

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i	INF1060 — Introduksjon til operativsystemer og datakommunikasjon
Eksamensdag:	7. desember 2007
Tid for eksamen:	14.30–17.30
Oppgavesettet er på	5 sider.
Vedlegg:	Ingen
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgave 1 Operativsystemer (ca. 40 %)

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

1a CPU scheduling

Anta at du har et singel-CPU system med forskjellige CPU-bundne prosesser som hver krever 50 sekunder med CPU-tid for å utføre sin oppgave. Anta videre at kostnadene til “context switches” kan ignoreres.

1. Hva er de forskjellige *start- og avslutningstidene* for hver prosess i et ikke-preemptivt scenario hvis man bruker “first-in-first-out” (FIFO) og “round robin” (RR)? Forklar hvorfor du får resultatene du gjør!
2. Hvis vi gjør RR preemptiv og lar den få 5 sekunders tidsslots, hva blir de forskjellige *start- og avslutningstidene* nå? Forklar hvorfor du får resultatene du gjør!
3. Anta nå at de 5 CPU-bundne prosessene kjører evig og at vi legger til 1 disk-bunden prosess som bruker 1 sekund med CPU tid for så å vente (blokkere) i 5 sekunder mens den venter på at disken skal bli ferdig. Hva er utnyttelsen til CPUen og disken i prosent hvis vi bruker RR. Forklar hvorfor du får resultatene du gjør!
4. Gi et eksempel på hvordan du kan bedre utnyttelsen av ressursene i scenarioet over (punkt 3).

1b Minne

En prosess deler opp sitt eget minne (kalt et “image” i pensumboken) hvor hver del (hvert segment) brukes på forskjellige måter og til forskjellige ting. Hvordan gjøres dette, og hva brukes hver del/segment til? Tegn en figur!

(Fortsettes på side 2.)

1c Disk scheduling

1. Forklar de basiske mekaniske delene i disken (hvordan den virker) og hva som utgjør diskens aksess tid.
2. Anta at vi har en disk som har 100 spor ("tracks") nummerert fra 0 til 99. Anta at på et bestemt tidspunkt leser disken en sektor fra spor 43. Etter denne forespørselen ligger det følgende forespørsler i køen (hvert tall henviser til hvilket spor den forespurte blokken ligger på, og ordningen viser i hvilken rekkefølge forespørslene ankom systemet med forespørselen lengst til høyre, dvs. 4, som første):

(kom sist) 78 92 1 98 12 4 (kom først)

Vis i en grafisk figur hvordan diskhodet beveger seg over de forskjellige sporene (i hvilken rekkefølge) hvis vi bruker henholdsvis FIFO og SCAN (diskhodet er på vei fra lavt-nummererte spor til høyt-nummererte spor) og alle forespørslene i køen kan betjenes i samme runde.

3. Anta at disken roterer 2500 ganger per minutt (RPM), at det er en ikke-sonet disk med 64 sektorer av 512 bytes per spor og at spor-til-spor søketid er 10 ms (konstant uansett antall spor søket går over). Hvis hver blokk er 4 kilobytes, hvor lang tid tar det i gjennomsnitt for SCAN og FIFO å utføre alle forespørslene i køen?

1d Caching

1. Caching brukes ofte i systemene vi har i dag. Hva er caching og hvorfor bruker vi dette?
2. Gi et eksempel på hvordan man kan organisere cachen for å kunne slå raskt opp i den for å finne et forespurt dataelement og samtidig kunne ha en global utbyttingsstrategi (som tar hensyn til bruken av alle elementer i hele cachen når et element skal byttes ut).

1e Meta-data strukturer i lagringssystemet

Forklar og tegn en figur av den tradisjonelle *inoden* (index node) i UNIX-lignende systemer.

Oppgave 2 Datakommunikasjon (ca. 40 %)

Svar *kort og presist* på følgende oppgaver om datakommunikasjon.

2a Internet

Beskriv kort hva vi forstår med Internet.

2b Protokoll

Hva forstår vi med en protokoll i datanett-sammenheng?

(Fortsettes på side 3.)

2c Referansemodeller

Hvorfor har man laget såkalte “referansemodeller” for datakommunikasjonssystemer, hva slags struktur har disse modellene og hvilke hovedfunksjoner er beskrevet?

Beskriv likheter og forskjeller mellom ISOs OSI modell og Internets TCP/IP modell.

2d Svitsjeteknikker

Gjør rede for forskjellen mellom linjesvitsjing og pakkesvitsjing. Hva er fordeler og ulemper med de to teknikkene?

Anta at vi har en linje med overføringskapasitet 1 Mbit/s som skal deles av et antall brukere. Hver brukerstasjon benytter 100Kbit/s når den er “aktiv”, og stasjonene er aktive 10% av tiden til vilkårlige tidspunkter. Gjør rede for utnyttelsen av overføringskapasiteten ved henholdsvis bruk av linjesvitsjing og pakkesvitsjing.

2e Multipleksing

Hvilke tre hovedteknikker for multipleksing over et delt overføringsmedium benytter man? Beskriv disse.

2f Ruter

Hvilke funksjonelle komponenter finner man i en ruter?

2g Transportprotokoller

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

2h Kontrollinformasjon

Beskriv, uten å gå i detalj, hvordan det generelle formatet for rammer, pakker og meldinger ser ut. Gjør videre rede for hvordan kontrollinformasjonen hektes på og av for hvert lag i avsender- og mottaker-systemene.

2i 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. Registrere er brukt av prosesser for å registrere deres interesse i å bruke CPUen.
2. En av oppgavene til et operativsystem er å operere som en ressurs-håndterer.
3. Et systemkall er et kall fra kjernen for å si i fra til en applikasjon om en hendelse.
4. "Exceptions" er elektroniske signaler forårsaket av asynkrone hendelser (som for eksempel ferdige disk-operasjoner) for å tvinge en overføring av kontrollen til en passende håndteringsrutine.
5. I et multi-bruker system med interaktive applikasjoner burde CPU scheduleren bruke lange tidsslotter for å tillate applikasjonene å jobbe lenger uten å bli avbrutt.
6. De fleste systemer i dag bruker en form for prioritets-schedulering av CPUen.
7. Prosesser i Windows og Linux har faste/statiske prioriteter etter at de har blitt startet.
8. Relativ minne-adressering krever dynamisk adresse-oversettelse mens prosessen kjører.
9. De siste (minst signifikante) bittene i en virtuell minneadresse er brukt som en indeks i side-tabellen (page table).
10. "Journaling" er en metode brukt av lagringssystemet for å gi konsistens og gjennoppretingsmuligheter hvis det skulle oppstå feil.
11. En "pipe" er brukt til inter-prosess kommunikasjon.

3b Datakommunikasjon

Hvilke utsagn er riktige og hvilke er gale:

1. Båndbredde er et mål for forplantningshastigheten til det fysiske signalet på overføringskanalen.
2. Med stadig raskere linkteknologi får vi overført mer data pr. sekund, men reisetiden for dataene på linken forblir omtrent den samme.
3. Nettverkslaget er øverste laget i en bro.
4. IP (Internet Protokollen) gir støtte for ruting og fragmentering.
5. IP er en forbindelsesorientert protokoll.
6. TCP er en protokoll som nettverket bruker for at datapakkene skal finne fram til riktig målmaskin.

(Fortsettes på side 5.)

7. Oppgaven til nettlaget er å kople de fysiske lagene sammen til et fysisk nettverk.
8. Pakkesvitsjing benytter en form for statistisk multipleksing.
9. De lagene som er aktive i en ruter er de fire nederste lagene i ISOs OSI-modell.
10. En web-tjener vedlikeholder tilstandsinformasjon om tidligere klientkall.

Lykke til!

Kjell Åge og Pål