

Teknologiforståelse i praksis

MODUL 2

Dagens Program

- 8.15 - 8.30 Opfølgning fra i går
- 8.30 - 9.00 Ligheder og forskelle mellem platforme
- 9.00 - 11.30 Data ind/ud fra en microcontroller + datlogging
- 11.30 - 12.00 Frokost
- 12.00 - 13.00 projekter - hvad kan vi bygge?
- 13.00 - 15.00 Anvendelse af Microbit i undervisningen + opgave

Link til materialer

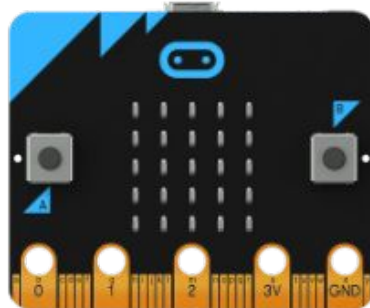
<http://www.teknologiskolen.dk/teknologiforstaaelse-i-praksis/>

Ligheder og forskelle mellem platforme

Arduino UNO



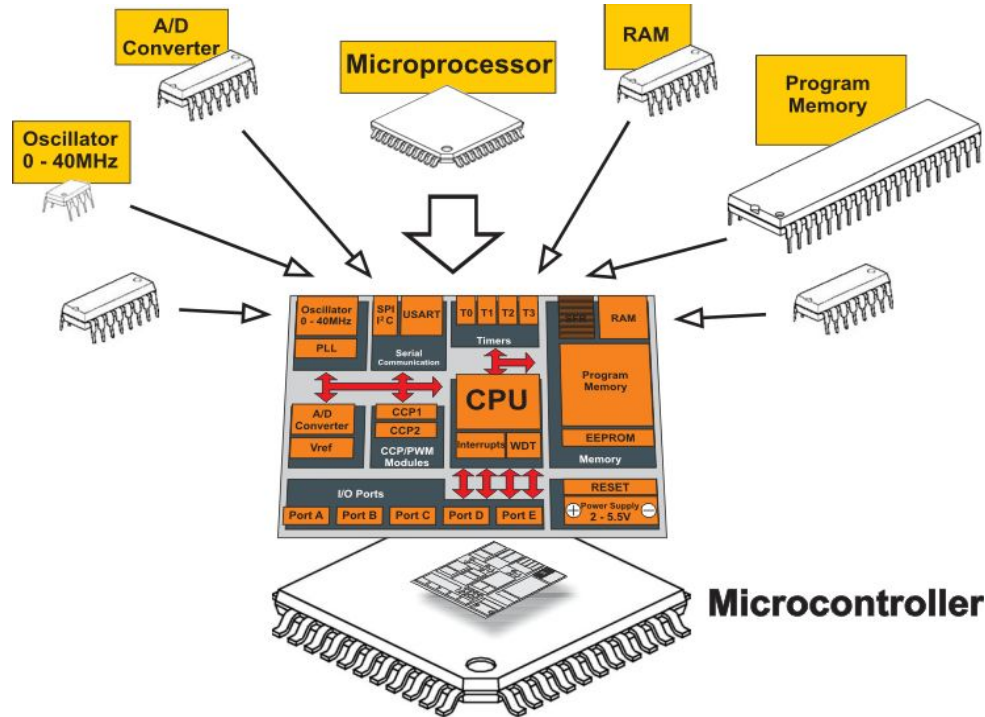
Micro:Bit



CPX



Mikrocontrolleren

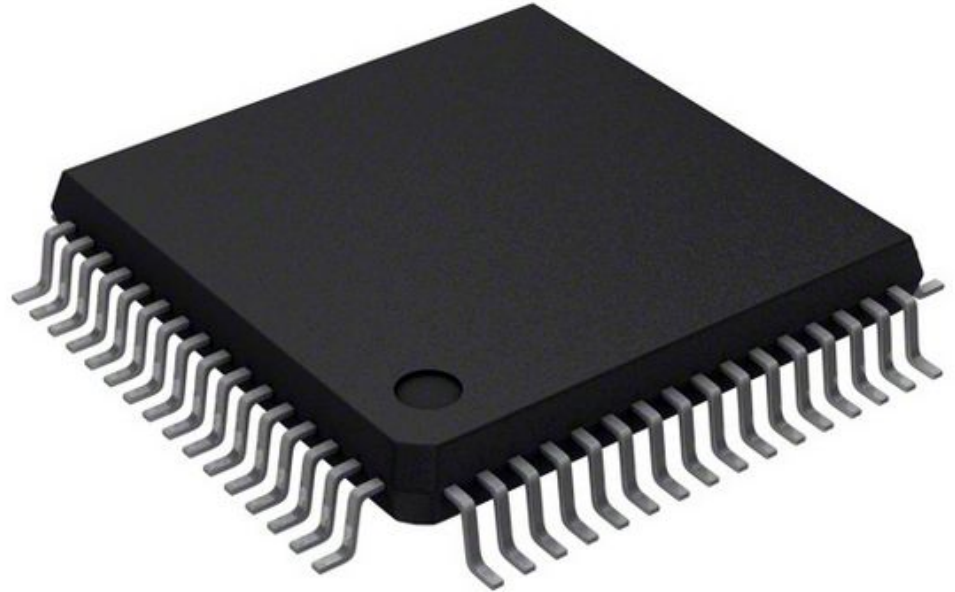


Mikrocontrolleren

- En hel computer i et integreret kredsløb
- 8bit, 16bit, 32bit?
- Forskellige enheder til at kommunikere med omverdenen
 - Kommunikation (i2c, uart, usb, radio etc.)
 - A/D-converter
 - Lydkredsløb
 - Touch-kredsløb
 - Display-kredsløb
 - o.s.v

MicroControlleren

- Clock
- Digitale Porte
- Analoge Porte (A/D)
- Timere
- PWM
- Kommunikation
- Lagerplads



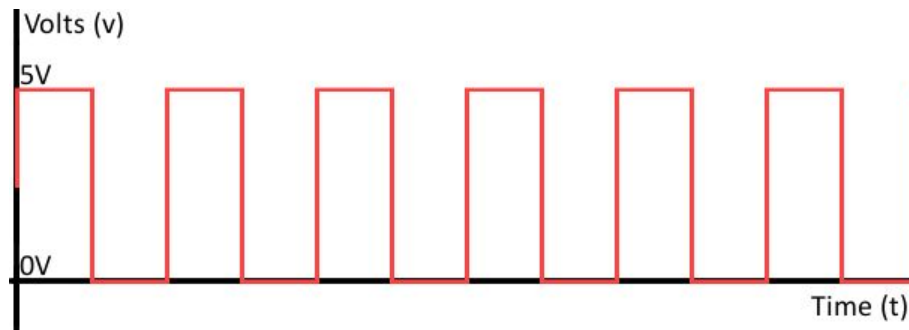
Clock

- Mikrocontrollerens sinus-rytme
- Styrer, hvor hurtigt operationer udføres
- Timer Interrupts
- Pulsbreddemodulation
- Kommunikation



Digitale Porte

- 2 Niveauer – HØJ/LAV eller 1/0
 - Afhængig af Microcontrollerens forsyningspænding



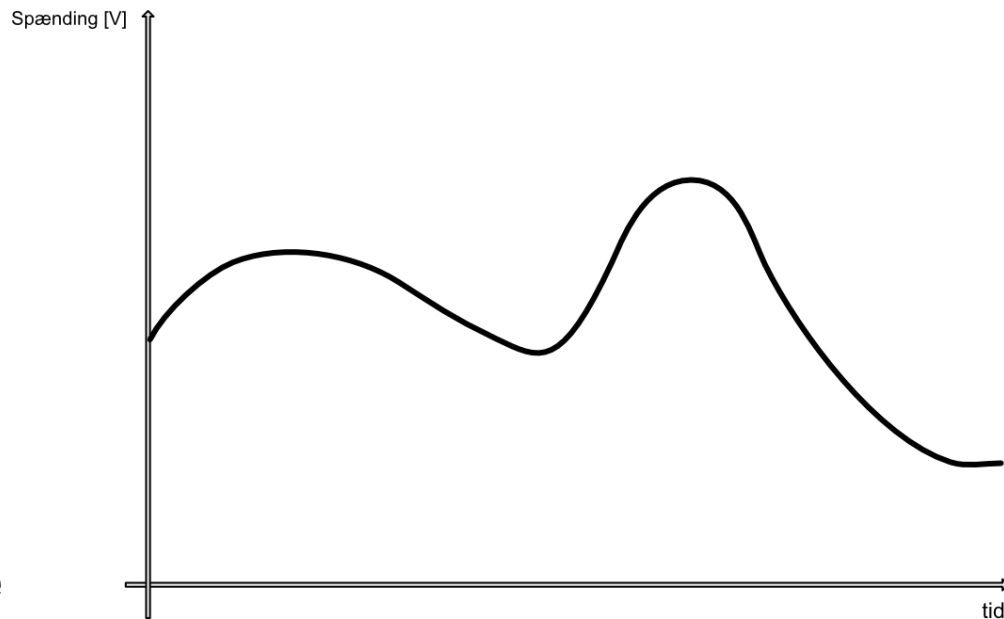
- Sættes som indgang eller udgang
 - Begrænset strøm ind og ud ()
- Interne Pull-up modstande

Analoge Porte

- Sampler analoge værdier via den indbyggede A/D

Konverter

- Tavleeksempel
 - Antal bits
 - Samplerate
- Kan ofte fungere som digitale I/O porte også



A/D - D/A Konvertering

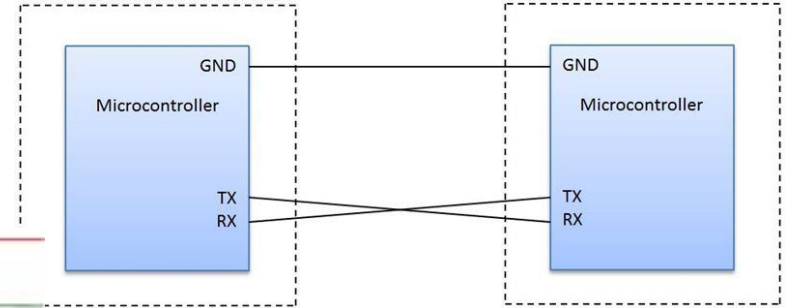
- A/D (Analog til Digital)- Kun de analoge porte
 - Typisk kaldet analogRead el. lign. i programmeringssprog
 - Læser en analog spænding fra en sensor og omsætter til en digital værdi afh. af A/D konverterens bit-opløsning - typisk 10 bit, hvilket svarer til værdier mellem 0 - 1023.
 -

A/D - D/A Konvertering

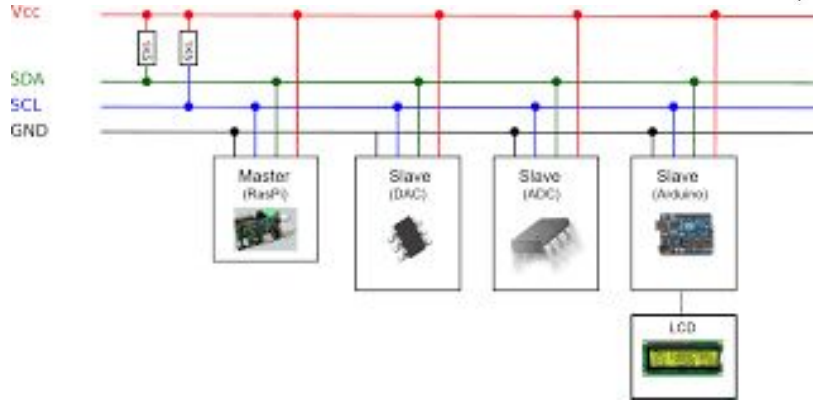
- D/A - Output af analoge værdier
 - Langt de fleste microcontrollere kan kun emulere dette via et digitalt signal
 - PWM (Pulse Width Modulation) - Tavle-eksempel
 - Oftest kun udvalgte digitale porte
 - Typisk kaldet analogWrite el. lign. i programmeringssprog
 - Omsætter typisk en 8-bit værdi (0 - 255) til et digitalt PWM signal, der skifter mellem 0 og 1 afhængigt af den analoge værdis størrelse.

Kommunikation

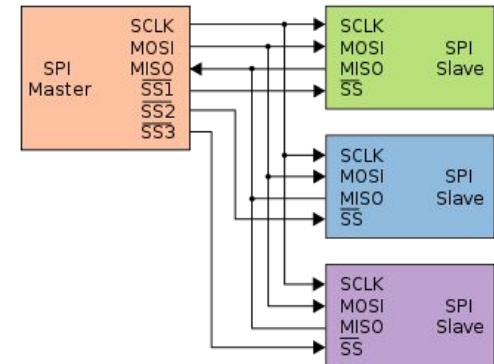
- UART



- I2c

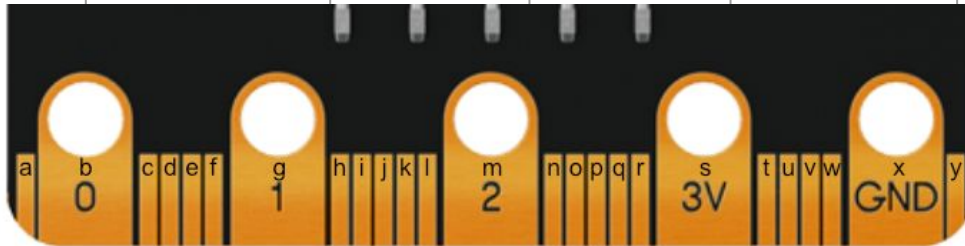


- SPI

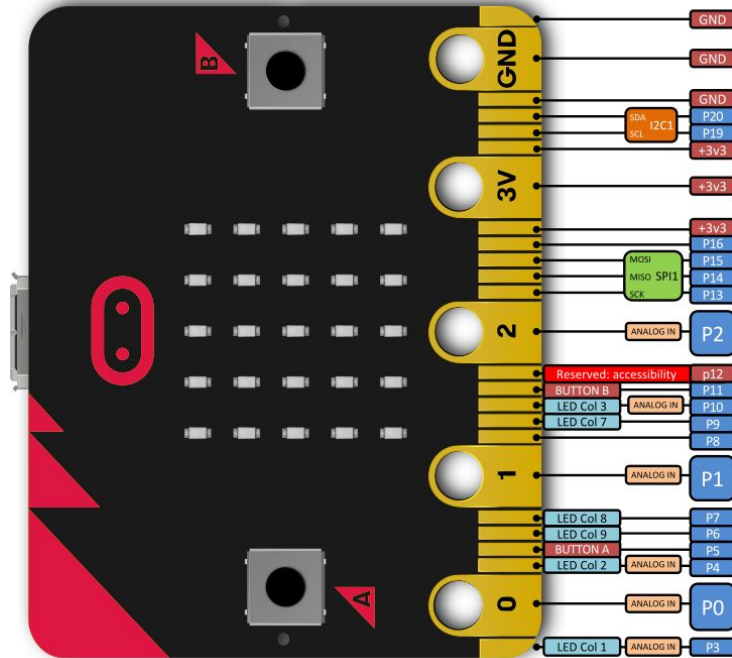


Sammenligning

Platform	Digitale Porte	Analoge Porte	Seriell UART	I2C	SPI
Arduino Uno	0 - 13	A0 - A5	0 - RX 1 - TX	SCL SDA	17 - MOSI 18 - MISO 19 - SCK
Microbit (a - y)	P0 - P20 (- P12, P17 og P18) a - k, m - q, u, v	a - c, g, j, m	Soft Serial kan opsættes på P-porte	u - SCL v - SDA	n - SCK o - MISO p - MOSI
Circuit Playground Express	A0 - D12, A1 - D6, A2 - D9, A3 - D10, A4 - D3, A5 - D2, A6 - D0, A7 - D1	A0 - A7	A6 - RX A7 - TX	A4 - SCL A5 - SDA	Bruges internt.



Microbit



<https://microbit.org/guide/hardware/pins>

adafruit CIRCUIT PLAYGROUND express PINOUT

I/O

NeoPixel	38	PB23	ENT7	S5.3		8
Speaker	3	PA02	ENT2	DAC	AIN0	A0
Temp. Sensor	14	PA09	ENT7	S2.1	I2SMC	AIN17
Light Sensor	16	PA11	ENT11	S2.3	I2SF0	AIN19
Sound Sensor	13	PA08	I2C	S2.8	I2SD1	AIN16
	15	PA10	ENT11	S2.2	I2SCK	AIN18

Button A	41	PA28	ENT1 ⁸	S5.3			
Button B	23	PA14	ENT1 ⁴	S2.2			
Slide Switch	24	PA15	ENT1 ⁵	S2.3			
IR TX	32	PA23	ENT1 ⁷	S3.1	I2C	SOF	
IR RX	21	PA12	ENT1 ²	S2.8	I2C		
Accelerometer	1	PA00	ENT0 ⁸	S1.8	SDA		
	2	PA01	ENT0 ¹	S1.1	SCL		

Power	Serial PIN
GND	PIN Function
Physical PIN	Interrupt PIN
Port PIN	Control PIN
Analog PIN	IDC

The total current of each port should not exceed 65mA

Absolute MAX per pin 10mA, 7mA recommended

USB Connector
Micro Type B

1st Edition
@ 48MHz
3-6VDC
belongs to:

Flash Access

45	PA30	ENT10	S12	11	SWCLK
46	PA31	ENT11	S13		SWDIO
48	RESET				

PWM Pin

Port power group

3 / A4 AIN11 TOUCH SCL S5.1 ENT3 PB83 4.8

2 / A5 AIN10 TOUCH SDA S5.8 ENT2 PB82 4.7

Absolute MAX 130mA for the entire package

GPIO pins rated for 3.3V
Never connect them to 5V signals

8 / A6 AIN3 TOUCH RX S4.1 ENT9 PB89 8

1 / A1 AIN2 TOUCH TX S4.8 ENT5 PB88 7

GND

3V3

GND

USB Connector
Micro Type B

Back Side

26 / PA17 ENT11 I2C S5.1 13

3V3

12 / PA87 ENT7 I2SD8 S8.3 TOUCH AIN7 10 A3

11 / PA86 ENT5 S8.2 TOUCH AIN6 9 A2

3V3 3V3 output from regulator
Absolute MAX 500mA

VOUT Connected to either the USB power or the battery input
Absolute MAX 500mA

10 / PA85 ENT5 S8.1 TOUCH AIN5 6 A1

3 / PA82 ENT2 DAC TOUCH AIN8 12 A0

VOUT



Optional LiPoly Battery

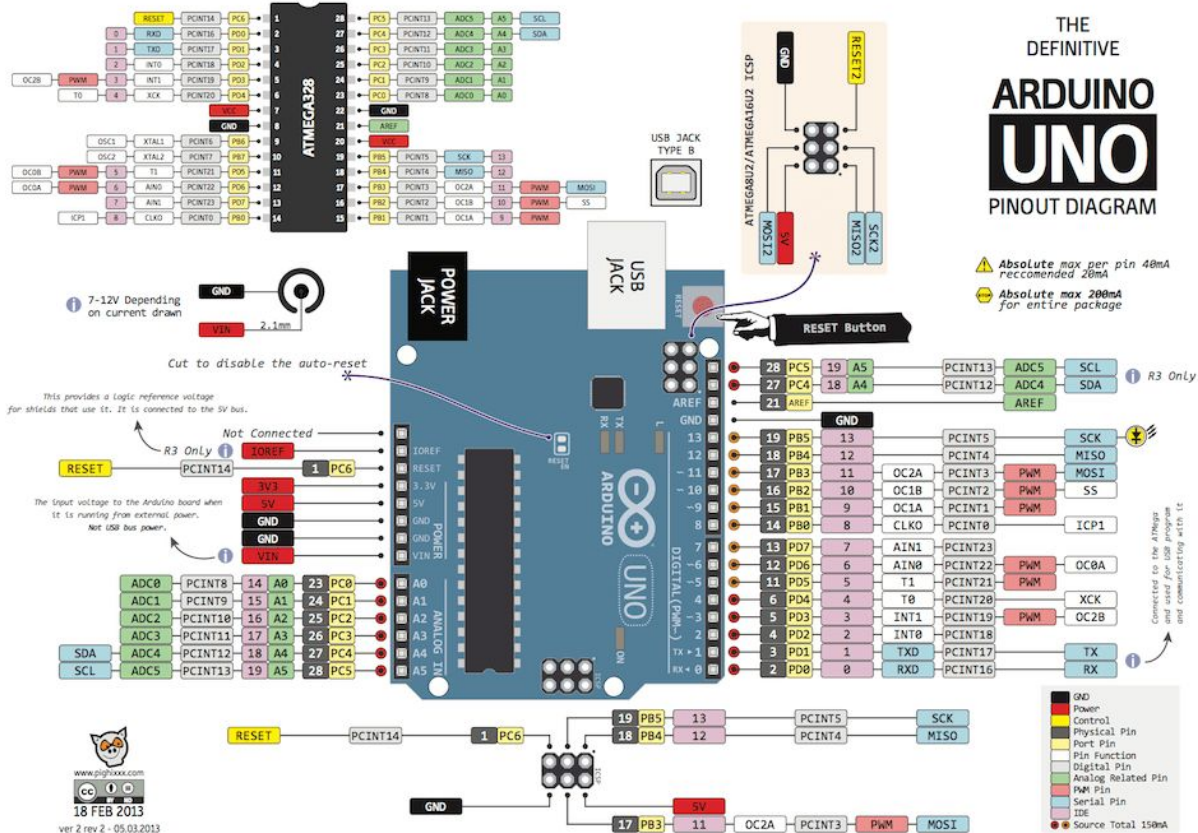


<https://www.adafruit.com/product/3333>



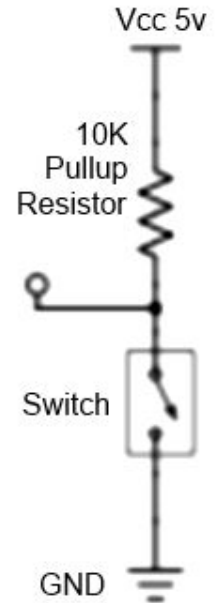
<https://learn.adafruit.com/adafruit-circuit-playground-express/pinouts>

Arduino UNO

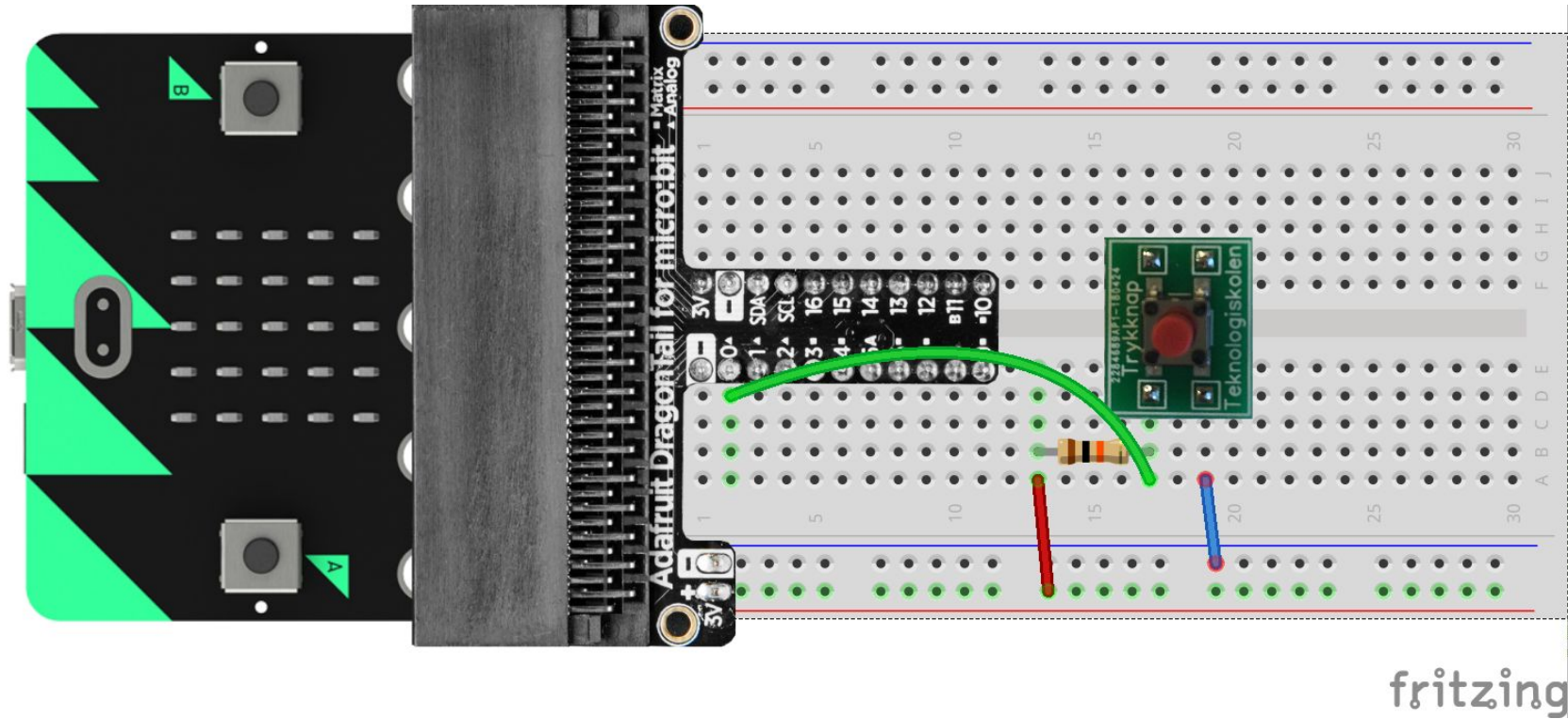


Knap input

- Digital port
 - Pull up eller down resistor
 - For at undgå svævende input
- Opgave
 - Byg et knap-input med en pull-up
 - Tegn det elektriske diagram først
 - Lav programmet til at læse knappen



Trykknapp med pull-up modstand



Trykknapp Program

The screenshot displays the micro:bit online programming environment. The top navigation bar includes the 'micro:bit' logo, 'Home', 'Share', and tabs for 'Blocks' (selected) and 'JavaScript'. A search bar is located on the left side of the workspace.

On the left, a virtual micro:bit board is shown with its pins labeled 0, 1, 2, 3V, and GND. Below the board are icons for a grid, refresh, download, audio, and a camera.

The central block palette lists various categories: Basic, Input, Music, Led, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, Advanced, Functions, and Arrays.

The main workspace contains the following code blocks:

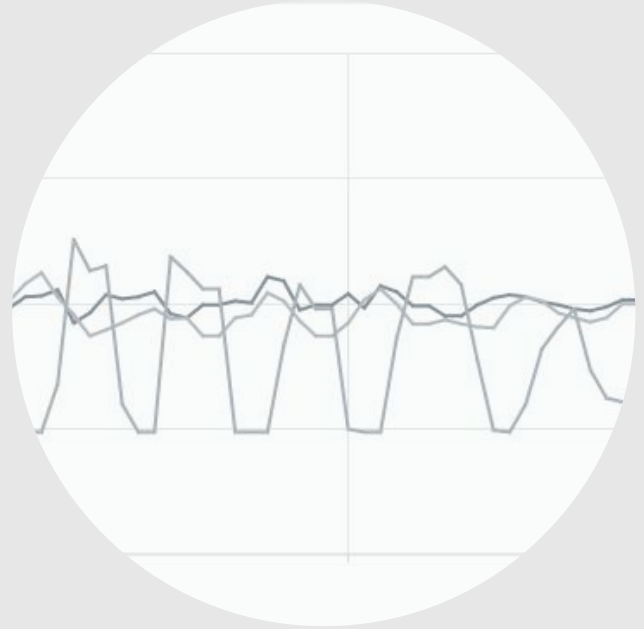
- on start** block (blue).
- forever** loop block (blue).
- if** block (teal) with the condition: `digital read pin P0 = 0`.
- then** block (teal) containing a **show icon** block (blue) with a 2x2 pixel icon.
- else** block (teal) containing a **show icon** block (blue) with a 3x3 pixel icon.

Datalogger med MicroBit

Konvertering A/D - D/A også PWM

Logiske niveauer

Anvendelse af microBit til datalogning



Software til datalogging

Link til software til Mac og Windows:

<https://teknologihuset.dk/serial-link-til-microbit/>

Demo af Program...

micro:bit kompatibel Serial Monitor og Datalogger

Vælg port:

Baud Rate:

Forbind

Opdater Liste

Ikke Forbundet

Skriv til microbit'en

Send

Output:

☒ Auto Scroll

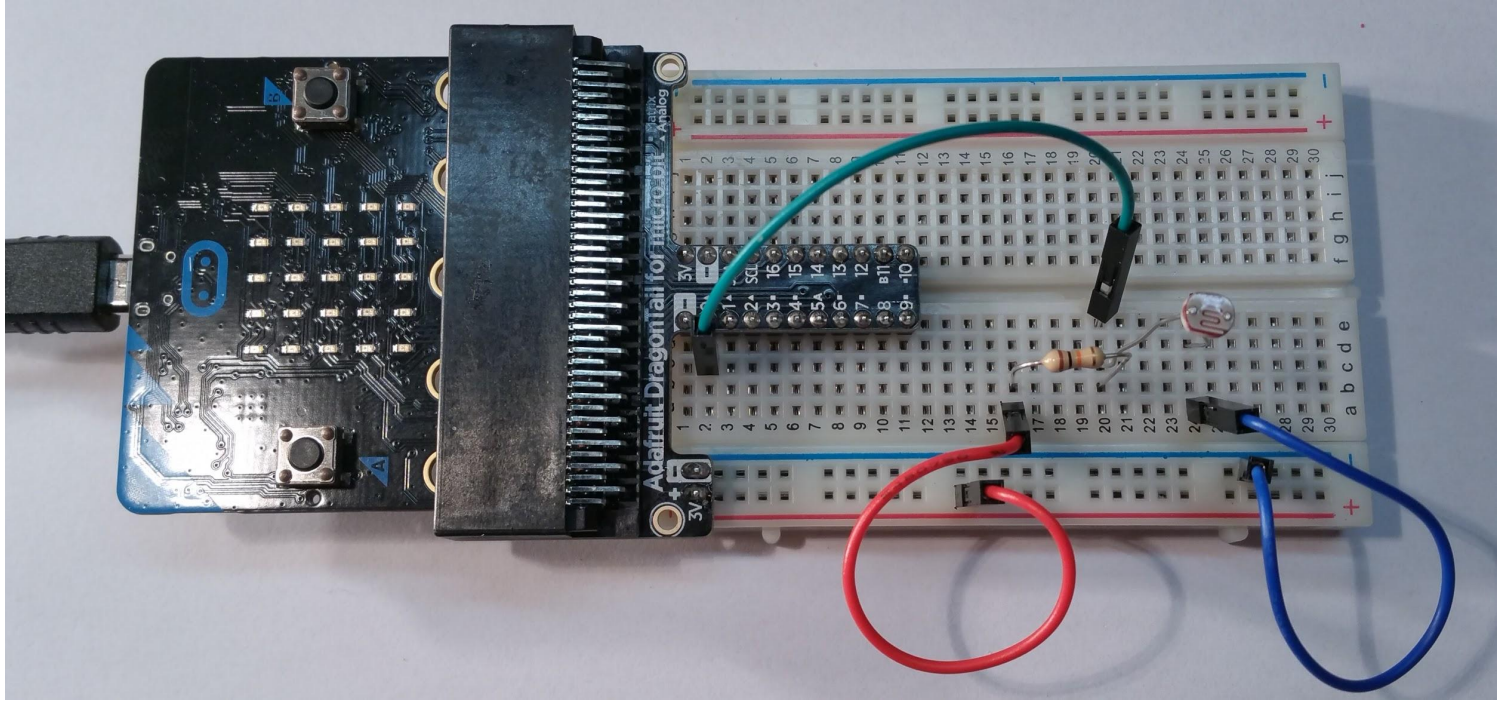
Both NL & CR

Antal linjer der skal logges:

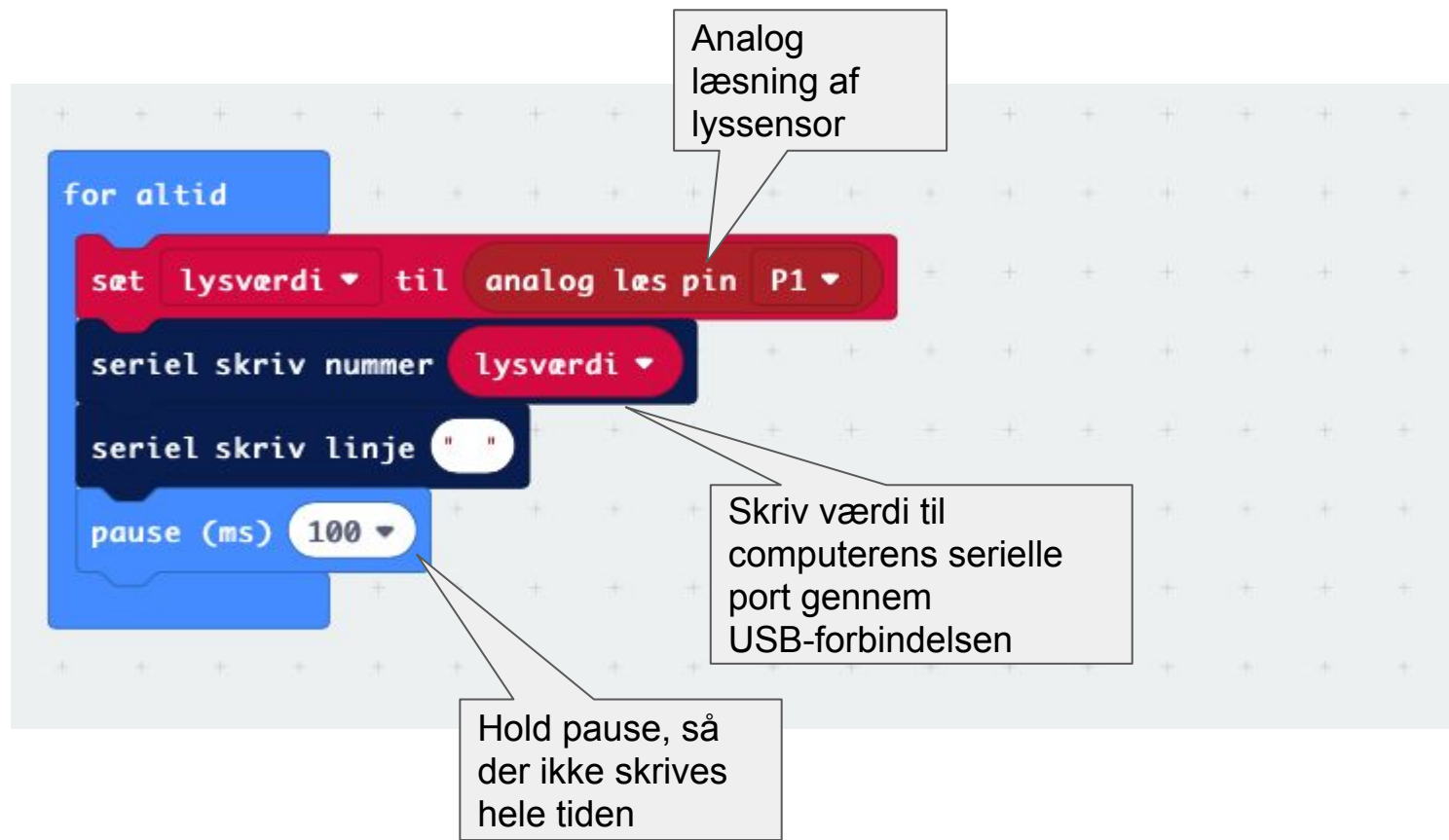
Start Logning

Gem på disk

Lyssensor



Microbit program



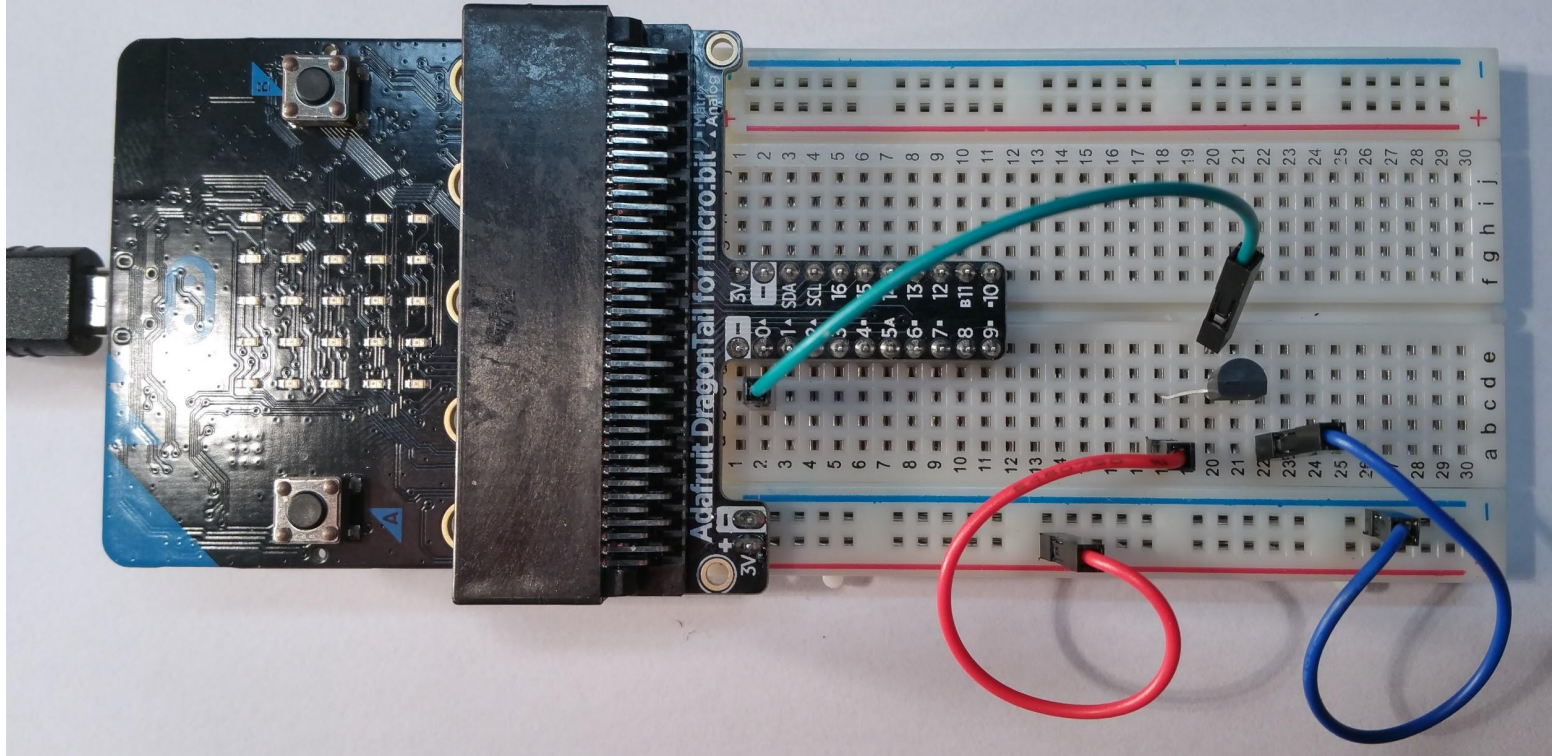
Evaluering

Er opgaven for nem/svær?

Ville eleverne kunne bruge diagrammet til at bygge kredsløbet?

Er forklaringen omkring teorien forståelig?

Temperatur - MCP9700



Temperaturføler

Omregning fra Analog til digital

$$V_{in} = \left(\frac{3.2V}{1024} \cdot ADC \right) \cdot 1000 [mV]$$

$$T = \frac{V_{in} - 500}{10} [^{\circ}C]$$

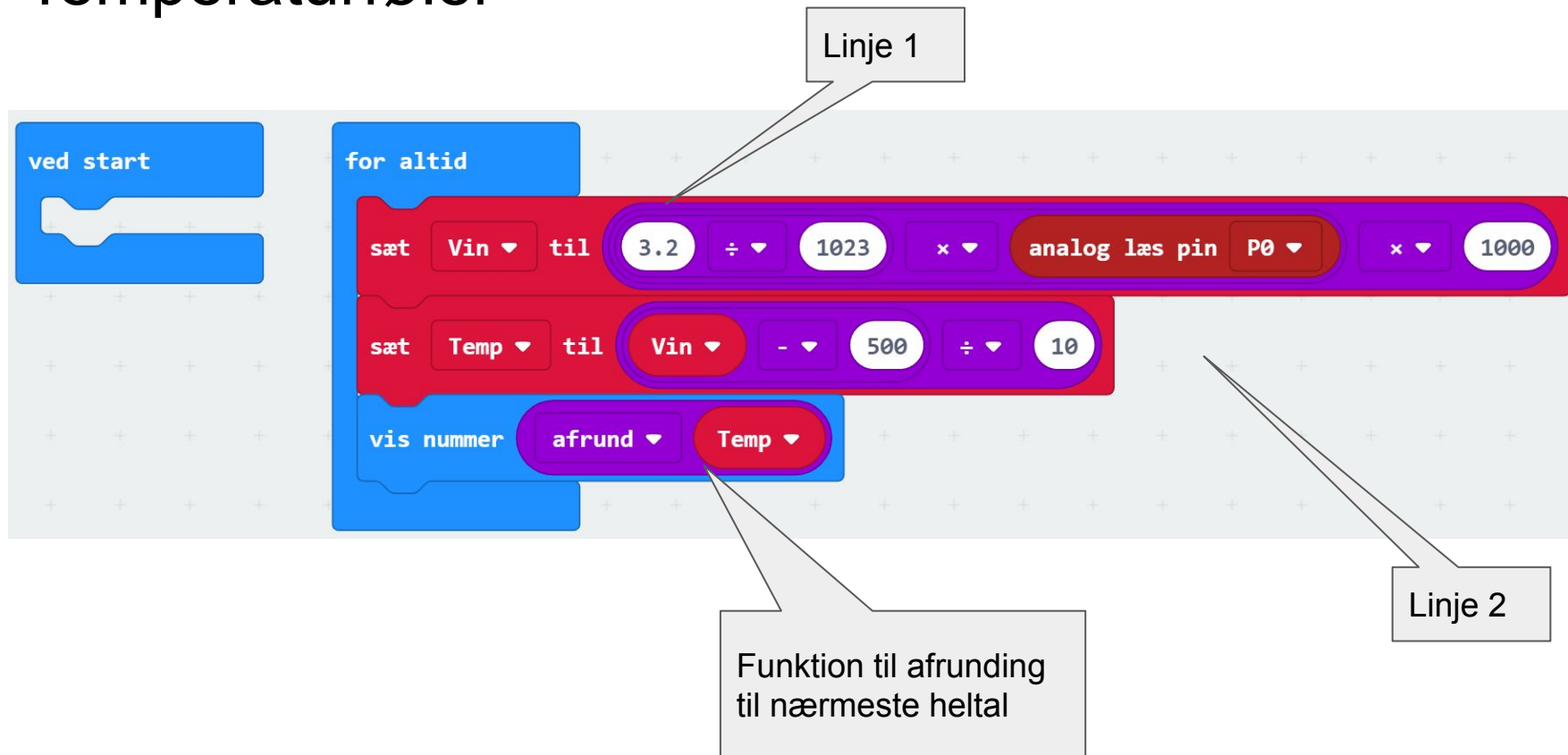
Når vi bruger den eksterne temperaturføler skal vi selv lave matematikken bag ved konverteringen fra en binær værdi til et decimaltal der giver temperaturen.

I de to formler her ved siden af er dette gjort. Linje 1) er omregningen fra binær til en spænding i [mV] (millivolt), og linje 2) er omregningen fra spænding til temperatur.

Når en analog spænding fra f.eks. en temperaturføler skal konverteres til en digital (binær) værdi, anvendes en A/D konverter. Denne kunne som ved en microbit være en 10bit konverter. Dette betyder at den vil give en binær værdi mellem 0 og 1023 for en spænding mellem 0V og 3.2V på ben A0 (microbit). "ADC" i linje 1 er den binære værdi fra vores A/D konverter i microbitten. For at kunne konvertere den binære værdi til en spænding skal vi først finde ud af hvor mange volt der er pr trin, heraf (3.2V/1024). Herefter gange vi med ADC (antal trin vi har). Herved får vi spændingen i [V] hvorefter vi ganger med 1000 for at få den i [mV]

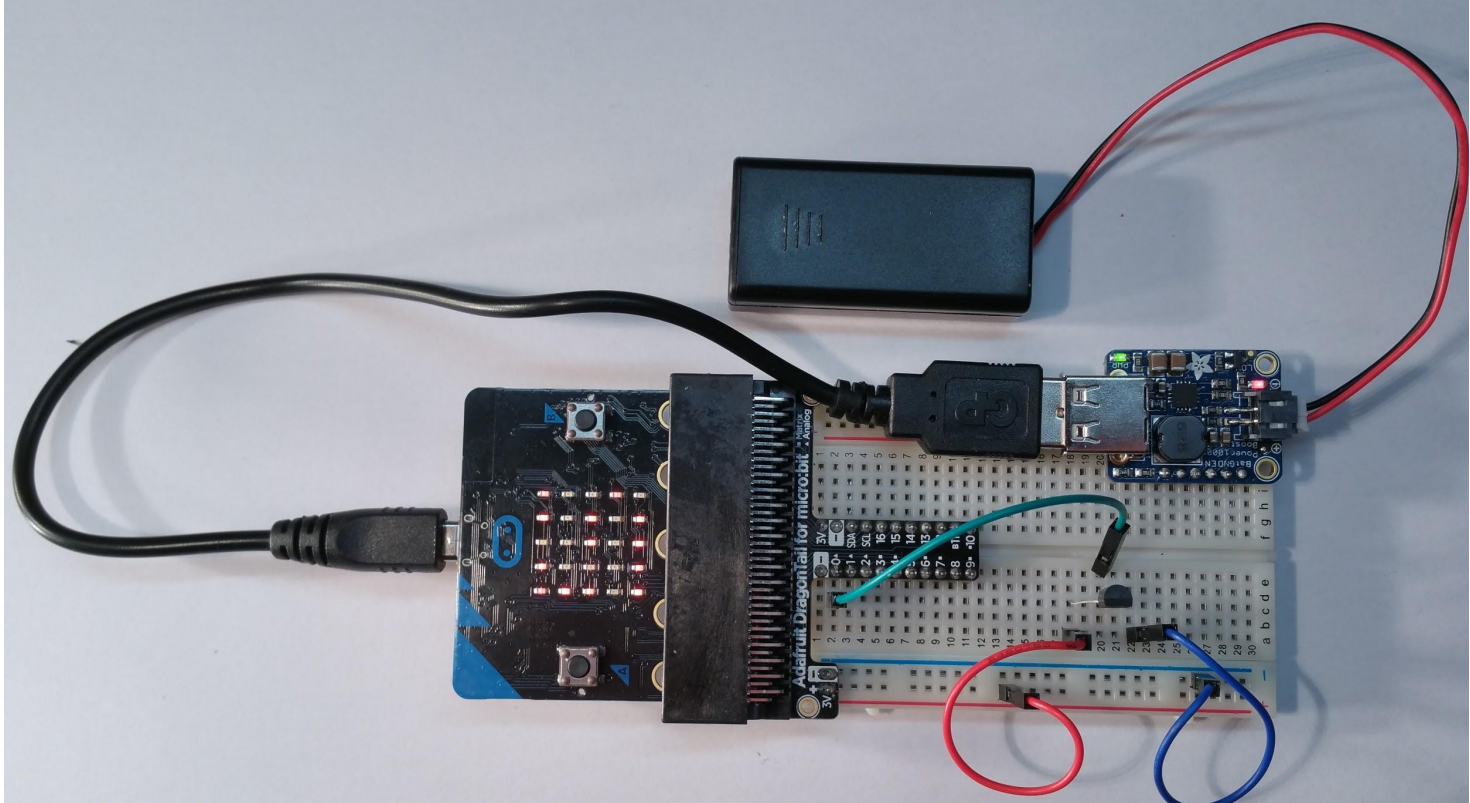
I linje 2 skal vi omregne fra en spænding til temperatur. Denne formel kommer direkte fra databladet for temperatursensoren. Når V_{in} indsættes i [mV] får man en temperatur i grader.

Temperaturføler



Var der noget der undrede jer?

Brug power booster



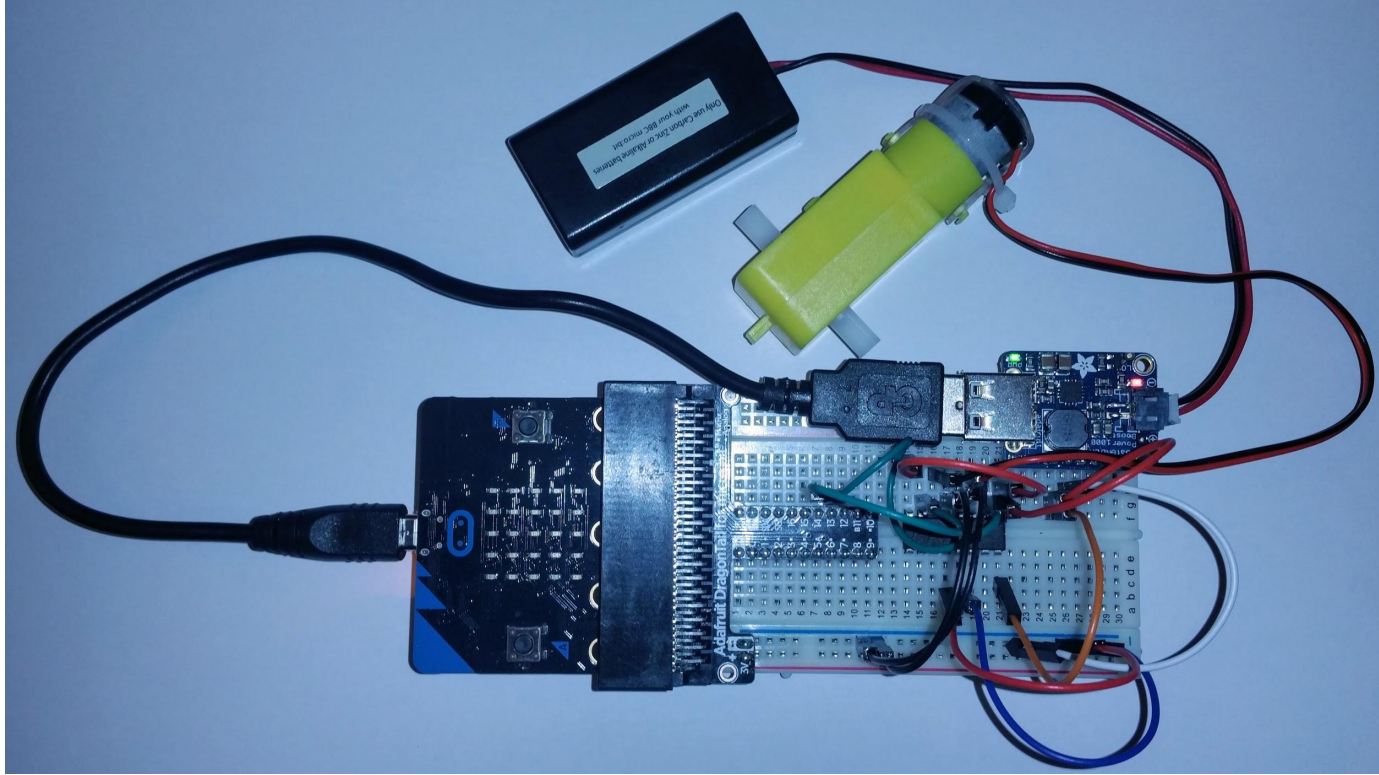
Evaluering

Er opgaven for nem/svær?

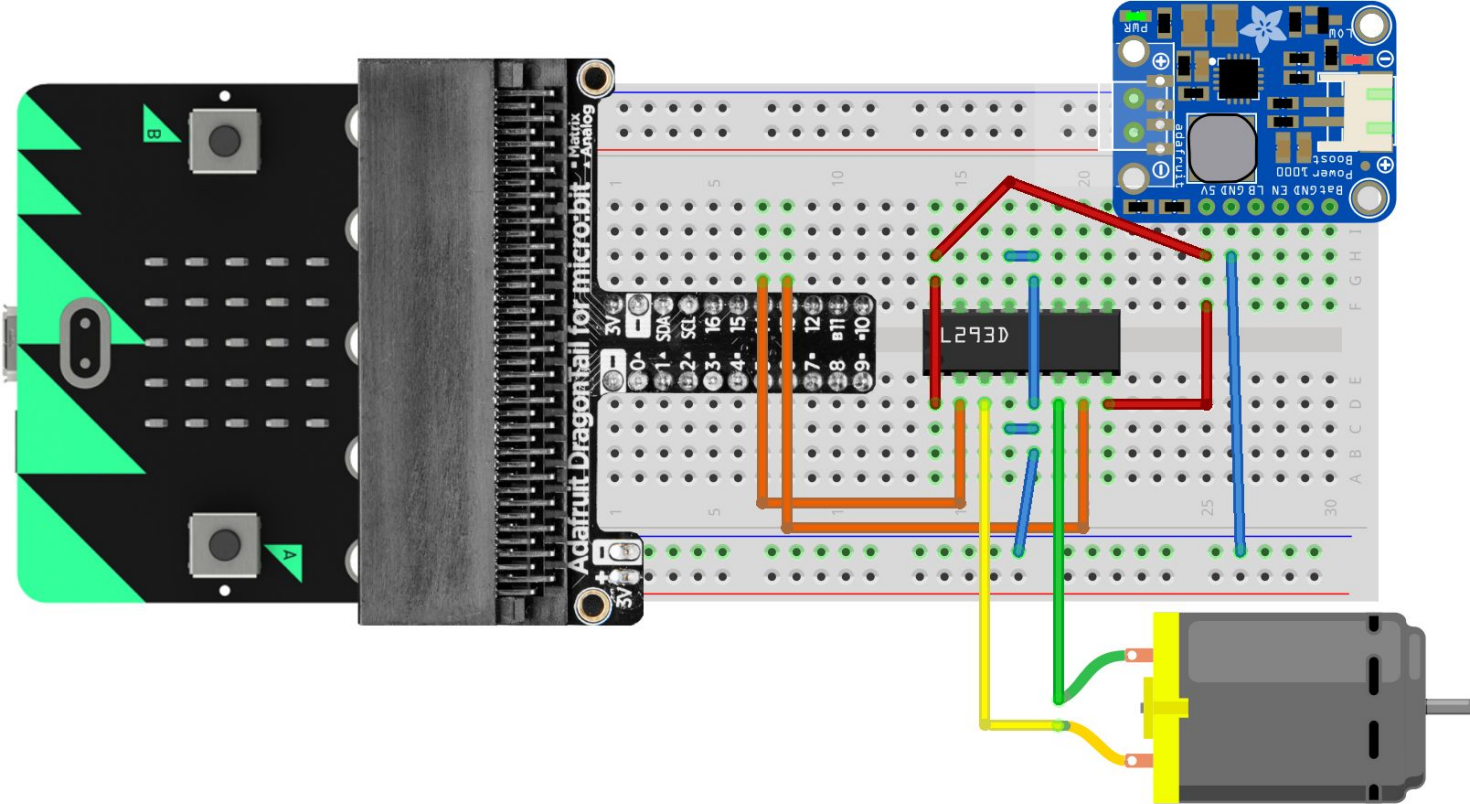
Ville eleverne kunne bruge diagrammet til at bygge kredsløbet?

Er forklaringen omkring teorien forståelig?

Motorstying



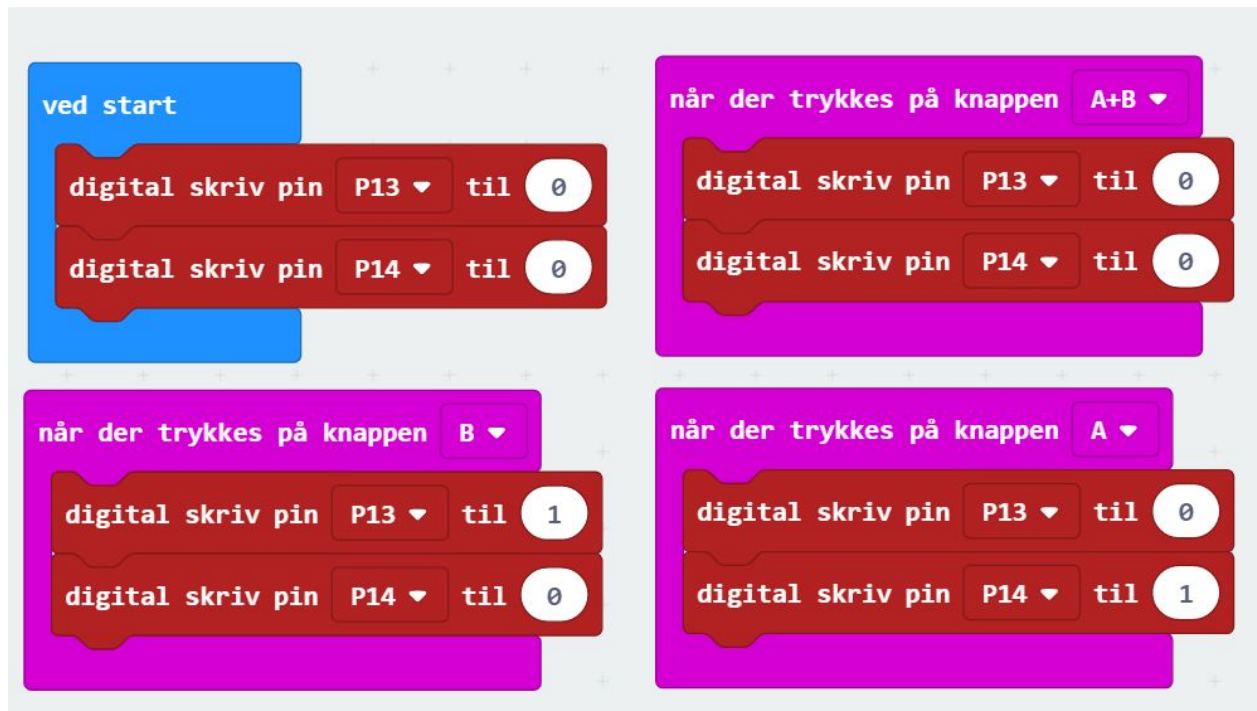
Diagram



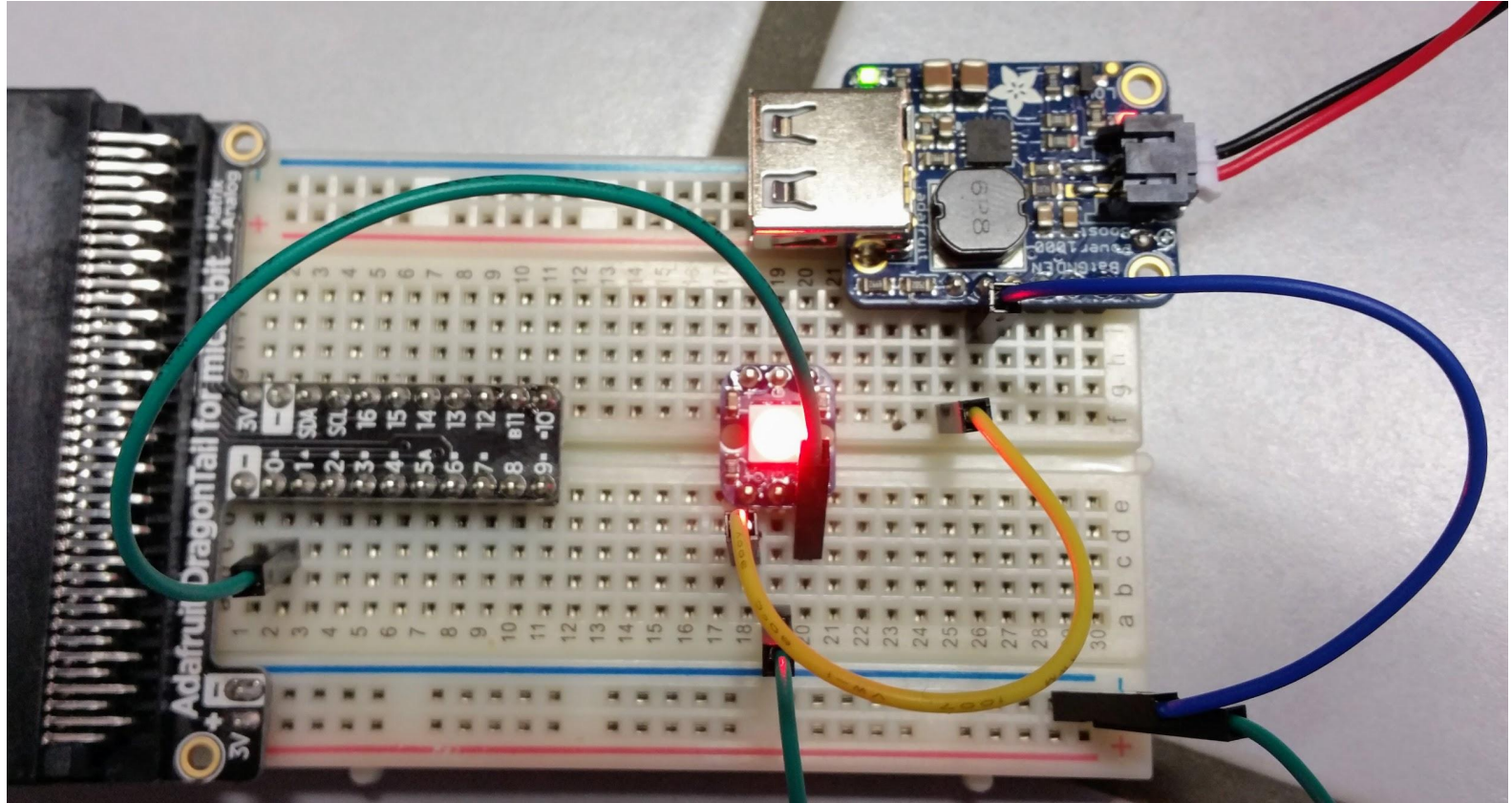
The diagram illustrates a motor control circuit. A PowerBoost 1000 Basic module provides a 5.0V output and a ground connection. These are connected to a motor (M). The motor's other terminal is connected to the L293D's In 1 pin. The L293D's Out 1 pin is connected back to the motor's terminal 2. The L293D's Enable 1 pin is connected to the PowerBoost's ENABLE pin. The L293D's +Vmotor pin is connected to the PowerBoost's LBO pin.

fritzing

Kode



NeroPixels



Kode

