

**MODOS
DE
DIRECCIONAMIENTO
CPU08**

*Curso de Microcontroladores
Familia HC908 Flash de Motorola
Parte II*

MODOS DE DIRECCIONAMIENTO

- **Inherente**
- **Inmediato**
- **Directo**
- **Extendido**
- **Indexado**
- **Relativo**
- **Memoria a Memoria**

A continuación veremos cada uno de estos modos de direccionamiento en la familia HC908, detalles de funcionamiento y uso más frecuente de los mismos. El direccionamiento “memoria a memoria” es una novedad para aquellos usuarios de la familia HC705 y veremos en detalle las ventajas que ello implica.

Direccionamiento Inherente

No tiene operando

Mayormente, son operaciones sobre los registros del CPU o bits.

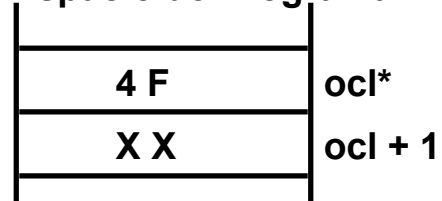
No se necesitan datos adicionales.

Ejemplo:

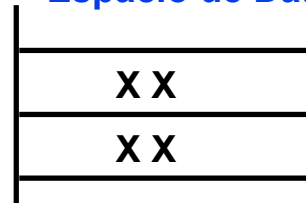
CLRA

Memoria

Espacio de Programa

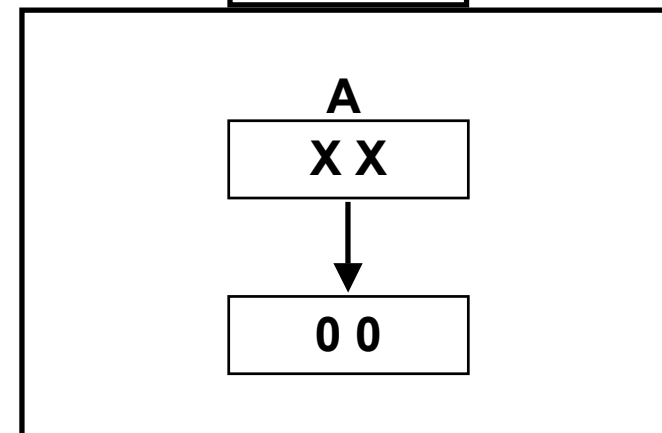


Espacio de Datos



* localización del opcode

CPU



Contenido del registro

Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

ING. DANIEL DI LELLA DDFAE For Motorola Products

Direccionamiento Inmediato

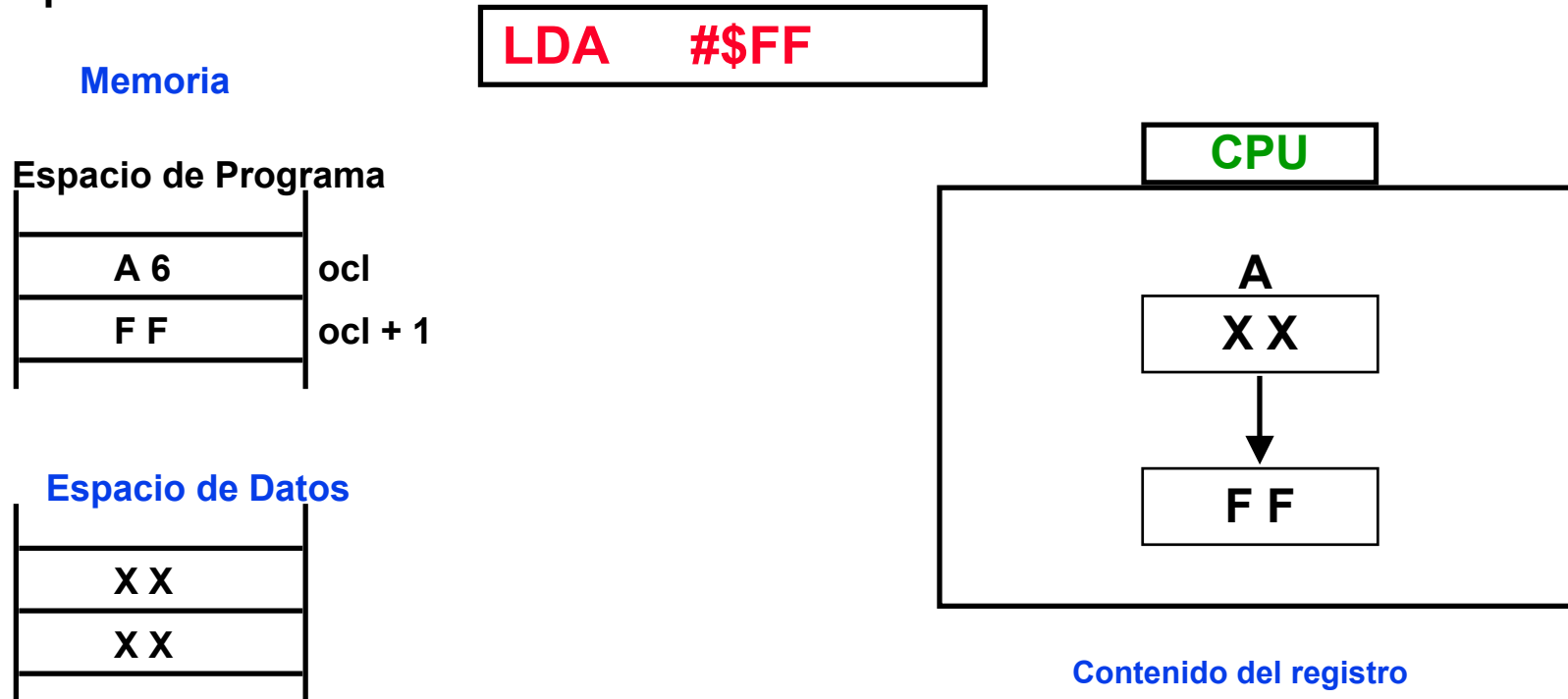
Especifica el **valor directamente**, no la dirección del valor

- Indicado por el símbolo **#**

Tiene un solo operando

- Contenido en el byte o los bytes seguidos inmediatamente al opcode

Ejemplo:



Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

Direccionamiento Directo

Se especifican 8 bit de dirección del operando

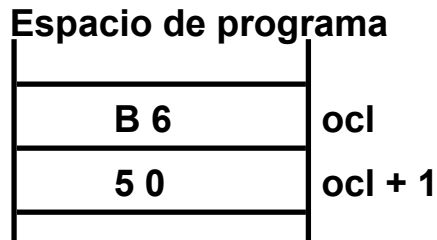
- Byte superior de los 16 bits de dirección se asume que sea \$00
- Usado para acceder a los primeros 256 bytes de memoria (por lo general este espacio es en RAM).

Dirección contenida en el byte inmediatamente seguido al opcode

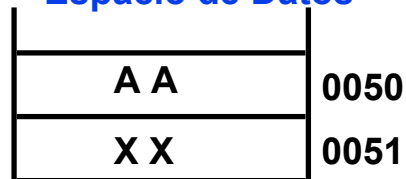
Ejemplo:

```
LDA $50
```

Memoria



Espacio de Datos

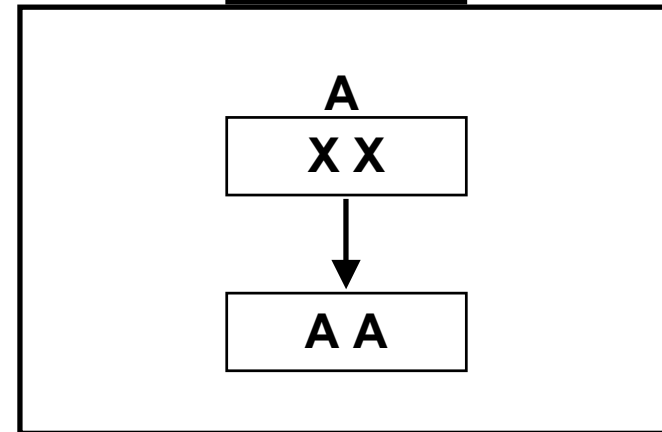


Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

CPU



Contenido del registro

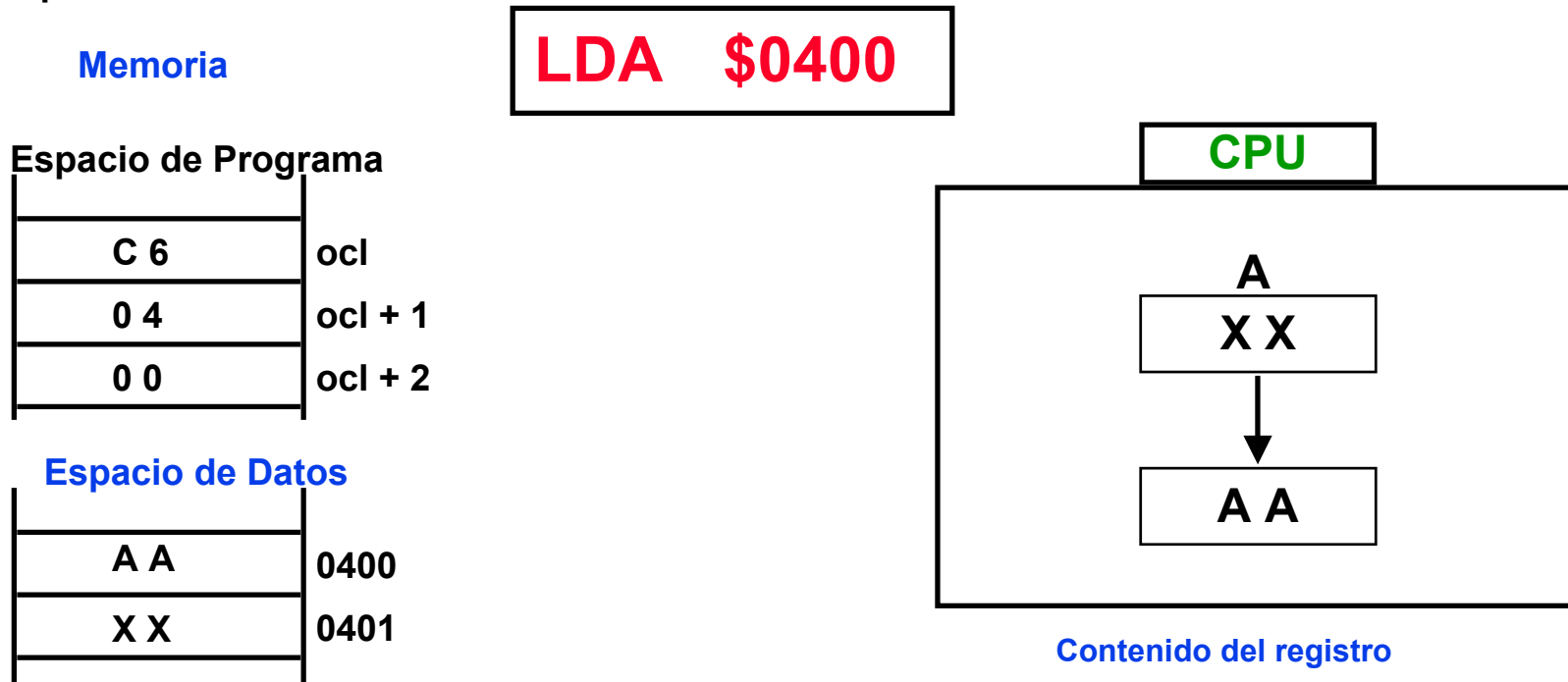
Direccionamiento Extendido

Se especifican los 16 bits de dirección del operando

- Usado para acceder a direcciones mayores a \$00FF en memoria (puede ser espacio de RAM (mayor a \$00FF) o espacio de Flash o ROM).

Dirección contenida en los 2 bytes inmediatamente seguidos al opcode

Ejemplo:



Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

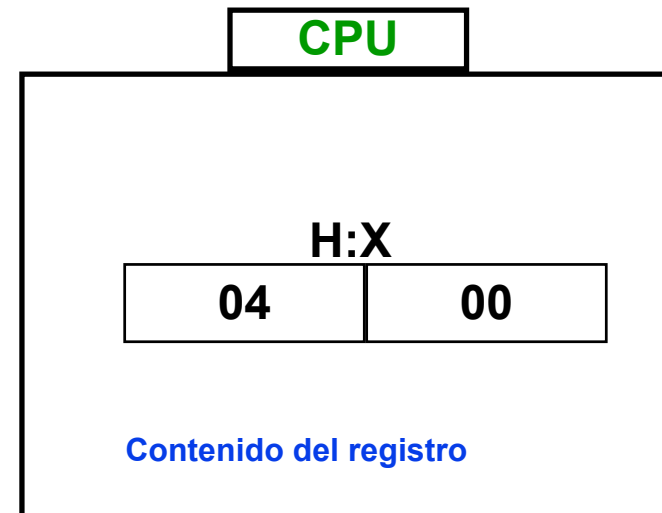
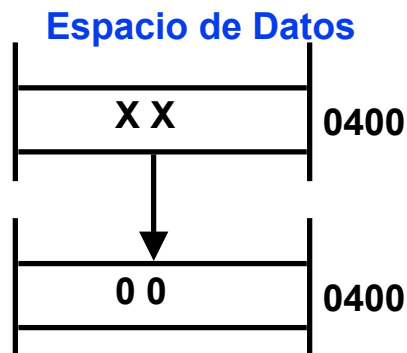
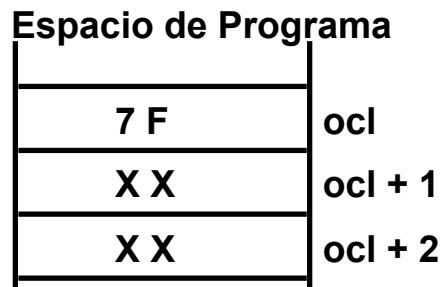
Direccionamiento Indexado

- Sin Offset -

Se especifica el contenido del **Index Register H:X** como dirección del operando. A diferencia del HC705, en el HC908 el registro índice es de 16 Bits, por lo que el compilador assembler interpretará "H:X" cuando solo vea "X" en la instrucción con direccionamiento indexado.

Ejemplo: **Memoria**

CLR ,X



Direccionamiento Indexado - 8 Bit Offset-

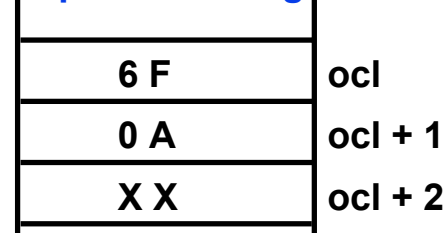
8 bit offset no signado + registro H:X no signado = localización de memoria

- Registro H:X no es afectado
- 8 bit offset es el byte inmediatamente seguido al opcode

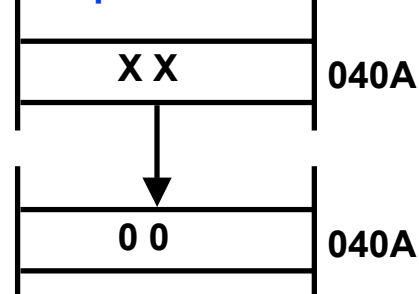
Ejemplo:

Memoria

Espacio de Programa

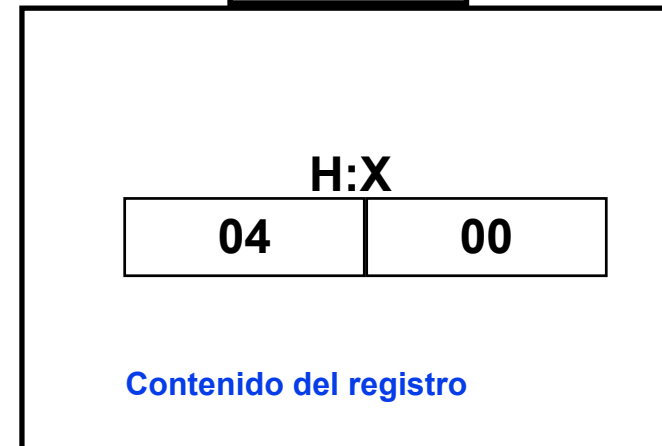


Espacio de Datos



CLR 10,X

CPU



Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

Direcccionamiento Indexado

- 16 Bit Offset -

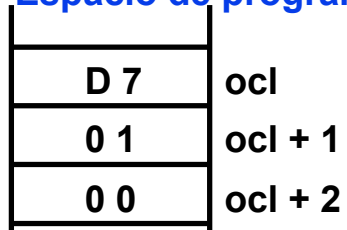
16 bit offset no signado + Registro H:X no signado = localización de memoria

- Registro H:X no es afectado
- 16 bit offset son los dos bytes inmediatamente seguidos al opcode

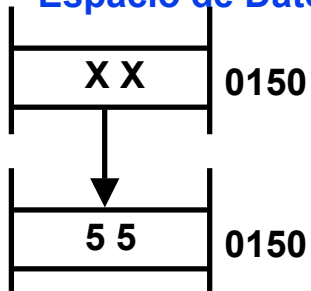
Ejemplo:

Memoria

Espacio de programa



Espacio de Datos



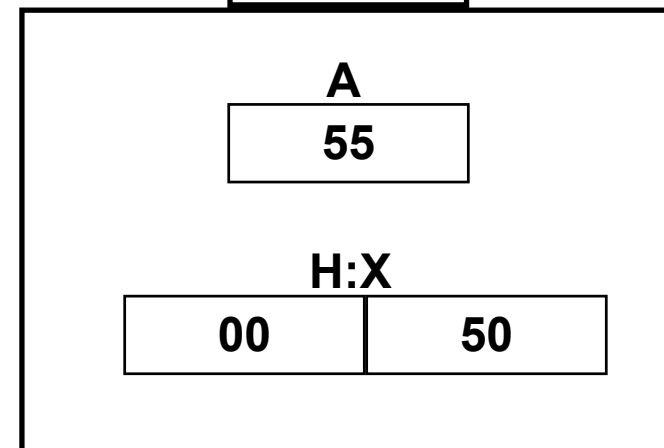
Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

STA \$0100,X

CPU



Contenido del registro

Direccionamiento Indexado- 8 & 16 Bit Offsets -

Comunmente usado para acceder a elementos de estructura de datos

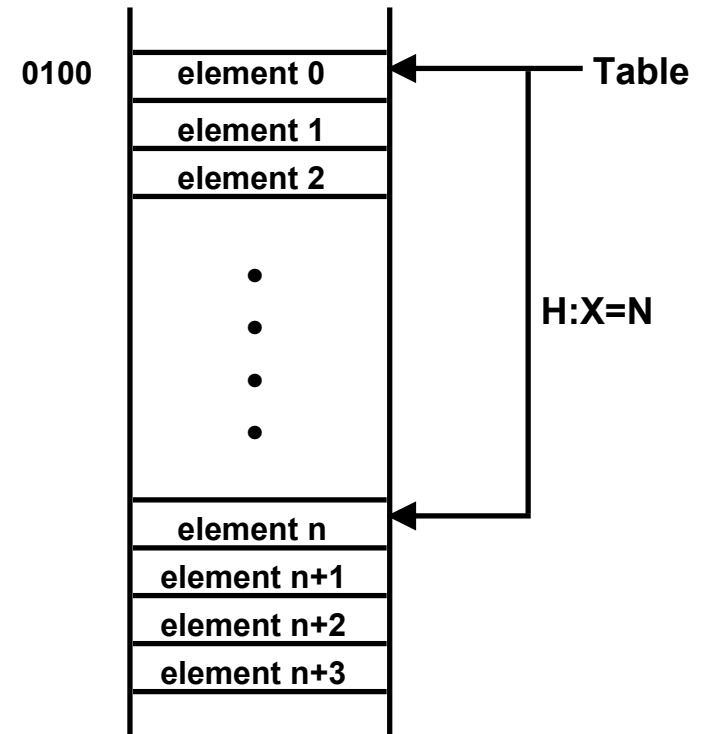
- El Offset sería la dirección base de la estructura
- El registro indice contendría el desplazamiento del “N”...avo elemento

	ORG	\$100
Table	FCB	\$10, \$20, \$30, \$40
	•	
	•	
	* Calcula desplazamiento para elemento N en A	
	•	
	CLR	
	TAX	
	LDA	Table,X

NOTA: Si Table estuviera en los primeros 256 bytes de memoria, la mayoría de de los ensambladores usarían instrucciones de 8-bit offset

Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola



Direccionamiento Indexado

- Usando el Stack pointer y 8-Bit Offset -

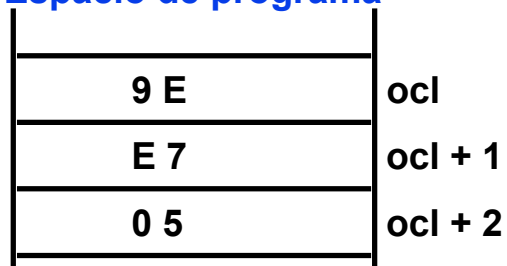
8 bit offset no signado + Registro SP no signado = localización memoria

- Registro SP no es afectado
- 8 bit offset es el byte inmediatamente seguido al byte del opcode

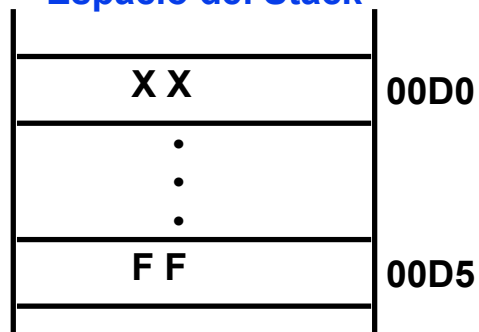
Ejemplo:

Memoria

Espacio de programa

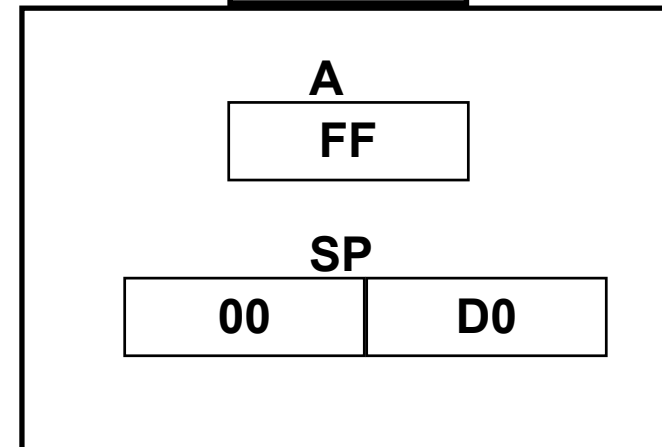


Espacio del Stack



STA 5,SP

CPU



Contenido del registro

Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

ING. DANIEL DI LELLA DDFAE For Motorola Products

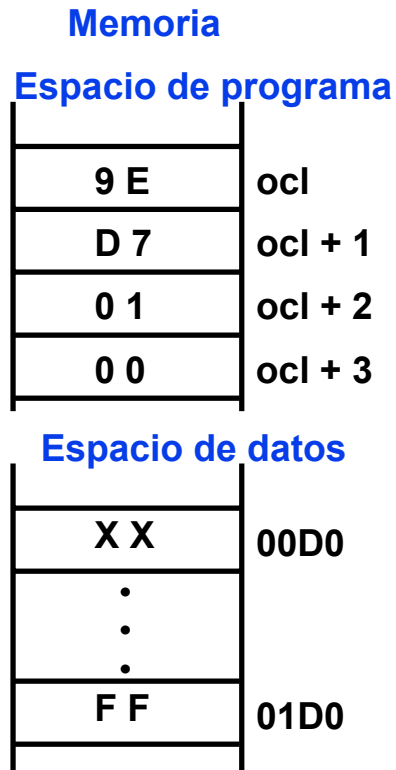
Direccionamiento Indexado

- Usando Stack pointer y 16-Bit Offset -

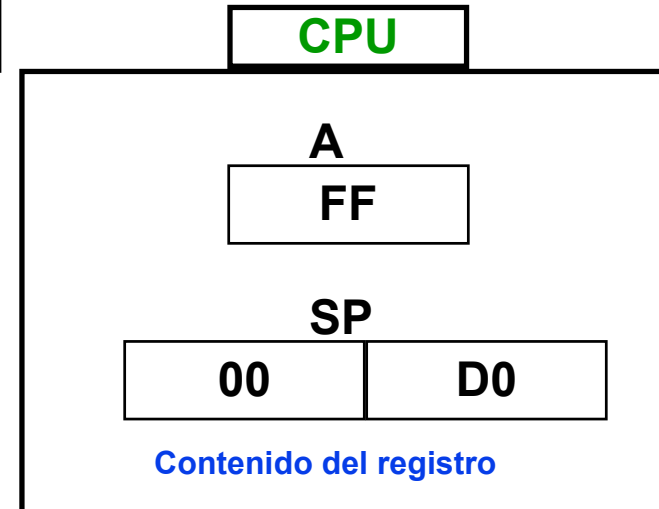
16 bit offset no signado + registro SP no signado = localización memoria

- Registro SP no es afectado
- 16 bit offset son los dos bytes inmediatamente seguidos al opcode

Ejemplo:



STA \$100,SP



NOTA: Si las interrupciones están deshabilitadas, el SP puede ser usado como un registro indice adicional

- Menos eficiente por el pre byte !!!

Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

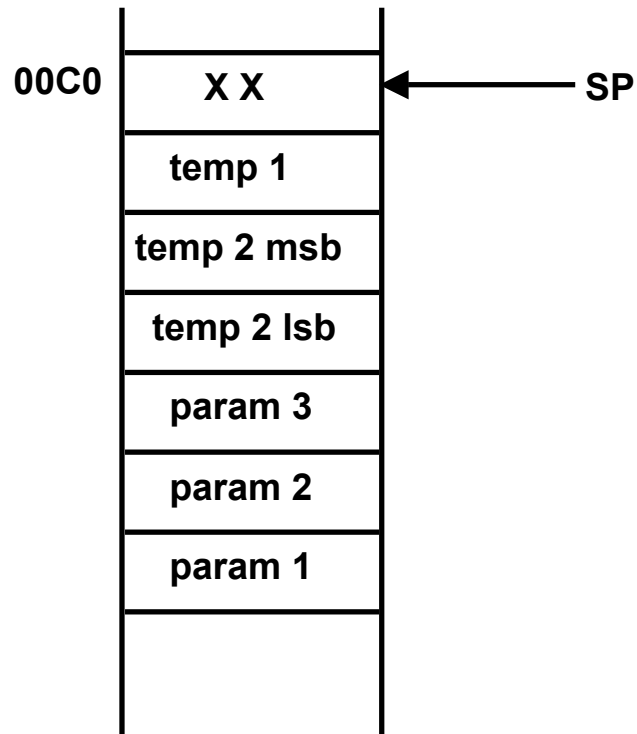
ING. DANIEL DI LELLA DDFAE For Motorola Products

Stack Pointer - 8 Bit Offsets -

Soporta lenguajes de alto nivel

- Los Compiladores a menudo colocan parametros para procedimientos y almacenaje temporal en el stack

Direccionando el Stack Pointer es una manera eficiente para acceder a esa información



temp 1 = 1,SP
temp 2 = 2,SP and 3,SP
param 3 = 4,SP
param 2 = 5,SP
param 1 = 6,SP

Curso de Microcontroladores

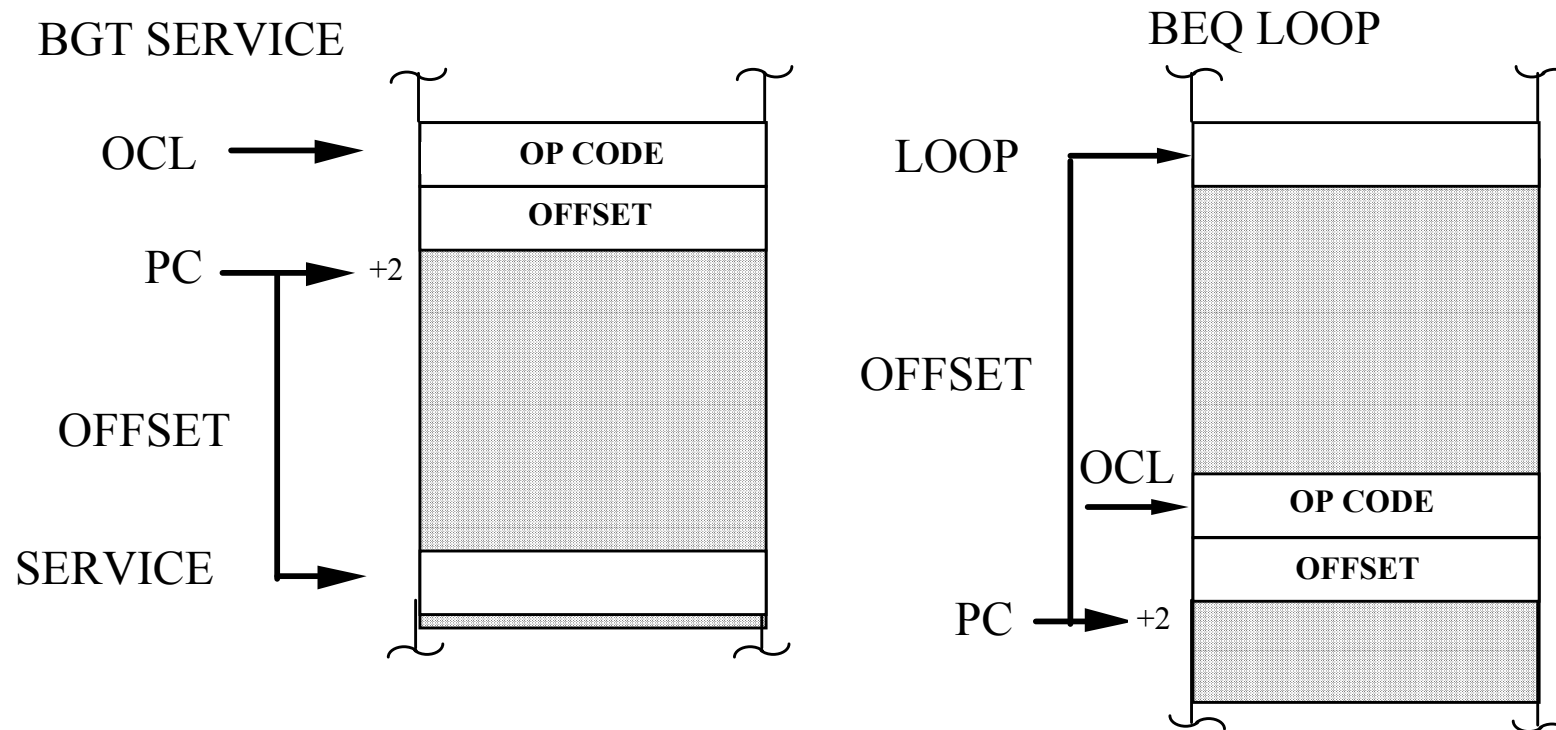
Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

ING. DANIEL DI LELLA DDFAE For Motorola Products

Direccionamiento Relativo

- Only for branch instructions.



- PC is + 2 from OCL (due to prefetching)
- 8 bit offset. Range is -128 +126 from PC
- Effective Address (EA) = PC + displacement(8-bit Offset)
- Assembler calculates displacement: $disp. = EA - PC$

Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

ING. DANIEL DI LELLA DDFAE For Motorola Products

Direccinamiento Relativo, Continuación.

Usado en todas las instrucciones branch condicionales

Si la condición es **VERDADERA**

Program Counter = **Program Counter** + **8 bit offset signado**

SINO

Program Counter no es afectado

Ejemplo:

BEQ \$8100

Memoria

Espacio de programa

2 7	\$8150
A E	\$8151
X X	\$8152

CPU

PC

81

52

Si la condición es verdadera

81

00

Contenido del registro

Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

ING. DANIEL DI LELLA DDFAE For Motorola Products

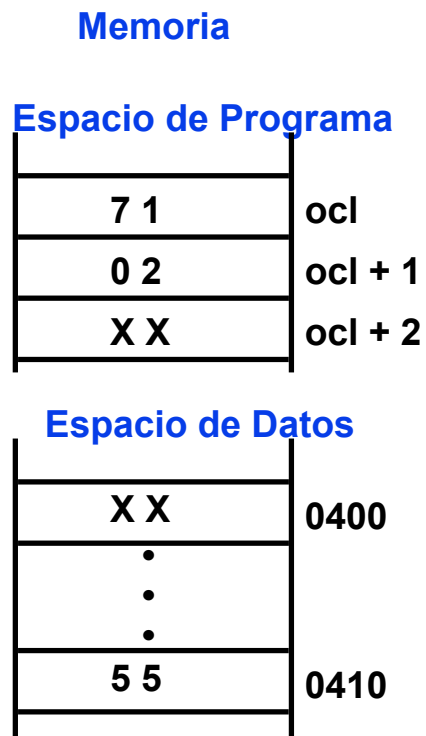
Direccionamiento Indexado

- No Offset con Post Incremento -

El Registro indice H:X contiene la dirección del operando

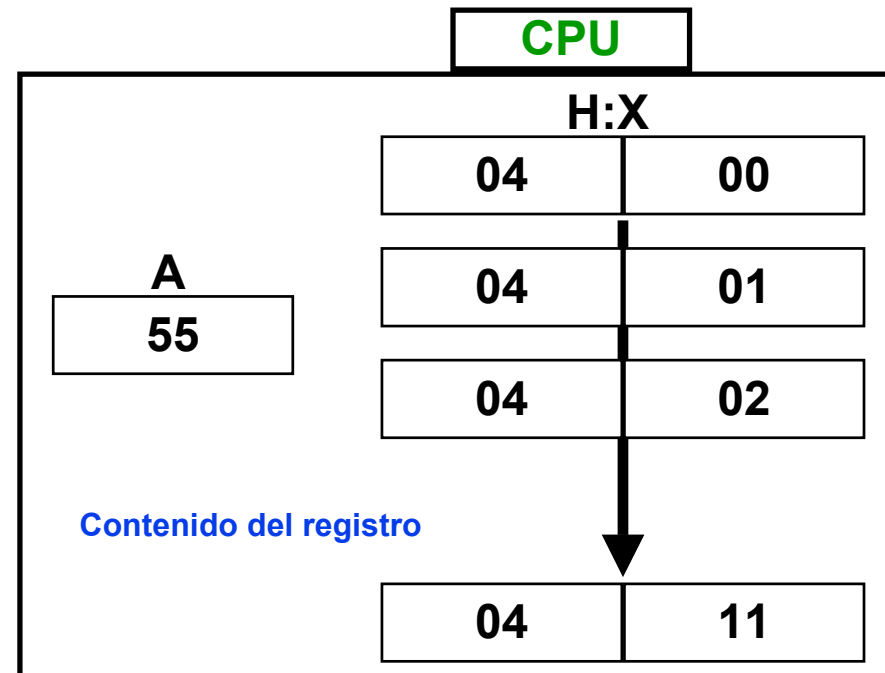
- Después que la dirección del operando es calculada, H:X es incrementado en 1

Ejemplo:



```

Loop  CBEQ  X+,Out
      BRA   Loop
Out    ....
    
```



Direccionamiento Indexado

- 8 bit Offset con Post Incremento -

Igual al direccionamiento indexado con 8 bit offset, plus post incremento

- Después que la dirección del operando es calculada, H:X es incrementado en 1

Ejemplo:

Memoria

Espacio de programa

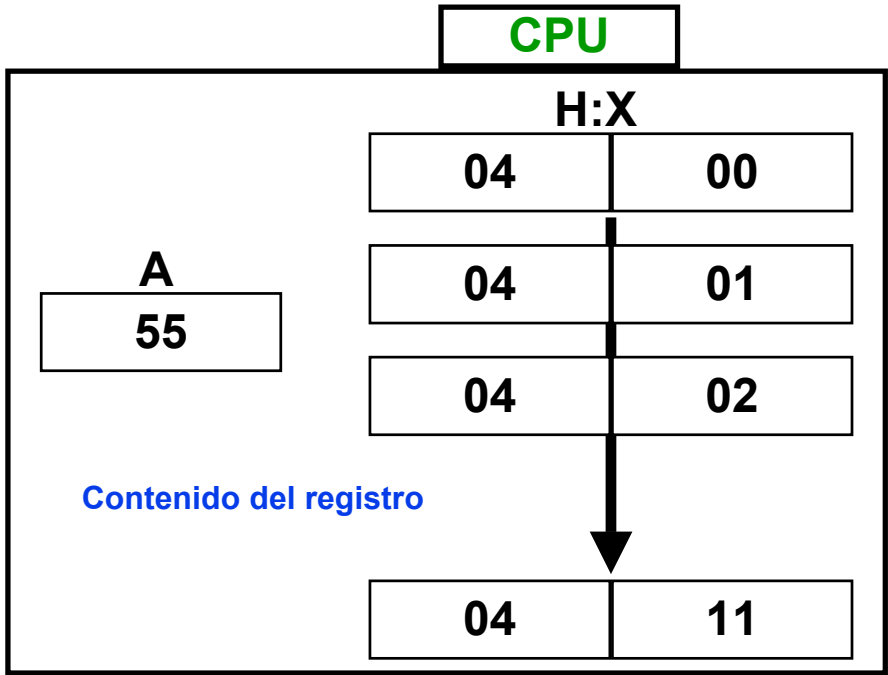
7 1		ocl
5 0		ocl + 1
0 2		ocl + 2

Espacio de Datos

X X		0450
·		
·		
5 5		0460

```

Loop   CBEQ  $50,X+,Out
      BRA   Loop
Out     . . . .
    
```



Direcccionamiento Memoria a Memoria

Usado para mover información desde una locación a otra

- No usa / afecta registros del CPU
 - Excepto cuando se usa direccionamiento indexado con post incremento
- Mas eficiente que la combinación **Load/Store**

Pueden utilizarse con intrucciones MOV solamente

- **MOV** **Dirección Fuente**, **Dirección Destino**

Cuatro variantes:

- **Inmediato a Directo**
- **Directo a Directo**
- **Indexado a Directo con Post Incremento**
- **Directo a Indexado con Post Incremento**

Direccionamiento Memoria a Memoria

- Inmediato a Directo -

La Fuente es un byte valor inmediato

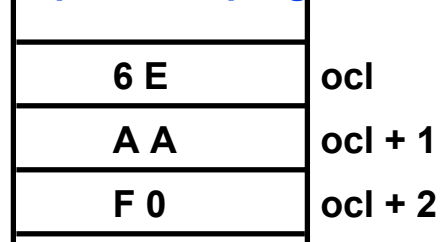
El Destino debe estar en los primeros 256 bytes de memoria

Ejemplo de uso:

- Inicialización de variables o registros en RAM.

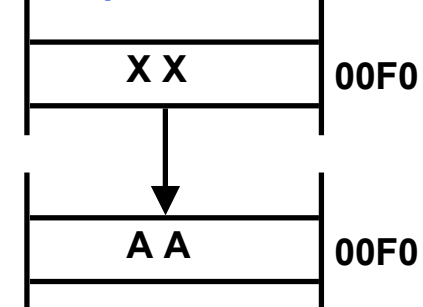
MOV **#\$AA,\$F0**

Espacio de programa



Memoria

Espacio de Datos



Direccionamiento Memoria a Memoria

- Directo a Directo -

La Fuente debe estar en los primeros 256 bytes de memoria

El Destino debe estar en los primeros 256 bytes de memoria

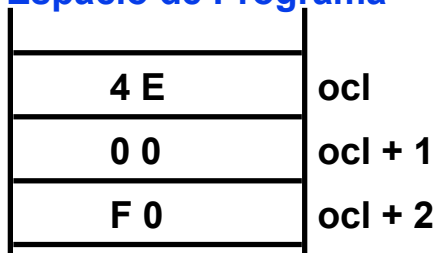
Ejemplo de uso:

- Movimiento de datos desde una página cero a otro lugar dentro de la misma página (mover datos dentro de la misma RAM).

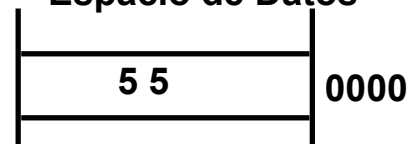
MOV **\$00,\$F0**

Memoria

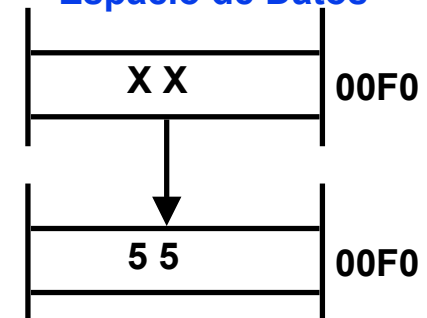
Espacio de Programa



Espacio de Datos



Espacio de Datos



Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

ING. DANIEL DI LELLA DDFAE For Motorola Products

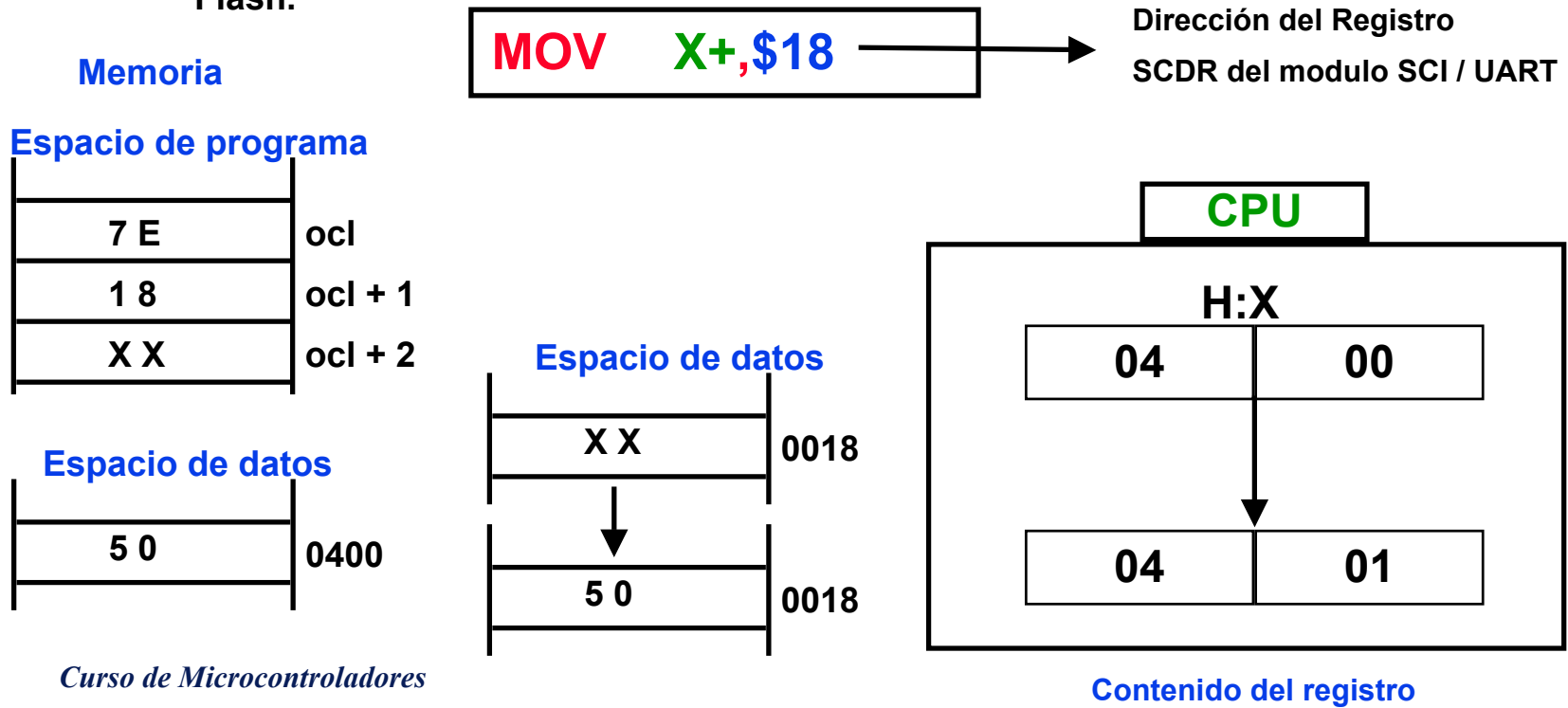
Direccionamiento Memoria a Memoria - Indexado con Post Incremento a Directo -

La Fuente puede ser cualquier lugar en el mapa de memoria

El Destino debe estar en los primeros 256 bytes de memoria

Ejemplo de uso:

- Escribir Datos a un dispositivo de comunicación desde un buffer en RAM o Flash.



Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

Direccionamiento Memoria a Memoria

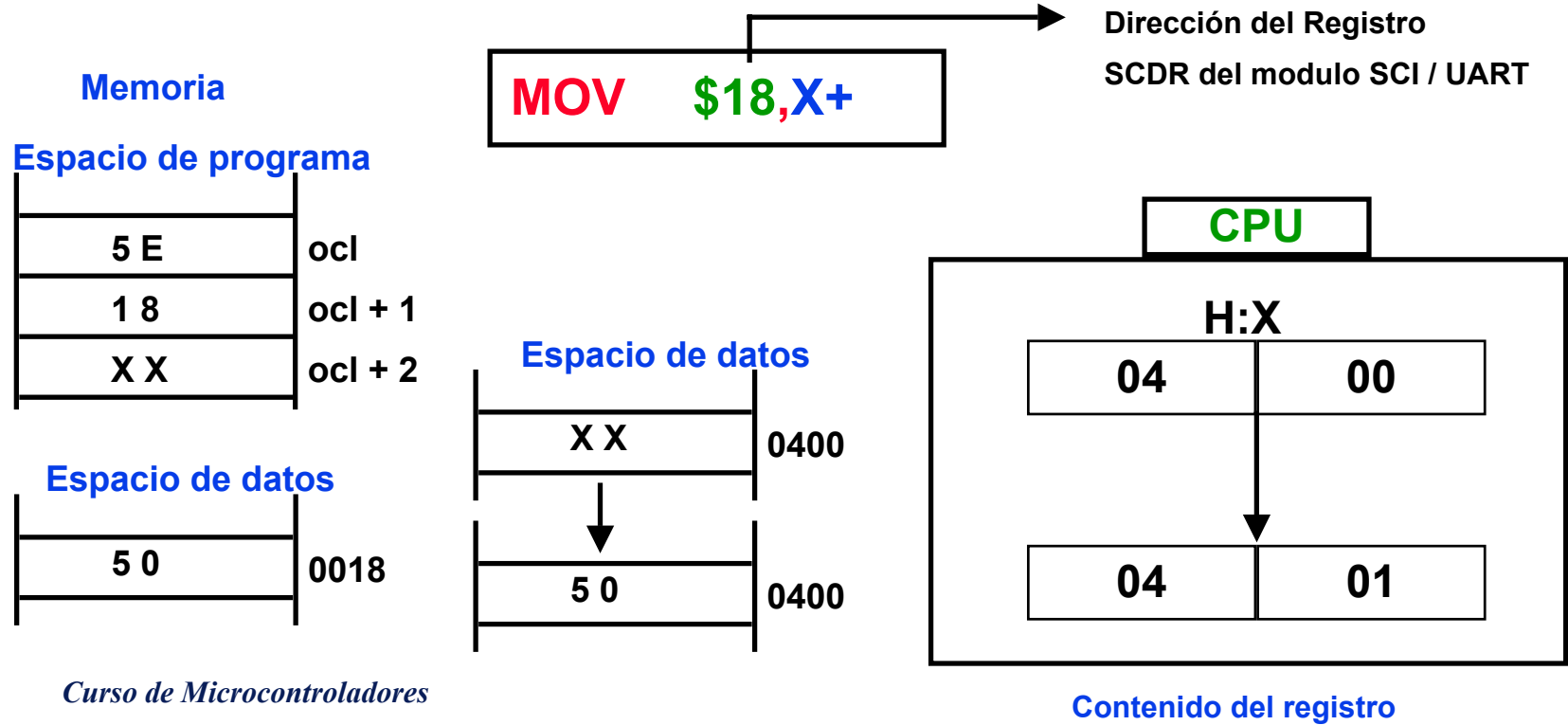
- Directo a Indexado con Post Incremento -

La Fuente debe estar en los primeros 256 bytes de memoria

El Destino puede ser cualquier lugar en el mapa de memoria

Ejemplo de uso:

- Escribir datos desde un dispositivo de comunicación a un buffer en RAM o Flash.

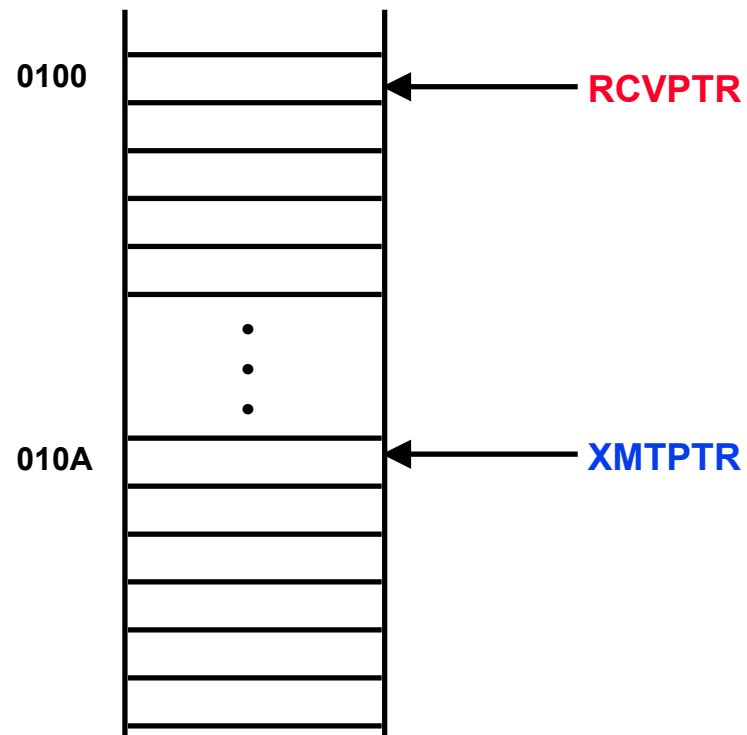


MEMORIA a MEMORIA

EJEMPLO

	ORG	\$50
RCVPTR	RMB	2
XMTPTR	RMB	2
	ORG	\$100
RCVB	RMB	10
XMTB	RMB	10
Receive	...	
	LDHX	RCVPTR
	...	
	MOV	\$18,X+
	...	
	STHX	RCVPTR
	...	
Transmit	...	
	LDHX	XMTPTR
	...	
	MOV	X+,\$18
	...	
	STHX	XMTPTR
	...	

Rutinas de manejo comunicación SCI



Sumario de los Modos de Direccionamiento

<u>MODO</u>	<u>Ejemplo de uso</u>	
Inherente	PULX	
Inmediato	ADD	#\$10
Directo	SUB	\$50
Extendido	SUB	\$200
Indexado		
• no offset	STA	,X
• 8 or 16 bit offset	LDX	\$200,X
• post incremento	CBEQ	X+,There
• 8 bit offset w/ post inc	CBEQ	\$50,X+,There
Stack Pointer		
• 8 or 16 bit offset	CLR	5,SP
Relativo (PC)	BEQ	Here
Memoria a Memoria		
• Inmediato a Directo	MOV	#\$00,\$A0
• Directo a Directo	MOV	\$18,\$F0
• Indexado post inc a Directo	MOV	X+,\$12
• Directo a Indexado post inc	MOV	\$12,X+

Fin Capítulo 4 !!!

Curso de Microcontroladores

Familia HC908 Flash de Motorola

Parte II

ING. DANIEL DI LELLA DDFAE For Motorola Products