

OHJ-4010 Rinnakkaisuus Tentti 4.11.2013

Tentissä ei saa käyttää ylimääräistä kirjallista materiaalia, laskimia, tietokoneita tai muita lunttausvälineitä.

Tentin tarkistaa Johannes Koskinen.

1. Tehtävä

Selitä *lyhyesti* seuraavat käsitteet (1p/kohta):

- kriittinen alue (critical section)
- synkronointi (synchronization)
- jakamaton eli atominen operaatio (indivisible or atomic operation)
- käänteisprioriteettiongelma (priority inversion)
- monitori (monitor)
- vuoronnus eli skedulointi (scheduling)

2. Tehtävä

Toteuta prosessorien välinen poissulkemisrutiini (*lock* ja *unlock*) moniprosessorijärjestelmässä, kun käytössäsi on atominen konekäsky Fetch-And-Add (faa). Konekäsky ottaa parametrikseen rekisterin ja muistipaikan. Kun käsky suoritetaan, muistipaikan arvo kasvatetaan atomisesti yhdellä ja rekisteriin sijoitetaan muistipaikan vanha arvo. Esi-merkki käskyrivistä alla:

```
-- kasvattaa X arvoa yhdellä ja palauttaa rekisteriin R0 vanhan arvon  
faa R0,X
```

Poissulkemisrutiinin muina operaatioina voit käyttää haluamaasi pseudokoodia, kunhan rivien tarkoitus tulee selväksi. (9p)

3. Tehtävä

Oikein vai väärin? **Perustele.** Korjaa mahdolliset virheelliset väittämät. (1p/kohta)

- Jos vuorontaja ei ole irrottava, sovellusohjelmien poissulkemisrutiineita ei tarvita.
- Nälkiintymistä ei voi esiintyä ilman poissulkemista.
- Monitorien ehtomuuttujia käytetään yleensä resurssilaskureina.
- Irrottava vuorontaja on yksi nälkiintymisen välttämättömistä ehdoista.
- Lukija-kirjoittajaongelmassa esiintyy lukkiutumista.
- Samalla kriittisellä alueella voi olla kaksi säiettä yhtäaikaaisesti, jos kumpikaan ei muuta muuttujien sisältöä.

4. Tehtävä

Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin: (6p)

- Mitä tarkoittaa lukkiutuminen?
- Mitkä ovat lukkiutumisen riittävät ja välttämättömät ehdot?
- Mitä tarkoittaa lukkiutumisen estäminen (prevention)?