

LA MÁQUINA DE BROOKSHEAR

DIRECCIONAMIENTO INDIRECTO

Índice

[Direccionamiento indirecto](#)

[Ejercicio 1 - Direccionamiento indirecto:](#)

[Simulación del Ejercicio 1](#)

[Vectores](#)

[Ejercicio 2 - Suma de los elementos de un vector:](#)

[Simulación del Ejercicio 2](#)

Direccionamiento indirecto

Memoria	
Dirección	Contenido
22	38
24	12
26	15
...
38	05

Cargar en el registro A, en modo de direccionamiento indirecto, el dato al que apunta la dirección 22

LEER (indirecto) A, [22]

¿Cuál va a ser el contenido del registro A luego de ejecutarse el programa?

En modo de direccionamiento indirecto, en la dirección indicada en la instrucción no se encuentra el dato, sino que se encuentra la dirección en la que está el dato.

En este ejemplo, luego de ejecutarse la instrucción, el registro A va a tener el número 05

Ejercicio 1 - Direccionamiento indirecto:

Almacenar en el registro R3 un dato cuya dirección se encuentra en la dirección 0C. Éste dato puede ser el primero de los elementos de un vector.

Registros

R1 Almacena la dirección del dato

R2 Almacena el auxiliar de carga 13 para formar la instrucción 130E

R3 Almacena el dato B5

75.03 y 95.57 Organización del Computador
U2 - Máquina Elemental

Dirección	Instrucción	Comentario
00	2213	R2 = 13 Se carga en R2 la primer parte de la instrucción 130E
02	110C	R1 = 0E Se carga en R1 la dirección del dato
04	3208	Se almacena en la dirección 08 la primer parte de la instrucción 130E, o sea 13
06	3109	Se almacena en la dirección 09 la segunda parte de la instrucción 130E, o sea 0E
08	8888	Es irrelevante. Después de ejecutadas las instrucciones anteriores va a contener y ejecutarse 130E
0A	C000	FIN
0C	0E	La dirección del dato es 0E
0E	B5	El dato es B5

Simulación del Ejercicio 1

El siguiente enlace muestra la simulación del programa:

<https://joeledstrom.github.io/brookshear-emu/#2213110C32083109130EC0000E00B5>

Vectores

Ejercicio 2 - Suma de los elementos de un vector:

Sumar los elementos de un vector con los siguientes datos:

La dirección de comienzo de los datos se encuentra almacenada en 34.

La longitud del vector se encuentra almacenada en 36.

El resultado de la sumatoria se almacena en 38.

El programa se inicia en la dirección 12.

Vamos a usar direccionamiento indirecto para construir la instrucción de lectura del primer elemento del vector. Para los sucesivos elementos va incrementando la dirección.

Registros

R0 Contiene la longitud del vector

R1 Contiene la dirección de inicio del vector

R2 Contiene cada elemento del vector

R3 Contiene un 1 para incrementar direcciones e iteraciones

75.03 y 95.57 Organización del Computador
U2 - Máquina Elemental

- R4 Contador de iteraciones. Inicialmente en 0.
R5 Acumulador de la sumatoria. Inicialmente en 0.
R6 Auxiliar de carga para fabricar la instrucción de lectura de un elemento del vector.

Suponemos que la dirección de inicio de los elementos del vector es 3A y que el vector tiene 4 elementos. Para probar el programa , los elementos del vector son 2, 3, 1 y 4 cuya suma da 10. Al terminar el programa la dirección 38 debe contener el número hexadecimal A que representa la cantidad 10.

Dirección	Instrucción	Comentario
12	1134	R1 = Memoria[34] = 3A dirección del primer elemento
14	1036	R0 = Memoria[36] = 4 longitud del vector
16	2500	R5 = 0 Sumatoria inicializada para acumular
18	2400	R4 = 0 Contador de iteraciones inicializado para contar
1A	2301	R3 = 1 para incrementar direcciones y contador de iteraciones
1C	2612	R6 = 12 primer byte de 123A (lectura de un elemento del vector)
1E	3622	Memoria [22] = R6 = 12 carga de media instrucción en memoria
20	3123	Memoria [23] = R1 = 3A carga de media instrucción en memoria
22	8888	Irrelevante. Luego de ejecutar 1E y 20 queda 123A, 3B, 3C y 3D
24	5443	Incremento del contador de iteraciones
26	5552	Acumula el elemento leído que está en R2
28	B430	Verificación de condición de fin
2A	5113	Incremento de la dirección de inicio del vector
2C	3134	Almacena nueva dirección de inicio Memoria[34] = R1
2E	B020	Salto incondicional a 20 (nueva iteración)
30	3538	Se guarda el resultado Memoria[38] = R5 = sumatoria
32	C000	Fin
34	3A00	Dirección de comienzo de los elementos del vector
36	0400	Longitud del vector
38	0000	Sumatoria
3A	0203	2 datos, el 2 y el 3
3C	0104	2 datos, el 1 y el 4

Simulación del Ejercicio 2

Como el simulador siempre comienza desde la dirección 00, la primera instrucción debe ser B012 porque el programa está en la dirección 12. Desde la dirección 02 hasta la 12 se completa con 00. Al final debe ir siempre FE

En el siguiente enlace puede verse la simulación.

<https://joeledstrom.github.io/brookshear-emu/#B012000000000000000000000000000000011341036250024002301261236223123888854435552B43051133134B0203538C0003A000400000002030104FE>