



MATEMÁTICAS PARA LA COMPUTACIÓN
CAPÍTULO 1. SISTEMAS NUMÉRICOS

RESPUESTA Y DESARROLLO DE EJERCICIOS
AUTOR: JOSÉ ALFREDO JIMÉNEZ MURILLO

1.1.- Convertir usando las tablas de equivalencia binario-octal, binario-hexadecimal.

a) $1001000111010100100010.0101_{(2)}$ a octal

Separando los bits en bloques de tres a partir del punto que divide a la parte entera de la fraccionaria.

$001\ 001\ 000\ 111\ 010\ 100\ 100\ 010.010\ 100_{(2)}$ a octal.
1 1 0 7 2 4 4 2 . 2 4₍₈₎ Resultado.

b) $4EC7.B5_{(16)}$ a binario.

4 E C 7 . B 5
0100 1110 1100 0111 . 1011 0101₍₂₎ Resultado

c) $475320.47_{(8)}$ a hexadecimal.

4 7 5 3 2 0 . 4 7
100 111 101 011 010 000 . 100 111₍₂₎ A binario
 $0010\ 0111\ 1010\ 1101\ 0000 . 1001\ 1100_{(2)}$ Separando en bloque de cuatro y completando con ceros en los extremos
2 7 A D 0 . 9 C₍₁₆₎ Resultado

d) $32FE685.9C_{(16)}$ a octal.

0011 0010 1111 1110 0110 1000 0101 . 1001 1100₍₂₎ A binario
0 011 001 011 111 110 011 010 000 101 . 100 111 000₍₂₎ Separando en bloque de tres
3 1 3 7 6 3 2 0 5 . 4 7₍₈₎ Resultado

1.3.- Convertir usando el método general.

a) $730568.23_{(9)}$ a base 14.

$$7 \times 9^5 + 3 \times 9^4 + 5 \times 9^2 + 6 \times 9^1 + 8 \times 9^0 + 2 \times 9^{-1} + 3 \times 9^{-2} = 433493.2593_{(10)}$$

	Parte entera	Resto	Parte fraccionaria	Entero
433493	÷ 14 = 30963	11	0.2593 × 14 = 3.6296	3
30963	÷ 14 = 2211	9	0.6296 × 14 = 8.8148	8
211	÷ 14 = 157	13	0.8148 × 14 = 11.4074	11
157	÷ 14 = 11	3	0.4074 × 14 = 5.704	5
11	÷ 14 = 0	11		

Resultado = B3D9B.38B5₍₁₄₎

b) $6G5A.23_{(20)}$ a binario

$$6 \times 20^3 + 16 \times 20^2 + 5 \times 20^1 + 10 \times 20^0 + 2 \times 20^{-1} + 3 \times 20^{-2} = 54510.1075_{(10)}$$

Parte entera	Resto	Parte fraccionaria	Entero
55510 ÷ 2 = 27255	0	0.1075 × 2 = 0.2150	0
27255 ÷ 2 = 13627	1	0.2150 × 2 = 0.4300	0
13627 ÷ 2 = 6813	1	0.4300 × 2 = 0.8600	0
6813 ÷ 2 = 3406	1	0.8600 × 2 = 1.7200	1
3406 ÷ 2 = 1703	0		
1703 ÷ 2 = 851	1		
851 ÷ 2 = 425	1		
425 ÷ 2 = 212	1		
212 ÷ 2 = 106	0		
106 ÷ 2 = 53	0		
53 ÷ 2 = 26	1		
26 ÷ 2 = 13	0		
13 ÷ 2 = 6	1		
6 ÷ 2 = 3	0		
3 ÷ 2 = 1	1		
1 ÷ 2 = 0	1		

Resultado = 1101010011101110.0001₍₂₎

c) 4A7E8.52₍₁₈₎ a base 15.

$$4 \times 18^4 + 10 \times 18^3 + 7 \times 18^2 + 14 \times 18^1 + 8 \times 18^0 + 5 \times 18^{-1} + 2 \times 18^{-2} = 480752.284_{(10)}$$

Parte entera	Resto	Parte fraccionaria	Entero
480752 ÷ 15 = 32050	2	0.284 × 15 = 4.2593	4
32050 ÷ 15 = 2136	10	0.2593 × 15 = 3.8889	3
2136 ÷ 15 = 142	6	0.8889 × 15 = 13.3333	13
142 ÷ 15 = 9	7	0.3333 × 15 = 4.9976	4
9 ÷ 15 = 0	9		

Resultado = 976A2.43D4₍₁₅₎

d) 93AF5.36₍₁₇₎ a base 13.

$$9 \times 17^4 + 3 \times 17^3 + 10 \times 17^2 + 15 \times 17^1 + 5 \times 17^0 + 3 \times 17^{-1} + 6 \times 17^{-2} = 769578.1972_{(10)}$$

Parte entera	Resto	Parte fraccionaria	Entero
769578 ÷ 13 = 59198	4	0.1972 × 13 = 2.5640	2
59198 ÷ 13 = 4553	9	0.5640 × 13 = 7.3322	7
4553 ÷ 13 = 350	3	0.3322 × 13 = 4.3183	4
350 ÷ 13 = 26	12	0.3183 × 13 = 4.1380	4
26 ÷ 13 = 2	0		
2 ÷ 13 = 0	2		

Resultado = 20C394.2744₍₁₃₎

e) $558C5.3G_{(18)}$ a base 24.

$$5 \times 18^4 + 5 \times 18^3 + 8 \times 18^2 + 12 \times 18^1 + 5 \times 18^0 + 3 \times 18^{-1} + 16 \times 18^{-2} = 556853.216_{(10)}$$

Parte entera	Resto	Parte fraccionaria	Entero
$556853 \div 24 = 23202$	5	$0.216 \times 24 = 5.1852$	5
$23202 \div 24 = 966$	18	$0.1852 \times 24 = 4.4444$	4
$966 \div 24 = 40$	6	$0.4444 \times 24 = 10.6667$	10
$40 \div 24 = 1$	16	$0.6667 \times 24 = 15.9998$	15
$1 \div 24 = 0$	1		

Resultado = $1G6I5.54AF_{(24)}$

1.5.-

a)
$$\begin{array}{r} 11001110.0111_{(2)} \\ + 1101011.1101_{(2)} \\ \hline 1001111010.0100_{(2)} \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 3A567B.12_{(13)} \\ + 9C0172.34_{(13)} \\ \hline 1095820.46_{(13)} \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} 42061231.325_{(7)} \\ + 5014232.03_{(7)} \\ \hline 50105463.355_{(7)} \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 7H4G9A.E6_{(20)} \\ + CF7J7C.8D_{(20)} \\ \hline 10CCFH3.2J_{(20)} \end{array}$$

e)
$$\begin{array}{r} 6345217.841_{(9)} \\ + 4728436.28_{(9)} \\ \hline 12174655.231_{(9)} \end{array}$$

f)
$$\begin{array}{r} 5DF08C.A3_{(17)} \\ + 9DBG1E9.5C_{(17)} \\ \hline A28E264.FF_{(17)} \end{array}$$

g)
$$\begin{array}{r} 8A74263B.49_{(14)} \\ + CA3DC58.9C7_{(14)} \\ \hline 99382496.077_{(14)} \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 5AG8CD3.27_{(19)} \\ + G7HA4F.CE_{(19)} \\ \hline 68573HI.F2_{(19)} \end{array}$$

1.7.-

a)
$$\begin{array}{r} 15DA843.23_{(14)} \\ - BA2544.2B_{(14)} \\ \hline 8382DC.D6_{(14)} \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} F4J30I9.7A_{(21)} \\ - CEH48AK.2G_{(21)} \\ \hline 2B1JD7A.4F_{(21)} \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} 1000110.001_{(2)} \\ - 110011.101_{(2)} \\ \hline 10010.100_{(2)} \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 5307G49.5_{(17)} \\ - 4C1FCA1.7C4_{(17)} \\ \hline 7F93B7.E4D_{(17)} \end{array}$$

c)

$$\begin{array}{r}
 \phantom{5\ 3\ 7\ 1_{(9)}} \phantom{4\ 0\ 3\ .2\ 2_{(9)}} \\
 5\ 3\ 7\ 1_{(9)} \quad | \quad \begin{array}{r}
 \underline{2\ 3\ 8\ 1\ 0\ 6\ 5\ .3}_{(9)} \\
 2\ 3\ 6\ 1\ 4 \\
 \hline
 1\ 8\ 5\ 6\ 5 \\
 1\ 7\ 2\ 3\ 3 \\
 \hline
 1\ 3\ 3\ 2\ 3 \\
 1\ 1\ 7\ 5\ 2 \\
 \hline
 1\ 4\ 6\ 1\ 0 \\
 1\ 1\ 7\ 5\ 2 \\
 \hline
 2\ 7\ 4\ 7
 \end{array}
 \end{array}$$

d)

$$\begin{array}{r}
 \phantom{7\ C\ 9\ A_{(13)}} _{(13)} \\
 7\ C\ 9\ A_{(13)} \quad | \quad \begin{array}{r}
 \underline{B\ 4\ 5\ A\ C\ 7\ 9\ .4}_{(13)} \\
 7\ C\ 9\ A \\
 \hline
 3\ 4\ 9\ 0\ C \\
 3\ 0\ B\ 9\ B \\
 \hline
 3\ A\ 4\ 1\ 7 \\
 3\ 8\ B\ 6\ 8 \\
 \hline
 1\ 5\ 7\ C\ 9 \\
 1\ 2\ C\ 6\ 7 \\
 \hline
 2\ 8\ 6\ 2\ 4 \\
 2\ 5\ C\ 0\ 1 \\
 \hline
 2\ 7\ 2\ 3
 \end{array}
 \end{array}$$

1.13.- Sumar en complemento a dos y aumentar bytes en caso de ser necesario.

a)

$$\begin{array}{r}
 +\ 6\ 5\ 5\ 0\ 8_{(10)} \\
 +\ \ 1\ 0\ 3_{(10)} \\
 \hline
 \end{array}$$

Convirtiendo las cantidades a binario, se tiene:

$$\begin{array}{r}
 +65508_{(10)} = 0\ 1111111111100100_{(2)} \\
 +\ 103_{(10)} = 0\ 000000001100111_{(2)}
 \end{array}$$

El número más grande que cabe en 16 bits es $2^{16}-1=65535$ si se suman $65508+103= 65611$ por lo tanto se debe aumentar un byte para evitar el desbordamiento, dado que dos bytes son insuficientes para guardar el resultado. De tal forma que la suma queda de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r}
 +\ 65508_{(10)} = \ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0 \\
 +\ 103_{(10)} = \ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\
 \hline
 \ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1
 \end{array}$$

El acarreo es información que se desprecia y como el resultado de la suma es positivo por lo tanto ese es el valor buscado.

- d) Como ambas cantidades tienen signo negativo ($-65508_{(10)}$ $-103_{(10)}$), es necesario agregar ceros para que no se presente un desbordamiento y como lo mínimo que se puede agregar en este problema es un byte se deberán agregar a la derecha de la cantidad ocho bits antes de encontrar el complemento a dos.

Complemento a dos después de agregar el byte.

$$\begin{array}{r}
 -65508_{(10)} = 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0 \\
 \phantom{-65508_{(10)} = } 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \\
 \hline
 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0 \\
 \\
 -103_{(10)} = 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\
 \phantom{-103_{(10)} = } 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0 \\
 \hline
 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1
 \end{array}$$

Sumando:

$$\begin{array}{r}
 -65508_{(10)} = 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0 \\
 -103_{(10)} = 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \\
 \hline
 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1
 \end{array}$$

El desbordamiento se desprecia y como el resultado es negativo se deberá complementar a dos dicho resultado.

$$\begin{array}{r}
 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1 \\
 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0 \\
 \hline
 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1 \quad \text{Resultado}
 \end{array}$$

1.15.- Sumar en complemento a dos y aumentar bits en caso de ser necesario.

- a)

$$\begin{array}{r}
 + 54.23_{(10)} \\
 + 28.56_{(10)} \\
 \hline
 \end{array}$$

Realizando la conversión a binario se tiene:

$$\begin{array}{l}
 + 54.23_{(10)} = 0\ 110110.0011_{(2)} \\
 + 28.56_{(10)} = 0\ 11100.1000_{(2)}
 \end{array}$$

