

Komplex I Angewandte Informatik
AuP nach Goerdts WS 2003/2004

5 Aufgaben, Zeit 2 Stunden

1. Aufgabe

(3 + 3 + 3 = 9 Punkte)

- (a) Geben Sie $(0, \overline{1})_2$ als Dezimalzahl an.
- (b) Transformieren Sie den Dezimalbruch $(0,65)_{10}$ in einen Dualbruch (d.h. Kommazahl im Dualsystem).
- (c) Wir betrachten folgende Bitfolge als Wert des Datentyps **float** gemäß dem IEEE Standard 754.

0 10000011 010 0000000000 0000000000

Geben Sie Exponent, Signifikant (auch Mantisse genannt) und die bezeichnete Zahl selbst an.

2. Aufgabe

(2 + 1 + 4 = 7 Punkte)

Gegeben ist folgendes Programmstück.

```
// Eingabe ist das integer array  $A = (A[0], \dots, A[n-1])$ ,  $n \geq 1$ ,  
//  $m$  und  $i$  sind weitere integer Variablen.
```

```
 $i = 1$ ;
```

```
 $m = A[0]$ ;
```

```
while ( $i \leq n - 1$ ) {
```

```
    if ( $A[i] \leq m$ )  $m = A[i]$ ;
```

```
     $i = i + 1$ ;
```

```
}
```

```
// Ergebnis steht in  $m$ .
```

- (a) Wir betrachten die Situation $n - 1 = 4$. Geben Sie das Ergebnis des Programms für $A = (1, 2, 3, 4, 5)$ und $A = (11, 2, 3, 1, 7)$ an.
- (b) Geben Sie die Ausgabe des Programms in Abhängigkeit von A an.
- (c) Beweisen Sie Ihre Aussage aus (b). Gehen Sie nach dem bekannten Muster vor: # Schleifendurchläufe, Invariante und Quintessenz.

3. Aufgabe

(2 + 2 + 5 = 9 Punkte)

Betrachten Sie folgendes Programmstück.

```
// Eingabe sind die beiden integer Variablen  $x, y \geq 0$ ,  
// mindestens eine Variable  $> 0$ .
```

```
while ( (  $y > 0$  ) && (  $x > 0$  ) ) {  
    if (  $x \geq y$  )  $x = x - y$ ;  
    if (  $x < y$  )  $y = y - x$ ;  
}
```

Ausgabe ist das Maximum von x und y .

- (a) Geben Sie das Ergebnis des Programms bei $x = 10$ und $y = 6$ an.
- (b) Geben Sie die von dem Programm berechnete Funktion an.
- (c) Beweisen Sie Ihre Aussage aus (b) mit der bekannten Vorgehensweise,
Schleifendurchläufe, Invariante, Quintessenz.

4. Aufgabe

(2 + 6 = 8 Punkte)

Wir betrachten das Problem der “Türme von Hanoi” mit den drei Stäben A , B , und C . Die Scheiben sind mit 1 (oberste, kleinste Scheibe) bis n (unterste, größte Scheibe) nummeriert. Zu Beginn liegen alle Scheiben wie üblich auf Stab A . Das Ziel ist es, die Scheiben unter Einhaltung der bekannten Regeln (nie kleinere auf größerer Scheibe, jeweils nur eine Scheibe bewegen) von A nach B umzusetzen.

Zusätzlich muß folgende Regel eingehalten werden: Wird eine Scheibe umgesetzt, so muss sie

- von A nach B oder B nach A , also $A \longleftrightarrow B$
- oder von B nach C oder C nach B , also $B \longleftrightarrow C$

umgesetzt werden.

- (a) Tragen Sie für die Situation auf dem Lösungsblatt jeden einzelnen Schritt bis zum Ende, das heißt alles auf Stab B ein.
- (b) Schreiben Sie ein Programm, das die entsprechende Schrittfolge erzeugt. Füllen Sie dazu den Rahmen auf dem Lösungsblatt aus.

Hinweis: Betrachten Sie die Situation (x, y, z) , also von x nach y über Hilfsstab z . Dann sind (nur) die folgenden Fälle zu unterscheiden:

1. $x \longleftrightarrow y$ und $y \longleftrightarrow z$ ist erlaubt oder
2. $x \longleftrightarrow z$ und $y \longleftrightarrow z$ ist erlaubt.

Es ist daher ratsam, zwei Prozeduren zu schreiben, die sich gegenseitig aufrufen.

5. Aufgabe

(5 Punkte)

Das folgende Java-Programm enthält fünf Fehler. Finden Sie sie und begründen Sie, warum es Fehler sind.

```
public class e {
    static boolean j=0,i=false;
    static int[] a;
    public static void main(String[] b) {
        a=new int[5];
        for (int i=1;i<=a.length;i++)
            a[i]=i+1;
        System.out.println(a[i-1]);
        float x=2;
        a[2]=2.0+a[1];
        System.out.println(x+a[1]);
        System.out.println(a[x]);
    }
}
```