



# 3. – Modos de direccionamiento

Introducción a los microprocesadores  
2015

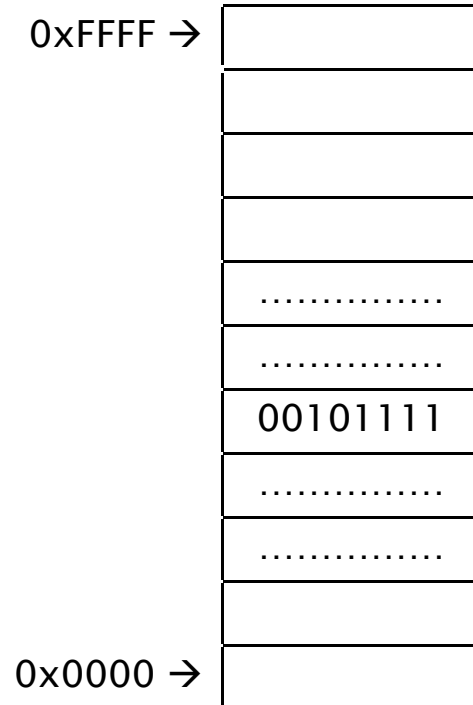
# Modos de direccionamiento

- Refiere a las distintas maneras de especificar, en una instrucción, de **dónde obtener** el valor de los **operandos**, el lugar donde almacenar el **resultado** o dónde ir a buscar la **siguiente instrucción** a ejecutar.
  1. Implícito
  2. Inmediato
  3. Inmediato extendido
  4. Por registro
  5. Directo
  6. Indirecto por Registro
  7. Indexado
  8. A bit
  9. Relativo al programa
  10. Página 0

# Modos de direccionamiento

## 1. Implícito

- Implícito en el propio código de operación.
- El código de operación es fijo (no hay campos variables).
- Se ejecuta siempre sobre el mismo operando.
- Ejemplo: CPL



Pag.	Mnemonic	Symbólic	Flags					OpCode	N° Bytes	N° M	N° T	
			S	Z	- H -	P/V	N					C
14	CPL	A ← NOT(A)	.	.	X 1 X	.	1	.	00 10 1111 2F	1	1	4

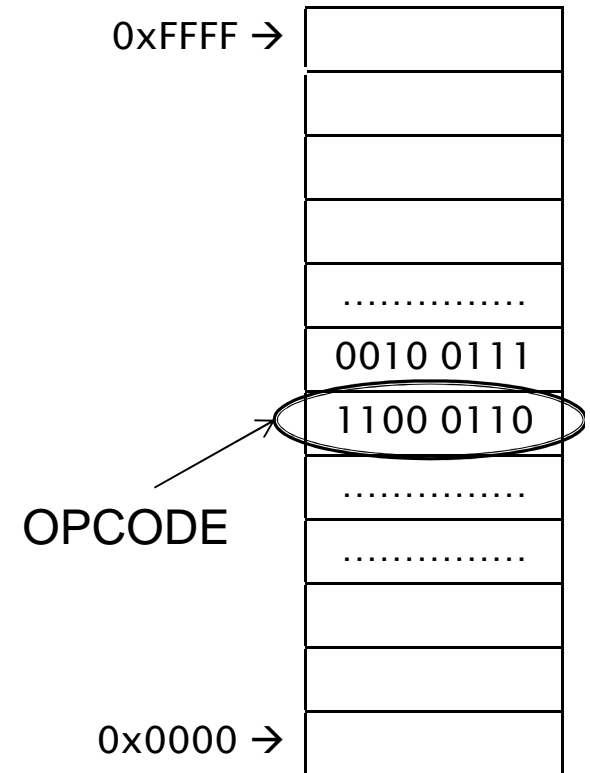
# Modos de direccionamiento

## 2. Inmediato (8 bits)

- El operando es cte y viene a continuación del OPCODE.

- Ejemplo: ADD A, 0x27

$$A \leftarrow A + 0x27$$

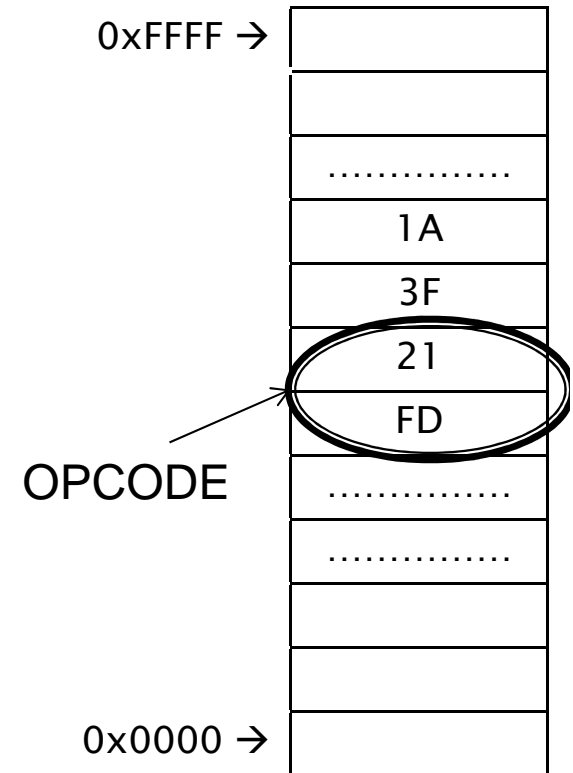


Pag.	Mnemonic	Symbólic	Flags							OpCode	N° Bytes	N° M	N° T	
			S	Z	-	H	-	P/V	N					C
13	ADD A , n	$A \leftarrow A + n$	↓	↓	X	↓	X	V	↓	↓	11 000 110 ← n →	2	2	7

# Modos de direccionamiento

## 3. Inmediato Extendido (16 bits)

- Idem al anterior pero la constante es de 16 bits.
- Ejemplo: LD IY , 0x1A3F      IY ← 0x1A3F
- Obs: El byte menos significativo del dato está en la posición más baja de memoria



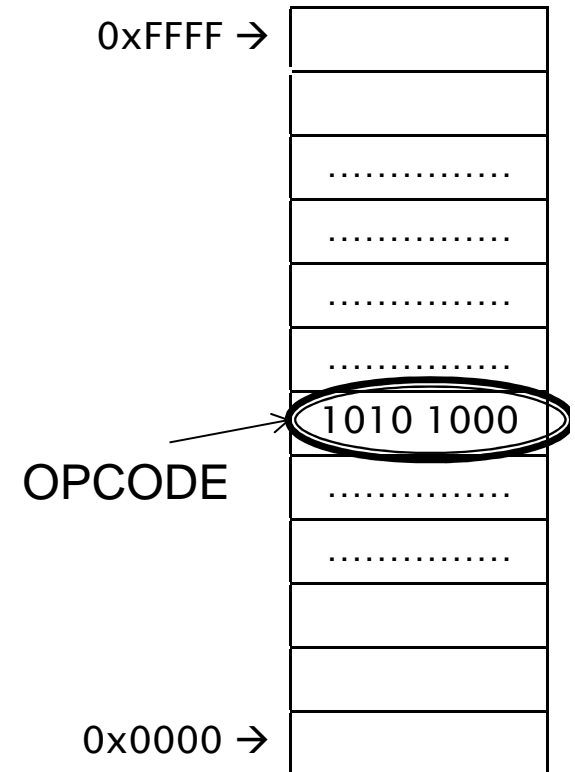
Pag.	Mnemonic	Symbólic	Flags					OpCode	N° Bytes	N° M	N° T			
			S	Z	-	H	-					P/V	N	C
10	LD IY, nn	IY ← nn	.	.	X	.	X	.	.	.	11 111 101 FD 00 100 001 21 ← n → ← n →	4	4	14

# Modos de direccionamiento

## 4. Por registro

- El operando es un registro interno.
- El propio OP-CODE tiene un campo para especificar el registro.

- Ejemplo: OR B                      A ← A or B



Pag.	Mnemonic	Symbólic	Flags							OpCode	N° Bytes	N° M	N° T	
			S	Z	-	H	-	P/V	N					C
13	OR s con s=r	A ← A or s	↓	↓	X	↓	X	P	↓	↓	10 101 r r r	1	1	4

Para r = B → r r r = 0 0 0

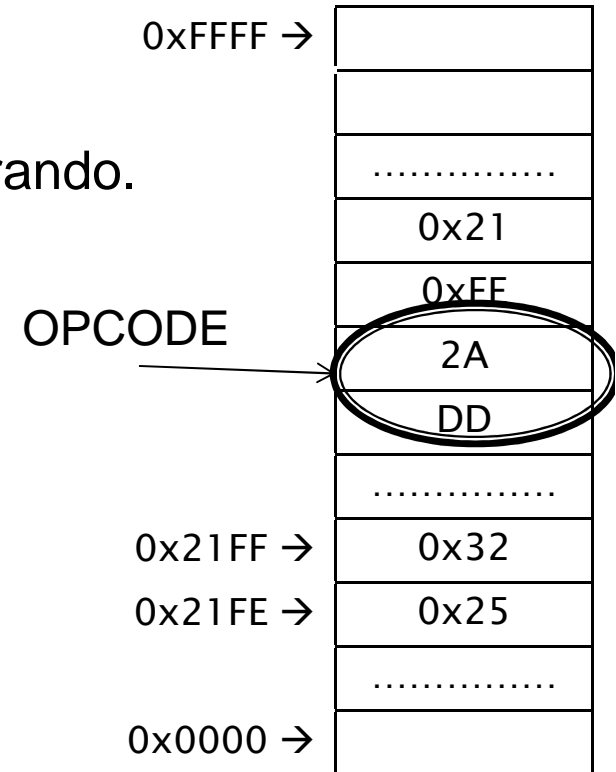
# Modos de direccionamiento

## 5. Directo

- La propia instrucción tiene la dirección del operando.
- El dato puede ser de 8 bits o 16 bits.

- Ej. 8 bits: LD A, (0x21FE)       $A \leftarrow 0x25$

- Ej. 16 bits: LD IX, (0x21FE)       $IX_L \leftarrow 0x25$   
 $IX_H \leftarrow 0x32$



Pag.	Mnemonic	Symbólico	Flags						OpCode	N° Bytes	N° M	N° T		
			S	Z	-	H	-	P/V					N	C
11	LD IX, (nn)	$IX_H \leftarrow (nn+1)$ $IX_L \leftarrow (nn)$	.	.	X	.	X	.	.	.	11 011 101 DD 00 101 010 2A	4	6	20
											← n → ← n →			

# Modos de direccionamiento

## 6. Indirecto por Registro

- Utiliza pares de registros (BC, DE, HL) como dirección del operando.
- Permite acceder a datos calculando direcciones.
- Ej.: HL = 0x8000  

$$\text{INC (HL)} \quad (0x8000) \leftarrow (0x8000)+1$$

	Antes	Después
0xFFFF →		
	.....	.....
0x8000 →	0x25	0x26
	.....	.....
	.....	.....
	.....	.....
	0x34	0x34
	.....	.....
	.....	.....
	.....	.....
0x0000 →		

Pag.	Mnemonic	Symbólic	Flags							OpCode	N° Bytes	N° M	N° T	
			S	Z	-	H	-	P/V	N					C
14	INC (HL)	(HL) ← (HL)+1	↓	↓	X	↓	X	V	0	.	00 110 100 34	1	3	11



# Modos de direccionamiento

## 7. Indexado

- La dirección se forma sumando el contenido de uno de los registros índice (IX o IY) con un desplazamiento de 8 bits en complemento a 2 (entre -128 y 127)

- Ej.: IX = 0x9000

INC (IX+5) (0x9005) ← (0x9005)+1

	Antes	Después
0xFFFF →		
	.....	.....
0x9005 →	0xA1	0xA2
	.....	.....
	.....	.....
	0x05	0x05
	0x34	0x34
	0xDD	0xDD
	.....	.....
	.....	.....
0x0000 →		

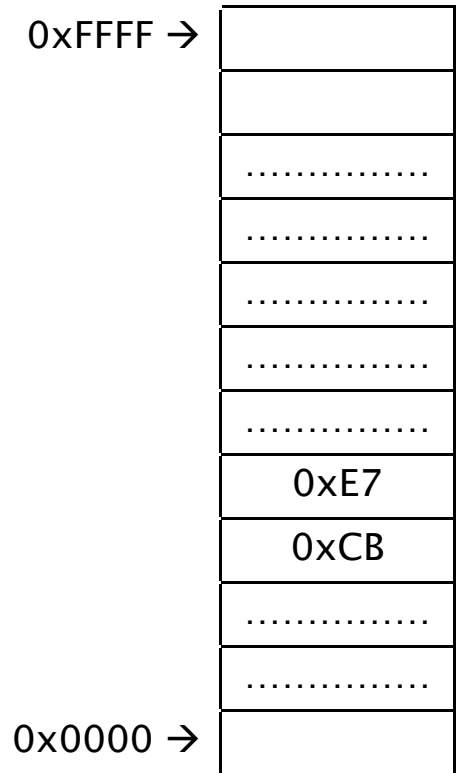
Pag.	Mnemonic	Smbólic	Flags							OpCode	N° Bytes	N° M	N° T	
			S	Z	-	H	-	P/V	N					C
14	INC (IX+d)	(IX+d) ← (IX+d)+1	↓	↓	X	↓	X	V	0	.	11 011 101 DD 00 110 100 34 ← d →	1	3	11

# Modos de direccionamiento

## 9. A bit

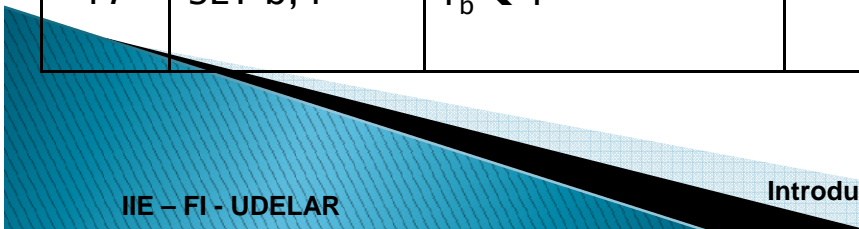
- Se utiliza conjuntamente con otros modos de direccionamiento para acceder a un bit de un registro o una posición de memoria.
- Es posible setear, resetear o testear valor del bit.

Ej.: Antes      A = 0100 1110  
                   SET 4, A       $A_4 \leftarrow 1$   
                   Después    A = 0101 1110



Pag.	Mnemonic	Symbólic	Flags					OpCode	N° Bytes	N° M	N° T	
			S	Z	- H -	P/V	N C					
17	SET b, r	$r_b \leftarrow 1$	.	.	X . X	.	.	.	11 001 011 CB 11 b r	2	2	8

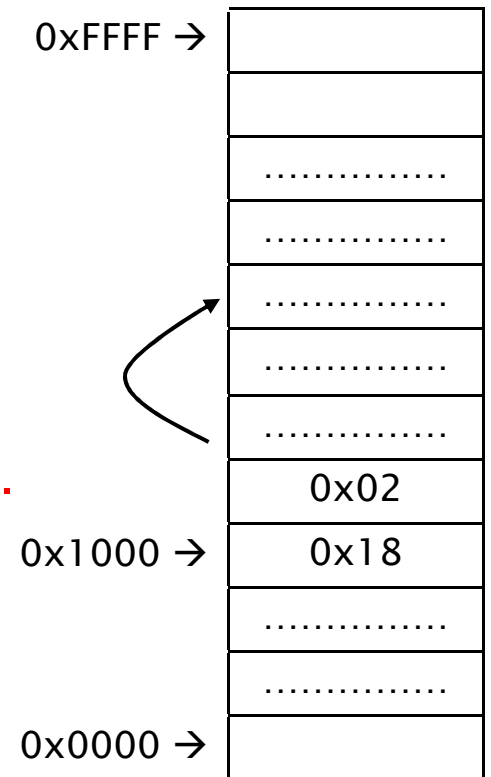
Con b = 100 y r = 111



# Modos de direccionamiento

## 8. Relativo al programa

- Es utilizado solo en bifurcación relativa (JR).
- La instrucción suministra un desplazamiento de 8 bits, en complemento a 2 (-128 a 127) que debe sumarse al PC para obtener la dirección donde continuar ejecutando el programa.
- **El PC considerado es el de la siguiente instrucción.**
- Ej.      Antes: PC = 0x1000  
                 JR 0x02            PC ← PC + 0x02  
                 Después: PC = 0x1004



Pag.	Mnemonic	Smbólico	Flags				OpCode	N° Bytes	N° M	N° T	
			S	Z	- H -	P/V					N
18	JR e	PC ← PC + e	.	.	X . X	.	.	00 011 000 18 ← e →	2	3	12

# Modos de direccionamiento

## 9. De página cero

- Esta relacionado únicamente con la instrucción RST p.
- Se utiliza para el debugger.

Nota:

Las páginas en el z80 son los tramos de memoria que van de 0xnn00 a 0xnnFF. En particular la página 0 va de 0x0000 a 0x00FF