

## Anmerkungen

- **Abgabe:** Quellcode zu 4-1 und 4-2 auf Papier und über ILIAS. Vorgegebene Dateien **nicht** ausdrucken!
- Jede Quellcode-Datei enthält **Name(n)** und **Matrikelnummer(n)**.

## Aufgabe 4-1

Sie sollen ein "Vier gewinnt" Spiel programmieren, bei dem man wahlweise gegen einen menschlichen Gegner oder den Computer spielen kann.

Laden Sie von ILIAS die Dateien `VierGewinnt.java`, `HumanPlayer.java`, `ComputerPlayer.java`, `Token.java` und `IPlayer.java` herunter. Die Klasse `VierGewinnt` enthält bereits Methoden `play()` (definiert den Spielablauf), `main` (startet das Spiel) und `displayField()` (graphische Darstellung des Spielfelds):

```

Player X choose a column between 1 and 7: 2
+---+---+---+---+---+---+---+
|   |   |   |   |   |   |   |
+---+---+---+---+---+---+---+
|   |   |   |   |   |   |   |
+---+---+---+---+---+---+---+
| X |   |   |   |   |   |   |
+---+---+---+---+---+---+---+
| O | X | O |   |   |   |   |
+---+---+---+---+---+---+---+
| X | O | X |   |   |   | X |
+---+---+---+---+---+---+---+
| O | O | O | X | X |   | O |
+---+---+---+---+---+---+---+
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
Player X wins!
    
```

Um das Spiel zum Laufen zu bekommen, müssen Sie in der Klasse `VierGewinnt` die folgenden Methoden implementieren (die anderen gegebenen Methoden dürfen Sie *nicht* verändern):

1. `insertToken`: Der übergebene Stein (Token-Objekt) soll in die gewählte Spalte (`column`) des Spielfelds (Array `board`) gefüllt werden. Falls eine nicht existierende oder bereits bis oben gefüllte Spalte gewählt wurde, soll das Programm mit einer Fehlermeldung abbrechen. Verwenden Sie dazu `System.exit(1)`.
2. `isBoardFull`: gibt genau dann `true` zurück, wenn alle Felder durch einen Stein besetzt sind.
3. `checkVierGewinnt`: überprüft – ausgehend vom durch `col` und `row` gegebenen Feld – ob es in einer der vier Richtungen (d.h. `-`, `|`, `/`, `\`) mindestens vier gleiche Steine gibt. In diesem Fall wird `true` zurückgegeben, andernfalls `false`. Tipp: Schreiben Sie für jede der vier Richtungen eine Hilfsmethode.

Verbessern Sie anschliessend die Klasse `ComputerPlayer` derart, dass der Computer möglichst intelligent spielt. Stellen Sie sicher, dass "er" keine ungültigen Züge macht, also insbesondere keine Spalte auswählt, die bereits voll ist.

Die Anmeldung dieses Spielers am Wettkampf erfolgt durch eine separate ILIAS-Abgabe. Nähere Informationen finden Sie auch im Forum auf ILIAS. **In der Übungsstunde am 27.11.2015 werden die Gewinner bekannt gegeben. Die Gewinner erhalten einen Preis.**

## Aufgabe 4-2

Laden Sie von ILIAS die Dateien `Book.java` und `Store.java` herunter (**verwenden Sie nicht die Datei aus der Serie 3**). Das Programm `Store` verfügt über ein Menü, anhand dessen man neue Bestellung erfassen kann. Bestellungen bestehen aus (beliebig vielen) Büchern, DVDs und CDs:

```
=====
|  1. Create a new order      2. Show all registered articles  |
|  3. Show all orders        9. Exit                          |
|=====
What do you want to do? 1

1 (Book) Die Blechtrommel, by Guenter Grass, 1959, 29 CHF
3 (Book) L'Etranger, by Albert Camus, 1942, 25 CHF
4 (DVD) Casablanca, 1942, 29 CHF
6 (CD) Nirvana, Nevermind, 1991, 19 CHF
8 (CD) Britney Spears, ...Baby One More Time, 1999, 50 CHF

Enter id of ordered article (press x when done): 6
Successfully added: 6 (CD) Nirvana, Nevermind, 1991, 19 CHF
Enter id of ordered article (press x when done): 4
Successfully added: 4 (DVD) Casablanca, 1942, 29 CHF
Enter id of ordered article (press x when done): x
Enter the customer's name: Susi Meier
Enter the customer's address: Mittelstrasse 10, 3011 Bern
```

Ihre Aufgabe ist es, dafür zu sorgen, dass das Programm `Store` einwandfrei funktioniert. `Store` selbst darf *nicht* verändert werden.

Sie müssen also folgende Klassen und Interfaces programmieren:

1. Ein Interface `IArticle`, das die folgenden Methoden definiert: `int getId()`, `int getPrice()` und `String getDescription()`. Passen Sie die Klasse `Book` derart an, dass sie dieses Interface implementiert.
2. Schreiben Sie Klassen `DVD` und `CD`, die beide das Interface `IArticle` implementieren. `CD` soll einen Interpreten statt eines Autors und ansonsten die gleichen Attribute haben wie `Book`, wogegen `DVD` *kein* Feld `author` haben soll.
3. Verbessern sie die Klasse `Order` aus der Übungsserie 3 derart, dass eine Bestellung beliebig viele `IArticle`-Objekte enthalten kann. `Order` soll also nicht mehr auf (fünf) Bücher beschränkt sein.

Welche Methoden die Klasse `Order` bereitstellen muss, können Sie der Klasse `Store` entnehmen. Insbesondere muss `Order` eine Methode `getOrderedArticles()` besitzen. Definieren sie dessen Rückgabetyt als `Iterable<IArticle>`!

Überlegen Sie sich die Antwort zu folgender Frage: Welcher Nachteil entstünde, wenn die Methode `getOrderedArticles()` einen Array oder eine `ArrayList` zurückgeben würde (statt eines `Iterable`-Objektes)?

**Fakultativ:** Zeichnen Sie ein UML-Klassendiagramm aller involvierten Klassen und Interfaces.

## Aufgabe 4-3 (fakultativ)

1. Welches Problem tritt beim Ausführen des folgenden Programmcodes auf? Wie kann man es beheben?

```
int[] numbers = {1,2,3,5,8,13,21};
for(int i=2; i<=numbers.length; i++){
    System.out.println(numbers[i]);
}
```

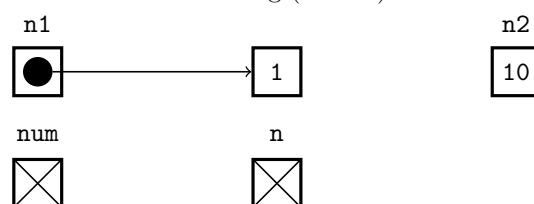
2. Gegeben sei die Klasse Num aus der Vorlesung:

```
public class Num{
    private int value;
    public Num(int update){ value = update; }
    public void setValue(int update){ value = update; }
    public String toString(){ return value + ""; }
}
```

Zeichnen Sie ein Diagramm, das die Wertzuordnungen für das folgende Programm illustriert (analog zu Abb. 6.5 im Buch bzw. Handout der Vorlesung).

```
1 public class Increment {
2     public static void main(String[] args) {
3         Num n1 = new Num(1);
4         int n2 = 10;
5         modify(n1);
6         modify(n2);
7     }
8     public static void modify(Num num){ num.setValue(100); }
9     public static void modify(int n) { n=100; }
10 }
```

Nach der Initialisierung (Zeile 4):



Bei Aufruf von modify(Num):

...