

**Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap**



EKSAMENSOPPGAVE I FAG TDT4190 DISTRIBUTUERTE SYSTEMER

Faglige kontakter under eksamen: Svein Erik Bratsberg, Jon Olav Hauglid, og Kjetil Nørvåg

Tlf.: 93440

Eksamensdato: 31. mai 2007

Eksamenstid: 09.00-13.00

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

Språkform: Bokmål

Sensurdato: 21. juni 2007

Det ønskes korte og konsise svar på hver av oppgavene.

Les oppgaveteksten meget nøye og vurder hva det spørres etter i hver enkelt oppgave.

Begrunn svar på alle oppgaver.

Dersom du mener at opplysninger mangler i oppgaveformuleringene, beskriv de antagelsene du gjør.

Oppgave 1: RPC og kommunikasjon – 30 %

- a) Gi en oversikt over hva som bidrar til forsinkelsen (latency) ved utførelsen av et RPC-kall.
- b) Gi en oversikt over hvilke adresseområder (address spaces) som er berørt når det skjer et RPC-kall mellom to datamaskiner? Tegn gjerne en figur.
- c) Hvorfor brukes det grensesnittsspesifikasjoner (interface) i forbindelse med definisjonen av en RPC-prosedyre/metode?
- d) Forklar hva synkrone og asynkrone send- og receive-kall er. Hva er den mest vanlige kombinasjonen?
 - 1. Asynkron send og asynkron receive
 - 2. Asynkron send og synkron receive
 - 3. Synkron send og asynkron receive
 - 4. Synkron send og synkron receive

Oppgave 2: Distribuerte filsystemer – 15 % (10% på a og 5% på b)

- a) Hvorfor er det ikke noen *open* eller *close* operasjoner i NFS Versjon 3-protokollen?
- b) Forklar følgende uttrykk (i kontekst av distribuerte filsystemer), og forklar i hvilken grad hver av dem er oppnådd i NFS:
 - 1. *Aksess-transparens (access transparency)*
 - 2. *Lokasjons-transparens (location transparency)*
 - 3. *Mobilitets-transparens (mobility transparency)*

Oppgave 3: Peer-til-peer (P2P) – 15 %

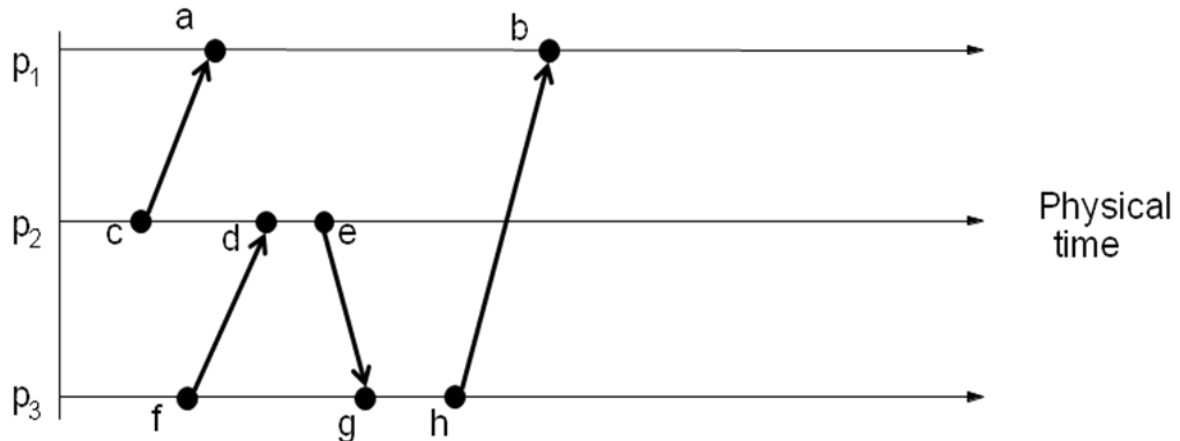
Forklar karakteristikk (inkludert arkitektur, hvordan finne data/filer, og fordeler/ulempes) til hybride, ustrukturerte og strukturerte peer-til-peer-systemer.

Oppgave 4: Distribuert sikkerhet – 10 %

- a) De fleste block-siffer-algoritmer (block cipher algorithms) anvender siffer-blokk-kjeding (cipher block chaining) (CBC). Hvorfor?
- b) Forklar digitale signaturer med bruk av offentlige nøkler.

Oppgave 5: Tid og global tilstand – 15 %

- Hvorfor er søppeltømming (garbage collection) vanskeligere i et distribuert system enn for en enkelt datamaskin?
- Gitt hendelser og meldinger som vist i figuren under. Før noen av hendelsene er vektorklokken til alle prosesser (0,0,0). Angi vektorklokkeverdien for alle hendelser. Forklar hvordan du har tenkt.



Oppgave 6: Koordinering og enighet – 15 %

- Forklar hvordan algoritmen for ringbasert valg fungerer (ring-based election algorithm). Hvor mange meldinger er nødvendig?
- Er det mulig for 3 bysantinske generaler å oppnå enighet hvis 1 av dem er en forræder? Illustrér med et eksempel.