

EKSAMEN

Emnekode: ITD13012	Emne: Datateknikk
Dato: 13. mai 2015	Eksamenstid: kl. 09.00 til kl.12.00, 3 timer
Hjelpemidler: to A4-ark (fire sider) med egne notater Ikke-kommuniserende kalkulator	Faglærer: Robert Roppestad
Eksamensoppgaven: Oppgavesettet består av 8 sider inklusiv denne forsiden og vedlegg. Hele oppgavesettet består av 8 oppgaver. Hver oppgave har en %-angivelse som angir hvor mye den teller 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.	
Sensurdato: 8. juni 2015 Karakterene er tilgjengelige for studenter på Studentweb senest 2 virkedager etter oppgitt sensurfrist. Følg instruksjoner gitt på: www.hiof.no/studentweb	

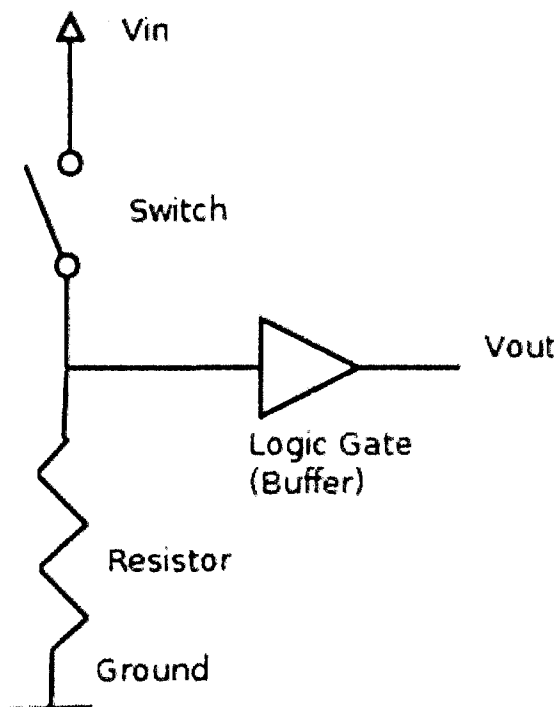
OPPGAVE 1 (8 %)

Forklar hvilken oppgave databussen, adressebussen og kontrollbussen har i en datamaskin.

Hva utfører en adressedekoder?

Hvilken betydning har antall bit en adressebuss består av for et datasystem?

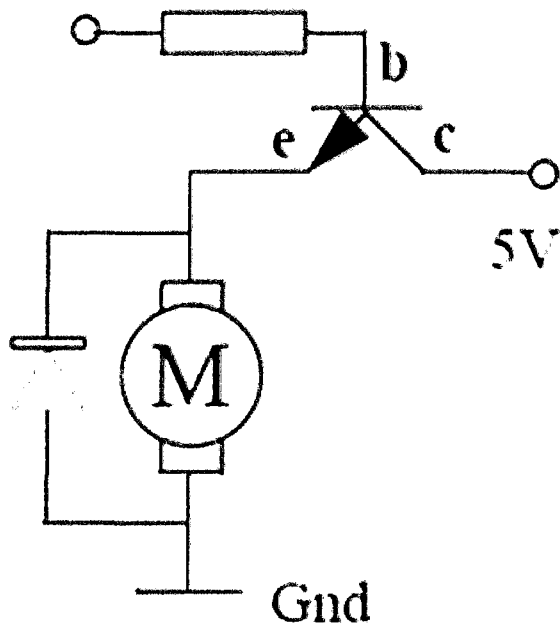
OPPGAVE 2 (7 %)



Forklar hva kretsen vist på figuren over utfører.

Forklar når utgangen fra bufferet er høy eventuell lav.

OPPGAVE 3 (7 %)



I figuren over benyttes en transistor. Hva kan en transistor benyttes til, og hvilken oppgave har den i kretsen vist på figuren?

I kretsen inngår også en diode. Hvilken funksjon har den?

OPPGAVE 4 (8 %)

Anta at du skal digitalisere et lyd-signal der den høyeste frekvensen i signalet er 10 KHz.

Forklar hvilke operasjoner som må utføres for å få signalet fra analog til digital form.

Hvilken samplingsfrekvens bør benyttes?

Anta at det benyttes en 16 bit A/D omformer.

Beregn hvilken %-vis nøyaktighet vi kan forvente av A/D-omformereren.

OPPGAVE 5 (8 %)

Hva blir skrevet ut i monitoren hvis følgende program blir kjørt på en Arduino-enhet.
(Tips! Ascii-verdien til A er 65).

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

void loop()
{
  char *navn="USA";
  char tekst[40]="Lehighton";
  unsigned int verdi = 15, test = 1, resultat = 0;
  strcat(tekst,"-");
  strcat(tekst,navn);
  Serial.println(tekst);
  for (int i = 1; i < 4 ; i++)
  {
    tekst[13 - i] = 68 -i;
  }

  Serial.println(tekst);

  Serial.println("");
  for (int k = 15; k >= 0; k--)
  {
    test = (1 << k);
    resultat = (verdi & test);
    if (resultat != 0)
      Serial.print("1");
    else
      Serial.print("0");
  }
  for(;;)
  {}
}
```

OPPGAVE 6 (12 %)

Hva blir skrevet ut i monitoren hvis følgende program blir kjørt på en Arduino-enhet?
Skriv svaret ditt i vinduet etter programlistingen.

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

void loop()
{
  float verdier[3];
  int ant = 3;
  int teller1 = 5, teller2 = 10;

  for ( int i=0; i < ant; i++ )
  {
    verdier[i] = i;
    Serial.print("Verdien = ");
    Serial.println(verdier[i]);
  }

  testFunk1(verdier, ant);

  Serial.println("");
  for ( int i=0; i < ant; i++ )
  {
    Serial.print("Verdien = ");
    Serial.println(verdier[i]);
  }

  Serial.println("");
  Serial.print("Teller1 = ");
  Serial.println(teller1);
  Serial.print("Teller2 = ");
  Serial.println(teller2);

  testFunk2(teller1, &teller2);
  Serial.println("");
  Serial.print("Teller1 = ");
  Serial.println(teller1);
  Serial.print("Teller2 = ");
  Serial.println(teller2);

  for(;;)
```

```
{  
}  
}
```

```
void testFunk1(float tab[], int dim)
```

```
{  
  for (int i= 0; i < dim; i++ )  
  {  
    tab[i] = i*i;  
  }  
}
```

```
void testFunk2(int a, int *b)
```

```
{  
  a = 20;  
  *b = 40;  
}
```

OPPGAVE 7 (22 %)

Anta at du har et Arduino starterkit tilgjengelig og en PC for programmering av enheten. Du skal lage et program for Arduino-enheten som løser følgende oppgave:

Egg-timer

Du skal benytte 6 lysdioder med tilhørende motstander som skal kobles til 6 digitale utganger (2, 3, 4, 5, 6, 7).

Det skal benyttes en buzzer for alarm som kobles til digital utgang 8.

Du skal benytte en standard trykk-bryter som skal tilkobles til digital inngang 9 med en pull_down motstand. (Lav når bryteren ikke er trykket, og høy når bryteren trykkes).

Du skal benytte millis()-funksjonen for å løse oppgaven (Se vedlegg). (Ikke en timer-funksjon).

Når brukeren trykker på trykk-bryteren skal egg-timeren starte tidtakingen.

Når det har gått 1 minutt skal lysdiode 1 tennes.

Når det har gått 2 minutter skal både lysdiode 1 og lysdiode 2 tennes, og slik skal egg-timeren fortsette til alle 6 lysdioder er tent etter 6 minutter. Når lysdiode nummer 6 tennes skal det gis en alarm som skal vare i 5 sekunder med buzzeren på digital utgang 8.

Deretter skal egg-timeren, slukke alle lysdioder og avvente at noen trykker på trykk-bryteren igjen.

Hvis brukeren av systemet trykker på trykk-bryteren når egg-timeren er i ferd med å telle oppover skal den resettes og starte optelling forfra igjen.

Skriv et program som løser oppgaven beskrevet ovenfor.

Du behøver ikke tegne koblings-skjema.

Forklar med kommentarer eller etterfølgende tekst hvordan ditt program skal virke.

OPPGAVE 8 (28 %)

Du skal i denne oppgaven benytte Arduino-enheten til å lage et overvåknings/alarmsystem for en fritidsbåt.

Følgende er gitt;

Til Arduino-enheten er det tilkoblet en analog temperatursensor til den analoge inngangen A0. Sensoren kan måle temperatur fra -50°C til 100°C med et analogt utgangssignalet som vil ligge mellom 0 volt og 5 Volt.

Det er også tilkoblet en analog nivåsensor til den analoge inngangen A1 som måler vann-nivået i bunn av båten. Måle-området er 0cm til 10cm med et analogt utgangssignal som vil ligge mellom 0 volt og 5 Volt.

I tillegg er det tilkoblet en alarm-bryter (av/på) på døra til kabinen som detekterer om døra er lukket/åpen. Når døra er lukket er bryteren av. Når døra er åpen er bryteren på.

Bryteren er tilkoblet digital inngang 2. Denne alarmbryteren skal tilkobles en interrupt-funksjon som detekterer om bryteren går fra av til på (stigende flanke).

Det er også tilkoblet en av/på bryter til digital inngang 4.

Bryteren er enten av eller på for å angi at alarmsystemet er passivt (av) eller aktivt (på).

Til pinne 8 (digital I/O) er det tilkoblet en sirene (buzzer) som skal fungere som lydalarm.

Du skal lage et program som løser følgende oppgave.

1.

I loop()-funksjonen skal det hvert 5 sekund skrives til monitoren hva temperaturen er i grader Celsius, hva vann-nivået er i cm, og om døra er åpen/lukket.

2.

Hvis døra til kabinen åpnes når alarmsystemet er aktivt skal interrupt-rutina kalle opp en funksjon **void gsmVarsel(void)**. (Du behøver ikke lage den, anta at den eksisterer fra tidligere).

Samtidig skal det gis en alarm med tone() funksjonen på pinne 8 i 10 minutter eller inntil brukeren passiviserer systemet med av/på bryteren.

Skriv et program som løser oppgaven beskrevet ovenfor.

Forklar med kommentarer eller etterfølgende tekst hvordan ditt program skal virke.

VEDLEGG

1.

millis()

Description

Returns the number of milliseconds since the Arduino board began running the current program. This number will overflow (go back to zero), after approximately 50 days.

2.

tone()

Description

Generates a square wave of the specified frequency (and 50% duty cycle) on a pin. A duration can be specified, otherwise the wave continues until a call to noTone(). The pin can be connected to a piezo buzzer or other speaker to play tones.

Syntax

tone(pin, frequency)

tone(pin, frequency, duration)