



MODUL 114 – Grundlagen

ARJ / Januar 2016

Inhalt

1. SI und IEC	2
1.1 SI-Grössen	2
1.2 SI-Präfixe	2
1.3 IEC-Präfixe	2
2. Zahlensysteme	3
2.1 Dezimalsystem	3
2.2 Binärsystem	3
2.3 Hexadezimalsystem	3
2.4 Fortlaufende Division	3
2.5 Hexadezimal zu Binär	4
2.6 Hex-Tabelle	4
3. Digitale Werte	4
3.1 Analoge und digitale Signale	4
3.2 Zahlen im Rechner	4
3.3 Bit und Byte	5
3.4 Bitmap-Bilder	5
3.5 Vektor-Bilder	5
4. Kombinatorik	5
4.1 UND/ODER/NICHT-Verknüpfung	5

1. SI und IEC

SI «Système international d'unités» und IEC «International Electrotechnical Commission»

1.1 SI-Grössen

Dem System liegen Basisgrössen und deren Einheiten zu Grunde

Basisgrösse	Formelzeichen	Einheit	Einheitszeichen
Länge	l	Meter	m
Masse	m	Kilogramm	kg
Zeit	t	Sekunde	s
Stromstärke	i, I	Ampere	A
Temperatur	T	Kelvin	K
Stoffmenge	n	Mol	mol
Lichtstärke	I_v	Candela	cd

Ausser den Basisgrössen gibt es weitere abgeleitete SI-Grössen.

1.2 SI-Präfixe

Multiplikator	SI-Bezeichnung	SI-Vorsilbe
10^{24}	Yotta	Y
10^{21}	Zetta	Z
10^{18}	Exa	E
10^{15}	Peta	P
10^{12}	Tera	T
10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
10^3	Kilo	k
10^{-3}	Milli	m
10^{-6}	Mikro	μ
10^{-9}	Nano	n
10^{-12}	Pico	p
10^{-15}	Femto	f
10^{-18}	Atto	a
10^{-21}	Zepto	z
10^{-24}	Yocto	y

1.3 IEC-Präfixe

Nur für Kapazitätsangaben bei Speichermedien! Grund: Für Datenspeicher mit binärer Adressierung ergeben sich Speicherkapazitäten von 2^n Byte, d. h. Zweierpotenzen.

Multiplikator	IEC-Bezeichnung	IEC-Vorsilbe
2^{10} Byte = 1024 Byte	Kibibyte	KiB
2^{20} B = 1 048 576 B	Mebibyte	MiB
2^{30} B = 1 073 741 824 B	Gibibyte	GiB
2^{40} B = 1 099 511 627 776 B	Tebibyte	TiB
2^{50} B = 1 125 899 906 842 624 B	Pebibyte	PiB
2^{60} B = 1 152 921 504 606 846 976 B	Exbibyte	EiB
2^{70} B = 1 180 591 620 717 411 303 424 B	Zebibyte	ZiB
2^{80} B = 1 208 925 819 614 629 174 706 176 B	Yobibyte	YiB

2. Zahlensysteme

2.1 Dezimalsystem

Zeichenvorrat: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9					
Zahlen-Bsp.	0	2	0	1	6
Position / Stelle	4	3	2	1	0
Basis	10	10	10	10	10
Dezimalwertigkeit	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
Wertigkeit * Zahl	$0 * 10'000$	$2 * 1'000$	$0 * 100$	$1 * 10$	$6 * 1$
Summe: 2016 _D	+ 0	+ 2'000	+ 200	+ 10	+ 6

2.2 Binärsystem

Zeichenvorrat: 0 1					
	MSB Most Significant Bit Höchstwertigstes Bit				LSB Least Significant Bit Niederwertigstes Bit
Zahlen-Bsp.	1	0	0	1	1
Position / Stelle	4	3	2	1	0
Basis	2	2	2	2	2
Dezimalwertigkeit der Stelle	2^4 16	2^3 8	2^2 4	2^1 2	2^0 1
Wertigkeit * Zahl	$1 * 16$	$0 * 8$	$0 * 4$	$1 * 2$	$1 * 1$
Summe: 19 _D	+ 16	+ 0	+ 0	+ 2	+ 1

2.3 Hexadezimalsystem

Zeichenvorrat: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A=10 _D B=11 _D C=12 _D D=13 _D E=14 _D F=15 _D					
Zahlen-Bsp.	0	E	3	A	7
Position / Stelle	4	3	2	1	0
Basis	16	16	16	16	16
Dezimalwertigkeit	16^4	16^3	16^2	16^1	16^0
Wertigkeit * Zahl	$0 * 65'536$	$14 * 4096$	$3 * 256$	$10 * 16$	$7 * 1$
Summe: 58'279 _D	+ 0	+ 57'344	+ 768	+ 160	+ 7

2.4 Fortlaufende Division

Wird verwendet zur Umrechnung von Dezimal zu Binär oder Dezimal zu Hexadezimal!

Beispiel zur Umrechnung des Dezimalwerts 50 in den Binärwert			
Dezimalzahl	Teiler	Resultat	Restwert
50	2	25	0
25	2	12	1
12	2	6	0
6	2	3	0
3	2	1	1
1	2	0	1
Resultat: (Restwerte von unten nach oben gelesen) 110010 _B			

2.5 Hexadezimal zu Binär

Binär > Hex: Binärzahl vom LSB in Richtung MSB in 4-er Gruppen unterteilen.

Hex > Binär: Eine Hex-Ziffer entsprechen 4 Bit's

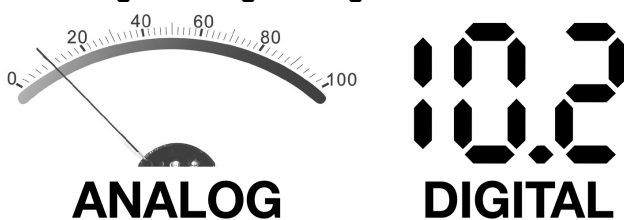
Binär	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
Hexadezimal	9				A (=10 _D)				7			

2.6 Hex-Tabelle

3. Bit: 2 ³ =8	2. Bit: 2 ² =4	1. Bit: 2 ¹ =2	0. Bit: 2 ⁰ =1	Dezimal	Hexadezimal
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	2	2
0	0	1	1	3	3
0	1	0	0	4	4
0	1	0	1	5	5
0	1	1	0	6	6
0	1	1	1	7	7
1	0	0	0	8	8
1	0	0	1	9	9
1	0	1	0	10	A
1	0	1	1	11	B
1	1	0	0	12	C
1	1	0	1	13	D
1	1	1	0	14	E
1	1	1	1	15	F

3. Digitale Werte

3.1 Analoge und digitale Signale



Pro Analog: Kann innerhalb des Anzeigebereichs viele beliebige Werte kontinuierlich anzeigen.

Kontra Analog: Ablesefehler.

Pro Digital: Keine Ablesefehler

Kontra Digital: Kann nur Werte von 00.0 bis 99.9 (=1000 verschiedene Werte) zeitdiskret anzeigen.

3.2 Zahlen im Rechner



Eine Grösse, die mit einem Rechner bearbeitet werden soll, muss Sie in digitaler Form vorliegen.


Digitale Form bedeutet ein «elektrisches Signal», das aus Elementen besteht, die jeweils 2 Zustände einnehmen können: 1 (=Spannung vorhanden oder Schalter geschlossen) und 0 (=keine Spannung / Schalter offen)

Anstelle von Null und Eins spricht man auch von Falsch (False) und Wahr (True).

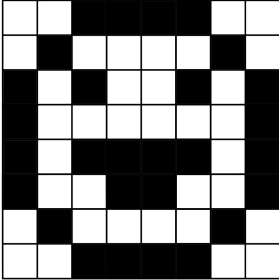
3.3 Bit und Byte

Bit bedeutet: **B**inary **D**igi**T**. In der Rechnerarchitektur wird für die Datenbehandlung eine übergeordnete Einheit gebildet. Man fasst 8 Bit zur nächst grösseren Einheit, dem Byte zusammen. Kurzzeichen für Bit: **b**. Kurzzeichen für Byte: **B**.

3.4 Bitmap-Bilder



Originalbild



Bitmapbild


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

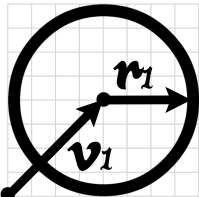
Bitmap Binär

3	C
4	2
A	5
8	1
B	C
9	9
4	2
3	C

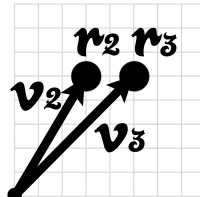
Bitmap Hex

3.5 Vektor-Bilder

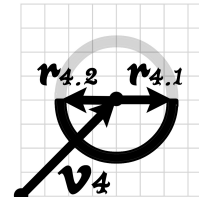




v_1



v_2 v_3

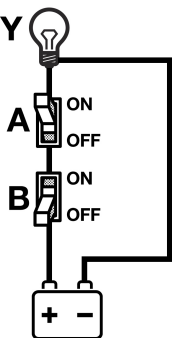
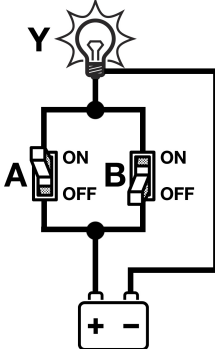
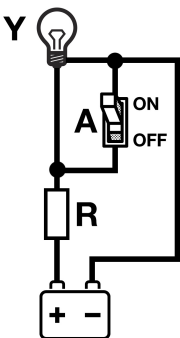


v_4

$v_1=(4/4)$ $r_1=4$
 $v_2=(3/5)$ $r_2=0.5$
 $v_3=(5/5)$ $r_3=0.5$
 $v_4=(4/4)$ $r_4=2.5$
 $v_{4.1}=(6.5/4)$ $r_{4.2}=(1.5/4)$

4. Kombinatorik

4.1 UND/ODER/NICHT-Verknüpfung

																																							
Schaltschema																																							
Bezeichnung	UND/AND	ODER/OR	INVERTER/NOT																																				
Wahrheitstabelle	<table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td>A</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	Y	0	1	1	0
A	B	Y																																					
0	0	0																																					
0	1	0																																					
1	0	0																																					
1	1	1																																					
A	B	Y																																					
0	0	0																																					
0	1	1																																					
1	0	1																																					
1	1	1																																					
A	Y																																						
0	1																																						
1	0																																						