

EKSAMEN

Emnekode: ITF22515	Emne: Operativsystemer med Linux
Dato: 8. desember 2017	Eksamenstid: 09:00 – 13:00
Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne	Faglærere: Jan Høiberg, Tore Petter Engen
<p>Om eksamensoppgavene:</p> <p>Oppgavesettet består av 11 sider, inkludert denne forsiden og 2 vedlegg. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.</p> <p>Eksamenen har 5 oppgaver, alle med flere deloppgaver. Les hver oppgave nøye før du begynner på besvarelsen.</p> <p>Alle Linux-kommandoer og shellprogrammer skal skrives i Bourne Again Shell. Legg vekt på å skrive en kortfattet og lett forståelig besvarelse med ryddig kode.</p>	
<p>Sensurfrist: 5. januar 2018</p> <p>Karakterene er tilgjengelige for studenter på studentweb senest 2 virkedager etter oppgitt sensurfrist. www.hiof.no/studentweb</p>	



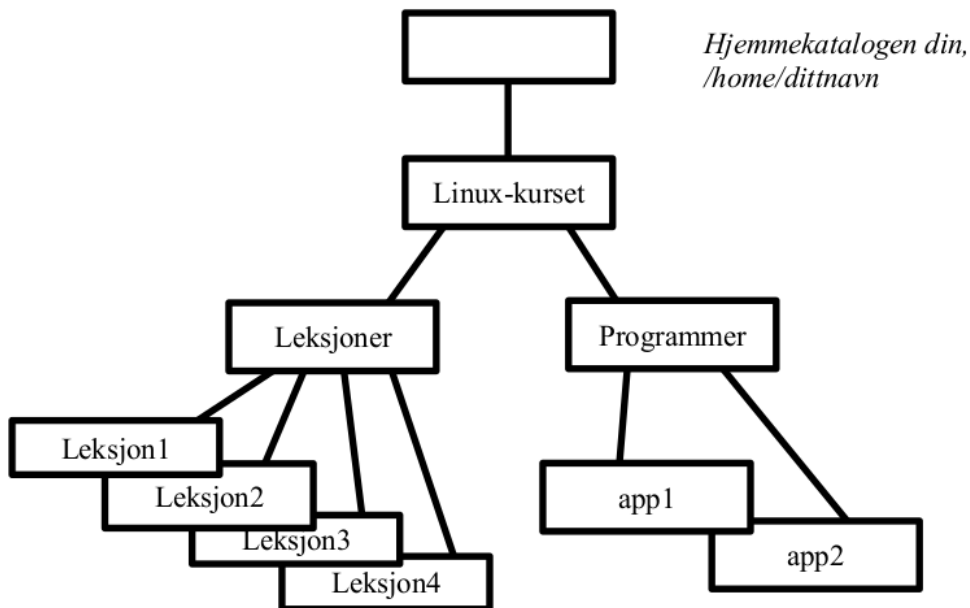
Oppgave 1: Flervalgsoppgave (20%)

Denne oppgaven har 15 delspørsmål. Alle spørsmålene har fire svaralternativer (nummerert fra a til d), men bare ett av dem er riktig. Du skal for hvert spørsmål angi hvilket av de fire alternativene *du* mener er det riktige.

Skriv svarene dine på denne formen¹:

Spørsmål:	1	2	3	4	...	14	15
Svar:	a	b	c	d		c	b

Noen av spørsmålene er knyttet til katalogstrukturen som er vist i figur 1 nedenfor:



Figur 1: Katalogstruktur

Spørsmål:

1. Du står i katalogen "Leksjon1" (se figur 1) og skal flytte deg til "Programmer". Hvilken kommando er riktig?
 - a) `cd Linux-kurset/Programmer`
 - b) `cd Programmer`
 - c) `cd ../Programmer`
 - d) `cd ../../Programmer`

(Oppgave 1 fortsetter på neste side)

¹ Svarene angitt her er bare eksempler og ikke nødvendigvis riktige.

2. Du står i katalogen "Leksjon1" (se figur 1) og skal flytte deg til systemets bin-katalog (ikke din private). Hvilken kommando er riktig?
 - a) `cd ../../../../bin`
 - b) `cd /bin`
 - c) `cd bin`
 - d) `cd ~/bin`

3. Du står i katalogen "Leksjoner" (se figur 1) og skal – uten å flytte deg – opprette en hard lenke (hard link) i katalogen "Leksjon1" med navn "prgm1" som peker til filen "app1" som ligger i katalogen "Programmer". Hvilken kommando er riktig?
 - a) `ln ../../Programmer/app1 Leksjon1/prgm1`
 - b) `ln ../Programmer/app1 Leksjon1/prgm1`
 - c) `ln Leksjon1/prgm1 ../../Programmer/app1`
 - d) Det er ikke mulig å opprette en slik lenke!

4. Du står i katalogen "Leksjon4" (figur 1) og gir kommandoen `cd ~`. Hvor havner du?
 - a) I katalogen "Programmer".
 - b) I katalogen "Leksjoner".
 - c) I hjemmekatalogen din.
 - d) I rotkatalogen.

5. Hva gjør kommandoen: `file sommer.jpg`?
 - a) Rapporterer størrelsen på filen `summer.jpg`, antall linker til filen, eier m.m.
 - b) Oppretter filen.
 - c) Prøver å fortelle hva slags fil dette er.
 - d) Arkiverer filen.

6. Hva brukes katalogen `/root` til på et Linux-system?
 - a) Den inneholder bare rot og søppel, dvs. bare filer som skal slettes.
 - b) Den inneholder bare rot, men det er rot som skal bevares og ryddes i senere.
 - c) Dette er den såkalte rotkatalogen, alle andre kataloger ligger under den.
 - d) Dette er hjemmekatalogen til "superbrukeren" `root`.

7. Hva inneholder systemkatalogen `/dev` i Linux?
 - a) Utviklingsverktøy (development tools).
 - b) Systemfiler som representerer fysiske og logiske enheter (devices).
 - c) De viktigste delene av operativsystemet, som er djevlesk kompliserte (devil).
 - d) De vakreste delene av operativsystemet (devine).

(Oppgave 1 fortsetter på neste side)

8. Du ønsker å liste opp alle filer i stående katalog som har et filnavn som starter med et siffer. Hva er riktig kommando?
- a) `ls digit*`
 - b) `ls [digit]*`
 - c) `ls 0-9*`
 - d) `ls [0-9]*`
9. Du skal skrive ut tekststrengen `abc"d`, som inneholder tegnet " (anførselstegn/ 'double quote') som tredje tegn i strengen. Hvilken kommando er riktig?
- a) `echo abc\"d`
 - b) `echo abc/"d`
 - c) `echo abc*"d`
 - d) `echo abc>"d`
10. Kommandoen `touch kapittel{3..6}` vil lage:
- a) Én fil
 - b) Tre filer
 - c) Fire filer
 - d) Seks filer
11. Kommandoen `chmod 644 fil.txt` tilsvarer:
- a) `chmod a=rww fil.txt`
 - b) `chmod u=rw,go=r fil.txt`
 - c) `chmod w=rwx fil.txt`
 - d) `chmod o=rw,w=a fil.txt`
12. Skallvariabelen `PATH` brukes til å lagre:
- a) Listen av kataloger du har beveget deg gjennom med `cd`-kommandoen.
 - b) Listen av kataloger som det skal letes i når du gir en kommando til shellet.
 - c) Stien fra stående katalog opp til hjemmekatalogen.
 - d) Stien fra hjemmekatalogen opp til `/`.
13. Hva skjer når du sletter en hard link?
- a) Linken blir borte men filen som det linkes til bevares.
 - b) Linken blir borte og filen blir borte.
 - c) Linken blir borte. Filen blir også borte dersom det ikke er flere harde linker til den.
 - d) Linken blir borte. Filen blir også borte dersom det ikke er flere harde eller symbolske linker til den.

(Oppgave 1 fortsetter på neste side)

14. Det skal gis en kommando på én linje, som skal sette stående katalog til å være katalogen `~/Music` og deretter, dersom dette gikk bra, skal liste opp innholdet i denne katalogen. Hvilken kommando er riktig?
- a) `cd ~/Music; ls`
 - b) `cd ~/Music | ls`
 - c) `cd ~/Music || ls`
 - d) `cd ~/Music && ls`
15. Hvor mange tråder kan være i kjørende tilstand samtidig på en datamaskin med bare én CPU?
- a) Bare én tråd.
 - b) Like mange tråder som prosessoren har kjerner.
 - c) Én tråd fra hver av prosessene på systemet.
 - d) Vilkårlig mange tråder.

(Slutt på oppgave 1)

Oppgave 2: Regulæruttrykk (15%)

- a) Skriv et regulæruttrykk som kan brukes til å sjekke om nettadresser (URL'er) til lydfiler på nettet i formatet MPEG-3 er korrekte. En korrekt nettadresse kan f.eks. se slik ut:

`http://cashmerecat.com/sounds/mirror_maru.mp3`

Regulæruttrykket du skriver skal matche alle tekststrenger som *starter* med tegnene:

`http://` eller `https://`

og *slutter* med tegnene:

`.mp3` , `.mpeg-3` , `.MP3` eller `.MPEG-3`

- b) *Vanlige* svenske registreringsnumre for biler består av tre store bokstaver etterfulgt av tre siffer (0 – 9):



For enkelthets skyld kan vi anta at bare de engelske bokstavene A-Z kan brukes i svenske bilskilter, og at de ikke inneholder noe mellomrom eller andre tegn. Bilnummeret på skiltet ovenfor vil da tilsvare tegnstringen:

UDC888

Skriv en Linux-kommando som leser linjer med tekst fra standard input, og skriver ut igjen bare de linjene som inneholder et svensk bilnummer.

- c) Skriv en Linux-kommando som leser linjer med tekst fra standard input og skriver linjene ut igjen til standard output. Alle forekomster av et svensk bilnummer i teksten skal markeres med en * (stjerne) foran og bak bilnummeret, som i dette eksemplet:

Input: Bilen med reg.nummer UDC888 tilhør Plura Jonsson

Output: Bilen med reg.nummer *UDC888* tilhør Plura Jonsson

(Slutt på oppgave 2)

Oppgave 3: Shellprogrammering (25%)

- a) Hva utføres av shellprogrammet nedenfor?

```
#!/bin/bash
max=1000000
tall=1
while [ $tall -lt $max ]
do
    echo $tall
    ((tall=tall*2))
done
```

- b) I denne oppgaven skal du lage et shellprogram som skal laste ned en lydfil i MPEG-3 format fra nettet. Nettadressen (URL'en) skal være (eneste) innparameter til programmet.

Programmet skal avslutte med en fornuftig feilmelding (og returverdi) hvis det oppstår feil i input eller ved nedlasting. Hvis det ikke oppstår noen feil og lydfilen lastes ned korrekt, skal programmet *ikke* gi noe output til stdout eller stderr.

Programmet du skriver skal:

- Sjekke at antall innparametre er korrekt.
- Sjekke at gitt parameter er en korrekt nettadresse til en lydfil. Her kan du bruke regulæruttrykket du laget i oppgave 2 a). Hvis du ikke har besvart oppgave 2 a), kan du bare markere i koden hvor du ville satt inn regulæruttrykket.
- Prøve å lagre innholdet på den angitte nettadressen i en fil i stående katalog med navnet `my_tune.mp3`. Nedlastingen skal gjøres ved bruk av Linux-verktøyet `wget`. Et utdrag av manualsiden til `wget` er gitt i vedlegg 1.

(Slutt på på oppgave 3)

Oppgave 4: C-programmering (15%)

- a) Hva skrives ut når du kjører dette C-programmet?

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int *p, i = 0, j = 1;
    p = &i;
    j = *p;
    printf("i=%d j=%d\n", i , j);
}
```

- b) Hva utføres av følgende C-program?

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

main()
{
    int status = 1;

    printf("Watching...\n");

    while (status != 0)
    {
        system("sleep 60");
        status = system("who | grep janh > /dev/null");
    }

    printf("Hacker alert!\n");
    system("date");
    exit(1);
}
```

Biblioteksfunksjonen `system` som brukes i koden ovenfor, er beskrevet i vedlegg 2.

(Slutt på oppgave 4)

Oppgave 5: Administrasjon og nettverk (25%)

- a) Du ser følgende linje i apachekonfigurasjonen din:

```
Redirect permanent /ansatte http://www.nyesider.no/ansatte
```

Hva gjør den?

- b) Etter julebordet la en ansatt ut litt for mange bilder på webserveren du administrerer. De lå tilgjengelig på adressen `http://www.bedrift.no/julebordsmorro`. Dette har skapt en del støy, og du har fått beskjed fra ledelsen at de bildene *kun* skal kunne besøkes når medarbeiderne er på bedriftens interne nett. Du vet at alle ip-adressene medarbeiderne sitter på får DNS-adressen `*.bedrift.no` til slutt. Hvordan skal du la bare de få tilgang til bildene?

- c) Du planlegger en ny Linuxserver, og vil at alle nye brukerne skal ha følgende mappestruktur på sitt hjemmeområde:

```
/home/brukernavn/bilder  
/home/brukernavn/dokumenter  
/home/brukernavn/html  
/home/brukernavn/html/index.html
```

Du vil i tillegg at alle brukerne skal ha en egen nettside hvor det står: "Jeg skal snart oppdatere min nye hjemmeside". Hvordan får du til dette når du skal legge opp til et system med 4500 nye brukere?

- d) Du får beskjed om at du skal sette opp en mail-liste som kan nås på adressen: `webansvarlige@supperaadet.no`. Du administrerer den aktuelle linuxserveren som håndterer mail for `supperaadet.no`. Det skal være 6 lokale brukere på serveren som skal få mailen, i tillegg til 7 eksterne brukere (du har e-postadressene). Hvordan kan du få til dette i Sendmail?
- e) Forklar hvordan Spamassassin jobber i forhold til Sendmail og hvordan den sjekker ut hva som er "spam" og hva som ikke er "spam".
- f) Hva gjør følgende to linjer i et iptables-skript? Forklar parameterne/variablene og hvilken tjeneste prater vi om?
- ```
$IPT -A FORWARD -p tcp -d $INT_NET --dport 80 -j ACCEPT
$IPT -t nat -A PREROUTING -d $EXT_IP -p tcp --dport 22 -j
DNAT --to 192.168.1.3:80
```
- g) Vi prater ofte om "default policy" når vi snakker om iptables. Hva menes med dette? Forklar også forskjellen på "reject" og "drop" i iptables.
- h) Hva er "runlevels" på et Linuxsystem?

(Slutt på oppgave 5)

## Vedlegg 1: Utdrag av manualsiden for Linux-kommandoen `wget`

WGET(1)

GNU Wget

WGET(1)

### NAME

`Wget` - The non-interactive network downloader.

### SYNOPSIS

`wget [option]... [URL]...`

### DESCRIPTION

GNU `Wget` is a free utility for non-interactive download of files from the Web. It supports HTTP, HTTPS, and FTP protocols, as well as retrieval through HTTP proxies.

### OPTIONS

- `-q`  
Turn off `Wget`'s output.
- `-r`  
Turn on recursive retrieving. The default maximum depth is 5.
- `-O file`  
The documents will not be written to the appropriate files, but all will be concatenated together and written to `file`.

### EXIT STATUS

`Wget` may return one of several error codes if it encounters problems.

- 0 No problems occurred.
- 1 Generic error code.
- ...
- 8 Server issued an error response.

## Vedlegg 2: Utdrag av manualsiden for C-funksjonen `system`

SYSTEM(3)

Linux Programmer's Manual

SYSTEM(3)

### NAME

`system` - execute a shell command

### SYNOPSIS

```
#include <stdlib.h>
```

```
int system(const char *command);
```

### DESCRIPTION

The `system()` library function uses `fork(2)` to create a child process that executes the shell command specified in `command`.

If `command` is `NULL`, then `system()` returns a status indicating whether a shell is available on the system

### RETURN VALUE

The return value of `system()` is one of the following:

...

\* If all system calls succeed, then the return value is the termination status of the child shell used to execute `command`. (The termination status of a shell is the termination status of the last command it executes.)

### CONFORMING TO

POSIX.1-2001, POSIX.1-2008, C89, C99.