

i **Generelt om eksamenen**



Høgskolen i Østfold

EKSAMEN

Emnekode og -navn:

ITF22519 Innføring i operativsystemer

Dato og tid:

13.12.19, 4 timer

Fagansvarlig:

Sukalpa Chanda

Tillatte hjelpemidler:

Dette er en 4 timers eksamen, med alle trykte og skrevne hjelpemidler tillatt.

Om oppgavesettet:

Versjonen du nå leser er en norsk oversettelse av teksten i den digitale eksamenen, som er på engelsk. Du kan selv velge om du vil skrive besvarelsen din på norsk eller engelsk.

Eksamenen består av 4 deler:

Del A har 10 flervalgsoppgaver, med 1 poeng for hvert riktige svar og -0.5 poeng for hvert feil svar.

Del B består av 10 kortsvaroppgaver. Hver oppgave kan gi maksimalt 4 poeng.

Del C består av 4 langsvareoppgaver. Hver oppgave kan gi maksimalt 8 poeng.

Del D består av 3 oppgaver om C- og bash-programmering. Hver oppgave kan gi maksimalt 6 poeng.

Sensurfrist: 3.1.20

Resultatene blir publisert i Studentweb.

1 Flervalgsoppgave 1

I et operativsystem brukes Banking-algoritmen til å:

- Gjenopprette systemet etter en deadlock
- Unngå deadlock
- Context switching / kontekstbytte
- Ingen av alternativene ovenfor

2 Flervalgsoppgave 2

Hvilket av disse begrepene beskriver hvorledes et operativsystem arbeider?

- Objektorientert
- Handlingsdrevet
- Metodebasert programvare
- Ingen av alternativene ovenfor

3 Flervalgsoppgave 3

Hvilket av de følgende alternativene betegner noe som ikke avbryter en kjørende prosess?

- Strømbrudd
- I/O-enhet
- Timer
- grep

4 Flervalgsoppgave 4

Avbruddsforsinkelse ("interrupt latency") er en spesielt kritisk faktor for hva slags OS?

- Sanntids (real time) operativsystemer
- Desktop OS
- Epost-tjener OS
- Ingen av alternativene ovenfor

5 Flervalgsoppgave 5

Hvilket av disse alternativene er en ulempe ved scheduling-algoritmen First Come First Serve?

- Convoy Effect
- Lave gjennomsnittlige ventetider
- Enkelhet
- Ingen av alternativene ovenfor

6 Flervalgsoppgave 6

Anta at en input-fil består av kolonner med tekst. Hva utføres av kommandoen nedenfor?

```
cat input_file | cut -f 1
```

- Viser innholdet av den første linjen i filen
- Lagrer inputfilen i en fil med navn "f1"
- Viser innholdet av kolonne 1 i filen
- Viser innholdet av den siste linjen i filen

7 Flervalgsoppgave 7

Når opsjonen `-i` brukes for kommandoen `grep`, vil søket:

- Ikke ta hensyn til forskjell på store og små bokstaver
- Ikke ta med spesialtegn
- Ikke ta med siffer
- Ikke ta med blanke tegn ("whitespace")

8 Flervalgsoppgave 8

PCB lagres i den delen av minnet/memory som betegnes som:

- User Space
- Kernel Space
- Applikasjonsprogrammet
- Ingen av alternativene ovenfor

9 Flervalgsoppgave 9

Systemkallet `fork()` brukes fra en prosess til å:

- Terminere/stoppe denne prosessen
- Lage en ny barneprosess
- Terminere/stoppe en barneprosess
- Suspendere (stoppe midlertidig) en barneprosess

10 Flervalgsoppgave 10

Mapping/oversettelse fra virtuelle til fysiske minneadresser i run-time gjøres av:

- CPU
- Minnehåndteringsenhet (MMU)
- PCI
- Ingen av alternativene ovenfor

11 Kort svaroppgave 1

Forklar kommandoen nedenfor:

```
find . -type f -exec grep "string to search" '{}' \; -print
```

12 **Kort svaroppgave 2**

Forklar betydningen av 'present bit' og 'dirty bit' i sammenheng med teknikken 'demand paging'.

13 **Kort svaroppgave 3**

Hva vil skje i et system hvor det ikke finnes et "Translation Lookaside Buffer" (TLB Cache)?

14 **Kort svaroppgave 4**

Hvilke negative konsekvenser vil det få hvis det ikke finnes noen PCB-datastruktur i et operativsystem?

15 **Kort svaroppgave 5**

Hva er en I/O-begrenset prosess og en CPU-begrenset prosess? Forklar med et enkelt, praktisk eksempel hvorfor en I/O-begrenset prosess bør ha høyere prioritet.

16 **Kort svaroppgave 6**

Følgende ankomsttider og kjøretider er gitt for fire prosesser:

<i>Prosess</i>	<i>Kjøretid</i>	<i>Ankomsttid</i>
P1	20	0
P2	25	15
P3	10	30
P4	15	45

Hvis et OS bruker scheduling-algoritmen Shortest Remaining Time first (SRT), hva blir da ventetiden for prosessen P2?

17 **Kort svaroppgave 7**

Hvilke fordeler har scheduling-algoritmen CFS i forhold til algoritmen $O(1)$?

18 **Kort svaroppgave 8**

Hvilke 4 betingelser/tilstander *må* være til stede *samtidig* for at vi skal kunne få en "resource deadlock"?
Beskriv kort hver av disse 4 betingelsene.

19 **Kort svaroppgave 9**

Forklar opsjonene `-p` og `-r` for funksjonen `read()` i `bash`

20 **Kort svaroppgave 10**

(a) Hva er forskjellen på et maskinvareavbrudd (hardware interrupt) og et programvareavbrudd (software interrupt)? (2 poeng)

(b) Forklar kort 2 ulike metoder for interprosess-kommunikasjon, og hvilke fordeler og ulemper de har. (2 poeng)

21 **Lang svaroppgave 1**

Tilstanden til et system på et bestemt tidspunkt er gitt nedenfor. A, B, C og D betegner her fire ulike ressurser.

Tabell

Process	Allocation				Request				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	1	2	0	0	1	2	1	5	2	0
P1	1	0	0	0	1	7	5	0				
P2	1	3	5	4	2	3	5	6				
P3	0	6	3	2	0	6	5	2				
P4	0	0	1	4	0	6	5	6				

(a) Bruk Bankers algoritme til å bestemme en sikker rekkefølge ("safe sequence") for eksekvering av prosessene i dette tilfellet (6 poeng).

(b) Hvis det kommer en forespørsel ("request") etter (0,4,2,0) fra prosessen P1, kan da denne forespørselen innvilges/oppfylles umiddelbart? (2 poeng)

22 Langsvaroppgave 2

Beskriv Leslie Lamports algoritme (Bakery-algoritmen) med pseudo-kode, og forklar hvordan dette kan brukes for å få til synkronisering mellom flere enn 2 prosesser.

23 Langsvaroppgave 3

En maskin har 256 MB fysisk minne, og et 32 bits virtuelt adresserom. Hvis størrelsen på en side "(page size)" er 4 KB, hva blir da størrelsen på sidetabellen ("page table") i MB?

24 Langsvaroppgave 4

a) Hva er fordelene og ulempene ved å bruke disse to teknikkene til minneallokering:

1. Segmentation?
2. Paging?

(b) Hva er ulempene forbundet med å allokere minne ved å bruke teknikken "single contiguous memory allocation"?

25 Programmering - Oppgave 1

Skriv et C-program som leser en tekststreng fra bruker og skriver ut strengen i omvendt rekkefølge ved å bruke en `char`-peker. Bruk funksjonen `malloc()`/`calloc()` for å allokere minne til inputstrengen.

26 Programmering - Oppgave 2

Skriv et bash-script som sjekker om en tekststreng er et palindrom eller ikke. Strengen skal gis som input fra bruker.

27 Programmering - Oppgave 3

Answer the following:

(a) Hvis en heltalls pekervariabel (`int *ptr`) initielt peker til adressen 1001, hvilken adresse vil den da peke til etter operasjonen `ptr++`? Gi en kort forklaring på svaret ditt. (2 poeng)

(b) Hva er den grunnleggende forskjellen mellom en array i programmeringsspråket C og en array i et bash-script? (1 poeng)

Forklar disse tre setningene i et bash-script:

(c) `for i in ${VAL[@]}` (1 poeng)

(d) `x=${#x}` der `x` er en strengvariabel (1 poeng)

(e) `${string%%substring}` der `string` og `substring` er strengvariabler (1 poeng)