

Microprogramación

Ejercicio 1

La CPU en un computador de longitud de palabra de 16 bits dispone de los siguientes elementos: Registro de dirección de memoria (DM), registro de memoria (RM), Contador de programa (PC), puntero de pila (SP), Registro de instrucción (IR), conjunto de registros (R0 a R7), y Registro interno auxiliar (Ra). Suponga que:

* La instrucción máquina de resta SUBX R (código 35C0) se realiza entre R0 (que actúa de acumulador) y un dato de memoria cuya dirección se encuentra en R7

* Internamente las operaciones de la ALU se realizan con los registros R0 y Ra.

Existe el siguiente contenido inicial:

Instrucción: M(370A) = 35C0
 M(48A0) = B732
 R0 = 0037
 R7 = 48A0

Realice una tabla donde se indiquen las distintas microoperaciones que se realizan al ejecutar la instrucción de la posición 370A de memoria y los contenidos (cambios) en los registros correspondientes.

Resolución:

Las microoperaciones que se generan son las siguientes:

Etapas	Microop.	PC	DM	RM	IR	Ra	R0	R7
----	----	370A	----	----	----	----	0037	48A0
IF	DM ← PC	370A	<u>370A</u>	----	----	----	0037	48A0
IF	PC ← PC+1	<u>370B</u>	370A	----	----	----	0037	48A0
IF	RM ← M(DM)	370B	370A	<u>35C0</u>	----	----	0037	48A0
IF	IR ← RM	370B	370A	35C0	<u>35C0</u>	----	0037	48A0
ID	----	370B	370A	35C0	35C0	----	0037	48A0
OF	DM ← R7	370B	<u>48A0</u>	35C0	35C0	----	0037	48A0
OF	RM ← M(DM)	370B	48A0	<u>B732</u>	35C0	----	0037	48A0
OF	Ra ← RM	370B	48A0	B732	35C0	<u>B732</u>	0037	48A0
ALU	R0 ← R0 - Ra	370B	48A0	B732	35C0	B732	<u>4905</u>	48A0
MEM	----	370B	48A0	B732	35C0	B732	4905	48A0
OS	R0 ← R0	370B	48A0	B732	35C0	B732	<u>4905</u>	48A0

IF = Captación de instrucción; ID = Decodificación de instrucción; OF = Captación de operandos; ALU = Ejecución de operación en la ALU; MEM = acceso a memoria; OS = Escritura en registros

Ejercicio 2

La CPU en un computador de longitud de palabra de 16 bits dispone de los siguientes elementos: Registro de dirección de memoria (DM), registro de memoria (RM), Contador de programa (PC), puntero de pila (SP), Registro de instrucción (IR), conjunto de registros (R0 a R7), y Registro interno auxiliar (Ra). Suponga que:

* La instrucción máquina de carga LDAX R3 (código A705) realiza la transferencia del dato almacenado en la posición de memoria indicada por el registro R3 hacia el registro R0 (que actúa de acumulador)

Existe el siguiente contenido inicial:

Instrucción: M(49A0) = A705
 M(68A1) = 1C22
 R3 = 68A1

Realice una tabla donde se indiquen las distintas microoperaciones que se realizan al ejecutar la instrucción de la posición 370A de memoria y los contenidos (cambios) en los registros correspondientes.

Resolución:

Las microoperaciones que se generan son las siguientes:

Etapa	Microop.	PC	DM	RM	IR	Ra	R0	R3
----	----	49A0	----	----	----	----	----	68A1
IF	DM ← PC	49A0	<u>49A0</u>	----	----	----	----	68A1
IF	PC ← PC+1	<u>49A1</u>	49A0	----	----	----	----	68A1
IF	RM ← M(DM)	49A1	49A0	<u>A705</u>	----	----	----	68A1
IF	IR ← RM	49A1	49A0	A705	<u>A705</u>	----	----	68A1
ID	----	49A1	49A0	A705	A705	----	----	68A1
OF	Ra ← R3	49A1	49A0	A705	A705	<u>68A1</u>	----	68A1
ALU	----	49A1	49A0	A705	A705	68A1	----	68A1
MEM	DM ← Ra	49A1	<u>68A1</u>	A705	A705	68A1	----	68A1
MEM	RM ← M(DM)	49A1	68A1	<u>1C22</u>	A705	68A1	----	68A1
MEM	Ra ← RM	49A1	68A1	1C22	A705	<u>1C22</u>	----	68A1
OS	R0 ← Ra	49A1	68A1	1C22	A705	1C22	<u>1C22</u>	68A1

IF = Captación de instrucción; ID = Decodificación de instrucción; OF = Captación de operandos; ALU = Ejecución de operación en la ALU; MEM = acceso a memoria; OS = Escritura en registros