

Op. nro: _____ Nimi: _____ Allekirjoitus: _____

AS-116.2120 Automaation tietotekniset järjestelmät

Tentti 21.12.2010

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

1) Seuraavat kysymyksen alakohdat koskevat nykyaikaisiin työkonseihin liittyviä järjestelmäkäsitteitä:

- a) Mitä tarkoitetaan, kun sanotaan jonkin koneen olevan *turvallisuuskriittinen* (safety-critical) *sulautettu järjestelmä* (tai turvallisuuteen liittyvä (safety-related) sulautettu järjestelmä)? (3p)
- b) Mitä hyötyjä voidaan työkonsein sulautetulla järjestelmäratkaisulla saavuttaa verrattuna perinteiseen ei-sulautettuun ratkaisuun? Voit käyttää esimerkkinä luennoilla esiteltyä liikkuvaa kivenmurskainta. (5p)

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

- a) Minkälainen on tyypillisen FPGA-piirin rakenne/arkkitehtuuri? Piirrä myös havainnollistava kaaviokuva ja selitä piirin rakenneosien toiminnallinen tarkoitus. (5p)
- b) Mitä tarkoitetaan FPGA-piirin ohjelmoinnilla ((re)-programming) ja miten se eroaa tavallisen mikroprosessorin ohjelmoinnista? (3p)

3) Seuraavat kysymyksen alakohdat koskevat työkonseiden ja autojen tiedonsiirtoväyliä.

- a) Minkälainen on CAN-väylän viestintäperiaate? (2p)
- b) Mitkä CAN-väylän ominaisuudet tekevät siitä työkonseiden väyläksi hyvin soveltuvan? (3p)
- c) Uusissa autoissa käytetään CAN-väylän ohella Flexray-väylää. Kumpi väylätyyppi soveltuu paremmin turvallisuuskriittisten toimintojen ohjaukseen ja minkä vuoksi? (3p)

4) Seuraavat kysymyksen alakohdat liittyvät ohjauksjärjestelmän kehitysprosessiin:

- a) Piirrä kuva koneohjauksjärjestelmien kehitysprosessin V-mallista. Huom: V-mallista on useita variaatioita ja tässä kysytään sellaista, joka kattaa sekä järjestelmä- että ohjelmistonkehitysprosessin. (2p)
- b) Nimeä kolme eri testausvaihetta V-mallin oikeasta haarasta ja selitä lyhyesti mitä testataan ja mitä vasten testataan (3p)
- c) Anna jokaiseen vaiheeseen liittyen esimerkki virheestä tai virhetyypistä, jonka löytäminen onnistuu helpoiten kyseisessä vaiheessa (3p)

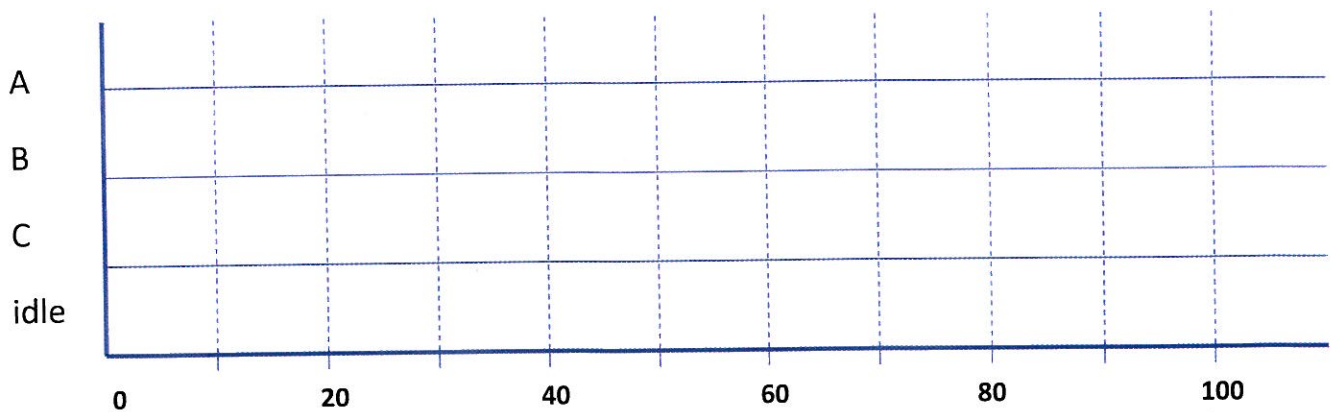
(Jatkuu kääntöpuolella)

5) Seuraavat kysymyksen alakohdat liittyvät reaaliaikakäyttöjärjestelmiin (RTOS):

- a. Selosta jonkin reaaliaikasovellusten skedulointialgoritmiksi (ajovuoronhallinta-algoritmiksi) hyvin soveltuvan yleisen algoritmin toiminta. Perustele valintasi ja mitkä ovat sen hyvät ja huonot puolet? (5p)
- b. Miten RTOS:n skeduleri (dispatcher) ajoittaisi alla olevassa taulukossa listattujen kolmen periodisen prosessin A, B ja C suorituksen? Piirrä alla olevaan diagrammipohjaan yksi mahdollinen prosessien suorituksen vuorottelun aikadiagrammi (aikavälillä 0-80ms), kun RTOS käyttää jotain preemptiivistä (väistyvä) skedulointialgoritmia. Perustele lyhyesti ajovuorojen vaihtokohdat diagrammin alapuolelle. (Voit olettaa, että prosessit ovat yksinkertaisen prosessimallin mukaisia) (3p)

Taulukko 1. Prosessien maksimi suoritusajat ja periodit millisekunnissa.

Prosessi	Suoritus aika e_i ms	Periodi p_i ms
A	5	20
B	10	30
C	20	80



Perustelut ajovuorojen vaihtokohdille:

(Muista palauttaa myös tämä tehtäväpaperi allekirjoitettuna!)