

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i	INF1060 — Introduksjon til operativsystemer og datakommunikasjon
Eksamensdag:	5. desember 2014
Tid for eksamen:	14.30 – 18.30
Oppgavesettet er på	14 sider.
Vedlegg:	Ingen
Tillatte hjelpemidler:	Ingen

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

Oppgave 1 Operativsystemer - del 1 (20 poeng)

Svar på følgende flervalgsoppgaver om operativsystemer. Her er det bare ETT svaralternativ som er riktig. Du skal ikke gi noen begrunnelse for svaret. Merk at hvert riktige svar gir 1 poeng for riktig svar. Hvert **gale** svar gir 0.5 **minus**-poeng.

1a Operativsystemer

Et operativsystem ...

1. gir brukere direkte aksess til hardware
2. er det samme som en web-server
3. lar alltid den personen som har høyest utdannelse få prioritet
4. eksekveres som en vanlig prosess med samme rettigheter som en vanlig brukerprosess
5. er en samling av programmer/funksjoner som virker som et mellomlag mellom hardware og brukerne.

1b Monolitiske operativsystemkjerne

En monolitisk operativsystemkjerne ...

1. er en kjerne hvor all funksjonalitet er linket inn i et enkelt objekt
2. er den delen av operativsystemet som håndterer monolitiske filer
3. er den delen av operativsystemet som håndterer interrupts
4. har minimal funksjonalitet hvor den nødvendige ekstra funksjonaliteten utføres i separate prosesser
5. er den delen av operativsystemet som håndterer enhets (device) drivere

1c Unntak

Et unntak ("exceptions") er ...

1. en mekanisme for å stoppe den kjørende prosessen når det har oppstått et forhåndsdefinert synkront event (for eksempel et system kall)

(Fortsettes på side 2.)

2. en prosessstilstand
3. en scheduleringsalgoritme som muliggjør det å prioritere høyere-prioritets prosesser
4. en operasjon i filsystemet for å unngå å bytte ut et element i buffer-cachen
5. en mekanisme for å stoppe den kjørende prosessen når det har oppstått et forhåndsdefinert asynkront event (for eksempel en ferdig disk operasjon)

1d Systemkall

Et systemkall er et funksjonskall som ...

1. starter maskinen under boot
2. danner grensesnittet mellom operativsystemet og brukerne
3. kaller systemet ved en sidefeil ("page fault")
4. brukes når systemet må lese systemminnet
5. operativsystemet gir til enhetsdriveren ("device driver") for å lese ut data

1e fork()

Funksjonen `fork()` ...

1. oppretter flere køer i en scheduler
2. forgreiner eksekveringen i et program og eksekverer hver grein en etter en
3. eksekverer et helt nytt program angitt av parameteren som gir navnet på en ny programfil
4. lager en ny prosess som er en kopi av prosessen som gjorde funksjonskallet
5. tillater et program å dele minne med en annen prosess angitt av parameteren som gir pid'en til den andre prosessen

1f execve()

Funksjonen `execve()` ...

1. eksekverer et program i kjernens adresserom
2. lager en ny prosess som er en eksakt kopi av prosessen som gjorde funksjonskallet
3. eksekverer et helt nytt program angitt av parameteren som gir navnet på en ny programfil
4. tillater et program å dele minne med en annen prosess angitt av parameteren som gir pid'en til den andre prosessen
5. oppretter flere køer i en scheduler

1g Prosesstilstander

Til hvilken tilstand går en kjørende prosess som må vente på at en I/O forespørsel skal bli ferdig?

1. READY
2. RUNNING
3. BLOCKED
4. TERMINATED
5. I/O

(Fortsettes på side 3.)

1h CPU scheduling

Prosesser som kjører i en sanntidsklasse (real-time class) i Linux eller Windows...

1. er prosesser som utfører oppgaver relatert til sanntids-hendelser (som opptak av video)
2. er lav-prioritets-prosesser som får spesiell behandling
3. kan bli avbrutt av brukerprosesser
4. er høy-prioritets-prosesser som får spesiell behandling
5. kan aldri avbrytes

1i Scheduler innovasjon

Hvilke av disse hendesene gjør at CPU scheduleren starter (CPU scheduler invocation)?

1. Prosess-terminering
2. Funksjonskall
3. Funksjoner som returnerer
4. Oppslag i buffer-cache'en
5. Iterering av en løkke

1j Absolutt adressering

Absolutt adressering er en måte å ...

1. adressere diskblokker på disken direkte ved hjelp av blokknummer
2. adressere minne ved hjelp av relative adresser i programmet
3. adressere diskblokker ved hjelp av pekere
4. gi datakommunikasjonssystemet i operativsystemet en IP adresse uten hjelp av oversettelsesfunksjoner
5. adressere minne direkte ved hjelp av en hardware adresse

1k Heap

I forbindelse med organisering av minnet til en prosess er en heap området som brukes til å lagre ...

1. datainstruksjoner
2. operativsystemets kjernevariable
3. brukerprogrammets funksjonspekere
4. dynamisk allokert minne
5. programmets globale variable

1l Sidetabeller

En multi-level sidetabell ("page table") ...

1. tillater at det samme elementet i tabellen peker på flere sider
2. brukes for å gjøre oppslag i sidetabellen raskere i store systemer
3. er en sidetabell som har informasjon om minneelementer i alle nivåer i minnehierarkiet
4. er en tabell med oversikt over interrupts
5. brukes til oppslag av systemkall

(Fortsettes på side 4.)

1m “Buddy” systemet

“Buddy” (“the Buddy system”) deler opp minnet i partisjoner med ...

1. en fast størrelse
2. i størrelser definert av brukeren
3. i forskjellige størrelser, men alle har en størrelse på 2^k , $k \in 1, 2, 3, \dots, n$
4. i forskjellige størrelser, men alle har en størrelse på 10^k , $k \in 1, 2, 3, \dots, n$
5. ingen av alternativene over

1n Harddisker

Hovedgrunnen til at forespørsler til harddisker er tregere enn forespørsler til primærminnet er fordi harddiskene ...

1. er koblet til andre deler av maskinen lenger bort fra prosessoren
2. har mekaniske deler som må fysisk flyttes for å få lest de forespurte dataene
3. utfører mange samtidige forespørsler
4. alltid samler flere forespørsler før de blir utført for bedre effektivitet
5. ingen av alternativene over

1o Inode

En inode er en metadatastruktur for å holde orden på...

1. datablokkene til en fil
2. indeksen til systemkall-tabellen
3. pakkene i datakommunikasjonssystemet
4. indeksen til interrupt-tabellen
5. minnet brukt for å indeksere åpne filer

1p Shortest seek-time first

Diskscheduleringsalgoritmen korteste søk først (“shortest seek-time first”) ...

1. søker til nærmeste blokk med hensyn til korteste rotasjonsforsinkelse
2. er rettferdig med tanke på responstid
3. gir mer søking enn SCAN algoritmen
4. garanterer best mulig gjenbruk av diskdata i minnet
5. søker til nærmeste neste forespurte datablokk med hensyn til distanse (i antall sylindere å flytte disk hodet)

(Fortsettes på side 5.)

1q Master boot record

Master boot record ...

1. lagrer records (meldinger) under prosessen med å starte maskinen
2. er lagret på en kjent lokasjon på disken og inneholder "boot" programmet
3. er lagret på en kjent lokasjon på disken og inneholder hovedsidetabellen (master page table)
4. er lagret på en ukjent lokasjon på disken og inneholder hovedsidetabellen (master page table)
5. er den første (hoved) "record" (meldingen) som beskriver hver fil i filsystemet NTFS

1r File Allocation Table

Hvilken metode bruker filsystemet "File Allocation Table" (FAT) for å håndtere data blokker til en fil lagret på disken?

1. linking i media ("chaining in media")
2. linking i en tabell ("chaining in map")
3. tabell av pekere ("table of pointers")
4. "extents"
5. "records"

1s Postbokser

Hva er en postboks ("mailbox")?

1. et primitiv for å samle diskforespørsler
2. en mekanisme for å gruppere alle prosesser med samme prioritet
3. en mekanisme for å kommunisere mellom prosesser på maskinen
4. et buffer for å holde en funksjons parametere mens riktig systemkall lokaliseres i systemkall-tabellen
5. et signal for å si i fra til en prosess at en ekstern hendelse har oppstått

1t Signaler

Et signal ...

1. er et software-generert avbrudd (interrupt) som sendes til en prosess
2. er et hardware-generert avbrudd (interrupt) som sendes til en prosess
3. vil alltid drepe en prosess
4. er en mekanisme i operativsystemet for å signalere når en I/O operasjon er ferdig
5. er en mekanisme i operativsystemet for å signalere når en prosess forandrer tilstand

Oppgave 2 Operativsystemer - del 2 (20 poeng)

Svar på følgende flervalgsoppgaver om operativsystemer. Her er det bare ETT svaralternativ som er riktig. Du skal ikke gi noen begrunnelse for svaret. Merk at hver oppgave gir 4 poeng for riktig svar. Hvert **gale** svar gir 1.25 **minus**-poeng.

(Fortsettes på side 6.)

2a Sideutbytting (12 poeng)

Anta at en liten datamaskin har 4 siderammer ("page frames"). Den eneste prosessen på maskinen gjør følgende sideaksesser: 1, 2, 3, 4, 1, 5, 2, 3, 1, 2, 1, 2, 1, 3, 4. Anta at bufferene initielt er tomme. Hvor mange sidefeil ("page faults") skjer hvis du bruker algoritmen ...

1. First-in-first-out (FIFO):

- (a) 4
- (b) 6
- (c) 8
- (d) 9
- (e) 11

2. Second Chance

- (a) 4
- (b) 6
- (c) 8
- (d) 9
- (e) 11

3. Least-recently-used (LRU)?

- (a) 4
- (b) 6
- (c) 8
- (d) 9
- (e) 11

2b Disk scheduling (8 poeng)

Anta at du har følgende sekvens med diskforespørsler (gitt av diskens spornummer) 29, 31, 129, 78, 110, 56, 98, 150, 2, 33 hvor 29 er først i køen og 33 er sist. Anta videre at diskhodet kommer fra lavere spornummere og er posisjonert over spor 30. Disken er 150 spor stor. Regn ut hvor mange spor hodet traverserer over hvis du bruker algoritmen ...

1. first-in-first-out (FIFO)?

- (a) 429
- (b) 450
- (c) 511
- (d) 522
- (e) 580

2. SCAN

- (a) 236
- (b) 268
- (c) 285
- (d) 302
- (e) 326

(Fortsettes på side 7.)

Oppgave 3 Operativsystemer - del 3 (10 poeng)

I denne oppgaven skal du indikere hvilke påstander som er SANNE (riktige) uten å gi noen forklaring. Det kan være flere som er SANNE. Merk at hvert riktige svar oppgave gir poeng, markerer du alle riktig får du 10 poeng. Hvert påstand som er **galt** markert gir 1 **minus**-poeng.

1. Vanlige brukerprogrammer har vanligvis full aksess til alle ressurser og instruksjoner på en datamaskin
2. En "scheduler" bestemmer hvilken jobb som skal få bruke en gitt ressurs - det vil si at den bestemmer i hvilken rekkefølge forespørslene blir utført
3. Forskjellen mellom en prosess og et program er at en prosess er binærfilen (den kjørbare filen) som genereres når man kompilerer en programfil skrevet i C (en tekstfil)
4. En sidefeil ("page fault") finner sted hver gang vi aksesserer operativsystemkjernen
5. Systemer som Windows og Linux bruker ikke virtuelt minne
6. Formålet med en buffer-cache er å redusere antall diskaksesser
7. En *inode* inneholder metadata ("data om data") for en fil som for eksempel filnavn, eier og pekere til datablokker
8. En *pipe* er en bufferstruktur for å holde minnesegmenter med fast størrelse i minnet
9. Et register i en datamaskin er brukt for å holde en indeks for hele det fysiske minnet
10. Alle variable, funksjonsparametere, etc. har fast allokerede plasser i minne bestemt under kompilering
11. En enhetsdriver ("device driver") er en software-komponent som snakker med kontrolleren til en enhet og gir den kommandoer/instruksjoner
12. Avbrudd ("interrupts") håndteres av applikasjonen ved å skrive en tabell som sier hva de forskjellige avbruddene betyr (holder pekere til funksjoner som kalles)
13. Virtuelt minne brukes bare på gamle maskiner som har lite fysisk minne
14. Når man deler opp minnet i sider ("pages") er alle sidene vanligvis like store
15. Det spiller ingen rolle hva slags applikasjoner man kjører på maskinen når man skal velge en best mulig sideutbyttingsalgoritme ("page replacement algorithm")
16. En kjørende prosess fra en bruker kan vanligvis kjøre så lenge den vil (ikke avslutter selv) i et system som Windows XP
17. Når to prosesser samarbeider kan de snakke med hverandre ved å skrive inn i hverandres minneområder
18. En prosess kan velge å maskere bort alle typer signaler (bestemme andre typer mening) ved bruk av signalthåndterere
19. Registerne er brukt av prosesser for å registrere deres interesse i å bruke CPUen.
20. En av oppgavene til et operativsystem er å operere som en ressurs-håndterer
21. 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
22. Prosesser i Windows og Linux har faste/statiske prioriteter etter at de har blitt startet
23. De siste (minst signifikante) bittene i en virtuell minneadresse er brukt som en indeks i side-tabellen (page table)
24. "Journaling" er en metode brukt av lagringssystemet for å gi konsistens og gjennoppretingsmuligheter hvis det skulle oppstå feil
25. En "pipe" er brukt til inter-prosess kommunikasjon

(Fortsettes på side 8.)

26. Alle komponenter som kan scheduleres i et system bruker samme algoritme
27. 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.)
28. For disk-schedulering er det lurt å bruke en avbrytbar (preemptive) algoritme
29. En prosess har ingen garantier for at den plasseres på samme sted i minnet hvis vi kjører det flere ganger
30. Kontrollregistre i IA-32 arkitekturen brukes til å kontrollere at utregninger blir riktige

Oppgave 4 Datakommunikasjon, del 1 (24 Poeng)

Svar på følgende flervalgsoppgaver om datakommunikasjon. Flere riktige svar er mulig. Du skal ikke gi noen begrunnelse for svaret. Merk at hver oppgave gir 1.5 poeng for riktig svar. Hvert **galt** svar gir 0.5 **minus**-poeng.

4a Aksessnettverk

Aksessnettverk er et nettverk som ...

1. ... knytter sammen forskjellige land
2. ... tillater rask aksess
3. ... kontrollerer aksessrettighetene til nettverks-brukerne
4. ... knytter sammen forskjellige verdensdeler
5. ... kobler endesystemene til Internet

4b Telefon-nettet

Før IP-telefoni var telefonnettet et eksempel på et ... nettverk.

1. ... pakkeswitchet
2. ... linjeswitchet
3. ... meldings-switchet
4. ... datagram-switchet
5. ... ingen av alternativene over

4c Flytkontroll

Flytkontroll er nødvendig for å hindre ...

1. bitfeil
2. overflyt av sender-bufferet
3. overflyt av mottaker-bufferet
4. kollisjon mellom sender og mottaker
5. forstyrrelse av dataflyten på overføringslinjen

(Fortsettes på side 9.)

4d Bro (bridge)

En bro videregiver eller filtrerer en ramme (pakke) ved å sammenligne informasjon i sin adressetabell med rammens ...

1. ... lag 2 kilde-adresse
2. ... kilde-nodens fysiske adresse
3. ... lag 2 destinasjons-adresse
4. ... lag 3 destinasjons-adresse
5. ... port-nummer

4e TCP

TCP er ...

1. en protokoll som nettverket bruker for at datapakke skal finne frem til riktig maskin
2. en protokoll som benyttes for å koble sammen aksessnettverk og nettverkskjerne
3. en protokoll som garanterer at pakker kommer frem, men ikke nødvendigvis i riktig rekkefølge
4. en protokoll hvor noen data kan bli borte, men det som kommer frem kommer i samme rekkefølge som det ble sendt
5. en protokoll som garanterer at data kommer frem, og i samme rekkefølge som de ble sendt

4f Nettverkslaget

Opgaven til nettverkslaget er å

1. administrere de sluttbrukerne som skal ha netttaksess
2. koble de fysiske lagene sammen til et fysisk nettverk
3. legge til funksjonalitet på toppen av linklaget som kobler linkene sammen til et nettverk
4. transportere pakker for transportlaget
5. ??? det finnes ikke noe som heter nettverkslaget

4g Routere

De lagene som er aktive i en router er

1. transportlaget og fysisk lag
2. fysisk lag, linklag og nettverkslag
3. fysisk lag, linklag, nettverkslag og transportlag
4. fysisk lag og linklag
5. linklag og transportlag

(Fortsettes på side 10.)

4h Link

Med stadig raskere linkteknologi får vi

1. overført like mye data per sekund, men reisetiden (forsinkelsen) for dataene blir kortere
2. overført mer data per sekund, men reisetiden (forsinkelsen) for dataene forblir omtrent den samme
3. overført mer data per sekund, og da blir reisetiden også automatisk kortere
4. et valg om vi vil ta ut hastigheten i data per sekund, eller redusert reisetid for dataene
5. overført mer data per sekund, men reisetiden vil da øke på grunn av linkbelastningen

4i E-post

E-post tjenester er tilgjengelig for brukere av nettet gjennom ... laget

1. datalink
2. fysisk
3. transport
4. applikasjons
5. sesjons

4j OSI modellen

OSI modellen består av ... lag

1. 4
2. 6
3. 5
4. 7
5. 8

4k OSI modellen, 2

Hvilket lag oversetter mellom forskjellige formater?

1. sesjonslaget
2. presentasjonslaget
3. applikasjonslaget
4. transportlaget
5. nettverkslaget

4l OSI modellen, 3

Hvilket lag er ansvarlig for prosess-til-prosess levering for hele meldinger

1. sesjonslaget
2. fysisk lag
3. presentasjonslaget
4. transportlaget
5. nettverkslaget

(Fortsettes på side 11.)

4m Headerne

Headerne er når datapakken beveger seg fra det øvre til det lavere laget.

1. lagt til
2. fjernet
3. modifisert
4. snudd
5. ikke rørt

4n Headerne, 2

Anta at en melding M er sendt fra en avsender og følgende headere legges til: header på transportlaget er H1, header på nettverkslaget er H2 og header på linklaget er H3. Hvilke(n) av følgende er i riktig rekkefølge?

1. H1 | H2 | H3 | M
2. H3 | H2 | H1 | M
3. H1 | M | H2 | H3
4. M | H1 | H2 | H3
5. M | H3 | H2 | H1

4o OSI modellen, 4

Hvilket lag er nærmest til mediet?

1. presentasjon lag
2. applikasjon lag
3. transport lag
4. nettverk lag
5. fysisk lag

4p TCP, 2

Hvilke funksjoner tilbyr TCP?

1. full dupleks kommunikasjon
2. ruting
3. metnings-kontroll
4. bruk av IP adresser
5. bruk av portnummere

Oppgave 5 Datakommunikasjon, del 2 (21 Poeng)

Svar på følgende flervalgsoppgaver om datakommunikasjon. Flere riktige svar er mulig. Du skal ikke gi noen begrunnelse for svaret. Merk at hver oppgave gir 1.5 poeng for riktig svar. Hvert **galt** svar gir 0.5 **minus**-poeng.

(Fortsettes på side 12.)

5a Nettverkstyper

Nettverkslaget i internett er utformet som en ... nettverk.

1. linjeswitchet nettverk
2. pakkeswitchet nettverk
3. uswitchet nettverk
4. helswitchet nettverk
5. kretsaktig nettverk

5b Nettverkstyper, 2

For å kunne sende en melding må allokeres ressurser på vei til ...

1. linjeswitchet nettverk
2. pakkeswitchet nettverk
3. uswitchet nettverk
4. helswitchet nettverk
5. kretsaktig nettverk

5c Nettverkstyper, 3

Linjeswitchede nettverker har ...

1. ressurs allokering
2. Setup fas
3. Tear-down fas
4. Alle de ovennevnte
5. ingen

5d Nettverkstyper, 4

Hvilken av de følgende adressene er nødvendig i pakkeswitchete nettverker for å bestemme det neste hopp

1. Destination Address
2. Tag
3. Source Address
4. ingen
5. Loop-back Address

5e IP addressing

For en gitt klasse C-nettverk 194.1.2.3, hva er nettverk prefiks:

1. 1.2.3
2. 194.1.2
3. 194.1
4. 194
5. ingen

(Fortsettes på side 13.)

5f IP addressing, 2

Dotted-desimal notasjon deler IPv4 adressene inn i fire ... felter

1. 2-bit
2. 8-bit
3. 4-bit
4. 16-bit
5. 32-bit

5g IP addressing, 3

Hvilken av de nedenstående IP adresser kan brukes i subnet 192.168.1.0/25?

1. 192.168.1.126
2. 192.168.1.129
3. 192.168.1.133
4. 192.168.1.197
5. 192.168.0.128

5h Best effort, 2

Hva betyr "best effort"?

1. pakker kan bli borte (f.eks. sjekksumfeil eller rutefeil)
2. pakker kan komme frem i gal rekkefølge
3. pakker kan dupliseres
4. pakker kan forsinkes unormalt
5. alle de ovennevnte

5i Delay

Hvis en link har båndbredde 1 kbps og pakkestørrelsen 512 bits, hva er overførings-delay?

1. 1.953
2. 0.512
3. 51200
4. 0.00512
5. 512

5j Valg av transportprotokoll

På hvilken måte velger en applikasjon en transportprotokoll?

1. den spesifiserer kun krav, protokollen blir valgt ut automatisk
2. applikasjoner bruker ingen transportprotokollen siden de snakker med nettverkslaget
3. transportprotokollen spesifiseres med *inet_pton* funksjon
4. transportprotokollen spesifiseres med *socket* funksjon
5. transportprotokollen er alltid TCP hvis ikke *select* brukes

(Fortsettes på side 14.)

5k Host-til-nettverk-order funksjoner

Host-til-nettverk-order funksjoner som *htons* gjør at...

1. rekkefølgen av bytes byttes alltid
2. rekkefølgen av bytes byttes til riktig rekkefølge hvis det er nødvendig
3. headeren blir lagt til
4. rekkefølgen av bits innenfor bytes byttes alltid
5. rekkefølgen av bits innenfor bytes byttes til riktig rekkefølge hvis det er nødvendig

5l Meldingsnavn

Hva heter en melding på linklaget?

1. melding
2. pakke
3. datagram
4. ramme
5. segment

5m Prosessadressering

Hvilken adresse identifiserer en prosess i en maskin?

1. Port
2. IP
3. Fysisk
4. MAC
5. ingen

5n Best effort

Hvilke protokoller gir en best effort tjeneste?

1. IP
2. UDP
3. TCP
4. ingen av de ovennevnte
5. en "best effort" tjeneste er ikke noe som finnes på internett

Michael, Tor og Pål ønsker dere lykke til!