

Bemutató feladatok

#1, Közvetlen átváltás a kettes (bináris) és a tizenhatos (hexadecimális) számrendszerek között

Az átváltás előfeltétele, hogy a hexadecimális számok értékével tisztába legyünk: $A=10_{10}$, $B=11_{10}$, $C=12_{10}$, $D=13_{10}$, $E=14_{10}$, $F=15_{10}$. Az átváltás alapját a „nibble” jelenti, azaz a hexadecimális szám egy helyiértéke közvetlenül megfeleltethető a saját bináris értékének. A módszer mindkét irányban működik.

$$C8E4_{16} \leftrightarrow \begin{array}{cccc} C & 8 & E & 4 \\ 1100 & 1000 & 1110 & 0100 \end{array} \leftrightarrow 1100100011100100_2$$

#2, BCD összeadás

Az alapelv az, hogy ahogyan a 10-es számrendszerben sem lehet egy helyiértéken 9_{10} -nél nagyobb számot beírni, ugyanígy a BCD esetében is 9_{10} a limit, azaz 1001_2 pontosabban jelölve a 1001_{BCD} .

A kettes számrendszer természetesen engedi 4 helyiértéken akár a 1111_2 azaz a 15_{10} értéket is, de a BCD esetében a következő ábrázolások használata TILOS: 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111. (Szándékosan nem is tettem ki sem a BCD-t, sem a 2-es számrendszert jelölő indexet.)

Összeadás 10-es számrendszerben:

$$\begin{array}{r} 456_{10} \\ + 72_{10} \\ \hline 528_{10} \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 4 \quad 5 \quad 6 \\ \quad \quad 7 \quad 2 \\ \hline 4 \quad 12 \quad 8 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 4 \quad 5 \quad 6 \\ \quad \quad 7 \quad 2 \\ \hline (4+1) \quad 2 \quad 8 \end{array}$$

Mivel a 12 egy helyiértéken nem ábrázolható, az átvitel az, ami segít rajtunk, azaz: „leírom a kettőt, és maradt az egy”. A helyzet teljesen hasonló BCD esetében is.

Ugyanez az összeadás BCD-ben:

(A BCD indexeket nem írom ki, mert csak áttekinthetlenné tenné az anyagot.)

$$\begin{array}{r} 0100 \quad 0101 \quad 0110 \\ + \quad \quad 0111 \quad 0010 \\ \hline 0100 \quad 1100 \quad 1000 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 0100 \quad 0101 \quad 0110 \\ \quad \quad \quad 0111 \quad 0010 \\ \hline 0100 \quad 0010 \quad 1000 \\ 0001 \\ \hline 0101 \quad 0010 \quad 1000 \end{array}$$

A 1100 érték nem használható BCD-ben, azaz szét kell bontanunk egy **átvitelre** és egy **maradékra**. Tekintettel arra, hogy a 1100_2 értéke 12_{10} , ez esetben is a „leírom a kettőt, és maradt az egy” megoldást használjuk. A helyzet talán csak annyiban más, hogy a 10-es számrendszerben ez abszolút adja magát, BCD-ben viszont sajnos nem magától értetődő, hogy a 1100 -at fel kell bontani 0001 -re és 0010 -ra, de egy kis gyakorlással könnyen rá lehet hangolódni erre is.

#3, Összeadás egyes komplement használataival

Az egyes komplement (más néven a negációs) számábrázolás esetén a pozitív számok a klasszikus kettes számrendszer szerinti alakban íródnak fel oly módon, hogy a legmagasabb helyiértékű (azaz a bal szélső) karakter értéke 0 kell, hogy legyen, hiszen ez jelenti azt, hogy pozitív számról van szó. A negatív számok esetében a legmagasabb helyiértékű (azaz a bal szélső) karakter értéke 1.

A pozitív és negatív számok gyakorlatilag egymás negáltjai, azaz a 0 helyett 1, az 1 helyett pedig 0 szerepel. Egy negatív szám értékét ebben a számábrázolási módban negálás után kapjuk meg, abszolút érték formájában. Minél több helyiértékből áll a szám a negatív számokat annál nehezebb ránézésre értelmezni.

Összeadás, magyarázatokkal:

00111001_2	→	Ez egy pozitív szám, az értéke 57_{10} .
$+ \underline{10010101_2}$	→	Ez egy negatív szám, azaz az értékét negálás után kaphatjuk meg.
$\quad \quad \quad ?_2$		10010101_2
		01101010_2 → A negálás után az érték 106_{10} , ami a szám abszolút értékét jelzi a mi számunkra, azaz az a $+57_{10}$ -et -106_{10} -al adjuk össze, amiből az máris látszik, hogy a végeredményünk is negatív szám lesz.

00111001_2		
$+ \underline{10010101_2}$		
11001110_2	→	Ez egy negatív szám, azaz az értékét negálás után kaphatjuk meg.
		11001110_2
		00110001_2 → A negálás után az érték 49_{10} , ami a szám abszolút értékét jelzi a mi számunkra, azaz az összeadás eredménye -49_{10} .

#4, A negatív számok értelmezése kettes komplement használataival

A kettes komplement számábrázolás esetén a pozitív számok a klasszikus kettes számrendszer szerinti alakban íródnak fel oly módon, hogy a legmagasabb helyiértékű (azaz a bal szélső) karakter értéke 0 kell, hogy legyen, hiszen ez jelenti azt, hogy pozitív számról van szó. A negatív számok esetében a legmagasabb helyiértékű (azaz a bal szélső) karakter értéke 1. Ez idáig minden pont megegyezett az egyes komplementben leírtakkal, de a hasonlóság itt véget is ér, mivel a negatív számok értelmezése már eltérő.

A kettes komplement számábrázolás esetén a negatív számok értelmezésének első lépése szintén a negálás, de itt van egy második lépés is, mégpedig a negált értékhez még +1-et hozzá kell adnunk. Az összeadás után kapjuk meg a keresett szám abszolút értékét.

11000110_2	→	Kettes komplementben ez egy negatív szám, határozzuk meg az értékét.
00111001_2	→	Első lépésben elvégezzük a negálást
$+ \underline{\quad \quad \quad 1_2}$	→	Második lépésben a negált számhoz hozzáadunk 1-et.
00111010_2	→	Az így kapott érték 58_{10} , azaz a keresett szám értéke -58_{10} .