

Opettaja: Jaana Hännikäinen  
Tentissä saa käyttää laskinta!

## **ELE-2300 Sulautettujen prosessorisovellusten perusteet**

**Tentti 24.5.2010**

1. Vastaa seuraaviin kysymyksiin lyhyesti, mutta kysymyksen kattavasti. Käsittele kyseinen termi kurssin aihepiirin kannalta.
  - a) Mikä on sulautetun järjestelmän määritelmä (1 p)?
  - b) Missä tilanteissa assembly-koodia kannattaa käyttää c-kielen sijaan (1 p)?
  - c) Mainitse kaksi mielestäsi merkittävää eroa AVR-mikro-ohjainten ja PIC-mikro-ohjainten välillä (1 p)?
  - d) Miten mikroprosessori ja mikro-ohjain eroavat toisistaan (1 p)?
  - e) Millainen on tyypillinen C-kielisen sulautetun ohjelman rakenne (1 p)?
  - f) Mitä tarkoitetaan osoitusmuodoilla (1 p)?
  
2. Lyhyet esseet, vastaa kokonaisin lausein.
  - a) Mitkä ovat AVR-mikro-ohjaimen ohjelmointiprosessin vaiheet (2 p)?
  - b) Ajastimet mikro-ohjaimissa, käytä esimerkkinä vaikkapa ATmega8-mikro-ohjainta (4 p)?
  
3. Lyhyet esseet, vastaa kokonaisin lausein.
  - a) Kerro lyhyesti mikro-ohjaimen valintaan vaikuttavista tärkeimmistä seikoista (3 p)?
  - b) Keskeytykset mikro-ohjaimissa (3 p)? Kerro yleisesti mitä ne ovat ja mihin niitä käytetään, ja millaisia on esimerkiksi käytössä ATmega8-mikro-ohjaimessa.
  
4.
  - a) Kytke Atmelin mikro-ohjaimen ATmega8 3 painonappia (oikein) ja 3 lediä (2 V ja 10 mA). Piirrä kytkennän kuva, merkitse myös mitä muuta mikro-ohjaimen tulee kytkeä toiminnan varmistamiseksi. Muista perustella vastauksesi ja esim. laskea tarvittaessa vastusarvoja. (3p)
  - b) Tee koodinpätkä a-kohdan kytkennällesi käyttäen assemblyä, jossa pollaat jatkuvasti nappien tiloja. Aluksi ledit ovat pois päältä. Kun painat nappia 1, syttyy ledi 1. kun painat seuraavan kerran nappia 1, sammuu kyseinen ledi 1. Napista 2 syttyy ledi 2 ja napista 3 syttyy ledi 3. (3p)