



Praktikum zu
**Einführung in die Informatik für
LogWings, WiMas und MedPhys**
Wintersemester 2020/21

Übungsblatt 1
Besprechung:
16.–20.11.2020
(KW 47)

Allgemeine Informationen zum Praktikum

Die Aufgaben der Übungszettel zum Praktikum sind in folgende drei Kategorien gegliedert:

- Vorbereitende Aufgaben
- Präsenzaufgaben
- Ergänzende Aufgaben

Die vorbereitenden Aufgaben sind **Voraussetzung** für die Bearbeitung der Präsenzaufgaben.

Die Präsenzaufgaben sollen von Ihnen **während** des Praktikums bearbeitet werden. Das Praktikum ist zeitlich darauf abgestimmt, die Besprechung der vorbereitenden Aufgaben und die Bearbeitung der Präsenzaufgaben abzudecken. Innerhalb jeder Praktikumseinheit werden die Präsenzaufgaben besprochen.

Die ergänzenden Aufgaben können von Ihnen **zusätzlich** bearbeitet werden. Diese Aufgaben sind meistens komplexer und vertiefen Details des Praktikums oder behandeln Themen, die über den Stoff der Veranstaltung hinausgehen. Fragen Sie, wenn es die Zeit erlaubt, Ihren Praktikumsleiter nach diesen Aufgaben.

Vorbereitende Aufgaben

Aufgabe 1.1: Informationen

Alle Materialien der Veranstaltung wie auch Informationen zur Veranstaltung finden Sie unter:

<http://tiny.cc/eini2020>

Präsenzaufgaben

Aufgabe 1.2: Zahlensysteme

In dieser Aufgabe sollen Sie Binär-, Hexadezimal- und Dezimaldarstellungen von Zahlen ineinander umrechnen.

a) Fügen Sie in die folgenden Tabellen die fehlenden Werte ein.

| Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | Dezimalzahl |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 12 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 18 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 30 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 33 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 45 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 51 |

| Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | Dezimalzahl |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 19 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 63 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 21 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 47 |

b) Rechnen Sie die folgenden Zahlen in Hexadezimaldarstellung in Binärdarstellung um. Denken Sie daran, dass eine Ziffer im Hexadezimalsystem durch genau **4 Bit** (ein sog. **Nibble**) repräsentiert werden kann.

| Hexadezimalzahl | Nibble 4 | Nibble 3 | Nibble 2 | Nibble 1 | Binärzahl |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 6E89 | 0110 | 1110 | 1000 | 1001 | 0110 1110 1000 1001 |
| 985B | 1001 | 1000 | 0101 | 1011 | 1001 1000 0101 1011 |
| 6F26 | 0110 | 1111 | 0010 | 0110 | 0110 1111 0010 0110 |
| 3BAF | 0011 | 1011 | 1010 | 1111 | 0011 1011 1010 1111 |

Aufgabe 1.3: Logische Operationen

In dieser Aufgabe sollen Sie sich mit den grundlegenden logischen Operationen \wedge (AND), \vee (OR), \oplus (XOR) und \neg (NOT) vertraut machen.

Quiz

Zu welchem logischen Ausdruck gehören folgende Wahrheitstabellen mit den Eingängen a , b und c und dem Ausgang f ?

i)

| a | b | f |
|-------|-------|-------|
| false | false | false |
| false | true | true |
| true | false | true |
| true | true | true |

a) $a \wedge b$

b) $a \oplus b$

c) $a \vee b$ ✓

ii)

| <i>a</i> | <i>b</i> | <i>f</i> |
|----------|----------|----------|
| false | false | false |
| false | true | true |
| true | false | true |
| true | true | false |

a) $a \wedge b$

b) $a \oplus b$ ✓

c) $a \vee b$

iii)

| <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>f</i> |
|----------|----------|----------|----------|
| false | false | false | true |
| false | false | true | true |
| false | true | false | true |
| false | true | true | true |
| true | false | false | false |
| true | false | true | false |
| true | true | false | false |
| true | true | true | true |

a) $a \wedge b \vee \neg c$

b) $\neg a \vee b \wedge c$ ✓

c) $a \vee \neg b \wedge c$

Aufgabe 1.4: Wertebereiche

In dieser Aufgaben sollen Sie sich Gedanken über die Anzahl der darstellbaren Zahlen im Binärsystem machen.

a) Geben Sie an, wie viele Zahlen im Binärsystem dargestellt werden können mit.

| | |
|--------|------------------|
| 1 Bit | $2 = 2^1$ |
| 3 Bit | $8 = 2^3$ |
| 8 Bit | $256 = 2^8$ |
| 10 Bit | $1024 = 2^{10}$ |
| 14 Bit | $16384 = 2^{14}$ |

b) Geben Sie die kleinste Anzahl an Bits an, mit denen die folgenden Dezimalzahlen im Binärsystem dargestellt werden können.

| | |
|------|----------------|
| 10 | 4 Bits |
| 341 | 9 Bits |
| 1023 | 10 Bits |
| 1024 | 11 Bits |
| 9619 | 14 Bits |

Aufgabe 1.5: Zahlensysteme (fort.)

In dieser Aufgabe wollen wir uns weiter mit der Umrechnung von Zahlen in andere Zahlensysteme beschäftigen:

a) Rechnen Sie folgende Zahlen aus dem Dezimal- in das Binärsystem mithilfe des aus der Vorlesung bekannten Verfahren um:

i) 42_{10}

Lösung

$$\begin{aligned}42/2 &= 21 && \text{Rest } 0_2 \\21/2 &= 10 && \text{Rest } 1_2 \\10/2 &= 5 && \text{Rest } 0_2 \\5/2 &= 2 && \text{Rest } 1_2 \\2/2 &= 1 && \text{Rest } 0_2 \\1/2 &= 0 && \text{Rest } 1_2 \\ \Rightarrow 42_{10} &= 101010_2\end{aligned}$$

ii) 73_{10}

Lösung

$$\begin{aligned}73/2 &= 36 && \text{Rest } 1_2 \\36/2 &= 18 && \text{Rest } 0_2 \\18/2 &= 9 && \text{Rest } 0_2 \\9/2 &= 4 && \text{Rest } 1_2 \\4/2 &= 2 && \text{Rest } 0_2 \\2/2 &= 1 && \text{Rest } 0_2 \\1/2 &= 0 && \text{Rest } 1_2 \\ \Rightarrow 73_{10} &= 1001001_2\end{aligned}$$

b) Rechnen Sie nun mit dem gleichen Verfahren die folgende Zahl aus dem Dezimal- in das Hexadezimalsystem um:

2020_{10}

Lösung

$$\begin{aligned}2020/16 &= 126 && \text{Rest } 4_{16} \\126/16 &= 7 && \text{Rest } E_{16} \text{ (Rest : } 14_{10} = E_{16}) \\7/16 &= 0 && \text{Rest } 7_{16} \\ \Rightarrow 2020_{10} &= 7E4_{16}\end{aligned}$$

c)

Quiz

- i) Welche der folgenden Ziffern ist im Binärsystem nicht enthalten?
a) 2 ✓ b) 1 c) 0
- ii) Welche der folgenden Ziffern ist im Hexadezimalsystem nicht enthalten?
a) C b) E c) G ✓
- iii) Wie viele Zahlen lassen sich im Binärsystem im Vergleich zum Dezimalsystem darstellen?
a) weniger b) gleich viele ✓ c) mehr
- iv) Wie viele Zahlen lassen sich im Binärsystem im Vergleich zum Dezimalsystem bei gleicher Stellenzahl darstellen?

a) weniger ✓

b) gleich viele

c) mehr

Aufgabe 1.6: Unicode

a) In dieser Aufgabe wollen wir uns mit der numerischen Repräsentation von Text beschäftigen. Übersetzen Sie die folgenden Hexadezimalzahlen in Zeichenketten anhand der Latin1-/Unicodetabelle aus der Vorlesung:

i) 44 61 73 20 72 65 69 6E 65 20 53 65 69 6E 20 75 6E 64 20 64 61 73 20 72 65 69 6E 65 20 4E 69 63 68 74 73 20 69 73 74 20 61 6C 73 6F 20 64 61 73 73 65 6C 62 65 2E

Das reine Sein und das reine Nichts ist also dasselbe.

ii) 47 2E 57 2E 46 2E 20 48 65 67 65 6C

G.W.F. Hegel

b)

Quiz

Welche der folgenden Zeichenketten können mittels des Latin1-Blocks aus der Unicodetabelle der Vorlesung dargestellt werden?

i) 아니요

a) ja

b) nein ✓

ii) jadã

a) ja ✓

b) nein

iii) $t_1 \equiv t_2$, falls $\forall \sigma \in \Sigma. \llbracket t_1 \rrbracket(\sigma) = \llbracket t_2 \rrbracket(\sigma)$

a) ja

b) nein ✓

iv) いいゑ

a) ja

b) nein ✓

v) óχι

a) ja

b) nein ✓

Aufgabe 1.7: Bilddaten

In dieser Aufgabe wollen wir uns mit der Darstellung von Bildern beschäftigen. Das folgende Bitmuster repräsentiert ein 8×8 großes Schwarz-Weiß-Bild. Das Bild wird durch das Bitmuster zeilenweise repräsentiert. Füllen Sie die Zellen des folgenden Rasters anhand dieses Musters aus. Dabei stellt eine 1 eine schwarze Zelle und eine 0 eine weiße Zelle dar. Beginnen Sie oben links.

11111101111111010010010100100101001001010010010010010010011100100111

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | X | X | X | X | X | | X |
| X | X | X | X | X | X | | X |
| | | X | | | X | | X |
| | | X | | | X | | X |
| | | X | | | X | | X |
| | | X | | | X | | X |
| | | X | | | X | X | X |
| | | X | | | X | X | X |

Aufgabe 1.8: Java-Datentypen

In dieser Aufgabe wollen wir die Wertebereiche von Java-Datentypen näher betrachten. Geben Sie dafür den kleinsten Datentypen an, mit dem Sie die betreffende Zahl abbilden können. Sollte eine Zahl nicht darstellbar sein, markieren Sie dies!

| | |
|----------------------------|-------------------|
| 10 | byte |
| -341 | short |
| 32767 | short |
| 32768 | int |
| -32767 | short |
| -32768 | short |
| 424 469 982 | int |
| 5 957 559 349 639 137 378 | long |
| 18 446 744 073 709 551 633 | nicht darstellbar |

Ergänzende Aufgaben

Aufgabe 1.9: Manipulation von Bits durch logische Operatoren

In Aufgabe 3 haben Sie bereits logische Operatoren kennengelernt. Wenden Sie nun diese Operatoren auf folgende Binärzahlen bitweise an. Rechnen Sie die Binärzahlen zudem in Dezimalzahlen um.

Hinweis: „&“ steht für bitweises AND, „|“ für bitweises OR, „~“ bitweises NOT und „^“ für bitweises XOR.

| | | | |
|---|--|---|---|
| $\begin{array}{r} 01111010_2 \\ \& 01001110_2 \\ \hline 01001010_2 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 00011110_2 \\ 00100011_2 \\ \hline 00111111_2 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 00011010_2 \\ \wedge 10000010_2 \\ \hline 10011000_2 \end{array}$ | $\begin{array}{r} \sim 00001110_2 \\ \hline 11110001_2 \end{array}$ |
| $\begin{array}{r} 00001110_2 \\ \& 00110010_2 \\ \hline 00000010_2 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 00001101_2 \\ 11111010_2 \\ \hline 11111111_2 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 10010100_2 \\ \wedge 10001010_2 \\ \hline 00011110_2 \end{array}$ | $\begin{array}{r} \sim 10110011_2 \\ \hline 01001100_2 \end{array}$ |

Aufgabe 1.10: Zahlensysteme extrem

Geben Sie folgende Dezimalzahl im Zahlensystem zur Basis 36 mit den Ziffernwerten 0–9 A–Z an:

677358₁₀

Lösung

$$677358/36 = 18815 \quad \text{Rest } I_{36}$$

$$18815/36 = 522 \quad \text{Rest } N_{36}$$

$$522/36 = 14 \quad \text{Rest } I_{36}$$

$$14/36 = 0 \quad \text{Rest } E_{36}$$

$$677358_{10} = \text{EINI}_{36}$$