

Algorithmen und Programmierung

Übungsblatt 4

WS 2021/2022

Dr. Felix Boes

Lösen Sie die folgenden Programmieraufgaben. Legen Sie zu diesem Zweck mindestens eine C-Quelldatei an und lagern Sie Funktionen in einem Modul aus wenn es sich anbietet. Ihr(e) Programm(e) müssen mit folgendem Compileraufruf kompiliert werden können:

```
1 clang -std=c17 -Wall -Wextra -Wpedantic -g -o loesung IHRE_C_QUELLEN
```

Aufgabe 1 (Zur dynamischen Speicherverwaltung). Schreiben Sie eine Funktion die Ihnen ein int-Array einer festen gröÙe allokiert, mit zufälligen Werten füllt und zurück gibt.

```
1 int* int_array_erstellen(const int anzahl_elemente);
```

Erstellen Sie damit (in der main) ein solches Array, geben Sie die Einträge auf der Konsole aus. Berechnen Sie außerdem die Summe der Einträge und geben Sie diese auch auf der Konsole aus.

Um zu überprüfen ob Ihr Prozess allen allokierten Speicher wieder frei gibt, kann unter Linux das Programm valgrind verwendet werden. Dabei testen Sie Ihren Programm wie folgt:

```
1 valgrind ./IHR_PROGRAMM
```

Aufgabe 2 (Zu Funktionspointern I). Nutzen Sie qsort um einen Array von ganzen Zahlen absteigend (also von groß nach klein) zu sortieren.

Aufgabe 3 (Zu Funktionspointern II). Erweitern Sie ihre Sortierfunktion von letzter Woche in der Art, dass sie „so mächtig ist wie qsort“. Genauer sollen Sie Ihre Sortierfunktion wie folgt abstrahieren:

```
1 void kisten_sortieren(  
2     void* array_von_kisten,  
3     int    groesse_einer_kiste_in_bytes,  
4     int    anzahl_kisten,  
5     int    (*kisten_vergleichs_funktion)(const void *, const void *)  
6 );
```

Hinweis: Wenn Ihnen das Abstraktionslevel hier zu hoch ist, dann schränken Sie sich zunächst auf die Implementierung dieser Funktion ein:

```
1 void kisten_sortieren(  
2     int* array_von_kisten,  
3     int  anzahl_kisten,  
4     int  (*kisten_vergleichs_funktion)(const int *, const int *)  
5 );
```

Aufgabe 4 (Zusammenfassung). Nutzen Sie Ihre Funktionen und Ihr Wissen aus den obigen Aufgaben um ein int-Array mit zufälligen Werten zu erzeugen. Geben Sie die Elemente dieses Arrays auf der Konsole aus. Sortieren Sie das Array absteigend (also von groß nach klein) und geben Sie das Array im Anschluss auf der Konsole aus.