



ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL CPU



INTRODUCCION

El CPU (Unidad Central de Procesamiento) es el cerebro de la computadora. Su función principal es interpretar y ejecutar instrucciones de los programas, coordinando el funcionamiento de los demás componentes.

Se compone de tres grandes bloques:

1. Unidad de Control (UC): dirige el flujo de datos y las instrucciones.
2. Unidad Aritmética-Lógica (ALU): realiza operaciones matemáticas y lógicas.
3. Registros: memoria interna ultrarrápida donde se almacenan temporalmente datos e instrucciones.

El CPU trabaja bajo el ciclo de instrucción (fetch-decode-execute):

- Fetch: obtiene la instrucción de memoria.
- Decode: la interpreta.
- Execute: la ejecuta, usando la ALU y los registros.

2.1 ORGANIZACIÓN DEL PROCESADOR

La organización del procesador se refiere a cómo están estructurados e interconectados los componentes internos del CPU y cómo trabajan en conjunto para ejecutar instrucciones.

1. Unidad de Control (UC)

- Es como el director de orquesta del CPU.
- Su función es coordinar y controlar todas las operaciones: indica a la ALU qué operación hacer, a los registros qué guardar y a los buses qué datos transferir.
- Decodifica las instrucciones que vienen del registro de instrucciones (IR).
- Genera las señales de control que activan/desactivan las demás partes del CPU.

2. Unidad Aritmética-Lógica (ALU)

- Es el módulo de cálculo del CPU.
- Realiza operaciones:
 - Aritméticas: suma, resta, multiplicación, división.
 - Lógicas: AND, OR, NOT, comparaciones ($<$, $>$, $=$).
- Sus resultados se guardan en registros internos.
- Se apoya en los registros de estado para saber si hubo acarreo, desbordamiento, etc.

3. Registros

- Son pequeñas memorias dentro del CPU que permiten acceder a datos e instrucciones de forma ultrarrápida.
- Guardan temporalmente: operandos, resultados, direcciones de memoria, o la instrucción que se está ejecutando.
- Son esenciales porque acceder a memoria RAM es mucho más lento.



2.1 ORGANIZACIÓN DEL PROCESADOR

4. Buses internos

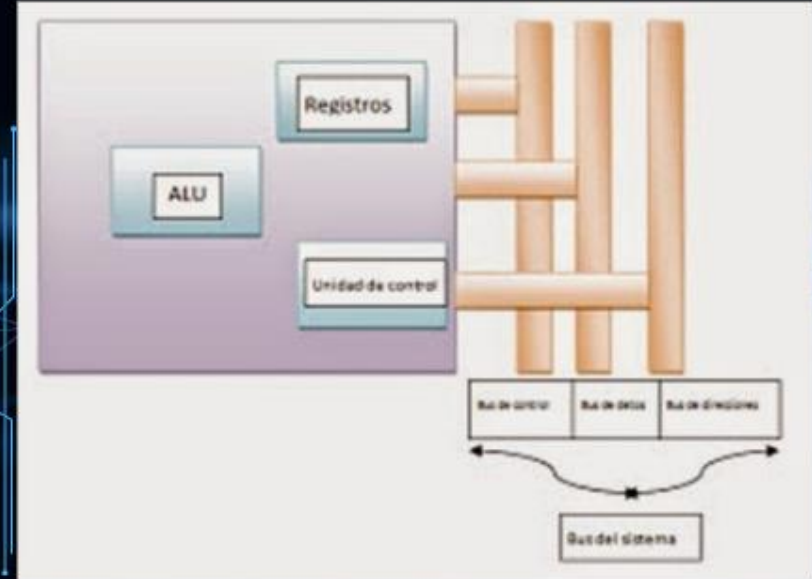
- Son los canales de comunicación que interconectan todas las partes del CPU.
- Tipos principales:
 - Bus de datos: transporta la información (números, instrucciones).
 - Bus de direcciones: indica en qué lugar de la memoria está la información.
 - Bus de control: lleva señales que indican si se va a leer, escribir o ejecutar.

5. Caché interna

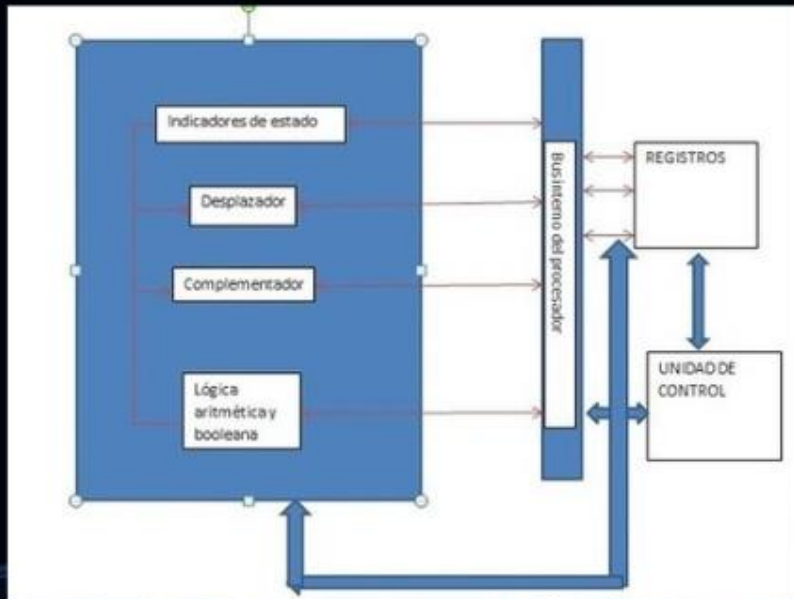
- Es una memoria muy rápida dentro del procesador.
- Guarda temporalmente datos e instrucciones que se usan con frecuencia para evitar acceder a la RAM.
- Se organiza en niveles (L1, L2, L3), siendo L1 la más rápida pero más pequeña.

En conjunto:

1. La UC interpreta la instrucción.
2. Los registros guardan los datos temporales.
3. La ALU hace los cálculos.
4. Los buses transportan información dentro del CPU y hacia la memoria.
5. La caché acelera el acceso a los datos más usados.



2.2 ESTRUCTURAS DE REGISTROS



Los registros son celdas de memoria muy rápidas dentro del CPU. Su función es acelerar la ejecución evitando accesos constantes a memoria principal (RAM).

Se dividen en tres grandes tipos:

1. Registros visibles para el usuario

Son aquellos que los programadores pueden usar directamente en lenguajes de bajo nivel (ensamblador).

- Registros de propósito general (GPRs): almacenar datos o resultados temporales. Ej.: EAX, EBX en procesadores x86.
- Registros de propósito específico: algunos tienen funciones concretas, como acumuladores (para operaciones aritméticas), punteros de pila (SP) o punteros de base (BP).

Importancia: hacen que los programas se ejecuten más rápido al reducir accesos a memoria.



2.2 ESTRUCTURAS DE REGISTROS

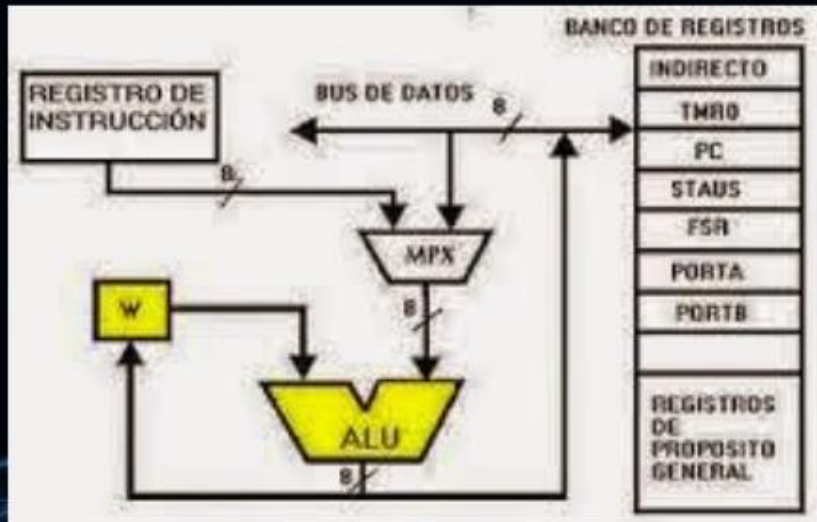
2. Registros de control

No son accesibles directamente por el usuario; el sistema operativo y la unidad de control los usan para administrar el funcionamiento del CPU.

Principales:

- PC (Program Counter): lleva la dirección de la siguiente instrucción a ejecutar.
- IR (Instruction Register): almacena la instrucción actual que se está decodificando/ejecutando.
- MAR (Memory Address Register): guarda la dirección de memoria a la que se quiere acceder.
- MBR (Memory Buffer Register): guarda los datos que vienen o van hacia memoria.

Funcionan como un puente entre CPU y memoria, asegurando que se ejecute la instrucción correcta en el orden correcto.



2.2 ESTRUCTURAS DE REGISTROS

3. Registros de estado

Mantienen banderas (flags) que indican el resultado de las operaciones y el estado del CPU.

Algunos ejemplos:

- Zero Flag (Z): indica si el resultado fue 0.
- Carry Flag (C): indica acarreo en operaciones aritméticas.
- Sign Flag (S): indica si el resultado fue negativo.
- Overflow Flag (O): marca si hubo desbordamiento aritmético.

Estos registros permiten que el CPU tome decisiones condicionales

CONCLUSION

La organización del procesador muestra cómo el CPU funciona internamente gracias a la interacción de la Unidad de Control, la ALU, los registros, los buses y la memoria caché. Estos componentes trabajan de manera coordinada para cumplir el ciclo de instrucción y garantizar que los programas se ejecuten de forma ordenada y eficiente.

Dentro de esta organización, los registros juegan un papel esencial porque permiten almacenar datos e instrucciones de manera inmediata, evitando accesos constantes a la memoria principal. Los registros visibles facilitan la programación y el manejo de datos, mientras que los registros de control y de estado aseguran que el CPU siga la secuencia correcta y tome decisiones en función de los resultados de las operaciones.

En conjunto, tanto la organización del procesador como las estructuras de registros explican cómo el CPU logra un equilibrio entre velocidad, control y precisión, lo que lo convierte en el verdadero "cerebro" de la computadora.

GRACIAS

