

Számrendszerek, átváltások

Nézzük meg először a mindennapi használatban lévő 10-es számrendszer hogy épül fel.

Egy szám helyi értékekből épül fel, vannak egyesek, tízesek, százaskok, ezresek, stb. ezeket másképpen a tíz hatványai is felírhatjuk, 10^0 10^1 10^2 10^3 stb.

$$\begin{array}{cc} 1 & 2 \\ 10^1 & 10^0 \\ 10 & 1 \end{array}$$

1db 10-es és 2db 1-es = 12

Ez alapján könnyen megérthetjük a 2-es számrendszert is. A kettes számrendszerben nem 10 jegy van mint a 10-es számrendszerben hanem csak kettő, 0 és 1, ezért használja ezt a számítógép, nincs áram 0, vagy van áram 1.

Nézzük meg hogyan váltunk át egy számot a 2-es számrendszerbe. Először is felírjuk a helyi értékeket (a tízes számrendszer béli számnál kisebb helyi értékeket), a kettes számrendszerben a 2 hatványai fognak szerepelni a helyi értékeknél, majd balról jobbra haladva kivonjuk a tízes számrendszer béli számból az adott helyi értéket.

12_{10} számot váltunk át kettes számrendszerbe:

$$\begin{array}{cccc} 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 8 & 4 & 2 & 1 \end{array}$$

$$12 - 8 = 4 - 4 = 0$$

Azt kaptuk, hogy van 1db 8-as, 1db 4-es, 0db 2-es és 0db 1-es = 1100

Visszafelé még egyszerűbb a dolgunk:

1100_2 számot váltunk át tízes számrendszerbe:

$$\begin{array}{cccc} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 8 & 4 & 2 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & & \\ 8 & + & 4 & = 12 \end{array}$$

Ha nyolcas és tizenhatos számrendszerbe kell váltanunk egy számot, azt célszerű először kettes számrendszerbe váltanunk !

12_{10} számot váltunk át kettes számrendszerbe majd nyolcasba:

Kettesbe már átváltottuk: 1100

Az eljárás ugyan az mint eddig, csak most jobbról balra haladva három egységenként elválasztjuk a kettes számrendszer béli számot.

1	1	0	0
2^0	2^2	2^1	2^0
1	4	2	1
↓	↓		
1	4		

12_{10} számot váltunk át kettes számrendszerbe majd tizenhatosba:

Kettesbe már átváltottuk: 1100

Az eljárás ugyan az mint eddig, csak most jobbról balra haladva négy egységenként elválasztjuk a kettes számrendszer béli számot.

1	1	0	0		A	10
2^3	2^2	2^1	2^0		B	11
8	4	2	1		C	12
↓	↓				D	13
1	2	→	C		E	14
					F	15

Mivel tizenhatos számrendszerben 16 számjegy van de a számjegyek csak 0-9-ig terjednek az ABC betűivel jelöljük tíztől a számokat.

Pl.:

$$114_{10} = ?_2 ?_8 ?_{16}$$

1	1	1	0	0	1	0	1110010_2
64	32	16	8	4	2	1	

1	1	1	0	0	1	0	
1	4	2	1	4	2	1	162_8
↓	↓	↓		↓	↓		
1	$4 + 2 = 6$			2			

1	1	1	0	0	1	0	
4	2	1	8	4	2	1	72_{16}
↓	↓	↓			↓		
	$4 + 2 + 1 = 7$				2		

$$85_{10} = ?_2 ?_8 ?_{16}$$

1	0	1	0	1	0	1	
64	32	16	8	4	2	1	1010101 ₂
1	0	1	0	1	0	1	
1	4	2	1	4	2	1	125 ₈
↓		↓		↓		↓	
1		2		4 + 1 = 5		↓	
1	0	1	0	1	0	1	
4	2	1	8	4	2	1	55 ₁₆
↓		↓		↓		↓	
4 + 1 = 5				4 + 1 = 5			

$$127_{10} = ?_2 ?_8 ?_{16}$$

1	1	1	1	1	1	1	
64	32	16	8	4	2	1	1111111 ₂
1	1	1	1	1	1	1	
1	4	2	1	4	2	1	177 ₈
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
1		4 + 2 + 1 = 7		4 + 2 + 1 = 7		↓	
1	1	1	1	1	1	1	
4	2	1	8	4	2	1	7F ₁₆
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
4 + 2 + 1 = 7				8 + 4 + 2 + 1 = 15 → F			

$$215_{10} = ?_2 ?_8 ?_{16}$$

1	1	0	1	0	1	1	1	
128	64	32	16	8	4	2	1	11010111 ₂
1	1	0	1	0	1	1	1	
2	1	4	2	1	4	2	1	327 ₈
↓	↓		↓		↓	↓	↓	
2 + 1 = 3			2		4 + 2 + 1 = 7			
1	1	0	1	0	1	1	1	
8	4	2	1	8	4	2	1	D7 ₈
↓	↓		↓		↓	↓	↓	
8 + 4 + 1 = 13 → D				4 + 2 + 1 = 7				