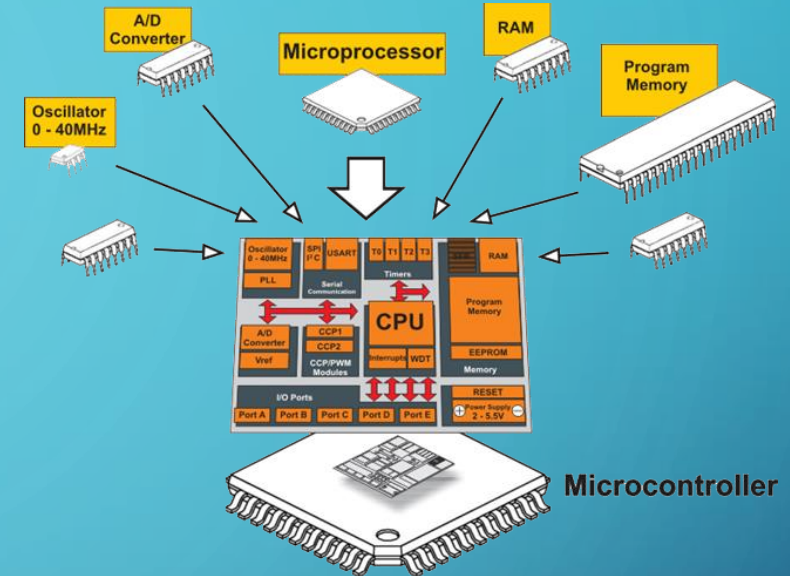


ARDUINO WORKSHOP

DEL 2 – MOTORER, DISPLAYS OG ANDEN OUTPUT

RECAP FRA SIDST

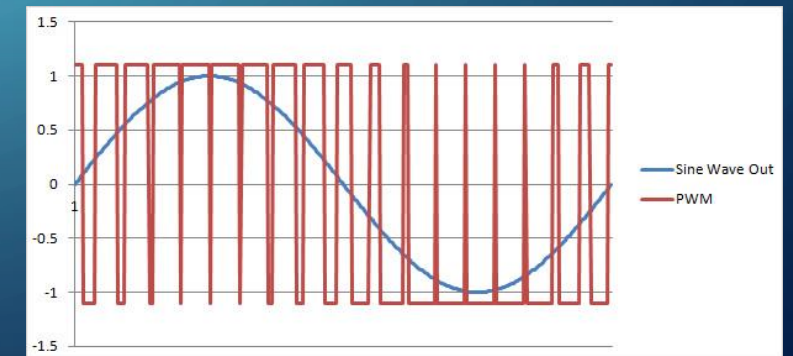
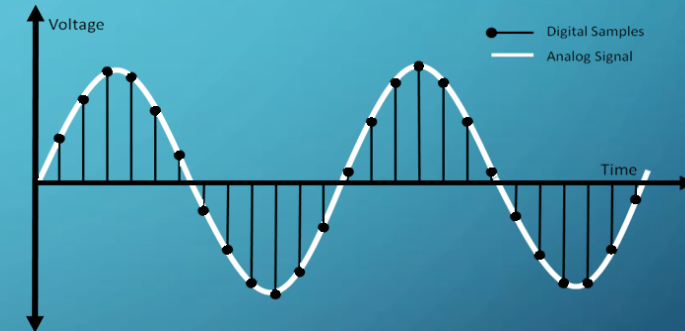
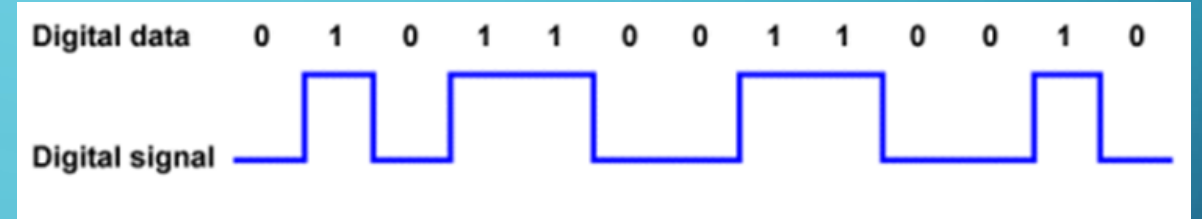
- Vi lærte om microcontrollers
 - Og hvorfor Arduino var et godt board!
- Et grundlæggende Arduino-program indeholder:
 - Void setup()
 - Void loop()



```
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 }
```

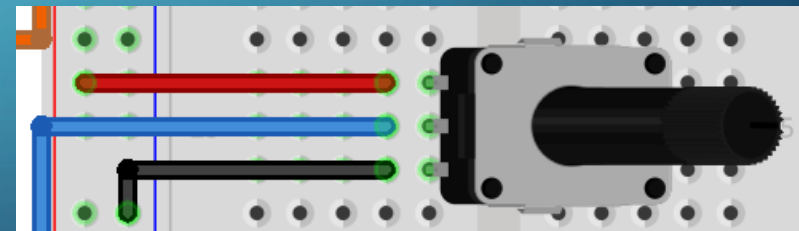
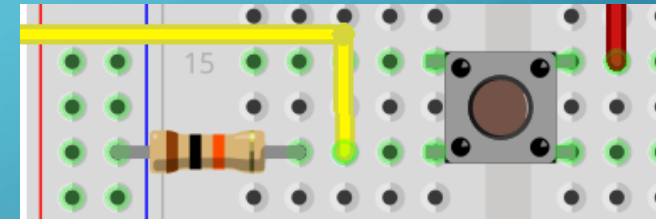
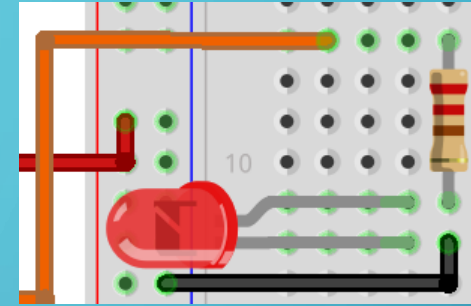
RECAP FRA SIDST

- Sidst lærte vi hvordan Arduino behandlede:
 - Digitale signaler
 - `digitalRead()`
 - `digitalWrite()`
 - Analoge Signaler
 - `analogRead()`
 - `analogWrite()`
- Vi lærte også at benytte nogle af Serial metoderne!
 - `Serial.begin()`
 - `Serial.print()`
 - `Serial.println()`

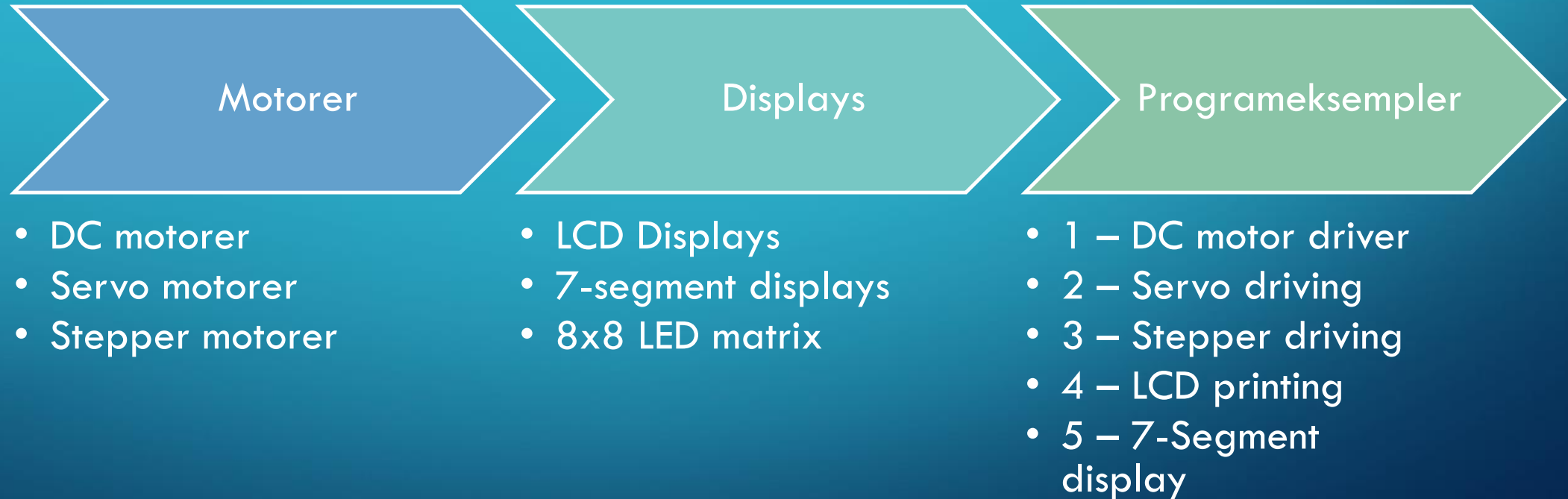


RECAP FRA SIDST

- Vi brugte LED'er som visuel feedback
- Trykknapper til digital input
- Potentiometre som analog input



DAGENS INDHOLD



An abstract graphic on the left side of the image, consisting of a network of white lines and small circles on a blue gradient background. The lines are vertical and horizontal, with some diagonal segments, and the circles are of varying sizes, resembling a circuit board or a neural network diagram.

MOTORER

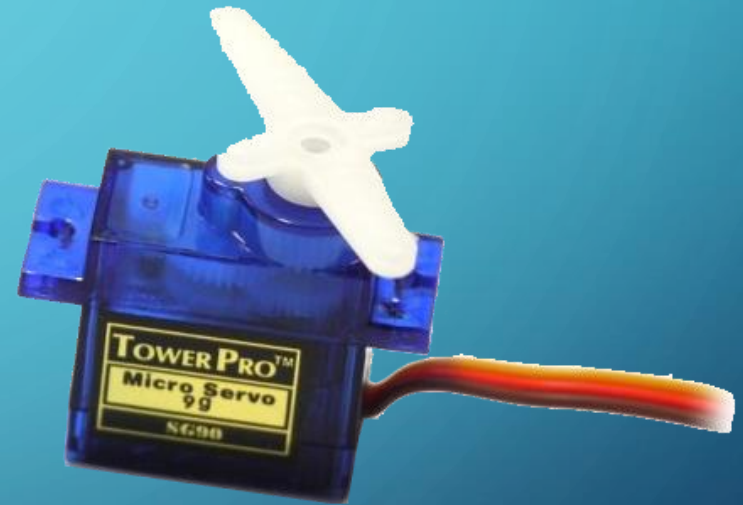
DC MOTORER

- DC motorer er de simpleste motorer at drive
- Kræver blot en forsyningsstrøm
- Kan køre variabel hastighed vha. PWM



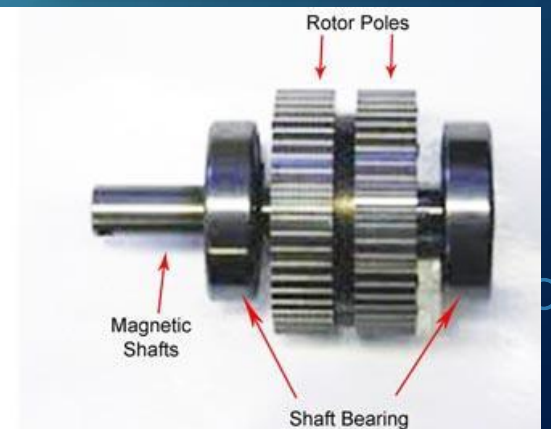
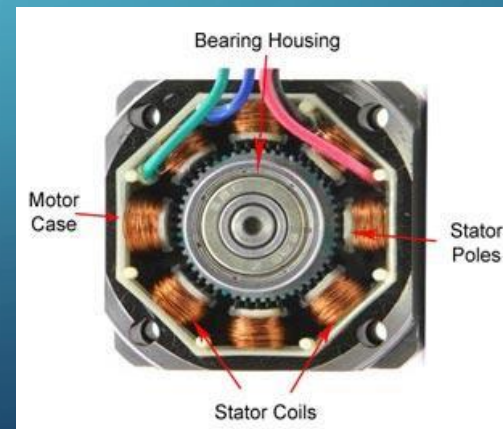
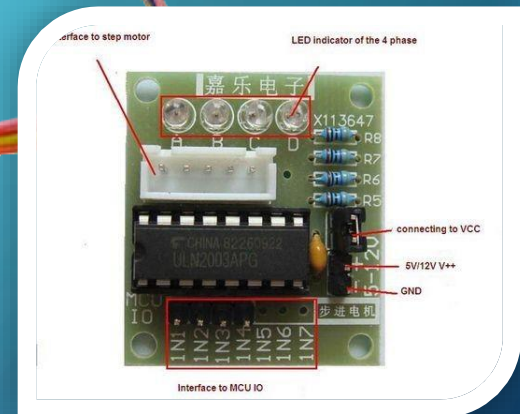
SERVO MOTORER

- Servomotorer er gearede DC-motorer
- Deres rotation er koblet til et feedback kredsløb
- De indstiller sig til en given position
- Positionen afkodes fra PWM



STEPPER MOTORER

- Steppermotorerne indeholder en række spoler
- Deres magnetisering vha. strøm bevæger motoren
- Vi kan styre dem præcist på denne måde
 - Ved at skrive en sekvens af pulser til stepperen
 - Strømmen forstærkes gennem et driver print



An abstract graphic on the left side of the slide, consisting of a network of white lines and small circles on a dark blue background, resembling a circuit board or a neural network. The lines are of varying thickness and connect various circular nodes, some of which are larger than others. The pattern is dense and occupies the left third of the image.

DISPLAYS

LCD DISPLAYS

- Liquid Crystal Displays
 - Materiale i et stadie mellem flydende og krystalliseret
 - Gennemsigtigheden ændres med spænding
- En matrix af prikker (Dot matrix)
- Vores er 16x2 tegn
 - Hvert tegn har 7x5 prikker



LCD DISPLAYS

- LCD'er drives af en chipset på bagsiden
- De skal skrives til med et specifikt instruktionssæt
 - Kan tage tid at programmere!
- Heldigvis sparer Arduino os for besværet
 - Med sit LiquidCrystal.h library



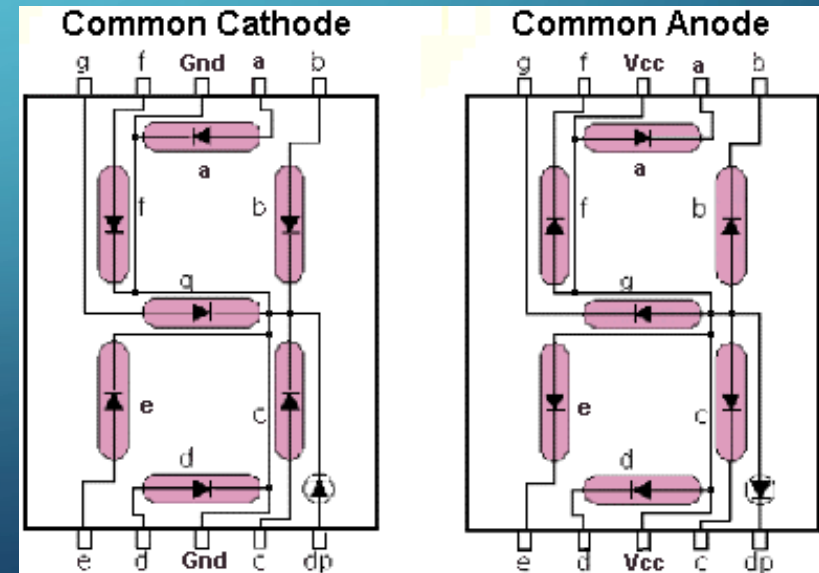
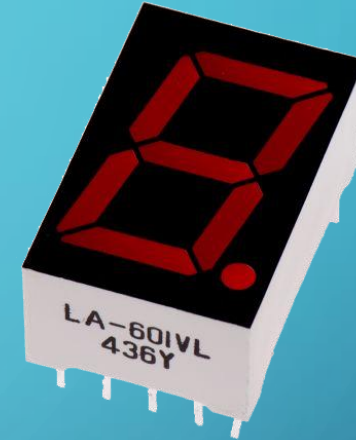
Instruction	Code										
	RS	R/W	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
Clear display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Cursor home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	
Entry mode set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	
Display on/off control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	
Cursor/display shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	
Function set	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	
Set CGRAM address	0	0	0	1	CGRAM address						
Set DDRAM address	0	0	1	DDRAM address							
Read busy flag & address counter	0	1	BF	CGRAM/DDRAM address							
Write CGRAM or DDRAM	1	0	Write Data								
Read from CG/DDRAM	1	1	Read Data								

Instruction bit names —

I/D - 0 = decrement cursor position, 1 = increment cursor position; **S** - 0 = no display shift left, 1 = shift right; **DL** - 0 = 4-bit interface, 1 = 8-bit interface; **N** - 0 = 1/8 or 1/16 duty cycle, 1 = 1/2 duty cycle

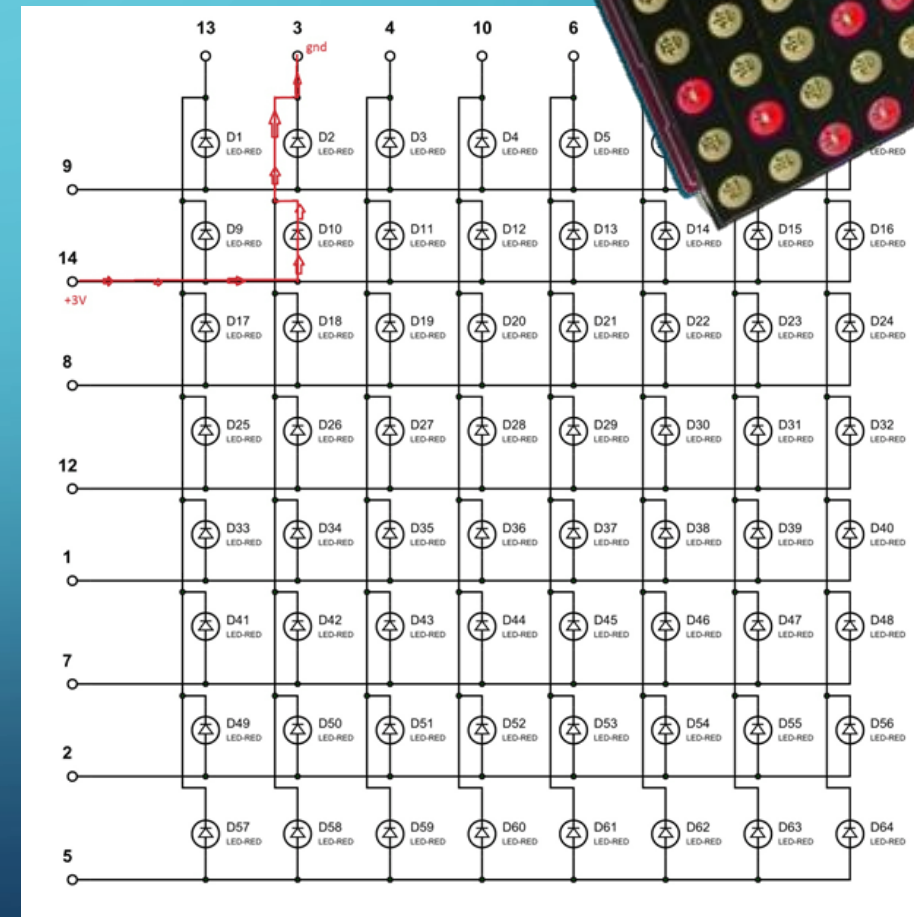
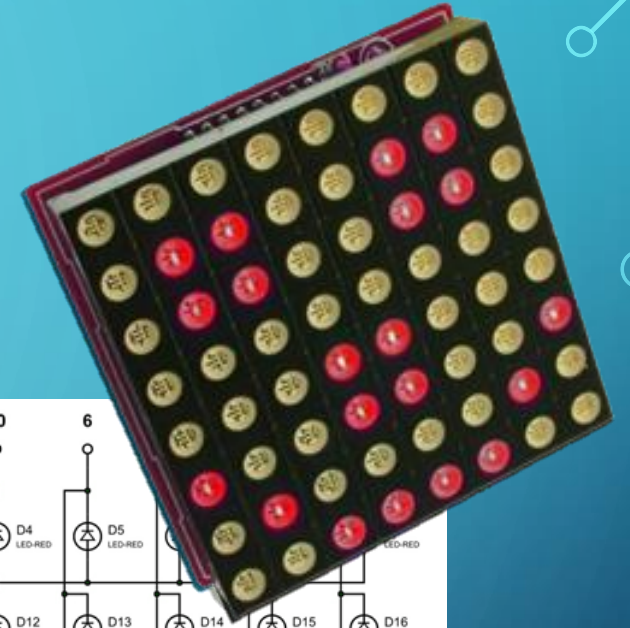
7-SEGMENT DISPLAYS

- 7-segment displays er 8 LED'er med fælles +/-
- De kan drives direkte fra Arduinoens pins
 - Gennem formodstande, som normale LED'er
- Eller med færre ledninger
 - Gennem et skifteregister
 - I har fået en 74HC595



LED MATRIX

- En LED matrix lever op til sit navn
- Består af LED'er i et gittermønster
 - Hvor hver LED kan adresseres
 - Vha. koordinater, som en matrix
- Øjet snydes
 - LED'erne adresseres hurtigere end vi kan se
 - Kaldes Multiplexing

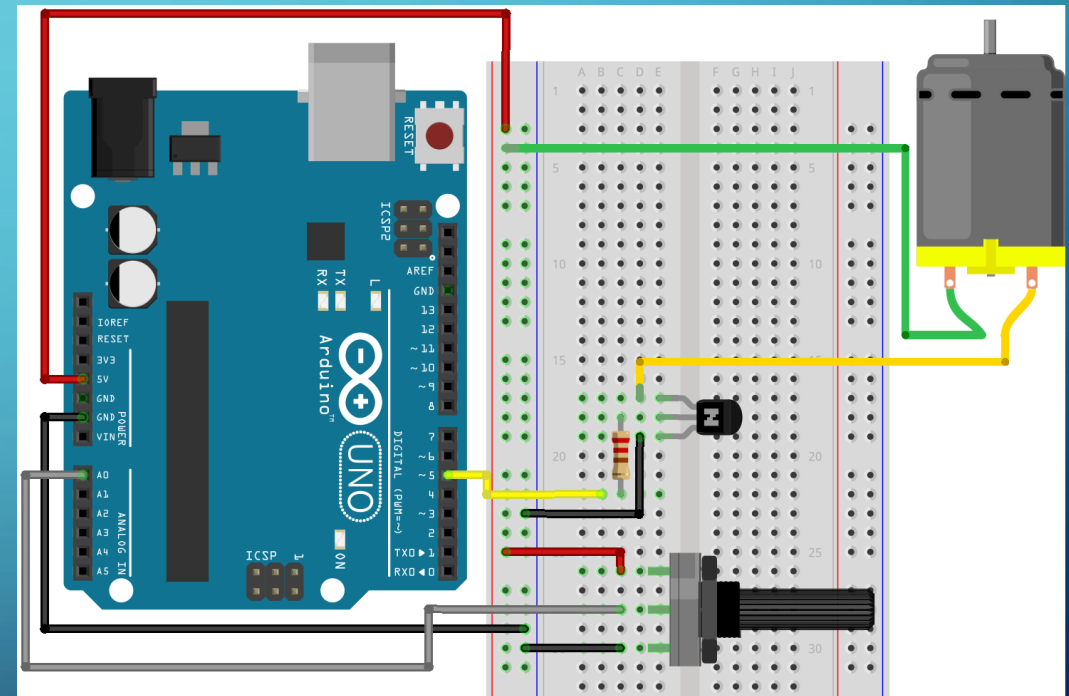


An abstract graphic on the left side of the slide, consisting of a network of white lines and small circles on a blue gradient background, resembling a circuit board or a neural network structure.

PROGRAMEKSEMPLER

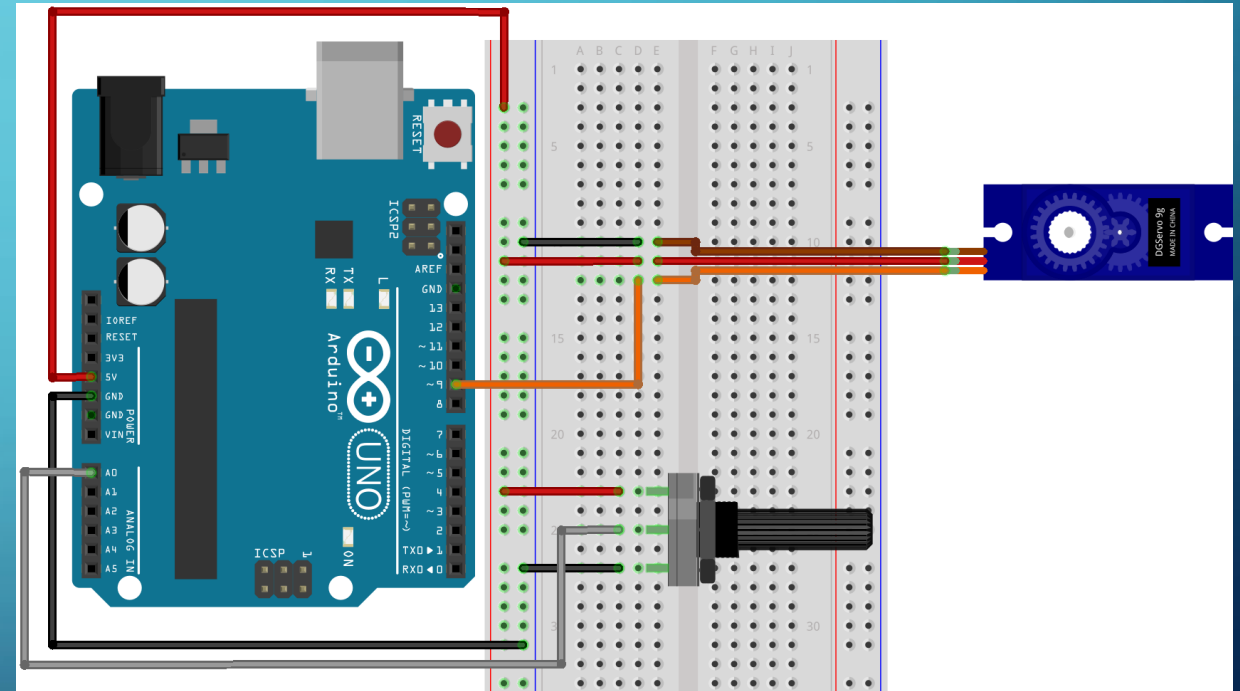
EKSEMPEL 1: DC MOTOR DRIVER

- Vi skal bruge vores motorer
- De gule klodser der følger med robotten
- Transistoren switcher større strøm med PWM
- Potentiometret skal styre PWM signalet



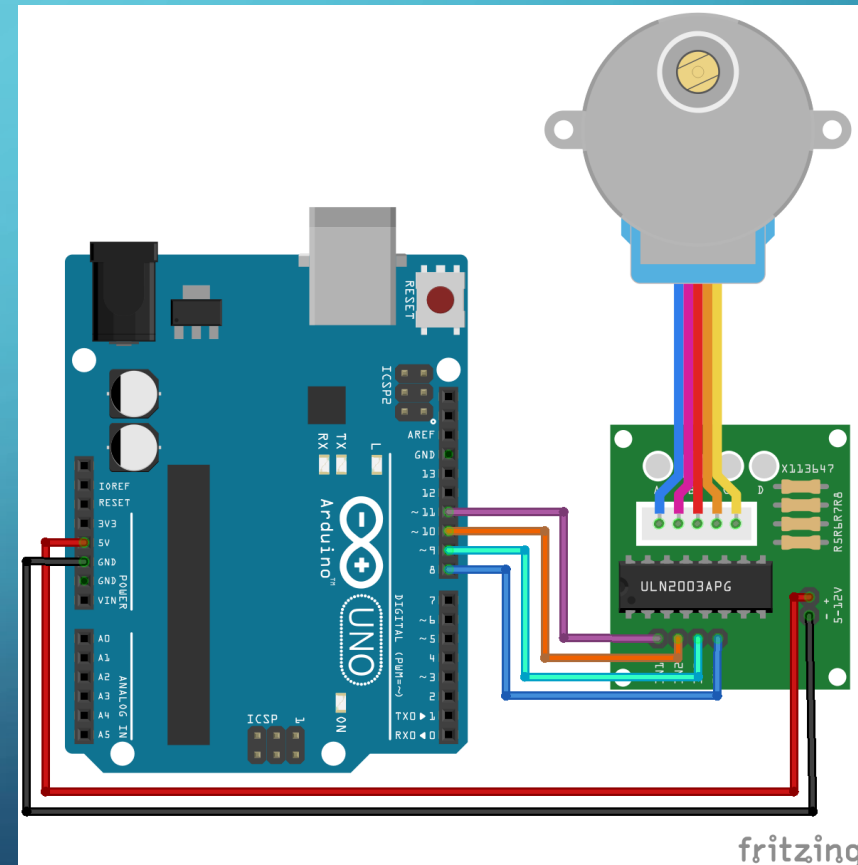
EKSEMPEL 2: SERVO DRIVING

- Vi skal lege lidt med Servoen nu
- Her benytter vi libreriet Servo.h
- Potmetrets værdier mappes over i Servo-grader



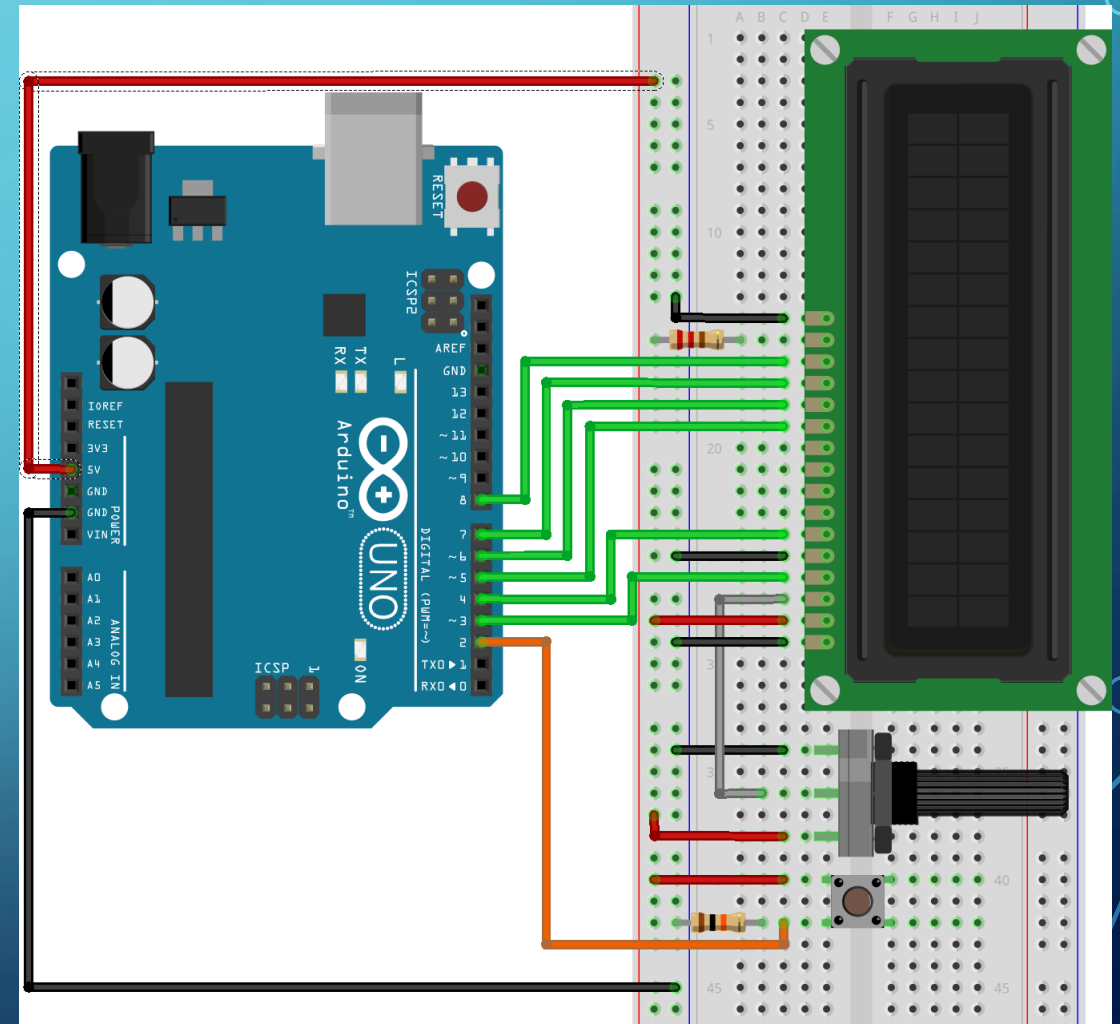
EKSEMPEL 3: STEPPER DRIVING

- Denne gang skal vi ikke bruge breadboard
- For at drive Stepperen skal vi bruge et eksternt bibliotek, CheapStepper.h
- Vi forsøger blot at få stepperen til at køre rundt
 - Og meddele dens position



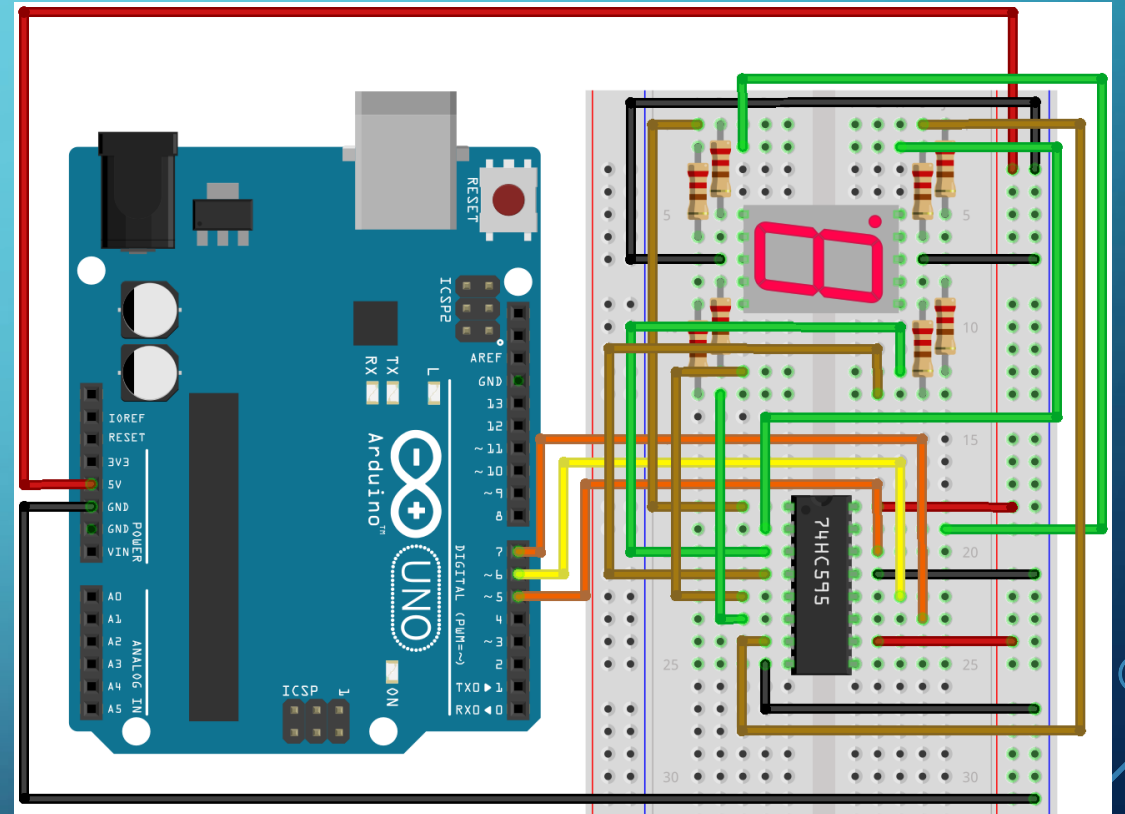
EKSEMPEL 4: LCD PRINTING

- Vi skal bruge en del ledninger
- Potentiometret styrer kontrast analogt
- Knappen bruges til en tæller
- Arduino skriver tællerens data ud til Displayet
- Men først skal vi inkludere libreriet LiquidCrystal.h



EKSEMPEL 5: 7-SEGMENT DISPLAY

- Var der mange ledninger med LCD'et?
- Det bliver værre
- 74HC595 skal have shiftet beskeder ind



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!