

Kahend-kümnnendkoodid
(Binary-Coded-Decimal - BCD-koodid)

$$\{0,1, \dots, 9\} \Rightarrow \{0000, 0001, \dots, 1111\}$$

$$10 \Rightarrow 16$$

$$16*15*14*13*12*11*10*9*8*7 = \\ = (16!)/(6!) = 2,9 * 10^{10}$$

Nr.	8421	XS3	XS6	2421	84-2-1
0	0000	0011	0110	0000	0000
1	0001	0100	0111	0001	0111
2	0010	0101	1000	0010	0110
3	0011	0110	1001	0011	0101
4	0100	0111	1010	0100	0100
5	0101	1000	1011	1011	1011
6	0110	1001	1100	1100	1010
7	0111	1010	1101	1101	1001
8	1000	1011	1110	1110	1000
9	1001	1100	1111	1111	1111

Täienduvus 9-ni
Kasvav järjekord

Teisendus 8421-BCD-koodist 2-süsteemi:

- nihked paremale
- "1" liikumisel tetraadide vahel → lahutada 3, kuna kaal väheneb 10 → 8-le, mitte nagu peab 10 → 5-le

392	0011	1001	0010	Tulemus
	0001	1100	1001	0
196	0001	1001	0110	0
	0000	1100	1011	00
98	0000	1001	1000	00
	0000	0100	1100	000
49	0000	0100	1001	000
24	0000	0010	0100	1000
12	0000	0001	0010	01000
	0000	0000	1001	001000
6	0000	0000	0110	001000
3	0000	0000	0011	0001000
1	0000	0000	0001	10001000
0	0000	0000	0000	110001000

Teisendus 2-süsteemist 8421-BCD-koodi

- nihked vasakule
- kui tulemus tetraadis on ≥ 9 või esineb ülekanne, tuleb tetraadile liita "6"

392				110001000
			1	10001000
			11	0001000
			110	001000
+6			1100	01000
		0001	0010	01000
		0010	0100	1000
		0100	1001	000
+6		1001	0010	00
		1001	1000	00
+6	0001	0011	0000	0
	0001	1001	0110	0
+6	0011	0010	1100	-
	0011	1000	(1)0010	-
	0011	1001	0010	
	3	9	2	

Liitmine koodid 8421-BCD

- $a_i + b_i + c_i < 10 \Rightarrow$ tetraad õige, $c_{i+1} = 0$
- $a_i + b_i + c_i \geq 10 \Rightarrow$ tetraadile +6, $c_{i+1} = 1$

Näide: 392 + 177

392	0011	1001	0010
177	0001	0111	0111
	0100	(1)0000	1001
	+1	+0110	-
569	0101	0110	1001

Summatoris vaja realiseerida +6, kui tetraad on > kui 9 või tekib ülekanne.

Avaldada parandusliikme funktsioon.

Liitmine koodis XS3

- $(a_i + 3) + (b_i + 3) + c_i < 10 \Rightarrow$ tetraadile -3,
 $c_{i+1} = 0$
- $(a_i + 3) + (b_i + 3) + c_i \geq 10 \Rightarrow$ tetraadile +3,
 $c_{i+1} = 1$

Ülekanne genereerub automaatselt

Näide: 392 + 177

392	0110	1100	0101
177	0100	1010	1010
	0100	(1)0110	1111
	1+0011	+0011	-0011
569	0101	1001	1100

Korrutamine on analoogne tavalisele, kuid arvestada tuleb tetraadidevaheliste nihete omapära.

96		1001	0110
27		0010	0111
1*96		+(2)	1001 0110
2*96	+6	0001	0010 1100
192		0001	1001 0010
4*96	+6	0011	0010 0100
384		0011	1000 0100
20*96		0001	0010 1100
1920		0001	1001 0010
		0010	1111 1101 1100
		0110	1100 0110
2592		0010	0101 1001 0010

Negatiivsed arvud BCD-koodides

Kood XS3

- tetraadid - pöördkoodi (täienduvus 15-ni)
- märgitetraad

+2309	0000	0010	0011	0000	1001
XS3	0000	0101	0110	0011	1100
-2309	1111	1010	1001	1100	0011
	1111	1111	1111	1111	1111
		-3	-3	-3	-3
	1111	1100	1100	1100	1100
	-	0011	0011	0011	0011

Kood 8421-BCD

- igale tetraadile +6
- tetraadid - pöördkoodi (täienduvus 9-ni)
- märgitetraad

+2309	0000	0010	0011	0000	1001
+6	0000	1000	1001	0110	1111
-2309	1111	0111	0110	1001	0000
+2305	0000	0010	0011	0000	0101
XS3	0000	0101	0110	0011	1000
-2305	1111	1010	1001	1100	0111
+1285	0000	0100	0101	1011	1000
	1111	1110	1111	0111	1111
		-0011	-0011	+0011	-0011
-1020	1111	1011	1100	1010	1100
	-	0100	0011	0101	0011

+2305	0000	0010	0011	0000	0101
-2305	1111	0111	0110	1001	0100
+1285	0000	0001	0010	1000	0101
	1111	1000	1001	0001	1001
				+0110	
-1020	1111	1000	1001	0111	1001
	-	0001	0000	0010	0000

Näited mõlemas koodis (8421 ja XS3)

216-191

-216+191

8421-BCD:

-216	1111	0111	1000	0011
+191	0000	0001	1001	0001
	1111	1001	0001	0100
			+0110	
-025	1111	1001	0111	0100
+216	0000	0010	0001	0110
-191	1111	1000	0000	1000
	0000	1010	0010	1110
		+0110		+0110
-025	(1)0000	0000	0010	0101

NB!Ringülekanne

XS3:

+216	0000	0101	0100	1001
-191	1111	1011	0011	1011
	(1)0000	0000	1000	0100
		+0011	-0011	+0011
	0000	0011	0101	0111
				+1
+025				1000
-216	1111	1010	1011	0110
+191	0000	0100	1100	0100
	1111	1111	0111	1010
		-0011	+0011	-0011
	1111	1100	1010	0111
-025	-	0011	0101	1000

5-bitised BCD-koodid

- XS11: täienduvus 9-ni
- (3i+2)-kood: täienduvus 9-ni
- (3:2) ja (2:3) koodid (2-out-of-5): konstantse kaaluga koodid