

Modul 114

Thema 1/11

Einführung ins Modul

Die Zahlensysteme
Binär - Dezimal - Hexadezimal

Kompetenz (gem. ICT-Berufsbildung Schweiz)

2

Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen



Aufgabe



3

Besprechen Sie in der Pultgruppe die Kompetenz des Moduls

Versuchen Sie, Definitionen für die Begriffe

- Codierung
- Kompression
- Verschlüsselung

zu formulieren.

Wo haben Sie bereits solche Verfahren angetroffen?

Ziel: Sie verstehen den Sinn der Hauptkompetenz von Modul 114

SF: Gruppenarbeit

Zeit: 10 Minuten



Handlungsziele (gem. ICT-Berufsbildung Schweiz)

4

- 1 Codierungen von Daten situationsbezogen auswählen und einsetzen. Aufzeigen, welche Auswirkung die Codierung auf die Darstellung von Daten hat.
- 2 Kompressionsverfahren gemäss Vorgaben für die Aufbewahrung, Wiederherstellung und Übertragung von Daten auswählen und einsetzen.



Handlungsziele (gem. ICT-Berufsbildung Schweiz)

5

- 3 Verschlüsselungsverfahren zur Sicherung von Daten gemäss Vorgaben gegen unbefugten Zugriff auf Datenspeicher und Übertragungswegen auswählen und einsetzen.
- 4 Gesicherte Übertragungsverfahren für Dateien mit asymmetrischen und symmetrischen Verschlüsselungsverfahren nutzen. Dabei Aspekte wie Public/Private Key, Zertifikate, Protokolle und Standards berücksichtigen.



Beurteilung



6

› Die Beurteilung von Modul 114 erfolgt in drei Stufen:

- LB 1 Teil 1	Schriftliche Einzelarbeit	40%
- LB 1 Teil 2	Schriftliche Einzelarbeit	40%
- LB 2	Partnerarbeit	20%



Agenda

7

Thema	Inhalte
1	Zahlensysteme BIN - DEZ - HEX
2	Arithmetische und logische Grundoperationen im Binärsystem
3	Die Logik und den Prozessor verstehen
4	Grosse Zahlen in kleinen Variablen ablegen
5	Fehler in der Datenübertragung finden und korrigieren
6	Speicherplatz als rares Gut - Dateien und ihr Platzbedarf
7	Speicherplatz als rares Gut - Kompression
8	Speicherplatz als rares Gut - Reduktion
9	Vektorgrafiken - Eine Alternative zu den Pixeln
10	Verschlüsselung - Geschichte und Grundsätzliches
11	Verschlüsselung – Moderne Verfahren



Tagesziele

8

Ich kann...

- den Unterschied zwischen Binär-, Hexadezimal- und Dezimalsystem erklären.
- einfache Zahlen vom einen System ins andere transformieren.



Zahlensysteme

Das Dezimal-System

10

4157₍₁₀₎

Hundert-tausender	Zehn-tausender	Tausender	Hunderter	Zehner	Einer
10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
0	0	4	1	5	7

Die mathematisch Korrekte Schreibweise würde also so lauten:

$$4 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$$



Feststellungen

11

- Das **Zehner**-System nutzt die **10** Ziffern 0 – 9
- Jede Stelle entspricht einer Potenz zur **Basis 10**
- Beim Zählen über 9 erfolgt ein **Übertrag** auf die nächst höhere Zehnerpotenz

0	10	20
1	11	21
2	12	22
3	13	23
4	14	24
5	15	25
6	16	26
7	17	27
8	18	28
9	19	29



Das Binär-System

12

- Das **Zweier**-System nutzt die **2** Ziffern **0** und **1**
- Jede Stelle entspricht einer Potenz zur **Basis 2**
- Beim Zählen über 1 erfolgt ein **Übertrag** auf die nächst höhere Zweierpotenz

0	10	100	1000	10000
1	11	101	1001	10001
		110	1010	10010
		111	1011	10011
			1100	10100
			1101	10101
			1111	10111
				11000
				11001
				11010
				usw.



Das Binär-System

13

Aufgabe: Welchen dezimalen Wert hat die Binärzahl

10010111

Lösung:

128er	64er	32er	16er	8er	4er	2er	1er
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	0	0	1	0	1	1	1

Analog zum Zehnersystem hat die Zahl den Wert

$$1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$\text{Also } 128 + 16 + 4 + 2 + 1 = 151$$



Das Binär-System

14

Das Zweiersystem (auch Dual- oder Binärsystem) hat eine enorme Bedeutung – insbesondere in der Informatik:

Sämtliche Daten, jede Form von Datenübertragung und jeder Arbeitsschritt eines Computers: Alles besteht **nur aus Nullen oder Einsen**, respektive auf Spannung/keine Spannung oder magnetisch/nicht magnetisch.



Zählen im Binär-System

15

10er	2er	10er	2er	10er	2er	10er	2er	10er	2er
0	0	10	1010	20	10100	30	11110	40	101000
1	1	11	1011	21	10101	31	11111	41	101001
2	10	12	1100	22	10110	32	100000	42	101010
3	11	13	1101	23	10111	33	100001	43	101011
4	100	14	1110	24	11000	34	100010	44	101100
5	101	15	1111	25	11001	35	100011	45	101101
6	110	16	10000	26	11010	36	100100	46	101110
7	111	17	10001	27	11011	37	100101	47	101111
8	1000	18	10010	28	11100	38	100110	48	110000
9	1001	19	10011	29	11101	39	100111	49	110001



Das Hexadezimal-System

16

Problem: Versuchen Sie, einem Kollegen eine MAC-Adresse (in ihrer ursprünglichen binären Form) zu diktieren:

110010000110000000000000100111010011100000001100

Lösung:

```
Realtek PCIe GBE Family Controller  
C8-6E-00-9D-38-0C
```

Darstellung im Sechzehner-System
(meistens [Hexadezimalsystem](#) genannt)



Das Hexadezimal-System

17

Wie funktioniert die Übersetzung vom Binär- ins Hexadezimalsystem?

Schritt 1: Die Binärzahl wird von rechts nach links in 4er-Blöcke zerteilt

Schritt 2: Jeder Block ergibt genau eine Stelle im Hexadezimalsystem

1100 1000 0110 0000 0000 0000 1001 1101 0011 1000 0000 1100

C 8 6 0 0 0 9 D 3 8 0 C

Da das Hexadezimalsystem 16 Zeichen benötigt, werden für die Werte von (dezimal) 10 bis 15 einfach die Buchstaben A, B, C, D, E, F verwendet.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F



Zusammenfassung

18

- Die Informatik beruht auf dem **Binärsystem**
- Der Mensch funktioniert heute auf dem **Dezimalsystem**
- Die optimale Schnittstelle bietet das **Hexadezimalsystem**, da es mit beiden anderen Systemen «verwandt» ist.

Merke: Damit es zu keinen Verwechslungen kommen kann, werden die Zahlen mit einem Index versehen, der angibt, um welches Zahlensystem es sich handelt:

Mathematik:	1001_2	1001_{10}	1001_{16}
Informatik:	0b 1001	0d 1001	0x 1001



Werte umrechnen

Jonglieren mit Zahlensystemen

20

Als Informatiker müssen wir mindesten im Bereich von dezimal 0 bis 255 Zahlenwerte zwischen den drei Zahlensystemen umrechnen können.

Für höhere Werte gibt es Hilfsmittel, z.B:

- Windows-Calculator (Ansicht → Programmierer)
- Excel (Funktionen dezinbin, binindez, dezinhex, ...)



Jonglieren mit Zahlensystemen

21

Diese Tabelle zeigt, mit welchen Techniken, Sie Werte von einem Zahlensystem (waagrecht) in ein anderes (senkrecht) umwandeln können. Auf den nachfolgenden Folien werden diese Techniken erläutert.

Umrechnen vonnach	Binär	Dezimal	Hexadezimal
Binär		Binär-Geld oder Algorithmus	4er-Blöcke machen
Dezimal	Stellenwerte aufaddieren		Stellenwerte aufaddieren
Hexadezimal	4er-Blöcke zusammenfassen	<u>Hexa</u> -Geld oder Algorithmus	



Umrechnen DEZ-BIN und DEZ-HEX

22

Im **Binär-Land** gibt es folgende Banknoten:

1 2 4 8 16 usw.

- Wie bezahlen Sie einen Betrag von 1'000.- mit möglichst wenig Banknoten?
- Können Sie jetzt eine **Regel für die Umrechnung DEC → BIN** ableiten?

Im **Hexa-Land** gibt es andere Banknoten:

1 16 256 4096 usw.

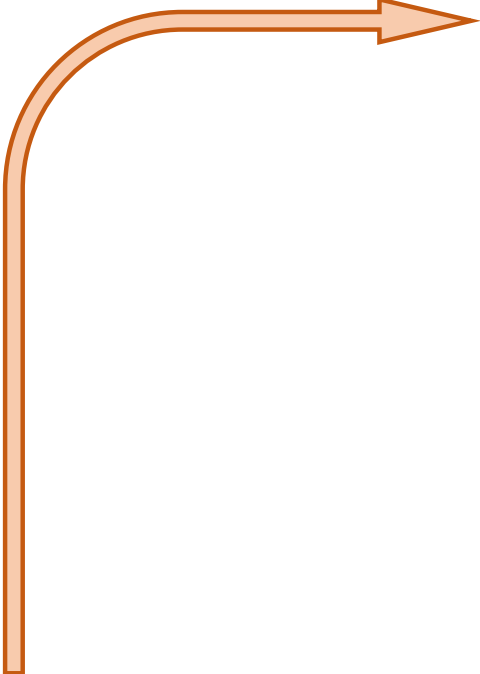
- Wie bezahlen Sie einen Betrag von 10'000.- mit möglichst wenig Banknoten?
- Können Sie jetzt eine **Regel für die Umrechnung DEC → HEX** ableiten?



Umrechnen DEZ-BIN und DEZ-HEX

23

Beispiel: $234_{(10)} \rightarrow x_{(2)}$

$234 \div 2 = 117$	Rest	0	1	1	1	0	1	0	1	0
$117 \div 2 = 58$	Rest	1								
$58 \div 2 = 29$	Rest	0								
$29 \div 2 = 14$	Rest	1								
$14 \div 2 = 7$	Rest	0								
$7 \div 2 = 3$	Rest	1								
$3 \div 2 = 1$	Rest	1								
$1 \div 2 = 0$	Rest	1								



Umrechnen BIN-DEZ und HEX-DEZ

24

BIN in DEZ: Notiere den Stellenwert jedes gesetzten Bits und addiere die Werte auf.

$$11001000_2 = 128 + 64 + 8 = 200_{10}$$

HEX in DEZ: Notiere den Stellenwert jeder Stelle und multipliziere ihn mit der jeweiligen Ziffer. Addiere alles auf.

$$4DE_{16} = 4 \cdot 256 + 13 \cdot 16 + 14 \cdot 1 = 1246_{10}$$



Umrechnen BIN-HEX und HEX-BIN

25

Von rechts nach links entsprechen immer vier binäre Stellen einer hexadezimalen Stelle:

0001 0010 1110 0101₂

1 2 E 5₁₆

Diese Anleitung gilt auch umgekehrt.



Übungsaufgaben



26

- › Das Gelernte können Sie mit Hilfe von AB 114-01 üben

Ziel: Repetition und Vertiefung des Stoffes
SF: Einzelarbeit/Partnerarbeit
Zeit: 45 Minuten



Abschluss



27

- › **Offene Punkte / Fragen**
- › **Feedback**
- › **Hausaufgaben**
 - AB114-01 fertig lösen

