
Übungsserie 20 – Selbststudium

Selbststudium Aufgabe 1. Wiederholung

Wiederholen Sie Nachbereitungs-, Selbststudiums- und Übungsaufgaben aus den vergangenen beiden Semestern.

Übungsserie 20 – Scientific Computing
Anwendungen

Aufgabe 1. Monte-Carlo-Simulation

Es soll die Zahl π mithilfe einer Monte-Carlo-Simulation geschätzt werden. Man stellt sich eine Vielzahl von Tropfen vor, die gleichmäßig auf ein Quadrat fallen. Die Anzahl von Tropfen, die in einem Kreis landen, wird benutzt um die Kreiszahl π zu schätzen.

- a) Erzeugen Sie dazu zunächst die Funktion **tropfen(anzahl)**.

In dieser soll ein **zweidimensionales ndarray** erzeugt werden mit **anzahl** Zeilen und **zwei** Spalten. Jede Zeile soll einen zufälligen Punkt im Bereich $[-1,1] \times [-1,1]$ darstellen.

Es gilt $\frac{\text{Kreisfläche}}{\text{Gesamtfläche}} = \frac{\pi}{4}$.

Als Schätzung für π kann also das

Verhältnis $\frac{\text{Punkte im Kreis}}{\text{Punkte gesamt}}$ genutzt werden.

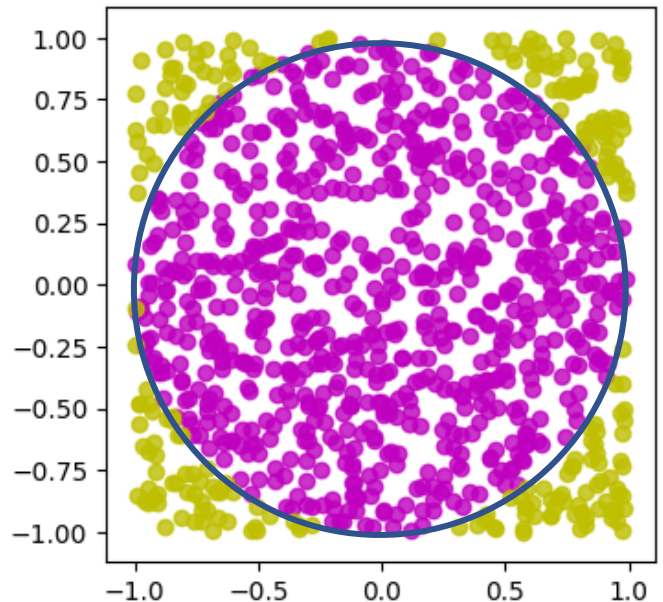
Berechnen Sie also im Funktionsblock die Anzahl von Punkten, die im Kreis um den Ursprung mit Radius 1 liegen und geben Sie die Schätzung für die Zahl π zurück.

Nutzen Sie die dabei Funktion **numpy.random.uniform**. Lesen Sie zur korrekten Verwendung die Dokumentation:

<https://docs.scipy.org/doc/numpy/reference/generated/numpy.random.uniform.html>

Nutzen Sie **vektorierte** Rechenoperationen, um die Anzahl Punkte innerhalb des Kreises zu bestimmen.

- b) Rufen Sie die Funktion **tropfen(anzahl)** für verschiedene Werte des Parameters **anzahl** auf. Vergleichen Sie mit dem Ihnen bekannten Wert für die Zahl π .



Übungsserie 20 – Scientific Computing Anwendungen

Aufgabe 2. Leistung eines Tauchsieders

Durch ein Experiment soll die Leistung eines Tauchsieders ermittelt werden. Sie erhitzen hierfür zehn Mal mit dem Tauchsieder **1000 g** Wasser, jeweils beginnend bei **15°C**. Die Zeiten sind hierbei etwas unterschiedlich.

In der Datei **messwerte.txt** sind die Zeitangaben für die einzelnen Durchführungen sowie die erreichte Endtemperatur dargestellt

Zeit(Sekunden)	Temperatur(Celsius)
120.0	57.7
110.0	54.0
125.0	59.8
...	...
115.0	57.8



Folgende Formel gilt für die Berechnung der Leistung P des Tauchsieders ist (c bezeichnet die spezifische Wärmekapazität von Wasser, $\Delta\vartheta$ den Temperaturunterschied und Δt die vergangene Zeit):

$$P = \frac{c \cdot m \cdot \Delta\vartheta}{\Delta t}$$

- Berechnen Sie unter Verwendung der korrekten Einheiten **für jede Messung** die Leistung des Tauchsieders, welche sich aus dem jeweiligen Temperaturzuwachs ergibt. Berechnen Sie dann als Ihre Schätzung für die Leistung des Tauchsieders den **Mittelwert** dieser Leistungen.
Nutzen Sie **Einheiten** und **vektorierte** Rechenoperationen.
- Setzen Sie abschließend die Einheit der berechneten Leistung auf **Watt**
(z.B. `leistung.units = 'watt'`, falls Ihre Variable **leistung** heißt. Funktionieren wird dies nur, wenn in den Berechnungen zuvor die korrekten Einheiten verwendet wurden.)
- Geben Sie zusätzlich die **minimale** sowie die **maximale Leistung** aus, welche sich anhand der verschiedenen Messungen ergibt.

Hinweis:

Nutzen Sie Einheiten des Moduls **quantities**. Sie können folgendes verwenden:

spez. Wärmekapazität von Wasser	<code>4.182*pq.joule/pq.gram/pq.celsius</code>
Zeit	<code>pq.second</code>



Übungsserie 20 – Scientific Computing Anwendungen

Aufgabe 3. Formatierte Ausgabe in einer Doppelschleife

Erzeugen Sie folgende Ausgabe in der Konsole:

- Jede Spalte soll dabei 5 Zeichen breit sein.
- Die horizontale Linie können Sie durch entsprechend viele Unterstriche erzeugen.
- Nutzen Sie, wo möglich, eine **doppelte for**-Schleife (d.h. eine for-Schleife in einer for-Schleife) und Stringformatierung.

*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100