

Problema 1. Compare las máquinas de cero, una, dos y tres direcciones, escribiendo programas que calculen:

$$X = (A + B * C) / (D - E * F)$$

para cada una de las cuatro máquinas. Las instrucciones de que se dispone son:

0 Direcciones	1 Dirección	2 Direcciones	3 Direcciones
PUSH M	LOAD M	MOVE Z,Y (Z=Y)	MOVE X,Y (X=Y)
POP M	STORE M	ADD X,Y (X=X+Y)	ADD X,Y,Z (X=Y+Z)
ADD	ADD M	SUB X,Y (X=X-Y)	SUB X,Y,Z (X=Y-Z)
SUB	SUB M	MUL X,Y (X=X*Y)	MUL X,Y,Z (X=Y*Z)
MUL	MUL M	DIV X,Y (X=X/Y)	DIV X,Y,Z (X=Y/Z)
DIV	DIV M		

Problema 2. Comparar los computadores de 1, 2 y 3 direcciones escribiendo los programas para calcular la expresión $X = (A + B * C) / (D - E * F - G * H)$, siendo los repertorios los siguientes:

- 1 Dirección: LOAD M; STORE M; SUM M; RES M; MUL M; DIV M.
- 2 Direcciones: MOVE X,Y; SUM X,Y; RES X,Y; MUL X,Y; DIV X,Y
- 3 Direcciones: SUM X,Y,Z; RES X,Y,Z; MUL X,Y,Z; DIV X,Y,Z

Donde M es una posición de memoria y X, Y, Z son direcciones de memoria o registros.

Problema 3. Sea un computador con palabras de 32 bits. La CPU tiene 64 instrucciones diferentes de un operando, 32 registros de propósito general de 32 bits y posibilidad de direccionamiento directo a registro o indirecto con desplazamiento a registro-base.

- Diseñar el formato de instrucción para este computador. Debe especificar un registro de dirección y un desplazamiento, además del modo de direccionamiento y código de operación.
- ¿Cuál es el máximo valor del desplazamiento (el desplaz. es un número en C2)?

Problema 4. Un computador con palabras de 24 bits posee 16 instrucciones diferentes de un operando, 8 registros para de propósito general, y 3 modos de direccionamiento (directo a registro, indirecto con registro e indirecto con desplazamiento a registro-base).

- Diseñar un formato de instrucción para este computador. Debe especificar el código de operación, el modo de direccionamiento, un registro y un desplazamiento.
- ¿Cuál es el rango de valores del desplazamiento en magnitud?, ¿y en C2?

Problema 5. Un computador tiene un formato de instrucción de 11 bits donde el campo de operando es de 4 bits. ¿Es posible codificar en este formato 5 instrucciones de dos operandos, 45 de un operando y 48 sin operando? Justificar la respuesta.

Problema 6. Un computador de 16 bits de ancho de palabra (instrucciones, palabra de memoria, registros) y 8 registros, tiene el siguiente repertorio de instrucciones: 14 instrucciones de referencia de un solo operando en memoria, con direccionamiento directo e indirecto de memoria, 31 instrucciones con dos operandos con los modos de direccionamiento directo e indirecto de registro y 32 instrucciones sin operando explícito.

- Especificar la codificación de las instrucciones.
- Especificar la zona de memoria alcanzable en cada tipo de direccionamiento y rango posible de valores de los operandos (en C2).

Problema 7. Se tiene un computador con un ancho de palabra de 32 bits y con un banco de registros de 32 registros de 32 bits. El computador tiene 64 instrucciones diferentes y los siguientes modos de direccionamiento; directo de memoria, indirecto de memoria e indirecto con desplazamiento a registro-base.

- Diseñar los dos formatos de las instrucciones de dos operandos sabiendo que siempre un operando está en memoria y otro en registro.
- Si cada dirección de memoria especifica un byte ¿qué zona de memoria se puede acceder con cada uno de los modos de direccionamiento?

Problema 8. Sabiendo que el banco de registros contiene los siguientes datos:

<R0>=0;<R1>=100;<R2>=89;<R3>=60;<R4>=5;<R5>=765, <R6>=676;<R7>=837

Y que el contenido de un conjunto de posiciones de memoria es el que aparece a continuación:

<25>=87, <26>=986, <27>=75, <28>=876, <29>=63, <30>=654

<200>=65, <201>=424, <202>=87, <203>=53, <204>=765, <205>=53,

Indicar donde se almacena y cuál es el resultado de las siguientes instrucciones:

- ADD R3,R5,R4
- SUB R3,R5,R4
- SUB R3,R4,#45

Sabiendo que el primer operando de las operaciones es el destino

Problema 9. Sabiendo que el banco de registros contiene los siguientes datos:

<R0>=0;<R1>=100;<R2>=89;<R3>=29;<R4>=25;<R5>=27, <R6>=676;<R7>=837

Y que el contenido de un conjunto de posiciones de memoria es el que aparece a continuación:

<25>=87, <26>=986, <27>=75, <28>=876, <29>=63, <30>=203

<200>=29, <201>=424, <202>=28, <203>=30, <204>=27, <205>=53,

Indicar donde se almacena y cuál es el resultado de las siguientes instrucciones:

- SUB R7,(200),(R3)
- MUL (202),(203),(204)

Problema 10. Mostrar el contenido de todos los registros y posiciones de memoria afectadas (sin incluir el PC) por la ejecución de cada una de las siguientes instrucciones del MC68000:

- CLR.L -(A1)
- CLR.W D2
- MOVE.W \$1204,D1
- MOVE.W #\$1204,D1
- MOVE.B (A2)+,\$1200
- MOVE.L D1,-(A2)
- MOVE.L (A1)+,D2

Suponer que partimos siempre de las siguientes condiciones iniciales:

REGISTROS: A1:00001202, A2:00001204, D1:01020304, D2:F0F1F2F3

MEMORIA: 001200:1111, 001202:2222, 001204:3333, 001206:4444, 001208:5555, 0120A:6666

Problema 11. Mostrar el contenido de todos los registros y posiciones de memoria afectadas (sin incluir el PC) por la ejecución de cada una de las siguientes instrucciones del MC68000:

- MOVEA.W -(A1),A3
- CLR.B -11(A2)
- MOVE.W (A4)+,-100(A1,D5.W)
- MOVE.W #\$1FF,D5

Suponer que partimos siempre de las siguientes condiciones iniciales:

REGISTROS: A1:00001504, A2:00001510, A3:11122233, A4:00001506, D5:FA000064

MEMORIA: 001500:1234,001502:5678,001504:9ABC,001506:EF11,001508:2233,00150A:4455

Problema 12. Suponiendo que se dan las siguientes condiciones iniciales en un MC68000:

REGISTROS: A1:00001504, A2:00001510, A4:00001506

D3:11122233, D5:FA000070, D6:AB00FF9B

MEMORIA: 001500:1234, 001502:5678, 001504:9ABC
001506:EF11, 001508:2233, 00150A:4455

Mostrar el contenido de todos los registros y posiciones de memoria afectadas (incluyendo el contador de programa) por la ejecución de cada una de las instrucciones. Suponer que las instrucciones están en posiciones consecutivas de memoria, a partir de la dirección \$2000, y que se ejecutan en secuencia.

CLR.B -(A4)
MOVE.L -124(A2, D5.W), -(A1)
MOVE.W \$64(A4, D6.W), D3

Problema 13. Considera el siguiente programa ARM. El programa llama a una subrutina HexOut para convertir el número VALUE a hexadecimal e imprimirlo en pantalla. SWI 0x11 sale del programa y SWI 0x00 imprime el carácter ubicado en los 8 bits menos significativos de r0 en pantalla.

```
AREA Hex_Out, CODE, READONLY
SWI_WriteC EQU &0
SWI_Exit EQU &11
ENTRY
LDR r1, VALUE
BL HexOut
SWI Swi_Exit
VALUE DCD &12345678
HexOut MOV r2, #8
LOOP MOV r0, r1, LSR #28
CMP r0, #9
ADDGT r0, r0, #'A'-10
ADDLE r0, r0, #'0'
SWI SWI_WriteC
MOV r1, r1, LSL #4
SUBS r2, r2, #1
BNE LOOP
MOV pc, r14
END
```

- a) ¿Qué registros afecta la instrucción BL?
- b) ¿Qué hace la instrucción MOV r0, r1, LSR #28?
- c) ¿Cuál es el efecto de la instrucción MOV r1, r1, LSL #4?

Problema 14. Transforme los siguientes fragmentos de programa al lenguaje ensamblador ARM

- a) $f = (a+b)-(c+d)$;
- b) if(a==b) f=a+b; else f=a-b;