

## AS-116.2120 Automaation tietotekniset järjestelmät

Tentti 10.12.2013. Maksimipistemäärä tentistä on 40 pistettä (Muista palauttaa tämä tehtäväpaperi allekirjoitettuna!)

**1)** Seuraavat kysymyksen alakohdat koskevat FPGA-piirejä (Field Programmable Gate Arrays).

- a) Minkälainen on tyypillisen FPGA-piirin rakenne/arkkitehtuuri? Piirrä havainnollistava kaaviokuva ja selitä piirin rakenneosien toiminnallinen tarkoitus. (6p)
- b) Mitä tarkoitetaan FPGA-piirin ohjelmoinnilla ((re)-programming) ja miten se eroaa tavallisen mikroprosessorin ohjelmoinnista? (4p)

**2)** Seuraavat kysymykset liittyviä käyttöjärjestelmiin ja prosesseihin. Vastaa kuhunkin lyhyesti vain muutamalla lauseella.

- a) Kerro mitä tarkoitetaan prosesseilla käyttöjärjestelmien yhteydessä puhuttaessa? (3p)
- b) Listaa minkälaisia tietoja prosesseista käyttöjärjestelmä tallettaa ja ylläpitää (Process Control Block) omia ohjaustoimenpiteitään ja palvelujaan varten? (3p)
- c) Mitä tarkoitetaan *aperiodisilla* prosesseilla? (2p)
- d) Mitä tarkoitetaan *asynkronisilla* prosesseilla? (2p)

**3)** Mainitse kolme ongelmaa vesiputousmallissa. Ota kantaa ratkaiseeko V-malli nämä ongelmat (perustelee).(10p)

**4)** Seuraavat kysymyksen alakohdat (a - c) liittyvät reaaliaikakäyttöjärjestelmiin (RTOS):

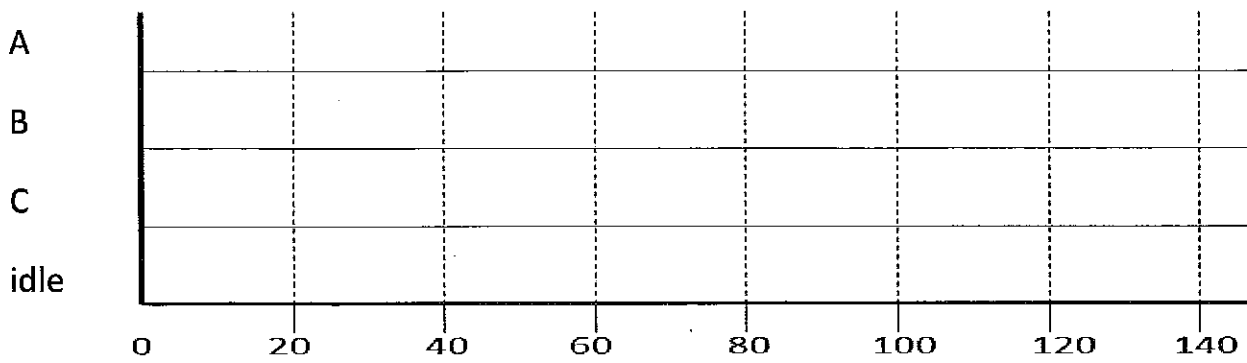
- a) Selosta jonkin reaaliaikasovellusten skedulointialgoritmiksi (ajovuoronhallinta-algoritmiksi) hyvin soveltuvan *preemptiivisen* (preemptive, väistynä) algoritmin toiminta (esim. *RMA skedulointialgoritmi* (Rate Monotonic Algorithm) (4p)
- b) Miten RTOS:n *skeduleri* (*dispatcher*) ajoittaisi alla olevassa taulukossa listattujen kolmen periodisen prosessin A, B ja C suorituksen, kun se käyttää a)-kohdassa selostamaasi *preemptiivistä skedulointialgoritmia* (tai RMA-algoritmia)? Piirrä alla olevaan diagrammipohjaan yksi mahdollinen prosessien ajoitusdiagrammi (aikavälillä 0-120ms). (Voit olettaa, että: prosessit ovat yksinkertaisen prosessimallin mukaisia; kaikkien prosessien ensimmäinen periodi alkaa ajanhetkellä nolla (0); niiden suorituksen takaraja (deadline) on sama kuin seuraavan periodin alkamishetki).(4p)
- c) Täyttääkö järjestelmä reaaliaikavaatimukset diagrammiin piirtämälläsi aikavälillä 0-120ms? (katso kohdassa b mainitut oletukset)(2p)

(HUOM: Jatkuu kääntöpuolella)

Taulukko 1. Prosessien maksimi suoritusajat ja periodit millisekunneissa.

Prosessi	Suoritus aika $e_i$ ms	Periodi $p_i$ ms
<b>A</b>	5	30
<b>B</b>	10	40
<b>C</b>	20	60

Tehtävän 5b vastaus:



Tehtävän 5c vastaus:

(Muista palauttaa myös tämä tehtäväpaperi allekirjoitettuna!)