

# Algorithmik und Programmieren

Brückenkurs Informatik 2013



Benedikt Hupfaut ([benedikt.hupfaut@uibk.ac.at](mailto:benedikt.hupfaut@uibk.ac.at))

# Inhaltsübersicht

Organisation

Grundlagen

# Termine

Der Kurs findet an folgenden Terminen statt:

- Montag 23.09.2013: 09:15-11:00
- Dienstag 24.09.2013: 14:15-17:00
- Mittwoch 25.09.2013: 14:15-17:00
- Donnerstag 26.09.2013: 14:15-17:00
- Freitag 27.09.2013: 14:15-16:00

# Was bietet dieser Kurs?

Sie lernen in diesem Kurs ...

- Einfache Algorithmen oder Probleme zu abstrahieren, und ein entsprechendes Programm zu implementieren
- Grundlagen der Programmiersprache Python

# Ablauf

Jede Einheit umfasst zwei Teile:

**Theorie** Besprechung der Konzepte und Hintergründe, die benötigt werden um Programme zu schreiben.

**Praxis** Vertiefung der Theorie anhand zahlreicher Beispiele, die Sie alleine oder in Zusammenarbeit mit ihrem Sitznachbarn lösen sollten. Hier sind Sie gefragt!

# Ablauf der Übungen

Die praktischen Übungen machen den Hauptteil dieser Lehrveranstaltung aus. Am effektivsten lernen Sie, indem Sie selbst programmieren.

Jede Übungseinheit wird von einem Übungszettel ergänzt, den Sie alleine oder zusammen mit ihrem Sitznachbarn lösen sollten. Die Aufgaben beziehen sich jeweils auf die Konzepte, die zuvor besprochen wurden. Achtung, die Übungen sind teilweise aufbauend.

# Python

Vorteile von Python:

- Python ist eine interpretierte Hochsprache
- Ziel der Sprache sind kürzere, einfach zu lesende Programme
- Unterstützt mehrere Paradigmen (u.A. Objektorientierung)
- Plattformunabhängig
- Umfassende Standardbibliothek
- Gute Unterstützung, weit verbreitet
- Frei und Quelloffen

# Resourcen

Hilfreiche Resourcen:

- <http://docs.python.org/3/>
- A Byte of Python, kostenlos zum download hier:  
<http://swaroopch.com/notes/python/>
- `man python` bzw. `help(' ... ')` im interkativen Modus
- Bibliothek



# Ein Programm starten

Es gibt zwei Möglichkeiten ein Python Programm auszuführen:

- Führen Sie `python` auf der Kommandozeile aus, um den interaktiven Modus (auch: Interpreter) zu starten. Nach jeder Zeile Code die Sie eingeben sehen Sie sofort das Ergebnis.
- Sie können ein Programm mittels `python <sourcefile>` ausführen. Alle Kommandos in `<sourcefile>` werden so ausgeführt, als ob Sie sie Zeile für Zeile im Interpreter eingeben!

# Datentypen, Konstanten

Python bietet Datentypen für die gängigsten Anwendungen:

- Strings (Zeichenketten, Text): 'This is text!',  
''That's more text.''
- Integer (Ganzzahlen): 1, 4294967296, 010, 0xFF, 0b100
- Float (Gleitkommazahlen): 1.35, 1.56e-5 (entspricht  $1.56 * 10^{-5}$ )
- Complex (Komplexe Zahlen): 2 + 3j
- Bool (Wahr/Falsch): True

# Variablen

Konstante Werte sind natürlich nicht immer ausreichend, häufig werden Variablen gebraucht. Variablen können beliebige Werte beliebiger Typen zugewiesen werden.

Achtung: Variablen haben zwar keinen statischen Typ, d.h. es muss nicht vorher angegeben werden, welchen Typ sie haben und der Typ kann sich zur Laufzeit ändern. Variablen haben aber sehrwohl einen dynamischen Typ, der bestimmt welche Operationen für diese Variable zulässig sind! Hinweis: `>>>` ist nicht Teil des Codes, sondern symbolisiert den Interpreter.

```
1 >>> a = 2
2 >>> a = "Test"
3 >>> a + 3
4 Traceback (most recent call last):
5   File "<stdin>", line 1, in <module>
6 TypeError: cannot concatenate 'str' and 'int' objects
```

# Variablennamen

Gültige Variablennamen sind eine beliebige Kombination aus folgenden Zeichen: a-z, A-Z, 0-9 und `_`. Beachten Sie folgende Ausnahmen:

- Variablennamen dürfen nicht mit einer Ziffer beginnen
- Reservierte Schlüsselwörter:  
and, as, assert, break, class, continue, def, del, elif, else, except, exec, finally, for, from, global, if, import, in, is, lambda, not, or, pass, print, raise, return, try, while, with, yield

Variablen sollten am besten einen selbsterklärenden (vorzugsweise englischen) Namen haben.

# Ausdrücke

Sie können mit Ausdrücken Variablen Werte zuweisen. Hierfür stellt Python bereits viele Operatoren bereit, beispielsweise `+`, `*`, `<`, `=`, `==` uvm.. Beachten Sie, dass `=` einer Variable einen Wert zuweist, während `==` zwei Werte vergleicht ohne sie zu verändern.

```
1 >>> x = 2 + 1
2 >>> x = 2 * x
3 >>> print(x)
4 6
5 >>> x == 5
6 False
7 >>> print(x)
8 6
```

# Operatoren Präzedenz

In welcher Reihenfolge werden Operatoren angewandt?

Operator	Bedeutung
or	Boolean OR
and	Boolean AND
not x	Boolean NOT
in, not in	Membership tests
is, is not	Identity tests
<, <=, >, >=, !=, ==	Comparisons
	Bitwise OR
^	Bitwise XOR
&	Bitwise AND
<<, >>	Shifts
+, -	Addition and subtraction
*, /, %	Multiplication, Division and Remainder
+x, -x	Positive, Negative
~x	Bitwise NOT
**	Exponentiation

## Kontrollfluss – If

Anweisungen werden sequentiell ausgeführt. Ist das nicht genug, bietet Python (wie fast alle Programmiersprachen) einige Befehle um den Kontrollfluss zu steuern.

Die *if*-Anweisung führt einen Code Block nur aus, wenn die Bedingung `<condition>` erfüllt ist. Optional kann ein `else` Block angegeben, der ausgeführt wird, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist.

```
1  if <condition >:  
2      <executed when condition true>  
3  else :  
4      <executed when condition false>
```

## Kontrollfluss – If, Beispiel

Abhängig vom Wert der Variable `a` wird `print` mit verschiedenen Parametern aufgerufen. Das Schlüsselwort `elif <other condition>`: ist eine Kurzschreibweise für das häufig gebrauchte `else: if <other condition>:`.

```
1 >>> if a < 0:
2     ...     print('a is negative')
3     ...     elif a > 0:
4     ...     print('a is positive')
5     ...     else:
6     ...     print('a must be zero then')
```



## Kontrollfluss – Codeblöcke

Im Gegensatz zu den meisten Programmiersprachen ist die Einrückung in Python nicht optional, sondern definiert einen Codeblock. Sie können Code mit `<tab>` oder mit 2-4 Leerzeichen einrücken, sollten aber bei einer dieser Optionen bleiben.

```
1 >>> if a < 0:
2     ...     print('a is negative')
3     ...     print('this line and the previous line belong to
4             the same codeblock!')
5 >>> print('this is a new code block')
```

## Kontrollfluss – While

Mit dem `while`-Statement wird ein Programmblock wiederholt solange die Bedingung `<condition>` erfüllt ist. Optional kann ein `else` Block angegeben werden, der einmal ausgeführt wird, sobald die Bedingung nicht mehr erfüllt ist.

```
1 while <condition >:  
2     <executed as long as condition true>  
3 else :  
4     <executed once after condition is false>
```

## Kontrollfluss – While, Beispiel

Achten Sie darauf, dass die Bedingung nicht für immer True sein darf, da die Schleife sonst endlos ist. Der Code Block des `else` Statements wird immer genau einmal ausgeführt.

```
1 >>> i = 0
2 >>> while i < 3:
3     ...     i = i + 1
4     ...     print(i)
5     ...     else:
6     ...     print('end')
7     ...
8     1
9     2
10    3
11    end
```

## Kontrollfluss – Break und Continue

Eine Schleife muss nicht immer bis zum Ende ausgeführt werden. Mit dem Schlüsselwort **break** wird die Schleife sofort beendet. Mit dem Schlüsselwort **continue** wird der *aktuelle Schleifendurchlauf* abgebrochen. Achtung: der **else** Block wird bei **break** nicht ausgeführt!

```

1  >>> i = 0
2  >>> while i < 1000:
3  ...     i = i + 1
4  ...     if i == 3: break
5  ...     print(i)
6  ...     if i == 1: continue
7  ...     print(i)
8  ... else:
9  ...     print('end')
10 ...
11 1
12 2
13 2
  
```

# Funktionen

Häufig verwendete Codeteile können in Funktionen ausgelagert werden. Eine Funktion sollte immer genau einen Zweck erfüllen! Funktionen können, müssen aber keinen Rückgabewert haben (Schlüsselwort **return**). Die Parameterliste `parameters` kann beliebig lang, also auch leer, sein.

```
1 def <function name>(<parameters>):  
2     <function code>
```

# Funktionen, Beispiel

Die folgenden Minimalbeispiele sollen nur zeigen wie Funktionen definiert werden können. Eine Funktion umfasst typischerweise mehr als nur eine Zeile Code.

```
1 >>> def mul(x, y):  
2     ...     return x * y  
3     ...  
4 >>> mul(3,5)  
5 15
```

```
1 >>> def printABC():  
2     ...     print('abcdefghijklmnopqrstuvxyz')  
3     ...  
4 >>> printABC()  
5 abcdefghijklmnopqrstuvxyz
```

# Funktionen und Module

Python bietet eine große Auswahl an Funktionen, die bereits vorimplementiert sind (etwa `type()`, `help()`, ...). Funktionen die „zusammen gehören“ werden in Module ausgelagert, etwa das Modul `math`, in dem Sie zahlreiche Funktionen aus der Mathematik finden. Werden Funktionen aus einem Modul benötigt, muss dieses explizit geladen werden.

```
1 >>> import math
2 >>> math.sin(45)
3 0.8509035245341184
4 >>> from math import sin
5 >>> sin(45)
6 0.8509035245341184
```