

Guía de ejercicios # 3

Memoria, Buses, Q2 y Accesos

Organización de Computadoras 2017

UNQ

1 Memoria

1.1 Indique con V o F. Justifique las respuestas falsas:

- (a) En la memoria se almacenan solamente las instrucciones mientras que los datos en registros del CPU.
- (b) En la memoria se almacenan datos y programas, su contenido no es volátil
- (c) En la memoria RAM, la lectura de cualquier dirección insume el mismo tiempo
- (d) Las direcciones se guardan en la memoria
- (e) Con n bits de dirección, se pueden direccionar n celdas

1.2 Sabiendo que 1 byte equivale a 8 bits, suponga una memoria principal con tamaño de celda de **2** bytes y tamaño total de **64** bytes. ¿Cuántas celdas tiene?

1.3 Defina memoria RAM.

2 Buses

2.1 Indique con V o F. Justifique las respuestas falsas:

- (a) Cada línea de un bus transmite 8 bits a la vez
- (b) El IR contiene la instrucción que se ejecutó antes de la actual.
- (c) El PC indica el valor de la próxima instrucción a ser ejecutada.
- (d) El bus de datos está relacionado con cuantas celdas tiene una memoria
- (e) El bus de control lleva señales tales como: leer, escribir, quiero usar el bus

2.2 Si la memoria tiene 8 celdas, cada una de 1 byte:

- (a) ¿Cuántas líneas de direcciones se necesitan?
- (b) ¿Cuántas líneas de datos se necesitan?

2.3 Sabiendo que 1 byte equivale a 8 bits, suponga una memoria principal con tamaño de celda de **2** bytes y tamaño total de **64** bytes. ¿Cuántos bits tendrá el bus de direcciones?

2.4 Si se quiere cuadruplicar el tamaño de una memoria ¿Cómo debe modificarse el bus de direcciones?

2.5 Si se quiere cuadruplicar el tamaño de una memoria ¿Cómo debe modificarse el bus de datos?

2.6 ¿Qué es y para qué sirve un bus? Defina:

- (a) Bus de datos
- (b) Bus de direcciones
- (c) Bus de control

Arquitectura Q2

La arquitectura Q2 incluye a la arquitectura Q1 un nuevo modo de direccionamiento: **Directo**, el cual especifica la dirección de memoria donde se encuentra el valor del operando. Entonces, la tabla de modos de direccionamiento es:

Modo	Codificación
Inmediato	000000
Directo	001000
Registro	100rrr

donde rrr es una codificación (en 3 bits) del número de registro.

Para usar este nuevo modo de direccionamiento la dirección del operando se escribe entre corchetes, por ejemplo: SUB [0x000A], 0x0001. El efecto de esta instrucción es el de decrementar en 1 el valor que tenía la celda cuya dirección es 000A.

Si antes de ejecutar teníamos lo siguiente en memoria:

	...
0x000A	29C8
0x000B	AOA0
	...

Luego de ejecutar se tendrá:

	...
0x000A	29C7
0x000B	AOA0
	...

Ejemplos de otras instrucciones:

- MOV R1, [0x000A]
- ADD [0x000A], 0x000A
- SUB [0x000A], [0x000B]

3 Ejercicios

3.1 Indique con V o F. Justifique las respuestas falsas:

- (a) El modo de direccionamiento directo accede a memoria
- (b) El modo de direccionamiento registro accede a memoria
- (c) En Q2 el bus de datos tiene 32 bits y el de direcciones 64 bits.
- (d) En el modo de direccionamiento inmediato el operando está presente en la instrucción
- (e) La búsqueda de operandos, es la etapa en la cual se copia el contenido de los registros a los registros de la ALU

que las instrucciones están alojadas a partir de la celda de memoria 0x0000.

Instrucción	BI	BO	AR
ADD [0xC0C0],R7	0x0000, 0x0001, 0x0002	C0C0	C0C0
ADD R2, R5	0x0003		
MOV [0xA001],R0			
SUB R0, 0x0005			
ADD [0x9123],R3			
MUL [0x3401],[0xA001]			

3.2 Enumere cuáles son y explique qué pasa en cada una de las etapas del ciclo de instrucción.

3.3 ¿En qué etapas se accede a la memoria?

3.4 La arquitectura Q2 tiene un bus de direcciones y un bus de datos ambos de 16 bits. ¿Qué capacidad tiene la memoria principal?

3.5 Hacer un programa que multiplique por 12 el valor de la celda 0x0007

3.6 Escriba un programa que inicialice la celda 0xA000 con la cadena que representa el valor 25 en BSS(16)

3.7 Escriba un programa que sume el valor de la celda 0xB000 con el valor de la celda 0x2000

3.8 Escriba un programa que duplique el valor de la celda 0xA305

3.9 Hacer un programa que sume el valor de la celda 0x7000 con el valor de R1 y guarde el resultado en la celda 0xABCD

3.10 Ensamblar el siguiente programa:

```
MOV [0x0001], R0
MOV [0x00FE], 0x00A1
ADD [0xFFAB], [0xBBA7]
SUB R0, [0x2DC6]
```

3.11 A partir del siguiente mapa de memoria:

	...
0x9999	29C8
0x999A	A0A0
	...

y sabiendo que a partir de la primer celda (0x9999) hay ensamblada una instrucción.

- (a) ¿Cuál es dicha instrucción?
- (b) ¿Cuántas celdas ocupa?
- (c) ¿Qué se modifica al ejecutarla?
- (d) ¿Su ejecución tiene que acceder a memoria principal? ¿Por qué?

3.12 Analice las siguientes instrucciones en forma individual indicando qué celdas de memoria y registros son leídos y escritos en cada etapa del ciclo de ejecución de instrucción (Búsqueda de Instrucción, Búsqueda de operandos, Almacenamiento de Operandos). Asuma

3.13 Completar la tabla de cantidad de accesos a memoria para estas instrucciones

Instrucción	BI	BO	AR	Total
DIV R0, 0x9876	2	0	0	2
MOV R0, R1				
ADD R0, 0xF0CA				
SUB [0x1111], 0x1111				
MUL [0x0010], [0xFEDE]				
DIV R1, [0x43AE]				

3.14 A partir del siguiente mapa de memoria:

	...
0x9999	1200
0x999A	FFFF
0x999B	0000
	...

y sabiendo que a partir de la primer celda (0x9999) hay ensamblada una instrucción.

- (a) ¿Cuál es dicha instrucción?
- (b) ¿Cuántas celdas ocupa?
- (c) ¿Qué se modifica al ejecutarla?
- (d) ¿Cuántos accesos a memoria se llevan a cabo durante su ejecución?

3.15 A partir del siguiente mapa de memoria:

	...
0x9999	39E0
	...

y sabiendo que a partir de la primer celda (0x9999) hay ensamblada una instrucción.

- (a) ¿Cuál es dicha instrucción?
- (b) ¿Cuántas celdas ocupa?
- (c) ¿Qué se modifica al ejecutarla?
- (d) ¿Su ejecución tiene que acceder a memoria principal? ¿Por qué?

3.16 Escribir un programa que sume los valores de las celdas 0F80 y 0F81 y ponga el resultado en R2 (sin modificar las celdas). Luego ensamble su programa.

3.17 Escribir un programa que calcule el promedio entre los valores almacenados en las celdas 0x089A y 0x089B. Luego ensamble su programa. ¿Dónde queda almacenado el promedio?

3.18 Escribir un programa que intercambie los valores de las celdas 0x0F80 y 0x0F81

3.19 Suponiendo que la celda 0x089A tiene almacenado el costo en pesos de un producto, y la celda 0x089B contiene el porcentaje descuento a aplicar, calcule el valor final de venta a ser almacenado en la celda 0x089C. No puede usar registros para resolverlo.

3.20 Dado el siguiente estado de registros y memoria:

R0	000F	00AB	R4	0x2000	...
R1	0013	000A	R5	0x2001	2001
R2	0085	0009	R6		FF00
R3	00E2	2001	R7	0x200B	:
					:
					0050
					...

- (a) ¿Qué registro o celda de memoria se modifica al ejecutar `ADD R0, [0x2000]`? ¿Qué valor toma?
- (b) ¿Qué registro o celda de memoria se modifica al ejecutar `ADD R3, 0x2000`? ¿Qué valor toma?
- (c) ¿Qué registro o celda de memoria se modifica al ejecutar `ADD [0x2000], R3`? ¿Qué valor toma?
- (d) ¿Qué registro o celda de memoria se modifica al ejecutar `ADD [0x2001], [0x2000]`? ¿Qué valor toma?
- (e) ¿Qué registro o celda de memoria se modifica al ejecutar `ADD R3, R7`? ¿Qué valor toma?

Nota: Analice cada caso **independientemente**, no considere las instrucciones como un programa.

3.21 Dado el siguiente programa:

```
MOV R0, 0xE1E1
ADD R0, R1
```

- (a) ¿Cuántos bytes¹ ocupa una vez ensamblado?
- (b) ¿Cuántos accesos a memoria se llevan a cabo durante su ejecución?
- (c) Si cada acceso a memoria se realiza en $0.1\mu s$, y el tiempo de computo de CPU es despreciable. ¿Cuanto tarda la ejecución del programa?

3.22 Dado el siguiente programa:

```
MOV R0, [0xE1E1]
ADD R0, 0x0111
MUL [0x67AB], R0
```

- (a) ¿Cuántos bytes ocupa una vez ensamblado?
- (b) ¿Cuántos accesos a memoria se llevan a cabo durante su ejecución?
- (c) Si cada acceso a memoria se realiza en $0.1\mu s$, y el tiempo de computo de CPU es despreciable. ¿Cuanto tarda la ejecución del programa?

3.23 Dado el siguiente programa:

```
ADD [0x5001], R6
MUL [0x5000], [0x5001]
```

- (a) ¿Cuántos bytes ocupa una vez ensamblado?

(b) ¿Cuántos accesos a memoria se llevan a cabo durante su ejecución?

(c) Si cada acceso a memoria se realiza en $0.1\mu s$, y el tiempo de computo de CPU es despreciable. ¿Cuanto tarda la ejecución del programa?

3.24 Dado el siguiente programa:

```
MOV R6, 0x9867
ADD [0xA000], R6
MUL [0xA001], [0xA000]
```

- (a) ¿Cuántos bytes ocupa una vez ensamblado?
- (b) ¿Cuántos accesos a memoria se llevan a cabo durante su ejecución?
- (c) Si cada acceso a memoria se realiza en $0.1\mu s$, y el tiempo de computo de CPU es despreciable. ¿Cuanto tarda la ejecución del programa?

¹Un byte = 8 bits