

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

Komplex I, AuP WS 2003/2004

5 Aufgaben, Zeit 1 Stunde 30 Minuten

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 Punkte)

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.

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 herzuleiten.

Aufgabe 5

(3 Punkte)

Geben Sie die Ausgabe des folgenden Java-Programms an: