



# Introduktion til Python & SageMath



python<sup>TM</sup>



*Tomas H. Andersen*



# Lad os tage installationen først:



- 1) Download og installer Python: <https://www.python.org/downloads/>
- 2) Download og installer SageMath: <https://www.sagemath.org/download.html>
- 3) Download get-pip.py: <https://pip.pypa.io/en/stable/installing/>
- 4) Åben cmd (Windows)/Terminal (Mac/Linux), naviger til "get-pip.py"-filen og indtast: `python get-pip.py`
- 5) Indtast og kørs: `python3 -m pip install --upgrade pip`, og dernæst: `python3 -m pip install jupyter`

# Alternative IDE'er:

- Eclipse (Med PyDev plugin)
- Pycharm
- Spyder



# Hvad er Python og Sagemath?



- Python: Et “*General-Purpose*” *Interpreted* Programmeringssprog, hvis popularitet er stigende.
- SageMath: En “*Distribution*” af Python version 2.7, der har ekstra indbyggede funktioner og libraries til matematik.



# Hvad er Jupyter Notebook?

- Det er lidt ligesom Rstudio bare med Python/SageMath.
- Kan også bruge “R”, Javascript, Markdown osv.
- Færdigheder er eftersprøgt i erhvervslivet



# Python i Data Science

- Bruges til mange af det samme som “R”, mest “*Scripting*”
- Mest anvendte libraries:
  - Pandas (data import og håndtering)
  - Matplotlib (plotting a la ggplot2)
  - Numpy (Numerisk Lineær Algebra)
  - Scipy (Udvidet Numpy)
  - (SymPy: Symbolske beregninger)



# Python Datatyper og - strukturer



- Datatyper:
  - Numbers, eks: 1, 2.87
  - Strings, eks: "Hello, World!", 'Some text'
  - Bools, eks: True, False, 0, 1
- Datastrukturer:
  - Lists (ArrayList/Vectors): [1, 2, 3], ["En", "To", "Tre"]
  - Dictionaries (Maps): {1 : "En", 2 : "To", 3 : "Tre"}
  - Tuples (Arrays): (1, 2, 3), ("En", "To", "Tre")

# Operationer



- Numbers:
  - $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\%$ ,  $**$  (Sage:  $\wedge$ )
- Logisk:
  - and, or, not



# Control flow



- If-else statements
  - `if`
  - `elif`
  - `else`
- Loops
  - `while (condition) :`
  - `for (condition)`

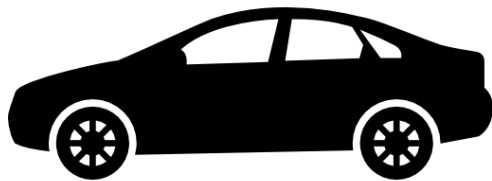
# Metoder / Funktioner

A yellow pencil and a pink eraser are positioned in the top right corner of the slide, appearing to be on the same piece of paper as the title.

- Metoder (funktioner) tager parameter/argumenter som input
- Returner et output som enten en datatype, datastruktur eller objekt

# Objekt-Orienteret Programmering

- Classes:
  - Et koncept eller en kategori af “ting”
- Objects:
  - En “instans” af en Class
- Eksempel:



# Objekt-Orienteret Programmering 2



- En Class har følgende:
  - Attributes/Fields
  - Methods/Functions (Accessor/Mutator)
  - Constructor(s) (Destructor)
  - (Superclass)
- Skab et objekt:
  - `obj = myClass(arg1, arg2)`

# Input/Output



- Læs fra konsolen:
  - `var = input()`
- Indlæs fil:
  - `f = open('myFile.txt', 'w')`
  - `f.read()`
  - `f.readline()`
  - `f.write()`
  - `f.writeline()`
- N.B., husk at lukke filer efter endt brug:
  - `f.close()`



# SageMath



- SageMath benyttes som kode-baseret CAS (Computer Algebra System)
- Emulerer funktionalitet fra værktøjer som MatLab/GNU Octave, Maple, TI Nspire, osv.
- <https://doc.sagemath.org/html/en/tutorial/>

# Numpy



- Matricer:

- `A = numpy.array([[2,1],[1,3]])`

# Sympy



- Initialiser symbolsk variabel:
  - Python: `x = sympy.symbol('x')`
  - SageMath: `x = sym('x')`
- Lav symbolske funktioner:
  - $f(x, y) = x^2 + x*y + y^2$
- Evaluer symbolske funktioner numerisk:
  - `N(f(2, 3))`
  - `f.eval()`
-

# Lidt om Software-Udvikling



# Emner, som man kan gå videre med

- GUI: Tkinter, PyQt5
- Avancerede datastrukturer, eks: Linked-lists
- Socket programmering
- Django til webudvikling



**django**



# Tak, skal I have!

- (Klap, klap, klap...)



# Opgaver:



- Kod en basal lommeregner
- Tag en ny/gammel afleveringsopgave og se om du kan bruge Python/SageMath til at gøre arbejdet lettere
- Set dig ind i PyQt5 og lav en grafisk lommeregner med knapper: <http://zetcode.com/gui/pyqt5/>
- Se opgaver på datacamp:  
<https://www.datacamp.com/courses/intro-to-python-for-data-science>



This work is licensed under a Creative Commons  
Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License.  
It makes use of the works of Mateus Machado Luna.

