

Tafel 3.2 Codierung von Zahlen im Dual-, Oktal-, Dezimal- und Hexadezimalsystem

Dual 2 ⁴ 2 ³ 2 ² 2 ¹ 2 ⁰	Oktal 8 ¹ 8 ⁰	Dezimal 10 ¹ 10 ⁰	Hexadezimal 16 ¹ 16 ⁰
0 0 0 0 0	0 0	0 0	0 0
0 0 0 0 1	0 1	0 1	0 1
0 0 0 1 0	0 2	0 2	0 2
0 0 0 1 1	0 3	0 3	0 3
0 0 1 0 0	0 4	0 4	0 4
0 0 1 0 1	0 5	0 5	0 5
0 0 1 1 0	0 6	0 6	0 6
0 0 1 1 1	0 7	0 7	0 7
0 1 0 0 0	1 0	0 8	0 8
0 1 0 0 1	1 1	0 9	0 9
0 1 0 1 0	1 2	1 0	0 A
0 1 0 1 1	1 3	1 1	0 B
0 1 1 0 0	1 4	1 2	0 C
0 1 1 0 1	1 5	1 3	0 D
0 1 1 1 0	1 6	1 4	0 E
0 1 1 1 1	1 7	1 5	0 F
1 0 0 0 0	2 0	1 6	1 0
1 0 0 0 1	2 1	1 7	1 1
1 0 0 1 0	2 2	1 8	1 2
1 0 0 1 1	2 3	1 9	1 3
1 0 1 0 0	2 4	2 0	1 4
1 0 1 0 1	2 5	2 1	1 5
.
1 1 1 1 0	3 6	3 0	1 E
1 1 1 1 1	3 7	3 1	1 F

Tafel 3.1 Direkt und nicht direkt umkehrbare Codierungen

direkt umkehrbare Codierungen		nicht direkt umkehrbare Codierungen	
<i>a</i> ↔ .-	0 ↔ 00	<i>ei</i> → ε <i>i</i>	<i>e</i> → 00001
<i>b</i> ↔ -...	1 ↔ 01	<i>ai</i> → ε <i>i</i>	3 → 00001
<i>c</i> ↔ -. . . .	2 ↔ 10	<i>ey</i> → ε <i>i</i>	<i>t</i> → 10000
<i>d</i> ↔ -...	3 ↔ 11	<i>ay</i> → ε <i>i</i>	5 → 10000

Zählcodes

Wortcode: Die Wortlänge richtet sich nach der höchsten darzustellenden Dezimalzahl.
Das Gewicht eines Wortes ist gleich dem dezimalen Wert.

Beispiel: Wortlänge $k = 100$ bit

Darstellbarer Zahlenbereich Dezimalzahl	0 100 Binärwort	Gewicht g
0	00.....000	0
1	00.....001	1
2	00.....011	2
3	00.....111	3
.	.	.
99	01.....111	99
100	11.....111	100
	100 bit	

Zifferncode: Jede einzelne Ziffer wird binär codiert durch die entsprechende Anzahl von "1"-Bits. Eine $(n+1)$ -stellige Dezimalzahl

$$Z_{10} = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0$$

wird dargestellt durch ein Wort mit der Länge

$$(n + 1) \cdot 9 \text{ bit.}$$

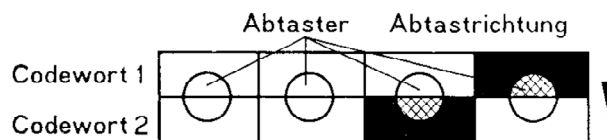
Dargestellter Ziffernbereich ($k = 9$)	
Dezimalziffer	Binärcodierte Ziffer
0	00000000
1	00000001
2	00000011
.	.
.	.
8	01111111
9	11111111

Tafel 3.5 Gebräuchliche vierstellige BCD-Codes in geschlossener Darstellung

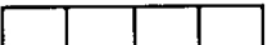




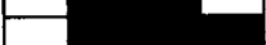




Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Name	8-4-2-1-Code	Aiken-Code	unsymmetrischer 2-4-2-1-Code	Stibitz-Code (Exzeß-3-Code)	4-2-2-1-Code	White-Code	Gray-Code	Glixon-Code	O'Brien-Code II	reflektierter Exzeß-3-Code
Stellenwert	8 4 2 1	2 4 2 1	2 4 2 1		4 2 2 1	5 2 1 1				
Dezimalziffer										
0	0000	0000	0000	0011	0000	0000	0000	0000	0001	0010
1	0001	0001	0001	0100	0001	0001	0001	0001	0011	0110
2	0010	0010	0010	0101	0010	0011	0011	0011	0010	0111
3	0011	0011	0011	0110	0011	0101	0010	0010	0110	0101
4	0100	0100	0100	0111	0110	0111	0110	0110	0100	0100
5	0101	1011	0101	1000	0111	1000	0111	0111	1100	1100
6	0110	1100	0110	1001	1010	1001	0101	0101	1110	1101
7	0111	1101	0111	1010	1011	1011	0100	0100	1010	1111
8	1000	1110	1110	1011	1110	1101	1100	1100	1011	1110
9	1001	1111	1111	1100	1111	1111	1101	1000	1001	1010

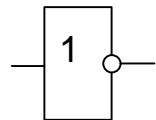
Dezimalzahl	Wertigkeit				Codelineal
	8	4	2	1	
0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	0	
3	0	0	1	1	
4	0	1	0	0	
5	0	1	0	1	
6	0	1	1	0	
7	0	1	1	1	
8	1	0	0	0	
9	1	0	0	1	

Bild 10.5: Mehrdeutigkeit bei der Abtastung

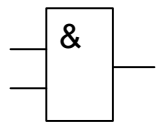


Der reine Binärcode ist für eine Reihe technischer Anwendungen nicht geeignet. Beim parallelen Abtasten der Wertigkeiten können leicht Fehlinformationen entstehen. Beim Übergang von $1_{(10)} \cong 0001_{(2)}$ auf $2_{(10)} \cong 0010_{(2)}$ ändern 2 Bits gleichzeitig ihren Inhalt. Bei (technisch immer gegebener) flächenhafter Abtastung (Fotozellen, Kontaktbürsten etc.) entsteht in der in Bild 10.5 dargestellten Abtastphase für kurze Zeit die Information $3_{(10)} \cong 0011_{(2)}$. Dieses Problem ergibt sich überall dort, wo mehr als eine Stelle gleichzeitig ihren Wert ändern. Die im nächsten Abschnitt erörterten einschrittigen Codes vermeiden diesen Nachteil.

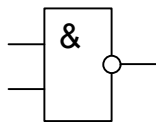
Dezimalzahl	Bit				Codelineal
	x_3	x_2	x_1	x_0	
0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	1	
3	0	0	1	0	
4	0	1	1	0	
5	0	1	1	1	
6	0	1	0	1	
7	0	1	0	0	
8	1	1	0	0	
9	1	1	0	1	



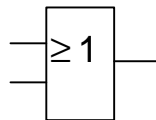
Negation



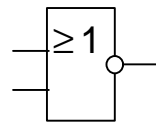
AND



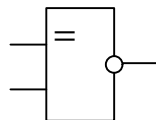
NAND



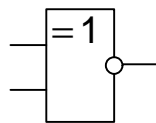
OR



NOR



Äquivalenz



Antivalenz