

# ARDUINO WORKSHOP

DEL 1 – INTRODUKTION, DIGITAL OG ANALOG ELEKTRONIK

# LIDT OM MIG



- Navnet er Jacob Bechmann Pedersen
  - Læser til Diplomingeniør i Elektronik (5. semester)
  - Medejer af Bechmann & Vang ApS
    - Opstartsvirksomhed der designer digitale synthesizers
- Sidder i IDA AUH Bestyrelsen
- Frivillig i Coding Pirates Herning
  - Vi lærer børn at programmere
  - Har designet en Arduino Robotplatform til undervisning
- Startede med Arduino i 2014
  - Det går stærkt at lære!

# DAGENS INDHOLD

## Introduktion til Arduino

- Hvad er en microcontroller?
- Arduinos opbygning
- Hvorfor Arduino?

## Digital og analog elektronik

- Hvad er forskellen på digital og analog?
- Digital på Arduino
- Analog på Arduino

## Programeksempler

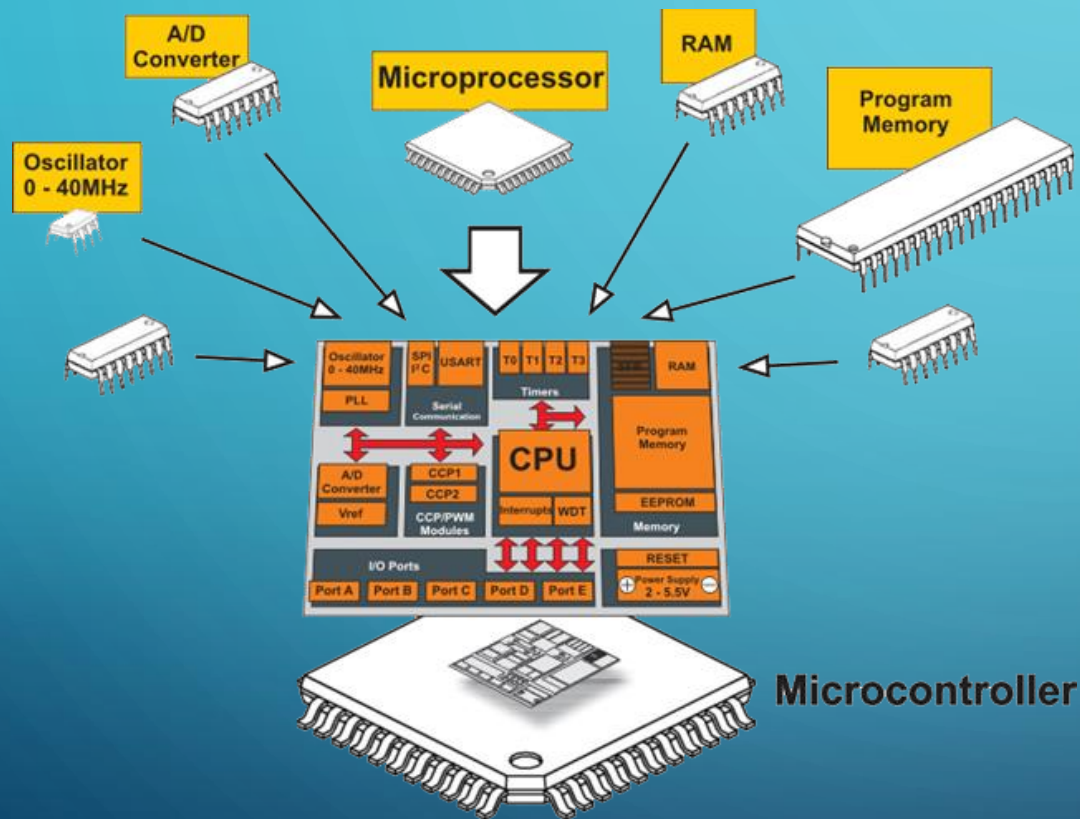
- 1 – Få Arduino til at blinke
- 2 – Tænd/sluk LED vha. knap
- 3 – Analog læsning af potentiometer
- 4 – Erstat potentiometer med LDR

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a network of light blue lines and small circles, resembling a circuit board or a stylized tree structure, set against a dark blue background.

# INTRODUKTION TIL ARDUINO



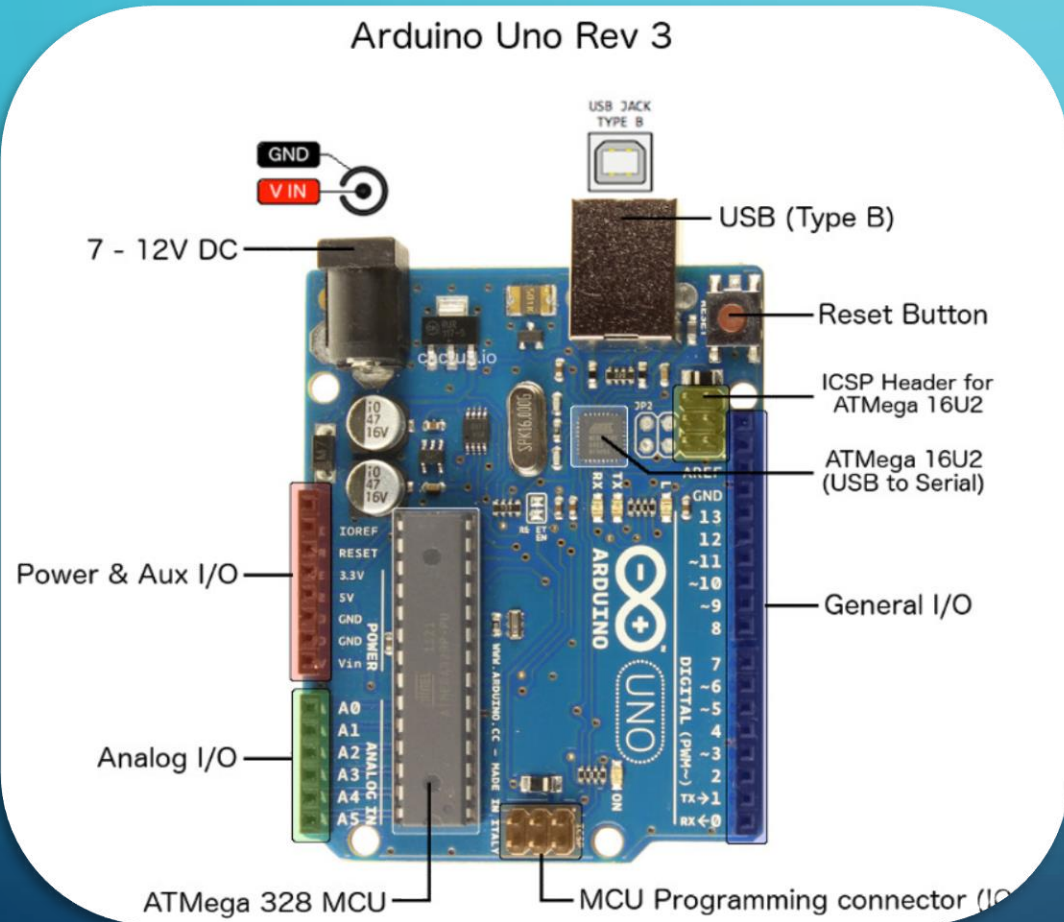
# HVAD ER EN MICROCONTROLLER?



- Microcontrollers skaber hverdagens magi
- De er ikke bare processorer:
  - Indeholder et helt system
  - Hukommelse, programlager, ADC mm.
- De har let ved at tale med elektronikken

Figur fra: Introduction to the World of MicroControllers – Mikroelektronika

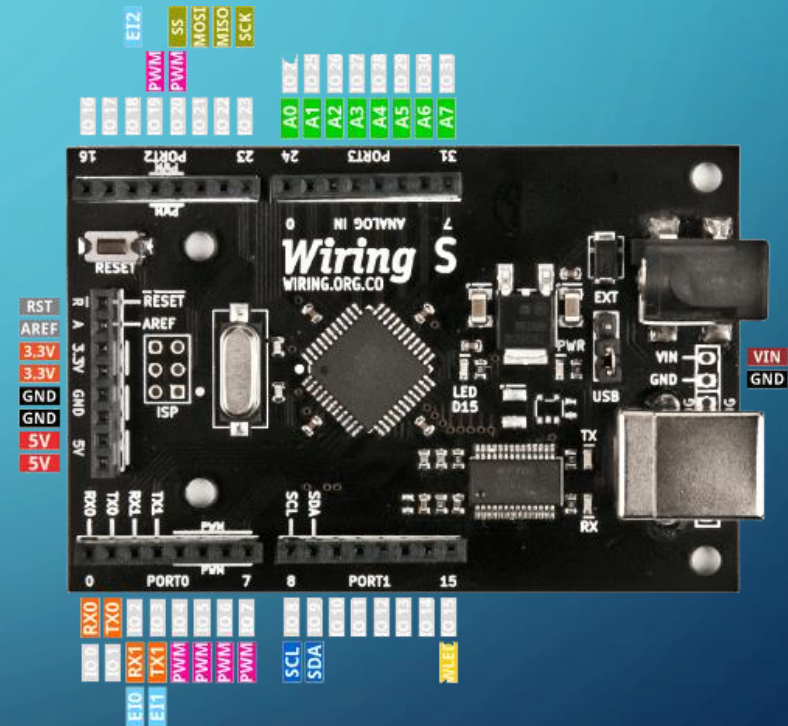
# ARDUINOS OPBYGNING



- Microcontrolleren (Atmega328) sidder centralt i boardet
- DC jack og USB type B
- Interfacet fra Arduino til omverdenen er gennem dens pins
- De vigtigste pinrækker:
  - **RØD** Forsyninger, Reset mm.
  - **GRØN** Analog I/O
  - **BLÅ** Generel Purpose I/O
- Og en masse andet godt

# HVORFOR ARDUINO?

- Arduino har en 'interessant' historie
- Opstået som et fork af Wiring af Hernando Barragán
  - Master's Thesis i Interaction Design
  - Gør Microcontroller udvikling lettere/mere gennemskuelig



# HVORFOR ARDUINO?

- Tag for eksempel dette program:
- På overfladen:
  - Menneskeligt læsbart
  - Simple operationer
  - Ligefrem struktur

```
1  const int ledPin = 13; //Physical LED pin
2  const int btnPin = 3; //Physical button pin
3
4  void setup() {
5      //Initialize pins
6      pinMode(ledPin, OUTPUT); //ledPin set to output
7      pinMode(btnPin, INPUT); //btnPin set to input
8  }
9
10 void loop() {
11     //If button is pressed LED on
12     if(digitalRead(btnPin) == HIGH){
13         digitalWrite(ledPin, HIGH);
14     }
15     //Else, LED off
16     else{
17         digitalWrite(ledPin, LOW);
18     }
19 }
```



# HVORFOR ARDUINO?

- Betragt alternativet:
  - Man skal kende processorstrukturen for at forstå koden
  - Funktionaliteten er ikke gennemskuelig med det samme
  - Dog sparer man plads ;P

```
1 //Physical LED pin
2 #define LEDWRITEPORT PORTB
3 #define LEDPIN 5
4 //Physical button pin
5 #define BTNREADPORT PIND
6 #define BTNPIN 3
7
8 int main() {
9
10     //Initialize pins
11     DDRB |= (1 << LEDPIN); //ledPin set to output
12     DDRD &= ~(1 << BTNPIN); //btnPin set to input
13
14     while(1){
15         //If button is pressed LED on
16         if((PIND & (1 << BTNPIN)) >> BTNPIN == 1){
17             PORTB |= (1 << LEDPIN);
18         }
19         //Else, LED off
20         else{
21             PORTB &= ~(1 << LEDPIN);
22         }
23     }
24 }
```

Sketch uses 148 bytes (0%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.

Global variables use 0 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2048 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a network of white lines and small circles on a blue gradient background, resembling a circuit board or a neural network.

# DIGITAL OG ANALOG ELEKTRONIK

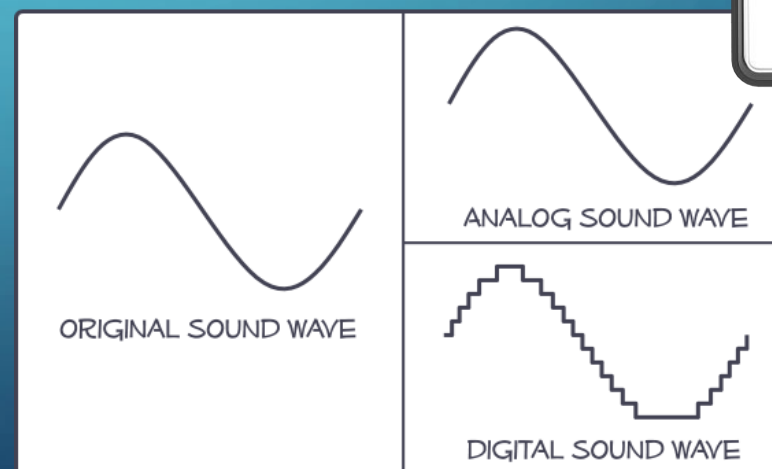
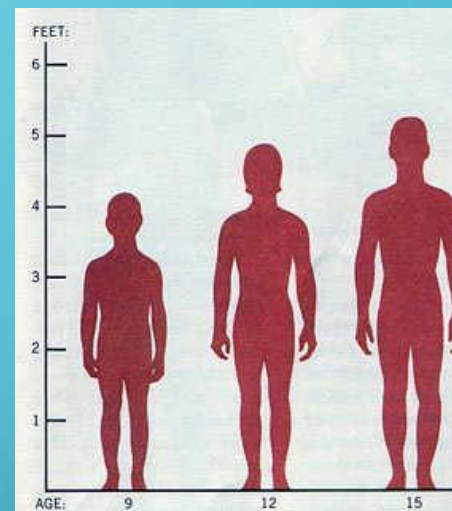
# HVAD ER FORSKELLEN PÅ DIGITAL OG ANALOG?

- Nogle fænomener kan beskrives i sandhedsværdier: (sandt/falsk)
  - Er døren åben eller lukket?
  - Er knappen trykket eller ej?
  - Er kaffen klar?



# HVAD ER FORSKELLEN PÅ DIGITAL OG ANALOG?

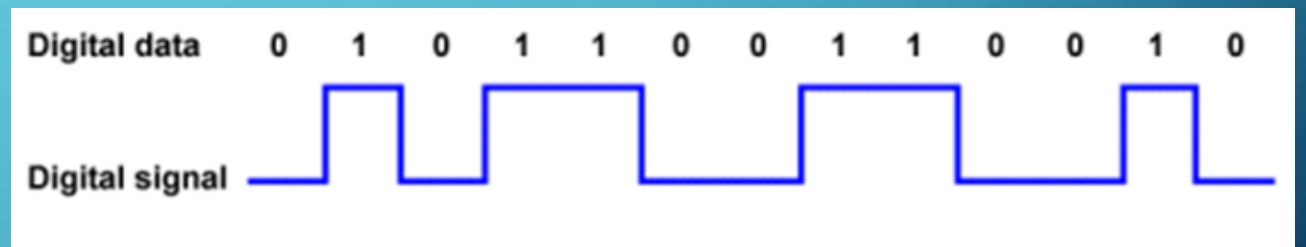
- Verden er analog:
  - Mennesker kan have forskellig højde
  - Tid kan deles op i uendeligt små dele
  - Indenfor HiFi har det stor betydning





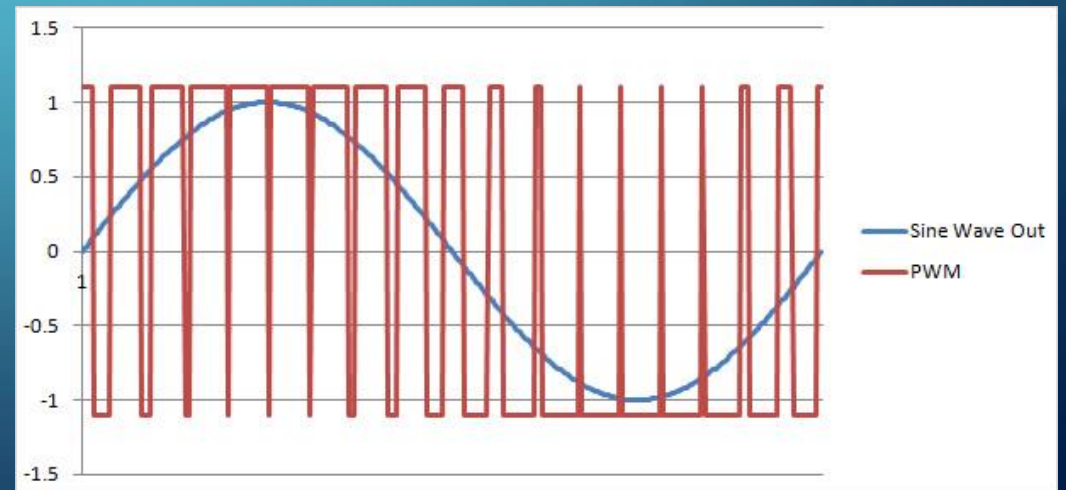
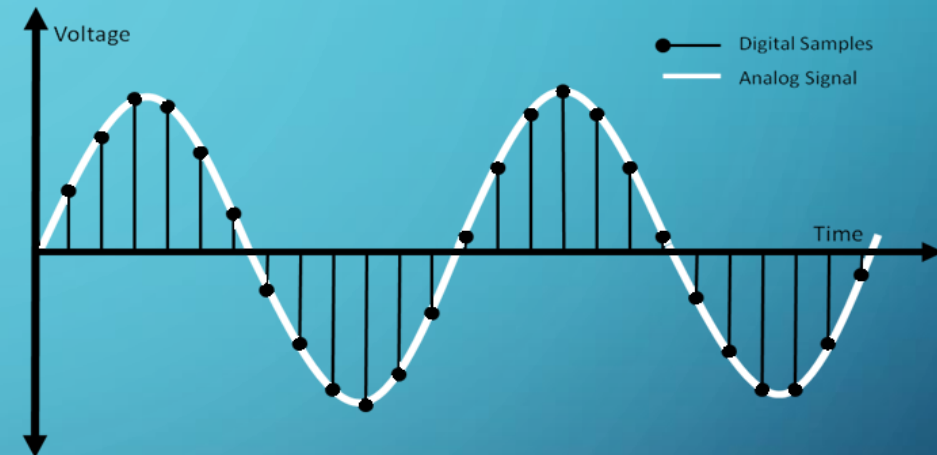
# DIGITAL PÅ ARDUINO

- De fleste Arduino pins kan læse og skrive digital data
  - Den arbejder enten 0V eller 5V
  - 0V = 0/false/LOW
  - 5V = 1/true/HIGH
- Hver pin bør konfigureres til in- eller output først



# ANALOG PÅ ARDUINO

- Arduino kan også måle analoge signaler
  - Gøres vha. dens analog in pins
  - Dette kaldes at "sample"
- Den kan også outputte "semi" analogt
  - Gøres vha. PWM
  - Tænder og slukker hurtigt en digital pin
  - Denne metode bruges også i Class D amps

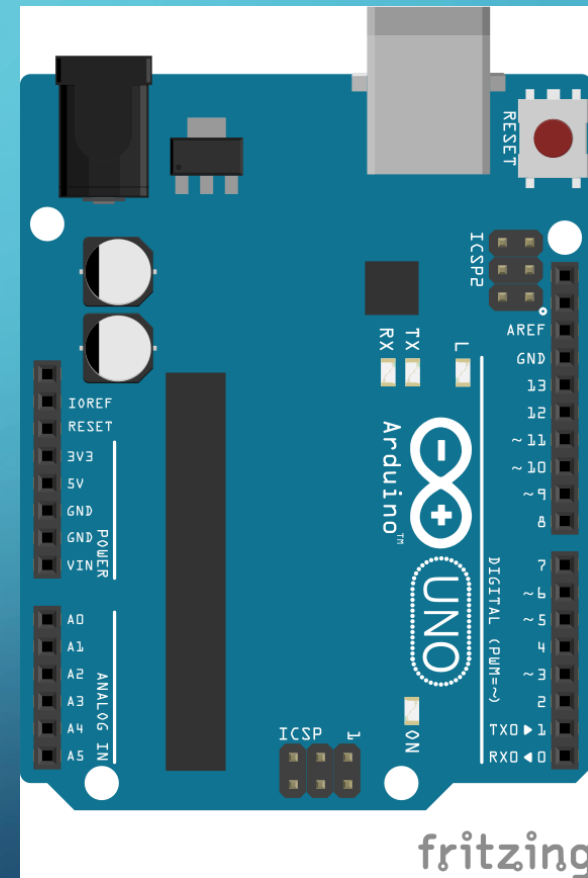


An abstract graphic on the left side of the slide, consisting of a network of white lines and small circles on a blue gradient background, resembling a circuit board or a neural network structure.

# PROGRAMEKSEMPLER

# EKSEMPEL 1: FÅ ARDUINO TIL AT BLINKE

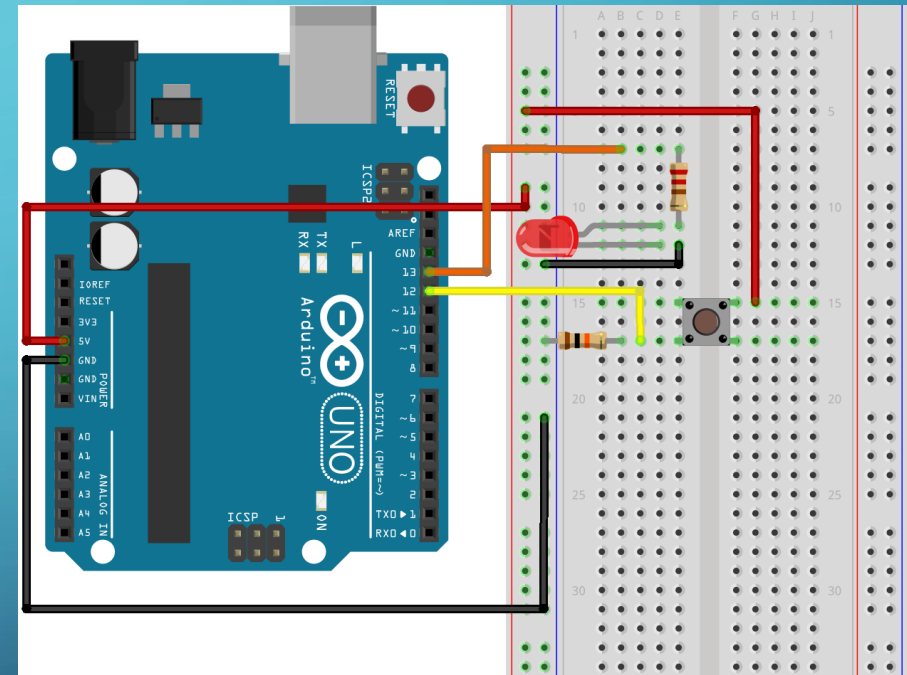
- Test om Arduinoen virker
- Det gøres vha. et "blinky" program
- I skal kun bruge selve Arduinoen
- Vi skriver koden sammen





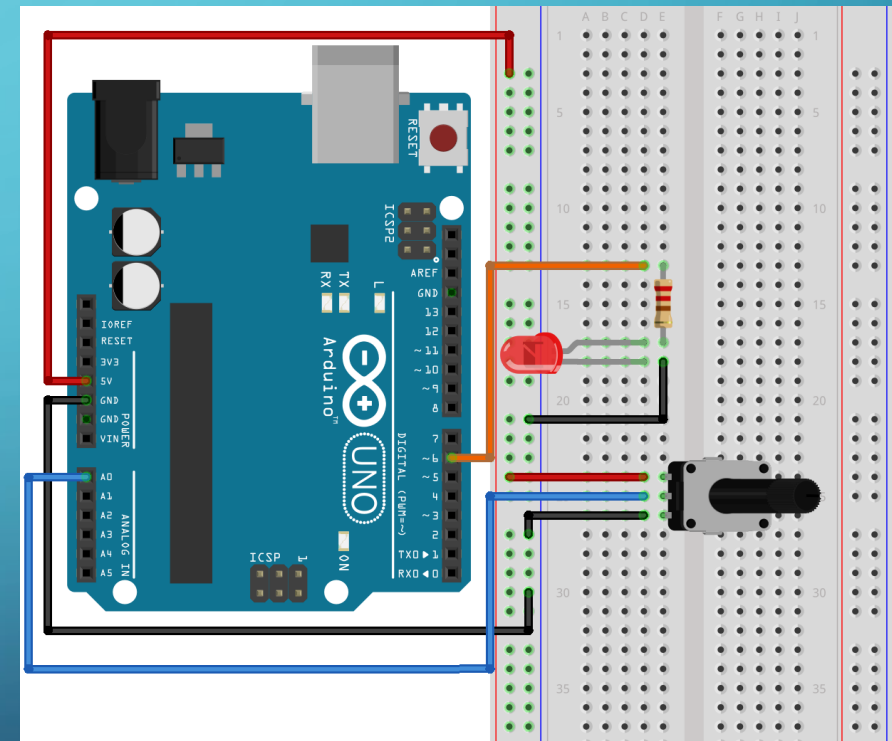
## EKSEMPEL 2: TÆND/SLUK LED VHA. KNAP

- Nu skal vi have lidt kredsløb på
- Vi får afprøvet input vha. en knap
- Og styret en sandhedsværdi



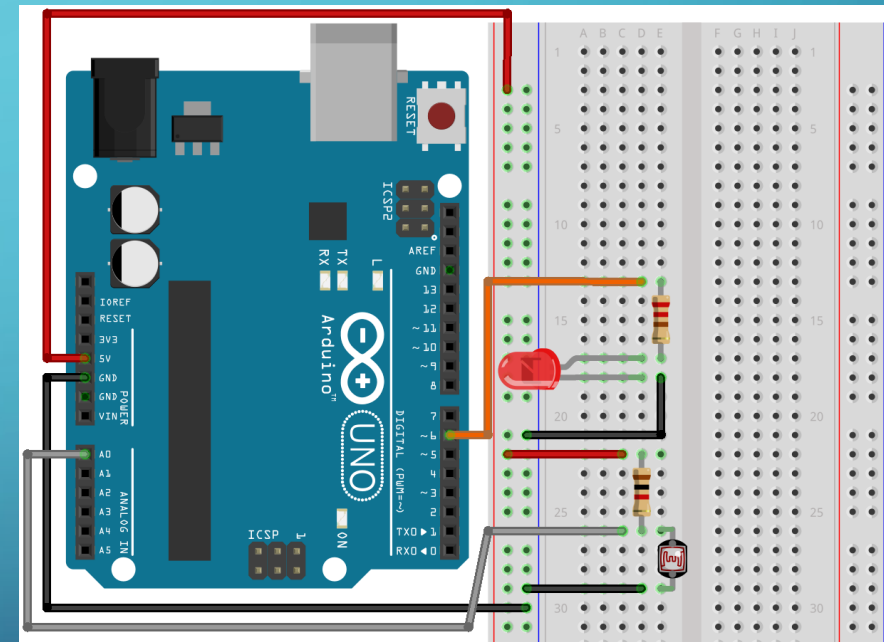
# EKSEMPEL 3: ANALOG LÆSNING AF POTENTIOMETER

- Videre til at analog sampling
- Der skal opbygges et nyt kredsløb
- Vi skal også lære at modtage serial data
- Og PWM'e en LED



# EKSEMPEL 4: ERSTAT POTENTIOMETER MED LDR

- Sidste eksempel inden "fri leg"
- Vi erstatter Potentiometret med en LDR
  - Light Dependent Resistor
- Forsøger at styre LED'en med den



# DET VAR ALLE EKSEMPLERNE!

- Nu er det basale på plads!
- Der kan findes opgaver på <https://github.com/lakop/ArduinoWorkshop>
- De har lidt forskelligt niveau
  - Eksperimentér!
- Man må også gerne finde på noget selv



A decorative graphic on the left side of the image, consisting of white lines and circles on a blue gradient background, resembling a circuit board or a stylized tree structure.

HAPPY HACKING!