

Projekt Grønne Spor

Sensorer og Arduinoprogrammering

Formålet med dette undervisningsforløb er at inddrage vores bistader i fysikundervisningen, for på den måde at vise direkte anvendelse af ellære og sensorprogrammering. Undervisningsforløbet er egnet til Fysik B- og/eller A-niveau.

Forløbsplan

	Sekvens	Materiale	Arbejdsformer	Faglige metoder og begreber	Formål
Basis ellære fra fysik B/A kernepensum	Introduktion til emnet. Læreren præsenterer emnet. (1 - 2 lektioner)	Udleverede noter og lærebog	Lytte.	Statisk elektricitet Atom og elektroner Elektrisk ladning Leder og isolator Van der Graal generator	Intro til ellære
	Elektriske kredsløb Intro til basisbegreber (2 -3 lektioner)	Udleverede noter om elektriske kredsløb samt lærebogen	Individuelt-, par- eller gruppearbejde.	Strømstyrke Spændingsfald Modstand komponenter	Eleverne skal kende alle grundbegreberne
	Laborarbejde Eleverne skal lære at bygge egne kredsløb (2 lektioner)	Laboratorieudstyr og udleverede øvelsesvejledninger (standardøvelser)	Par- eller gruppearbejde.	Alle ovenstående faglige begreber	At give eleverne erfaring med laboratorieudstyret
	Introduktion til breadboard Læreren præsenterer komponenter til breadboard (2 lektion)	Kasse med arduino og komponenter f.eks. link	Lytte samt individuelt- eller pararbejde.	Breadboard Resistorer Div. komponenter	Introducere de små komponenter og elektronik
	Opgave Eleverne gentager laboratorieøvelser, men på breadboard (3 lektioner)	Tidligt udleverede øvelsesvejledninger	Par- eller gruppearbejde.	Breadboard Resistorer Div. komponenter	At give eleverne en forståelse for, hvordan kredsløb virker.

Projekt - Arduinoprogrammering	Introduktion Eleverne får udleveret en Arduino samt intro til hvordan den virker (1 lektion)	Arduino UNO samt noter om arduino. Arduino IDE software	individuet	Arduino Analog/digital Input/output	Eleverne introduceres til Arduino
	Programmer en blinkende diode Eleverne skal programmere en diode der blinker (1 lektion)	Udleveret materiale om arduino	Gruppearbejde / projektarbejde.	Arduino Analog/digital Input/output LED	Skabe fornemmelse af ejerskab og medbestemmelse
	Programmer en baksensor Eleverne skal følge vejledning til programmering af baksensor (3 lektioner)	Udleveret materiale om arduino	Gruppearbejde / projektarbejde.	Ultralydssensor Anvendelse af formler i kodning	Eleverne skal lære selv at finde på kodelinjer
	Projektarbejde - Temperatursensor Eleverne skal følge, forstå og forklare en vejledning til programmering af temp sensor (4 lektioner)	Udleveret materiale til programmering af tempsensor	Gruppearbejde / projektarbejde.	Forudgående viden	Eleverne sætter al deres viden sammen i en praktisk anvendelse.
	Præsentation Eleverne kobler deres produkt til bistaderne (1 lektion)	Viden fra forløbet.	Gruppearbejde / projektarbejde.	Elevernes produkter	Eleverne sætter al deres viden sammen i en praktisk anvendelse. Skabe fornemmelse af ejerskab og anvendelighed.
Totale timeforbrug: 22 lektioner					

Anvendt materiale

Lærebog	Fysik AB-bogen 2, kapitel 1, 5. udgave, Systime.
Arduino startsæt:	https://arduinodek.dk/shop/kuongshun-uno-learning-kit-for-arduino/
Arduino IDE:	https://www.arduino.cc/en/software
Bog om Arduino	Sensorer - Måling Styring Kontrol, Fysikforlaget, Ole Sørensen
Tegneprogram kredsløb	https://fritzing.org/

Undervisningsmateriale

Projekt: Lav er baksensor med Arduino

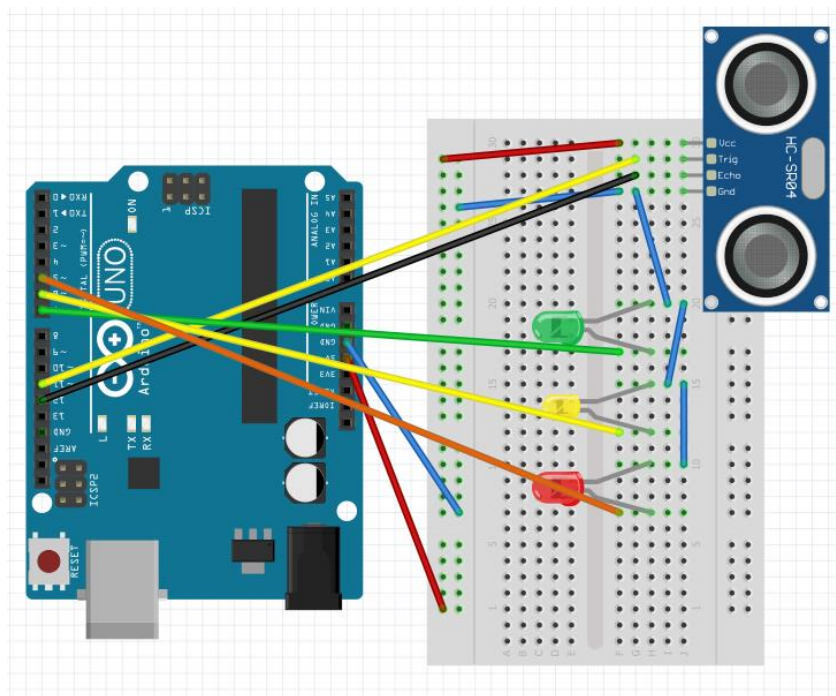
Formål:

Bygge en baksensor med Arduino, som skal kunne:

- Lyse grønt når ultralydssensoren måler, at afstanden til et objekt er over 50 cm.
- Lyse gult når afstanden til et objekt er mellem 20 cm og 50 cm
- Lyse rødt når afstanden til et objekt kommer under 20 cm

Fremgangsmåde:

1) Byg et kredsløb som vist på figuren herunder.



2) Kopier koden herunder og indsæt i Arduino IDE

```

//Definer pins, konstanter og variable
int green = x;
int yellow = y;
int red = z;
int trigPin = aa;
int echoPin = bb;
int tid=100;           //Tiden mellem afstandsmålingerne
long forsinkelse;
float afstand;
float vlyd=???;       //Indsæt tabelværdi for lydets fart i luft, overvej enheder

void setup()
{
    Serial.begin(9600);           // Her klargøres den serielle port
    pinMode(trigPin, OUTPUT);     // triggerpin, den der sender signalet, klargøres til output
    pinMode(echoPin, INPUT);     // echopin, som modtager signalet, klargøres til input
    pinMode(green, OUTPUT);
    pinMode(yellow, OUTPUT);
    pinMode(red, OUTPUT);
}
void loop()
{
    digitalWrite(trigPin, LOW);   // Klargør triggeren
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);  // Sætter triggeren på HIGH i 10 mikrosekunder
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    forsinkelse = pulseIn(echoPin, HIGH); // Læser på echo-pin forsinkelsen i mikrosekunder
    afstand=???; // Indsæt formel for afstand (s). Hint: s=v*t, for bevægelse med konstant fart.
                // Husk:
                // -> Ovenfor har du defineret lydets fart "vlyd", så derfor skal du bruge "vlyd"
                // -> t er defineret lige ovenfor til "forsinkelse". Brug din viden om hvilken tid
                // ultralydssensoren måler og enheden for målingen.

    if ([indsæt betingelsen for at grøn diode skal tændes])
    {
        digitalWrite(yellow, LOW); // sluk alle andre dioder
        digitalWrite(red, LOW);
        digitalWrite(green, HIGH);
    }

    else if ([indsæt betingelsen for at gul diode skal tændes])
    {
        digitalWrite(green, LOW); // sluk alle andre dioder
        digitalWrite(red, LOW);
        digitalWrite(yellow, HIGH);
    }

    else
    {
        digitalWrite(green, LOW); // sluk alle andre dioder
        digitalWrite(yellow, LOW);
        digitalWrite(red, HIGH);
    }

    Serial.print("Målt afstand: "); // Printer hastigheden til seriel-monitor
    Serial.println((String)"Afstand: "+afstand+" cm");
    delay(tid);
}

```

Kopier koden til Arduino-editoren. Færdiggør og tilpas koden til din opsætning, før du uploader den til din Arduino.

3) Test din nye baksensor – både om lysdioderne virker og aflæsningen i Serial Monitor

Projekt: Lav er termologger til arduino

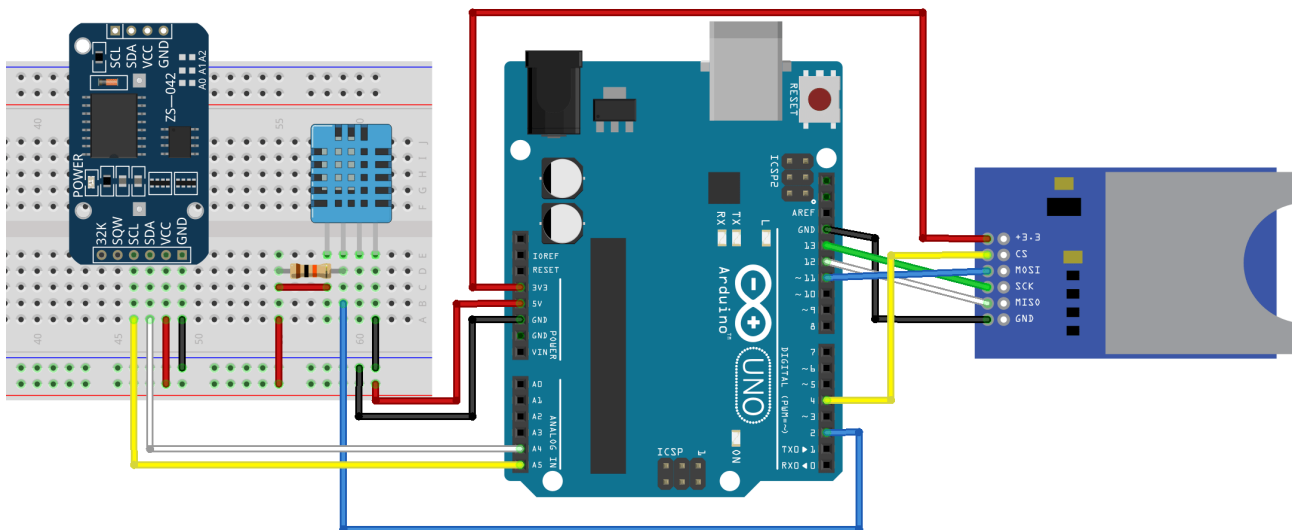
Formål:

Bygge en temperatursensor med Arduino, som skal kunne:

- Måle temperaturen i bistaderne med et givet interval
- Gemme temperaturmåling og tidspunkt på et SD-kort
- Kunne kobles til bistaderne og aflæses, uden at skulle forstyrre bierne

Fremgangsmåde:

1) Byg et kredsløb som vist på figuren herunder.



fritzing

2) Kopier koden herunder og indsæt i Arduino IDE

```

#include <SPI.h> //for the SD card module
#include <SD.h> // for the SD card
#include <DHT.h> // for the DHT sensor
#include <RTClib.h> // for the RTC

//define DHT pin
#define DHTPIN 2 // what pin we're connected to

// uncomment whatever type you're using
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
// #define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302)
// #define DHTTYPE DHT21 // DHT 21 (AM2301)

// initialize DHT sensor for normal 16mhz Arduino
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

// change this to match your SD shield or module;
// Arduino Ethernet shield and modules: pin 4
// Data logging SD shields and modules: pin 10
// Sparkfun SD shield: pin 8
const int chipSelect = 4;

// Create a file to store the data
File myFile;

// RTC
RTC_DS1307 rtc;

void setup() {
  delay(4000);
  //initializing the DHT sensor
  dht.begin();

  //initializing Serial monitor
  Serial.begin(9600);

  // setup for the RTC
  while(!Serial); // for Leonardo/Micro/Zero
  if(!rtc.begin()) {
    Serial.println("Couldn't find RTC");
    while (1);
  }
  else {
    // following line sets the RTC to the date & time this sketch was
    compiled

```

```

    rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
}
if(! rtc.isrunning()) {
    Serial.println("RTC is NOT running!");
}

// setup for the SD card
Serial.print("Initializing SD card...");

if(!SD.begin(chipSelect)) {
    Serial.println("initialization failed!");
    return;
}
Serial.println("initialization done.");

//open file
myFile=SD.open("DATA.txt", FILE_WRITE);

// if the file opened ok, write to it:
if (myFile) {
    Serial.println("File opened ok");
    // print the headings for our data
    myFile.println("Date,Time,Temperature °C");
}
myFile.close();
}
void loggingTime() {
    DateTime now = rtc.now();
    myFile = SD.open("DATA.txt", FILE_WRITE);
    if (myFile) {
        myFile.print(now.year(), DEC);
        myFile.print('/');
        myFile.print(now.month(), DEC);
        myFile.print('/');
        myFile.print(now.day(), DEC);
        myFile.print(',');
        myFile.print(now.hour(), DEC);
        myFile.print(':');
        myFile.print(now.minute(), DEC);
        myFile.print(':');
        myFile.print(now.second(), DEC);
        myFile.print(",");
    }
    Serial.print(now.year(), DEC);
    Serial.print('/');
    Serial.print(now.month(), DEC);

```



```

Serial.print('/');
Serial.println(now.day(), DEC);
Serial.print(now.hour(), DEC);
Serial.print(':');
Serial.print(now.minute(), DEC);
Serial.print(':');
  Serial.println(now.second(), DEC);
myFile.close();
delay(1000);
}

void loggingTemperature() {
  // Reading temperature or humidity takes about 250 milliseconds!
  // Sensor readings may also be up to 2 seconds 'old' (its a very slow sensor)
  // Read temperature as Celsius
float t = dht.readTemperature();
  // Read temperature as Fahrenheit
  //float f = dht.readTemperature(true);

  // Check if any reads failed and exit early (to try again).
if (isnan(t) || isnan(f)) {
  Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
  return;
}

  //debugging purposes
Serial.print("Temperature: ");
Serial.print(t);
Serial.println(" *C");
  //Serial.print(f);
  //Serial.println(" *F\ ");

myFile = SD.open("DATA.txt", FILE_WRITE);
if (myFile) {
  Serial.println("open with success");
  myFile.print(t);
  myFile.println(",");
}
myFile.close();
}

void loop() {
  loggingTime();
  loggingTemperature();
  delay(5000);
}

```

3) Test din nye sensor - du kan bruge Serial Monitor til at begynde med. Du skulle gerne kunne se både temperatur og tidspunkt for dine målinger.

Før vi kan koble vores nye sensor til bistaderne, skal vi gøre os overvejelser om, hvordan vi kan skaffe adgang til SD-kortet, uden at skulle skille bistaderne ad.

4) Sæt jer ned i gruppen og overvej hvordan vi bygger et kredsløb, hvor kun temperaturføleren sættes ned i bistadet. I skal gøre følgende:

- Kig på arduinokredsløbet foroven. Lokaliser temperaturføleren og overvej hvor mange ledninger vi skal bruge, for at koble temperatursensoren til resten af kredsløbet.
- Lav en skitse af jeres sensor koblet på et af bistaderne. Det ville være smart at samle elektronikken (minus sensoren) i en kasse udenfor bistadet.
- Til slut skal I lave en naturvidenskabelig poster, som I skal fremlægge for de andre i klassen. Posterens skal vise hvordan jeres sensor virker i praksis.