

Aufgabensammlung 6

Die Aufgaben werden am **5. Juli** in der Übung bewertet. Diese Aufgabensammlung beschäftigt sich mit der Ressourcenverwaltung in C++.

Nutzen sie neben dem Vorlesungsskript ausschließlich aktuelle Fachliteratur oder Online-Referenzen, z.B.

- ▶ Stroustrup, B.: Programming: Principles and Practice Using C++ (2009)
- ▶ <http://www.cplusplus.com/>

Aufgabe 6.1

Objekte der Klasse `shape_container` sollen Figuren der *shape*-Hierarchie aus Aufgabenblatt 5 aufnehmen können. Stellen sie die Klasse `shape_container` und Methoden zum Hinzufügen bzw. Entfernen einzelner `shape`-Objekte zur Verfügung. [10 Punkte]

Aufgabe 6.2

Ein `shape_container` soll nun die Möglichkeit bieten, sowohl die enthaltenen Figuren mit einem Aufruf anzuzeigen, d.h. ihren Namen auszugeben, als auch die Summe der Volumen zu bilden. [10 Punkte]

Aufgabe 6.3

Lösen sie Aufgabe 6.2 ohne `for`- oder `while`-Schleife. Nutzen sie stattdessen `std::for_each` bzw. `std::accumulate`. [10 Punkte]

Aufgabe 6.4

Erweitern sie die *shape*-Hierarchie um eine Methode `clone`, welche eine Kopie des Objektes im dynamischen Speicher anlegt und einen Zeiger auf die Kopie zurückgibt. [10 Punkte]

Aufgabe 6.5

Setzen sie *deep copy*- und *shallow copy*-Verhalten für die Klasse `shape_container` um. Die Methode `clone_deep` konstruiert dabei einen neuen `shape_container`,

dessen Figuren eigenständige (d. h. echte) Kopien der Originale sind. Die Methode `clone_shallow` konstruiert einen neuen `shape_container`, dessen Figuren *identisch* mit den Originalen sind. [10 Punkte]

Aufgabe 6.6

Fügen sie *reference counting* zur Basisklasse ihrer Figurenhierarchie hinzu. Referenzzählung wird benutzt, um das Löschen von Figuren zu vermeiden, solange sie noch durch einen anderen `shape_container` verwendet werden und sie automatisch zu löschen, sobald keine Referenz auf das Objekt mehr existiert. Implementieren sie die Methoden `shape::ref()` und `shape::unref()`, um diesen Zähler hoch bzw. herunter zu zählen. [10 Punkte]

Aufgabe 6.7

Erweitern sie die Klasse `shape_container` so, dass das *reference counting* korrekt durchgeführt wird. Passen sie dazu an: [10 Punkte]

- Copy-Konstruktor und Destruktor
- Zuweisungsoperator
- Alle weiteren Methoden, in denen Zeiger auf Objekte kopiert oder gelöscht werden