

Präsenzaufgaben 2

08./09.04.2024

Die Lösung der Aufgaben wird am Ende der Übung von Ihnen vorgestellt.

Aufgabe 1

- a) Erzeugen Sie ein `ArrayList`-Objekt und fügen Sie die Zahlen `1...n` für `n=1000000` (aufsteigend) an. Benutzen Sie für die folgenden Zeitmessungen die Standardfunktion

```
long dauer = System.nanoTime()
```

und sehen Sie sich die Funktionsweise in der entsprechenden Dokumentation an.

- b) Wie lange dauert es, um mit der Methode `indexOf` 1000 zufällige Elemente zu suchen?
c) Wie lange dauert es mit der Standardfunktion `binarySearch`? Möglicher Aufruf:

```
int pos = java.util.Collections.binarySearch(list, value)
```

- d) Schreiben Sie eine eigene Funktion `binarySearch`. Die Funktion soll den Index des Elements zurückgeben, falls das Element in der Liste vorhanden ist, und `-1` sonst. Gehen Sie davon aus, dass jedes Element nur einmal in der Liste vorhanden ist. Wie lange dauert die Suche damit?

Aufgabe 2

Eine `ArrayList` funktioniert intern wie folgt:

- Die `ArrayList` besteht aus einem „normalen“ Feld und einem `int`-Attribut mit dem Index des ersten unbesetzten Elements. Zu Beginn hat das Feld die Länge 10 und der Index den Wert 0.
- Bei jedem Anfügen wird das Feld an der Stelle des Indizes auf den Wert des neuen Elements gesetzt. Anschließend wird der Index um 1 erhöht.
- Ist das Feld allerdings schon voll und ein weiteres Element soll angefügt werden, dann wird ein Feld der doppelten Größe erzeugt und alle Element werden umkopiert. Danach wird das neue Element angehängt.

Schreiben Sie eine Klasse `MyArrayList<T>`, die eine `ArrayList` für generische Daten implementiert. Zur Programmierung generischer Klassen finden Sie eine kurze Beschreibung im Buch „Java ist auch eine Insel“ in Kapitel 11.1.3.:

<http://openbook.galileocomputing.de/javainsel>

Fügen Sie folgende Methoden hinzu:

- Anfügen (`add`).
- Auslesen (`get`).
- Löschen des Feldes (`clear`). Außerdem wird die Feldgröße wieder auf 10 gesetzt.
- Rückgabe der Anzahl der Elemente (`size`).
- Einfügen vorne (`addFirst`).

Was müssten Sie tun, um ein Element vorne einzufügen? Welche O-Klasse hat dieser Algorithmus?