Ejercicios de la transparencia 1.1.

Ejercicio 1: Expresa, en código binario, los números decimales siguientes: 191, 25, 67, 99, 135 y 276.

191)

191 | 2
1 95 | 2
1 47 | 2
1 23 | 2
1 11 | 2
1 5 | 2
1 2 | 2
0 1

$$191_{10} = \underbrace{1\,0\,1\,1}_{B}\,\underbrace{1\,1\,1\,1_2}_{F} = BF_{16}$$

25)

25 | 2
1 12 | 2
0 6 | 2
0 3 | 2
1 1

Hexa: $11001 \rightarrow \underbrace{0001}_{1}\ \underbrace{1001}_{9}$

$$25 = 11001_2 = 19$$

67)

67 | 2
1 33 | 2
1 16 | 2
0 8 | 2
0 4 | 2
0 2 | 2
0 1

Hexadecimal: $\underbrace{0100}_{4}\ \underbrace{0011}_{3}$

$$67 = 1000011 = 43$$

99)

Hexadecimal : $\overbrace{0110}^{6}\ \overbrace{0011}^{3}$

99	2	1
49	2	1
24	2	0
12	2	0
6	2	0
3	2	1
1	2	1
0		

$99_{10} = 1100011_2 = 63$

135)

Hexadecimal : $\overbrace{1000}^{8}\ \overbrace{0111}^{7}$

135	2	1
67	2	1
33	2	1
16	2	0
8	2	0
4	2	0
2	2	0
1	2	1
0		

$135_{10} = 10000\ 111_2 = 87$

276)

Hexadecimal :

276	2	0
138	2	0
69	2	1
34	2	0
17	2	1
8	2	0
4	2	0
2	2	0
1	2	1
0		

$276_{10} = \cancel{1000\ 1\ 011}$

$1000\ 1\ 0100$

Ejercicio 2: Averigua cuántos números pueden representarse con 8, 10, 16 y 32 bits y cual es el número más grande que puede escribirse en cada caso. Utiliza la representación sin signo.

8) Cantidad de números: $2^8 = 256$
Número más grande: $2^8 - 1 = 255$

10) Cantidad de números: $2^{10} = 1024$
Número más grande: $2^{10} - 1 = 1023$

16) Cantidad de números: $2^{16} = 65536$
Número más grande: $2^{16} - 1 = 65535$

32) Cantidad de números: $2^{32} = 4294967296$
Número más grande: $2^{32} - 1 = 4294967295$

Ejercicio 3: Expresa, en el sistema decimal, los siguientes números binarios:

• 110111; 111000; 010101; 101010; 10111110; 01011101

Repite el ejercicio pasando el número a código Hexadecimal.

• 110111

Binario a decimal $\Rightarrow 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 55$

Binario a Hexadecimal $\Rightarrow \underbrace{0011}_{3}\ \underbrace{0111}_{7} = 37$

• 111000

Binario a decimal $\Rightarrow 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 56$

Binario a Hexadecimal $\Rightarrow \underbrace{0011}_{3}\ \underbrace{1000}_{8} = 38$

• 010101

Binario a Decimal $\Rightarrow 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 21$

Binario a Hexadecimal $\Rightarrow \underbrace{0001}_{1}\ \underbrace{0101}_{5} = 15$

• 101010

Binario a decimal $\Rightarrow 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 42$

Binario a Hexadecimal $\Rightarrow \underbrace{0010}_{2}\ \underbrace{1010}_{A} = 2A$

• 1011 11 10

Binario a decimal $= 1\cdot2^7+0\cdot2^6+1\cdot2^5+1\cdot2^4+1\cdot2^3+1\cdot2^2+1\cdot2^1+0\cdot2^0 = 190$

Binario a Hexadecimal $= \underbrace{1011}_{B}\ \underbrace{1110}_{E} = BE$

• 01 01 1101

Binario a decimal $= 0\cdot2^7+1\cdot2^6+0\cdot2^5+1\cdot2^4+1\cdot2^3+1\cdot2^2+0\cdot2^1+1\cdot2^0 = 93$

Binario a Hexadecimal $= \underbrace{0101}_{5}\ \underbrace{1101}_{D} = 5D$

Ejercicio 4: Dados dos números binarios (01001000 y 01000100) ¿Cuál de ellos es el mayor? ¿Podrías compararlos sin necesidad de convertirlos al sistema decimal?

Comparando bit a bit de izquierda a derecha podemos saber cual es mayor.

Al comparar bit a bit de izquierda a derecha vemos que 01001000 es mayor porque encontramos 1 en el quinto bit, mientras que en 01000100 encontramos en el quinto bit un 0.

El mayor es 01001000.

Ejercicio 7: Expresa en el sistema hexadecimal los siguientes números decimales: 3519, 1024, 4095

3519

$$\begin{array}{l} 3519 \mid \underline{16} \\ 15 \quad 219 \mid \underline{16} \\ \quad\quad 11 \quad 13 \mid \underline{16} \\ \quad\quad\quad\quad 13 \quad 0 \end{array}$$

3519 en Hexadecimal = 15 11 13 = 0x DBF

1024

$$\begin{array}{l} 1024 \,\underline{|\,16} \\ \ 0 \quad 64 \,\underline{|\,16} \\ \qquad 0 \quad 4 \,\underline{|\,16} \\ \qquad\quad 4 \quad 0 \end{array}$$

1024 en Hexadecimal = 0 0 4 = 0x400

4095

$$\begin{array}{l} 4095 \,\underline{|\,16} \\ \ 15 \quad 255 \,\underline{|\,16} \\ \qquad 15 \quad 15 \,\underline{|\,16} \\ \qquad\quad 15 \quad 0 \end{array}$$

4095 en Hexadecimal = 15 15 15 = 0xFFF

Ejercicio 5: Expresa en el sistema decimal las siguientes cifras Hexadecimales: 0x 2BC5, 0x100, 0x1FF

0x2BC5

$0x2BC5 = 2 \cdot 16^3 + B \cdot 16^2 + C \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 = 2 \cdot 16^3 + 11 \cdot 16^2 + 12 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 = 11205$

0x100

$0x100 = 1 \cdot 16^2 + 0 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0 = 256$

0x1FF

$0x1FF = 1 \cdot 16^2 + F \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 = 1 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 511$

Ejercicio 8: Convierte a Hexadecimal los siguientes números en binario:

0101	0100	1010	1110	1010	
4	5	A	E	A	0x 45AEA

0111	0000	1111	0000	
7	0	F	0	0x 70F0

1010	0001	1101	0111	
A	1	D	7	0x A1D7

0010	0011	1101	0101	1010	
2	3	D	5	A	0x 23D5A

Ejercicio 9: convierte a binario los números hexadecimales siguientes:

0x7A5D = ~~3~~0111 1010 0101 1101

7 = 0111

A = 1010

5 = 0101

D = 1101

0x135C = 0001 0011 0101 1100

1 = 0001

3 = 0011

5 = 0101

C = 1100

0x 8F8F = 1000 1111 1000 1111

8 = 1000

F = 1111

8 = 1000

F = 1111

Ejercicio 10: Representa en todos los formatos de coma fija los números siguientes, indicando la longitud de palabra máxima necesaria en cada caso: 22, 255, -31, 0, -3675

Decimal	22	255	-31	0	-3675
Binario	10110	11111111	1110 0001	0	1111 0001 1010 0101
Hexadecimal	0x16	0xFF	0xE1	0x00	0xF806
Longitud max	6bit	8bit	7bit	0bit	16bit

Ejercicio 11: Cuáles serían los números decimales enteros correspondientes a los números: 1010 1111; 0111 1011; 1000 0000
con las representaciones: sin signo, signo y magnitud, complemento a 1 y 2, sesgada y BCD

1010 1111

- Sin signo $= 1\cdot2^7+0\cdot2^6+1\cdot2^5+0\cdot2^4+1\cdot2^3+1\cdot2^2+1\cdot2^1+1\cdot2^0 = 175$

- Signo y magnitud $010\,1111 = 0\cdot2^6+1\cdot2^5+0\cdot2^4+1\cdot2^3+1\cdot2^2+1\cdot2^1+1\cdot2^0 = -47$
  El primer bit (1) indica que es negativo

- Complemento a 1 (invertimos los valores y 1 es negativo)
  $10101111 \rightarrow 01010000 = 0\cdot2^7+1\cdot2^6+0\cdot2^5+1\cdot2^4+0\cdot2^3+0\cdot2^2+0\cdot2^1+0\cdot2^0 = 80$
  Resultado en decimal con complemento a 1: -80
- Complemento a 2 (igual a complemento a 1 y le sumo) $= -81$

- Sesgada: (usamos el exceso -127, es decir, tomamos un sesgo

  $175 - 127 = \underline{48}$

- Representación BCD
  BCD solo permite valores entre 0000 a 1001, por lo que en este caso no se puede hacer

- 0111 1011
  Sin signo: 123
  complemento a 1: 123
  complemento a 2: 123
  sesgada: -4
  BCD: No tiene representación
  signo y magnitud: 123

- 1000 0000
  Sin signo: 128
  Signo y magnitud: 0
  complemento a 1: -127
  complemento a 2: -128
  sesgada: 1
  BCD: No tiene

• Realiza los siguientes operaciones en aritmética binaria:

• 0001 1000 + 0111 1001 $\quad 24+121=145 \Rightarrow 1001\,0001$

• 0110 1110 − 0110 0011 $\quad 110-99=11 \Rightarrow 0000\,1011$

• 0100 0000 * 1100 0011 $\quad 64\times\underbrace{(-61)}_{\text{complemento a 2}}=-3904$

1111 0000 1111 0000

• 0101 1010 / 0001 0001 $\quad 90/17=5 \Rightarrow 0000\,0101$

• 0x BE − 0xA8 $\quad 190-168=22 \Rightarrow$ 0x16

• 0x 8A4 + 0x FE0 $\quad 2212+4064=6276 \Rightarrow$ 0x1884

• Siguiendo el formato de coma fija en complemento a 2, con 12 bits, 7 para la parte entera y 5 para lo decimal:

• Representa los número $A=31,77$ y $B=-0,35$

$A=31,77$

31 en binario 11111 y en 7bits 0011111

$0.72 \rightarrow 0,77\times2=1,44 \Rightarrow 1 \quad \Rightarrow 0,77 \simeq 0.10111$
$\quad 0,44\times2=0,88 \Rightarrow 0$
$\quad 0.88\times2=1,76 \Rightarrow 1$

$A=0011111,10111=001111110111$

$B=+0,35 \Rightarrow 0000000,01011=000000001011$

Complemento a 2 de B se invierten los bits del numero positivo 111111110100

Después le sumamos 1

$B=-0,35=111111110101$

- Realiza la operación $C = A + B$

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
A:	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
B:	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
C	0	0	1	1	1	1	1,	0	0	0	1	0

$C = 0011111{,}00010 = 31{,}0625$

- Determina los errores absoluto y relativo cometidos en las operaciones

$A + B = 31{,}72 + (-0{,}35) = 31{,}37$

Error absoluto $= |31{,}37 - 31{,}0625| = 0{,}3075$

Error relativo $= \dfrac{0{,}3075}{31{,}37} \approx 0{,}0098 \quad (0{,}98\%)$