

Arquitectura Q

Organización de Computadoras 2019

Universidad Nacional de Quilmes

1. Características

- Bus de datos de 16 bits.
- Bus de direcciones de 16 bits: Espacio direccionable de 65536 celdas.
- 8 registros de uso general de 16 bits: R0..R7.
- Program Counter (PC) de 16 bits.
- Stack Pointer (SP) de 16 bits. Comienza en la dirección **FFEF**.
- Flags: Z, N, C, V (Zero, Negative, Carry, oVerflow).
- Todas las instrucciones alteran los Flags excepto MOV, CALL, RET, JMP, Jxx, PUSH y POP.
- De las que alteran los Flags, todas dejan C y V en 0 a excepción de ADD, SUB y CMP.
- Todas las operaciones en la ALU se realizan en sistema complemento a 2.

2. Codificación de modos de direccionamiento

Modo	Codificación	Sintaxis
Inmediato	000000	0xHHHH
Directo	001000	[0xHHHH]
Indirecto	011000	[[0xHHHH]]
Registro	100rrr	Rx
Indirecto Registro	110rrr	[Rx]

Las instrucciones que tienen en Modo Destino operandos del tipo Inmediato son consideradas como inválidas por el procesador.

3. Formatos de instrucción

3.1. Tipo 1: Instrucciones de 2 operandos

Ejemplos:

- MOV [0x011A], 0xFF00

- ADD [0x011A], [0x011B]

El siguiente es el formato de una instrucción de 2 operandos. Los tamaños de los campos estan expresados en bits.

Cod_Op (4)	Modo Destino(6)	Modo Origen(6)	Destino(16)	Origen(16)
------------	-----------------	----------------	-------------	------------

donde los campos **Destino** y **Origen** son opcionales. A continuación la tabla con los códigos de instrucciones:

Operación	Cod Op	Efecto
MUL	0000	{R7, Dest} $\leftarrow$ Dest * Origen
MOV	0001	Dest $\leftarrow$ Origen
ADD	0010	Dest $\leftarrow$ Dest + Origen
SUB	0011	Dest $\leftarrow$ Dest - Origen
AND	0100	Dest $\leftarrow$ Dest AND Origen
OR	0101	Dest $\leftarrow$ Dest OR Origen
CMP	0110	Modifica los Flags según el resultado de Dest - Origen
DIV	0111	Dest $\leftarrow$ Dest % Origen (% denota la división entera)

3.2. Tipo 2: Instrucciones de 1 operando

Ejemplos:

- NOT [0x011A]
- JMP unaEtiqueta
- CALL unaEtiqueta

Tipo 2.a: Las instrucciones de 1 operando destino Tienen el siguiente formato (los tamaños de los campos estan expresados en bits):

Cod_Op (4)	Modo Destino (6)	Relleno	Destino(16)
------------	------------------	---------	-------------

donde el campo **Relleno** tiene la cadena 000000 y el campo **Destino** es opcional. Las instrucciones con este formato son:

Operación	Cod Op	Efecto
NOT	1001	Dest $\leftarrow$ NOT Dest (bit a bit)

Tipo 2.b: Instrucciones de 1 operando origen Tienen el siguiente formato (los tamaños de los campos estan expresados en bits):

Cod_Op(4)	Relleno	Modo Origen(6)	Origen(16)
-----------	---------	----------------	------------

donde el campo **Relleno** tiene la cadena 000000 y el campo **Origen** es opcional. Las instrucciones con este formato son:

Operación	Cod Op	Efecto
JMP	1010	PC $\leftarrow$ Origen
CALL	1011	[SP] $\leftarrow$ PC; SP $\leftarrow$ SP - 1; PC $\leftarrow$ Origen

3.3. Tipo 3: Instrucciones sin operandos

Las instrucciones sin operandos tienen el siguiente formato (los tamaños de los campos están expresados en bits):

Cod_Op (4)	Bits no utilizados (12)
------------	-------------------------

Las instrucciones con este formato son:

Operación	CodOp	Bits no utilizados	Efecto
RET	1100	0000 0000 0000	$PC \leftarrow [SP+1]; SP \leftarrow SP + 1$

3.4. Tipo 4: Saltos condicionales

Ejemplos de uso:

- JE unaetiqueta
- JLE otraetiqueta

Prefijo (1111)	Cod_Op (8)	Desplazamiento(8)
----------------	------------	-------------------

Las instrucciones de este tipo son saltos relativos condicionales. Si al evaluar la condición de salto en los Flags el resultado es 1, el efecto es incrementar al PC con el valor de los 8 bits de desplazamiento, representado en complemento a 2 de 8 bits. En caso contrario la instrucción no hace nada.

Codop	Operación	Descripción	Condición de Salto
0001	JE	Igual / Cero	Z
1001	JNE	No igual	not Z
0010	JLE	Menor o igual	Z or (N xor V)
1010	JG	Mayor	not (Z or (N xor V))
0011	JL	Menor	N xor V
1011	JGE	Mayor o igual	not (N xor V)
0100	JLEU	Menor o igual sin signo	C or Z
1100	JGU	Mayor sin signo	not (C or Z)
0101	JCS	Carry / Menor sin signo	C
0110	JNEG	Negativo	N
0111	JVS	Overflow	V