

**NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet**

**Fakultet for informasjonsteknologi,
matematikk og elektroteknikk**

**Institutt for datateknikk
og informasjonsvitenskap**



**Løsning på kontinuasjon i TDT4186 Operativsystemer
14. august 2006, 1500-1900**

Det ønskes korte og konsise svar på hver av oppgavene.
Det vesentlige er å kunne dokumentere forståelse,
beherske prinsipper og se sammenhenger - ikke å kunne
gjengi en mengde detaljer.

Der det synes å mangle noen opplysninger, må det angis
hvilke antagelser som synes å være naturlige. Merk at
viktige begreper er angitt på både norsk og engelsk.

Oppgave 1: Definisjoner – 20 %

a) Identifiser klart hva et sentralisert system er (Centralized system)

SVAR: Et sentralisert system har felles klokke og felles lager – med en eller flere prosessorer.

b) Identifiser klart hva et distribuert system er (Distributed system)

SVAR: Et distribuert system mangler felles klokke og felles lager, med mer enn en prosessor.

c) Identifiser klart hva et multiprosessor system er (Multi processor system)

SVAR: Et multiprosessor system er et sentralisert system med mer enn en prosessor.

Oppgave 2: Ja/Nei/Ubesvart spørsmål – 30 %

Her følger åtte utsagn som hver for seg er riktig eller galt. Velger du å angi sannhetsverdien til et gitt utsagn, gir et riktig svar +1 poeng, mens et galt svar gir -1 poeng. Hvis du derimot velger å ikke kommentere et gitt utsagn, gir dette 0 poeng for det spørsmålet. Hvert svar kan følges av en kort og konsis begrunnelse.

a) Prosesser (Processes)

Tråder (threads) brukes i stedet for prosesser (processes) i alle de nyeste operativsystemene !?

SVAR: Galt

b) Prosessorer (Processors)

Virkelig parallellitet (true concurrency) i en datamaskin krever flere sentrale prosesseringsenheter (CPUs – central processing units) !?

SVAR: Riktig

c) Synkronisering (Synchronization)

Synkroniseringsmekanismene semaforer (semaphores) og monitorer (monitors) kan løse de samme problemene !?

SVAR: Riktig

d) Vranglås (Deadlock)

Bankieralgoritmen (banker's algorithm) brukes for å umuliggjøre vranglås (deadlock prevention) !?

SVAR: Galt

e) Tidsstyring (Scheduling)

'Korteste totaltid først' algoritmen (SPN – shortest process next) er den beste algoritmen for tildeling av en prosessor (process scheduling) for alle sanntidssystemer (realtime systems) !?

SVAR: Galt

f) Lager (Memory)

'Optimal' algoritmen (OPT – optimal) for sideombytting (page replacement) er implementert i flere av de nyeste operativsystemene !?

SVAR: Galt

g) Innlesing/Utskrift (Input/Output)

'Toveis heis' algoritmen (SCAN – scanning) gir bedre midlere tjenestetid (average service time) enn 'Enveis heis' algoritmen (CSCAN – circular scanning) for tidsstyring av disker (disk scheduling) !?

SVAR: Riktig

h) Implementering (Implementation)

Flere av de nyeste operativsystemene er både mikrokjerne-basert (micro kernel based) og objektorientert (object oriented) !?

SVAR: Riktig

Oppgave 3: Sentrale tema – 50 %

a) Konstruksjon

Du er ansatt som seniorutvikler i UniqueSW. Din sjef gir deg en dag i oppdrag å konstruere et nytt operativsystem for en ny datamaskin fra UniqueHW.

Angi hvordan du vil gå fram:

- Hvilke kritiske veivalg vil du stå overfor
- Hvilke alternative løsninger vil du ha å velge mellom for hvert av disse veivalgene
- Hvilke viktige opplysninger trenger du å framskaffe for å foreta de tilhørende veivalgene

SVAR:

- Type: Distribuert / Ikke distribuert?; Multiprosessor / Ikke multiprosessor?
- Organisering: Mikrokjerne-basert?; Objekt-orientert?; Tråd anvendelse?; Virtuelt lager?
- Beskyttelse: Grad av sikkerhet?
- Nødvendig info uansett: Hvem, hva, hvordan, hvorfor
dvs.fra funksjonalitet, via ytelse til brukergrensesnitt (og HW-kunnskap)

b) Synkronisering

Et forsøk på å implementere en monitor (monitor) med semaforer (semaphores) er som følger:

| | |
|---|---|
| <p>Variable:</p> <p>M: Semaphore := 1; N: Semaphore := 0; NC: Integer := 0; C: Array [1..V] of Semaphore := V*0; CC: Array [1..V] of Integer := V*0;</p> <p>EnterMonitorProcedure:</p> <p>Wait (M)</p> <p>ExitMonitorProcedure:</p> <p>If NC > 0 Then Signal (M) Else Signal (N)</p> | <p>ConditionWait (C[I]):</p> <p>CC[I] := CC[I] - 1; If NC > 0 Then Signal (M) Else Signal (N); Wait (C[I]); CC[I] := CC[I] + 1;</p> <p>ConditionSignal (C[I]):</p> <p>If CC[I] < 0 Then Begin NC := NC + 1; Signal (C[I]); Wait (N); NC := NC - 1 End</p> |
|---|---|

Begrunn hvorfor dette er en korrekt implementasjon – eller hvorfor dette ikke er en korrekt implementasjon.

SVAR: Ikke korrekt

Feil i ExitMonitorProcedure + ConditionWait:

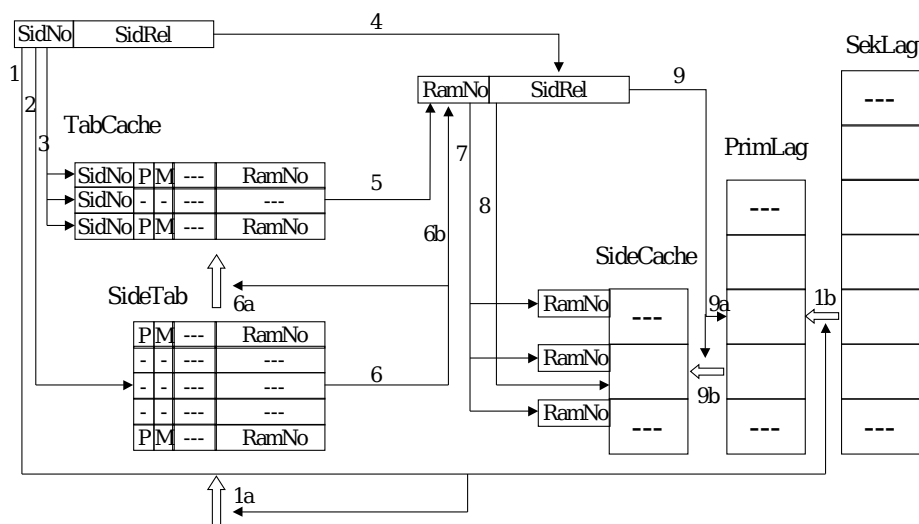
- Signal (M) & Signal (N) har blitt ombyttet

Ikke feil i ConditionWait / ConditionSignal:

- $CC(I) := CC(I) + 1$ & $CC(I) := CC(I) - 1$ har blitt ombyttet, men $CC(I) < 0$ blir nå testet

c) Lager

En totaloversikt over et sidebasert (page based) virtuelt lager (virtual memory) inkludert caching på ulike nivåer er som følger:



SekLag = Sekundærlager (Secondary Memory)

PrimLag = Primærlager (Primary Memory)

SideCache: PageCache

SideTab: PageArray

TabCache: ArrayCache

SidNo = SideNummer (Page Number)

SidRel = SideRelativt (Page Relative)

RamNo = RammeNummer (Frame Number)

P: Present bit

M: Modified bit

Forklar alle nummererte tynne / tykke piler med kopling til ulike lagerreferansehendelser (memory reference events).

SVAR:

Tynne piler: Ulike oppslagsforsøk tilsvarende tilhørende tidligere treff eller bom
 Tykke piler: Ulike tilleggsoverføringer tilsvarende tilhørende nåværende treff eller bom

- 3: Finnes siden i TabCache?
- 2: Hvis ikke 3, finnes siden i SideTab?
- 1: Hvis ikke 3 eller 2, hent siden fra SekLag til PrimLag (1b), anmerk dette i SideTab (1a) og fortsett fra punkt 2 (over)
- 5: Hvis 3, bruk RamNo fra TabCache
- 6: Hvis 2, bruk RamNo fra SideTab (6b), og kopier info fra SideTab til TabCache (6a)
- 4: Bruk SidRel direkte uansett
- 7: Finnes tilhørende ramme i SideCache?
- 8: Hvis 7, bruk SidRel til å skaffe ønsket oppslag
- 9: Hvis ikke 7, bruk RamNo og SidRel til å skaffe ønsket oppslag fra PrimLag (9a), og bruk RamNo til overføring av ønsket side fra PrimLag til SideCache (9b) (med RamNo anmerkning)

