Lokal guide til lydbehandling i UNIX

Øyvind Hammer
Norsk nettverk for Teknologi, Akustikk og Musikk

Oslo, 17. august 1994

Innhold

Kapittel 1

Innledning

Dette heftet gir en kortfattet gjennomgang av grunnleggende UNIX, hvordan våre UNIX-maskiner er satt opp og hvilken programvare vi har installert. Det legges vekt på programmer og rutiner for lydbehandling.

Dokumentet er skrevet ved hjelp av typesettingsprogrammet LaTeX. Tex-fil og Postscript-fil er tilgjengelige via anonym FTP på notam.uio.no (gjør `cd pub/doc/kurs`).

Kapittel 2

UNIX, Indy, filsystemet

2.1 Manipulasjon av vinduer

Før du kan benytte våre SGI-maskiner, må du få et *brukernavn* og et *passord*. Oppgi disse i innloggingsvinduet (passordet vil ikke vises mens du skriver det).

Langt om lenge vil så "skrivebordet" i UNIX dukke opp. Det vindusbaserte grafiske brukergrensesnittet til UNIX som vi bruker heter *X*. Oppe til venstre stabler det seg endel små vinduer. Ett av dem inneholder teksteditoren *Emacs*, som vi stort sett ikke bruker. For moro skyld kan vi *lukke* dette vinduet. Plasser muse-pilen på "listen" øverst i Emacs-vinduet og klikk med venstre knapp. Emacs-vinduet blir da lagt øverst i stabelen. Helt til venstre på listen er det et lite minus-tegn. Hvis du klikker på dette og holder knappen inne, dukker det opp en liten meny hvor du kan lukke Emacs-vinduet. Alternativt kan du dobbelklikke på minustegnet for å lukke vinduet.

Nede til venstre ligger UNIX-vinduet der du kan gi tekstlige kommandoer til UNIX. Musepilen må plasseres inne i dette vinduet før du kan skrive en kommando. Det gjelder generelt at alt du skriver sendes til det vinduet der pilen er plassert. Dette vinduet kalles *aktivt*.

Prøv UNIX-kommandoen `whoami` (trykk Enter til slutt). Du skal da få ditt eget brukernavn som svar. Prøv også `date`. Tidligere kommandoer kan hentes fram igjen med "Pil opp"-tasten. Prøv!

Du kan flytte et vindu ved å klikke på listen øverst med venstre museknapp, holde knappen inne og dra rammen omkring. Størrelsen på vinduet kan endres ved å ta tak i de tynne listene på sidene og nederst.

Etterhvert som du lager mange vinduer, kan det være praktisk å *minimalisere* enkelte vinduer ved å klikke på den lille firkanten til høyre på listen. Vinduet blir da lagt ned som et ikon. Ved å dobbelklikke på dette ikonet, får du vinduet fram igjen.

Hvis du klikker på den store firkanten, vil du *maksimalisere* vinduet slik at det fyller hele skjermen.

Hvis du klikker på *høyre* museknapp, får du fram en *pop-up-meny*. Hvis pilen står på en list i et vindu, får du den lille menyen hvor du kan lukke, minimalisere, maksimalisere etc.

Hvis pilen står utenfor alle vinduer, får du en *Rot-meny*. Denne bruker vi oftest til å lage nye UNIX-vinduer med. Velg "Actions" og "xterm". Det kommer da fram et nytt vindu hvor du kan gi UNIX-kommandoer. Du kan fjerne dette igjen ved å lukke vinduet som forklart over, eller ved å gi UNIX-kommandoen `logout`. Hvis du gir denne kommandoen i UNIX-vinduet som du startet med, vil du logge ut fullstendig og komme tilbake til innloggingsvinduet. Tastekombinasjonen Ctrl-d betyr det samme som `logout`.

2.2 Noen UNIX-kommandoer

`logout` (eller ctrl-d) avslutter arbeidet i et UNIX-vindu.

`ls` lister filene i filområdet du er plassert i. `ls -l` gir mer utfyllende informasjon om filene (*-l* er et såkalt *flagg* til `ls`-kommandoen).

`pwd` forteller hvilket filområde du står i.

`cd` (change directory) brukes til å flytte seg til andre filområder. `cd mittomr` flytter til området "mittomr". `cd ..` flytter ett nivå opp i katalogtreet.

`more filnavn` skriver filen "filnavn" på skjermen (mellomromstasten gir deg en ny skjermfull).

`rm filnavn` står for "remove", og fjerner filer (farlig!).

`mv gammelfilnavn nyfilnavn` skifter navn på en fil, fra "gammelfilnavn" til "nyfilnavn".

`mkdir navn` oppretter en ny underkatalog (område).

`rmdir navn` fjerner en underkatalog.

`man kommando` gir (muligens!) hjelp om den oppgitte UNIX-kommando.

`ppr filnavn` skriver ut en fil på laserskriveren.

2.3 Å "drepe" jobber

Det kan hende at du vil stoppe programmer som henger eller som du ikke kommer ut av. Prosedyren er som følger:

1. Skaff deg et UNIX-prompt. Hvis nødvendig, må du opprette et nytt UNIX-vindu som beskrevet under "Manipulasjon av vinduer" over.

2. Gi UNIX-kommandoen `ps -a` for å liste alle aktive prosesser. Finn PID-nummeret (Process Identification) for programmet du vil stoppe.

3. Gi UNIX-kommandoen `kill PIDnummer` (f.eks. `kill 10314`).

2.4 Ditt eget filområde

Når du logger inn, havner du i utgangspunktet i et eget filområde ("mappe") som er satt opp for din bruker. Dette filområdet refereres til som `/home/notam/a/brukernavn`, eller

~`brukernavn` for korthets skyld. Kommandoen `pwd` (print working directory) viser hvilket filområde du står plassert i.

Ditt eget filområde er "fysisk" plassert på vår filserver *notam*, som er en Indy-maskin oppe på Blindern. Dette betyr at det ikke spiller noen rolle hvilken av våre Indy-maskiner du logger inn på; du havner alltid i det samme brukerområdet.

Kapittel 3

Teksteditoren Jot

Når du skal skrive CSound-filer, C-programmer eller annen enkel tekst, trenger du en *teksteditor*. En teksteditor er et lite tekstbehandlingsprogram uten kompliserende funksjoner for fonter etc. På Indy-maskinene er det tilgjengelig et antall teksteditorer (bl.a. "Emacs" og "vi"), men vi anbefaler "jot" fordi den har et lettbegripelig brukergrensesnitt.

Gi UNIX-kommandoen "jot testfil". Du får da opp et stort vindu med en markør, og du kan skrive ivei. Programmet bør ellers være selvforklarende.

Legg merke til en liten detalj: Du får et nytt UNIX-prompt etter at du har startet Jot, slik at du kan gi flere UNIX-kommandoer og f.eks. starte Jot flere ganger med andre filer, eller starte en C-kompilering eller CSound-generering. Du bør snarest venne deg til å sitte med flere vinduer på en gang og hoppe fram og tilbake, dette er meget nyttig. De fleste andre kommandoer enn Jot vil i utgangspunktet IKKE gi UNIX- promptet tilbake. For å oppnå dette, legger du til en ampersand (&-tegn) på slutten av UNIX-kommandoen (f.eks. "matlab &").

Kapittel 4

Lydfiler og grunnleggende lyd-programmer

4.1 Katalogen "/sounds"

Fordi lydfiler er så store, kan det gå litt tregt å ha dem liggende på ditt eget brukerområde. De må da hele tiden sendes opp og ned til vår server på Blindern, og vi har bare en 2 Mbit/s linje opp dit. Dessuten vil avspilling av lyder over nettet bli upålitelig.

Vi foreslår derfor at når du arbeider med lyder, lar du dem ligge i katalogen "/sounds". Denne katalogen ligger lokalt på disken til Indy-maskinen du sitter ved, og det er derfor av betydning hvilken maskin du bruker. Den lokale disken har liten kapasitet, og det er derfor fint om du flytter lydfiler over til ditt brukerområde etterhvert som du jobber mindre intensivt med dem. Dette gjøres med kommandoen `mv /sounds/lydfil ~brukernavn/.` (prikken til slutt betyr "bruk samme filnavn").

4.2 Avspilling

En lydfil avspilles med kommandoen `sfplay filnavn`, f.eks. `sfplay /sounds/testlyd`. Volumet i internhøyttaleren kan justeres med de to trekantede knappene i fronten på Indy-maskinen. Bak på maskinen finnes en rekke Minijack-kontakter der lyden kommer inn og ut. Bl.a. finnes det en stereo hodetelefonutgang, en mikrofoninngang, linje inn og linje ut, og et digitalt interface (symbolisert med piler som peker både inn og ut).

Kommandoen `sfinfo filnavn` gir informasjon om lydfilen (samplingfrekvens, antall kanaler, filformat etc.).

Hvis du synes det er slitsomt å skrive "/sounds" hver gang du skal spille en fil, kan du f.eks. lage en UNIX kommandofil ved hjelp av Jot. Kall filen for f.eks. "spill", og la den inneholde linjen "sfplay /sounds/$1". Deretter kan du si "spill lydfil" uten å måtte spesifisere "/sounds".

4.3 Innspilling

Det lille programmet `apanel` brukes til å spesifisere lydkilde for innspilling (digital/analog/mic), samplingfrekvens etc. Du kan også prøve den mer fancy `spectra` som brukes til det samme, men som gir endel rare feilmeldinger.

Når du skal spille inn en lyd, er det greit å bruke programmet `soundeditor`. I tillegg til innspilling kan dette brukes til enkel redigering. "Apanel" er tilgjengelig fra menyene i Soundeditor.

4.4 Filformater

Det er dessverre mange filformater ute og går for lagring av lyd. Viktigst for oss er *AIFF*, *AIFC* og *NEXT*.

AIFF (Audio Interchange File Format) og AIFC (AIFF-C) går tildels om hverandre på SGI-maskinene. Når du spiller inn en lyd vha. *Soundeditor*, blir den lagret som AIFC. *Sfplay*, *Mixview* og *Ceres* takler AIFF og AIFC like godt. *CSound* produserer AIFF, og har vanskeligheter med å lese AIFC. Ved filoverføring mot Mac-verdenen bør man også bruke AIFF. NEXT-formatet benyttes ved filoverføring mot IRCAM-maskinen.

For å konvertere lydfiler kan du gi kommandoen `soundfiler`. Foruten å endre filformat, kan dette programmet også gjøre konvertering av samplingfrekvens, antall kanaler etc. *Soundfiler* er stort sett bare et grafisk brukergrensesnitt mot UNIX-kommandoen `sfconvert`.

Kapittel 5

CSound

CSound-manualen står i bokhyllen hos NoTAM. Husk at det er praktisk å ha to Jot'er gående, en for orchestra-filen og en for score-filen.

En typisk CSound-kommando hos oss kan se slik ut:

`csound -Ao testlyd test.*`

A-flagget betyr at lyden skal lagres i AIFF-format. "*testlyd*" er navnet på lydfilen. Den havner automatisk i katalogen "/sounds". "*test.** henviser til tekstfilene *test.orc* og *test.sco*.

Endel eksempelfiler for CSound ligger i /home/notam/b/csound.

Kapittel 6

Annen lyd-programvare

6.1 Mix

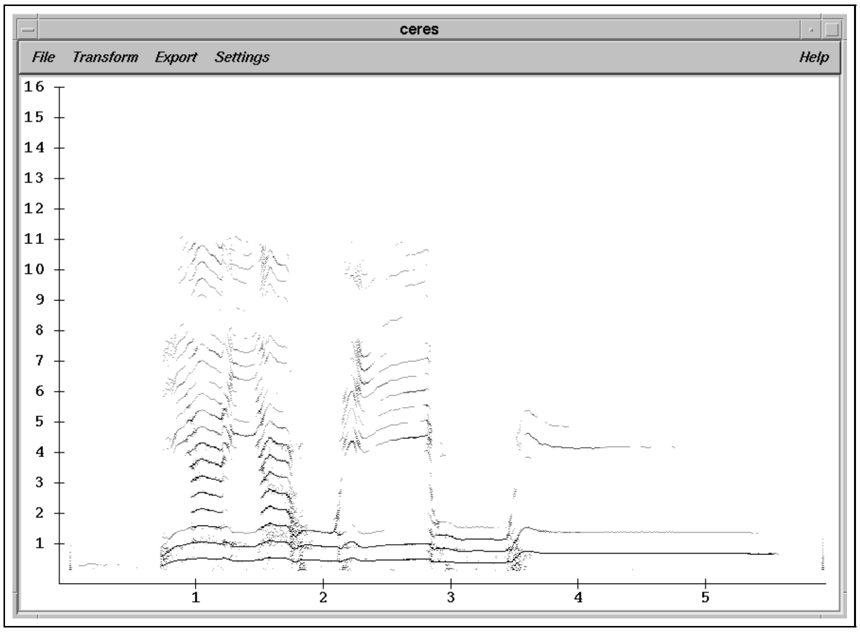
Mix startes med kommandoen `mix`. Dette er et grafisk mikseprogram der du kan sette sammen lydfiler til et komplett stykke. Lydfiler kan flyttes rundt på 9 spor, og man kan mikse i "sann tid".

Alle tre muse-knapper har en funksjon: Venstre knapp brukes i menyer og til knapper, og til å få fram et dialogvindu for hver enkelt lyd. Midterste knapp brukes til å dra i faderne, og til å editere enveloper og panoreringskurver. Høyre knapp brukes til å flytte lydene omkring.

Nederste spor (spor M) er "Mastertrack", hvor resultatet av miksen vises.

6.2 Ceres

Ceres startes med kommandoen `ceres`. Velg "Load & Analyze" for å laste inn en lydfil. Det blir foretatt en spektralanalyse (fasevokoder) på lyden, som vises som et sonogram. Endel operasjoner kan så gjøres i frekvensdomenet. Velg "Synth & Save" for å resyntetisere lyden.



6.3 MixView

MixView startes med kommandoen `mixview`. Dette er en grafisk lydeditor av kjent type, hvor man kan klippe, lime etc. I tillegg finnes en god del mer avanserte funksjoner, bl.a. forskjellige effekter og filtre hvor brukeren kan tegne hvordan parametrene skal endres med tiden.

"Record"-funksjonen fungerer ikke på Indy.

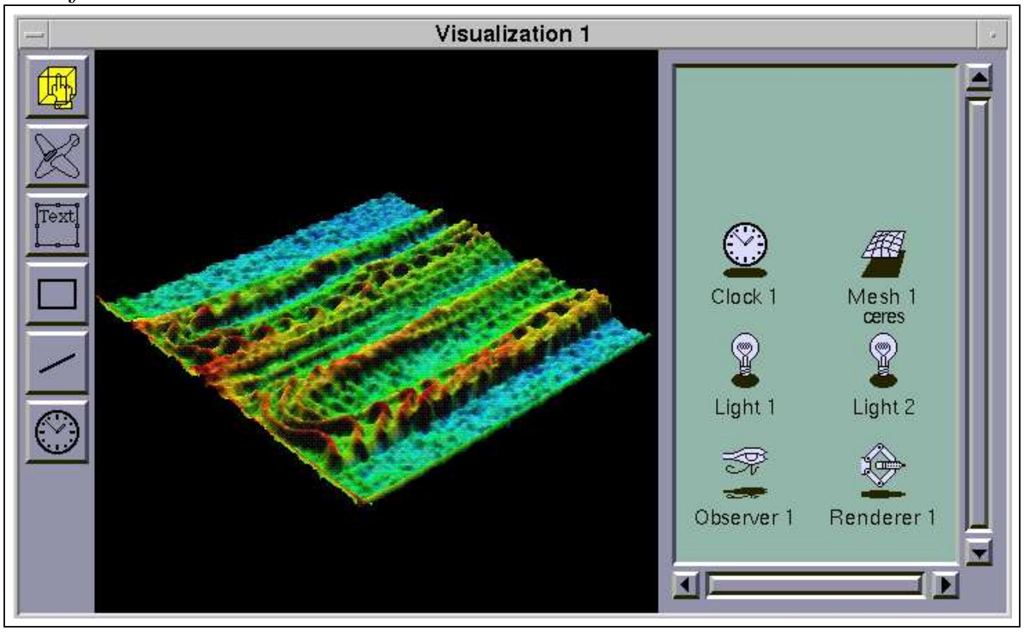
6.4 Multitrack

Multitrack er et program for opptak og avspilling på flere spor med effekter som kan kontrolleres i sann tid. Overlapper endel med Mix. Fancy grafikk, men kanskje litt kronglete i bruk. Startes med kommandoen `multitrack`.

6.5 SciAn

SciAn er et program som kan vise funksjoner av to variable som vakre "landskaper" som man kan fly igjennom. Startes med kommandoen `scian`. Det finnes en kobling mellom

Ceres og SciAn som muliggjør ganske flott visualisering av lydspektre. Kontakt Øyvind hvis du vil kjøre dette.



6.6 Fugue

Fugue er et programmeringsspråk for lydbehandling som er basert på LISP. Dokumentasjon finnes i bokhyllen. Kontakt Øyvind hvis du vil kjøre dette.

6.7 RtSpect

RtSpect er en sanntids sonograf (spektralanalysator) som kan være morsom å se på. Startes med kommandoen `rtspect` (husk å sette riktig mikrofon-input i Apanel).

6.8 XPatchWork og XMusic

XPatchWork og XMusic er to konkurrerende grafiske brukergrensesnitt til CSound. Ingen av dem er særlig avanserte, men XPatchWork er klart den kraftigste av de to. Kontakt Øyvind hvis du vil kjøre dette.

6.9 Sox

Sox er et program for konvertering av lydfiler, med endel enkle lydeffekter som kan spesifiseres fra kommando-linjen i UNIX. Startes med kommandoen `sox`, med masse flagg som er forklart i dokumentasjonen (se bokhyllen).

Kapittel 7

Annen nyttig programvare

7.1 Matlab

Matlab (Matrix Laboratory) er et meget stort program som brukes til allslags matematiske beregninger. Startes med kommandoen `matlab`. Prøv å gi kommandoen `demo` i Matlab-vinduet! Kommandoen `quit` avslutter Matlab.

Matlab er et av de mest brukte programmene på universitetet. Foruten matematiske beregninger kan man lett produsere pene grafer og visualiseringer. Matlab kan også behandle og syntetisere lyd, og utgjør faktisk et brukbart synteseprogram i seg selv.

Det krever litt innsats å lære seg Matlab.

7.2 XCalc

XCalc er en liten kalkulator som kan være grei å ha liggende på skjermen. Startes med `xcalc &` eller fra Rotmenyen (trykk høyre musknapp utenfor alle vinduer).

7.3 LaTex

Dette dokumentet og kompendiene til NoTAM-kursene er skrevet i typesettingsprogrammet *LaTex* (uttales "Latech" med *ch* som i *kjole*). LaTex er et meget avansert og stort program, som gir pene resultater. En guide til LaTex står i bokhyllen i NoTAM.

7.4 Toolchest

Endel verktøy og programmer på Indy kan nås fra en liten meny som du kan ha liggende på skjermen hvis du vil. Gi kommandoen `toolchest &` for å få denne. Dette menysystemet er dessverre meget tregt! Velg `Find` og videre `Icon Catalog` for å komme inn i programmenyene.

Her vil du finne ting som systemdokumentasjon, rare demo-programmer, flysimulator og andre spill, etc. etc.

Kapittel 8

Å sende filer hit og dit

8.1 Fra Indy til Indy

Nesten alle filer på Indy-maskinene er felles, slik at man normalt ikke trenger å overføre filer mellom dem. Unntaket er filene i katalogen `/sounds`, som ligger lokalt på maskinene. Den enkleste metoden for å overføre lydfiler er å flytte dem fra `/sounds` til ditt eget brukerområde på den ene maskinen, og så gjøre den omvendte operasjonen på den andre maskinen.

8.2 Mellom Mac og Indy

For å overføre vanlige filer (ikke lydfiler) mellom Mac og Indy brukes programmet *Fetch* på Mac. Fetch ligger i kommunikasjonsfolderen under eple-menyen. "Hostname" skal være "notam.uio.no". Oppgi ditt eget brukernavn og passord, og la "Directory"-feltet være blankt. Du skal da få opp alle filene på ditt hjemmeområde på notam. Velg en fil, og klikk "Get file" for å hente fil til Mac eller "Put file" for å sende en fil fra Mac til Indy.

8.3 Lydfiler mellom Mac og Indy

Det oppstår dessverre noen merkverdige ulyder hvis man bruker "Fetch" til å overføre lydfiler. Vi har foreløpig ikke funnet noen annen løsning på dette enn å spille over digitalt ved hjelp av f.eks. Soundeditor eller Sfplay på Indy og Sound Designer på Mac. Det skal være rigget opp en kabel mellom maskinene Arnold og Edvard til dette formålet.