

ELE-7050 Sulautetut prosessorisovellukset

Tentti 16.12.2011 Opettaja: Timo Vuorela

1. Selitä lyhyesti mitä seuraavat asiat tarkoittavat. Jaarittelusta ei saa lisäpisteitä. (1p / kohta)
 - a) Sulautettu järjestelmä
 - b) Laskostuminen AD-muunnoksessa
 - c) AMOLED
 - d) C-kielisen ohjelman muuttujan *volatile* -lisämääritys
 - e) Potentiaalivapaa lähtö
 - f) Rekisteri-rekisteri (load-store) arkkitehtuuri

2. Essee (ei siis ranskalaisia viivoja): Mikro-ohjainten sarjamoitiset tiedonsiirtoväylät. Kerro sarjamoitaisista tiedonsiirtoväylistä, joiden avulla mikro-ohjaimiin voidaan liittää oheislaitteita. (6p)

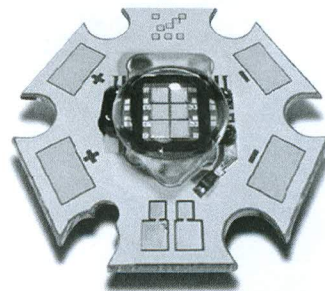
3. Lyhyitä kysymyksiä
 - a. Tentin liitteenä on lyhyt Atmega324 mikro-ohjaimelle kirjoitettu ohjelmalistaus. Kerro mitä kyseisessä ohjelmassa missäkin kohdassa tapahtuu. Käytä rivien alusta löytyvää rivinumerointia viitatessasi ohjelmaan. (3p)

 - b. Kytkinvärähtelyiden pienentäminen/poistaminen mikro-ohjaimen liitetystä painonapista. Esitä vähintään kaksi tapaa, joilla värähtelyitä voidaan ehkäistä sekä selitä näiden toimintaperiaate. (3p)

4. Suunnittelutehtävä. Suunnittele oheisen kuvan mikro-ohjainta käyttäen herätysvalaisin. Laitteen toimintaidea on kasvattaa siihen liitetyn teholedin kirkkautta asteittain ennen varsinaisen herätysäänen soittamista. Tällä tavalla heräämisen pitäisi olla mukavampaa. Herätysäänen soittamiseen on valmis summeri, joka tuottaa 2kHz äänen 30 mA virralla kun siihen kytketään 5V jännite. Laitteessa pitää olla näyttö kellonajan näyttämiseen, sekä jokin tapa kellonajan ja herätysajan asettamiseen. Piirrä laitteen kytkentäkaavio ja selitä sanallisesti ohjelmiston toiminta. (6p)

(PCINT8/XCK0/T0) PB0	1	40	PA0 (ADC0/PCINT0)
(PCINT9/CLKO/T1) PB1	2	39	PA1 (ADC1/PCINT1)
(PCINT10/INT2/AIN0) PB2	3	38	PA2 (ADC2/PCINT2)
(PCINT11/OC0A/AIN1) PB3	4	37	PA3 (ADC3/PCINT3)
(PCINT12/OC0B/SS) PB4	5	36	PA4 (ADC4/PCINT4)
(PCINT13/MOSI) PB5	6	35	PA5 (ADC5/PCINT5)
(PCINT14/MISO) PB6	7	34	PA6 (ADC6/PCINT6)
(PCINT15/SCK) PB7	8	33	PA7 (ADC7/PCINT7)
RESET	9	32	AREF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL2	12	29	PC7 (TOSC2/PCINT23)
XTAL1	13	28	PC6 (TOSC1/PCINT22)
(PCINT24/RXD0) PD0	14	27	PC5 (TDI/PCINT21)
(PCINT25/TXD0) PD1	15	26	PC4 (TDO/PCINT20)
(PCINT26/RXD1/INT0) PD2	16	25	PC3 (TMS/PCINT19)
(PCINT27/TXD1/INT1) PD3	17	24	PC2 (TCK/PCINT18)
(PCINT28/XCK1/OC1B) PD4	18	23	PC1 (SDA/PCINT17)
(PCINT29/OC1A) PD5	19	22	PC0 (SCL/PCINT16)
(PCINT30/OC2B/CP) PD6	20	21	PD7 (OC2A/PCINT31)

Atmega324



Teholedi 700mA@22V

Ohjelmalistaus tehtävään 3a

```
01  #include <avr/io.h>
02
03  #define BAUDRATE 38400ul
04  #define OSCFREQ 8000000ul
05  #define UBRRVALUE (OSCFREQ/(16ul*BAUDRATE)-1)
06
07
08  int main(void)
09  {
10      uint8_t DataByte;
11
12      UBRR0 = UBRRVALUE;
13      UCSRC = ((1<<UCSZ01) | (1<<UCSZ00));
14      UCSRB = ((1<<TXEN0) | (1<<RXEN0));
15
16      DDRB = 0xff;
17      PORTB = 0xff;
18
19      for(;;)
20      {
21          if((UCSR0A & (1<<RXC0)) != 0)
22          {
23              DataByte = UDR0;
24              while((UCSR0A & (1<<UDRE0)) == 0);
25              UDR0 = DataByte;
26              PORTB = ~DataByte;
27
28          }
29
30      }
31  }
32
```