Informatik I: Einführung in die Programmierung

6. Python-Programme schreiben, kommentieren, starten und entwickeln

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Bernhard Nebel

30. Oktober 2015

1 Programme

Programme

- Programme = konkretisierte Algorithmen?

→ Ja, aber nicht immer! Oft eingebettet in Programme.

- Folge von Anweisungen und Ausdrücken, die einen bestimmten Zweck erfüllen sollen.
- Interaktion mit der Umwelt (Benutzer, Sensoren, Dateien)
- Unter Umständen nicht terminierend (OS, Sensorknoten, . . .)
- Auf jeden Fall länger als 4 Zeilen!

2 Programme schreiben

Texteditoren

- Zum Schreiben von Programmen benutzt man einen Texteditor (**kein** Textverabeitungssystem wie MS-Word!):
  - *notepad* (Windows)
  - *notepad++* (Windows, Open Source)
  - *vim* (Open Source)
  - *emacs* (Open Source)
  - *gedit* (Open Source)
  - in IDE integrierter Editor (kommt noch)
- Möglichst mit integriertem Syntaxchecker

→ alle bis auf *notepad* haben dies oder unterstützen Plugins für Python

Zeilenumbruch

- Umbrechen, wenn Zeilen zu lang.
- Implizite Fortsetzung mit öffnenden Klammern und Einrückung (siehe PEP8):

Lange Zeilen

```
foo = long_function_name(var_one, var_two,
                         var_three, var_four)
def long_function_name(
        var_one, var_two, var_three,
        var_four):
    print(var_one)
```

- Explizite Fortsetzung mit *Backslash*:

Explizite Fortsetzung

```
foo = long_var_name1 + long_var_name2 + \
      long_var_name3
```


Kommentare im Programmtext

- Kommentiere dein Programm!
- Programme werden öfter gelesen als geschrieben!
- Auch für ein selbst: Erinnerungen daran, was man sich gedacht.
- Nicht das offensichtlich kommentieren, sondern Hintergrundinformationen geben.
- Möglichst englisch kommentieren.
- Der Rest einer Zeile nach # wird als Kommentar interpretiert.

Block- und Fließtext-Kommentare

- Blockkommentare: Zeilen, die jeweils mit # beginnen und genauso wie die restlichen Zeilen eingerückt sind beziehen sich auf die folgenden Zeilen.

Block-Kommentare

```
def fib(n):
    # this is a double recursive function
    # runtime is exponential in the argument
    if n == 0:

...
```

- Fließtext-Kommentare kommentieren einzelne Zeilen.

Schlechte und gute Kommentare

```
x = x + 1 # Increment x

y = y + 1 # Compensate for border
```

docstring-Kommentare

- #-Kommentare sind nur für den Leser.
- Möchte man dem Benutzer Informationen geben, kann man `docstring`-Kommentare nutzen.
- Ist der Ausdruck in einer Funktion oder einem Programm (Modul) ein String, wird dieses der `docstring`, der beim Aufruf der Funktion `help` ausgegeben wird.
- Konvention: Benutze den mit drei "-Zeichen eingefassten String, der über mehrere Zeilen gehen kann.

`docstring`

```
def fib(n):
    """Computes the n-th Fibonacci number.
The argument must be a positive integer.
"""

...
```


Programme speichern

- Nachdem man ein Programm eingetippt hat, sollte man es abspeichern.
- Lege ein Verzeichnis in deinem *Home*-Verzeichnis an, und speichere alle deine Programme da.
- Füge dem Dateinamen immer die Dateierweiterung `.py` an, damit man weiß, dass es sich um ein Python-Programm handelt.
- *Windows*: Wähle immer *Alle Dateien* beim Sichern damit nicht `.txt` angehängt wird.

3 Programme starten

5 Wege ein Programm zu starten

- Starten mit explizitem Aufruf von Python3
- Starten als Skript
- Starten durch Klicken
- Starten durch Import
- Starten in einer IDE

`Beispielprogramm: example.py`

```
print("Hello world")
```

Starten mit explizitem Aufruf von Python3

Shell

```
# python3 example.py
Hello world
```

- Voraussetzungen:
  - Wir sind in dem Ordner, in dem die Datei `example.py` liegt.
  - Die Pfad-Variable (`PATH`) wurde so gesetzt, dass der Python-Interpreter gefunden wird.
- Wird normalerweise bei der Installation geleistet.
- Kann „per Hand“ nachgetragen werden:
  - *Windows*: Systemsteuerung → System und Sicherheit → Erweiterte Systemeinstellungen → Erweitert → Umgebungsvariablen
  - *Unix*: Setzen der `PATH`-Variable im entsprechenden Login-Skript oder in der Shell-Konfigurationsdatei (z.B. `~/.bash_profile`)

Starten als Skript

Shell

```
# example.py
Hello world
```

- Voraussetzungen:
  - Wir sind in dem Ordner, in dem die Datei `example.py` liegt.
  - *Windows*: .py wurde als Standard-Dateierweiterung für Python registriert.
  - *Unix*: Die erste Zeile in der Datei `example.py` ist:
    `#!/usr/bin/env python3`
    und die Datei hat das `x`-Bit (ausführbare Datei) gesetzt.

Starten durch Klicken

- Wenn `.py` als Standard-Dateierweiterung für Python registriert ist (geht eigentlich bei allen Plattformen mit Desktop-Oberfläche), kann man die Datei durch Klicken (oder Doppelklicken) starten.
- Leider wird nur kurz das Shell-Fenster geöffnet, mit Ende des Programms verschwindet es wieder.
- *Abhilfe*: Am Ende die Anweisung `input()` in das Programm schreiben.
- *Allerdings*: Bei Fehlern verschwindet das Fenster trotzdem, und man kann keine Parameter beim Aufruf übergeben.
- Eigentlich nur für fertig entwickelte Programme mit GUI geeignet.

Starten durch Import

- Nachdem wir Python im Ordner aufgerufen haben, in dem `example.py` liegt:

Python-Interpreter

```
>>> import example
Hello world
```

- *Beachte*: Angabe ohne die Dateierweiterung!
- Funktioniert nur beim ersten Import.

Python-Interpreter

```
>>> import example
Hello world
>>> import example
>>>
```

4 Programme entwickeln

- IDE
- IDLE

IDE = Integrated development environment

Einen Editor aufrufen, dann das Programm in der Shell starten, dann wieder den Editor starten, ...
Stattdessen kann man IDEs einsetzen für:

- Projektverwaltung
- Programm editieren
- Ausführen
- Testen und *Debuggen*
- Dokumentation erzeugen
- ...

Gibt es in den verschiedensten Komplexitäts- und Qualitätsabstufungen.

Pythons IDE: IDLE

Wohlmöglich benannt nach Eric Idle.

- Ist 100% in Python geschrieben und benutzt die *tkinter* GUI (graphical user interface).
- Läuft auf allen Plattformen.
- Multi-Fenster-Texteditor mit Syntaxkennzeichnung, multipler Zurücknahme, smarter Einrückung.
- Enthält ein Fenster mit Python-Shell.
- Rudimentäre Debug-Möglichkeiten.
- Beschreibung siehe: `http://docs.python.org/3/library/idle.html`.

IDLE in Aktion

- `File`-Menü: `New`, `Open` und `Recent File` zum Öffnen einer neuen bzw. vorhandenen Programmdatei.
- `File`-Menü: `Save` und `Save as` abhängig davon, welches Fenster aktiv. Entweder die Shell-Interaktionen oder die Programmdatei wird gespeichert.
- `Shell`-Menü: Nur im Shell-Fenster aktiv. Hier kann man mit `Restart` den Interpreter neu starten.
- `Run`-Menü: Ist nur im Editorfenster aktiv. Hier kann man die Syntax überprüfen und das Programm starten, nachdem der Interpreter neu gestartet wurde.

5 Beispiel: Interaktiver Taschenrechner

Ein kleiner Taschenrechner

- Wir wollen ein Skript schreiben, dass wiederholt
  - nach zwei Operanden und
  - einem arithmetischen Operator fragt,
  - dann die Operation ausführt,
  - und das Ergebnis ausgibt.
- Erst einmal nur für + und -
- Dabei nutzen wir die Funktion `input`(*String*), die eine Benutzereingabe erwartet und diese als String zurück gibt.

Python-Interpreter

```
>>> input('Dein Eingabe:')
Deine Eingabe:blau
blau
```


Das Programm

Python-Programm

```
while (True):
    op1 = float(input("1. Operand: "))
    op2 = float(input("2. Operand: "))
    opa = input("Operator:   ")
    if opa == "+":
        print(op1 + op2)
    elif opa == "-":
        print(op1 - op2)
    else:
        print("Falscher Operator")
```


`break` und `continue`

- Man kann das Programm mit `^C` beenden (oder durch eine falsche Eingabe).
- Wir würden gerne (kontrolliert) die `while`-Schleife verlassen!
- Dafür gibt es `break`:

Python-Programm

```
if op1 == "":
    break;
```

- Will man in der `while`-Schleife den nächsten Durchlauf beginnen, benutzt man `continue`:

Python-Programm

```
if op2 == "":
    print("Op2 ist leer!")
    continue
```

Zusammenfassung

UNI FREIBURG

- Wollen wir richtige Programme schreiben, brauchen wir Werkzeuge (Tools).
- Texteditor (nicht Word!), möglichst mit integriertem Syntaxchecker.
- Werden Zeilen zu lang, müssen sie umgebrochen werden.
- Kommentare sind hilfreich, um das Programm zu verstehen.
- Block-, Fließtext und `doctsring`-Kommentare
- Python-Programme können auf viele verschiedene Arten gestartet werden.
- IDLE ist eine schöne und einfache IDE (Integrated Development Environment).
- In `while`-Schleifen gibt es `break` und `continue`.