

## Hausaufgaben 12: Rekursion

08./09.01.2025

Abgabe der Lösung am 14.01.2025

### Aufgabe 1:

**Mergesort.** Implementieren Sie das Sortierverfahren *Mergesort* für eine Liste von Strings.

a) Implementieren Sie die Funktion

```
public static void mergesort(List<String> liste)
```

zur rekursiven Sortierung der gegebenen Stringliste per Mergesort.

Um Mergesort anzuwenden, müssen Sie diese Schritte vollziehen:

- Halbierung der Liste (s. Hinweis),
- Sortierung der linken Hälfte (rekursiver Aufruf),
- Sortierung der rechten Hälfte (rekursiver Aufruf),
- Verschmelzung der beiden sortierten Hälften zu einer sortierten Liste (s. nächster Aufgabenteil).

Eine Liste mit nur einem Element muss natürlich nicht sortiert werden. Diese Eigenschaft kann daher als Rekursionsende dienen.

Hinweis: Die ganze Liste *liste* mit *n* Elementen exakt zu halbieren klappt natürlich nur bei geradem *n*. Die „Halbierung“ sieht daher so aus:

- linke „Hälfte“ der Liste, Indizes  $0, 1, 2, \dots, \lfloor \frac{n}{2} \rfloor - 1$ , mit `liste.subList(0, n/2)`
- rechte „Hälfte“ der Liste, Indizes  $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor, \lfloor \frac{n}{2} \rfloor + 1, \lfloor \frac{n}{2} \rfloor + 2, \dots, n - 1$ , mit `liste.subList(n/2, n)`

b) Implementieren Sie die Funktion

```
public static Liste<String> merge(Liste<String> a, Liste<String> b)
```

zur Verschmelzung der sortierten Listen a und b zur sortierten Ergebnisliste.

Ein möglicher Algorithmus dafür sieht so aus:

In der Hauptschleife werden beide Listen sequentiell durchlaufen und immer das jeweils kleinere Element in die Ergebnisliste übernommen. Wenn so eine der beiden Listen erschöpft ist, muss der Rest der anderen am Ende der Ergebnisliste angehängt werden.

Beispiel: Sortiert werden sollen diese Zahlen, die als Strings (zweistellig!) vorliegen:

31 59 28 14 95 48 22 84

Daraus entstehen durch dreifach geschachtelte Rekursion und Halbierungen diese Teillisten, die noch verschmolzen werden müssen:

```

31 59 28 14  95 48 22 84
31 59  28 14  95 48  22 84
31  59  28  14  95  48  22  84
    
```

Das sind alle Verschmelzungen ( $\downarrow = \text{merge}$ ):

```

31 59  28 14  95 48  22 84
  ↓   ↓   ↓   ↓
31 59  14 28  48 95  22 84
  ↓   ↓
14 28 31 59  22 48 84 95
  ↓
14 22 28 31 48 59 84 95
    
```