

## Ejercicios Tema 5.1

1. Un sensor monitoriza la temperatura entre un mínimo de  $-10^{\circ}\text{C}$  y un máximo de  $60^{\circ}\text{C}$ .
  - ¿Cuántos bits necesita para ofrecer una resolución de  $1^{\circ}\text{C}$ ?
  - ¿Cuántos bits necesita para ofrecer una resolución de  $0.5^{\circ}\text{C}$ ?
  - ¿Cuántos bits necesita para ofrecer una resolución de  $0.1^{\circ}\text{C}$ ?
2. Un GPS monitoriza la altura sobre el nivel del mar con la señal digitalizada con 8 bits.
  - Si la resolución es de 50m, ¿cuál es la altura máxima que es capaz de monitorizar?
  - Si la resolución es de 2m, ¿cuál es la altura máxima que es capaz de monitorizar?
3. Se requiere digitalizar una señal analógica de radio FM de una emisora comercial (de 88MHz a 108MHz). Especificar la frecuencia de muestreo y el número de bits para que se cumpla:
  - El error cometido es menor del 1%.
  - Teorema de Nyquist.
4. Determine el valor decimal de los siguientes números binarios:
  - 1010
  - 1101101
  - 100110
  - 10110
  - 1110110
5. Determinar el mayor número decimal que se puede representar en binario:
  - Con cuatro bits
  - Con ocho bits
6. Convertir los siguientes números decimales a números binarios:
  - 19
  - 100
  - 75
  - 45
  - 32
7. Determine el valor decimal de los siguientes números binarios:
  - 0.1011

- 101.01
  - 10111101.011
8. Convertir los siguientes números decimales a números binarios:
- 0.5
  - 235.25
  - 0.375
  - 26.5
  - 12.375
9. Traducir los siguientes números decimales a binario y código BCD:
- 58
  - 5
  - 21
  - 126
  - 100
  - 147
10. Convertir los siguientes números binarios a decimal y BCD natural:
- 10101010
  - 11000110
  - 01010100
11. Determine cuáles de los siguientes códigos con paridad impar son erróneos:
- 11110110
  - 00110001
  - 010101010101010
12. Añadir el bit de paridad apropiado según paridad par a los siguientes bytes de datos:
- 10100100
  - 00001001
  - 11111110
13. Realice la suma y resta binaria de las siguientes pares de números:
- 10100100, 00001001
  - 11110110, 10100100
  - 11111110, 00001001

14. Expresar los siguientes números decimales con signo a su correspondiente número binario en signo magnitud, complemento a uno y complemento a dos, todos en formato de ocho bits:

- +25
- -25
- +39
- -39
- -195
- -212

15. Determinar el rango de números decimales que se puede representar con un código signo-magnitud, complemento a uno y complemento a dos:

- Con cuatro bits
- Con ocho bits

16. Traduzca a su correspondiente decimal los siguientes códigos binarios de ocho bits:

- 00000100
  - 01001000
  - 10100101
  - 10011000
- a) Considerando que se trata de un BCD-8421  
b) Considerando que se trata de un signo-magnitud  
c) Considerando que se trata de un complemento a uno.  
d) Considerando que se trata de un complemento a dos.

17. Realice las siguientes operaciones en complemento a 2 de 8 bits. Represente el resultado en formato decimal con signo. Compruebe si en algún caso se produce desbordamiento.

- 75 + 68
- 87 + 199
- 36 – 101
- – 45 + 208
- – 66 – 12
- – 188 – 137

18. Demostrar que se cumple la siguiente propiedad basándose en los postulados del algebra de Boole y en propiedades fundamentales ya demostradas:

$$\forall a \in B \Rightarrow a + 1 = 1 \text{ y } a \cdot 0 = 0$$

19. Verificar, mediante manipulaciones algebraicas adecuadas, las siguientes igualdades, justificando cada uno de los pasos haciendo referencia a un Postulado o a un Teorema:

- $\bar{a} + a \cdot \bar{b} = \overline{a \cdot b}$
- $\bar{x} + x \cdot y = \bar{x} + y$
- $a + \bar{a} \cdot b = a + b$
- $(x + \bar{y} + x \cdot y) \cdot (x + \bar{y}) \cdot \bar{x} \cdot y = 0$
- $(x + \bar{y} + x \cdot \bar{y}) \cdot (x \cdot y + \bar{x} \cdot z + yz) = x \cdot y + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z$
- $(A \cdot B \cdot C + D) \cdot (C + D) \cdot (C + D + E) = A \cdot B \cdot C + D$

20. Utilizando los Postulados y Teoremas del Algebra de Boole, simplificar las siguientes expresiones hasta que cada variable aparezca tan pocas veces como sea posible:

- $(X+Y) \cdot [X \cdot Y \cdot Z + Y \cdot (Z+X)] + X \cdot Y \cdot Z \cdot (X+X \cdot Y)$
- $(X+Y \cdot Z) \cdot [X \cdot Z + X \cdot Z \cdot (Y+Y)]$
- $A \cdot \bar{B} + A \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B$
- $\overline{A \cdot \bar{B} \cdot C} + A \cdot \bar{C}$

21. Transformar las siguientes expresiones booleanas mediante las leyes de Morgan:

- $\overline{A \cdot \bar{B} \cdot C + D \cdot \bar{C}}$
  - $A \cdot \bar{B} + E \cdot B \cdot C + D \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot D$
- a) Para expresarla sin operaciones OR  
b) Para expresarla sin operaciones AND