

B01: Übungen zu Zahlensysteme:

Sie lösen von jeder der folgenden Aufgaben 1.1 bis 1.6 mindesten 3 der jeweils 10 vorhandenen Teilaufgaben und melden alle Ihre Probleme bzw. Unklarheiten spätestens bei der Besprechung! Die Tabelle rechts hilft Ihnen sicher bei den Umrechnungen.

Aufgabe 1.1: Rechnen Sie um von binär nach dezimal

- a) $0'1001_2 = \underline{9}$ (Kopfrechnung, da hier MSB- und LSB-Stellenwert mit 8 und 1 klar ist!)
- b) $0'1100_2 = \underline{12}$ (Kopfrechnung, da die beiden gesetzten Bit die Wertigkeit 8 und 4 haben!)
- c) $011_2 = \underline{3}$ (Kopfrechnung, da die Bits die Wertigkeit 2 und 1 haben und $2+1=3$ ergibt)
- d) $01'1101_2 = 1D_{16} = 16 + 13 = \underline{29}$
- e) $01'1110_2 = 1E_{16} = 16 + 14 = \underline{30}$
- f) $010'0001_2 = 21_{16} = 2 \cdot 16 + 1 = \underline{33}$
- g) $0110'0100_2 = 64_{16} = 6 \cdot 16 + 4 = \underline{100}$
- h) $0100'1001_2 = 49_{16} = 4 \cdot 16 + 9 = \underline{73}$
- i) $0'1101'1011_2 = DB_{16} = 13 \cdot 16 + 11 = \underline{219}$
- j) $0'1000'1111_2 = 8F_{16} = 8 \cdot 16 + 15 = \underline{143}$

Dezimal	Binär	Hexadezimal
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
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Aufgabe 1.2: Rechnen Sie um von dezimal nach binär

- a) $7 = \underline{0111_2}$ (Kopfrechnung, da es 1 weniger als 8 ist, womit $1000_2 - 1 = 111_2$ gilt!)
- b) $55 = 32+16+4+2+1 = \underline{011'0111_2}$
- c) $87 = 64+16+4+2+1 = \underline{0101'0111_2}$
- d) $178 \text{ Mit Taschenrechnermethode DIV 16 und Rest } B2_{16} = \underline{1011'0010_2}$
- e) $222 \text{ Mit Taschenrechnermethode DIV 16 und Rest } DE_{16} = \underline{1101'1110_2}$
- f) $269 \text{ Mit Taschenrechnermethode DIV 16 und Rest } 10B_{16} = \underline{01'0000'1011_2}$
- g) $399 \text{ Mit Taschenrechnermethode DIV 16 und Rest } 18F_{16} = \underline{01'1000'1111_2}$
- h) $500 \text{ Mit Taschenrechnermethode DIV 16 und Rest } 1F4_{16} = \underline{01'1111'0100_2}$
- i) $1024 \text{ Mit Taschenrechnermethode DIV 16 und Rest } 400_{16} = \underline{0100'0000'0000_2}$
- j) $1301 \text{ Mit Taschenrechnermethode DIV 16 und Rest } 515_{16} = \underline{0101'0001'0101_2}$

Aufgabe 1.3: Rechnen Sie um von hexadezimal nach dezimal

- a) $10_{16} = 16 + 0 = \underline{16}$
- b) $1B_{16} = 16 + 11 = \underline{27}$
- c) $16F_{16} = 256 + 6 \cdot 16 + 15 = \underline{376}$
- d) $14C_{16} = 256 + 4 \cdot 16 + 12 = \underline{332}$
- e) $EA_{16} = 14 \cdot 16 + 10 = \underline{234}$
- f) $105_{16} = 256 + 0 \cdot 16 + 5 = \underline{261}$
- g) $399_{16} = 6 \cdot 256 + 9 \cdot 16 + 9 = \underline{921}$
- h) $99_{16} = 9 \cdot 16 + 9 = \underline{153}$
- i) $111_{16} = 256 + 16 + 1 = \underline{273}$
- j) $FF_{16} = 100_{16} - 1_{16} = 256 - 1 = \underline{255}$

Aufgabe 1.4: Rechnen Sie um von dezimal nach hexadezimal

- a) $10 = \underline{A}_{16}$ (Kopfrechnung oder aus Tabelle rechts herausgelesen)
- b) $25 = \underline{19}_{16}$ (Kopfrechnung, da sich 25 aus $16 + 9$ ergibt, womit $16' + 9$ gilt!)
- c) $160 = \underline{A0}_{16}$ (Kopfrechnung, da sich 160 aus $16 \cdot 10$ ergibt!)
- d) $128 = 8 \cdot 16 = \underline{80}_{16}$
- e) $512 = 2 \cdot 256 = \underline{200}_{16}$
- f) $513 = 2 \cdot 256 + 1 = \underline{201}_{16}$
- g) $255 = 256 - 1 = 100_{16} - 1 = \underline{FF}_{16}$
- h) $1023 = 4 \cdot 256 - 1 = 400_{16} - 1 = \underline{3FF}_{16}$
- i) $111 = 7 \cdot 16 - 1 = 70_{16} - 1 = \underline{6F}_{16}$
- j) $99 = 6 \cdot 16 + 3 = \underline{63}_{16}$

Dezimal	Binär	Hexadezimal
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
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Aufgabe 1.5: Rechnen Sie um von binär nach hexadezimal

- a) $1_2 = \underline{1}_{16}$ (Kopfrechnung, da 1 gleich 1_{16} ist!)
- f) $010'1010_2 = \underline{2A}_{16}$ (Kopfrechnung aus den beiden 4 Bit-Blöcken!)
- b) $0'1000_2 = \underline{8}_{16}$ (Kopfrechnung aus dem 4 Bit-Block!)
- g) $01'0000'0000_2 = \underline{100}_{16}$ (Kopfrechnung aus den drei 4 Bit-Blöcken!)
- c) $010'1000_2 = \underline{28}_{16}$ (Kopfrechnung aus den beiden 4 Bit-Blöcken!)
- h) $01'0001'0001_2 = \underline{111}_{16}$ (Kopfrechnung aus den drei 4 Bit-Blöcken!)
- d) $0'1111'1111_2 = \underline{FF}_{16}$ (Kopfrechnung aus den beiden 4 Bit-Blöcken!)
- i) $0100'0100'0101_2 = \underline{445}_{16}$ (Kopfrechnung aus den drei 4 Bit-Blöcken!)
- e) $0'1011'1011_2 = \underline{BB}_{16}$ (Kopfrechnung aus den beiden 4 Bit-Blöcken!)
- j) $0'1111'1111'1111_2 = \underline{FFF}_{16}$ (Kopfrechnung aus den drei 4 Bit-Blöcken!)

Aufgabe 1.6: Rechnen Sie um von hexadezimal nach binär

- a) $1_{16} = \underline{01}_2$ (Kopfrechnung, da 1_{16} gleich wie 1_2 ist!)
- b) $11_{16} = \underline{01'0001}_2$ (Kopfrechnung, da jedes 1_{16} den 4 Bit-Block 1000_2 ergibt!)
- c) $123_{16} = \underline{01'0010'0011}_2$ (Kopfrechnung, da jede Hex-Ziffern einen entsprechenden 4 Bit-Block ergibt!)
- d) $1A_{16} = \underline{01'1010}_2$ (Kopfrechnung, da jede Hex-Ziffern einen entsprechenden 4 Bit-Block ergibt!)
- e) $2B_{16} = \underline{010'1011}_2$ (Kopfrechnung, da jede Hex-Ziffern einen entsprechenden 4 Bit-Block ergibt!)
- f) $CDEF_{16} = \underline{0'1011'1100'1110'1111}_2$ (Kopfrechnung, da jede Hex-Ziffern einen entsprechenden 4 Bit-Block ergibt!)
- g) $102_{16} = \underline{01'0000'0010}_2$ (Kopfrechnung, da jede Hex-Ziffern einen entsprechenden 4 Bit-Block ergibt!)
- h) $100B_{16} = \underline{01'0000'0000'1011}_2$ (Kopfrechnung, da jede Hex-Ziffern einen entsprechenden 4 Bit-Block ergibt!)
- i) $99_{16} = \underline{0'1001'1001}_2$ (Kopfrechnung, da jede Hex-Ziffern einen entsprechenden 4 Bit-Block ergibt!)
- j) $100_{16} = \underline{01'0000'0000}_2$ (Kopfrechnung, da jede Hex-Ziffern einen entsprechenden 4 Bit-Block ergibt!)

Zusatzaufgabe 1: Zahlensystem-Umrechner in EXCEL

Ziel ist es, einen Umrechner zu bauen, der eine Zahl aus dem Zehnersystem in ein beliebiges Zahlensystem (im Beispiel bis zum 64-er System) umrechnen kann.

Tipps:

- Um auch grosse Dezimalzahlen ins Binärsystem umzuwandeln, empfiehlt es sich nicht die Funktion rest() zu nutzen. Berechnen Sie den Rest mit einer Formel, wo Sie nur die Funktion ganzzahl() nutzen.
- Sie müssen einen Zeichensatz aufbauen. Dabei empfiehlt es sich die Zahlen als Text abzuspeichern (vgl. auch Stoff aus dem Kapitel 114.2)
- Die Funktion zeichen() kann Ihnen bei der Erstellung des Zeichensatzes dienen - Um auf den Zeichensatz zuzugreifen, nutzen Sie die Funktion sverweis()
- Wenn Sie mehr als 32 Zeichen verketteten wollen, dann rufen Sie die Funktion verketten() mehrfach auf. Achten Sie aber darauf, dass die Formel nicht zu lange wird.

Beispiel 1: Vom Dezimal- ins 32er-System umwandeln

	A	B	C	D	E	F
1	Umwandlung Dezimal- bis zum 64-er System					
2						
3	Zahlensystem	32				Zeichensatzdefinition
4	Dezimalzahl	999999999				0 0
5	32-er System	TPLIFV				1 1
6		31249999	31 V			2 2
7		976562	15 F			3 3
8		30517	18 I			4 4
9		953	21 L			5 5
10		29	25 P			6 6
11		0	29 T			7 7
12		0				8 8

Zusatzaufgabe 1 (Fortsetzung) Beispiel 2: Vom Dezimal- ins Binär-System umwandeln

Beispiel 2: Vom Dezimal- ins Binär-System umwandeln

	A	B	C	D	E	F
1	Umwandlung Dezimal- bis zum 64-er System					
2						
3	Zahlensystem	2				Zeichensatzdefinition
4	Dezimalzahl	999999999				0 0
5	2-er System	111011100110101100100111111111				1 1
6		499999999	1 1			2 2
7		249999999	1 1			3 3
8		124999999	1 1			4 4
9		62499999	1 1			5 5
10		31249999	1 1			6 6
11		15624999	1 1			7 7
12		7812499	1 1			8 8
13		3906249	1 1			9 9
14		1953124	1 1			10 A
15		976562	0 0			11 B
16		488281	0 0			12 C
17		244140	1 1			13 D
18		122070	0 0			14 E
19		61035	0 0			15 F
20		30517	1 1			16 G
21		15258	1 1			17 H
22		7629	0 0			18 I
23		3814	1 1			19 J
24		1907	0 0			20 K
25		953	1 1			21 L
26		476	1 1			22 M
27		238	0 0			23 N
28		119	0 0			24 O
29		59	1 1			25 P
30		29	1 1			26 Q
31		14	1 1			27 R
32		7	0 0			28 S
33		3	1 1			29 T
34		1	1 1			30 U
35		0	1 1			31 V
36		0				32 W

Zusatzaufgabe 2: Zahlensystem-Umrechner in C#

Mit einer Programmiersprache wie C# lässt sich ein Umrechner vom Dezimalsystem in ein beliebiges Zahlensystem recht einfach erstellen.

- Nutzen Sie für die Berechnung des Rests die Funktion modulo $\rightarrow \%$
- Nutzen Sie für die Division die Ganzzahldivision $\rightarrow /$
- Wandeln Sie die Zahl des Rests in einen char um und addieren Sie 48 zum Wert
 \rightarrow Convert.ToChar(rest + 48). So entspricht die Zahl 1 dem Wert 49 (vgl. auch Übungsaufgabe Memory im Modul 403). Wenn der Rest grösser als 9 ist, dann soll 55 addiert werden.
 \rightarrow Warum wohl? Schauen Sie sich einmal eine ASCII-Tabelle an und suchen Sie dort die Erklärung.
- Speichern Sie den Rest in einem array ab

```
C:\Users\max\source\repos\UmrechnerDezInX\UmrechnerDezInX\bin\Debug\netcoreapp3.0\UmrechnerDezInX.exe
Umrechner von Dez in ein beliebiges Zahlensystem
#####

Gib das gewünschte Zahlensystem ein: 2
Gib die zu umrechnende Dezimalzahl ein: 27

11011 im 2-er entspricht der Dezimalzahl 27

Nochmals mit 1   Beenden mit 0: 1

Gib das gewünschte Zahlensystem ein: 32
Gib die zu umrechnende Dezimalzahl ein: 48

1G im 32-er entspricht der Dezimalzahl 48

Nochmals mit 1   Beenden mit 0: _
```