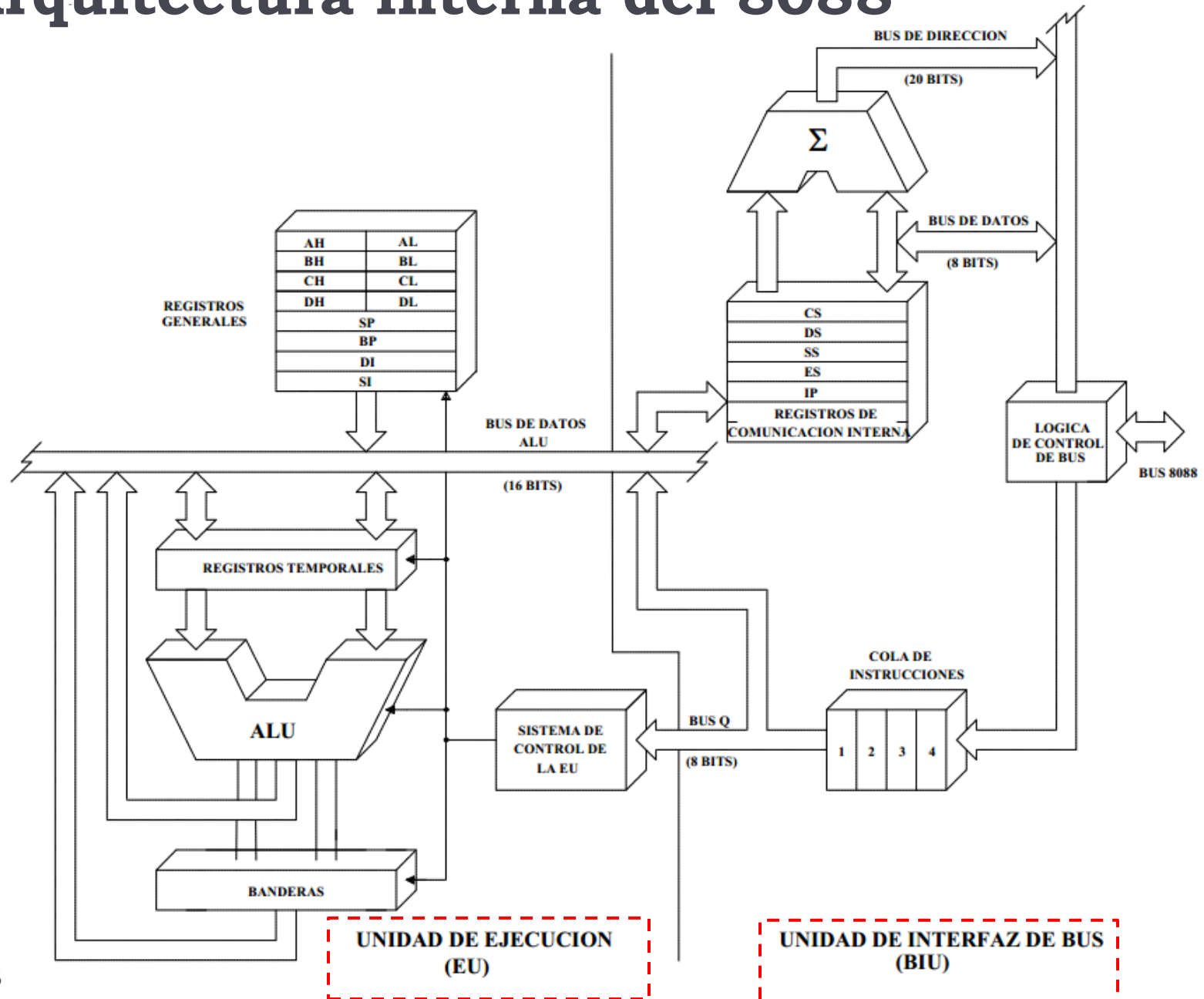

Arquitectura interna del 8088

Arquitectura interna del 8088

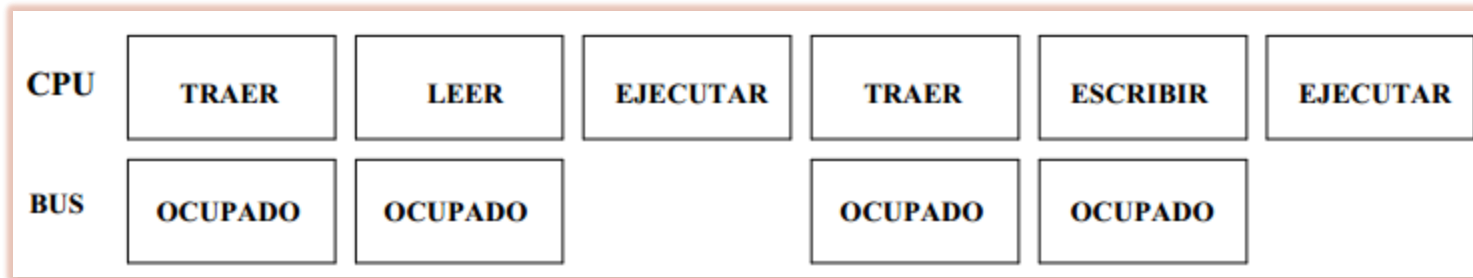
Intel diseñó el 8088/8086 para realizar al mismo tiempo las principales funciones internas de transferencia de datos y búsqueda de instrucciones. Para conseguir esto, el 8088 y el 8086 constan de dos procesadores interconectados en el mismo circuito integrado.

Una unidad está encargada de **buscar instrucciones (BIU)** y la otra de **ejecutarlas (EU)**. Esto diferencia al 8088 y 8086 de los procesadores anteriores (8080 y 8085).

Arquitectura interna del 8088



Comparación operacional entre el 8085 y el 8088



a) Operación del 8085 y actividad del bus



b) Operación de las unidades del 8088 y actividad del bus

Arquitectura interna del 8088

Unidad de Interfaz de Bus (BIU)

Contiene una **cola de instrucciones**, un **controlador de bus**, **registros de segmento** y el **puntero de instrucción** (IP: Instruction Pointer o Contador de Programa).

La principal función de la BIU es mantener llena la cola de instrucciones, generar y aceptar señales de control, proveer al sistema de direcciones de memoria y número de puerto de E/S, además de ser el mediador ente la Unidad de Ejecución (EU) y la memoria.

Arquitectura interna del 8088

Unidad de Interfaz de Bus (BIU)

La BIU asegura que la cola de instrucciones esté llena mediante la operación de traer la próxima instrucción si la cola tiene espacio.

Debido a que la próxima instrucción a ejecutar ya se va a encontrar dentro del microprocesador (en la cola de instrucciones), la velocidad de ejecución de los programas es mucho mas rápida en comparación a que si cada instrucción a ejecutar fuese traída directamente de memoria en el momento en que se va a ejecutar.

Arquitectura interna del 8088

Unidad de Ejecución (EU)

La función de la EU es sacar cada instrucción de la cola de instrucciones y ejecutarla.

La EU contiene una **ALU**, un **registro de instrucción** y un **arreglo de registros**.

Arquitectura interna del 8088

Unidad de Ejecución (EU)

La **ALU** realiza operaciones aritméticas y lógicas sobre la memoria o sobre registros.

El **registro de instrucción** recibe instrucciones de la cola de instrucción y son decodificadas a operaciones directas para la unidad de ejecución.

El **arreglo de registros** mantiene información temporalmente. También contiene registros índices y punteros utilizados para direccionar operandos localizados en memoria.

Arquitectura interna del 8088

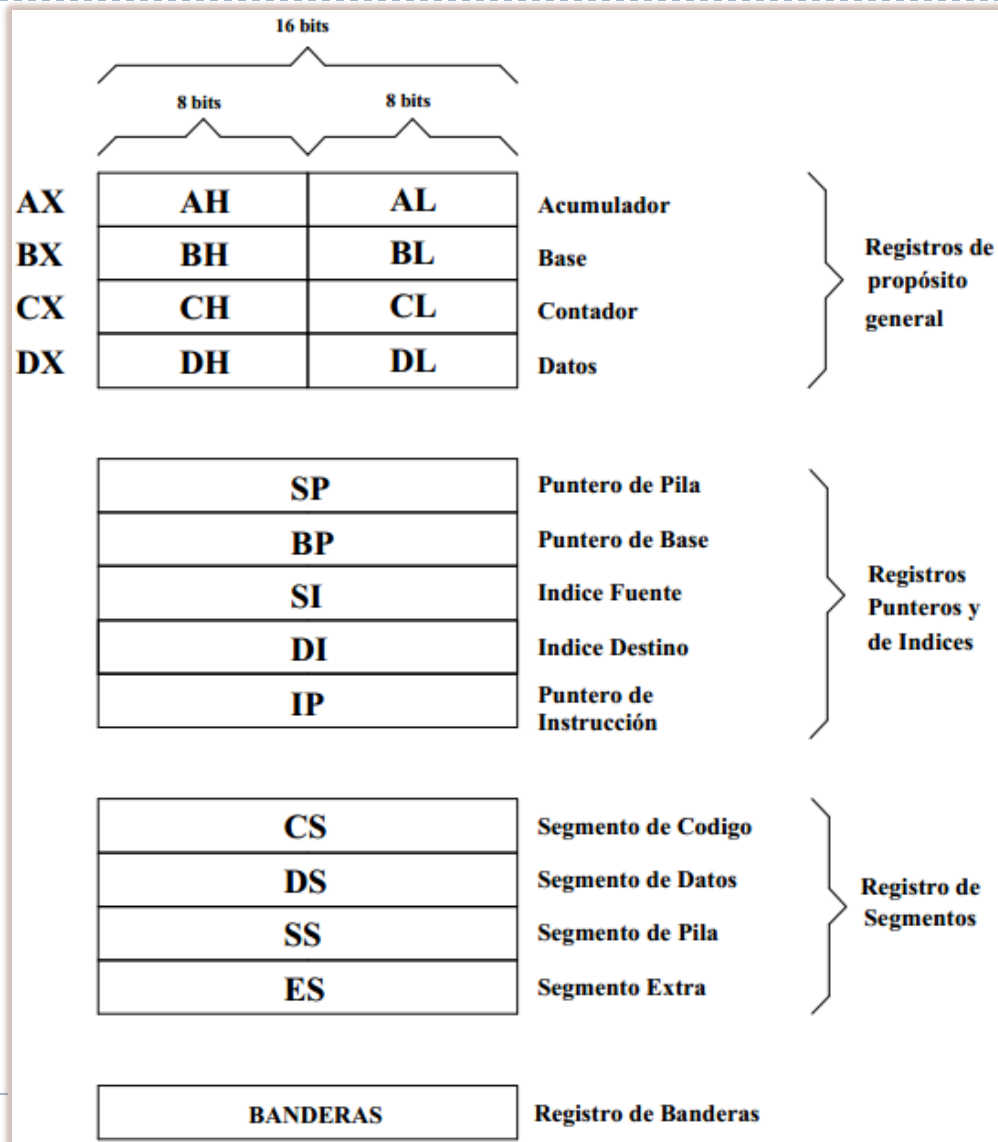
Conjunto de registros del 8088

El 8088 contiene 14 registros de 16 bits que se asocian a tres grupos:

- **Registros de Propósito General**
- **Registros Punteros y de Índice**
- **Registros de Segmentos**

Además de contiene un **Registro de Banderas** que indica el estado de la última operación realizada por la ALU.

Conjunto de registros del 8088



Conjunto de registros del 8088

Registros de Propósito General

Estos registros se pueden utilizar de cualquier manera que el programador desee (siempre y cuando sea una operación permitida).

Pueden manejarse como registros de 16 bits: **AX**, **BX**, **CX** y **DX**; o cada uno como dos registros independientes de 8 bits: **AH**, **AL**, **BH**, **BL**, **CH**, **CL**, **DH** y **DL**.

La principal función de los registros de propósito general se describe a continuación:

Conjunto de registros del 8088

Registros de Propósito General

AX (Acumulador): Generalmente utilizado para mantener temporalmente resultados después de una operación aritmética o lógica.

BX (Base): Generalmente utilizado para mantener la dirección base de un dato localizado en memoria.

CX (Contador): Contador en algunas instrucciones, tales como ciclos, corrimientos y rotaciones.

DX (Dato): Mantiene los bits mas significativos del producto después de una multiplicación de 16 bits, también los bits mas significativos del dividendo antes de una división, y el numero del puerto de E/S en una instrucción de E/S.

Conjunto de registros del 8088

Registros Punteros y de Índice

Son utilizados como índice o punteros a una localidad de memoria.

SP (Puntero de Pila): Direcciona datos de una pila de memoria tipo LIFO (Last in, First Out). Se modifica su valor cuando se ejecuta una instrucción PUSH o POP, o cuando se invoca una subrutina mediante una instrucción CALL y cuando se retorna de ella mediante un RET.

BP (Puntero de Base): Se utiliza para direccionar datos en la pila de memoria, teniendo el programador total control sobre el valor de este registro.

Conjunto de registros del 8088

Registros Punteros y de Índice

SI (Índice Fuente): Se utiliza para direccionar indirectamente datos fuente mediante el uso de instrucciones con cadenas.

DI (Índice Destino): Se utiliza para direccionar indirectamente datos destino mediante el uso de instrucciones con cadenas.

IP (Puntero de Instrucción): Direcciona la próxima instrucción a ejecutar. La dirección de la próxima instrucción a ejecutar esta formada por: **$IP + CS \times 10h$**

Conjunto de registros del 8088

Segmentos de Memoria y Registros de Segmento

Un **segmento de memoria** es un bloque de 64 Kbytes de memoria direccionado por un ***registro de segmento***.

Cuatro segmentos diferentes pueden existir simultáneamente en el espacio de memoria:

- **Segmento de Código**
- **Segmento de Datos**
- **Segmento de Pila**
- **Segmento Extra**

Conjunto de registros del 8088

Segmentos de Memoria y Registros de Segmento

Los **datos** que se encuentran en cada uno de los segmentos son apuntados o indexados por los registros de punteros e índices, registro base o registro de instrucción:

Segmento de Memoria	Datos apuntados por:
Código	IP
Datos	BX, SI y DI
Pila	SP y BP
Extra	SI y DI

Conjunto de registros del 8088

Segmentos de Memoria y Registros de Segmento

La dirección de inicio de cada segmento de memoria es almacenada por un **registro de segmento**.

Los registros de segmento almacenan 16 de los 20 bits de la dirección del segmento.

La dirección de inicio de cada segmento consiste en el valor de su registro de segmento asociado, multiplicado por 10h.

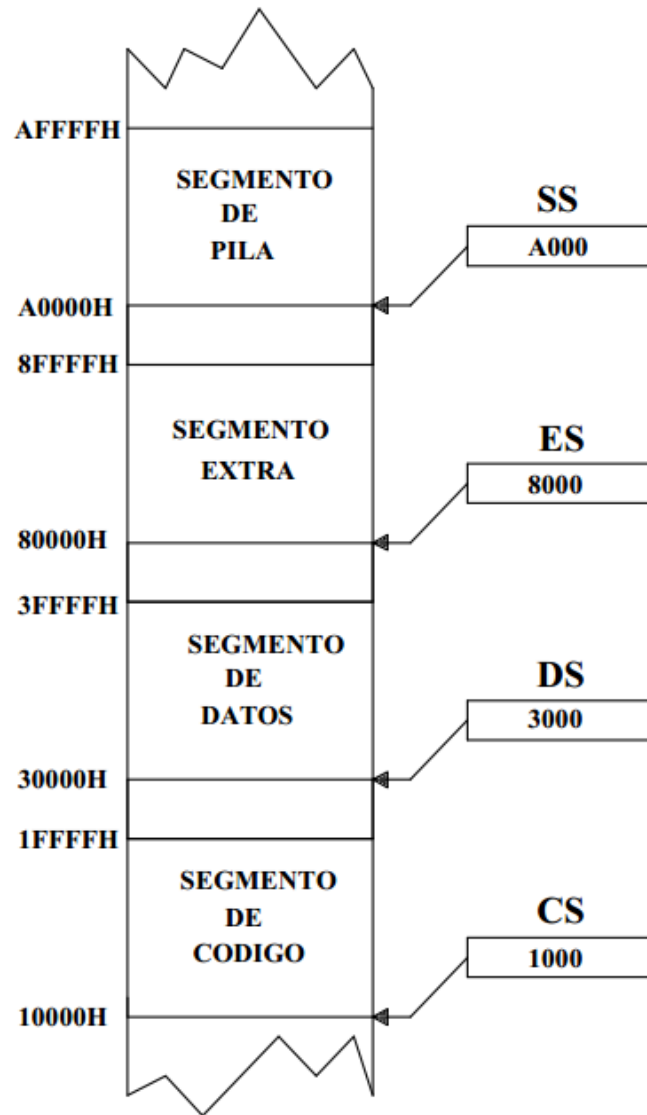
Conjunto de registros del 8088

Segmentos de Memoria y Registros de Segmento

Segmentos de memoria y sus registros de segmento asociados:

Segmento de Memoria	Direccionado por:
Código	CS
Datos	DS
Pila	SS
Extra	ES

Memoria



Ejemplo que muestra el contenido de cada registro de segmento y la dirección de inicio de cada segmento de memoria

Conjunto de registros del 8088

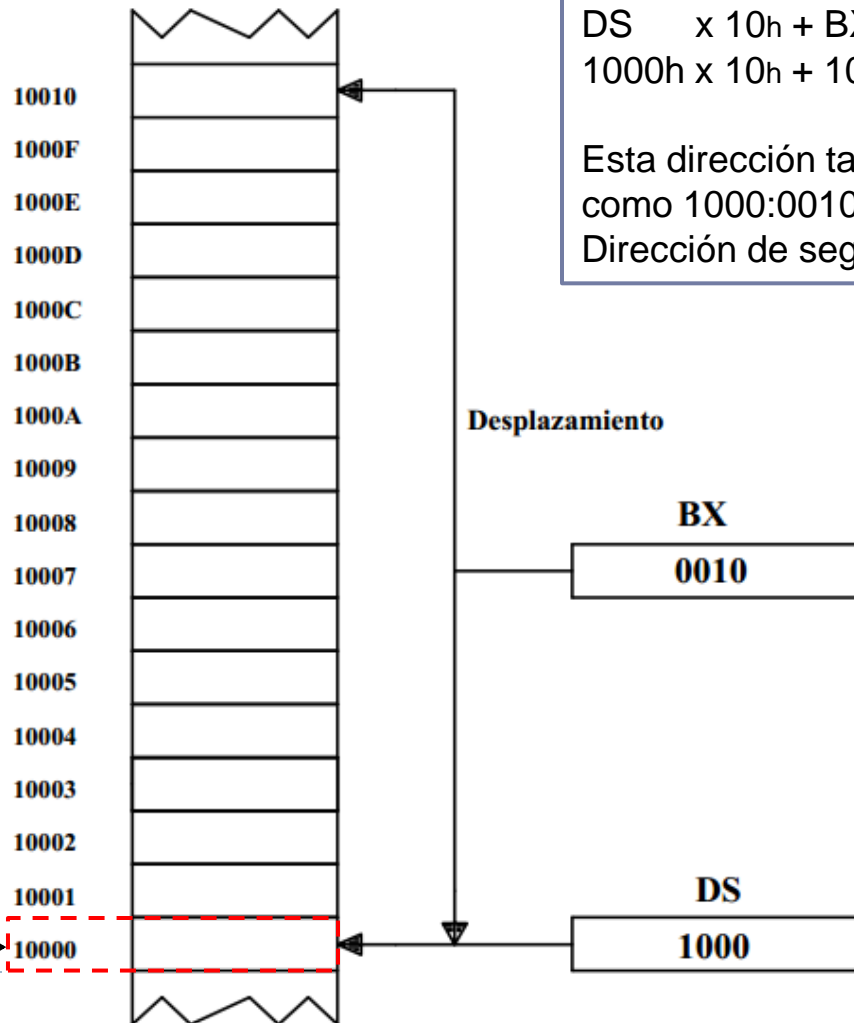
Segmentos de Memoria y Registros de Segmento

Para direccionar un dato en un segmento de memoria, el contenido del registro de segmento asociado contiene la parte de la dirección del segmento, y a este se le incrementa un registro índice o puntero, el cual contiene el desplazamiento (**offset**).

La **dirección efectiva** es la suma de la dirección del segmento y el offset.

Conjunto de registros del 8088

Ejemplo:



Dirección efectiva:

$DS \times 10h + BX \rightarrow$
 $1000h \times 10h + 10h = 10010h$

Esta dirección también puede ser escrita como 1000:0010 que corresponde a Dirección de segmento:Offset

Inicio del segmento
de Datos

Conjunto de registros del 8088

Segmentos de Memoria y Registros de Segmento

Cada segmento de memoria tiene una función especial.

Segmento de Código: Una sección de memoria de 64 Kbytes que contiene el programa o código. La dirección de la próxima instrucción a ejecutar es generada por la suma del contenido del puntero de instrucción y el contenido de CSx10h.

Segmento de Datos: Una sección de memoria de 64 Kbytes que contiene los datos direccionados por todas las instrucciones y modos de direccionamiento. La dirección efectiva de un dato es generada por la suma del contenido de uno de los registros índice o puntero (BX, SI o DI) y el contenido de DSx10h.

Conjunto de registros del 8088

Segmentos de Memoria y Registros de Segmento

Segmento de Pila: Una sección de memoria de 64 Kbytes usada por la pila tipo LIFO. La dirección efectiva de la pila es una combinación del contenido del Puntero de Pila mas el contenido de SS. El registro BP también puede direccionar datos de la pila.

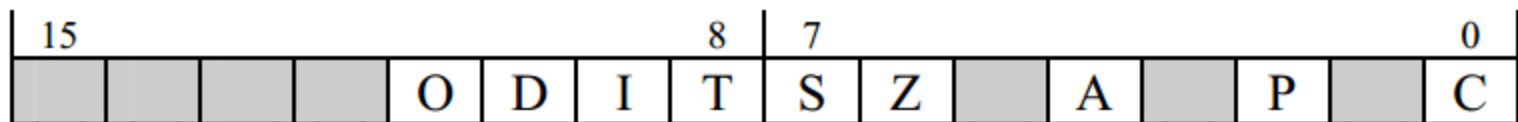
Segmento Extra: Un segmento especial que normalmente se usa por instrucciones de cadenas. Cuando una instrucción de cadena es ejecutada, la localidad del destino es direccionada por el registro índice destino (DI) más ESx10h, y la dirección fuente esta direccionada por el registro índice fuente (SI) más DSx10h.

Conjunto de registros del 8088

Registro de Banderas

También llamado registro de estado, es un registro de 16 bits el cual contiene información sobre el estado de la última operación realizada por la ALU.

En la siguiente imagen se muestra la posición relativa de cada bit de bandera.



Conjunto de registros del 8088

Registro de Banderas

C (Acarreo): Indica un acarreo, o un préstamo en el bit mas significativo después de una operación aritmética. Esta bandera también se modifica por algunas instrucciones de corrimiento y rotación.

P (Paridad): Se refiere a la paridad del resultado de una operación aritmética o lógica. Esta bandera es un 1 si el resultado contiene un numero par de unos, de lo contrario es 0.

A (Acarreo Auxiliar): Representa un acarreo o préstamo entre medio-bytes (nibbles) de una operación aritmética o lógica entre registros de 8 bits.

Conjunto de registros del 8088

Registro de Banderas

Z (Cero): Indica si el resultado de una operación aritmética o lógica es cero, en caso de que si sea, entonces $Z=1$.

S (Signo): Indica el signo del resultado de una operación aritmética o lógica. Si el resultado es negativo, $S=1$.

T (Atrapar): Causa que el 8088 entre a un estado de operación paso a paso para depuración.

I (Habilitar interrupciones): Habilita o deshabilita la terminal INTR (requerimiento de interrupción). Si $I=1$ entonces INTR esta habilitada.

Conjunto de registros del 8088

Registro de Banderas

D (Dirección): Selecciona el modo de operación de auto-incremento o auto-decremento para los registros DI y SI en operaciones de cadena. Si D=0, entonces DI y SI son incrementados durante la ejecución de una instrucción de cadena.

O (Sobreflujo): Se activa después de que una operación aritmética de suma o resta a ocurrido un sobreflujo. Por ejemplo, si 7Fh (+127) se suma a 01h (+1), y se esta operando con números con signo, el resultado es 80h (-128). Debido a que -128 no es un resultado correcto, la bandera es puesta en 1 para indicar un sobreflujo.