AS-116.2120 Automaation tietotekniset järjestelmät
Tentti 22.12.2009. Maksimipistemäärä tentistä on 38 pistettä

1) Modernit kehittyneet työkoneet ovat nykyisin sulautettuja järjestelmiä. Mitä tällä väitteellä lyhyesti sanottuna tarkoitetaan?
Kerro myös minkälaisia hyötyjä ja etuja voidaan saavuttaa työkoneen ohjauksen toteuttamisella sulautettuna järjestelmänä verrattuna vanhoihin tekniikoihin. Esimerkiksi voit kertoa Metso Mineralsin kivenmurskainten automaatiojärjestelmän tarkoituksesta ja hyödyistä.
(max 1 sivu) (8p)

2) Komplekseissa sulautetuissa ohjausjärjestelmissä (erityisesti hajautetuissa) toteutetaan eri toiminnallisuudet omina prosesseinaan, joita ajetaan samanaikaisesti (concurrently). Niiden tarvitsee kommunikoida keskenään tarjoten toisilleen dataa ja palveluja käyttöjärjestelmän tukemana. Tällaisen järjestelmän ohjelmistoarkkitehtuuria suunniteltaessa keskeistä on oikean vuorovaikutusmallin valinta reaaliaikaisuuden varmistamiseksi.
Luettele joitain tyypillisiä prosessien välisiä vuorovaikutusmalleja. Selosta erikseen *tilaaja – julkaisia mallin* (*Publisher – Subscriber*) periaate ja kerro myös sen hyvistä ja huonoista piirteistä. (max 1 sivu) (8p)

3) Selosta lyhyesti parilla lauseelle mitä tarkoittavat seuraavat käsitteet ja lyhenteet ja mihin ne liittyvät tai kuuluvat? (max 1/2 sivua) (6p)

a) Arithmetic logic unit ALU
b) Interrupt controller
c) Luuk-up table LUT
d) ARM
e) Pulse-width modulation PWM
f) Kernel mode

4) CAN-väylä (Control Area Network) on yleisesti käytetty autojen ja työkoneiden tiedonsiirtoväylänä. Selvitä miten seuraavat käsitteet on toteutettu CAN-väylän tiedonsiirtoprotokollassa: (max 1 sivu)

a) Tunnistenumero (1p)
b) Kehysrakenne (2p)
c) Kilpavaraus (1p)
d) Virheentarkistus (4p)

5) (JATKUU seuraavalla sivulla)

(JATKUU)

5) UML-tehtävä

Tässä tehtävässä on tarkoitus mallintaa traktorin perään liitettävää yksinkertaista hiekoituslaitetta (gritter). Järjestelmän osia ovat Tractor (Tractor), UI (käyttöliittymä), Controller (traktorin oheislaitteiden ohjain) sekä Gritter (hiekoitin). Hiekoittimella on kaksi moodia: Idle ja Gritting. Hiekoittimen moodia vaihdetaan oheislaitteiden ohjaimelta. Ennen toiminnan aloittamista hiekoitin on initialisoitava erillisellä komennolla. Traktorin kuljettajan on mahdollista antaa käyttöliittymältä komennot "startGritting" ja "stopGritting". (max 2 sivua) (8p)

Ota huomioon ratkaisussasi skaalautuvuus ja ylläpidettävyys.

a) Luo UML-mallin mukainen (esim. Rhapsody notaatioita käyttämällä) kokonaisjärjestelmän luokkakaavio.

b) Toteuta luomasi luokkakaaviota vastaava rakenteellinen kaavio (Structured Diagram) rakenteellisine luokkineen, portteineen ja kytkentöineen.

c) Toteuta luokkien Gritter ja Controller tilakaaviot (state diagram). Voit käyttää Rhapsodysta tuttuja merkintöjä (OUT_PORT(port_name)->GEN(eventName), eventit, tm(aika millisekunteina)-ajastustoiminto,jne.), sekä tilojen sisällä pseudokoodia/C++/Java. Selitä lyhyesti tilakaavioiden toiminta.

d) Selitä miten luokkakaavio, rakenteellinen kaavio ja c) kohdan tilakaaviot muuttuisivat jos traktorin perään asennettaisiin hiekoitinlaitteen lisäksi oheislaitteena WoodChopper (halkomakone). Huomioi, että vaikka halkomakone ja hiekoitin voivat olla yhtä aikaa traktorissa kiinni, ne eivät voi olla samaan aikaan päällä. Perustele ratkaisusi.