NTNU

Det skapende universitet

TDT4110 Informasjonsteknologi grunnkurs:
Kapittel 2 – Python: Bruk av funksjoner, variabler og input/output

Professor Alf Inge Wang

PyCharm

- Alternativ utviklingsomgivelse til IDLE.
- Du kan laste ned PyCharm herifra:
- **https://www.jetbrains.com/pycharm-edu/download/**

- Ganske likt IDLE, men må opprette prosjekt før man oppretter Python filer!
- Du finner løsning på IDLE problemer på Mac på forsiden til itgk.idi.ntnu.no under **Ofte stilte spørsmål**

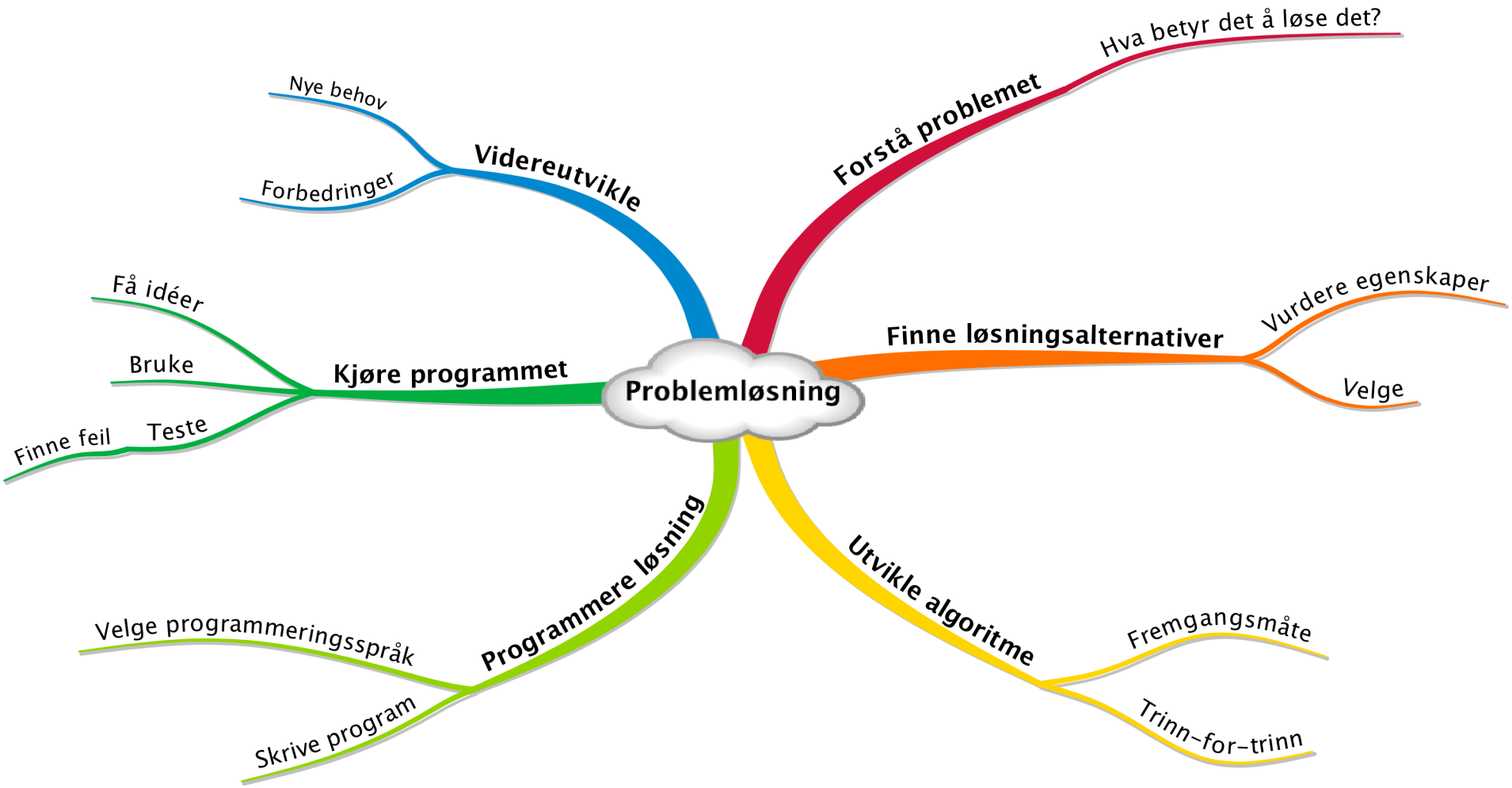
Læringsmål og pensum

- Mål
  - Lære om å designe et program
  - Lære om skrive ut til skjermen (print)
  - Lære om variabler
  - Lære om å lese fra tastatur
- Pensum
  - Starting out with Python: Chapter 2

  Input, Processing, and Output

Designe et program

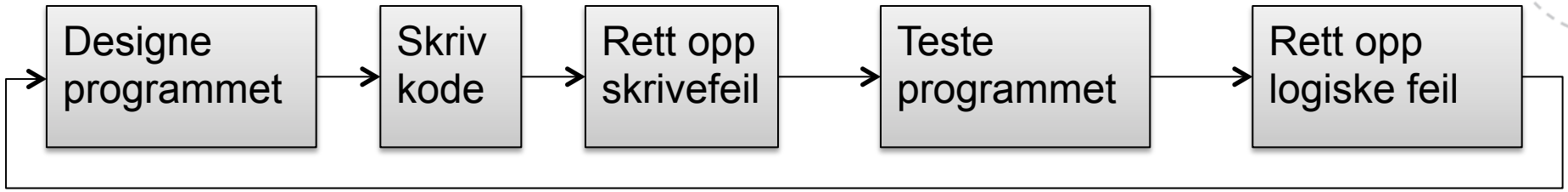
Kapittel 2.1-2.2



NTNU
Det skapende universitet

Programutviklingssyklus

- Programutviklingssyklusen er prosessen man følger når man lager og utvikler programmer:



Programutviklingssyklus

1. Designe programmet:
   - Forstå oppgaven som programmet skal utføre
   - Avgjøre stegene som må tas for å utføre oppgaven
2. Skrive kode:
   - Må følge regler definert av programmeringsspråket
3. Rette opp skrivefeil:
   - Hvis det er skrivefeil i programmet vil tolkeren/kompilator si ifra om feil som må rettes opp før programmet skal kjøres (syntax error)
4. Teste programmet:
   - Når programmet kan kjøres må det testes for logiske feil i koden, for eksempel feil i beregninger, produserer feil resultat, osv.
5. Rette opp logiske feil (debugging)
   - Finner og retter opp logiske feil

Hjelp til å designe programmer: Pseudokode

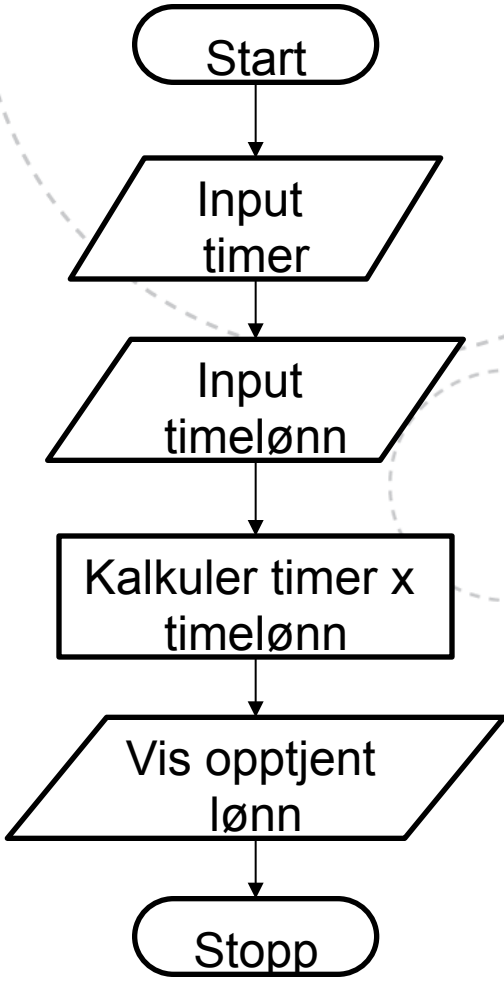
- Beskriver programmet med naturlig språk
- Pseudokode kan ikke forstås av en datamaskin, men kan oversettes av mennesker til ulike programmeringsspråk

```
Hent inn (input) antall timer jobbet
Hent inn (input) timelønn
Kalkuler antall timer x timelønn
Vis (display) opptjent lønn
```

NTNU
Det skapende universitet

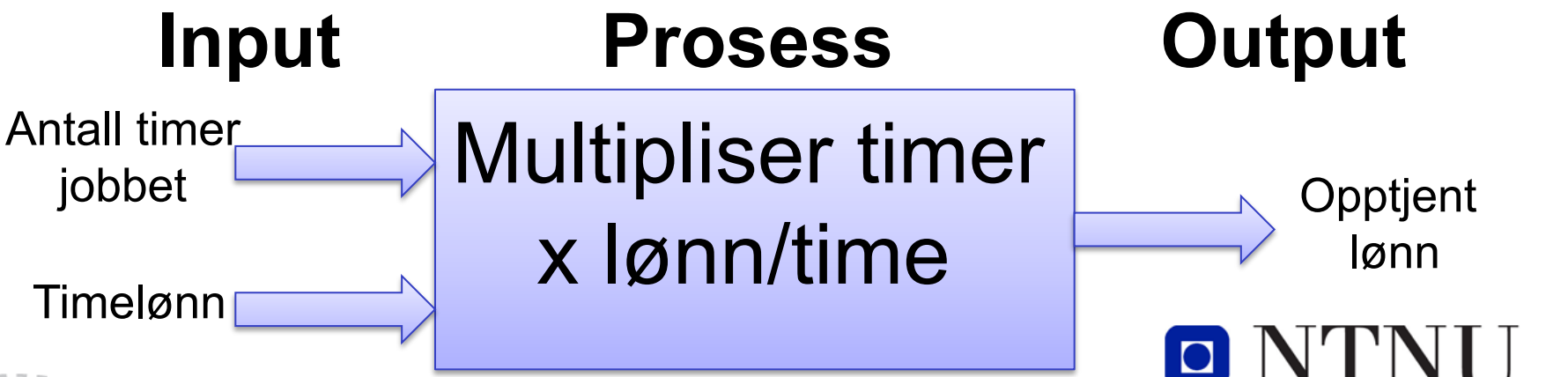
Hjelp til å designe programmer: Flytskjema

- Beskriver programmer på en grafisk måte:
  - **Ovaler**: *Terminalsymboler* som viser start og stopp
  - **Parallellogram**: *Input- og output-symboler* (hente inn fra bruker og vise til skjerm)
  - **Rektangel**: *Prosesseringssymboler* der man utfører noe på data (for eksempel beregninger)



Hjelp til å designe programmer: Input – prosessering - output

- Dataprogrammer utføres ofte som en trestegsprosess:
  1. Mottar input
  2. Utfører prosessering av input (gjøre noe med input)
  3. Produserer output



NTNU
Det skapende universitet

Vise output med `print`-funksjonen

Kapittel 2.3

Vi prøver litt…

Skrive informasjon til skjerm

- For å skrive noe til konsollet (utskriftsskjermen), brukes funksjonen `print(uttrykk)`

  ```
  print('Hello world')
  ```

  – Kommandoen vil skrive ut *Hello world* til konsollet.
  – 'Hello world' er en tekststreng (streng), dvs. en rekke tegn.
  – Strengen starter med en fnutt (') og avsluttes med en fnutt (')
- Uttrykket kan være et tall, utregning av tall, logiske uttrykk, tekst og/eller variabler.

Vi prøver litt…

print – to fnutt or not to dobbelfnutt

- I Python kan man skrive strenger både med fnutter (‘… ‘) og med dobbelfnutter (“…”)
- Dette kan brukes til å skrive tekst som har fnutter i seg:

```
print(“Don’t be afraid!”)
print(‘Han var “veldig” kul!’)
```

- I Python kan man bruker trippelfnutter for å skrive tekst som innholder både ‘ og “, samt linjeskift:

```
print(“””I’m a green “frog”,
linje to
linje tre”””)
```

Oppgave

- Skriv koden for å skrive ut følgende til konsollet:

```
Programmering er veldig "kult"

'To be or not to be' er et sitat

Ha sa: "Her blir det mye 'fnutter' "!
```

Kommentarer

Kapittel 2.4

Kommentarer i programmer

- En god programmeringsskikk er å skrive kommentarer i koden som forklarer hva som blir gjort.
- Kommentarer i kode blir ignorert av tolker eller kompilator og blir ikke skrevet ut til skjerm.
- I Python brukes tegnet # for å indikere kommentarer.
  - Alt som kommer etter # på ei linje blir ignorert av tolkeren

```
# Programmet skriver ut navn og adresse
# til en person
print('Donald Duck')    # Skriver ut navn
print('Moseveien 23B') # Skriver ut veiadresse
print('Andreby')        # Skriver ut by
```

Læringsmål og pensum

- Mål
  - ~~Lære om å designe et program~~
  - ~~Lære om skrive ut til skjermen (print)~~
  - **Lære om variabler**
  - **Lære om å lese fra tastatur**
- Pensum
  - Starting out with Pyton: Chapter 2

  Input, Processing, and Output

Variabler og datatyper

Kapittel 2.5

Variabler

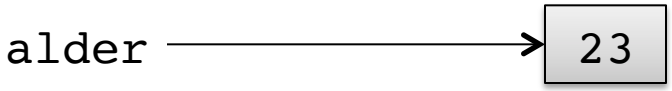
- Definisjon: En variabel er et navn som representerer en verdi lagret i datamaskinens minne.
- En *variabel* fungerer som minne på en kalkulator:
  - M+ Lagre et tall i variabelen M
  - Mr Hente fram verdien fra variabelen M
  - Mc Slette verdien på variabelen
- I all programmering trenger man variable i forbindelse med utregning, sammenlikning, lagre og gjøre endringer på informasjon
- Det kalles en variabel fordi innholdet kan variere i løpet av programmet.

Opprette variabler med tilordning

- Man bruker et tilordningsuttrykk for å opprette en variable og lage en referanse til en dataverdi:

```
alder = 23
```

  - Variabelen alder refererer til verdien 23 i datamaskinens minne:



- En tilordning skrives på formen:

```
variabel = uttrykk
```

  - Tegnet ”=” (er lik) er en tilordningsoperator.
  - *variabel* er navnet på variabelen
  - uttrykk representerer en verdi

Lagring av verdier

- OBS! Variabler kan ikke brukes før de er opprettet!
- Hvordan lagres verdier?
- Hvor mange verdier er det plass til egentlig?
- Verdier lagres sammen med andre program og andre data i minnet (RAM på datamaskinen)
  - ligner en stor kommode med veldige mange nummererte skuffer
  - i hver skuff kan du lagre en *byte* eller 8 *biter* (bits)
  - en byte er et tall i området 0-255 (8 sifre i 2-tallssystemet)
- Python finner ut selv hvor mye plass som trengs for å lagre en verdi

Navneregler for variabler

- Skal ikke bruke nøkkelord i Python som variabelnavn (dvs. ord som betyr noe i språket, som f.eks. print, if)
- Hvis du overskriver nøkkelord kan du bruke funksjonen `del(variabel)` for å slette variabelen.
- Variabelnavn kan ikke inneholde mellomrom (space)
- Første bokstav i navnet må være bokstav eller underscore (”_”)
- Etter første bokstav kan man bruke bokstaver, tall og underscore.
- Stor og liten bokstav tolkes forskjellig!
- Du kan bruke æ,ø,og å i variabelnavn i Python, men det anbefales ikke!

Tips til variabelnavn

- Bruk variabelnavn som sier noe om hva variabelen skal brukes til:

```
pris = 29
```

- For variabelnavn som består av flere ord, bruk underscore mellom hvert ord (brukes i læreboka):

```
antall_elever = 300
sum_utgifter = 950
```

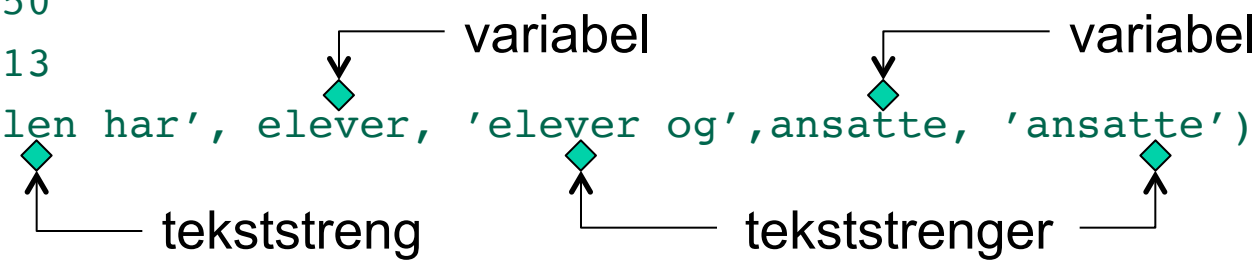
- Kan også bruke stor bokstav for hvert nytt ord i en variabel (kamelpukkel-stil):

```
antallElever = 300
sumUtgifter = 950
```

Vise flere elementer med `print` funksjonen

- Funksjonen print gjør det mulig å vise flere elementer i samme setning ved bruk av komma mellom hvert element.
  - Eksempel på å vise fire elementer til konsoll ved hjelp av print:

```
elever = 250
ansatte = 13
print('Skolen har', elever, 'elever og',ansatte, 'ansatte')
```



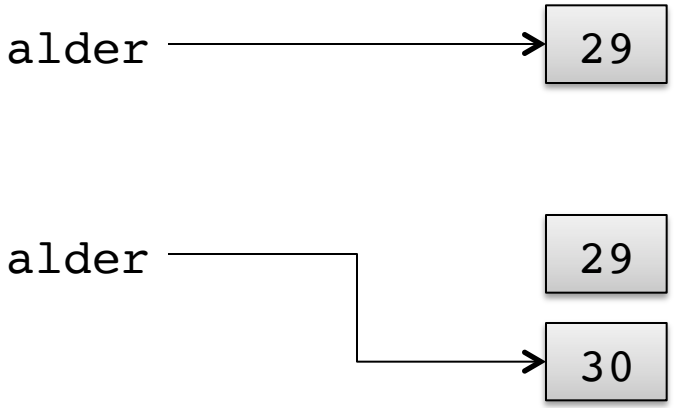
Resultat: Skolen har 250 elever og 13 ansatte

  - Merk at variabler ikke har fnutter rundt seg!
  - Merk at print legger på et mellomrom mellom hvert element!

Endring av verdi i en variabel

- En variabel kan endre verdi i løpet av et program.
- Man endrer verdien av variabel ved å gjøre en ny tilordning.
- Eks:

```
alder = 29
print(alder)
alder = 30
print(alder)
```



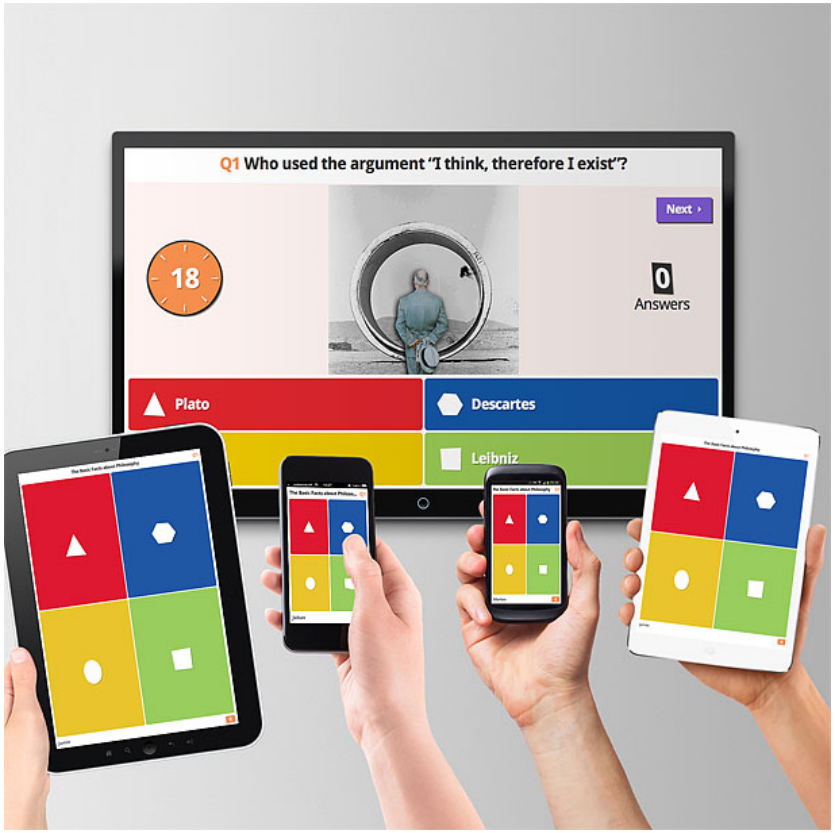
Oppgave: Variabler

- Skriv koden for å utføre følgende pseudokode:
  - Opprett en variabel for antall epler og gi den verdien 23
  - Opprett en variabel for antall bananer og gi den verdien 12
  - Skriv ut teksten ”Antall epler:” og verdi av variabel
  - Skriv ut teksten ”Antall bananer:” og verdi av variabel
  - Endre verdien av variabel for antall epler til 43
  - Endre verdien av variabel for antall bananer til 17
  - Skriv teksten ”Antall epler: ” og verdi av variabel, og teksten ”Antall bananer:” og verdi av variabel ved hjelp av print()

Datatyper

- I Python kan variabelen ta vare på ulike typer data (datatyper) som heltall, desimaltall, tekst og sannhetsverdier.
  - Heltall (int): antall = 7
  - Desimaltall (float): `penger = 35.5` # Bruker . i stedet for ,
  - Tekststreng (str): `navn = 'Petter'` # Bruker fnutter
  - Sannhetsverdi (bool): `rykte=True` eller `rykte=False`
- Datatypen til en verdi eller en variabel kan man finne ved å bruke funksjonen `type(uttrykk)`
- I Python får variabler type ved tilordning
  - Dvs. at en variabel kan bytte datatype

Oppgave: Datatyper



- https://play.kahoot.it/#/k/bbc80db2-7562-4bc2-8414-33b090538f90

Mer om variabler og datatyper

- Noen programmeringsspråk har en grense på hvor mange siffer en variabel kan takle.
- Python har ingen grense antall siffer en variabel kan takle.
- Du kan også skrive tall angitt med vitenskapelig notasjon, f.eks: 5.9e9 som betyr $5.9 * 10^9$

Lese input fra tastatur

Kapittel 2.6

Tips:
Bruk av konstant e i matte:

```
import math
math.e
```

NTNU
Det skapende universitet

Hent input fra tastatur med funksjonen `input`

- I Python brukes funksjonen `input` for å hente input fra tastaturet:

```
variabel = input(prompt)
```

  - Her er prompt teksten som vises i konsollet når programmet spør etter input fra brukeren
  - variabel er navnet på variabelen som refererer til dataen som blir tastet inn ved hjelp av tastaturet.
  - Eks:

```
navn = input('Hva er navnet ditt? ')
```

  - Merk at det er et mellomrom på slutten av prompt-teksten. Dette er fordi Python ikke lager mellomrom mellom prompt og det som skal skrives inn automatisk.

Lese inn tall med input funksjonen

- input-funksjonen returnerer alltid en tekststreng, dvs. en tekst med fnutter rundt.
- Hvis du ønsker å gjøre beregninger med det som brukeren skriver inn, må du gjøre om tekststrengen til et heltall (int) eller til et flyttall (float) vha. funksjoner:

```
variabel = int(element) # Oversetter element til et heltall
variabel = float(element) # Oversetter element til desimaltall
variabel = eval(uttrykk) # Oversetter uttrykk til verdi
```

Bruk av funksjonene `int()` og `float()`

- To måter å hente heltall fra input-funksjon:

```
streng_verdi = input('Hvor mange kuer har du ?')
kuer = int(streng_verdi) # Oversetter streng til heltall
```

- Du kan gjøre begge deler i en setning:

```
kuer = int(input('Hvor mange kuer har du ?'))
```

  - Kalles nøstet funksjonkall og fungerer på følgende måte:
    - Først utføres det som er innerst i parentesen (input('Hvor mange..')
    - Verdien til input-funksjonen brukes så i int-funksjonen
    - Resultatet fra int-funksjonen lagres i variabelen kuer

- Hente ut flyttall:

```
cash = float(input("Mye penger har'ru? "))
```

Oppgave: Input

- Skriv koden for å utføre følgende pseudokode:
  - Spør brukeren etter navnet og lagre navnet i en variabel
  - Skriv ut ”Hei ” og navnet som ble skrevet inn til konsollet.
  - Bruk: <variabel> = input(prompt) og print()
  - Hvis dette er enkelt, kan du også spørre brukeren om alder og skrive ut til skjermen hvor gammel vedkommende vil være om 10år.

Utføre kalkulasjoner

Kapittel 2.7

Operator presedens (prioritert rekkefølge)

- Pyton har følgende matteoperatorer: + - * / // % **
- Ved utrekninger blir disse utført ut ifra en prioritering av hvilke operatorer som utføres først:
  1. Eksponent: `**`
  2. Multiplikasjon, divisjon og rest av divisjon: `* / // %`
  3. Addisjon og subtraksjon: `+ –`
  4. Det vil si at uttrykket: 12 + 6/3 blir 14 og ikke 6 (6/3 blir utført først)
- For å sikre korrekte beregninger bruker man parenteser:
  - (12+6)/3 blir 6
  - 10/(5-3) blir 5 osv…

Bruk av variabler i utregninger

- Når du bruker flere variabler i ett uttrykk, vil:
  - Variabelen på venstre side av ”er-lik” være navnet på referansen til resultatet av utrekningen
  - Alle variablene på høyreside av ”er-lik” representerer kun verdier som brukes i utrekning.
  - Eks:

```
A=5
B=8
C   =    A + B + 9
```

Resultat lagres her

5 + 8 + 9

Vi prøver litt…

Skriv kode for gjennom-snitt av tre målinger

- Pseudokode:
  - Hent inn første måling
  - Hent inn andre måling
  - Hent inn tredje måling
  - Kalkuler gjennomsnitt ved å legge samme tre målinger og dele på 3
  - Vis gjennomsnittet på skjerm
- Prøv å skriv programmet som gjør dette selv!

uke36-01.py

Mer om utskrift til skjerm

Kapittel 2.8

Endring av oppførsel av funksjonen `print`

- Det er mulig å endre oppførselen på funksjonen print for hvordan den separerer elementer:

```
a=5
b=7
print(a,b,sep='_')      # gir 5_7
print(a,b,sep='')       # gir 57
```

- Kan også endre oppførsel på linjeskift:

```
print('Her kommer en setning.',end='')
print('her kommer en setning til.)
```

  - Begge blir skrevet ut på samme linje!

NTNU
Det skapende universitet

Escape-karakterer

- Escape-karakterer er spesialkarakterer som kan skrives inn i tekststrenger som gjør spesielle operasjoner:

`\n`	Gir linjeskift
`\t`	Hopper til neste tabulator
`\'`	Skriver ut tegnet ’
`\"`	Skriver ut tegnet ”
`\\`	Skriver ut tegnet \

  - Eks:

```
print('\tInnrykk er kult med\nNy linje')
```

Formattering av tall ved hjelp av funksjonen `format`

- Funksjonen format tar inn et tall og returnerer en tekststreng der du kan bestemme hvordan tallet skal formatteres:

```
format(tall,formattering)
```

  - formattering er en tekststreng for ulike valg, f.eks:

```
format(1/3,'.2f')       # 2 desimaler, f står for float
format(1/3,'10.1f')     # 1 desimal og setter av ti tegn
format(1/3,'e')         # vitenskapelig notasjon på tallet
format(1/3,'.0%')       # tallet i prosent med 0 desimaler
format(500,'10d')       # heltall der det settes av ti tegn
```

  - Typisk bruk:

```
print(format(1/3,'10.5f'))
```

Oppsummering

- Utviklingssyklus:
  - Design program, skriv kode, rett opp skrivefeil, test programmet, rett opp logiske feil (debugging)
- Skrive til skjerm: `print(uttrykk)`
- Variabler: Referanser med navn til verdier i minnet
- Tilordning: Gi variabler verdier: `variabel = uttrykk`
- Datatyper: int, float, str, bool
- Lese fra tastatur: `variabel = input(prompt)`
- Operatorpresedens: Rekkefølge av matematiske operatorer
- Ved utrekning er variabler på høyre side av = verdier og resultatet blir lagret i variabel på venstre side!
- Formattering av tall ved hjelp av funksjonen

  `format(tall, formattering)`