

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap



EKSAMENSOPPGAVE I FAG TDT4186 – OPERATIVSYSTEMER

Faglig kontakt under eksamen: Svein Erik Bratsberg

Tlf.: 99539963

Eksamensdato: 9. desember 2011

Eksamenstid: 15.00-19.00

Tillatte hjelpemiddel: D: Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemiddel tillatt. Bestemt, enkel kalkulator tillatt.

Språkform: Bokmål

Sensurdato: 10. januar 2012

Eksamen er laget av Svein Erik Bratsberg og kontrollert av Arvid Staupe.

Oppgave 1 – Generelt – 5 %

Du skal kort forklare på TV hva et operativsystem er. Hva vil du si?

Oppgave 2 – Prosesser, tråder og synkronisering – 25 %

- a) Forklar forskjellen på prosesser og tråder.
- b) Forklar forskjellen på en mutex og en tellende semafor.
- c) Når du bruker condition-variabler i pthreads, vil venting kunne utføres på den følgende måten:

```
pthread_cond_wait(&condp, &the_mutex).
```

Hvorfor opererer man med en mutex sammen med condition-variabelen i pthread_cond_wait-kallet?

- d) Når du skal simulere en frisørsalong med kunder, dørvakt og frisører, hva slags synkroniseringsbegreper i Java vil du gjøre bruk av? Her vil vi gjerne vite hvordan man får til Monitorbegrepet i Java og hvilke mekanismer/metoder man bruker for synkronisering og venting/oppvekking.
- e) 5 jobber venter på å få CPU-tid. Deres forventede kjøretid er 7, 5, 3, 6 og Y. I hvilken rekkefølge bør de kjøre for å minimalisere gjennomsnittlig ventetid? Svaret er avhengig av verdien til Y.

Oppgave 3 – Minnehåndtering – 20 %

- a) Hva menes med relokering av adresser? Hvordan skjer dette i moderne, sidedelte (pagede) virtuelle lager?
- b) Forklar fordelene ved bruk av virtuelt minne i forhold til bruk av ingen minneabstraksjon.
- c) Ved bruk av TLB (Translation Lookaside Buffer) snakker vi om "soft miss" og "hard miss". Hva menes med disse uttrykkene?
- d) Gitt følgende referansestreng: 0, 1, 3, 1, 4, 6, 5, 2, 4

Regn ut hvor mange sidefeil du får ved de følgende sideerstatningsalgoritmene når du har tre rammer (sider) i fysisk lager. Anta minnet er tomt ved start.

- i) LRU
- ii) FIFO
- iii) Optimal

Oppgave 4 – Filsystemer – 10%

a) Filer kan bl.a. implementeres ved de følgende metodene:

- i. kontinuerlig allokering
- ii. lenkede lister
- iii. lenkede lister ved hjelp av en tabell i minne
- iv. inoder

Hva er fordelene og ulempene med de forskjellige implementasjonene?

b) Anta filsystemet har en blokkstørrelse på 4096 bytes. Du åpner ei ny fil og skriver 4 byte til hver av de følgende (desimale) adressene: 0, 20000, 30000 og 40000. Hvor mange blokker får du allokert på disken ved alternativ i) og alternativ iv) gitt ovenfor? Anta inoden har plass til 8 direktepekere og en inderektepeker.

Oppgave 5 – I/O – 10%

- a) En printer kan ta imot 6 sider med tekst per minutt og hvert tegn gir et avbrudd som det tar 20 mikrosekunder å betjene. Hvor mye av CPU-tiden går med til å betjene avbrudd for skriveren når en gjennomsnittlig side inneholder 400 tegn?
- b) Hvorfor deles I/O-enheter (devices) inn i blokk- og tegn (character)-enheter?

Oppgave 6 – Vranglås – 10%

- a) Hva er betingelsene for at en vranglås kan oppstå?
- b) For *hver* av betingelsene i oppg. a) forklar hvordan man kan unngå vranglås ved å angripe selve betingelsen.

Oppgave 7 – Multiprosessorer og virtualisering – 15 %

- a) Forklar forskjellige måter operativsystemansvaret kan fordeles på en datamaskin med mange CPUer.
- b) Hva er spesielt når du skal lage en tidsdelingsalgoritme for en datamaskin med mange CPUer? Forklar noen forskjellige metoder som er brukt for dette.
- c) Forklar forskjellen på Type 1 hypervisorer, Type 2 hypervisorer og paravirtualisering.

Oppgave 8 – Sikkerhet – 5 %

Vis noen måter inntrengere kan utnytte programmeringsfeil på.