

Einführung in die Programmierung für Studierende der Naturwissenschaften

Blatt 11 – 08.07.2024

Abgabe: Bis 14.07.2024, 23:59 Uhr per E-Mail an Ihre/n Tutor/in

Aufgabe 1 (5 Punkte). Implementieren Sie das Heron-Verfahren aus dem Skript in einer Funktion in GNU Octave. Speichern Sie Ihre Funktion in einer Datei `heron.m` und demonstrieren Sie die Funktionalität in einem geeigneten Programm, das Sie in einer weiteren Datei speichern.

Aufgabe 2 (5 Punkte). Schreiben Sie ein Programm in GNU Octave, das ein ausgefülltes Sudoku auf Korrektheit überprüft. Dafür soll ein Sudoku aus einer Datei eingelesen werden und in einer 9×9 Matrix gespeichert werden. Nutzen Sie ihre Implementierung um zu testen ob das Sudoku in der Datei `sudoku.txt` auf der Vorlesungswebseite korrekt ausgefüllt ist.

Hinweis: Ein Sudoku ist korrekt ausgefüllt, wenn in jeder Zeile, jeder Spalte und den 3×3 -Unterquadraten jede Ziffer von 1 – 9 genau ein Mal vorkommt, siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Sudoku>.

Aufgabe 3 (5+5 Punkte). Eine Variable `x` vom Typ `double` kann in C++ mit Hilfe der Zuweisung `x=double(rand())/RAND_MAX`; mit einer Zufallszahl zwischen 0 und 1 belegt werden.

- (a) Schreiben Sie ein Programm (in C++), welches eine vorgegebene Anzahl N an Paaren $(x_n, y_n)_{1 \leq n \leq N}$ von Zufallszahlen erzeugt und für jedes Zahlenpaar prüft, ob der Punkt (x_n, y_n) innerhalb des Viertelkreises

$$\{(x, y) : 0 \leq x, 0 \leq y, x^2 + y^2 \leq 1\}$$

liegt. Der Anteil der Punkte innerhalb des Viertelkreises liefert für große N eine Approximation an $\pi/4$.

- (b) Für $1 \leq n \leq N$ bezeichne π_n das 4-fache des Anteils der n Punkte $(x_i, y_i)_{i \leq n}$, die innerhalb des Viertelkreises liegen. Wählen Sie für N nacheinander die Werte $10^3, 10^4, 10^5$ und 10^6 und speichern Sie die Werte $(n, \pi_n)_{1 \leq n \leq N}$ aus Ihrer Berechnung jeweils in eine Datei. Lesen Sie diese Dateien anschließend mit dem Befehl `load('DATEINAME')` in Octave ein und erstellen Sie jeweils einen Plot der Daten, der die Konvergenz $\pi_n \rightarrow \pi$ veranschaulicht, d.h., stellen Sie den Unterschied $|\pi_n - \pi|$ grafisch dar.