

## ***1er. Examen Parcial Sistemas Digitales***

1. El microcontrolador PIC16F877A tiene una Memoria de Datos (RAM) de 368 posiciones de 8 bits c/u, para almacenar las variables del programa que ejecuta. Además, cuenta con una Unidad Aritmética-Lógica (UAL) que implementa operaciones de suma y resta en complemento 2. Suponga que el PIC ejecuta la siguiente fracción de código de un programa:

<b>a = -25;</b>	• Muestre como se almacenan <b>a</b> y <b>b</b> en la memoria de datos,
<b>b = 39;</b>	• Muestre como se realizan las operaciones aritméticas en binario para calcular <b>c</b> y <b>d</b> , y
<b>c = b - 50;</b>	
<b>d = c - a;</b>	• Muestre como se calcula el equivalente decimal de <b>c</b> y <b>d</b> .

**(4 puntos)**

2. El estándar IEEE 754, es la representación en punto flotante mas utilizada en el diseño de los computadores actuales. Esta representación utiliza 8 bits para representar el exponente en notación en exceso.

- Calcule el rango numérico que se puede representar en el exponente, y
- Muestre como se representa el numero decimal - 6, en tal notación. **(2 puntos)**

3. Muestre como se realiza la siguiente multiplicación, a través del método de los productos parciales, asumiendo que ambos números están representados en complemento-2.

$$10110010 \times 1011 \qquad \qquad \qquad \mathbf{(3 \text{ puntos})}$$

4. Dos Sistemas Digitales se comunican unidireccionalmente a través de un protocolo serial a una velocidad de 9.600 bps, con 1 bit de inicio, 8 bits de información, 1 bit de paridad y 2 bits de parada. Transmitir un archivo de 4KB tarda 5.12seg ( $4 \times 1.024 \times [1+8+1+2] / 9.600$ ). Como la comunicación es en un solo sentido se desea incorporar al sistema el código Hamming para contar con la posibilidad de corregir los errores de comunicación en un bit.

- Cuanto tiempo tardará el sistema en transmitir el mismo archivo de 4KB con el código Hamming,
- Cual sera la palabra de código de transmitir si la información es 6Eh, y
- Suponga un error en uno de los bits de información recibida y muestre como se detecta y corrige este error. **(3 puntos)**

5. Sea  $f(w, x, y, z) = \sum m(2,3,5,7,9,10,11,12,13)$  ,
- Encuentre la solución mínima, y muestre la implementación usando solo compuertas NAND de 2 entradas. **(4 puntos)**

6. Sea  $f(w, x, y, z) = \sum m(4,5,8,9,10,13,15) + d(0,1,7,11)$  ,
- Encuentre la solución mínima en suma de productos, y muestre la implementación del sistema con cualquier tipo de compuertas,
  - ¿Existen riesgos de temporización en la solución mínima? Si la respuesta es afirmativa, encuentre una solución mínima sin riesgos, y muestre la implementación de esta nueva versión del sistema.

NOTA: considere para evitar los riesgos, si es necesario utilizar las mismas condiciones no importa que utilizo para obtener la solución mínima. **(4 puntos)**