



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK


Introduktion til programmering

Jimmy Jessen Nielsen (jjn@es.aau.dk)

Lektor ved Institut for Elektroniske Systemer, AAU

Hvad er programmering?

- Lave **program**, som er sekvens af trin/instruktioner til at opnå et givent mål:
- **Abstrakte** eksempler:
 - Kageopskrift (<https://www.arla.dk/opskrifter/klassens-time-kage/>):


 **Sådan gør du**

Chokoladekage

- 1. Rør smør og sukker godt sammen.
- 2. Tilsæt æggene et ad gangen og rør dejen godt ind imellem.
- 3. Bland mel, bagepulver, kakao og vaniljesukker og vend det i dejen, skiftevis med mælken.
- 4. Hæld dejen i en lille bradepande (ca. 25 x 30 cm), beklædt med bagepapir. Bag kagen nederst i ovnen.

Bagetid

- Ca. 1 time ved 175° - traditionel ovn.

 **Velbekomme!**

Before-Takeoff Checklist:

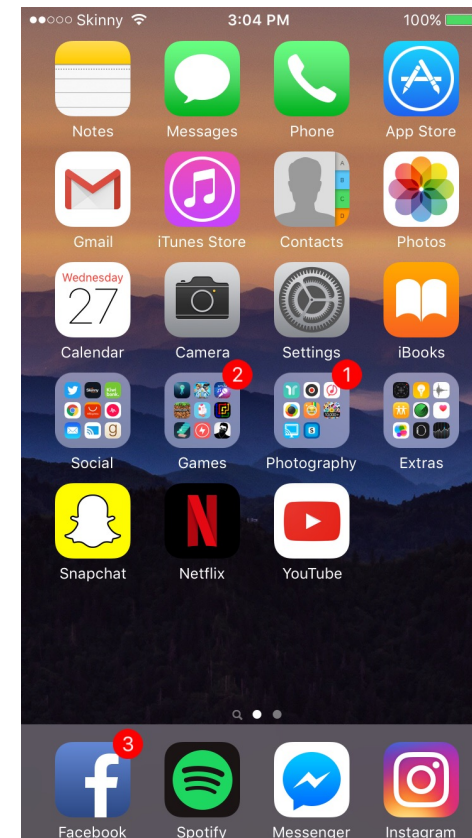
- *Auxiliary fuel pump — Off*
- *Flight controls — Free and correct*
- *Instruments and radios — Checked and set*
- *Landing gear position lights — Checked*
- *Altimeter — Set*
- *Directional gyro — Set*
- *Fuel gauges — Checked*
- *Trim — Set*
- *Propeller — Exercise*
- *Magnetos — Checked*
- *Engine idle — checked*
- *Flaps — As required*
- *Seat belts/shoulder harnesses — Fastened*
- *Parking brake — Off*

Hvad er programmering?

- Lave **program**, som er sekvens af trin/instruktioner til at opnå et givent mål:
- **Specifikke** eksempler:
 - Robotter, eks. LEGO Mindstorms:



Apps på telefon/tablet/laptop:



Eksempel: Fibonacci talrække

- Udgangspunkt er rækken 0, 1. Dvs. $x[1] = 0$, $x[2] = 1$.
- Efterfølgende elementer beregnes som: $x[i] = x[i-1] + x[i-2]$, for $i > 2$
- Hvad hvis vi vil udregne for eksempel de første 10 eller 1000 elementer?
- Omsonst at udregne "i hånden". Kan vi bruge en computer?

Python kode-eksempel

- Det mest populære programmeringssprog de seneste 5 år¹:  python™
- Fibonacci talrække kan nemt genereres med følgende Python-kode:

In [3]:

liste med startværdier
tællevariable
“løkke” der gentager linjerne 4-5
indtil betingelsen i linje 3 ikke
længere er opfyldt.

udskriv værdi(er)

```
1 x = [0,1]
2 i = 1
3 while i < 10:
4     i = i + 1
5     x.append(x[i-1] + x[i-2])
6
7 x
```

Out[3]:


```
[0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55]
```

¹: IEEE Spectrum, <https://spectrum.ieee.org/top-programming-languages-2021>

Basis-konstruktioner i programmering

- Der findes mange programmeringssprog som har hver deres styrker og svagheder:
 - Python, Java, C, Matlab, R, C#, C++, Objective-C, Javascript, PHP, Ruby, Julia, Pascal, ...
- Men, alle programmeringssprog bygger på samme grundkoncepter:
 - **Variable der tildeles en værdi:** eks. $x = 12$, $y = [0,1,1,2,3,5,8]$ eller `name = "John Doe"`
 - **Betingelser:** "hvis et udsagn er sandt, gør **A**, ellers gør **B**". (if, else)
 - **Loops/løkker:** "gør **A** indtil $i > 100$ ", eller "for hvert element i y , gør **B**". (*while/for loops*)
 - **Funktioner:** Opdeling af koden i programmet i logisk sammenhængende blokke.
- Idéen med dagens lektion er at få alle med.
 - Selvfølgelig har nogen mere træning end andre, men alle skal gerne være i stand til at bidrage i programmering af jeres robot.

Resurser

- Worksheet med forklaring af koncepter, samt små-opgaver.
 - <https://github.com/jimmyjnielsen/python-primer>
 - Klik på linket: 
 - Idéen er at I bruger tiden i dag på at gennemgå worksheet for at lære de grundlæggende begreber i Python.
 - Det er vigtigt at I hver især løser opgaverne.
 - Jeg kommer rundt til grupperne og hjælper.
- LEGO Mindstorms guide til at programmere EV3 med Python:
 - <https://education.lego.com/en-us/product-resources/mindstorms-ev3/teacher-resources/python-for-ev3>
 - 17 siders PDF med instruktioner til at installere microPython EV3 samt brug i Visual Studio.

MINDSTORMS EV3 Python Documentation and Firmware

EV3 MicroPython Getting
Started Guide

 [DOWNLOAD](#)

EV3 MicroPython micro SD
card image

 [DOWNLOAD](#)

Jupyter notebook vs. Visual studio

- Jupyter Notebook kører i browser
 - Python-kode afvikles på webserver
 - I kan ikke bruge den til udvikling af Mindstorms kode
- Visual Studio er dedikeret udviklingsmiljø
 - Python kode afvikles lokalt på EV3 (se LEGO guide)

Afslutning

- Nogen spørgsmål?
- Vi ses i grupperummene!