



---

```
<<<< many "#include"s >>>>

1: extern char **environ;
2:
3: int main(void)
4: {
5:     pid_t pid, n;
6:     int status = 0;
7:
8:     if ((pid = fork()) == -1) { printf("Failure\n"); exit(1); }
9:
10:    if (pid != 0) {
11:        printf("PID1=%d, PID2=%d\n", (int) getpid(), (int) pid);
12:        n = wait(&status);
13:        printf("returned PID=%d, status=%d\n", (int) n, WEXITSTATUS(status));
14:        return 0;
15:    } else {
16:        char *argv[] = {"/bin/ls" , "-l" , "/bin", 0};
17:        printf("PID1=%d, PID2=%d\n", (int) getpid(), (int) pid);
18:        execve("/bin/ls", argv, environ);
19:        return 999;
20:    }
21: }
```

---

Figur 1: Program A

### 1c Lagring

1. Hvilke faktorer utgjør diskens aksestid?
2. En velkjent algoritme for å ordne rekkefølgen til diskforespørsler (scheduler) er *SCAN* (eller også kjent som *elevator*). Hvordan fungerer denne?

### 1d Inter-Prosess Kommunikasjon

Forklar hva en *pipe* er, og forklar hvordan den fungerer ved bruk av et eksempel.

## Oppgave 2 Datakommunikasjon (ca. 40 %)

Svar *kort og presist* på følgende oppgaver om datakommunikasjon. Tegn gjerne figurer.

### 2a Hva er Internet?

Vi sier ofte at Internet er et “nettverk av nettverk”. Gjør rede for hva dette betyr og hvilke teknologier som benyttes for å realisere dette.

### 2b Forbindelsorientert vs. forbindelsesløs

Hva slags funksjonalitet ytes av henholdsvis forbindelsorienterte og forbindelsesløse tjenester for dataoverføring? Beskriv fordeler og ulemper ved

(Fortsettes på side 3.)

disse to tjenestekategoriene.

## 2c Referansemodeller

Hvorfor har man spesifisert såkalte “referansemodeller” (protokoll-stacker) for datakommunikasjonssystemer? Beskriv kort funksjonaliteten for hvert lag i ISOs OSI modell, og gjør rede for hva som skiller den fra Internets TCP/IP modell.

## 2d Det fysiske laget

Hva er årsaken til at man parvis tvinner de isolerte koppekablene når de skal benyttes til dataoverføring? Beskriv hvilke andre overføringsmedia som også benyttes mye for dataoverføring, og gjør rede for fordeler og ulemper med de ulike typene.

## 2e Fysiske egenskaper ved overføring

Anta at du skal sende en pakke med lengde 4000bit over en datalinje som er 1000km lang. Signalet forflytter seg på linja med en hastighet tilnærmet lik lyshastigheten, dvs. 300.000km/s. Beregn hvor lang tid det tar fra starten av sendingen av pakka til slutten på mottaket av pakka gitt at båndbredden på data-kanalen er 10Mbit/s. Gjør det samme for en båndbredde på 10Gbit/s.

## 2f Lokalnett (LAN)

Hvilke nett-topologier finner man gjerne i lokalnett og hvordan har man organisert linklaget i OSI-stacken for å kunne innlemme lokalnettspesifikasjonene?

## 2g Broer vs. Ruterer

Gjør rede for hva som er forskjellen på en bro og en ruter.

## 2h Nettlaget

Hva forstår vi med “gruppekringkasting” (multicast) på nettlaget, og hvordan realiseres dette?

## 2i Transportprotokoller

Hvilke transportlags-protokoller er definert for TCP/IP-stakken, og hva er de viktigste egenskapene med dem?

## 2j Overførings-syntaks

Hva menes med en overførings-syntaks og hvorfor trenger man en slik spesifisering?

## Oppgave 3 Sant og Galt (ca. 20 %)

I denne oppgaven skal du avgjøre hvilke påstander som er SANNE (riktige) og hvilke som er GALE (feil) uten å gi noen forklaring.

(Fortsettes på side 4.)

### 3a Operativsystemer

Hvilke utsagn er riktige og hvilke er gale:

1. Et operativsystem skal operere som et lag mellom hardware og programmene vi skriver ved å fungere som en ressursåndterer og ved å gi brukerne et enklere grensesnitt.
2. I linje 13 i programmet vist i figur 1 skrives det ut en status-verdi. Denne verdien vil alltid være 999.
3. Linjene 16-19 i programmet vist i figur 1 eksekveres bare i barneprosessen.
4. En *inode* holder orden på hvilke blokker som er ledige i et filsystem.
5. Et *interrupt* og en *exception* er det samme.
6. I et system med mye interaktivitet er det lurt å ha lange tidsslots (time slices) i scheduleren.
7. En *sidetabell* (page table) kan brukes til å oversette mellom virtuelle og fysiske adresser.
8. Alle komponenter som kan scheduleres i et system bruker samme algoritme.
9. Windows vil variere en prosess sin prioritet etter hvordan den oppfører seg (dvs. hvor mye CPU-sykler den bruker, om den gjør mye I/O, etc.)
10. For disk-schedulering er det lurt å bruke en avbrytbar (preemptive) algoritme.

### 3b Datakommunikasjon

Hvilke utsagn er riktige og hvilke er gale:

1. Et aksessnettverk er et nettverk som kontrollerer aksessrettigheter.
2. TCP er en protokoll som nettverket bruker for at datapakkene skal finne fram til riktig maskin.
3. Oppgaven til nettlaget er å kople de fysiske lagene sammen til ett fysisk nettverk.
4. De lagene som er aktive i en ruter er det fysiske laget, linklaget og nettlaget.
5. Med stadig raskere linkteknologi får vi overført mer data per sekund, og reisetiden for dataene på linken blir kortere.
6. En web-tjener vedlikeholder ikke tilstandsinformasjon om tidligere klient-kall.
7. Flytkontroll er en linklagsfunksjon som kontrollerer dataflyten på en fysisk link.

(Fortsettes på side 5.)

8. Kommunikasjon mellom transportlag i sender- og mottaker-systemer kaller vi logisk kommunikasjon.
9. Båndbredde er et mål for forplantningshastigheten til det fysiske signalet på overføringskanalen.
10. Pakkesvitsjing benytter en form for statistisk multipleksing.
11. TCP protokollen sikrer at det alltid er mulig å skille mellom gamle og nye instanser av en forbindelse.

Lykke til!

Kjell Åge og Pål