

Übung zur Vorlesung

# Digitale Medien

Vorlesung: Heinrich Hußmann

Übung: Renate Häuslschmid

Ludwig-Maximilians-Universität München

Wintersemester 2016/17

# Good to Know

- Informatiker Forum  
<http://www.die-informatiker.net/>
- Medieninformatik LMU Facebook Gruppe (inoffiziell)  
<https://www.facebook.com/groups/36775131102/>

# Übung zu Digitale Medien

- News auf der Vorlesungsseite  
<http://www.medien.ifi.lmu.de/dm>
- Praktische Anwendung des theoretischen Vorlesungsstoffs
- Wichtige Voraussetzung für die Klausur
- Bonuspunkte für die Klausur (auf die Übungsblätter)

# Übung zu Digitale Medien

- Anmeldung ist Voraussetzung für Übungsteilnahme
- Anmeldung auf [Uniworx](#) mit Campus Kennung  
Achtung: Mails von UniWorX werden an diese E-Mail versendet. Also regelmäßig Adresse checken oder weiterleiten!



# Benotung

- Klausur am Ende des Semesters  
Nachholklausur am Ende der Semesterferien  
Datum wird demnächst bekannt gegeben
- 1 Bonuspunkt für die Klausur pro Übungsblatt  
(insgesamt bis zu 13 Bonuspunkte)
  - Pro Übungsblatt 20 Punkte
  - Nur bestandene Übungsblätter geben Bonuspunkte (mind. 75% der Punkte)

# Übungsblätter

- Ausgabe der Übungsblätter:  
jeden Freitag ab (spätestens) um 18 Uhr auf <http://www.medien.ifi.lmu.de/dm/>
- Abgabe eurer Lösungen:  
spätestens am übernächsten Freitag um 9 Uhr (morgens!) über [Uniworx](#)
  - Abgabe der Übungsblätter ist freiwillig ABER dringend empfohlen
  - Abgabeformate: PDF und TXT Files, andere Formate werden nicht bewertet (0 Punkte!)
  - Achtung: erneutes Hochladen überschreibt die alte Lösung

# PLAGIATE



- **Abschreiben ist nicht erlaubt!** Weder von
  - Kommilitonen
  - von anderen Quellen (z.B. Wikipedia)
- **Wir prüfen nach!** Eventuell auch erst nach Ende der Übungen. Im Zweifelsfall immer vor der Abgabe nachfragen.
- Wenn Sie erwischt werden, wird:
  - Beim ersten mal das Übungsblatt mit 0 Punkten bewertet
  - Bei einem erneuten Plagiat alle Übungsblätter mit 0 Punkten bewertet (auch die schon bestandenen)

# Ansprechpartner

- Gegenseitiger Austausch – auch über das Forum – ist sehr gewünscht (Achtung wegen Plagiatsproblemen!)
- Individuelle Probleme (z.B. mit der Korrektur) lassen sich aber meist deutlich besser persönlich klären. Daher bitte direkt den betroffenen Tutor ansprechen. Wenn das nicht zur Klärung führt können Sie die Übungsleiter ansprechen.

# ÜBUNGEN

# Bit & Byte Größen

| Einheit    | Umrechnung     | Beispiel                                      |
|------------|----------------|---|
| 1 Bit      |                | <i>1 / 0, Strom an / Strom aus, ja / nein</i> |
| 1 Byte     | 8 Bit          | <i>Ein Buchstabe</i>                          |
| 1 Kilobyte | 1.000 Byte     | <i>1.000 Buchstaben, 3 Paragraphen Text</i>   |
| 1 Megabyte | 1.000 Kilobyte | <i>Ein Foto, eine Minute Audio (MP3)</i>      |
| 1 Gigabyte | 1.000 Megabyte | <i>2 Stunden komprimierter Film</i>           |
| 1 Terabyte | 1.000 Gigabyte | <i>3 Monate komprimierter Film</i>            |
| 1 Petabyte | 1.000 Terabyte | <i>230 Jahre komprimierter Film</i>           |

# Bit & Byte Umrechnung

**Bit → Byte:** durch 8 teilen

**Byte → Bit:** mit 8 multiplizieren

**Byte → Kilobyte:** durch 1.000 teilen

**Kilobyte → Byte:** mit 1.000 multiplizieren

Höhere Umrechnungen äquivalent zu Byte <-> Kilobyte

# Binär/Dezimal Konvertierung

## Binär nach Dezimal

### Ganze Zahlen

Arbeite die Ziffern der Zahl von rechts nach links durch. Falls eine Ziffer an der Position  $z$  gleich 1 ist (Achtung: Die rechteste Position ist 0 und nicht 1!), rechne  $2$  hoch  $z$  und addiere die Lösung zum Gesamtergebnis.

Beispiel: **1001011** nach Dezimal  
 $= 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4$   
 $\quad + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6$   
 $= 1 + 2 + 8 + 64$   
 $= \mathbf{75}$

### Kommazahlen

Arbeite die Ziffern der Zahl hinter dem Komma von **links nach rechts** durch. Falls eine Ziffer an der Position  $z$  gleich 1 ist (Achtung: Die linkeste Position ist diesmal 1!), rechne  $2$  hoch  $-z$  und addiere die Lösung zum Gesamtergebnis.

**Hinweis:**  $2^{-x} = 1 / 2^x$

Beispiel: **0,0101** nach Dezimal  
 $= 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4}$   
 $= 0,25 + 0,0625$   
 $= \mathbf{0,3125}$



# Binär/Dezimal Konvertierung

## Dezimal nach Binär

### Ganze Zahlen


Teile die Zahl durch 2.

Der verbleibende Rest ist die nächste Ziffer (fülle von rechts nach links auf!).

Höre auf, sobald das Ergebnis 0 wird.

Beispiel: **75** nach Binär

|             |               |
|-------------|---------------|
| 75 / 2 = 37 | Rest <b>1</b> |
| 37 / 2 = 18 | Rest <b>1</b> |
| 18 / 2 = 9  | Rest <b>0</b> |
| 9 / 2 = 4   | Rest <b>1</b> |
| 4 / 2 = 2   | Rest <b>0</b> |
| 2 / 2 = 1   | Rest <b>0</b> |
| 1 / 2 = 0   | Rest <b>1</b> |



→ **1001011**

### Kommazahlen

Multipliziere die Zahl mit 2.


Die Zahl vor dem Komma ist die nächste Zahl des Ergebnisses.

Entferne die Zahl vor dem Komma.

Wiederhole das Verfahren, bis nichts mehr rechts vom Komma steht oder sich die Ergebnisse wiederholen.

Beispiel: **0,3125** nach Binär

|              |              |
|--------------|--------------|
| 0,3125 * 2 = | <b>0,625</b> |
| 0,625 * 2 =  | <b>1,25</b>  |
| 0,25 * 2 =   | <b>0,5</b>   |
| 0,5 * 2 =    | <b>1</b>     |



→ **0,0101**

# Aufgabe 1

Kodieren Sie die folgenden Zahlen.... Der Rechenweg muss erkennbar sein.

vom Binärsystem zum Dezimalsystem.

- a) 11001010
- b) 0,101

vom Dezimalsystem zum Binärsystem.

- a) 354
- b) 0,6874 (auf fünf Nachkommastellen)

# Lösungen zu Aufgabe 1

vom Binärsystem zum Dezimalsystem.

**a) 11001010**

$$\begin{aligned} &= 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 \\ &= 0 + 2 + 0 + 8 + 0 + 0 + 64 + 128 = \mathbf{202} \end{aligned}$$

**b) 0,101**

$$\begin{aligned} &= 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} \\ &= 0,5 + 0 + 0,125 = \mathbf{0,625} \end{aligned}$$

# Lösungen zu Aufgabe 1

vom Dezimalsystem zum Binärsystem.

a) 354

|                 |               |   |
|-----------------|---------------|---|
| $354 : 2 = 177$ | Rest <b>0</b> | ↑ |
| $177 : 2 = 88$  | Rest <b>1</b> |   |
| $88 : 2 = 44$   | Rest <b>0</b> |   |
| $44 : 2 = 22$   | Rest <b>0</b> |   |
| $22 : 2 = 11$   | Rest <b>0</b> |   |
| $11 : 2 = 5$    | Rest <b>1</b> |   |
| $5 : 2 = 2$     | Rest <b>1</b> |   |
| $2 : 2 = 1$     | Rest <b>0</b> |   |
| $1 : 2 = 0$     | Rest <b>1</b> |   |

→ **101100010**

b) 0,6874

|                       |   |
|-----------------------|---|
| $0,6874 * 2 = 1,3748$ | ↓ |
| $0,3748 * 2 = 0,7496$ |   |
| $0,7496 * 2 = 1,4992$ |   |
| $0,4992 * 2 = 0,9984$ |   |
| $0,9984 * 2 = 1,9968$ |   |
| ...                   |   |

→ **0,10101**

# Hexadezimal/Dezimal Konvertierung

## Hexadezimal nach Dezimal

Umrechnung wie Binär nach Dezimal  
nur mit 16 als Basis. A-F müssen durch  
die Dezimalzahlen ersetzt werden  
(siehe Tabelle rechts).

Beispiel: **A4C**<sub>16</sub> bzw. 0xA4C

$$= C * 16^0 + 4 * 16^1 + A * 16^2$$

$$= 12 * 1 + 4 * 16 + 10 * 256$$

$$= 12 + 64 + 2560$$

$$= \mathbf{2636}_{10}$$

| Hexadecimal | Binary | Decimal |
|-------------|--------|---------|
| 0           | 0000   | 0       |
| 1           | 0001   | 1       |
| 2           | 0010   | 2       |
| 3           | 0011   | 3       |
| 4           | 0100   | 4       |
| 5           | 0101   | 5       |
| 6           | 0110   | 6       |
| 7           | 0111   | 7       |
| 8           | 1000   | 8       |
| 9           | 1001   | 9       |
| A           | 1010   | 10      |
| B           | 1011   | 11      |
| C           | 1100   | 12      |
| D           | 1101   | 13      |
| E           | 1110   | 14      |
| F           | 1111   | 15      |

# Hexadezimal/Dezimal Konvertierung

## Dezimal nach Hexadezimal

- (1) Teile die Zahl mit Rest durch 16.
- (2) Der Divisionsrest ist die nächste Ziffer (von rechts nach links). Für Reste > 9 nimm die Buchstaben A, B, C, D, E, F
- (3) Falls der (ganzzahlige) Quotient = 0 ist, bist du fertig, andernfalls nimm den (ganzzahligen) Quotienten als neue Zahl und wiederhole ab (1).

Beispiel: **76528975**

$$76528975 : 16 = 4783060$$

$$4783060 : 16 = 298941$$

$$298941 : 16 = 18683$$

$$18683 : 16 = 1167$$

$$1167 : 16 = 72$$

$$72 : 16 = 4$$

$$4 : 16 = 0$$

$$\text{Rest: } 15 \rightarrow \text{Ziffer: } \mathbf{F}$$

$$\text{Rest: } 4 \rightarrow \text{Ziffer: } \mathbf{4}$$

$$\text{Rest: } 13 \rightarrow \text{Ziffer: } \mathbf{D}$$

$$\text{Rest: } 11 \rightarrow \text{Ziffer: } \mathbf{B}$$

$$\text{Rest: } 15 \rightarrow \text{Ziffer: } \mathbf{F}$$

$$\text{Rest: } 8 \rightarrow \text{Ziffer: } \mathbf{8}$$

$$\text{Rest: } 4 \rightarrow \text{Ziffer: } \mathbf{4}$$



→ **48fBD4F**

# Aufgabe 2

- a) Berechnen Sie den Hexadezimalwert der Dezimalzahl 88888888.
- b) Berechnen Sie den Dezimalwert der Hexadezimalzahl 0xBC614E.

| Hexadecimal | Binary | Decimal |
|-------------|--------|---------|
| 0           | 0000   | 0       |
| 1           | 0001   | 1       |
| 2           | 0010   | 2       |
| 3           | 0011   | 3       |
| 4           | 0100   | 4       |
| 5           | 0101   | 5       |
| 6           | 0110   | 6       |
| 7           | 0111   | 7       |
| 8           | 1000   | 8       |
| 9           | 1001   | 9       |
| A           | 1010   | 10      |
| B           | 1011   | 11      |
| C           | 1100   | 12      |
| D           | 1101   | 13      |
| E           | 1110   | 14      |
| F           | 1111   | 15      |

# Lösungen zu Aufgabe 2

a) Hexadezimalwert der Dezimalzahl **88888888**

|                         |          |             |                      |
|-------------------------|----------|-------------|----------------------|
| $8888888 : 16 = 555555$ | Rest: 8  | → Ziffer: 8 | ↑<br>→ <b>87A238</b> |
| $555555 : 16 = 34722$   | Rest: 3  | → Ziffer: 3 |                      |
| $34722 : 16 = 2170$     | Rest: 2  | → Ziffer: 2 |                      |
| $2170 : 16 = 135$       | Rest: 10 | → Ziffer: A |                      |
| $135 : 16 = 8$          | Rest: 7  | → Ziffer: 7 |                      |
| $8 : 16 = 0$            | Rest: 8  | → Ziffer: 8 |                      |

b) Dezimalwert der Hexadezimalzahl **0xBC614E**

$$\begin{aligned} &= E \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^2 + 6 \cdot 16^3 + C \cdot 16^4 + B \cdot 16^5 \\ &= 14 + 64 + 256 + 24576 + 786432 + 11534336 \\ &= \mathbf{12345678} \end{aligned}$$



# Little-Endian und Big-Endian

Byteweise Ausleserichtung:

- **Big-Endian:** Höchster Wert zuerst  
 $234 \rightarrow 2 * 100 + 3 * 10 + 4 * 1$
- **Little-Endian:** Niedrigster Wert zuerst  
 $234 \rightarrow 2 * 1 + 3 * 10 + 4 * 100$

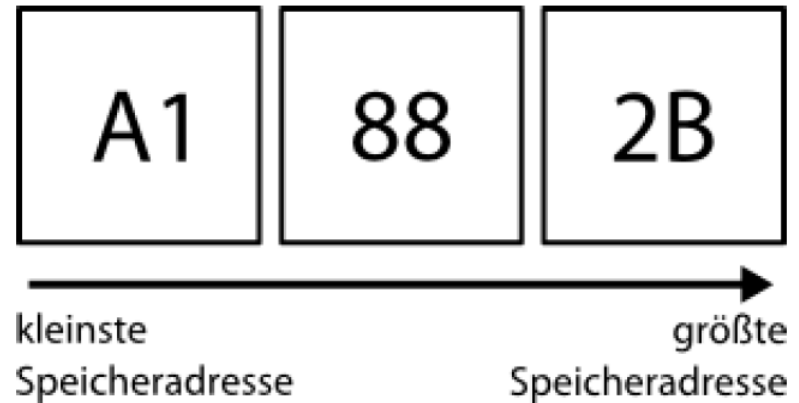
Beispiel: **33 FA CC 00** bzw. **0x33FACC00**

- Big-Endian:  $0x33FACC00 \rightarrow 872\ 074\ 240$
- Little-Endian:  $0x00CCFA33 \rightarrow 13\ 433\ 395$

# Aufgabe 3

Lesen Sie den folgenden Hexadezimalwert byteweise aus und zwar in

- Big-Endian und in
- Little-Endian.



Geben Sie zusätzlich zum Rechenweg den Hexadezimalwert und den Dezimalwert an.

# Lösung zu Aufgabe 3

- Little-Endian : 0x2B88A1

In Dezimal: 2853025

In Byte: 0101011 10001000 10100001

- Big-Endian : 0xA1882B

In Dezimal: 10586155

In Byte: 10100001 10001000 00101011

# ASCII Code

## Wort in ASCII Code in Binärzahl

Buchstaben in ASCII umwandeln.

Dezimalzahlen in Bytes umwandeln.

## Beispiel: Nonsense

N o n s e n s e

78 111 110 115 101 110 115 101

N 01001110  
o 01101111  
n 01101110  
s 01110011  
e 01100101  
n 01101110  
s 01110011  
e 01100101

| Scan-code | ASCII hex dez | Zeichen | Scan-code | ASCII hex dez | Zch. | Scan-code | ASCII hex dez | Zch. | Scan-code | ASCII hex dez | Zch. |
|-----------|---------------|---------|-----------|---------------|------|-----------|---------------|------|-----------|---------------|------|
|           | 00 0          | NUL ^@  |           | 20 32         | SP   |           | 40 64         | @    | 0D        | 60 96         | `    |
|           | 01 1          | SOH ^A  | 02        | 21 33         | !    | 1E        | 41 65         | A    | 1E        | 61 97         | a    |
|           | 02 2          | STX ^B  | 03        | 22 34         | "    | 30        | 42 66         | B    | 30        | 62 98         | b    |
|           | 03 3          | ETX ^C  | 29        | 23 35         | #    | 2E        | 43 67         | C    | 2E        | 63 99         | c    |
|           | 04 4          | EOT ^D  | 05        | 24 36         | \$   | 20        | 44 68         | D    | 20        | 64 100        | d    |
|           | 05 5          | ENQ ^E  | 06        | 25 37         | %    | 12        | 45 69         | E    | 12        | 65 101        | e    |
|           | 06 6          | ACK ^F  | 07        | 26 38         | &    | 21        | 46 70         | F    | 21        | 66 102        | f    |
|           | 07 7          | BEL ^G  | 0D        | 27 39         | '    | 22        | 47 71         | G    | 22        | 67 103        | g    |
| 0E        | 08 8          | BS ^H   | 09        | 28 40         | (    | 23        | 48 72         | H    | 23        | 68 104        | h    |
| 0F        | 09 9          | TAB ^I  | 0A        | 29 41         | )    | 17        | 49 73         | I    | 17        | 69 105        | i    |
|           | 0A 10         | LF ^J   | 1B        | 2A 42         | *    | 24        | 4A 74         | J    | 24        | 6A 106        | j    |
|           | 0B 11         | VT ^K   | 1B        | 2B 43         | +    | 25        | 4B 75         | K    | 25        | 6B 107        | k    |
|           | 0C 12         | FF ^L   | 33        | 2C 44         | ,    | 26        | 4C 76         | L    | 26        | 6C 108        | l    |
| 1C        | 0D 13         | CR ^M   | 35        | 2D 45         | -    | 32        | 4D 77         | M    | 32        | 6D 109        | m    |
|           | 0E 14         | SO ^N   | 34        | 2E 46         | .    | 31        | 4E 78         | N    | 31        | 6E 110        | n    |
|           | 0F 15         | SI ^O   | 08        | 2F 47         | /    | 18        | 4F 79         | O    | 18        | 6F 111        | o    |
|           | 10 16         | DLE ^P  | 0B        | 30 48         | 0    | 19        | 50 80         | P    | 19        | 70 112        | p    |
|           | 11 17         | DC1 ^Q  | 02        | 31 49         | 1    | 10        | 51 81         | Q    | 10        | 71 113        | q    |
|           | 12 18         | DC2 ^R  | 03        | 32 50         | 2    | 13        | 52 82         | R    | 13        | 72 114        | r    |
|           | 13 19         | DC3 ^S  | 04        | 33 51         | 3    | 1F        | 53 83         | S    | 1F        | 73 115        | s    |
|           | 14 20         | DC4 ^T  | 05        | 34 52         | 4    | 14        | 54 84         | T    | 14        | 74 116        | t    |
|           | 15 21         | NAK ^U  | 06        | 35 53         | 5    | 16        | 55 85         | U    | 16        | 75 117        | u    |
|           | 16 22         | SYN ^V  | 07        | 36 54         | 6    | 2F        | 56 86         | V    | 2F        | 76 118        | v    |
|           | 17 23         | ETB ^W  | 08        | 37 55         | 7    | 11        | 57 87         | W    | 11        | 77 119        | w    |
|           | 18 24         | CAN ^X  | 09        | 38 56         | 8    | 2D        | 58 88         | X    | 2D        | 78 120        | x    |
|           | 19 25         | EM ^Y   | 0A        | 39 57         | 9    | 2C        | 59 89         | Y    | 2C        | 79 121        | y    |
|           | 1A 26         | SUB ^Z  | 34        | 3A 58         | :    | 15        | 5A 90         | Z    | 15        | 7A 122        | z    |
| 01        | 1B 27         | Esc ^[  | 33        | 3B 59         | ;    |           | 5B 91         | [    |           | 7B 123        | {    |
|           | 1C 28         | FS ^\   | 2B        | 3C 60         | <    |           | 5C 92         | \    |           | 7C 124        |      |
|           | 1D 29         | GS ^]   | 0B        | 3D 61         | =    |           | 5D 93         | ]    |           | 7D 125        | }    |
|           | 1E 30         | RS ^^   | 2B        | 3E 62         | >    | 29        | 5E 94         | ^    |           | 7E 126        | ~    |
|           | 1F 31         | US ^_   | 0C        | 3F 63         | ?    | 35        | 5F 95         | _    | 53        | 7F 127        | DEL  |

# Aufgabe 4

Schreiben Sie das Wort „Digital“ mit Hilfe einer ASCII-Tabelle in Binär. Ihre Lösung sollte deutlich machen wie Sie dabei vorgehen.

# Lösung zu Aufgabe 4

**Wort: Digital**

|   | <b>Dezimal</b> | <b>Binär</b> |
|---|----------------|--------------|
| D | 68             | 1000100      |
| i | 105            | 1101001      |
| g | 103            | 1100111      |
| i | 105            | 1101001      |
| t | 116            | 1110100      |
| a | 97             | 1100001      |
| l | 108            | 1101100      |

# Übungsblatt 1

- Übungsblatt 1:

<https://www.medien.ifi.lmu.de/lehre/ws1617/dm/>

- Abgabe bis Freitag den 04.11.2015, 09:00 Uhr morgens in [UniWorX](#)