

Technische Universität Chemnitz  
Fakultät für Informatik  
Prof. Dr. Andreas Goerdts

## Komplex I, AuP WS 2003/2004 5 Aufgaben, Zeit 2 Stunden, AnInf

### Aufgabe 1

(1 + 2 Punkte)

Wir betrachten die Zweierkomplementdarstellung auf 9 Bits.

- (a) Geben Sie die größte positive Zahl an, die dargestellt werden kann.
- (b) Geben Sie die Summe der Zahlen  $(111\ 111\ 111)_{2\text{Kpl}}$  und  $(011\ 111\ 111)_{2\text{Kpl}}$  im 10er System und im Zweierkomplement an.

### Aufgabe 2

(3 + 2 Punkte)

- (a) Wir betrachten die folgende Bitfolge als Wert des Datentyps **float** gemäß dem IEEE-Standard 754.

1 10000001 100 0000000000 0000000000

Bit 31

Bit 22

Bit 0

Geben Sie Exponent, Signifikant (oder Mantisse) und die bezeichnete Zahl selbst, alles im 10er System an.

- (b) Geben Sie die Zahl  $(0,1)_{10}$  als Dualbruch (also einfach “mit Komma”, nicht in dem obigen Standard) an.

**Aufgabe 3**

(1 + 1 + 4 Punkte)

Wir betrachten das folgende Programmstück:

```
//Eingaben sind  $y, x \geq 0$  ganzzahlig,  $x, y$  Variablen vom Typ int  
// $z$  ist eine weitere Variable vom Typ int  
 $z = 0$ ;  
while( $y > 0$ ) {  
     $z = z + x$ ;  
     $y = y - 1$ ;  
}  
// Ergebnis steht in  $z$ 
```

- (a) Geben Sie das Ergebnis des Programms auf  $z$  bei Eingabe von  $x = 3, y = 2$  und  $x = 3, y = 3$  an.
- (b) Geben Sie die berechnete Funktion in Abhängigkeit von den ganzen Zahlen  $x, y \geq 0$  an.
- (c) Weisen Sie die Korrektheit Ihrer Aussage aus (b) nach. Gehen Sie dabei nach dem Muster der Vorlesung vor: Schleifendurchläufe. Nachweis einer geeigneten Invariante. Quintessenz.

**Aufgabe 4**

(2 + 4 Punkte)

Wir betrachten das Problem der "Türme von Hanoi" mit drei Stäben:  $A, B, C$  und  $n$  Scheiben. Die Scheiben sind mit 1 (oberste, kleinste) bis  $n$  (unterste, größte Scheibe) nummeriert. Die Scheiben sollen nach bekannter Regel von  $A$  nach  $B$  umgesetzt werden.

*Zusätzlich* muss folgende Regel eingehalten werden: Es darf *keine* Scheibe direkt zwischen den Stäben  $B$  und  $C$  umgesetzt werden! (Diese Aufgabe ist *inhaltlich anders (!)* als in der letzten Klausur.)

- (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 rekursive Prozeduren, die eine zulässige Schrittfolge erzeugen. Es wird empfohlen, *zwei (!)* rekursive Prozeduren zu verwenden, wobei die eine die andere aufruft, und diese in den Rahmen auf dem Lösungsblatt einzutragen. Hinweis: Versuchen Sie mit dem Beispiel aus (a) ein allgemeines Prinzip abzuleiten.

**Aufgabe 5**

(3 + 3 Punkte)

Geben Sie die Ausgaben der folgenden Java-Programmteile an:

(a)

(b) `boolean a = true;`  
`boolean b = false;`  
`boolean c = true;`  
`System.out.println(a || b == b && c);`