

Workshop
First hands on Python

Mario Bettenbühl
University of Potsdam, Golm

September 20-21, 2011

Chapter 1

Python - allgemeine Einführung

Python als Taschenrechner

- ipython
- command shell
- Pythonskripte und deren Aufruf
- indentation
- der 'print' Befehl

Datentypen

- integer
- float
- *string*
- list
- logische Zahlen
- array (ausgeliehen aus numpy, siehe)
- der *delete* Befehl

control statements

- if/ elif/ else Abfragen
- for Schleife
- range Befehl
- while Schleife
- switch-case Fallunterscheidungen
- break
- continue
- exit

Der Nutzen von Paketen und die Pakete 'sys' und 'os'

- Das Benutzen von Paketen/ Bibliotheken in Python
- Inhalte des sys Pakets
- Inhalte des os Pakets
- os.listdir
- sorted
- os.mkdir
- os.system
- sys.argv

Aufruf eines Pythonskripts mit Übergabe von Parametern

- python myscript.py
- Das 'Hello World' Programm

Übung I

Aufgabe 1

(a)

Schreiben Sie ein Skript, welches einen Übergabeparameter erwartet. Im Programm soll überprüft werden, ob es sich um einen Integerwert handelt. Sollte dies nicht der Fall sein, soll das Programm einen Fehler auswerfen und korrekt beendet werden.

(b)

Erweitern Sie das Programm. Überprüfen Sie den Übergabeparameter T und führen eine Fallunterscheidung durch:

- $T > 0$: Erzeugen Sie eine Liste von float-Zahlen. Sollte der Wert T über 100 sein, soll das Programm die Liste nur bis 100 füllen und danach die Schleife beenden.
- $T = 0$: Erzeugen Sie eine Liste von integer-Zahlen bis zum Wert 100. Nutzen Sie eine andere Art Ihre Schleife zu schreiben.
- $T < 0$: Lassen Sie eine Fehlermeldung ausgeben, welche mitteilt, dass ein Wert ≤ 100 erwartet wurde. Beenden Sie danach automatisch das Programm.

Chapter 2

Einführung zu verschiedenen Python-Paketen

Das Paket 'numpy'

- ones
- zeros
- arange
- linspace
- array
- hstack
- vstack
- dtype
- reshape
- copy
- dot
- squeeze
- random
 - random.rand
 - random.randn

- random.normal
- random.poisson
- random.randint

- mean
- std
- var
- cumsum
- where
- fromfile

Das Paket 'matplotlib.pyplot'

- figure
- plot
- imshow
- contourf
- hist
- subplot
- axes
- colorbar
- Möglichkeiten zum Verändern der Achsenbeschriftung oder -darstellung:
 - legend
 - xticks, yticks
 - xlim, ylim
 - title
 - text
 - xlabel, ylabel

Übung II

Aufgabe 1

(a)

Erzeugen Sie einen Vektor von Zufallszahlen, deren Prozess eine Brownsche Bewegung darstellt ($N=4000$). Ziehen Sie den Mittelwert von der Zeitreihe ab.

(b)

Entwickeln Sie mithilfe einer Schleife einen moving-average Filter. Dieser sollte dynamisch gehalten werden, d.h. die Fenstergröße sollte als Parameter anpassbar sein.

(c)

Teilen Sie die Zeitreihe in zwei gleichlange Zeitreihen auf und arrangieren Sie diese in einer Matrix. Hierzu existieren vier verschiedene Möglichkeiten.

Aufgabe 2

(a)

Lassen Sie sich die obige Zeitreihe anzeigen. Erzeugen Sie einen Zeitvektor, welcher Ihre Daten 'downsampled'. Nehmen Sie dabei an, dass sie die Daten bei 2000 Hz aufgenommen haben und Sie nun diese auf 500 Hz 'downsamplen' möchten.

(b)

Nutzen sie die oben erzeugte zweispaltige Matrix und lassen Sie sich eine Brownsche Bewegung in 2 Dimensionen darstellen. Danach erzeugen Sie auch eine Matrix, welche auf 1000 Hz 'downgesampled' wurde. Lassen Sie sich beide Brownsche Bewegungen in einer Graphik anzeigen.

(c)

Fügen Sie eine Legende hinzu, vergrößern Sie die Schriftgröße für die Achsenbeschriftungen und erstellen entsprechend grosse Achsenlabels.

(d)

Nehmen Sie obige Graphik als subplot. Fügen Sie einen weiteren hinzu, in welchem Sie das Histogramm der Inkremente der 2000 Hz Zeitreihe anzeigen lassen.

Chapter 3

Python-Scripting: ein Analyseskript und ein Illustrationskript in Python

Analyseskript

Schreiben von Funktionen zum

- Einlesen
- Darstellen
- 'downsampling'
- moving average
- schreiben

Einführung der Gauss-Kerndichte-Schätzung über das 'stats'-Paket von 'scipy':

→ `scipy.stats.kde.gaussian_kde`

Chapter 4

Open Session

Fragen, Anregungen, konkrete Probleme, Beispielrechnungen an eigenen Daten.