

81530 HAJAUTETTUIJEN JÄRJESTELMIEN OHJELMISTOTEKNIikka  
TENTTI 21.12.2000

1. Mitä ominaisuuksia on oltava konsensus-protokollalla, jotta konsensus voidaan saavuttaa? Miten synkroninen ja asynkroninen järjestelmä liittyvät konsensuksen saavuttamiseen? [6p]

2. Selitä lyhyesti

- a) antiviesti
  - b) globaali tila
  - c) live-lock
  - d) vian kätkeminen
  - e) ISIS
  - f) viivejono
- [6p]



3. Quorum konsensus.

Data on jaettu kolmelle sille S1, S2 ja S3. Halutaan käsitellä dataa luotettavasti ja quorumien koot ovat  $R=1$  ja  $W=3$ . Äänestys koskee jokaista siteä ja jokaisella on yksi ääni. Viipeet ovat  $S1 = 100ms$ ,  $S2 = 300ms$  ja  $S3 = 500ms$ . Operaation onnistumistodennäköisyys siteissä ovat  $S1 = 0,99$ ,  $S2 = 0,97$  ja  $S3 = 0,99$ .

- a) Mikä on luku- ja kirjoitusoperaation viive? Perustele.
  - b) Mikä on luku- ja kirjoitusoperaation epäonnistumistodennäköisyys? Perustele.
- [6p]

4. Osoita, että Ricart-Agrawala (RA) algoritmissä (ks. alla) kriittistä aluetta päästään suorittamaan kasvavan aikaleimajärjestyksen mukaan. Elävyys- ja turvallisuusominaisuuksia ei tarvitse osoittaa.

Mikä on RA-algoritmin suorituskyky (eli montako viestiä vaaditaan, kun yksi prosessi pyytää pääsyä kriittiselle alueelle) ?

Vertaa RA-algoritmin suorituskykyä jonkun muun hajautetun pääsyn ohjaukseen käytettävän algoritmin suorituskykyyn.

[6p]

**Ricart-Agrawala- algoritmi:** Prosessit päivittävät loogista kelloa. Prosessilta  $j$  tulevassa viestissä prosessille on aikaleima  $T_j$ , prosessin  $i$  oman kellon aika on  $T_i$ .

*Initialisointi:*

tila := VAPAA;

*Luvan pyyntö: /\* Pyytävä prosessi on i\*/*

tila:= VARAUS;

Lähetä pyyntö multicast'ina;

$T :=$  pyynnön aikaleima; /\* sama aikaleima kaikissa multicastin viesteissä\*/

Odota(kunnes  $n-1$  vastausta);

tila:= LUPA;

*Varauspyynnön vastaanotto, aikaleima  $T_j$  vastaanotetaan: ( $i \neq j$ ).*

if (tila = LUPA or (tila = VARAUS ja  $T_i < T_j$ ))

then ei vastausta, varauspyyntö jonoon;

else vastaa  $j$ :lle;

end if

*Luvan vapauttaminen:*

tila := VAPAA;

Vastaa kaikkiin jonotettuihin pyyntöihin;