

Käyttöjärjestelmät, 11.5.2017

Kirjoita **jokaiseen** vastauspaperiisi kurssin nimi, pvm, oma nimi, nimikirjoitus ja opisk.numero. Kuhunkin tehtävään riittää 1-2 sivun vastaus. **Anna kunkin tehtävän vastaus eri paperille.** Kukin tehtävä vastaa samannumeroista minikoetta. Minikokeiden 4-7 uusintakuulustelut ovat tehtävät 4-7.

Minikoe 8 on tehtävä 8. Välikoe 2 on tehtävät 5-8.

HUOM: Palauta jokainen tehtävä omalla konseptiarkillaan **oikeaan pinoon!**

4. [6 p] **Virtuaalimuisti.**

- a. [3 p] Sivutaulun koko on 1024 alkiota, sivun koko 4 KB ja laitteisto käyttää tavuosoitteita. Miten kaksitasoisen sivuttavan virtuaalimuistin osoitteenmuunnos tapahtuu laitteisto- ja ohjelmistotasolla? Kuinka kauan osoitteenmuunnos kestää eri tapauksissa? Älä unohda TLB:tä.
Käytä esimerkkinä virtuaaliosoitetta 0x00C0 400F.
- b. [3 p] Miten virtuaalimuistijärjestelmässä voidaan arvioida, kuinka monta sivukehystä (kuinka paljon keskusmuistia) kukin prosessi tarvitsee? Anna yksi ratkaisumenetelmä ja kerro, miten se pääpiirteissään toimii.
Mitä haittaa siitä on, jos sivukehyksiä on allokoitu jollekin prosessille reippaasti liian vähän?
Mitä haittaa siitä on, jos sivukehyksiä on allokoitu jollekin prosessille reippaasti liikaa?

5. [6 p] **Prosessien vuoronanto**

- a. [2 p] Miten Round Robin (aikaviipale) vuoronantoa käytettäessä aikaviipaleen pituus olisi hyvä määritellä? Mitä haittaa liian lyhyt aikaviipaleen pituus aiheuttaa? Mitä haittaa liian pitkä aikaviipaleen pituus aiheuttaa?
- b. [2p] Minkä tavallisen Round Robin algoritmin ongelman Virtual Round Robin ratkaisee ja kuinka ratkaisu toimii?
- c. [2 p] Mikä on prioriteetin kääntymisongelma ja miten se liittyy prosessien vuoronantoon? Minkälaisessa järjestelmässä se voi esiintyä? Mitä haittaa siitä on? Anna yksi menetelmä prioriteetin kääntymisongelman välttämiseksi?

6. [6 p] **I/O:n hallinta, tiedostojen hallinta**

- a. [2 p] Mainitse kolme hissi-algoritmin (elevator, SCAN) ongelmaa ja kuinka ne voidaan ratkaista.
- b. [2 p] Meillä on 6 kpl 1 TB kovalevyjä, lohkon (block) koko on 2 KB ja käytössä RAID-5. Mikä on tämän RAID-levyjärjestelmän kokonaiskapasiteetti?
Mitä tässä levyjärjestelmässä tapahtuu, kun pieni (764B) tiedosto FileA avataan editointia varten ja talletetaan editoinnin jälkeen?
- c. [2 p] Käytössä on indeksoitu tiedosto (indexed file). Montako indeksiä tarvitaan? Millaisessa tietueiden viittauskäytössä tämä tiedostorakenne on erityisen huono? Mitä hyötyä on käyttää B-puuta indeksien toteutukseen?
Kuinka viitattu tietue löytyy tiedostosta B-puu indeksin avulla?

KÄÄNNÄ

7. [6 p] **Sulautetut ja hajautetut järjestelmät**

- a. [3 p] eCos:ssa ei ole määritelty monitoreita, mutta siellä voi kuitenkin kirjoittaa koodia, joka käyttäytyy monitorin kaltaisesti. Kuinka ratkaisu pääpiirteissään toimii? Kuinka monitorin mutex-ongelma on tässä ratkaistu? Toteuttaako eCosin monitoriratkaisu signal and wait (Hoare) vai signal and continue (Lampson and Redell) signalointisemantiikkaa? Perustele.
- b. [3 p] Hajautetussa järjestelmässä etäpalveluja voidaan kätevästi kutsua etäproseduurin kutsuilla (RPC). Joissakin ympäristöissä jonkin tietyn palvelun sijainti kuitenkin vaihtuu usein. Miten palvelun käyttäjä (asiakas C) tietää palvelun tarjoajan (palvelin S) sen hetkisen verkko-osoitteen?

8. [6 p] **Tietoturva**

- a. [3 p] Kuinka Windows 7 pääsynvalvonta pääpiirteissään toimii? Käytä esimerkkinä oliota Sem, jota käyttöjärjestelmän ytimen etuoikeutetut prosessit (esim. P) saavat käyttää, mutta jota käyttäjätason prosessit (esim. U) eivät saa käyttää.
- b. [3 p] Miten metamorfinen virus on kehittyneempi kuin polymorfinen virus? Miksi metamorfinen virus on vaikeampi löytää järjestelmästä kuin polymorfinen virus? Kuinka tunnettu metamorfinen virus voidaan löytää järjestelmästä?