

Forløb om sensorer med Arduino til Fysik B

Forløbet er tiltænkt et B-niveau valghold. Hvis man har et hurtigt studieretningshold, vil der nok være nogle af modulerne, som kan slås sammen. Hvis man ikke har så mange moduler til rådighed, kan man også skære nogle af øvelserne væk og komme hurtigere frem til modul 5 (som er det vigtige modul, fordi det er her man bygger sin lysstyring).

Man kan finde supplerende opgaver mm. i noten "Måling og styring. Sensorer og Arduino" af Karsten Refsgaard og Ole Sørensen, som kan hentes fra emuen her: <https://emu.dk/sites/default/files/2019-02/Vejledningsmateriale%20-%20M%C3%A5ling%20Styring%20Sensorer%20Arduino%20Fysik%20stx.pdf>

Når der henvises til bogen "Sensorer", er det "Sensorer, Måling, Styring, Kontrol" af Ole Sørensen (udgivet ved fysikforlaget 2019) der henvises til.

Modul 1: Introduktion til sensorer og Arduino

- Introduktion: Kort læreroplæg om hvordan sensorer kan sørge for, at lyset kun er tændt, når det er nødvendigt, at der kun tændes for varmen, når det er nødvendigt osv. Præsenter det som en måde at spare på ressourcerne. Man kan evt. bruge eksemplerne fra powerpointen ("modul1_intro.pptx")
- Repetition af spænding, strømstyrke og resistans (hvis det er for længe siden, eleverne har haft det)
- Eleverne skal læse s. 273 – 278 i Basisfysik B og arbejde med arbejdsspørgsmålene ("Arbejdsspørgsmål til s 273-278.docx").
 - Fælles opsamling: Regn på en spændingsdeler (s. 277 i basisfysik B)
- Eleverne skal downloade og installere arduinosoftware (<https://www.arduino.cc/en/software>) (eleverne skal undervejs acceptere, at der installeres en driver)
- Eleverne skal læse side 46-50 i "Sensorer" (stop ved eksperimenterne, kan evt. være lektier til næste gang, hvis installationen giver problemer på elevernes computere)

Modul 2: Start på arbejdet med arduino

- Inddeling i grupper (jo mindre grupper, jo bedre, men det kræver mange arduinoer)
- Udlevering af arduino + fumlebræt (vis oversigtsbillede over arduinoen og forklar kort om de forskellige pins/porte, se sidste side i dette dokument)
- Læreren viser blink-programmet og snakker om hvordan et program i arduino er bygget op, og hvordan man vælger board-type og COM-port
 - (programmet ligger i arduino-softwaren under fil -> eksempler -> 01.basics)
 - Eksperimentér i grupperne med at ændre på hvordan dioden blinker (f.eks. blink SOS fra morsealfabetet)
 - Eleverne skal åbne en ny tom fil og skrive deres eget blinkeprogram fra bunden
- Når gruppen er færdig
 - Gruppen får udleveret en diode + beskyttelsesresistor (f.eks. 220 Ω) + små ledninger + et fumlebræt
 - Sæt dioden på fumlebrættet og få den til at blinke

- Herefter:
 - Byg de to blinkende lys ved en fodgængerovergang (lysene blinker på skift, se evt. wordfilen "Fodgængerfelt.docx")

Modul 3:

- Repetition fra sidste gang: Kig fælles på et program der blinker ved en fodgængerovergang
- Opgave i grupperne – byg en lyskurv til et lyskryds (Jeg foretrækker at stille det som en åben opgave, men ellers kan man se på eksperiment 5.1 s. 58 i "Sensorer")
 - Ekstra: lav to lyskurve der passer med begge veje i krydset, sørg for at når der er grønt den ene vej, er der rødt den anden vej.
- Udfordring til de hurtige grupper: Brug så få modstande som muligt (virker kun hvis man ikke har vist eksperiment 5.1 s. 58)
- Ekstra udfordring: Tilføj et lyssignal til cyklister (se evt. sidste side i "Fodgængerfelt.docx")

Modul 4:

- Repetition i grupperne
 - Lav et program som kan lave startlys til formel 1 (se de første 8 sekunder af videoen)
 - <https://www.formula1.com/en/latest/video.2021-abu-dhabi-grand-prix-title-rivals-hamilton-and-verstappen-touch-in-dramatic-race-start.1718945891510827566.html>
- Måling med arduino
 - Vis oversigtsbilledet nederst i dette dokument – fortæl om de analoge indgange
 - Se videoen fra 0:55 og frem <https://www.youtube.com/watch?v=67xbgNJF2WY>
 - Eleverne skal læse s. 53-54 i "Sensorer" (lav eksperiment 4.6)
 - Mål på 5V og 3,3V udgangene
 - Udvid evt. med beregningen der kan give spændingen i volt (eksperiment 4.7 s. 55)

Modul 5:

- Repetition
 - Spændingsmåling med arduino – vis programmet fra eksperiment 4.6 på tavlen
 - Snak kort om lysstyring for at mindske energiforbruget (repetition fra modul 1, for at minde eleverne om, hvad forløbet egentlig handler om)
- Grupperne skal læse om lysfølsom resistor (<https://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-light-sensor> , hvis eleverne sættes til at læse det, har de også læst engelsksproget materiale)
- Fælles lærergennemgang på klassen
 - Vis GIF fra arduino-hjemmesiden: <https://arduinogetstarted.com/images/tutorial/how-it-works-light-sensor.gif>
 - Vi kan kun måle spænding, hvordan skal vi få den ændrede resistans til at resultere i en ændret spænding?

- Tegn diagram med kun den variable modstand – problem at spændingsfaldet ikke ændrer sig når resistansen ændrer sig
- Tegn diagram med to modstande, repeter spændingsdeleren fra modul 1
- Opgave i grupperne: Brug jeres spændingsmåler til at undersøge, hvordan værdien afhænger af belysningen
- Lærer introducerer til if og else s. 56 i "Sensorer"
- Opgave i grupperne: Byg et program som kan tænde en diode, hvis der bliver mørkt

Modul 6:

Hvis man har lidt ekstra tid, kan man indlægge et modul her til sidst, hvor man leger med andre sensorer, hvis man har adgang til det på sin skole. Hvis nogle grupper ikke blev færdige i modul 5, kan de blive færdige i dette modul, mens andre grupper kan lege med andre sensorer. Hos mig fik den ene gruppe bygget en baksensor til en bil, ved at koble en højttaler og en afstandsmåler til, så den kunne bippe, når man kom for tæt på noget. Der var også en gruppe som brugte en regnsensor/fugtsensor til at bygge en oversvømmelses-advarsel og man kunne bygge en vandstandssensor (<https://www.elextra.dk/p/jordfugtigheds-og-vandstandssensor-til-arduino/H50453>) og dermed give det en klima-vinkel.

Ekstra projekter med sensorer:

Bevægelsessensor: s. 60 i "Sensorer"

Afstandssensor: <https://create.arduino.cc/projecthub/abdularbi17/ultrasonic-sensor-hc-sr04-with-arduino-tutorial-327ff6>

Regn-sensor: <https://create.arduino.cc/projecthub/MisterBotBreak/how-to-use-a-rain-sensor-bcecd9>

