

Übung 9 – Generics 2

Arbeiten Sie im Skript die *Kapitel zu Generics (5+6)* durch. Suchen Sie sich weitere Informationen, wo Sie die Ausführungen nicht verstehen. Sprechen Sie mit Ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen. Fragen Sie im Forum.

Lesen Sie die Aufgaben vollständig und markieren Sie sich zentrale Aspekte. Verwenden Sie **keine Klassen der Java API** außer als Test für Ihre Implementationen und beachten Sie konsistent die Zugriffsrechte.

Hinweis: Zum Testen Ihrer Methoden können Sie konkrete Klassen, aus den vorherigen Aufgabenblättern nutzen, wie z.B. `SchlangeMitEVL` oder ähnliche.

Aufgabe 1

Implementieren Sie eine abstrakte Klasse `GenericUtil`, die in den folgenden Aufgaben weiter ergänzt wird.

Eine statische generische Methode `gambling()` soll zwei Referenzen vom Typ `T` annehmen und zufällig eine der Beiden zurückgeben (dabei dürfen Sie auf `java.util.random` zurückgreifen).

Aufgabe 2

Implementieren Sie eine weitere generische statische Methode `arrayToSchlange()`. Diese Methode nimmt ein `T`-Array an und gibt eine Referenz von Typ `Schlange<T>` zurück. In der Methode wird eine neue Instanz von Typ `Schlange<T>` erzeugt (Verwenden Sie hier zum Beispiel die Klasse `SchlangeMitEVL`), dann werden die Referenzen aus Ihrem `T`-Array in die Schlange kopiert (die Referenz des ersten Elements im Array soll in der Schlange an der ersten Position stehen). Geben Sie anschließend die `Schlange` zurück.

Überlagern Sie anschließend die Methode `gambling()`, sodass sie nun zwei Referenzen vom Typ `Puffer<T>` annimmt und einen der Beiden zurück gibt.

Aufgabe 3

Implementieren Sie eine generische Klassenmethode `printAll()`, die ein Referenzobjekt von einem iterierbaren Typ (`Iterable`) annimmt und alle Elemente zeilenweise auf dem Bildschirm ausgibt. Die Methode soll nichts zurückgeben.

Aufgabe 4

Erweitern Sie Ihre Klasse `GenericUtil` um eine generische Klassenmethode `insertInto()`. Diese Methode nimmt eine Referenz vom Typ `Puffer` und eine Referenz vom Typ `U[]` an. Die Methode soll die Referenzen aus `U[]` in den Puffer einfügen und nichts zurückgeben. `U[]` soll unverändert bleiben.

Aufgabe 5

Überladen Sie Ihre `insertInto()` Methode. Die Methode nimmt zwei `Puffer`-Referenzen von Typparameter `U` an. Die Inhalte des zweiten Puffers sollen entnommen und in den ersten eingefügt werden. *Welche konkreten Kombinationen können auftreten? Wo treten Probleme auf?* (**Hinweis:** Denken Sie an `Number`, `Integer`, `Double`).

Aufgabe 6

Erweitern Sie Ihre Klasse `GenericUtil` um eine generische Klassenmethode `getMinima()`. Die Methode nimmt zwei Referenzen von Typ `Puffer` an. Vergleichen Sie die Inhalte der beiden `Iterable`-Referenzen (`Puffer` ist seit dem letzten Blatt `Iterable`) positionsweise mittels deren natürlicher Ordnung und fügen Sie das kleinere einer neuen *Folge* hinzu. Sobald eine der beiden `Iterable`-Referenzen keine Elemente mehr beinhaltet fügen Sie den restlichen Inhalt der anderen Ihrer Folge hinzu. Geben Sie schlussendlich Ihre Folge zurück. Sollten beide leer sein, geben Sie eine leere Folge zurück.

Erstellen Sie JUnit-Tests für Ihre Methode.

Hinweis: Überlegen Sie zuerst was Sie tun müssen, sodass Sie davon ausgehen können, dass die Inhalte Ihrer Puffer **vergleichbar** sind und Typsicherheit garantiert ist.

Aufgabe 7

Überladen Sie die Methode `getMinima()` derart, dass die Elemente statt mit ihrer natürlichen Ordnung über einen `Comparator` verglichen werden. Der `Comparator` soll der letzte Parameter der Parameterliste sein.

Aufgabe 8

Verändern Sie Ihre Klasse `Suchbaum` so, dass die Elemente die Sie hinzufügen vergleichbar sein müssen. Verwenden Sie dafür die passenden Typeinschränkungen. *Was sind Vor- und Nachteile dieser Implementierung?*

Zusatzaufgabe (Programmierübung Projekt Euler)

Die Fibonacci-Folge ist definiert durch die Rekursionsgleichung:

$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, wobei $F_1 = 1$ und $F_2 = 1$.

Somit sind die ersten 12 Glieder:

$$F_1 = 1$$

$$F_2 = 1$$

$$F_3 = 2$$

$$F_4 = 3$$

$$F_5 = 5$$

$$F_6 = 8$$

$$F_7 = 13$$

$$F_8 = 21$$

$$F_9 = 34$$

$$F_{10} = 55$$

$$F_{11} = 89$$

$$F_{12} = 144$$

Das 12. Glied, F_{12} , ist das erste, das dreistellig ist. Was ist der Index des ersten Glieds der Fibonacci-Folge, das 1000 Stellen hat?

<https://projekteuler.de/problems/25>

Lösen Sie das Problem in einer Klasse `Euler25`. Geben Sie die Fibonacci-Zahl und den passenden Index aus.