



# Übung 2 - Erste Python-Programme

Informatik II

25. / 26. Februar, 2025

# Willkommen!

- Kein Recap der letzten Stunde
- QR-Code für meine Website
- **Wer will eine Polybox?**



`n.ethz.ch/~jschul`

# Heutiges Programm

Repetition der Vorlesung

Exceptions

Gruppenübung

Hausaufgaben

# 1. Repetition der Vorlesung

---

# Variablen

**Dynamische Typisierung**<sup>1</sup> Variablentypen existieren in Python. Sie werden zur Laufzeit zugewiesen und nicht vom Programmierer vorab definiert.

## Python

```
i = 1
```

```
d = 1.0
```

```
c = 'a'
```

```
b = True
```

## C++

```
int i = 1;
```

```
double d = 1;
```

```
char c = 'a';
```

```
bool b = true;
```

---

<sup>1</sup>Dieses Thema wird zu einem späteren Zeitpunkt ausführlich besprochen.

# Container

## Sequences (geordnet)

- tuple
- list
- range
- string

## Collections (ungeordnet)

- set
- dictionary

# Operationen auf Container

Anzahl an Elementen

```
len(c)
```

Beinhaltet c x?

```
b = x in c
```

Iteration über c

```
for x in c:  
    print(x)
```

# Operationen auf Container

## Python

Anzahl an Elementen

```
len(c)
```

Beinhaltet c x?

```
x in c
```

Iteration über c

```
for x in c:  
    print(x)
```

## C++

```
c.size();
```

```
std::find(c.begin(), c.end(), x);
```

```
for(int i=0;i<c.size();i++)  
    std::cout << c[i] << "\n";
```



# Quiz

Für alle Fragen auf dieser Folie kann folgendes angenommen werden:

c = 

1	3.14	7	'a'	True
---	------	---	-----	------

0      1      2      3      4

Was ist der Output für den folgenden Befehl?

```
len(c)
```

5

```
2 in c
```

False

```
for x in c:  
    print(x)
```

1  
3.14  
7  
'a'  
True

# Sequences

- **tuple** (*alle Objekttypen, unveränderlich*)

```
t = (0, 'a', 3.3)
```

t =

0	'a'	3.3
0	1	2

- **list** (*alle Objekttypen, veränderlich*)

```
l = [1.0, 5, 'hi', -2]
```

l =

1.0	5	'hi'	-2
0	1	2	3

- **range** (*Integers, unveränderlich*)

```
r = range(1,8,2)
```

r =

1	3	5	7
0	1	2	3

- **string** (*Zeichen, unveränderlich*)

```
s = "ETH"
```

s =

'E'	'T'	'H'
0	1	2

# Operationen auf Sequences

## ■ Subscript-Operator

```
s[i]
```

## ■ Enumeration

- Verbinde jedes Element mit seiner Position.

```
for (i,x) in enumerate(s):  
    print(i,x)
```

## ■ Zip

- Verbinde zwei Sequenzen.

```
z = zip(s,t)  
l = list(z)
```

# Enumeration

s =

2	3	5	8	13
0	1	2	3	4

```
for (i,x) in enumerate(s):  
    print(i,x)
```

```
0 2  
1 3  
2 5  
3 8  
4 13
```

# Zip

s =	<div>2</div>	<div>3</div>	<div>5</div>	<div>8</div>	<div>13</div>
	0	1	2	3	4
t =	<div>3</div>	<div>6</div>	<div>9</div>	<div>12</div>	<div>15</div>
	0	1	2	3	4

```
z = zip(s,t)
l = list(z)
```

l =	<div>(2,3)</div>	<div>(3,6)</div>	<div>(5,9)</div>	<div>(8,12)</div>	<div>(13,15)</div>
	0	1	2	3	4

# Slicing

Auswahl einer Subsequenz gemäss der folgenden Regel:

- Starte bei **start**, Stoppe **bevor stop**, Schrittgrösse **step**

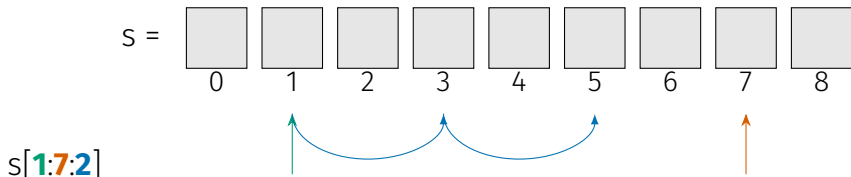
```
s[start:stop:step]  
s[start:stop] #step = 1  
s[:stop:step] #start = 0  
s[start::step] #stop = len(s)
```

# Slicing

Auswahl einer Subsequenz gemäss der folgenden Regel:

- Starte bei **start**, stoppe **bevor stop**, Schrittgrösse **step**

```
s[start:stop:step]  
s[start:stop] #step = 1  
s[:stop:step] #start = 0  
s[start::step] #stop = len(s)
```



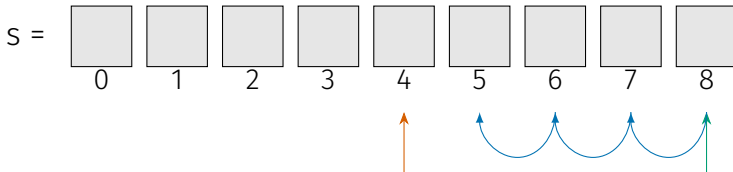
# Slicing

Auswahl einer Subsequenz gemäss der folgenden Regel:

- Starte bei **start**, stoppe **bevor stop**, Schrittgrösse **step**

```
s[start:stop:step]  
s[start:stop] #step = 1  
s[:stop:step] #start = 0  
s[start::step] #stop = len(s)
```

Negativer **step**: Gehe zurück.



s[8:4:-1]



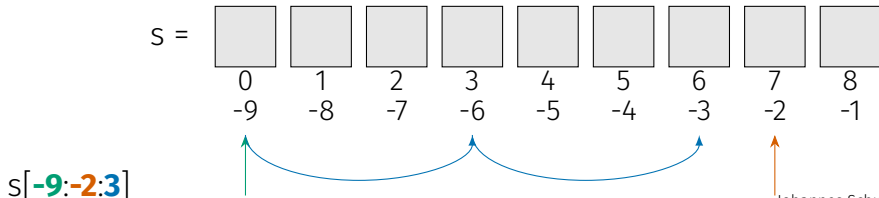
# Slicing

Auswahl einer Subsequenz gemäss der folgenden Regel:

- Starte bei **start**, stoppe **bevor stop**, Schrittgrösse **step**

```
s[start:stop:step]  
s[start:stop] #step = 1  
s[:stop:step] #start = 0  
s[start::step] #stop = len(s)
```

Negative Werte **start**, **stop**: Verwende negative Indizes.



# Slicing: Quiz

Für diese Folie kann Folgendes angenommen werden:

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

Was ist der Output des folgenden Befehls?

```
s[3::5]
```

```
[5, 55]
```

Wie würdest du die Sequenz `s` aufteilen, um den folgenden Output zu produzieren?

```
[34, 8, 2]
```

`s[7::-3]`, `s[7:0:-3]`, `s[-2:-9:-3]`, und Kombinationen daraus.

# Slicing: Quiz

Es sei folgende Sequenz  $s$  gegeben:

```
s = ['A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', 'I', 'J', 'K', 'L', 'M', 'N', 'O']
```

Wie würdest du diese Sequenz aufteilen, um die folgenden Listen zu erzeugen?

```
['E', 'F', 'G', 'H', 'I']
```

`s[4:9]`

```
['L', 'K', 'J', 'I']
```

`s[11:7:-1]`, `s[-4:-8:-1]`

```
['C', 'H']
```

`s[2:8:5]`, ..., `s[2:12:5]`

```
['O', 'L', 'I', 'F']
```

`s[14:4:-3]`, `s[14:3:-3]`, `s[14:2:-3]`, `s[-1:-11:-3]`, `s[-1:-12:-3]`, `s[-1:-13:-3]`

# Range

Eine Sequenz, die bei **start** beginnt, **bevor stop** endet mit der Schrittgrösse **step**.

*l=ls* `(range(start, stop, step))`  
`range(start, stop) #step = 1`  
`range(stop) #start = 0, step = 1`

Range wird häufig in for-loops verwendet:

## Python

```
for i in range(a, b, c):  
    do_something
```

## C++

```
for(int i=a; i<b; i+=c)  
    do_something;
```

# Tupel

Eine generell unveränderliche Sequenz.

```
t = () #empty tuple  
t = (1) #tuple with a single element  
t = (1,2) #tuple with two elements  
t = tuple(range(6)) #tuple from a range
```

# Quiz

Was ist der Output des folgenden Befehls?

```
tuple(range(3,15,4))
```

(3, 7, 11)

```
tuple(range(19,2,-2)[2:7:3])
```

(15, 9)

Wie würdest du den folgenden Output mit einem range-Befehl generieren? Fällt dir ein anderer range-Befehl ein, der das gleiche Ergebnis erzielt? Wie viele solcher Möglichkeiten gibt es?

```
(2019, 2023, 2027)
```

`range(2019,2028,4)`, der Endwert (stop) kann auch 2029, 2030 oder 2031 sein.

# Quiz

Wie würdest du den folgenden Output mit einem range-Befehl generieren?

`[-12, -6, 0, 6, 12]`

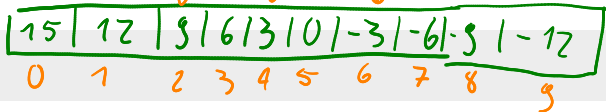
`range(-12,13,6), ..., range(-12,18,6)`

`[8, 4, 0, -4]`

`range(8,-5,-4), ..., range(8,-8,-4)`

Wie würdest du `range(15,-15,-3)` aufteilen, um den folgenden Output zu generieren?

`[-9, -3, 3, 9]`



`range(15,-15,-3)[8:1:-2], range(15,-15,-3)[-2:1:-2]`

# Operationen auf Listen

- Verändern eines Elements

```
l[i] = val
```

- Anhängen eines Elements

```
l.append(val)
```

- Entfernen eines Elements

```
del l[i]
```

- Umkehren der Reihenfolge einer Liste

```
l.reverse()
```

- Liste mit k Elementen mit Wert val

```
l = [val] * k
```



# Quiz

Wie sieht die Liste l aus nach jedem einzelnen Schritt?

```
l = [0] * 4
```

```
l[1] = 3
```

```
l.append(5)
```

```
l.reverse()
```

```
del l[3]
```

```
l = [0,0,0,0]
```

```
l = [0,3,0,0]
```

```
l = [0,3,0,0,5]
```

```
l = [5,0,0,3,0]
```

```
l = [5,0,0,0]
```

# Collections

## ■ set

```
s = {1, 6, 2, 7}
```

**C++**-Äquivalente: `std::set`, `std::unordered_set`

## ■ dictionary (**dict**) *key:value*

```
d = {1:3, 6:2, 2:6, 7:5}
```

**C++**-Äquivalente `std::map`, `std::unordered_map`

## 2. Exceptions

---

# Beispiel

- Exceptions werden ausgelöst, wenn das Programm syntaktisch korrekt ist, der Code jedoch zu einem Fehler geführt hat.
- Einige der am häufigsten vorkommenden Exceptions umfassen **IndexError**, **ImportError**, **IOError**, **ZeroDivisionError**, **TypeError**, and **FileNotFoundError**
- Das folgende Beispiel löst eine **ZeroDivisionError** Exception aus, da wir versuchen, eine Zahl durch 0 zu teilen.

```
a = 1000
b = a / 0
print(b)
```

```
ZeroDivisionError
Cell In[1], line 2
      1 a = 1000
---->  2 b = a / 0
      3 print(b)
```

Traceback (most recent call last)

ZeroDivisionError: division by zero

# Behandlung von Exceptions

- Wir können **Try**- und **Except**-Klauseln verwenden, um Exceptions zu behandeln.
- Eine try-Anweisung kann mehr als eine except-Klausel haben, um Handler für verschiedene Exceptions anzugeben.
- Es wird jedoch höchstens ein Handler ausgeführt.

```
a = [1, 2, 3]
try:
    print("Second element = %d" %a[1])
    # Throws error since there are only 3 elements in array
    print("Fourth element = %d" %a[3])
except IndexError:
    print("An error occurred")
```

## Output:

```
Second element = 2
An error occurred
```

# Finally

- **finally** definiert Code, der immer nach einem Try-and-Except-Block ausgeführt wird, unabhängig davon, ob eine Exception ausgelöst wird oder nicht.

```
try:
    k = 5//0 # raises divide by zero exception.
    print(k)

# handles zerodivision exception
except ZeroDivisionError:
    print("Can't divide by zero")

finally:
    # this block is always executed
    # regardless of exception generation.
    print("This is always executed")
```

## Output:

```
Can't divide by zero
This is always executed
```

## 3. Gruppenübung

---

# Lesen von User-Input

```
word = input("Enter a word : ")
```

- Dieser Befehl schreibt den Text "Enter a word :" in die Konsole und wartet auf User-Input.
- Nachdem der User Text eingegeben hat, wird dieser in der Variable `word` als String gespeichert.



# Lesen von User-Input in einer Schleife

```
word = input("Enter a word : ")
again = True
while again:
    #Do something with word...
    word = input("Enter a word (or just <ENTER> to stop): ")
    again = len(word) > 0
```

- Dieser Code liest sequentiell String des Benutzers und verarbeitet sie.
- Wenn der Nutzer einen leeren String eingibt, wird das Programm beendet.

# Gruppenübung: Palindrome

Ein **Palindrom** ist ein Wort, das vorwärts- wie rückwärtsgelesen den gleichen Sinn ergibt.

Schreibe ein Python-Programm, das:

- sequentiell Wörter (potentiell mit Leerzeichen) vom User Input einliest.
- für jedes Wort per print ausgibt, ob es sich um ein Palindrom handelt.
- Wenn der Nutzer einen leeren String eingibt, automatisch terminiert.

Wechsle zu CodeExpert - Code Examples - Exercises 2 - In-class

**Hinweis:** Ein String ist eine Sequence. Alle Sequence-Operationen können auf Strings angewandt werden.

word = 

i	s	p	a	b	i	n	i	t	a	p	s	i
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

len(word) = 13

# Gruppenübung: Werte über dem Durchschnitt zählen

Schreibe ein Python-Programm mit dem folgenden In- und Output:<sup>2</sup>

**Input:** Eine Liste `s`, die Zahlen enthält.

**Output:** Die Anzahl der Zahlen in der Liste `s`, die streng grösser sind als der Durchschnittswert aller Elemente.

**Example:** `s = [1, 1, 2, 3, 4, 1]`

Der Durchschnittswert in der Liste `s` ist gleich 2. Es gibt zwei Zahlen in `s`, die grösser sind als 2: 3 und 4. Daher sollte der Output der Funktion 2 sein.

---

<sup>2</sup>Optionale Aufgabe bei ausreichend Zeit.

## 4. Hausaufgaben

---

# Aufgabe 1: Python 1

Auf <https://expert.ethz.ch/mycourses/SS25/mavt2/exercises>

- Sum and Maximum
- Bergprofil
- Crops & Dictionaries

Fällig bis Montag, 03.03.2025, 20:00 CET

**KEIN HARDCODING**

Fragen?