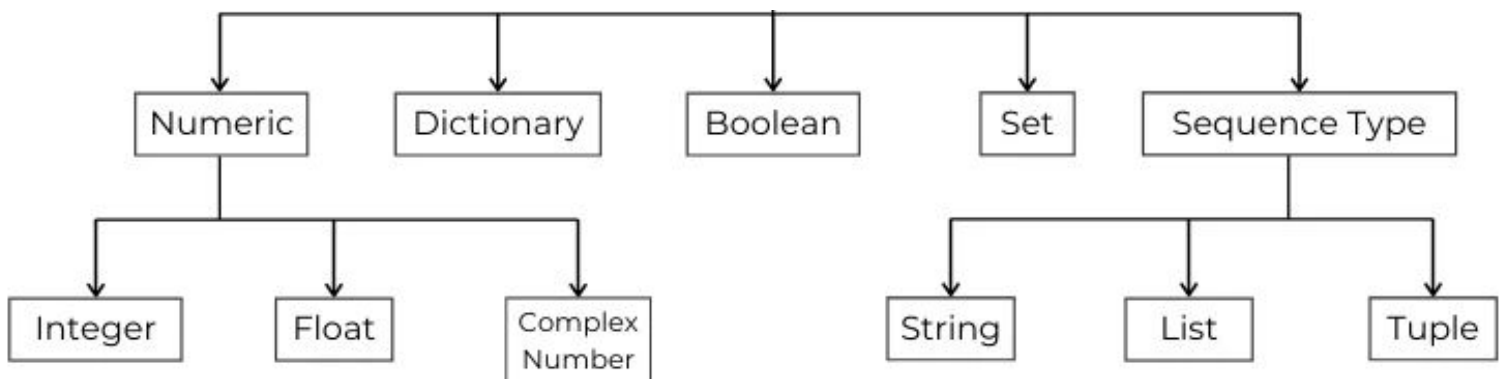


# 1.1 Elementära datatyper

Holger Rosencrantz

## Datatyper

- En variabels datatyp definierar hur mycket minne variabelns värde tar upp och hur värdet är formaterat
- Viktigaste datatyper i Python sammanfattas i bilden nedan



# Numeriska datatyper: heltal

- Datorn sparar tal i det binära talsystemet (en krets på = 1, en krets av = 0)
- Vanligen lagras heltal i 32 bitar = 4 byte
- Exempel: talet 1:  
`00000000 00000000 00000000 00000001`
- Exempel: talet 2.147.483.648:  
`01111111 11111111 11111111 11111111`
- Det första talet representerar tecknet (positiv/negativ), med 4 byte kan vi alltså representera tal mellan -2.147.483.648 och 2.147.483.648
- I Python motsvaras heltal av datatypen `int`

## Exempel heltal i Python

```
x = 5          # heltal
y = 3          # ett till heltal
print(x+y)     # 8
print(x-y)     # 2
print(x*y)     # 15
print(x/y)     # 1.6666...
print(x // y)  # 1 (heltalsdivision)
print(x % y)   # 2 (restdivision)
print(x**y)    # 125, dvs. 5 upphöjt till 3
print(-x)      # -5
print(+x)      # 5
print(abs(y-x)) # 2
```

## Numeriska datatyper: flyttal

- Flyttal är ett sätt att representera decimaltal
- Flyttal representeras som en bas och en exponent (fortfarande i binär form)
- Lite mer komplicerat än heltal, du behöver inte förstå exakt hur det går till
- Flyttal kan vara lite luriga, eftersom de avrundar decimaltal till närmaste halva, fjärdedel, åttondel osv. istället för närmaste tiondel, hundradel, tusendel osv. - det kan därför bli problem med exaktheten, men detta har antagligen ingen praktisk betydelse i denna kurs
- I Python motsvaras flyttal av datatypen `double` och `float`

## Numeriska datatyper: komplexa tal

- Finns bland Pythons grundläggande typer, men ni som inte har läst Matematik 4 behöver inte bekymra er särskilt mycket

## Exempel flyttal och komplexa tal i Python

```
print(float(x))    # 5.0
print(int(3.14))   # 3
print(int("3"))    # 3
z = complex(1, 2)  # komplext tal
print(z)           # (1+2j)
print(z.conjugate()) # (1-2j)
print(z*z)         # (-3+4j)
```

## Ta reda på vad en datatyp är

```
x = 1
print(type(x)) # <class 'int'>
```

# Python är ett dynamiskt typat språk

```
x = "1"
print(type(x)) # str
x = 1
print(type(x)) # int
```

VARNING FÖR ÖVERRASKNINGAR:

```
def double(x):
    print(x+x)
double(1)    # 2
double("1")  # 11
```

## Idag: Övningar numeriska datatyper

1. En googol är en etta följt av 100 nollor, alltså  $10^{100}$ . Vad är klockan om en googol minuter? (Förutsatt att universum fortfarande existerar och att tid fortfarande är ett meningsfullt begrepp.)
2. En googolplex är en etta följt av en googol nollor. Försök inte räkna med ett så stort tal, för då svämmas minnet över eller så fortsätter programmet i all evighet och måste avbrytas!
3. Kan du skapa flyttal från strängar på liknande sätt som exemplet `int("3")` ovan?
4. Eulers identitet implicerar att  $e^{i\pi} = -1$ . Kontrollera att detta stämmer (använd  $e=2,72$  och  $\pi=3,14$ )! Vad blir  $2^{1+i}$ ?
5. Fungerar heltalsdivision och restdivision med komplexa tal i Python?

Jobba i övrigt med valfria uppgifter på Kattis idag

Försök gärna att pusha ditt arbete i slutet av lektionen till GitHub (fråga läraren om hjälp)