



# Organización de Computadoras 2009

---

## Clase 8



# Temas de Clase

---

- Organización de Registros
- Instrucciones



# Organización de registros

---

- Registros visibles al usuario: son utilizados por el programador.
- Registros de control y estado: son utilizados por la UC para controlar la operación de la CPU (no son visibles por el programador).



# Registros visibles al usuario

---

- Propósito general
- Datos
- Dirección
- Códigos de condición



## Registros visibles al usuario(2)

---

- Pueden ser asignados a una variedad de funciones:
  - ✓ cualquier registro de propósito general puede contener el operando para cualquier código de operación (verdadero propósito)
  - ✓ pueden existir restricciones (ej. registros dedicados a operaciones en PF)



## Registros visibles al usuario(3)

---

- ✓ se pueden utilizar para direccionamiento (ej. indirecto de registro)
- ✓ sólo para datos ó sólo para direcciones
- ✓ los registros de dirección pueden ser asignados para un mdd (ej. reg índice para direccionamiento autoindexado)



# Discusión

---

- ❖ ¿Todos los registros de propósito general ó especializar su uso?
  - ❖ Todos de propósito general: afecta al tamaño de las instrucciones.
  - ❖ Especializados: puede estar implícito en el código de operación a qué registro se refiere (ej. Acumulador). Se ahorran bits. Limitan la flexibilidad del programador.
- ❖ No hay una receta.



# Número de registros

---

- ❖ Afecta al tamaño de la instrucción.
- ❖ Mayor N° de registros, más bits para especificarlos en la instrucción.
- ❖ Pocos registros: más referencias a memoria
- ❖ N° óptimo: entre 8 y 32 reg. Más, no hay gran mejora (aumenta tamaño de la instrucción).
- ❖ 2<sup>do</sup> cuatrimestre: discutimos RISC.





# Longitud de los registros

---

- De direcciones: deben ser capaces de almacenar la dirección más grande.
- De datos: deben estar habilitados para almacenar la mayoría de los tipos de datos.
- Algunas máquinas permiten 2 registros contiguos utilizados como un solo registro para almacenar valores de doble longitud.



# Bits de condición (banderas)

---

- Bits establecidos por la CPU como resultado de operaciones.
- Pueden ser utilizados por las instrucciones de bifurcación condicional.
- Generalmente no son alterados por el programador.



# Registros de control y estado

---

- Empleados para controlar la operación de la CPU. En la mayoría de las máquinas no son visibles al usuario.
- Los 4 esenciales para la ejecución de instrucciones:
  - Contador de programa (PC)
  - Registro de instrucción (IR)
  - Registro de dirección de memoria (MAR)
  - Registro buffer de memoria (MBR)



## Reg. de control y estado (2)

---

- Los 4 reg recién mencionados se emplean para el movimiento de datos entre la cpu y memoria.
- Dentro de la CPU los datos se deben presentar a la ALU para procesamiento, ésta puede acceder al MBR y a los reg visibles por el usuario. Puede haber también reg temporales adicionales para intercambiar datos con el MBR y demás reg visibles.



# Organización de registros CPU PII Intel (principales)

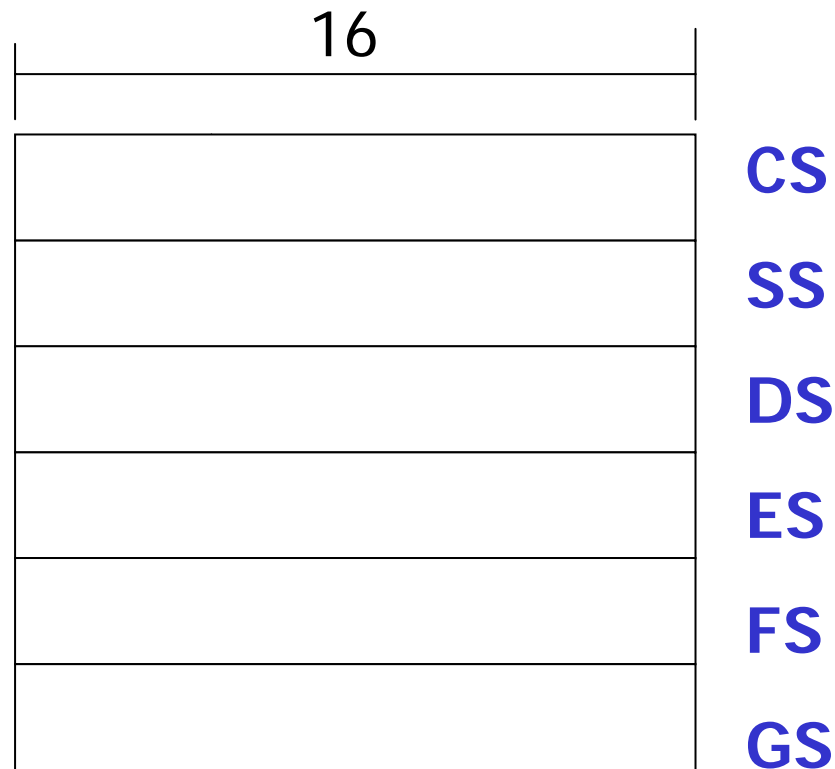
16	8	8	
	AH <i>A</i> <i>X</i>	AL	EAX
	BH <i>B</i> <i>X</i>	BL	EBX
	CH <i>C</i> <i>X</i>	CL	ECX
	DH <i>D</i> <i>X</i>	DL	EDX

De uso general



# Organización de registros CPU PII Intel (principales)(2)

---



Segmentos



# Organización de registros CPU PII Intel (principales)(3)

---

**EIP**

**EFLAGS**

PC y banderas



# Organización de registros CPU PII Intel (principales)(4)

---

- AX : acumulador, es el principal en las operaciones aritméticas
- BX : puntero base (dir de memoria)
- CX : contador, interviene en instrucciones de ciclo
- DX : datos, participa en multiplicación y división





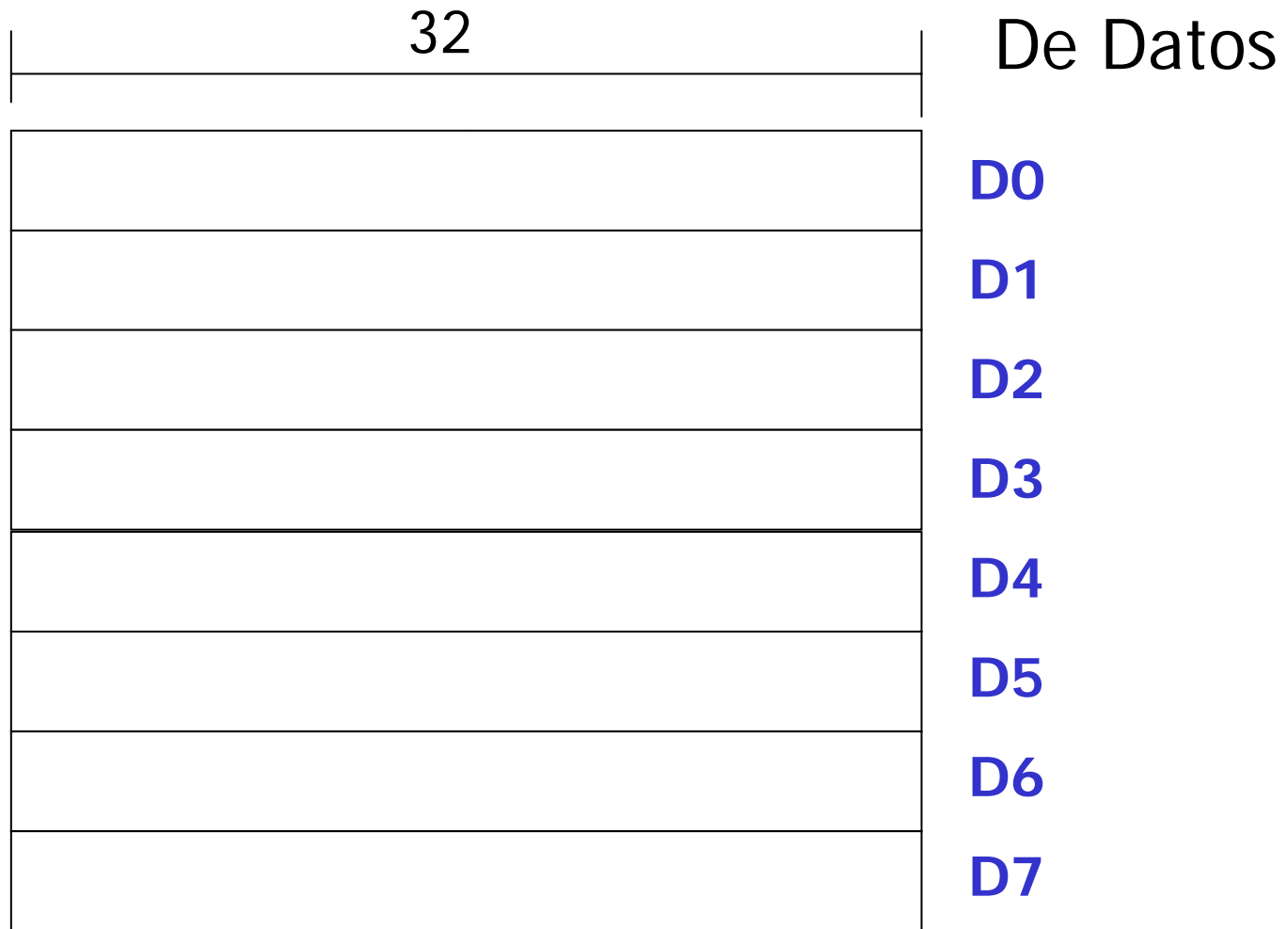
# Organización de registros CPU PII Intel (principales)(5)

---

- SI y DI : apuntadores que utilizan las instrucciones que recorren arreglos o tablas
- BP y SP : también son apuntadores a memoria, pero a una zona especial: pila ó stack
- E : reg de 32 bits



# Organización de registros CPU MOTOROLA 68000





# Organización de registros CPU MOTOROLA 68000 (2)

Apuntador del stack usuario
Apuntador del stack supervisor

De  
Direcciones

**A0**

**A1**

**A2**

**A3**

**A4**

**A5**

**A6**

**A7**

**A7'**



# Organización de registros CPU MOTOROLA 68000 (3)

---



- 8 registros de 32 bits de datos
- 9 registros de direcciones
  - 2 stacks: uno para usuario y otro para S.O.



# Instrucciones - Intel

---

➤ Tienen la forma :

instrucción destino,fuente

➤ destino y fuente son 2 operandos, donde c/u de ellos está especificado por alguno de los mdd vistos, el otro operando es un registro de la CPU

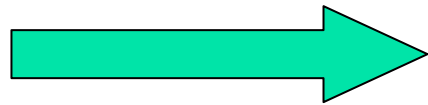


# Instrucciones - Intel (2)

---

❖ Llamando :

- mem = especificación de una dirección de memoria
- reg = registro de la CPU
- inm = dato inmediato



Las instrucciones  
tienen la forma



# Instrucciones - Intel (3)

---

- Instrucción mem, reg
- Instrucción reg , mem
- Instrucción reg , reg
- Instrucción reg , inm
- Instrucción mem, inm



# Instrucciones - Intel (4)

---

- El nombre destino y fuente proviene del hecho que si hay un movimiento de datos, es desde la derecha (fuente) hacia la izquierda (destino).
- En una suma hay 2 operandos y el resultado se almacena en el lugar del operando izquierdo (destino).





# Instrucciones - Intel 8086

---

Ejemplos:

- `ADD AX,BX`  $\longrightarrow$  `AX=AX+BX`
- `ADD AL,AH`  $\longrightarrow$  `AL=AL+AH`
- `MOV AL,CH`  $\longrightarrow$  `AL=CH`
- `SUB AX,BX`  $\longrightarrow$  `AX=AX - BX`

❖ Direcccionamiento por registro



# Instrucciones - Intel 8086 (2)

---

Ejemplos:

- `ADD AX,35AFh`  $\longrightarrow$  `AX=AX+35AFh`
- `ADD AL,15`  $\longrightarrow$  `AL=AL+15`
- `MOV AL,3Eh`  $\longrightarrow$  `AL=3Eh`
- `SUB AX,1234h`  $\longrightarrow$  `AX=AX - 1234h`

❖ Direccionamiento Inmediato



# Instrucciones - Intel 8086 (3)

---

Ejemplos:

- ADD AX, [35AFh]

➡ AX = AX + contenido direcc. 35AFh y 35B0h

- ADD AL, DATO

➡ AL = AL + contenido variable DATO (8 bits)

- MOV CH, NUM1

➡ CH = contenido variable NUM1 (8 bits)

❖ Direccionamiento Directo



# Instrucciones - Intel 8086 (4)

---

Ejemplos:

- `ADD AX, [BX]`

➡ `AX = AX + dato almacenado en dirección contenida en BX y la que sigue`

- `MOV [BX], AL`

➡ `dato en la dirección contenida en BX = AL`

❖ `Direccionamiento Indirecto por registro`



# Instrucciones - Intel 8086 (5)

---

Ejemplos:

- `MOV CX, [BX+SI]`

→ `CX` = dato almacenado en la direcc. `BX+SI` y la siguiente

- `MOV [BX+DI], AL`

→ dato almacenado en la direcc. `BX+DI` = `AL`

❖ Direccionamiento base + índice



# Instrucciones - Intel 8086 (6)

---

Ejemplos:

- `MOV AL, [BX+2]`

→ `AL`=dato almacenado en dir `BX+2`

- `MOV [BX+2Ah], AX`

→ dato almacenado en dir `BX+2Ah` y la que sigue = `AX` (16 bits)

❖ Direcccionamiento Relativo por registro



# Instrucciones - Intel 8086 (7)

---

Ejemplos:

- `MOV AL, [BX+SI+2]`

→ `AL` = dato almacenado en la dir `BX+SI+2`

- `MOV [BX+DI+2Ah], AX`

→ dato almacenado en la dir `BX+DI+2Ah` y la que sigue = `AX` (16 bits)

❖ Direccionamiento relativo base+índice



# Formatos de instrucción- Criterios de diseño

---

- ✓ ¿Instrucciones cortas ó largas?
- ✓ N° de bits/seg
  - ✓ ancho de banda de la memoria
- ✓ Velocidad procesador/Velocidad memoria
- ✓ Instrucciones más cortas
  - ✓ el procesador “parece” más rápido.





# Formatos de instrucción- Criterios de diseño (2)

---

- ✓ Suficientes bits para expresar todas las operaciones deseadas.
- ✓ La experiencia demuestra dejar bits libres para el futuro.
- ✓ Cantidad de bits de datos.



# Ejemplo para MSX88

---

- Editar prueba.asm
  - Usar Editor de textos
- Ensamblar prueba.asm
  - Usar Asm88
    - Prueba.o y Prueba.lst
- Enlazar prueba.o
  - Usar Link88
    - Prueba.eje
- Usar MSX88
  - Cargar prueba.eje y ejecutar

```
ORG 2000H
MOV BX,3000H
MOV AX,[BX]
ADD BX, 02H
MOV CX,[BX]
ADD AX,CX
PUSH AX
POP DX
HLT
```

```
org 3000h
db 55h, 33h, 44h, 22h
END
```



# Archivo .lst

---

Dir.	Código máquina	Línea	Código en lenguaje ensamble
		1	ORG 2000H
2000	BB 00 30	2	MOV BX,3000H
2003	8B 07	3	MOV AX,[BX]
2005	81 C3 02 00	4	ADD BX, 02H
2009	8B 0F	5	MOV CX,[BX]
200B	03 C1	6	ADD AX,CX
200D	50	7	PUSH AX
200E	5A	8	POP DX
200F	F4	9	HLT
		10	
		11	org 3000h
3000	55 33 44 22	12	db 55h, 33h, 44h, 22h
		13	END

## S I M B O L O S:

Nombre:

Tipo:

Valor:



## mas información ...

---

- Organización de los registros
  - Capítulo 11 apartado 11.2. Stallings. 5ta Ed.
- Formatos de instrucciones
  - Capítulo 10 apartado 10.3. y 10.4. Stallings. 5ta Ed.
- Links de interés
  - [http://www.intel.com/museum/online/hist\\_micro/hof/index.htm](http://www.intel.com/museum/online/hist_micro/hof/index.htm)
- Simulador MSX88
  - Descargas en página web de cátedra