

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Facultad de Ingeniería
Departamento de Electrónica
Sección de Técnicas Digitales y Comunicaciones
Diseño de Sistemas con Procesadores DISPRO con Giraldo

Estas preguntas “tipo parcial” tienen como objetivo evaluar las competencias disciplinares desarrolladas por cada estudiante a la fecha de presentación de esta prueba.

1. Para cada uno de los siguientes números enteros en base 10, escriba su representación en la base indicada:

- a. 90 en base 5
- b. 225 en base 7
- c. 101 en base 8
- d. 110 en base 16
- e. 90 en base 12

2. Para cada uno de los siguientes números enteros en base 10, escriba su representación en los sistemas numéricos binario, octal y hexadecimal:

- a. 188
- b. 247
- c. 132
- d. 23
- e. 133

3. Haga la conversión que se indica en cada caso:

- a. Convierta el número 1010101010 en binario a hexadecimal
- b. Convierta 111 en base 8 a la base hexadecimal
- c. Convierta el número AFC0 en hexadecimal a la base 4
- d. Convierta el número 3210 en base 4 a la base octal
- e. Convierta el número 2314 en octal a la base hexadecimal

4. ¿Cuántos números enteros distintos se pueden representar con las siguientes cantidades de bits?

- a. 2 bits
- b. 3 bits
- c. 5 bits
- d. 10 bits
- e. 16 bits

5. Para cada uno de los siguientes números enteros sin signo en base 10, calcule el mínimo número de bits que son necesarios para representarlos:

- a. 166
- b. 257
- c. 99
- d. 65
- e. 20

6. Por favor, deduzca una forma analítica para calcular el mínimo número de bits que son necesarios para representar un número entero sin signo.

7. Uso de propiedades para hacer cálculos y conversiones:

- a. Calcule y represente en BINARIO: $(15 * 8) + 3$
- b. Calcule y represente en BINARIO: $(3 * 16)$
- c. Calcule y represente en BINARIO: $(7 * 64)$
- d. Calcule y represente en BINARIO: $(5 * 32)$
- e. Calcule y represente en BINARIO: $(7/8)$
- f. Calcule y represente en BINARIO: $(5/16)$
- g. Calcule y represente en BINARIO: $(15/256)$

8. Sume los siguientes dos números enteros positivos en representación binaria e indique si existe "overflow" o bit de acarreo más allá del bit más significativo:

- a. $11101010 + 01001000$
- b. $11000011 + 11110001$
- c. $00010000 + 10001100$
- d. $10100001 + 11100001$
- e. $01011110 + 10110001$

9. Suponiendo que la base 32 representa los números del 10 al 31 con las letras del alfabeto norteamericano, calcule los siguientes números en la base 32, a la base indicada:

- a. CAFE a la base 10
- b. FE a la base 3
- c. PUJ a la base 7
- d. TE.AMO a la base hexadecimal (punto separa entero de fracción)
- e. BE.HAPPY a la base octal

10. Para cada uno de los siguientes números en base 10 escritos con una parte entera y su fracción separados por un punto, escriba la codificación binaria con unos y ceros.

Nota: A esta forma de codificación en la que se escribe el número con una parte entera y la fracción separados con un punto, se le llama comúnmente como representación de punto fijo.

- a. 210.0625
- b. 137.3750
- c. 106.9375
- d. 135.5000
- e. 10.6250

11. Haga la conversión en formato de punto fijo que se indica en cada caso:

- a. Convierta el número 3.14159 en decimal a hexadecimal
- b. Convierta el número 135.1 en base 6 a la base 3
- c. Convierta el número 0.001 en la base 5 a la base 7
- d. Convierta el número 101010.101 en base 3 a la base 12
- e. Convierta el número 4/27 en decimal a la base 3

12. Convierta todos los siguientes números irracionales al sistema de numeración binario con 8 cifras de precisión decimal. Entregue el resultado normalizado representando la mantisa como un número en el intervalo entre [1,2), es decir con un "1" en la parte entera:

- a. El número $\pi * \pi$
- b. e^{π}
- c. Raíz cuadrada del número 2
- d. El número aureo
- e. $1/e$

13. APLICACIONES DE LA CODIFICACIÓN BINARIA:

- a. El edificio donde vivo tiene 17 pisos, ¿Cuál es el número mínimo de preguntas si/no para determinar el piso en el que vivo?
- b. ¿Cuántas veces debo abrir un diccionario de 800 páginas en dos partes iguales respecto a la partición previa para encontrar una palabra?
- c. ¿Una lista ordenada de números distintos tiene un tamaño de "n", cuántos condicionales se usan para saber si un número dado está o no en la lista?

- d. ¿A cada uno de los 7.9 mil millones de habitantes de la tierra se le asigna un número binario consecutivo y distinto, de cuántos dígitos binarios será dicho número?
- e. ¿Si han existido 117 mil millones de habitantes de la tierra, contando la población actual, y se le asigna un número binario distinto y consecutivo, de cuántos dígitos será dicho número?

14. CONTEO CON COMBINACIONES BINARIAS:

- a. ¿Cuántos colores salen de los 3 colores primarios RGB puros? (Sin tonos o escalas de colores primarios)
- b. ¿Cuántos colores podría usar un computador que maneja 256 posibilidades para cada "Red", "Green" y "Blue"?
- c. ¿Cuántas direcciones IP hay disponibles, suponiendo que un dominio se escribe como a.b.c.d en donde cada letra corresponde a un número entre 0 y 255?
- d. En cada casilla de un tablero de ajedrez pongo el doble de granos de la casilla previa comenzando desde 1 grano de arroz en el primer recuadro, hasta la casilla 64. ¿Cuántos granos de arroz requiero? Nota: Escriba la respuesta en función de una potencia de 2, para NO usar calculadora.

SISTEMA NUMÉRICO POSICIONAL:

15. PRECISIÓN:

- a. ¿Cuántos dígitos de precisión en el sistema decimal permite un número de 24 dígitos binarios?
- b. ¿Cuántos dígitos binarios se necesitan para representar la humedad relativa entre 00,0% a 99,9%?
- c. ¿Cuántos dígitos binarios en codificación BCD se necesitan para representar la humedad relativa entre 00,0% a 99,9%?
- d. Explique claramente de dónde sale el número mágico "3.32"

16. VARIOS PROBLEMAS DE CULTURA GENERAL:

- a. ¿Cómo se representa la base 7 en el sistema numérico de base 7?
- b. ¿Cómo se representa en la base 5, el producto del número 2 cuando se multiplica por la base?

REPRESENTACIÓN DE NÚMEROS NEGATIVOS:

17. TEORÍA:

- ¿A qué es igual un número, cuando se suma a su respectivo complemento a dos?
- Un número CON signo codificado en complemento a dos, se representa con 5 dígitos binarios en total, calcule los límites del menor número negativo y el mayor número positivo. Generalice su respuesta a "n" dígitos.

18. Para cada uno de los siguientes números binarios de 8 bits que representan números en el intervalo de -128 a +127 en la base 10 determine su respectivo complemento a dos:

- 10110000
- 10001100
- 10010110
- 01110001
- 00010000

19. Represente en codificación binaria de 8 bits, los siguientes números negativos en base 10 en los sistemas: (a) Signo y magnitud, (b) Complemento a uno, (c) Complemento a dos, (d) Notación sesgada:

- 85
- 1
- 120
- 33
- 127

20. PROBLEMAS DE NORMALIZACIÓN:

Calcule el **exponente** del número 2 que normaliza el siguiente número para representar el significando en el intervalo [1, 2)

$$\begin{aligned} 1000000.00000000 \times 2^0 &= 1000000 \\ 0.00000001 \times 2^0 &= 0.00000001 \\ 111110.00110011 \times 2^3 &= 111110001.10011 \\ 111.11010001 \times 2^4 &= 1111101.0001 \\ 0.00011011 \times 2^{-3} &= 0.00000011011 \end{aligned}$$

21. CASOS ESPECIALES DE IEEE754:

- a. Cuántos números NAN hay en total en una representación de 32 bits en formato IEEE754
- b. Escriba en binario el sesgo de un tipo de dato "double".
- c. ¿Cuál es número positivo más pequeño que se puede representar en 32 bits de precisión sencilla?
- d. Escriba en HEXA el infinito negativo de precisión sencilla de 32 bits.

22. REPRESENTACIÓN EN BCD:

Escriba su cédula en codificación BCD, para ello escriba su cédula y luego la respectiva codificación

23. REPRESENTACIÓN ALFANUMÉRICA ASCII:

- a. ¿Cuántos códigos alfanuméricos son de control?
- b. ¿Cuál es el intervalos de las letras minúsculas / mayúsculas?
- c. ¿Cuál es el ASCII del espacio en hexadecimal?
- d. ¿De dónde a donde los números?
- e. ¿Cuántos símbolos diferentes de alfanuméricos y de control hay?

24. EJERCICIOS DE PROGRAMACIÓN:

- a. Desarrolle una función que tome una cadena con los caracteres ASCII de una secuencia de números y que retorne el respectivo número entero.
- b. Desarrolle una función que tome una cadena con los carecteres ASCII de una secuencia que representa un número en notación científica en donde "E" ó "e" repressentan " $10^$ " y que el resultado se pueda asignar a un número declarado con tipo de dato "float".
- c. Desarrolle una función que tome un tipo de dato entero entre 00000000 y 99999999, y como resultado codifique el número en un sistema BCD en una variable de tipo "unsigned int" de 4 bytes, en donde se pueda representar 8 dígitos BCD.
- d. Desarrolle una función que tome un tipo de dato "float" y entregue la secuencia binaria de 32 bits de ceros y unos, correspondientes.
- e. Desarrolle una función que haga el procedimiento inverso del problema previo, es decir, que tome una secuencia ASCII de 32 dígitos que represnetan "0" y "1" y retorne el respectivo número "float"