

Opettaja: Jaana Hännikäinen
Tentissä saa käyttää laskinta!

ELE-2300 Sulautettujen prosessorisovellusten perusteet

Tentti 5.10.2009

1. Vastaa seuraaviin kysymyksiin lyhyesti, mutta kysymyksen kattavasti. Käsittele kyseinen termi kurssin aihepiirin kannalta.
 - a) Mikä on sulautetun järjestelmän määritelmä (1 p)?
 - b) Mikä on development kit ja mihin sitä tarvitaan (1 p)?
 - c) Mainitse 4 erilaista mikro-ohjainten jaottelutapaa (1 p)?
 - d) Miten mikroprosessori ja mikro-ohjain eroavat toisistaan (1 p)?
 - e) Millainen on tyypillinen C-kielisen sulautetun ohjelman rakenne (1 p)?
 - f) Missä tilanteissa assembly-koodia kannattaa käyttää c-kielen sijaan (1 p)?
2. Seuraaviin kysymyksiin voit vastata myös ranskalaisin viivoin:
 - a) Millaisia keinoja on mikro-ohjaimen tehohallintaan (2p)?
 - b) Mitkä ovat AVR-mikro-ohjaimen ohjelmointiprosessin vaiheet (2p)?
 - c) AVR-mikro-ohjaimen keskeytykset (2p)?
3. a) Alla on assembly-koodia kirjoitettuna ATmega8-mikro-ohjaimelle. D-porttiin on kytketty 8 lediä. Koodi ei kuitenkaan tunnu toimivan järkevästi. Tulkitse koodi ja pyri selvittämään, missä vikaa voisi olla. Muista perustella vastauksesi. (3p)

```
.include "m8def.inc"
```

```
.cseg
```

```
.org 0x00  
rjmp Reset
```

```
.org OVf0addr  
rjmp ylivuoto_keskeytykset
```

```
Reset:
```

```
rjmp Portti_init
```

```
Portti_init:
```

```
ldi r16, 0xff  
out DDRD, r16
```

```
ldi r16, 0x00
```



Opettaja: Jaana Hännikäinen
Tentissä saa käyttää laskinta!

```
out DDRB, r16

out DDRC, r16

ldi r16, 0xff
out PORTD, r16

out PORTB, r16
out PORTC, r16

clc
```

Timer_init:

```
ldi r16, 0x00
out TCNT0, r16

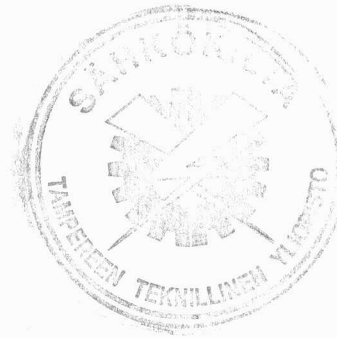
ldi r16, (1<<CS02)|(1<<CS00)
out TCCR0, r16

ldi r16, 1<<TOV0
out TIFR, r16

ldi r16, 1<<TOIE0
out TIMSK, r16
```

ylivuoto_keskeyty:

```
in r17, PIND
rol r17
out PORTD, r17
reti
```



b) Mikro-ohjaimen muistilohkon tehtävät ja käyttö (lyhyt essee) (3p)

4. a) Kytke Atmelin mikro-ohjaimen ATtiny2313 nappi (oikein) ja 4 lediä (1,6V 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, jossa pollaat jatkuvasti napin tilaa. Aluksi ledit ovat pois päältä. Napin painalluksesta ledit syttyvät, seuraavalla painalluksella ledit sammuvat, seuraavalla syttyvät, jne. (3p)

Kirjoita selkeästi!

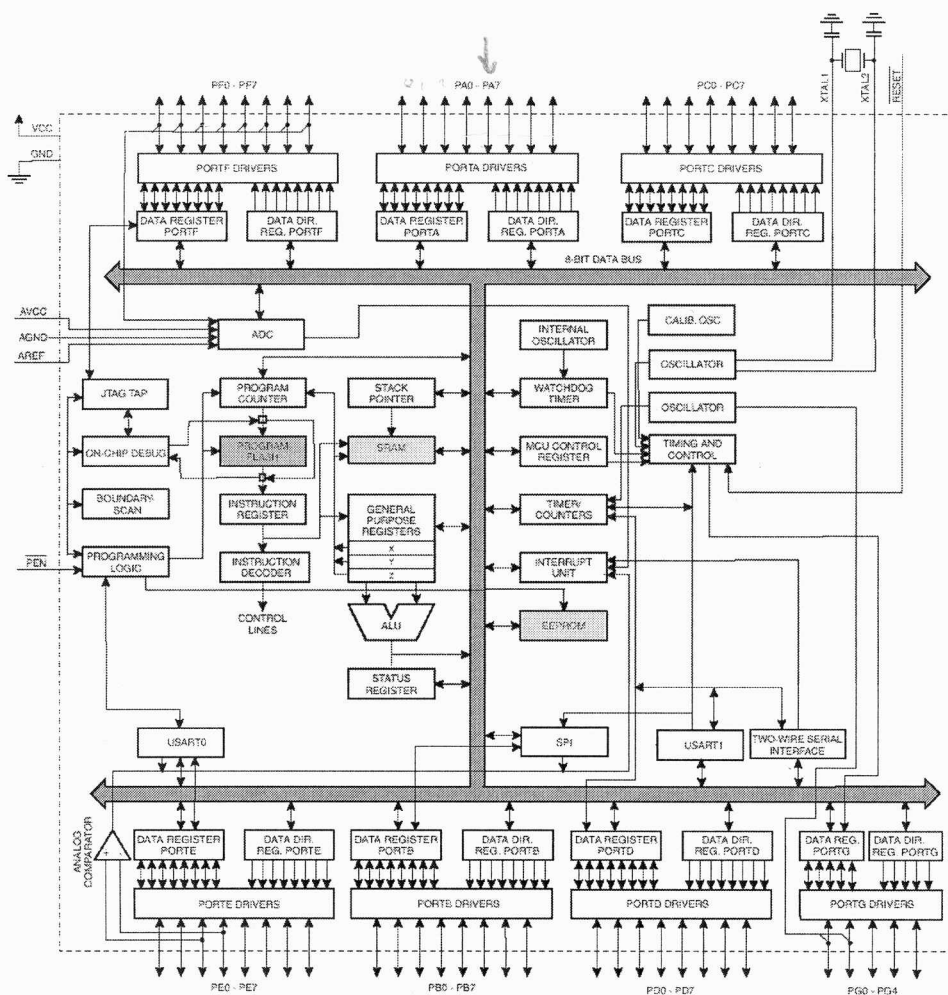
1. Lyhyet erikoiset. Selitä muutamalla lauseella, tyhjentävästi. Älä jaarittele.

- a) Mikä on sulautettu järjestelmä?
- b) Vertaa suoraa ja epäsuoraa osoitusta.
- c) Ulkoinen keskeytys

2. Essee. Timer/counter, ominaisuudet sekä käyttö.

3. Selitä allaolevan kuvan perusteella, mikä prosessoryyppi on kyseessä.

Kerro kuvan avulla miten lähdeksi asetetun PA4:n lähdön tasoa saa vaihdettua 150 kellojakson välein.



Kirjoita selkeästi!

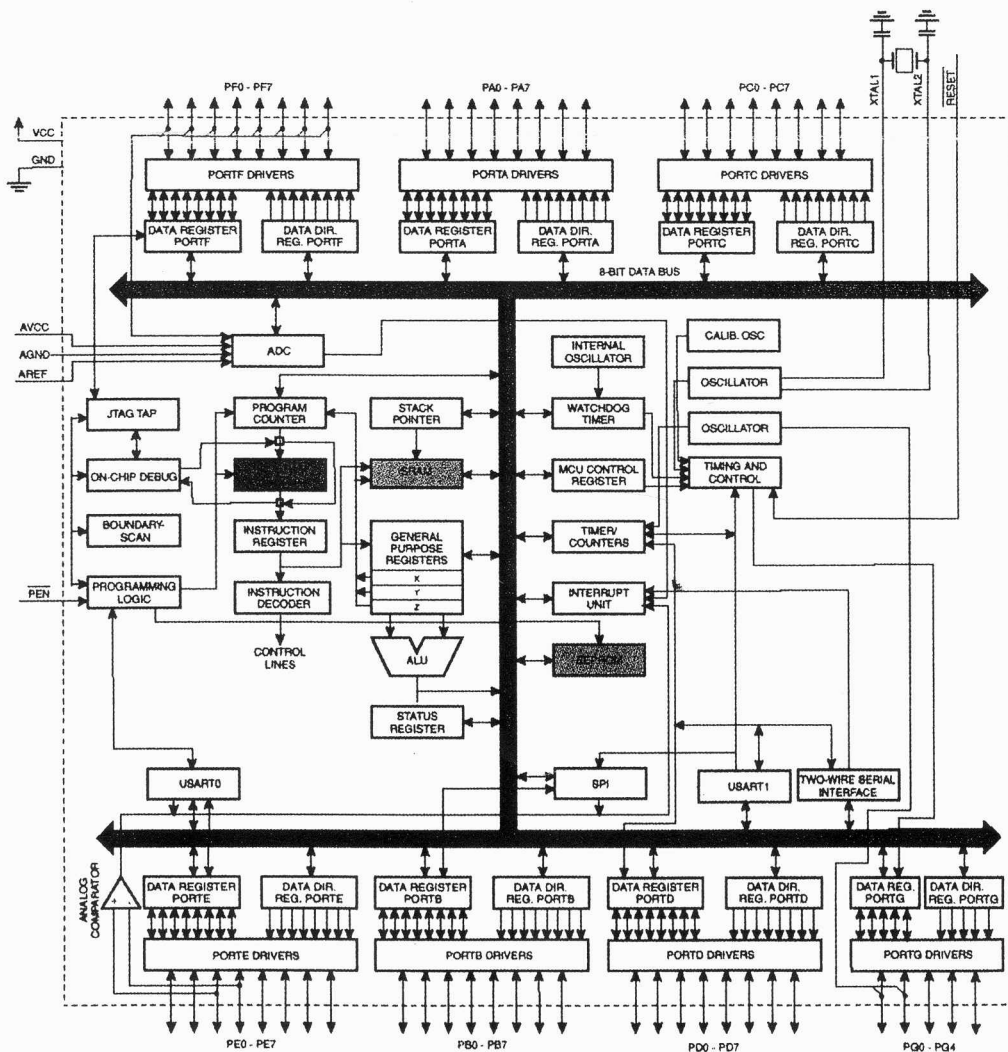
1. Lyhyet erikoiset. Selitä muutamalla lauseella, tyhjentävästi. Älä jaarittele.

- a) Mikä on sulautettu järjestelmä?
- b) Vertaa suoraa ja epäsuoraa osoitusta.
- c) Mikä on timer/counter -lohko?



2. Essee. Harvard ja Von Neumann -arkkitehtuurit.

3. Selitä allaolevan kuvan perusteella, miten ajastinlohkon laskema aika muutetaan ledeillä näytettäväksi ajaksi.





Kirjoita selkeästi!

1. Lyhyet erikoiset. Selitä muutamalla lauseella, tyhjentävästi. Älä jaarittele.

- a) Mikä on sulautettu järjestelmä?
- b) Vertaa suoraa ja epäsuoraa osoitusta.
- c) Kerro miten käyttöjännitteen suodatuskondensaattorit toimivat.

2. Essee. Resetin merkitys ja sen eri muodot.

3. Selitä allaolevan kuvan perusteella, mikä prosessorityyppi on kyseessä. Selitä kuvan avulla miten ja missä matemaattiset operaatiot tapahtuvat.

