Technische Universität München
Fakultät für Informatik, I-16
Dr. Stefanie Demirci
Rüdiger Göbl, Mai Bui

SoSe 2017
Übungsblatt 1
26. April 2017

Algorithmen und Datenstrukturen

Aufgabe 1 Zahldarstellung

a) Geben Sie für jede der folgenden Zahlen die *binäre Darstellung* an!

(i) 1234_{10} (iv) 229_{10} (vii) $14D_{16}$ (x) $10A_{16}$
(ii) 1234_{16} (v) 825_{10} (viii) 934_{10} (xi) 842_{10}
(iii) 348_{10} (vi) ABC_{16} (ix) 523_{16} (xii) 192_{16}

b) Geben Sie für jede der folgenden Zahlen die *dezimale Darstellung* an!

(i) 101100100100_2 (iii) $CAFE_{16}$
(ii) 111100000011_2 (iv) 15_{16}

c) Geben Sie für jede der folgenden Zahlen die *hexadezimale Darstellung* an!

(i) 100100101111_2 (iii) 8372_{10}
(ii) 101011010000_2 (iv) 10_{10}

d) Geben Sie jede der folgenden Zahlen als *2-Komplement* zur jeweils vermerkten Ziffernzahl n an!

(i) -4_{10}, $n = 4$ (iv) -133_{10}, $n = 8$
(ii) -17_{10}, $n = 4$ (v) -67_{10}, $n = 8$
(iii) -17_{10}, $n = 8$ (vi) -35_{10}, $n = 8$

e) Geben Sie für jeden der folgenden Datentypen/Ziffernzahlen n den *darstellbaren Bereich* an! Die Definition der Datentypen folgt der Vorlesung.

(i) `unsigned short` (iii) $n = 5$, vorzeichenlos
(ii) `signed long` (iv) $n = 7$, vorzeichenbehaftet

f) Geben Sie jeweils die Anzahl der benötigten Ziffern an!

(i) 98_{10} dezimal (iii) 123_{10} hexadezimal
(ii) 45_{10} binär (iv) 93_{10} binär

g) Gegeben sei ein *dezimaler Fließkomma-Typ* $(-1)^s \cdot m \cdot 10^e$ mit *Vorzeichen* $s \in \{0,1\}$, *Mantisse* $m \in \mathbb{R}$ mit $0 \leq m < 10$, und *Exponent* $e \in \mathbb{Z}$. Bias und Hidden Bit wird, der Einfachheit halber, ignoriert. Wir verwenden hier, analog zu den meisten Programmiersprachen, den Punkt (.) als Dezimaltrennzeichen und das Komma (,) als Tausender-Trennzeichen.

(i) m sei auf 3 Stellen begrenzt. Konvertieren Sie 5453.289 und 5452.183!

(ii) e sei auf 1 Stelle begrenzt. Konvertieren Sie 934,917,234,384.293!

(iii) Konvertieren Sie, ohne Stellenbegrenzungen, folgende Zahlen:

i. -253.192	iii. -583.194	v. 42.012
ii. 9302.345	iv. 0.0002039	vi. 10294.284

(iv) Beim Rechnen mit Fließkomma-Zahlen wird nach jedem Rechenschritt gerundet. Sei m auf 4 Stellen begrenzt. Vollziehen Sie folgende Rechenschritte mit dem angegebenen Datentyp nach, und geben Sie an, ob der Vergleich am Ende zutrifft!

i. $\pi = 3.1415926536...$
ii. Radius $r_1 = 978.654$
iii. Kreisfläche $A = \pi \cdot {r_1}^2$
iv. Radius $r_2 = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$
v. Gilt $r_1 == r_2$?

Aufgabe 2 Boolsche Logik

a) Zeigen Sie: Mit NAND können die Verknüpfungen NOT, OR und AND nachgebildet werden. Gleiches geht auch mit NOR.

b) Zeigen Sie die Richtigkeit der De-Morgan-Gesetze!

c) Beweisen Sie die aus der Vorlesung bekannte XOR-Formel $a \oplus b = \neg(a \wedge b) \wedge (a \vee b)$!

d) Sei $a = 1$, $b = 0$ und c beliebig. Geben Sie alle Werte an für:

(i) $a \vee c$ (ii) $b \wedge c$

Aufgabe 3 Algorithmen

a) Was ist die Ausgabe des folgenden Code-Schnipsels für $x = -3$ und $x = 7$?

```
if (x > 0)
    if (x < 5)
        print("0 < x < 5");
else
    print("x ≤ 0");
```

b) Schreiben Sie folgenden Code so um, dass keine Schleife (Wiederholung) mehr verwendet wird!

```
funktion(n):
    for i = 1 to n
        print(i);
```

c) Schreiben Sie folgenden Code so um, dass keine bedingte Anweisung mehr verwendet wird!

```
if (i mod 2 == 1)
    print("ungerade!");
```

d) Sie kennen mehrere Arten, Algorithmen zu notieren, darunter Pseudocode, Flussdiagramme und Struktogramme. Was machen diese Beispiele? Markieren Sie die vier elementaren Bausteine! Geben Sie zu den folgenden Beispielen jeweils die beiden fehlenden Repräsentationen an!

(i) **blablubb**(*blubb*):

bla = *blubb*;
for *blob* = 0 **to size**(*blubb*)−1 {
if (*blubb*[*blob*] ≥ ‘a’ ∧ *blubb*[*blob*] ≤ ‘z’) {
bla[*blob*] = ‘a’ + ((*blubb*[*blob*] − ‘a’ + 13) mod 26);}}
return *bla*;

(ii) **max_value**(*array*)