Gómez Cardenas Emmanuel Alberto
ORGANIZACION Y ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS

21/02/2022

Prática 2

Objetivo

Identificar la organización de una computadora de propósito general, para comprender su estructura y funcionamiento, analizando la interconexión de sus componentes básicos, con una actitud crítica, propositiva y visionaria.

Desarrollo

Responda los siguientes cuestionamientos acerca del simulador MARIE.

1. Complete la Tabla 1 describiendo con sus propias palabras las acciones que realizan cada una de las instrucciones del simulador.

Instrucción	Descripción
Add X	Suma el valor encontrado en la dirección “x” al AC y lo guarda en AC (Acumulador)
Subt X	Resta el valor encontrado en la dirección “x” al AC y lo guarda en AC
AddI X	Suma el valor encontrado en la dirección que indica el valor encontrado en “x” al AC y lo guarda en AC
Clear	“Borra” el contenido encontrado en el acumulador (AC = 0)
Load X	Carga el valor encontrado en la dirección “x” a AC
Store X	Guarda el contenido de AC a la dirección “x”
Input	Solicita una entrada al usuario
Output	Imprime el valor de AC
Jump X	Salta a la dirección “x”
Skipcond (C)	Dependiendo del valor en C se salta la dirección que le procede (C = 800) Salta si AC es mayor a 0 (C = 800) Salta si AC es igual a 0 (C = 000) Salta si AC es menor a 0
JnS X	Guarda la dirección de la instrucción que le procede después de que fue llamada y salta a la dirección “x”
JumpI X	Salta a la dirección “x” y la guarda en el PC (Contador de programa)
StoreI	Guarda AC en la dirección que indica el valor encontrado en “x”
LoadI	Carga el valor encontrado en la dirección que indica el valor encontrado en “x”
Halt	Detiene el procesador

Tabla 1. Conjunto de instrucciones de MARIE.

2. Complete la Tabla 2 indicando la función de cada uno de los registros.

Registro	Función
MAR	Carga o guarda los valores en la dirección indicada
PC	Guarda la posición actual de la instrucción
MBR	Guarda los valores cuando son transferidos desde o hacia memoria
AC	Guardar temporalmente los datos para uso inmediato del procesador
IN	Para introducir valores
OUT	Para mantener los valores introducidos por el usuario
IR	Para mantener los valores desplegados en la salida

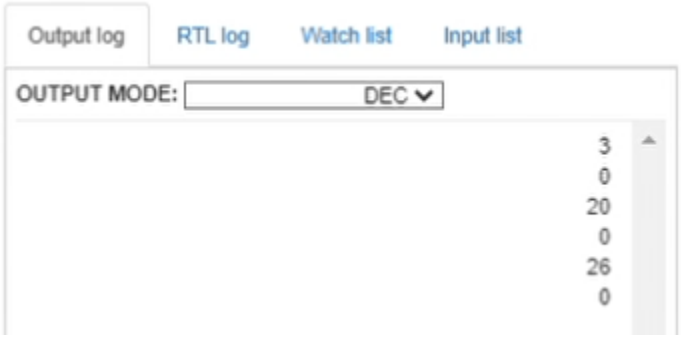
Tabla 2. Registros de MARIE.

3. ¿Qué tamaño en bits tiene el bus de direcciones? **12 bits**
4. ¿Qué tamaño en bits tiene el bus de datos? **16 bits**
5. ¿Qué tamaño en bits tiene el código de operación (opcode) de las instrucciones? **16 bits**
6. ¿Cuál es la dirección máxima de memoria que se puede acceder? **4095 (DEC) o FFF (HEX)**
7. ¿Por qué el código de operación de los registros es de 3 bits? **Porque son 7 registros y con esos 3 bits se puede acceder a cada uno de ellos**
8. ¿Por qué el registro MAR es de 12 bits? **Porque guarda la dirección (12 bits)**
9. ¿Por qué el registro MBR es de 16 bits? **Porque guarda los datos (16 bits)**
10. Escriba un programa que contenga la subrutina **División**, la cual recibe dos números en las variables **A** y **B** y almacena en la variable **R** el resultado de **A/B**. En el código principal, solicite al usuario dos números y despliegue la división del primero entre el segundo.
El programa creado pide dividendo, divisor y en resultados muestra el cociente así como el residuo

15 / 5 = Cabe 3 veces sin dejar residuo

100 / 5= Cabe 20 veces sin dejar residuo

234 / 9 = Cabe 9 veces sin dejar residuo



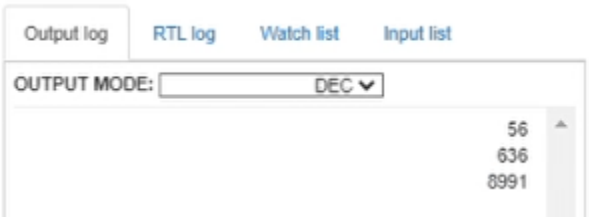

```
Input           /Obtenemos el dividendo
Store x
Input           /Obtenemos el divisor
Store y
JnS XYDiv
Input           /Obtenemos el dividendo
Store x
Input           /Obtenemos el divisor
Store y
JnS XYDiv
Input           /Obtenemos el dividendo
Store x
Input           /Obtenemos el divisor
Store y
JnS XYDiv
Halt
/Subrutina para obtener dos numeros y dividirlos
XYDiv,      HEX 000
            JnS Div             /Ejecutamos la division
            Load Cicle          /Obtenemos el cociente de la division
            Output
            Load Rem            /Obtenemos el residuo
            Output
            Clear               /Reseteamos variables a 0
            Store Temp
            Store Rem
```

```
                Store Cicle
                JumpI XYDiv         /Terminamos subrutina

        /Subrutina division
        Div,    HEX 000
                Load x
                Store Temp      /Usamos la variable temp para evitar modificar x
        Loop,   Subt y          /Restamos el divisor
                Store Temp
                Load Cicle
                Add One         /Aumentamos de valor el cociente
                Store Cicle
                Load Temp
                Skipcond 800    /Si es mayor que 0
                Jump Less
                Jump Loop       /Seguir restando
        Less,   Skipcond 000    /Si es menor que 0
                JumpI Div
                Add y           /Nos pasamos, asi que regresamos un ciclo
                Store Rem       /Guardamos el residuo
                Load Cicle
                Subt One        /Restamos el ciclo que se hizo de mas
                Store Cicle
                JumpI Div       /Acaba subrutina
        One, dec 1
        Cicle, dec 0
        Rem, dec 0
        Temp, dec 0
        x, dec 0
        y, dec 0
```

11. Escriba un programa que contenga la subrutina Multiplicar, la cual recibe dos números en las variables A y B y almacena en la variable R el resultado de A*B. En el código principal, solicite al usuario dos números y despliegue la multiplicación del primero por el segundo. Grabar un video corto donde ejecutan al programa con 3 multiplicaciones consecutivas, no finalicen el programa, sino que pongan algo como lo siguiente, de esto toman capturas de pantalla para su reporte y grabaran el video de esa pequeña prueba, en el video debe visualizarse correctamente como funciona su programa y los valores que este regresa. A, B, C y D deben ser números enteros positivos diferentes entre sí.

7*8 = 56
156*4 = 636
999*9 = 8991



```
/Multiplicación
/X*Y
//Llamar a la subrutina multiplicar 3 veces
Input
Store x
Input
Store y
JnS Multiply
Input
Store x
Input
Store y
JnS Multiply
Input
Store x
Input
Store y
JnS Multiply
Halt
/Subrutina para obtener dos numeros y mutiplicarlos
Multiply,   HEX 000
            JnS AddXYTimes      /Ejecutamos la multiplicacion
            Load xtemp          /Obtenemos el resultado
            Output
            Clear               /Reseteamos variables a 0
            Store xtemp
            Store ytemp
            JumpI Multiply      /Terminamos subrutina

/Subrutina multiplicacion
AddXYTimes, HEX 000
            Load y              /Usamos variables ytemp y xtemp
            Store ytemp         /para evitar modificar 'y' y x
Loop,Load xtemp         /Iniciamos la sumatoria en 0
     Add x
     Store xtemp
     Load ytemp         /ytemp sera el contador del numero de ciclos a ejecutar
     Subt One
     Store ytemp
     Skipcond 800 /Mientras ytemp sea mayor que 0, seguimos en el ciclo
     JumpI AddXYTimes       /Terminar ciclo
     Jump Loop              /repetir ciclo

One, dec 1
xtemp, dec 0
ytemp, dec 0
x, dec 0
y, dec 0
```

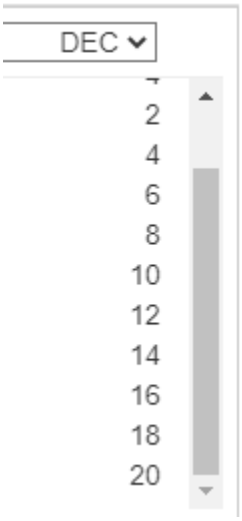
12. Escriba un programa que contenga la subrutina **Pares**, la cual despliega en pantalla los primeros **N** números pares. **N** es un número ingresado por el usuario en el código principal.

Pares

5

2

10




```
//Pares
Input
Store x
JnS NPairs

Input
Store x
JnS NPairs

Input
Store x
JnS NPairs

Halt

NPairs, HEX 000
     load x
loop,       Skipcond 800
     Jump end      /Terminar subrutina
      Load temp
     Add TWO
     Output                  /Imprimir pares
     Store temp
      Load x
      Subt ONE
      Store x
      Jump loop    /Loopear subrutina
end,        Clear
     Store temp
     JumpI NPairs

temp, DEC 0
ONE, DEC 1
TWO, DEC 2
     x, DEC 0
```

13. El plan de una compañía celular incluye 100 minutos de llamadas nacionales y 70 mensajes de texto por $80 al mes. Cada minuto adicional de llamadas nacionales cuesta $1.00, cada mensaje adicional $2.00 y las llamadas internacionales se cobran a $3 el minuto. Escriba un programa que solicite al usuario tres números que representan los minutos usados en llamadas nacionales e internacionales, y los mensajes enviados. Finalmente, calcule y despliegue el total a pagar.

Minutos Nacionales	Mensajes Enviados	Minutos Internacionales	Total
50	50	0	**100**
150	50	0	**130**
50	100	0	**140**
50	50	100	**380**
150	100	0	**190**
150	50	100	**430**
50	100	100	**440**
150	150	150	**740**
0	0	0	**80**

```
Input
Store national
Input
Store messagesSent
Input
Store international
Clear
Add plan
Store total
JnS AddNational
JnS AddMessages
JnS AddInternational
Load total
Output
Clear
Store total
Halt

AddMessages,    HEX 000
                    Load messagesSent
        Subt mesLimit
        Store messagesSent
loopMes,        Skipcond 800
                    JumpI AddMessages
                    Load total
                    Add two
                    Store total
                    Load messagesSent
                    Subt one
        Store messagesSent
        Jump loopMes

AddNational,    HEX 000
```

```
                        Load national
            Subt minLimit
            Store national
loopNat,    Skipcond 800
                        JumpI AddNational
                        Load total
                        Add one
                        Store total
                        Load national
                        Subt one
            Store national
            Jump loopNat

AddInternational,   HEX 000
                            Load international
loopInt,                    Skipcond 800
                            JumpI AddInternational
                            Load total
                            Add three
                            Store total
                            Load international
                            Subt one
            Store international
            Jump loopInt

one, dec 1
two, dec 2
three, dec 3
minLimit, dec 100
mesLimit, dec 70
plan, dec 80
total, dec 0
national, dec 0
international, dec 0
messagesSent, dec 0
min, dec 100
mes, dec 70
```

Conclusiones y comentarios

Marie es una manera muy práctica de aprender el funcionamiento interno de un procesador y para irse familiarizando con el lenguaje ensamblador. Es bastante amigable y su uso de instrucciones (opcodes) limitado te ayuda a ver lo problemas desde otro ángulo y resolverlos de distintas formas.

Dificultades en el desarrollo

La única dificultad que se me presentó al desarrollar los códigos fue el uso del opcopde skipcond Esta instrucción es una instrucción condicional, gracias a esto puede ser convertida en un if o en while, o en cualquier cosa que puedas hacer funcionar utilizando la lógica.

Anexos

Carpeta a Drive con los videos y códigos fuente de los programas
https://drive.google.com/drive/folders/18EcQWiGSVOoYgY2xSwAGJJZYy5xaLyak?usp=sharing