

Introducción a los computadores

Ejercicios resueltos

Ejercicio 1. Convierta a hexadecimal el siguiente número binario de 16 bits: 1101001011101010

Solución:

Cada 4 dígitos binarios forman un dígito hexadecimal: 1101 0010 1110 1010 = 0xD2EA

Ejercicio 2. Convierta a binario el siguiente número hexadecimal: 0xF73AB591

Solución:

0xF73AB591 = 0111 1111 0011 1010 1011 0101 1001 0001

Ejercicio 3. Considerando un computador hipotético con las siguientes características:

- Tamaño de una posición de memoria: 16 bits
- Tamaño de la instrucción: 16 bits
- Código de operación: 3 bits
- Número de registros de propósito general: 4 (2 bits)
 - R0 (00)
 - R1 (01)
 - R2 (10)
 - R3 (11)

Instrucción	Descripción
000010010XXXXXXX	Suma el registro 00 con el 10 y deja el resultado en 01
0010100000000101	Almacena en el registro 01 el valor 0000000101
0100100000001001	Almacena en el registro 01 el valor almacenado en la posición de memoria 0000001001
0110100000001001	Almacena en la posición de memoria 0000001001 el contenido del registro 01
100000000001001	Se salta a ejecutar la instrucción almacenada en la posición de memoria 00000001001
1010100000001001	Si el contenido del registro 01 es igual al del registro 00 se salta a ejecutar la instrucción almacenada en 000001001

Escriba un programa utilizando las instrucciones anteriores que permita calcular la suma de los 10 primeros números naturales: $1 + 2 + 3 + 4 \dots + 10$. El resultado se almacenará en la posición de memoria 0010000.

Solución:

Asumiendo que el programa se almacena a partir de la posición de memoria 0:

Dirección	Instrucción
0000	0010000000000000
0001	0010100000000001
0010	0011000000000001
0011	0011100000001011
0100	1011011000001000
0101	0000000100000000

0110	0001010010000000
0111	10000000000000100
1000	0110000000010000

Ejercicio 4. Considere un hipotético computador con un ancho de palabra de 20 bits con 60 registros que direcciona la memoria por bytes. Responda a las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos bits se emplean para las direcciones de memoria?
- ¿Cuál es el tamaño de los registros?
- ¿Cuántos bits se almacenan en cada posición de memoria?
- ¿Cuántas posiciones de memoria se pueden direccionar? Exprese el resultado en KB.
- ¿Cuántos bits se necesitan para identificar a los registros?

Solución:

- Se emplean 20 bits, que coincide con el ancho de palabra del computador.
- El tamaño de los registros coincide con el ancho de palabra, 20 bits.
- En cada posición de memoria se almacena un byte, porque la memoria se direcciona por bytes.
- Se pueden direccionar 2^{20} posiciones de memoria. En cada posición de memoria se almacena un byte, luego el tamaño de la memoria es 2^{20} bytes = $2^{20} / 2^{10} = 2^{10} = 1024$ KB.
- Como hay 60 registros, se necesita $\lceil \log^2 60 \rceil = 6$ bits.

Ejercicio 5. Considere un hipotético computador con 100 registros que direcciona la memoria por bytes. En este computador se pueden direccionar como mucho 64 KB de memoria. Asumiendo que el tamaño de la palabra de este computador coincide con el número de bits empleados para las direcciones de memoria. Responda a las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos bits se emplean para las direcciones de memoria?
- ¿Cuál es el tamaño de los registros?
- ¿Cuántos bits se almacenan en cada posición de memoria?
- Si el computador fuera de 32 bits. ¿Cuál sería el tamaño de la máxima memoria direccionable? Exprese el resultado en MB.
- ¿Cuántos bits se necesitan para identificar a los registros?

Solución:

- El computador dispone de $64 \text{ KB} / 1 \text{ byte} = 64 \text{ K}$ posiciones de memoria. Cada posición almacena un byte, porque la memoria se direcciona por bytes. Para direccionar 64 K posiciones = (64×1024) se necesitan $\log_2 (64 \times 1024) = 16$ bits.
- El tamaño de los registros coincide con el ancho de palabra, que en este caso coincide con el número de bits necesario para representar una dirección de memoria, es decir, 16 bits.
- En cada posición de memoria se almacena un byte.
- 2^{32} bytes = $2^{32} / 2^{20} = 2^{12}$ MB.
- El computador dispone de 100 registros, se necesitan $\lceil \log^2 100 \rceil = 7$ bits