

10. Übung

Algorithmen & Programmierung

J. Akhundov

J. Pönisch

M. Reißner

M. Richter

Die Übungen in der ersten Januarwoche finden als Programmierpraktikum im Pool statt. Bitte informieren Sie sich über die Website in welchem Pool-Raum Ihre Übung stattfindet!

Hinweise

- Für Aufgabe 1 werden zufällige Zahlen genutzt. Informieren sie sich über die Funktionsweise von `rand()` und `srand()`.
- Verwenden Sie bekannte Funktionen aus anderen Übungen (z.B. `zahl()`, ...) sofern nötig.
- Erstellen Sie ein `Makefile`, um sich Tipparbeit beim Testen und Übersetzen Ihres Programmes zu sparen.
- Machen Sie sich das Leben leicht und programmieren Sie auch außerhalb des Praktikums in Vorbereitung auf die Klausur. Programmieren ist eine Fähigkeit, die durch Übung erworben wird.

Aufgabe 1

Wir betrachten folgenden Algorithmus, der auf der n -elementigen Folge (a_i) operiert. In (a_i) ist jede der ersten n natürlichen Zahlen genau ein mal enthalten.

```
while  $a_1 \neq 1$  do  
     $x \leftarrow a_1$   
     $(a_1, \dots, a_{x-1}) \leftarrow (a_2, \dots, a_x)$   
     $a_x \leftarrow x$   
end while
```

Setzen Sie diesen Algorithmus in C um. Anfangs soll eine zufällige Permutation der ersten n natürlichen Zahlen erstellt werden um einen Startwert für die Folge (a_i) zu haben.

Sollte das kryptisch sein beginnen Sie mit Aufgabenteil c.

- Erstellen Sie ein ausführbares minimales C-Programm.
- Wie können Sie zufällige Zahlen im Bereich $[1, n]$ generieren?

- c) Generieren Sie in Ihrem Programm eine zufällige Permutation der ersten n natürlichen Zahlen.
- d) Lassen Sie in Ihrem Programm den Algorithmus von oben auf Ihre zufällige Permutation anwenden.

Aufgabe 2

In eine $n \times n$ -Matrix sollen Werte in folgender Reihenfolge an die vorgegebenen Positionen eingelesen werden:

$$\begin{pmatrix} w_1 & w_2 & w_5 & w_{10} & \dots \\ w_4 & w_3 & w_6 & w_{11} & \dots \\ w_9 & w_8 & w_7 & w_{12} & \dots \\ w_{16} & w_{15} & w_{14} & w_{13} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

Schreiben Sie ein Programm für die Belegung der Matrix nach dem obigen Schema!

Aufgabe 3

In einem zweidimensionalen Feld sei eine $m \times n$ -Matrix gespeichert. Die Elemente der Matrix haben folgende Eigenschaft

$$\begin{aligned} a_{i,j} &\leq a_{i,j+1} & \forall i = 1, \dots, n & \quad \forall j = 1, \dots, m-1 \\ a_{i,j} &\leq a_{i+1,j} & \forall i = 1, \dots, n-1 & \quad \forall j = 1, \dots, m \end{aligned}$$

M.a.W.: die Zeilen und Spalten sind aufsteigend sortiert.

- a) Erstellen Sie eine Matrix mit zufälligen Einträgen, sodass die geforderte Eigenschaften nicht verletzt wird.
- b) Entwerfen Sie einen Algorithmus zur Bestimmung der Position eines gesuchten Elements x und setzen Sie diesen in C um.