

# OHJ-4010 Rinnakkaisuus Tentti 15.3. 2010

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

Tentin tarkistaa Johannes Koskinen.

## 1. Tehtävä

Selitä *lyhyesti* seuraavat käsitteet:

- a) poissulkeminen (mutual exclusion)
- b) synkronointi (synchronization)
- c) jakamaton eli atominen operaatio (indivisible or atomic operation)
- d) nälkiintyminen (starvation)
- e) monitori (monitor)
- f) lukkiutuminen (deadlocking)

## 2. Tehtävä

Mikä on kriittinen alue? Miksi se muodostaa ongelman? Miten sen aiheuttama ongelma voidaan ratkaista? Esitä vastauksesi esimerkkiä apuna käyttäen.

## 3. Tehtävä

Adan tehtävätyypillä (task type) voidaan toteuttaa semafori. Ohessa on tällaisen tehtävätyypin määrittelyosa.

```
task type Semaphore is
  entry Start (alkuarvo : integer);
  entry P;
  entry V;
end Semaphore;
```

Tarkoitettu käyttö on siis sellainen, että aluksi kutsutaan semaforin porttia Start, jolla annetaan semaforille alkuarvo. Tämän jälkeen sovellukset kutsuvat semaforin portteja P ja V normaaliin tapaan. V-operaatio voi vapauttaa minkä tahansa odottajista, eli jonotusta ei tarvitse tehdä minkään tietyn algoritmin mukaan.

Tehtäväsi on kirjoittaa Semaphore-tehtävätyypin runko-osa.

## 4. Tehtävä

Ohessa on yksi lukitusrutiiniehdoke.

```
lock_variable : integer := 0;
```

Lukitusrutiini	Vapautusrutiini
<pre>procedure Lock (my_number : integer) is begin   loop     while lock_variable /= 0 loop       null; -- tyhjä silmukka     end loop;     lock_variable := my_number;     for j in 0 .. 10000 loop       null; -- toinen tyhjä silmukka     end loop;     exit when lock_variable = my_number;   end loop; end Lock;</pre>	<pre>procedure Unlock is begin   lock_variable := 0; end Unlock;</pre>

Vastaa *lyhyesti* seuraaviin kysymyksiin:

- a) Voidaanko algoritmia käyttää sellaisenaan monisuoritinkoneen suorittimien välisenä poissulkemisrutiinina? Jos voi, onko käytöllä joitain rajoituksia? Jos ei voi, tee algoritmista käyttökelpoinen, jos se on mahdollista *pienellä* korjauksella.
- b) Voidaanko algoritmia käyttää sellaisenaan yksisuoritinkoneessa prosessien tai säikeiden välisenä poissulkemisrutiinina? Jos voi, onko käytöllä joitain rajoituksia? Jos ei voi, tee algoritmista käyttökelpoinen, jos se on mahdollista *pienellä* korjauksella.