



Universität Augsburg
Institut für Informatik

Übung zur Vorlesung Informatik 1

WS 2017/18

Fakultät für Angewandte Informatik

Lehrprofessur für Informatik

PROF. DR. LORENZ, MARIUS BRENDLE, JOHANNES METZGER, LEV SOROKIN

13.12.2017

Übungsblatt 8

Abgabe: 20.12.2017, 12:00 Uhr (Postkasten der Veranstaltung und E-Mail an Tutor)

- Dieses Übungsblatt muss im Team abgegeben werden (Einzelabgaben sind nicht erlaubt).
- Bitte zur Angabe von Namen, Übungsgruppe und Teamnummer das **Deckblatt** verwenden!
- Die **Zeitangaben** geben zur Orientierung an, wie viel Zeit für eine Aufgabe später in der Klausur vorgesehen wäre; gehen Sie davon aus, dass Sie zum jetzigen Zeitpunkt wesentlich länger brauchen und die angegebene Zeit erst nach ausreichender Übung erreichen.

* leichte Aufgabe / ** mittelschwere Aufgabe / *** schwere Aufgabe

Aufgabe 29 * (Codierung ganzer Zahlen, 20 Minuten)

Die folgenden Aufgaben sind so gestellt wie später in der Klausur. Ist kein Rechenweg verlangt, so wird nur das Ergebnis bewertet.

Auch wenn kein Rechenweg verlangt ist, sollten Sie für die Korrektur einen angeben, denn dann können Sie bei falschen Ergebnissen einen wertvollen Hinweis auf Ihren Rechenfehler bekommen.

Beim Vorrechnen in der Übungsgruppe muss die Rechnung grundsätzlich erklärt werden.

a) (Umwandlung in Dezimaldarstellung, jede Aufgabe 1 Minute)

Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig):

1. $(10010010)_{1K,8}$
2. $(01100010)_{1K,8}$
3. $(00100010)_{2K,8}$
4. $(10010001)_{2K,8}$

b) (Umwandlung in Komplementdarstellung, jede Aufgabe 1 Minute)

Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig):

1. $c_{1K,8}(18)$
2. $c_{1K,8}(-18)$
3. $c_{2K,8}(48)$
4. $c_{2K,8}(-48)$

c) (Addition / Subtraktion in Komplementdarstellung, jede Aufgabe 1 Minute)

1. Führen Sie folgende Addition von Bitmustern in der $c_{1K,4}$ -Codierung durch (mit Angabe des Rechenwegs):
 $0111 \oplus_{1K,4} 0111$
2. Führen Sie folgende Subtraktion von Bitmustern in der $c_{1K,5}$ -Codierung durch (mit Angabe des Rechenwegs):
 $00001 \ominus_{1K,5} 11101$
3. Führen Sie folgende Addition von Bitmustern in der $c_{2K,4}$ -Codierung durch (mit Angabe des Rechenwegs):
 $1111 \oplus_{2K,4} 1111$
4. Führen Sie folgende Subtraktion von Bitmustern in der $c_{2K,4}$ -Codierung durch (mit Angabe des Rechenwegs):
 $0001 \ominus_{2K,4} 1110$
5. Welchen Wert hat der C-Ausdruck $7 + 5$, falls die ganzen Zahlen mit der $c_{2K,4}$ -Codierung codiert sind? (mit Angabe des Rechenwegs)
6. Welchen Wert hat der C-Ausdruck $-40 - 88$, falls die ganzen Zahlen mit der $c_{1K,8}$ -Codierung codiert sind? (mit Angabe des Rechenwegs)

d) (Bitweise Operatoren in C, jede Aufgabe 1 Minute)

1. Was ist der Wert des C-Ausdrucks $10 \ \& \ 18$? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)
2. Welchen Wert hat der C-Ausdruck $9 \ |\ 4$? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)

-
3. Was ist der Wert des C-Ausdrucks ~ 5 ? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)
 4. Was ist der Wert des C-Ausdrucks 3^3 (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)
 5. Was ist der Wert des C-Ausdrucks $5 \ll 4$? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)
 6. Was ist der Wert des C-Ausdrucks $300 \gg 5$? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)

Aufgabe 30 * (Codierung reeller Zahlen - Teil 1, 15 Minuten)

Die folgenden Aufgaben sind so gestellt wie später in der Klausur. Ist kein Rechenweg verlangt, so wird nur das Ergebnis bewertet.

Auch wenn kein Rechenweg verlangt ist, sollten Sie für die Korrektur einen angeben, denn dann können Sie bei falschen Ergebnissen einen wertvollen Hinweis auf Ihren Rechenfehler bekommen.

Beim Vorrechnen in der Übungsgruppe muss die Rechnung grundsätzlich erklärt werden.

a) (Codierung des Exponenten, jede Teilaufgabe 1 Minute)

1. Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $c_{EX-63,7}(2)$
2. Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $c_{EX-7,4}(-5)$
3. Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $(00010100)_{Ex-127,8}$
4. Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $(1001)_{Ex-7,4}$
5. Welche $EX-q$ -Codierung wird zur Codierung des Exponenten in der Gleitkomma-Codierung $c_{GK,53,64}$ verwendet? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)
6. Geben Sie das Bitmuster des größten darstellbaren Exponenten der Gleitkomma-Codierung $c_{GK,10,16}$ an (unter Berücksichtigung von reservierten Bitmustern, Angabe des Rechenwegs nicht notwendig).
7. Geben Sie den kleinsten darstellbaren Exponenten der Gleitkomma-Codierung $c_{GK,10,16}$ als Dezimalzahl an (unter Berücksichtigung von reservierten Bitmustern, Angabe des Rechenwegs nicht notwendig).
8. Führen Sie folgende Addition von Bitmustern in der $c_{EX-7,4}$ -Codierung durch (mit Angabe des Rechenwegs):
 $0101 \oplus_{EX-7,4} 0101$
9. Führen Sie folgende Subtraktion von Bitmustern in der $c_{EX-7,4}$ -Codierung durch (mit Angabe des Rechenwegs):
 $1001 \ominus_{EX-7,4} 0101$

b) (Codierung der Mantisse, jede Teilaufgabe 1 Minute)

1. Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $c_{FK,5,5}(0.5)$
2. Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $c_{FK,4,4}(0.8)$
3. Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $(1001)_{FK,4,4}$
4. Welche Festkomma-Codierung wird zur Codierung der Nachkommastellen der Mantisse in der Gleitkomma-Codierung $c_{GK,7,16}$ verwendet? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)
5. Wie groß ist maximal der absolute Rundungsfehler bei der $c_{FK,8,8}$ -Codierung? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)
6. Wieviel Bit sind für die Festkomma-Codierung der Zahl 0.6 zu wählen, sodass der absolute Rundungsfehler kleiner als 0.01 ist? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)

Aufgabe 31 (Codierung reeller Zahlen - Teil 2, 18 Minuten)

Die folgenden Aufgaben sind so gestellt wie später in der Klausur. Ist kein Rechenweg verlangt, so wird nur das Ergebnis bewertet.

Auch wenn kein Rechenweg verlangt ist, sollten Sie für die Korrektur einen angeben, denn dann können Sie bei falschen Ergebnissen einen wertvollen Hinweis auf Ihren Rechenfehler bekommen.

Beim Vorrechnen in der Übungsgruppe muss die Rechnung grundsätzlich erklärt werden.

1. (*, 1 Minute) Geben Sie die Dezimalzahl 10.5 in der Form $m \cdot 2^e$ mit $1 \leq m < 2$ an (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig).
2. (*, 1 Minute) Geben Sie die Dezimalzahl 0.15 in der Form $m \cdot 2^e$ mit $1 \leq m < 2$ an (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig).
3. (**, 2 Minuten) Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $c_{GK,5,7}(2.5)$
4. (**, 2 Minuten) Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $c_{GK,5,8}(-0.25)$
5. (*, 1 Minute) Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $(11001110)_{GK,5,8}$
6. (*, 1 Minute) Berechnen Sie (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig): $(001110)_{GK,4,6}$
7. (*, 1 Minute) Geben Sie die größte negative, normalisiert darstellbare Zahl in der Gleitkomma-Codierung $c_{GK,4,8}$ als Dezimalzahl an (unter Berücksichtigung von reservierten Bitmustern, Angabe des Rechenwegs nicht notwendig).
8. (*, 1 Minute) Wie groß ist maximal der relative Rundungsfehler bei der $c_{GK,6,9}$ -Codierung? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)
9. (**, 2 Minuten) Welcher Rundungsfehler tritt bei Codierung der Zahl 2.6 mit der $c_{GK,4,6}$ -Codierung auf (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)?
10. (***, 2 Minuten) Wie groß muss man k wählen, damit bei der Codierung einer Zahl $x < 100$ mit einer Gleitkommakodierung $c_{GK,k,n}$ ein maximaler **absoluter** Rundungsfehler von 0.02 auftritt? (Angabe des Rechenwegs nicht notwendig)
11. (***, 2 Minuten) Führen Sie folgende Addition von Bitmustern in der $c_{GK,4,6}$ -Codierung durch (mit Angabe des Rechenwegs):
 $001010 \oplus_{GK,4,6} 010001$
12. (***, 2 Minuten) Führen Sie folgende Subtraktion von Bitmustern in der $c_{GK,4,6}$ -Codierung durch (mit Angabe des Rechenwegs):
 $010100 \ominus_{GK,4,6} 001100$

Aufgabe 32 ** (Formale Sprachen, 16 Minuten)

Betrachten Sie für die folgenden Aufgaben das Alphabet $A = \{a, b, c\}$ mit der Ordnung $a < b < c$.

a) (1 Minute)

Welche Länge hat das Wort $aabaccabc$.

b) (1 Minute)

Geben Sie alle Elemente der Menge A^2 an.

c) (1 Minute)

Wie viele Elemente hat die Menge A^3 ?

d) (1 Minute)

Ordnen Sie die folgenden Wörter über A bzgl. der lexikografischen Striktordnung: $a, \epsilon, baa, aca, ac, bb$.

e) (1 Minute)

Geben Sie alle Präfixe des Wortes $caab$ an.

f) (1 Minute)

Geben Sie alle Suffixe des Wortes $caab$ an.

g) (1 Minute)

Geben Sie alle Teilworte des Wortes $caab$ an.

h) (1 Minute)

Wieviele Präfixe hat ein Wort der Länge 17?

i) (1 Minute)

Geben Sie möglichst formal die Menge aller Worte an, die mit a beginnen.

j) (1 Minute)

Geben Sie möglichst formal die Menge aller Worte an, die höchstens die Länge 5 haben.

k) (1 Minute)

Geben Sie möglichst formal die Menge aller Worte an, die das Teilwort aaa haben.

l) (1 Minute)

Betrachten Sie die folgenden induktive Definition für Wörter w über A :

- $w^0 := \epsilon$.
- $w^n := ww^{n-1}$ für $n \geq 1$.

Welches Wort wird durch $(ab)^3$ definiert.

m) (4 Minuten)

Betrachten Sie die folgende induktive Definition einer formalen Sprache L über A :

- $a \in L$.
- Für $w \in L$ ist auch $aw \in L$.

Beweisen Sie (mit struktureller Induktion): Alle Wörter aus L enden mit dem Buchstaben a .