

17.1.1 Implementierung der Klasse `KleinteileMagazin`

Schreiben Sie eine generische Klasse `KleinteileMagazin`, mit der es möglich ist, beliebige Kleinteile zu erfassen. Es soll möglich sein, mit einer Instanz einer aktuell parametrisierten Klasse des generischen Typs `KleinteileMagazin` beliebig viele Posten gleichartiger Kleinteile aufzunehmen, z. B. Scheiben von verschiedenem Durchmesser oder Gewindeteile in verschiedenster Ausführung.

Um dies zu bewerkstelligen, soll die generische Klasse `ArrayList<T>` der Java-Klassenbibliothek aus dem Paket `java.util` verwendet werden. Diese Klasse ist eine sogenannte Container-Klasse (siehe Kapitel 19), die es ermöglicht, beliebig viele Referenzen auf Objekte eines frei wählbaren Typs aufzunehmen. Für die Manipulation und Verwaltung der gespeicherten Referenzen stellt die Klasse `ArrayList<T>` unter anderem die folgenden Methoden bereit:

- `public boolean add (T ref)`
Einfügen einer übergebenen Referenz `ref` vom Typ `T` in das Collection-Objekt.
- `public T get (index)`
Liefert die Referenz auf das Objekt vom Typ `T`, das sich an der Stelle `index` im Collection-Objekt befindet.
- `public void set (int index, T obj)`
Setzt die Referenz vom Typ `T` an der Stelle `index` im Collection-Objekt auf die Referenz, die über `obj` übergeben wurde.
- `public int indexOf (Object obj)`
Liefert den Index des ersten Auftauchens des gesuchten Objektes im Collection-Objekt, auf das die Referenzvariable `obj` zeigt. Die Methode liefert `-1` zurück, falls das gesuchte Objekt nicht im Collection-Objekt enthalten ist.

Implementieren Sie die Klasse `KleinteileMagazin`. Sie soll die folgenden Methoden bereitstellen:

- `public boolean aufnehmen (T posten)`

Es soll geprüft werden, ob der Posten `posten` vom Typ `T` in dieser Art und Ausführung schon im Magazin enthalten ist. Ist dies der Fall, dann soll die Methode `false` zurückliefern, sonst `true`.
- `public boolean einlagern (String bezeichnung,
String ausfuehrung, int stueckzahl)`

Einlagern von Kleinteilen in das Magazin. Es muss der Posten schon im Magazin enthalten sein, damit die Kleinteile eingelagert werden können. Ist dies der Fall, dann soll die Stückzahl erhöht und `true` zurückgeliefert werden. Ansonsten soll die Methode den Wert `false` zurückliefern.

- `public boolean entnehmen (String bezeichnung, String ausfuehrung, int stueckzahl)`

Entnahme von Kleinteilen mit gewünschter Bezeichnung und in entsprechender Ausführung. Sind weniger Teile als gewünscht vorhanden, so soll nichts entnommen und `false` zurückgeliefert werden.

- `public void druckeMagazin()`

Es soll damit der Magazinbestand ausgegeben werden können.

Verwenden Sie für die Implementierung die folgende Vorlage der Klasse `KleinteileMagazin` in der Datei `KleinteileMagazin_Vorlage.java`. Alle Stellen in der Vorlage, an denen Punkte als Platzhalter stehen, müssen entsprechend ersetzt werden. Bevor Sie die Klasse übersetzen können, müssen Sie die Datei entsprechend umbenennen:

[illegible]

```

{
    // Ist der Posten verfügbar?
    // Die vorhandene Stückzahl ist egal.
    int index = . . . . .
    // Wenn ja, dann die vorhandene Stückzahl
    // des Postens um die übergebene Stückzahl erhöhen
    if (index >= 0)
    {
        . . . . .
    }
    // Posten ist nicht vorhanden
    . . . . .
}

// Entnehmen des gewünschten Kleinteils
public boolean entnehmen (String bezeichnung,
                          String ausfuehrung, int stueckzahl)
{
    // Ist der gesuchte Posten in
    // ausreichender Stückzahl verfügbar?
    int index = . . . . .
    // Wenn ja, dann die gewünschte Stückzahl entnehmen
    if (index >= 0)
    {
        . . . . .
    }

    // Nicht in ausreichender Stückzahl verfügbar
    . . . . .
}

// Den Bestand des Magazins ausdrucken
public void druckeMagazin()
{
    . . . . .
}

// Hilfsmethode, die überprüft, ob der Posten in Bezeichnung,
// Ausführung und gewünschter Stückzahl schon im Magazin
// vorhanden ist. Sie liefert dann dessen Index im
// ArrayList<T>-Objekt zurück, sonst -1
private int istVerfuegbar (String bezeichnung,
                          String ausfuehrung, int anzahl)
{
    // Suchen, bis der Posten in Bezeichnung und
    // Ausführung gefunden wurde. Dann den Index
    // im ArrayList<T>-Objekt zurückliefern.
    for (T posten : magazin)
    {
        . . . . .
    }
    // Nicht verfügbar? -1 zurückliefern.
    . . . . .
}
}

```

Benutzen Sie zum Testen die Klasse `KleinteileMagazinTest`:

```

// Datei: KleinteileMagazinTest.java
package magazin;

import teile.GewindeTeil;
import teile.Mutter;
import teile.Scheibe;
import teile.Schraube;

public class KleinteileMagazinTest
{
    public static void main (String[] args)
    {
        // Anlegen zweier Magazine für Gewindeteile und Scheiben
        KleinteileMagazin<GewindeTeil> gewindeteile =
            new KleinteileMagazin<>();
        KleinteileMagazin<Scheibe> scheiben =
            new KleinteileMagazin<Scheibe>();

        // Anlegen von Gewindeteilen
        Mutter mutter_m5 = new Mutter (1000, Mutter.NORMAL, 6, 5);
        Mutter mutter_m6 = new Mutter (1000, Mutter.SICHERUNG, 6, 6);
        Schraube schraube_m30 = new Schraube (
            1000, Schraube.EINFACHSCHLITZ, Schraube.LINSENKOPF, 30);
        Schraube schraube_m40 = new Schraube (
            1000, Schraube.KREUZSCHLITZ, Schraube.LINSENKOPF, 40);

        // Gewindeteile aufnehmen
        gewindeteile.aufnehmen (mutter_m5);
        gewindeteile.aufnehmen (mutter_m6);
        gewindeteile.aufnehmen (schraube_m30);
        gewindeteile.aufnehmen (schraube_m40);

        // Gewindeteile-Magazin ausdrucken
        gewindeteile.druckeMagazin();

        // Verschiedenste Gewindeteile entnehmen und wieder einlagern
        gewindeteile.entnehmen (mutter_m5.getBezeichnung(),
            mutter_m5.getAusfuehrung(), 600);
        gewindeteile.entnehmen ("Mutter", Mutter.NORMAL, 500);
        gewindeteile.einlagern ("Mutter", Mutter.SICHERUNG, 4000);

        // Gewindeteile-Magazin ausdrucken
        gewindeteile.druckeMagazin();

        // Scheiben anlegen
        Scheibe scheibe_m5 = new Scheibe (1000, Scheibe.FEDER, 6, 10);
        Scheibe scheibe_m6 =
            new Scheibe (1000, Scheibe.NORMAL, 7, 11);

        // Scheiben im Scheiben-Magazin aufnehmen
        scheiben.aufnehmen (scheibe_m5);
        scheiben.aufnehmen (scheibe_m6);

        // Scheiben-Magazin ausdrucken
        scheiben.druckeMagazin();
    }
}

```