

Themen:  
Vererbung, Abstraktion und Exceptions

### Aufgabe 10.1

Wir wollen die Bibliothek mit einer neuen Software ausrüsten:

- Die Bibliothek verfügt über einen Bestand unterschiedlicher *Medien* wie zB. Bücher oder DVDs. Alle Medien haben ein Attribut `titel` und eine fortlaufende (automatisch generierte) Nummer.
  - Eine Methode `signatur()` liefert den Signatur-String des Mediums. Wie dieser String aussieht, hängt allerdings von der Art des Mediums ab:
    - Bei Büchern beginnt die Signatur mit dem Buchstaben „B“, gefolgt von der fortlaufenden Nummer des Mediums.
    - Bei DVDs ist das Kürzel „DVD“, gefolgt von der fortlaufenden Nummer des Mediums.
  - Es werden aber auch die *Nutzer* der Bibliothek verwaltet: Nutzer sind spezielle Personen. Jeder Nutzer erhält eine `id`-Nummer, die ebenfalls automatisch generiert wird.
  - Folgende Vorgänge sollen durch die Software unterstützt werden:
    - Nutzer können Medien ausleihen, allerdings ist die Anzahl beschränkt: Maximal können 10 Medien gleichzeitig von einem Nutzer ausgeliehen werden.
    - Die ausgeliehenen Medien eines Nutzers werden in ein Array eingetragen. Eine Methode `ausleihListe()` liefert dieses Array.
    - Nutzer können die ausgeliehenen Medien auch wieder zurückgeben. In unserem einfachen Modell gibt ein Nutzer immer *alle* aktuell ausgeliehen Medien zurück.
    - Jedes Medium kann natürlich nur von einem Nutzer gleichzeitig ausgeliehen werden. Objekte der Klasse `Medium` brauchen also ein Merkmal, das angibt, ob das Medium ausgeliehen ist oder nicht.
- a) Entwerfen Sie Klassen `Medium`, `Buch`, `DVD`, `Nutzer`, `Person`, die die oben dargestellte Situation modellieren. Nutzen Sie die Konzepte der Vererbung und der Abstraktion! Zwischen welchen Klassen bestehen Vererbungsbeziehungen? Wo bietet sich Abstraktion an? Zeichnen Sie ein entsprechendes Klassen-Diagramm (zunächst ohne Angabe von Attributen und Methoden).
- b) Implementieren Sie nun die Klassen. Ergänzen Sie die Klassen um notwendige Attribute und Methoden, um
- Nutzer (einzelne) Medien ausleihen zu lassen
  - Nutzer (alle ausgeliehenen) Medien zurückgeben zu lassen
  - die Ausleihliste eines Nutzers auszudrucken
  - den Ausleiher eines Mediums zu erfragen, falls es gerade ausgeliehen ist

Sie können die Klasse `Person` nutzen, die wir bereits in früheren Beispielen bzw Aufgaben entworfen haben.

### Aufgabe 10.2

Modifizieren Sie die Klassen des Projekts „Bibliothek“ aus der vorherigen Aufgabe wie folgt:

DVDs können eine Altersbeschränkung (FSK) haben. Das ist ein int-Wert, der beim Erzeugen des Objektes mitgegeben werden kann. DVDs mit Altersbeschränkung werden nur an solche Nutzer ausgeliehen, die mindestens so alt sind, wie die FSK-Zahl angibt.

Das Ausleihen eines Mediums an einen Nutzer kann also aus drei verschiedenen Gründen scheitern:

- es kann sein, dass der Nutzer bereits 10 Medien ausgeliehen hat
- es kann sein, dass das Medium an einen anderen Nutzer ausgeliehen ist
- es kann sein, dass die Person nicht alt genug ist, um eine bestimmte DVD auszuleihen

- a) Definieren Sie eine Unterklasse `BibException` von `Exception`.
- b) Ändern Sie die Ausleih-Methode der Klasse `Nutzer` so, dass bei DVDs die FSK-Beschränkung überprüft wird.  
Außerdem soll in jedem der oben genannten Fälle eine `Bib-Exception` (mit entsprechendem Fehler-text) ausgelöst werden.
- c) Schreiben Sie eine Test-Methode, die alle möglichen Fälle austestet und die ggf. auftretenden Fehler abfängt und den jeweiligen Fehlertext ausgibt.

### Aufgabe 10.3

Ein online-Versandhaus bietet unterschiedliche Artikel an. Jeder Artikel hat eine Bezeichnung, eine Artikelnummer und einen Einkaufspreis und einen Verkaufspreis.

Diese Daten sollen abrufbar sein.

Außerdem soll abgefragt werden können, wieviele Stücke des betreffenden Artikels im Lager vorrätig sind.

- a) Entwerfen Sie eine Klasse mit geeigneten Instanz- und Klassenvariablen.
- b) Das Unternehmen verfügt nur über eine begrenzte Lagerkapazität (Anzahl an zu lagernden Stücken). Daher muss auch der gesamte Lagerbestand (über alle Artikel) bzw die Anzahl der noch freien Lagerplätze ermittelt werden können.
- c) Artikel können (in einer bestimmten Stückzahl vom Hersteller) geliefert werden, dadurch erhöht sich der Lagerbestand.  
Artikel können aber auch verkauft werden, dann verringert sich der Lagerbestand.
- d) Der Einkauf bei nicht genügend vorhandenem Lagerraum und der Verkauf von nicht genügend vorrätigen Artikeln soll jeweils eine `Exception` auslösen.
- e) Außerdem sollen die Einnahmen (durch den Verkauf von Artikeln) und Ausgaben (durch den Einkauf beim Hersteller) und der Gesamtgewinn des Unternehmens berechnet werden können.