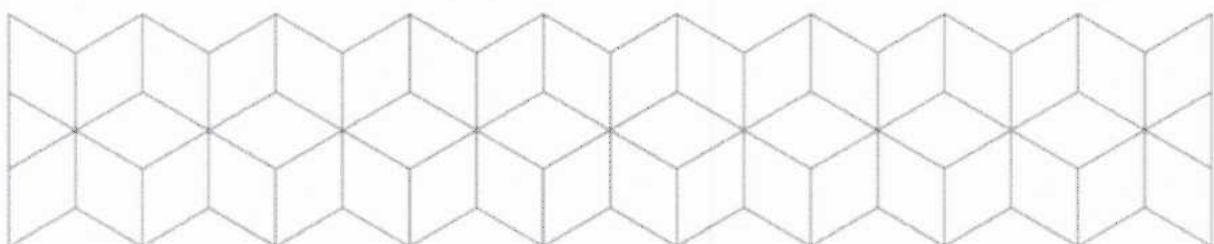


EKSAMEN

Emnekode: ITD13012	Emnenavn: Datateknikk
Dato: 10.5.16	Eksamenstid: 9.00 – 12.00, 3 timer
Hjelpemidler: To A4-ark (fire sider) med egne notater "Ikke-kommuniserende" kalkulator	Faglærer: Robert Roppestad
Om eksamensoppgaven og poengberegning: Oppgavesettet består av 7 sider inklusiv denne forsiden og vedlegg. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene. Alle de 9 oppgavene skal besvares og teller som angitt ved sensurering. Dersom du mener det er feil eller ufullstendige opplysninger i noen oppgaver må du selv gjøre dine egne forutsetninger og løse oppgaven etter beste evne. Presiser i så fall hvilke forutsetninger du har tatt.	
Sensurfrist: 2.6.16 Karakterene er tilgjengelige for studenter på Studentweb senest 2 virkedager etter oppgitt sensurfrist. www.hiof.no/studentweb	



Oppgave 1 (7 %)

Hvilke funksjoner (hovedmoduler) vil en mikroprosessor (CPU) normalt bestå av?

Forklar kort hva som er forskjellen på en mikroprosessor og en mikrokontroller?

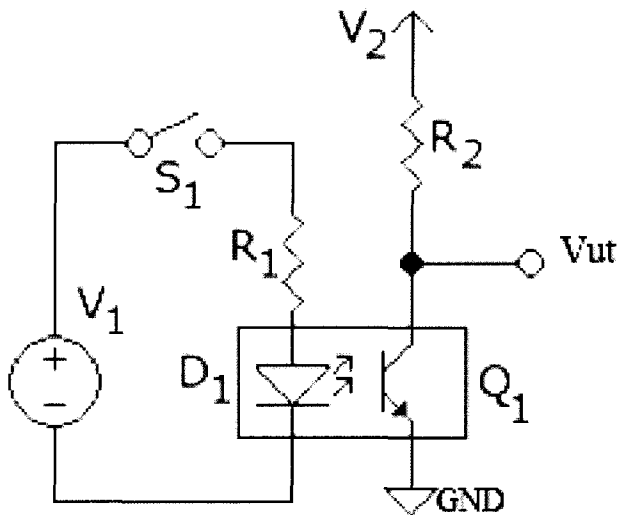
Oppgave 2 (7 %)

Hvorfor må vi ha en instruksjonsdekoder i en CPU?

Beskriv kort hva instruksjonsdekoderen gjør.

Beskriv noen instruksjoner en CPU normalt vil kunne utføre.

Oppgave 3 (6 %)



I kretsen vist over benyttes en opto-kobler.

Hvilken oppgave utfører en opto-kobler?

Hvis bryteren S1 er åpen, hva vil utgangen Vut være?

Hva skjer med Vut når vi lukker bryteren S1?

Oppgave 4 (8 %)

Forklar hva Shannon/Nyquist samplingsteorem er/betyr.

Du skal benytte en datamaskin for å digitalisere samtaler mellom personer hvor den høyeste sinusfrekvensen vil være 4000Hz.

Beskriv hvilke komponenter som vil inngå i løsningen og hvilken samplingsfrekvens som bør benyttes.

Suksessiv approksimasjon er en metode som ofte benyttes i A/D-omformere.

Forklar kort hva denne metoden går ut på.

Oppgave 5 (7 %)

Hva blir skrevet ut i monitoren hvis følgende program blir kjørt på en Arduino-enhet?

```
void setup()
```

```
{  
  Serial.begin(9600);  
}
```

```
void loop()
```

```
{  
  char byer[3][30]={"Oslo", "Bergen", "Fredrikstad"};  
  
  for (int i = 0; i < 3 ; i++)  
  {  
    Serial.println(byer[i]);  
  }  
  strcat(byer[0], " - ");  
  strcat(byer[0], byer[1]);  
  Serial.println(byer[0]);  
  Serial.println(byer[2]);  
  skriv(byer[2]);  
  for(;;)  
  {}  
}
```

```
void skriv(char navn[])
```

```
{  
  int k=0;  
  char test[30]="";  
  k = strlen(navn);  
  for (int i=0; i < k; i++)  
  {  
    test[i] = navn[k-i-1];  
  }  
  Serial.println(test);  
}
```

Oppgave 6 (7 %)

En Arduino-Uno med Ethernet Shield og noen sensorer skal benyttes som en enkel Web-server.

Forklar hva du anser som de viktigste oppgavene Arduino-koden må utføre. (Du trenger ikke skrive kode).

Oppgave 7 (8 %)

Følgende oppgave er gitt:

Et Arduino-program skal genererer tilfeldige heltall mellom 1 og 34.

6 røde Led-dioder som er oppkoblet i rekke skal vise binært hvilket tall som er generert. (Omforme fra et heltall til binær visning).

Led #1 skal indikere tallet 0 eller 1. Led #2 skal indikerer 0 eller tallet 2.

Led #6 skal indikere 0 eller 32.

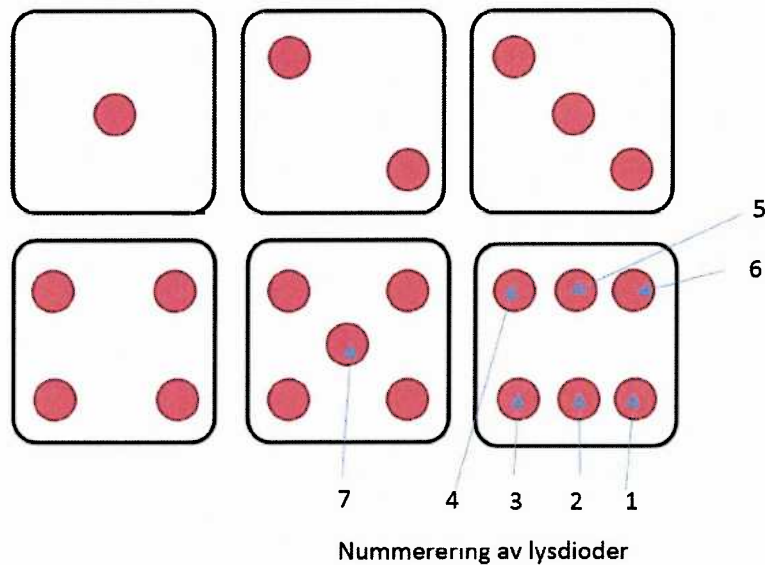
Hvis f.eks heltallet 9 blir generert skal lysdiode 1 og 4 lyse for å indikere bitverdien 001001.

(Led #1 er den som står lengst til høyere).

Forklar hvordan du vil løse denne oppgaven. (Du trenger ikke skrive programmet).

Forklar spesielt hvordan du vil finne de enkelte bit, slik at det blir mulig å slå riktig Led av eller på.

Oppgave 8 (24 %)



Anta at du har et Arduino Starterkit og en PC for programmering av enheten.

Du skal lage et program som løser følgende oppgave:

Elektronisk terning.

Du skal lage programmet for en elektronisk terning. Terningen skal bestå av 7 lysdioder.

Se figuren ovenfor for hvordan "øyne" på en terning vises.

Tall mellom 1 og 6 skal genereres med random funksjonen (se vedlegg), og røde lysdioder skal lyse opp og vise resultatet som en terning.

Anta at det på koblingsbrettet er oppkoblet 7 lysdioder med riktige motstander på følgende vis:

Lysdiode 1 er koblet til digital utgang 2 på Arduino,

Lysdiode 2 til utgang 3 osv, til lysdioder 7 som er koblet til digital utgang 8.

Skal for eksempel tallet 3 vises må lysdiodene 1, 4 og 7 slås på.

En trykkbryter tilkoblet digital inngang 10 skal resette terningen ved å slå alle Led-dioder av når den trykkes.

En trykkbryter tilkoblet digital inngang 11 skal generere random tall mellom 1 og 6 når den trykkes. Random tallet skal vises med de røde lysdiodene, slik at den fungerer som en elektronisk terning.

Når brukeren trykker på resett-bryteren skal alle Led-diodene slås av.

Når brukeren igjen trykker på den andre bryteren skal et nytt random tall mellom 1 og 6 genereres og vises med Led-diodene.

Skriv et program som løser oppgaven.

Skriv kommentarer hvis koden ikke er selvforklarende.

Oppgave 9 (26 %)

Du skal i denne oppgaven benytte en Arduino-enhet med sensorer for å måle vær-data.

Følgende er gitt:

To analoge sensorer er tilkoblet analog innganger A0 og A1.

A0: En temperatursensor som kan måle fra -100°C til $+100^{\circ}\text{C}$ med et analogt ut-signal mellom 0 Volt og 5 Volt.

A1: En trykksensor som måler lufttrykket mellom 800 og 1200 millibar med et analogt ut-signal mellom 0 Volt og 5 Volt.

En digital sensor er tilkoblet digital inngang 2.

Denne sensoren går fra lav til høy hvis temperaturen overstiger 50°C .

Lag et program for Arduino som gjør følgende:

A.

I **setup()** skal nødvendige initialiseringer utføres.

I **loop()-funksjonen** skal de 2 analoge sensorene avleses hvert 10 sekund.

Bruk **delay()**-funksjonen til dette.

Målt temperatur og lufttrykk i henholdsvis $^{\circ}\text{C}$ og millibar skal skrives til monitoren.

Hvis den digitale temperatursensoren (koblet til inngang 2) gir varsel om at temperaturen er oversteget 50°C skal en interrupt-rutine **alarm()** utføres.

Interrupt-rutine skal varsle ved å sende en tone på 2000Hz til en buzzer som er tilkoblet digital utgang 8. Lyden skal vare i 20 sekunder.

En rød Led som er tilkoblet digital utgang 9 skal også slås på. Den skal lyse helt til systemet startes på nytt.

B.

Programmet i del A avleser sensorene hvert 10 sekund med bruk av **delay()**-funksjonen.

Beskriv kort **2** andre metoder du kan benytte for å lage et mer nøyaktig periodisk program.

VEDLEGG:

random()

Description

The random function generates pseudo-random numbers.

Syntax

`random(max)`

`random(min, max)`

Parameters

min - lower bound of the random value, inclusive (optional)

max - upper bound of the random value, exclusive

Returns

a random number between min and max-1 (long)