

# Organización de computadoras

## Clase 7

Universidad Nacional de Quilmes

Lic. Martínez Federico

# ¿Qué pasó?

- Limitaciones de Q3

# ¿Qué pasó?

- Limitaciones de Q3
- Flags:
  - ¿Qué?
  - ¿Cómo?
  - ¿Para qué?

# ¿Qué pasó?

- Limitaciones de Q3
- Flags:
  - ¿Qué?
  - ¿Cómo?
  - ¿Para qué?
- Saltos:
  - ¿Qué?
  - Absolutos vs relativos
  - Condicionales vs incondicionales

Lo que viene, lo que viene

# Lo que viene, lo que viene

- Repeticiones controladas

# Lo que viene, lo que viene

- Repeticiones controladas
- Arreglos

# Lo que viene, lo que viene

- Repeticiones controladas
- Arreglos
- Modo indirecto



# Lo que viene, lo que viene

- Repeticiones controladas
- Arreglos
- Modo indirecto
- Q5

# Repeticiones controladas



- Mi trabajo es ser repetitivo
- Mi trabajo
- Mi trabajo
- Repetir es mi trabajo

# Repeticiones controladas

- Los saltos condicionales nos permiten flujos alternativos de ejecución

# Repeticiones controladas

- Los saltos condicionales nos permiten flujos alternativos de ejecución
- Además podemos usarlos para repetir un bloque de código varias veces

# Repeticiones

- A está en R0, y B en R1. Hacer  $A * B$  sin usar MUL

# Repeticiones

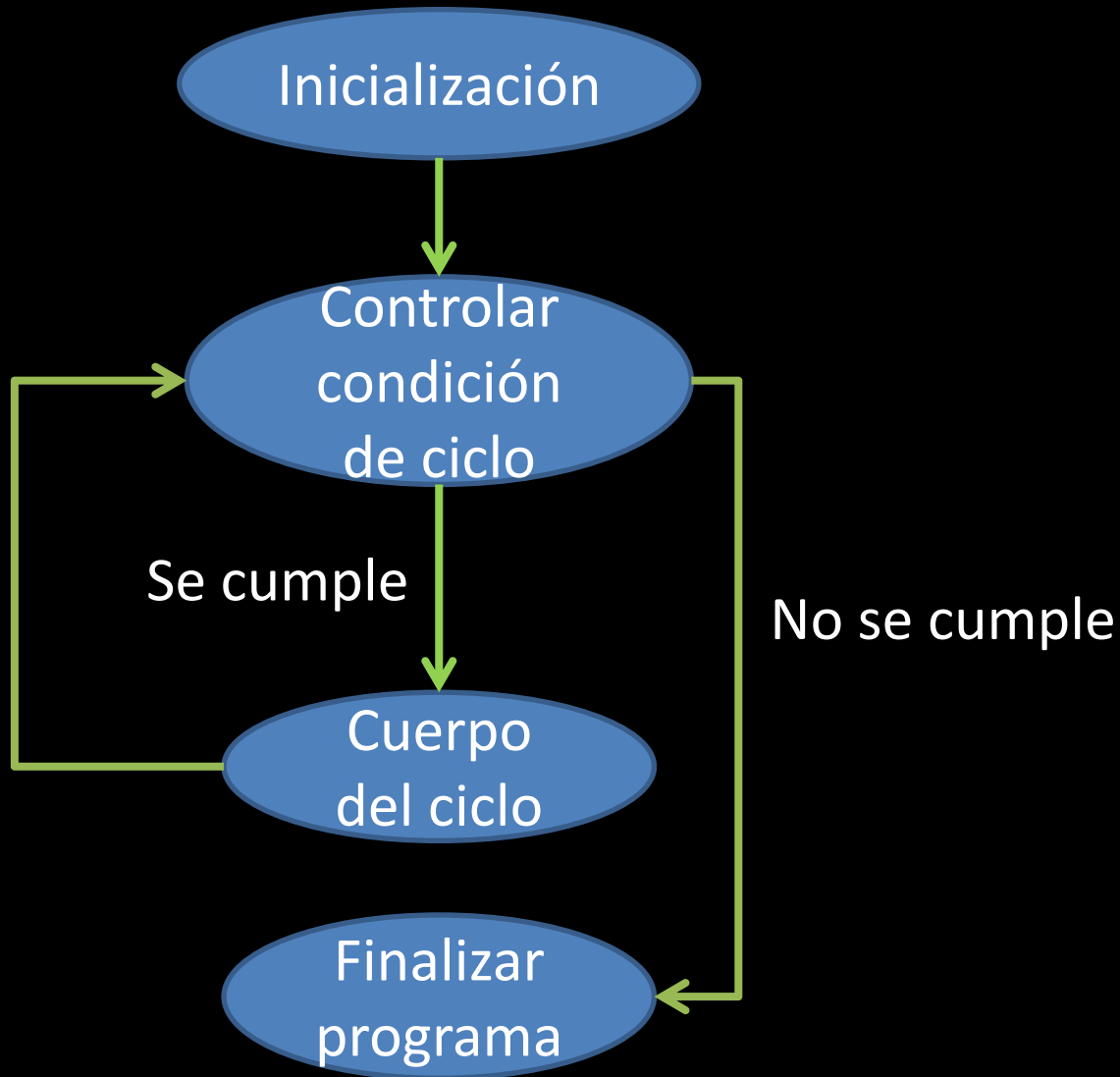
- A está en R0, y B en R1. Hacer  $A * B$  sin usar MUL

tot=0

Repetir B veces:

tot = tot + A

# Repeticiones



# Repeticiones

- Calcular N a la M. N en R0 y M en R1.



# Repeticiones

- Calcular N a la M. N en R0 y M en R1.
- Calcular el resto de N dividido M sin DIV

# Arreglos

# Arreglos

- Posiciones de memoria consecutivas

# Arreglos

- Posiciones de memoria consecutivas
- Colección de datos

# Arreglos

- Posiciones de memoria consecutivas
- Colección de datos
- Los elementos no necesariamente ocupan una celda

# Arreglos

- Posiciones de memoria consecutivas
- Colección de datos
- Los elementos no necesariamente ocupan una celda
- El tamaño del arreglo es la cantidad de elementos

# Arreglos

- Ejemplo:

Posición	Contenido
0xF000	0x1020
0xF001	0xDCE3
0xF002	0xE451
0xF003	0x29C8

# Arreglos

- Ejemplo:

Posición	Contenido
0xF000	0x1020
0xF001	0xDCE3
0xF002	0xE451
0xF003	0x29C8

Un arreglo de 4 números de 16 bits



# Arreglos

- Ejemplo:

Posición	Contenido
0xF000	0x1020
0xF001	0xDCE3
0xF002	0xE451
0xF003	0x29C8

Un arreglo de 4 números de 16 bits

Un arreglo de 8 números de 8 bits

# Arreglos

- Ejemplo:

Posición	Contenido
0xF000	0x1020
0xF001	0xDCE3
0xF002	0xE451
0xF003	0x29C8

Un arreglo de 4 números de 16 bits

Un arreglo de 8 números de 8 bits

Un arreglo de 2 números de 32 bits

# Arreglos

- ¿Cómo saber donde termina el arreglo?
  - Nos dicen el tamaño
  - Nos dicen que termina con algún valor especial (i.e: 0)

# Ejercicio

- A partir de 0x000F hay un arreglo de números. El último de ellos es 0. Hacer un programa que sume todos esos números en R3

A young boy with brown hair is sitting at a wooden desk, looking down with his hands covering his face in a gesture of distress or frustration. He is wearing a white button-down shirt. On the desk in front of him are several items: a red pencil, a wooden ruler, a black spiral notebook, and a blue and white marker. A black speech bubble is positioned to the right of his head, containing the text "¡¡ISABEL!!".

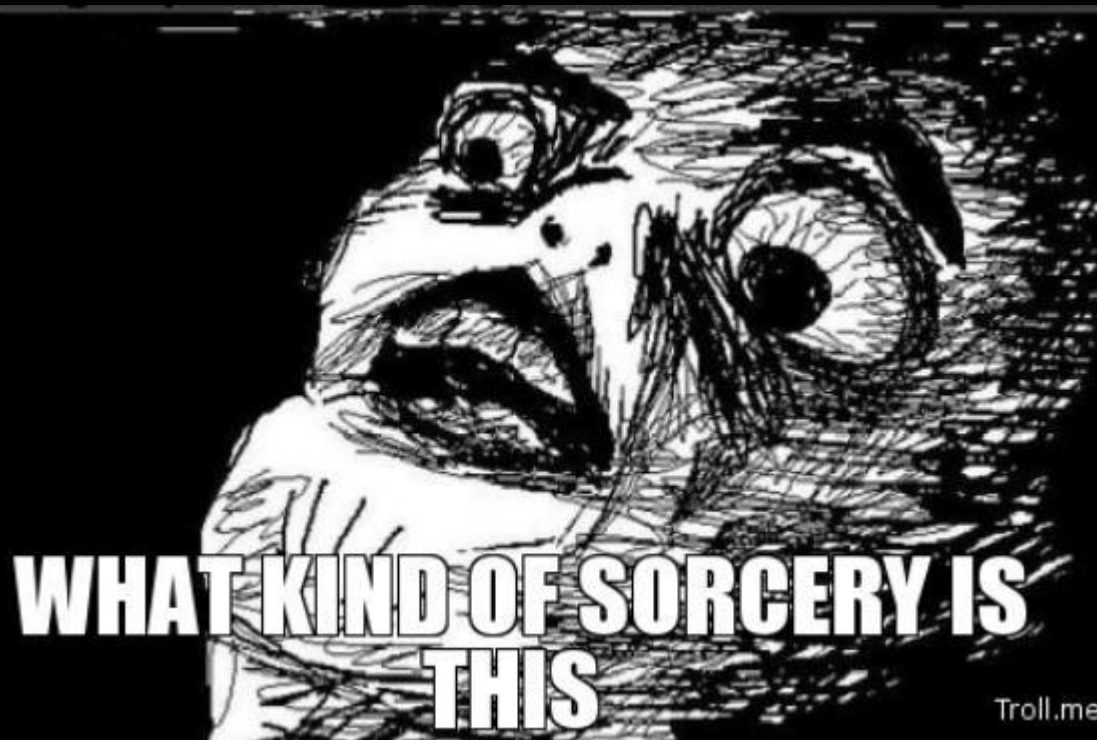
¡¡ISABEL!!

# Ejercicio

- Se puede hacer si el programa modifica su propio código a medida que se ejecuta

# Ejercicio

- Se puede hacer si el programa modifica su propio código a medida que se ejecuta









# Ejercicio

- Nos gustaría poder referenciar a memoria sin usar una constante

# Ejercicio

- Nos gustaría poder referenciar a memoria sin usar una constante
- Necesitamos un nuevo modo de direccionamiento

# Modo indirecto

- Especificamos la celda o el registro en el que se encuentra la dirección del operando

# Indirecto registro

- Se denota  $[R_i]$

# Indirecto registro

- Se denota  $[R_i]$
- Semántica: El valor que está contenido en la celda cuya dirección está en  $R_i$

# Indirecto registro

R5 = AA00

Dirección	Contenido
AA00	AA02
AA01	5647
AA02	4FFA

¿Qué valor queda en R0 si hacemos MOV R0, [R5] ?

# Indirecto

- Se denota  $[[ Cte ]]$

# Indirecto

- Se denota  $[[ Cte ]]$
- Semántica: El valor que está contenido en la celda cuya dirección está en contenida en la celda  $Cte$



# Indirecto

Dirección	Contenido
B100	B102
B101	5647
B102	EDAB

¿Qué valor queda en R0 si hacemos MOV R0, [[B100]]?

# Indirecto

- Requiere 2 accesos a memoria para obtener el operando
- Para guardarlo se necesita 1 solo, porque ya queda calculada la dirección de la celda

# Ejercicio

Dirección	Contenido
0x0000	0x0007
0x0001	0x0000
0x0002	0x2345
0x0003	0xFEDE
0x0004	0x0002
0x0005	0x0006
0x0006	0x0003
0x0007	0x0001

R1 = 0x0005 R2 = 0x0003

¿Qué valor queda en R0?

- MOV R0, [[0x0006]]
- MOV R0, [[0x0001]]
- MOV R0, [[0x004]]
- MOV R0, [R1]
- MOV R0, [R2]

# Ejercicio

- A partir de 0x000F un arreglo de números. El último de ellos es 0. Hacer un programa que sume todos esos números en R3



(In)directamente te va a encantar



- Nuevos modos de direccionamiento

Modo	Código
Inmediato	000000
Registro	100RRR
Directo	001000
Indirecto	011000
Registro Indirecto	110RRR



- Formato de instrucción:
  - Instrucciones tipo 1:

<b>Cod Op</b> (4bits)	<b>Modo Destino</b> (6 bits)	<b>Modo origen</b> (6 bits)	<b>Destino</b> (16 bits)	<b>Origen</b> (16 bits)
--------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------



Operación	Código	Efecto
MUL	0000	$\text{Dest} \leftarrow \text{Dest} * \text{Origen}$
MOV	0001	$\text{Dest} \leftarrow \text{Origen}$
ADD	0010	$\text{Dest} \leftarrow \text{Dest} + \text{Origen}$
SUB	0011	$\text{Dest} \leftarrow \text{Dest} - \text{Origen}$
DIV	0111	$\text{Dest} \leftarrow \text{Dest} \% \text{Origen}$
CMP	0110	Modifica los Flags según el resultado de $\text{Dest} - \text{Origen}$





- Formato de instrucción:
  - Instrucciones tipo 2:

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



- Operaciones tipo 2:

Operación	Código	Efecto
CALL	1011	$[SP] \leftarrow PC; SP \leftarrow SP-1;$ $PC \leftarrow \text{Origen}$
JMP	1010	$PC \leftarrow \text{Origen}$



- Formato de instrucción:
  - Instrucciones tipo 3:

<b>Cod Op</b> <b>(4 bits)</b>	<b>Relleno</b> <b>(000000000000)</b>
----------------------------------	---



- Operaciones tipo 3:

Operación	Código	Efecto
RET	1100	$PC \leftarrow [SP+1]; SP \leftarrow SP + 1$



- Formato de instrucción:

- Instrucciones tipo 4:

<b>Prefijo</b> <b>(1111)</b>	<b>Cod Op</b> <b>(4 bits)</b>	<b>Desplazamiento</b> <b>(8 bits)</b>
---------------------------------	----------------------------------	--

- Operaciones tipo 4:



Salto	Codop	Descripción	Condición
JE	0001	Igual / Cero	Z
JNE	1001	No igual	$\neg Z$
JLE	0010	Menor o igual con signo	$Z + (N \oplus V)$
JG	1010	Mayor con signo	$\neg(Z + (N \oplus V))$
JL	0011	Menor con signo	$N \oplus V$
JGE	1011	Mayor o igual con Signo	$\neg (N \oplus V)$
JLEU	0100	Menor o igual sin signo	$C + Z$
JGU	1100	Mayor sin signo	$\neg(C + Z)$
JCS	0101	Menor sin signo	C
JNEG	0110	Negativo	N
JVS	0111	Overflow	V

# Ejercicio

- A partir de la celda B0B0 hay un arreglo con las temperaturas de una cierta localidad, y que finaliza con el primer valor 0. Calcular el promedio. Considerar que 0 no es una temperatura en la localidad.

# Ejercicio

- Ensamblar:
  - MOV R0, [R1]
  - ADD R0, [[0xF0CA]]
  - SUB [0x1111], ][0x1111]]



# Ejercicio

- Completar la cantidad de accesos a memoria en la siguiente tabla:

Instrucción	FI	FO	ST
MOV R0, [R1]			
ADD R0, [[0xF0CA]]			
SUB [0x1111], ][0x1111]]			
MUL [[0x0010]], [R5]			
DIV [R1], [[0x43AE]]			
MOV [[0xFEDE]], R1			

# Ejercicio

- Hacer un programa que arme un arreglo a partir de la celda 0099 solo con las posiciones pares de otro arreglo que comienza en 1099 y que finaliza con el valor 0

Que aconteció en el día de la fecha

# Que aconteció en el día de la fecha

- Repeticiones controladas

# Que aconteció en el día de la fecha

- Repeticiones controladas
- Arreglos

# Que aconteció en el día de la fecha

- Repeticiones controladas
- Arreglos
- Modo indirecto

# Que aconteció en el día de la fecha

- Repeticiones controladas
- Arreglos
- Modo indirecto
- Q5

Graciela



ACIELA ALFANO

10



# ¿Preguntas?

