

SOLUCIONES

1. Deseo recibir en mi PC un programa de TV en alta definición (HDTV) o un video en alta definición (HDV) cuyas imágenes originales son de 1920x1080 píxeles, 256 niveles para cada color básico, y se generan 25 cuadros (imágenes) por segundo. Suponiendo que el caudal de datos (tasa de transferencia) de mi línea de conexión fuese de 5 Mbps, ¿Con qué factor de compresión mínimo debería ser transmitido dicho programa o video a través de la red?

Respuesta:

La información de cada píxel viene dada por su atributo de color, que debe codificar la intensidad de cada uno de los 3 colores básicos; como hay $256 = 2^8$ niveles; el atributo contiene: $8 \times 3 \text{ bits} = 3 \text{ Bytes}$. En consecuencia cada imagen (cuadro) tiene una capacidad de:

$$C_i = 1.920 \times 1.080 \times 3 = 6.220.800 \text{ Bytes} = 5,93 \text{ MBytes}$$

Como se transmiten 25 imágenes por segundo el caudal (tasa de transferencia) de datos será de:

$$T_i = 5,93 \times 25 = 148,25 \frac{\text{MBytes}}{\text{s}} = 1.186 \frac{\text{Mb}}{\text{s}}$$

Como la línea es de 5 Mb/s, el factor de compresión tendrá que ser:

$$f_c = \frac{C_{\text{antes}}}{C_{\text{despues}}} = \frac{1.186}{5} = 237,2$$

Solución: Compresión de 237,2 a 1

Puntuación: 1 → 1,0
2a → 0,2; 2b → 0,2; 2c → 0,4; 2d → 0,2
3a → 1,0; 3b → 0,2; 3c → 0,2; 3d → 0,1
4a → 0,3; 4b → 0,3; 4c → 0,3; 4d → 0,3; 4e → 0,3
Mala presentación: hasta -0,5 puntos.

2. En la memoria principal de un computador se encuentra, en posiciones, el siguiente patrón de bits:

00AB	-----
00AC	9000
00AD	00A1
00AE	-----

Indicar el valor que representa esta información suponiendo que se ha almacenado con el criterio de extremo menor, y se tratase de:

2a) Un número entero en complemento a 2

Respuesta:

Como se utiliza el criterio del extremo menor; los 32 bits del patrón serán:

0	0	A	1	9	0	0	0
0000	0000	1010	0001	1001	0000	0000	0000

Como la representación empieza por 0 el número es positivo, con lo que el resto de las cifras representa el valor absoluto del número, N; es decir:

$$N = 1010\ 0001\ 1001\ 0000\ 0000\ 0000 = 2^{23} + 2^{21} + 2^{16} + 2^{15} + 2^{12} = 10.588.160$$

Solución (en decimal): $N = 10.588.160$

2b) Un número entero sesgado

Respuesta:

Llamando N_r al valor binario del patrón de bits y N al valor del número representado, en la representación sesgada se verifica:

$$N_r = N + S; \text{ donde } S = 2^{n^{\circ} \text{ bits} - 1}$$

En nuestro caso:

$$S = 2^{31} = 2.147.483.648$$

Con lo que el valor del número representado será:

$$N = N_r - S = 10.588.160 - 2.147.483.648 = -2.136.895.488$$

También podríamos hacer este ejercicio operando en binario:

$$\begin{aligned} N &= N_r - S = 1010\ 0001\ 1001\ 0000\ 0000\ 0000 \\ &\quad - 1000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000 \\ &= - (1000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000 \\ &\quad - 1010\ 0001\ 1001\ 0000\ 0000\ 0000) \\ &= - 0111\ 1111\ 0101\ 1110\ 0111\ 0000\ 0000\ 0000 = -2.136.895.488 \end{aligned}$$

Solución (en decimal): $N = -2.136.895.488$

2c) Un número real en IEEE754 precisión sencilla

Respuesta:

0	0	A	1	9	0	0	0
0000	0000	1010	0001	1001	0000	0000	0000

Desempaquetando el número anterior, se tiene:

Signo: 0 ; luego $N > 0$

Exponente sesgado: $e \rightarrow 0000\ 0001 = 1$

Parte fraccionaria de la mantisa $m \rightarrow 01000011001$

Es decir:

Exponente: $E = e - S = 1 - 127 = -126$

Mantisa: $M = 1, 01000011001$

Con lo que el número representado es:

$$N = 1,0100001101 \times 2^{-126} = (1 + 2^{-2} + 2^{-7} + 2^{-8} + 2^{-10}) \times 2^{-126} \\ = 1,262695313 \times 2^{-126} = 1,262695313 \times 1,17549 \times 10^{-38} = 1,48429 \times 10^{-38}$$

Solución (en decimal): $N = 1,48429 \times 10^{-38}$

2d) Instrucciones de CODE-2

Respuesta:

9000 \rightarrow Desplazamiento a izquierda de r0: SHL r0

00A1 \rightarrow Cargar en r0 el contenido de la posición de memoria rD+00A1: LD r0, [A1]

Solución: SHL r0
LD r0, [A1]

3. Hacer un subprograma (subrutina) de CODE-2 para intercambiar los contenidos de dos zonas de memoria principal de igual longitud. El programa principal debe cargar, previamente a la llamada al subprograma, en los registros rA y rB las direcciones de comienzo de cada una de las zonas, y en el registro rC la longitud (número de palabras) de ambas. El subprograma debe ubicarse a partir de la dirección de memoria 4E20.

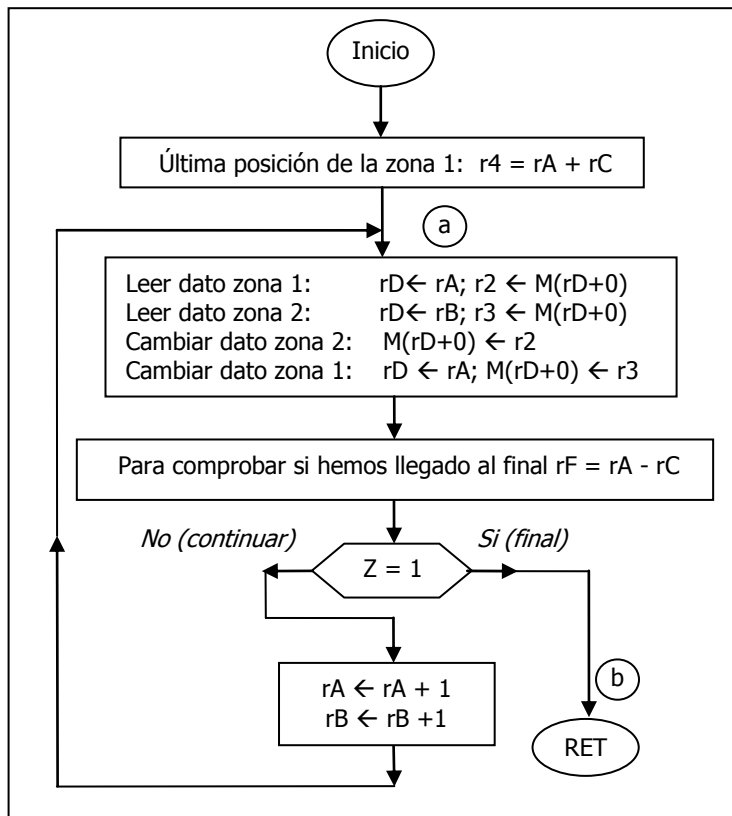
3a) Organigrama

Respuesta:

Como es un subprograma, hay que tener en cuenta que ya están en rA y rB las direcciones de inicio de las zonas de intercambio, y en rC la longitud de las mismas (estos valores son colocados en los registros respectivos por el programa principal). También podemos suponer que r0 está el valor H'0000 y en r1 el valor H'0001.

Por otra parte, en r2 vamos a colocar el valor leído de la primera zona y en r3 el valor leído de la segunda zona. Una vez leídos estos valores, los intercambiamos en la memoria; es decir, escribimos r2 en la segunda zona y r3 en la primera zona.

Un organigrama podría ser el siguiente:



3b) Asignación de registros y memoria

Respuesta:

Registro	Significado	Parámetro	Valor inicial
Parámetros inicializados por el programa principal:			
r0	Para transferir valores de registro		H'0000
r1	Para incrementar puntero		H'0001
rA	Puntero de la primera zona de memoria		(dato en el programa ppal.)
rB	Puntero de la segunda zona de memoria		(dato en el programa ppal.)
rC	Tamaño de las zonas de memoria a intercambiar		(dato en el programa ppal.)
Registros utilizados en el subprograma:			
r4	Ultimo valor de la zona 1 (es decir, rA+rC)		
r2	Dato leído de la zona 1		
r3	Dato leído de la zona 2		

3c) Redactar el programa en nemónicos (código máquina).

3d) Escribir las últimas 10 instrucciones en hexadecimal

4. En un determinado sistema operativo que utiliza segmentación (16 segmentos como máximo por programa), se tiene la tabla de segmentos del Proceso P4 que muestra a continuación:

Segmento de	Segmento	Dicc. base	Límite
Código	0	A7B3 592B C932	95AB 329C
Datos	1	C7B9 325B C7D8	0000 AB7C
Pila	2	C439 5543 321D	0000 00A7

Obtener:

4a) La capacidad (tamaño) del Proceso P4.

Respuesta

En la última columna de la tabla se dan los tamaños de los tres segmentos del proceso; por lo que la capacidad total del proceso será la suma de los tres valores:

$$C_{P4} = 95AB\ 329C + 0000\ AB7C + 0000\ 00A7$$

Primero sumamos los dos primeros valores, y luego, a esta suma le sumamos el tercer valor:

$$\begin{array}{r} \text{Acarreos} \rightarrow \quad 0000\ 0110 \\ \quad 95AB\ 329C \\ + \quad 0000\ AB7C \\ \hline \quad 95AB\ DE18 \end{array} \quad + \quad \begin{array}{r} 0000\ 0000 \\ 95AB\ DE18 \\ 0000\ 00A7 \\ \hline 95AB\ DEBF \end{array}$$

Con lo que:

$$C_{P4} = 95AB\ DEBF = 9 \times 16^7 + 5 \times 16^6 + 10 \times 16^5 + 11 \times 16^4 + 13 \times 16^3 + 14 \times 16^2 + 11 \times 16 + 15 = 2.511.068.863 \text{ palabras} = 2,34 \text{ Gpalabras}$$

Solución: $C_{P4} = 2,34$ Gpalabras

4b) La capacidad máxima de los procesos.

Respuesta

Las direcciones de los segmentos se dan con 8 cifras HEX, con lo que la capacidad máxima de un segmento será:

$$C_{\max,S} = 2^{4 \cdot 8} = 2^{32} = 4 \text{ Gpalabras}$$

Como en el enunciado del problema se dice que un proceso puede tener como máximo 16 segmentos; la capacidad máxima de los procesos será:

$$C_{\max,P} = 16 \times 4 \text{ Gpalabras} = 64 \text{ Gpalabras}$$

Solución: $C_{\max,P} = 64$ Gpalabras

4c) La capacidad máxima posible de la memoria principal

Respuesta

Las direcciones base son direcciones de la memoria, y se dan con 12 cifras HEX; con lo que la capacidad máxima de la MP será:

$$C_{\max, MP} = 2^{12 \times 4} = 2^{48} = 256 \text{ Tpalabras}$$

Solución: $C_{\max MP} = 256$ Tpalabras

4d) La dirección física correspondiente al dato de dirección relativa 0000 7BCD dentro de su segmento

Respuesta

Como es un dato, estará en el segmento de datos; es decir, en el segmento cuya dirección base en memoria es: **C7B9 325B C7D8** y la dirección relativa debe ser menor que: **0000 AB7C**

Como $00007BCD < 0000AB7C$; la dirección es correcta; y la dirección física será:

$$\begin{array}{r} \text{Acarreos} \rightarrow \quad \quad \quad 1 \ 1110 \\ \quad \quad \quad C7B9 \ 325B \ C7D8 \\ + \quad \quad \quad \underline{0000 \ 7BCD} \\ \quad \quad \quad C7B9 \ 325C \ 43A5 \end{array}$$

Solución: C7B9 325C 43A5

4e) El contenido de la posición de memoria principal A7B3 BA7C DA53 ¿A qué segmento y posición relativa dentro de él corresponde?

Respuesta

Teniendo en cuenta las direcciones bases que se dan en la tabla, la dirección dada debe encontrarse en el segmento que empieza en la dirección A7B3 592B C932 ; es decir, dentro del segmento de código. Su posición relativa será: $dr = dB - df$; es decir:

	A7B3 BA7C DA53
-	A7B3 592B C932
Adeudos \rightarrow	
	0000 6151 1121

Solución: **6151 1121**