

Digitale Darstellung von Daten

Maturavorbereitung

Aufgabe 1

Stelle die Zahl 84_{10} im Binärsystem dar.

Aufgabe 1

$$84 : 2 = 42 \quad R0$$

$$42 : 2 = 21 \quad R0$$

$$21 : 2 = 10 \quad R1$$

$$10 : 2 = 5 \quad R0$$

$$5 : 2 = 2 \quad R1$$

$$2 : 2 = 1 \quad R0$$

$$1 : 2 = 0 \quad R1$$

Aufgabe 1

$$84 : 2 = 42 \quad R0$$

$$42 : 2 = 21 \quad R0$$

$$21 : 2 = 10 \quad R1$$

$$10 : 2 = 5 \quad R0$$

$$5 : 2 = 2 \quad R1$$

$$2 : 2 = 1 \quad R0$$

$$1 : 2 = 0 \quad R1$$

Reste von unten nach oben lesen: $84_{10} = 1010100_2$

Aufgabe 2

Stelle die Zahl 1001101_2 im Dezimalsystem dar

Aufgabe 2

$$\begin{aligned}1001101_2 &= 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 64 + 8 + 4 + 1 = 77\end{aligned}$$

Aufgabe 3

Stelle die Zahl $A5F_{16}$ im Dezimalsystem dar.

Aufgabe 3

$$\begin{aligned}A5F_{16} &= A \cdot 16^2 + 5 \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 \\ &= 10 \cdot 256 + 5 \cdot 16 + 15 \cdot 1 \\ &= 2560 + 80 + 15 \\ &= 2655\end{aligned}$$

Aufgabe 4

Stelle die Zahl 100110100001111_2 im Hexadezimalsystem dar.

Aufgabe 4

$100110100001111_2 \Rightarrow \text{Hex}$

Aufgabe 4

$100110100001111_2 \Rightarrow \text{Hex}$

Bitfolge von rechts nach links in 4er-Gruppen aufteilen:

Aufgabe 4

$100110100001111_2 \Rightarrow \text{Hex}$

Bitfolge von rechts nach links in 4er-Gruppen aufteilen:

0100 1101 0000 1111 (evtl. mit Nullen auffüllen)

Aufgabe 4

$100110100001111_2 \Rightarrow \text{Hex}$

Bitfolge von rechts nach links in 4er-Gruppen aufteilen:

0100 1101 0000 1111 (evtl. mit Nullen auffüllen)

Jede 4er-Gruppe in Dezimal- bzw. Hexadezimalform umwandeln:

Aufgabe 4

$100110100001111_2 \Rightarrow \text{Hex}$

Bitfolge von rechts nach links in 4er-Gruppen aufteilen:

0100 1101 0000 1111 (evtl. mit Nullen auffüllen)

Jede 4er-Gruppe in Dezimal- bzw. Hexadezimalform umwandeln:

4|13|0|15 $\Rightarrow 4D0F_{16}$

Aufgabe 5

Stelle die Zahl $3E9C_{16}$ im Binärsystem dar.

Aufgabe 5

$A_{16} = 10$, $B_{16} = 11$, $C_{16} = 12$, $D_{16} = 13$, $E_{16} = 14$, $F_{16} = 15$

$3E9C_{16} = 0011\ 1110\ 1001\ 1100$

Aufgabe 6

Stelle die Zahl -43 im Zweierkomplement (8 Bit) dar

Aufgabe 6

–43 im Zweierkomplement (8 Bit)

Aufgabe 6

−43 im Zweierkomplement (8 Bit)

$$43 : 2 = 21 \quad R1$$

$$21 : 2 = 10 \quad R1$$

$$10 : 2 = 5 \quad R0$$

$$5 : 2 = 2 \quad R1$$

$$2 : 2 = 1 \quad R0$$

$$1 : 2 = 0 \quad R1$$

Aufgabe 6

−43 im Zweierkomplement (8 Bit)

$$43 : 2 = 21 \quad R1$$

$$21 : 2 = 10 \quad R1$$

$$10 : 2 = 5 \quad R0$$

$$5 : 2 = 2 \quad R1$$

$$2 : 2 = 1 \quad R0$$

$$1 : 2 = 0 \quad R1$$

DEC	BIN	Kommentar
43	00101011	8 Bit mit Nullen auffüllen
$\overline{43}$	11010100	alle Bits invertieren
+1	00000001	1 addieren
−43	11010101	Endresultat

Aufgabe 7

Welche ganze Zahl stellt die im Zweierkomplement codierte Bitfolge 11110101 dar?

Aufgabe 7

Bin	Dec	Kommentar
11110101	x	
00001010	\bar{x}	Einerkomplement
+1	1	1 addieren
(1)00001011	11	Zweierkomplement von x

Aufgabe 7

Bin	Dec	Kommentar
11110101	x	
00001010	\bar{x}	Einerkomplement
+1	1	1 addieren
(1)00001011	11	Zweierkomplement von x

Somit ist $x = -11$.

Aufgabe 8

Welche ganzen Zahlen lassen sich mit 4 Bit im Zweierkomplement darstellen?

Aufgabe 8

Bin	Dec
0111	7
0110	6
...	
0000	0
1111	-1
1110	-2
...	
1000	-8

Aufgabe 8

Bin	Dec
0111	7
0110	6
...	
0000	0
1111	-1
1110	-2
...	
1000	-8

von -8 bis 7 (allgemein für n -Bit: von -2^{n-1} bis $2^{n-1} - 1$)

Aufgabe 9

Zeige, wie im 4-Bit-Zweierkomplement die Zahlen -2 und 5 addiert werden.

Aufgabe 10

Zeige was geschieht, wenn im 4-Bit-Zweierkomplement die Zahlen -5 und -4 addiert werden. Woran lässt sich ein allfälliges Problem erkennen?

Aufgabe 10

$$5 = 0101_2 \Rightarrow \bar{5} = 1010_2 \Rightarrow$$

$$-5 = \bar{5} + 1 = 1010_2 + 1_2 = 1011_2$$

$$4 = 0100_2 \Rightarrow \bar{4} = 1011_2 \Rightarrow$$

$$-4 = \bar{4} + 1 = 1011_2 + 1_2 = 1100_2$$

$$\begin{array}{r} 1011_2 \quad -5 \\ + \quad 1100_2 \quad -4 \\ \hline = \quad (1)0111_2 \quad 7 \end{array}$$

Der Übertrag in der Summe kann nicht ignoriert werden, da die Summe zweier negativer 4-Bit-Zahlen hier positiv wird und daher ein Überlauf stattgefunden haben muss..

Aufgabe 11

Wandle die folgende Bitfolge mit Hilfe der hexadezimalen ASCII-Tabelle in einen Text um.

01001101 01100101 01100111 01100001

Aufgabe 11

01001101	01100101	01100111	01100001
4D	65	67	61
M	e	g	a

Aufgabe 12

Welche beiden Ziele verfolgt der Unicode-Standard?

Aufgabe 12

- ▶ Jedes sinntragen Zeichen dieser Welt hat eine eindeutige Nummer.
- ▶ Es wird festgelegt, wie die Zeichennummern in digitale Form dargestellt werden (UTF = Unicode Transformation Format).

Aufgabe 13

Die folgende Textdatei codiert ein Bild im PBM-Format.

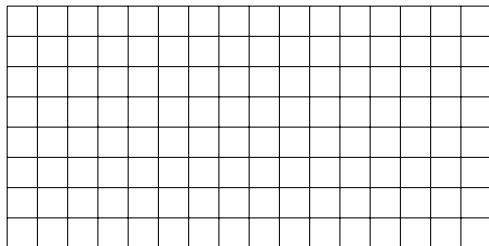
P1

6 7

0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1

1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0

Skizziere das Bild in das folgende Raster und kennzeichne seine Grenzen mit einem Rahmen.



Aufgabe 13

```
\def\inputname{einf-ddd-mv-23}
```

```
\def\mydispo{%%%
```

```
\def\xmin{0}
```

```
\def\xmax{16}
```

```
\def\ymin{0}
```

```
\def\ymax{8}
```

```
%%%
```

```
\tikzset{yscale=-1}
```

```
\tikzset{scale=0.4}
```

```
%%%
```

```
}%%%
```

```
\aufgabe{%%%
```

```
\begin{frame}[t]{\ueberschrift}
```

Die folgende Textdatei codiert ein Bild im PBM-Format.

```
\lstinputlisting{\inputname.pbm}
```

Aufgabe 14

Die folgende Textdatei codiert ein Bild im PPM-Format.

```
P3
```

```
6 5
```

```
9
```

```
9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0
```

```
9 0 0 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 9 0 0
```

```
9 0 0 0 0 9 9 9 9 9 9 9 0 0 9 9 0 0
```

```
9 0 0 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 9 0 0
```

```
9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0
```

- (a) Welche Breite und Höhe hat das Bild?
- (b) Welche Farben kommen darin vor.
- (c) Beschreibe das Bild in Worten.
- (d) Wie viele Farben können mit dem obigen Header theoretisch dargestellt werden?

Aufgabe 14

P3

6 5

9

9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0

9 0 0 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 9 0 0

9 0 0 0 0 9 9 9 9 9 9 9 0 0 9 9 0 0

9 0 0 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 9 0 0

9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0 9 0 0

- (a) Breite: 6 Pixel, Höhe: 5 Pixel
- (b) Farben: Rot, Blau, Weiss
- (c) In ein rotes Rechteck wird ein konzentrisches blaues Rechteck und darin ein konzentrisches weisses Rechteck gezeichnet.
- (d) Da in Zeile 3 als maximale Farbintensität der Wert 9 angegeben wurde, sind $10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1000$ Farben möglich.

Aufgabe 15

Nenne jeweils zwei Raster- und Vektorgrafikformate, mit denen farbige Grafiken erzeugt werden können.

Aufgabe 15

Rastergrafikformate:

- ▶ Portable Bitmap (PNG)
- ▶ Joint Photographic Experts Group (JPEG)
- ▶ Portable Pixmap (PPM)
- ▶ Tagged Image Format (TIFF)

Vektorgrafikformate:

- ▶ Scalable Vector Graphics (SVG)
- ▶ Portable Document Format (PDF)
- ▶ Postscript (PS)
- ▶ Windows Metafile (WMF)

Aufgabe 16

Nenne jeweils drei Vorteile von Raster- und von Vektorgrafiken.

Aufgabe 16

Vorteile von Rastergrafiken

- ▶ Reichtum an Farbabstufungen
- ▶ Jeder Bildpunkt kann einzeln verändert werden
- ▶ Es gibt viele Grafikformate für unterschiedliche Zwecke

Vorteile von Vektorgrafiken

- ▶ Skalierung mit geringem Qualitätsverlust
- ▶ geringere Dateigrösse
- ▶ Texte lassen sich direkt bearbeiten

Aufgabe 17

Beschreibe, was der folgende Code ausgibt, wenn man ihn z. B. in einem Browser lädt.

```
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="100"  
    height="100">  
    <circle cx="50" cy="50" r="40" stroke="blue"  
        stroke-width="4" fill="yellow" />  
</svg>
```

Aufgabe 17

```
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="100"  
  height="100">  
  <circle cx="50" cy="50" r="40" stroke="blue"  
    stroke-width="4" fill="yellow" />  
</svg>
```

Es handelt sich um eine SVG-Grafik, die einen mit gelber Farbe gefüllten Kreis mit Mittelpunkt (50, 40) zeichnet, dessen Kreislinie 4 Punkte breit mit blauer Farbe dargestellt wird.