Institut für Informatik
der Universität München
Prof. Dr. M. Hofmann
Dr. J. Johannsen, Dr. R. Matthes

SS 2004

19.5.04

Übungen zur Vorlesung
Informatik II

Blatt 5

Abgabe der Hausaufgaben bis spätestens am 2.6.04, 14:00 Uhr über
`http://lehre.tcs.ifi.lmu.de/info2/Abgabe/abgabe.php`,
Bearbeitung in Gruppen zu max. 3 Personen ist zulässig.

Bitte halten Sie sich an folgende Grundsätze zur Bearbeitung der Aufgaben. Die Bewertung Ihrer Abgaben kann andernfalls deutlich herabgesetzt werden.

Verwenden Sie genau die Signatur der Aufgabenstellung, insbesondere die Namen der Klassen und Methoden in der vorgegebenen Klein- und Großschreibung.

Verwenden Sie keine „magischen" Größen in Ihren Programmen, d. h., weisen Sie Konstanten (außer den Zahlen 0 und 1 und dem leeren String) immer einer mit `final` deklarierten und in Großbuchstaben geschriebenen „Variablen" zu und verwenden Sie anschließend nur diese. Wer gute Gründe hat für eine Abweichung von dieser Regel, der kommentiere seinen Code entsprechend.

Zu jeder Klasse xxx, für die keine `main`-Methode verlangt ist, muß eine Testklasse xxx`Test` geschrieben werden, die sinnvolle Tests der Klasse xxx enthält (in einer `main`-Methode). In den Tests dürfen „magische" Größen natürlich beliebig vorkommen!

Jede Klasse und `public`-Methode muß angemessen mit `javadoc`-Kommentaren dokumentiert werden.

Schriftliche Aufgaben müssen als ASCII-Datei (Umlaute etc. sind aber erlaubt) mit dem angegebenen Namen abgegeben werden.

Schriftliche Aufgabe S-13 (`potenz.txt`): **8 Punkte**

Für eine natürliche Zahl n sei $p(n) := 2^n - 1$. Betrachten Sie folgende Methode zur Berechnung des Wertes $p(n)$:

```
public static int potenz(int n)
{
    // Anfang
    int a = 0 ;
    int i = n ;
    while ( i > 0 ) {
       a = 2 * a + 1 ;
       i-- ;
    }
    // Ende
    return a;
}
```

Sei c der Programmabschnitt zwischen den Kommentaren `Anfang` und `Ende`. Leiten Sie im Hoare-Kalkül die Korrektheit der Methode `potenz`, also das Hoare-Tripel $\{n \geq 0\}\, c\, \{a = p(n)\}$ her.

– bitte wenden –

Programmieraufgabe P-14 (`nim.jar`): **12 Punkte**

Wir betrachten folgende Variation des bekannten Spieles *Nim*: Zwei Spieler nehmen abwechselnd Steine von einem Haufen. Der Spieler, der am Zug ist, nimmt mindestens einen, aber höchstens die Hälfte der Steine weg. Wer den letzten Stein nehmen muss, hat verloren.

Eine Gewinnstrategie besteht darin, immer eine Anzahl von Steinen übrig zu lassen, die von der Form $2^d - 1$ für ein $d > 0$ ist. Dies ist immer möglich, außer wenn die vorliegende Anzahl bereits von dieser Gestalt ist.

Schreiben Sie ein Programm, mit dem der Benutzer gegen den Computer spielen kann. Am Anfang wird ein Haufen mit einer zufälligen Anzahl von Steinen zwischen 10 und 100 erzeugt. Es wird ebenfalls zufällig festgelegt, wer den ersten Zug hat.

Der Gegenspieler soll in zwei verschiedenen Modi (*dumm* oder *clever*) spielen können. Im dummen Modus macht er immer einen zufälligen legalen Zug. Im cleveren Modus folgt er, wenn möglich, der obigen Gewinnstrategie, sonst macht er einen zufälligen legalen Zug. Zu Beginn wird zufällig festgelegt, in welchem Modus gespielt wird.

Ein laufendes Spiel soll als ein Objekt der Klasse `Spiel`, der Spielstand als Objekt der Klasse `Haufen`, und der Gegenspieler als ein Objekt der Klasse `Spieler` implementiert werden. Das Spiel soll durch Aufruf der `main`-Methode in der Klasse `Spiel` gestartet werden und soll mit dem Benutzer des Programms über die Konsole kommunizieren. (Wenn der gesamte Spielablauf funktioniert, dann brauchen Sie keine Testklassen für `Haufen` und `Spieler` abzugeben.)

Fassen Sie Ihre Klassen in einem package `nim` zusammen, und packen Sie diese mit

```
jar cvf nim.jar nim/*.java
```

in ein JAR Archiv `nim.jar`, das Sie dann abgeben.

Hinweis: Die Dateien des packages müssen zur Kompilierung in einem Verzeichnis namens `nim` stehen, und aus dem übergeordneten Verzeichnis unter Linux z.B. mit

```
javac nim/*.java
```

übersetzt werden. Ausgeführt werden muss es ebenfalls aus dem übergeordneten Verzeichnis mit dem Kommando:

```
java nim.Spiel
```

Wichtige Mitteilung: Die Scheinklausur Informatik II wurde verlegt. Sie wird am Dienstag, den 20. Juli 2004 ab 18:00 Uhr s.t. in Hörsälen in der Theresienstraße 39 stattfinden.