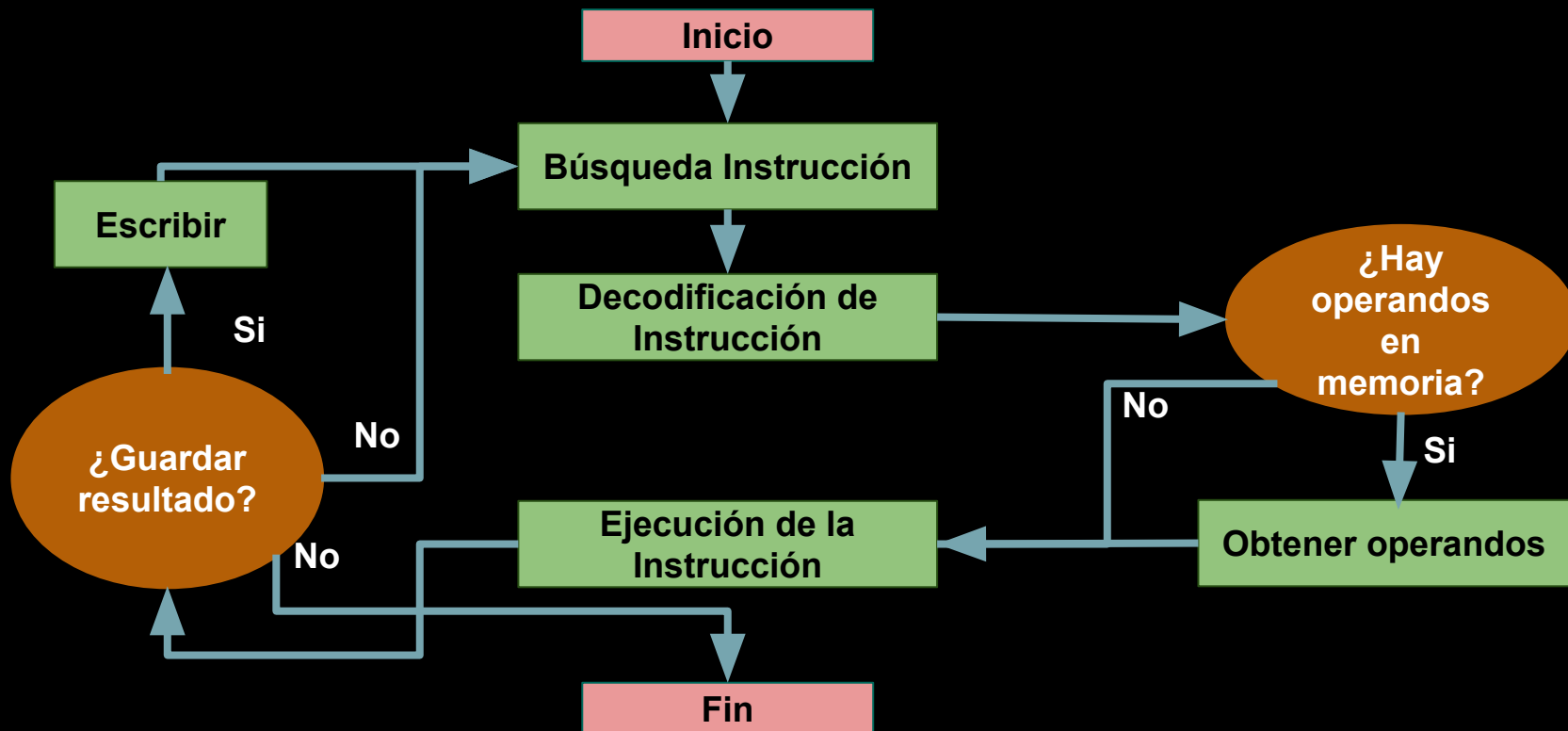


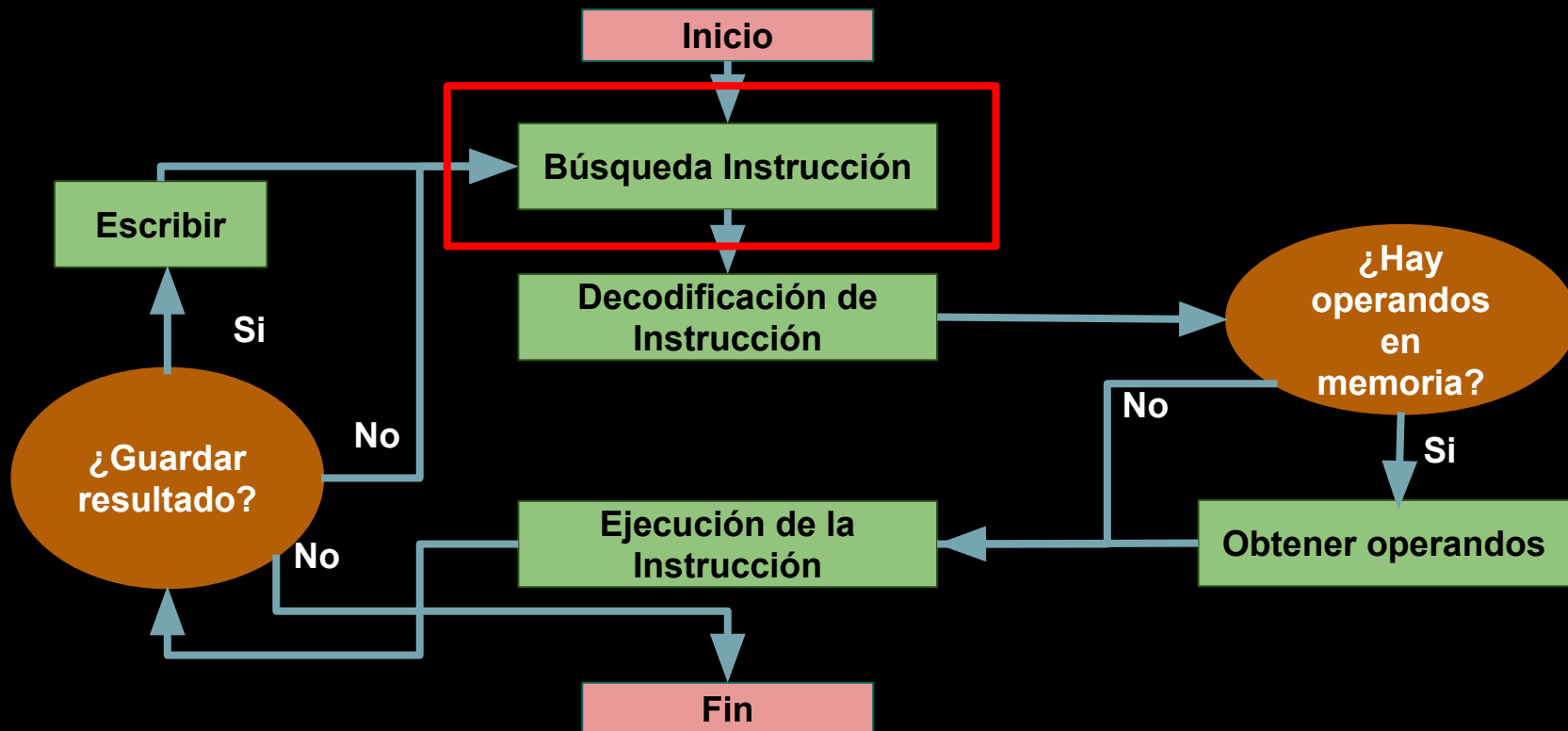
Teoría

—

Ciclo de instrucción



Ciclo de instrucción



PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x0004	0x210F
0x0005	0x082E
0x0006	0xFFFE
...	...

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x0004	0x210F
0x0005	0x082E
0x0006	0xFFFFE
...	...

← Instrucción que se está ejecutando

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x0004	0x210F
0x0005	0x082E
0x0006	0xFFFFE
...	...

Dónde comienza la siguiente instrucción



Instrucción que se está ejecutando

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x0004	0x210F
0x0005	0x082E
0x0006	0xFFFFE
...	...

Dónde comienza la siguiente instrucción



Instrucción que se está ejecutando

Valor de IR

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x0004	0x210F
0x0005	0x082E
0x0006	0xFFFFE
...	...

Dónde comienza la siguiente instrucción

Valor del PC

Instrucción que se está ejecutando

Valor de IR

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC:

IR:

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F3

IR:

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F3

IR: 0x210F

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F3

IR: 0x210F

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F3

IR: 0x0948

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

0000 1001 0100 1000

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F4

IR: 0x0948 0xF120

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F5

IR: 0x0948 0xF120

Significado: MUL R5, [?]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F5

IR: 0x0948 0xF120

Significado: MUL R5, [0xF120]

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F5

IR: 0x0948 0xF120

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F5

IR: 0x1984

PC e IR

Dirección	Contenido
...	...
0x00F2	0x210F
0x00F3	0x0948
0x00F4	0xF120
0x00F5	0x1984
0x00F6	0x100D
...	...

PC: 0x00F6

IR: 0x1984

Registros especiales

Registros especiales

- **PC** (Program counter): contiene la dirección donde comienza la próxima instrucción a ejecutar.

Registros especiales

- **PC** (Program counter): contiene la dirección donde comienza la próxima instrucción a ejecutar.
- **IR** (Instruction Register): contiene la instrucción que se está ejecutando.

Registros especiales

- **PC (Program counter)**: contiene la dirección donde comienza la próxima instrucción a ejecutar.
- **IR (Instruction Register)**: contiene la instrucción que se está ejecutando.
- **MBR (Memory Buffer Register)**: Registro desde donde se lee o escribe a memoria.

Registros especiales

- **PC (Program counter)**: contiene la dirección donde comienza la próxima instrucción a ejecutar.
- **IR (Instruction Register)**: contiene la instrucción que se está ejecutando.
- **MBR (Memory Buffer Register)**: Registro desde donde se lee o escribe a memoria.
- **MAR (Memory Address Register)**: Registro para indicar la dirección para escribir o leer

Ejercicio

Ejemplo:

Escribir un programa que deje un 1 o un 0 desde la celda cuya dirección es **0x0000** hasta la celda con dirección **0x0005** según si los números almacenados desde la celda **0xF000** hasta la **0xF005** son impares o no

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]
```

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]
```

```
DIV R3, 0x0002
```


Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]
```

```
DIV R3, 0x0002
```

```
MUL R3, 0x002
```

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]
```

```
DIV R3, 0x0002
```

```
MUL R3, 0x002
```

```
MOV R4, [0xF000]
```

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]
```

```
DIV R3, 0x0002
```

```
MUL R3, 0x002
```

```
MOV R4, [0xF000]
```

```
SUB R4, R3
```

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = XXXX

R4 = XXXX

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
MOV R4, [0xF000]  
SUB R4, R3  
MOV [0x0000], R4
```

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = XXXX

R4 = XXXX

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
MOV R4, [0xF000]  
SUB R4, R3  
MOV [0x0000], R4
```

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = **0x0006**

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0006

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = **0x0003**

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0003

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = **0x0006**

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0006

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0006

R4 = **0x0006**

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0006

R4 = 0x0006

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0006

R4 = **0x0000**

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
MOV R4, [0xF000]  
SUB R4, R3  
MOV [0x0000], R4
```

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0006

R4 = 0x0000

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
MOV R4, [0xF000]  
SUB R4, R3  
MOV [0x0000], R4
```

[0xF000] = 0x0006

[0x0000] = **0x0000**

R3 = 0x0006

R4 = 0x0000

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = XXXX

R4 = XXXX

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
MOV R4, [0xF000]  
SUB R4, R3  
MOV [0x0000], R4
```

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = XXXX

R4 = XXXX

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
MOV R4, [0xF000]  
SUB R4, R3  
MOV [0x0000], R4
```

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = **0x0005**

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0005

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = **0x0002**

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0002

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = **0x0002**

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0004

R4 = XXXX

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0004

R4 = **0x0005**

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0004

R4 = 0x0005

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0004

R4 = **0x0001**

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
MOV R4, [0xF000]  
SUB R4, R3  
MOV [0x0000], R4
```

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = XXXX

R3 = 0x0004

R4 = 0x0001

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
MOV R4, [0xF000]  
SUB R4, R3  
MOV [0x0000], R4
```

[0xF000] = 0x0005

[0x0000] = **0x0001**

R3 = 0x0005

R4 = 0x0001

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

MOV R3, [0xF001]

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

MOV R3, [0xF001]

DIV R3, 0x0002

Ejercicio

```
MOV R3, [0xF000]
DIV R3, 0x0002
MUL R3, 0x002
MOV R4, [0xF000]
SUB R4, R3
MOV [0x0000], R4
MOV R3, [0xF001]
DIV R3, 0x0002
MUL R3, 0x002
MOV R4, [0xF001]
SUB R4, R3
MOV [0x0001], R4
```

Y sigue...

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

MOV R3, [0xF001]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF001]

SUB R4, R3

MOV [0x0001], R4

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

MOV R3, [0xF001]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF001]

SUB R4, R3

MOV [0x0001], R4

Ejercicio

MOV R3, [0xF000]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF000]

SUB R4, R3

MOV [0x0000], R4

MOV R3, [0xF001]

DIV R3, 0x0002

MUL R3, 0x002

MOV R4, [0xF001]

SUB R4, R3

MOV [0x0001], R4

Rutinas

Rutinas

- Programa que queremos usar más de una vez en combinación con otros programas

Rutinas

- Programa que queremos usar más de una vez en combinación con otros programas
 - Lógica acotada

Rutinas

- Programa que queremos usar más de una vez en combinación con otros programas
 - Lógica acotada
 - Reusar código

Rutinas

- Programa que queremos usar más de una vez en combinación con otros programas
 - Lógica acotada
 - Reusar código
- Partir un problema en más problemas más pequeños (modularizar)

Rutinas

- Programa que queremos usar más de una vez en combinación con otros programas
 - Lógica acotada
 - Reusar código
- Partir un problema en más problemas más pequeños (modularizar)
- Documentar los programas (requiere, retorna, modifica)

Rutinas

- Pedimos lo que necesitamos: **Requiere**

Rutinas

- Pedimos lo que necesitamos: **Requiere**
- Notificamos qué vamos a devolver: **Retorna**

Rutinas

- Pedimos lo que necesitamos: **Requiere**
- Notificamos qué vamos a devolver: **Retorna**
- Informamos que registros, celdas de memoria, flags, etc; vamos a modificar: **Modifica**

Rutinas

Ejercicio:

Escribir un programa “es_impar” que devuelva un 1 si el número en R3 es impar y 0 si es par.
Documente la rutina

Rutinas

```
MOV R4, R3  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
SUB R4, R3
```

Rutinas

```
MOV R4, R3  
DIV R3, 0x0002  
MUL R3, 0x002  
SUB R4, R3
```

Requiere: el número que quiero analizar en R3

Modifica: R3 y R4

Retorna: Un uno en R4 si el número es impar y un cero si es par

Rutinas

```
es_impar: MOV R4, R3  
          DIV R3, 0x0002  
          MUL R3, 0x002  
          SUB R4, R3
```

Requiere: el número que quiero analizar en R3

Modifica: R3 y R4

Retorna: Un uno en R4 si el número es impar y un cero si es par

¿Cómo hacemos para llamar a una rutina?

¿Cómo hacemos para llamar a una rutina?

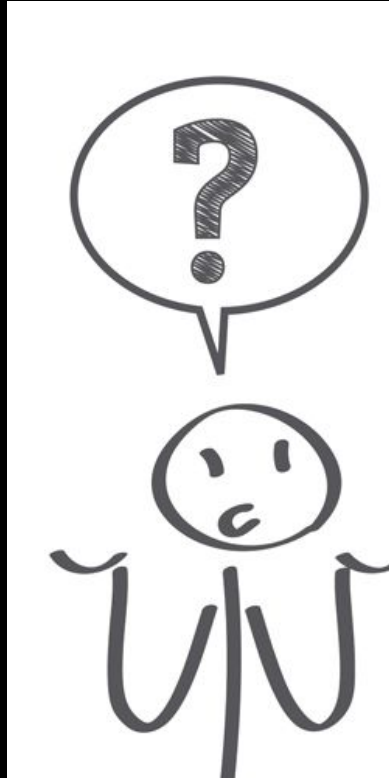
Queremos dejar de ejecutar el código actual y pasar a ejecutar el de la subrutina

¿Cómo hacemos para llamar a una rutina?

Queremos dejar de ejecutar el código actual y pasar a ejecutar el de la subrutina

Pero eso está en partes diferentes de la memoria...

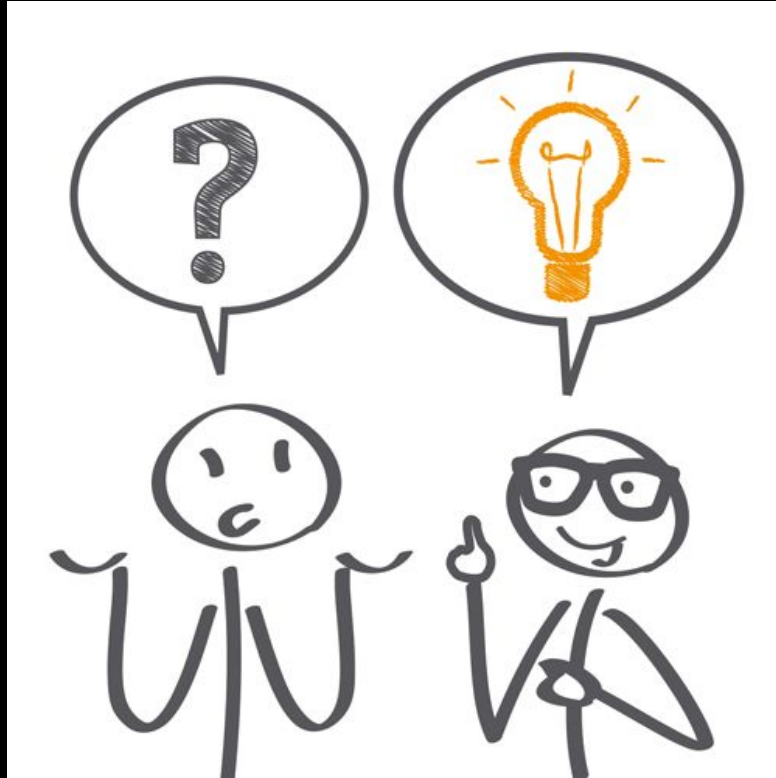
¿Cómo hacemos para llamar a una rutina?



Queremos dejar de ejecutar el código actual y pasar a ejecutar el de la subrutina

Pero eso está en partes diferentes de la memoria...

¿Cómo hacemos para llamar a una rutina?



¿Cómo hacemos para llamar a una rutina?



¿Cómo hacemos para llamar a una rutina?

Necesitamos nuevas
instrucciones para
mover el pc
(ir y volver)



¿Cómo hacemos para llamar a una rutina?

- Guardar el valor del PC
- Asignarle al PC la dirección donde empieza la rutina
- Volver a poner el valor original antes guardado en pc al finalizar la rutina



¿Cómo hacemos para llamar a una rutina?



CALL y RET

CALL y RET

- CALL
 - Guarda el valor actual del PC (más adelante veremos dónde) y pone el pc la dirección de memoria donde comienza la rutina

CALL y RET

- CALL
 - Guarda el valor actual del PC (más adelante veremos dónde) y pone el pc la dirección de memoria donde comienza la rutina
- RET
 - Pone el pc el valor que guardó anteriormente

CALL y RET

- CALL
 - Guarda el valor actual del PC (más adelante veremos dónde) y pone el pc la dirección de memoria donde comienza la rutina
- RET
 - Pone el pc el valor que guardó anteriormente
- Etiquetas
 - Nombres para las direcciones de memoria

Pila



Pila

- Para poner un algo en la pila (plato nuevo)
 - PUSH

Pila

- Para poner un algo en la pila (plato nuevo)
 - PUSH
- Para sacar lo siguiente de la pila (sacar un plato)
 - POP

Pila

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0x997B
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

Pila

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0x997B
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0x997B
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0x997B
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0x997B
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0x997B
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0x997B
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP (retorna 0xF771)

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP (retorna 0xF771)

POP

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP (retorna 0xF771)

POP

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP (retorna 0xF771)

POP

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP (retorna 0xF771)

POP

Pila

Tope de pila →

Dirección	Celda
...	
0xFFFF0	0x872A
0xFFFF1	0xF771
0xFFFF2	0xFFA3
0xFFFF3	0xEEFF
...	

SP: 0xFFFF1

PUSH 0xF771

POP (retorna 0xF771)

POP (retorna 0xFFA3)

Arquitecturas Q: Q3

Arquitecturas Q: Q3

Instrucciones:

MUL, MOV, ADD, SUB, DIV, CALL, RET

Arquitecturas Q: Q3

Instrucciones:

MUL, MOV, ADD, SUB, DIV, CALL, RET

Operandos (Modos de direccionamiento):

Registro (modo registro)

Constante (modo inmediato)

Dirección memoria (modo directo)

Arquitecturas Q: Q3

Operación	Código
MUL	0000
MOV	0001
ADD	0010
SUB	0011
DIV	0111
CALL	1011
RET	1100

Modo	Código
Registro	100RRR
Inmediato	000000
Directo	001000

Cod Op (4 bits)	Modo destino (6 bits)	Modo origen (6 bits)	Destino (16 bits)	Origen (16 bits)
--------------------	--------------------------	-------------------------	----------------------	---------------------

Cod Op (4 bits)	Relleno (000000)	Modo origen (6 bits)	Origen (16 bits)
--------------------	---------------------	-------------------------	---------------------

Cod Op (4 bits)	Relleno (0000 0000 0000)
--------------------	-----------------------------

Arquitecturas Q: Q3

Operación	Código
MUL	0000
MOV	0001
ADD	0010
SUB	0011
DIV	0111
CALL	1011
RET	1100

Modo	Código
Registro	100RRR
Inmediato	000000
Directo	001000

Cod Op (4 bits)	Modo destino (6 bits)	Modo origen (6 bits)	Destino (16 bits)	Origen (16 bits)
--------------------	--------------------------	-------------------------	----------------------	---------------------

Cod Op (4 bits)	Relleno (000000)	Modo origen (6 bits)	Origen (16 bits)
--------------------	---------------------	-------------------------	---------------------

Cod Op (4 bits)	Relleno (0000 0000 0000)
--------------------	-----------------------------