

10. Übungsblatt (Lösungsvorschlag¹)

Denken Sie an die Anmeldefrist für den zweiten Zulassungstest. Um dieses Semester eine Zulassung zu erhalten, müssen Sie einen Zulassungstest bestehen.

Aufgabe 1: Zylinder sortieren nach VL 17

In dieser Aufgabe wollen wir mithilfe eines Sortierverfahrens aus der Vorlesung Zylinder nach Ihrem Volumen sortieren.

Schreiben Sie ein paket-privates Record `Cylinder`, welche einen Zylinder mit beliebigem Radius r und Höhe h repräsentieren soll. Der Konstruktor soll zuerst den Radius und dann die Höhe als `double` entgegennehmen.

Schreiben Sie in das Record eine paket-private Objektmethode `double volume()`, die das Volumen des Zylinders zurückgibt.

Schreiben Sie in das Record außerdem eine paket-private Klassenmethode

`static Cylinder[] sorted(Cylinder[])`: Diese bekommt ein Array von potentiell unsortierten Zylindern übergeben und sortiert diese mithilfe eines beliebigen Sortierverfahrens aufsteigend nach Volumen und gibt ein neues, sortiertes Array zurück. Die Reihenfolge der Cylinder im übergebenen Array soll dabei **nicht** verändert werden. Falls der Methode `null` übergeben wird oder ein Array-Element `null` ist, soll es eine `NullPointerException` geben.

*In Aufgabe 1 sollen Sie das Sortierverfahren **selbst** implementieren und keine im JDK enthaltenen Sortier-Methoden aufrufen.*

Aufgabe 2: Liste sortieren nach VL 18

In der Codevorgabe finden Sie eine Klasse `LinkedList<T extends Comparable<T>>`. In dieser Liste können nur Objekte gespeichert werden, die das `Comparable`-Interface implementieren.

Ergänzen Sie in `LinkedList` eine paket-private Objektmethode `void sort()`. Die Methode sortiert die Liste mithilfe eines beliebigen Sortieralgorithmus gemäß der natürlichen² Sortierung der Listen-Elemente. Die Liste soll durch das Sortieren verändert werden (die ursprüngliche Reihenfolge geht also verloren).

¹Bei den meisten Programmieraufgaben gibt es mehr als einen funktionierenden Lösungsweg. Diskutieren Sie gerne untereinander Ihre Lösungsansätze und lerne Sie damit verschiedene Lösungsstrategien und verschiedene Anwendungsmöglichkeiten der Java-Funktionalitäten kennen. Ihre Abgabe müssen Sie aber final selbst formulieren/eintippen.

²In Java spricht man von natürlicher Sortierung, wenn Objekte gemäß ihrer Definition von `compareTo` sortiert werden.

Aufgabe 3: Anderes Sortierkriterium nach VL 18

In Aufgabe 2 ist es irgendwie schade, dass die Liste jetzt grundsätzlich nur noch Objekte beinhalten kann, die auch sortierbar sind. `Color`-Objekte implementieren z. B. `Comparable` nicht, da sie keine natürliche Sortierung haben, und können daher in der Liste von Aufgabe 2 nicht gespeichert werden.

In der Vorlesung hatten wir mal ein Beispiel, wo eine Studi-Klasse `compareTo` so implementiert hat, dass Studis nach Matrikelnummer sortiert werden. Aber was ist, wenn wir stattdessen an einer Stelle in unserem Programm lieber nach Namen sortieren möchten?

Für beide Probleme gibt es eine Lösung: Wir können ein eigenes Objekt erstellen, das eine Methode besitzt, die zwei Instanzen von z. B. `Studi` nimmt und dann *irgendwie* (unabhängig von `Studi.compareTo`) vergleicht und das Ergebnis des Vergleichs zurückgibt. Dieses *Vergleicher*-Objekt können wir an unsere Sortier-Methode übergeben, sodass die Methode dann unsere eigene Reihenfolge verwendet.

Damit die Sortier-Methode mit beliebigen *Vergleichern* arbeiten kann, definieren wir auch dafür ein Interface. Praktischerweise gibt es im JDK schon ein fertiges Interface `Comparator<T>` für genau diese Aufgabe. Dieses besitzt genau eine abstrakte Methode: `int compare(T o1, T o2)`.

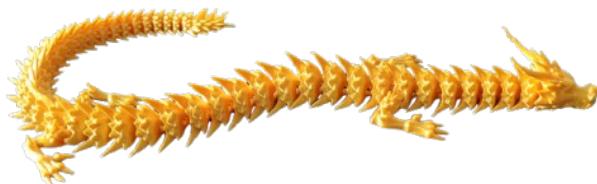
In der Codevorgabe finden Sie in der `main`-Methode von `SortObjects` ein Beispiel zur Verwendung von `Comparator`.

Leider compiliert der Code nicht, weil es an anderen Stellen noch Fehler gibt. Beheben Sie die Fehler.

Aufgabe 4: Quiz zur Nacht der Wünsche³ nach VL 18

Im Ilias-Kurs zur Programmierung finden Sie ganz unten ein Quiz, mit dem Sie über die Weihnachtsferien den bisherigen Vorlesungsstoff wiederholen können. Sie können das Quiz beliebig oft bearbeiten und zwischendurch pausieren⁴. Sie erhalten bei den meisten Fragen direkt vom Ilias Feedback, ob Sie die Frage vollständig richtig beantwortet haben.

Unter allen, die das Quiz bis zum Sonntag vor der ersten Vorlesung im neuen Jahr, 12 Uhr, bearbeitet haben, verlosen wir einen kleinen Deko-Gegenstand. Jede richtig beantwortete Frage entspricht dabei einem Los in unserem virtuellen Lostopf. (Das heißt Sie können sogar mit nur einer richtig beantworteten Frage gewinnen.) Die Person, die gewonnen hat, wird von uns per Mail informiert.



³Im Quiz geht es inhaltlich um die Vorlesungsthemen. Das Quiz heißt jedes Jahr anders, je nachdem, welche Feiertage es gerade so gibt. Ältere Namen sind Weihnachtsquiz (2021), Chanukkaquiz (2022), Neujahrquiz (2023) und Dreikönigsquiz (2024).

⁴Wenn Sie das Quiz beendet haben und später nochmal starten, sollten Sie die Option anklicken, die Antworten aus dem vorherigen Quiz-Durchlauf wiederherzustellen.