

Linux From Scratch
Versjon 11.2-systemd
Publisert 1. September 2022

Laget av Gerard Beekmans
Administrerende redaktør: Bruce Dubbs
Redaktør: Douglas R. Reno
Redaktør: DJ Lucas

Linux From Scratch: Versjon 11.2-systemd: Publisert 1. September 2022

by Laget av Gerard Beekmans, Administrerende redaktør: Bruce Dubbs, Redaktør: Douglas R. Reno, and Redaktør: DJ Lucas
Copyright © 1999-2022 Gerard Beekmans

Opphavsrett © 1999-2022, Gerard Beekmans

Alle rettigheter forbeholdt.

Denne boken er lisensiert under Creative Commons License.

Datainstruksjoner kan trekkes ut fra boken under MIT License.

Linux® er et registrert varemerke for Linus Torvalds.

Table of Contents

Forord	viii
i. Forord	viii
ii. Publikum	viii
iii. LFS målarkitekturer	ix
iv. Forutsetninger	x
v. LFS og standarder	x
vi. Begrunnelse for pakker i boken	xi
vii. Typografi	xvii
viii. Struktur	xviii
ix. Errata og sikkerhetsråd	xix
I. Introduksjon	1
1. Introduksjon	2
1.1. Hvordan bygge et LFS-system	2
1.2. Hva er nytt side forrige utgivelse	2
1.3. Endringslogg	4
1.4. Ressurser	7
1.5. Hjelp	8
II. Forbereder for byggingen	10
2. Klargjøring av vertssystemet	11
2.1. Introduksjon	11
2.2. Systemkrav for vert	11
2.3. Bygge LFS i etapper	13
2.4. Opprette en ny partisjon	14
2.5. Opprette et filsystem på partisjonen	16
2.6. Stille inn \$LFS variabelen	16
2.7. Montering av den nye partisjonen	17
3. Pakker og oppdateringer	19
3.1. Introduksjon	19
3.2. Alle pakker	20
3.3. Nødvendige oppdateringer	28
4. Siste forberedelser	29
4.1. Introduksjon	29
4.2. Opprette et begrenset mappeoppsett i LFS filsystemet	29
4.3. Legge til LFS brukeren	29
4.4. Sette opp miljøet	30
4.5. Om SBU	32
4.6. Om testpakkene	33
III. Bygge LFS Kryssverktøykjede og midlertidige verktøy	34
Viktig foreløpig materiale	xxxv
i. Introduksjon	xxxv
ii. Verktøykjedens tekniske merknader	xxxv
iii. Generelle kompileringsinstruksjoner	xxxix
5. Kompilere en kryssverktøykjede	41
5.1. Introduksjon	41
5.2. Binutils-2.39 - Pass 1	42

5.3. GCC-12.2.0 - Pass 1	44
5.4. Linux-5.19.2 API Headers	46
5.5. Glibc-2.36	47
5.6. Libstdc++ fra GCC-12.2.0	50
6. Krysskompilering av midlertidige verktøy	52
6.1. Introduksjon	52
6.2. M4-1.4.19	53
6.3. Ncurses-6.3	54
6.4. Bash-5.1.16	56
6.5. Coreutils-9.1	57
6.6. Diffutils-3.8	58
6.7. File-5.42	59
6.8. Findutils-4.9.0	60
6.9. Gawk-5.1.1	61
6.10. Grep-3.7	62
6.11. Gzip-1.12	63
6.12. Make-4.3	64
6.13. Patch-2.7.6	65
6.14. Sed-4.8	66
6.15. Tar-1.34	67
6.16. Xz-5.2.6	68
6.17. Binutils-2.39 - Pass 2	69
6.18. GCC-12.2.0 - Pass 2	70
7. Gå inn i Chroot og bygge ytterligere midlertidige verktøy	72
7.1. Introduksjon	72
7.2. Skifte eierskap	72
7.3. Klargjøring av virtuelle kjernefilssystemer	72
7.4. Gå inn i Chroot miljøet	73
7.5. Opprette mapper	74
7.6. Opprette essensielle filer og symbolkoblinger	74
7.7. Gettext-0.21	78
7.8. Bison-3.8.2	79
7.9. Perl-5.36.0	80
7.10. Python-3.10.6	81
7.11. Texinfo-6.8	82
7.12. Util-linux-2.38.1	83
7.13. Opprydding og lagring av det midlertidige systemet	85
IV. Bygge LFS systemet	87
8. Installere grunnleggende systemprogramvare	88
8.1. Introduksjon	88
8.2. Pakkehåndtering	88
8.3. Man-pages-5.13	93
8.4. Iana-Etc-20220812	94
8.5. Glibc-2.36	95
8.6. Zlib-1.2.12	102
8.7. Bzip2-1.0.8	103
8.8. Xz-5.2.6	105

8.9. Zstd-1.5.2	107
8.10. File-5.42	108
8.11. Readline-8.1.2	109
8.12. M4-1.4.19	110
8.13. Bc-6.0.1	111
8.14. Flex-2.6.4	112
8.15. Tcl-8.6.12	113
8.16. Expect-5.45.4	115
8.17. DejaGNU-1.6.3	116
8.18. Binutils-2.39	117
8.19. GMP-6.2.1	120
8.20. MPFR-4.1.0	122
8.21. MPC-1.2.1	123
8.22. Attr-2.5.1	124
8.23. Acl-2.3.1	125
8.24. Libcap-2.65	126
8.25. Shadow-4.12.2	127
8.26. GCC-12.2.0	131
8.27. Pkg-config-0.29.2	136
8.28. Ncurses-6.3	137
8.29. Sed-4.8	140
8.30. Psmisc-23.5	141
8.31. Gettext-0.21	142
8.32. Bison-3.8.2	144
8.33. Grep-3.7	145
8.34. Bash-5.1.16	146
8.35. Libtool-2.4.7	148
8.36. GDBM-1.23	149
8.37. Gperf-3.1	150
8.38. Expat-2.4.8	151
8.39. Inetutils-2.3	152
8.40. Less-590	154
8.41. Perl-5.36.0	155
8.42. XML::Parser-2.46	158
8.43. Intltool-0.51.0	159
8.44. Autoconf-2.71	160
8.45. Automake-1.16.5	162
8.46. OpenSSL-3.0.5	163
8.47. Kmod-30	165
8.48. Libelf fra Elfutils-0.187	167
8.49. Libffi-3.4.2	168
8.50. Python-3.10.6	169
8.51. Wheel-0.37.1	171
8.52. Ninja-1.11.0	172
8.53. Meson-0.63.1	173
8.54. Coreutils-9.1	174
8.55. Check-0.15.2	179

8.56. Diffutils-3.8	180
8.57. Gawk-5.1.1	181
8.58. Findutils-4.9.0	182
8.59. Groff-1.22.4	183
8.60. GRUB-2.06	186
8.61. Gzip-1.12	188
8.62. IPRoute2-5.19.0	189
8.63. Kbd-2.5.1	191
8.64. Libpipeline-1.5.6	193
8.65. Make-4.3	194
8.66. Patch-2.7.6	195
8.67. Tar-1.34	196
8.68. Texinfo-6.8	197
8.69. Vim-9.0.0228	199
8.70. MarkupSafe-2.1.1	202
8.71. Jinja2-3.1.2	203
8.72. Systemd-251	204
8.73. D-Bus-1.14.0	209
8.74. Man-DB-2.10.2	211
8.75. Procps-ng-4.0.0	214
8.76. Util-linux-2.38.1	216
8.77. E2fsprogs-1.46.5	221
8.78. Om feilsøking av symboler	224
8.79. Stripping	224
8.80. Rydde opp	226
9. Systemkonfigurasjon	227
9.1. Introduksjon	227
9.2. Generell nettverkskonfigurasjon	227
9.3. Oversikt over enhets- og modulhåndtering	231
9.4. Administrere enheter	234
9.5. Konfigurering av systemklokken	234
9.6. Konfigurering av Linux konsollen	236
9.7. Konfigurere systemlokaliteten	237
9.8. Opprette /etc/inputrc filen	238
9.9. Opprette /etc/shells filen	239
9.10. Systemd bruk og konfigurasjon	240
10. Gjøre LFS systemet oppstartbart	244
10.1. Introduksjon	244
10.2. Opprette /etc/fstab filen	244
10.3. Linux-5.19.2	246
10.4. Bruke GRUB til å sette opp oppstartsprosessen	251
11. Slutt	254
11.1. Slutt	254
11.2. Bli regnet med	254
11.3. Omstart av systemet	254
11.4. Hva nå?	256
V. Vedlegg	257

A. Akronymer og begreper	258
B. Anerkjennelser	261
C. Avhengigheter	264
D. LFS lisenser	281
D.1. Creative Commons License	281
D.2. The MIT License	285
Index	286

Forord

Forord

Min reise for å lære og bedre forstå Linux begynte tilbake i 1998. Jeg hadde nettopp installert min første Linux-distribusjon og hadde raskt blitt fascinert av hele konseptet og filosofien bak Linux.

Det er alltid mange måter å utføre en enkelt oppgave på. Det samme kan sies om Linux-distribusjoner. Svært mange har eksistert opp gjennom årene. Noen eksisterer fortsatt, noen har forvandlet seg til noe annet, mens andre har blitt henvist til våre minner. De gjør alle ting annerledes for å passe behovene til deres målgruppe. Fordi det eksisterer så mange forskjellige måter å oppnå det samme sluttmålet, begynte jeg å innse at jeg ikke lenger måtte være begrenset av noen gjennomføring. Før vi oppdaget Linux, stilte vi rett og slett opp med problemer i andre operativsystemer siden du ikke hadde noe valg. Det var hva det var, enten du likte det eller ikke. Med Linux begynte konseptet med valg å dukke opp. Hvis du ikke likte noe, du var fri, til og med oppmuntret, til å endre det.

Jeg prøvde en rekke distribusjoner og kunne ikke bestemme meg for noen. De var flotte systemer i seg selv. Det var ikke et spørsmål om rett og feil lenger. Det var blitt et spørsmål om personlig smak. Med alle de valgene tilgjengelig, ble det klart at det ikke ville være en eneste system som ville være perfekt for meg. Så jeg satte meg for å lage min egen Linux system som fullt ut samsvarer med mine personlige preferanser.

For å virkelig gjøre det til mitt eget system, bestemte jeg meg for å kompilere alt fra kildekode i stedet for å bruke forhåndskompilerte binære pakker. Dette “perfekt” Linux-system vil ha styrken til forskjellige systemer uten deres opplevde svakheter. Først var tanken snarere skremmende. Jeg forble forpliktet til ideen om at et slikt system kunne bli bygget.

Etter å ha sortert gjennom problemer som sirkulære avhengigheter og kompileringsfeil, bygget jeg endelig et spesialbygd Linux-system. Det var fullt operativ og perfekt brukbart som alle andre Linux-systemer ute der på den tiden. Men det var min egen skapelse. Det var veldig tilfredsstillende å ha satt sammen et slikt system selv. Det eneste bedre ville ha vært å lage hvert stykke programvare selv. Dette var det nest beste.

Da jeg delte mine mål og erfaringer med andre medlemmer av Linux samfunnet, ble det tydelig at det var en vedvarende interesse for disse ideer. Det ble raskt klart at slike spesialbygde Linux-systemer tjener ikke bare for å møte brukerspesifikke krav, men også tjene som en ideell læringsmulighet for programmerere og systemadministratorer forbedre deres (eksisterende) Linux-ferdigheter. Ut fra denne utvidede interessen *Linux From Scratch Project* ble født.

Denne Linux From Scratch boken er den sentrale kjernen rundt det prosjektet. Den gir bakgrunnen og instruksjonene som er nødvendige for deg å designe og bygge ditt eget system. Mens denne boken gir en mal som vil resultere i et korrekt fungerende system står du fritt til å endre instruksjonene til å passe deg selv, som delvis er en viktig del av dette prosjektet. Du forblir i kontroll; vi gir bare en hjelpende hånd for å komme i gang på din egen reise.

Jeg håper inderlig at du vil ha en flott tid med å jobbe med din egen Linux From Scratch system og nyte de mange fordelene ved å ha et system som er virkelig din egen.

--

Gerard Beekmans
gerard@linuxfromscratch.org

Publikum

Det er mange grunner til at du ønsker å lese denne boken. Et av spørsmålene mange spør seg er, “hvorfor gå gjennom alt bryet med å manuelt bygge et Linux system fra bunnen av når du bare kan laste ned og installere en eksisterende?”

En viktig grunn til dette prosjektets eksistens er å hjelpe deg med å lære hvordan et Linux system fungerer fra innsiden og ut. Å bygge et LFS system hjelper å demonstrere hva som får Linux til å virke, og hvordan ting fungerer sammen og avhenger av hverandre. Noe av det beste denne læringsopplevelsen kan gi er muligheten til å tilpasse et Linux system for å passe dine egne unike behov.

En annen viktig fordel med LFS er at den lar deg ha mer kontroll over systemet uten å stole på andres Linux implementering. Med LFS, du er i førersetet og dikterer alle aspekter av systemet.

LFS lar deg lage svært kompakte Linux systemer. Ved installasjon av vanlige distribusjoner, blir du ofte tvunget til å installere svært mange programmer som sannsynligvis aldri blir brukt eller forstått. Disse programmene sløser ressurser. Du kan hevde at det med dagens harddisk og CPUer, f.eks ressurser er ikke lenger en vurdering. Noen ganger er du imidlertid fortsatt begrenset av størrelshensyn om ikke annet. Tenk på oppstartbar CDer, USB-pinner og innebygde systemer. Det er områder hvor LFS kan være gunstig.

En annen fordel med et spesialbygd Linux system er sikkerhet. Ved å kompilere hele systemet fra kildekoden, har du fullmakt til å revidere alt og bruk alle sikkerhetsoppdateringene du ønsker. Det er ikke lenger nødvendig å vente på at noen andre skal kompilere binære pakker som fikser et sikkerhetshull. Med mindre du undersøker oppdateringen og implementerer den selv, har du ingen garantier på at den nye binære pakken ble bygget riktig og løser prablemet tilstrekkelig.

Målet med Linux From Scratch er å bygge en komplett og brukbart system på fundamentnivå. Hvis du ikke ønsker å bygge ditt eget Linux system fra bunnen av kan du likevel ha nytte av informasjonen i denne boken.

Det er for mange andre gode grunner til å bygge ditt eget LFS-system til liste dem alle her. Til syvende og sist er utdanning den desidert mest kraftfulle av grunner. Når du fortsetter i LFS-opplevelsen din, vil du oppdage kraften som informasjon og kunnskap virkelig gir.

LFS målarkitekturer

Det primære målarkiturene til LFS er AMD/Intel x86 (32-bit) og x86_64 (64-bit) CPUer. På den annen side er instruksjonene i denne boken også kjent for å fungere, med noen modifikasjoner, med Power PC og ARM CPUer. Hovedforutsetningen for å bygge et system som bruker en av disse CPUene, i tillegg til de på neste side, er et eksisterende Linux-system som f.eks tidligere LFS installasjon, Ubuntu, Red Hat/Fedora, SuSE eller annen distribusjon som retter seg mot arkitekturen du har. Vær også oppmerksom på at en 32-bit distribusjon kan installeres og brukes som et vertssystem på en 64-bit AMD/Intel datamaskin.

For å bygge LFS, gevinsten ved å bygge på et 64-bitssystem sammenlignet med et 32-bits system er minimal. For eksempel, i en testbygging av LFS-9.1 på et Core i7-4790 CPU-basert system, ved bruk av 4 kjerner ble følgende statistikk målt:

Arkitektur	Byggetid	Byggestørrelse
32-bit	239.9 minutes	3.6 GB
64-bit	233.2 minutes	4.4 GB

Som du kan se, på den samme maskinvaren, er 64-bits bygg bare 3% raskere og er 22 % større enn 32-bits bygg. Hvis du planlegger å bruke LFS som en LAMP server, eller en brannmur, kan en 32-bits CPU stort sett være tilstrekkelig. På den andre siden, trenger flere pakker i BLFS nå mer enn 4 GB RAM for å bygges og/eller å kjøre, slik at hvis du planlegger å bruke LFS som skrivebord, så anbefaler LFS-forfatterne å bygge på et 64-bitssystem.

Standard 64-bits bygg som et resultat av LFS regnes som et "rent" 64-bits system. Det vil si at den bare støtter 64-biters kjørbare filer . Å bygge et "flerarkitekturs" system krever kompilering av mange applikasjoner to ganger, én gang for et 32-bitssystem og én gang for et 64-bitssystem. Dette støttes ikke direkte i LFS fordi det ville forstyrre pedagogisk mål

om å gi instruksjonene som trengs for et enkelt grunnleggende Linux-system. Noen LFS/BLFS-redaktører opprettholder en forgrening av LFS for flerarkitektur, som er tilgjengelig på <https://www.linuxfromscratch.org/~thomas/multilib/index.html>. Men det er et avansert tema.

Forutsetninger

Å bygge et LFS system er ikke en enkel oppgave. Det krever en viss nivå av eksisterende kunnskap om Unix systemadministrasjon for å løse problemer og utfør kommandoene som er oppført riktig. Spesielt som en absolutt minimum, bør du allerede ha muligheten til å bruke kommandolinje (skall) for å kopiere eller flytte filer og mapper, liste mapper og filinnhold, og endre gjeldende mappe. Det forventes også at du har rimelig kunnskap om bruk og installasjon av Linux programvare.

Fordi LFS boka antar *i det minste* dette grunnleggende ferdighetsnivået, er det usannsynlig at de ulike LFS støtteforaene vil kunne gi deg mye hjelp på disse områdene. Du vil finne at dine spørsmål angående slik grunnleggende kunnskap vil sannsynligvis forbli ubesvart eller du vil ganske enkelt bli henvist til LFS essensielle forhåndsleseliste.

Før du bygger et LFS system, anbefaler vi å lese følgende:

- Programvare-bygging-HOWTO <http://www.tldp.org/HOWTO/Software-Building-HOWTO.html>

Dette er en omfattende veiledning for bygging og installasjon av “generiske” Unix-programvarepakker under Linux. Selv om det ble skrevet for en tid siden, gir den fortsatt en god oppsummering av grunnleggende teknikker som trengs for å bygge og installere programvare.

- Nybegynnerveiledning for å installere fra kilden <http://moi.vonos.net/linux/beginners-installing-from-source/>

Denne veiledningen gir en god oppsummering av grunnleggende ferdigheter og teknikker som trengs for å bygge programvare fra kildekode.

LFS og standarder

Strukturen til LFS følger Linux standarder så tett som mulig. De primære standardene er:

- *POSIX.1-2008*.
- *Standard for filsystemhierarki (FHS) Version 3.0*
- *Linux Standard base (LSB) Version 5.0 (2015)*

LSB har fire separate standarder: Kjerne, Skrivebord, Kjøretidsspråk og bildebehandling. I tillegg til generiske krav er det også arkitekturspesifikke krav. Det er også to områder for prøvebruk: Gtk3 og grafikk. LFS forsøker å tilpasse seg arkitekturer omtalt i forrige avsnitt.



Note

Mange mennesker er ikke enige i kravene til LSB. Hovedformålet med å definere det er å sikre at proprietær programvare vil kunne installeres og kjøres riktig på et kompatibelt system. Siden LFS er kildebasert, har brukeren full kontroll over hvilke pakker som er ønsket og mange velger å ikke installere noen pakker som er spesifisert av LSB.

Å opprette et komplett LFS system som er i stand til å bestå LSB sertifiseringstester er mulig, men ikke uten mange tilleggspakker som er utenfor omfanget av LFS. Disse tilleggspakkene har installasjonsinstruksjoner i BLFS.

Pakker levert av LFS som tilfredsstillers LSB kravene

<i>LSB Kjerne:</i>	Bash, Bc, Binutils, Coreutils, Diffutils, File, Findutils, Gawk, Grep, Gzip, M4, Man-DB, Ncurses, Procps, Psmisc, Sed, Shadow, Tar, Util-linux, Zlib
<i>LSB Skrivebord:</i>	None
<i>LSB Kjøretidsspråk:</i>	Perl, Python
<i>LSB Bildebehandling:</i>	None
<i>LSB Gtk3 og LSB Grafikk (Prøvebruk):</i>	None

Pakker levert av BLFS som tilfredsstillers LSB kravene

<i>LSB Kjerne:</i>	At, Batch (a part of At), Cpio, Ed, Fcfrontab, LSB-Tools, NSPR, NSS, PAM, Pax, Sendmail (or Postfix or Exim), time
<i>LSB Skrivebord:</i>	Alsa, ATK, Cairo, Desktop-file-utils, Freetype, Fontconfig, Gdk-pixbuf, Glib2, GTK+2, Icon-naming-utils, Libjpeg-turbo, Libpng, Libtiff, Libxml2, MesaLib, Pango, Xdg-utils, Xorg
<i>LSB Kjøretidsspråk:</i>	Libxml2, Libxslt
<i>LSB Bildebehandling:</i>	CUPS, Cups-filters, Ghostscript, SANE
<i>LSB Gtk3 and LSB Grafikk (Prøvebruk):</i>	GTK+3

Pakker som ikke er levert av LFS eller BLFS nødvendige for å tilfredsstille LSB kravene

<i>LSB Kjerne:</i>	None
<i>LSB Skrivebord:</i>	Qt4 (men Qt5 er gitt)
<i>LSB Kjøretidsspråk:</i>	None
<i>LSB Bildebehandling:</i>	None
<i>LSB Gtk3 and LSB Grafikk (Prøvebruk):</i>	None

Begrunnelse for pakker i boken

Som nevnt tidligere er målet med LFS å bygge en komplett og brukbar system på fundamentnivå. Dette inkluderer alle pakker som trengs for å replikere seg selv samtidig som det gir en relativt minimal base å tilpasse for et mer komplett system basert på brukerens valg. Dette betyr ikke at LFS er det minste systemet som er mulig å bygge. Flere viktige pakker er inkludert som ikke er strengt påkrevd. Listene nedenfor dokumenterer begrunnelsen for hver pakke i boken.

- Acl
Denne pakken inneholder verktøy for å administrere tilgangskontrollister, som brukes til å definere mer finkornet skjønsmessige tilgangsrettigheter for filer og kataloger.
- Attr
Denne pakken inneholder programmer for administrasjon av utvidede attributter på filsystemobjekter.
- Autoconf
Denne pakken inneholder programmer for å produsere skallskript som automatisk kan konfigurere kildekoden fra en utviklermal . Det er ofte nødvendig for å gjenoppbygge en pakke etter oppdateringer til byggeprosedyrene.

- Automake

Denne pakken inneholder programmer for å generere Make filer fra en mal. Det er ofte nødvendig for å gjenoppbygge en pakke etter oppdateringer til byggeprosedyrene.

- Bash

Denne pakken tilfredsstiller et LSB-kjernekrav for å gi et Bourne Shell grensesnitt til systemet. Det ble valgt over andre skallpakker på grunn av dens vanlige bruk og omfattende funksjoner utover grunnleggende skallfunksjoner.

- Bc

Denne pakken gir et vilkårlig presisjons numerisk behandlingsspråk. Den tilfredsstiller et krav som er nødvendig når du bygger Linux kjernen.

- Binutils

Denne pakken inneholder en linker, en assembler og annet verktøy for håndtering av objektfiler. Programmene i denne pakken er nødvendig for å kompilere de fleste pakkene i et LFS system og videre.

- Bison

Denne pakken inneholder GNU-versjonen av yacc (Yet Another Compiler Compiler) nødvendig for å bygge flere andre LFS programmer.

- Bzip2

Denne pakken inneholder programmer for komprimering og dekomprimering av filer. Det kreves for å dekomprimere mange LFS pakker.

- Check

Denne pakken inneholder et testmiljø for andre programmer.

- Coreutils

Denne pakken inneholder en rekke viktige programmer for visning og manipulering av filer og mapper. Disse programmene trengs for kommandolinjefilbehandling, og er nødvendige for installasjons prosedyrer for hver pakke i LFS.

- D-Bus

Denne pakken inneholder programmer for å implementere et meldingsbusssystem, som er en enkel måte for programmer å snakke med hverandre på.

- DejaGNU

Denne pakken inneholder et rammeverk for å teste andre programmer.

- Diffutils

Denne pakken inneholder programmer som viser forskjellene mellom filer eller mapper. Disse programmene kan brukes til å lage oppdateringer (patcher), og brukes også i mange pakkers byggeprosedyrer.

- E2fsprogs

Denne pakken inneholder verktøyene for å håndtere ext2, ext3 og ext4 filsystemer. Disse er de mest vanlige og grundig testede filsystemer som Linux støtter.

- Expat

Denne pakken inneholder et relativt lite XML analysebibliotek. Den kreves av Perl modulen XML::Parser.

- Expect

Denne pakken inneholder et program for å utføre skriptete dialoger med andre interaktive programmer. Det er ofte brukt for testing av andre pakker.

- File

Denne pakken inneholder et verktøy for å bestemme typen av en gitt fil eller filer. Noen få pakker trenger det i byggeskriptene deres.

- Findutils

Denne pakken inneholder programmer for å finne filer i et filsystem. Det brukes i mange pakkers byggeskript.

- Flex

Denne pakken inneholder et verktøy for å generere programmer som gjenkjenne mønstre i tekst. Det er GNU versjonen av lex (leksikalsk analysator) programmet. Det kreves for å bygge flere LFS pakker.

- Gawk

Denne pakken inneholder programmer for å manipulere tekstfiler. Det er GNU versjonen av awk (Aho-Weinberg-Kernighan). Den brukes i mange andre pakkers byggeskript.

- GCC

Denne pakken er Gnu Kompilatorsamlingen. Den inneholder C og C++ kompilatorer samt flere andre som ikke er bygget av LFS.

- GDBM

Denne pakken inneholder GNU Database behandlings biblioteket. Den brukes av en annen LFS pakke, Man-DB.

- Gettext

Denne pakken inneholder verktøy og biblioteker for internasjonalisering og lokalisering av en rekke pakker.

- Glibc

Denne pakken inneholder C hovedbiblioteket. Linux programmer vil ikke kjøre uten.

- GMP

Denne pakken inneholder matematiske biblioteker som gir nyttige funksjoner for vilkårlig presisjonsaritmetikk. Det kreves for å bygge GCC.

- Gperf

Denne pakken inneholder et program som genererer en perfekt hash funksjon fra et nøkkelsett. Det kreves for Eudev.

- Grep

Denne pakken inneholder programmer for å søke gjennom filer. Disse programmene brukes av de fleste pakkens byggeskript.

- Groff

Denne pakken inneholder programmer for behandling og formatering av tekst. En viktig funksjon av disse programmene er å formatere man sider.

- GRUB

Denne pakken er Grand Unified Boot Loader. Det er en av flere tilgjengelige oppstartslastere, men er den mest fleksible.

- Gzip

Denne pakken inneholder programmer for komprimering og dekomprimere av filer. Det er nødvendig for å dekomprimere mange pakker i LFS og utover.
- Iana-etc

Denne pakken gir data for nettverkstjenester og protokoller. Det er nødvendig for å aktivere riktige nettverksfunksjoner.
- Inetutils

Denne pakken inneholder programmer for grunnleggende nettverksadministrasjon.
- Intltool

Denne pakken inneholder verktøy for å trekke ut oversettbare strenger fra kildefiler.
- IProute2

Denne pakken inneholder programmer for grunnleggende og avansert IPv4 og IPv6 nettverk. Det ble valgt fremfor det andre felles nettverks verktøypakke (net-tools) for sine IPv6-funksjoner.
- Jinja2

Denne pakken er en Python modul for å lage tekstmalere. Det kreves for å bygge Systemd.
- Kbd

Denne pakken inneholder nøkkeltabellfiler, tastaturverktøy for ikke-amerikanske tastaturer, og en rekke konsollfonter.
- Kmod

Denne pakken inneholder programmer som trengs for å administrere Linux kjernemoduler.
- Less

Denne pakken inneholder en veldig fin tekstfilviser som lar deg rulle opp eller ned når du viser en fil. Den brukes også av Man-DB for visning av man sider.
- Libcap

Denne pakken implementerer brukerromsgrensesnittene til POSIX 1003.1e funksjonene tilgjengelig i Linux kjerner.
- Libelf

Elfutils prosjektet gir biblioteker og verktøy for ELF filer og DWARF data. De fleste verktøyene i denne pakken er tilgjengelige i andre pakker, men biblioteket er nødvendig for å bygge Linux kjernen som bruker standard (og mest effektive) konfigurasjon.
- Libffi

Denne pakken implementerer et grensesnitt for overførbart programmering på høyt nivå til ulike kallkonvensjoner. Noen programmer vet kanskje ikke på sammenstillingstidspunktet hvilke argumenter som skal overføres til en funksjon. For eksempel kan en tolk bli fortalt under kjøringen om antallet og typene argumenter som brukes til å kalle en gitt funksjon. Libffi kan brukes i slike programmer for å gi en bro fra tolkeprogrammet til kompilert kode.

- Libpipeline

Libpipeline pakken inneholder et bibliotek for å manipulere kommandokøer av delprosesser på en fleksibel og praktisk måte. Det kreves av Man-DB pakken.

- Libtool

Denne pakken inneholder GNU generiske bibliotekstøtte skript. Det omslutter kompleksiteten ved å bruke delte biblioteker i en konsekvent, bærbart grensesnitt. Det trengs av testpakker i andre LFS pakker.

- Linux Kernel

Denne pakken er operativsystemet. Det er Linux i GNU/Linux miljøet.

- M4

Denne pakken inneholder en generell tekstmakroprosessor som er nyttig som byggeverktøy for andre programmer.

- Make

Denne pakken inneholder et program for å styre byggingen av pakker. Det kreves av nesten alle pakker i LFS.

- MarkupSafe

Denne pakken er en Python modul for å behandle strenger i HTML/XHTML/XML trygt. Jinja2 krever denne pakken.

- Man-DB

Denne pakken inneholder programmer for å finne og vise man sider. Det ble valgt i stedet for man pakken på grunn av overlegne internasjonaliseringsevner. Det leverer man programmet.

- Man-pages

Denne pakken inneholder det faktiske innholdet i det grunnleggende Linux man sider.

- Meson

Denne pakken inneholder et programvareverktøy for å automatisere byggingen av programvare. Hovedmålet for Meson er å minimere tiden som programvareutviklere må bruke på å konfigurere bygge systemet. Det kreves for å bygge Systemd, så vel som mange BLFS pakker.

- MPC

Denne pakken inneholder funksjoner for aritmetikk av komplekse tall. Det kreves av GCC.

- MPFR

Denne pakken inneholder funksjoner for multiple presisjons aritmetikk. Det kreves av GCC.

- Ninja

Denne pakken inneholder et lite byggesystem med fokus på hastighet. Den er designet for å ha inndatafilene generert på høyere nivå av et bygge system, og å kjøre bygget så raskt som mulig. Denne pakken kreves av Meson.

- Ncurses

Denne pakken inneholder biblioteker for terminaluavhengig håndtering av skjermkarakterer. Det brukes ofte til å gi markørkontroll for et menysystem. Det trengs av en rekke pakker i LFS.

- Openssl

Denne pakken inneholder administrasjonsverktøy og biblioteker knyttet til kryptografi. Disse er nyttige for å gi kryptografiske funksjoner til andre pakker, inkludert Linux kjernen.

- Patch

Denne pakken inneholder et program for å endre eller lage filer ved å bruke en *patch* fil vanligvis opprettet av diff programmet. Det trengs av byggeprosedyren for flere LFS pakker.

- Perl

Denne pakken er en tolk for kjøretidsspråket PERL. Det er nødvendig for installasjon og testpakker for flere LFS pakker.

- Pkg-config

Denne pakken gir et program som returnerer metadata om en installert bibliotek eller pakke.

- Procps-NG

Denne pakken inneholder programmer for overvåking av prosesser. Disse programmer er nyttige for systemadministrasjon, og brukes også av LFS Oppstartsskript.

- Psmisc

Denne pakken inneholder programmer for å vise informasjon om prosesser som kjører. Disse programmene er nyttige for system administrasjon.

- Python 3

Denne pakken gir et tolkeprogram som har en design filosofi som legger vekt på kodelesbarhet.

- Readline

Denne pakken er et sett med biblioteker som tilbyr redigerings- og historikkfunksjoner på kommandolinjen. Den brukes av Bash.

- Sed

Denne pakken tillater redigering av tekst uten å åpne den i en tekstredigerer. Det er også nødvendig for de fleste LFS pakkers konfigureringskript.

- Shadow

Denne pakken inneholder programmer for håndtering av passord på en sikker måte.

- Systemd

Denne pakken gir et init program og flere ekstra oppstarts- og systemkontrollfunksjoner som et alternativ til Sysvinit. Den brukes av mange kommersielle distribusjoner.

- Tar

Denne pakken gir arkiverings- og utpakkingsmuligheter av praktisk talt alle pakker som brukes i LFS.

- Tcl

Denne pakken inneholder Verktøykommandospråk som brukes i mange testpakker i LFS pakker.

- Texinfo

Denne pakken inneholder programmer for lesing, skriving og konvertere informasjonssider. Den brukes i installasjons prosedyrer for mange LFS pakker.

- Util-linux

Denne pakken inneholder diverse hjelpeprogrammer. Blant dem er verktøy for håndtering av filsystemer, konsoller, partisjoner og meldinger.

- Wheel

Denne pakken inneholder Python modulen Wheel som er referanseimplementering av Python wheel pakkingsstandarden.

- Vim

Denne pakken inneholder et redigeringsprogram. Den ble valgt på grunn av sin kompatibilitet med det klassiske vi redigeringsprogrammet og dens enorme antall kraftige kapasiteter.. Et redigeringsprogram er et veldig personlig valg for mange brukere og andre redigeringsprogram kan brukes om ønskelig.

- XML::Parser

Denne pakken er en Perl modul som har grensesnitt med Expat.

- XZ Utils

Denne pakken inneholder programmer for komprimering og dekomprimering av filer. Det gir den høyeste kompresjonen som generelt er tilgjengelig og er nyttig for å dekomprimere pakker i XZ- eller LZMA-format.

- Zlib

Denne pakken inneholder komprimerings- og dekompresjonsrutiner som brukes av noen programmer.

- Zstd

Denne pakken inneholder komprimerings- og dekompresjonsrutiner som brukes av noen programmer. Det gir høyt kompresjonsforhold og en svært bredt utvalg av kompresjon/hastighets avveininger.

Typografi

For å gjøre ting lettere å følge, er det noen få typografiske konvensjoner brukt gjennom denne boken. Denne delen inneholder noen eksempler på det typografiske formatet som finnes i hele Linux From Scratch.

```
./configure --prefix=/usr
```

Denne formen for tekst er designet for å skrives nøyaktig slik den er skrevet med mindre noe annet er notert i den omkringliggende teksten. Det brukes også i forklaringsseksjoner for å identifisere hvilke av kommandoene det refereres til.

I noen tilfeller utvides en logisk linje til to eller flere fysiske linjer med en omvendt skråstrek på slutten av linjen.

```
CC="gcc -B/usr/bin/" ../binutils-2.18/configure \
--prefix=/tools --disable-nls --disable-werror
```

Merk at omvendt skråstrek må følges av en umiddelbar retur. Annen mellomromstegn som mellomrom eller tabulator tegn vil lage feil resultater.

```
install-info: unknown option '--dir-file=/mnt/lfs/usr/info/dir'
```

Denne formen for tekst (tekst med fast bredde) viser skjermutdata, vanligvis som resultatet av utstedte kommandoer. Dette formatet brukes også til å vise filnavn, som for eksempel `/etc/ld.so.conf`.



Note

Vennligst konfigurer nettleseren din til å vise tekst med fast bredde og en god monospace" font-size="9pt font, så du kan skille tegnvariantene `ll` eller `oo` helt klart.

Uthevet

Denne tekstformen brukes til flere formål i boken. Dens viktigste formålet er å understreke viktige punkter eller elementer.

<https://www.linuxfromscratch.org/>

Dette formatet brukes for hyperkoblinger både innenfor LFS-fellesskapet og til eksterne sider. Det inkluderer HOWTOer, nedlastingssteder og nettsteder.

```
cat > $LFS/etc/group << "EOF"
root:x:0:
bin:x:1:
.....
EOF
```

Dette formatet brukes når du oppretter konfigurasjonsfiler. Den første kommandoen ber systemet lage filen `$LFS/etc/group` fra hva som enn skrives på de følgende linjene til sekvensen End Of File (EOF) er påtruffet. Derfor er hele denne delen vanligvis skrevet som det vises.

<ERSTATTET TEKST>

Dette formatet brukes til å kapsle inn tekst som ikke skal skrives som det vises eller for kopier-og-lim-operasjoner.

[VALGFRI TEKST]

Dette formatet brukes til å kapsle inn tekst som er valgfri.

`passwd(5)`

Dette formatet brukes til å referere til en spesifikk manual (`man`) side. Tallet innenfor parentes indikerer en bestemt del i manualene. For eksempel, **passwd** har to `man` sider. I henhold til LFS installasjonsinstruksjoner, disse to `man` sidene vil være plassert på `/usr/share/man/man1/passwd.1` og `/usr/share/man/man5/passwd.5`. Når boken bruker `passwd(5)` refererer den spesifikt til `/usr/share/man/man5/passwd.5`. **man passwd** vil skrive ut den første `man` siden den finner som stemmer med “passwd”, som vil bli `/usr/share/man/man1/passwd.1`. For dette eksemplet må du kjøre **man 5 passwd** for å lese siden som blir spesifisert. Merk at de fleste `man` sider ikke har duplikate sidenavn i forskjellige seksjoner. Derfor, **man <programnavn>** er generelt tilstrekkelig.

Struktur

Denne boken er delt inn i følgende deler.

Del I - Introduksjon

Del I forklarer noen viktige merknader om hvordan du går frem med LFS installasjon. Denne delen gir også metainformasjon om boken.

Del II - Forberedelse til bygging

Del II beskriver hvordan du forbereder byggeprosessen—lage en partisjon, nedlasting av pakkene og kompilering av midlertidige verktøy.

Del III - Bygging av LFS kryssverktøykjede og midlertidige verktøy

Del III gir instruksjoner for å bygge verktøyene nødvendig for å konstruere det endelige LFS systemet.

Del IV - Bygge LFS systemet

Del IV guider leseren gjennom byggingen av LFS systemet—kompilere og installere alle pakkene én etter én, sette opp oppstartsskriptene og installere kjernen. Det resulterende Linux-systemet er grunnlaget som annen programvare kan bygges på, utvide systemet etter ønske. På slutten av denne boken er det en enkel å bruke referanse som viser alle programmene, bibliotekene og viktige filer som er installert.

Del V - Vedlegg

Del V gir informasjon om selve boken inkludert akronymer og termer, anerkjennelser, pakkeavhengigheter, en liste over LFS-oppstartsskript, lisenser for distribusjon av bok, og en omfattende indeks over pakker, programmer, biblioteker, og skript.

Errata og sikkerhetsråd

Programvaren som brukes til å lage et LFS system blir kontinuerlig oppdatert og forbedret. Sikkerhetsadvarsler og feilrettinger kan bli tilgjengelige etter at LFS boken er utgitt. For å sjekke om pakkeversjonene eller instruksjonene i denne utgaven av LFS trenger eventuelle modifikasjoner for å imøtekomme sikkerhetssårbarheter eller andre feilrettinger, vennligst besøk <https://www.linuxfromscratch.org/lfs/errata/11.2-systemd/> før du fortsetter med byggingen. Du bør merke noen endringer som vises, og bruke dem på den relevante delen av boken mens du bygger LFS systemet.

I tillegg opprettholder Linux From Scratch redaktørene en liste over sikkerhetssårbarheter oppdaget etter at en bok ble utgitt. For å sjekke om det er noen aktive sikkerhetssårbarheter, vennligst besøk <https://www.linuxfromscratch.org/lfs/advisories/> før du fortsetter med byggingen. Du bør merke deg eventuelle råd og utfør trinnene for å fikse eventuelle sikkerhetssårbarheter mens du bygger LFS systemet.

Part I. Introduksjon

Chapter 1. Introduksjon

1.1. Hvordan bygge et LFS-system

LFS-systemet vil bli bygget ved å bruke en allerede installert Linux-distribusjon (som Debian, OpenMandriva, Fedora eller openSUSE). Dette eksisterende Linux-system (verten) vil bli brukt som utgangspunkt for gi nødvendige programmer, inkludert en kompilator, linker og skall, å bygge det nye systemet. Velg “development” alternativ under distribusjonsinstallasjonen for å kunne få tilgang til disse verktøy.

Som et alternativ til å installere en separat distribusjon på din maskinen, du kanskje ønsker å bruke en LiveCD fra en kommersiell distribusjon.

Kapittel 2 i denne boken beskriver hvordan lage en ny Linuxpartisjon og et nytt filsystem. Dette er stedet hvor det nye LFS systemet skal kompiles og installeres. Kapittel 3 forklarer hvilke pakker og oppdateringer som må lastes ned for å bygge et LFS system og hvordan lagre dem på det nye filsystemet. Kapittel 4 diskuterer oppsettet av et hensiktsmessig arbeidsmiljø. Vennligst les Kapittel 4 nøye som det forklarer flere viktige problemer du må være klar over før du begynner å jobbe deg gjennom Kapittel 5 og utover.

Kapittel 5, forklarer installasjonen av den første verktøykjeden (binutils, gcc og glibc) ved bruk av krysskompileringsteknikker for å isolere de nye verktøyene fra vertssystemet.

Kapittel 6 viser hvordan du krysskompiler grunnleggende verktøy ved å bruke den nettopp bygde kryssverktøykjeden.

Chapter 7 går deretter inn i et "chroot" miljø og bruker de tidligere bygde verktøyene til å bygge tilleggsverktøyene som trengs for å bygge og teste det endelige systemet.

Denne innsatsen for å isolere det nye systemet fra vertsdistribusjonen kan virke overdreven. En fullstendig teknisk forklaring på hvorfor dette gjøres er gitt inn Toolchain Technical Notes.

I Chapter 8, Det fulle LFS system blir bygget. En annen fordel gitt av chroot miljøet er at det lar deg fortsette å bruke vertssystemet mens LFS bygges. Mens du venter på at pakkesammenstillinger blir fullført, kan du fortsette å bruke datamaskinen som normalt.

For å fullføre installasjonen er den grunnleggende systemkonfigurasjonen satt opp i Kapittel 9, og kjernen og oppstartslasteren er satt opp i Kapittel 10. Kapittel 11 inneholder informasjon om å fortsette LFS opplevelsen utover denne boken. Etter at trinnene i denne boken er implementert, vil datamaskinen være klar til å starte på nytt i det nye LFS systemet.

Dette er prosessen i et nøtteskall. Detaljert informasjon om hvert trinn er diskutert i de følgende kapitlene og pakkebeskrivelsene. Punkter som kan virke kompliserte vil bli avklart, og alt vil falle på plass når du legger ut på LFS eventyret.

1.2. Hva er nytt side forrige utgivelse

Nedenfor er en liste over pakkeoppdateringer gjort siden forrige utgivelse av boken.

Oppgradert til:

-
- Bc 6.0.1
- Binutils-2.39
- Coreutils-9.1

- D-Bus-1.14.0
- E2fsprogs-1.46.5
- Expat-2.4.8
- File-5.42
- GCC-12.2.0
- Glibc-2.36
- Gzip-1.12
- IANA-Etc-20220812
- Inetutils-2.3
- IPRoute2-5.19.0
- Jinja2-3.1.2
- Kbd-2.5.1
- Kmod-30
- Libcap-2.65
- Libelf-0.187 (from elfutils)
- Libpipeline-1.5.6
- Libtool-2.4.7
- Linux-5.19.2
- Man-DB-2.10.2
- MarkupSafe-2.1.1
- Meson-0.63.1
- Ninja-1.11.0
- Openssl-3.0.5
- Perl-5.36.0
- Procps-ng-4.0.0
- Psmisc-23.5
- Python-3.10.6
- Shadow-4.12.2
- Systemd-251
- Tzdata-2022c
- Util-Linux-2.38.1
- Vim-9.0.0228
- XZ-Uutils-5.2.6
- Zlib-1.2.12

Lagt til:

-

- Wheel-0.37.1
- zstd-1.5.2-upstream_fixes-1.patch

Fjernet:

-
- perl-5.34.0-upstream_fixes-1.patch
- systemd-250-kernel_5.17_fixes-1.patch
- systemd-250-upstream_fixes-1.patch

1.3. Endringslogg

Dette er versjon 11.2-systemd av Linux From Scratch-boken, datert 1. September 2022. Hvis denne boken er mer enn seks måneder gammel, en nyere og bedre versjonen er sannsynligvis allerede tilgjengelig. For å finne ut, vennligst sjekk et av speilene via <https://www.linuxfromscratch.org/mirrors.html>.

Nedenfor er en liste over endringer som er gjort siden forrige utgivelse av boken.

Endringsloggoppføringer:

- 2022-09-01
 - [bdubbs] - LFS-11.2 utgitt.
- 01.09.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til vim-9.0.0228. Adresserer #4500.
 - [bdubbs] - Oppdatert til iana-etc-20220812. Adresserer #5006.
 - [bdubbs] - Oppdatert til gcc-12.2.0. Fikser #5098.
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.19.2 (sikkerhetsfikser). Fikser #5097.
 - [bdubbs] - Oppdatert til tzdata-2022c. Fikser #5096.
 - [bdubbs] - Oppdatert til shadow-4.12.2 (sikkerhetsfiks). Fikser #5095.
 - [bdubbs] - Oppdatert til meson-0.63.1. Fikser #5094.
 - [bdubbs] - Oppdatert til xz-5.2.6. Fikser #5093.
- 18.08.2022
 - [xry111] - Fjern libtool-arkivfiler (.la) i kapittel 5 og 6 fordi disse filene er skadelige for krysskompilering.
- 11.082022
 - [bdubbs] - Oppdatert til vim-9.0.0192. Adresserer #4500.
 - [bdubbs] - Oppdatert til iana-etc-20220803. Adresserer #5006.
 - [bdubbs] - Oppdatert til tzdata-2022b. Fikser #5092.
 - [bdubbs] - Oppdatert til iproute2-5.19.0. Fikser #5086.
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.19.1. Fikser #5085.
 - [bdubbs] - Oppdatert til bc-6.0.1. Fikser #5090.
- 06.08.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til binutils-2.39. Fikser #5089.

- [bdubbs] - Oppdatert til util-linux-2.38.1. Fikser #5088.
- [bdubbs] - Oppdatert til Python3-3.10.6. Fikser #5087.
- [bdubbs] - Oppdatert til glibc-2.36. Fikser #5084.
- 24.07.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.18.14. (sikkerhetsfiks for maskiner som er berørt av RETBleed sårbarheten). Fikser #5082.
 - [bdubbs] - Oppdatert til libcap-2.65. Fikser #5083.
- 15.07.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til meson-0.63.0. Fikser #5079.
 - [bdubbs] - Oppdatert til kmod-30. Fikser #5077.
 - [bdubbs] - Oppdatert til inetutils-2.3. Fikser #5081.
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.18.11. Fikser #5078.
 - [bdubbs] - Oppdatert til OpenSSL-3.0.5. Fikser #5080.
- 01.07.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til vim-9.0.0006. Adresserer #4500.
 - [bdubbs] - Oppdatert til iana-etc-20220610. Adresserer #5006.
 - [bdubbs] - Oppdatert til OpenSSL-3.0.4. Fikser #5076.
 - [bdubbs] - Oppdatert til kbd-2.5.1. Fikser #5075.
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.18.8. Fikser #5074.
 - [bdubbs] - Oppdatert til bc-5.3.3. Fikser #5073.
- 29.06.2022
 - [pierre] - Generer delte C++-bindinger for ncurses i stedet for å generere og deretter fjerne de statiske.
- 14.06.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til python3-3.10.5. Fikser #5070.
 - [bdubbs] - Oppdatert til meson-0.62.2. Fikser #5068.
 - [bdubbs] - Oppdatert til kbd-2.5.0. Fikser #5067.
 - [bdubbs] - Oppdatert til file-5.42. Fikser #5072.
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.18.3. Fikser #5069.
 - [bdubbs] - Oppdatert til bc-5.3.1. Fikser #5071.
- 29.05.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til iana-etc-20220524. Adresserer #5006.
 - [bdubbs] - Oppdatert til iproute2-5.18.0. Fikser #5065.
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.18.1. Fikser #5061.
 - [bdubbs] - Oppdatert til perl-5.36.0. Fikser #5066.
- 29.05.2022
 - [xry111] - Oppdatert til vim-8.2.5014 (sikkerhetsfiks). Adresserer #4500.

- [xry111] - Oppdatert til ninja-1.11.0. Fikser #5062.
- [xry111] - Oppdatert til systemd-251. Fikser #5064.
- 16.05.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.17.7. Fikser #5059.
 - [bdubbs] - Oppdatert til psmisc-23.5. Fikser #5060.
- 01.05.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til openssl-3.0.3. Fikser #5057.
- 01.05.2022
 - [bdubbs] - Endre nobody/nogroup uid/gid to 65534.
 - [bdubbs] - Oppdatert til meson-0.62.1. Fikser #5052.
 - [bdubbs] - Oppdatert til libpipeline-1.5.6. Fikser #5053.
 - [bdubbs] - Oppdatert til elfutils-0.187. Fikser #5054.
 - [bdubbs] - Oppdatert til Jinja2-3.1.2. Fikser #5055.
 - [bdubbs] - Oppdatert til vim-8.2.4814. Adresserer #4500.
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.17.5. Fikser #5050.
 - [bdubbs] - Oppdatert til gcc-11.3.0. Fikser #5051.
 - [bdubbs] - Oppdatert til coreutils-9.1. Fikser #5048.
 - [bdubbs] - Oppdatert til bc-5.2.4. Fikser #5049.
- 15.04.2022
 - [bdubbs] - La til wheel-0.37.1 (Python modul).
- 15.04.2022
 - [ken] - Oppdater Xz for en sikkerhetsfiks. Fikser #5047.
 - [bdubbs] - Oppdatert til libcap-2.64. Fikser #5044.
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.17.3. Fikser #5043.
 - [bdubbs] - Oppdatert til gzip-1.12. Fikser #5042.
- 31.03.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til zlib-1.2.12 (sikkerhetsoppdatering). Fikser #5040.
 - [bdubbs] - Oppdatert til expat-2.4.8. Fikser #5039.
 - [bdubbs] - Oppdatert til Jinja2-3.1.1. Fikser #5038.
 - [bdubbs] - Oppdatert til Python-3.10.4. Fikser #5037.
 - [bdubbs] - Oppdatert til procps-ng-4.0.0. Fikser #5036.
 - [bdubbs] - Oppdatert til iproute2-5.17.0. Fikser #5035.
 - [bdubbs] - Oppdatert til meson-0.62.0. Fikser #5034.
 - [bdubbs] - Oppdatert til linux-5.17.1 (sikkerhets Update). Fikser #5033.
 - [bdubbs] - Oppdatert til util-linux-2.38. Fikser #4997.
- 25.03.2022

- [pierre] - Oppdatert bootscripts til 20220324. Fikser #5027.
- 30.03.2022
 - [xry111] - Oppdatert til Python-3.10.3. Fikser #5028.
 - [xry111] - Oppdatert til libtool-2.4.7. Fikser #5029.
 - [xry111] - Oppdatert til linux-5.16.16. Fikser #5030.
 - [xry111] - Oppdatert til tzdata-2022a. Fikser #5031.
 - [xry111] - Oppdatert til man-db-2.10.2. Fikser #5032.
- 16.03.2022
 - [xry111] - Oppdatert til MarkupSafe-2.1.1. Fikser #5025.
- 15.03.2022
 - [bdubbs] - Oppdatert til openssl-3.0.2. Fikser #5024.
 - [bdubbs] - Oppdatert til meson-0.61.3. Fikser #5023.
 - [xry111] - Oppdatert til expat-2.4.7. Fikser #5019.
 - [xry111] - Oppdatert til bc-5.2.3. Fikser #5020.
 - [xry111] - Oppdatert til linux-5.16.14 (sikkerhetsfiks). Fikser #5021.
 - [xry111] - Oppdatert til perl-5.34.1. Fikser #5022.
 - [xry111] - Oppdatert til vim-8.2.4567 (sikkerhetsfiks). Adresserer #4500.
- 05.03.2022
 - [xry111] - Slutt å bytte eier av `$LFS/source` til `lfs`. Fikser #5018.
 - [xry111] - Legg til `zstd-1.5.2` oppstrøms fikser oppdatering.
- 02.03.2022
 - [xry111] - Oppdatert til meson-0.61.2. Fikser #5013.
 - [xry111] - Oppdatert til linux-5.16.12. Fikser #5014.
 - [xry111] - Oppdatert til MarkupSafe-2.1.0. Fikser #5015.
 - [xry111] - Oppdatert til dbus-1.14.0. Fikser #5017.
 - [xry111] - Oppdatert til vim-8.2.4489 (sikkerhetsfikser). Adresserer #4500.
 - [xry111] - Bygg `libstdc++` i GCC pass 2, og fjern den separate `libstdc++` pass 2.
 - [xry111] - Fjern unødvendig `--enable-64bit` for `tcl`.
- 2022-03-01
 - [bdubbs] - LFS-11.1 utgitt.

1.4. Ressurser

1.4.1. FAQ

Hvis du under byggingen av LFS systemet støter på noen feil, har spørsmål eller tror det er en skrivefeil i boken, vennligst start med å se de vanlige spørsmålene (FAQ) som befinner seg på <https://www.linuxfromscratch.org/faq/>.

1.4.2. E-postlister

`linuxfromscratch.org` serveren er vert for en rekke E-post lister brukt til utvikling av LFS prosjektet. Disse listene inkluderer hovedutviklings- og støttelister, blant annet. Hvis FAQ ikke løser problemet du har, vil neste trinn være å søke i E-post listene på <https://www.linuxfromscratch.org/search.html>.

For informasjon om de forskjellige listene, hvordan abonnere, arkiv steder og tilleggsinformasjon, besøk <https://www.linuxfromscratch.org/mail.html>.

1.4.3. IRC

Flere medlemmer av LFS fellesskapet tilbyr assistanse på Internett Relay Chat (IRC). Før du bruker denne støtten, sørg for at dine spørsmål ikke allerede er besvart i LFS FAQ eller E-postlistenens arkiv. Du finner IRC-nettverket på `irc.libera.chat`. Støttekanalen heter `#lfs-support`.

1.4.4. Speilnettsteder

LFS prosjektet har en rekke verdensomspennende speil for å få tilgang til nettstedet og laste ned de nødvendige pakkene mer praktisk. Vær så snill besøk LFS nettstedet på <https://www.linuxfromscratch.org/mirrors.html> for en liste av nåværende speil.

1.4.5. Kontaktinformasjon

Send alle dine spørsmål og kommentarer til en av LFS E-postlister (se ovenfor).

1.5. Hjelp

Hvis det oppstår et problem eller et spørsmål mens du arbeider gjennom denne boken, vennligst sjekk siden FAQ på <https://www.linuxfromscratch.org/faq/#generalfaq>. Spørsmål er ofte allerede besvart der. Hvis spørsmålet ditt ikke er svart på denne siden, prøv å finne kilden til problemet. De følgende tips vil gi deg veiledning for feilsøking: <https://www.linuxfromscratch.org/hints/downloads/files/errors.txt>.

Hvis du ikke finner problemet oppført i vanlige spørsmål, søk i E-post listene på <https://www.linuxfromscratch.org/search.html>.

Vi har også et fantastisk LFS fellesskap som er villig til å tilby hjelp gjennom E-postlistene og IRC (se Section 1.4, “Ressurser” delen av denne boken). Imidlertid får vi flere brukerspørsmål hver dag, og mange av dem kan være besvart gjennom FAQ og gjennom E-postlistene, søk der først. Så for at vi skal kunne tilby best mulig hjelp, må du gjøre noe forskning på egen hånd først. Det lar oss fokusere på de mere uvanlige brukerstøtte. Hvis søkene dine ikke gir en løsning, vennligst ta med all relevant informasjon (nevnt nedenfor) i din forespørsel om hjelp.

1.5.1. Ting å nevne

Bortsett fra en kort forklaring av problemet som oppleves, de viktigste tingene å inkludere i enhver forespørsel om hjelp er:

- Versjonen av boken som brukes (i dette tilfellet 11.2-systemd)
- Vertsdistribusjonen og versjonen som brukes til å lage LFS
- Utdata fra Systemkrav for vert skriptet
- Pakken eller seksjonen problemet ble oppdaget i

- Den nøyaktige feilmeldingen eller symptomet som mottas
- Gi beskjed om du har avviket fra boken



Note

Avvik fra denne boken gjør *ikke* at vi ikke vil hjelpe deg. Tross alt handler LFS om personlig preferanse. Å være på forhånd om eventuelle endringer i den etablerte prosedyren hjelper oss å vurdere og finne mulige årsaker til problemet ditt.

1.5.2. Konfigurasjonsskript problemer

Hvis noe går galt mens du kjører **configure** skript, gjennomgå `config.log` filen. Denne filen kan inneholde feil oppstått under **configure** som ikke ble skrevet ut på skjermen. Inkluder *relevante* linjer hvis du trenger å be om hjelp.

1.5.3. Kompileringsproblemer

Både skjermutdata og innholdet i ulike filer er nyttige ved å fastslå årsaken til kompileringsproblemer. Skjermens utdata fra **configure** skriptet og **make** kjøringen kan være nyttig. Det er ikke nødvendig å inkludere hele utdataen, men inkludere nok av relevant informasjon. Nedenfor er et eksempel på type informasjon som skal inkluderes fra skjermens utdata fra **make**:

```
gcc -DALIASPATH=\"/mnt/lfs/usr/share/locale:.\"
-DLOCALEDIR=\"/mnt/lfs/usr/share/locale\"
-DLIBDIR=\"/mnt/lfs/usr/lib\"
-DINCLUDEDIR=\"/mnt/lfs/usr/include\" -DHAVE_CONFIG_H -I. -I.
-g -O2 -c getopt1.c
gcc -g -O2 -static -o make ar.o arscan.o commands.o dir.o
expand.o file.o function.o getopt.o implicit.o job.o main.o
misc.o read.o remake.o rule.o signame.o variable.o vpath.o
default.o remote-stub.o version.o opt1.o
-lutil job.o: In function `load_too_high':
/lfs/tmp/make-3.79.1/job.c:1565: undefined reference
to `getloadavg'
collect2: ld returned 1 exit status
make[2]: *** [make] Error 1
make[2]: Leaving directory `/lfs/tmp/make-3.79.1'
make[1]: *** [all-recursive] Error 1
make[1]: Leaving directory `/lfs/tmp/make-3.79.1'
make: *** [all-recursive-am] Error 2
```

I dette tilfellet vil mange mennesker bare inkludere seksjonen fra bunnen:

```
make [2]: *** [make] Error 1
```

Dette er ikke nok informasjon til å diagnostisere problemet riktig fordi den bare merker at noe gikk galt, ikke *hva* som gikk galt. Hele delen, som i eksempelet ovenfor, er det som skal lagres fordi det inkluderer kommandoen som ble utført og tilhørende feilmelding(er).

En utmerket artikkel om å be om hjelp på Internett er tilgjengelig på nett på <http://catb.org/~esr/faqs/smart-questions.html>. Les og følg tipsene i dette dokumentet for å øke sannsynligheten for å få hjelpen du trenger.

Part II. Forbereder for byggingen

Chapter 2. Klargjøring av vertssystemet

2.1. Introduksjon

I dette kapittelet, verktøyene som trengs for å bygge LFS kontrolleres og om nødvendig installeres. Deretter vil en partisjon klargjøres som vert for LFS systemet. Vi lager partisjonen selv, lager et filsystem på den og monter den.

2.2. Systemkrav for vert

Vertssystemet ditt bør ha følgende programvare med minimumsversjoner angitt. Dette burde ikke være et problem for de fleste moderne Linux-distribusjoner. Vær også oppmerksom på at mange distribusjoner vil plassere programvaredeklarasjoner i separate pakker, ofte i form av “<package-name>-devel” eller “<package-name>-dev”. Pass på å installere disse hvis distribusjonen din gir dem.

Tidligere versjoner av de oppførte programvarepakkenes kan fungere, men har ikke blitt testet.

- **Bash-3.2** (/bin/sh bør være en symbolsk eller hard lenke til bash)
- **Binutils-2.13.1** (Versjoner større enn 2.39 anbefales ikke ettersom de ikke har blitt testet)
- **Bison-2.7** (/usr/bin/yacc bør være en lenke til bison eller et lite skript som kjører bison)
- **Coreutils-6.9**
- **Diffutils-2.8.1**
- **Findutils-4.2.31**
- **Gawk-4.0.1** (/usr/bin/awk bør være en link til gawk)
- **GCC-4.8** inkludert C++ kompilatoren, **g++** (Versjoner større enn 12.2.0 er ikke anbefalt da de ikke er testet). C og C++ standard biblioteker (med deklarasjoner) må også være tilstede slik at C++ kompilatoren kan bygge vertsbaserte programmer
- **Grep-2.5.1a**
- **Gzip-1.3.12**
- **Linux Kernel-3.2**

Grunnen til kravet om kjerneversjon er at vi spesifiserer den versjonen når du bygger glibc i Kapittel 5 og Chapter 8, etter anbefaling fra utviklerne. Det kreves også av udev.

Hvis vertskjernen er tidligere enn 3.2 du må erstatte kjernen med en mer oppdatert versjon. Det er to måter du kan gjøre dette på. Først, se om din Linux leverandør tilbyr en 3.2 eller senere kjernepakke. I så fall kan det være lurt å installere den. Hvis din leverandøren ikke tilbyr en akseptabel kjernepakke, eller du foretrekker å la være å installere den, kan du compilere en kjerne selv. Instruksjoner for å compilere kjernen og konfigurere oppstartslasteren (forutsatt at verten bruker GRUB) er lokalisert i Kapittel 10.

- **M4-1.4.10**
- **Make-4.0**
- **Patch-2.5.4**
- **Perl-5.8.8**
- **Python-3.4**
- **Sed-4.1.5**
- **Tar-1.22**
- **Texinfo-4.7**
- **Xz-5.0.0**



Important

Merk at symbolenkene nevnt ovenfor er nødvendige for å bygge et LFS system ved å bruke instruksjonene i denne boken. Symlinker som peker på annen programvare (som dash, mawk osv.) kan fungere, men er ikke testet eller støttet av LFS-utviklingsteamet, og kan kreve enten avvik fra instruksjonene eller tilleggsoppdateringer til noen pakker.

For å se om vertssystemet ditt har alle de riktige versjonene, og muligheten til å kompilere programmer, kjør følgende:

```
cat > version-check.sh << "EOF"
#!/bin/bash
# Simple script to list version numbers of critical development tools
export LC_ALL=C
bash --version | head -n1 | cut -d" " -f2-4
MYSH=$(readlink -f /bin/sh)
echo "/bin/sh -> $MYSH"
echo $MYSH | grep -q bash || echo "ERROR: /bin/sh does not point to bash"
unset MYSH

echo -n "Binutils: "; ld --version | head -n1 | cut -d" " -f3-
bison --version | head -n1

if [ -h /usr/bin/yacc ]; then
    echo "/usr/bin/yacc -> `readlink -f /usr/bin/yacc`";
elif [ -x /usr/bin/yacc ]; then
    echo yacc is `/usr/bin/yacc --version | head -n1`
else
    echo "yacc not found"
fi

echo -n "Coreutils: "; chown --version | head -n1 | cut -d")" -f2
diff --version | head -n1
find --version | head -n1
gawk --version | head -n1

if [ -h /usr/bin/awk ]; then
    echo "/usr/bin/awk -> `readlink -f /usr/bin/awk`";
elif [ -x /usr/bin/awk ]; then
    echo awk is `/usr/bin/awk --version | head -n1`
else
    echo "awk not found"
fi
```

```

gcc --version | head -n1
g++ --version | head -n1
grep --version | head -n1
gzip --version | head -n1
cat /proc/version
m4 --version | head -n1
make --version | head -n1
patch --version | head -n1
echo Perl `perl -V:version`
python3 --version
sed --version | head -n1
tar --version | head -n1
makeinfo --version | head -n1 # texinfo version
xz --version | head -n1

echo 'int main(){}' > dummy.c && g++ -o dummy dummy.c
if [ -x dummy ]
  then echo "g++ compilation OK";
  else echo "g++ compilation failed"; fi
rm -f dummy.c dummy
EOF

bash version-check.sh

```

2.3. Bygge LFS i etapper

LFS er designet for å bygges i én økt. Det er det instruksjonene forutsetter, at systemet ikke vil bli slått av under prosessen. Det betyr ikke at systemet må gjøres i en økt. Problemet er at visse prosedyrer må gjenopprettes etter en omstart hvis LFS gjenopptas på forskjellige punkter.

2.3.1. Kapitler 1–4

Disse kapitlene er utført på vertssystemet. Ved omstart, vær forsiktig med følgende:

- Prosedyrer utført som `root` brukeren etter seksjon 2.4 må ha LFS miljøvariabelen satt *FOR BRUKEREN ROOT*.

2.3.2. Kapitler 5–6

- `/mnt/lfs` partisjonen må være montert.
- Disse to kapitlene *må* gjøres som bruker `lfs`. En **su - lfs** må gjøres før noen oppgaver i disse kapitlene. Hvis du ikke gjør det, risikerer du å installere pakker til vertssystemet, og potensielt gjøre det ubrukelig.
- Prosedyrene i General Compilation Instructions er kritiske. Hvis det er noen tvil om installerte pakker, sørg for at tidligere utpakkede tarballs fjernes, pakk deretter ut pakkefilene på nytt og fullfør alle instruksjonene i den delen.

2.3.3. Kapitler 7–10

- `/mnt/lfs` partisjonen må være montert.
- Noen få operasjoner, fra “Skifte eierskap” for å “Gå inn i Chroot miljøet” må gjøres som `root` brukeren, med LFS miljøvariabel satt for `root` brukeren.
- Når du går inn i chroot, må LFS miljøvariabelen angis for `root`. LFS variabelen brukes ikke i etterkant.
- De virtuelle filsystemene må være montert. Dette kan gjøres før eller etter at chroot er gått inn i, ved å bytte til en virtuell vertsterminal og som `root`, kjøre kommandoene i Section 7.3.1, “Montering og fylling av `/dev`” og Section 7.3.2, “Montering av virtuelle kjernefilssystemer”.

2.4. Opprette en ny partisjon

Som de fleste andre operativsystemer er LFS vanligvis installert på en dedikert partisjon. Den anbefalte tilnærmingen til å bygge et LFS system er å bruke en tilgjengelig tom partisjon eller, hvis du har nok upartisjonert plass, å lage en.

Et minimalt system krever en partisjon på rundt 10 gigabyte (GB). Dette er nok til å lagre alle kildetarballene og kompilere pakkene. Men hvis LFS systemet er ment å være det primære Linux systemet, vil tilleggsprogramvare sannsynligvis bli installert som vil kreve ekstra plass. En 30 GB partisjon er en rimelig størrelse for å sørge for nok plass. LFS systemet i seg selv vil ikke ta så mye plass. En stor del av dette kravet er å sørge for tilstrekkelig ledig midlertidig lagring samt for å legge til flere funksjoner etter at LFS er fullført. I tillegg kompilering av pakker kan kreve mye diskplass som vil bli gjenvunnet etter at pakken er installert.

Fordi det ikke alltid er nok minne (RAM) tilgjengelig for kompileringsprosesser er det en god idé å bruke en liten diskpartisjon som `swap` plass. Dette brukes av kjernen for å lagre sjelden brukte data og la mer minne være tilgjengelig for aktive prosesser. `swap` partisjon for et LFS system kan være det samme som det som brukes av vertssystemet, i det tilfellet er det ikke nødvendig å opprette en annen.

Start et diskpartisjoneringsprogram som f.eks. **cdisk** eller **fdisk** med et kommandolinjealternativ som navngir harddisken som den nye partisjonen vil bli opprettet på—for eksempel `/dev/sda` for den primære diskstasjonen. Lag en innebygd Linux partisjon og en `swap` partisjon, hvis nødvendig. Vennligst referere til `cdisk(8)` eller `fdisk(8)` hvis du ennå ikke vet hvordan du bruker programmene.



Note

For erfarne brukere er andre partisjoneringsordninger mulig. Det nye LFS systemet kan være på et programvare *RAID* matrise eller en *LVM* logisk volum. Noen av disse alternativene krever imidlertid *initramfs*, som er et avansert emne. Disse partisjoneringsmetodene anbefales ikke for førstegangs LFS brukere.

Husk betegnelsen på den nye partisjonen (f.eks., `sda5`). Denne boken vil referere til dette som LFS partisjonen. Husk også betegnelsen på `swap` partition. Disse navnene vil være nødvendig senere for `/etc/fstab` filen.

2.4.1. Andre partisjonsproblemer

Forespørsler om råd om systempartisjonering legges ofte ut på LFS E-post lister. Dette er et høyst subjektivt tema. Standard for de fleste distribusjoner er å bruke hele stasjonen med unntak av en liten partisjon til vekselminne. Dette er ikke optimalt for LFS av flere grunner. Det reduserer fleksibiliteten, gjør deling av data på tvers av flere distribusjoner eller LFS bygg vanskeligere, gjør sikkerhetskopiering mer tidkrevende, og kan kaste bort diskplass gjennom ineffektiv allokering av filsystemstrukturer.

2.4.1.1. Rotpartisjonen

En root LFS partisjon (ikke å forveksle med `/root` mappen) av tjue gigabyte er et godt kompromiss for de fleste systemer. Det gir nok plass til å bygge LFS og det meste av BLFS, men er liten nok til at flere partisjoner kan enkelt lages for eksperimentering.

2.4.1.2. Vekselminnepartisjonen

De fleste distribusjoner oppretter automatisk et vekselminnepartisjon. Som regel er den anbefalte størrelsen på vekselminnepartisjonen omtrent det dobbelte av fysisk RAM, men dette er sjelden nødvendig. Hvis diskplassen er begrenset, hold vekselminnepartisjonen til to gigabyte og overvåk mengden disk veksling.

Hvis du vil bruke dvalefunksjonen (*suspend-to-disk*) i Linux, den skriver ut innholdet i RAM til veksleminnepartisjonen før den slår av maskinen. I dette tilfellet bør størrelsen på veksleminnepartisjonen være minst like stor som systemets installerte RAM.

Bruk av veksleminne er aldri bra. For mekaniske harddisker kan du generelt fortelle om et system veksler ved å bare lytte til diskaktivitet og observere hvordan systemet reagerer på kommandoer. For en SSD stasjon vil du ikke kunne høre veksling, men du kan se hvor mye vekslingsplass som brukes ved å bruke **top** eller **free** programmene. Bruken av en SSD stasjon for en veksleminnepartisjon bør unngås hvis mulig. Den første reaksjon på veksling bør være å se etter en urimelig kommando som f.eks prøver å redigere en fil på fem gigabyte. Hvis veksling normalt , er den beste løsningen å kjøpe mer RAM til ditt system.

2.4.1.3. Grub Bios partisjonen

Hvis *oppstartsdisk* har blitt partisjonert med en GUID Partisjons Tabell (GPT), da må en liten, vanligvis 1 MB, partisjon bli opprettet hvis den ikke eksisterer allerede. Denne partisjonen er ikke formatert, men må være tilgjengelig for GRUB for å bruke under installasjonen av oppstarts lasteren. Denne partisjonen vil normalt være merket 'BIOS Boot' hvis den opprettes av **fdisk** eller har en kode på *EF02* hvis du bruker **gdisk**.



Note

Grub Bios partisjonen må være på stasjonen som BIOS bruker for å starte opp systemet. Dette er ikke nødvendigvis den samme stasjonen der LFS rotpartisjon er lokalisert. Disker på et system kan bruke forskjellig partisjonstabelltyper. Kravet til denne partisjonen avhenger bare på partisjonstabelltypen til oppstartsdisk.

2.4.1.4. Bekvemmelig partisjoner

Det er flere andre partisjoner som ikke er påkrevd, men som bør vurderes når du designer et diskoppsett. Følgende liste er ikke utfyllende, men er ment som en veiledning.

- `/boot` – Sterkt anbefalt. Bruk denne partisjonen til å lagre kjerner og annen oppstartsinformasjon. For å minimere potensielle oppstarts problemer med større disk, gjør dette til den første fysiske partisjonen på din første diskstasjon. En partisjonsstørrelse på 200 megabyte er ganske tilstrekkelig.
- `/boot/efi` – EFI systempartisjonen, som er nødvendig for å starte opp systemet med UEFI. Les *the BLFS page* for detaljer.
- `/home` – Sterkt anbefalt. Del hjemme mappen og brukertilpasning på tvers av flere distribusjoner eller LFS bygginger. Størrelsen er vanligvis ganske stor og avhenger av tilgjengelig disk plass.
- `/usr` – I LFS, `/bin`, `/lib`, og `/sbin` er symbolkoblinger til deres motpart i `/usr`. Så `/usr` inneholder alle binærfiler nødvendig for at systemet skal kjøre. For LFS en egen partisjon for `/usr` er normalt ikke nødvendig. Hvis du uansett trenger det, bør du lage en partisjon som er stor nok til å passe til alle programmer og biblioteker i systemet. Rotpartisjonen kan være veldig liten (kanskje bare én gigabyte) i denne konfigurasjonen, så det er det egnet for en tynn klient eller diskløs arbeidsstasjon (hvor `/usr` monteres fra en fjern server). Du bør imidlertid merke deg at `initramfs` (ikke dekket av LFS) vil være nødvendig for å starte et system med separat `/usr` partisjon.
- `/opt` – Denne mappen er mest nyttig for BLFS der flere installasjoner av store pakker som Gnome eller KDE kan installeres uten å bygge inn filene i `/usr` hierarkiet. Hvis den brukes, er 5 til 10 gigabyte generelt tilstrekkelig.
- `/tmp` – En separat `/tmp` mappe er sjelden, men nyttig hvis du konfigurerer en tynn klient. Denne partisjonen, hvis den brukes, vil vanligvis ikke trenge å overstige et par gigabyte.
- `/usr/src` – Denne partisjonen er veldig nyttig for å gi en plassering for å lagre BLFS kildefiler og dele dem på tvers av LFS bygg. Den kan også brukes som lokasjon for å bygge BLFS pakker. En rimelig stor partisjon på 30-50 gigabyte gir god plass.

Enhver separat partisjon du vil ha automatisk montert ved oppstart må spesifiseres i `/etc/fstab`. Detaljer om hvordan du spesifiserer partisjoner vil bli diskutert i Section 10.2, “Opprette `/etc/fstab` filen”.

2.5. Opprette et filsystem på partisjonen

Nå som en tom partisjon er satt opp, kan filsystemet bli opprettet. LFS kan bruke et hvilket som helst filsystem som gjenkjennes av Linux kjernen, men de vanligste typene er `ext3` og `ext4`. Valget av filsystem kan være kompleks og avhenger av egenskapene til filene og størrelsen på partisjonen. For eksempel:

- `ext2`
passer for små partisjoner som oppdateres sjelden slik som `/boot`.
- `ext3`
er en oppgradering til `ext2` som inkluderer en loggføring for å hjelpe til med å gjenopprette partisjonens status i tilfelle en uren avslutning. Det er ofte brukt som et generelt filsystem.
- `ext4`
er den nyeste versjonen av `ext` filsystemfamilien til partisjonstyper. Det gir flere nye funksjoner, inkludert nanosekunders tidsstempler, opprettelse og bruk av veldig store filer (16 TB), og hastighetsforbedringer.

Andre filsystemer, inkludert `FAT32`, `NTFS`, `ReiserFS`, `JFS` og `XFS` er nyttig for spesialiserte formål. Mer informasjon om disse filsystemene finner du på http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems.

LFS antar at rotfilsystemet (`/`) er av typen `ext4`. Å lage et `ext4` filsystemet på LFS partisjonen, kjør følgende:

```
mkfs -v -t ext4 /dev/<xxx>
```

Erstatt `<xxx>` med navnet på LFS partisjonen.

Hvis du bruker en eksisterende `swap` partisjon, er det ikke nødvendig å formatere den. Hvis en ny `swap` partisjonen ble opprettet, må den initialiseres med denne kommandoen:

```
mkswap /dev/<yyy>
```

Erstatt `<yyy>` med navnet på `swap` partisjonen.

2.6. Stille inn `$LFS` variabelen

Gjennom hele denne boken, miljøvariabelen `LFS` vil brukes flere ganger. Du bør sørge for at denne variabelen alltid er definert gjennom hele LFS byggeprosessen. Det bør settes til navnet på mappen hvor du skal bygge LFS systemet ditt - vi vil bruke `/mnt/lfs` som et eksempel, men mappevalg er opp til deg. Hvis du bygger LFS på en separat partisjon, vil denne mappen være monteringspunktet for partisjonen. Velg en mappeplassering og sett variabelen med følgende kommando:

```
export LFS=/mnt/lfs
```

Å ha dette variabelsettet er fordelaktig ved at kommandoer som f.eks `mkdir -v $LFS/tools` kan skrives bokstavelig. Skallet vil automatisk erstatte “`$LFS`” med “`/mnt/lfs`” (eller hva variabelen ble satt til) når den behandler kommandolinjen.



Caution

Ikke glem å sjekke at `LFS` er satt når du forlater og går inn i det nåværende arbeidsmiljøet igjen (for eksempel når du gjør en `su` til `root` eller en annen bruker). Sjekk at `LFS` variabelen er satt opp skikkelig med:

```
echo $LFS
```

Sørg for at utdataene viser banen til LFS systemets bygge plassering, som er `/mnt/lfs` hvis gitt eksempel ble fulgt. Hvis utdaten er feil, bruk kommandoen gitt tidligere på denne siden for å sette `$LFS` til det riktige mappenavnet.



Note

En måte å sikre at `LFS` variabelen alltid er satt er å redigere `.bash_profile` fil i både din personlig hjemmemappe og i `/root/.bash_profile` og skriv inn `export` kommandoen ovenfor. I tillegg, skallet spesifisert i `/etc/passwd` fil for alle brukere som trenger `LFS` variabelen må være `bash` for å sikre at `/root/.bash_profile` filen er innlemmet som en del av påloggingsprosessen.

En annen vurdering er metoden som brukes for å logge på vertssystemet. Hvis du logger på via en grafisk skjermbehandler, brukerens `.bash_profile` brukes vanligvis ikke når en virtuell terminal startes. I dette tilfellet legger du til `export` kommandoen til filen `.bashrc` for brukeren og `root`. I tillegg, noen distribusjoner har instruksjoner om å ikke kjøre `.bashrc` instruksjoner i en ikke interaktiv `bash` påkallelse. Sørg for å legge til `export` kommandoen før testen for ikke interaktiv bruk.

2.7. Montering av den nye partisjonen

Nå som et filsystem er opprettet, må partisjonen gjøres tilgjengelig. For å gjøre dette, må partisjonen være montert på et valgt monteringspunkt. For formålet med denne boken er det antatt at filsystemet er montert under mappen spesifisert av `LFS` miljøvariabel som beskrevet i forrige avsnitt.

Opprett monteringspunktet og monter LFS filsystemet ved å kjøre:

```
mkdir -pv $LFS
mount -v -t ext4 /dev/<xxx> $LFS
```

Erstatt `<xxx>` med betegnelsen for LFS partisjon.

Hvis du bruker flere partisjoner for LFS (f.eks. en for `/` og en annen for `/home`), monter dem med:

```
mkdir -pv $LFS
mount -v -t ext4 /dev/<xxx> $LFS
mkdir -v $LFS/home
mount -v -t ext4 /dev/<yyy> $LFS/home
```

Erstatt `<xxx>` og `<yyy>` med riktige partisjons navn.

Sørg for at de nye partisjonene ikke er montert med tillatelser som er for restriktiv (som f.eks `nosuid` eller `nODEV` alternativer). Kjør `mount` kommandoen uten noen parametere for å se hvilke alternativer som er satt for den monterte LFS partisjonen. Hvis `nosuid` og/eller `nODEV` er satt, partisjonene må monteres på nytt.



Warning

Instruksjonene ovenfor forutsetter at du ikke starter datamaskinen på nytt din gjennom hele LFS prosessen. Hvis du slår av systemet, enten må du montere LFS partisjonen på nytt hver gang du starter byggeprosessen på nytt eller modifisere vertssystemets `/etc/fstab`-fil til å automatisk monter den på nytt ved oppstart. For eksempel:

```
/dev/<xxx> /mnt/lfs ext4 defaults 1 1
```

Hvis du bruker flere valgfrie partisjoner, sørg for å legge dem til også.

Hvis du bruker en `swap` partisjon, sørg for at den er aktivert, bruk **swapon** kommandoen:

```
/sbin/swapon -v /dev/<zzz>
```

Erstatt `<zzz>` med navnet på `swap` partisjonen.

Nå som det er etablert et sted å jobbe, er det på tide å laste ned pakkene.

Chapter 3. Pakker og oppdateringer

3.1. Introduksjon

Dette kapittelet inneholder en liste over pakker som må lastes ned for å bygge et grunnleggende Linux system. De oppførte versjonsnumrene tilsvarer versjoner av programvaren som er kjent for å fungere, og denne boken er basert på deres bruk. Vi anbefaler på det sterkeste å ikke bruke forskjellige versjoner fordi konstruksjonens kommandoer for én versjon kanskje ikke fungerer med en annen versjon, med mindre annen versjon er spesifisert av en LFS errata eller sikkerhetsrådgivning. De nyeste pakkeversjonene kan også ha problemer som krever løsninger. Disse løsningene vil bli utviklet og stabilisert i utviklingsversjon av boken.

For noen pakker, utgivelsens tarball og (Git eller SVN) øyeblikksbilde fra depotets tarball for denne utgivelsen kan publiseres med lignende filnavn. En utgivelses tarball inneholder genererte filer (for eksempel, **configure** skript generert av **autoconf**), i tillegg til innholdet i tilsvarende øyeblikksbilde av depot. Boken bruker utgivelses tarballer når det er mulig. Bruke et øyeblikksbilde av depot i stedet for en utgivelses tarball spesifisert av boken vil forårsake problemer.

Nedlastingsplasseringer er kanskje ikke alltid tilgjengelige. Hvis en nedlastings plasseringen har endret seg siden denne boken ble publisert, Google (<http://www.google.com/>) gir en nyttig søkemotor for de fleste pakkene. Hvis dette søket ikke lykkes, prøv en alternativ måte å laste ned på <https://www.linuxfromscratch.org/lfs/mirrors.html#files>.

Nedlastede pakker og oppdateringer må oppbevares et sted som er praktisk tilgjengelig gjennom hele bygget. En fungerende mappe er også nødvendig for å pakke ut kildene og bygge dem. `$LFS/sources` kan brukes både som et sted å oppbevare tarballene og oppdateringene og som en arbeids mappe. Ved å bruke denne mappen vil de nødvendige elementene være plassert på LFS partisjonen og vil være tilgjengelig under alle stadier av byggeprosessen.

For å opprette denne mappen, utfør følgende kommando, som bruker `root`, før du starter nedlastingsøkten :

```
mkdir -v $LFS/sources
```

Gjør denne mappen skrivbar og låst (sticky). “Låst” betyr at selv om flere brukere har skrive tillatelse på en mappe, er det bare eieren av en fil som kan slette filen i en låst mappe. Følgende kommando vil aktivere skrive og låste moduser:

```
chmod -v a+wt $LFS/sources
```

Det er flere måter å få tak i alle nødvendige pakker og oppdateringer å bygge LFS:

- Filene kan lastes ned individuelt som beskrevet i neste to avsnitt.
- For stabile versjoner av boken, en tarball av alle nødvendige filer kan lastes ned fra et av LFS filspeilene som er oppført på <https://www.linuxfromscratch.org/mirrors.html#files>.
- Filene kan lastes ned ved hjelp av **wget** og en wget-liste som beskrevet nedenfor.

For å laste ned alle pakkene og oppdateringene ved å bruke *wget-list-systemd* som en inngang til kommandoen **wget** bruk:

```
wget --input-file=wget-list-systemd --continue --directory-prefix=$LFS/sources
```

I tillegg, fra og med LFS-7.0, er det en egen fil, *md5sums*, som kan brukes til å bekrefte at alle de riktige pakkene er tilgjengelige før du fortsetter. Legg inn denne filen i `$LFS/sources` og kjør:

```
pushd $LFS/sources
  md5sum -c md5sums
popd
```

Denne sjekken kan brukes etter å ha hentet de nødvendige filene med en av de metodene oppført ovenfor.

3.2. Alle pakker



Note

Les *sikkerhetsrådene* før du laster ned pakker for å finne ut om en nyere versjon av noen pakken bør brukes for å unngå sikkerhetssårbarheter.

Oppstrøms kan fjerne gamle utgivelser, spesielt når disse utgivelser inneholder en sikkerhetssårbarhet. Hvis én URL nedenfor ikke er tilgjengelig, bør du lese sikkerhetsrådene først for å finne ut om en nyere versjon (med sårbarheten fikset) skal brukes. Hvis ikke, prøv å laste ned den fjernede pakken fra et speil. Selv om det er mulig å laste ned en gammel utgivelse fra et speil selv om denne utgivelsen har blitt fjernet på grunn av en sårbarhet, anbefales det ikke bruk en utgivelse som er kjent for å være sårbar for å bygge systemet ditt.

Last ned eller på annen måte skaff deg følgende pakker:

- **Acl (2.3.1) - 348 KB:**

Hjemmeside: <https://savannah.nongnu.org/projects/acl>

Laste ned: <https://download.savannah.gnu.org/releases/acl/acl-2.3.1.tar.xz>

MD5 sum: 95ce715fe09acca7c12d3306d0f076b2

- **Attr (2.5.1) - 456 KB:**

Hjemmeside: <https://savannah.nongnu.org/projects/attr>

Laste ned: <https://download.savannah.gnu.org/releases/attr/attr-2.5.1.tar.gz>

MD5 sum: ac1c5a7a084f0f83b8cace34211f64d8

- **Autoconf (2.71) - 1,263 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/autoconf/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/autoconf/autoconf-2.71.tar.xz>

MD5 sum: 12cfa1687ffa2606337efe1a64416106

- **Automake (1.16.5) - 1,565 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/automake/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/automake/automake-1.16.5.tar.xz>

MD5 sum: 4017e96f89fca45ca946f1c5db6be714

SHA256 sum: 80facc09885a57e6d49d06972c0ae1089c5fa8f4d4c7cfe5baea58e5085f136d

- **Bash (5.1.16) - 10,277 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/bash/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/bash/bash-5.1.16.tar.gz>

MD5 sum: c17b20a09fc38d67fb303aeb6c130b4e

- **Bc (6.0.1) - 441 KB:**

Hjemmeside: <https://git.yzena.com/gavin/bc>

Laste ned: <https://github.com/gavinhoward/bc/releases/download/6.0.1/bc-6.0.1.tar.xz>

MD5 sum: 4c8b8d51eb52ee66f5bcf6a6a1ca576e

- **Binutils (2.39) - 24,578 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/binutils/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/binutils/binutils-2.39.tar.xz>

MD5 sum: f7e986ae9ff06405cafb2e585ee36d27

- **Bison (3.8.2) - 2,752 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/bison/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/bison/bison-3.8.2.tar.xz>

MD5 sum: c28f119f405a2304ff0a7ccdcc629713

- **Bzip2 (1.0.8) - 792 KB:**

Laste ned: <https://www.sourceware.org/pub/bzip2/bzip2-1.0.8.tar.gz>

MD5 sum: 67e051268d0c475ea773822f7500d0e5

- **Check (0.15.2) - 760 KB:**

Hjemmeside: <https://libcheck.github.io/check>

Laste ned: <https://github.com/libcheck/check/releases/download/0.15.2/check-0.15.2.tar.gz>

MD5 sum: 50fcacfcecd5a380415b12e9c574e0b2

- **Coreutils (9.1) - 5,570 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/coreutils/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/coreutils/coreutils-9.1.tar.xz>

MD5 sum: 8b1ca4e018a7dce9bb937faec6618671

- **D-Bus (1.14.0) - 1,332 KB:**

Hjemmeside: <https://www.freedesktop.org/wiki/Software/dbus>

Laste ned: <https://dbus.freedesktop.org/releases/dbus/dbus-1.14.0.tar.xz>

MD5 sum: ddd5570aff05191dbee8e42d751f1b7d

- **DejaGNU (1.6.3) - 608 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/dejagnu/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/dejagnu/dejagnu-1.6.3.tar.gz>

MD5 sum: 68c5208c58236eba447d7d6d1326b821

- **Diffutils (3.8) - 1,548 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/diffutils/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/diffutils/diffutils-3.8.tar.xz>

MD5 sum: 6a6b0fdc72acfe3f2829aab477876fbc

- **E2fsprogs (1.46.5) - 9,307 KB:**

Hjemmeside: <http://e2fsprogs.sourceforge.net/>

Laste ned: <https://downloads.sourceforge.net/project/e2fsprogs/e2fsprogs/v1.46.5/e2fsprogs-1.46.5.tar.gz>

MD5 sum: 3da91854c960ad8a819b48b2a404eb43

- **Elfutils (0.187) - 9,024 KB:**

Hjemmeside: <https://sourceware.org/elfutils/>

Laste ned: <https://sourceware.org/ftp/elfutils/0.187/elfutils-0.187.tar.bz2>

MD5 sum: cc04f07b53a71616b22553c0a458cf4b

- **Expat (2.4.8) - 444 KB:**

Hjemmeside: <https://libexpat.github.io/>

Laste ned: <https://prdownloads.sourceforge.net/expat/expat-2.4.8.tar.xz>

MD5 sum: 0584a7318a4c007f7ec94778799d72fe

- **Expect (5.45.4) - 618 KB:**

Hjemmeside: <https://core.tcl.tk/expect/>

Laste ned: <https://prdownloads.sourceforge.net/expect/expect5.45.4.tar.gz>

MD5 sum: 00fce8de158422f5ccd2666512329bd2

- **File (5.42) - 1,080 KB:**

Hjemmeside: <https://www.darwinsys.com/file/>

Laste ned: <https://astron.com/pub/file/file-5.42.tar.gz>

MD5 sum: 4d4f70c3b08a8a70d8baf67f085d7e92

- **Findutils (4.9.0) - 1,999 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/findutils/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/findutils/findutils-4.9.0.tar.xz>

MD5 sum: 4a4a547e888a944b2f3af31d789a1137

- **Flex (2.6.4) - 1,386 KB:**

Hjemmeside: <https://github.com/westes/flex>

Laste ned: <https://github.com/westes/flex/releases/download/v2.6.4/flex-2.6.4.tar.gz>

MD5 sum: 2882e3179748cc9f9c23ec593d6adc8d

- **Gawk (5.1.1) - 3,075 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/gawk/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/gawk/gawk-5.1.1.tar.xz>

MD5 sum: 83650aa943ff2fd519b2abedf8506ace

- **GCC (12.2.0) - 82,662 KB:**

Hjemmeside: <https://gcc.gnu.org/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/gcc/gcc-12.2.0/gcc-12.2.0.tar.xz>

MD5 sum: 73bafd0af874439dcd9fc063b6fb069

SHA256 sum:

- **GDBM (1.23) - 1,092 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/gdbm/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/gdbm/gdbm-1.23.tar.gz>

MD5 sum: 8551961e36bf8c70b7500d255d3658ec

- **Gettext (0.21) - 9,487 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/gettext/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/gettext/gettext-0.21.tar.xz>

MD5 sum: 40996bbaf7d1356d3c22e33a8b255b31

- **Glibc (2.36) - 18,175 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/libc/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/glibc/glibc-2.36.tar.xz>

MD5 sum: 00e9b89e043340f688bc93ec03239b57

- **GMP (6.2.1) - 1,980 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/gmp/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/gmp/gmp-6.2.1.tar.xz>

MD5 sum: 0b82665c4a92fd2ade7440c13fcaa42b

- **Gperf (3.1) - 1,188 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/gperf/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/gperf/gperf-3.1.tar.gz>

MD5 sum: 9e251c0a618ad0824b51117d5d9db87e

• **Grep (3.7) - 1,603 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/grep/>
 Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/grep/grep-3.7.tar.xz>
 MD5 sum: 7c9cca97fa18670a21e72638c3e1dabf

• **Groff (1.22.4) - 4,044 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/groff/>
 Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/groff/groff-1.22.4.tar.gz>
 MD5 sum: 08fb04335e2f5e73f23ea4c3adbf0c5f

• **GRUB (2.06) - 6,428 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/grub/>
 Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/grub/grub-2.06.tar.xz>
 MD5 sum: cf0fd928b1e5479c8108ee52cb114363

• **Gzip (1.12) - 807 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/gzip/>
 Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/gzip/gzip-1.12.tar.xz>
 MD5 sum: 9608e4ac5f061b2a6479dc44e917a5db

• **Iana-Etc (20220812) - 584 KB:**

Hjemmeside: <https://www.iana.org/protocols>
 Laste ned: <https://github.com/Mic92/iana-etc/releases/download/20220812/iana-etc-20220812.tar.gz>
 MD5 sum: 851a53efd53c77d0ad7b3d2b68d8a3fc

• **Inetutils (2.3) - 1,518 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/inetutils/>
 Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/inetutils/inetutils-2.3.tar.xz>
 MD5 sum: e73e2ed42d73ceb47616b20131236036
 SHA256 sum:

• **Intltool (0.51.0) - 159 KB:**

Hjemmeside: <https://freedesktop.org/wiki/Software/intltool>
 Laste ned: <https://launchpad.net/intltool/trunk/0.51.0/+download/intltool-0.51.0.tar.gz>
 MD5 sum: 12e517cac2b57a0121cda351570f1e63

• **IPRoute2 (5.19.0) - 872 KB:**

Hjemmeside: <https://www.kernel.org/pub/linux/utils/net/iproute2/>
 Laste ned: <https://www.kernel.org/pub/linux/utils/net/iproute2/iproute2-5.19.0.tar.xz>
 MD5 sum: 415bd9eeb8515a585e245809d2fe45a6

• **Jinja2 (3.1.2) - 262 KB:**

Hjemmeside: <https://jinja.palletsprojects.com/en/3.0.x/>
 Laste ned: <https://files.pythonhosted.org/packages/source/J/Jinja2/Jinja2-3.1.2.tar.gz>
 MD5 sum: d31148abd89c1df1cdb077a55db27d02

• **Kbd (2.5.1) - 1,457 KB:**

Hjemmeside: <https://kbd-project.org/>
 Laste ned: <https://www.kernel.org/pub/linux/utils/kbd/kbd-2.5.1.tar.xz>
 MD5 sum: 10f10c0a9d897807733f2e2419814abb

- **Kmod (30) - 555 KB:**

Laste ned: <https://www.kernel.org/pub/linux/utils/kernel/kmod/kmod-30.tar.xz>

MD5 sum: 85202f0740a75eb52f2163c776f9b564

- **Less (590) - 348 KB:**

Hjemmeside: <https://www.greenwoodsoftware.com/less/>

Laste ned: <https://www.greenwoodsoftware.com/less/less-590.tar.gz>

MD5 sum: f029087448357812fba450091a1172ab

- **Libcap (2.65) - 176 KB:**

Hjemmeside: <https://sites.google.com/site/fullycapable/>

Laste ned: <https://www.kernel.org/pub/linux/libs/security/linux-privs/libcap2/libcap-2.65.tar.xz>

MD5 sum: 3543e753dd941255c4def6cc67a462bb

- **Libffi (3.4.2) - 1,320 KB:**

Hjemmeside: <https://sourceware.org/libffi/>

Laste ned: <https://github.com/libffi/libffi/releases/download/v3.4.2/libffi-3.4.2.tar.gz>

MD5 sum: 294b921e6cf9ab0fbaea4b639f8fdb8e8

- **Libpipeline (1.5.6) - 954 KB:**

Hjemmeside: <http://libpipeline.nongnu.org/>

Laste ned: <https://download.savannah.gnu.org/releases/libpipeline/libpipeline-1.5.6.tar.gz>

MD5 sum: 829c9ba46382b0b3e12dd11fc1bb27

- **Libtool (2.4.7) - 996 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/libtool/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/libtool/libtool-2.4.7.tar.xz>

MD5 sum: 2fc0b6ddcd66a89ed6e45db28fa44232

- **Linux (5.19.2) - 128,553 KB:**

Hjemmeside: <https://www.kernel.org/>

Laste ned: <https://www.kernel.org/pub/linux/kernel/v5.x/linux-5.19.2.tar.xz>

MD5 sum: 391274e2e49a881403b0ff2e0712bf82



Note

Linux kjernen oppdateres relativt ofte, mange ganger pga oppdagelser av sikkerhetssårbarheter. Den siste tilgjengelige stabile kjerne versjonen kan være brukt, med mindre errata siden sier noe annet.

For brukere med begrenset hastighet eller dyr båndbredde som ønsker å oppdatere Linux kjernen, en grunnlinjeversjon av pakken og oppdateringer kan lastes ned separat. Dette kan spare litt tid eller kostnad for en påfølgende nivåoppgradering av oppdateringer i en mindre utgivelse.

- **M4 (1.4.19) - 1,617 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/m4/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/m4/m4-1.4.19.tar.xz>

MD5 sum: 0d90823e1426f1da2fd872df0311298d

- **Make (4.3) - 2,263 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/make/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/make/make-4.3.tar.gz>

MD5 sum: fc7a67ea86ace13195b0bce683fd4469

• **Man-DB (2.10.2) - 1,860 KB:**

Hjemmeside: <https://www.nongnu.org/man-db/>

Laste ned: <https://download.savannah.gnu.org/releases/man-db/man-db-2.10.2.tar.xz>

MD5 sum: e327f7af3786d15e5851658ae7ef47ed

• **Man-pages (5.13) - 1,752 KB:**

Hjemmeside: <https://www.kernel.org/doc/man-pages/>

Laste ned: <https://www.kernel.org/pub/linux/docs/man-pages/man-pages-5.13.tar.xz>

MD5 sum: 3ac24e8c6fae26b801cb87ceb63c0a30

• **MarkupSafe (2.1.1) - 20 KB:**

Hjemmeside: <https://palletsprojects.com/p/markupsafe/>

Laste ned: <https://files.pythonhosted.org/packages/source/M/MarkupSafe/MarkupSafe-2.1.1.tar.gz>

MD5 sum: 9809f9fdd98bc835b0c21aa8f79cbf30

• **Meson (0.63.1) - 2,016 KB:**

Hjemmeside: <https://mesonbuild.com>

Laste ned: <https://github.com/mesonbuild/meson/releases/download/0.63.1/meson-0.63.1.tar.gz>

MD5 sum: 078e59d11a72b74c3bd78cb8205e9ed7

• **MPC (1.2.1) - 820 KB:**

Hjemmeside: <http://www.multiprecision.org/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/mpc/mpc-1.2.1.tar.gz>

MD5 sum: 9f16c976c25bb0f76b50be749cd7a3a8

• **MPFR (4.1.0) - 1,490 KB:**

Hjemmeside: <https://www.mpfr.org/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/mpfr/mpfr-4.1.0.tar.xz>

MD5 sum: bdd3d5efba9c17da8d83a35ec552baef

• **Ncurses (6.3) - 3,500 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/ncurses/>

Laste ned: <https://invisible-mirror.net/archives/ncurses/ncurses-6.3.tar.gz>

MD5 sum: a2736befde5fee7d2b7eb45eb281cdbe

• **Ninja (1.11.0) - 228 KB:**

Hjemmeside: <https://ninja-build.org/>

Laste ned: <https://github.com/ninja-build/ninja/archive/v1.11.0/ninja-1.11.0.tar.gz>

MD5 sum: 7d1a1a2f5cdc06795b3054df5c17d5ef

• **OpenSSL (3.0.5) - 14,722 KB:**

Hjemmeside: <https://www.openssl.org/>

Laste ned: <https://www.openssl.org/source/openssl-3.0.5.tar.gz>

MD5 sum: 163bb3e58c143793d1dc6a6ec7d185d5

• **Patch (2.7.6) - 766 KB:**

Hjemmeside: <https://savannah.gnu.org/projects/patch/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/patch/patch-2.7.6.tar.xz>

MD5 sum: 78ad9937e4caadcba1526ef1853730d5

• **Perl (5.36.0) - 12,746 KB:**

Hjemmeside: <https://www.perl.org/>

Laste ned: <https://www.cpan.org/src/5.0/perl-5.36.0.tar.xz>

MD5 sum: 826e42da130011699172fd655e49cfa2

• Pkg-config (0.29.2) - 1,970 KB:Hjemmeside: <https://www.freedesktop.org/wiki/Software/pkg-config>Laste ned: <https://pkg-config.freedesktop.org/releases/pkg-config-0.29.2.tar.gz>

MD5 sum: f6e931e319531b736fadc017f470e68a

• Procps (4.0.0) - 979 KB:Hjemmeside: <https://sourceforge.net/projects/procps-ng>Laste ned: <https://sourceforge.net/projects/procps-ng/files/Production/procps-ng-4.0.0.tar.xz>

MD5 sum: eedf93f2f6083afb7abf72188018e1e5

• Psmisc (23.5) - 395 KB:Hjemmeside: <https://gitlab.com/psmisc/psmisc>Laste ned: <https://sourceforge.net/projects/psmisc/files/psmisc/psmisc-23.5.tar.xz>

MD5 sum: 014f0b5d5ab32478a2c57812ad01e1fb

• Python (3.10.6) - 19,142 KB:Hjemmeside: <https://www.python.org/>Laste ned: <https://www.python.org/ftp/python/3.10.6/Python-3.10.6.tar.xz>

MD5 sum: afc7e14f7118d10d1ba95ae8e2134bf0

• Python Documentation (3.10.6) - 7,321 KB:Laste ned: <https://www.python.org/ftp/python/doc/3.10.6/python-3.10.6-docs-html.tar.bz2>

MD5 sum: 8f32c4f4f0b18ec56e8b3822bbaeb017

• Readline (8.1.2) - 2,923 KB:Hjemmeside: <https://tiswww.case.edu/php/chet/readline/rltop.html>Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/readline/readline-8.1.2.tar.gz>

MD5 sum: 12819fa739a78a6172400f399ab34f81

• Sed (4.8) - 1,317 KB:Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/sed/>Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/sed/sed-4.8.tar.xz>

MD5 sum: 6d906edfdb3202304059233f51f9a71d

• Shadow (4.12.2) - 1,706 KB:Hjemmeside: <https://shadow-maint.github.io/shadow/>Laste ned: <https://github.com/shadow-maint/shadow/releases/download/4.12.2/shadow-4.12.2.tar.xz>

MD5 sum: 52637cb34c357acf85c617cf95da34a6

• Systemd (251) - 11,168 KB:Hjemmeside: <https://www.freedesktop.org/wiki/Software/systemd/>Laste ned: <https://github.com/systemd/systemd/archive/v251/systemd-251.tar.gz>

MD5 sum: 8090fcccc3a2ec20995e89d56fed61b1

• Systemd Man Pages(251) - 596 KB:Hjemmeside: <https://www.freedesktop.org/wiki/Software/systemd/>Laste ned: <https://andu.in.linuxfromscratch.org/LFS/systemd-man-pages-251.tar.xz>

MD5 sum: 87053ffef1cfb74e4fe28f627e12a2a4

**Note**

Linux From Scratch teamet genererer sin egen tarball av mandsider som bruker systemd kilden. Dette gjøres for å unngå unødvendige avhengigheter.

- **Tar (1.34) - 2,174 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/tar/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/tar/tar-1.34.tar.xz>

MD5 sum: 9a08d29a9ac4727130b5708347c0f5cf

- **Tcl (8.6.12) - 10,112 KB:**

Hjemmeside: <http://tcl.sourceforge.net/>

Laste ned: <https://downloads.sourceforge.net/tcl/tcl8.6.12-src.tar.gz>

MD5 sum: 87ea890821d2221f2ab5157bc5eb885f

- **Tcl Documentation (8.6.12) - 1,176 KB:**

Laste ned: <https://downloads.sourceforge.net/tcl/tcl8.6.12-html.tar.gz>

MD5 sum: a0d1a5b60bbb68f2f0bd3066a19c527a

- **Texinfo (6.8) - 4,848 KB:**

Hjemmeside: <https://www.gnu.org/software/texinfo/>

Laste ned: <https://ftp.gnu.org/gnu/texinfo/texinfo-6.8.tar.xz>

MD5 sum: a91b404e30561a5df803e6eb3a53be71

- **Time Zone Data (2022c) - 423 KB:**

Hjemmeside: <https://www.iana.org/time-zones>

Laste ned: <https://www.iana.org/time-zones/repository/releases/tzdata2022c.tar.gz>

MD5 sum: 4e3b2369b68e713ba5d3f7456f20bfdb

- **Util-linux (2.38.1) - 7,321 KB:**

Hjemmeside: <https://git.kernel.org/pub/scm/utils/util-linux/util-linux.git/>

Laste ned: <https://www.kernel.org/pub/linux/utils/util-linux/v2.38/util-linux-2.38.1.tar.xz>

MD5 sum: cd11456f4ddd31f7fbfdd9488c0c0d02

- **Vim (9.0.0228) - 16,372 KB:**

Hjemmeside: <https://www.vim.org>

Laste ned: <https://anduin.linuxfromscratch.org/LFS/vim-9.0.0228.tar.gz>

MD5 sum: bc7e0a4829d94bb4c03a7a6b4ad6a8cf



Note

The version of vim changes daily. To get the latest version, go to <https://github.com/vim/vim/tags>.

- **Wheel (0.37.1) - 65 KB:**

Hjemmeside: <https://pypi.org/project/wheel/>

Laste ned: <https://anduin.linuxfromscratch.org/LFS/wheel-0.37.1.tar.gz>

MD5 sum: f490f1399e5903706cb1d4fbed9ecb28

- **XML::Parser (2.46) - 249 KB:**

Hjemmeside: <https://github.com/chorny/XML-Parser>

Laste ned: <https://cpan.metacpan.org/authors/id/T/TO/TODDR/XML-Parser-2.46.tar.gz>

MD5 sum: 80bb18a8e6240fcf7ec2f7b57601c170

- **Xz Utils (5.2.6) - 1,234 KB:**

Hjemmeside: <https://tukaani.org/xz>

Laste ned: <https://tukaani.org/xz/xz-5.2.6.tar.xz>

MD5 sum: d9cd5698e1ec06cf638c0d2d645e8175

- **Zlib (1.2.12) - 1259 KB:**

Hjemmeside: <https://www.zlib.net/>

Laste ned: <https://zlib.net/zlib-1.2.12.tar.xz>

MD5 sum: 28687d676c04e7103bb6ff2b9694c471

- **Zstd (1.5.2) - 1,892 KB:**

Hjemmeside: <https://facebook.github.io/zstd/>

Laste ned: <https://github.com/facebook/zstd/releases/download/v1.5.2/zstd-1.5.2.tar.gz>

MD5 sum: 072b10f71f5820c24761a65f31f43e73

Total størrelse på disse pakkene: ca 472 MB

3.3. Nødvendige oppdateringer

I tillegg til pakkene kreves det også flere oppdateringer. Disse oppdateringene retter eventuelle feil i pakkene som skal være fikset av vedlikeholderen. Oppdateringene gjør også små modifikasjoner som gjør pakkene lettere å jobbe med. Følgende oppdateringene vil være nødvendig for å bygge et LFS-system:

- **Bzip2 Documentation Patch - 1.6 KB:**

Last ned: https://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/11.2/bzip2-1.0.8-install_docs-1.patch

MD5 sum: 6a5ac7e89b791aae556de0f745916f7f

- **Coreutils Internationalization Fixes Patch - 166 KB:**

Last ned: <https://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/11.2/coreutils-9.1-i18n-1.patch>

MD5 sum: c1ac7edf095027460716577633da9fc5

- **Glibc FHS Patch - 2.8 KB:**

Last ned: <https://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/11.2/glibc-2.36-fhs-1.patch>

MD5 sum: 9a5997c3452909b1769918c759eff8a2

- **Kbd Backspace/Delete Fix Patch - 12 KB:**

Last ned: <https://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/11.2/kbd-2.5.1-backspace-1.patch>

MD5 sum: f75cca16a38da6caa7d52151f7136895

- **Systemd Upstream Patch - 3.0 KB:**

Last ned: https://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/11.2/systemd-251-glibc_2.36_fix-1.patch

MD5 sum: fd8dc901e73ad00dc72a351a0d4ac48c

- **Zstd Upstream Fixes Patch - 4 KB:**

Last ned: https://www.linuxfromscratch.org/patches/lfs/11.2/zstd-1.5.2-upstream_fixes-1.patch

MD5 sum: a7e576e3f87415fdf388392b257cdcf3

Total størrelse på disse oppdateringene: ca 189.4 KB

I tillegg til de ovennevnte nødvendige oppdateringene, finnes det en rekke valgfrie oppdateringer laget av LFS fellesskapet. Disse valgfrie oppdateringene løser mindre problemer eller aktiverer funksjonalitet som ikke er aktivert som standard. Les gjerne oppdateringsdatabasen som ligger på <https://www.linuxfromscratch.org/patches/downloads/> and acquire any additional patches to suit your system needs.

Chapter 4. Siste forberedelser

4.1. Introduksjon

I dette kapittelet vil vi utføre noen tilleggsoppgaver for å forberede byggingen av det midlertidige systemet. Vi vil lage et sett med mapper i `$LFS` for installasjon av midlertidige verktøy, legg til en uprivilegert bruker for å redusere risikoen, og skape et passende byggemiljø for den brukeren. Det vil også bli forklart tidsenheten vi bruker for å måle hvor lang tid LFS pakker tar å bygge, som er “SBU”, og gi litt informasjon om pakkenes testpakker.

4.2. Opprette et begrenset mappeoppsett i LFS filsystemet

Den første oppgaven som utføres i LFS partisjonen er å lage et begrenset mappehierarki slik at programmer kompilert i Kapittel 6 (i tillegg til `glibc` og `libstdc++` i Kapittel 5) kan installeres i deres endelige plassering. Dette er nødvendig for at de midlertidige programmene skal overskrives når du bygger dem igjen i Chapter 8.

Opprett det nødvendige mappeoppsettet ved å kjøre følgende som `root`:

```
mkdir -pv $LFS/{etc,var} $LFS/usr/{bin,lib,sbin}

for i in bin lib sbin; do
  ln -sv usr/$i $LFS/$i
done

case $(uname -m) in
  x86_64) mkdir -pv $LFS/lib64 ;;
esac
```

Programmer i Kapittel 6 vil bli kompilert med en krysskompilator (mer detaljer i avsnitt Toolchain Technical Notes). For å skille denne krysskompilatoren fra de andre programmene, vil den bli installert i en spesiell mappe. Opprett denne mappen med:

```
mkdir -pv $LFS/tools
```

4.3. Legge til LFS brukeren

Når du er logget inn som bruker `root`, kan det å gjøre en enkelt feil skade eller ødelegge et system. Derfor, pakkene i de neste to kapitlene er bygget som en uprivilegert bruker. Du kan bruke ditt eget brukernavn, men for å gjøre det enklere å sette opp en ren arbeidsmiljø, opprett en ny bruker kalt `lfs` som medlem av en ny gruppe (også kalt `lfs`) og bruk denne brukeren under installasjonsprosessen. Som `root`, utfør følgende kommandoer for å legge til den nye brukeren:

```
groupadd lfs
useradd -s /bin/bash -g lfs -m -k /dev/null lfs
```

Betydningen av kommandolinjealternativene:

`-s /bin/bash`

Dette gjør **bash** standard skall for brukeren `lfs`.

`-g lfs`

Dette alternativet legger til bruker `lfs` til gruppe `lfs`.

`-m`

Dette oppretter en hjemmemappe for `lfs`.

`-k /dev/null`

Denne parameteren forhindrer mulig kopiering av filer fra en skjelett mappe (standard er `/etc/skel`) ved å endre inndataplasingen til den spesielle nullenheten.

`lfs`

Dette er det faktiske navnet på den opprettede brukeren..

For å logge inn som `lfs` i motsetning til å bytte til bruker `lfs` når logget inn som `root`, som ikke krever at `lfs` bruker har et passord), gi `lfs` et passord:

```
passwd lfs
```

Bevilg `lfs` full tilgang til alle mapper under `$LFS` ved å gjøre `lfs` eier av mappene:

```
chown -v lfs $LFS/{usr{,/*},lib,var,etc,bin,sbin,tools}
case $(uname -m) in
  x86_64) chown -v lfs $LFS/lib64 ;;
esac
```



Note

I noen vertssystemer fullføres ikke følgende kommando riktig og suspenderer påloggingen til `lfs` brukeren til bakgrunnen. Hvis ledeteksten "`lfs:~$`" ikke vises umiddelbart, å skrive inn **fg** kommandoen vil fikse problemet..

Deretter logger du på som bruker `lfs`. Dette kan gjøres via en virtuell konsoll, gjennom en skjermbehandler eller med følgende erstatt/bytt brukerkommando:

```
su - lfs
```

“-” instruerer **su** å starte et påloggingsskall i motsetning til et ikke-påloggingsskall. Forskjellen mellom disse to skjelltypene finner du i detalj i `bash(1)` og **info bash**.

4.4. Sette opp miljøet

Sett opp et godt arbeidsmiljø ved å lage to nye oppstartsfiler for **bash** skallet. Mens du er logget inn som bruker `lfs`, utsted følgende kommando å lage en ny `.bash_profile`:

```
cat > ~/.bash_profile << "EOF"
exec env -i HOME=$HOME TERM=$TERM PS1='\u:\w\$ ' /bin/bash
EOF
```

Når du er logget på som bruker `lfs`, det første skallet er vanligvis et *login* skall som leser filen `/etc/profile` fra verten (som sannsynligvis inneholder noen innstillinger og miljøvariabler) og deretter `.bash_profile`. **exec env -i.../bin/bash** kommandoen i `.bash_profile` filen erstatter det kjørende skallet med et nytt med et helt tomt miljø, bortsett fra `HOME`, `TERM`, og `PS1` variabler. Dette sikrer at ingen uønskede og potensielt farlige miljøvariabler fra vertssystemet lekker inn i byggemiljøet. Teknikken som brukes her oppnår målet om å sikre et rent miljø.

Den nye instansen av skallet er et *non-login* skall, som ikke leser, og utfører, innholdet i `/etc/profile` eller `.bash_profile` filer, men heller leser og kjører `.bashrc` filen istedet. Opprett `.bashrc` filen nå:

```
cat > ~/.bashrc << "EOF"
set +h
umask 022
LFS=/mnt/lfs
LC_ALL=POSIX
LFS_TGT=$(uname -m)-lfs-linux-gnu
PATH=/usr/bin
if [ ! -L /bin ]; then PATH=/bin:$PATH; fi
PATH=$LFS/tools/bin:$PATH
CONFIG_SITE=$LFS/usr/share/config.site
export LFS LC_ALL LFS_TGT PATH CONFIG_SITE
EOF
```

Betydningen av innstillingene i `.bashrc`

```
set +h
```

set +h kommandoen slår av **bash**'s hashfunksjon. Hashing er vanligvis en nyttig funksjon—**bash** bruker en hashtabell for å huske banen til kjørbare filer for å unngå å søke i `PATH` gang på gang for å finne den samme kjørbare filen. Imidlertid bør de nye verktøyene brukes så snart de er installert. Ved å slå av hashfunksjonen, vil skallet alltid søke `PATH` når et program kjøres. Som sådan vil skallet finne de nylig kompilerte verktøyene i `$LFS/tools/bin` så snart de er det tilgjengelig uten å huske en tidligere versjon av det samme programmet levert av vertsdistroen, i `/usr/bin` eller `/bin`.

```
umask 022
```

Å sette brukerfilopprettingsmasken (`umask`) til 022 sikrer at nye opprettede filer og mapper bare kan skrives av eieren, men er lesbar og kjørbare av alle (forutsatt at standardmoduser brukes av `open(2)` systemkall, vil nye filer ende opp med tillatelse modus 644 og mapper med modus 755).

```
LFS=/mnt/lfs
```

`LFS` variabelen skal settes til det valgte monteringspunkt.

```
LC_ALL=POSIX
```

`LC_ALL` variabel styrer lokaliseringen av visse programmer, slik at meldingene deres følger konvensjonene i et spesifisert land. Innstillingen `LC_ALL` til "POSIX" eller "C" (de to er likeverdige) sikrer at alt fungerer som forventet i chroot miljøet.

```
LFS_TGT=(uname -m)-lfs-linux-gnu
```

`LFS_TGT` variabel setter en ikkestandard, men kompatibel maskin beskrivelse for bruk når du bygger vår krysskompilator og linker og når du krysskompilator vår midlertidige verktøykjede. Mer informasjon finnes i Toolchain Technical Notes.

```
PATH=/usr/bin
```

Mange moderne Linux distribusjoner har slått sammen `/bin` og `/usr/bin`. Når dette er tilfelle, standard `PATH` variabel må settes bare til `/usr/bin/` for Kapittel 6 miljøet. Når dette ikke er tilfelle, legger følgende linje til `/bin` til stien.

```
if [ ! -L /bin ]; then PATH=/bin:$PATH; fi
```

Hvis `/bin` er ikke et symbolsk lenke, så må den legges til `PATH` variabelen.

```
PATH=$LFS/tools/bin:$PATH
```

Ved å putte `$LFS/tools/bin` foran standard `PATH`, krysskompilatoren installert i begynnelsen av Kapittel 5 blir plukket opp av skallet umiddelbart etter installasjonen. Dette, kombinert med å slå av hashing, begrenser risikoen for at kompilatoren fra verten brukes i stedet for krysskompilator.

```
CONFIG_SITE=$LFS/usr/share/config.site
```

I Kapittel 5 og Kapittel 6, hvis denne variabelen ikke er satt, **configure** skriptet kan forsøke å laste inn konfigurasjonselementer som er spesifikke for enkelte distribusjoner fra `/usr/share/config.site` på vertssystemet. Overstyr det for å forhindre potensiell forurensning fra verten.

```
export ...
```

Mens kommandoene ovenfor har satt noen variabler, i rekkefølge for å gjøre dem synlige innenfor eventuelle underskall, eksporterer vi dem.



Important

Flere kommersielle distribusjoner legger til en ikke dokumentert instansiering of `/etc/bash.bashrc` til initialisering av **bash**. Denne filen har potensial til å endre `lfs` brukerens miljø på måter som kan påvirke byggingen av kritiske LFS pakker. For å sikre at `lfs` brukerens miljø er rent, sjekk for nærvær av `/etc/bash.bashrc` og flytt den ut av veienh vis den er tilstede. Som `root` bruker, kjør:

```
[ ! -e /etc/bash.bashrc ] || mv -v /etc/bash.bashrc /etc/bash.bashrc.NOUSE
```

Etter at bruken av `lfs` brukeren er ferdig i begynnelsen av Chapter 7, du kan gjenopprette `/etc/bash.bashrc` (hvis ønsket).

Legg merke til at LFS Bash pakken vi vil bygge i Section 8.34, “Bash-5.1.16” ikke er konfigurert til å laste eller kjøre `/etc/bash.bashrc`, så denne filen er ubrukelig på et fullført LFS system.

Til slutt, å ha miljøet fullt forberedt for å bygge midlertidige verktøy, hente den nettopp opprettede brukerprofilen:

```
source ~/.bash_profile
```

4.5. Om SBU

Mange vil gjerne vite på forhånd hvor lenge det tar å compilere og installere hver pakke. Fordi Linux Fra Scratch kan bygges på mange forskjellige systemer, er det umulig å gi nøyaktige tidsanslag. Den største pakken (Glibc) vil ta omtrent 20 minutter på de raskeste systemene, men kan ta opptil tre dager på tregere systemer! I stedet for å oppgi faktiske tider, vil Standard byggenhet (SBU) brukes i stedet.

SBU fungerer som følgende. Den første pakken som skal kompiles fra denne boken er `binutils` i Kapittel 5. Den tiden det tar å compilere denne pakken er det som vil bli referert til som Standard byggenhet eller SBU. Alle andre kompileringstider vil bli uttrykt relative til denne tiden.

Tenk for eksempel på en pakke hvis kompileringstid er 4,5 SBU. Dette betyr at hvis et system tok 10 minutter å compilere og installer det første passet med `binutils`, vil det ta *omtrent* 45 minutter å bygge denne eksempelpakken. Heldigvis er de fleste byggetidene kortere enn den for `binutils`.

Generelt er ikke SBU helt nøyaktige fordi de er avhengige av mange faktorer, inkludert vertssystemets versjon av GCC. De er gitt her for å gi et estimat på hvor lang tid det kan ta å installere en pakke, men tall kan variere med så mye som dusinvis av minutter i noen tilfeller.



Note

For mange moderne systemer med flere prosessorer (eller kjerner) kan kompileringstiden for en pakke reduseres ved å utføre en "parallell make" ved å enten sette en miljøvariabel eller fortelle **make** programmer hvor mange prosessorer som er tilgjengelige. For eksempel kan en Intel i5-6500 CPU støtte fire samtidige prosesser med:

```
export MAKEFLAGS='-j4'
```

eller bare bygge med:

```
make -j4
```

Når flere prosessorer brukes på denne måten, vil SBU enhetene i boken variere enda mer enn de normalt ville gjort. I noen tilfeller, make trinnet vil rett og slett mislykkes. Å analysere resultatet av byggeprosessen vil også være vanskeligere fordi linjene i forskjellige prosesser vil være sammenflettet. Hvis du får et problem med et byggetrinn, gå tilbake til et enkelt prosessorbygg for å analysere feilmeldingene på riktig måte.

4.6. Om testpakkene

De fleste pakkene gir en testpakke. Å kjøre testpakken for en nybygd pakke er en god idé fordi den kan gi en "tilregnelighets sjekk" som indikerer at alt er compilert riktig. En testpakke som består sitt sett med kontroller, beviser vanligvis at pakken fungerer slik utvikleren har tenkt. Det gir imidlertid ingen garanti at pakken er helt feilfri.

Noen testpakker er viktigere enn andre. For eksempel, testpakkene for kjerneverktøykjedepakkene—GCC, binutils, og glibc—er av største betydning på grunn av deres sentrale rolle i et riktig fungerende system. Testpakkene for GCC og glibc kan ta veldig lang tid å fullføre, spesielt på tregere maskinvare, men anbefales på det sterkeste.



Note

Å kjører testpakkene i Kapittel 5 og Kapittel 6 er umulig, siden programmene er compilert med en krysskompilator, som ikke ment å kunne kjøre på byggeverten.

Et vanlig problem med å kjøre testpakkene for binutils og GCC er å gå tom for pseudoterminaler (PTY). Dette kan resultere i et høyt antall feilende prøver. Dette kan skje av flere grunner, men den mest sannsynlig årsaken er at vertssystemet ikke har `devpts` filsystemet satt opp riktig. Dette spørsmålet diskuteres mer detaljert på <https://www.linuxfromscratch.org/lfs/faq.html#no-ptys>.

Noen ganger vil pakkers testpakker mislykkes, men av årsaker som utviklere er klar over og har ansett som ikke kritiske. Se loggene som finnes på <https://www.linuxfromscratch.org/lfs/build-logs/11.2/> for å bekrefte om disse feilene er forventet eller ikke. Denne siden er gyldig for alle tester i denne boken.

Part III. Bygge LFS Kryssverktøykjede og midlertidige verktøy

Viktig foreløpig materiale

Introduksjon

Denne delen er delt inn i tre stadier: først bygge en krysskompilator og tilhørende biblioteker; for det andre, bruke denne kryssverktøykjeden å bygge flere verktøy på en måte som isolerer dem fra vertens distribusjon; for det tredje, gå inn i chroot miljøet, som forbedrer ytterligere vertsisolasjon, og bygge de resterende verktøyene som trengs for å bygge det endelige systemet.



Important

Med denne delen begynner det virkelige arbeidet med å bygge et nytt system. Det krever mye forsiktighet for å sikre at instruksjonene blir fulgt nøyaktig slik boken viser dem. Du bør prøve å forstå hva de gjør, og uansett hvor ivrig du er etter å fullføre bygget, bør du avstå fra å skrive dem blindt som vist, men les heller dokumentasjon når det er noe du ikke forstår. Hold også styr på skrivingen din og utdata av kommandoer, ved å sende dem til en fil ved å bruke **tee** verktøyet. Dette gir bedre diagnose hvis noe går galt.

Den neste delen gir en teknisk introduksjon til byggeprosessen, mens den følgende inneholder **veldig viktige** generelle instruksjoner.

Verktøykjedens tekniske merknader

Denne delen forklarer noen av begrunnelsen og de tekniske detaljene bak den overordnede byggemetoden. Det er ikke nødvendig å umiddelbart forstå alt i denne delen. Det meste av denne informasjonen vil være klarere etter å ha utført en faktisk konstruksjon. Denne delen kan refereres til når som helst under prosessen.

Det overordnede målet for Kapittel 5 og Kapittel 6 er å produsere et midlertidig område som inneholder et kjent sett med verktøy som kan isoleres fra vertssystemet. Ved bruk av **chroot**, kommandoene i de resterende kapitlene vil være inne i det miljøet, og sikre en ren, problemfri bygging av det nye LFS systemet. Byggeprosessen er designet for å minimere risikoen for nye lesere og gi den mest pedagogiske verdien samtidig.

Byggeprosessen baserer seg på prosessen med *krysskompilering*. Krysskompilering brukes normalt for å bygge en kompilator og dens verktøykjede for en annen maskin enn den som brukes til byggingen. Dette er strengt tatt ikke nødvendig for LFS, siden maskinen der det nye systemet skal kjøre er den samme som den brukt til byggingen. Men krysskompilering har den store fordelen at alt som er krysskompilert ikke avhenger av vertsmiljøet.

Om Krysskompilering



Note

LFS boken er ikke, og inneholder ikke en generell veiledning til å bygge en kryss (eller lokal) verktøykjede. Ikke bruk kommandoene i boken for en kryssverktøykjede som skal brukes til andre formål enn å bygge LFS, med mindre du virkelig forstår hva du gjør.

Krysskompilering involverer noen begreper som fortjener en seksjon for seg selv. Selv om denne delen kan utelates i en første lesning, å komme tilbake til det senere vil være gunstig for din fulle forståelse av prosessen.

La oss først definere noen begreper som brukes i denne sammenhengen:

bygg

er maskinen der vi bygger programmer. Merk at denne maskinen refereres til som “verten” i andre seksjoner.

vert

er maskinen/systemet der de bygde programmene skal kjøres. Merk at denne bruken av “host” ikke er den samme som i andre seksjoner.

mål

brukes kun for kompilatorer. Det er maskinen kompilatoren produserer kode for. Det kan være forskjellig fra både build og host.

Som et eksempel, la oss forestille oss følgende scenario (noen ganger referert til som “Canadian Cross”): vi kan ha en kompilator bare på en treg maskin, la oss kalle det maskin A, og kompilatoren ccA. Vi kan også ha en rask maskin (B), men uten kompilator, og vi ønsker å produsere kode for en annen treg maskin (C). Å bygge en kompilator for maskin C, ville vi ha tre trinn:

Stadie	Bygg	Vert	Mål	Handling
1	A	A	B	bygg krysskompilator cc1 med ccA på maskin A
2	A	B	C	bygg krysskompilator cc2 med cc1 på maskin A
3	B	C	C	bygg kompilator ccC med cc2 på maskin B

Deretter kan alle de andre programmene som trengs av maskin C kompileres ved å bruke cc2 på den raske maskinen B. Merk at med mindre B kan kjøre programmer produsert for C, er det ingen måte å teste de bygde programmene før maskinen C selv kjører. For eksempel, for å teste ccC, vil vi kanskje legge til en fjerde trinn:

Stadie	Bygg	Vert	Mål	Handling
4	C	C	C	bygge om og teste ccC ved å bruke seg selv på maskin C

I eksemplet ovenfor er bare cc1 og cc2 krysskompilatorer, det vil si de produserer kode for en annen maskin enn de de kjører på. De andre kompilatorene ccA og ccC produserer kode for maskinen de kjører på. Slike kompilatorer kalles *lokale* kompilatorer.

Implementering av Krysskompilering for LFS



Note

Nesten alle byggesystemer bruker navn i formen `cpu-vendor-kernel-os` referert til som maskintripletten. En klok leseren kan lure på hvorfor en “triplett” refererer til et firekomponents navn. Årsaken er historie: i utgangspunktet var tre komponentnavn nok å angi en maskin entydig, men nye maskiner og systemer dukket opp, som viste seg utilstrekkelig. Ordet “triplett” hang igjen. En enkel måte å finne din maskintriplett på er å kjøre `config.guess` skript som følger med kilden for mange pakker. Pakk ut binutils kilder og kjør skriptet: `./config.guess` og merk deg utdataen. For eksempel, for en 32-bits Intel-prosessor utdataen vil være `i686-pc-linux-gnu`. På et 64-bit system blir det `x86_64-pc-linux-gnu`.

Vær også oppmerksom på navnet på plattformens dynamiske lenker, ofte referert til som den dynamiske lasteren (ikke å forveksle med standard lenker `ld` som er en del av binutils). Den dynamiske lenkeren levert av Glibc finner og laster de delte bibliotekene som trengs av et program, forbereder programmet for kjøring, og deretter kjører det. Navnet på dynamisk lenker for en 32-bits Intel-maskin er `ld-linux.so.2` og er `ld-linux-x86-64.so.2` for 64-bits systemer. En sikker måte å bestemme navnet på den dynamiske lenkeren på er å inspisere en tilfeldig binær fra vertssystemet ved å kjøre: `readelf -l <name of binary> | grep interpreter` og legger merke til utdataen. Den autoritative referansen som dekker alle plattformer er i `shlib-versions` filen i roten til Glibc kildetreet.

For å forfalske en krysskompilering i LFS, navnet på vertstripletten justeres litt ved å endre "vendor" feltet i `LFS_TGT` variabelen. Vi bruker også `--with-sysroot` alternativet når du bygger krysslenkeren og krysskompilatoren for å fortelle dem hvor de skal finne de nødvendige vertsfilene. Dette sikrer at ingen av de andre programmene bygget i Kapittel 6 kan lenke til biblioteker på byggemaskinen. Kun to trinn er obligatoriske, og ett til for tester:

Stadie	Bygg	Vert	Mål	Handling
1	pc	pc	lfs	bygg krysskompilator cc1 ved å bruke cc-pc på pc
2	pc	lfs	lfs	bygg kompilator cc-lfs ved å bruke cc1 på pc
3	lfs	lfs	lfs	bygge om og teste cc-lfs ved å bruke seg selv på lfs

I tabellen ovenfor, “på pc” betyr at kommandoene kjøres på en maskin som bruker den allerede installerte distribusjonen. “på lfs” betyr at kommandoene kjøres i et chroot-miljø.

Nå er det mer om krysskompilering: C-språket er ikke bare en kompilator, men definerer også et standardbibliotek. I denne boken blir GNU C-biblioteket, kalt glibc, brukt. Dette biblioteket må kompileres for lfs-maskinen, det vil si ved å bruke krysskompilatoren cc1. Men kompilatoren selv bruker interne bibliotekimplementeringskomplekse instruksjoner som ikke tilgjengelige i assembleranvisningssettet. Dette interne biblioteket heter libgcc, og må være koblet til glibc biblioteket for å være fullt funksjonelt! Videre må standardbiblioteket for C++ (libstdc++) også kobles til glibc. Løsningen på dette kylling og egg problemet er først å bygge en degradert cc1 basert libgcc, som mangler noen funksjoner som tråder og unntakshåndtering, bygge glibc ved å bruke denne degraderte kompilatoren (glibc selv er ikke degradert), og bygg deretter libstdc++. Men dette siste biblioteket vil mangle samme funksjonalitet som libgcc.

Dette er ikke slutten på historien: konklusjonen av det foregående avsnittet er at cc1 ikke er i stand til å bygge en fullt funksjonell libstdc++, men dette er den eneste kompilatoren som er tilgjengelig for å bygge C/C++ bibliotekene under trinn 2! Selvfølgelig, kompilatoren bygget under trinn 2, cc-lfs, ville være i stand til å bygge disse bibliotekene, men (1) byggesystemet til GCC vet ikke at det er brukbart på pc, og (2) å bruke det på pc vil være en fare for å koble til pc-bibliotekene, siden cc-lfs er en lokal kompilator. Så vi må bygge libstdc++ senere, i chroot.

Andre prosedyredetaljer

Krysskompilatoren vil bli installert i en separat `$LFS/tools` mappe, siden det ikke vil være en del av det endelige systemet.

Binutils installeres først fordi **configure** kjøringer av både GCC og Glibc utfører forskjellige funksjonstester på assembleren og lenker for å bestemme hvilke programvarefunksjoner som skal aktiveres eller deaktiveres. Dette er viktigere enn man kanskje først er klar over. En feilkonfigurert GCC eller Glibc kan resultere i en subilt ødelagt verktøykjede, hvor virkningen av et slikt brudd ikke vises før mot slutten av konstruksjonen av hele distribusjonen. En feil i testserien vil vanligvis fremheve denne feilen før det utføres for mye tilleggsarbeid.

Binutils installerer sin assembler og lenker på to steder, `$LFS/tools/bin` og `$LFS/tools/$LFS_TGT/bin`. Verktøyene i en plassering er hardlenket til den andre. En viktig fasett av lenkeren er bibliotekets søkerekkfølge. Detaljert informasjon kan fås fra **ld** ved å gi den `--verbose` flagget. For eksempel, `$LFS_TGT-ld --verbose | grep SEARCH` vil illustrere gjeldende søkestier og rekkefølgen deres. Det viser hvilken filer som er lenket av **ld** ved å compilere et dummyprogram og gi `--verbose` parameteren til lenkeren. For eksempel, `$LFS_TGT-gcc dummy.c -Wl,--verbose 2>&1 | grep succeeded` vil vise alle filene som ble åpnet under koblingen.

Den neste pakken som er installert er GCC. Et eksempel på hva som kan bli sett under kjøringen av **configure** er:

```
checking what assembler to use... /mnt/lfs/tools/i686-lfs-linux-gnu/bin/as
checking what linker to use... /mnt/lfs/tools/i686-lfs-linux-gnu/bin/ld
```

Dette er viktig av grunnene nevnt ovenfor. Det viser også at GCCs konfigureringskript ikke søker i PATH mapper for å finne hvilke verktøy det skal bruke. Imidlertid under selve kjøringen av **gcc**, er det ikke de samme søkestiene nødvendigvis brukt. For å finne ut hvilke standardlenker **gcc** vil bruke, kjør: `$LFS_TGT-gcc -print-prog-name=ld`.

Detaljert informasjon kan fås fra **gcc** med å gi alternativet `-v` på kommandolinjen under kompilering av et dummy-program. For eksempel, `gcc -v dummy.c` Vil vise detaljert informasjon om forprosessorenkompileringen og sammenstillings stadier, inkludert **gcc** sine inkluderte søkestier og deres rekkefølge.

Neste installert er desinfiserte Linux API deklarasjoner (headers). Disse tillater standard C-bibliotek (Glibc) å bruke funksjoner som Linux kjernen vil gi.

Den neste pakken som blir installert er Glibc. Det viktigste hensyn for å bygge Glibc er kompilatoren, binære verktøy og kjernedeklarasjoner. Kompilatoren er generelt ikke et problem siden Glibc vil alltid bruke kompilatoren som er relatert til `--host` parameteret sendt til konfigureringskriptet; f.eks. i vårt tilfelle kompilatoren vil være `$LFS_TGT-gcc`. De binære verktøyene og kjerne deklarasjoner kan være litt mer kompliserte. Derfor tar vi ingen risiko og bruker de tilgjengelige konfigurasjonsbryterne for å fremtvinge de riktige valgene. Etter kjøring av **configure**, sjekk innholdet

i `config.make` filen i `build` mappen for alle viktige detaljer. Legg merke til bruken av `CC="$LFS_TGT-gcc"` (med `$LFS_TGT` utvidet) for å kontrollere hvilke binære verktøy som brukes og bruken av `-nostdinc` og `-isystem` flagg for å kontrollere kompilatorens inkluderte søkeveier. Disse elementene fremhever et viktig aspekt ved Glibc pakken—den er veldig selvforsynt med tanke på byggemaskineriet og er generelt ikke avhengig av standardinnstillinger for verktøykjeder.

Som nevnt ovenfor, blir standard C++-biblioteket kompilert som neste, etterfulgt i Kapittel 6 av alle programmene som må bygges selv. Installasjonstrinnet for alle disse pakkene bruker `DESTDIR` variabelen for å få programmene til å lande i LFS filsystemet.

Ved slutten av Kapittel 6 den lokale lfs kompilatoren er installert. Første binutils-pass2 blir bygget, med det samme `DESTDIR` installasjon som de andre programmene, deretter konstrueres den andre passeringen av GCC, og utelater libstdc++ og andre ikke-viktige biblioteker. På grunn av en merkelig logikk i GCC konfigurerings-skript, `CC_FOR_TARGET` ender opp som `cc` når verten er den samme som målet, men er forskjellig fra byggesystemet. Det er derfor `CC_FOR_TARGET=$LFS_TGT-gcc` er satt eksplisitt inn i konfigureringsalternativene.

Når du kommer inn i chroot-miljøet i Chapter 7, den første oppgaven er å installere libstdc++. Deretter utføres midlertidige installasjoner av programmer som trengs for riktig betjening av verktøykjeden. Fra dette tidspunktet og fremover er kjerneverktøykjeden selvstendig og selvbetjent. I Chapter 8, bygges, testes og installeres de endelige versjonene av alle pakker som trengs for et fullt funksjonelt system.

Generelle kompileringsinstruksjoner

Ved bygging av pakker er det flere forutsetninger som er gjort innenfor instruksjonene:

- Flere av pakkene oppdateres før kompilering, men kun når oppdateringen er nødvendig for å omgå et problem. En oppdatering er ofte nødvendig i både dette og de følgende kapitlene, men noen ganger på bare ett sted. Vær derfor ikke bekymret hvis instruksjoner for en nedlastet oppdatering vises å være savnet. Advarselsmeldinger om *offset* eller *fuzz* kan også oppstå ved en oppdatering. Ikke bekymre deg for disse advarslene, siden oppdateringen fortsatt var vellykket anvendt.
- Under kompileringen av de fleste pakkene vil det være flere advarsler som ruller forbi på skjermen. Disse er normale og kan trygt bli ignorert. Disse advarslene er slik de vises—advarsler om utdatert, men ikke ugyldig, bruk av C- eller C++-syntaksen. C-standardene endres ganske ofte, og noen pakker bruker fortsatt den eldre standarden. Dette er ikke et problem, men gir en advarsel.
- Sjekk en siste gang at `LFS` miljøvariabelen er riktig satt opp:

```
echo $LFS
```

Sørg for at utdataen viser banen til LFS partisjonens monterings punkt, som er `/mnt/lfs`, ved bruken av vårt eksempel.

- Til slutt må to viktige punkter understrekes:



Important

Byggeinstruksjonene forutsetter at Systemkrav for vert, inkludert symbolske lenker, har blitt riktig innstilt:

- **bash** er skallet i bruk.
- **sh** er en symbolsk lenke til **bash**.
- **/usr/bin/awk** er en symbolsk lenke til **gawk**.
- **/usr/bin/yacc** er en symbolsk lenke til **bison** eller et lite skript som starter bison.



Important

Å understreke byggeprosessen på nytt:

1. Plasser alle kildene og oppdateringene i en mappe som vil være tilgjengelig fra chroot-miljøet som f.eks `/mnt/lfs/sources/`.
2. Bytt til kildemappen.
3. For hver pakke:
 - a. Bruk **tar** programmet, til å pakke ut pakken som skal bygges. I Kapittel 5 og Kapittel 6, sikre at du er *lfs* brukeren når du pakker ut pakken.

Alle metoder for å få bygget kildekode-treet på sin plass, bortsett fra å trekke ut pakkens tarball, er ikke støttet. Spesielt ved å bruke **cp -R** for å kopiere kildekode-tre til et annet sted kan ødelegge koblinger og tidsstempler i kildetreet og forårsake at byggingen feiler.

- b. Bytt til mappen som ble opprettet da pakken ble pakket ut.
- c. Følg bokens instruksjoner for å bygge pakken.
- d. Bytt tilbake til kildemappen.
- e. Slett den utpakkede kildemappen med mindre du blir bedt om noe annet.

Chapter 5. Kompilere en kryssverktøykjede

5.1. Introduksjon

Dette kapitlet viser hvordan du bygger en krysskompilator og dens tilhørende verktøy. Selv om krysskompilering her er forfalsket, er prinsippene det samme som for en ekte kryssverktøykjede.

Programmene som er kompilert i dette kapitlet vil bli installert under `$LFS/tools` mappe for å beholde dem atskilt fra filene som er installert i de følgende kapitlene. Bibliotekene, på den annen side, er installert på sin endelige plass, siden de er knyttet til systemet vi ønsker å bygge.

5.2. Binutils-2.39 - Pass 1

Binutils pakken inneholder en linker, en assembler og annet verktøy for håndtering av objektfiler.

Omtrentlig byggetid: 1 SBU
Nødvendig diskplass: 629 MB

5.2.1. Installasjon av Cross Binutils



Note

Gå tilbake og les notatene i avsnittet med tittelen General Compilation Instructions. Å forstå notatene merket som viktig kan spare deg for mange problemer senere.

Det er viktig at Binutils er den første pakken som blir satt sammen fordi både Glibc og GCC utfører ulike tester på tilgjengelige linker og assembler for å bestemme hvilke av deres egne funksjoner som skal aktiveres.

Binutils dokumentasjonen anbefaler å bygge Binutils i en dedikert byggemappe:

```
mkdir -v build
cd      build
```



Note

For at SBU verdiene som er oppført i resten av boken skal kunne brukes, måler du tiden det tar å bygge denne pakken fra konfigurasjonen, til og med den første installasjonen. For å oppnå dette enkelt, pakk kommandoene inn i en **time** kommando som dette: `time { ../configure ... && make && make install; }`.

Forbered nå Binutils til kompilering:

```
../configure --prefix=$LFS/tools \
             --with-sysroot=$LFS \
             --target=$LFS_TGT \
             --disable-nls \
             --enable-gprofng=no \
             --disable-werror
```

Betydningen av konfigurasjonsalternativene:

`--prefix=$LFS/tools`

Dette forteller konfigurasjonsskriptet å forberede for å installere Binutils programmene i `$LFS/tools` mappen.

`--with-sysroot=$LFS`

For krysskompilering, dette forteller byggesystemet å søke i `$LFS` etter målsystembibliotekene etter behov.

`--target=$LFS_TGT`

Fordi maskinbeskrivelsen i variabelen `LFS_TGT` er litt annerledes enn verdien som returneres av **config.guess** skriptet, vil denne bryteren fortelle skriptet **configure** om å justere Binutils byggesystem for å bygge en tverrlinker.

`--disable-nls`

Dette deaktiverer internasjonalisering ettersom i18n ikke er nødvendig for de midlertidige verktøyene.

`--enable-gprofng=no`

Dette deaktiverer bygging av gprofng som ikke er nødvendig for midlertidige verktøy.

`--disable-werror`

Dette forhindrer byggingen i å stoppe i tilfelle det er advarsler fra vertens kompilator.

Fortsett med å kompilere pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make install
```

Detaljer om denne pakken finner du i avsnitt Section 8.18.2, “Innhold i Binutils.”

5.3. GCC-12.2.0 - Pass 1

GCC pakken inneholder GNU kompilatorsamlingen, som inkluderer C og C++ kompilatorene.

Omtrentlig byggetid: 12 SBU

Nødvendig diskplass: 3.8 GB

5.3.1. Installasjon av Cross GCC

GCC krever GMP-, MPFR- og MPC pakkene. Siden disse pakkene kanskje ikke er inkludert i vertsdistribusjonen din, blir de bygget med GCC. Pakk ut hver pakke i GCC-kildemappen, og gi nytt navn til de resulterende mappene slik at GCC byggeskriptene automatisk bruker dem:



Note

Det er hyppige misforståelser om dette kapittelet. Prosedyrene er de samme som alle andre kapitler som forklart tidligere (Package build instructions). Pakk først ut gcc-tarballen fra kildemappen og bytt deretter til den opprettede mappen. Først da bør du fortsette med instruksjonene nedenfor.

```
tar -xf ../mpfr-4.1.0.tar.xz
mv -v mpfr-4.1.0 mpfr
tar -xf ../gmp-6.2.1.tar.xz
mv -v gmp-6.2.1 gmp
tar -xf ../mpc-1.2.1.tar.gz
mv -v mpc-1.2.1 mpc
```

På x86_64-verter, sett standard mappenavn for 64-bits biblioteker til “lib”:

```
case $(uname -m) in
  x86_64)
    sed -e '/m64=/s/lib64/lib/' \
        -i.orig gcc/config/i386/t-linux64
    ;;
esac
```

GCC dokumentasjonen anbefaler å bygge GCC i en dedikert byggemappe:

```
mkdir -v build
cd      build
```

Forbered GCC for kompilering:

```
../configure \
  --target=$LFS_TGT \
  --prefix=$LFS/tools \
  --with-glibc-version=2.36 \
  --with-sysroot=$LFS \
  --with-newlib \
  --without-headers \
  --disable-nls \
  --disable-shared \
  --disable-multilib \
  --disable-decimal-float \
  --disable-threads \
  --disable-libatomic \
  --disable-libgomp \
  --disable-libquadmath \
  --disable-libssp \
  --disable-libvtv \
  --disable-libstdcxx \
  --enable-languages=c,c++
```

Betydningen av konfigurasjonsalternativene:

```
--with-glibc-version=2.36
```

Dette alternativet spesifiserer versjonen av glibc som vil være brukt på målet. Det er ikke relevant for vertens libc distribusjon fordi alt kompilert av pass1 gcc vil kjøre i chroot miljøet, som er isolert fra libc til vertens distribusjon.

```
--with-newlib
```

Siden et fungerende C-bibliotek ikke er tilgjengelig ennå, sikrer dette at `inhibit_libc`-konstanten blir definert når du bygger libgcc. Dette forhindrer kompilering av kode som krever libc støtte.

```
--without-headers
```

Når du oppretter en komplett tverrkompiletor, krever GCC standarddeklarasjoner som er kompatible med målsystemet. For våre formål vil disse deklarasjonene ikke være nødvendige. Denne bryteren hindrer GCC i å lete etter dem.

```
--disable-shared
```

Denne bryteren tvinger GCC til å koble sine interne biblioteker statisk. Vi trenger dette fordi de delte bibliotekene krever glibc, som ennå ikke er installert på målsystemet.

```
--disable-multilib
```

På x86_64 støtter LFS ennå ikke en multilib-konfigurasjon. Denne bryteren er ufarlig for x86.

```
--disable-decimal-float, --disable-threads, --disable-libatomic, --disable-libgomp, --disable-libquadmath, --disable-libssp, --disable-libvtv, --disable-libstdcxx
```

Disse bryterne deaktiverer støtte for flytende desimal punkter, tråd, libatomic, libgomp, libquadmath, libssp, henholdsvis libvtv og C++ standardbiblioteket. Disse funksjonene klarer ikke å kompilere når du bygger en tverrkompiletor og er ikke nødvendig for oppgaven med å krysskompilere den midlertidige libc.

```
--enable-languages=c,c++
```

Dette alternativet sikrer at bare C- og C++-kompiletorene blir bygget. Dette er de eneste språkene som trengs nå.

Kompiler GCC ved å kjøre:

```
make
```

Installer pakken:

```
make install
```

Denne versjonen av GCC har installert et par interne systemoverskrifter. Normalt vil en av dem, `limits.h`, i sin tur inkludere den tilsvarende system `limits.h` systemoverskrift, i dette tilfellet, `$LFS/usr/include/limits.h`. På tidspunktet for denne byggingen av GCC eksisterer imidlertid ikke `$LFS/usr/include/limits.h` så den interne overskriften som nettopp har blitt installert er en delvis, selvstendig fil og inkluderer ikke de utvidede funksjonene til systemoverskriften. Dette er tilstrekkelig for å bygge glibc, men den fullstendige interne overskriften vil være nødvendig senere. Lag en fullversjon av den interne overskriften ved å bruke en kommando som er identisk med det GCC-byggesystemet gjør under normale omstendigheter:

```
cd ..
cat gcc/limitx.h gcc/glimits.h gcc/limity.h > \
  `dirname $($LFS_TGT-gcc -print-libgcc-file-name)~/install-tools/include/limits.h
```

Detaljer om denne pakken finner du i avsnitt Section 8.26.2, "Innhold i GCC."

5.4. Linux-5.19.2 API Headers

Linux API deklarasjonene (i linux-5.19.2.tar.xz) eksponerer kjernens API for bruk av Glibc.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU
Nødvendig diskplass: 1.4 GB

5.4.1. Installasjon av Linux API deklarasjoner

Linux-kjernen må eksponere et applikasjonsprogrammeringsgrensesnitt (API) som systemets C bibliotek (Glibc i LFS) kan bruke. Dette har blitt gjort ved å rense ulike C deklarasjonsfiler som er i Linux kjernekilde tarball.

Sørg for at det ikke er noen gamle filer innebygd i pakken:

```
make mrproper
```

Trekk nå ut de brukersynlige kjernedeklarasjonene fra kilden. Det anbefalte make målet “headers_install” Kan ikke brukes, fordi det krever rsync, som kanskje ikke er tilgjengelig. Overskriftene plasseres først i ./usr, deretter kopiert til nødvendig plassering.

```
make headers
find usr/include -type f ! -name '*.h' -delete
cp -rv usr/include $LFS/usr
```

5.4.2. Innhold i Linux API deklarasjoner

Installerte deklarasjoner: /usr/include/asm/*.h, /usr/include/asm-generic/*.h, /usr/include/drm/*.h, /usr/include/linux/*.h, /usr/include/misc/*.h, /usr/include/mtd/*.h, /usr/include/rdma/*.h, /usr/include/scsi/*.h, /usr/include/sound/*.h, /usr/include/video/*.h, og /usr/include/xen/*.h

Installerte mapper: /usr/include/asm, /usr/include/asm-generic, /usr/include/drm, /usr/include/linux, /usr/include/misc, /usr/include/mtd, /usr/include/rdma, /usr/include/scsi, /usr/include/sound, /usr/include/video, og /usr/include/xen

Korte beskrivelser

/usr/include/asm/*.h	Linux API ASM deklarasjoner
/usr/include/asm-generic/*.h	Linux API ASM Generiske deklarasjoner
/usr/include/drm/*.h	Linux API DRM deklarasjoner
/usr/include/linux/*.h	Linux API Linux deklarasjoner
/usr/include/misc/*.h	Linux API Diverse deklarasjoner
/usr/include/mtd/*.h	Linux API MTD deklarasjoner
/usr/include/rdma/*.h	Linux API RDMA deklarasjoner
/usr/include/scsi/*.h	Linux API SCSI deklarasjoner
/usr/include/sound/*.h	Linux API Lyd deklarasjoner
/usr/include/video/*.h	Linux API Video deklarasjoner
/usr/include/xen/*.h	Linux API Xen deklarasjoner

5.5. Glibc-2.36

Glibc pakken inneholder C hovedbiblioteket. Dette biblioteket tilbyr de grunnleggende rutinene for tildeling av minne, søk i kataloger, åpne og lukke filer, lese og skrive filer, strenghåndtering, mønstertilpasning, aritmetikk og så videre.

Omtrentlig byggetid: 4.4 SBU

Nødvendig diskplass: 821 MB

5.5.1. Installasjon av Glibc

Først oppretter du en symbolsk lenke for LSB kompatitet. I tillegg, for x86_64 oppretter du en symbolsk kompatibilitetskobling som kreves for korrekt operasjon av den dynamiske biblioteklasteren:

```
case $(uname -m) in
  i?86)  ln -sfv ld-linux.so.2 $LFS/lib/ld-lsb.so.3
  ;;
  x86_64) ln -sfv ../lib/ld-linux-x86-64.so.2 $LFS/lib64
         ln -sfv ../lib/ld-linux-x86-64.so.2 $LFS/lib64/ld-lsb-x86-64.so.3
  ;;
esac
```



Note

Kommandoen ovenfor er riktig. The **ln** kommandoen har noen få syntaktiske versjoner, så sørg for å sjekke **info coreutils ln** og `ln(1)` før du rapporterer det du kanskje tror er en feil.

Noen av Glibc-programmene bruker FHS inkompatible `/var/db` mappen for å lagre deres kjøretidsdata. Bruk følgende oppdatering for å få slike programmer til å lagre sine kjøretidsdata på de FHS kompatible stedene:

```
patch -Np1 -i ../glibc-2.36-fhs-1.patch
```

Glibc dokumentasjonen anbefaler å bygge Glibc i en dedikert byggemappe:

```
mkdir -v build
cd      build
```

Sørg for at **ldconfig** og **sln** verktøy er installert i `/usr/sbin`:

```
echo "rootsbindir=/usr/sbin" > configparms
```

Deretter forbereder du Glibc for kompilering:

```
../configure \
  --prefix=/usr \
  --host=$LFS_TGT \
  --build=$(../scripts/config.guess) \
  --enable-kernel=3.2 \
  --with-headers=$LFS/usr/include \
  libc_cv_slibdir=/usr/lib
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

```
--host=$LFS_TGT, --build=$(../scripts/config.guess)
```

Den kombinerte effekten av disse bryterne er at Glicbs byggesystem konfigurerer seg selv til å være krysskompilert, ved hjelp av krysskoblingen og krysskompilator i `$LFS/tools`.

```
--enable-kernel=3.2
```

Dette forteller Glibc å kompilere biblioteket med støtte til 3.2 og senere Linux kjerner. Løsninger for eldre kjerner er ikke aktivert.

```
--with-headers=$LFS/usr/include
```

Dette forteller Glibc å kompilere seg selv mot deklarasjonene nylig installert i mappen \$LFS/usr/include, slik at den vet nøyaktig hvilke funksjoner kjernen har og kan optimalisere seg selv deretter.

```
libc_cv_slibdir=/usr/lib
```

Dette sikrer at biblioteket er installert i /usr/lib i stedet for standard /lib64 på 64-bits maskiner.

I løpet av dette stadiet kan følgende advarsel vises:

```
configure: WARNING:
*** These auxiliary programs are missing or
*** incompatible versions: msgfmt
*** some features will be disabled.
*** Check the INSTALL file for required versions.
```

Den manglende eller inkompatible **msgfmt** programmet er generelt ufarlig. Dette **msgfmt** programmet er en del av Gettext pakken som vertsdistribusjonen skal gi.



Note

Det har vært rapporter om at denne pakken kan mislykkes når bygning som et "parallell make". Hvis dette skjer, kjør make kommandoen på nytt med et "-j1"-alternativ.

Compile the package:

```
make
```

Installer pakken:



Warning

Hvis `LFS` ikke er riktig innstilt, og til tross for anbefalinger, bygger du som `root`, neste kommando vil installere den nybygde glibc til vertssystemet ditt, som mest sannsynlig vil gjøre det ubrukelig. Så dobbeltsjekk at miljøet er riktig innstilt før du kjører følgende kommando.

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Betydningen av make install alternativene:

```
DESTDIR=$LFS
```

The `DESTDIR` make variabelen brukes av nesten alle pakker for å definere plasseringen der pakken skal være installert. Hvis den ikke er angitt, er den standard til rot (/) mappen. Her spesifiserer vi at pakken installeres i `$LFS`, som vil bli roten etter Section 7.4, "Gå inn i Chroot miljøet".

Fiks hardkodet bane til den kjørbare lasteren i **ldd** script:

```
sed '/RTLDLIST=/s@/usr@g' -i $LFS/usr/bin/ldd
```



Caution

På dette tidspunktet er det viktig å stoppe og sikre at de grunnleggende funksjoner (kompilering og lenker) til den nye verktøykjeden fungerer som forventet. For å utføre en tilregnelighetssjekk, kjør følgende kommandoer:

```
echo 'int main(){}' | gcc -xc -
readelf -l a.out | grep ld-linux
```

Hvis alt fungerer som det skal, skal det ikke være noen feil, og utdata fra den siste kommandoen vil være av formen:

```
[Requesting program interpreter: /lib64/ld-linux-x86-64.so.2]
```

Merk at for 32-bits maskiner vil fortolkenavnet være `/lib/ld-linux.so.2`.

Hvis utdataen ikke vises som ovenfor eller det ikke var noen utdata i det hele tatt, da er det noe galt. Undersøk og følg trinnene for å finne ut hvor problemet er og korrigere det. Dette problemet må løses før fortsetter.

Når alt er bra, rydd opp i testfilene:

```
rm -v a.out
```



Note

Byggepakker i neste kapittel vil fungere som en ekstra sjekk at verktøykjeden er riktig bygget. Hvis noen pakken, spesielt `binutils-pass2` eller `gcc-pass2`, klarer ikke å bygge, er det en indikasjon på at noe har gått galt med tidligere `Binutils`-, `GCC`- eller `Glibc`-installasjoner.

Nå som vår kryssverktøykjede er fullført, fullfør installasjonen `limits.h` deklarasjoner. For å gjøre det, kjør et verktøy levert av GCC utviklere:

```
$LFS/tools/libexec/gcc/$LFS_TGT/12.2.0/install-tools/mkheaders
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.5.3, “Innhold i Glibc.”

5.6. Libstdc++ fra GCC-12.2.0

Libstdc++ er standard C++-biblioteket. Det trengs for å kompilere C++-kode (en del av GCC er skrevet i C++), men vi måtte utsette installasjonen da vi bygde gcc-pass1 fordi det avhenger av glibc, som ennå ikke var tilgjengelig i målmappen .

Omtrentlig byggetid: 0.4 SBU

Nødvendig diskplass: 1.1 GB

5.6.1. Installasjon av Targer Libstdc++



Note

Libstdc++ er en del av GCC kildene. Du bør først pakke ut GCC tarball og bytte til gcc-12.2.0 mappen.

Opprett en egen byggemappe for libstdc++ og gå inn i den:

```
mkdir -v build
cd      build
```

Forbered libstdc++ for kompilering:

```
../libstdc++-v3/configure \
--host=$LFS_TGT           \
--build=$(../config.guess) \
--prefix=/usr             \
--disable-multilib        \
--disable-nls              \
--disable-libstdcxx-pch   \
--with-gxx-include-dir=/tools/$LFS_TGT/include/c++/12.2.0
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

`--host=...`

Spesifiserer at krysskompilatoren vi nettopp har bygget skal brukes i stedet for den i `/usr/bin`.

`--disable-libstdcxx-pch`

Denne bryteren forhindrer installasjon av inkluderte forhåndskompilerte filer som ikke er nødvendige på dette stadiet.

`--with-gxx-include-dir=/tools/$LFS_TGT/include/c++/12.2.0`

Denne spesifiserer installasjonsmappen for inkluderende filer. Fordi libstdc++ er standard C++-biblioteket for LFS, skal denne mappen samsvare med plasseringen der C++-kompilatoren (`$LFS_TGT-g++`) vil søke etter standard C++ inkluderende filer. I en normal konstruksjon, sendes denne informasjonen automatisk til libstdc++ **configure** alternativer fra toppnivåmappen. I vårt tilfelle, denne informasjonen må gis eksplisitt. C++-kompilatoren vil legge til sysroot banen `$LFS` (spesifisert bygning GCC passerer 1) til inkludere filsøkebanen, så den vil faktisk søke i `$LFS/tools/$LFS_TGT/include/c++/12.2.0`. Kombinasjonen av `DESTDIR` variabelen (i **make install** kommando nedenfor) og denne bryteren sørger for å installere deklarasjonene der.

Kompiler libstdc++ ved å kjøre:

```
make
```

Installer biblioteket:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Fjern libtool arkivfilene fordi de er skadelige for krysskompilering:

```
rm -v $LFS/usr/lib/lib{stdc++,stdc++fs,supc++}.la
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.26.2, “Innhold i GCC.”

Chapter 6. Krysskompilering av midlertidige verktøy

6.1. Introduksjon

Dette kapitlet viser hvordan du krysskompilerer grunnleggende verktøy ved å bruke den nettopp bygde kryssverktøykjeden. Disse verktøyene er installert i deres endelige plassering, men kan ikke brukes ennå. Grunnleggende oppgaver er fortsatt avhengige av vertens verktøy. Likevel brukes de installerte bibliotekene ved koblinger.

Bruk av verktøyene vil være mulig i neste kapittel etter å ha gått inn i “chroot” miljøet. Men alle pakkene som bygges i nåværende kapittel må bygges før vi gjør det. Derfor kan vi ikke være uavhengig av vertssystemet ennå.

Nok en gang, la oss huske den feilaktige innstillingen av `LFS` sammen med å bygge som `root`, kan gjøre datamaskinen din ubrukelig. Hele dette kapitlet må gjøres som bruker `lfs`, med miljøet som beskrevet i Section 4.4, “Sette opp miljøet”.

6.2. M4-1.4.19

M4 pakken inneholder en makroprosessor.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 32 MB

6.2.1. Installasjon av M4

Forbered M4 for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --host=$LFS_TGT \
            --build=$(build-aux/config.guess)
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.12.2, “Innhold i M4.”

6.3. Ncurses-6.3

Ncurses pakken inneholder biblioteker for terminaluavhengig håndtering av karakterskjermer.

Omtrentlig byggetid: 0.7 SBU

Nødvendig diskplass: 50 MB

6.3.1. Installasjon av Ncurses

Først, sørg for at **gawk** blir funnet først under konfigurasjonen:

```
sed -i s/mawk// configure
```

Kjør deretter følgende kommandoer for å bygge “tic” programmet på byggeverten:

```
mkdir build
pushd build
  ./configure
  make -C include
  make -C progs tic
popd
```

Forbered Ncurses for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr          \
            --host=$LFS_TGT        \
            --build=$(./config.guess) \
            --mandir=/usr/share/man \
            --with-manpage-format=normal \
            --with-shared          \
            --without-normal       \
            --with-cxx-shared      \
            --without-debug        \
            --without-ada          \
            --disable-stripping    \
            --enable-widec
```

Betydningen av de nye konfigureringsalternativene:

--with-manpage-format=normal

Dette forhindrer Ncurses fra å installere komprimerte manual sider, noe som kan skje hvis selve vertsdistribusjonen har komprimerte manual sider.

--with-shared

Dette får Ncurses til å bygge og installere delte C biblioteker.

--without-normal

Dette forhindrer at Ncurses bygger og installerer statiske C biblioteker.

--without-debug

Dette forhindrer at Ncurses bygger og installerer feilsøkingens biblioteker.

--with-cxx-shared

Dette får Ncurses til å bygge og installere delte C++ bindinger. Den forhindrer også at den bygger og installerer statiske C++ bindinger.

--without-ada

Dette sikrer at Ncurses ikke bygger støtte for Ada kompilator som kan være til stede på verten, men som ikke vil være tilgjengelig når vi går inn i **chroot** miljøet.

`--disable-stripping`

Denne bryteren hindrer byggesystemet å strippe programmene som bruker **strip** programmet fra verten. Bruk av vertsverktøy på krysskompilerte program kan forårsake feil.

`--enable-widec`

Denne bryteren forårsaker biblioteker med store tegn (f.eks., `libncursesw.so.6.3`) skal bygges i stedet for vanlige (f.eks., `libncurses.so.6.3`). Disse brede tegnbibliotekene er brukbare i både multibyte og tradisjonelle 8-biters lokaliteter, mens vanlige biblioteker fungerer som de skal bare i 8-biters lokaliteter. Brede karakterer og normale biblioteker er kildekompatibel, men ikke binærkompatibel.

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS TIC_PATH=$(pwd)/build/progs/tic install
echo "INPUT(-lncursesw)" > $LFS/usr/lib/libncurses.so
```

Betydningen av installasjonsalternativene:

```
TIC_PATH=$(pwd)/build/progs/tic
```

Vi må sende stien til den nettopp bygde **tic** så den er i stand til å kjøre på byggemaskinen, slik at terminaldatabasen kan opprettes uten feil.

```
echo "INPUT(-lncursesw)" > $LFS/usr/lib/libncurses.so
```

`libncurses.so` biblioteket trengs av noen få pakker vi skal bygge snart. Vi lager denne lille linkskriptet , da dette er det som gjøres i Chapter 8.

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.28.2, “Innhold i Ncurses.”

6.4. Bash-5.1.16

Bash pakken inneholder Bourne-Again Skallet (Bourne-Again SHell).

Omtrentlig byggetid: 0.5 SBU

Nødvendig diskplass: 64 MB

6.4.1. Installasjon av Bash

Forbered Bash for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --build=$(support/config.guess) \
            --host=$LFS_TGT \
            --without-bash-malloc
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

--without-bash-malloc

Dette alternativet slår av bruken av Bash minnetildelings funksjon (`malloc`) som er kjent for å forårsake segmenteringsfeil. Ved å slå av dette alternativet vil Bash bruke `malloc` funksjonen fra Glibc som er mer stabil.

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Lag en lenke for programmene som bruker **sh** til et skall:

```
ln -sv bash $LFS/bin/sh
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.34.2, "Innholdet i Bash."

6.5. Coreutils-9.1

Pakken Coreutils inneholder verktøy for å vise og stille inn grunnleggende systemegenskaper.

Omtrentlig byggetid: 0.6 SBU

Nødvendig diskplass: 163 MB

6.5.1. Installasjon av Coreutils

Forbered Coreutils for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --host=$LFS_TGT \
            --build=$(build-aux/config.guess) \
            --enable-install-program=hostname \
            --enable-no-install-program=kill,uptime
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

`--enable-install-program=hostname`

Dette muliggjør **hostname** binær å bli bygget og installert – den er deaktivert som standard, men kreves av testpakken til Perl.

Kompiler pakken:

```
make
```

Install the package:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Flytt programmer til deres endelige forventede plasseringer. Selv om dette ikke er nødvendig i dette midlertidige miljøet, må vi gjøre det fordi noen programmer hardkoder kjørbare steder:

```
mv -v $LFS/usr/bin/chroot $LFS/usr/sbin
mkdir -pv $LFS/usr/share/man/man8
mv -v $LFS/usr/share/man/man1/chroot.1 $LFS/usr/share/man/man8/chroot.8
sed -i 's/"1"/"8"/'
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.54.2, “Innhold i Coreutils.”

6.6. Diffutils-3.8

Diffutils pakken inneholder programmer som viser forskjellene mellom filer eller mapper.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 26 MB

6.6.1. Installasjon av Diffutils

Forbered Diffutils for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr --host=$LFS_TGT
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.56.2, “Innhold i Diffutils.”

6.7. File-5.42

File pakken inneholder et verktøy for å bestemme typen av en gitt fil eller filer.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 34 MB

6.7.1. Installasjon av File

file kommando på byggeverten trenger å være samme versjon som den vi bygger for å opprette signaturfilen. Kjør følgende kommandoer for å bygge den:

```
mkdir build
pushd build
  ../configure --disable-bzlib      \
               --disable-libseccomp \
               --disable-xzlib     \
               --disable-zlib
  make
popd
```

Betydningen av det nye konfigureringsalternativet:

*--disable-**

Konfigurasjonsskriptet prøver å bruke noen pakker fra vertsdistribusjonen hvis de tilsvarende bibliotekfilene finnes. Det kan føre til kompileringssfeil hvis det finnes en bibliotekfil, men de tilsvarende deklarasjonsfilene ikke gjør det. Disse alternativene forhindrer at det brukes disse unødvendige egenskapene fra verten.

Forbered File for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr --host=$LFS_TGT --build=$(./config.guess)
```

Kompiler pakken:

```
make FILE_COMPILE=$(pwd)/build/src/file
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Fjern libtool arkivfilen fordi den er skadelig for krysskompilering:

```
rm -v $LFS/usr/lib/libmagic.la
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.10.2, "Innholdet i File."

6.8. Findutils-4.9.0

Findutils pakken inneholder programmer for å finne filer. Disse programmene er gitt for å rekursivt søke gjennom et katalogtre og til å opprette, vedlikeholde og søke i en database (ofte raskere enn den rekursive letingen, men er upålitelig hvis databasen ikke nylig har blitt oppdatert).

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 42 MB

6.8.1. Installasjon av Findutils

Forbered Findutils for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --localstatedir=/var/lib/locate \
            --host=$LFS_TGT \
            --build=$(build-aux/config.guess)
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.58.2, “Innhold i Findutils.”

6.9. Gawk-5.1.1

Gawk pakken inneholder programmer for å manipulere tekstfiler.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 45 MB

6.9.1. Installasjon av Gawk

Først, sørg for at noen unødvendige filer ikke blir installert:

```
sed -i 's/extras//' Makefile.in
```

Forbered Gawk for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --host=$LFS_TGT \
            --build=$(build-aux/config.guess)
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.57.2, “Innhold i Gawk.”

6.10. Grep-3.7

Grep pakken inneholder programmer for å søke gjennom innholdet i filer.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 25 MB

6.10.1. Installasjon av Grep

Forbered Grep for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --host=$LFS_TGT
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.33.2, “Innhold i Grep.”

6.11. Gzip-1.12

Gzip pakken inneholder programmer for komprimering og dekomprimering av filer.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 11 MB

6.11.1. Installasjon av Gzip

Forbered Gzip for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr --host=$LFS_TGT
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.61.2, “Contents of Gzip.”

6.12. Make-4.3

Make pakken inneholder et program for å kontrollere genereringen av kjørbare filer og andre ikke-kildefiler av en pakke fra kildefiler.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 15 MB

6.12.1. Installasjon av Make

Forbered Make for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --without-guile \
            --host=$LFS_TGT \
            --build=$(build-aux/config.guess)
```

Betydningen av det nye konfigureringsalternativet:

--without-guile

Selv om vi krysskompilerer, prøver configure å bruke guile fra byggeverten hvis den finner det. Dette gjør at kompileringen mislykkes, så denne bryteren forhindrer bruk av den.

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.65.2, “Innhold i Make.”

6.13. Patch-2.7.6

Patch pakken inneholder et program for å endre eller lage filer ved å bruke en “patch” fil som vanligvis opprettes av **diff** programmet.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 12 MB

6.13.1. Installasjon av Patch

Forbered Patch for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --host=$LFS_TGT \
            --build=$(build-aux/config.guess)
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.66.2, “Innhold i oppdateringen.”

6.14. Sed-4.8

Sed pakken inneholder en dataflyt (stream) redigerer.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 20 MB

6.14.1. Installasjon av Sed

Forbered Sed for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --host=$LFS_TGT
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.29.2, “Innhold i Sed.”

6.15. Tar-1.34

Tar pakken gir muligheten til å lage tar arkiver også å utføre forskjellige andre typer arkivmanipulering. Tar kan brukes på tidligere opprettede arkiver for å trekke ut filer, for å lagre flere filer, eller for å oppdatere eller liste filer som allerede var lagret.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 38 MB

6.15.1. Installasjon av Tar

Forbered Tar for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr          \  
            --host=$LFS_TGT        \  
            --build=$(build-aux/config.guess)
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.67.2, “Innhold i Tar.”

6.16. Xz-5.2.6

Xz pakken inneholder programmer for komprimering og dekomprimering av filer. Det gir muligheter for lzma og den nyere xz komprimerings formatene. Komprimering av tekstfiler med **xz** gir en bedre kompresjonsprosent enn med de tradisjonelle **gzip** eller **bzip2** kommandoene.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 16 MB

6.16.1. Installasjon av Xz

Forbered Xz for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --host=$LFS_TGT \
            --build=$(build-aux/config.guess) \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/xz-5.2.6
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Fjern libtool-arkivfilen fordi den er skadelig for krysskompilering:

```
rm -v $LFS/usr/lib/liblzma.la
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.8.2, "Innhold i Xz."

6.17. Binutils-2.39 - Pass 2

Binutils pakken inneholder en linker, en assembler og annet verktøy for håndtering av objektfiler.

Omtrentlig byggetid: 1.4 SBU

Nødvendig diskplass: 514 MB

6.17.1. Installation of Binutils

Binutils sender en utdatert kopi av libtool i tarballen. Det mangler støtte for sysroot slik at de produserte binærfilene feilaktig kobles til biblioteker fra vertsdistroen. Omgå dette problemet:

```
sed '6009s/$add_dir/' -i ltmain.sh
```

Opprett en egen byggemappe igjen:

```
mkdir -v build
cd      build
```

Forbered Binutils for kompilering:

```
../configure          \
--prefix=/usr         \
--build=$(../config.guess) \
--host=$LFS_TGT       \
--disable-nls         \
--enable-shared       \
--enable-gprofng=no   \
--disable-werror      \
--enable-64-bit-bfd
```

Betydningen av de nye konfigureringsalternativene:

--enable-shared

Bygger `libbfd` som et delt bibliotek.

--enable-64-bit-bfd

Aktiverer 64-biters støtte (på verter med smalere ordstørrelser). Kanskje ikke nødvendig på 64-bits systemer, men skader ikke.

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Fjern libtool arkivfilene fordi de er skadelige for krysskompilering, og fjern unødvendige statiske biblioteker:

```
rm -v $LFS/usr/lib/lib{bfd,ctf,ctf-nobfd,opcodes}.{a,la}
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.18.2, "Innhold i Binutils."

6.18. GCC-12.2.0 - Pass 2

GCC pakken inneholder GNU kompilatorsamlingen, som inkluderer C og C++ kompilatorene.

Omtrentlig byggetid: 15 SBU

Nødvendig diskplass: 4.5 GB

6.18.1. Installasjon av GCC

Som i den første versjonen av GCC, er GMP-, MPFR- og MPC-pakkene nødvendig. Pakk ut tarballene og flytt dem til den nødvendige mappen :

```
tar -xf ../mpfr-4.1.0.tar.xz
mv -v mpfr-4.1.0 mpfr
tar -xf ../gmp-6.2.1.tar.xz
mv -v gmp-6.2.1 gmp
tar -xf ../mpc-1.2.1.tar.gz
mv -v mpc-1.2.1 mpc
```

Hvis du bygger på x86_64, endre standard mappenavn for 64-bit bibliotekene til “lib”:

```
case $(uname -m) in
  x86_64)
    sed -e '/m64=/s/lib64/lib/' -i.orig gcc/config/i386/t-linux64
    ;;
esac
```

Overstyr byggeregelen for libgcc og libstdc++ deklarasjoner, til tillat å bygge disse bibliotekene med støtte for POSIX-tråder:

```
sed '/thread_header =/s/@.*@/gthr-posix.h/' \
-i libgcc/Makefile.in libstdc++-v3/include/Makefile.in
```

Opprett en egen byggemappe igjen:

```
mkdir -v build
cd      build
```

Før du begynner å bygge GCC, husk å deaktivere alle miljø variabler som overstyrrer standard optimaliseringsflagg.

Forbered nå GCC for kompilering:

```
../configure \
--build=$(../config.guess) \
--host=$LFS_TGT \
--target=$LFS_TGT \
LDFLAGS_FOR_TARGET=-L$PWD/$LFS_TGT/libgcc \
--prefix=/usr \
--with-build-sysroot=$LFS \
--enable-initfini-array \
--disable-nls \
--disable-multilib \
--disable-decimal-float \
--disable-libatomic \
--disable-libgomp \
--disable-libquadmath \
--disable-libssp \
--disable-libvtv \
--enable-languages=c,c++
```

Betydningen av de nye konfigureringsalternativene:

```
--with-build-sysroot=$LFS
```

Normalt bruker `--host` å sørge for at en krysskompilator brukes til å bygge GCC, og da vet denne kompilatoren at den må lete etter overskrifter og biblioteker i `$LFS`. Men byggesystemet til GCC bruker andre verktøy som ikke er klar over denne plasseringen. Denne bryteren sørger for at de finner de nødvendige filene på `$LFS`, og ikke på verten.

```
--target=$LFS_TGT
```

Mens vi krysskompilerer GCC, er det umulig å bygge målbiblioteker (`libgcc` og `libstdc++`) med kompilerte GCC-binærfiler fordi disse binærfilene ikke vil kjøre på vertsdistroen. GCC-byggesystemet vil forsøke å bruke C- og C++-kompilatorer på vertsdistroen som en løsning som standard. Det støttes ikke å bygge GCC-målbiblioteker med en annen versjon av GCC, så bruk av vertskompilatorer kan føre til feil bygging. Denne parameteren sikrer å bygge bibliotekene med GCC pass 1 og forhindre problemet.

```
LDFLAGS_FOR_TARGET=...
```

Tillat `libstdc++` å bruke den delte `libgcc` som ble bygget i dette passet, i stedet for den statiske versjonen bygget i GCC pass 1. Dette er nødvendig for å støtte C++ unntaks håndtering.

```
--enable-initfini-array
```

Dette alternativet aktiveres automatisk når du bygger en innebygd kompilator med en innebygd kompilator på x86. Men her bygger vi med en krysskompilator, så vi må eksplisitt angi dette alternativet.

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make DESTDIR=$LFS install
```

Som en siste finpuss kan du lage en symbolkobling. Mange programmer og skript bruker `cc` i stedet for `gcc`, som brukes til å holde programmer generiske og derfor brukbare på alle typer UNIX systemer der GNU C-kompilatoren ikke alltid er installert. Å kjøre `cc` lar systemadministratoren bestemme hvilken C-kompilator som skal installeres:

```
ln -sv gcc $LFS/usr/bin/cc
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.26.2, "Innhold i GCC."

Chapter 7. Gå inn i Chroot og bygge ytterligere midlertidige verktøy

7.1. Introduksjon

Dette kapittelet viser hvordan du bygger de siste manglende delene av det midlertidige systemet: verktøyene som trengs for å bygge maskineriet av forskjellige pakker. Nå som alle sirkulære avhengigheter er løst, et “chroot” miljø, fullstendig isolert fra vertsoperativsystemet (bortsett fra den kjørende kjernen), kan brukes til byggingen.

For riktig drift av det isolerte miljøet, noe kommunikasjon med den kjørende kjernen må være etablert. Dette gjøres gjennom det såkalte *Virtuelle kjernefilssystemer (Virtual Kernel File Systems)*, som må være montert når du går inn i chroot miljøet. Det kan være lurt å sjekke at de er montert ved å kjøre **findmnt**.

Før Section 7.4, “Gå inn i Chroot miljøet”, kommandoene må kjøres som `root`, med `LFS` variabelsett. Etter å ha gått inn i inn chroot, alle kommandoer kjøres som `root`, heldigvis uten tilgang til operativsystemet til datamaskinen du bygde LFS på. Vær forsiktig uansett, da det er lett å ødelegge hele LFS system med dårlig utformede kommandoer.

7.2. Skifte eierskap



Note

Kommandoene i resten av denne boken må utføres logget på som bruker `root` og ikke lenger som bruker `lfs`. Også dobbelt sjekk at `$LFS` er satt i `root` sitt miljø.

For øyeblikket er hele mappehierarkiet i `$LFS` eid av brukeren `lfs`, en bruker som bare eksisterer på vertssystemet. Hvis mappene og filene under `$LFS` blir holdt som de er, vil de være eid av en bruker-ID uten en tilsvarende konto. Dette er farlig pga en brukerkonto opprettet senere kan få samme bruker-ID og eie alle filene under `$LFS`, dermed eksponere disse filene til mulig ondsinnet manipulasjon.

For å løse dette problemet, endre eierskap til `$LFS/*` mapper til bruker `root` ved å kjøre følgende kommando:

```
chown -R root:root $LFS/{usr,lib,var,etc,bin,sbin,tools}
case $(uname -m) in
  x86_64) chown -R root:root $LFS/lib64 ;;
esac
```

7.3. Klargjøring av virtuelle kjernefilssystemer

Ulike filsystemer eksportert av kjernen brukes til å kommunisere til og fra selve kjernen. Disse filsystemene er virtuelle ved at ingen disk plass brukes til dem. Innholdet i filsystemene ligger i minnet.

Begynn med å lage mapper som filsystemene vil bli montert på:

```
mkdir -pv $LFS/{dev,proc,sys,run}
```

7.3.1. Montering og fylling av /dev

Under en normal oppstart, monterer kjernen automatisk `devtmpfs` filsystemet på `/dev` mappen, og tillater enheter som skal opprettes dynamisk på det virtuelle filsystemet etter hvert som de oppdages eller åpnes. Enhetsoppretting gjøres vanligvis i løpet av oppstartsprosessen av kjernen og Udev. Siden dette nye systemet ennå ikke har Udev og har

ennå ikke blitt startet opp, er det nødvendig å montere og fylle `/dev` manuelt. Dette oppnås ved å binde montering av vertssystemets `/dev` mappe. Å binde montering er en spesiell type montering som lar deg lage et speil av en katalog eller monteringspunkt til et annet sted. Bruk følgende kommando for å oppnå dette:

```
mount -v --bind /dev $LFS/dev
```

7.3.2. Montering av virtuelle kjernefilssystemer

Monter nå de gjenværende virtuelle kjernefilssystemene:

```
mount -v --bind /dev/pts $LFS/dev/pts
mount -vt proc proc $LFS/proc
mount -vt sysfs sysfs $LFS/sys
mount -vt tmpfs tmpfs $LFS/run
```

I noen vertssystemer, `/dev/shm` er en symbolsk lenke til `/run/shm`. `/run tmpfs` ble montert ovenfor, så i dette tilfellet er det bare en mappe som må opprettes.

```
if [ -h $LFS/dev/shm ]; then
  mkdir -pv $LFS/${readlink $LFS/dev/shm}
fi
```

7.4. Gå inn i Chroot miljøet

Nå som alle pakkene som kreves for å bygge resten av nødvendige verktøy er på systemet, er det på tide å gå inn i chroot miljøet for å fullføre installasjonen av de gjenværende midlertidige verktøyene. Dette miljøet vil også brukes for å installere det endelige systemet. Som bruker `root`, kjør følgende kommando for å gå inn i miljøet som for øyeblikket er befolket med bare midlertidige verktøy:

```
chroot "$LFS" /usr/bin/env -i \
  HOME=/root \
  TERM="$TERM" \
  PS1='(lfs chroot) \u:\w\$ ' \
  PATH=/usr/bin:/usr/sbin \
  /bin/bash --login
```

`-i` alternativet gitt til `env` kommandoen vil slette alle variabler i chroot miljøet. Etter det, bare `HOME`, `TERM`, `PS1`, og `PATH` variablene settes på nytt. `TERM=$TERM` konstruksjonen vil sette `TERM` variabelen inne i chroot til samme verdi som utenfor chroot. Denne variabelen er nødvendig for programmer som `vim` og `less` å fungere skikkelig. Hvis andre variabler ønskes, som f.eks `CFLAGS` eller `CXXFLAGS`, dette er et bra sted å sette dem igjen.

Fra dette tidspunktet er det ikke nødvendig å bruke `LFS` variabelen lenger fordi alt arbeid vil være begrenset til `LFS` filsystemet. Dette er fordi Bash skallet blir fortalt at for `$LFS` er roten nå (`/`) mappen.

Legg merke til at `/tools/bin` ikke er i `PATH`. Dette betyr at kryssverktøykjeden ikke lenger vil være det som brukes i chroot miljøet.

Merk at ledeteksten til `bash` vil si `I have no name!` Dette er normalt fordi `/etc/passwd` filen ikke er opprettet ennå.



Note

Det er viktig at alle kommandoene gjennom resten av dette kapittel og de følgende kapitlene kjøres fra chroot miljøet. Hvis du forlater dette miljøet av en eller annen grunn (omstart for eksempel), sørg for at de virtuelle kjernefilssystemene er montert som forklart i Section 7.3.1, “Montering og fylling av `/dev`” og Section 7.3.2, “Montering av virtuelle kjernefilssystemer” og gå inn i chroot igjen før du fortsetter med installasjonen.

7.5. Opprette mapper

Det er på tide å lage hele strukturen i LFS filsystemet.



Note

Noen av mappene nevnt i denne delen kan allerede være opprettet tidligere med eksplisitte instruksjoner eller når du installerer noen pakker. De gjentas nedenfor for fullstendighet.

Lag noen mapper på rotnivå som ikke er i det begrensede settet som kreves i de foregående kapitlene ved å gi følgende kommando:

```
mkdir -pv /{boot,home,mnt,opt,srv}
```

Lag det nødvendige settet med undermapper under rotnivået ved å utstede følgende kommandoer:

```
mkdir -pv /etc/{opt,sysconfig}
mkdir -pv /lib/firmware
mkdir -pv /media/{floppy,cdrom}
mkdir -pv /usr/{,local/}{include,src}
mkdir -pv /usr/local/{bin,lib,sbin}
mkdir -pv /usr/{,local/}share/{color,dict,doc,info,locale,man}
mkdir -pv /usr/{,local/}share/{misc,terminfo,zoneinfo}
mkdir -pv /usr/{,local/}share/man/man{1..8}
mkdir -pv /var/{cache,local,log,mail,opt,spool}
mkdir -pv /var/lib/{color,misc,locate}

ln -sfv /run /var/run
ln -sfv /run/lock /var/lock

install -dv -m 0750 /root
install -dv -m 1777 /tmp /var/tmp
```

mapper er som standard opprettet med tillatelsesmodus 755, men dette er ikke ønskelig for alle mapper. I kommandoene ovenfor, to endringer gjøres—en til `root`, brukerens hjemmemappe, og en annen til mappene for midlertidige filer.

Den første modusendringen sikrer at ikke hvem som helst kan komme inn i `/root` mappen—det samme som en vanlig bruker ville gjort med sin hjemmemappe. De andre modusendring sørger for at enhver bruker kan skrive til `/tmp` og `/var/tmp` mapper, men kan ikke fjerne en annen brukers filer fra dem. Sistnevnte er forbudt av den såkalte “låst bit (sticky bit),” den høyeste biten (1) i 1777 bitmasken.

7.5.1. FHS Samsvarsmerknad

Mappetreet er basert på Filsystemhierarkistandard (Filesystem Hierarchy Standard) (FHS) (tilgjengelig på <https://refspecs.linuxfoundation.org/fhs.shtml>). FHS spesifiserer også den valgfrie tilstedeværelsen av noen mapper som f.eks `/usr/local/games` og `/usr/share/games`. Vi skaper kun mapper som trengs. Du må imidlertid gjerne lage disse mappene.

7.6. Opprette essensielle filer og symbolkoblinger

Historisk sett har Linux en liste over de monterte filsystemene i filen `/etc/mtab`. Moderne kjerner opprettholder denne listen internt og eksponerer det for brukeren via `/proc` filsystemet. For å tilfredsstille verktøy som forventer tilstedeværelse av `/etc/mtab`, opprett følgende symbolske lenke:

```
ln -sv /proc/self/mounts /etc/mtab
```

Lag en grunnleggende `/etc/hosts` fil som blir referert til i noen testsuiter, og også i en av Perls konfigurasjonsfiler :

```
cat > /etc/hosts << EOF
127.0.0.1 localhost $(hostname)
::1      localhost
EOF
```

For at bruker `root` skal kunne logge inn og for navnet “root” å bli gjenkjent, det må være relevante oppføringer i `/etc/passwd` og `/etc/group` filene.

Opprett `/etc/passwd` filen ved å kjøre følgende kommando:

```
cat > /etc/passwd << "EOF"
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
bin:x:1:1:bin:/dev/null:/usr/bin/false
daemon:x:6:6:Daemon User:/dev/null:/usr/bin/false
messagebus:x:18:18:D-Bus Message Daemon User:/run/dbus:/usr/bin/false
systemd-journal-gateway:x:73:73:systemd Journal Gateway:/:usr/bin/false
systemd-journal-remote:x:74:74:systemd Journal Remote:/:usr/bin/false
systemd-journal-upload:x:75:75:systemd Journal Upload:/:usr/bin/false
systemd-network:x:76:76:systemd Network Management:/:usr/bin/false
systemd-resolve:x:77:77:systemd Resolver:/:usr/bin/false
systemd-timesync:x:78:78:systemd Time Synchronization:/:usr/bin/false
systemd-coredump:x:79:79:systemd Core Dumper:/:usr/bin/false
uidd:x:80:80:UUID Generation Daemon User:/dev/null:/usr/bin/false
systemd-oom:x:81:81:systemd Out Of Memory Daemon:/:usr/bin/false
nobody:x:65534:65534:Unprivileged User:/dev/null:/usr/bin/false
EOF
```

Selve passordet for `root` velges senere.

Opprett `/etc/group` filen ved å kjøre følgende kommando:

```
cat > /etc/group << "EOF"
root:x:0:
bin:x:1:daemon
sys:x:2:
kmem:x:3:
tape:x:4:
tty:x:5:
daemon:x:6:
floppy:x:7:
disk:x:8:
lp:x:9:
dialout:x:10:
audio:x:11:
video:x:12:
utmp:x:13:
usb:x:14:
cdrom:x:15:
adm:x:16:
messagebus:x:18:
systemd-journal:x:23:
input:x:24:
mail:x:34:
kvm:x:61:
systemd-journal-gateway:x:73:
systemd-journal-remote:x:74:
systemd-journal-upload:x:75:
systemd-network:x:76:
systemd-resolve:x:77:
systemd-timesync:x:78:
systemd-coredump:x:79:
uidd:x:80:
systemd-oom:x:81:
wheel:x:97:
users:x:999:
nogroup:x:65534:
EOF
```

De opprettede gruppene er ikke en del av noen standard—de er grupper delvis bestemt av kravene til Udev konfigurasjonen i kapittel 9, og delvis etter felles konvensjon brukt av en rekke eksisterende Linux distribusjoner. I tillegg er noen testsuiter avhengige av spesifikke brukere eller grupper. Linux Standard Base (LSB, tilgjengelig på <http://refspecs.linuxfoundation.org/lsb.shtml>) anbefaler bare at, foruten gruppen `root` med en Gruppe ID (GID) på 0, en gruppe `bin` med en GID på 1 være tilstede. GID på 5 er mye brukt for `tty` gruppen, og tallet 5 er også brukt i `systemd` for `devpts` filsystemet. Alle andre gruppenavn og GID-er kan velges fritt av systemets administrator siden velskrevne programmer ikke er avhengige av GID-nummer, men bruk heller gruppens navn.

ID 65534 brukes av kjernen for NFS og separat bruker navneområder for ikke-tilordnede brukere (de finnes på NFS serveren eller den overordnede brukernavneområde, men “finnes ikke” på den lokale maskinen eller i det separate navnerommet). Vi tildeler `nobody` og `nogroup` for å unngå en ikke navngitt ID. Men andre distroer kan behandle denne IDen annerledes, så alle flyttbare programmer bør ikke være avhengig av denne tildelingen.

Noen tester i Chapter 8 trenger en vanlig bruker. Vi legger til denne brukeren her og sletter denne kontoen på slutten av det kapittelet.

```
echo "tester:x:101:101::/home/tester:/bin/bash" >> /etc/passwd
echo "tester:x:101:" >> /etc/group
install -o tester -d /home/tester
```

For å fjerne “I have no name!” ledetekst, start et nytt skall. Siden `/etc/passwd` og `/etc/group` filer har blitt opprettet, vil brukernavn og gruppenavnoppløsning nå virke:

```
exec /usr/bin/bash --login
```

login, **agetty**, og **init** programmene (og andre) bruker en rekke logg filer for å registrere informasjon som hvem som var logget inn på systemet og når. Disse programmene vil imidlertid ikke skrive til loggfilene hvis de ikke allerede eksisterer. Initialiser loggfilene og gi dem riktige tillatelser:

```
touch /var/log/{btmp,lastlog,faillog,wtmp}  
chgrp -v utmp /var/log/lastlog  
chmod -v 664 /var/log/lastlog  
chmod -v 600 /var/log/btmp
```

`/var/log/wtmp` filen registrerer alle pålogginger og logger ut. `/var/log/lastlog` filen registrerer når hver bruker sist logget på. `/var/log/faillog` filen registrerer mislykkede påloggingsforsøk. `/var/log/btmp` filen registrerer de dårlige påloggingsforsøkene.



Note

`/run/utmp` filen registrerer brukerne som for øyeblikket er pålogget. Denne filen opprettes dynamisk i oppstart skriptet.

7.7. Gettext-0.21

Gettext pakken inneholder verktøy for internasjonalisering og lokalisering. Disse gjør at programmer kan kompiles med NLS (Lokal Språk Støtte), slik at de kan sende ut meldinger i brukerens lokale språkformat.

Omtrentlig byggetid: 1.6 SBU

Nødvendig diskplass: 282 MB

7.7.1. Installasjon av Gettext

For vårt midlertidige sett med verktøy trenger vi bare å installere tre programmer fra Gettext.

Forbered Gettext for kompilering:

```
./configure --disable-shared
```

Betydningen av konfigureringsalternativet:

--disable-shared

Vi trenger ikke å installere noen av de delte Gettext bibliotekene, denne gangen er det derfor ikke nødvendig å bygge dem.

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer **msgfmt**, **msgmerge**, og **xgettext** programmene:

```
cp -v gettext-tools/src/{msgfmt,msgmerge,xgettext} /usr/bin
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.31.2, “Innhold i Gettext.”

7.8. Bison-3.8.2

Bison pakken inneholder en parsergenerator.

Omtrentlig byggetid: 0.3 SBU

Nødvendig diskplass: 57 MB

7.8.1. Installasjon av Bison

Forbered Bison for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \  
            --docdir=/usr/share/doc/bison-3.8.2
```

Betydningen av det nye konfigureringsalternativet:

```
--docdir=/usr/share/doc/bison-3.8.2
```

Dette forteller byggesystemet å installere bison dokumentasjonen i en versjonert mappe.

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.32.2, “Innholdet i Bison.”

7.9. Perl-5.36.0

Perl pakken inneholder den praktiske utvinnings og rapporterings språket (Practical Extraction and Report Language).

Omtrentlig byggetid: 1.6 SBU

Nødvendig diskplass: 282 MB

7.9.1. Installasjon av Perl

Forbered Perl for kompilering:

```
sh Configure -des \
-Dprefix=/usr \
-Dvendorprefix=/usr \
-Dprivlib=/usr/lib/perl5/5.36/core_perl \
-Darchlib=/usr/lib/perl5/5.36/core_perl \
-Dsitelib=/usr/lib/perl5/5.36/site_perl \
-Dsitearch=/usr/lib/perl5/5.36/site_perl \
-Dvendorlib=/usr/lib/perl5/5.36/vendor_perl \
-Dvendorarch=/usr/lib/perl5/5.36/vendor_perl
```

Betydningen av de nye konfigureringsalternativene:

-des

Dette er en kombinasjon av tre alternativer: *-d* bruker standardinnstillinger for alle elementer; *-e* sikrer gjennomføring av alle oppgaver; *-s* sender ikke ut ikke-essensielle utdata.

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.41.2, “Innhold i Perl.”

7.10. Python-3.10.6

Python 3 pakken inneholder Python utviklingsmiljøet. Den er nyttig for objektorientert programmering, skriving av skript, prototyping store programmer, eller utvikle hele applikasjoner.

Omtrentlig byggetid: 0.9 SBU

Nødvendig diskplass: 364 MB

7.10.1. Installasjon av Python



Note

Det er to pakkefiler som navnet begynner med “python”. Den å pakke ut er `python-3.10.6.tar.xz` (legg merke til stor bokstav først).

Forbered Python for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --enable-shared \
            --without-ensurepip
```

Betydningen av konfigureringsalternativet:

--enable-shared

Denne bryteren forhindrer installasjon av statiske biblioteker.

--without-ensurepip

Denne bryteren deaktiverer Python pakkeinstallasjonsprogrammet, som ikke er nødvendig på dette stadiet.

Kompiler pakken:

```
make
```



Note

Noen Python 3 moduler kan ikke bygges nå på grunn av avhengighetene ikke er installert ennå. Byggesystemet prøver imidlertid å bygge dem, så kompileringen av noen filer vil mislykkes og compilatormeldingen kan synes å indikere “fatal error”. Meldingen bør ignoreres. Bare sørg for toppnivåets **make** kommando ikke har feilet. De valgfrie modulene er ikke nødvendig nå, og de vil bli bygget i Chapter 8.

Installer pakken:

```
make install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.50.2, “Innhold i Python 3.”

7.11. Texinfo-6.8

Texinfo pakken inneholder programmer for lesing, skriving og konvertere informasjonssider.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 113 MB

7.11.1. Installasjon av Texinfo

Forbered Texinfo for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.68.2, “Innhold i Texinfo.”

7.12. Util-linux-2.38.1

Util-linux pakken inneholder diverse hjelpeprogrammer.

Omtrentlig byggetid: 0.6 SBU

Nødvendig diskplass: 149 MB

7.12.1. Installasjon av Util-linux

FHS anbefaler å bruke `/var/lib/hwclock` mappen i stedet for den vanlige `/etc` mappen som plassering for `adjtime` filen. Opprett denne mappen med:

```
mkdir -pv /var/lib/hwclock
```

Forbered Util-linux for kompilering:

```
./configure ADJTIME_PATH=/var/lib/hwclock/adjtime \
  --libdir=/usr/lib \
  --docdir=/usr/share/doc/util-linux-2.38.1 \
  --disable-chfn-chsh \
  --disable-login \
  --disable-nologin \
  --disable-su \
  --disable-setpriv \
  --disable-runuser \
  --disable-pylibmount \
  --disable-static \
  --without-python \
  runstatedir=/run
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

`ADJTIME_PATH=/var/lib/hwclock/adjtime`

Dette angir plasseringen av filopptaksinformasjonen om maskinvareklokken i henhold til FHS. Dette er ikke strengt tatt nødvendig for dette midlertidige verktøyet, men det forhindrer at det lages en fil på et annet sted, som ikke ville bli overskrevet eller fjernet når du bygger den endelige util-linux pakken.

`--libdir=/usr/lib`

Denne bryteren sikrer `.so` målrettes mot symbolkoblinger i den delte bibliotekfilen i samme mappe (`/usr/lib`) direkte.

`--disable-*`

Disse bryterne forhindrer advarsler om bygningskomponenter som krever pakker som ikke er i LFS eller ikke er installert ennå.

`--without-python`

Denne bryteren deaktiverer bruk av Python. Den unngår å prøve å bygge unødvendige bindinger.

`runstatedir=/run`

Denne bryteren angir plasseringen av socket som brukes av **uidd** og **libuidd** riktig.

Kompiler pakken:

```
make
```

Installer pakken:

```
make install
```

Detaljer om denne pakken finner du i Section 8.76.2, “Innhold i Util-linux.”

7.13. Opprydding og lagring av det midlertidige systemet

7.13.1. Opprydding

Fjern først den installerte dokumentasjonen for å forhindre dem fra å havne i det endelige systemet, og å spare ca 35 MB:

```
rm -rf /usr/share/{info,man,doc}/*
```

For det andre er `.la` filene til `libtool` bare nyttige når du kobler til statiske biblioteker. De er unødvendige og potensielt skadelige ved bruk av dynamiske delte biblioteker, spesielt når du bruker byggesystemer som ikke er autoverktøy. Mens du fortsatt er i `chroot`, fjern disse filene nå:

```
find /usr/{lib,libexec} -name \*.la -delete
```

Den nåværende systemstørrelsen er nå omtrent 3 GB, `/tools` mappen er ikke lenger nødvendig. Den bruker ca 1 GB diskplass. Slett den nå:

```
rm -rf /tools
```

7.13.2. Sikkerhetskopiering

På dette tidspunktet er de essensielle programmene og bibliotekene opprettet og ditt nåværende LFS system er i god stand. Systemet ditt kan nå bli sikkerhetskopierte for senere gjenbruk. Ved fatale feil i de påfølgende kapitler, viser det seg ofte at å fjerne alt og starte på nytt (mer forsiktig) er det beste alternativet for å gjenopprette. Dessverre, alle midlertidige filer vil også bli fjernet. For å unngå å bruke ekstra tid på gjøre om noe som har blitt bygget vellykket, og lage en sikkerhetskopi av det nåværende LFS systemet kan vise seg å være nyttig.



Note

Alle de resterende trinnene i denne delen er valgfrie. Likevel, så snart du begynner å installere pakker i Chapter 8, vil de midlertidige filene bli overskrevet. Så det kan være lurt å ta en sikkerhetskopi av systemet som beskrevet nedenfor.

Følgende trinn utføres fra utenfor `chroot` miljøet. Det betyr at du må forlate `chroot` miljøet før du fortsetter. Grunnen til det er å få tilgang til filsystemplasseringer utenfor `chroot` miljøet for å lagre/lese sikkerhetskopiarkivet som ikke skal plasseres innenfor `$LFS` hierarkiet for sikkerhetsmessige årsaker.

Hvis du har bestemt deg for å ta en sikkerhetskopi, forlat `chroot` miljøet:

```
exit
```



Important

Alle de følgende instruksjonene utføres av `root` på vertssystemet ditt. Vær ekstra forsiktig med kommandoene du skal kjøre ettersom feil her kan du endre vertssystemet ditt. Vær oppmerksom på at miljøvariabelen `LFS` is set for user `lfs` som standard er kanskje *ikke* satt for `root`.

Når kommandoer skal utføres av `root`, sørg for at du har satt `LFS`.

Dette har vært diskutert i Section 2.6, “Stille inn `$LFS` variabelen”.

Før du lager en sikkerhetskopi, avmonter de virtuelle filsystemene:

```
umount $LFS/dev/pts
umount $LFS/{sys,proc,run,dev}
```


Sørg for at du har minst 1 GB ledig diskplass (kildenes tarballer vil bli inkludert i sikkerhetskopiarkivet) på filsystemet som inneholder mappen der du oppretter sikkerhetskopiarkivet.

Merk at instruksjonene nedenfor spesifiserer hjemmemappen til vertenssystemets bruker `root` som vanligvis finnes på rotfilsystemet.

Erstatt `$HOME` av en mappe etter eget valg hvis du ikke ønsker å ha sikkerhetskopien lagret i `root` sin hjemmemappe.

Opprett sikkerhetskopiarkivet ved å kjøre følgende kommando:



Note

Fordi sikkerhetskopieringsarkivet er komprimert, tar det relativt lang tid (over 10 minutter) selv på et rimelig raskt system.

```
cd $LFS
tar -cJpf $HOME/lfs-temp-tools-11.2-systemd.tar.xz .
```



Note

Hvis du fortsetter til kapittel 8, ikke glem å gå inn i `chroot` miljøet på nytt som forklart i “Viktig” boksen under.

7.13.3. Gjenoppsett

In `chroot` tilfelle noen feil har blitt gjort og du må begynne på nytt, kan du bruk denne sikkerhetskopien til å gjenopprette systemet og spare litt gjenopprettingstid. Siden kildene ligger under `$LFS`, er de inkludert i sikkerhetskopieringsarkivet, slik at de ikke trenger å lastes ned igjen. Etter å ha sjekket at `$LFS` er riktig innstilt, gjenoppsett sikkerhetskopien ved å utføre følgende kommandoer:



Warning

Følgende kommandoer er ekstremt farlige. Hvis du kjører `rm -rf /*` som `root` brukeren og du ikke endret til `$LFS`-mappen eller `LFS` miljøvariabelen ikke er satt for brukeren `root` vil den ødelegge hele vertssystemet ditt. DU ER ADVART.

```
cd $LFS
rm -rf /*
tar -xpf $HOME/lfs-temp-tools-11.2-systemd.tar.xz
```

Igjen, dobbeltsjekk at miljøet er riktig konfigurert og fortsett å bygge resten av systemet.



Important

Hvis du forlot `chroot`-miljøet for å lage en sikkerhetskopi eller starte byggingen på nytt ved hjelp av en gjenoppretting, husk å sjekke at det virtuelle filsystemer fortsatt er montert (`findmnt | grep $LFS`). Hvis de ikke er montert, monter dem på nytt nå som beskrevet i Section 7.3, “Klargjøring av virtuelle kjernefilsystemer” og gå inn i `chroot` miljøet igjen (se Section 7.4, “Gå inn i Chroot miljøet”) før du fortsetter.

Part IV. Bygge LFS systemet

Chapter 8. Installere grunnleggende systemprogramvare

8.1. Introduksjon

I dette kapitlet begynner vi for alvor å bygge LFS systemet.

Installasjonen av denne programvaren er enkel. Skjønt i mange tilfeller kan installasjonsinstruksjonene gjøres kortere og mer generelle, vi har valgt å gi de fullstendige instruksjonene for hver pakke for å minimere mulighetene for feil. Nøkkelen til å lære hva som gjør et et Linux system virker er å vite hva hver pakke brukes til og hvorfor du (eller systemet) kan trenge det.

Vi anbefaler ikke å bruke optimaliseringer. De kan gjøre at et program kjører litt raskere, men de kan også forårsake kompilers vanskeligheter og problemer når du kjører programmet. Hvis en pakke nekter å kompilere når du bruker optimalisering, prøv å kompilere den uten optimalisering og se om det løser problemet. Selv om pakken kompiles ved bruk av optimalisering, er det risiko for at det kan ha blitt kompilert feil fordi de komplekse interaksjonene mellom koden og byggeverktøyene. Legg også merke til at `-march` og `-mtune` alternativene som ikke er spesifisert i boken er ikke testet. Dette kan skape problemer med verktøykjedepakkene (Binutils, GCC og Glibc). De små potensielle gevinstene oppnådd ved bruk av kompilatoroptimaliseringer oppveies ofte av risikoen. Førstegangsbyggere av LFS oppfordres til å bygge uten tilpassete optimaliseringer. Det påfølgende systemet vil fortsatt kjøre veldig raskt og være stabilt samtidig.

Før installasjonsinstruksjonene gir hver installasjonsside informasjon om pakken, inkludert en kortfattet beskrivelse av hva den inneholder, omtrent hvor lang tid det vil ta å bygge, og hvor mye diskplass kreves under denne byggeprosessen. Etter installasjonsinstruksene, er det en liste over programmer og biblioteker (sammen med korte beskrivelser) som pakken installerer.



Note

SBU verdiene og nødvendig diskplass inkluderer testpakkedata for alle gjeldende pakker i Chapter 8. SBU verdier har blitt beregnet ved å bruke en enkelt CPU-kjerne (-j1) for alle operasjoner.

8.1.1. Om biblioteker

Generelt fraråder LFS redaktørene å bygge og installere statiske biblioteker. Det opprinnelige formålet for de fleste statiske biblioteker er nå foreldet i et moderne Linux system. I tillegg kan koblinger for et statiske biblioteker i et program være skadelig. Hvis en oppdatering til biblioteket er nødvendig for å fjerne et sikkerhetsproblem, må alle programmer som bruker det statiske biblioteket kobles til det nye biblioteket. Siden bruken av statiske biblioteker ikke alltid er åpenbart, de relevante programmene (og prosedyrene som trengs for å gjør koblingen) er kanskje ikke engang kjent.

I prosedyrene i dette kapitlet fjerner eller deaktiverer vi installasjon av de fleste statiske biblioteker. Vanligvis gjøres dette ved å utstede en `--disable-static` alternativ til **configure**. I andre tilfeller er det nødvendig med alternative midler. I noen få tilfeller, spesielt glibc og gcc, forblir bruken av statiske biblioteker avgjørende for det generelle pakke byggeprosess.

For en mer fullstendig diskusjon av biblioteker, se diskusjonen *Biblioteker: Statiske eller delte?* i BLFS boken.

8.2. Pakkehåndtering

Pakkebehandling er et ofte etterspurt tillegg til LFS boken. En pakkebehandler lar deg spore installasjonen av filer som gjør det enkelt å fjerne og oppgradere pakker. I tillegg til binær- og biblioteksfilene, en pakkebehandler vil håndtere installasjonen av konfigurasjonsfiler. Før du begynner å lure på, NEI—denne delen vil ikke snakke om eller anbefale

noen spesiell pakkebehandler. Det den gir er en oppsummering av de fleste populære teknikker og hvordan de fungerer. Den perfekte pakkebehandleren for deg vil kanskje være blant disse teknikkene eller kan være en kombinasjon av to eller flere av disse teknikker. Denne delen nevner kort problemer som kan oppstå ved oppgradering av pakker.

Noen grunner til at ingen pakkebehandler er nevnt i LFS eller BLFS inkluderer:

- Å håndtere pakkehåndtering fjerner fokus fra målene til disse bøkene—som lærer hvordan et Linux system er bygget.
- Det er flere løsninger for pakkehåndtering, som hver har dens styrker og ulemper. Inkludere en som tilfredsstillende alle målgrupper er vanskelig.

Det er skrevet noen tips om emnet pakkehåndtering. Besøk the *Hints Project* og se om en av dem passer ditt behov.

8.2.1. Oppgraderingsproblemer

En Pakkehåndterer gjør det enkelt å oppgradere til nyere versjoner når de er utgitt. Generelt kan instruksjonene i LFS- og BLFS-bøkene brukes til å oppgradere til nyere versjoner. Her er noen punkter du bør være oppmerksom på når du oppgraderer pakker, spesielt på et kjørende system.

- Hvis Linux kjernen må oppgraderes (for eksempel fra 5.10.17 til 5.10.18 eller 5.11.1), må ikke noe annet bygges om. Systemet vil fortsette å fungere bra takket være den veldefinerte grensen mellom kjernen og brukerområdet. Nærmere bestemt Linux API-deklarasjoner trenger ikke å (og bør ikke bli, se neste element) oppgraderes ved siden av kjernen. Du må starte systemet på nytt for å bruke den oppgraderte kjernen.
- Hvis Linux API-deklarasjoner eller Glibc må oppgraderes til en nyere versjon, (f.eks. fra glibc-2.31 til glibc-2.32), er det tryggere å gjenoppbygge LFS. Selv om du *kanskje* kan gjenoppbygge alle pakkene i deres avhengighetsrekkefølge, anbefaler vi ikke det.
- Hvis en pakke som inneholder et delt bibliotek oppdateres, og hvis navnet på biblioteket endres, vil eventuelle pakker dynamisk koblet til biblioteket måtte kompileres på nytt for å kunne kobles mot det nyere biblioteket. (Merk at det ikke er noen sammenheng mellom pakkeversjon og navnet på biblioteket.) Tenk for eksempel på en pakke foo-1.2.3 som installerer et delt bibliotek med navn `libfoo.so.1`. Hvis du oppgraderer pakken til en nyere versjon foo-1.2.4 som installerer et delt bibliotek med navn `libfoo.so.2`. I dette tilfellet, alle pakker som er dynamisk koblet til `libfoo.so.1` må kompileres på nytt for å lenke imot `libfoo.so.2` for å bruke den nye bibliotekversjonen. Du bør ikke fjerne det forrige biblioteket med mindre alle de avhengige pakkene er rekompilert.
- Hvis en pakke som inneholder et delt bibliotek oppdateres, og navnet på biblioteket ikke endres, men versjonsnummeret til bibliotek **filen** reduseres (f.eks. navnet på biblioteket beholdes ved navn `libfoo.so.1`, men navnet på bibliotekfilen er endret fra `libfoo.so.1.25` til `libfoo.so.1.24`), bør du fjerne bibliotekfilen fra den tidligere installerte versjonen (`libfoo.so.1.25` i dette tilfellet). Eller, et **ldconfig** kjører (av deg selv ved å bruke en kommando linje, eller ved installasjon av en pakke) vil tilbakestille symbolkoblingen `libfoo.so.1` til å peke på den gamle bibliotekfilen fordi den ser ut til å ha en “nyere” versjon, ettersom versjonsnummeret er større. Denne situasjonen kan skje hvis du må nedgradere en pakke, ellers endrer pakken versjonen ordningen med bibliotekfiler plutselig.
- Hvis en pakke som inneholder et delt bibliotek oppdateres, og navnet på biblioteket ikke endres, men et alvorlig problem (spesielt en sikkerhetssårbarhet) er fikset, alle programmer som kjører koblet til det delte biblioteket bør startes på nytt. Følgende kommando, kjørt som `root` etter oppdateringen, vil liste opp hva som bruker de gamle versjonene av disse bibliotekene (erstatt `libfoo` med navnet på biblioteket):

```
grep -l -e 'libfoo.*deleted' /proc/*/maps |
tr -cd 0-9\\n | xargs -r ps u
```

Hvis OpenSSH brukes for tilgang til systemet og det er koblet til det oppdaterte biblioteket, må du omstarte **sshd** tjenesten, deretter logg ut, logg på igjen, og kjør kommandoen på nytt for å bekrefte at ingenting fortsatt bruker de slettede bibliotekene.

Hvis **systemd** nissen (kjører som PID 1) er koblet til det oppdaterte biblioteket, kan du starte det på nytt uten å omstarte ved å kjøre **systemctl daemon-reexec** som `root` brukeren.

- Hvis et binært eller et delt bibliotek overskrives, kan prosessene som bruker koden eller dataene i binærfilen eller biblioteket krasje. Den riktige måten å oppdatere et binært eller et delt bibliotek uten å forårsake at prosessen krasjer er å fjerne den først, og deretter installere den nye versjonen. **install** kommandoen levert av Coreutils har allerede implementert dette og de fleste pakker bruker det til å installere binærfilen og biblioteker. Dette betyr at du ikke vil bli plaget av dette problemet mesteparten av tiden. Imidlertid er installasjonsprosessen for noen pakker (spesielt Mozilla JS i BLFS) bare å overskrive filen hvis den eksisterer og forårsaker et krasj, så det er tryggere å lagre arbeidet ditt og lukke unødvendige kjørende prosesser før du oppdaterer en pakke.

8.2.2. Pakkehåndteringsteknikker

Følgende er noen vanlige pakkehåndteringsteknikker. Før du ta en avgjørelse om en pakkeforvalter, gjør litt research på de forskjellige teknikker, spesielt ulempene ved den spesielle ordningen.

8.2.2.1. Alt er i hodet mitt!

Ja, dette er en pakkehåndteringsteknikk. Noen mennesker finner ikke behovet for en pakkehåndterer fordi de kjenner pakkene inngående og vet hvilke filer som er installert av hver pakke. Noen brukere trenger heller ikke pakkehåndtering fordi de planlegger å gjenoppbygge hele system når en pakke endres.

8.2.2.2. Installer i separate kataloger

Dette er en forenklet pakkehåndtering som ikke trenger noe ekstra pakke for å administrere installasjonene. Hver pakke er installert i en egen katalog. For eksempel er pakke `foo-1.1` installert i `/usr/pkg/foo-1.1` og en symbolkobling er laget fra `/usr/pkg/foo` til `/usr/pkg/foo-1.1`. Ved installasjon av en ny versjon `foo-1.2`, installeres den i `/usr/pkg/foo-1.2` og den forrige symbolkoblingen erstattes av en symbolkobling til den nye versjonen.

Miljøvariabler som f.eks `PATH`, `LD_LIBRARY_PATH`, `MANPATH`, `INFOPATH` og `CPPFLAGS` må utvides til å inkludere `/usr/pkg/foo`. For mer enn noen få pakker, blir denne ordningen uhandterlig.

8.2.2.3. Symlink Style Package Management

Dette er en variant av den tidligere pakkehåndteringsteknikken. Hver pakke er installert på samme måte som den forrige ordningen. Men i stedet for å gjøre symbolkoblingen, er hver fil symlinked inn i `/usr` hierarkiet. Dette fjerner behovet for å utvide miljøvariablene. Selv om symbolkoblingene kan være opprettet av brukeren for å automatisere opprettelsen, har mange pakkeforvaltere blitt skrevet ved hjelp av denne tilnærmingen. Noen av de populære inkluderer Stow, Epkg, Graft og Depot.

Installasjonen må forfalskes, slik at pakken tror det den er installert i `/usr` skjønt i virkeligheten er den installert i `/usr/pkg` hierarkiet. Installering på denne måten er vanligvis ikke en triviell oppgave. Tenk for eksempel på at du installerer en pakke `libfoo-1.1`. Følgende instruksjoner kan ikke installere pakken riktig:

```
./configure --prefix=/usr/pkg/libfoo/1.1
make
make install
```

Installasjonen vil fungere, men de avhengige pakkene kan ikke kobles til libfoo som du forventer. Hvis du kompilerer en pakke som lenker mot libfoo, kan du legge merke til at den er koblet til `/usr/pkg/libfoo/1.1/lib/libfoo.so.1` i stedet for `/usr/lib/libfoo.so.1` som du forventer. Den riktige tilnærmingen er å bruke `DESTDIR` strategi for forfalske installasjon av pakken. Dette tilnærmingen fungerer som følger:

```
./configure --prefix=/usr
make
make DESTDIR=/usr/pkg/libfoo/1.1 install
```

De fleste pakker støtter denne tilnærmingen, men det er noen som ikke gjør det. For de ikke-kompatible pakkene kan det hende du må installere pakken manuelt, eller du kan finne ut at det er lettere å installere noen problematiske pakker inn i `/opt`.

8.2.2.4. Tidsstempelbasert

I denne teknikken blir en fil tidsstemplet før installasjonen av pakken. Etter installasjonen, en enkel bruk av **find** kommandoen med de riktige alternativene kan generere en logg over alle filene som er installert etter at tidsstempelfilen ble opprettet. En pakkebehandler skrevet med denne tilnærmingen er `install-log`.

Selv om denne ordningen har fordelen av å være enkel, har den to ulemper. Hvis filene under installasjonen er installert med et annet tidsstempel enn gjeldende tid, vil disse filene ikke spores av pakkebehandleren. Dessuten kan denne ordningen bare brukes når én pakke installeres om gangen. Loggene er ikke pålitelige hvis to pakker installeres på to forskjellige konsoller.

8.2.2.5. Sporing av installasjonsskript

I denne tilnærmingen, blir kommandoene som installasjonsskriptene utfører registrert. Det er to teknikker man kan bruke:

`LD_PRELOAD` miljøvariabelen kan settes til å peke på et bibliotek som skal forhåndslastes før installasjonen. Under installasjonen, sporer dette biblioteket pakkene som blir installert og fester seg til ulike kjørbare filer som f.eks **cp**, **install**, **mv** og sporing av systemets anrop som endrer filsystemet. For å få denne tilnærmingen til å virke, alle kjørbare filer må være dynamisk koblet uten `suid`- eller `sgid`-biten. Forhåndsinnlasting av biblioteket kan forårsake noen uønskede bivirkninger under installasjon. Derfor anbefales det at man utfører noen tester for å sørge for at pakkebehandlingen ikke bryter noe og logger alle passende filer.

Den andre teknikken er å bruke **strace**, som logger alle systemanrop som gjøres under utførelse av installasjonsskriptet.

8.2.2.6. Opprette pakkearkiver

I denne ordningen er pakkeinstallasjonen forfalsket til et separat tre som beskrevet i Symlink pakkebehandlingen. Etter installasjon, opprettes et pakkearkiv ved hjelp av de installerte filene. Dette arkivet brukes deretter til å installere pakken enten på den lokale maskin eller kan til og med brukes til å installere pakken på andre maskiner.

Denne tilnærmingen brukes av de fleste pakkebehandlere som finnes i kommersielle distribusjoner. Eksempler på pakkeforvaltere som følger dette tilnærmingen er RPM (som for øvrig kreves av *Linux Standard Base Specification*), `pkg-utils`, Debian's `apt`, og Gentoo's Portage system. Et hint som beskriver hvordan du adopterer denne stilen av pakkehåndtering for LFS systemer ligger på <https://www.linuxfromscratch.org/hints/downloads/files/fakeroot.txt>.

Oppretting av pakkefiler som inkluderer avhengighetsinformasjon er kompleks og er utenfor omfanget av LFS.

Slackware bruker et **tar** basert system for pakke arkiv. Dette systemet håndterer med vilje ikke pakkeavhengigheter som mer komplekse pakkeforvaltere gjør. For detaljer om Slackware pakkebehandling, se <http://www.slackbook.org/html/package-management.html>.

8.2.2.7. Brukerbasert administrasjon

Denne ordningen, unik for LFS, ble utviklet av Matthias Benkmann, og er tilgjengelig fra *Hints Project*. I denne ordningen, er hver pakke installert som en separat bruker i standardplasseringer. Filer som tilhører en pakke identifiseres enkelt med å sjekke bruker-ID. Funksjonene og manglene ved denne tilnærmingen er for komplisert til å beskrive i denne delen. For detaljer, se hintene på https://www.linuxfromscratch.org/hints/downloads/files/more_control_and_pkg_man.txt.

8.2.3. Distribuere LFS på flere systemer

En av fordelene med et LFS system er at det ikke er noen filer som avhenger av plasseringen til filene på et disksystem. Kloning av et LFS bygg til en annen datamaskin med samme arkitektur som basissystemet er like enkelt som å bruke **tar** på LFS partisjonen som inneholder rotkatalogen (ca. 250 MB ukomprimert for en standard LFS bygg), kopiere den filen via nettverksoverføring eller CD-ROM til det nye systemet og utvide den. Fra det tidspunktet må noen få konfigurasjonsfiler endres. Konfigurasjonsfiler som kanskje må oppdateres inkluderer: `/etc/hosts`, `/etc/fstab`, `/etc/passwd`, `/etc/group`, `/etc/shadow`, og `/etc/ld.so.conf`.

En tilpasset kjerne må kanskje bygges for det nye systemet avhengig av forskjeller i systemmaskinvare og den originale kjerne konfigurasjonen.



Note

Det har vært noen rapporter om problemer ved kopiering mellom lignende, men ikke identiske arkitekturer. For eksempel instruksjonssettet for et Intel-system er ikke identisk med en AMD-prosessor og nyere versjoner av enkelte prosessorer kan ha instruksjoner som ikke er tilgjengelige i tidligere versjoner.

Til slutt må det nye systemet gjøres oppstartbart via Section 10.4, “Bruke GRUB til å sette opp oppstartsprosessen”.

8.3. Man-pages-5.13

Man-pages pakken inneholder over 2200 Man-sider.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 33 MB

8.3.1. Installasjon av Man-sider

Installer Man-sider ved å kjøre:

```
make prefix=/usr install
```

8.3.2. Innhold i Man-sider

Installerte filer: ulike Man-sider

Korte beskrivelser

`man pages` Beskriver C programmeringsspråksfunksjoner, viktig enhetsfiler og betydelige konfigurasjonsfiler

8.4. Iana-Etc-20220812

Iana-Etc pakken leverer data for nettverkstjenester og protokoller.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 4.8 MB

8.4.1. Installasjon av Iana-Etc

For denne pakken trenger vi bare å kopiere filene på plass:

```
cp services protocols /etc
```

8.4.2. Innhold i Iana-Etc

Installerte filer: /etc/protocols and /etc/services

Korte beskrivelser

/etc/protocols

Beskriver de ulike DARPA Internettprotokollene som er tilgjengelig fra TCP/IP undersystemet

/etc/services

Gir en tilordning mellom vennlige tekstnavn for internettjenester, og deres underliggende tildelte portnumre og protokolltyper

8.5. Glibc-2.36

Glibc pakken inneholder C hovedbiblioteket. Dette biblioteket tilbyr de grunnleggende rutinene for tildeling av minne, søk i kataloger, åpne og lukke filer, lese og skrive filer, strenghåndtering, mønstertilpasning, aritmetikk og så videre.

Omtrentlig byggetid: 24 SBU
Nødvendig diskplass: 2.8 GB

8.5.1. Installation of Glibc

Noen av Glibc programmene bruker ikke-FHS kompatible `/var/db` mappen til å lagre kjøretidsdataene i. Bruk følgende oppdatering for å forsikre om at slike programmer lagrer kjøretidsdataene deres på de FHS-kompatible stedene:

```
patch -Np1 -i ../glibc-2.36-fhs-1.patch
```

Glibc dokumentasjonen anbefaler å bygge Glibc i en dedikert byggemappe:

```
mkdir -v build
cd      build
```

Sørg for at **ldconfig** og **sln** verktøyene vil bli installert i `/usr/sbin`:

```
echo "rootsbindir=/usr/sbin" > configparms
```

Forbered Glibc for kompilering:

```
../configure --prefix=/usr          \
              --disable-werror      \
              --enable-kernel=3.2   \
              --enable-stack-protector=strong \
              --with-headers=/usr/include \
              libc_cv_slibdir=/usr/lib
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

`--disable-werror`

Dette alternativet deaktiverer alternativet `-Werror` sendt til GCC. Dette er nødvendig for å kjøre testpakken.

`--enable-kernel=3.2`

Dette alternativet forteller byggesystemet at denne glibc kan brukes med kjerner så gamle som 3.2. Dette betyr å generere løsninger i tilfelle et systemanrop introdusert i en senere versjon ikke kan brukes.

`--enable-stack-protector=strong`

Dette alternativet øker systemsikkerheten ved å legge til ekstra kode for å se etter bufferoverflyt "buffer overflows", for eksempel stabel (stack) knusende angrep.

`--with-headers=/usr/include`

Dette alternativet forteller byggesystemet hvor det skal finne kjernens API deklarasjoner.

`libc_cv_slibdir=/usr/lib`

Denne variabelen setter riktig bibliotek for alle systemer. Vi ønsker ikke at lib64 skal brukes.

Kompiler pakken:

```
make
```



Important

I denne delen anses testpakken for Glibc som kritisk. Ikke hopp over den under noen omstendigheter.

Vanligvis består ikke noen få tester. Testfeilene som er oppført nedenfor er vanligvis trygge å ignorere.

```
make check
```

Du kan se noen testfeil. Glibc testpakken er noe avhengig av vertssystemet. Noen få feil ut av over 4200 tester kan generelt ignoreres. Dette er en liste over de vanligste problemene som er sett for nyere versjoner av LFS:

- *io/tst-lchmod* er kjent for å mislykkes i LFS chroot miljøet.
- *misc/tst-ttyname* er kjent for å mislykkes i LFS chroot miljøet.
- *nss/tst-nss-files-hosts-long* testen er kjent for å mislykkes hvis systemet ikke har noen ikke-tilbakekoblings IP-adresser.
- The *stdlib/tst-arc4random-thread* testen er kjent for å mislykkes hvis vertskjernen er relativt gammel.
- Noen tester, for eksempel *nss/tst-nss-files-hosts-multi*, er kjent for å mislykkes på relativt trege systemer på grunn av et internt tidsavbrudd.

Selv om det er en ufarlig melding, vil installasjonsstadiet til Glibc klage på fravær av `/etc/ld.so.conf`. Forhindre denne advarselen med:

```
touch /etc/ld.so.conf
```

Fiks Makefilen til å hoppe over en unødvendig fornuftssjekk som svikter i LFS delmiljøet:

```
sed '/test-installation/s@$(PERL)@echo not running@' -i ../Makefile
```

Installer pakken:

```
make install
```

Fiks hardkodet bane til den kjørbare lasteren i **ldd** skriptet:

```
sed '/RTLDLIST=/s@/usr@g' -i /usr/bin/ldd
```

Installer konfigurasjonsfilen og kjøretidsmappen for **nscd**:

```
cp -v ../nscd/nscd.conf /etc/nscd.conf
mkdir -pv /var/cache/nscd
```

Installer systemd støttefilene for **nscd**:

```
install -v -Dm644 ../nscd/nscd.tmpfiles /usr/lib/tmpfiles.d/nscd.conf
install -v -Dm644 ../nscd/nscd.service /usr/lib/systemd/system/nscd.service
```

Installer deretter lokalitetene som kan få systemet til å svare i en annet språk. Ingen av lokalitetene er påkrevd, men hvis noen av dem mangler, vil testpakkene til fremtidige pakker hoppe over viktig tester.

Individuelle lokaliteter kan installeres ved å bruke **localedef** programmet. For eksempel den andre **localedef** kommandoen nedenfor kombinerer `/usr/share/i18n/locales/cs_CZ` tegnsettuavhengig lokalitetsdefinisjonen med `/usr/share/i18n/charmaps/UTF-8.gz` tegnsett definisjonen og legger resultatet til `/usr/lib/locale/locale-archive` filen. Følgende instruksjoner vil installere minimumssettet med lokaliteter som er nødvendige for optimal dekning av tester:

```
mkdir -pv /usr/lib/locale
localedef -i POSIX -f UTF-8 C.UTF-8 2> /dev/null || true
localedef -i cs_CZ -f UTF-8 cs_CZ.UTF-8
localedef -i de_DE -f ISO-8859-1 de_DE
localedef -i de_DE@euro -f ISO-8859-15 de_DE@euro
localedef -i de_DE -f UTF-8 de_DE.UTF-8
localedef -i el_GR -f ISO-8859-7 el_GR
localedef -i en_GB -f ISO-8859-1 en_GB
localedef -i en_GB -f UTF-8 en_GB.UTF-8
localedef -i en_HK -f ISO-8859-1 en_HK
localedef -i en_PH -f ISO-8859-1 en_PH
localedef -i en_US -f ISO-8859-1 en_US
localedef -i en_US -f UTF-8 en_US.UTF-8
localedef -i es_ES -f ISO-8859-15 es_ES@euro
localedef -i es_MX -f ISO-8859-1 es_MX
localedef -i fa_IR -f UTF-8 fa_IR
localedef -i fr_FR -f ISO-8859-1 fr_FR
localedef -i fr_FR@euro -f ISO-8859-15 fr_FR@euro
localedef -i fr_FR -f UTF-8 fr_FR.UTF-8
localedef -i is_IS -f ISO-8859-1 is_IS
localedef -i is_IS -f UTF-8 is_IS.UTF-8
localedef -i it_IT -f ISO-8859-1 it_IT
localedef -i it_IT -f ISO-8859-15 it_IT@euro
localedef -i it_IT -f UTF-8 it_IT.UTF-8
localedef -i ja_JP -f EUC-JP ja_JP
localedef -i ja_JP -f SHIFT_JIS ja_JP.SJIS 2> /dev/null || true
localedef -i ja_JP -f UTF-8 ja_JP.UTF-8
localedef -i nl_NL@euro -f ISO-8859-15 nl_NL@euro
localedef -i ru_RU -f KOI8-R ru_RU.KOI8-R
localedef -i ru_RU -f UTF-8 ru_RU.UTF-8
localedef -i se_NO -f UTF-8 se_NO.UTF-8
localedef -i ta_IN -f UTF-8 ta_IN.UTF-8
localedef -i tr_TR -f UTF-8 tr_TR.UTF-8
localedef -i zh_CN -f GB18030 zh_CN.GB18030
localedef -i zh_HK -f BIG5-HKSCS zh_HK.BIG5-HKSCS
localedef -i zh_TW -f UTF-8 zh_TW.UTF-8
```

Installer i tillegg lokaliteten for ditt eget land, språk og tegnsett.

Alternativt kan du installere alle lokaliteter som er oppført i `glibc-2.36/localedata/SUPPORTED` filen (den inkluderer alle lokaliteter oppført ovenfor og mange flere) med en gang med denne tidkrevende kommandoen:

```
make localedata/install-locales
```

Bruk deretter **localedef** kommandoen for å lage og installere lokaliteter som ikke er oppført i `glibc-2.36/localedata/SUPPORTED` filen når du trenger dem. For eksempel er følgende to lokaliteter nødvendig for noen tester senere i dette kapittelet:

```
localedef -i POSIX -f UTF-8 C.UTF-8 2> /dev/null || true
localedef -i ja_JP -f SHIFT_JIS ja_JP.SJIS 2> /dev/null || true
```



Note

Glibc bruker nå libidn2 når den løser internasjonalt domenenavn. Dette er en kjøretids avhengighet. Hvis denne evnen er nødvendig, er instruksjonene for installasjon av libidn2 i *BLFS libidn2 siden*.

8.5.2. Konfigurerer Glibc

8.5.2.1. Legge til nsswitch.conf

`/etc/nsswitch.conf` filen må opprettes fordi Glibc standardene ikke fungerer bra i et nettverksmiljø.

Opprett en ny fil `/etc/nsswitch.conf` ved å kjøre følgende:

```
cat > /etc/nsswitch.conf << "EOF"
# Begin /etc/nsswitch.conf

passwd: files
group: files
shadow: files

hosts: files dns
networks: files

protocols: files
services: files
ethers: files
rpc: files

# End /etc/nsswitch.conf
EOF
```

8.5.2.2. Legger til tidssonedata

Installer og sett opp tidssonedataene med følgende:

```
tar -xf ../../tzdata2022c.tar.gz

ZONEINFO=/usr/share/zoneinfo
mkdir -pv $ZONEINFO/{posix,right}

for tz in etcetera southamerica northamerica europe africa antarctica \
        asia australasia backward; do
    zic -L /dev/null -d $ZONEINFO ${tz}
    zic -L /dev/null -d $ZONEINFO/posix ${tz}
    zic -L leapseconds -d $ZONEINFO/right ${tz}
done

cp -v zone.tab zone1970.tab iso3166.tab $ZONEINFO
zic -d $ZONEINFO -p America/New_York
unset ZONEINFO
```

Betydningen av `zic` kommandoene:

```
zic -L /dev/null ...
```

Dette skaper posix tidssoner uten noen skuddsekunder. Det er konvensjonelt å legge disse i både `zoneinfo` og `zoneinfo/posix`. Det er nødvendig for å legge POSIX tidssonene i `zoneinfo`, ellers vil forskjellige testpakker rapportere feil. På et innebygd system, hvor plass er stramt og du aldri har tenkt å oppdatere tidssonene, kan du spare 1,9 MB ved å ikke bruke `posix` mappen, men noen applikasjoner eller testpakker kan produsere noen feil.

```
zic -L leapseconds ...
```

Dette skaper riktige tidssoner, inkludert skuddsekunder. På en innebygd system, hvor det er trangt om plass og du ikke har tenkt å oppdatere tidssonene noen gang, eller ikke bryr deg om riktig tid, kan du spar 1,9 MB ved å utelate `right` mappen.

```
zic ... -p ...
```

Dette oppretter `posixrules` filen. Vi bruker New York fordi POSIX krever at reglene for sommertid er i samsvar med amerikanske regler.

En måte å bestemme den lokale tidssonen på er å kjøre følgende skript:

```
tzselect
```

Etter å ha svart på noen spørsmål om lokaliteten, vil skriptet skrive ut navnet på tidssonen (f.eks. *America/Edmonton*). Det er også noen andre mulige tidssoner oppført i `/usr/share/zoneinfo` som for eksempel *Canada/Eastern* eller *EST5EDT* som ikke identifiseres av skriptet, men kan brukes.

Deretter oppretter du `/etc/localtime` filen med å kjøre:

```
ln -sfv /usr/share/zoneinfo/<xxx> /etc/localtime
```

Erstatt `<xxx>` med navnet på den valgte tidssonen (f.eks. *Canada/Eastern*).

8.5.2.3. Konfigurere den dynamiske lasteren

Som standard den dynamiske lasteren (`/lib/ld-linux.so.2`) søker gjennom `/usr/lib` for dynamiske biblioteker som trengs av programmer når de kjøres. Imidlertid, hvis det er biblioteker i andre kataloger enn `/usr/lib`, må disse legges til `/etc/ld.so.conf` filen for at den dynamiske lasteren skal finne dem. To kataloger som er allment kjent å inneholde flere biblioteker er `/usr/local/lib` og `/opt/lib`, så legg disse mappene til den dynamiske lasterens søkebane.

Opprett en ny fil `/etc/ld.so.conf` ved å kjøre følgende:

```
cat > /etc/ld.so.conf << "EOF"
# Begin /etc/ld.so.conf
/usr/local/lib
/opt/lib

EOF
```

Om ønskelig kan den dynamiske lasteren også søke i en mappe og inkludere innholdet i filene som finnes der. Vanligvis vil filene i denne mappen inkludere en linje som spesifiserer ønsket biblioteksti. For å legge til denne funksjonen, kjør følgende kommandoer:

```
cat >> /etc/ld.so.conf << "EOF"
# Add an include directory
include /etc/ld.so.conf.d/*.conf

EOF
mkdir -pv /etc/ld.so.conf.d
```

8.5.3. Innhold i Glibc

Installerte programmer:	gencat, getconf, getent, iconv, iconvconfig, ldconfig, ldd, lddlibc4, ld.so (symlink to ld-linux-x86-64.so.2 or ld-linux.so.2), locale, localedef, makedb, mtrace, nscd, pcprofiledump, pldd, sln, sotruss, sprof, tzselect, xtrace, zdump, og zic
Installerte biblioteker:	ld-linux-x86-64.so.2, ld-linux.so.2, libBrokenLocale.{a,so}, libanl.{a,so}, libc.{a,so}, libc_nonshared.a, libc_malloc_debug.so, libcrypt.{a,so}, libdl.{a,so.2}, libg.a, libm.{a,so}, libmcheck.a, libmemusage.so, libmvec.{a,so}, libnsl.so.1, libnss_compat.so, libnss_dns.so, libnss_files.so, libnss_hesiod.so, libpcprofile.so, libpthread.{a,so.0}, libresolv.{a,so}, librt.{a,so.1}, libthread_db.so, og libutil.{a,so.1}
Installerte mapper:	/usr/include/arpa, /usr/include/bits, /usr/include/gnu, /usr/include/net, /usr/include/netash, /usr/include/netatalk, /usr/include/netax25, /usr/include/neteconet, /usr/include/netinet, /usr/include/netipx, /usr/include/netiucv, /usr/include/netpacket, /usr/include/netrom, /usr/include/netrose, /usr/include/nfs, /usr/include/protocols, /usr/include/rpc, /usr/include/sys, /usr/lib/audit, /usr/lib/gconv, /usr/lib/locale, /usr/libexec/getconf, /usr/share/i18n, /usr/share/zoneinfo, /var/cache/nscd, og /var/lib/nss_db

Korte beskrivelser

gencat	Genererer meldingskataloger
getconf	Viser systemkonfigurasjonsverdiene for filsystem spesifikke variabler
getent	Henter oppføringer fra en administrativ database
iconv	Utfører tegnsettkonvertering
iconvconfig	Skaper hurtiglastings iconv modulkonfigurasjons filer
ldconfig	Konfigurerer dynamiske lenker til kjøretidsbindingene
ldd	Rapporter hvilke delte biblioteker som kreves av hvert gitt program eller delte bibliotek
lddlibc4	Assisterer ldd med objektfiler. Det eksisterer ikke på nyere arkitekturer som x86_64
locale	Skriver ut forskjellig informasjon om gjeldende lokalitet
localedef	Kompilerer lokalitets spesifikasjoner
makedb	Oppretter en enkel database fra tekst inndata
mtrace	Leser og tolker en minnesporingsfil og viser et sammendrag i menneskelestbart format
nscd	En nisse (daemon) som gir et hurtiglager for de vanligste navne tjenesteforespørsler
pcprofiledump	Dumper informasjon generert av PC profiling
pldd	Viser dynamiske delte objekter som brukes av kjørende prosesser
sln	En statisk koblet ln program
sotruss	Sporer delte biblioteksprosedyrekall for en spesifisert kommando
sprof	Leser og viser profileringsdata for delte objekter
tzselect	Spør brukeren om lokaliteten til systemet og rapporterer den tilsvarende tidssonebeskrivelsen
xtrace	Sporer kjøringen av et program ved å skrive ut gjeldende utført funksjon
zdump	Tidssone dumperen
zic	Tidssonekompilatoren

<code>ld-*.so</code>	Hjelpeprogrammet for kjørbare delte biblioteker
<code>libBrokenLocale</code>	Brukes internt av Glibc som et grovt hack for å få ødelagte programmer (f.eks. noen Motif-applikasjoner) kjørende. Se kommentarer i <code>glibc-2.36/locale/broken_cur_max.c</code> for mer informasjon
<code>libanl</code>	Et asynkront navneoppslagsbibliotek
<code>libc</code>	C hovedbiblioteket
<code>libc_malloc_debug</code>	Slår på minneallokeringskontroll når den er forhåndslest
<code>libcrypt</code>	Kryptografibiblioteket
<code>libdl</code>	Dummy bibliotek som ikke inneholder noen funksjoner. Tidligere var den dynamisk koblingsgrensesnittbibliotek, funksjonene er nå i <code>libc</code>
<code>libg</code>	Dummy bibliotek som ikke inneholder noen funksjoner. Tidligere var det et kjøretidsbibliotek for <code>g++</code>
<code>libm</code>	Det matematiske biblioteket
<code>libmvec</code>	Matematisk vektorbibliotek, koblet inn etter behov når <code>libm</code> blir brukt
<code>libmcheck</code>	Slår på minneallokeringskontroll når den er koblet til
<code>libmemusage</code>	Brukt av memusage for å hjelpe til med å samle inn informasjon om minnebruken til et program
<code>libnsl</code>	Nettverkstjenestebiblioteket, nå avviklet
<code>libnss_*</code>	Navnetjenestebrytermodulene, som inneholder funksjoner for å løse vertsnavn, brukernavn, gruppenavn, aliaser, tjenester, protokoller osv. Lastet av <code>libc</code> ifølge konfigurasjon i <code>/etc/nsswitch.conf</code>
<code>libpcprofile</code>	Kan forhåndslestes til PC profile en kjørbare fil
<code>libpthread</code>	Dummy bibliotek som ikke inneholder noen funksjoner. Tidligere inneholdt den funksjoner som gir de fleste grensesnittene som er spesifisert av POSIX.1b Realtime Extension, nå er funksjonene i <code>libc</code>
<code>libresolv</code>	Inneholder funksjoner for å lage, sende og tolke pakker til domenenavnsere
<code>librt</code>	Inneholder funksjoner som gir de fleste grensesnittene som er spesifisert av POSIX.1b Realtime Extension
<code>libthread_db</code>	Inneholder funksjoner som er nyttige for å bygge feilsøkere for flertrådede programmer
<code>libutil</code>	Dummy bibliotek som ikke inneholder noen funksjoner. Tidligere inneholdt den kode for "standard" funksjoner som brukes i mange forskjellige Unix verktøy. Disse funksjonene er nå i <code>libc</code>

8.6. Zlib-1.2.12

Zlib pakken inneholder komprimerings- og dekompresjonsrutiner som brukes av noen programmer.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 6.1 MB

8.6.1. Installasjon av Zlib

Forbered Zlib for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

Fjern et ubrukelig statisk bibliotek:

```
rm -fv /usr/lib/libz.a
```

8.6.2. Innhold i Zlib

Installerte biblioteker: libz.so

Korte beskrivelser

`libz` Inneholder komprimerings- og dekompresjonsfunksjoner som brukes av noen programmer

8.7. Bzip2-1.0.8

Bzip2 pakken inneholder programmer for komprimering og dekomprimering av filer. Komprimering av tekstfiler med **bzip2** gir mye bedre kompresjonsprosent enn med den tradisjonelle **gzip**.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 7.2 MB

8.7.1. Installasjon av Bzip2

Bruk en oppdatering som vil installere dokumentasjonen for denne pakken:

```
patch -Np1 -i ../bzip2-1.0.8-install_docs-1.patch
```

Følgende kommando sikrer at installasjonen av symbolske lenker er relative:

```
sed -i 's@\(\ln -s -f \)\$(PREFIX)/bin/@\1@' Makefile
```

Sørg for at man sidene er installert på riktig sted:

```
sed -i "s@(PREFIX)/man@(PREFIX)/share/man@g" Makefile
```

Forbered Bzip2 for kompilering med:

```
make -f Makefile-libbz2_so
make clean
```

Betydningen av make parameteren:

```
-f Makefile-libbz2_so
```

Vil føre til at Bzip2 bygges med en annen `Makefile` fil, i dette tilfellet `Makefile-libbz2_so` filen, som skaper en dynamisk `libbz2.so` bibliotek og lenker Bzip2 verktøyene mot det.

Kompiler og test pakken:

```
make
```

Installer programmene:

```
make PREFIX=/usr install
```

Installer det delte biblioteket:

```
cp -av libbz2.so.* /usr/lib
ln -sv libbz2.so.1.0.8 /usr/lib/libbz2.so
```

Installer den delte **bzip2** binær inn i `/usr/bin` mappen, og erstatt to eksemplarer av **bzip2** med symbolske lenker:

```
cp -v bzip2-shared /usr/bin/bzip2
for i in /usr/bin/{bzcat,bunzip2}; do
  ln -sfv bzip2 $i
done
```

Fjern et ubrukelig statisk bibliotek:

```
rm -fv /usr/lib/libbz2.a
```

8.7.2. Innhold i Bzip2

Installerte programmer:	bunzip2 (linker til bzip2), bzcata (linker til bzip2), bzcmp (linker til bzdif), bzdif, bzegrep (linker til bzgrep), bzfgrep (linker til bzgrep), bzgrep, bzip2, bzip2recover, bzless (linker til bzmre), og bzmre
Installerte biblioteker:	libbz2.so
Installert mappe:	/usr/share/doc/bzip2-1.0.8

Korte beskrivelser

bunzip2	Dekomprimerer bzippede filer
bzcat	Dekomprimerer til standard utgang
bzcmp	Kjører cmp på bzippede filer
bzdif	Kjører dif på bzippede filer
bzegrep	Kjører egrep på bzippede filer
bzfgrep	Kjører fgrep på bzippede filer
bzgrep	Kjører grep på bzippede filer
bzip2	Komprimerer filer ved å bruke Burrows-Wheeler sortering på blokktekst komprimeringsalgoritme med Huffman-koding; kompresjonshastigheten er bedre enn det som oppnås med mer konvensjonelle kompressorer som bruker "Lempel-Ziv" algoritmer, som gzip
bzip2recover	Prøver å gjenopprette data fra skadde bzippede filer
bzless	Kjører less på bzippede filer
bzmre	Kjører mre på bzippede filer
libbz2	Biblioteket implementerer tapsfri, blokksorterende data komprimering ved å bruke Burrows-Wheeler-algoritmen

8.8. Xz-5.2.6

Xz pakken inneholder programmer for komprimering og dekomprimering av filer. Det gir muligheter for lzma og den nyere xz komprimerings formatene. Komprimering av tekstfiler med **xz** gir en bedre kompresjonsprosent enn med de tradisjonelle **gzip** eller **bzip2** kommandoene.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU
Nødvendig diskplass: 16 MB

8.8.1. Installasjon av Xz

Forbered Xz for kompilering med:

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/xz-5.2.6
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.8.2. Innhold i Xz

Installerte programmer: lzcat (lenker til xz), lzcmp (lenker til xzdiff), lzdifff (lenker til xzdiff), lzegrep (lenker til xzgrep), lzfgrep (lenker til xzgrep), lzgrep (lenker til xzgrep), lzless (lenker til xzless), lzma (lenker til xz), lzmadec, lzmainfo, lzmore (lenker til xzmore), unlzma (lenker til xz), unxz (lenker til xz), xz, xzcat (lenker til xz), xzcmp (lenker til xzdiff), xzdec, xzdiff, xzegrep (lenker til xzgrep), xzfgrep (lenker til xzgrep), xzgrep, xzless, og xzmore

Installerte biblioteker: liblzma.so

Installerte mapper: /usr/include/lzma og /usr/share/doc/xz-5.2.6

Korte beskrivelser

lzcat	Dekomprimerer til standard utgang
lzcmp	Kjører cmp på LZMA komprimerte filer
lzdifff	Kjører diff på LZMA komprimerte filer
lzegrep	Kjører egrep på LZMA komprimerte filer
lzfgrep	Kjører fgrep på LZMA komprimerte filer
lzgrep	Kjører grep på LZMA komprimerte filer
lzless	Kjører less på LZMA komprimerte filer
lzma	Komprimerer eller dekomprimerer filer ved å bruke LZMA formatet
lzmadec	En liten og rask dekodeer for LZMA komprimerte filer
lzmainfo	Viser informasjon som er lagret i den komprimerte LZMA filoverskriften

lzmore	Kjører more på LZMA komprimerte filer
unlzma	Dekomprimerer filer ved å bruke LZMA formatet
unxz	Dekomprimerer filer ved å bruke XZ formatet
xz	Komprimerer eller dekomprimerer filer ved å bruke XZ formatet
xzcat	Dekomprimerer til standard utgang
xzcmp	Kjører cmp på XZ komprimerte filer
xzdec	En liten og rask dekodeer for XZ komprimerte filer
xzdiff	Kjører diff på XZ komprimerte filer
xzegrep	Kjører egrep på XZ komprimerte filer
xzfgrep	Kjører fgrep på XZ komprimerte filer
xzgrep	Kjører grep på XZ komprimerte filer
xzless	Kjører less på XZ komprimerte filer
xzmore	Kjører more på XZ komprimerte filer
liblzma	Bibliotek som implementerer tapsfri, blokksorterende data komprimering ved å bruke Lempel-Ziv-Markov kjedevalgoritmen

8.9. Zstd-1.5.2

Zstandard er en sanntidskomprimeringsalgoritme som gir høyt kompresjonsforhold. Den tilbyr et veldig bredt spekter av kompresjons/hastighets avveininger, samtidig som den støttes av en veldig rask dekode.

Omtrentlig byggetid: 1.1 SBU

Nødvendig diskplass: 56 MB

8.9.1. Installasjon av Zstd

Bruk en oppdatering for å fikse noen problemer identifisert av oppstrøms:

```
patch -Np1 -i ../zstd-1.5.2-upstream_fixes-1.patch
```

Kompiler pakken:

```
make prefix=/usr
```



Note

I testutdataen er det flere steder som angir 'failed'. Disse er forventet og bare 'FAIL' er en reell testfeil. Det skal ikke være noen testfeil.

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make prefix=/usr install
```

Fjern det statiske biblioteket:

```
rm -v /usr/lib/libzstd.a
```

8.9.2. Innhold i Zstd

Installerte programmer: zstd, zstdcat (lenker til zstd), zstdgrep, zstdless, zstdmt (lenker til zstd), og unzstd (lenker til zstd)

Installert bibliotek: libzstd.so

Korte beskrivelser

zstd	Komprimerer eller dekomprimerer filer ved å bruke ZSTD formatet
zstdgrep	Kjører grep på ZSTD komprimerte filer
zstdless	Kjører less på ZSTD komprimerte filer
libzstd	Biblioteket implementerer tapsfri data komprimering ved å bruke ZSTD algoritmen

8.10. File-5.42

File pakken inneholder et verktøy for å bestemme typen av en gitt fil eller filer.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 16 MB

8.10.1. Installasjon av File

Forbered File for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.10.2. Innholdet i File

Installerte programmer: file

Installert bibliotek: libmagic.so

Korte beskrivelser

file Prøver å klassifisere hver gitt fil; den gjør dette ved å utføre flere tester—filsystemtester, magiske talltester og språk tester

libmagic Inneholder rutiner for magisk tallgjenkjenning, brukt av **file** programmet

8.11. Readline-8.1.2

Readline pakken er et sett med biblioteker som tilbyr kommandolinje redigerings- og historikkfunksjoner.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 15 MB

8.11.1. Installasjon av Readline

Å installere Readline på nytt vil føre til at de gamle bibliotekene flyttes til <libraryname>.old. Selv om dette normalt ikke er et problem, i noen tilfeller kan det utløse en koblingsfeil i **ldconfig**. Dette kan være unngått ved å utstede følgende to seds:

```
sed -i '/MV.*old/d' Makefile.in
sed -i '{OLDSUFF}/c:' support/shlib-install
```

Forbered Readline for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --with-curses \
            --docdir=/usr/share/doc/readline-8.1.2
```

Betydningen av konfigureringsalternativet:

--with-curses

Dette alternativet forteller Readline at det kan finne termcap bibliotekfunksjoner i curses biblioteket, i stedet for et separat termcap bibliotek. Det gjør det mulig å generere en korrekt `readline.pc` fil.

Kompiler pakken:

```
make SHLIB_LIBS="-lncursesw"
```

Betydningen av make alternativet:

SHLIB_LIBS="-lncursesw"

Dette alternativet tvinger Readline til å lenke mot `libncursesw` biblioteket.

Denne pakken kommer ikke med en testpakke.

Installer pakken:

```
make SHLIB_LIBS="-lncursesw" install
```

Hvis ønskelig, installer dokumentasjonen:

```
install -v -m644 doc/*.{ps,pdf,html,dvi} /usr/share/doc/readline-8.1.2
```

8.11.2. Innhold i Readline

Installerte biblioteker: libhistory.so og libreadline.so

Installerte mapper: /usr/include/readline og /usr/share/doc/readline-8.1.2

Korte beskrivelser

`libhistory` Gir et konsistent brukergrensesnitt for tilbakekalling av linjer fra historien

`libreadline` Gir et sett med kommandoer for å manipulere tekst som er skrevet inn i et interaktiv økt av et program

8.12. M4-1.4.19

M4 pakken inneholder en makroprosessor.

Omtrentlig byggetid: 0.6 SBU

Nødvendig diskplass: 49 MB

8.12.1. Installasjon av M4

Forbered M4 for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.12.2. Innhold i M4

Installert program: m4

Korte beskrivelser

m4 Kopierer de gitte filene mens de utvider makroene som de inneholder. Disse makroene er enten innebygde eller brukerdefinerte og kan ta et hvilket som helst antall argumenter. Foruten å utføre makroutvidelse, **m4** har innebygde funksjoner for å inkludere navngitte filer, kjører Unix kommandoer, utfører heltallsaritmetikk, manipulere tekst, rekursjon osv. **m4** programmet kan brukes enten som en grenseflate til en kompilator eller som en makroprosessor på egen hånd

8.13. Bc-6.0.1

Bc pakken inneholder et vilkårlig behandlingsspråk for numerisk presisjon.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 7.4 MB

8.13.1. Installasjon av Bc

Forbered Bc for kompilering:

```
CC=gcc ./configure --prefix=/usr -G -O3 -r
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

CC=gcc

Denne parameteren spesifiserer kompilatoren som skal brukes.

-G

Utelat deler av testpakken som ikke vil fungere uten GNU bc tilstede.

-O3

Spesifiser optimaliseringen som skal brukes.

-r

Aktiver bruk av Readline for å forbedre linjeredigeringsfunksjonen til bc.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste bc, kjør

```
make test
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.13.2. Innholdet i Bc

Installerte programmer: bc og dc

Korte beskrivelser

bc En kommandolinjekalkulator

dc En omvendt-polert kommandolinjekalkulator

8.14. Flex-2.6.4

Flex pakken inneholder et verktøy for å generere programmerer som gjenkjenner mønstre i tekst.

Omtrentlig byggetid: 0.4 SBU

Nødvendig diskplass: 33 MB

8.14.1. Installasjon av Flex

Forbered Flex for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --docdir=/usr/share/doc/flex-2.6.4 \
            --disable-static
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene (ca. 0,5 SBU), utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

Noen få programmer vet ikke om **flex** ennå og prøver å kjøre forgjengeren, **lex**. For å støtte de programmene, opprett en symbolsk lenke kalt `lex` som kjører `flex` i **lex** emuleringsmodus:

```
ln -sv flex /usr/bin/lex
```

8.14.2. Innhold i Flex

Installerte programmer: flex, flex++ (lenker til flex), og lex (lenker til flex)

Installerte biblioteker: libfl.so

Installert mappe: /usr/share/doc/flex-2.6.4

Korte beskrivelser

flex	Et verktøy for å generere programmer som gjenkjenner mønstre i tekst; det gir mulighet for allsidigheten til å spesifisere reglene for mønstersøking, eliminere behovet for å utvikle et spesialisert program
flex++	En utvidelse av flex brukes til å generere C++ kode og klasser. Det er en symbolsk kobling til flex
lex	En symbolsk lenke som kjører flex i lex emuleringsmodus
<code>libfl</code>	flex biblioteket

8.15. Tcl-8.6.12

Tcl pakken inneholder Tool Command Language, et robust skriptspråk for generelt bruk. Expect pakken er skrevet i Tcl språket.

Omtrentlig byggetid: 3.2 SBU
Nødvendig diskplass: 88 MB

8.15.1. Installasjon av Tcl

Denne pakken og de to neste (Expect og DejaGNU) er installert for å støtte kjøring av testpakkene for binutils og GCC og andre pakker. Å installere tre pakker for testformål kan virke overdrevent, men det er veldig betryggende, om ikke avgjørende, å vite at de viktigste verktøyene fungerer som de skal.

Pakk først ut dokumentasjonen ved å gi følgende kommando:

```
tar -xf ../tcl8.6.12-html.tar.gz --strip-components=1
```

Forbered Tcl for kompilering:

```
SRCDIR=$(pwd)
cd unix
./configure --prefix=/usr          \
            --mandir=/usr/share/man
```

Bygg pakken:

```
make

sed -e "s|${SRCDIR}/unix|usr/lib|" \
    -e "s|${SRCDIR}|usr/include|" \
    -i tclConfig.sh

sed -e "s|${SRCDIR}/unix/pkgs/tdbc1.1.3|usr/lib/tdbc1.1.3|" \
    -e "s|${SRCDIR}/pkgs/tdbc1.1.3/generic|usr/include|" \
    -e "s|${SRCDIR}/pkgs/tdbc1.1.3/library|usr/lib/tcl8.6|" \
    -e "s|${SRCDIR}/pkgs/tdbc1.1.3|usr/include|" \
    -i pkgs/tdbc1.1.3/tdbcConfig.sh

sed -e "s|${SRCDIR}/unix/pkgs/itcl4.2.2|usr/lib/itcl4.2.2|" \
    -e "s|${SRCDIR}/pkgs/itcl4.2.2/generic|usr/include|" \
    -e "s|${SRCDIR}/pkgs/itcl4.2.2|usr/include|" \
    -i pkgs/itcl4.2.2/itclConfig.sh

unset SRCDIR
```

De ulike “sed” instruksjonene etter “make” kommandoen fjerner referanser til byggemappen fra konfigurasjonsfilene og erstatter dem med installasjonsmappen. Dette er ikke obligatorisk for resten av LFS, men kan være nødvendig i tilfelle en pakke bygget senere bruker Tcl.

For å teste resultatene, kjør:

```
make test
```

Installer pakken:

```
make install
```

Gjør det installerte biblioteket skrivbart slik at feilsøkingssymboler kan fjernes senere:

```
chmod -v u+w /usr/lib/libtcl8.6.so
```

Installer Tcl sine deklarasjoner. Den neste pakken, Expect, krever dem.

```
make install-private-headers
```

Lag nå en nødvendig symbolsk kobling:

```
ln -sfv tclsh8.6 /usr/bin/tclsh
```

Gi nytt navn til en man side som er i konflikt med en man side for Perl:

```
mv /usr/share/man/man3/{Thread,Tcl_Thread}.3
```

Hvis du lastet ned den valgfrie dokumentasjonen, installer den ved å kjøre følgende kommandoer:

```
mkdir -v -p /usr/share/doc/tcl-8.6.12
cp -v -r ../html/* /usr/share/doc/tcl-8.6.12
```

8.15.2. Innhold i Tcl

Installerte programmer: tclsh (link to tclsh8.6) og tclsh8.6

Installert bibliotek: libtcl8.6.so og libtclstub8.6.a

Korte beskrivelser

tclsh8.6	Tcl kommandoskallet
tclsh	En lenke til tclsh8.6
libtcl8.6.so	Tcl biblioteket
libtclstub8.6.a	Tcl Stub biblioteket

8.16. Expect-5.45.4

Expect pakken inneholder verktøy for å automatisere, via skriptede dialoger, interaktive applikasjoner som f.eks **telnet**, **ftp**, **passwd**, **fsck**, **rlogin**, og **tip**. Expect er også nyttig for å teste disse samme applikasjoner i tillegg til å lette alle slags oppgaver som er uoverkommelige vanskelig med noe annet. DeJaGnu rammeverket er skrevet i Expect.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU
Nødvendig diskplass: 3.9 MB

8.16.1. Installasjon av Expect

Forbered Expect for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --with-tcl=/usr/lib \
            --enable-shared \
            --mandir=/usr/share/man \
            --with-tclinclude=/usr/include
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

```
--with-tcl=/usr/lib
```

Denne parameteren er nødvendig for å fortelle **configure** hvor **tclConfig.sh** skriptet er plassert.

```
--with-tclinclude=/usr/include
```

Dette forteller Expect eksplisitt hvor du finner Tcls interne deklarasjoner.

Bygg pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make test
```

Installer pakken:

```
make install
ln -svf expect5.45.4/libexpect5.45.4.so /usr/lib
```

8.16.2. Innhold i Expect

Installert program: expect
Installert bibliotek: libexpect5.45.4.so

Korte beskrivelser

expect	Kommuniserer med andre interaktive programmer iht til et skript
libexpect-5.45.4.so	Inneholder funksjoner som gjør at Expect kan brukes som en Tcl utvidelse eller brukes direkte fra C eller C++ (uten Tcl)

8.17. DejaGNU-1.6.3

DejaGnu pakken inneholder et rammeverk for å kjøre test pakker på GNU-verktøy. Det er skrevet i **expect**, som selv bruker Tcl verktøykommandospråk (Tool Command Language).

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU
Nødvendig diskplass: 6.9 MB

8.17.1. Installasjon av DejaGNU

Upstream anbefaler å bygge DejaGNU i en dedikert byggemappe :

```
mkdir -v build
cd      build
```

Forbered DejaGNU for kompilering:

```
../configure --prefix=/usr
makeinfo --html --no-split -o doc/dejagnu.html ../doc/dejagnu.texi
makeinfo --plaintext      -o doc/dejagnu.txt  ../doc/dejagnu.texi
```

Bygg og installer pakken:

```
make install
install -v -dm755 /usr/share/doc/dejagnu-1.6.3
install -v -m644  doc/dejagnu.{html,txt} /usr/share/doc/dejagnu-1.6.3
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

8.17.2. Innhold i DejaGNU

Installert program: dejagnu og runtest

Korte beskrivelser

dejagnu DejaGNU hjelpekommandostarter
runtest Et innpakningsskript som lokaliserer riktig **expect** skall og kjører deretter DejaGNU

8.18. Binutils-2.39

Binutils pakken inneholder en linker, en assembler og annet verktøy for håndtering av objektfiler.

Omtrentlig byggetid: 8.2 SBU

Nødvendig diskplass: 2.7 GB

8.18.1. Installasjon av Binutils

Kontroller at PTY-ene fungerer som de skal inne i chroot miljøet ved å utføre en enkel test:

```
expect -c "spawn ls"
```

Denne kommandoen skal gi følgende utdata:

```
spawn ls
```

Hvis utdataene i stedet inkluderer meldingen nedenfor, er miljøet ikke satt opp for riktig PTY drift. Dette problemet må løses før testpakken for Binutils og GCC kjøres:

```
The system has no more ptys.
Ask your system administrator to create more.
```

Binutils dokumentasjonen anbefaler å bygge Binutils i en dedikert byggemappe:

```
mkdir -v build
cd      build
```

Forbered Binutils for kompilering:

```
../configure --prefix=/usr      \
              --sysconfdir=/etc  \
              --enable-gold      \
              --enable-ld=default \
              --enable-plugins   \
              --enable-shared    \
              --disable-werror   \
              --enable-64-bit-bfd \
              --with-system-zlib
```

Betydningen av konfigureringsparametrene:

--enable-gold

Bygg gold linken og installer den som ld.gold (ved siden av standard linker).

--enable-ld=default

Bygg den originale bfd linker og installer den som både ld (som er standard linker) og ld.bfd.

--enable-plugins

Aktiverer støtte for programtillegg for linker.

--enable-64-bit-bfd

Aktiverer 64 bits støtte (på verter med smalere ordstørrelser). Kanskje ikke nødvendig på 64 bits systemer, men skader ikke.

--with-system-zlib

Bruk det installerte zlib biblioteket i stedet for å bygge den inkluderte versjonen.

Kompiler pakken:

```
make tooldir=/usr
```


Betydningen av make parameteren:

```
tooldir=/usr
```

Vanligvis er verktøykatalogen (mappen der de kjørbare filene vil til slutt bli lokalisert i) satt til `$(exec_prefix)/$(target_alias)`. For eksempel, x86_64-maskiner vil utvide det til `/usr/x86_64-pc-linux-gnu`. Fordi dette er et tilpasset system, er denne målspesifikke katalogen i `/usr` ikke påkrevd. `$(exec_prefix)/$(target_alias)` ville vært brukt hvis systemet ble brukt til å krysskompilere (for eksempel kompilering av en pakke på en Intel maskin som genererer kode som kan kjøres på PowerPC maskiner).

**Important**

Testpakken for Binutils i denne delen anses som kritisk. Ikke hopp over det under noen omstendigheter.

Test resultatene:

```
make -k check
```

Installer pakken:

```
make tooldir=/usr install
```

Fjern ubrukelige statiske biblioteker:

```
rm -fv /usr/lib/lib{bfd,ctf,ctf-nobfd,opcodes}.a
```

8.18.2. Innhold i Binutils

Installerte programmer: addr2line, ar, as, c++filt, dwp, elfedit, gprof, gprofng, ld, ld.bfd, ld.gold, nm, objcopy, objdump, ranlib, readelf, size, strings, 0g strip
Installerte biblioteker: libbfd.so, libctf.so, libctf-nobfd.so, og libopcodes.so
Installert mappe: /usr/lib/ldscripts

Korte beskrivelser

addr2line Oversetter programadresser til filnavn og linjenumre; gitt en adresse og navnet på en kjørbare fil, bruker den feilsøkings informasjonen i den kjørbare filen for å bestemme hvilken kildefil og linje nummer som er knyttet til adressen

ar Oppretter, endrer og trekker ut fra arkiver

as En assembler som setter sammen utdataene til **gcc** inn i objektfiler

c++filt Brukes av linkerens til å ikke ødelegge C++ og Java symboler og hindre overbelastede funksjoner å krasje

dwp DWARF pakkeverktøyet

elfedit Oppdaterer ELF deklarasjonen til ELF filer

gprof Viser profildata for kallgrafene

gprofng Samle og analyser ytelsesdata

ld En linker som kombinerer en rekke objekt og arkivfiler inn i en enkelt fil, flytter dataene deres og rydder opp i symbolreferanser

ld.gold En nedskalert versjon av ld som bare støtter objektfil formatet elf

ld.bfd Hardlenke til **ld**

nm	Viser symbolene som forekommer i en gitt objektfil
objcopy	Oversetter én type objektfil til en annen
objdump	Viser informasjon om den gitte objektfilen, med alternativer kontrollerer den hvilken informasjonen som skal vises; informasjonen som vises er nyttig for programmerere som jobber med kompileringens verktøy
ranlib	Genererer en indeks over innholdet i et arkiv og lagrer det i arkivet; indeksen viser alle symbolene som er definert av arkivmedlemmer som er flyttbare objektfiler
readelf	Viser informasjon om binærfiler av ELF typen
size	Viser seksjonsstørrelsene og totalstørrelsen for de gitte objektfilene
strings	Utdata, for hver gitt fil, sekvensene av utskrivbare tegn som er av minst den angitte lengden (som standard til fire); for objektfiler skriver den som standard bare strengene fra initialiserings- og lastingsseksjonene mens for andre typer filer, skanner den hele filen
strip	Fjerner symboler fra objektfiler
<code>libbfd</code>	Biblioteket med binære filbeskrivelser
<code>libctf</code>	Compat ANSI-C Type Format støttebibliotek for feilsøking
<code>libctf-nobfd</code>	En libctf variant som ikke bruker libbfd funksjonalitet
<code>libopcodes</code>	Et bibliotek for å håndtere opkoder—the “leselig tekst” versjoner av instruksjoner for prosessoren; den brukes til å bygge verktøy som objdump

8.19. GMP-6.2.1

GMP pakken inneholder matematikkbiblioteker. Disse har nyttige funksjoner for vilkårlig presisjonsaritmetikk.

Omtrentlig byggetid: 0.9 SBU

Nødvendig diskplass: 53 MB

8.19.1. Installasjon av GMP



Note

Hvis du bygger for 32-bit x86, men du har en CPU som er i stand til å kjøre 64-bits kode *og* du har spesifisert `CFLAGS` i miljøet vil konfigureringsskriptet forsøk å konfigurere for 64-biter og mislykkes. Unngå dette ved å påkalle `configure` kommandoen nedenfor med

```
ABI=32 ./configure ...
```



Note

Standardinnstillingene til GMP produserer biblioteker optimalisert for vertsprosessoren. Hvis det er ønskelig med biblioteker egnet for prosessorer mindre kapable enn vertens CPU, kan generiske biblioteker bli opprettet ved å kjøre følgende:

```
cp -v configfsf.guess config.guess
cp -v configfsf.sub config.sub
```

Forbered GMP for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --enable-cxx \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/gmp-6.2.1
```

Betydningen av de nye konfigureringsalternativene:

`--enable-cxx`

Denne parameteren aktiverer C++ støtte

`--docdir=/usr/share/doc/gmp-6.2.1`

Denne variabelen spesifiserer riktig sted for dokumentasjon.

Kompilér pakken og generer HTML dokumentasjonen:

```
make
make html
```



Important

Testpakken for GMP i denne delen anses som kritisk. Ikke hopp over det under noen omstendigheter.

Test resultatene:

```
make check 2>&1 | tee gmp-check-log
```



Caution

Koden i gmp er svært optimalisert for prosessoren hvor den er bygget. Noen ganger vil koden som oppdager prosessoren feilidentifisere systemets evner og det vil være feil i testene eller andre applikasjoner som bruker gmp bibliotekene med meldingen "Illegal instruction". I dette tilfellet bør gmp rekonfigureres med alternativet `--build=x86_64-pc-linux-gnu` og gjenoppbygges.

Sørg for at alle 197 testene i testpakken besto. Sjekk resultatene ved å gi følgende kommando:

```
awk '/# PASS:/{total+=1} ; END{print total}' gmp-check-log
```

Installer pakken og dens dokumentasjon:

```
make install
make install-html
```

8.19.2. Innhold i GMP

Installerte biblioteker: libgmp.so og libgmpxx.so

Installert mappe: /usr/share/doc/gmp-6.2.1

Korte beskrivelser

libgmp Inneholder matematiske presisjonsfunksjoner

libgmpxx Inneholder C++ matematiske presisjonsfunksjoner

8.20. MPFR-4.1.0

MPFR-pakken inneholder matematiske funksjoner med flere presisjoner.

Omtrentlig byggetid: 0.8 SBU

Nødvendig diskplass: 39 MB

8.20.1. Installasjon av MPFR

Forbered MPFR for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr      \
            --disable-static   \
            --enable-thread-safe \
            --docdir=/usr/share/doc/mpfr-4.1.0
```

Kompiler pakken og generer HTML dokumentasjonen:

```
make
make html
```



Important

Testpakken for MPFR i denne delen anses som kritisk. Ikke hopp over den under noen omstendigheter.

Test resultatene og sørg for at alle tester består:

```
make check
```

Installer pakken og dens dokumentasjon:

```
make install
make install-html
```

8.20.2. Innhold i MPFR

Installerte biblioteker: libmpfr.so

Installert mappe: /usr/share/doc/mpfr-4.1.0

Korte beskrivelser

`libmpfr` Inneholder matematiske funksjoner med flere presisjoner

8.21. MPC-1.2.1

MPC pakken inneholder et bibliotek for aritmetikk av komplekse tall med vilkårlig høy presisjon og korrekt avrunding av resultatet.

Omtrentlig byggetid: 0.3 SBU

Nødvendig diskplass: 21 MB

8.21.1. Installasjon av MPC

Forbered MPC for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/mpc-1.2.1
```

Kompiler pakken og generer HTML dokumentasjonen:

```
make
make html
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken og dens dokumentasjon:

```
make install
make install-html
```

8.21.2. Innhold i MPC

Installerte biblioteker: libmpc.so

Installert mappe: /usr/share/doc/mpc-1.2.1

Korte beskrivelser

`libmpc` Inneholder komplekse matematiske funksjoner

8.22. Attr-2.5.1

Attr pakken inneholder verktøy for å administrere den utvidede attributter på filsystemobjekter.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 4.1 MB

8.22.1. Installasjon av Attr

Forbered Attr for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr      \  
            --disable-static  \  
            --sysconfdir=/etc  \  
            --docdir=/usr/share/doc/attr-2.5.1
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Testene må kjøres på et filsystem som støtter utvidete attributter som filsystemene ext2, ext3 eller ext4. For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.22.2. Innhold i Attr

Installerte programmer: attr, getfattr, and setfattr

Installert bibliotek: libattr.so

Installerte mapper: /usr/include/attr og /usr/share/doc/attr-2.5.1

Korte beskrivelser

attr Utvider attributter på filsystemobjekter

getfattr Henter de utvidede attributtene til filsystemobjekter

setfattr Angir de utvidede attributtene til filsystemobjekter

libattr Inneholder bibliotekfunksjonene for å manipulere utvidede attributter

8.23. Acl-2.3.1

Acl pakken inneholder verktøy for å administrere tilgangskontrollister, som brukes til å definere mer finmaskede skjønnsmessige tilgangsrettigheter for filer og mapper.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 6.1 MB

8.23.1. Installasjon av Acl

Forbered Acl for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr      \
            --disable-static   \
            --docdir=/usr/share/doc/acl-2.3.1
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Acl testene må kjøres på et filsystem som støtter tilgangs kontroller etter Coreutils er bygget med Acl biblioteker. Hvis ønskelig, gå tilbake til denne pakken og kjør **make check** etter at Coreutils har blitt bygget senere i dette kapitlet.

Installer pakken:

```
make install
```

8.23.2. Innhold i Acl

Installerte programmer: chacl, getfacl, og setfacl

Installert bibliotek: libacl.so

Installerte mapper: /usr/include/acl og /usr/share/doc/acl-2.3.1

Korte beskrivelser

chacl Endrer tilgangskontrollisten til en fil eller mappe

getfacl Henter filtilgangskontrollister

setfacl Angir filtilgangskontrollister

libacl Inneholder bibliotekfunksjonene for å manipulere tilgangskontrollister

8.24. Libcap-2.65

Libcap pakken implementerer brukerromsgrensesnittene til POSIX 1003.1e funksjoner tilgjengelig i Linux kjerner. Disse egenskapene er en partisjonering av det allmektige root privilegiet i et sett med distinkte privilegier.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU
Nødvendig diskplass: 2.7 MB

8.24.1. Installasjon av Libcap

Hindre at statiske biblioteker blir installert:

```
sed -i '/install -m.*STA/d' libcap/Makefile
```

Kompiler pakken:

```
make prefix=/usr lib=lib
```

Betydningen av make alternativet:

```
lib=lib
```

Denne parameteren setter bibliotek katalogen til `/usr/lib` heller enn `/usr/lib64` på `x86_64`. Det har ingen effekt på `x86`.

For å teste resultatene, utsted:

```
make test
```

Installer pakken:

```
make prefix=/usr lib=lib install
```

8.24.2. Innhold i Libcap

Installerte programmer: capsh, getcap, getpcaps, og setcap
Installert bibliotek: libcap.so og libpsx.so

Korte beskrivelser

capsh	En skallinnpakning for å utforske og begrense kapasitetsstøtte
getcap	Undersøker filfunksjoner
getpcaps	Viser mulighetene for den forespurte prosessen(e)
setcap	Angir filkapasiteter
<code>libcap</code>	Inneholder bibliotekfunksjonene for å manipulere POSIX 1003.1e kapasiteter
<code>libpsx</code>	Inneholder funksjoner for å støtte POSIX semantikk for syscalls knyttet til pthread biblioteket

8.25. Shadow-4.12.2

Shadow pakken inneholder programmer for håndtering av passord på en sikker måte.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 46 MB

8.25.1. Installasjon av Shadow



Note

Hvis du ønsker å håndheve bruken av sterke passord, se <https://www.linuxfromscratch.org/blfs/view/stable-systemd/postlfs/cracklib.html> for installasjon av CrackLib før du bygger Shadow. Legg så til `--with-libcrack` til **configure** kommandoen under.

Deaktiver installasjonen av **groups** programmet og man sidene, ettersom Coreutils gir en bedre versjon. Også, forhindre installasjon av man sider som allerede var installert i Section 8.3, “Man-pages-5.13”:

```
sed -i 's/groups$(EXEEXT) //' src/Makefile.in
find man -name Makefile.in -exec sed -i 's/groups\.1 / /' {} \;
find man -name Makefile.in -exec sed -i 's/getspnam\.3 / /' {} \;
find man -name Makefile.in -exec sed -i 's/passwd\.5 / /' {} \;
```

I stedet for å bruke standard *crypt* metoden, bruk den sikrere *SHA-512* metode for passordkryptering, som også tillater passord lengre enn 8 tegn. Det er også nødvendig å endre det foreldede `/var/spool/mail` plasseringen for brukerpostbokser som Shadow bruker som standard til `/var/mail` stedet som brukes for øyeblikket. Og, kvitte seg med `/bin` og `/sbin` fra `PATH`, siden de ganske enkelt er symbolske lenker til motparten i `/usr`.



Note

Hvis `/bin` og/eller `/sbin` foretrekkes å være i `PATH` av en eller annen grunn, endre `PATH` i `.bashrc` etter at LFS er bygget.

```
sed -e 's:#ENCRYPT_METHOD DES:ENCRYPT_METHOD SHA512:' \
-e 's:/var/spool/mail:/var/mail:' \
-e '/PATH={s@/sbin:@@;s@/bin:@@}' \
-i etc/login.defs
```



Note

Hvis du valgte å bygge Shadow med støtte for Cracklib, kjør følgende:

```
sed -i 's:DICTIONARY.*:DICTIONARY/t/lib/cracklib/pw_dict:' etc/login.defs
```

Forbered Shadow for kompilering:

```
touch /usr/bin/passwd
./configure --sysconfdir=/etc \
            --disable-static \
            --with-group-name-max-length=32
```

Betydningen av konfigureringsalternativet:

touch /usr/bin/passwd

Filen `/usr/bin/passwd` må eksistere fordi plasseringen er hardkodet i noen programmer, og hvis den ikke eksisterer, er ikke standardplasseringen riktig.

```
--with-group-name-max-length=32
```

Maksimalt brukernavn er 32 tegn. Gjør det maksimale gruppenavnet det samme.

Kompiler pakken:

```
make
```

Denne pakken kommer ikke med en testpakke.

Installer pakken:

```
make exec_prefix=/usr install
make -C man install-man
```

8.25.2. Konfigurerer Shadow

Denne pakken inneholder verktøy for å legge til, endre og slette brukere og grupper; angi og endre passordene deres; og utføre annen administrativ oppgaver. For en fullstendig forklaring av hva *passordskygge* betyr, se `doc/HOWTO` filen i den utpakkede kildetreet. Hvis du bruker Shadow-støtte, husk at programmer som trenger å bekrefte passord (skjermbehandlere, FTP-programmer, pop3-nisser, etc.) må være Shadow-kompatibel. Det vil si at de må kunne jobbe med skyggelagte passord.

For å aktivere skyggelagte passord, kjør følgende kommando:

```
pwconv
```

For å aktivere skyggelagte gruppepassord, kjør:

```
grpconv
```

Shadows standardkonfigurasjon for **useradd** verktøyet har noen forbehold som trenger litt forklaring. Først standard handling for **useradd** verktøyet er å lage brukeren og en gruppe med samme navn som brukeren. Som standard begynner bruker-ID (UID) og gruppe ID-numre (GID) med 1000. Dette betyr at hvis du ikke sender parametere til **useradd**, hver bruker vil være medlem av en unik gruppe på systemet. Hvis denne oppførselen er uønsket, trenger du å sende enten `-g` eller `-N` parameter til **useradd** eller for å endre innstillingen for `USERGROUPS_ENAB` i `/etc/login.defs`. Se `useradd(8)` for mer informasjon.

For det andre, for å endre standardparametrene, filen `/etc/default/useradd` må lages og skreddersys for å passe dine spesielle behov. Lag den med:

```
mkdir -p /etc/default
useradd -D --gid 999
```

`/etc/default/useradd` **Parameterforklaringer**

```
GROUP=999
```

Denne parameteren setter begynnelsen på gruppenumrene som brukes i `/etc/group` filen. Den spesielle verdien 999 kommer fra `--gid` parameter ovenfor. Du kan endre den til alt du ønsker. Noter at **useradd** vil aldri gjenbruke en UID eller GID. Hvis nummeret som er identifisert i denne parameteren brukes, vil det bruke neste ledige nummer. Merk også at hvis du ikke har en gruppe med en ID lik dette nummeret på systemet ditt første gang du bruker **useradd** uten `-g` parameteren, du vil få en melding på terminalen som sier: `useradd: unknown GID 999`, selv om kontoen er riktig opprettet. Det er derfor vi har opprettet gruppen `users` med denne gruppe-IDen i Section 7.6, “Opprette essensielle filer og symbolkoblinger”.

```
CREATE_MAIL_SPOOL=yes
```

Denne parameteren gjør at **useradd** lager en postboksfil for den nyopprettede brukeren. **useradd** vil gjøre gruppe eierskap av denne filen til `mail` gruppe med 0660 tillatelser. Hvis du foretrekker at disse postboksfilene ikke blir laget av **useradd**, utsted følgende kommando:

```
sed -i '/MAIL/s/yes/no/' /etc/default/useradd
```

8.25.3. Sette root passordet

Velg et passord for brukeren *root* og sett det ved å kjøre:

```
passwd root
```

8.25.4. Innhold i Shadow

Installerte programmer: chage, chfn, chgpasswd, chpasswd, chsh, expiry, faillog, getsubids, gpasswd, groupadd, groupdel, groupmems, groupmod, grpck, grpconv, grpunconv, lastlog, login, logout, newgidmap, newgrp, newuidmap, newusers, nologin, passwd, pwck, pwconv, pwunconv, sg (link to newgrp), su, useradd, userdel, usermod, vigr (link to vipw), og vipw

Installert mappe: /etc/default

Installerte biblioteker: libsubid.so

Korte beskrivelser

chage	Brukes til å endre maksimalt antall dager mellom obligatoriske passordendringer
chfn	Brukes til å endre en brukers fulle navn og annen informasjon
chgpasswd	Brukes til å oppdatere gruppepassord i skriptmodus
chpasswd	Brukes til å oppdatere brukerpassord i skriptmodus
chsh	Brukes til å endre en brukers standard påloggingsskall
expiry	Sjekker og håndhever gjeldende retningslinjer for passordutløp
faillog	Brukes til å undersøke loggen over påloggingsfeil, for å sette et maksimum antall feil før en konto blokkeres, eller for å tilbakestille antall feil
getsubids	Brukes til å liste de underordnede id-områdene for en bruker
gpasswd	Brukes til å legge til og slette medlemmer og administratorer til grupper
groupadd	Oppretter en gruppe med det gitte navnet
groupdel	Sletter gruppen med oppgitt navn
groupmems	Lar en bruker administrere sin egen gruppemedlemsliste uten krav om superbrukerprivilegier.
groupmod	Brukes til å endre den gitte gruppens navn eller GID
grpck	Verifiserer integriteten til gruppefilene <code>/etc/group</code> og <code>/etc/gshadow</code>
grpconv	Oppretter eller oppdaterer skyggegruppefilen fra den normale gruppefilen
grpunconv	Oppdaterer <code>/etc/group</code> fra <code>/etc/gshadow</code> og sletter deretter sistnevnte
lastlog	Rapporterer siste pålogging for alle brukere eller av en gitt bruker
login	Brukes av systemet for å la brukere logge på
logoutd	Er en nisse som brukes til å håndheve restriksjoner på påloggingstid og portene

newgidmap	Brukes til å angi gid-tilordning av et brukernavnområde
newgrp	Brukes til å endre gjeldende GID under en påloggingsøkt
newuidmap	Brukes til å angi uid-tilordning av et brukernavnområde
newusers	Brukes til å opprette eller oppdatere en hel serie med brukerkontoer
nologin	Viser en melding om at en konto ikke er tilgjengelig; den er designet til å brukes som standard skall for kontoer som er blitt deaktivert
passwd	Brukes til å endre passordet for en bruker- eller gruppekonto
pwck	Verifiserer integriteten til passordfilene <code>/etc/passwd</code> og <code>/etc/shadow</code>
pwconv	Oppretter eller oppdaterer skyggepassordfilen fra den normale passordfilen
pwunconv	Oppdaterer <code>/etc/passwd</code> fra <code>/etc/shadow</code> og sletter deretter sistnevnte
sg	Utfører en gitt kommando mens brukerens GID er satt til den gitte gruppen
su	Kjører et skall med erstatningsbruker- og gruppe-IDer
useradd	Oppretter en ny bruker med det gitte navnet, eller oppdaterer standard informasjon om ny bruker
userdel	Sletter den gitte brukerkontoen
usermod	Brukes til å endre den gitte brukerens påloggingsnavn, bruker identifikasjon (UID), skall, startgruppe, hjemmekatalog, etc.
vigr	Redigerer <code>/etc/group</code> eller <code>/etc/gshadow</code> filer
vipw	Redigerer <code>/etc/passwd</code> eller <code>/etc/shadow</code> filer
<code>libsubid</code>	bibliotek for å prosessere underordnede id-områder for brukere

8.26. GCC-12.2.0

GCC pakken inneholder GNU kompilatorsamlingen, som inkluderer C og C++ kompilatorene.

Omtrentlig byggetid: 160 SBU (med testene)

Nødvendig diskplass: 5.1 GB

8.26.1. Installasjon av GCC

Hvis du bygger på x86_64, endre standard katalognavn for 64-bit bibliotekene til “lib”:

```
case $(uname -m) in
  x86_64)
    sed -e '/m64=/s/lib64/lib/' \
        -i.orig gcc/config/i386/t-linux64
    ;;
esac
```

GCC dokumentasjonen anbefaler å bygge GCC i en dedikert byggemappe:

```
mkdir -v build
cd      build
```

Forbered GCC for kompilering:

```
../configure --prefix=/usr \
             LD=ld \
             --enable-languages=c,c++ \
             --disable-multilib \
             --disable-bootstrap \
             --with-system-zlib
```

Merk at for andre programmeringsspråk er det noen forutsetninger som ikke er tilgjengelig ennå. Se *BLFS Bokens GCC side* for instruksjoner om hvordan du bygger alle GCCs støttede språk.

Betydningen av de nye konfigureringsparametrene:

LD=ld

Denne parameteren gjør at konfigureringskriptet bruker ld installert av binutils bygget tidligere i dette kapitlet, i stedet for den kryssbygde versjonen som ellers ville blitt brukt.

--with-system-zlib

Denne bryteren forteller GCC å koble til den systeminstallerte kopien av zlib biblioteket, i stedet for sin egen interne kopi.

Kompiler pakken:

```
make
```



Important

I denne delen vurderes testpakken for GCC å være viktig, men det tar lang tid. Førstegangsbyggere oppfordres til ikke å hoppe over dette. Tiden for å kjøre testene kan bli redusert betydelig ved å legge til `-jx` i make kommandoen nedenfor hvor `x` er antall kjerner på systemet ditt.

Et sett med tester i GCC testpakken er kjent for å bruke opp standard stabel (stack), så øk stabelstørrelsen før du kjører testene:

```
ulimit -s 32768
```

Test resultatene som en ikke-privilegert bruker, men ikke stopp ved feil:

```
chown -Rv tester .
su tester -c "PATH=$PATH make -k check"
```

To receive a summary of the test suite results, run:

```
../contrib/test_summary
```

For bare sammendragene, kanalisert utdataene gjennom `grep -A7 summ`.

Resultatene kan sammenlignes med de som ligger på <https://www.linuxfromscratch.org/lfs/build-logs/11.2/> og <https://gcc.gnu.org/ml/gcc-testresults/>.

I g++ er det kjent at fire tester relatert til PR100400 er rapportert som både XPASS og FAIL. Det er fordi testfilen for dette kjente problemet ikke er godt skrevet.

Noen få uventede feil kan ikke alltid unngås. GCC utviklerne er vanligvis klar over disse problemene, men har ikke løst dem ennå. Med mindre testresultatene er svært forskjellige fra de på URLen ovenfor, er det trygt å fortsette.

Installer pakken:

```
make install
```

GCC byggekatalogen eies av `tester` nå og eierskapet til den installerte deklarasjonsmappen (og dens innhold) vil være feil. Endre eierskapet til `root` bruker og gruppe:

```
chown -v -R root:root \
  /usr/lib/gcc/$(gcc -dumpmachine)/12.2.0/include{,-fixed}
```

Lag en symbolkobling som kreves av *FHS* av "historiske" grunner.

```
ln -svr /usr/bin/cpp /usr/lib
```

Legg til en kompatibilitetssymbolkobling for å aktivere byggeprogrammer med optimalisering av koblingstid (LTO):

```
ln -sfv ../../libexec/gcc/$(gcc -dumpmachine)/12.2.0/liblto_plugin.so \
  /usr/lib/bfd-plugins/
```

Nå som vår endelige verktøykjede er på plass, er det viktig å sikre at kompilering og kobling vil fungere som forventet. Dette gjør vi ved å utføre noen sunnhetssjekker:

```
echo 'int main(){}' > dummy.c
cc dummy.c -v -Wl,--verbose && dummy.log
readelf -l a.out | grep ': /lib'
```

Det skal ikke være noen feil, og utgangen av den siste kommandoen vil være (som gir rom for plattformspesifikke forskjeller i det dynamiske linkernavnet):

```
[Requesting program interpreter: /lib64/ld-linux-x86-64.so.2]
```

Forsikre deg om at det er konfigurert til å bruke de riktige startfilene:

```
grep -o '/usr/lib.*crt[lin].*succeeded' dummy.log
```

Utdata fra den siste kommandoen skal være:

```
/usr/lib/gcc/x86_64-pc-linux-gnu/12.2.0/../../../../lib/crt1.o succeeded
/usr/lib/gcc/x86_64-pc-linux-gnu/12.2.0/../../../../lib/crti.o succeeded
/usr/lib/gcc/x86_64-pc-linux-gnu/12.2.0/../../../../lib/crtn.o succeeded
```

Avhengig av maskinarkitekturen din, kan ovenstående avvike litt. Forskjellen vil være navnet på mappen etter `/usr/lib/gcc`. Det viktige å se etter her er det at **gcc** har funnet alle tre `crt*.o` filene under `/usr/lib` mappen.

Bekreft at kompilatoren søker etter riktig deklarasjonsfil:

```
grep -B4 '^ /usr/include' dummy.log
```

Denne kommandoen skal returnere følgende utdata:

```
#include <...> search starts here:
/usr/lib/gcc/x86_64-pc-linux-gnu/12.2.0/include
/usr/local/include
/usr/lib/gcc/x86_64-pc-linux-gnu/12.2.0/include-fixed
/usr/include
```

Igen, mappen oppkalt etter måltripletten kan være annerledes enn de ovennevnte, avhengig av systemarkitekturen.

Deretter bekrefter du at den nye linkerens brukes med de riktige søkebanene:

```
grep 'SEARCH.*usr/lib' dummy.log |sed 's|; |\n|g'
```

Referanser til stier som har komponenter med '-linux-gnu' bør ignoreres, men ellers skal utdata fra den siste kommandoen være:

```
SEARCH_DIR("/usr/x86_64-pc-linux-gnu/lib64")
SEARCH_DIR("/usr/local/lib64")
SEARCH_DIR("/lib64")
SEARCH_DIR("/usr/lib64")
SEARCH_DIR("/usr/x86_64-pc-linux-gnu/lib")
SEARCH_DIR("/usr/local/lib")
SEARCH_DIR("/lib")
SEARCH_DIR("/usr/lib");
```

Et 32-bits system kan se noen forskjellige kataloger. For eksempel her er utdata fra en i686-maskin:

```
SEARCH_DIR("/usr/i686-pc-linux-gnu/lib32")
SEARCH_DIR("/usr/local/lib32")
SEARCH_DIR("/lib32")
SEARCH_DIR("/usr/lib32")
SEARCH_DIR("/usr/i686-pc-linux-gnu/lib")
SEARCH_DIR("/usr/local/lib")
SEARCH_DIR("/lib")
SEARCH_DIR("/usr/lib");
```

Forsikre deg om at vi bruker riktig `libc`:

```
grep "/lib.*libc.so.6 " dummy.log
```

Utdata fra den siste kommandoen skal være:

```
attempt to open /usr/lib/libc.so.6 succeeded
```

Sørg for at GCC bruker riktig dynamisk linker:

```
grep found dummy.log
```

Utgangen fra den siste kommandoen skal være (som gir rom for plattformspesifikke forskjeller i dynamisk linkernavn):

```
found ld-linux-x86-64.so.2 at /usr/lib/ld-linux-x86-64.so.2
```

Hvis utdataen ikke vises som vist ovenfor eller ikke mottas i det hele tatt, så er det noe alvorlig galt. Undersøk og spor trinn for trinn for å finne ut hvor problemet er og rette det. Eventuelle problemer må løses før du fortsetter med prosessen.

Når alt fungerer som det skal, rydd opp i testfilene:

```
rm -v dummy.c a.out dummy.log
```

Til slutt flytter du en feilplassert fil:

```
mkdir -pv /usr/share/gdb/auto-load/usr/lib
mv -v /usr/lib/*gdb.py /usr/share/gdb/auto-load/usr/lib
```

8.26.2. Innhold i GCC

Installerte programmer:	c++, cc (link to gcc), cpp, g++, gcc, gcc-ar, gcc-nm, gcc-ranlib, gcov, gcov-dump, gcov-tool, og lto-dump
Installerte biblioteker:	libasan.{a,so}, libatomic.{a,so}, libcc1.so, libgcc.a, libgcc_eh.a, libgcc_s.so, libgcov.a, libgomp.{a,so}, libitm.{a,so}, liblsan.{a,so}, liblto_plugin.so, libquadmath.{a,so}, libssp.{a,so}, libssp_nonshared.a, libstdc++.{a,so}, libstdc++fs.a, libsupc++.a, libtsan.{a,so}, og libubsan.{a,so}
Installerte mapper:	/usr/include/c++, /usr/lib/gcc, /usr/libexec/gcc, og /usr/share/gcc-12.2.0

Korte beskrivelser

c++	C++ kompilatoren
cc	C kompilatoren
cpp	C-forprosessoren; den brukes av kompilatoren for å utvide #include, #define og lignende utsagn i kildefilene
g++	C++ kompilatoren
gcc	C kompilatoren
gcc-ar	En innpakning rundt ar som legger til et programtillegg til kommandolinjen. Dette programmet brukes kun å legge til "koblingstidsoptimalisering (LTO "link time optimization")" og er ikke nyttig med standard byggealternativer
gcc-nm	En innpakning rundt nm som legger til et programtillegg til kommandolinjen. Dette programmet brukes kun å legge til "koblingstidsoptimalisering (LTO "link time optimization")" og er ikke nyttig med standard byggealternativer
gcc-ranlib	En innpakning rundt ranlib som legger til et programtillegg til kommandolinjen. Dette programmet brukes kun å legge til "koblingstidsoptimalisering (LTO "link time optimization")" og er ikke nyttig med standard byggealternativer
gcov	Et dekningsstestverktøy; den brukes til å analysere programmer å bestemme hvor optimaliseringer vil ha størst effekt
gcov-dump	Frakoblet (offline) gcda og gcnoprofildumpverktøy
gcov-tool	Frakoblet (offline) gcda profilbehandlingsverktøy
lto-dump	Verktøy for dumping av objektfiler produsert av GCC med LTO aktivert
libasan	Kjøretidsbiblioteket for adresserensing
libatomic	GCC atomic innebygde kjøretidsbibliotek
libcc1	C forbehandlingsbiblioteket
libgcc	Inneholder kjøretidsstøtte for gcc

<code>libgcov</code>	Dette biblioteket er koblet inn i et program når GCC blir instruert om å aktivere profilering
<code>libgomp</code>	GNU implementering av OpenMP API for multiplattform parallellprogrammering med delt minne i C/C++ og Fortran
<code>libitm</code>	GNU transaksjonsminnebiblioteket
<code>liblsan</code>	Leak Sanitizer kjøretidsbibliotek
<code>liblto_plugin</code>	GCC sitt LTO programtillegg som lar binutils behandle objektfiler produsert av GCC med LTO aktivert
<code>libquadmath</code>	GCC Quad Precision Math Library API
<code>libssp</code>	Inneholder rutiner som støtter GCCs stabelk nusende beskyttelses funksjonalitet
<code>libstdc++</code>	Standard C++ biblioteket
<code>libstdc++fs</code>	ISO/IEC TS 18822:2015 filsystembibliotek
<code>libsupc++</code>	Gir støttende rutiner for C++ programmeringsspråk
<code>libtsan</code>	Thread Sanitizer kjøretidsbibliotek
<code>libubsan</code>	Undefined Behavior Sanitizer kjøretidsbibliotek

8.27. Pkg-config-0.29.2

Pakken pkg-config inneholder et verktøy for å sende inkluderingsbanen og/eller bibliotekstier for å bygge verktøy under konfigurerings- og makefasene av pakkeinstallasjoner.

Omtrentlig byggetid: 0.3 SBU

Nødvendig diskplass: 29 MB

8.27.1. Installasjon av Pkg-config

Forbered Pkg-config for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --with-internal-glib \
            --disable-host-tool \
            --docdir=/usr/share/doc/pkg-config-0.29.2
```

Betydningen av de nye konfigureringsalternativene:

--with-internal-glib

Det vil tillate pkg-config å bruke sin interne versjon av Glib fordi en ekstern versjon ikke er tilgjengelig i LFS.

--disable-host-tool

Dette alternativet deaktiverer opprettelsen av en uønsket hard lenke til pkg-config programmet.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.27.2. Innhold i Pkg-config

Installert program: pkg-config

Installert mappe: /usr/share/doc/pkg-config-0.29.2

Korte beskrivelser

pkg-config Returnerer metainformasjon for det angitte biblioteket eller pakken

8.28. Ncurses-6.3

Ncurses pakken inneholder biblioteker for terminaluavhengig håndtering av karakterskjermer.

Omtrentlig byggetid: 0.4 SBU

Nødvendig diskplass: 45 MB

8.28.1. Installasjon av Ncurses

Forbered Ncurses for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --mandir=/usr/share/man \
            --with-shared \
            --without-debug \
            --without-normal \
            --with-cxx-shared \
            --enable-pc-files \
            --enable-widex \
            --with-pkg-config-libdir=/usr/lib/pkgconfig
```

Betydningen av de nye konfigureringsalternativene:

--with-shared

Dette får Ncurses til å bygge og installere delte C biblioteker.

--without-normal

Dette forhindrer at Ncurses bygger og installerer statiske C biblioteker.

--without-debug

Dette forhindrer at Ncurses bygger og installerer feilsøkingens biblioteker.

--with-cxx-shared

Dette får Ncurses til å bygge og installere delte C++ bindinger. Den forhindrer også at den bygger og installerer statiske C++ bindinger.

--enable-pc-files

Denne bryteren genererer og installerer .pc filer for pkg-config.

--enable-widex

Denne bryteren forårsaker at biblioteker med store tegn (f.eks., `libncursesw.so.6.3`) blir bygget i stedet for vanlige (f.eks., `libncurses.so.6.3`). Disse bibliotekene med store tegn er brukbare i både multibyte og tradisjonelle 8-biters lokaliteter, mens vanlige biblioteker fungerer som de skal bare i 8-biters lokaliteter. Biblioteker med store tegn og normale biblioteker er kildekompatibel, men ikke binærkompatibel.

Kompiler pakken:

```
make
```

Denne pakken har en testpakke, men den kan bare kjøres etter at pakken er installert. Testene ligger i `test/` mappen. Se `README` filen i den mappen for ytterligere detaljer.

Installasjonen av denne pakken vil overskrive `libncursesw.so.6.3`. Det kan krasje skallprosessen som bruker kode og data fra bibliotekfilen. Installer pakken med `DESTDIR`, og bytt ut bibliotekfilen riktig med `install` command. Et ubrukelig statisk arkiv som ikke håndteres av `configure` er også fjernet:

```
make DESTDIR=$PWD/dest install
install -vm755 dest/usr/lib/libncursesw.so.6.3 /usr/lib
rm -v dest/usr/lib/libncursesw.so.6.3
cp -av dest/* /
```

Mange applikasjoner forventer fortsatt at lenkeren skal kunne finne Ncurses biblioteker med non-wide karakterer. Lur slike applikasjoner til å koble til biblioteker med brede tegn ved hjelp av symbolkoblinger og lenkerskript:

```
for lib in ncurses form panel menu ; do
    rm -vf /usr/lib/lib${lib}.so
    echo "INPUT(-l${lib}w)" > /usr/lib/lib${lib}.so
    ln -sfv ${lib}w.pc /usr/lib/pkgconfig/${lib}.pc
done
```

Til slutt, sørg for at gamle programmer som ser etter `-lncurses` ved byggetiden fortsatt er byggbare:

```
rm -vf /usr/lib/libcursesw.so
echo "INPUT(-lncursesw)" > /usr/lib/libcursesw.so
ln -sfv libcurses.so /usr/lib/libcurses.so
```

Hvis ønskelig, installer Ncurses dokumentasjonen:

```
mkdir -pv /usr/share/doc/ncurses-6.3
cp -v -R doc/* /usr/share/doc/ncurses-6.3
```



Note

Instruksjonene ovenfor oppretter ikke Ncurses med non-wide tegn biblioteker siden ingen pakke installert ved kompilering fra kilder ville kobles mot dem under kjøring. Imidlertid den eneste kjente bare binær applikasjonen som kobler mot Ncurses-biblioteker med non-wide karakterer krever versjon 5. Hvis du må ha slike biblioteker på grunn av noen bare binær applikasjon eller for å være kompatibel med LSB, bygg pakken på nytt med følgende kommandoer:

```
make distclean
./configure --prefix=/usr \
            --with-shared \
            --without-normal \
            --without-debug \
            --without-cxx-binding \
            --with-abi-version=5
make sources libs
cp -av lib/lib*.so.5* /usr/lib
```

8.28.2. Innhold i Ncurses

- Installerte programmer:** `captainfo` (link to tic), `clear`, `infocmp`, `infotocap` (link to tic), `ncursesw6-config`, `reset` (link to tset), `tabs`, `tic`, `toe`, `tput`, og `tset`
- Installerte biblioteker:** `libcursesw.so` (symlink and linker script to `libncursesw.so`), `libformw.so`, `libmenuw.so`, `libncursesw.so`, `libpanelw.so`, og deres non-wide karakters motstykker uten "w" i biblioteknavnene.
- Installerte mapper:** `/usr/share/tabset`, `/usr/share/terminfo`, og `/usr/share/doc/ncurses-6.3`

Korte beskrivelser

- captainfo** Konverterer en termcap beskrivelse til en terminfo beskrivelse
- clear** Tømmer skjermen hvis mulig
- infocmp** Sammenligner eller skriver ut terminfo beskrivelser
- infotocap** Konverterer en terminfo beskrivelse til en termcap beskrivelse
- ncursesw6-config** Gir konfigurasjonsinformasjon for ncurses

reset	Reinitialiserer en terminal til standardverdiene
tabs	Fjerner og setter tabulatorstopp på en terminal
tic	Terminfo entry-description kompilatoren som oversetter en terminfo fil fra kildeforamt til det binære formatet som trengs for ncurses biblioteksrutiner [En terminfo fil inneholder informasjon om egenskapene til en bestemt terminal.]
toe	Viser alle tilgjengelige terminaltyper, med primærnavn og beskrivelse for hver
tput	Gjør verdiene til terminalavhengige funksjoner tilgjengelig for skallet; den kan også brukes til å tilbakestille eller initialisere en terminal eller rapportere det lange navnet
tset	Kan brukes til å initialisere terminaler
<code>libcursesw</code>	En lenke til <code>libncursesw</code>
<code>libncursesw</code>	Inneholder funksjoner for å vise tekst på mange komplekse måter på en terminalskjerm; et godt eksempel på bruken av disse funksjonene er menyen som vises under kjernens make menuconfig
<code>libformw</code>	Inneholder funksjoner for å implementere skjemaer
<code>libmenuw</code>	Inneholder funksjoner for å implementere menyer
<code>libpanelw</code>	Inneholder funksjoner for å implementere paneler

8.29. Sed-4.8

Sed pakken inneholder en dataflyt (stream) redigerer.

Omtrentlig byggetid: 0.4 SBU

Nødvendig diskplass: 31 MB

8.29.1. Installation of Sed

Forbered Sed for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken og generer HTML dokumentasjonen:

```
make
make html
```

For å teste resultatene, utsted:

```
chown -Rv tester .
su tester -c "PATH=$PATH make check"
```

Installer pakken og dens dokumentasjon:

```
make install
install -d -m755 /usr/share/doc/sed-4.8
install -m644 doc/sed.html /usr/share/doc/sed-4.8
```

8.29.2. Innhold i Sed

Installert program: sed

Installert mappe: /usr/share/doc/sed-4.8

Short Descriptions

sed Filtrerer og transformerer tekstfiler i en enkelt omgang

8.30. Psmisc-23.5

Psmisc pakken inneholder programmer for å vise informasjon om kjørende prosesser.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 5.8 MB

8.30.1. Installasjon av Psmisc

Forbered Psmisc for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Denne pakken kommer ikke med en testpakke.

Installer pakken:

```
make install
```

8.30.2. Innhold i Psmisc

Installerte programmer: fuser, killall, peekfd, prtstat, pslog, pstree, og pstree.x11 (lenker til pstree)

Korte beskrivelser

fuser	Rapporterer prosessIDene (PIDene) til prosesser som bruker de gitte filer eller filsystemer
killall	Dreper prosesser ved navn; den sender et signal til alle prosesser som kjører noen av de gitte kommandoene
peekfd	Se på filbeskrivelser for en prosess som kjører, gitt dens PID
prtstat	Skriver ut informasjon om en prosess
pslog	Rapporterer gjeldende loggbane for en prosess
pstree	Viser kjørende prosesser som et tre
pstree.x11	Samme som pstree , bortsett fra at den venter på bekreftelse før den avslutter

8.31. Gettext-0.21

Gettext pakken inneholder verktøy for internasjonalisering og lokalisering. Disse gjør at programmer kan kompiles med NLS (Lokal Språk Støtte), slik at de kan sende ut meldinger i brukerens lokale språkformat.

Omtrentlig byggetid: 2.7 SBU

Nødvendig diskplass: 235 MB

8.31.1. Installasjon av Gettext

Forbered Gettext for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/gettext-0.21
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene (dette tar lang tid, rundt 3 SBU), utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
chmod -v 0755 /usr/lib/preloadable_libintl.so
```

8.31.2. Innhold i Gettext

Installerte programmer: autopoint, envsubst, gettext, gettext.sh, gettextize, msgattrib, msgcat, msgcmp, msgcomm, msgconv, msgen, msgexec, msgfilter, msgfmt, msggrep, msginit, msgmerge, msgunfmt, msguniq, ngettext, recode-sr-latin, og xgettext

Installerte biblioteker: libasprintf.so, libgettextlib.so, libgettextpo.so, libgettextsrc.so, libtextstyle.so, og preloadable_libintl.so

Installerte mapper: /usr/lib/gettext, /usr/share/doc/gettext-0.21, /usr/share/gettext, og /usr/share/gettext-0.19.8

Korte beskrivelser

autopoint	Kopierer standard Gettext infrastrukturfiler til en kildepakke
envsubst	Erstatter miljøvariabler i skallformatstrenger
gettext	Oversetter en melding på det opprinnelige språket til brukerens språk ved å slå opp oversettelsen i en meldingskatalog
gettext.sh	Fungerer først og fremst som et skallfunksjonsbibliotek for gettext
gettextize	Kopierer alle standard Gettext filer til den gitte mappens toppnivå til en pakke for å begynne å internasjonalisere den
msgattrib	Filtrerer meldingene i en oversettelsesmappe i henhold til deres attributter og manipulerer attributtene
msgcat	Sammenslår og slår sammen de gitte .po filene

msgcmp	Sammenligner to <code>.po</code> filer for å sjekke at begge inneholder samme sett med msgid strenger
msgcomm	Finner meldingene som er felles for de gitte <code>.po</code> filene
msgconv	Konverterer en oversettelseskatalog til en annet tegnkode
msgen	Oppretter en engelsk oversettelseskatalog
msgexec	Bruker en kommando på alle oversettelser av en oversettelsesmappe
msgfilter	Bruker et filter på alle oversettelser av en oversettelsesmappe
msgfmt	Genererer en binær meldingskatalog fra en oversettelsesmappe
msggrep	Trekker ut alle meldinger fra en oversettelseskatalog som samsvarer med et gitt mønster eller tilhører noen gitte kildefiler
msginit	Oppretter en ny <code>.po</code> fil, initialisere metainformasjonen med verdier fra brukerens miljø
msgmerge	Kombinerer to rå oversettelser til én enkelt fil
msgunfmt	Dekompilerer en binær meldingskatalog til rå oversettelsestext
msguniq	Forener dupliserte oversettelser i en oversettelsesmappe
ngettext	Viser oversettelser på morsmål av en tekstmelding hvis grammatisk form avhenger av et tall
recode-sr-latin	Omkoder serbisk tekst fra kyrillisk til latinsk skrift
xgettext	Trekker ut de oversettbare meldingslinjene fra den gitte kildefilen for å lage den første oversettelsesmalen
<code>libasprintf</code>	definerer <i>autosprintf</i> klassen, som gir C formaterte utdatrutiner som kan brukes i C++ programmer, for bruk med <code><string></code> strenger og <code><iostream></code> dataflyt
<code>libgettextlib</code>	et privat bibliotek som inneholder vanlige rutiner som brukes av ulike Gettext programmer; disse er ikke beregnet for generelt bruk
<code>libgettextpo</code>	Brukes til å skrive spesialiserte programmer som behandler <code>.po</code> filer; dette biblioteket brukes når standardapplikasjonene som ble levert med Gettext (som f.eks msgcomm , msgcmp , msgattrib , og msgen) ikke er tilstrekkelig
<code>libgettextsrc</code>	et privat bibliotek som inneholder vanlige rutiner som brukes av ulike Gettext programmer; disse er ikke beregnet for generelt bruk
<code>libtextstyle</code>	Tekststilbibliotek
<code>preloadable_libintl</code>	Et bibliotek, ment å brukes av <code>LD_PRELOAD</code> som assisterer <code>libintl</code> i å logge uoversatte meldinger

8.32. Bison-3.8.2

Bison pakken inneholder en parsergenerator.

Omtrentlig byggetid: 8.7 SBU

Nødvendig diskplass: 63 MB

8.32.1. Installasjon av Bison

Forbered Bison for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr --docdir=/usr/share/doc/bison-3.8.2
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene (about 5.5 SBU), utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.32.2. Innholdet i Bison

Installerte programmer: bison og yacc

Installerte biblioteker: liby.a

Installert katalog: /usr/share/bison

Korte beskrivelser

- bison** Genererer, fra en rekke regler, et program for å analysere struktur av tekstfiler; Bison er en erstatning for Yacc (Yet Another Compiler Compiler)
- yacc** En innpakning for **bison**, ment for programmer som fortsatt kaller **yacc** i stedet for **bison**; den kaller **bison** med `-y` alternativet
- liby** Yacc biblioteket som inneholder implementeringer av Yacc kompatibel `yyerror` og `main` funksjoner; dette biblioteket er normalt lite nyttig, men POSIX krever det

8.33. Grep-3.7

Grep pakken inneholder programmer for å søke gjennom innholdet i filer.

Omtrentlig byggetid: 0.8 SBU

Nødvendig diskplass: 37 MB

8.33.1. Installasjon av Grep

Forbered Grep for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.33.2. Innhold i Grep

Installerte programmer: egrep, fgrep, og grep

Korte beskrivelser

egrep Skriver ut linjer som samsvarer med et utvidet regulært uttrykk. Den er foreldet, bruk **grep -E** i stedet

fgrep Skriver ut linjer som samsvarer med en liste over faste strenger Den er foreldet, bruk **grep -F** i stedet

grep Skriver ut linjer som samsvarer med et grunnleggende regulært uttrykk

8.34. Bash-5.1.16

Bash pakken inneholder Bourne-Again Skallet (Bourne-Again SHell).

Omtrentlig byggetid: 1.4 SBU

Nødvendig diskplass: 50 MB

8.34.1. Installasjon av Bash

Forbered Bash for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --docdir=/usr/share/doc/bash-5.1.16 \
            --without-bash-malloc \
            --with-installed-readline
```

Betydningen av det nye konfigureringsalternativet:

--with-installed-readline

Dette alternativet forteller Bash å bruke `readline` biblioteket som allerede er installert på systemet i stedet for å bruke sin egen `readline` versjon.

Kompiler pakken:

```
make
```

Hopp ned til “Installer pakken” hvis du ikke kjører testpakken.

For å forberede testene, sørg for at brukeren `tester` kan skrive til kildetreet:

```
chown -Rv tester .
```

Testpakken til pakken er designet for å kjøres som en ikke-`root` bruker som eier terminalen koblet til standardinngang. For å tilfredsstillte krav, skap en ny pseudoterminal ved hjelp av `Expect` og kjør testene som bruker `tester` user:

```
su -s /usr/bin/expect tester << EOF
set timeout -1
spawn make tests
expect eof
lassign [wait] _ _ _ value
exit $value
EOF
```

Installer pakken:

```
make install
```

Kjør den nylig kompilerte **bash** programmet (erstatte det som kjøres for øyeblikket):

```
exec /usr/bin/bash --login
```

8.34.2. Innholdet i Bash

Installerte programmer: bash, bashbug, og sh (link to bash)

Installerte mapper: /usr/include/bash, /usr/lib/bash, og /usr/share/doc/bash-5.1.16

Korte beskrivelser

bash En mye brukt kommandotolk; den utfører mange typer av utvidelser og erstatninger på en gitt kommandolinje før kjøringen gjøres, og dette gjør dermed denne tolken til et kraftig verktøy

- bashbug** Et skallskript for å hjelpe brukeren med å skrive og sende standard formaterte feilrapporter vedrørende **bash**
- sh** En symbolsk lenke til **bash** programmet; når det påkalles som **sh**, **bash** prøver å etterligne oppstartadferd av historiske versjoner av **sh** så nært som mulig, samtidig som den samsvarer med POSIX standarden også

8.35. Libtool-2.4.7

Libtool pakken inneholder GNU generiske bibliotekstøtteskript. Det omslutter kompleksiteten ved å bruke delte biblioteker i en konsistent, overførbart grensesnitt.

Omtrentlig byggetid: 1.5 SBU

Nødvendig diskplass: 43 MB

8.35.1. Installasjon av Libtool

Forbered Libtool for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```



Note

Testtiden for libtool kan reduseres betydelig på et system med flere kjerner. For å gjøre dette, legg til **TESTSUITEFLAGS=-j<N>** til linjen over. For eksempel kan bruk av **-j4** redusere testtiden med over 60 prosent.

Fem tester er kjent for å mislykkes i LFS byggemiljøet pga en sirkulær avhengighet, men alle tester består hvis de sjekkes på nytt etter at automake er installert.

Installer pakken:

```
make install
```

Fjern et ubrukelig statisk bibliotek:

```
rm -fv /usr/lib/libltdl.a
```

8.35.2. Innhold i Libtool

Installerte programmer: libtool og libtoolize

Installerte biblioteker: libltdl.so

Installerte mapper: /usr/include/libltdl og /usr/share/libtool

Korte beskrivelser

libtool Tilbyr generaliserte støttetjenester for bibliotekbygging

libtoolize Gir en standard måte å legge til **libtool** støtte til en pakke

libltdl Skjuler de forskjellige vanskelighetene med dloping biblioteker

8.36. GDBM-1.23

GDBM pakken inneholder GNU Database Manager. Det er et bibliotek av databasefunksjoner som bruker utvidbar hashing og fungerer lignende som standard UNIX dbm. Biblioteket gir primitiver for lagring av nøkkel/data par, søker og henter dataene etter nøkkelen og sletter en nøkkel sammen med sine data.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 13 MB

8.36.1. Installasjon av GDBM

Forbered GDBM for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --enable-libgdbm-compat
```

Betydningen av konfigureringsalternativet:

```
--enable-libgdbm-compat
```

Denne bryteren gjør det mulig å bygge libgdbm kompatibilitetsbiblioteket. Noen pakker utenfor LFS kan kreve det eldre DBM rutiner gir.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.36.2. Innhold i GDBM

Installerte programmer: gdbm_dump, gdbm_load, og gdbmtool

Installerte biblioteker: libgdbm.so og libgdbm_compat.so

Korte beskrivelser

gdbm_dump	Dumper en GDBM database til en fil
gdbm_load	Gjenoppretter en GDBM database fra en dumpfil
gdbmtool	Tester og modifierer en GDBM database
libgdbm	Inneholder funksjoner for å manipulere en hashet database
libgdbm_compat	Kompatibilitetsbibliotek som inneholder eldre DBM funksjoner

8.37. Gperf-3.1

Gperf genererer en perfekt hashfunksjon fra et nøkkelsett.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 6.0 MB

8.37.1. Installasjon av Gperf

Forbered Gperf for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr --docdir=/usr/share/doc/gperf-3.1
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Testene er kjent for å mislykkes hvis de kjører flere samtidige tester (-j alternativ større enn 1). Å teste resultatene, utsted:

```
make -j1 check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.37.2. Innhold i Gperf

Installert program: gperf

Installert mappe: /usr/share/doc/gperf-3.1

Korte beskrivelser

gperf Genererer en perfekt hash fra et nøkkelsett

8.38. Expat-2.4.8

Expat pakken inneholder et dataflytorientert C bibliotek for å analysere XML.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 12 MB

8.38.1. Installasjon av Expat

Forbered Expat for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --docdir=/usr/share/doc/expat-2.4.8
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

Hvis ønskelig, installer dokumentasjonen:

```
install -v -m644 doc/*.{html,css} /usr/share/doc/expat-2.4.8
```

8.38.2. Innhold i Expat

Installert program: xmlwf

Installerte biblioteker: libexpat.so

Installert mappe: /usr/share/doc/expat-2.4.8

Korte beskrivelser

xmlwf Er et ikke-validerende verktøy for å sjekke om XML dokumenter er godt utformet

libexpat Inneholder API funksjoner for å analysere XML

8.39. Inetutils-2.3

Inetutils pakken inneholder programmer for grunnleggende nettverksbygging.

Omtrentlig byggetid: 0.3 SBU

Nødvendig diskplass: 31 MB

8.39.1. Installasjon av Inetutils

Forbered Inetutils for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --bindir=/usr/bin \
            --localstatedir=/var \
            --disable-logger \
            --disable-whois \
            --disable-rpc \
            --disable-rexec \
            --disable-rlogin \
            --disable-rsh \
            --disable-servers
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

--disable-logger

Dette alternativet forhindrer Inetutils fra å installere **logger** programmet, som brukes av skript til sende meldinger til Systemlogg nissen (System Log Daemon). Ikke installer det fordi Util-linux installerer en nyere versjon.

--disable-whois

Dette alternativet deaktiverer byggingen av Inetutils sin **whois** klient, som er utdatert. Instruksjoner for en bedre **whois** klienten er i BLFS boken.

*--disable-r**

Disse parameterne deaktiverer bygging av foreldede programmer som ikke burde brukes på grunn av sikkerhetsproblemer. Funksjonene som tilbys av disse programmer kan leveres av openssh pakken i BLFS boken.

--disable-servers

Dette deaktiverer installasjonen av de forskjellige nettverksserverne inkludert som en del av Inetutils pakken. Disse serverne anses ikke som hensiktsmessig i et grunnleggende LFS system. Noen er usikre av natur og er ansett som trygt kun på pålitelige nettverk. Merk at bedre erstatninger er tilgjengelige for mange av disse serverne.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

Flytt et program til riktig plassering:

```
mv -v /usr/{,s}bin/ifconfig
```

8.39.2. Innhold i Inetutils

Installerte programmer: dnsdomainname, ftp, ifconfig, hostname, ping, ping6, talk, telnet, tftp, og traceroute

Korte beskrivelser

dnsdomainname	Vis systemets DNS domenenavn
ftp	Er protokollprogrammet for filoverføringer
hostname	Rapporterer eller angir navnet på verten
ifconfig	Administrerer nettverksgrensesnitt
ping	Sender ekkoforespørselspakker og rapporterer hvor lenge svarene tar
ping6	En versjon av ping for IPv6 nettverk
talk	Brukes til å snakke med en annen bruker
telnet	Et grensesnitt til TELNET protokollen
tftp	Et trivielt filoverføringsprogram
traceroute	Sporer ruten pakkene dine tar fra verten du jobber på videre til en annen vert på et nettverk, og viser alle mellomliggende hopp (porter) underveis

8.40. Less-590

Less pakken inneholder et tekstfilviser.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 4.2 MB

8.40.1. Installasjon av Less

Forbered Less for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr --sysconfdir=/etc
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

```
--sysconfdir=/etc
```

Dette alternativet forteller at programmene som er opprettet av pakken, skal se i `/etc` for konfigurasjonen filer.

Kompiler pakken:

```
make
```

Denne pakken kommer ikke med en testpakke.

Installer pakken:

```
make install
```

8.40.2. Innhold av Less

Installerte programmer: less, lessecho, og lesskey

Korte beskrivelser

less	En filviser eller søker; den viser innholdet i det gitte fil, lar brukeren rulle, finne strenger og hoppe til merker
lessecho	Trengs for å utvide metakarakterer, som f.eks * og ?, i filnavn på Unix systemer
lesskey	Brukes til å spesifisere tastaturlbindingene for less

8.41. Perl-5.36.0

Perl pakken inneholder den praktiske utvinnings og rapporterings språket (Practical Extraction and Report Language).

Omtrentlig byggetid: 9.4 SBU

Nødvendig diskplass: 236 MB

8.41.1. Installasjon av Perl

Denne versjonen av Perl bygger nå Compress::Raw::Zlib og Compress::Raw::BZip2 moduler. Som standard vil Perl bruke en intern kopi av kildene for å bygge. Utfør følgende kommando slik at Perl vil bruke bibliotekene installert på systemet:

```
export BUILD_ZLIB=False
export BUILD_BZIP2=0
```

For å ha full kontroll over måten Perl er satt opp på, kan du fjerne “-des” alternativer fra følgende kommando og håndplukke måten denne pakken er bygget. Alternativt kan du bruke kommandoen nøyaktig som nedenfor for å bruke standardinnstillingene som Perl automatisk oppdager:

```
sh Configure -des \
-Dprefix=/usr \
-Dvendorprefix=/usr \
-Dprivlib=/usr/lib/perl5/5.36/core_perl \
-Darchlib=/usr/lib/perl5/5.36/core_perl \
-Dsitelib=/usr/lib/perl5/5.36/site_perl \
-Dsitearch=/usr/lib/perl5/5.36/site_perl \
-Dvendorlib=/usr/lib/perl5/5.36/vendor_perl \
-Dvendorarch=/usr/lib/perl5/5.36/vendor_perl \
-Dman1dir=/usr/share/man/man1 \
-Dman3dir=/usr/share/man/man3 \
-Dpager="/usr/bin/less -isR" \
-Duseshrplib \
-Dusetthreads
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

-Dvendorprefix=/usr

Dette sikrer at **perl** vet hvordan å fortelle pakker hvor de skal installere perl modulene sine.

-Dpager="/usr/bin/less -isR"

Dette sikrer at **less** brukes i stedet for **more**.

-Dman1dir=/usr/share/man/man1 -Dman3dir=/usr/share/man/man3

Siden Groff ikke er installert ennå, **Configure** tror vi ikke ønsker man sider for Perl. Å utstede disse parametere overstyrer denne avgjørelsen.

-Duseshrplib

Bygger en delt libperl som trengs av noen perl moduler.

-Dusetthreads

Bygg perl med støtte for tråder.

-Dprivlib,-Darchlib,-Dsitelib,...

Disse innstillingene definerer hvor Perl leter etter installerte moduler. LFS redaktørene valgte å legge dem i en katalogstruktur basert på Major.Minor-versjonen av Perl (5.36) hvilket tillater oppgradering av Perl til nyere Patch nivåer (5.36.0) uten behovet for å installere alle modulene på nytt.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene (ca. 11 SBU), utsted:

```
make test
```

Installer pakken og rydd opp:

```
make install
unset BUILD_ZLIB BUILD_BZIP2
```

8.41.2. Innhold i Perl

Installerte programmer: corelist, cpan, enc2xs, encguess, h2ph, h2xs, instmodsh, json_pp, libnetcfg, perl, perl5.36.0 (hard lenke til perl), perlbug, perldoc, perlivp, perlthanks (hard lenke til perlbug), piconv, pl2pm, pod2html, pod2man, pod2text, pod2usage, podchecker, podselect, prove, ptar, ptardiff, ptargrep, shasum, splain, xsubpp, og zipdetails

Installerte biblioteker: Mange som ikke alle kan listes opp her

Installert mappe: /usr/lib/perl5

Korte beskrivelser

corelist	En kommandolinjegrensesnitt til Module::CoreList
cpan	Samhandler med Comprehensive Perl Archive Network (CPAN) fra kommandolinjen
enc2xs	Bygger en Perl utvidelse for Encode modulen fra begge Unicode karaktertilordninger eller Tcl kodingsfiler
encguess	Gjetter kodingstypen til en eller flere filer
h2ph	Konverterer .h C deklarasjons filer til .ph Perl deklarasjons filer
h2xs	Konverterer .h C deklarasjons filer til Perl utvidelse
instmodsh	Skallskript for å undersøke installerte Perl moduler, og kan lage en tarball fra en installert modul
json_pp	Konverterer data mellom visse inndata og utdata formater
libnetcfg	Kan brukes til å konfigurere libnet Perl modulen
perl	Kombinerer noen av de beste egenskapene til C, sed , awk og sh til et singelt swiss-army språk
perl5.36.0	En hard lenke til perl
perlbug	Brukes til å generere feilrapporter om Perl, eller modulene som kommer med den, og sender dem
perldoc	Viser et stykke dokumentasjons i pod format som er innebygd i Perl installasjonstreet eller i et Perl skript
perlivp	Perl verifiseringsprosedyre for installasjonen; det kan brukes til bekrefte at Perl og dets biblioteker er installert riktig
perlthanks	Brukes til å generere takkemeldinger på E-post til Perl utviklere
piconv	En Perl versjon av tegnkodingskonverteren iconv
pl2pm	Et grovt verktøy for å konvertere Perl4 .pl filer til Perl5 .pm moduler
pod2html	Konverterer filer fra pod format til HTML format
pod2man	Konverterer pod data til formatert *roff inndata

pod2text	Konverterer pod data til formatert ASCII tekst
pod2usage	Skriver ut bruksmeldinger fra innebygde pod dokumenter i filer
podchecker	Kontrollerer syntaksen til dokumentasjonsfiler i podformat
podselect	Viser valgte deler av poddokumentasjonen
prove	Kommandolinjeverktøy for å kjøre tester mot Test::Harness moduler
ptar	Et tar likt program skrevet i Perl
ptardiff	Et Perl program som sammenligner et ekstrahert arkiv med et uekstrahert
ptargrep	Et Perl program som bruker mønstertilpasning på innholdet av filer i et tararkiv
shasum	Skriver ut eller kontrollerer SHA sjekksummer
splain	Brukes til å fremtvinge detaljert advarselsdiagnostikk i Perl
xsubpp	Konverterer Perl XS-kode til C-kode
zipdetails	Viser detaljer om den interne strukturen til en Zip-fil

8.42. XML::Parser-2.46

XML::Parser modulen er et Perl grensesnitt til James Clarks XML-parser, Expat.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 2.3 MB

8.42.1. Installasjon av XML::Parser

Forbered XML::Parser for kompilering:

```
perl Makefile.PL
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make test
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.42.2. Innhold i XML::Parser

Installert modul: Expat.so

Korte beskrivelser

Expat gir Perl Expat grensesnittet

8.43. Intltool-0.51.0

Intltool er et internasjoniseringsverktøy som brukes til å trekke ut oversettbare strenger fra kildefiler.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 1.5 MB

8.43.1. Installasjon av Intltool

Rett først en advarsel som er forårsaket av perl-5.22 og senere:

```
sed -i 's:\\\\${:\\\\$\\{: intltool-update.in
```



Note

Det regulære uttrykket ovenfor ser uvanlig ut på grunn av alle skråstreker. Det den gjør er å legge til et skråstrekk før høyre krøllparentes i sekvensen '\\\${' som resulterer i '\\\${'.

Forbered Intltool for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
install -v -Dm644 doc/I18N-HOWTO /usr/share/doc/intltool-0.51.0/I18N-HOWTO
```

8.43.2. Innhold i Intltool

Installerte programmer: intltool-extract, intltool-merge, intltool-prepare, intltool-update, og intltoolize

Installerte mapper: /usr/share/doc/intltool-0.51.0 og /usr/share/intltool

Korte beskrivelser

intltoolize	Forbereder en pakke for å bruke intltool
intltool-extract	Genererer deklarasjonsfiler som kan leses av gettext
intltool-merge	Slår sammen oversatte strenger til forskjellige filtyper
intltool-prepare	Oppdaterer pot filer og slår dem sammen med oversettelsesfiler
intltool-update	Oppdaterer po malfilene og slår dem sammen med oversettelsene

8.44. Autoconf-2.71

Autoconf pakken inneholder programmer for å produsere skallskript som automatisk kan konfigurere kildekoden.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU (omtrent 6.7 SBU med testene)

Nødvendig diskplass: 24 MB

8.44.1. Installasjon av Autoconf

Forbered Autoconf for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```



Note

Testtiden for autoconf kan reduseres betydelig på en system med flere kjerner. For å gjøre dette, legg til **TESTSUITEFLAGS=-j<N>** til linjen over. For eksempel ved å bruke **-j4** kan testtiden reduseres med over 60 prosent.

Installer pakken:

```
make install
```

8.44.2. Innhold i Autoconf

Installerte programmer: autoconf, autoheader, autom4te, autoreconf, autoscan, autoupdate, og ifnames

Installert mappe: /usr/share/autoconf

Korte beskrivelser

autoconf	Produserer skallskript som automatisk konfigurerer programvares kildekodepakker for å tilpasse seg mange typer Unix-lignende systemer; konfigurasjonsskriptene den produserer er uavhengige— å kjøre de krever ikke autoconf programmet
autoheader	Et verktøy for å lage malfiler av C <i>#define</i> uttrykk for configure å bruke
autom4te	En innpakning for M4 makroprosessen
autoreconf	Kjører automatisk autoconf , autoheader , aclocal , automake , gettextize , og libtoolize i riktig rekkefølge for å spare tid når det gjøres endringer i autoconf og automake malfiler
autoscan	Hjelper med å lage en <code>configure.in</code> fil for en programvarepakke; den undersøker kildefilene i et mappetre, søker etter vanlige problemer med portabilitet, og oppretter en <code>configure.scan</code> fil som fungerer som en innledende <code>configure.in</code> fil for en pakke
autoupdate	Endrer en <code>configure.in</code> fil som fortsatt anroper autoconf makroer ved deres gamle navn for å bruke gjeldende makronavn
ifnames	Hjelper når det skrives <code>configure.in</code> filer for en programvarepakke; den skriver ut identifikatorene som pakken bruker i C forbehandler betingelser [Hvis en pakke allerede er satt for å ha en viss

portabilitet, kan dette programmet hjelpe med å finne ut hva **configure** må sjekke etter. Den kan også fylle ut hull i en `configure.in` fil generert av **autoscan**.]

8.45. Automake-1.16.5

Automake pakken inneholder programmer for å generere Make filer for bruk med Autoconf.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU (omtrent 7.7 SBU med testene)

Nødvendig diskplass: 116 MB

8.45.1. Installasjon av Automake

Forbered Automake for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr --docdir=/usr/share/doc/automake-1.16.5
```

Kompiler pakken:

```
make
```

Å bruke `make -j4` alternativet øker hastigheten på testene, selv på systemer med kun én prosessor, på grunn av interne forsinkelser i individuelle tester. Å teste resultatene, utsted:

```
make -j4 check
```

Testen `t/subobj.sh` er kjent for å mislykkes.

Installer pakken:

```
make install
```

8.45.2. Innholdet i Automake

Installerte programmer: `aclocal`, `aclocal-1.16` (hardlinket til `aclocal`), `automake`, og `automake-1.16` (hardlinket til `automake`)

Installerte mapper: `/usr/share/aclocal-1.16`, `/usr/share/automake-1.16`, og `/usr/share/doc/automake-1.16.5`

Korte beskrivelser

aclocal	Genererer <code>aclocal.m4</code> filer basert på innholdet i <code>configure.in</code> filene
aclocal-1.16	En hard lenke til aclocal
automake	Et verktøy for automatisk generering av <code>Makefile.in</code> filer fra <code>Makefile.am</code> filer [For å lage alle <code>Makefile.in</code> filer for en pakke, kjør dette programmet i mappen på øverste nivå. Ved å skanne <code>configure.in</code> filen, finner den automatisk hver passende <code>Makefile.am</code> fil og genererer tilsvarende <code>Makefile.in</code> fil.]
automake-1.16	En hard lenke til automake

8.46. OpenSSL-3.0.5

OpenSSL pakken inneholder administrasjonsverktøy og relaterte biblioteker til kryptografi. Disse er nyttige for å tilby kryptografiske funksjoner til andre pakker, for eksempel OpenSSH, e-postapplikasjoner og nettlesere (for tilgang til HTTPS-nettsteder).

Omtrentlig byggetid: 5.0 SBU
Nødvendig diskplass: 476 MB

8.46.1. Installasjon av OpenSSL

Forbered OpenSSL for kompilering:

```
./config --prefix=/usr \
--openssldir=/etc/ssl \
--libdir=lib \
shared \
zlib-dynamic
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make test
```

En test, 30-test_afalg.t, er kjent for å mislykkes på noen kjerne konfigurasjoner (avhengig av inkonsistente verdier for CONFIG_CRYPT_USER_API*-innstillinger.) Hvis det mislykkes, kan den trygt bli ignorert.

Installer pakken:

```
sed -i '/INSTALL_LIBS/s/libcrypto.a libssl.a/' Makefile
make MANSUFFIX=ssl install
```

Legg til versjonen i dokumentasjonskatalognavnet, for å være i samsvarer med andre pakker:

```
mv -v /usr/share/doc/openssl /usr/share/doc/openssl-3.0.5
```

Hvis ønskelig, installer litt tilleggsdokumentasjon:

```
cp -vfr doc/* /usr/share/doc/openssl-3.0.5
```



Note

Du bør oppdatere OpenSSL når en ny versjon som fikser sårbarheter er annonsert. Siden OpenSSL 3.0.0, OpenSSL-versjonsordningen følger MAJOR.MINOR.PATCH-formatet. API/ABI-kompatibilitet er garantert for samme MAJOR versjonsnummer. Fordi LFS installerer kun de delte bibliotekene, er det ikke nødvendig å recompile pakker som lenker til `libcrypto.so` eller `libssl.so` ved oppgradering til en versjon med uendret MAJOR versjonsnummer.

Imidlertid må alle kjørende programmer koblet til disse bibliotekene stoppes og startes på nytt. Les de relaterte oppføringene i Section 8.2.1, “Oppgraderingsproblemer” for detaljer.

8.46.2. Innhold i OpenSSL

Installerte programmer: c_rehash og openssl
Installerte biblioteker: libcrypto.so og libssl.so
Installerte mapper: /etc/ssl, /usr/include/openssl, /usr/lib/engines og /usr/share/doc/openssl-3.0.5

Korte beskrivelser

<code>c_rehash</code>	er et Perl skript som skanner alle filer i en katalog og legger til symbolske lenker til deres hashverdier. Bruk av <code>c_rehash</code> vurderes foreldet og bør erstattes av <code>openssl rehash</code> kommandoen
<code>openssl</code>	er et kommandolinjeverktøy for bruk av de ulike kryptografifunksjonene til OpenSSL's kryptobibliotek fra skallet. Den kan brukes til ulike funksjoner som er dokumentert i <code>man 1 openssl</code>
<code>libcrypto.so</code>	implementerer et bredt spekter av kryptografiske algoritmer som brukes i ulike Internett-standarder. Tjenestene som tilbys av dette biblioteket brukes av OpenSSL implementeringer av SSL, TLS og S/MIME, og de har også blitt brukt til å implementere OpenSSH, OpenPGP, og andre kryptografiske standarder
<code>libssl.so</code>	implementerer protokollen Transport Layer Security (TLS v1). Det gir en rik API, dokumentasjon kan bli funnet ved å kjøre <code>man 3 ssl</code>

8.47. Kmod-30

Kmod pakken inneholder biblioteker og verktøy for lastning av kjerne moduler

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 12 MB

8.47.1. Installasjon av Kmod

Forbered Kmod for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr      \
            --sysconfdir=/etc  \
            --with-openssl     \
            --with-xz          \
            --with-zstd        \
            --with-zlib
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

--with-openssl

Dette alternativet gjør det mulig for Kmod å håndtere PKCS7 signaturer for kjernemoduler.

--with-xz, --with-zlib, og --with-zstd

Disse alternativene gjør at Kmod kan håndtere komprimerte kjernemoduler.

Kompiler pakken:

```
make
```

Testpakken til denne pakken krever rå kjerneoverskrifter (ikke de “sanitiserte” kjernehodene installert tidligere), som er utenfor rammen av LFS.

Installer pakken og lag symbolkoblinger for kompatibilitet med Module-Init-Tools (pakken som tidligere håndterte Linux kjernemoduler):

```
make install

for target in depmod insmod modinfo modprobe rmmmod; do
  ln -sfv ../bin/kmod /usr/sbin/$target
done

ln -sfv kmod /usr/bin/lsmmod
```

8.47.2. Innhold i Kmod

Installerte programmer: depmod (lenker til kmod), insmod (lenker til kmod), kmod, lsmmod (lenker til kmod), modinfo (lenker til kmod), modprobe (lenker til kmod), og rmmmod (lenker til kmod)

Installert bibliotek: libkmod.so

Korte beskrivelser

depmod Oppretter en avhengighetsfil basert på symbolene den finner i eksisterende sett med moduler; denne avhengighetsfilen brukes av **modprobe** for automatisk å laste de nødvendige moduler

insmod Installerer en lastbar modul i kjernen som kjører

kmod Laster og laster ut kjernemoduler

lsmod	Viser innlastede moduler
modinfo	Undersøker en objektfil assosiert med en kjernemodul og viser all informasjon den kan hente
modprobe	Bruker en avhengighetsfil, opprettet av depmod , for automatisk å laste inn relevante moduler
rmmod	Laster ut moduler fra kjernen som kjører
<code>libkmod</code>	Dette biblioteket brukes av andre programmer til å laste inn og laste ut kjernemoduler

8.48. Libelf fra Elfutils-0.187

Libelf er et bibliotek for håndtering av ELF (kjørbare og linkbare formater) filer.

Omtrentlig byggetid: 0.9 SBU

Nødvendig diskplass: 117 MB

8.48.1. Installasjon av Libelf

Libelf er en del av elfutils-0.187 pakken. Bruk elfutils-0.187.tar.bz2 som kilde tarball.

Forbered Libelf for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr          \
            --disable-debuginfod   \
            --enable-libdebuginfod=dummy
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer kun Libelf:

```
make -C libelf install
install -vm644 config/libelf.pc /usr/lib/pkgconfig
rm /usr/lib/libelf.a
```

8.48.2. Innhold i Libelf

Installert bibliotek: libelf.so (symlink) og libelf-0.187.so

Installert mappe: /usr/include/elfutils

Korte beskrivelser

`libelf` Inneholder API funksjoner for å håndtere ELF objektfiler

8.49. Libffi-3.4.2

Libffi-biblioteket gir et flyttbart programmeringsgrensesnitt på høyt nivå til ulike kallkonvensjoner. Dette lar en programmerer kalle enhver funksjon ved kjøring, spesifisert av en grensesnittbeskrivelse for et kall.

Omtrentlig byggetid: 1.8 SBU

Nødvendig diskplass: 10 MB

8.49.1. Installasjon av Libffi



Note

I likhet med GMP bygges libffi med spesifikke optimaliseringer til prosessoren som er i bruk. Hvis du bygger for et annet system, endre verdien av `--with-gcc-arch=` parameteren i følgende kommando til et arkitektturnavn fullt implementert av CPU på det systemet. Hvis dette ikke gjøres, vil alle applikasjoner som lenker til libffi utløse ulovlige operasjonsfeil.

Forbered libffi for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --disable-static \
            --with-gcc-arch=native \
            --disable-exec-static-tramp
```

Betydningen av konfigureringsalternativet:

`--with-gcc-arch=native`

Sørger for at GCC optimerer for det gjeldende systemet. Hvis dette ikke er spesifisert, gjettes systemet og koden som genereres kanskje ikke er riktig for enkelte systemer. Hvis den genererte koden vil bli kopiert fra det opprinnelige systemet til et mindre kapabelt system, bruk det mindre kapable systemet som parameter. For detaljer om alternative systemtyper, se *x86 alternativene i GCC manualen*.

`--disable-exec-static-tramp`

Deaktiver statisk trampolinstøtte. Det er en ny sikkerhet funksjon i libffi, men noen BLFS pakker (spesielt GJS) er ikke tilpasset for det.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.49.2. Innhold i Libffi

Installert bibliotek: libffi.so

Korte beskrivelser

`libffi` inneholder API funksjonene for fremmede funksjonsgrensesnitt

8.50. Python-3.10.6

Python 3 pakken inneholder Python utviklingsmiljøet. Den er nyttig for objektorientert programmering, skriving av skript, prototyping store programmer, eller utvikle hele applikasjoner.

Omtrentlig byggetid: 3.4 SBU
Nødvendig diskplass: 283 MB

8.50.1. Installasjon av Python 3

Forbered Python for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --enable-shared \
            --with-system-expat \
            --with-system-ffi \
            --enable-optimizations
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

--with-system-expat

Denne bryteren muliggjør kobling mot systemversjonen av Expat.

--with-system-ffi

Denne bryteren muliggjør kobling mot systemversjonen av libffi.

--enable-optimizations

Denne bryteren muliggjør stabile, men dyre, optimaliseringer.

Kompiler pakken:

```
make
```

Det anbefales ikke å kjøre testene på dette tidspunktet. Tester er kjent for å henge på ubestemt tid i det delvise LFS miljøet. Om ønskelig kan testene kjøres på nytt på slutten av dette kapittelet eller når Python 3 er reinstallert i BLFS. For å kjøre testene uansett, utsted **make test**.

Installer pakken:

```
make install
```

Flere steder bruker vi kommandoen **pip3** for å installere Python 3 programmer og moduler for alle brukere som `root`. Dette er i konflikt med Python-utviklernes anbefaling om å installere pakker i en virtuelt miljø eller hjemmemappen til en vanlig bruker (ved å kjøre **pip3** som denne brukeren). For dette formål blir en advarsel med flere linjer skrevet når du bruker **pip3** som `root` brukeren. Hovedgrunnen for denne anbefalingen er å unngå konflikt med systemets pakkebehandling (**dpkg** for eksempel), men LFS har ikke en systemomfattende pakkebehandling, så dette er ikke et problem. Og, **pip3** vil prøve å se etter en ny versjon av seg selv når den kjøres. Siden domenenavnsløsning ikke er konfigurert i LFS chroot miljøet ennå, vil den ikke se etter en ny versjon og gi en advarsel. Når vi starter opp LFS systemet og setter opp nettverkstilkobling, vil den deretter produsere en advarsel som ber brukeren om å oppdatere den fra et forhåndsbygd hjul på PyPI hvis en ny versjon er tilgjengelig. Men LFS betrakter **pip3** som en del av Python 3, så den burde ikke oppdateres separat, og en oppdatering fra et forhåndsbygd hjul vil avvike fra vårt formål å bygge et Linux system fra kildekode. Så advarsel for en ny **pip3** versjon bør ignoreres om vi vil. Hvis ønskelig, undertrykk disse advarslene ved å kjøre følgende kommandoer:

```
cat > /etc/pip.conf << EOF
[global]
root-user-action = ignore
disable-pip-version-check = true
EOF
```



Important

I LFS og BLFS bygger og installerer vi normalt Python-moduler med **pip3**. Vennligst pass på at **pip3 install** kommandoer i begge bøkene skal kjøres som `root` brukeren med mindre det er for et virtuelt Python-miljø. Å kjøre en **pip3 install** som en ikke-`root` bruker kan synes å fungerer fint, men det vil føre til at den installerte modulen blir utilgjengelig av andre brukere.

pip3 install vil ikke installere en allerede installert modul som standard. For å bruke **pip3 install** kommandoen for å oppgradere en modul (for eksempel fra `meson-0.61.3` til `meson-0.62.0`), legg til `--upgrade` til kommandolinjen. Hvis det virkelig er nødvendig å nedgradere en modul eller installer samme versjon på nytt av en eller annen grunn, sett inn `--force-reinstall --no-deps` i kommandolinjen.

Hvis ønskelig, installer den forhåndsformaterte dokumentasjonen:

```
install -v -dm755 /usr/share/doc/python-3.10.6/html

tar --strip-components=1 \
  --no-same-owner \
  --no-same-permissions \
  -C /usr/share/doc/python-3.10.6/html \
  -xvf ../python-3.10.6-docs-html.tar.bz2
```

Betydningen av dokumentasjonsinstallasjons kommandoene:

`--no-same-owner` Og `--no-same-permissions`

Sørg for at de installerte filene har riktig eierskap og tillatelser. Uten disse alternativene, å bruke `tar` vil installere pakkefilene med oppstrøms skaperens verdier.

8.50.2. Innhold i Python 3

Installerte programmer: `2to3`, `idle3`, `pip3`, `pydoc3`, `python3`, og `python3-config`
Installert bibliotek: `libpython3.10.so` og `libpython3.so`
Installerte mapper: `/usr/include/python3.10`, `/usr/lib/python3`, og `/usr/share/doc/python-3.10.6`

Korte beskrivelser

2to3 er et Python program som leser Python 2.x kildekoden og bruker en serie reparasjoner for å forvandle den til gyldig Python 3.x kode

idle3 er et innpakningsskript som åpner en Python bevisst GUI tekstprogram. For at dette skriptet skal kjøre, må du ha installert Tk før Python slik at Tkinter Python modulen blir bygget

pip3 Pakkeinstallasjonsprogrammet for Python. Du kan bruke `pip` til å installere pakker fra Python Pakke Indeks og andre indekser

pydoc3 er Python dokumentasjonsverktøy

python3 er et tolket, interaktiv, objektorientert programmerings språk

8.51. Wheel-0.37.1

Wheel er et Python bibliotek som er referanse implementeringen av Python wheel pakkestandarden.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU
Nødvendig diskplass: 956 KB

8.51.1. Installasjon av Wheel

Installer wheel med følgende kommando:

```
pip3 install --no-index $PWD
```

Betydningen av pip3 alternativene:

install

Installer pakken

--no-index

Hindre pip fra å hente filer fra pakkens nettdepot (PyPI). Hvis pakkene er installert i riktig rekkefølge, da trenger den ikke å hente noen filer med det første, men dette alternativet gir en viss sikkerhet i tilfelle brukerfeil.

\$PWD

Se etter filer som skal installeres i gjeldende arbeidsmappe.

8.51.2. Innholdet i Wheel

Installert program: wheel
Installert mapper: /usr/lib/python3.10/site-packages/wheel og /usr/lib/python3.10/site-packages/wheel-0.37.1-py3.10.egg-info

Kort beskrivelse

wheel er et verktøy for å pakke ut, pakke eller konvertere wheel pakker

8.52. Ninja-1.11.0

Ninja er et lite byggesystem med fokus på hastighet.

Omtrentlig byggetid: 0.6 SBU
Nødvendig diskplass: 79 MB

8.52.1. Installasjon av Ninja

Når den kjøres, kjører ninja normalt et maksimalt antall prosesser parallelt. Som standard er dette antall kjerner på systemet pluss to. I noen tilfeller kan dette overopphete en CPU eller kjøre et system ut av minne. Hvis du kjører fra kommandolinjen, sender du en `-jN`-parameter vil det begrense antall parallelle prosesser, men noen pakker bygger inn utførelsen av ninja og sender ikke en `-j` parameter.

Ved å bruke *optional* prosedyren nedenfor lar en bruker begrense antall parallelle prosesser via en miljøvariabel, `NINJAJOBS`. **For eksempel**, å sette:

```
export NINJAJOBS=4
```

vil begrense ninja til fire parallelle prosesser.

Hvis ønskelig, legg til muligheten til å bruke miljøvariabelen `NINJAJOBS` ved å kjøre:

```
sed -i '/int Guess/a \
int j = 0;\
char* jobs = getenv( "NINJAJOBS" );\
if ( jobs != NULL ) j = atoi( jobs );\
if ( j > 0 ) return j;\
' src/ninja.cc
```

Bygg Ninja med:

```
python3 configure.py --bootstrap
```

Betydningen av byggealternativet:

`--bootstrap`

Denne parameteren tvinger ninja til å gjenoppbygge seg selv for gjeldene system.

For å teste resultatene, utsted:

```
./ninja ninja_test
./ninja_test --gtest_filter=--SubprocessTest.SetWithLots
```

Installerer pakken:

```
install -vm755 ninja /usr/bin/
install -vDm644 misc/bash-completion /usr/share/bash-completion/completions/ninja
install -vDm644 misc/zsh-completion /usr/share/zsh/site-functions/_ninja
```

8.52.2. Innhold av Ninjainja

Installerte programmer: ninja

Korte beskrivelser

ninja er Ninja byggesystemet

8.53. Meson-0.63.1

Meson er et åpen kildekode byggesystem ment å være både ekstremt raskt og så brukervennlig som mulig.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU
Nødvendig diskplass: 38 MB

8.53.1. Installasjon av Meson

Kompiler Meson med følgende kommando:

```
pip3 wheel -w dist --no-build-isolation --no-deps $PWD
```

Testpakken krever noen pakker utenfor omfanget av LFS.

Installer pakken:

```
pip3 install --no-index --find-links dist meson
install -vDm644 data/shell-completions/bash/meson /usr/share/bash-completion/completions/meson
install -vDm644 data/shell-completions/zsh/_meson /usr/share/zsh/site-functions/_meson
```

Betydningen av installasjonsparametrene:

-w dist

Putter det opprettede wheel inn i `dist` directory.

--find-links dist

Installerer wheels fra `dist` directory.

8.53.2. Innhold i Meson

Installerte programmer: meson

Installert mappe: `/usr/lib/python3.10/site-packages/meson-0.63.1.dist-info` og `/usr/lib/python3.10/site-packages/mesonbuild`

Korte beskrivelser

meson Et byggesystem med høy produktivitet

8.54. Coreutils-9.1

Pakken Coreutils inneholder verktøy for å vise og stille inn grunnleggende systemegenskaper.

Omtrentlig byggetid: 2.8 SBU

Nødvendig diskplass: 159 MB

8.54.1. Installasjon av Coreutils

POSIX krever at programmer fra Coreutils gjenkjenner karakter grenser riktig selv i multibyte lokaliteter. Følgende oppdateringer fikser dette misligholdet og andre internasjonaliseringsrelaterte feil.

```
patch -Np1 -i ../coreutils-9.1-i18n-1.patch
```



Note

Tidligere ble det funnet mange feil i denne oppdateringen. Ved melding om nye feil til Coreutils vedlikeholdere, vennligst først sjekk om de er reproduserbare uten denne oppdateringen.

Forbered nå Coreutils for kompilering:

```
autoreconf -fiv
FORCE_UNSAFE_CONFIGURE=1 ./configure \
    --prefix=/usr \
    --enable-no-install-program=kill,uptime
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

autoreconf

Oppdateringen for internasjonalisering har modifisert byggesystemet til pakken, slik at konfigurasjonsfilene må bli regenerert.

```
FORCE_UNSAFE_CONFIGURE=1
```

Denne miljøvariabelen lar pakken bli bygget som `root` brukeren.

```
--enable-no-install-program=kill,uptime
```

Hensikten med denne bryteren er å hindre Coreutils fra installere binærfiler som vil bli installert av andre pakker senere.

Kompiler pakken:

```
make
```

Hopp ned til “Installer pakken” hvis du ikke kjører testpakken.

Nå er testpakken klar til å kjøres. Kjør først testene som er ment å kjøres som bruker `root`:

```
make NON_ROOT_USERNAME=tester check-root
```

Vi kommer til å kjøre resten av testene som brukeren `tester`. Visse tester krever at brukeren er medlem av mer enn én gruppe. Sånn at disse testene ikke hoppes over, legg til en midlertidig gruppe og gjør bruker `tester` en del av de:

```
echo "dummy:x:102:tester" >> /etc/group
```

Fiks noen av tillatelsene slik at ikke-`root` brukeren kan compilere og kjøre testene:

```
chown -Rv tester .
```

Kjør nå testene:

```
su tester -c "PATH=$PATH make RUN_EXPENSIVE_TESTS=yes check"
```

Testen Sort-NaN-infloop er kjent for å mislykkes med GCC-12.

Fjern den midlertidige gruppen:

```
sed -i '/dummy/d' /etc/group
```

Installer pakken:

```
make install
```

Flytt programmer til stedene spesifisert av FHS:

```
mv -v /usr/bin/chroot /usr/sbin
mv -v /usr/share/man/man1/chroot.1 /usr/share/man/man8/chroot.8
sed -i 's/"1"/"8"/' /usr/share/man/man8/chroot.8
```

8.54.2. Innhold i Coreutils

Installerte programmer: [, b2sum, base32, base64, basename, basenc, cat, chcon, chgrp, chmod, chown, chroot, cksum, comm, cp, csplit, cut, date, dd, df, dir, dircolors, dirname, du, echo, env, expand, expr, factor, false, fmt, fold, groups, head, hostid, id, install, join, link, ln, logname, ls, md5sum, mkdir, mkfifo, mknod, mktemp, mv, nice, nl, nohup, nproc, numfmt, od, paste, pathchk, pinky, pr, printenv, printf, ptx, pwd, readlink, realpath, rm, rmdir, runcon, seq, sha1sum, sha224sum, sha256sum, sha384sum, sha512sum, shred, shuf, sleep, sort, split, stat, stdbuf, stty, sum, sync, tac, tail, tee, test, timeout, touch, tr, true, truncate, tsort, tty, uname, unexpand, uniq, unlink, users, vdir, wc, who, whoami, og yes

Installert bibliotek: libstdbuf.so (in /usr/libexec/coreutils)

Installert mappe: /usr/libexec/coreutils

Korte beskrivelser

[Er faktisk en kommando, /usr/bin/[, det er et synonym for test kommandoen
base32	Koder og dekoder data i henhold til base32 spesifikasjonen (RFC 4648)
base64	Koder og dekoder data i henhold til base64 spesifikasjonen (RFC 4648)
b2sum	Skriver ut eller kontrollerer BLAKE2 (512-bit) sjekksummer
basename	Fjerner enhver bane og et gitt suffiks fra et filnavn
basenc	Koder eller dekoder data ved hjelp av ulike algoritmer
cat	Slår sammen filer til standard utdata
chcon	Endrer sikkerhetskontekst for filer og mapper
chgrp	Endrer gruppeeierskap for filer og mapper
chmod	Endrer tillatelsene til hver fil til gitt modus; modusen kan enten være en symbolsk representasjon av endringene som skal gjøres eller en oktalt tall som representerer de nye tillatelsene
chown	Endrer bruker- og/eller gruppeeierskap av filer og mapper
chroot	Kjører en kommando med den angitte mappen som / mappe
cksum	Skriver ut sjekksummen for syklisk redundanssjekk (CRC) og antall byte for hver spesifisert fil

comm	Sammenligner to sorterte filer, og skriver ut i tre kolonner, linjene som er unike og linjene som er vanlige
cp	Kopierer filer
csplit	Deler en gitt fil i flere nye filer, og skiller dem i henhold til gitte mønstre eller linjenummer og skriver ut antall byte av hver nye fil
cut	Skriver ut seksjoner av linjer, og velger delene i henhold til gitte felt eller posisjoner
date	Viser gjeldende tid i det gitte formatet, eller stiller inn systemdato
dd	Kopierer en fil med den gitte blokkstørrelsen og antallet, mens det valgfritt utføres konverteringer på den
df	Rapporterer hvor mye diskplass som er tilgjengelig (og brukt) på alle monterte filsystemer, eller bare på filsystemene som inneholder de valgte filer
dir	Viser innholdet i hver gitt katalog (det samme som ls kommandoen)
dircolors	Skriver ut kommandoer for å angi <code>LS_COLOR</code> miljøvariabel for å endre fargeskjemaet som brukes av ls
dirname	Fjerner ikke-mappesuffikset fra et filnavn
du	Rapporterer hvor mye diskplass som brukes av gjeldende katalog, av hver av de gitte katalogene (inkludert alle underkataloger) eller av hver av de gitte filene
echo	Viser de gitte strengene
env	Kjører en kommando i et modifisert miljø
expand	Konverterer tabulatorer til mellomrom
expr	Evaluerer uttrykk
factor	Skriver ut primfaktorene til alle spesifiserte heltall
false	Gjør ingenting, mislykket; den avsluttes alltid med en statuskode som indikerer feil
fmt	Reformaterer avsnittene i de gitte filene
fold	Omslutter linjene i de gitte filene
groups	Rapporterer en brukers gruppedlemskap
head	Skriver ut de ti første linjene (eller gitt antall linjer) av hver gitt fil
hostid	Rapporterer den numeriske identifikatoren (i heksadesimal) til verten
id	Rapporterer effektiv brukerID, gruppeID og gruppedlemskap av gjeldende bruker eller en spesifisert bruker
install	Kopierer filer mens de angir tillatelsesmoduser og, hvis mulig, deres eier og gruppe
join	Kobler sammen linjene som har identiske sammenføyningsfelt fra to separate filer
link	Oppretter en hard lenke med det gitte navnet til en fil
ln	Lager harde koblinger eller myke (symbolske) koblinger mellom filer
logname	Rapporterer gjeldende brukers påloggingsnavn
ls	Viser innholdet i hver gitt katalog
md5sum	Rapporterer eller kontrollerer Message Digest 5 (MD5) sjekksummer
mkdir	Oppretter en mappe med gitt navn
mkfifo	Oppretter først inn, først ut (FIFOs), en "navngitt kanal (pipe)" på UNIX-språk, med gitt navn

mknod	Oppretter enhetsnoder med de gitte navnene; en enhetsnode er en spesialfil for tegn, en spesialfil for blokk eller en FIFO
mktemp	Oppretter midlertidige filer på en sikker måte; det brukes i skript
mv	Flytter eller gir nytt navn til filer eller kataloger
nice	Kjører et program med endret skjemaprioritet
nl	Nummerer linjene fra de gitte filene
nohup	Kjører en kommando som er immun mot avbrudd, med utdata omdirigert til en loggfil
nproc	Skriver ut antall tilgjengelige prosesseringsenheter for en prosess
numfmt	Konverterer tall til eller fra menneskelesbare strenger
od	Dumper filer i oktale og andre formater
paste	Slår sammen de gitte filene og kobler sammen sekvensielt tilsvarende linjer side ved side, atskilt med tabulator tegn
pathchk	Sjekker om filnavn er gyldige eller flyttbare
pinky	Er en lettvekts fingerklient; den rapporterer noe informasjon om de gitte brukerne
pr	Paginerer og spalter filer for utskrift
printenv	Skriver ut miljøet
printf	Skriver ut de gitte argumentene i henhold til det gitte formatet, mye som C printf funksjonen
ptx	Produserer en permutert indeks fra innholdet i de gitte filene, med hvert søkeord i sin kontekst
pwd	Rapporterer navnet på gjeldende arbeidskatalog
readlink	Rapporterer verdien av den gitte symbolske lenken
realpath	Skriver ut den løste banen
rm	Fjerner filer eller mapper
rmdir	Fjerner mapper hvis de er tomme
runcon	Kjører en kommando med spesifisert sikkerhetskontekst
seq	Skriver ut en sekvens av tall innenfor et gitt område og med en gitt økning
sha1sum	Skriver ut eller sjekker 160-bits Secure Hash Algorithm 1 (SHA1) sjekksummer
sha224sum	Skriver ut eller kontrollerer 224-biters Secure Hash Algoritme sjekksummer
sha256sum	Skriver ut eller kontrollerer 256-biters Secure Hash Algoritme sjekksummer
sha384sum	Skriver ut eller kontrollerer 384-biters Secure Hash Algoritme sjekksummer
sha512sum	Skriver ut eller kontrollerer 512-biters Secure Hash Algoritme sjekksummer
shred	Overskriver de gitte filene gjentatte ganger med komplekse mønstre, som gjør det vanskelig å gjenopprette dataene
shuf	Blander tekstlinjer
sleep	Pauser i den gitte tiden
sort	Sorterer linjene fra de gitte filene
split	Deler den gitte filen i biter, etter størrelse eller antall linjer
stat	Viser fil- eller filsystemstatus

stdbuf	Kjører kommandoer med endrede bufferoperasjoner for standard dataflyt
stty	Angir eller rapporterer terminallinjeinnstillinger
sum	Skriver ut sjekksum og blokketellinger for hver gitt fil
sync	Tømmer filsystembuffere; den tvinger endrede blokker til disk og oppdaterer superblokken
tac	Sammenslår de gitte filene i revers
tail	Skriver ut de ti siste linjene (eller gitt antall linjer) av hver gitt fil
tee	Leser fra standard inngang mens du skriver både til standard utgang og til de gitte filene
test	Sammenligner verdier og kontrollerer filtyper
timeout	Kjører en kommando med en tidsbegrensning
touch	Endrer filtidsstempler, angir tilgang og endrings tider for de gitte filene til gjeldende tid; filer som ikke eksisterer opprettes med null lengde
tr	Oversetter, klemmer sammen og sletter de gitte tegnene fra standard inngang
true	Gjør ingenting, vellykket; den avsluttes alltid med en statuskode som indikerer suksess
truncate	Krymper eller utvider en fil til den angitte størrelsen
tsort	Utfører en topologisk sortering; den skriver en fullstendig ordnet liste i henhold til delbestillingen i en gitt fil
tty	Rapporterer filnavnet til terminalen som er koblet til standard inngang
uname	Rapporterer systeminformasjon
unexpand	Konverterer mellomrom til tabulatorer
uniq	Forkaster alle unntatt en av påfølgende identiske linjer
unlink	Fjerner den gitte filen
users	Rapporterer navnene på brukerne som er logget på
vdir	Er det samme som ls -l
wc	Rapporterer antall linjer, ord og byte for hver gitt fil, samt det totale linjer når mer enn én fil er gitt
who	Rapporterer hvem som er pålogget
whoami	Rapporterer brukernavnet som er knyttet til gjeldende effektive brukerID
yes	Skriver ut “y” gjentatte ganger eller en gitt streng til den drepes
libstdbuf	Bibliotek brukt av stdbuf

8.55. Check-0.15.2

Check er et rammeverk for C enhetstesting.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU (omtrent 3.6 SBU med testene)

Nødvendig diskplass: 12 MB

8.55.1. Installasjon av Check

Forbered sjekk for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr --disable-static
```

Bygg pakken:

```
make
```

Samlingen er nå fullført. For å kjøre testpakkene for Check, utsted følgende kommando:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make docdir=/usr/share/doc/check-0.15.2 install
```

8.55.2. Innholdet i Check

Installert program: checkmk

Installert bibliotek: libcheck.so

Korte beskrivelser

checkmk Awk skript for å generere C enhetstester for bruk med Check's rammeverk for enhetstesting

libcheck.so Inneholder funksjoner som gjør at Check kan kalles fra et test program

8.56. Diffutils-3.8

Diffutils pakken inneholder programmer som viser forskjellene mellom filer eller mapper.

Omtrentlig byggetid: 0.6 SBU

Nødvendig diskplass: 35 MB

8.56.1. Installasjon av Diffutils

Forbered Diffutils for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.56.2. Innhold i Diffutils

Installerte programmer: cmp, diff, diff3, og sdiff

Korte beskrivelser

- cmp** Sammenligner to filer og rapporterer om eller i hvilken byte de avviker
- diff** Sammenligner to filer eller mapper og rapporterer hvilke linjer i filene som er forskjellige
- diff3** Sammenligner tre filer linje for linje
- sdiff** Slår sammen to filer og viser resultatene interaktivt

8.57. Gawk-5.1.1

Gawk pakken inneholder programmer for å manipulere tekstfiler.

Omtrentlig byggetid: 0.4 SBU

Nødvendig diskplass: 44 MB

8.57.1. Installasjon av Gawk

Først, sørg for at noen unødvendige filer ikke blir installert:

```
sed -i 's/extras//' Makefile.in
```

Forbered Gawk for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

Hvis ønskelig, installer dokumentasjonen:

```
mkdir -pv /usr/share/doc/gawk-5.1.1
cp -v doc/{awkforai.txt,*.eps,pdf,jpg} /usr/share/doc/gawk-5.1.1
```

8.57.2. Innhold i Gawk

Installerte programmer: awk (lenker til gawk), gawk, og awk-5.1.1

Installerte biblioteker: filefuncs.so, fnmatch.so, fork.so, inplace.so, intdiv.so, ordchr.so, readdir.so, readfile.so, revoutput.so, revtwoway.so, rvarray.so, og time.so (alle i /usr/lib/gawk)

Installerte mapper: /usr/lib/gawk, /usr/libexec/awk, /usr/share/awk, og /usr/share/doc/gawk-5.1.1

Korte beskrivelser

awk En lenke til **gawk**

gawk Et program for å manipulere tekstfiler; det er GNU implementeringen av **awk**

gawk-5.1.1 En hard lenke til **gawk**

8.58. Findutils-4.9.0

Findutils pakken inneholder programmer for å finne filer. Disse programmene er gitt for å rekursivt søke gjennom et katalogtre og til å opprette, vedlikeholde og søke i en database (ofte raskere enn den rekursive letingen, men er upålitelig hvis databasen ikke nylig har blitt oppdatert).

Omtrentlig byggetid: 0.8 SBU
Nødvendig diskplass: 52 MB

8.58.1. Installasjon av Findutils

Forbered Findutils for kompilering:

```
case $(uname -m) in
  i?86)  TIME_T_32_BIT_OK=yes ./configure --prefix=/usr --localstatedir=/var/lib/locate ;;
  x86_64) ./configure --prefix=/usr --localstatedir=/var/lib/locate ;;
esac
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

TIME_32_BIT_OK=yes

Denne innstillingen er nødvendig for å bygge et 32 bit system.

--localstatedir

Dette alternativet endrer plasseringen av **locate** databasen til å være i `/var/lib/locate`, som er FHS kompatibel.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
chown -Rv tester .
su tester -c "PATH=$PATH make check"
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.58.2. Innhold i Findutils

Installerte programmer: find, locate, updatedb, og xargs

Installert mappe: /var/lib/locate

Korte beskrivelser

- find** Søker i gitte katalogtrær etter filer som samsvarer med de spesifiserte kriterier
- locate** Søker gjennom en database med filnavn og rapporterer navnene som inneholder en gitt streng eller samsvarer med et gitt mønster
- updatedb** Oppdaterer **locate** databasen; den skanner hele filsystemet (inkludert andre filsystemer som for øyeblikket er montert, med mindre den blir bedt om å ikke gjøre det) og legger inn hvert filnavn den finner i databasen
- xargs** Kan brukes til å gi en gitt kommando til en liste over filer

8.59. Groff-1.22.4

Groff pakken inneholder programmer for prosessering og formatering av tekst.

Omtrentlig byggetid: 0.5 SBU

Nødvendig diskplass: 88 MB

8.59.1. Installasjon av Groff

Groff forventer miljøvariabelen `PAGE` å inneholde standard papirstørrelse. For brukere i USA, `PAGE=letter` er passende. Andre steder, `PAGE=A4` kan være mer egnet. Mens standard papirstørrelsen konfigureres under kompilering, kan den overstyres senere ved å sende enten “A4” eller “letter” til `/etc/papersize` filen.

Forbered Groff for kompilering:

```
PAGE=<paper_size> ./configure --prefix=/usr
```

```
make
```

Denne pakken kommer ikke med en testpakke.

Installer pakken:

```
make install
```

8.59.2. Innhold i Groff

Installerte programmer: addftinfo, afmtodit, chem, eqn, eqn2graph, gdiffmk, glilypond, gperl, gpinyin, grap2graph, grn, grodvi, groff, groffer, grog, grolbp, grolj4, gropdf, grops, grotty, hpftodit, indxbib, lkbib, lookbib, mmroff, neqn, nroff, pdfmom, pdfroff, pfbtops, pic, pic2graph, post-grohtml, precon, pre-grohtml, refer, roff2dvi, roff2html, roff2pdf, roff2ps, roff2text, roff2x, soelim, tbl, tfmtodit, og troff

Installerte mapper: `/usr/lib/groff` og `/usr/share/doc/groff-1.22.4`, `/usr/share/groff`

Korte beskrivelser

addftinfo	Leser en troff fontfil og legger til noen ekstra fontmetrikk informasjon som brukes av groff systemet
afmtodit	Oppretter en fontfil for bruk med groff og grops
chem	Groff forprosessor for å lage kjemiske strukturdiagrammer
eqn	Kompilerer beskrivelser av ligninger innebygd i troff inndata filer i kommandoer som forstås av troff
eqn2graph	Konverterer en troff EQN (ligning) til et beskåret bilde
gdiffmk	Markerer forskjeller mellom groff/nroff/troff filer
glilypond	Forvandler noter skrevet på lilypond språket til groff språket
gperl	Forprosessor for groff, tillater tillegg av perl kode inn i groff filer
gpinyin	Forbehandler for groff, tillater tillegg av kinesisk Europeisk lignende språk pinyin til groff filer.
grap2graph	Konverterer et grafdiagram til et beskåret punktgrafikkilde
grn	En groff forbehandler for gremlin filer

grodvi	En driver for groff som produserer TeX dvi format
groff	En frontend til groff dokumentformateringsystem; normalt, kjøres troff program og en post-prosessor passende for den valgte enheten
groffer	Viser groff filer og man sider på X og tty terminaler
grog	Leser filer og gjetter hvilke av groff alternativer <code>-e</code> , <code>-man</code> , <code>-me</code> , <code>-mm</code> , <code>-ms</code> , <code>-p</code> , <code>-s</code> , og <code>-t</code> kreves for å skrive ut filer, og rapporterer groff kommandoen inkludert disse alternativene
grolbp	Er en groff driver for Canon CAPSL skrivere (laserskrivere i LBP-4 og LBP-8 serien)
grolj4	Er en driver for groff som produserer utdata i PCL5 formatet som passer for en HP LaserJet 4 skriver
gropdf	Oversetter utdataene for GNU troff til PDF
grops	Oversetter utdataene for GNU troff til PostScript
grotty	Oversetter utdataene for GNU troff inn i en form som passer for skrivemaskinlignende enheter
hpftodit	Oppretter en fontfil for bruk med groff -Tlj4 fra en HP merket font metrisk fil
indxbib	Oppretter en invertert indeks for de bibliografiske databasene med en spesifisert fil for bruk med refer , lookbib , og lkbib
lkbib	Søker i bibliografiske databaser etter referanser som inneholder spesifiserte nøkler og rapporterer eventuelle referanser som er funnet
lookbib	Skriver ut en melding om standardfeil (med mindre standardinndata). ikke er en terminal), leser en linje som inneholder et sett med nøkkelord fra standard inndata, søker i de bibliografiske databasene i en spesifisert fil for referanser som inneholder disse nøkkelordene, skriver da ut eventuelle referanser som er funnet på standardutgangen, og gjentar denne prosessen til slutten av inndataen
mmroff	En enkel forprosessor for groff
neqn	Formaterer utdata ligninger for amerikansk standardkode for informasjon utveksling (ASCII)
nroff	Et skript som emulerer nroff kommandoen ved hjelp av groff
pdfmom	Er en innpakning rundt groff som letter produksjonen av PDF dokumenter fra filer formatert med mom makroene.
pdfroff	Oppretter pdf dokumenter ved hjelp av groff
pfbtops	Oversetter en PostScript font i <code>.pfb</code> formatet til ASCII
pic	Kompilerer beskrivelser av bilder innebygd i troff eller TeX inndatafiler til kommandoer som forstås av TeX eller troff
pic2graph	Konverterer et PIC diagram til et beskåret bilde
post-grohtml	Oversetter utdataene til GNU troff til HTML
preconv	Konverterer koding av inndatafiler til noe GNU troff forstår
pre-grohtml	Oversetter utdataene til GNU troff til HTML
refer	Kopierer innholdet i en fil til standardutgang, unntatt de som går mellom <code>./</code> og <code>./</code> tolkes som referanser, og linjer mellom <code>.R1</code> og <code>.R2</code> tolkes som kommandoer for hvordan referanser skal behandles
roff2dvi	Transformerer Roff filer til DVI format

roff2html	Transformerer Roff filer til HTML format
roff2pdf	Transformerer Roff filer til PDFer
roff2ps	Transformerer Roff filer til ps filer
roff2text	Transformerer Roff filer til text filer
roff2x	Transformerer Roff filer til andre formater
soelim	Leser filer og erstatter linjer i formatet <i>.so filer</i> av innholdet i nevnte <i>filer</i>
tbl	Kompilerer beskrivelser av tabeller innebygd i troff inndata filer til kommandoer som forstås av troff
tfmtoedit	Oppretter en fontfil for bruk med groff -Tdvi
troff	Er veldig kompatibel med Unix troff ; den bør vanligvis startes ved hjelp av groff kommandoen, som også vil kjøre pre- og post-prosessorer i riktig rekkefølge og med passende alternativer

8.60. GRUB-2.06

GRUB pakken inneholder en oppstartslaster (GRand Unified Bootloader).

Omtrentlig byggetid: 0.7 SBU

Nødvendig diskplass: 159 MB

8.60.1. Installasjon av GRUB



Note

Hvis systemet ditt har UEFI støtte og du ønsker å starte LFS med UEFI, kan du hoppe over denne pakken i LFS, og installere GRUB med UEFI støtte (og dets avhengigheter) som følger *the BLFS siden* på slutten av dette kapittelet.

Forbered GRUB for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr      \
            --sysconfdir=/etc   \
            --disable-efiemu    \
            --disable-werror
```

Betydningen av de nye konfigureringsalternativene:

`--disable-werror`

Dette gjør at bygget kan fullføres med advarsler fra nyere Flex versjoner.

`--disable-efiemu`

Dette alternativet minimerer det som bygges ved å deaktivere en funksjon og testprogrammer som ikke er nødvendig for LFS.

Kompiler pakken:

```
make
```

Testpakken for denne pakken anbefales ikke. Mesteparten av testene avhenger av pakker som ikke er tilgjengelige i det begrensede LFS miljøet. For å kjøre testene uansett, kjør **make check**.

Installer pakken:

```
make install
mv -v /etc/bash_completion.d/grub /usr/share/bash-completion/completions
```

Bruk av GRUB for å gjøre LFS systemet oppstartbart vil bli diskutert i Section 10.4, “Bruke GRUB til å sette opp oppstartsprosessen”.

8.60.2. Innhold i GRUB

Installerte programmer: grub-bios-setup, grub-editenv, grub-file, grub-fstest, grub-glue-efi, grub-install, grub-kbdcomp, grub-macbless, grub-menulst2cfg, grub-mkconfig, grub-mkimage, grub-mklayout, grub-mknetdir, grub-mkpasswd-pbkdf2, grub-mkrelpath, grub-mkrescue, grub-mkstandalone, grub-ofpathname, grub-probe, grub-reboot, grub-render-label, grub-script-check, grub-set-default, grub-sparc64-setup, og grub-syslinux2cfg

Installerte mapper: /usr/lib/grub, /etc/grub.d, /usr/share/grub, and /boot/grub (når grub-install kjøres for første gang)

Korte beskrivelser

grub-bios-setup	Er et hjelpeprogram for grub-install
grub-editenv	Et verktøy for å redigere miljøblokken
grub-file	Sjekker om FILE er av den angitte typen.
grub-fstest	Verktøy for å feilsøke filsystemdriveren
grub-glue-efi	Lim 32-biters og 64-biters binære inn i Apple universal one.
grub-install	Installer GRUB på harddisken din
grub-kbdcomp	Skript som konverterer et xkb oppsett til et som gjenkjennes av GRUB
grub-macbless	Velsignelse i Mac-stil på HFS eller HFS+ filer
grub-menu.lst2cfg	Konverterer en GRUB Legacy <code>menu.lst</code> til en <code>grub.cfg</code> for bruk med GRUB 2
grub-mkconfig	Generer en grub konfigurasjonsfil
grub-mkimage	Lager et oppstartbart bilde av GRUB
grub-mklayout	Genererer en GRUB tastaturoppsettfil
grub-mknetdir	Forbereder en GRUB netboot mappe
grub-mkpasswd-pbkdf2	Genererer et kryptert PBKDF2 passord for bruk i oppstartsmenyen
grub-mkrelpath	Gir et systembanenavn i forhold til roten
grub-mkrescue	Lager et oppstartbart bilde av GRUB som passer for en diskett eller CDROM/DVD
grub-mkstandalone	Genererer et frittstående bilde
grub-ofpathname	Er et hjelpeprogram som skriver ut banen til en GRUBenhet
grub-probe	Undersøk enhetsinformasjon for en gitt bane eller enhet
grub-reboot	Angir standard oppstartsoppføring for GRUB bare for neste oppstart
grub-render-label	Gjengi Apple <code>.disk_label</code> for Apple Mac-er
grub-script-check	Sjekker GRUB konfigurasjonsskriptet for syntaksfeil
grub-set-default	Angir standard oppstartsoppføring for GRUB
grub-sparc64-setup	Er et hjelpeprogram for grub-setup
grub-syslinux2cfg	Forvandler en syslinux konfigurasjonsfil til grub.cfg format

8.61. Gzip-1.12

Gzip pakken inneholder programmer for komprimering og dekomprimering av filer.

Omtrentlig byggetid: 0.3 SBU

Nødvendig diskplass: 21 MB

8.61.1. Installasjon av Gzip

Forbered Gzip for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.61.2. Contents of Gzip

Installerte programmer: gunzip, gzexe, gzip, uncompress (hard lenket med gunzip), zcat, zcmp, zdiff, zegrep, zfgrep, zforce, zgrep, zless, zmore, og znew

Korte beskrivelser

gunzip	Dekomprimerer gzippede filer
gzexe	Oppretter selvdekomprimerende kjørbare filer
gzip	Komprimerer de gitte filene ved å bruke Lempel-Ziv (LZ77) koding
uncompress	Dekomprimerer komprimerte filer
zcat	Dekomprimerer de gitte gzip filene til standard utgang
zcmp	Kjører cmp på gzippede filer
zdiff	Kjører diff på gzippede filer
zegrep	Kjører egrep på gzippede filer
zfgrep	Kjører fgrep på gzippede filer
zforce	Tvinger et <code>.gz</code> filetternavn på alle gitte filer som er gzippede filer, slik at gzip ikke vil komprimere dem igjen; dette kan være nyttig når filnavn ble avkortet under en filoverføring
zgrep	Kjører grep på gzippede filer
zless	Kjører less på gzippede filer
zmore	Kjører more på gzippede filer
znew	Re-komprimerer filer fra compress format til gzip format— <code>.z</code> til <code>.gz</code>

8.62. IPRoute2-5.19.0

IPRoute2 pakken inneholder programmer for grunnleggende og avansert IPV4 basert nettverk.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 16 MB

8.62.1. Installasjon av IPRoute2

arpd programmet inkludert i denne pakken vil ikke bygges siden den er avhengig av Berkeley DB, som ikke er installert i LFS. Men en mappe for **arpd** og en man side vil fortsatt bli installert. Forhindre dette ved å kjøre kommandoene nedenfor. Hvis **arpd** binær er nødvendig, instruksjoner for kompilering av Berkeley DB finnes i BLFS-boken på <https://www.linuxfromscratch.org/blfs/view/stable-systemd/server/db.html>.

```
sed -i /ARPD/d Makefile
rm -fv man/man8/arpd.8
```

Kompiler pakken:

```
make NETNS_RUN_DIR=/run/netns
```

Denne pakken har ikke en fungerende testpakke.

Installer pakken:

```
make SBINDIR=/usr/sbin install
```

Hvis ønskelig, installer dokumentasjonen:

```
mkdir -pv /usr/share/doc/iproute2-5.19.0
cp -v COPYING README* /usr/share/doc/iproute2-5.19.0
```

8.62.2. Innhold i IPRoute2

Installerte programmer: bridge, ctstat (link to lstat), genl, ifcfg, ifstat, ip, lstat, nstat, routef, routel, rtacct, rtmon, rtpr, rtstat (link to lstat), ss, og tc

Installerte mapper: /etc/iproute2, /usr/lib/tc, og /usr/share/doc/iproute2-5.19.0

Korte beskrivelser

- bridge** Konfigurerer nettverksbroer
- ctstat** Verktøy for tilkoblingsstatus
- genl** Generisk verktøy for netlink grenseflate
- ifcfg** Et skall skriptinnpakning for **ip** kommando [Merk at det krever **arping** og **rdisk** programmer fra iputils pakken som finnes på <http://www.skbuff.net/iputils/>.]
- ifstat** Viser grensesnittstatistikken, inkludert mengden av overførte og mottatte pakker via et grensesnitt
- ip** Den viktigste kjørbare. Den har flere forskjellige funksjoner:
 - ip link <device>** lar brukere se på enhetens tilstand og gjøre endringer
 - ip addr** lar brukere se på adresser og egenskapene deres, legge til nye adresser og slette gamle
 - ip neighbor** lar brukerne se på nabo bindinger og deres egenskaper, legge til nye nabooppføringer og slette gamle
 - ip rule** lar brukerne se på rutingspolitikken og endre dem

ip route lar brukerne se på rutingtabellen og endre rutetabellregler
ip tunnel lar brukere se på IP tunneler og deres egenskaper, og endre dem
ip maddr lar brukerne se på multicast adresser og deres egenskaper, og endre dem
ip mroute lar brukere angi, endre eller slette multicast rutingen
ip monitor lar brukerne overvåke kontinuerlig tilstanden til enheter, adresser og ruter

lnstat Gir Linux nettverksstatistikk; det er en generalisert og mer funksjonsfull erstatning for det gamle **rtstat** programmet

nstat Viser nettverksstatistikk

routef En komponent av **ip route**. Dette er for å tømme rutetabellene

routel En komponent av **ip route**. Dette er for liste rutetabellene

rtacct Viser innholdet i `/proc/net/rt_acct`

rtmon Overvåkingsverktøy for Route

rtpr Konverterer utdataene til **ip -o** tilbake til en lesbar form

rtstat Statusverktøy for Route

ss Ligner på **netstat** kommandoen; viser aktive forbindelser

tc Trafikkkontrollerende kjørbare; dette er for Quality Of Service (QOS) og Class Of Service (COS) implementeringer

tc qdisc lar brukere sette opp køen discipline

tc class lar brukere sette opp klasser basert på køen til discipline planlegging

tc estimator lar brukerne estimere nettverksflyt inn i et nettverk

tc filter lar brukere sette opp QOS/COS pakkefiltrering

tc policy lar brukere sette opp QOS/COS retningslinjer

8.63. Kbd-2.5.1

Kbd pakken inneholder nøkkeltabellfiler, konsollfonter og tastatur verktøy.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 35 MB

8.63.1. Installasjon av Kbd

Oppførselen til tilbaketastene og slettetastene er ikke konsistent på tvers av nøkkelkartene i Kbd pakken. Følgende oppdatering fikser dette problem for i386 keymaps:

```
patch -Np1 -i ../kbd-2.5.1-backspace-1.patch
```

Etter oppdateringen, genererer tilbaketasten tegnet med kode 127, og slettetasten genererer en velkjent escape sekvens.

Fjern det overflødig **resizecons** programmet (det krever den nedlagte svgalib for å gi videomodusfilene - for normal bruk **setfont** gjør størrelsen på konsollen passende) sammen med dens Manside.

```
sed -i '/RESIZECONS_PROGS=/s/yes/no/' configure
sed -i 's/resizecons.8 //' docs/man/man8/Makefile.in
```

Forbered Kbd for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr --disable-vlock
```

Betydningen av konfigureringsalternativet:

--disable-vlock

Dette alternativet forhindrer at vlock verktøyet blir bygget fordi det krever PAM biblioteket, som ikke er tilgjengelig i chroot miljøet.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```



Note

For noen språk (f.eks. hviterussisk) gir ikke Kbd pakken et nyttig nøkkelkart der standard keymap antar ISO-8859-5-kodingen og CP1251-tastaturet brukes vanligvis. Brukere av slike språk må laste ned fungerende keymaps separat.

Hvis ønskelig, installer dokumentasjonen:

```
mkdir -pv /usr/share/doc/kbd-2.5.1
cp -R -v docs/doc/* /usr/share/doc/kbd-2.5.1
```

8.63.2. Innhold i Kbd

Installerte programmer: chvt, dealloctv, dumpkeys, fgconsole, getkeycodes, kbinfo, kbd_mode, kbdrate, loadkeys, loadunimap, mapscrn, openvt, psfaddtable (link to psfxtable), psfgettable (link to psfxtable), psfstriptable (link to psfxtable), psfxtable, setfont, setkeycodes, setleds, setmetamode, setvtrgb, showconsolefont, showkey, unicode_start, og unicode_stop

Installerte mapper: /usr/share/consolefonts, /usr/share/consoletrans, /usr/share/keymaps, /usr/share/doc/kbd-2.5.1, og /usr/share/unimaps

Korte beskrivelser

chvt	Endrer den virtuelle terminalen som er i forgrunnen
dealloctv	Fjerner ubrukte virtuelle terminaler
dumpkeys	Dumper tastaturoversettelsestabellene
fgconsole	Skriver ut nummeret til den aktive virtuelle terminalen
getkeycodes	Skriver ut kjernens skanningskode til nøkkelkode tilordningstabellen
kbinfo	Får informasjon om statusen til en konsoll
kbd_mode	Rapporterer eller stiller inn tastaturmodus
kbdrate	Stiller inn repetisjons- og forsinkelsehastigheter for tastaturet
loadkeys	Laster tastaturoversettelsestabellene
loadunimap	Laster kjernens unicode til font kartleggingstabellen
mapscrn	Et utdatert program som pleide å laste en brukerdefinert utgang tegnkartleggingstabell i konsolldriveren; dette er nå gjort av setfont
openvt	Starter et program på en ny virtuell terminal (VT)
psfaddtable	Legger til en Unicode tegntabell til en konsollfont
psfgettable	Trekker ut den innebygde Unicode tegntabellen fra en konsoll font
psfstriptable	Fjerner den innebygde Unicode tegntabellen fra en konsoll font
psfxtable	Håndterer Unicode tegntabeller for konsollfonter
setfont	Endrer den forbedrede grafikkadapteren (EGA) og videografikk matrise (VGA) fonter på konsollen
setkeycodes	Laster kjernens skanningskode til nøkkelkode kartleggingstabelloppføringer; dette er nyttig hvis det er uvanlige taster på tastaturet
setleds	Stiller inn tastaturflagg og lysdioder (LED)
setmetamode	Definerer tastaturets metanøkkel håndtering
setvtrgb	Stiller inn konsollfargekartet i alle virtuelle terminaler
showconsolefont	Viser gjeldende EGA/VGA konsollskjermskrift
showkey	Rapporterer skanningskodene, nøkkelkodene og ASCII-kodene til tastene som trykkes på tastaturet
unicode_start	Setter tastaturet og konsollen i UNICODE modus [Ikke bruk dette programmet med mindre tastaturfilen er i ISO-8859-1-kodingen. Til andre kodinger, gir dette verktøyet feil resultater.]
unicode_stop	Tilbakestiller tastatur og konsoll fra UNICODE modus

8.64. Libpipeline-1.5.6

Libpipeline pakken inneholder et bibliotek for å manipulere kanaler av delprosesser på en fleksibel og praktisk måte.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 10 MB

8.64.1. Installasjon av Libpipeline

Forbered Libpipeline for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.64.2. Innhold i Libpipeline

Installert bibliotek: libpipeline.so

Korte beskrivelser

`libpipeline` Dette biblioteket brukes til å trygt konstruere kanaler mellom delprosesser

8.65. Make-4.3

Make pakken inneholder et program for å kontrollere genereringen av kjørbare filer og andre ikke-kildefiler av en pakke fra kildefiler.

Omtrentlig byggetid: 0.5 SBU

Nødvendig diskplass: 14 MB

8.65.1. Installasjon av Make

Forbered Make for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.65.2. Innhold i Make

Installert program: make

Korte beskrivelser

make Avgjør automatisk hvilke deler av en pakke som må bli (re)kompilert og utsteder deretter de relevante kommandoene

8.66. Patch-2.7.6

Patch pakken inneholder et program for å endre eller lage filer ved å bruke en “patch” fil som vanligvis opprettes av **diff** programmet.

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 12 MB

8.66.1. Installasjon av patch

Forbered patch for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.66.2. Innhold i oppdateringen

Installert program: patch

Korte beskrivelser

patch Endrer filer i henhold til en patch fil (En patch fil er normalt en forskjellsoppføring opprettet med **diff** programmet. Ved å bruke disse forskjellene på originalfilene, **patch** oppretter de lappede versjonene.)

8.67. Tar-1.34

Tar pakken gir muligheten til å lage tar arkiver også å utføre forskjellige andre typer arkivmanipulering. Tar kan brukes på tidligere opprettede arkiver for å trekke ut filer, for å lagre flere filer, eller for å oppdatere eller liste filer som allerede var lagret.

Omtrentlig byggetid: 1.7 SBU

Nødvendig diskplass: 40 MB

8.67.1. Installasjon av Tar

Forbered Tar for kompilering:

```
FORCE_UNSAFE_CONFIGURE=1 \
./configure --prefix=/usr
```

Betydningen av konfigureringsalternativet:

```
FORCE_UNSAFE_CONFIGURE=1
```

Dette tvinger testen for `mknod` å bli kjørt som `root`. Det anses generelt som farlig å kjøre denne testen som the `root` bruker, men siden den kjøres på et system som kun er delvis bygget, å overstyre det er OK.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

En test, `capabilities: binary store/restore`, er kjent for å mislykkes hvis den kjøres (på grunn av at LFS mangler `selinux`), men vil bli hoppet over hvis vertskjernen ikke støtter utvidede attributter på filsystemet som brukes til å bygge LFS.

Installer pakken:

```
make install
make -C doc install-html docdir=/usr/share/doc/tar-1.34
```

8.67.2. Innhold i Tar

Installerte programmer: tar

Installert mappe: /usr/share/doc/tar-1.34

Korte beskrivelser

tar Oppretter, trekker ut filer fra og viser innholdet i arkiver, også kjent som `tarballs`

8.68. Texinfo-6.8

Texinfo pakken inneholder programmer for lesing, skriving og konvertere informasjonssider.

Omtrentlig byggetid: 0.6 SBU

Nødvendig diskplass: 114 MB

8.68.1. Installasjon av Texinfo

Forbered Texinfo for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

Installer eventuelt komponentene som hører til i en TeX installasjon:

```
make TEXMF=/usr/share/texmf install-tex
```

Betydningen av make parameteren:

```
TEXMF=/usr/share/texmf
```

TEXMF makefile variabelen holder plasseringen av roten til TeX treet hvis for eksempel en TeX pakke vil bli installert senere.

Infodokumentasjonssystemet bruker en ren tekstfil til å holde listen over menyoppføringer. Filen ligger på `/usr/share/info/dir`. Dessverre, på grunn av sporadiske problemer i Makefiles for forskjellige pakker, kan det noen ganger gå ut av synkronisering med infosidene som er installert på systemet. Hvis `/usr/share/info/dir` filen noen gang trenger å bli gjenskapt, vil følgende valgfrie kommandoer utføre oppgaven:

```
pushd /usr/share/info
  rm -v dir
  for f in *
  do install-info $f dir 2>/dev/null
  done
popd
```

8.68.2. Innhold i Texinfo

Installerte programmer: info, install-info, makeinfo (lenker til texi2any), pdftexi2dvi, pod2texi, texi2any, texi2dvi, texi2pdf, og texindex

Installert bibliotek: MiscXS.so, Parsetexi.so, og XSParagraph.so (alle i `/usr/lib/texinfo`)

Installerte mapper: `/usr/share/texinfo` og `/usr/lib/texinfo`

Korte beskrivelser

info Brukes til å lese informasjonssider som ligner på man sider, men går ofte mye dypere enn bare å forklare alle tilgjengelige kommandoers linjealternativer [For eksempel, sammenlign **man bison** og **info bison**.]

install-info	Brukes til å installere infosider; den oppdaterer oppføringer i info index file
makeinfo	Oversetter de gitte Texinfo kildedokumentene til infosider, ren tekst eller HTML
pdftexi2dvi	Brukes til å formatere det gitte Texinfo dokumentet til en flyttbart dokumentformat (PDF) fil
pod2texi	Konverterer Pod til Texinfo format
texi2any	Oversett Texinfo kildedokumentasjon til forskjellige andre formater
texi2dvi	Brukes til å formatere det gitte Texinfo dokumentet til en enhetsuavhengig fil som kan skrives ut
texi2pdf	Brukes til å formatere det gitte Texinfo dokumentet til en flyttbart dokumentformat (PDF) fil
texindex	Brukes til å sortere Texinfo indeksfiler

8.69. Vim-9.0.0228

Vim pakken inneholder en kraftig tekstredigerer.

Omtrentlig byggetid: 2.5 SBU

Nødvendig diskplass: 217 MB



Alternativer til Vim

Hvis du foretrekker en annen tekstredigerer—som Emacs, Joe, eller Nano—Vennligst se <https://www.linuxfromscratch.org/blfs/view/stable-systemd/postlfs/editors.html> for foreslåtte installasjonsinstruksjoner.

8.69.1. Installasjon av Vim

Først endrer du standardplasseringen for `vimrc` konfigurasjonsfil til `/etc`:

```
echo '#define SYS_VIMRC_FILE "/etc/vimrc"' >> src/feature.h
```

Forbered vim for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr
```

Kompiler pakken:

```
make
```

For å forberede testene, sørg for at brukeren `tester` kan skrive til kildetreet:

```
chown -Rv tester .
```

Kjør nå testene som bruker `tester`:

```
su tester -c "LANG=en_US.UTF-8 make -j1 test" &> vim-test.log
```

Testpakken sender ut mange binære data til skjermen. Dette kan forårsake problemer med innstillingene til gjeldende terminal. Problemet kan unngås ved å omdirigere utdataene til en loggfil som vist ovenfor. En vellykket test vil resultere i ordene "ALL DONE" i loggfilen ved ferdigstilling.

Installer pakken:

```
make install
```

Mange brukere er vant til å bruke **vi** i stedet for **vim**. For å tillate kjøringen av **vim** når brukere vanligvis skriver **vi**, lage en symbolkobling for både binærsiden og man siden i det angitte språket:

```
ln -sv vim /usr/bin/vi
for L in /usr/share/man/{,*/}man1/vim.1; do
    ln -sv vim.1 $(dirname $L)/vi.1
done
```

Som standard er vims dokumentasjon installert i `/usr/share/vim`. Følgende symbolkobling gjør det mulig å få tilgang til dokumentasjonen via `/usr/share/doc/vim-9.0.0228`, gjør det samsvar med plasseringen av dokumentasjonen for andre pakker:

```
ln -sv ../vim/vim90/doc /usr/share/doc/vim-9.0.0228
```

Hvis et X Window System skal installeres på LFS systemet, kan det være nødvendig å recompile vim etter installasjon av X. Vim kommer med en GUI versjon av tekstredigereren som krever X og noen flere biblioteker som skal installeres. For mer informasjon om denne prosessen, se vim dokumentasjonen og vim installasjonssiden i BLFS boka på <https://www.linuxfromscratch.org/blfs/view/stable-systemd/postlfs/vim.html>.

8.69.2. Konfigurerer Vim

Som standard, **vim** kjører i vi inkompatibel modus. Dette kan være nytt for brukere som har brukt andre tekstredigerere tidligere. “*nocompatible*” innstillingen er inkludert nedenfor for å fremheve faktum at en ny atferd blir brukt. Det minner også de som ville endre til “*compatible*” modus at det skal være den første innstilling i konfigurasjonsfilen. Dette er nødvendig fordi det endrer andre innstillinger og overstyringer må komme etter denne innstillingen. Opprett en standard **vim** konfigurasjonsfil ved å kjøre følgende:

```
cat > /etc/vimrc << "EOF"
" Begin /etc/vimrc

" Ensure defaults are set before customizing settings, not after
source $VIMRUNTIME/defaults.vim
let skip_defaults_vim=1

set nocompatible
set backspace=2
set mouse=
syntax on
if (&term == "xterm") || (&term == "putty")
    set background=dark
endif

" End /etc/vimrc
EOF
```

set nocompatible innstillingen gjør at **vim** oppfører seg på en mer nyttig måte (standard) enn vi kompatibel måte. Fjern “no” å beholde det gamle **vi** oppførselen. *set backspace=2* innstillingen tillater tilbaketast over linjeskift, autoinnrykk og starten på et innlegg. *syntax on* parameter aktiverer vim sin syntaks fremheving. *set mouse=* innstillingen aktiverer riktig liming av tekst med musen når du jobber i chroot eller over en ekstern tilkobling. Endelig, *if* erklæring med *set background=dark* innstillingen korrigerer **vim**'s gjetting om bakgrunnsfargen til en eller annen terminal emulatorer. Dette gir uthevingen et bedre fargevalg for bruk på svart bakgrunn for disse programmene.

Dokumentasjon for andre tilgjengelige alternativer kan fås ved å kjører følgende kommando:

```
vim -c ':options'
```



Note

Som standard installerer vim kun stavefiler for det engelske språket. For å installere stavefiler for ditt foretrukne språk, last ned *.*sp1* og eventuelt *.*sug* filer for ditt språk og tegnkoding fra <ftp://ftp.vim.org/pub/vim/runtime/spell/> og lagre dem til `/usr/share/vim/vim90/spell/`.

For å bruke disse stavefilene, noen konfigurasjoner i `/etc/vimrc` trengs, f.eks.:

```
set spelllang=en,ru
set spell
```

For mer informasjon, se den aktuelle README filen på URLen ovenfor.

8.69.3. Innhold i Vim

Installerte programmer: `ex` (lenker til vim), `rview` (lenker til vim), `rvim` (lenker til vim), `vi` (lenker til vim), `view` (lenker til vim), `vim`, `vimdiff` (lenker til vim), `vimtutor`, og `xxd`

Installert mappe: `/usr/share/vim`

Korte beskrivelser

ex	Starter vim i ex modus
rview	Er en begrenset versjon av view ; ikke noen skall kommandoer kan startes og view kan ikke suspenderes
rvim	Er en begrenset versjon av vim ; ikke noen skall kommandoer kan startes og vim kan ikke suspenderes
vi	Lenker til vim
view	Starter vim i skrivebeskyttet modus
vim	Er tekstredigereren
vimdiff	Redigerer to eller tre versjoner av en fil med vim og viser forskjellene
vimtutor	Lærer de grunnleggende tastene og kommandoene til vim
xxd	Oppretter en hex dump av den gitte filen; den kan også gjøre det motsatte, slik at det kan brukes til binær endring

8.70. MarkupSafe-2.1.1

MarkupSafe er en Python modul som implementerer en XML/HTML/XHTML Markup sikker streng.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 168 KB

8.70.1. Installasjon av MarkupSafe

Kompiler MarkupSafe med følgende kommando:

```
pip3 wheel -w dist --no-build-isolation --no-deps $PWD
```

Denne pakken kommer ikke med en testpakke.

Installer pakken:

```
pip3 install --no-index --no-user --find-links dist MarkupSafe
```

8.70.2. Innhold i MarkupSafe

Installert mappe: /usr/lib/python3.10/site-packages/MarkupSafe-2.1.1.dist-info

8.71. Jinja2-3.1.2

Jinja2 er en Pythonmodul som implementerer et enkelt pytonisk malspråk.

Omtrentlig byggetid: mindre enn 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 3.0 MB

8.71.1. Installasjon av Jinja2

Bygg pakken:

```
pip3 wheel -w dist --no-build-isolation --no-deps $PWD
```

Installer pakken:

```
pip3 install --no-index --no-user --find-links dist Jinja2
```

8.71.2. Innhold i Jinja2

Installerte mappe: /usr/lib/python3.10/site-packages/Jinja2-3.1.2.dist-info

8.72. Systemd-251

Systemd pakken inneholder programmer for å kontrollere oppstarten, kjøring og avslutning av systemet.

Omtrentlig byggetid: 2.3 SBU

Nødvendig diskplass: 251 MB

8.72.1. Installasjon av systemd

Først, fiks et problem introdusert av glibc-2.36.

```
patch -Np1 -i ../systemd-251-glibc_2.36_fix-1.patch
```

Fjern to unødvendige grupper, `render` og `sgx`, fra standard udev regler:

```
sed -i -e 's/GROUP="render"/GROUP="video"/' \
    -e 's/GROUP="sgx", //' rules.d/50-udev-default.rules.in
```

Forbered systemd for kompilering:

```
mkdir -p build
cd      build

meson --prefix=/usr           \
      --buildtype=release     \
      -Ddefault-dnssec=no     \
      -Dfirstboot=false      \
      -Dinstall-tests=false  \
      -Dldconfig=false       \
      -Dsysusers=false       \
      -Drpmmacrodir=no       \
      -Dhomed=false          \
      -Duserdb=false         \
      -Dman=false            \
      -Dmode=release         \
      -Dpamconffdir=no       \
      -Ddocdir=/usr/share/doc/systemd-251 \
      ..
```

Betydningen av meson alternativene:

`--buildtype=release`

Denne bryteren overstyrer standard byggetype (“debug”), som ville produsert uoptimaliserte binære filer.

`-Ddefault-dnssec=no`

Denne bryteren slår av den eksperimentelle DNSSEC støtten.

`-Dfirstboot=false`

Denne bryteren forhindrer installasjon av systemd tjenester ansvarlig for å sette opp systemet for den første gangen. De er ikke nyttige for LFS pga alt gjøres manuelt.

`-Dinstall-tests=false`

Denne bryteren forhindrer installasjon av de kompilerte testene.

`-Dldconfig=false`

Denne bryteren forhindrer installasjon av en systemd enhet som kjører **ldconfig** ved oppstart, som ikke er nyttig for kildedistribusjoner som LFS og gjør oppstartstiden lengre. Fjern det hvis den beskrevne funksjonen er ønsket.

```
-Dsysusers=false
```

Denne bryteren forhindrer installasjon av systemd tjenester som er ansvarlige for å sette opp `/etc/group` og `/etc/passwd` filer. Begge filene ble opprettet i forrige kapittel. Denne nissen (daemon) er ikke nyttig på et LFS system siden brukerkontoer opprettes manuelt.

```
-Drpmmacrosdir=no
```

Denne bryteren deaktiverer installasjon av RPM makroer for bruk med systemd fordi LFS ikke støtter RPM.

```
-D{userdb,homed}=false
```

Fjern to nisser som har avhengigheter som ikke passer omfanget av LFS.

```
-Dman=false
```

Forhindre generering av man sider for å unngå ekstra avhengigheter. Vi vil installere forhåndsgenererte man sider for systemd fra en tarball senere.

```
-Dmode=release
```

Deaktiver noen funksjoner som anses som eksperimentelle av oppstrøms.

```
-Dpamconfdir=no
```

Forhindrer installasjon av en PAM-konfigurasjonsfil som ikke er funksjonell på LFS.

Kompiler pakken:

```
ninja
```

Installer pakken:

```
ninja install
```

Installer man sidene:

```
tar -xf ../../systemd-man-pages-251.tar.xz --strip-components=1 -C /usr/share/man
```

Opprett `/etc/machine-id` filen som trengs av **systemd-journald**:

```
systemd-machine-id-setup
```

Sett opp den grunnleggende målstrukturen:

```
systemctl preset-all
```

Deaktiver en tjeneste for oppgradering av binære distros. Det er ubrukelig for et grunnleggende Linux-system bygget fra kilden, og det vil rapportere en feil hvis den er aktivert, men ikke konfigurert:

```
systemctl disable systemd-sysupdate
```


8.72.2. Innhold i systemd

Installerte programmer:	busctl, coredumpctl, halt (symlenke til systemctl), hostnamectl, init, journalctl, kernel-install, localectl, loginctl, machinectl, networkctl, oomctl, portablectl, poweroff (symlenke til systemctl), reboot (symlenke til systemctl), resolvconf (symlenke til resolvectl), resolvectl, runlevel (symlenke til systemctl), shutdown (symlenke til systemctl), systemctl, systemd-analyze, systemd-ask-password, systemd-cat, systemd-cgls, systemd-cgtop, systemd-creds, systemd-delta, systemd-detect-virt, systemd-dissect, systemd-escape, systemd-hwdb, systemd-id128, systemd-inhibit, systemd-machine-id-setup, systemd-mount, systemd-notify, systemd-nspawn, systemd-path, systemd-repart, systemd-resolve (symlenke til resolvectl), systemd-run, systemd-socket-activate, systemd-stdio-bridge, systemd-sysex, systemd-tmpfiles, systemd-tty-ask-password-agent, systemd-umount (symlenke til systemd-mount), telinit (symlenke til systemctl), timedatectl, og udevadm
Installerte biblioteker:	libnss_myhostname.so.2, libnss_mymachines.so.2, libnss_resolve.so.2, libnss_systemd.so.2, libsystemd.so, libsystemd-shared-251.so (in /usr/lib/systemd), og libudev.so
Installerte mapper:	/etc/binfmt.d, /etc/init.d, /etc/kernel, /etc/modules-load.d, /etc/sysctl.d, /etc/systemd, /etc/tmpfiles.d, /etc/udev, /etc/xdg/systemd, /usr/lib/systemd, /usr/lib/udev, /usr/include/systemd, /usr/lib/binfmt.d, /usr/lib/environment.d, /usr/lib/kernel, /usr/lib/modules-load.d, /usr/lib/sysctl.d, /usr/lib/systemd, /usr/lib/tmpfiles.d, /usr/share/doc/systemd-251, /usr/share/factory, /usr/share/systemd, /var/lib/systemd, og /var/log/journal

Korte beskrivelser

busctl	Brukes til å selvransake og overvåke D-Bus bussen
coredumpctl	Brukes til å hente kjernedumper fra systemd journalen
halt	Starter vanligvis shutdown med <code>-h</code> alternativet, bortsett fra når du allerede er på kjørenivå 0, så ber den kjernen om å stoppe systemet; det noterer i filen <code>/var/log/wtmp</code> at systemet blir slått av
hostnamectl	Brukes til å spørre og endre systemets vertsnavn og relaterte innstillinger
init	Er den første prosessen som startes når kjernen har initialisert maskinvaren som tar over oppstartsprosessen og starter alle prosesser i henhold til konfigurasjonsfilene. I dette tilfellet starter den systemd
journalctl	Brukes til å spørre om innholdet i systemd journalen
kernel-install	Brukes til å legge til og fjerne kjerne- og initramfs-bilder til og fra /boot. I LFS gjøres dette manuelt
localectl	Brukes til å spørre og endre systemlokaliteten og tastaturoppsettets innstillinger
loginctl	Brukes til å selvransake og kontrollere tilstanden til systemd påloggingsbehandleren
machinectl	Brukes til å selvransake og kontrollere tilstanden til systemd virtuelle maskin og container registreringsbehandler
networkctl	Brukes til å selvransake og konfigurere nettverkets koblinger konfigurert av systemd networkd

oomctl	Styrer systemd tomt for minne (Out Of Memory) nissen
portablectl	Brukes til å koble til eller koble fra bærbare tjenester fra det lokale systemet
poweroff	Instruerer kjernen om å stoppe systemet og slå av datamaskinen (se halt)
reboot	Instruerer kjernen om å starte systemet på nytt (se halt)
resolvconf	Registrerer DNS server og domenekonfigurasjon med systemd-resolved
resolvectl	Sender kontrollkommandoer til nettverksnavnopløsningens behandler, eller løser domenenavn, IPv4- og IPv6-adresser, DNS poster og tjenester
runlevel	Sender ut forrige og gjeldende kjøringsnivå, som nevnt i siste run-level oppføring i <code>/run/utmp</code>
shutdown	Får systemet ned på en trygg og sikker måte, signaliserer alle prosesser og varsle alle påloggede brukere
systemctl	Brukes til å selvransake og kontrollere tilstanden til systemd system og servicebehandler
systemd-analyze	Brukes til å bestemme systemoppstartsytelsen til gjeldende boot, samt identifisere plagsomme systemd enheter
systemd-ask-password	Brukes til å spørre et systempassord eller passordfrase fra brukeren, ved å bruke en spørsmålmelding spesifisert på kommandolinjen
systemd-cat	Brukes til å koble til STDOUT og STDERR utdata til en prosess med systemd journal
systemd-cgls	Viser rekursivt innholdet i den valgte Linux kontrollens gruppehierarki i et tre
systemd-cgtop	Viser de øverste kontrollgruppene til den lokale Linux kontrollgruppens hierarki, sortert etter CPU, minne og disk I/O-belastning
systemd-creds	Viser og behandler akkreditiver
systemd-delta	Brukes til å identifisere og sammenligne konfigurasjonsfiler i <code>/etc</code> som overstyrer standard motparter i <code>/usr</code>
systemd-detect-virt	Oppdager om systemet kjøres i et virtuelt miljø, og justerer udev deretter
systemd-dissect	Brukes til å inspisere OS diskbilder
systemd-escape	Brukes til å verne strenger for inkludering i systemd enhets navn
systemd-hwdb	Brukes til å administrere maskinvaredatabasen (hwdb)
systemd-id128	Genererer og skriver ut id128 strenger
systemd-inhibit	Brukes til å kjøre et program med avstenging, hvilemodus eller inaktiv hemmerlås tatt, forhindrer en handling som for eksempel en systemavslutning til prosessen er fullført

systemd-machine-id-setup	Brukes av systeminstallasjonsverktøy for å initialisere maskin-ID lagret i <code>/etc/machine-id</code> ved installasjonstidspunktet med en tilfeldig generert ID
systemd-mount	Brukes til midlertidig montering eller automontering av disk
systemd-notify	Brukes av nisseskript for å varsle init-systemet om status endringer
systemd-nspawn	Brukes til å kjøre en kommando eller OS i et lett navneområde container
systemd-path	Brukes til å spørre system- og brukerstier
systemd-repart	Brukes til å vokse og legge til partisjoner til en partisjonstabell når systemd brukes i et OS bilde (f.eks. en container)
systemd-resolve	Brukes til å løse domenenavn, IPV4- og IPv6-adresser, DNS ressursposter og tjenester
systemd-run	Brukes til å opprette og starte en forbigående <code>.service</code> eller en <code>.scope</code> enhet og kjør den angitte kommandoen i den. Dette er nyttig for validering av systemenheter
systemd-socket-activate	Brukes til å lytte på socket enheter og starte en prosess med en vellykket tilkobling til en socket
systemd-sysex	Aktiverer systemutvidelsesbilder
systemd-tmpfiles	Oppretter, sletter og rydder opp i flyktige og midlertidige filer og mapper, basert på konfigurasjonsfilformatet og plasseringen spesifisert i <code>tmpfiles.d</code> mappene
systemd-umount	Demonterer monteringspunkter
systemd-tty-ask-password-agent	Brukes til å liste og/eller behandle ventende systemd passord forespørsler
telinit	Forteller init hvilket kjørenivå det skal endres til
timedatectl	Brukes til å spørre og endre systemklokken og dens innstillinger
udevadm	Er et generisk udev administrasjonsverktøy som kontrollerer udevd nissen, gir informasjon fra Udev maskinvaredatabasen, overvåker uevents, venter på at uevents skal fullføres, tester udev konfigurasjon og utløser uevents for en gitt enhet
<code>libsystemd</code>	Er det viktigste systemd verktøybiblioteket
<code>libudev</code>	Er et bibliotek for å få tilgang til Udev enhetsinformasjon

8.73. D-Bus-1.14.0

D-Bus er et meldingsbussystem, en enkel måte for applikasjoner å snakke til hverandre. D-Bus leverer både en systemniss (system daemon) (for hendelser som f.eks "ny maskinvareenhet lagt til" eller "skriverkø endret") og en per brukerpåloggingsøkt nisse (for generelle IPC behov blant brukerens applikasjoner). Dessuten er meldingsbussen bygget på toppen av et generelt en-til-en rammeverk for meldingsoverføring, som kan brukes av to applikasjoner til å kommunisere direkte (uten å gå gjennom meldingsbussnissen).

Omtrentlig byggetid: 0.2 SBU

Nødvendig diskplass: 19 MB

8.73.1. Installasjon av D-Bus

Forbered D-Bus for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --sysconfdir=/etc \
            --localstatedir=/var \
            --runstatedir=/run \
            --disable-static \
            --disable-doxygen-docs \
            --disable-xml-docs \
            --docdir=/usr/share/doc/dbus-1.14.0 \
            --with-system-socket=/run/dbus/system_bus_socket
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

`--runstatedir=/run` and `--with-system-socket=/run/dbus/system_bus_socket`

Disse angir plasseringen av PID filen og systembusskontakten til å være i `/run`, i stedet for utdaterte `/var/run`.

Kompiler pakken:

```
make
```

Denne pakken kommer med en testpakke, men den krever flere pakker som ikke er inkludert i LFS. Instruksjoner for å kjøre testpakken finner du i BLFS-boken på <https://www.linuxfromscratch.org/blfs/view/stable-systemd/general/dbus.html>.

Installer pakken:

```
make install
```

Lag en symbolkobling slik at D-Bus og systemd kan bruke den sam `machine-id` filen:

```
ln -sfv /etc/machine-id /var/lib/dbus
```

8.73.2. Innhold i D-Bus

Installerte programmer: `dbus-cleanup-sockets`, `dbus-daemon`, `dbus-launch`, `dbus-monitor`, `dbus-run-session`, `dbus-send`, `dbus-test-tool`, `dbus-update-activation-environment`, og `dbus-uuidgen`

Installerte biblioteker: `libdbus-1.{a,so}`

Installerte mapper: `/etc/dbus-1`, `/usr/include/dbus-1.0`, `/usr/lib/dbus-1.0`, `/usr/share/dbus-1`, `/usr/share/doc/dbus-1.14.0`, og `/var/lib/dbus`

Korte beskrivelser

`dbus-cleanup-sockets`

brukes til å fjerne gjenværende socket i en mappe

dbus-daemon

Er D-Bus-meldingsbussniss

dbus-launch

Starter **dbus-daemon** fra et skall skript

dbus-monitor

Overvåker meldinger som går gjennom en D-Bus meldingsbuss

dbus-run-session

Starter en øktbussforekomst av **dbus-daemon** fra et skallskript og starter et spesifisert program i den økten

dbus-send

Sender en melding til en D-Bus meldingsbuss

dbus-test-tool

Er et verktøy for å hjelpe pakker å teste D-Bus

dbus-update-activation-environment

Oppdaterer miljøvariabler som vil bli satt for D-Bus økttjenester

dbus-uuidgen

Genererer en universell unik ID

libdbus-1

Inneholder API funksjoner som brukes til å kommunisere med meldingsbussen til D-bus

8.74. Man-DB-2.10.2

Man-DB pakken inneholder programmer for å finne og se på man sider.

Omtrentlig byggetid: 0.4 SBU

Nødvendig diskplass: 40 MB

8.74.1. Installasjon av Man-DB

Forbered Man-DB for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --docdir=/usr/share/doc/man-db-2.10.2 \
            --sysconfdir=/etc \
            --disable-setuid \
            --enable-cache-owner=bin \
            --with-browser=/usr/bin/lynx \
            --with-vgrind=/usr/bin/vgrind \
            --with-grap=/usr/bin/grap
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

--disable-setuid

Dette deaktiverer å lage **man** program setuid til bruker `man`.

--enable-cache-owner=bin

Dette gjør at de systemomfattende hurtigbufferfilene eies av brukeren `bin`.

--with-...

Disse tre parameterne brukes til å angi noen standardprogrammer. **lynx** er en tekstbasert nettleser (se BLFS for installasjonsinstruksjoner), **vgrind** konverterer programkilder til Groff inndata, og **grap** er nyttig for å sette grafer i Groff dokumenter. **vgrind** og **grap** programmer er vanligvis ikke nødvendig for å vise man sider. De er ikke en del av LFS eller BLFS, men du bør kunne installere dem selv etter at du har fullført LFS hvis du ønsker å gjøre det.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å teste resultatene, utsted:

```
make check
```

Installer pakken:

```
make install
```

8.74.2. Ikke-engelske manualsider i LFS

Følgende tabell viser tegnsettet som Man-DB antar manuelle sider installert under `/usr/share/man/<ll>` vil være kodet med. I tillegg til dette, bestemmer Man-DB korrekt om manualsider installert i den katalogen er UTF-8-kodet.

Table 8.1. Forventet tegnkoding av eldre 8-biters manualsider

Språk (Kode)	Koding	Språk (Kode)	Koding
Danish (da)	ISO-8859-1	Croatian (hr)	ISO-8859-2
German (de)	ISO-8859-1	Hungarian (hu)	ISO-8859-2
English (en)	ISO-8859-1	Japanese (ja)	EUC-JP

Språk (Kode)	Koding	Språk (Kode)	Koding
Spanish (es)	ISO-8859-1	Korean (ko)	EUC-KR
Estonian (et)	ISO-8859-1	Lithuanian (lt)	ISO-8859-13
Finnish (fi)	ISO-8859-1	Latvian (lv)	ISO-8859-13
French (fr)	ISO-8859-1	Macedonian (mk)	ISO-8859-5
Irish (ga)	ISO-8859-1	Polish (pl)	ISO-8859-2
Galician (gl)	ISO-8859-1	Romanian (ro)	ISO-8859-2
Indonesian (id)	ISO-8859-1	Greek (el)	ISO-8859-7
Icelandic (is)	ISO-8859-1	Slovak (sk)	ISO-8859-2
Italian (it)	ISO-8859-1	Slovenian (sl)	ISO-8859-2
Norwegian Bokmal (nb)	ISO-8859-1	Serbian Latin (sr@latin)	ISO-8859-2
Dutch (nl)	ISO-8859-1	Serbian (sr)	ISO-8859-5
Norwegian Nynorsk (nn)	ISO-8859-1	Turkish (tr)	ISO-8859-9
Norwegian (no)	ISO-8859-1	Ukrainian (uk)	KOI8-U
Portuguese (pt)	ISO-8859-1	Vietnamese (vi)	TCVN5712-1
Swedish (sv)	ISO-8859-1	Simplified Chinese (zh_CN)	GBK
Belarusian (be)	CP1251	Simplified Chinese, Singapore (zh_SG)	GBK
Bulgarian (bg)	CP1251	Traditional Chinese, Hong Kong (zh_HK)	BIG5HKSCS
Czech (cs)	ISO-8859-2	Traditional Chinese (zh_TW)	BIG5



Note

Manuallsider på språk som ikke er på listen støttes ikke.

8.74.3. Innhold i Man-DB

Installerte programmer: accessdb, apropos (link to whatis), catman, lexgrog, man, man-recode, mandb, manpath, og whatis

Installerte biblioteker: libman.so og libmandb.so (begge i /usr/lib/man-db)

Installerte mapper: /usr/lib/man-db, /usr/libexec/man-db, og /usr/share/doc/man-db-2.10.2

Korte beskrivelser

accessdb Dumper **whatis** databaseinnhold i menneskelig lesbar form

apropos Søker **whatis** database og viser de korte beskrivelsene av systemkommandoer som inneholder en gitt streng

catman Oppretter eller oppdaterer de forhåndsformaterte manuallsidene

lexgrog	Viser én-linjes sammendragsinformasjon om en gitt manualsida
man	Formaterer og viser den forespurte manualsida
man-recode	Konverterer manualsider til en annen koding
mandb	Oppretter eller oppdaterer whatis databasen
manpath	Viser innholdet i \$MANPATH eller (hvis \$MANPATH ikke er angitt) en passende søkebane basert på innstillingene i man.conf og brukerens miljø
whatis	Søker whatis databasen og viser de korte beskrivelsene av systemkommandoer som inneholder de gitte nøkkelord som et eget ord
libman	Inneholder kjøretidsstøtte for man
libmandb	Inneholder kjøretidsstøtte for man

8.75. Procps-ng-4.0.0

Procps-ng pakken inneholder programmer for overvåking av prosesser.

Omtrentlig byggetid: 0.1 SBU

Nødvendig diskplass: 19 MB

8.75.1. Installasjon av Procps-ng

Forbered procps-ng for kompilering:

```
./configure --prefix=/usr \
            --docdir=/usr/share/doc/procps-ng-4.0.0 \
            --disable-static \
            --disable-kill \
            --with-systemd
```

Betydningen av konfigureringsalternativet:

--disable-kill

Denne bryteren deaktiverer bygging av **kill** kommandoen som vil bli installert av Util-linux pakken.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å kjøre testpakken, kjør:

```
make check
```

En test kalt `free with commit` kan mislykkes hvis noen applikasjoner med en tilpasset minneallokator (for eksempel JVM og nettlelere) kjører på vertsdistroen.

Installer pakken:

```
make install
```

8.75.2. Innhold i Procps-ng

Installerte programmer: free, pgrep, pidof, pkill, pmap, ps, pwdx, slabtop, sysctl, tload, top, uptime, vmstat, w, og watch

Installert bibliotek: libproc-2.so

Installerte mapper: /usr/include/procps og /usr/share/doc/procps-ng-4.0.0

Korte beskrivelser

free	Rapporterer mengden ledig og brukt minne (både fysisk og vekselminne) i systemet
pgrep	Slår opp prosesser basert på deres navn og andre attributter
pidof	Rapporterer PID-ene til de gitte programmene
pkill	Signaliserer prosesser basert på deres navn og andre attributter
pmap	Rapporterer minnekartet for den gitte prosessen
ps	Lister gjeldende prosesser
pwait	Venter til en prosess er ferdig før den utføres.
pwdx	Rapporterer gjeldende arbeidsmappe for en prosess

slabtop	Viser detaljert kjerne platebuffer (slab cache) informasjon i sanntid
sysctl	Endrer kjerneparametere under kjøretid
tload	Skriver ut en graf over gjeldende systembelastningsgjennomsnitt
top	Viser en liste over de mest CPU intensive prosessene; den gir en kontinuerlig titt på prosessoraktivitet i sanntid
uptime	Rapporterer hvor lenge systemet har kjørt, hvor mange brukere det er logget på, og systemets belastningsgjennomsnitt
vmstat	Rapporterer virtuelt minnestatistikk, gir informasjon om prosesser, minne, søking, blokk Input/Output (IO), feller og CPU aktivitet
w	Viser hvilke brukere som for øyeblikket er pålogget, hvor og siden når
watch	Kjører en gitt kommando gjentatte ganger, og viser den første skjermen full av utdata; dette lar en bruker se utdataens endring over tid
<code>libproc-2</code>	Inneholder funksjonene som brukes av de fleste programmer i denne pakken

8.76. Util-linux-2.38.1

Util-linux pakken inneholder diverse hjelpeprogrammer. Blant dem er verktøy for håndtering av filsystemer, konsoller, partisjoner, og meldinger.

Omtrentlig byggetid: 1.0 SBU

Nødvendig diskplass: 283 MB

8.76.1. Installasjon av Util-linux

Forbered Util-linux for kompilering:

```
./configure ADJTIME_PATH=/var/lib/hwclock/adjtime \
--bindir=/usr/bin \
--libdir=/usr/lib \
--sbindir=/usr/sbin \
--docdir=/usr/share/doc/util-linux-2.38.1 \
--disable-chfn-chsh \
--disable-login \
--disable-nologin \
--disable-su \
--disable-setpriv \
--disable-runuser \
--disable-pylibmount \
--disable-static \
--without-python
```

Alternativene `--disable` og `--without` forhindrer advarsler om bygningskomponenter som krever pakker som ikke er i LFS eller er inkonsistent med programmer installert av andre pakker.

Kompiler pakken:

```
make
```

Hvis ønskelig, kjør testpakken som en ikke-root bruker:



Warning

Å kjører testpakken som `root` bruker kan være skadelig for systemet ditt. For å kjøre den, må `CONFIG_SCSI_DEBUG` alternativet for kjernen være tilgjengelig i det gjeldende systemet og må bygges som en modul. Å bygge den inn i kjernen vil forhindre oppstart. For komplett dekning, må andre BLFS pakker installeres. Om ønskelig kan denne testen kjøres etter omstart i det fullførte LFS systemet og med å kjøre:

```
bash tests/run.sh --srcdir=$PWD --builddir=$PWD
```

```
chown -Rv tester .
su tester -c "make -k check"
```

hardlink testene vil mislykkes hvis vertens kjerne ikke har alternativet `CONFIG_CRYPTO_USER_API_HASH` satt.

Installer pakken:

```
make install
```

8.76.2. Innhold i Util-linux

Installerte programmer:	addpart, agetty, blkdiscard, blkid, blkzone, blockdev, cal, cfdisk, chcpu, chmem, choom, chrt, col, colcrt, colrm, column, ctrlaltdel, delpart, dmesg, eject, fallocate, fdisk, findcore, findfs, findmnt, flock, fsck, fsck.cramfs, fsck.minix, fsfreeze, fstrim, getopt, hexdump, hwclock, i386, ionice, ipcmk, ipcrm, ipcs, irqtop, isosize, kill, last, lastb (link to last), ldattach, linux32, linux64, logger, look, losetup, lsblk, lscpu, lspic, lsirq, lslocks, lslogins, lsmem, lsns, mcookie, mesg, mkfs, mkfs.bfs, mkfs.cramfs, mkfs.minix, mkswap, more, mount, mountpoint, namei, nsenter, partx, pivot_root, prlimit, readprofile, rename, renice, resizepart, rev, rkill, rtcwake, script, scriptlive, scriptreplay, setarch, setsid, setterm, sfdisk, sulogin, swapon, swapoff (lenker til swapon), swapon, switch_root, taskset, uclampset, ul, umount, uname26, unshare, utmpdump, uidd, uuidgen, uuidparse, wall, wdctl, whereis, wipefs, x86_64, og zramctl
Installerte biblioteker:	libblkid.so, libfdisk.so, libmount.so, libsmartcols.so, og libuuid.so
Installed directories:	/usr/include/blkid, /usr/include/libfdisk, /usr/include/libmount, /usr/include/libsmartcols, /usr/include/uuid, /usr/share/doc/util-linux-2.38.1, og /var/lib/hwclock

Korte beskrivelser

addpart	Informerer Linux kjernen om nye partisjoner
agetty	Åpner en tty port, ber om et påloggingsnavn, og starter deretter login programmet
blkdiscard	Forkaster sektorer på en enhet
blkid	Et kommandolinjeverktøy for å finne og skrive ut blokkenhets attributter
blkzone	Kjører zone kommandoen på den gitte blokkenheten
blockdev	Lar brukere kalle blokkenhet ioctls fra kommando linjen
cal	Viser en enkel kalender
cfdisk	Manipulerer partisjonstabellen til den gitte enheten
chcpu	Endrer tilstanden til CPUer
chmem	Konfigurerer minne
choom	Viser og justerer OOM-killer poeng
chrt	Manipulerer sanntidsattributter til en prosess
col	Filtrerer ut omvendt linjemating
colcrt	Filtrerer nroff utdata for terminaler som mangler noen muligheter, for eksempel overslag og halvlinjer
colrm	Filtrerer ut de gitte kolonnene
column	Formaterer en gitt fil i flere kolonner
ctrlaltdel	Setter funksjonen til tastekombinasjonen Ctrl+Alt+Del til en hard eller myk tilbakestilling
delpart	Ber Linux kjernen om å fjerne en partisjon
dmesg	Dumper kjerneoppstartsmeldingene
eject	Løser ut flyttbare medier
fallocate	Forhåndstildeler plass til en fil
fdisk	Manipulerer partisjonstabellen til den gitte enheten

findcore	Teller sider med filinnhold i kjernen
findfs	Finner et filsystem etter etikett eller universell unik identifikator (UUID)
findmnt	Er et kommandolinjegrensesnitt til libmount biblioteket for arbeid med mountinfo, fstab og mtab filer
flock	Skaffer en fillås og utfører deretter en kommando med låsen holdt
fsck	Brukes til å sjekke, og eventuelt reparere, filsystemer
fsck.cramfs	Utfører en konsistenssjekk på Cramfs filsystem på gitt enhet
fsck.minix	Utfører en konsistenssjekk på Minix filsystem på gitt enhet
fsfreeze	Er en veldig enkel innpakning rundt FIFREEZE/FITHAW ioctl kjernedriveroperasjoner
fstrim	Forkaster ubrukte blokker på et montert filsystem
getopt	Analysere alternativer i den gitte kommandolinjen
hexdump	Dumper den gitte filen i heksadesimal eller i et annen gitt format
hwclock	Leser eller stiller inn systemets maskinvareklokke, også kalt sanntidsklokken (RTC) eller grunnleggende inndata-utdata system (BIOS) klokke
i386	En symbolsk lenke til setarch
ionice	Henter eller setter io planleggingsklasse og prioritet for et program
ipcmk	Oppretter forskjellige IPC ressurser
ipcrm	Fjerner den gitte IPC (Inter-Process Communication) ressursen
ipcs	Gir IPC statusinformasjon
irqtop	Viser informasjon om kjerneavbruddstiller i <code>top(1)</code> stilvisning
isozip	Rapporterer størrelsen på et ISO9660 filsystem
kill	Sender signaler til prosesser
last	Viser hvilke brukere som sist logget på (og ut), søker tilbake gjennom <code>/var/log/wtmp</code> filen; den viser også systemoppstart, systemavslutning og endringer på kjørenivå
lastb	Viser mislykkede påloggingsforsøk, som logget i <code>/var/log/btmp</code>
ldattach	Fester en linjedisiplin til en seriellinje
linux32	En symbolsk lenke til setarch
linux64	En symbolsk lenke til setarch
logger	Legger inn den gitte meldingen i systemloggen
look	Viser linjer som begynner med den gitte strengen
losetup	Setter opp og kontrollerer sløyfeenheter
lsblk	Viser informasjon om alle eller utvalgte blokkenheter i et trelignende format
lscpu	Skriver ut CPU arkitekturinformasjon
lsipc	Skriver ut informasjon om IPC fasiliteter som for øyeblikket brukes i systemet
lsirq	Viser informasjon om kjerneavbruddstiller
lslocks	Viser lokale systemlåser
lslogins	Viser informasjon om brukere, grupper og systemkontoer

lsmem	Viser utvalg av tilgjengelig minne med deres tilkoblede status
lsns	Viser navnerom
mcookie	Genererer magiske informasjonskapsler (128-bit tilfeldige heksadesimale tall) for xauth
mesg	Styrer om andre brukere kan sende meldinger til den gjeldende brukers terminal
mkfs	Bygger et filsystem på en enhet (vanligvis en harddisk partisjon)
mkfs.bfs	Oppretter et Santa Cruz Operations (SCO) bfs filsystem
mkfs.cramfs	Oppretter et cramfs filsystem
mkfs.minix	Oppretter et Minix filsystem
mkswap	Initialiserer den gitte enheten eller filen til å brukes som et vekselminne område
more	Et filter for å bla gjennom tekst et skjermbilde om gangen
mount	Fester filsystemet på den gitte enheten til en spesifisert mappe i filsystemtreet
mountpoint	Sjekker om mappen er et monteringspunkt
namei	Viser de symbolske koblingene i de gitte stinavnene
nsenter	Kjører et program med navnerom for andre prosesser
partx	Forteller kjernen om tilstedeværelsen og nummereringen av diskens partisjoner
pivot_root	Gjør det gitte filsystemet til det nye rotfilsystemet i gjeldende prosess
prlimit	Få og angi ressursgrenser til en prosess
readprofile	Leser informasjon om kjerneprofileringen
rename	Gi nytt navn til de gitte filene, erstatter en gitt streng med en annen
renice	Endrer prioriteten til kjørende prosesser
resizepart	Ber Linux kjernen om å endre størrelsen på en partisjon
rev	Reverserer linjene til en gitt fil
rkfill	Verktøy for å aktivere og deaktivere trådløse enheter
rtcwake	Brukes til å gå inn i systemets hviletilstand til et spesifisert vekkingstidspunkt
script	Lager et typeskript av en terminaløkt
scriptlive	Kjøret sesjonens typeskript på nytt ved å bruke tidsinformasjon
scriptreplay	Spiller av typeskript ved hjelp av tidsinformasjon
setarch	Endringer rapportert arkitektur i et nytt programmiljø og setter personlighetsflagg
setsid	Kjører det gitte programmet i en ny økt
setterm	Angir terminalattributter
sfdisk	En manipulator for diskpartisjonstabeller
sulogin	Tillater <code>root</code> å logge inn; den er normalt startet av init når systemet går i enkeltbrukermodus
swapon	Gjør det mulig å endre vekselmonneområdets UUID og etikett
swapoff	Deaktiverer enheter og filer for søking og bruk av vekselminne
swapon	Aktiverer enheter og filer for søking og bruk av vekselminne og viser enhetene og filene som er i bruk

switch_root	Bytter til et annet filsystem som roten til monteringsstreet
taskset	Henter eller setter en prosess sin CPU tilhørighet
uclampset	Manipuler bruk av clamping attributtene til systemet eller en prosess
ul	Et filter for å oversette understrek til skiftesekvenser som indikerer understreking for terminalen som er i bruk
umount	Kobler et filsystem fra systemets filtre
uname26	En symbolsk lenke til setarch
unshare	Kjører et program med noen navnerom som ikke er delt fra overordnet
utmpdump	Viser innholdet i den gitte påloggingsfilen i et mer brukervennlig format
uuuid	n nisse som brukes av UUID biblioteket for å generere tidsbasert UUID på en sikker og garantert unik måte
uuidgen	Oppretter nye UUID. Hver ny UUID kan med rimelighet vurderes unik blant alle UUID som er opprettet, på det lokale systemet og på andre systemer, i fortiden og i fremtiden
uuidparse	Et verktøy for å analysere unike identifikatorer
wall	Viser innholdet i en fil eller, som standard, dens standard inndata, på terminalene til alle påloggede brukere
wdctl	Viser maskinvareovervåkingsstatus
whereis	Rapporterer plasseringen av binær, kilde og man siden for den gitte kommandoen
wipefs	Sletter en filsystemsSignatur fra en enhet
x86_64	En symbolsk lenke til setarch
zramctl	Et program for å sette opp og kontrollere zram (komprimert ram disk) enheter
libblkid	Inneholder rutiner for enhetsidentifikasjon og symbol utdrag
libfdisk	Inneholder rutiner for manipulering av partisjonstabeller
libmount	Inneholder rutiner for montering og avmontering av en blokkenhet
libsmartcols	Inneholder rutiner for å hjelpe skjermutdata i tabulatorform
libuuid	Inneholder rutiner for å generere unike identifikatorer for objekter som kan være tilgjengelig utenfor det lokale systemet

8.77. E2fsprogs-1.46.5

e2fsprogs pakken inneholder verktøyene for å håndtere `ext2` filsystem. Det støtter også `ext3` og `ext4` journalførende filsystemer.

Omtrentlig byggetid: 4.4 SBU på en spinnende harddisk, 1.2 SBU på en SSD

Nødvendig diskplass: 94 MB

8.77.1. Installasjon av E2fsprogs

e2fsprogs dokumentasjonen anbefaler at pakken bygges i en undermappe til kildetreet:

```
mkdir -v build
cd      build
```

Forbered e2fsprogs for kompilering:

```
../configure --prefix=/usr      \
             --sysconfdir=/etc  \
             --enable-elf-shlibs \
             --disable-libblkid \
             --disable-libuuid  \
             --disable-uuidd    \
             --disable-fsck
```

Betydningen av konfigureringsalternativene:

`--enable-elf-shlibs`

Dette oppretter de delte bibliotekene som noen programmer i denne pakken bruk.

`--disable-*`

Dette forhindrer e2fsprogs fra å bygge og installere `libuuid` og `libblkid` bibliotekene, `uuid` nissen, og `fsck` innpakningen, siden `util-linux` installerer nyere versjoner.

Kompiler pakken:

```
make
```

For å kjøre testene, utsted:

```
make check
```

En test, `u_direct_io`, er kjent for å mislykkes på noen systemer.

Installer pakken:

```
make install
```

Fjern ubrukelige statiske biblioteker:

```
rm -fv /usr/lib/{libcom_err,libe2p,libext2fs,libss}.a
```

Denne pakken installerer en gzipped `.info` fil, men oppdaterer ikke systemets `dir` fil. Pakk ut denne filen og oppdater deretter systemets `dir` fil ved hjelp av følgende kommandoer:

```
gunzip -v /usr/share/info/libext2fs.info.gz
install-info --dir-file=/usr/share/info/dir /usr/share/info/libext2fs.info
```

Hvis ønskelig, opprett og installer litt tilleggsdokumentasjon ved å utstede følgende kommandoer:

```
makeinfo -o      doc/com_err.info ../lib/et/com_err.texinfo
install -v -m644 doc/com_err.info /usr/share/info
install-info --dir-file=/usr/share/info/dir /usr/share/info/com_err.info
```


8.77.2. Innhold i E2fsprogs

Installerte programmer:	badblocks, chattr, compile_et, debugfs, dumpe2fs, e2freefrag, e2fsck, e2image, e2label, e2mmpstatus, e2scrub, e2scrub_all, e2undo, e4crypt, e4defrag, filefrag, fsck.ext2, fsck.ext3, fsck.ext4, logsave, lsattr, mk_cmds, mke2fs, mkfs.ext2, mkfs.ext3, mkfs.ext4, mklost+found, resize2fs, og tune2fs
Installerte biblioteker:	libcom_err.so, libe2p.so, libext2fs.so, og libss.so
Installerte kataloger:	/usr/include/e2p, /usr/include/et, /usr/include/ext2fs, /usr/include/ss, /usr/lib/e2fsprogs, /usr/share/et, og /usr/share/ss

Korte beskrivelser

badblocks	Søker en enhet (vanligvis en diskpartisjon) etter dårlige blokker
chattr	Endrer attributtene til filer på et <code>ext2</code> filsystem; det endrer også <code>ext3</code> filsystemer, journalversjonen av <code>ext2</code> filsystemet
compile_et	En feiltabellkompilator; den konverterer en tabell med navn på feilkoder og meldinger til en C-kildefil som er egnet for bruk med <code>com_err</code> biblioteket
debugfs	En feilsøker for filsystemet; den kan brukes til å undersøke og endre tilstanden til et <code>ext2</code> filsystem
dumpe2fs	Skriver ut superblokken og informasjonen for gruppeblokkerer for filsystemet på en gitt enhet
e2freefrag	Rapporterer informasjon om fragmentering av ledig plass
e2fsck	Brukes til å sjekke, og eventuelt reparere <code>ext2</code> filsystemer og <code>ext3</code> filsystemer
e2image	Brukes til å lagre kritiske <code>ext2</code> filsystemdata til en fil
e2label	Viser eller endrer filsystemetiketten på et <code>ext2</code> filsystem tilstede på en gitt enhet
e2mmpstatus	Sjekker MMP status for et <code>ext4</code> filsystem
e2scrub	Sjekker innholdet i et montert <code>ext[234]</code> filsystem
e2scrub_all	Sjekker alle monterte <code>ext[234]</code> filsystemer for feil
e2undo	Spiller angreloggen <code>undo_log</code> for et <code>ext2/ext3/ext4</code> filsystem funnet på en enhet [Dette kan brukes til å angre en mislykket operasjon av et e2fsprogs program.]
e4crypt	<code>Ext4</code> filsystem krypteringsverktøy
e4defrag	Tilkoblet defragmentering for <code>ext4</code> filsystemer
filefrag	Rapporter om hvor dårlig fragmentert en bestemt fil kan være
fsck.ext2	Som standard sjekker <code>ext2</code> filsystemer og er en hard kobling til e2fsck
fsck.ext3	Som standard sjekker <code>ext3</code> filsystemer og er en hard kobling til e2fsck
fsck.ext4	Som standard sjekker <code>ext4</code> filsystemer og er en hard kobling til e2fsck
logsave	Lagrer utdata fra en kommando til en loggfil
lsattr	Viser attributtene til filene på et andre utvidet filsystem
mk_cmds	Konverterer en tabell med kommandonavn og hjelpemeldinger til en C kildefil egnet for bruk med <code>libss</code> delsystembibliotek
mke2fs	Oppretter et <code>ext2</code> eller <code>ext3</code> filsystemet på den angitte enheten
mkfs.ext2	Som standard oppretter <code>ext2</code> filsystemer og er en hard kobling til mke2fs
mkfs.ext3	Som standard oppretter <code>ext3</code> filsystemer og er en hard kobling til mke2fs

mkfs.ext4	Som standard oppretter <code>ext4</code> filsystemer og er en hard kobling til mke2fs
mklost+found	Brukes til å lage en <code>lost+found</code> mappe på et <code>ext2</code> filsystem ; den forhåndsdelger diskblokker til denne katalogen for å lette oppgaven til e2fsck
resize2fs	Kan brukes til å forstørre eller krympe et <code>ext2</code> filsystem
tune2fs	Justerer justerbare filsystemparametere på et <code>ext2</code> filsystem
<code>libcom_err</code>	Den vanlige feilvisningsrutinen
<code>libe2p</code>	Brukt av dumpe2fs , chattr , og lsattr
<code>libext2fs</code>	Inneholder rutiner for å gjøre det mulig for programmer på brukernivå å manipulere et <code>ext2</code> filsystem
<code>libss</code>	Brukt av debugfs

8.78. Om feilsøking av symboler

De fleste programmer og biblioteker er som standard kompilert med feilsøkingssymboler inkludert (med **gcc**'s `-g` alternativ). Dette betyr at når du feilsøker et program eller bibliotek som ble kompilert med feilsøkingssymboler, kan feilsøkeren ikke bare gi minneadresser, men også navnene på rutinene og variablene.

Inkludering av disse feilsøkingssymbolene forstørret imidlertid et program eller bibliotek betydelig. Følgende er et eksempel på hvor mye plass disse symbolene opptar:

- A **bash** binær med feilsøkingssymboler: 1200 KB
- A **bash** binær uten feilsøkingssymboler: 480 KB
- Glibc og GCC files (`/lib` og `/usr/lib`) med feilsøkingssymboler: 87 MB
- Glibc og GCC filer uten feilsøkingssymboler: 16 MB

Størrelser kan variere avhengig av hvilken kompilator og C-bibliotek som ble brukt, men når man sammenligner programmer med og uten feilsøkingssymboler vil forskjellen vanligvis være en faktor mellom to og fem.

Fordi de fleste brukere aldri vil bruke en debugger på systemprogramvaren, mye diskplass kan gjenvinnes ved å fjerne disse symbolene. Den neste delen viser hvordan du fjerner alle feilsøkingssymboler fra programmene og bibliotekene.

8.79. Stripping

Denne delen er valgfri. Hvis den tiltenkte brukeren ikke er en programmerer og ikke planlegger å gjøre noen feilsøking på systemprogramvaren, kan systemstørrelsen reduseres med omtrent 2 GB ved å fjerne feilsøkingssymbolene og unødvendig symboltabell oppføringer fra binærfiler og biblioteker. Dette medfører ingen andre ulemper enn å ikke kunne feilsøke programvaren fullstendig lenger.

De fleste som bruker kommandoene nevnt nedenfor, opplever ikke noen vanskeligheter. Det er imidlertid lett å gjøre en skrivefeil og gjør det nye systemet ubrukelig, så før du kjører **strip** kommandoer, er det en god idé å lage en sikkerhetskopiering av LFS systemet i gjeldende tilstand.

En **strip** kommando med `--strip-unneeded` alternativet fjerner alle feilsøkingssymboler fra en binær eller et bibliotek. Og det fjerner alle symboltabelloppføringer som ikke er nødvendig for linkerens (for statiske biblioteker) eller dynamisk linker (for dynamisk koblede binære filer og delte biblioteker).

Feilsøkingssymbolene for utvalgte biblioteker er plassert i separate filer. Denne feilsøkingssymbolinformasjonen er nødvendig hvis det kjøres regresjonstester som bruker *valgrind* eller *gdb* senere i BLFS.

Merk at **strip** vil overskrive binær eller bibliotek filen den behandler. Dette kan krasje prosessene som bruker kode eller data fra filen. Hvis prosessen som kjører **strip** selv er påvirket, kan binærfilen eller biblioteket som blir strippet bli ødelagt og kan gjøre systemet helt ubrukelig. For å unngå det, kopierer vi noen biblioteker og binærfiler inn i `/tmp`, stripper dem der, og installer dem tilbake med **install** kommandoen. Les den relaterte oppføringen i Section 8.2.1, “Oppgraderingsproblemer” for begrunnelsen for å bruke **install** kommandoen her.



Note

ELF lasterens navn er ld-linux-x86-64.so.2 på 64-bits systemer og ld-linux.so.2 på 32-bits systemer. Konstruksjonen nedenfor velger riktig navn for gjeldende arkitektur, unntatt noe som slutter med "g", i tilfelle kommandoene nedenfor allerede har vært kjørt.

```
save_usrplib="$(cd /usr/lib; ls ld-linux*[^g])
    libc.so.6
    libthread_db.so.1
    libquadmath.so.0.0.0
    libstdc++.so.6.0.30
    libitm.so.1.0.0
    libatomic.so.1.2.0"

cd /usr/lib

for LIB in $save_usrplib; do
    objcopy --only-keep-debug $LIB $LIB.dbg
    cp $LIB /tmp/$LIB
    strip --strip-unneeded /tmp/$LIB
    objcopy --add-gnu-debuglink=$LIB.dbg /tmp/$LIB
    install -vm755 /tmp/$LIB /usr/lib
    rm /tmp/$LIB
done

online_usrbin="bash find strip"
online_usrplib="libbfd-2.39.so
    libhistory.so.8.1
    libncursesw.so.6.3
    libm.so.6
    libreadline.so.8.1
    libz.so.1.2.12
    $(cd /usr/lib; find libnss*.so* -type f)"

for BIN in $online_usrbin; do
    cp /usr/bin/$BIN /tmp/$BIN
    strip --strip-unneeded /tmp/$BIN
    install -vm755 /tmp/$BIN /usr/bin
    rm /tmp/$BIN
done

for LIB in $online_usrplib; do
    cp /usr/lib/$LIB /tmp/$LIB
    strip --strip-unneeded /tmp/$LIB
    install -vm755 /tmp/$LIB /usr/lib
    rm /tmp/$LIB
done

for i in $(find /usr/lib -type f -name \*.so* ! -name \*dbg) \
    $(find /usr/lib -type f -name \*.a) \
    $(find /usr/{bin,sbin,libexec} -type f); do
    case "$online_usrbin $online_usrplib $save_usrplib" in
        *$(basename $i)* )
            ;;
        * ) strip --strip-unneeded $i
            ;;
    esac
done

unset BIN LIB save_usrplib online_usrbin online_usrplib
```

Et stort antall filer vil bli rapportert som at filformatet ikke er gjenkjent. Disse advarslene kan trygt ignoreres. De indikerer at disse filene er skript i stedet for binære filer.

8.80. Rydde opp

Til slutt, ryd opp i noen ekstra filer som er igjen etter å ha kjørt testene:

```
rm -rf /tmp/*
```

Det er også flere filer installert i `/usr/lib` og `/usr/libexec` mappene med filtypen `.la`. Disse er "libtool arkivfiler". Som allerede sagt, er de bare nyttige når du kobler til statiske biblioteker. De er unødvendige, og potensielt skadelige, når du bruker dynamiske delte biblioteker, spesielt når du også bruker byggesystemer som ikke bruker autoverktøy. For å fjerne dem, kjør:

```
find /usr/lib /usr/libexec -name \*.la -delete
```

For mer informasjon om libtool arkivfiler, se *BLFS delen "Om Libtool Arkiver (.la) filer"*.

Kompilatoren bygd i Kapittel 6 og Chapter 7 er fortsatt delvis installert og ikke nødvendig lenger. Fjern den med:

```
find /usr -depth -name $(uname -m)-lfs-linux-gnu\* | xargs rm -rf
```

Til slutt fjerner du den midlertidige "tester" brukerkontoen som ble opprettet på begynnelsen av forrige kapittel.

```
userdel -r tester
```

Chapter 9. Systemkonfigurasjon

9.1. Introduksjon

Dette kapitlet diskuterer konfigurasjonsfiler og systemd tjenester. Først er de generelle konfigurasjonsfilene som trengs for å sette opp nettverk presentert.

- Section 9.2, “Generell nettverkskonfigurasjon.”
- Section 9.2.3, “Konfigurerer systemvertsnavnet.”
- Section 9.2.4, “Tilpasse /etc/hosts filen.”

For det andre er problemer som påvirker riktig oppsett av enheter diskutert.

- Section 9.3, “Oversikt over enhets- og modulhåndtering.”
- Section 9.4, “Administrere enheter.”

For det tredje vises konfigurering av systemklokke og tastaturoppsett.

- Section 9.5, “Konfigurering av systemklokken.”
- Section 9.6, “Konfigurering av Linux konsollen.”

For det fjerde, en kort introduksjon til skriptene og konfigurasjons filer som brukes når brukeren logger på systemet, presenteres.

- Section 9.7, “Konfigurere systemlokaliteten.”
- Section 9.8, “Opprette /etc/inputrc filen.”

Og til slutt diskuteres konfigurering av systemd oppførsel.

- Section 9.10, “Systemd bruk og konfigurasjon.”

9.2. Generell nettverkskonfigurasjon

Denne delen gjelder kun hvis et nettverkskort skal konfigureres.

9.2.1. Konfigurasjonsfiler for nettverksgrensesnitt

Fra og med versjon 209, sender systemd en nettverkskonfigurasjons nisse (daemon) kalt **systemd-networkd** som kan brukes til grunnleggende nettverkskonfigurasjon. I tillegg, siden versjon 213, DNS navneoppløsning kan håndteres av **systemd-resolved** i stedet for den statiske `/etc/resolv.conf` filen. Begge tjenestene er aktivert som standard.



Note

Hvis du ikke vil bruke **systemd-networkd** for nettverks konfigurasjon (for eksempel når systemet ikke er koblet til et nettverk, eller du vil bruke et annet verktøy som NetworkManager for nettverkskonfigurasjonen), deaktiver en tjeneste for å forhindre en feilmelding under oppstart:

```
systemctl disable systemd-networkd-wait-online
```

Konfigurasjonsfiler for **systemd-networkd** (og **systemd-resolved**) kan plasseres i `/usr/lib/systemd/network` eller `/etc/systemd/network`. Filer i `/etc/systemd/network` har en høyere prioritet enn de i `/usr/lib/systemd/network`. Det finnes tre typer konfigurasjonsfiler: `.link`, `.netdev` og `.network` filene. For detaljert beskrivelser og eksempelinnhold i disse konfigurasjonsfilene, se `systemd-link(5)`, `systemd-netdev(5)` og `systemd-network(5)` manualsider.

9.2.1.1. Navngivning av nettverksenheter

Udev tildeler normalt nettverkskortgrensesnittnavn basert på fysiske systemegenskaper som `enp2s1`. Hvis du ikke er sikker på hva grensesnittnavnet ditt er, du kan alltid kjøre **ip link** etter at du har startet opp systemet.



Note

Grensesnittnavnene avhenger av implementeringen og konfigurasjon av udev nissen som kjører på systemet. Udev nissen for LFS (**systemd-udev**, installert i Section 8.72, "Systemd-251") vil ikke kjøre med mindre LFS systemet er startet opp. Så det er upålitelig å bestemme grensesnittetnavnet som brukes i LFS systemet ved å kjøre disse kommandoene på vertens distro, *selv om du er i chroot miljøet*.

For de fleste systemer er det kun ett nettverksgrensesnitt for hver type tilkobling. For eksempel det klassiske grensesnittnavnet på en kablet tilkobling er `eth0`. En trådløs tilkobling vil vanligvis ha navnet `wifi0` eller `wlan0`.

Hvis du foretrekker å bruke de klassiske eller tilpassede nettverksgrensesnittnavnene, det er tre alternative måter å gjøre det på:

- Masker udev `.link` filen for standardregler:

```
ln -s /dev/null /etc/systemd/network/99-default.link
```

- Lag et manuelt navneskjema, for eksempel ved å gi navn til grensesnitt med noe som "internet0", "dmz0" eller "lan0". For å gjøre det, lag `.link` filer i `/etc/systemd/network/` som velger et eksplisitt navn eller et bedre navneskjema for ditt nettverksgrensesnitt. For eksempel:

```
cat > /etc/systemd/network/10-ether0.link << "EOF"
[Match]
# Change the MAC address as appropriate for your network device
MACAddress=12:34:45:78:90:AB

[Link]
Name=ether0
EOF
```

Se man siden `systemd.link(5)` for mer informasjon.

- I `/boot/grub/grub.cfg`, send alternativet `net.ifnames=0` på kjernens kommandolinje.

9.2.1.2. Statisk IP konfigurasjon

Kommandoen nedenfor oppretter en grunnleggende konfigurasjonsfil for et Statisk IP oppsett (bruker både `systemd-networkd` og `systemd-resolved`):

```
cat > /etc/systemd/network/10-eth-static.network << "EOF"
[Match]
Name=<network-device-name>

[Network]
Address=192.168.0.2/24
Gateway=192.168.0.1
DNS=192.168.0.1
Domains=<Your Domain Name>
EOF
```

Flere DNS oppføringer kan legges til hvis du har mer enn én DNS server. Ikke inkluder DNS- eller Domains-oppføringer hvis du har tenkt å bruke den statiske filen `/etc/resolv.conf`.

9.2.1.3. DHCP konfigurasjon

Kommandoen nedenfor oppretter en grunnleggende konfigurasjonsfil for et IPv4 DHCP oppsett:

```
cat > /etc/systemd/network/10-eth-dhcp.network << "EOF"
[Match]
Name=<network-device-name>

[Network]
DHCP=ipv4

[DHCP]
UseDomains=true
EOF
```

9.2.2. Opprette filen /etc/resolv.conf

Hvis systemet skal kobles til Internett, vil det trenge noen midler for Domain Name Service (DNS) navneløsning for å løse Internett domenenavn til IP adresser, og omvendt. Dette kan best oppnås ved å plassere IP adressen til DNS serveren, tilgjengelig fra Internett-leverandøren eller nettverksadministratoren til `/etc/resolv.conf`.

9.2.2.1. systemd-resolved konfigurasjon



Note

Hvis du bruker metoder som er inkompatible med `systemd-resolved` til å konfigurere nettverksgrensesnittene dine (f.eks.: `ppp`, etc.), eller hvis du bruker en type lokal løsning (f.eks. `bind`, `dnsmasq`, `ubundet`, etc.), eller annen programvare som genererer en `/etc/resolv.conf` (eks: et **resolvconf** program annet enn det levert av `systemd`), **systemd-resolved** service skal ikke brukes.

For å deaktivere `systemd-resolved`, utfør følgende kommando:

```
systemctl disable systemd-resolved
```

Når du bruker **systemd-resolved** for DNS konfigurasjon, oppretter den filen `/run/systemd/resolve/stub-resolv.conf`. Og hvis `/etc/resolv.conf` ikke finnes, blir den opprettet av **systemd-resolved** som en symbolkobling til `/run/systemd/resolve/stub-resolv.conf`. Så det er unødvendig å lage en `/etc/resolv.conf` manuelt.

9.2.2.2. Statisk resolv.conf konfigurasjon

Hvis en statisk `/etc/resolv.conf` er ønsket, lag den ved å kjøre følgende kommando:

```
cat > /etc/resolv.conf << "EOF"
# Begin /etc/resolv.conf

domain <Your Domain Name>
nameserver <IP address of your primary nameserver>
nameserver <IP address of your secondary nameserver>

# End /etc/resolv.conf
EOF
```

`domain` erklæringen kan utelates eller erstattet med en `search` erklæring. Se man siden for `resolv.conf` for flere detaljer.

Erstatt `<IP address of the nameserver>` med IP adressen til DNS serveren som passer best for oppsettet ditt. Det vil ofte være mer enn én oppføring (krever sekundær server for reservefunksjon). Hvis du bare trenger eller ønsker én DNS-server, fjern den andre `nameserver` linjen fra filen. IP adressen kan også være en ruter på det lokale nettverket. Et annet alternativ er å bruke Googles offentlige DNS tjeneste ved å bruke IP adressene nedenfor som navneservere.



Note

Googles offentlige IPv4 DNS adresser er *8.8.8.8* og *8.8.4.4* for IPv4, og *2001:4860:4860::8888* og *2001:4860:4860::8844* for IPv6.

9.2.3. Konfigurerer systemvertsnavnet

Under oppstartsprosessen vil filen `/etc/hostname` brukes til å etablere systemets vertsnavn.

Opprett `/etc/hostname` filen og skriv inn et vertsnavn ved å kjøre:

```
echo "<lfs>" > /etc/hostname
```

`<lfs>` må erstattes med navnet til datamaskinen. Ikke skriv inn det fullt kvalifiserte domenenavnet (FQDN) her. Den informasjonen skal i `/etc/hosts` filen.

9.2.4. Tilpasse `/etc/hosts` filen

Bestem deg for et fullt kvalifisert domenenavn (FQDN) og mulige aliaser til bruk i `/etc/hosts` filen. Hvis du bruker statisk IP adresse, må du også bestemme deg for en IP adresse. Syntaksen for en vertsfiloppføring er:

```
IP_address myhost.example.org aliases
```

Med mindre datamaskinen skal være synlig for Internett (dvs. det er et registrert domene og en gyldig blokk med tildelte IP adresser—de fleste brukere har ikke dette), sørg for at IP adressen er i den private nettverkets IP adresseområde. Gyldige områder er:

Private Network Address Range	Normal Prefix
10.0.0.1 - 10.255.255.254	8
172.x.0.1 - 172.x.255.254	16
192.168.y.1 - 192.168.y.254	24

x kan være et hvilket som helst tall i området 16-31. *y* kan være et hvilket som helst tall i område 0-255.

En gyldig privat IP adresse kan være 192.168.1.1. En gyldig FQDN for denne IPen kan være `lfs.example.org`.

Selv om du ikke bruker et nettverkskort, kreves det fortsatt et gyldig FQDN. Dette er nødvendig for at visse programmer, for eksempel MTAs, skal fungere ordentlig.

Opprett `/etc/hosts` filen ved å bruke følgende kommando:

```
cat > /etc/hosts << "EOF"
# Begin /etc/hosts

127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
127.0.1.1 <FQDN> <HOSTNAME>
<192.168.0.2> <FQDN> <HOSTNAME> [alias1] [alias2] ...
::1 localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters

# End /etc/hosts
EOF
```

The `<192.168.0.2>`, `<FQDN>`, og `<HOSTNAME>` verdier må bli endret for spesifikke bruksområder eller krav (hvis det er tildelt en IP adresse av en nettverks-/systemadministrator og maskinen kobles til et eksisterende nettverk). De valgfrie aliasnavnene kan utelates, og `<192.168.0.2>` linjen kan utelates hvis du bruker en tilkobling konfigurert med DHCP eller IPv6 Autoconfiguration.

::1 oppføringen er IPv6 motstykket til 127.0.0.1 og representerer IPv6 loopback-grensesnittet. 127.0.1.1 er en tilbakekoblingsoppføring reservert spesielt for FQDN.

9.3. Oversikt over enhets- og modulhåndtering

I Chapter 8, installerte vi udev pakken når systemd ble bygget. Før vi går inn i detaljer om hvordan dette fungerer, er en kort historie om tidligere metoder for å håndtere utstyr i orden.

Generelt brukte Linux systemer tradisjonelt en statisk enhetsopprettings metode, hvor mange enhetsnoder ble opprettet under `/dev` (noen ganger bokstavelig talt tusenvis av noder), uavhengig av om de tilsvarende maskinvareenheter faktisk eksisterte. Dette ble vanligvis gjort via en **MAKEDEV** skript, som inneholder et antall anrop til **mknod** programmet med det aktuelle hoved- og mindre enhetsnumre for alle mulige enheter som kan eksistere i verden.

Ved å bruke udev metoden vil bare de enhetene som oppdages av kjernen få enhetsnoder opprettet for dem. Fordi disse enhetsnodene vil være opprettet hver gang systemet starter, vil de bli lagret på et `devtmpfs` filsystem (et virtuelt filsystem som ligger utelukkende i systemminnet). Enhetsnoder krever ikke mye plass, så minnet som brukes er ubetydelig.

9.3.1. Historie

I februar 2000 ble et nytt filsystem kalt `devfs` flettet inn i 2.3.46-kjernen og ble gjort tilgjengelig under 2.4-serien med stabile kjerner. Selv om den var til stede i selve kjernekernelen, fikk denne metoden for å lage enheter dynamisk aldri overveldende støtte fra kjerneutviklere.

Hovedproblemet med tilnærmingen vedtatt av `devfs` var måten den håndterte enheten på ved oppdagelse, opprettelse og navngivning. Det siste problemet enhetsnavnet på en enhetsnode, var kanskje den mest kritiske. Det er generelt akseptert at hvis enhetsnavn kan konfigureres, så skal enhetsnavn politikken være opp til en systemadministrator, og ikke pålagt dem av en spesiell(e) utvikler(e). `devfs` filsystemet led også av kjøreforhold som var iboende i utformingen og ikke kunne fikses uten en betydelig revisjon av kjernen. Den ble lenge merket som utdatert – på grunn av manglende vedlikehold – og ble til slutt fjernet fra kjernen i juni 2006.

Med utviklingen av det ustabile 2.5 kjernetreet, senere utgitt som 2.6-serien med stabile kjerner, et nytt virtuelt filsystem kalt `sysfs` ble opprettet. Jobben til `sysfs` er å eksportere en visning av systemets maskinvarekonfigurasjon til brukerprosesser. Med dette brukersynlige representasjonen, ble muligheten for å utvikle et brukerområde erstatning for `devfs` mer realistisk.

9.3.2. Udev Implementering

9.3.2.1. Sysfs

`sysfs` filsystemet ble kort nevnt ovenfor. Man kan lure på hvordan `sysfs` vet om enhetene som finnes på et system og hvilke enhetsnumre som skal brukes for dem. Driverne som har blitt kompilert inn i kjernen, registrerer objektene deres direkte med `sysfs` (`devtmpfs` internt) når de oppdages av kjernen. For drivere kompilert som moduler, vil registreringen skje når modulen blir lastet. Først når `sysfs` filsystemet er montert (på `/sys`), data som driverne registrerer med `sysfs` er tilgjengelig for brukerområdets prosesser og til udevd for behandling (inkludert modifikasjoner av enhetens noder).

9.3.2.2. Oppretting av enhetsnode

Enhetsfiler opprettes av kjernen av `devtmpfs` filsystemet. Enhver driver som ønsker å registrere en enhetsnode vil gå gjennom `devtmpfs` (via driverkjernen) for å gjøre det. Når `devtmpfs` forekomsten er montert på `/dev`, vil enhetsnoden i utgangspunktet bli opprettet med et fast navn, tillatelser og eier.

Kort tid senere vil kjernen sende en uevent til **udev**. Basert på reglene spesifisert i filene i `/etc/udev/rules.d`, `/usr/lib/udev/rules.d`, og `/run/udev/rules.d` mappene, **udev** vil opprette flere symbolkoblinger til enhetsnoden, eller endre tillatelsene, eieren eller gruppen, eller endre den interne **udev** databaseoppføring (navn) for det objektet.

Reglene i disse tre katalogene er nummererte og alle tre kataloger slås sammen. Hvis **udev** ikke finner en regel for enheten den oppretter, vil den opprettholde tillatelsene og eierskapet som `devtmpfs` brukte i utgangspunktet.

9.3.2.3. Modul lasting

Enhetsdrivere kompilert som moduler kan ha innebygde aliaser. Alias er synlige i utdataene til **modinfo** programmet og er vanligvis relatert til de bussspesifikke identifikatorene til enheter støttet av en modul. For eksempel `snd-fm801` driveren støtter PCI-enheter med leverandør-ID `0x1319` og enhets-ID `0x0801`, og har et alias `pci:v00001319d00000801sv*sd*bc04sc01i*`. For de fleste enheter eksporterer bussdriveren aliaset til driveren som vil håndtere enheten via `sysfs`. F.eks `/sys/bus/pci/devices/0000:00:0d.0/modalias` filen kan inneholde strengen `pci:v00001319d00000801sv00001319sd00001319bc04sc01i00`. Standardreglene som følger med `udev` vil forårsake **udev** å kalle `/sbin/modprobe` med innholdet i `MODALIAS` uevent miljøvariabel (som skal være samme som innholdet i `modalias` filen i `sysfs`), laster dermed alle moduler hvis aliaser samsvarer med denne strengen etter jokertegn ekspansjonen.

I dette eksemplet betyr dette at i tillegg til `snd-fm801`, det foreldede (og uønskede) `forte` driveren vil bli lastet hvis den er tilgjengelig. Se nedenfor for måter lasting av uønskede drivere kan bli forhindret.

Kjernen selv er også i stand til å laste moduler for nettverks protokoller, filsystemer og NLS-støtte på forespørsel.

9.3.2.4. Håndtering av direktekoblingsbare/dynamiske enheter

Når du kobler til en enhet, for eksempel en Universal Serial Bus (USB) MP3 spiller, gjenkjenner kjernen at enheten nå er tilkoblet og genererer en hendelse. Denne hendelsen håndteres deretter av **udev** som beskrevet ovenfor.

9.3.3. Problemer med å laste moduler og lage enheter

Det er noen mulige problemer når det kommer til å automatisk opprette enhetsnoder.

9.3.3.1. En kjernemodul lastes ikke automatisk

`udev` vil bare laste en modul hvis den har et bussspesifikt alias og bussdriveren eksporterer de nødvendige aliasene til `sysfs`. I andre tilfeller bør man ordne modullasting på andre måter. Med Linux-5.19.2, `udev` er kjent for å laste riktig skrevne drivere for INPUT, IDE, PCI, USB, SCSI, SERIO- og FireWire-enheter.

For å finne ut om enhetsdriveren du trenger har den nødvendige støtten for `udev`, kjør **modinfo** med modulnavnet som argument. Prøv nå å finne enhetskatalogen under `/sys/bus` og sjekk om det er `modalias` filer der.

Hvis `modalias` filen finnes i `sysfs`, driveren støtter enheten og kan snakke med den direkte, men har ikke aliaset, det er en feil i driveren. Last inn driveren uten hjelp fra `udev` og forvent at problemet blir fikset senere.

Hvis det ikke er noen `modalias` filer i den aktuelle mappen under `/sys/bus`, dette betyr at kjerneutviklerne ennå ikke har lagt til støtte for `modalias` for denne busstypen. Med Linux-5.19.2, dette er tilfellet med ISA busser. Forvent at dette problemet blir løst i senere kjerneversjoner.

`udev` er ikke ment å laste "wrapper" drivere som f.eks `snd-pcm-oss` og ikke-maskinvare drivere som f.eks `loop` i det hele tatt.

9.3.3.2. En kjernemodul lastes ikke automatisk, og udev er ikke beregnet på å laste den

Hvis “wrapper” modulen forbedrer bare funksjonalitet levert av en annen modul (f.eks. *snd-pcm-oss* forbedrer funksjonaliteten til *snd-pcm* ved å gjøre lydkortene tilgjengelige for OSS applikasjoner), konfigurer **modprobe** for å laste inn innpakningen etter at udev laster den innpakket modulen. For å gjøre dette, legg til en “softdep” linje til den tilsvarende `/etc/modprobe.d/<filename>.conf` filen. For eksempel:

```
softdep snd-pcm post: snd-pcm-oss
```

Merk at “softdep” kommandoen tillater også `pre:` avhengigheter, eller en blanding av begge `pre:` og `post:` avhengigheter. Se `modprobe.d(5)` manualsida for mer informasjon om “softdep” syntaks og muligheter.

9.3.3.3. Udev laster inn en uønsket modul

Enten ikke bygg modulen, eller svarteliste den i en `/etc/modprobe.d/blacklist.conf` fil som gjort med *forte* modulen i eksemplet nedenfor:

```
blacklist forte
```

Svartelistede moduler kan fortsatt lastes inn manuelt med eksplisitt **modprobe** kommando.

9.3.3.4. Udev oppretter en enhet feil, eller lager en feil symbolkobling

Dette skjer vanligvis hvis en regel uventet samsvarer med en enhet. For eksempel kan en dårlig skrevet regel matche både en SCSI-disk (som ønsket) og den tilsvarende generiske SCSI-enheten (feil) av leverandøren. Finn den krenkende regelen og gjør den mer spesifikk, ved hjelp av **udevadm info** kommandoen.

9.3.3.5. Udev regelen fungerer upålitelig

Dette kan være en annen manifestasjon av det forrige problemet. Hvis ikke, og regelen din bruker `sysfs` attributter, kan det være et problem med kjernetiming, som bør fikses i senere kjerner. Foreløpig kan du omgå det ved å lage en regel som venter på den brukte `sysfs` attributten og tilføye den til `/etc/udev/rules.d/10-wait_for_sysfs.rules` filen (opprett denne filen hvis den ikke eksisterer). Gi beskjed til LFS Utviklingsliste hvis du gjør det, og det hjelper.

9.3.3.6. Udev oppretter ikke en enhet

Videre tekst forutsetter at driveren er bygget statisk inn i kjernen eller allerede er lastet inn som en modul, og du allerede har sjekket at udev ikke oppretter en enhet med feil navn.

Udev har ingen nødvendig informasjon for å lage en enhetsnode hvis en kjernedriver ikke eksporterer dataene sine til `sysfs`. Dette er mest vanlig med tredjepartsdrivere utenfor kjernetreet. Lag en statisk enhetsnode i `/usr/lib/udev/devices` med passende hoved/under nummer (se filen `devices.txt` inne i kjernedokumentasjonen eller dokumentasjon levert av tredjeparts driverleverandør). Det statiske enhetsnoden vil bli kopiert til `/dev` av **udev**.

9.3.3.7. Rekkefølgen for enhetsnavn endres tilfeldig etter omstart

Dette skyldes det faktum at udev, etter design, håndterer uevents og laster moduler parallelt, og dermed i en uforutsigbar rekkefølge. Dette vil aldri bli “fikset”. Du bør ikke stole på kjerneenhetens navn er stabile. Lag heller dine egne regler som lager symbolkoblinger med stabile navn basert på noen stabile attributter til enheten, for eksempel et serienummer eller utdata fra forskjellige `*_id`-verktøy installert av udev. Se Section 9.4, “Administrere enheter” og Section 9.2, “Generell nettverkskonfigurasjon” for eksempler.

9.3.4. Nyttig lesning

Ytterligere nyttig dokumentasjon er tilgjengelig på følgende nettsteder:

- En brukerromsimplentering av `devfs` http://www.kroah.com/linux/talks/ols_2003_udev_paper/Reprint-Kroah-Hartman-OLS2003.pdf
- `sysfs` filsystemet <http://www.kernel.org/pub/linux/kernel/people/mochel/doc/papers/ols-2005/mochel.pdf>

9.4. Administrere enheter

9.4.1. Håndtere dupliserte enheter

Som forklart i Section 9.3, “Oversikt over enhets- og modulhåndtering”, rekkefølgen i hvilke enheter med samme funksjon vises i `/dev` er i hovedsak tilfeldig. Hvis du for eksempel har et USB-webkamera og en TV-tuner, noen ganger `/dev/video0` refererer til kameraet og `/dev/video1` refererer til tuneren, og noen ganger etter en omstart endres rekkefølgen. For alle klasser av maskinvare unntatt lydkort og nettverkskort kan dette fikses ved å lage udev-regler for egendefinerte vedvarende symbolkoblinger. Tilfellet med nettverkskort dekkes separat i Section 9.2, “Generell nettverkskonfigurasjon”, og lydkortkonfigurasjon kan finnes i *BLFS*.

For hver av enhetene dine som sannsynligvis vil ha dette problemet (selv om problemet ikke eksisterer i din nåværende Linux distribusjon), finn den tilhørende mappen under `/sys/class` eller `/sys/block`. For videoenheter kan dette være `/sys/class/video4linux/videoX`. Finn ut attributtene som identifiserer enheten unikt (vanligvis fungerer, leverandør- og produkt-IDer og/eller serienumre):

```
udevadm info -a -p /sys/class/video4linux/video0
```

Skriv så regler som lager symbolkoblingene, f.eks.:

```
cat > /etc/udev/rules.d/83-duplicate_devs.rules << "EOF"

# Persistent symlinks for webcam and tuner
KERNEL=="video*", ATTRS{idProduct}=="1910", ATTRS{idVendor}=="0d81", SYMLINK+="webcam"
KERNEL=="video*", ATTRS{device}=="0x036f", ATTRS{vendor}=="0x109e", SYMLINK+="tvtuner"

EOF
```

Resultatet er at `/dev/video0` og `/dev/video1` enheter refererer fortsatt tilfeldig til tuneren og webkameraet (og bør derfor aldri brukes direkte), men det finnes symbolkoblinger `/dev/tvtuner` og `/dev/webcam` som alltid peker på den rette enheten.

9.5. Konfigurering av systemklokken

Denne delen diskuterer hvordan du konfigurerer **systemd-timedated** systemtjeneste, som konfigurerer systemklokken og tidssonen.

Hvis du ikke kan huske om maskinvareklokken er satt til UTC eller ikke, finn ut ved å kjøre `hwclock --localtime --show` kommandoen. Dette vil vise hva gjeldende tid er i henhold til maskinvarens klokke. Hvis denne tiden samsvarer med hva klokken din er, er maskinvareklokken satt til lokal tid. Hvis utdataen fra **hwclock** ikke er lokal tid, er sjansen stor for at den er satt til UTC-tid. Bekreft dette ved å legge til eller trekke fra riktig antall timer for tidssonen til tiden vist av **hwclock**. For eksempel, hvis du for øyeblikket er i MST tidssonen, som også er kjent som GMT -0700, legg til syv timer til den lokale tiden.

systemd-timedated leser `/etc/adjtime`, og avhengig av innholdet i filen, setter klokken til enten UTC eller lokal tid.

Opprett `/etc/adjtime` filen med følgende innhold hvis maskinvareklokken er satt til lokal tid:

```
cat > /etc/adjtime << "EOF"
0.0 0 0.0
0
LOCAL
EOF
```

Hvis `/etc/adjtime` ikke er tilstede ved første oppstart, **systemd-timedated** vil anta at maskinvareklokken er satt til UTC og juster filen i henhold til det.

Du kan også bruke **timedatectl** verktøyet for å fortelle **systemd-timedated** om maskinvareklokken er satt til UTC eller lokal tid:

```
timedatectl set-local-rtc 1
```

timedatectl kan også brukes til å endre systemtid og tidssone.

For å endre gjeldende systemtid, utsted:

```
timedatectl set-time YYYY-MM-DD HH:MM:SS
```

Maskinvareklokken vil også bli oppdatert tilsvarende.

For å endre gjeldende tidssone, utsted:

```
timedatectl set-timezone TIMEZONE
```

Du kan få en liste over tilgjengelige tidssoner ved å kjøre:

```
timedatectl list-timezones
```



Note

Vær oppmerksom på at **timedatectl** kommandoen ikke fungerer i chroot miljøet. Det kan bare brukes etter at LFS systemet er startet opp med systemd.

9.5.1. Nettverkstidssynkronisering

Fra og med versjon 213, sender systemd en nisse (daemon) kalt **systemd-timesyncd** som kan brukes til synkronisere systemtiden med eksterne NTP servere.

Nissen er ikke ment som en erstatning for den vel etablerte NTP nissen, men bare som klientimplementering av SNTP protokollen som kan brukes for mindre avanserte oppgaver og på ressursbegrensede systemer.

Fra og med systemd versjon 216, **systemd-timesyncd** nissen er aktivert som standard. Hvis du vil deaktivere den, utsted følgende kommando:

```
systemctl disable systemd-timesyncd
```

`/etc/systemd/timesyncd.conf` filen kan brukes til å endre NTP serveren som **systemd-timesyncd** synkroniserer med.

Vær oppmerksom på at når systemklokken er satt til lokal tid, **systemd-timesyncd** vil ikke oppdatere maskinvarens klokke.

9.6. Konfigurering av Linux konsollen

Denne delen diskuterer hvordan du konfigurerer **systemd-vconsole-setup** systemtjeneste, som konfigurerer den virtuelle konsollens font og konsolltastaturet.

systemd-vconsole-setup tjenesten leser `/etc/vconsole.conf` filen for konfigurasjons informasjon. Bestemmer hvilket tastatur og skjermkrift som skal brukes. Diverse språkspesifikke HOWTOer kan også hjelpe med dette, se <http://www.tldp.org/HOWTO/HOWTO-INDEX/other-lang.html>. Undersøk utdataen av **localectl list-keymaps** for en liste over gyldige konsolltastaturer. Se i `/usr/share/consolefonts` mappen for gyldige skjermfonter.

`/etc/vconsole.conf` filen skal inneholde linjer av formen: `VARIABLE="verdi"`. Følgende variabler gjenkjennes:

KEYMAP

Denne variabelen spesifiserer nøkkeltildordningstabellen for tastaturet. Hvis deaktivert, er standard `us`.

KEYMAP_TOGGLE

Denne variabelen kan brukes til å konfigurere et andre veksletastatur og er deaktivert som standard.

FONT

Denne variabelen spesifiserer fonten som brukes av den virtuelle konsollen.

FONT_MAP

Denne variabelen spesifiserer konsollkartet som skal brukes.

FONT_UNIMAP

Denne variabelen spesifiserer Unicode fontkartet.

Et eksempel for et tysk tastatur og konsoll er gitt nedenfor:

```
cat > /etc/vconsole.conf << "EOF"
KEYMAP=de-latin1
FONT=Lat2-Terminus16
EOF
```

Du kan endre **KEYMAP** verdi under kjøring ved å bruke **localectl** verktøyet:

```
localectl set-keymap MAP
```



Note

Vær oppmerksom på at **localectl** kommandoen ikke fungerer i chroot miljøet. Det kan bare brukes etter at LFS systemet er startet opp med systemd.

Du kan også bruke **localectl** verktøyet med tilsvarende parametere for å endre X11 tastaturopsett, modell, variant og alternativer:

```
localectl set-x11-keymap LAYOUT [MODEL] [VARIANT] [OPTIONS]
```

For å liste opp mulige verdier for **localectl set-x11-keymap** parametere, kjør **localectl** med parametere oppført nedenfor:

```
list-x11-keymap-models
```

Viser kjente X11 tastaturkartleggingsmodeller.

```
list-x11-keymap-layouts
```

Viser kjente X11 tastaturkartleggingsoppsett.

```
list-x11-keymap-variants
```

Viser kjente X11 tastaturkartvarianter.

list-x11-keymap-options

Viser kjente X11 tastaturlordningsalternativer.



Note

Bruk av noen av parameterne oppført ovenfor krever XKeyboard-Config pakken fra BLFS.

9.7. Konfigurere systemlokaliteten

`/etc/locale.conf` filen nedenfor setter noen miljøvariabler som er nødvendige for morsmålsstøtte. Å sette dem ordentlig resulterer i:

- Utdataene fra programmer blir oversatt til ditt morsmål
- Riktig klassifisering av tegn i bokstaver, sifre og andre klasser. Dette er nødvendig for **bash** å akseptere ordentlig ikke-ASCII-tegn i kommandolinjer i ikke-engelske språk
- Riktig alfabetisk sorteringsrekkefølge for landet
- Den riktige standard papirstørrelsen
- Riktig formatering av penge-, tids- og datoverdier

Erstatt `<ll>` nedenfor med koden på to bokstaver for ønsket språk (f.eks., “en”) og `<cc>` med tobokstavskoden for det aktuelle land (f.eks., “GB”). `<charmap>` bør erstattes med den kanoniske tegntabellen for din valgte lokalitet. Valgfri modifikatorer som f.eks. “@euro” kan også være tilstede.

Listen over alle lokaliteter som støttes av Glibc kan fås ved å kjøre følgende kommando:

```
locale -a
```

Tegntabellene kan ha en rekke aliaser, f.eks., “ISO-8859-1” er også referert til som “iso8859-1” og “iso88591”. Noen applikasjoner kan ikke håndtere de forskjellige synonymene riktig (f.eks. krever “UTF-8” er skrevet som “UTF-8”, ikke “utf8”), så det er det sikreste i de fleste tilfeller å velge det kanoniske navnet for en bestemt lokalitet. Å bestemme det kanoniske navnet, kjør følgende kommando, hvor `<locale name>` er utdataen gitt av **locale -a** til din foretrukne lokalitet (“en_GB.iso88591” i vårt eksempel).

```
LC_ALL=<locale name> locale charmap
```

For “en_GB.iso88591” lokalitet, kommandoen over vil skrive ut:

```
ISO-8859-1
```

Dette resulterer i en endelig lokaleinnstilling for “en_GB.ISO-8859-1”. Det er viktig at lokaliteten funnet ved hjelp av heuristikken ovenfor testes på forhånd før det legges til Bash oppstartsfilene:

```
LC_ALL=<locale name> locale language
LC_ALL=<locale name> locale charmap
LC_ALL=<locale name> locale int_curr_symbol
LC_ALL=<locale name> locale int_prefix
```

Kommandoene ovenfor skal skrive ut språknavnet, tegnkodingen som brukes av lokaliteten, den lokale valutaen og prefikset for å ringe før telefonnummeret for å komme inn i landet. Hvis noen av kommandoene ovenfor mislykkes med en melding som ligner på den som vises nedenfor, betyr dette at lokaliteten din enten ikke ble installert i kapittel 8 eller at det ikke støttes av standardinstallasjonen av Glibc.

```
locale: Cannot set LC_* to default locale: No such file or directory
```


Hvis dette skjer, bør du enten installere ønsket lokalitet ved å bruke **localedef** kommando, eller vurder å velge en annen lokalitet. Ytterligere instruksjoner forutsetter at det ikke er slike feilmeldinger fra Glibc.

Noen pakker utover LFS kan også mangle støtte for din valgte lokalitet. Et eksempel er X-biblioteket (en del av X Window System), som sender ut følgende feilmelding hvis lokaliteten ikke samsvarer nøyaktig med et av tegnkart navn i interne filer:

```
Warning: locale not supported by Xlib, locale set to C
```

I flere tilfeller forventer Xlib at karakterkartet vil bli oppført i store bokstaver med kanoniske bindestreker. For eksempel "ISO-8859-1" heller enn "iso88591". Det er også mulig å finne en passende spesifisering ved å fjerne tegnkart delen av lokalitetsspesifikasjonen. Dette kan sjekkes ved å kjøre **locale charmap** kommandoen i begge lokaliteter. For eksempel måtte man endre "de_DE.ISO-8859-15@euro" til "de_DE@euro" for å få denne lokaliteten gjenkjent av Xlib.

Andre pakker kan også fungere feil (men kanskje ikke nødvendigvis vise eventuelle feilmeldinger) hvis lokalenavnet ikke oppfylder deres forventninger. I disse tilfellene, undersøke hvordan andre Linux distribusjoner støtter lokaliteten din kan gi noe nyttig informasjon.

Når de riktige lokale innstillingene er bestemt, oppretter du `/etc/locale.conf` filen:

```
cat > /etc/locale.conf << "EOF"
LANG=<ll>_<CC>.<charmap><@modifiers>
EOF
```

Merk at du kan endre `/etc/locale.conf` med systemd **localectl** verktøyet. For å bruke **localectl** for eksempelet ovenfor, kjør:

```
localectl set-locale LANG="<ll>_<CC>.<charmap><@modifiers>"
```

Du kan også spesifisere andre språkspesifikke miljøvariabler som f.eks som LANG, LC_CTYPE, LC_NUMERIC eller enhver annen miljøvariabel fra **locale** utdata. Bare skille dem med et mellomrom. Et eksempel hvor LANG er satt som en_US.UTF-8 men LC_CTYPE er satt som en_US er:

```
localectl set-locale LANG="en_US.UTF-8" LC_CTYPE="en_US"
```



Note

Vær oppmerksom på at **localectl** kommandoen fungerer ikke i chroot miljøet. Det kan bare brukes etter at LFS systemet er startet opp med systemd.

“C” (standard) og “en_US” (det anbefalte for engelske brukere i USA) lokalitetene er forskjellige. “C” bruker US-ASCII 7-biters tegnssett, og behandler byte med det høye bitsettet som ugyldige tegn. Det er derfor, f.eks **ls** kommandoen erstatter dem med spørsmålstejn i det lokalet. Også et forsøk på å sende post med slike tegn fra Mutt eller Pine resulterer i at ikke-RFC-samsvarende meldinger sendes (tegnsettet i den utgående posten er indikert som “ukjent 8-bit”). Det foreslås at du bruker “C” lokalitet kun hvis du er sikker på at du aldri vil trenge 8-bits tegn.

9.8. Opprette `/etc/inputrc` filen

`inputrc` filen er konfigurasjonsfilen for readline biblioteket, som gir redigeringsmuligheter mens brukeren skriver en linje fra terminalen. Det fungerer ved å oversette tastaturinndata inn i spesifikke handlinger. Readline brukes av bash og de fleste andre skall som samt mange andre applikasjoner.

De fleste trenger ikke brukerspesifikk funksjonalitet så kommandoen nedenfor skaper en global `/etc/inputrc` som brukes av alle som logger på. Hvis du senere bestemmer deg for at du må overstyre standardinnstillingene på et per bruker grunnlag, kan du lage en `.inputrc` fil i brukerens hjemmemappe med de modifiserte tilordningene.

For mer informasjon om hvordan du redigerer `inputrc` filen, se **info bash** under *Readline Init File* seksjonen. **info readline** er også en god informasjonskilde.

Nedenfor er en generisk global `inputrc` sammen med kommentarer for å forklare hva de ulike alternativene gjør. Merk at kommentarer ikke kan være på den samme linjen som kommandoer. Opprett filen ved å bruke følgende kommando:

```
cat > /etc/inputrc << "EOF"
# Begin /etc/inputrc
# Modified by Chris Lynn <roryo@roryo.dynup.net>

# Allow the command prompt to wrap to the next line
set horizontal-scroll-mode Off

# Enable 8-bit input
set meta-flag On
set input-meta On

# Turns off 8th bit stripping
set convert-meta Off

# Keep the 8th bit for display
set output-meta On

# none, visible or audible
set bell-style none

# All of the following map the escape sequence of the value
# contained in the 1st argument to the readline specific functions
"\eOd": backward-word
"\eOc": forward-word

# for linux console
"\e[1~": beginning-of-line
"\e[4~": end-of-line
"\e[5~": beginning-of-history
"\e[6~": end-of-history
"\e[3~": delete-char
"\e[2~": quoted-insert

# for xterm
"\eOH": beginning-of-line
"\eOF": end-of-line

# for Konsole
"\e[H": beginning-of-line
"\e[F": end-of-line

# End /etc/inputrc
EOF
```

9.9. Opprette `/etc/shells` filen

`shells` filen inneholder en liste over påloggingsskall på systemet. Programmer bruker denne filen til å bestemme om et skall er gyldig. For hvert skall skal det være en enkelt linje tilstede, bestående av skallets bane i forhold til roten av katalogstrukturen (`/`).

For eksempel konsulteres denne filen av **chsh** for å avgjøre om en uprivilegert bruker kan endre påloggingsskallet for sin egen konto. Hvis kommandonavnet ikke er oppført, vil brukeren bli nektet evnen til å skifte skall.

Det er et krav for applikasjoner som f.eks GDM som ikke fyller ut ansiktsnettleseren (face browser) hvis den ikke finner `/etc/shells`, eller FTP nisser (daemons) som tradisjonelt nekter brukere tilgang med skall som ikke er inkludert i denne filen.

```
cat > /etc/shells << "EOF"
# Begin /etc/shells

/bin/sh
/bin/bash

# End /etc/shells
EOF
```

9.10. Systemd bruk og konfigurasjon

9.10.1. Grunnleggende konfigurasjon

`/etc/systemd/system.conf` filen inneholder et sett av alternativer for å kontrollere grunnleggende systemoperasjoner. Standardfilen har alle oppføringer kommentert med standardinnstillingene angitt. Denne filen er hvor loggnivået kan endres, samt noen grunnleggende logginnstillinger. Se `systemd-system.conf(5)` manualeside for detaljer for hvert konfigurasjonsalternativ.

9.10.2. Deaktiverer skjermtømming ved oppstart

Normal oppførsel for systemd er å tømme skjermen på slutten av oppstartssekvensen. Hvis ønskelig, kan denne oppførselen endres ved å kjøre følgende kommando:

```
mkdir -pv /etc/systemd/system/getty@tty1.service.d

cat > /etc/systemd/system/getty@tty1.service.d/noclear.conf << EOF
[Service]
TTYVTDisallocate=no
EOF
```

Oppstartsmeldingene kan alltid gjennomgås ved å bruke `journalctl -b` kommandoen som `root` bruker.

9.10.3. Deaktivere tmpfs for /tmp

Som standard, `/tmp` blir opprettet som en tmpfs. Hvis dette ikke er ønsket, kan det overstyres ved å utføre følgende kommando:

```
ln -sfv /dev/null /etc/systemd/system/tmp.mount
```

Alternativt, hvis en egen partisjon for `/tmp` er ønsket, spesifiser partisjonen i en `/etc/fstab` oppføring.



Warning

Ikke lag den symbolske lenken ovenfor hvis en separat partisjon brukes til `/tmp`. Dette vil forhindre rotfilssystemet (`/`) fra å bli remontert `r/w` og gjør systemet ubrukelig ved oppstart.

9.10.4. Konfigurere automatisk filoppretting og sletting

Det er flere tjenester som oppretter eller sletter filer eller mapper:

- `systemd-tmpfiles-clean.service`
- `systemd-tmpfiles-setup-dev.service`
- `systemd-tmpfiles-setup.service`

Systemplasseringen for konfigurasjonsfilene er `/usr/lib/tmpfiles.d/*.conf`. Den lokale konfigurasjonsfilene er i `/etc/tmpfiles.d`. Filer i `/etc/tmpfiles.d` overstyrer filer med samme navn i `/usr/lib/tmpfiles.d`. Se `tmpfiles.d(5)` manualsida for filformat detaljer.

Merk at syntaksen for `/usr/lib/tmpfiles.d/*.conf` filer kan være forvirrende. For eksempel standard sletting av filer i `/tmp` mappen ligger i `/usr/lib/tmpfiles.d/tmp.conf` med linjen:

```
q /tmp 1777 root root 10d
```

Typefeltet, `q`, diskuterer å lage et undervolum med kvoter som egentlig bare er aktuelt for `btrfs` filsystemer. Den refererer til type `v` som igjen refererer til type `d` (mappe). Dette skaper deretter den spesifiserte mappen hvis den ikke er til stede og justerer tillatelsene og eierskap som spesifisert. Innholdet i katalogen vil være underlagt tidsbasert opprydding hvis aldersargumentet er spesifisert.

Hvis standardparametrene ikke er ønsket, bør filen bli kopiert til `/etc/tmpfiles.d` og redigert etter ønske. For eksempel:

```
mkdir -p /etc/tmpfiles.d
cp /usr/lib/tmpfiles.d/tmp.conf /etc/tmpfiles.d
```

9.10.5. Overstyre standard tjenestetatferd

Parametrene til en enhet kan overstyres ved å opprette en mappe og en konfigurasjonsfil i `/etc/systemd/system`. For eksempel:

```
mkdir -pv /etc/systemd/system/foobar.service.d
cat > /etc/systemd/system/foobar.service.d/foobar.conf << EOF
[Service]
Restart=always
RestartSec=30
EOF
```

Se `systemd.unit(5)` manualsida for mer informasjon. Etter å ha opprettet konfigurasjonsfilen, kjør `systemctl daemon-reload` og `systemctl restart foobar` for å aktivere endringene i en tjeneste.

9.10.6. Feilsøking av oppstartssekvensen

I stedet for vanlige skallskript som brukes i SysVinit eller BSD stil init systemer, bruker `systemd` et enhetlig format for ulike typer oppstarts filer (eller enheter). Kommandoen `systemctl` brukes for å aktivere, deaktivere, kontrollere tilstand og få status for enhetsfiler. Her er noen eksempler på ofte brukte kommandoer:

- `systemctl list-units -t <service> [--all]`: viser innlastede enhetsfiler av typen `service`.
- `systemctl list-units -t <target> [--all]`: viser innlastede enhetsfiler av typen `target`.
- `systemctl show -p Wants <multi-user.target>`: viser alle enheter som er avhengige av flerbrukermålet. Mål er spesielle enhetsfiler som er analoge med kjørenivåer under SysVinit.
- `systemctl status <servicename.service>`: viser statusen til `servicename.service`. `.service` utvidelsen kan utelates hvis det ikke finnes andre enhetsfiler med samme navn, for eksempel `.socket`-filer (som lager en lyttekontakt som gir lignende funksjonalitet som `inetd/xinetd`).

9.10.7. Arbeide med Systemd Journal

Logging på et system oppstartet med systemd håndteres med `systemd-journald` (som standard), i stedet for en typisk unix `syslog` nisse (daemon). Du kan også legge til en normal `syslog` nisse og la begge operere side ved siden av hverandre om ønskelig. `Systemd-journald` programmet lagrer journaloppføringer i et binært format i stedet for en ren tekstloggfil. Å bistå med å analysere filen, kommandoen `journalctl` er gitt. Her er noen eksempler på ofte brukte kommandoer:

- `journalctl -r`: shows all contents of the journal i omvendt kronologisk rekkefølge.
- `journalctl -u UNIT`: viser journalpostene knyttet til den angitte UNIT filen
- `journalctl -b[=ID] -r`: shows the journal oppføringer siden sist vellykkede oppstart (eller for oppstarts-ID) i omvendt kronologisk rekkefølge.
- `journalctl -f`: provides functionality similar som å følge -f (follow).

9.10.8. Arbeide med kjernedumper

Kjernedumper er nyttige for å feilsøke programmer som krasjet, spesielt når en nisseprosess krasjer. På systemd oppstartede systemer kjernedumping håndteres av `systemd-coredump`. Det vil logge kjernedumpen i journalen og oppbevare selve kjernedumpen i `/var/lib/systemd/coredump`. For å hente og behandle kjernedumper, `coredumpctl` verktøy er gitt. Her er noen eksempler på ofte brukte kommandoer:

- `coredumpctl -r`: viser alle kjernedumper i omvendt kronologisk rekkefølge.
- `coredumpctl -1 info`: viser informasjonen fra siste kjernedump.
- `coredumpctl -1 debug`: laster den siste kjernedumpen inn i `GDB`.

Kjernedumper kan bruke mye diskplass. Maksimal diskplass brukt av kjernedumper kan begrenses ved å lage en konfigurasjonsfil i `/etc/systemd/coredump.conf.d`. For eksempel:

```
mkdir -pv /etc/systemd/coredump.conf.d
cat > /etc/systemd/coredump.conf.d/maxuse.conf << EOF
[CoreDump]
MaxUse=5G
EOF
```

Se `systemd-coredump(8)`, `coredumpctl(1)`, og `coredump.conf.d(5)` manualsidene for mer informasjon.

9.10.9. Langvarige prosesser

Fra og med `systemd-230` blir alle brukerprosesser drept når en brukerøkt er avsluttet, selv om `nohup` brukes, eller prosessen bruker `daemon()` eller `setsid()` funksjoner. Dette er en bevisst endring fra et historisk tillatt miljø til et mer restriktiv. Den nye atferden kan forårsake problemer hvis du er avhengig av langvarige programmer (f.eks., `screen` eller `tmux`) for å forbli aktiv etter avsluttet brukerøkt. Det er tre måter å aktivere langvarige prosesser til å være aktiv etter at en brukerøkt er avsluttet.

- *Aktiver langvarig prosess for kun utvalgte brukere*: Vanlige brukere har tillatelse til å aktivere prosessforlenging med kommandoen `loginctl enable-linger` for deres egen bruker. Systemadministratorer kan bruke den samme kommandoen med et `user` argument for å aktivere for en bruker. Denne brukeren kan da bruke `systemd-run` kommandoen for å starte langvarige prosesser. For eksempel: `systemd-run --scope --user /usr/bin/screen`. Hvis du aktiverer forlenging for din bruker, vil `user@.service` forbli selv etter at alle påloggingsøktene er lukket, og vil automatisk starte ved systemoppstart. Dette har fordelen av å eksplisitt tillate og ikke tillate prosesser å kjøre etter at brukerøkten er avsluttet, men bryter bakoverkompatibiliteten med verktøy som `nohup` og verktøy som bruker `daemon()`.

- *Aktiver systemomfattende langvarig prosess:* Du kan angi `KillUserProcesses=no` i `/etc/systemd/logind.conf` for å muliggjøre prosessforlenging globalt for alle brukere. Dette har fordelen av å gjøre det gamle metoden tilgjengelig for alle brukere på bekostning av eksplisitt kontroll.
- *Deaktiver ved byggetid:* Du kan deaktivere systemforlenging som standard mens du bygger systemd ved å legge til bryteren `-Ddefault-kill-user-processes=false` til **meson** kommandoen for systemd. Dette deaktiverer helt systemds evne til å drepe brukerprosesser under øktslutt.

Chapter 10. Gjøre LFS systemet oppstartbart

10.1. Introduksjon

Det er på tide å gjøre LFS systemet oppstartbart. Dette kapittelet diskuterer å opprette `/etc/fstab` filen, bygge en kjerne for det nye LFS systemet, og installere GRUB oppstartslasteren slik at LFS systemet kan velges for oppstart ved oppstart.

10.2. Opprette `/etc/fstab` filen

`/etc/fstab` filen brukes av noen programmer til bestemme hvor filsystemer skal monteres som standard, i hvilken rekkefølge, og hvilke som må kontrolleres (for integritetsfeil) før montering. Lag en ny filsystemtabell som denne:

```
cat > /etc/fstab << "EOF"
# Begin /etc/fstab

# file system  mount-point  type      options                dump  fsck
#                                     order

/dev/<xxx>     /                <fff>     defaults              1     1
/dev/<yyy>     swap            swap      pri=1                 0     0

# End /etc/fstab
EOF
```

Erstatt `<xxx>`, `<yyy>`, og `<fff>` med verdiene som passer for systemet, for eksempel, `sda2`, `sda5`, og `ext4`. For detaljer om de seks feltene i denne filen, se **man 5 fstab**.

Filsystemer med MS-DOS eller Windows opprinnelse (dvs. `vfat`, `ntfs`, `smbfs`, `cifs`, `iso9660`, `udf`) trenger et spesielt alternativ, `utf8`, for ikke-ASCII tegn i filnavn som skal tolkes riktig. For ikke-UTF-8-lokaliteter, verdien av `iocharset` bør settes til å være det samme som tegnsettet for lokaliteten, justert på en slik måte at kjernen forstår det. Dette fungerer hvis den relevante tegnssettdefinisjonen (funnet under Filsystemer -> Støtte for morsmål ved konfigurering av kjernen) har blitt compilert inn i kjernen eller bygget som en modul. Imidlertid, hvis tegnsettet til lokaliteten er UTF-8, det tilsvarende alternativet `iocharset=utf8` ville gjøre at filsystemet skille mellom store og små bokstaver. For å fikse dette, bruk spesialalternativet `utf8` i stedet for `iocharset=utf8`, for UTF-8 lokaliteter. “codepage” alternativet er også nødvendig for `vfat`- og `smbfs`-filssystemer. Det bør settes til tegnsettnummeret som brukes under MS-DOS i ditt land. For eksempel, for å montere USB-flash-stasjoner, ville en `ru_RU.KOI8-R` bruker trenge følgende i alternativdelen av monteringslinjen i `/etc/fstab`:

```
noauto,user,quiet,showexec,codepage=866,iocharset=koi8r
```

Det tilsvarende opsjonsfragmentet for `ru_RU.UTF-8` brukere er:

```
noauto,user,quiet,showexec,codepage=866,utf8
```

Merk at å bruke `iocharset` er standard for `iso8859-1` (så filsystemet skiller mellom store og små bokstaver), og `utf8` alternativet forteller kjernen å konvertere filnavnene ved hjelp av UTF-8 slik at de kan være tolket i UTF-8 lokaliteten.

Det er også mulig å spesifisere standard kodesett og `iocharset` verdier for noen filsystemer under kjernekonfigurasjon. De relevante parameterne er navngitt “Standard NLS alternativ” (`CONFIG_NLS_DEFAULT`), “Standard eksternt NLS alternativ” (`CONFIG_SMB_NLS_DEFAULT`), “Standard kodeside for FAT” (`CONFIG_FAT_DEFAULT_CODEPAGE`), and “Standard `iocharset` for FAT” (`CONFIG_FAT_DEFAULT_IOCHARSET`). Det er ingen måte å spesifisere disse innstillingene for `ntfs` filsystem på kjernekompileringstidspunktet.

Det er mulig å gjøre ext3 filsystemet pålitelig på tvers av strømfeil for enkelte harddisktyper. For å gjøre dette, legg til `barrier=1` monteringsalternativet til den aktuelle oppføringen i `/etc/fstab`. For å sjekke om diskstasjonen støtter dette alternativet, kjør `hdparm` på den aktuelle diskstasjonen. For eksempel hvis:

```
hdparm -I /dev/sda | grep NCQ
```

returnerer ikke-tom utdata, støttes alternativet.

Merk: Logical Volume Management (LVM) baserte partisjoner kan ikke bruke `barrier` valget.

10.3. Linux-5.19.2

Linux pakken inneholder Linux kjernen.

Omtrentlig byggetid: 1.5 - 130.0 SBU (typisk omtrent 12 SBU)
Nødvendig diskplass: 1200 - 8800 MB (typisk omtrent 1700 MB)

10.3.1. Installasjon av kjernen

Å bygge kjernen innebærer noen få trinn—konfigurasjon, kompilering og installasjon. Les `README` filen i kjernekildetreet for alternative metoder til måten denne boken konfigurerer kjernen på.

Forbered deg på kompilering ved å kjøre følgende kommando:

```
make mrproper
```

Dette sikrer at kjernetreet er helt rent. Kjerne teamet anbefaler at denne kommandoen utstedes før hver kjernekompilering. Ikke stol på at kildetreet er rent etter utpakking.

Det er flere måter å konfigurere kjernealternativene på. Vanligvis, gjøres dette for eksempel gjennom et menydrevet grensesnitt:

```
make menuconfig
```

Betydningen av valgfrie make miljøvariabler:

```
LANG=<host_LANG_value> LC_ALL=
```

Dette etablerer lokalinnstillingen til den som brukes på verten. Dette kan være nødvendig for et riktig menyconfig ncurses grensesnitt linjetegning på en UTF-8 linux tekstkonsoll.

Hvis brukt, sørg for å erstatte `<host_LANG_value>` med verdien av `$LANG` variabel fra verten din. Du kan alternativt bruke vertens verdi av `$LC_ALL` eller `$LC_CTYPE`.

make menuconfig

Dette starter et ncurses menydrevet grensesnitt. For andre (grafiske) grensesnitt, skriv **make help**.

For generell informasjon om kjernekonfigurasjon se <https://www.linuxfromscratch.org/hints/downloads/files/kernel-configuration.txt>. BLFS har litt informasjon angående spesielle kjernekonfigurasjonskrav for pakker utenfor av LFS på <https://www.linuxfromscratch.org/blfs/view/stable-systemd/longindex.html#kernel-config-index>. Ytterligere informasjon om konfigurering og bygging av kjernen finner du på <http://www.kroah.com/lkn/>



Note

Et godt utgangspunkt for å sette opp kjernekonfigurasjonen er å kjøre **make defconfig**. Dette vil sette grunnleggende konfigurasjon til en god tilstand som tar din nåværende systemarkitektur i betraktning.

Sørg for å aktivere/deaktivere/stille inn følgende funksjoner, ellers kan systemet ikke fungere riktig eller starte opp i det hele tatt:

```
General setup -->
  [ ] Compile the kernel with warnings as errors [CONFIG_WERROR]
  [ ] Auditing Support [CONFIG_AUDIT]
CPU/Task time and stats accounting --->
  [*] Pressure stall information tracking [CONFIG_PSI]
< > Enable kernel headers through /sys/kernel/kheaders.tar.xz [CONFIG_IKHEADERS]
[*] Control Group support [CONFIG_CGROUPS] --->
  [*] Memory controller [CONFIG_MEMCG]
  [ ] Enable deprecated sysfs features to support old userspace tools [CONFIG_SYSFS_DEPRECATED]
[*] Configure standard kernel features (expert users) [CONFIG_EXPERT] --->
  [*] open by fhandle syscalls [CONFIG_FHANDLE]
General architecture-dependent options --->
  [*] Enable seccomp to safely compute untrusted bytecode [CONFIG_SECCOMP]
Networking support --->
  Networking options --->
  <*> The IPv6 protocol [CONFIG_IPV6]
Device Drivers --->
  Generic Driver Options --->
  [ ] Support for uevent helper [CONFIG_UEVENT_HELPER]
  [*] Maintain a devtmpfs filesystem to mount at /dev [CONFIG_DEVTMPFS]
  [*] Automount devtmpfs at /dev, after the kernel mounted the rootfs [CONFIG_DEVTMPFS_MOUNT]
  Firmware Loader --->
  [ ] Enable the firmware sysfs fallback mechanism [CONFIG_FW_LOADER_USER_HELPER]
  Firmware Drivers --->
  [*] Export DMI identification via sysfs to userspace [CONFIG_DMIID]
  Graphics support --->
  Frame buffer Devices --->
  <*> Support for frame buffer devices --->
File systems --->
  [*] Inotify support for userspace [CONFIG_INOTIFY_USER]
  Pseudo filesystems --->
  [*] Tmpfs POSIX Access Control Lists [CONFIG_TMPFS_POSIX_ACL]
```

Aktiver noen tilleggsfunksjoner hvis du bygger et 64-bit system. Hvis du bruker menuconfig, aktiver dem i rekkefølgen *CONFIG_PCI_MSI* først, deretter *CONFIG_IRQ_REMAP*, til sist *CONFIG_X86_X2APIC* fordi kun et alternativ vises etter at avhengighetene er valgt.

```
Processor type and features --->
  [*] Support x2apic [CONFIG_X86_X2APIC]
Memory Management options --->
  [ ] Enable userfaultfd() system call [CONFIG_USERFAULTFD]
Device Drivers --->
  [*] PCI Support ---> [CONFIG_PCI]
  [*] Message Signaled Interrupts (MSI and MSI-X) [CONFIG_PCI_MSI]
  [*] IOMMU Hardware Support ---> [CONFIG_IOMMU_SUPPORT]
  [*] Support for Interrupt Remapping [CONFIG_IRQ_REMAP]
```



Note

Mens "IPv6-protokollen" ikke strengt tatt kreves, anbefales det sterkt av systemd utviklerne.



Note

Hvis vertsmaskinvaren din bruker UEFI og du ønsker å starte opp LFS-system med det, bør du justere noen kjernekonfigurasjon som på følgende *BLFS side*.

Begrunnelsen for de ovennevnte konfigurasjonselementene:

Compile the kernel with warnings as errors

Dette kan forårsake bygningsfeil hvis kompilatoren og/eller konfigurasjonen er forskjellig fra kjernens utviklere.

Enable kernel headers through /sys/kernel/kheaders.tar.xz

Dette vil kreve **cpio** for å bygge kjernen. **cpio** is not installed by LFS.

Support for uevent helper

Å ha dette alternativet satt kan forstyrre enhetens behandling ved bruk av Udev/Eudev.

Maintain a devtmpfs

Dette vil opprette automatiserte enhetsnoder som er befolket av kjerne, selv uten at Udev kjører. Udev kjører så på toppen av dette, administrere tillatelser og legge til symbolkoblinger. Denne konfigurasjonen element er nødvendig for alle brukere av Udev/Eudev.

Automount devtmpfs at /dev

Dette vil montere kjernevisningen til enhetene på /dev ved bytte til rotfilssystem rett før start av init.

Support x2apic

Støtte for å kjøre avbruddskontrolleren for 64-bit x86 prosessorer i x2APIC-modus. x2APIC kan være aktivert av fastvare på 64-bit x86-systemer, og en kjerne uten dette alternativet aktivert vil få panikk ved oppstart hvis x2APIC er aktivert av fastvare. Dette alternativet har ingen effekt, men gjør heller ingen skade hvis x2APIC er deaktivert av fastvare.

Enable userfaultfd() system call

Hvis dette alternativet er aktivert, er det et sikkerhetsproblem som ikke er løst i Linux-5.19.2 som kan utnyttes. Deaktiver dette alternativet for å unngå sårbarheten. Dette systemanropet brukes ikke av LFS eller BLFS.

Alternativt, **make oldconfig** er kanskje mer hensiktsmessig i noen situasjoner. Se `README` filen for mer informasjon.

Hvis ønskelig, hopp over kjernekonfigurasjonen ved å kopiere kjernens konfigurasjonsfil, `.config`, fra vertssystemet (forutsatt at den er tilgjengelig) til den utpakkede `linux-5.19.2` mappen. Derimot, vi anbefaler ikke dette alternativet. Det er ofte bedre å utforske alle konfigurasjonsmenyer og lage kjernekonfigurasjonen fra grunnen av.

Kompiler kjernebildet og modulene:

```
make
```

Hvis du bruker kjerne-moduler, modulkonfigurasjon i `/etc/modprobe.d` kan være nødvendig. Informasjon knyttet til moduler og kjernekonfigurasjon er lokalisert i Section 9.3, “Oversikt over enhets- og modulhåndtering” og kjerne dokumentasjon i `linux-5.19.2/Documentation` mappen. Også, `modprobe.d(5)` kan være av interesse.

Med mindre modulstøtte er deaktivert i kjernekonfigurasjonen, installere modulene med:

```
make modules_install
```

Etter at kjernekompileringen er fullført, er flere trinn nødvendig for å fullføre installasjonen. Noen filer må kopieres til `/boot` mappen.



Caution

Hvis vertssystemet har en separat /boot partisjon, kopieres filene nedenfor dit. Den enkleste måten å gjøre det på er å binde /boot på verten (utenfor chroot) til /mnt/lfs/boot før du fortsetter. Som `root` user in the *vertssystemet*:

```
mount --bind /boot /mnt/lfs/boot
```

Stien til kjernebildet kan variere avhengig av plattformen som er brukt. Filnavnet nedenfor kan endres for å passe din smak, men stammen av filnavnet skal være *vmlinuz* for å være kompatibel med det automatiske oppsettet av oppstartsprosessen beskrevet i neste avsnitt. De følgende kommandoene antar et x86 arkitektur:

```
cp -iv arch/x86/boot/bzImage /boot/vmlinuz-5.19.2-lfs-11.2-systemd
```

`System.map` er en symbolfil for kjernen. Den kartlegger funksjonsinngangspunktene til hver funksjon i kjernens API, samt adressene til kjernedatastrukturene for kjøringen av kjernen. Den brukes som en ressurs når man undersøker kjerneproblemer. Utfør følgende kommando for å installere kartfilen:

```
cp -iv System.map /boot/System.map-5.19.2
```

Kjernens konfigurasjonsfil `.config` produsert av **make menuconfig** steget ovenfor inneholder alle konfigurasjonsvalgene for kjernen som nettopp ble kompilert. Det er en god idé å beholde denne filen for fremtidig referanse:

```
cp -iv .config /boot/config-5.19.2
```

Installer dokumentasjonen for Linux kjernen:

```
install -d /usr/share/doc/linux-5.19.2
cp -r Documentation/* /usr/share/doc/linux-5.19.2
```

Det er viktig å merke seg at filene i kjernebildens mappen ikke eies av *root*. Når en pakke pakkes ut som bruker *root* som vi gjorde inne i *chroot*), filene har bruker- og gruppe-IDer for hva som helst de var på pakkerens datamaskin. Dette er vanligvis ikke et problem for enhver pakke som skal installeres fordi kildetreet blir fjernet etter installasjonen. Imidlertid er Linux kildetreet ofte beholdt i lang tid. På grunn av dette er det en sjanse at hvilken bruker-ID pakken brukte vil bli tildelt noen på maskinen. Den personen ville da ha skrive tilgang til kjernens kilde.



Note

I mange tilfeller må konfigurasjonen av kjernen være oppdatert for pakker som vil bli installert senere i BLFS. I motsetning til andre pakker, er det ikke nødvendig å fjerne kjernebildet etter at den nybygde kjernen er installert.

Hvis kjernebildet skal beholdes, kjør **chown -R 0:0** på `linux-5.19.2` mappen å forsikre seg om at alle filer eies av brukeren *root*.



Warning

Noe kjernedokumentasjon anbefaler å opprette en symbolkobling fra `/usr/src/linux` som peker på kjernens kildemappe. Dette er spesifikt for kjerner før 2.6-serien og *må ikke* opprettes på et LFS system, for det kan forårsake problemer for pakker du kanskje ønsker å bygge når basis LFS systemet er fullstendig.



Warning

Deklarasjonene i systemets `include` mappe (`/usr/include`) bør *alltid* være de som Glibc ble kompilert mot, det vil si de desinfiserte deklarasjonene installert i Section 5.4, “Linux-5.19.2 API Headers”. Derfor bør de *aldri* erstattes av enten de rå kjernedeklarasjonene eller andre kjernerensede deklarasjoner.

10.3.2. Konfigurere Linux modul lastingens rekkefølge

Mesteparten av tiden lastes Linux moduler automatisk, men noen ganger trenger den en bestemt retning. Programmet som laster moduler, **modprobe** eller **insmod**, bruker `/etc/modprobe.d/usb.conf` for dette formålet. Denne filen må opprettes slik at hvis USB-driverne (`ehci_hcd`, `ohci_hcd` og `uhci_hcd`) har blitt bygget som moduler, vil de bli lastet inn i riktig rekkefølge; `ehci_hcd` må lastes før `ohci_hcd` og `uhci_hcd` i rekkefølge for å unngå at det sendes ut en advarsel ved oppstart.

Opprett en ny fil `/etc/modprobe.d/usb.conf` ved å kjøre følgende:

```
install -v -m755 -d /etc/modprobe.d
cat > /etc/modprobe.d/usb.conf << "EOF"
# Begin /etc/modprobe.d/usb.conf

install ohci_hcd /sbin/modprobe ehci_hcd ; /sbin/modprobe -i ohci_hcd ; true
install uhci_hcd /sbin/modprobe ehci_hcd ; /sbin/modprobe -i uhci_hcd ; true

# End /etc/modprobe.d/usb.conf
EOF
```

10.3.3. Innhold i Linux

Installerte filer: `config-5.19.2`, `vmlinuz-5.19.2-lfs-11.2-systemd`, og `System.map-5.19.2`
Installerte mapper: `/lib/modules`, `/usr/share/doc/linux-5.19.2`

Korte beskrivelser

`config-5.19.2`

Inneholder alle konfigurasjonsvalgene for kjernen

`vmlinuz-5.19.2-lfs-11.2-systemd`

Motoren til Linux systemet. Når du slår på datamaskinen, er kjernen den første delen av operativsystemet som blir lastet. Den oppdager og initialiserer alle komponenter i datamaskinens maskinvare, gjør deretter disse komponentene tilgjengelige som et tre med filer til programvarer og forvandler en enkelt CPU til en multitasking-maskin med å kjøre mange programmer tilsynelatende samtidig

`System.map-5.19.2`

En liste over adresser og symboler; den kartlegger inngangspunktene og adresser til alle funksjonene og datastrukturene i kjernen

10.4. Bruke GRUB til å sette opp oppstartsprosessen



Note

Hvis systemet ditt har UEFI støtte og du ønsker å starte LFS med UEFI, bør du hoppe over denne siden og konfigurere GRUB med UEFI støtte ved å bruke instruksjonene i *BLFS siden*.

10.4.1. Introduksjon



Warning

Å konfigurere GRUB feil kan gjøre systemet ditt ubrukelig uten en alternativ oppstartsenhet som en CD-ROM eller oppstartbar USB-stasjon. Denne delen er ikke nødvendig for å starte opp LFS systemet. Du kan bare endre din nåværende oppstartslaster, f.eks. Grub-Legacy, GRUB2 eller LILO.

Sørg for at en nødoppstartsdiskett er klar til å “redde” datamaskinen hvis datamaskinen blir ubrukelig (ikke-oppstartbar). Hvis du ikke allerede har en oppstartsenhet, kan du opprette en. For at prosedyren nedenfor skal fungere, så må du hoppe til BLFS og installere `xorriso` fra *libisoburn* pakken.

```
cd /tmp
grub-mkrescue --output=grub-img.iso
xorriso -as cdrecord -v dev=/dev/cdrw blank=as_needed grub-img.iso
```

10.4.2. GRUB navnekonvensjoner

GRUB bruker sin egen navnestruktur for stasjoner og partisjoner i formen (hdn,m) , hvor n er harddisknummeret og m er partisjonsnummeret. Harddisknummeret starter fra null, men partisjonsnummeret starter fra en for vanlige partisjoner og fem for utvidede partisjoner. Merk at dette er forskjellig fra tidligere versjoner hvor begge tallene startet fra null. For eksempel partisjon `sda1` er $(hd0,1)$ for GRUB og `sdb3` er $(hd1,3)$. I motsetning til Linux anser ikke GRUB CD-ROM-stasjoner som harddisker. For eksempel hvis du bruker en CD på `hdb` og en ekstra harddisk på `hdc`, vil den andre harddisken fortsatt være $(hd1)$.

10.4.3. Sette opp konfigurasjonen

GRUB fungerer ved å skrive data til det første fysiske sporet til en hardisk. Dette området er ikke en del av noe filsystem. programmene der gir tilgang til GRUB moduler i oppstartspartisjonen. Standardplasseringen er `/boot/grub/`.

Plasseringen av oppstartspartisjonen er et valg av brukeren som påvirker konfigurasjonen. En anbefaling er å ha en egen liten (foreslått størrelse er 200 MB) partisjon kun for oppstartsinformasjon. På den måten hver bygging, enten LFS eller en kommersiell distro, kan få tilgang til den samme oppstartsfilen og tilgang kan gjøres fra hvilket som helst oppstartssystem. Hvis du velger å gjøre dette må du montere den separate partisjonen, flytte alle filene i nåværende `/boot` mappen (f.eks linuxkjernen du nettopp bygde i forrige seksjon) til den nye partisjonen. Du må da avmontere partisjonen og montere den på nytt som `/boot`. Hvis du gjør dette, sørg for å oppdatere `/etc/fstab`.

Bruk av gjeldende lfs partisjon vil også fungere, men konfigurasjon for flere systemer er vanskeligere.

Bruk informasjonen ovenfor, finn ut hva som er riktig designator for rotpartisjonen (eller oppstartspartisjonen, hvis en separat er brukt). For det følgende eksempelet antas det at rot (eller separat oppstart) partisjon er `sda2`.

Installer GRUB filene i `/boot/grub` og sett opp oppstartssporet:



Warning

Følgende kommando vil overskrive gjeldende oppstartslaster. Ikke kjør kommandoen hvis dette ikke er ønsket, for eksempel hvis du bruker en tredjeparts boot manager for å administrere Master Boot Record (MBR).

```
grub-install /dev/sda
```



Note

Hvis systemet har blitt startet opp med UEFI, **grub-install** vil prøve å installere filer for *x86_64-efi* målet, men disse filene er ikke installert i Chapter 8. Hvis dette er tilfelle, legg til `--target i386-pc` til kommandoen ovenfor.

10.4.4. Opprette GRUB konfigurasjonsfilen

Generer `/boot/grub/grub.cfg`:

```
cat > /boot/grub/grub.cfg << "EOF"
# Begin /boot/grub/grub.cfg
set default=0
set timeout=5

insmod ext2
set root=(hd0,2)

menuentry "GNU/Linux, Linux 5.19.2-lfs-11.2-systemd" {
    linux /boot/vmlinuz-5.19.2-lfs-11.2-systemd root=/dev/sda2 ro
}
EOF
```



Note

Fra GRUB sitt perspektiv, kjernefilene er i forhold til partisjonen som brukes. Hvis du brukte en separat `/boot`-partisjon, fjern `/boot` fra ovenstående `linux` linjen. Du må også endre `set root` linjen for å peke på oppstartspartisjonen.



Note

GRUB-betegnelsen for en partisjon kan endres hvis du la til eller fjernet noen disk (inkludert flyttbare disk som USB-enheter). Endringen kan forårsake oppstartsfeil pga `grub.cfg` refererer til noen “gamle” betegnelser. Hvis du ønsker å unngå et slikt problem, kan du bruke **UUID** for partisjon og filsystem i stedet for GRUB betegnelser til å angi en partisjon. Kjør **`lsblk -o UUID,PARTUUID,PATH,MOUNTPOINT`** for å vise UUID-ene til filsystemene dine (i `UUID` kolonnen) og partisjoner (i `PARTUUID` kolonnen). Bytt deretter ut `set root=(hdx,y)` med `search --set=root --fs-uuid <UUID av filsystemet der kjernen er installert>`, og erstatt `root=/dev/sda2` med `root=PARTUUID=<UUID av partisjonen der LFS er bygget>`.

Merk at partisjonens UUID og filsystemets UUID i denne partisjonen er helt annerledes. Noen nettressurser kan instruere deg om å bruke `root=UUID=<filesystem UUID>` i stedet for `root=PARTUUID=<partition UUID>`, men å gjøre det vil kreve en `initramfs` som er utenfor omfanget av LFS.

Navnet på enhetsnoden for en partisjon i `/dev` kan også endres (mer usannsynlig enn GRUB-betegnelserendring). Du kan også bytte ut stier til enhetsnoder som `/dev/sda1` med `PARTUUID=<partition UUID>`, in `/etc/fstab`, for å unngå en potensiell oppstartsfeil i tilfelle enhetens nodenavn er endret.

GRUB er et ekstremt kraftig program og det gir en enorm antall alternativer for oppstart fra et bredt utvalg av enheter, operativ systemer og partisjonstyper. Det er også mange muligheter for tilpasning som grafiske splash-skjermer, avspilling av lyder, museinngang, etc. Detaljer om disse alternativene er utenfor rammen av disse introduksjonene.



Caution

Det er en kommando, `grub-mkconfig`, som kan skrive en konfigurasjonsfil automatisk. Den bruker et sett med skript i `/etc/grub.d/` og vil ødelegge eventuelle tilpasninger du gjør. Disse skriptene er først og fremst designet for distribusjoner uten kilder og anbefales ikke for LFS. Hvis du installerer en kommersiell Linux distribusjon, er det en god sjanse at dette programmet skal kjøres. Sørg for å sikkerhetskopiere `grub.cfg` filen.

Chapter 11. Slutten

11.1. Slutten

Bra gjort! Det nye LFS systemet er installert! Vi ønsker deg mye suksess med ditt skinnende nye spesialbygde Linux-system.

Det kan være lurt å lage en `/etc/lfs-release` fil. Ved å ha denne filen, er det veldig lett for deg (og for oss hvis du trenger å be om hjelp på et tidspunkt) å finne ut hvilken LFS versjon som er installert på systemet. Opprett denne filen med å kjøre:

```
echo 11.2-systemd > /etc/lfs-release
```

To filer som beskriver det installerte systemet kan brukes av pakker som kan installeres på systemet senere, enten i binær form eller ved å bygge dem.

Den første viser statusen til ditt nytt system med hensyn til Linux Standards Base (LSB). For å lage denne filen, kjør:

```
cat > /etc/lsb-release << "EOF"
DISTRIB_ID="Linux From Scratch"
DISTRIB_RELEASE="11.2-systemd"
DISTRIB_CODENAME="<your name here>"
DISTRIB_DESCRIPTION="Linux From Scratch"
EOF
```

Den andre inneholder omtrent samme informasjon, og brukes av systemd og noen grafiske skrivebordsmiljøer. For å lage denne filen, kjør:

```
cat > /etc/os-release << "EOF"
NAME="Linux From Scratch"
VERSION="11.2-systemd"
ID=lfs
PRETTY_NAME="Linux From Scratch 11.2-systemd"
VERSION_CODENAME="<your name here>"
EOF
```

Sørg for å sette inn en form for tilpasning for feltene 'DISTRIB_CODENAME' og 'VERSION_CODENAME' for å gjøre systemet ditt unikt.

11.2. Bli regnet med

Nå som du er ferdig med boken, ønsker du å bli regnet som en LFS bruker? Gå over til <https://www.linuxfromscratch.org/cgi-bin/lfscounter.php> og registrer deg som LFS bruker ved å skrive inn navnet ditt og den første LFS versjonen du har brukt.

La oss restarte inn i LFS nå.

11.3. Omstart av systemet

Nå som all programvaren er installert, er det på tide å starte datamaskinen din på nytt. Du bør imidlertid være klar over et par ting. Systemet du har skapt i denne boken er ganske minimal, og vil mest sannsynlig ikke ha funksjonaliteten du trenger for å kunne fortsette fremover. Ved å installere noen ekstra pakker fra BLFS boken mens du fortsatt er i det nåværende chroot miljøet, kan du etterlate deg selv i en mye bedre posisjon til å fortsette når du starter på nytt i den nye LFS installasjonen. Her er noen forslag:

- En tekstnettleser som f.eks *Lynx* lar deg enkelt vise BLFS boken i en virtuell terminal, mens du bygger pakker i en annen.
- *make-ca* pakken vil tillate deg å sette opp lokale pålitelige ankersertifikater, slik at systemet kan bekrefte SSL-sertifikater levert av eksterne servere (for eksempel et nettsted som bruker HTTPS).
- *GPM* pakken vil tillate deg til å utføre kopier/lim inn handlinger i dine virtuelle terminaler.
- Installere *sudo* kan være nyttig for å bygge pakker som en ikke-`root` bruker og enkelt installere de resulterende pakker i ditt nye system.
- Hvis du ønsker å få tilgang til det nye systemet fra et eksternt system i et komfortabelt GUI-miljø, installer *openssh*.
- For å gjøre det enklere å hente filer over internett, installer *wget*.
- For å koble til et trådløst tilgangspunkt for nettverk, installer *wpa_supplicant*.
- Installer *firmwares* hvis kjernedriveren for maskinvaren din krever noe fastvare for å fungere ordentlig.
- Til slutt en gjennomgang av følgende konfigurasjonsfiler er også passende på dette punktet.
 - `/etc/bashrc`
 - `/etc/dircolors`
 - `/etc/fstab`
 - `/etc/hosts`
 - `/etc/inputrc`
 - `/etc/profile`
 - `/etc/resolv.conf`
 - `/etc/vimrc`
 - `/root/.bash_profile`
 - `/root/.bashrc`

Nå som vi har sagt det, la oss gå videre til å starte opp vår skinnende nye LFS installasjon for første gang! Første gå ut av chroot-miljøet:

```
logout
```

Deretter avmonterer de virtuelle filsystemene:

```
umount -v $LFS/dev/pts
umount -v $LFS/dev
umount -v $LFS/run
umount -v $LFS/proc
umount -v $LFS/sys
```

Hvis flere partisjoner ble opprettet, avmonter den andre partisjoner før du demonterer den viktigste, slik som dette:

```
umount -v $LFS/usr
umount -v $LFS/home
umount -v $LFS
```

Avmonter selve LFS filsystemet:

```
umount -v $LFS
```

Start nå systemet på nytt med:

```
shutdown -r now
```

Forutsatt at GRUB oppstartslasteren ble satt opp som skissert tidligere, er menyen satt til å starte opp *LFS 11.2-systemd* automatisk.

Når omstarten er fullført, er LFS systemet klart til bruk og mer programvare kan legges til for å passe dine behov.

11.4. Hva nå?

Takk for at du leste denne LFS boken. Vi håper at du fant denne boken nyttig og har lært mer om systemets opprettelsesprosess.

Nå som LFS systemet er installert, lurer du kanskje på “Hva nå?” For å svare på det spørsmålet har vi satt sammen en liste over ressurser for deg.

- Vedlikehold

Feil og sikkerhetsmeldinger rapporteres regelmessig for all programvare. Siden et LFS system er kompilert fra kilden, er det opp til deg å holde det ajour med slike rapporter. Det er flere nettressurser som sporer slike rapporter, hvorav noen er vist nedenfor:

- *CERT* (Computer Emergency Response Team)

CERT har en E-postliste som publiserer sikkerhetsvarsler vedr ulike operativsystemer og applikasjoner. Abonnementsinformasjon er tilgjengelig i <http://www.us-cert.gov/cas/signup.html>.

- Bugtraq

Bugtraq er en fullstendig avslørende E-postliste for datasikkerhet. Den publiserer nylig oppdagede sikkerhetsproblemer, og noen ganger potensielle fikser for dem. Abonnementsinformasjon er tilgjengelig på <http://www.securityfocus.com/archive>.

- Beyond Linux From Scratch

Boken Beyond Linux From Scratch dekker installasjons prosedyrer for et bredt spekter av programvare utenfor omfanget av LFS boken. BLFS prosjektet ligger på <https://www.linuxfromscratch.org/blfs/view/stable-systemd/>.

- LFS Tips

LFS tipsene er en samling pedagogiske dokumenter sendt inn av frivillige i LFS miljøet. Hintene er tilgjengelige på <https://www.linuxfromscratch.org/hints/downloads/files/>.

- E-postlister

Det er flere LFS E-postlister du kan abonnere på hvis du har behov for hjelp, ønsker å holde deg oppdatert med den siste utviklingen, ønsker å bidra til prosjektet, med mer. Se Chapter 1 - Mailing Lists for mer informasjon.

- Linux dokumentasjonsprosjektet

Målet med Linux dokumentasjonsprosjektet (TLDP) er å samarbeide om alle problemene med Linux dokumentasjon. TLDP funksjonene en stor samling av HOWTOer, guider og man sider. Den ligger på <http://www.tldp.org/>.

Part V. Vedlegg

Appendix A. Akronymer og begreper

ABI	Binært applikasjonsgrensesnitt (Application Binary Interface)
ALFS	Automatisert Linux fra bunnen (Automated Linux From Scratch)
API	Applikasjonsprogrammeringsgrensesnitt (Application Programming Interface)
ASCII	Amerikansk standardkode for informasjonsutveksling (American Standard Code for Information Interchange)
BIOS	Grunnleggende system for inndata/utdata (Basic Input/Output System)
BLFS	Utover Linux fra bunnen (Beyond Linux From Scratch)
BSD	Berkeley programvaredistribusjon (Berkeley Software Distribution)
chroot	endre rot (change root)
CMOS	Komplementær metalloksyd halvleder (Complementary Metal Oxide Semiconductor)
COS	Tjenesteklasse (Class Of Service)
CPU	Sentral prosesseringsenhet (Central Processing Unit)
CRC	Syklisk redundanssjekk (Cyclic Redundancy Check)
CVS	System for samtidige versjoner (Concurrent Versions System)
DHCP	Dynamisk vertskonfigurasjonsprotokoll (Dynamic Host Configuration Protocol)
DNS	Domenenavntjeneste (Domain Name Service)
EGA	Forbedret grafikkadapter (Enhanced Graphics Adapter)
ELF	Kjørbart og koblingsbart format (Executable and Linkable Format)
EOF	Slutt på fil (End of File)
EQN	ligning (equation)
ext2	andre utvidede filsystemet (second extended file system)
ext3	tredje utvidede filsystemet (third extended file system)
ext4	fjerde utvidede filsystemet (fourth extended file system)
FAQ	Ofte stilte spørsmål (Frequently Asked Questions)
FHS	Standard for Filsystemhierarkiet (Filesystem Hierarchy Standard)
FIFO	Først inn først ut (First-In, First Out)
FQDN	Fullt kvalifisert domenenavn (Fully Qualified Domain Name)
FTP	Filoverføringsprotokoll (File Transfer Protocol)
GB	Gigabyte (Gigabytes)
GCC	GNU kompilatorsamling (GNU Compiler Collection)
GID	Gruppeidentifikator (Group Identifier)
GMT	Greenwich gjennomsnittstid (Greenwich Mean Time)
HTML	Hypertekst markeringsspråk (Hypertext Markup Language)
IDE	Integrert drivelektronikk (Integrated Drive Electronics)

IEEE	Institutt for elektriske og elektroniske ingeniører (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
IO	Inndata/utdata (Input/Output)
IP	Internett protokoll (Internet Protocol)
IPC	Kommunikasjon mellom prosesser (Inter-Process Communication)
IRC	Internett relé nettpat (Internet Relay Chat)
ISO	Internasjonal organisasjon for standardisasjon (International Organization for Standardization)
ISP	Internett tjenesteleverandør (Internet Service Provider)
KB	Kilobyte (Kilobytes)
LED	Lysemitterende diode (Light Emitting Diode)
LFS	Linux fra bunnen (Linux From Scratch)
LSB	Linux standardbase (Linux Standard Base)
MB	Megabyte (Megabytes)
MBR	Master oppstart opptak (Master Boot Record)
MD5	Meldingssammendrag 5 (Message Digest 5)
NIC	Nettverksgrensesnittkort (Network Interface Card)
NLS	Støtte for morsmål (Native Language Support)
NNTP	Transportprotokoll for nettverksnyheter (Network News Transport Protocol)
NPTL	Innebygd POSIX trådbibliotek (Native POSIX Threading Library)
OSS	Åpent lydsystem (Open Sound System)
PCH	Forhåndskompilerte deklarasjonsfiler (Pre-Compiled Headers)
PCRE	Perlkompatibelt regulært uttrykk (Perl Compatible Regular Expression)
PID	Prosessidentifikator (Process Identifier)
PTY	pseudoterminal (pseudo terminal)
QOS	Tjenestekvalitet (Quality Of Service)
RAM	Tilfeldig tilgangsminne (Random Access Memory)
RPC	Anrop for ekstern prosedyre (Remote Procedure Call)
RTC	Sanntidsklokke (Real Time Clock)
SBU	Standard byggeenhet (Standard Build Unit)
SCO	Santa Cruz operasjonen (The Santa Cruz Operation)
SHA1	Sikker nøkkel algoritme 1 (Secure-Hash Algorithm 1)
TLDP	Linux dokumentasjonsprosjekt (The Linux Documentation Project)
TFTP	Triviell filoverføringsprotokoll (Trivial File Transfer Protocol)
TLS	Trådlokal lagring (Thread-Local Storage)
UID	Brukeridentifikator (User Identifier)
umask	maske for opprettelse av brukerfil (user file-creation mask)
USB	Universell seriebuss (Universal Serial Bus)

UTC	Koordinert universell tid (Coordinated Universal Time)
UUID	Universell unik identifikator (Universally Unique Identifier)
VC	Virtuell konsoll (Virtual Console)
VGA	Videografikkmatrise (Video Graphics Array)
VT	Virtuell terminal (Virtual Terminal)

Appendix B. Anerkjennelser

Vi vil takke følgende personer og organisasjoner for deres bidrag til Linux From Scratch Project.

- *Gerard Beekmans* <gerard@linuxfromscratch.org> – LFS skaper
- *Bruce Dubbs* <bdubbs@linuxfromscratch.org> – LFS Administrerende Redaktør
- *Jim Gifford* <jim@linuxfromscratch.org> – CLFS Prosjekt Medleder
- *Pierre Labastie* <pierre@linuxfromscratch.org> – BLFS redaktør og ALFS leder
- *DJ Lucas* <dj@linuxfromscratch.org> – LFS og BLFS redaktør
- *Ken Moffat* <ken@linuxfromscratch.org> – BLFS redaktør
- Utallige andre personer på de ulike LFS og BLFS postlistene som bidro til å gjøre denne boken mulig ved å gi sine forslag, teste boken, og sende inn feilrapporter, instruksjoner og deres erfaringer med installasjon av ulike pakker.

Oversettere

- *Manuel Canales Esparcia* <macana@macana-es.com> – Spanish LFS translation project
- *Johan Lenglet* <johan@linuxfromscratch.org> – French LFS translation project until 2008
- *Jean-Philippe Mengual* <jmengual@linuxfromscratch.org> – French LFS translation project 2008-2016
- *Julien Lepiller* <jlepiller@linuxfromscratch.org> – French LFS translation project 2017-present
- *Anderson Lizardo* <lizardo@linuxfromscratch.org> – Portuguese LFS translation project
- *Thomas Reitelbach* <tr@erdfunkstelle.de> – German LFS translation project

Speilvedlikeholdere

Nordamerikanske speil

- *Scott Kveton* <scott@osuosl.org> – lfs.oregonstate.edu mirror
- *William Astle* <lost@l-w.net> – ca.linuxfromscratch.org mirror
- *Eujon Sellers* <jpolen@rackspace.com> – lfs.introspeed.com mirror
- *Justin Knierim* <tim@idge.net> – lfs-matrix.net mirror

Søramerikanske speil

- *Manuel Canales Esparcia* <manuel@linuxfromscratch.org> – lfsmirror.lfs-es.info mirror
- *Luis Falcon* <Luis Falcon> – torredehanoi.org mirror

Europeiske speil

- *Guido Passet* <guido@primerelay.net> – nl.linuxfromscratch.org mirror
- *Bastiaan Jacques* <baafie@planet.nl> – lfs.pagefault.net mirror
- *Sven Cranshoff* <sven.cranshoff@lineo.be> – lfs.lineo.be mirror
- *Scarlet Belgium* – lfs.scarlet.be mirror
- *Sebastian Faulborn* <info@aliensoft.org> – lfs.aliensoft.org mirror

- *Stuart Fox* <stuart@dontuse.ms> – lfs.dontuse.ms mirror
- *Ralf Uhlemann* <admin@realhost.de> – lfs.oss-mirror.org mirror
- *Antonin Sprinzl* <Antonin.Sprinzl@tuwien.ac.at> – at.linuxfromscratch.org mirror
- *Fredrik Danerklint* <fredan-lfs@fredan.org> – se.linuxfromscratch.org mirror
- *Franck* <franck@linuxpourtous.com> – lfs.linuxpourtous.com mirror
- *Philippe Baque* <baque@cict.fr> – lfs.cict.fr mirror
- *Vitaly Chekasin* <gyouja@pilgrims.ru> – lfs.pilgrims.ru mirror
- *Benjamin Heil* <kontakt@wankoo.org> – lfs.wankoo.org mirror
- *Anton Maisak* <info@linuxfromscratch.org.ru> – linuxfromscratch.org.ru mirror

Asiatiske speil

- *Satit Phermawang* <satit@wbac.ac.th> – lfs.phayoune.org mirror
- *Shizunet Co.,Ltd.* <info@shizu-net.jp> – lfs.mirror.shizu-net.jp mirror
- *Init World* <<http://www.initworld.com/>> – lfs.initworld.com mirror

Australske speil

- *Jason Andrade* <jason@dstc.edu.au> – au.linuxfromscratch.org mirror

Tidligere prosjektteammedlemmer

- *Christine Barczak* <theladyskye@linuxfromscratch.org> – LFS Book Editor
- *Archaic* <archaic@linuxfromscratch.org> – LFS Technical Writer/Editor, HLFS Project Leader, BLFS Editor, Hints and Patches Project Maintainer
- *Matthew Burgess* <matthew@linuxfromscratch.org> – LFS Project Leader, LFS Technical Writer/Editor
- *Nathan Coulson* <nathan@linuxfromscratch.org> – LFS-Bootscripts Maintainer
- Timothy Bauscher
- Robert Briggs
- Ian Chilton
- *Jeroen Coumans* <jeroen@linuxfromscratch.org> – Website Developer, FAQ Maintainer
- *Manuel Canales Esparcia* <manuel@linuxfromscratch.org> – LFS/BLFS/HLFS XML and XSL Maintainer
- Alex Groenewoud – LFS Technical Writer
- Marc Heerdink
- *Jeremy Huntwork* <jhuntwork@linuxfromscratch.org> – LFS Technical Writer, LFS LiveCD Maintainer
- *Bryan Kadzban* <bryan@linuxfromscratch.org> – LFS Technical Writer
- Mark Hymers
- Seth W. Klein – FAQ maintainer
- *Nicholas Leippe* <nicholas@linuxfromscratch.org> – Wiki Maintainer
- *Anderson Lizardo* <lizardo@linuxfromscratch.org> – Website Backend-Scripts Maintainer

- *Randy McMurchy* <randy@linuxfromscratch.org> – BLFS Project Leader, LFS Editor
- *Dan Nicholson* <dnicholson@linuxfromscratch.org> – LFS and BLFS Editor
- *Alexander E. Patrakov* <alexander@linuxfromscratch.org> – LFS Technical Writer, LFS Internationalization Editor, LFS Live CD Maintainer
- *Simon Perreault*
- *Scot Mc Pherson* <scot@linuxfromscratch.org> – LFS NNTP Gateway Maintainer
- *Douglas R. Reno* <renodr@linuxfromscratch.org> – Systemd Editor
- *Ryan Oliver* <ryan@linuxfromscratch.org> – CLFS Project Co-Leader
- *Greg Schafer* <gschafer@zip.com.au> – LFS Technical Writer and Architect of the Next Generation 64-bit-enabling Build Method
- *Jesse Tie-Ten-Quee* – LFS Technical Writer
- *James Robertson* <jwrober@linuxfromscratch.org> – Bugzilla Maintainer
- *Tushar Teredesai* <tushar@linuxfromscratch.org> – BLFS Book Editor, Hints and Patches Project Leader
- *Jeremy Utey* <jeremy@linuxfromscratch.org> – LFS Technical Writer, Bugzilla Maintainer, LFS-Bootscripts Maintainer
- *Zack Winkles* <zwinkles@gmail.com> – LFS Technical Writer

Appendix C. Avhengigheter

Hver pakke bygget i LFS er avhengig av en eller flere andre pakker for å bygges og installeres riktig. Noen pakker deltar til og med i sirkulære avhengigheter, det vil si at den første pakken avhenger av den andre i sin tur avhenger av den første. På grunn av disse avhengighetene er rekkefølgen som pakkene bygges i LFS veldig viktig. Formålet med denne siden er å dokumentere avhengighetene til hver pakke bygget i LFS.

For hver pakke som bygges er det tre, og noen ganger opptil fem typer avhengigheter oppført nedenfor. Den første viser hvilke andre pakker må være tilgjengelig for å compilere og installere den aktuelle pakken. Den andre viser pakkene som må være tilgjengelige når noen programmer eller biblioteker fra pakken brukes under kjøring. Den tredje viser hvilke pakker, i tillegg til de på den første listen, må være tilgjengelige for å kjøre testpakkene. Den fjerde listen over avhengigheter er pakker som krever at denne pakken bygges og installeres på den endelige plasseringen før de blir bygget og installert. I de fleste tilfeller er dette fordi disse pakkene hardkoder kodebaner til binærfiler i skriptene deres. Hvis ikke dette blir bygget i en bestemt rekkefølge, kan det føre til at stier til `/tools/bin/[binær]` blir plassert inne i skript installert i det endelige systemet. Dette er åpenbart ikke ønskelig.

Den siste listen over avhengigheter er valgfrie pakker som ikke er adressert i LFS, men kan være nyttig for brukeren. Disse pakkene kan ha ekstra obligatoriske eller valgfrie avhengigheter. For disse avhengigheter, er den anbefalte praksisen å installere dem etter fullføring av LFS boken og gå tilbake og gjenoppbygg LFS pakken. I flere tilfeller, er reinstallasjon adressert i BLFS.

Acl

Installasjonen avhenger av:	Attr, Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Grep, M4, Make, Perl, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Attr og Glibc
Testpakke avhenger av:	Automake, Diffutils, Findutils, og Libtool
Må installeres før:	Coreutils, Sed, Tar, og Vim
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Attr

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, M4, Make, Perl, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Automake, Diffutils, Findutils, og Libtool
Må installeres før:	Acl og Libcap
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Autoconf

Installasjonen avhenger av:	Bash, Coreutils, Grep, M4, Make, Perl, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, Coreutils, Grep, M4, Make, Sed, og Texinfo
Testpakke avhenger av:	Automake, Diffutils, Findutils, GCC, og Libtool
Må installeres før:	Automake
Valgfrie avhengigheter:	<i>Emacs</i>

Automake

Installasjonen avhenger av:	Autoconf, Bash, Coreutils, Gettext, Grep, M4, Make, Perl, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, Coreutils, Grep, M4, Sed, og Texinfo
Testpakke avhenger av:	Binutils, Bison, Bzip2, DejaGNU, Diffutils, Expect, Findutils, Flex, GCC, Gettext, Gzip, Libtool, og Tar
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Bash

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Bison, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Ncurses, Patch, Readline, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc, Ncurses, og Readline
Testpakke avhenger av:	Expect og Shadow
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>Xorg</i>

Bc

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Grep, Make, og Readline
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc, Ncurses, og Readline
Testpakke avhenger av:	Gawk
Må installeres før:	Linux
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Binutils

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, File, Flex, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Perl, Sed, Texinfo, og Zlib
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Zlib
Testpakke avhenger av:	DejaGNU og Expect
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>Elfutils</i>

Bison

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, M4, Make, Perl, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Diffutils, Findutils, og Flex
Må installeres før:	Kbd og Tar
Valgfrie avhengigheter:	<i>Doxygen</i>

Bzip2

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, GCC, Glibc, Make, og Patch
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	File
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Check

Installasjonen avhenger av:	Gawk, GCC, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Bash og Gawk
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Coreutils

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, GMP, Grep, Libcap, Make, OpenSSL, Patch, Perl, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Diffutils, E2fsprogs, Findutils, Shadow, og Util-linux
Må installeres før:	Bash, Diffutils, Eudev, Findutils, og Man-DB
Valgfrie avhengigheter:	<i>Expect.pm</i> og <i>IO::Tty</i>

DejaGNU

Installasjonen avhenger av:	Bash, Coreutils, Diffutils, Expect, GCC, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Expect og Bash
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Diffutils

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Gawk, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Perl
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

E2fsprogs

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Gzip, Make, Sed, Texinfo, og Util-linux
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Util-linux
Testpakke avhenger av:	Procps-ng og Psmisc
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Eudev

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Gperf, Make, Sed, og Util-linux
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc, Kmod, Xz, Util-linux, og Zlib.
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Expat

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Python og XML::Parser
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Expect

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, GCC, Glibc, Grep, Make, Patch, Sed, og Tcl
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Tcl
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>Tk</i>

File

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Bzip2, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Sed, Xz, og Zlib
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc, Bzip2, Xz, og Zlib
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>libseccomp</i>

Findutils

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Bash og Glibc
Testpakke avhenger av:	DejaGNU, Diffutils, og Expect
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Flex

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, M4, Make, Patch, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, Glibc, og M4
Testpakke avhenger av:	Bison og Gawk
Må installeres før:	Binutils, IProute2, Kbd, Kmod, og Man-DB
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Gawk

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, GMP, Grep, Make, MPFR, Patch, Readline, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, Glibc, og Mpfr
Testpakke avhenger av:	Diffutils
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>libsigsegv</i>

GCC

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Findutils, Gawk, GCC, Gettext, Glibc, GMP, Grep, M4, Make, MPC, MPFR, Patch, Perl, Sed, Tar, Texinfo, og Zstd
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, Binutils, Glibc, Mpc, og Python
Testpakke avhenger av:	DejaGNU, Expect, og Shadow
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>GNAT</i> og <i>ISL</i>

GDBM

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, GCC, Grep, Make, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, Glibc, og Readline
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Gettext

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Ncurses, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Acl, Bash, Gcc, og Glibc
Testpakke avhenger av:	Diffutils, Perl, og Tcl
Må installeres før:	Automake og Bison
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Glibc

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Bison, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Gettext, Grep, Gzip, Linux API Headers, Make, Perl, Python, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Ingen
Testpakke avhenger av:	File
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

GMP

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, M4, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	GCC og Glibc
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	MPFR og GCC
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Gperf

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, og Make
Påkrevd ved kjøretid:	GCC og Glibc
Testpakke avhenger av:	Diffutils og Expect
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Grep

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Make, Patch, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Gawk
Må installeres før:	Man-DB
Valgfrie avhengigheter:	<i>PCRE</i> og <i>libsigsigv</i>

Groff

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Bison, Coreutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Patch, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	GCC, Glibc, og Perl
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Man-DB og Perl
Valgfrie avhengigheter:	<i>ghostscript</i> og <i>Uchardet</i>

GRUB

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Bison, Coreutils, Diffutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Make, Ncurses, Sed, Texinfo, og Xz
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, GCC, Gettext, Glibc, Xz, og Sed.
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Gzip

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Bash og Glibc
Testpakke avhenger av:	Diffutils og Less
Må installeres før:	Man-DB
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

lana-Etc

Installasjonen avhenger av:	Coreutils
Påkrevd ved kjøretid:	Ingen
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Perl
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Inetutils

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Grep, Make, Ncurses, Patch, Sed, Texinfo, og Zlib
Påkrevd ved kjøretid:	GCC, Glibc, Ncurses, og Readline
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Tar
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Intltool

Installasjonen avhenger av:	Bash, Gawk, Glibc, Make, Perl, Sed, og XML::Parser
Påkrevd ved kjøretid:	Autoconf, Automake, Bash, Glibc, Grep, Perl, og Sed
Testpakke avhenger av:	Perl
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

IProute2

Installasjonen avhenger av:	Bash, Bison, Coreutils, Flex, GCC, Glibc, Make, Libcap, Libelf, Linux API Headers, og Zlib
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, Coreutils, Glibc, Libcap, Libelf, og Zlib
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>Berkeley DB</i> og <i>iptables</i>

Jinja2

Installasjonen avhenger av:	MarkupSafe og Python
Påkrevd ved kjøretid:	MarkupSafe og Python
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Systemd
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Kbd

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Bison, Check, Coreutils, Flex, GCC, Gettext, Glibc, Gzip, Make, Patch, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, Coreutils, og Glibc
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Kmod

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Bison, Coreutils, Flex, GCC, Gettext, Glibc, Gzip, Make, OpenSSL, Pkg-config, Sed, Xz, og Zlib
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc, Xz, og Zlib
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Eudev
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Less

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, GCC, Glibc, Grep, Make, Ncurses, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Ncurses
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Gzip
Valgfrie avhengigheter:	<i>PCRE</i>

Libcap

Installasjonen avhenger av:	Attr, Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Perl, Make, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	IProute2 og Shadow
Valgfrie avhengigheter:	<i>Linux-PAM</i>

Libelf

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, og Make
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Zlib
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	IProute2 og Linux
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Libffi

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Make, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	DejaGnu
Må installeres før:	Python
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Libpipeline

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Check
Må installeres før:	Man-DB
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Libtool

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Autoconf, Automake, Bash, Binutils, Coreutils, File, GCC, Glibc, Grep, Make, og Sed
Testpakke avhenger av:	Autoconf, Automake, og Findutils
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Linux

Installasjonen avhenger av:	Bash, Bc, Binutils, Coreutils, Diffutils, Findutils, GCC, Glibc, Grep, Gzip, Kmod, Libelf, Make, Ncurses, OpenSSL, Perl, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Ingen
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>cpio</i>

Linux API Headers

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Findutils, GCC, Glibc, Grep, Gzip, Make, Perl, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Ingen
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

M4

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Bash og Glibc
Testpakke avhenger av:	Diffutils
Må installeres før:	Autoconf og Bison
Valgfrie avhengigheter:	<i>libsigsegv</i>

Make

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Perl og Procps-ng
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>Guile</i>

Man-DB

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Bzip2, Coreutils, Flex, GCC, GDBM, Gettext, Glibc, Grep, Groff, Gzip, Less, Libpipeline, Make, Sed, og Xz
Påkrevd ved kjøretid:	Bash, GDBM, Groff, Glibc, Gzip, Less, Libpipeline, og Zlib
Testpakke avhenger av:	Util-linux
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>libseccomp</i>

Man-Pages

Installasjonen avhenger av:	Bash, Coreutils, og Make
Påkrevd ved kjøretid:	Ingen
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

MarkupSafe

Installasjonen avhenger av:	Python
Påkrevd ved kjøretid:	Python
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Jinja2
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Meson

Installasjonen avhenger av:	Ninja og Python
Påkrevd ved kjøretid:	Python
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Systemd
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

MPC

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, GMP, Make, MPFR, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc, GMP, og MPFR
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	GCC
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

MPFR

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, GMP, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og GMP
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Gawk og GCC
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Ncurses

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Patch, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Bash, GRUB, Inetutils, Less, Procps-ng, Psmisc, Readline, Texinfo, Util-linux, og Vim
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Ninja

Installasjonen avhenger av:	Binutils, Coreutils, GCC, og Python
Påkrevd ved kjøretid:	GCC og Glibc
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Meson
Valgfrie avhengigheter:	<i>Asciidoc, Doxygen, Emacs, og re2c</i>

OpenSSL

Installasjonen avhenger av:	Binutils, Coreutils, GCC, Make, og Perl
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Perl
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Coreutils, Kmod, og Linux
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Patch

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Grep, Make, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Patch
Testpakke avhenger av:	Diffutils
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>Ed</i>

Perl

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Gawk, GCC, GDBM, Glibc, Grep, Groff, Make, Sed, og Zlib
Påkrevd ved kjøretid:	GDBM og Glibc
Testpakke avhenger av:	Iana-Etc, Less. og Procps-ng
Må installeres før:	Autoconf
Valgfrie avhengigheter:	<i>Berkeley DB</i>

Pkg-config

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Popt, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Kmod
Valgfrie avhengigheter:	<i>Glib2</i>

Procps-ng

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Make, og Ncurses
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	DejaGNU
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Psmisc

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Make, Ncurses, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Ncurses
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Python

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Expat, GCC, Gdbm, Gettext, Glibc, Grep, Libffi, Make, Ncurses, OpenSSL, Sed, og Util-linux
Påkrevd ved kjøretid:	Bzip2, Expat, Gdbm, Glibc, Libffi, Ncurses, OpenSSL, og Zlib
Testpakke avhenger av:	GDB og Valgrind
Må installeres før:	Ninja
Valgfrie avhengigheter:	<i>Berkeley DB, libnsl, SQLite, og Tk</i>

Readline

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Gawk, GCC, Glibc, Grep, Make, Ncurses, Patch, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Ncurses
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Bash, Bc, og Gawk
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Sed

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Acl, Attr, og Glibc
Testpakke avhenger av:	Diffutils og Gawk
Må installeres før:	E2fsprogs, File, Libtool, og Shadow
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Shadow

Installasjonen avhenger av:	Acl, Attr, Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Findutils, Gawk, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Libcap, Make, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Coreutils
Valgfrie avhengigheter:	<i>CrackLib</i> og <i>Linux-PAM</i>

Sysklogd

Installasjonen avhenger av:	Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Make, og Patch
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Systemd

Installasjonen avhenger av:	Acl, Attr, Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Expat, Gawk, GCC, Glibc, Gperf, Grep, Jinja2, Libcap, Meson, Sed, Util-linux, og Zstd
Påkrevd ved kjøretid:	Acl, Attr, Glibc, Libcap, og Util-linux
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>btrfs-progs</i> , <i>cURL</i> , <i>cryptsetup</i> , <i>docbook-xml</i> , <i>docbook-xsl-nons</i> , <i>elfutils</i> , <i>Git</i> , <i>gnu-efi</i> , <i>GnuTLS</i> , <i>iptables</i> , <i>kexec-tools</i> , <i>libfido2</i> , <i>libgcrypt</i> , <i>libidn2</i> , <i>Libmicrohttpd</i> , <i>libpwquality</i> , <i>libseccomp</i> , <i>libxkbcommon</i> , <i>libxslt</i> , <i>Linux-PAM</i> , <i>lxml</i> , <i>LZA</i> , <i>make-ca</i> , <i>p11-kit</i> , <i>PCRE2</i> , <i>Polkit</i> , <i>qemu</i> , <i>qrencode</i> , <i>quota-tools</i> , <i>rsync</i> , <i>Sphinx</i> , <i>tpm2-tss</i> , <i>Valgrind</i> , og <i>zsh</i>

Sysvinit

Installasjonen avhenger av:	Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Make, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Tar

Installasjonen avhenger av:	Acl, Attr, Bash, Binutils, Bison, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Inetutils, Make, Sed, og Texinfo
Påkrevd ved kjøretid:	Acl, Attr, Bzip2, Glibc, Gzip, og Xz
Testpakke avhenger av:	Autoconf, Diffutils, Findutils, Gawk, og Gzip
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Tcl

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, GCC, Glibc, Grep, Make, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Zlib
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Texinfo

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Make, Ncurses, Patch, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc og Ncurses
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Util-linux

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, Eudev, Findutils, Gawk, GCC, Gettext, Glibc, Grep, Libcap, Make, Ncurses, Sed, og Zlib
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc, Libcap, Ncurses, Readline, og Zlib
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>Linux-PAM</i> og <i>smartmontools</i>

Vim

Installasjonen avhenger av:	Acl, Attr, Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, GCC, Glibc, Grep, Make, Ncurses, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Acl, Attr, Glibc, Python, Ncurses, og Tcl
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Ingen
Valgfrie avhengigheter:	<i>Xorg, GTK+2, LessTif, Ruby, og GPM</i>

wheel

Installasjonen avhenger av:	Python
Påkrevd ved kjøretid:	Python
Testpakke avhenger av:	No test suite available
Må installeres før:	Jinja2
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

XML::Parser

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Expat, GCC, Glibc, Make, og Perl
Påkrevd ved kjøretid:	Expat, Glibc, og Perl
Testpakke avhenger av:	Perl
Må installeres før:	Intltool
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Xz

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, Diffutils, GCC, Glibc, og Make
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	Eudev, File, GRUB, Kmod, og Man-DB
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Zlib

Installasjonen avhenger av:	Bash, Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Make, og Sed
Påkrevd ved kjøretid:	Glibc
Testpakke avhenger av:	Ingen
Må installeres før:	File, Kmod, Perl, og Util-linux
Valgfrie avhengigheter:	Ingen

Zstd

Installasjonen avhenger av: Binutils, Coreutils, GCC, Glibc, Gzip, Make, og Xz

Påkrevd ved kjøretid: Glibc

Testpakke avhenger av: Ingen

Må installeres før: GCC og Systemd

Valgfrie avhengigheter: *LZ4*

Appendix D. LFS lisenser

Denne boken er lisensiert under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Lisensen.

Datainstruksjoner kan trekkes ut fra boken under MIT Lisensen.

D.1. Creative Commons License

Creative Commons Legal Code

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0



Important

CREATIVE COMMONS CORPORATION IS NOT A LAW FIRM AND DOES NOT PROVIDE LEGAL SERVICES. DISTRIBUTION OF THIS LICENSE DOES NOT CREATE AN ATTORNEY-CLIENT RELATIONSHIP. CREATIVE COMMONS PROVIDES THIS INFORMATION ON AN "AS-IS" BASIS. CREATIVE COMMONS MAKES NO WARRANTIES REGARDING THE INFORMATION PROVIDED, AND DISCLAIMS LIABILITY FOR DAMAGES RESULTING FROM ITS USE.

License

THE WORK (AS DEFINED BELOW) IS PROVIDED UNDER THE TERMS OF THIS CREATIVE COMMONS PUBLIC LICENSE ("CCPL" OR "LICENSE"). THE WORK IS PROTECTED BY COPYRIGHT AND/OR OTHER APPLICABLE LAW. ANY USE OF THE WORK OTHER THAN AS AUTHORIZED UNDER THIS LICENSE OR COPYRIGHT LAW IS PROHIBITED.

BY EXERCISING ANY RIGHTS TO THE WORK PROVIDED HERE, YOU ACCEPT AND AGREE TO BE BOUND BY THE TERMS OF THIS LICENSE. THE LICENSOR GRANTS YOU THE RIGHTS CONTAINED HERE IN CONSIDERATION OF YOUR ACCEPTANCE OF SUCH TERMS AND CONDITIONS.

1. Definitions

- a. "Collective Work" means a work, such as a periodical issue, anthology or encyclopedia, in which the Work in its entirety in unmodified form, along with a number of other contributions, constituting separate and independent works in themselves, are assembled into a collective whole. A work that constitutes a Collective Work will not be considered a Derivative Work (as defined below) for the purposes of this License.
- b. "Derivative Work" means a work based upon the Work or upon the Work and other pre-existing works, such as a translation, musical arrangement, dramatization, fictionalization, motion picture version, sound recording, art reproduction, abridgment, condensation, or any other form in which the Work may be recast, transformed, or adapted, except that a work that constitutes a Collective Work will not be considered a Derivative Work for the purpose of this License. For the avoidance of doubt, where the Work is a musical composition or sound recording, the synchronization of the Work in timed-relation with a moving image ("synching") will be considered a Derivative Work for the purpose of this License.
- c. "Licensor" means the individual or entity that offers the Work under the terms of this License.
- d. "Original Author" means the individual or entity who created the Work.
- e. "Work" means the copyrightable work of authorship offered under the terms of this License.
- f. "You" means an individual or entity exercising rights under this License who has not previously violated the terms of this License with respect to the Work, or who has received express permission from the Licensor to exercise rights under this License despite a previous violation.

- g. "License Elements" means the following high-level license attributes as selected by Licensor and indicated in the title of this License: Attribution, Noncommercial, ShareAlike.
2. Fair Use Rights. Nothing in this license is intended to reduce, limit, or restrict any rights arising from fair use, first sale or other limitations on the exclusive rights of the copyright owner under copyright law or other applicable laws.
 3. License Grant. Subject to the terms and conditions of this License, Licensor hereby grants You a worldwide, royalty-free, non-exclusive, perpetual (for the duration of the applicable copyright) license to exercise the rights in the Work as stated below:
 - a. to reproduce the Work, to incorporate the Work into one or more Collective Works, and to reproduce the Work as incorporated in the Collective Works;
 - b. to create and reproduce Derivative Works;
 - c. to distribute copies or phonorecords of, display publicly, perform publicly, and perform publicly by means of a digital audio transmission the Work including as incorporated in Collective Works;
 - d. to distribute copies or phonorecords of, display publicly, perform publicly, and perform publicly by means of a digital audio transmission Derivative Works;

The above rights may be exercised in all media and formats whether now known or hereafter devised. The above rights include the right to make such modifications as are technically necessary to exercise the rights in other media and formats. All rights not expressly granted by Licensor are hereby reserved, including but not limited to the rights set forth in Sections 4(e) and 4(f).

4. Restrictions. The license granted in Section 3 above is expressly made subject to and limited by the following restrictions:
 - a. You may distribute, publicly display, publicly perform, or publicly digitally perform the Work only under the terms of this License, and You must include a copy of, or the Uniform Resource Identifier for, this License with every copy or phonorecord of the Work You distribute, publicly display, publicly perform, or publicly digitally perform. You may not offer or impose any terms on the Work that alter or restrict the terms of this License or the recipients' exercise of the rights granted hereunder. You may not sublicense the Work. You must keep intact all notices that refer to this License and to the disclaimer of warranties. You may not distribute, publicly display, publicly perform, or publicly digitally perform the Work with any technological measures that control access or use of the Work in a manner inconsistent with the terms of this License Agreement. The above applies to the Work as incorporated in a Collective Work, but this does not require the Collective Work apart from the Work itself to be made subject to the terms of this License. If You create a Collective Work, upon notice from any Licensor You must, to the extent practicable, remove from the Collective Work any reference to such Licensor or the Original Author, as requested. If You create a Derivative Work, upon notice from any Licensor You must, to the extent practicable, remove from the Derivative Work any reference to such Licensor or the Original Author, as requested.
 - b. You may distribute, publicly display, publicly perform, or publicly digitally perform a Derivative Work only under the terms of this License, a later version of this License with the same License Elements as this License, or a Creative Commons iCommons license that contains the same License Elements as this License (e.g. Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Japan). You must include a copy of, or the Uniform Resource Identifier for, this License or other license specified in the previous sentence with every copy or phonorecord of each Derivative Work You distribute, publicly display, publicly perform, or publicly digitally perform. You may not offer or impose any terms on the Derivative Works that alter or restrict the terms of this License or the recipients' exercise of the rights granted hereunder, and You must keep intact all notices that refer to this License and to the disclaimer of warranties. You may not distribute, publicly display, publicly perform, or publicly digitally perform the Derivative Work with any technological measures that control access or use of the Work in a manner

inconsistent with the terms of this License Agreement. The above applies to the Derivative Work as incorporated in a Collective Work, but this does not require the Collective Work apart from the Derivative Work itself to be made subject to the terms of this License.

- c. You may not exercise any of the rights granted to You in Section 3 above in any manner that is primarily intended for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation. The exchange of the Work for other copyrighted works by means of digital file-sharing or otherwise shall not be considered to be intended for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation, provided there is no payment of any monetary compensation in connection with the exchange of copyrighted works.
- d. If you distribute, publicly display, publicly perform, or publicly digitally perform the Work or any Derivative Works or Collective Works, You must keep intact all copyright notices for the Work and give the Original Author credit reasonable to the medium or means You are utilizing by conveying the name (or pseudonym if applicable) of the Original Author if supplied; the title of the Work if supplied; to the extent reasonably practicable, the Uniform Resource Identifier, if any, that Licensor specifies to be associated with the Work, unless such URI does not refer to the copyright notice or licensing information for the Work; and in the case of a Derivative Work, a credit identifying the use of the Work in the Derivative Work (e.g., "French translation of the Work by Original Author," or "Screenplay based on original Work by Original Author"). Such credit may be implemented in any reasonable manner; provided, however, that in the case of a Derivative Work or Collective Work, at a minimum such credit will appear where any other comparable authorship credit appears and in a manner at least as prominent as such other comparable authorship credit.
- e. For the avoidance of doubt, where the Work is a musical composition:
 - i. Performance Royalties Under Blanket Licenses. Licensor reserves the exclusive right to collect, whether individually or via a performance rights society (e.g. ASCAP, BMI, SESAC), royalties for the public performance or public digital performance (e.g. webcast) of the Work if that performance is primarily intended for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation.
 - ii. Mechanical Rights and Statutory Royalties. Licensor reserves the exclusive right to collect, whether individually or via a music rights agency or designated agent (e.g. Harry Fox Agency), royalties for any phonorecord You create from the Work ("cover version") and distribute, subject to the compulsory license created by 17 USC Section 115 of the US Copyright Act (or the equivalent in other jurisdictions), if Your distribution of such cover version is primarily intended for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation.
- f. Webcasting Rights and Statutory Royalties. For the avoidance of doubt, where the Work is a sound recording, Licensor reserves the exclusive right to collect, whether individually or via a performance-rights society (e.g. SoundExchange), royalties for the public digital performance (e.g. webcast) of the Work, subject to the compulsory license created by 17 USC Section 114 of the US Copyright Act (or the equivalent in other jurisdictions), if Your public digital performance is primarily intended for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation.

5. Representations, Warranties and Disclaimer

UNLESS OTHERWISE MUTUALLY AGREED TO BY THE PARTIES IN WRITING, LICENSOR OFFERS THE WORK AS-IS AND MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES OF ANY KIND CONCERNING THE WORK, EXPRESS, IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, WARRANTIES OF TITLE, MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, NON-INFRINGEMENT, OR THE ABSENCE OF LATENT OR OTHER DEFECTS, ACCURACY, OR THE PRESENCE OF ABSENCE OF ERRORS, WHETHER OR NOT DISCOVERABLE. SOME JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OF IMPLIED WARRANTIES, SO SUCH EXCLUSION MAY NOT APPLY TO YOU.

6. **Limitation on Liability.** EXCEPT TO THE EXTENT REQUIRED BY APPLICABLE LAW, IN NO EVENT WILL LICENSOR BE LIABLE TO YOU ON ANY LEGAL THEORY FOR ANY SPECIAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR EXEMPLARY DAMAGES ARISING OUT OF THIS LICENSE OR THE USE OF THE WORK, EVEN IF LICENSOR HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
7. **Termination**
 - a. This License and the rights granted hereunder will terminate automatically upon any breach by You of the terms of this License. Individuals or entities who have received Derivative Works or Collective Works from You under this License, however, will not have their licenses terminated provided such individuals or entities remain in full compliance with those licenses. Sections 1, 2, 5, 6, 7, and 8 will survive any termination of this License.
 - b. Subject to the above terms and conditions, the license granted here is perpetual (for the duration of the applicable copyright in the Work). Notwithstanding the above, Licensor reserves the right to release the Work under different license terms or to stop distributing the Work at any time; provided, however that any such election will not serve to withdraw this License (or any other license that has been, or is required to be, granted under the terms of this License), and this License will continue in full force and effect unless terminated as stated above.
8. **Miscellaneous**
 - a. Each time You distribute or publicly digitally perform the Work or a Collective Work, the Licensor offers to the recipient a license to the Work on the same terms and conditions as the license granted to You under this License.
 - b. Each time You distribute or publicly digitally perform a Derivative Work, Licensor offers to the recipient a license to the original Work on the same terms and conditions as the license granted to You under this License.
 - c. If any provision of this License is invalid or unenforceable under applicable law, it shall not affect the validity or enforceability of the remainder of the terms of this License, and without further action by the parties to this agreement, such provision shall be reformed to the minimum extent necessary to make such provision valid and enforceable.
 - d. No term or provision of this License shall be deemed waived and no breach consented to unless such waiver or consent shall be in writing and signed by the party to be charged with such waiver or consent.
 - e. This License constitutes the entire agreement between the parties with respect to the Work licensed here. There are no understandings, agreements or representations with respect to the Work not specified here. Licensor shall not be bound by any additional provisions that may appear in any communication from You. This License may not be modified without the mutual written agreement of the Licensor and You.



Important

Creative Commons is not a party to this License, and makes no warranty whatsoever in connection with the Work. Creative Commons will not be liable to You or any party on any legal theory for any damages whatsoever, including without limitation any general, special, incidental or consequential damages arising in connection to this license. Notwithstanding the foregoing two (2) sentences, if Creative Commons has expressly identified itself as the Licensor hereunder, it shall have all rights and obligations of Licensor.

Except for the limited purpose of indicating to the public that the Work is licensed under the CCPL, neither party will use the trademark "Creative Commons" or any related trademark or logo of Creative Commons without the prior written consent of Creative Commons. Any permitted use will be in compliance with Creative Commons' then-current trademark usage guidelines, as may be published on its website or otherwise made available upon request from time to time.

Creative Commons may be contacted at <http://creativecommons.org/>.

D.2. The MIT License

Copyright © 1999-2022 Gerard Beekmans

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Index

Packages

- Acl: 125
- Attr: 124
- Autoconf: 160
- Automake: 162
- Bash: 146
 - tools: 56
- Bash: 146
 - tools: 56
- Bc: 111
- Binutils: 117
 - tools, pass 1: 42
 - tools, pass 2: 69
- Binutils: 117
 - tools, pass 1: 42
 - tools, pass 2: 69
- Binutils: 117
 - tools, pass 1: 42
 - tools, pass 2: 69
- Bison: 144
 - tools: 79
- Bison: 144
 - tools: 79
- Bzip2: 103
- Check: 179
- Coreutils: 174
 - tools: 57
- Coreutils: 174
 - tools: 57
- D-Bus: 209
- DejaGNU: 116
- Diffutils: 180
 - tools: 58
- Diffutils: 180
 - tools: 58
- E2fsprogs: 221
- Expat: 151
- Expect: 115
- File: 108
 - tools: 59
- File: 108
 - tools: 59
- Findutils: 182
 - tools: 60
- Findutils: 182
 - tools: 60
- Flex: 112
- Gawk: 181
 - tools: 61
- Gawk: 181
 - tools: 61
- GCC: 131
 - tools, libstdc++ pass 1: 50
 - tools, pass 1: 44
 - tools, pass 2: 70
- GCC: 131
 - tools, libstdc++ pass 1: 50
 - tools, pass 1: 44
 - tools, pass 2: 70
- GCC: 131
 - tools, libstdc++ pass 1: 50
 - tools, pass 1: 44
 - tools, pass 2: 70
- GCC: 131
 - tools, libstdc++ pass 1: 50
 - tools, pass 1: 44
 - tools, pass 2: 70
- GCC: 131
 - tools, libstdc++ pass 1: 50
 - tools, pass 1: 44
 - tools, pass 2: 70
- GDBM: 149
- Gettext: 142
 - tools: 78
- Gettext: 142
 - tools: 78
- Glibc: 95
 - tools: 47
- Glibc: 95
 - tools: 47
- GMP: 120
- Gperf: 150
- Grep: 145
 - tools: 62
- Grep: 145
 - tools: 62
- Groff: 183
- GRUB: 186
- Gzip: 188
 - tools: 63
- Gzip: 188
 - tools: 63
- Iana-Etc: 94
- Inetutils: 152
- Intltool: 159

IPRoute2: 189
 Jinja2: 203
 Kbd: 191
 Kmod: 165
 Less: 154
 Libcap: 126
 Libelf: 167
 libffi: 168
 Libpipeline: 193
 Libtool: 148
 Linux: 246
 tools, API headers: 46
 Linux: 246
 tools, API headers: 46
 M4: 110
 tools: 53
 M4: 110
 tools: 53
 Make: 194
 tools: 64
 Make: 194
 tools: 64
 Man-DB: 211
 Man-pages: 93
 MarkupSafe: 202
 Meson: 173
 MPC: 123
 MPFR: 122
 Ncurses: 137
 tools: 54
 Ncurses: 137
 tools: 54
 Ninja: 172
 OpenSSL: 163
 Patch: 195
 tools: 65
 Patch: 195
 tools: 65
 Perl: 155
 tools: 80
 Perl: 155
 tools: 80
 Pkgconfig: 136
 Procps-ng: 214
 Psmisc: 141
 Python: 169
 temporary: 81
 Python: 169
 temporary: 81
 Readline: 109
 Sed: 140
 tools: 66
 Sed: 140
 tools: 66
 Shadow: 127
 configuring: 128
 Shadow: 127
 configuring: 128
 systemd: 204
 Tar: 196
 tools: 67
 Tar: 196
 tools: 67
 Tcl: 113
 Texinfo: 197
 temporary: 82
 Texinfo: 197
 temporary: 82
 Udev
 usage: 231
 Util-linux: 216
 tools: 83
 Util-linux: 216
 tools: 83
 Vim: 199
 wheel: 171
 XML::Parser: 158
 Xz: 105
 tools: 68
 Xz: 105
 tools: 68
 Zlib: 102
 zstd: 107

Programs

[: 174, 175
 2to3: 169
 accessdb: 211, 212
 aclocal: 162, 162
 aclocal-1.16: 162, 162
 addftinfo: 183, 183
 addpart: 216, 217
 addr2line: 117, 118
 afmtodit: 183, 183

agetty: 216, 217
 apropos: 211, 212
 ar: 117, 118
 as: 117, 118
 attr: 124, 124
 autoconf: 160, 160
 autoheader: 160, 160
 autom4te: 160, 160
 automake: 162, 162
 automake-1.16: 162, 162
 autopoint: 142, 142
 autoreconf: 160, 160
 autoscan: 160, 160
 autoupdate: 160, 160
 awk: 181, 181
 b2sum: 174, 175
 badblocks: 221, 222
 base64: 174, 175, 174, 175
 base64: 174, 175, 174, 175
 basename: 174, 175
 basenc: 174, 175
 bash: 146, 146
 bashbug: 146, 147
 bc: 111, 111
 bison: 144, 144
 blkdiscard: 216, 217
 blkid: 216, 217
 blkzone: 216, 217
 blockdev: 216, 217
 bridge: 189, 189
 bunzip2: 103, 104
 busctl: 204, 206
 bzcat: 103, 104
 bzcmp: 103, 104
 bzdiff: 103, 104
 bzegrep: 103, 104
 bzfgrep: 103, 104
 bzgrep: 103, 104
 bzip2: 103, 104
 bzip2recover: 103, 104
 bzless: 103, 104
 bzmored: 103, 104
 c++: 131, 134
 c++filt: 117, 118
 cal: 216, 217
 capsh: 126, 126
 captinfo: 137, 138
 cat: 174, 175
 catman: 211, 212
 cc: 131, 134
 cfdisk: 216, 217
 chacl: 125, 125
 chage: 127, 129
 chattr: 221, 222
 chcon: 174, 175
 chcpu: 216, 217
 checkmk: 179, 179
 chem: 183, 183
 chfn: 127, 129
 chgpasswd: 127, 129
 chgrp: 174, 175
 chmem: 216, 217
 chmod: 174, 175
 choom: 216, 217
 chown: 174, 175
 chpasswd: 127, 129
 chroot: 174, 175
 chrt: 216, 217
 chsh: 127, 129
 chvt: 191, 192
 cksum: 174, 175
 clear: 137, 138
 cmp: 180, 180
 col: 216, 217
 colcrt: 216, 217
 colrm: 216, 217
 column: 216, 217
 comm: 174, 176
 compile_et: 221, 222
 coredumpctl: 204, 206
 corelist: 155, 156
 cp: 174, 176
 cpan: 155, 156
 cpp: 131, 134
 csplit: 174, 176
 ctrlaltdel: 216, 217
 ctstat: 189, 189
 cut: 174, 176
 c_rehash: 163, 164
 date: 174, 176
 dbus-cleanup-sockets: 209, 209
 dbus-daemon: 209, 210
 dbus-launch: 209, 210
 dbus-monitor: 209, 210

dbus-run-session: 209, 210
 dbus-send: 209, 210
 dbus-test-tool: 209, 210
 dbus-update-activation-environment: 209, 210
 dbus-uuidgen: 209, 210
 dc: 111, 111
 dd: 174, 176
 deallocvt: 191, 192
 debugfs: 221, 222
 dejagru: 116, 116
 delpart: 216, 217
 depmod: 165, 165
 df: 174, 176
 diff: 180, 180
 diff3: 180, 180
 dir: 174, 176
 dircolors: 174, 176
 dirname: 174, 176
 dmesg: 216, 217
 dnsdomainname: 152, 153
 du: 174, 176
 dumpe2fs: 221, 222
 dumpkeys: 191, 192
 e2freefrag: 221, 222
 e2fsck: 221, 222
 e2image: 221, 222
 e2label: 221, 222
 e2mmpstatus: 221, 222
 e2scrub: 221, 222
 e2scrub_all: 221, 222
 e2undo: 221, 222
 e4crypt: 221, 222
 e4defrag: 221, 222
 echo: 174, 176
 egrep: 145, 145
 eject: 216, 217
 elfedit: 117, 118
 enc2xs: 155, 156
 encguess: 155, 156
 env: 174, 176
 envsubst: 142, 142
 eqn: 183, 183
 eqn2graph: 183, 183
 ex: 199, 201
 expand: 174, 176
 expect: 115, 115
 expiry: 127, 129
 expr: 174, 176
 factor: 174, 176
 faillog: 127, 129
 fallocate: 216, 217
 false: 174, 176
 fdisk: 216, 217
 fgconsole: 191, 192
 fgrep: 145, 145
 file: 108, 108
 filefrag: 221, 222
 fincore: 216, 218
 find: 182, 182
 findfs: 216, 218
 findmnt: 216, 218
 flex: 112, 112
 flex++: 112, 112
 flock: 216, 218
 fmt: 174, 176
 fold: 174, 176
 free: 214, 214
 fsck: 216, 218
 fsck.cramfs: 216, 218
 fsck.ext2: 221, 222
 fsck.ext3: 221, 222
 fsck.ext4: 221, 222
 fsck.minix: 216, 218
 fsfreeze: 216, 218
 fstrim: 216, 218
 ftp: 152, 153
 fuser: 141, 141
 g++: 131, 134
 gawk: 181, 181
 gawk-5.1.1: 181, 181
 gcc: 131, 134
 gc-ar: 131, 134
 gc-nm: 131, 134
 gc-ranlib: 131, 134
 gcov: 131, 134
 gcov-dump: 131, 134
 gcov-tool: 131, 134
 gdbmtool: 149, 149
 gdbm_dump: 149, 149
 gdbm_load: 149, 149
 gdiffmk: 183, 183
 gencat: 95, 100
 genl: 189, 189
 getcap: 126, 126

getconf: 95, 100
 getent: 95, 100
 getfacl: 125, 125
 getfattr: 124, 124
 getkeycodes: 191, 192
 getopt: 216, 218
 getpcaps: 126, 126
 getsubids: 127, 129
 gettext: 142, 142
 gettext.sh: 142, 142
 gettextize: 142, 142
 glilypond: 183, 183
 gpasswd: 127, 129
 gperf: 150, 150
 gperl: 183, 183
 gpinyin: 183, 183
 gprof: 117, 118
 gprofng: 117, 118
 grap2graph: 183, 183
 grep: 145, 145
 grn: 183, 183
 grodvi: 183, 184
 groff: 183, 184
 groffer: 183, 184
 grog: 183, 184
 grolbp: 183, 184
 grolj4: 183, 184
 gropdf: 183, 184
 grops: 183, 184
 grotty: 183, 184
 groupadd: 127, 129
 groupdel: 127, 129
 groupmems: 127, 129
 groupmod: 127, 129
 groups: 174, 176
 grpck: 127, 129
 grpconv: 127, 129
 grpunconv: 127, 129
 grub-bios-setup: 186, 187
 grub-editenv: 186, 187
 grub-file: 186, 187
 grub-fstest: 186, 187
 grub-glue-efi: 186, 187
 grub-install: 186, 187
 grub-kbdcomp: 186, 187
 grub-macbless: 186, 187
 grub-menulst2cfg: 186, 187
 grub-mkconfig: 186, 187
 grub-mkimage: 186, 187
 grub-mklayout: 186, 187
 grub-mknetdir: 186, 187
 grub-mkpasswd-pbkdf2: 186, 187
 grub-mkreldir: 186, 187
 grub-mkrescue: 186, 187
 grub-mkstandalone: 186, 187
 grub-ofpathname: 186, 187
 grub-probe: 186, 187
 grub-reboot: 186, 187
 grub-render-label: 186, 187
 grub-script-check: 186, 187
 grub-set-default: 186, 187
 grub-setup: 186, 187
 grub-syslinux2cfg: 186, 187
 gunzip: 188, 188
 gzexe: 188, 188
 gzip: 188, 188
 h2ph: 155, 156
 h2xs: 155, 156
 halt: 204, 206
 head: 174, 176
 hexdump: 216, 218
 hostid: 174, 176
 hostname: 152, 153
 hostnamectl: 204, 206
 hpftodit: 183, 184
 hwclock: 216, 218
 i386: 216, 218
 iconv: 95, 100
 iconvconfig: 95, 100
 id: 174, 176
 idle3: 169
 ifcfg: 189, 189
 ifconfig: 152, 153
 ifnames: 160, 160
 ifstat: 189, 189
 indxbib: 183, 184
 info: 197, 197
 infocmp: 137, 138
 infotocap: 137, 138
 init: 204, 206
 insmod: 165, 165
 install: 174, 176
 install-info: 197, 198
 instmodsh: 155, 156

intltool-extract: 159, 159
 intltool-merge: 159, 159
 intltool-prepare: 159, 159
 intltool-update: 159, 159
 intltoolize: 159, 159
 ionice: 216, 218
 ip: 189, 189
 ipcmk: 216, 218
 ipcrm: 216, 218
 ipcs: 216, 218
 irqtop: 216, 218
 isosize: 216, 218
 join: 174, 176
 journalctl: 204, 206
 json_pp: 155, 156
 kbinfo: 191, 192
 kbrate: 191, 192
 kbd_mode: 191, 192
 kernel-install: 204, 206
 kill: 216, 218
 killall: 141, 141
 kmod: 165, 165
 last: 216, 218
 lastb: 216, 218
 lastlog: 127, 129
 ld: 117, 118
 ld.bfd: 117, 118
 ld.gold: 117, 118
 ldattach: 216, 218
 ldconfig: 95, 100
 ldd: 95, 100
 lddlibc4: 95, 100
 less: 154, 154
 lessecho: 154, 154
 lesskey: 154, 154
 lex: 112, 112
 lexgrog: 211, 213
 lfskernel-5.19.2: 246, 250
 libasan: 131, 134
 libatomic: 131, 134
 libcc1: 131, 134
 libnetcfg: 155, 156
 libtool: 148, 148
 libtoolize: 148, 148
 link: 174, 176
 linux32: 216, 218
 linux64: 216, 218
 lkbib: 183, 184
 ln: 174, 176
 lnstat: 189, 190
 loadkeys: 191, 192
 loadunimap: 191, 192
 locale: 95, 100
 localectl: 204, 206
 localedef: 95, 100
 locate: 182, 182
 logger: 216, 218
 login: 127, 129
 loginctl: 204, 206
 logname: 174, 176
 logoutd: 127, 129
 logsave: 221, 222
 look: 216, 218
 lookbib: 183, 184
 losetup: 216, 218
 ls: 174, 176
 lsattr: 221, 222
 lsblk: 216, 218
 lscpu: 216, 218
 lspic: 216, 218
 lsirq: 216, 218
 lslocks: 216, 218
 lslogins: 216, 218
 lsmem: 216, 219
 lsmod: 165, 166
 lsns: 216, 219
 lto-dump: 131, 134
 lzcat: 105, 105
 lzcmp: 105, 105
 lzdiff: 105, 105
 lzegrep: 105, 105
 lzfgrep: 105, 105
 lzgrep: 105, 105
 lzless: 105, 105
 lzma: 105, 105
 lzmadec: 105, 105
 lzmainfo: 105, 105
 lzmore: 105, 106
 m4: 110, 110
 machinectl: 204, 206
 make: 194, 194
 makedb: 95, 100
 makeinfo: 197, 198
 man: 211, 213

man-recode: 211, 213
 mandb: 211, 213
 manpath: 211, 213
 mapscrn: 191, 192
 mcookie: 216, 219
 md5sum: 174, 176
 mesg: 216, 219
 meson: 173, 173
 mkdir: 174, 176
 mke2fs: 221, 222
 mkfifo: 174, 176
 mkfs: 216, 219
 mkfs.bfs: 216, 219
 mkfs.cramfs: 216, 219
 mkfs.ext2: 221, 222
 mkfs.ext3: 221, 222
 mkfs.ext4: 221, 223
 mkfs.minix: 216, 219
 mklost+found: 221, 223
 mknod: 174, 177
 mkswap: 216, 219
 mktemp: 174, 177
 mk_cmds: 221, 222
 mmroff: 183, 184
 modinfo: 165, 166
 modprobe: 165, 166
 more: 216, 219
 mount: 216, 219
 mountpoint: 216, 219
 msgattrib: 142, 142
 msgcat: 142, 142
 msgcmp: 142, 143
 msgcomm: 142, 143
 msgconv: 142, 143
 msgen: 142, 143
 msgexec: 142, 143
 msgfilter: 142, 143
 msgfmt: 142, 143
 msggrep: 142, 143
 msginit: 142, 143
 msgmerge: 142, 143
 msgunfmt: 142, 143
 msguniq: 142, 143
 mtrace: 95, 100
 mv: 174, 177
 namei: 216, 219
 ncursesw6-config: 137, 138
 neqn: 183, 184
 networkctl: 204, 206
 newgidmap: 127, 130
 newgrp: 127, 130
 newuidmap: 127, 130
 newusers: 127, 130
 ngettext: 142, 143
 nice: 174, 177
 ninja: 172, 172
 nl: 174, 177
 nm: 117, 119
 nohup: 174, 177
 nologin: 127, 130
 nproc: 174, 177
 nroff: 183, 184
 nscd: 95, 100
 nsenter: 216, 219
 nstat: 189, 190
 numfmt: 174, 177
 objcopy: 117, 119
 objdump: 117, 119
 od: 174, 177
 oomctl: 204, 207
 openssl: 163, 164
 openvt: 191, 192
 partx: 216, 219
 passwd: 127, 130
 paste: 174, 177
 patch: 195, 195
 pathchk: 174, 177
 pcprofiledump: 95, 100
 pdfmom: 183, 184
 pdfroff: 183, 184
 pdftexi2dvi: 197, 198
 peekfd: 141, 141
 perl: 155, 156
 perl5.36.0: 155, 156
 perlbug: 155, 156
 perldoc: 155, 156
 perlivp: 155, 156
 perlthanks: 155, 156
 pfbtops: 183, 184
 pgrep: 214, 214
 pic: 183, 184
 pic2graph: 183, 184
 piconv: 155, 156
 pidof: 214, 214

ping: 152, 153
ping6: 152, 153
pinky: 174, 177
pip3: 169
pivot_root: 216, 219
pkg-config: 136, 136
pkill: 214, 214
pl2pm: 155, 156
pldd: 95, 100
pmap: 214, 214
pod2html: 155, 156
pod2man: 155, 156
pod2texi: 197, 198
pod2text: 155, 157
pod2usage: 155, 157
podchecker: 155, 157
podselect: 155, 157
portablectl: 204, 207
post-grohtml: 183, 184
poweroff: 204, 207
pr: 174, 177
pre-grohtml: 183, 184
preconv: 183, 184
printenv: 174, 177
printf: 174, 177
prlimit: 216, 219
prove: 155, 157
prtstat: 141, 141
ps: 214, 214
psfaddtable: 191, 192
psfgettable: 191, 192
psfstriutable: 191, 192
psfxtable: 191, 192
pslog: 141, 141
pstree: 141, 141
pstree.x11: 141, 141
ptar: 155, 157
ptardiff: 155, 157
ptargrep: 155, 157
ptx: 174, 177
pwait: 214, 214
pwck: 127, 130
pwconv: 127, 130
pwd: 174, 177
pwdx: 214, 214
pwunconv: 127, 130
pydoc3: 169
python3: 169
ranlib: 117, 119
readelf: 117, 119
readlink: 174, 177
readprofile: 216, 219
realpath: 174, 177
reboot: 204, 207
recode-sr-latin: 142, 143
refer: 183, 184
rename: 216, 219
renice: 216, 219
reset: 137, 139
resize2fs: 221, 223
resizepart: 216, 219
resolvconf: 204, 207
resolvectl: 204, 207
rev: 216, 219
rkfill: 216, 219
rm: 174, 177
rmdir: 174, 177
rmmod: 165, 166
roff2dvi: 183, 184
roff2html: 183, 185
roff2pdf: 183, 185
roff2ps: 183, 185
roff2text: 183, 185
roff2x: 183, 185
routef: 189, 190
routel: 189, 190
rtacct: 189, 190
rtcwake: 216, 219
rtmon: 189, 190
rtpr: 189, 190
rtstat: 189, 190
runcon: 174, 177
runlevel: 204, 207
runttest: 116, 116
rview: 199, 201
rvim: 199, 201
script: 216, 219
scriptlive: 216, 219
scriptreplay: 216, 219
sdiff: 180, 180
sed: 140, 140
seq: 174, 177
setarch: 216, 219
setcap: 126, 126

setfacl: 125, 125
 setfattr: 124, 124
 setfont: 191, 192
 setkeycodes: 191, 192
 settled: 191, 192
 setmetamode: 191, 192
 setsid: 216, 219
 setterm: 216, 219
 setvtrgb: 191, 192
 sfdisk: 216, 219
 sg: 127, 130
 sh: 146, 147
 sha1sum: 174, 177
 sha224sum: 174, 177
 sha256sum: 174, 177
 sha384sum: 174, 177
 sha512sum: 174, 177
 shasum: 155, 157
 showconsolefont: 191, 192
 showkey: 191, 192
 shred: 174, 177
 shuf: 174, 177
 shutdown: 204, 207
 size: 117, 119
 slabtop: 214, 215
 sleep: 174, 177
 sln: 95, 100
 soelim: 183, 185
 sort: 174, 177
 sotruss: 95, 100
 splain: 155, 157
 split: 174, 177
 sprof: 95, 100
 ss: 189, 190
 stat: 174, 177
 stdbuf: 174, 178
 strings: 117, 119
 strip: 117, 119
 stty: 174, 178
 su: 127, 130
 sulogin: 216, 219
 sum: 174, 178
 swapon: 216, 219
 swapoff: 216, 219
 swapon: 216, 219
 switch_root: 216, 220
 sync: 174, 178
 sysctl: 214, 215
 systemctl: 204, 207
 systemd-analyze: 204, 207
 systemd-ask-password: 204, 207
 systemd-cat: 204, 207
 systemd-cgls: 204, 207
 systemd-cgtop: 204, 207
 systemd-creds: 204, 207
 systemd-delta: 204, 207
 systemd-detect-virt: 204, 207
 systemd-dissect: 204, 207
 systemd-escape: 204, 207
 systemd-hwdb: 204, 207
 systemd-id128: 204, 207
 systemd-inhibit: 204, 207
 systemd-machine-id-setup: 204, 208
 systemd-mount: 204, 208
 systemd-notify: 204, 208
 systemd-nspawn: 204, 208
 systemd-path: 204, 208
 systemd-repart: 204, 208
 systemd-resolve: 204, 208
 systemd-run: 204, 208
 systemd-socket-activate: 204, 208
 systemd-sysext: 204, 208
 systemd-tmpfiles: 204, 208
 systemd-tty-ask-password-agent: 204, 208
 systemd-umount: 204, 208
 tabs: 137, 139
 tac: 174, 178
 tail: 174, 178
 talk: 152, 153
 tar: 196, 196
 taskset: 216, 220
 tbl: 183, 185
 tc: 189, 190
 tclsh: 113, 114
 tclsh8.6: 113, 114
 tee: 174, 178
 telinit: 204, 208
 telnet: 152, 153
 test: 174, 178
 texi2dvi: 197, 198
 texi2pdf: 197, 198
 texi2any: 197, 198
 texindex: 197, 198
 tfmtodit: 183, 185

tftp: 152, 153
 tic: 137, 139
 timedatectl: 204, 208
 timeout: 174, 178
 tload: 214, 215
 toe: 137, 139
 top: 214, 215
 touch: 174, 178
 tput: 137, 139
 tr: 174, 178
 traceroute: 152, 153
 troff: 183, 185
 true: 174, 178
 truncate: 174, 178
 tset: 137, 139
 tsort: 174, 178
 tty: 174, 178
 tune2fs: 221, 223
 tzselect: 95, 100
 uclampset: 216, 220
 udevadm: 204, 208
 ul: 216, 220
 umount: 216, 220
 uname: 174, 178
 uname26: 216, 220
 uncompress: 188, 188
 unexpand: 174, 178
 unicode_start: 191, 192
 unicode_stop: 191, 192
 uniq: 174, 178
 unlink: 174, 178
 unlzma: 105, 106
 unshare: 216, 220
 unxz: 105, 106
 updatedb: 182, 182
 uptime: 214, 215
 useradd: 127, 130
 userdel: 127, 130
 usermod: 127, 130
 users: 174, 178
 utmpdump: 216, 220
 uuid: 216, 220
 uuidgen: 216, 220
 uuidparse: 216, 220
 vdir: 174, 178
 vi: 199, 201
 view: 199, 201
 vigr: 127, 130
 vim: 199, 201
 vimdiff: 199, 201
 vimtutor: 199, 201
 vipw: 127, 130
 vmstat: 214, 215
 w: 214, 215
 wall: 216, 220
 watch: 214, 215
 wc: 174, 178
 wdctl: 216, 220
 whatis: 211, 213
 wheel: 171
 whereis: 216, 220
 who: 174, 178
 whoami: 174, 178
 wipefs: 216, 220
 x86_64: 216, 220
 xargs: 182, 182
 xgettext: 142, 143
 xmlwf: 151, 151
 xsubpp: 155, 157
 xtrace: 95, 100
 xxd: 199, 201
 xz: 105, 106
 xzcat: 105, 106
 xzcmp: 105, 106
 xzdec: 105, 106
 xzdiff: 105, 106
 xzegrep: 105, 106
 xzfgrep: 105, 106
 xzgrep: 105, 106
 xzless: 105, 106
 xzmore: 105, 106
 yacc: 144, 144
 yes: 174, 178
 zcat: 188, 188
 zcmp: 188, 188
 zdiff: 188, 188
 zdump: 95, 100
 zegrep: 188, 188
 zfgrep: 188, 188
 zforce: 188, 188
 zgrep: 188, 188
 zic: 95, 100
 zipdetails: 155, 157
 zless: 188, 188

zmore: 188, 188
 znew: 188, 188
 zramctl: 216, 220
 zstd: 107, 107
 zstdgrep: 107, 107
 zstdless: 107, 107

Libraries

Expat: 158, 158
 ld-2.36.so: 95, 101
 libacl: 125, 125
 libanl: 95, 101
 libasprintf: 142, 143
 libattr: 124, 124
 libbfd: 117, 119
 libblkid: 216, 220
 libBrokenLocale: 95, 101
 libbz2: 103, 104
 libc: 95, 101
 libcap: 126, 126
 libcheck: 179, 179
 libcom_err: 221, 223
 libcrypt: 95, 101
 libcrypto.so: 163, 164
 libctf: 117, 119
 libctf-nobfd: 117, 119
 libcursesw: 137, 139
 libc_malloc_debug: 95, 101
 libdbus-1: 209, 210
 libdl: 95, 101
 libe2p: 221, 223
 libelf: 167, 167
 libexpat: 151, 151
 libexpect-5.45.4: 115, 115
 libext2fs: 221, 223
 libfdisk: 216, 220
 libffi: 168
 libfl: 112, 112
 libformw: 137, 139
 libg: 95, 101
 libgcc: 131, 134
 libgcov: 131, 135
 libgdbm: 149, 149
 libgdbm_compat: 149, 149
 libgettextlib: 142, 143
 libgettextpo: 142, 143
 libgettextsrc: 142, 143

libgmp: 120, 121
 libgmpxx: 120, 121
 libgomp: 131, 135
 libhistory: 109, 109
 libitm: 131, 135
 libkmod: 165
 liblsan: 131, 135
 libltdl: 148, 148
 liblto_plugin: 131, 135
 liblzma: 105, 106
 libm: 95, 101
 libmagic: 108, 108
 libman: 211, 213
 libmandb: 211, 213
 libmcheck: 95, 101
 libmemusage: 95, 101
 libmenuw: 137, 139
 libmount: 216, 220
 libmpc: 123, 123
 libmpfr: 122, 122
 libmvec: 95, 101
 libncursesw: 137, 139
 libnsl: 95, 101
 libnss_*: 95, 101
 libopcodes: 117, 119
 libpanelw: 137, 139
 libpcprofile: 95, 101
 libpipeline: 193
 libproc-2: 214, 215
 libpsx: 126, 126
 libpthread: 95, 101
 libquadmath: 131, 135
 libreadline: 109, 109
 libresolv: 95, 101
 librt: 95, 101
 libsmartcols: 216, 220
 libss: 221, 223
 libssl.so: 163, 164
 libssp: 131, 135
 libstdbuf: 174, 178
 libstdc++: 131, 135
 libstdc++fs: 131, 135
 libsubid: 127, 130
 libsupc++: 131, 135
 libsystemd: 204, 208
 libtcl8.6.so: 113, 114
 libtclstub8.6.a: 113, 114

libtextstyle: 142, 143
 libthread_db: 95, 101
 libtsan: 131, 135
 libubsan: 131, 135
 libudev: 204, 208
 libutil: 95, 101
 libuuid: 216, 220
 liby: 144, 144
 libz: 102, 102
 libzstd: 107, 107
 preloadable_libintl: 142, 143

Scripts

clock
 configuring: 234
 console
 configuring: 236
 hostname
 configuring: 230
 localnet
 /etc/hosts: 230
 network
 /etc/hosts: 230
 configuring: 227
 network
 /etc/hosts: 230
 configuring: 227
 dwp: 117, 118

Others

/boot/config-5.19.2: 246, 250
 /boot/System.map-5.19.2: 246, 250
 /dev/*: 72
 /etc/fstab: 244
 /etc/group: 74
 /etc/hosts: 230
 /etc/inputrc: 238
 /etc/ld.so.conf: 99
 /etc/lfs-release: 254
 /etc/localtime: 98
 /etc/lsb-release: 254
 /etc/modprobe.d/usb.conf: 250
 /etc/nsswitch.conf: 98
 /etc/os-release: 254
 /etc/passwd: 74
 /etc/protocols: 94

/etc/resolv.conf: 229
 /etc/services: 94
 /etc/vimrc: 200
 /run/utmp: 74
 /usr/include/asm-generic/*.h: 46, 46
 /usr/include/asm/*.h: 46, 46
 /usr/include/drm/*.h: 46, 46
 /usr/include/linux/*.h: 46, 46
 /usr/include/misc/*.h: 46, 46
 /usr/include/mtd/*.h: 46, 46
 /usr/include/rdma/*.h: 46, 46
 /usr/include/scsi/*.h: 46, 46
 /usr/include/sound/*.h: 46, 46
 /usr/include/video/*.h: 46, 46
 /usr/include/xen/*.h: 46, 46
 /var/log/btmp: 74
 /var/log/lastlog: 74
 /var/log/wtmp: 74
 /etc/locale.conf: 237
 /etc/shells: 239
 man pages: 93, 93
 Systemd Customization: 240