

Arquitectura Von Neumann

Arquitectura Von Neumann

- Establecida en 1945 por Von Neumann
- Modelo básico de arquitectura utilizado en la mayoría de los computadores
- Su idea es la de conectar permanentemente las unidades del ordenador, siendo coordinado su funcionamiento bajo un control central

Arquitectura de Von Neumann.

Buses

Bus de instrucciones, datos y direcciones

Bus de control

Unidad central de proceso (cpu)

Realiza operaciones Elementales Como suma, resta,...

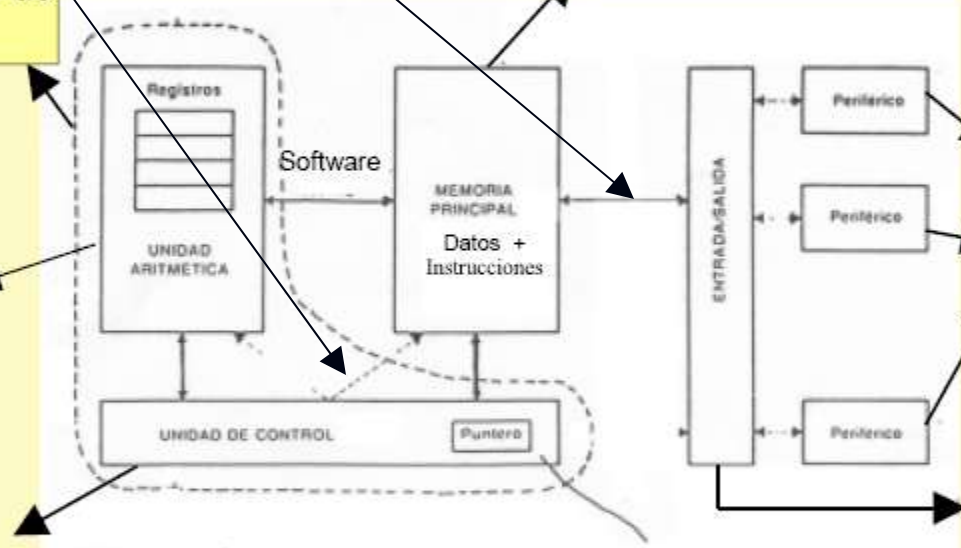
Se encarga de leer una tras otra las instrucciones máquina almacenadas en memoria principal. Genera las señales de control para que todo el computador funcione (ejecute las instrucciones)

Contador de programa. Indica la posición de memoria de la siguiente instrucción.

Unidad dividida en Celdas que se identifican mediante una dirección. Todas las celdas son del mismo tamaño

Permiten cargar datos y programas en la memoria Principal y sacar los resultados

Realiza transferencia De información con Los periféricos.



A. Unidad central de proceso

- La UCP o CPU Controla y gobierna todo el sistema
- Interpreta y ejecuta las instrucciones de los programas almacenados en memoria, tomando los datos de las unidades de entrada, procesándolos y llevándolos a las unidades de salida (control y proceso de datos)
- La potencia de un sistema informático se mide por la potencia de su UCP

- La UCP está formada por
 - La unidad de control UC que interpreta y ejecuta las instrucciones máquina almacenadas en la memoria principal y genera las señales de control necesarias para ejecutarlas
 - La unidad aritmético-lógica (UAL o ALU) que recibe los datos sobre los que efectúa operaciones de cálculo y comparaciones, toma decisiones lógicas (álgebra de Boole) y devuelve el resultado. Todo ello supervisado por la UC
 - Los registros de trabajo o de propósito general, donde se almacena la información de manera temporal

- La UC, la UAL y los registros constituyen el procesador central del sistema, encargado del control y ejecución de las operaciones del sistema
- El Bus es el camino a través del cual las instrucciones y los datos circulan entre las distintas unidades del ordenador

■ Tipos de CPU

Básicamente nos encontramos con dos tipos de diseño

- **CISC** computadora con un conjunto complejo de instrucciones
- **RISC** computadora con un conjunto reducido de instrucciones

■ CISC: Ventajas

- **Compiladores más simples:** al implementar instrucciones máquina parecidas al lenguaje de alto nivel, se reduce el número de instrucciones máquina a ejecutar
- **Programas más pequeños** (menos instrucciones) y rápidos
- Permite **reducir el coste** total del sistema
- **Más software de uso general**

■ CISC: Inconvenientes

- Instrucciones difíciles de aprovechar
- Programas más pequeños en número de instrucciones no implica que contengan menos bits
- Pocos registros de trabajo
- Las CPU complejas, con un repertorio de instrucciones grande, son lentas

- ## ■ Ejemplos de tecnología CISC los microprocesadores de Intel: Celeron, Pentium II, Pentium III y Pentium IV y AMD (Duron y Athlon)

■ RISC: Ventajas

- Se descomponen sólo las instrucciones poco frecuentes
- **Las instrucciones se ejecutan rápidamente** (son simples)
- **Fáciles de procesar** (permiten procesamiento paralelo)
- Se consiguen **ordenadores eficientes** que necesitan menos lógica para ejecutar instrucciones

■ RISC: Inconvenientes

- Requieren compiladores más complejos
- Más costosa porque utiliza más circuitos

■ Ejemplos de tecnología RISC:

- Los sistemas MIPS (Millones de instrucciones/segundo)
- SPARCS de SUN (con sistema operativo Solaris)
- PowerPC diseñado por Apple y utilizado en Macintosh y mainframes de IBM (RS/600 y AS/400)

- A pesar de que los microprocesadores RISC son más fiables, rápidos y potentes, el mercado se decanta por los micros CISC por:
 - CISC tiene un **coste razonable** para el usuario
 - Para el usuario medio, las **prestaciones CISC** son **suficientes**
 - El software CISC y RISC es **incompatible**

A. Los registros internos del microprocesador

- Los registros internos del procesador están constituidos por unas **celdas de memoria** que permiten a la CPU **almacenar datos temporalmente**
- El **tamaño del registro** indica el número de **bits que el procesador puede manipular a la vez**. El tamaño siempre es igual o múltiplo de **byte**.
- **A mayor tamaño de registro mayor potencia del microprocesador**

- **Los registros de la CPU se dividen en :**
 - **Registros visibles al usuario:**
 - **Registros de dirección.** Contienen las direcciones de memoria donde se encuentran los datos. Algunos de los registros de dirección más usados son los **registros de índices** y los **punteros de pila**
 - **Registros de datos.** Se usan para contener datos, lo que hace que aumente la velocidad de proceso, sobre todo cuando se solicita un dato, porque con frecuencia se deja en estos registros y no es necesario acceder a memoria
 - **Registros de condición o flags.** Específicamente son bits fijados mediante hardware, e indican ,por ejemplo, si una operación entrega un resultado positivo, negativo o nulo, si hay overflow,...

■ Registros de control y de estado

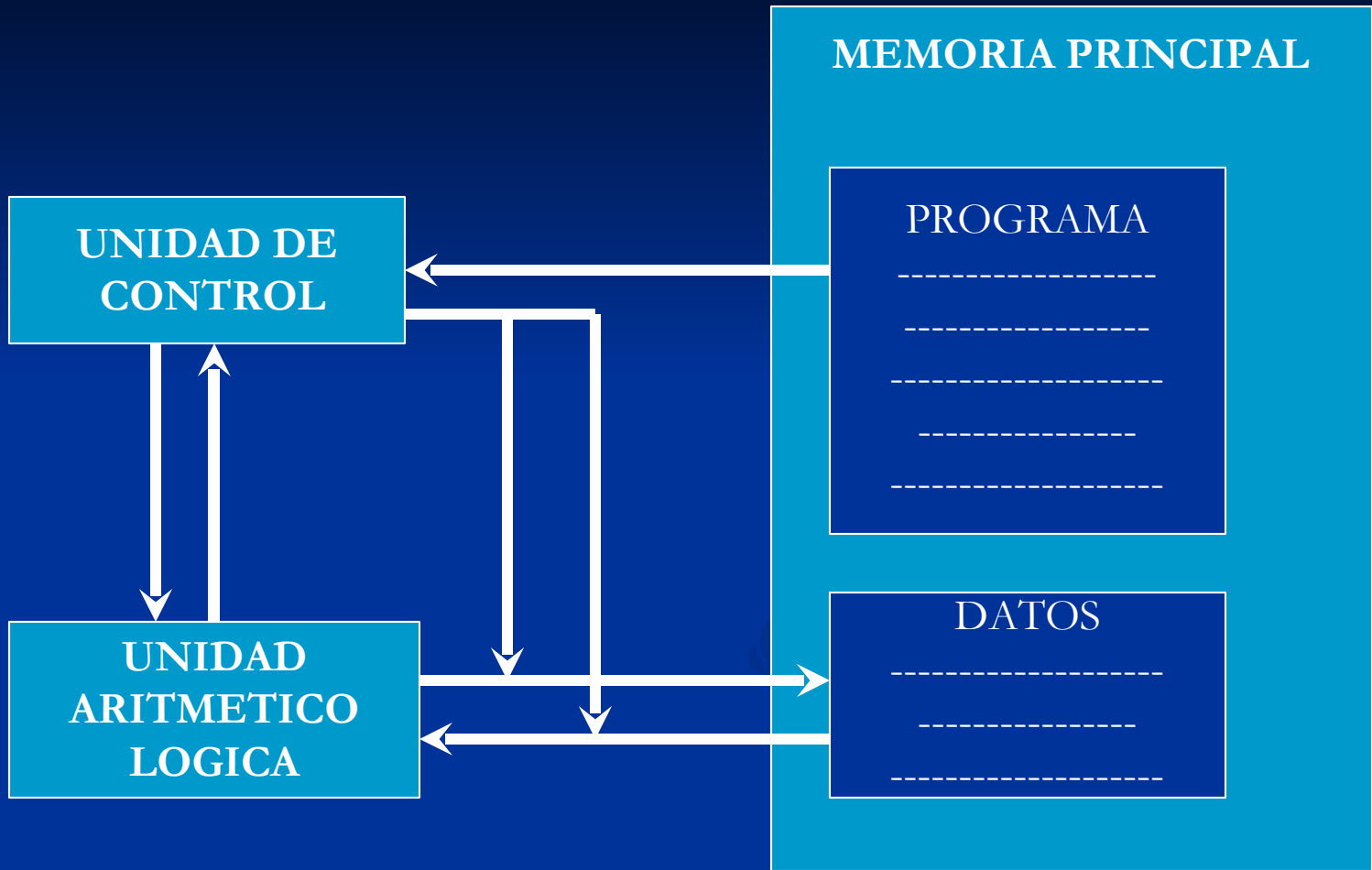
Son los que intervienen en la ejecución de las instrucciones

- **Contador de programa (CP) o contador de instrucciones.** Contiene la dirección de la siguiente instrucción a ejecutar; su valor es actualizado por la CPU después de capturar la instrucción
- **Registro de instrucciones (RI).** Contiene el código de la instrucción actual. Aquí se analiza el código de operación
- **Registro de dirección de memoria (RDM).** Contiene la dirección de una posición de memoria, donde se encuentra o va a ser almacenada la información. Esta operación se realiza a través del bus de direcciones
- **Registro de intercambio de memoria (RIM).** Recibe o envía la información o el dato contenido en la posición apuntada por el RDM; el intercambio de datos con la memoria se realiza a través del bus de datos

- Estos cuatro registros funcionan:
 - El CP tiene la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar
 - Para buscarla, el contenido de esa información es pasado al RDM.
 - La posición apuntada por el RDM es pasado al RIM, y desde ahí al RI
 - Seguidamente el decodificador de instrucciones interpreta el contenido del RI y se generan las órdenes oportunas para su ejecución
 - El CP se incrementa en 1, para apuntar a la siguiente instrucción a ejecutar

C. La memoria principal, la RAM

- **En la memoria principal RAM** (memoria de acceso aleatorio) **se almacenan** dos tipos de información:
 - El **programa** o secuencia de instrucciones a ejecutar
 - Los **datos** que manejan dichas instrucciones
- **La manipulación de los programas y de los datos está dirigida por la CPU** y más concretamente por la unidad de control (UC)



MEMORIA PRINCIPAL Y SU CONEXIÓN CON LA CPU

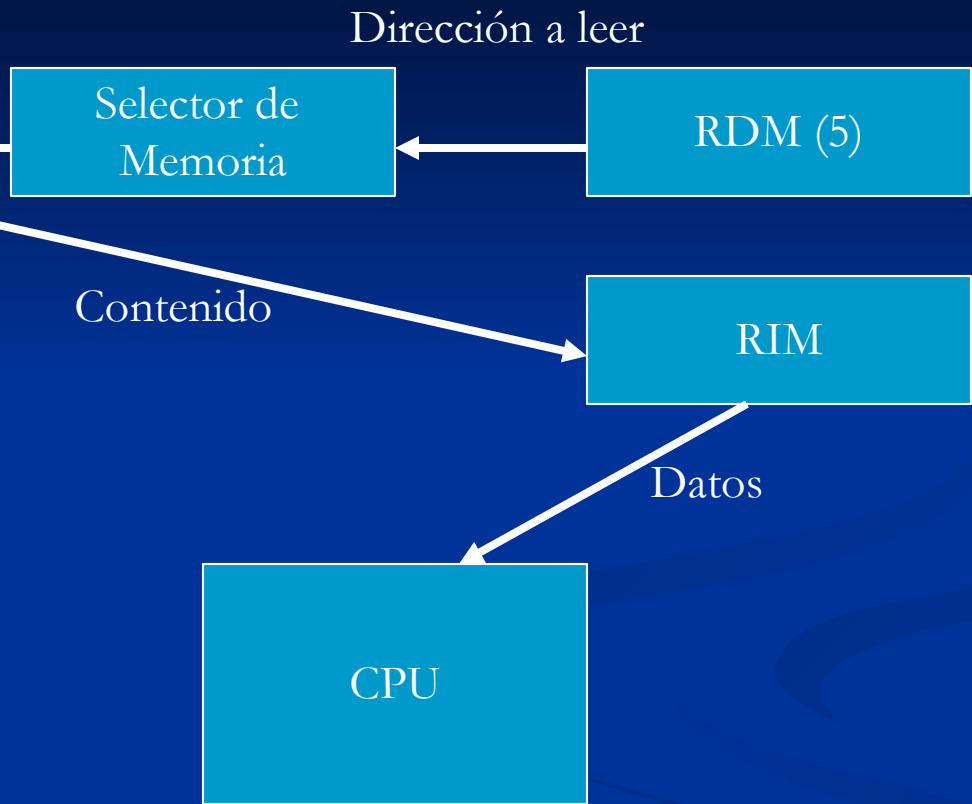
- La RAM está constituida por una serie de celdas cuyo tamaño es de 1 byte
- Cuando se apaga el ordenador, el contenido de la memoria desaparece (volátil)
- Cada una de las celdas que forman la memoria se identifica con un número o **dirección de memoria**, para que la UC pueda distinguir las
- **Todas las operaciones de lectura y escritura en memoria están dirigidas por la UC**

■ Operación de Lectura

- En el **RDM** se almacena la **dirección** de memoria de la celda que contiene la información
- El selector de memoria **selecciona la dirección** contenida en el **RDM** y carga en el **RIM** la información contenida en esa celda
- **Transfiere el contenido del RIM al registro de trabajo de la CPU** para que allí se procese

Memoria principal

0	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						



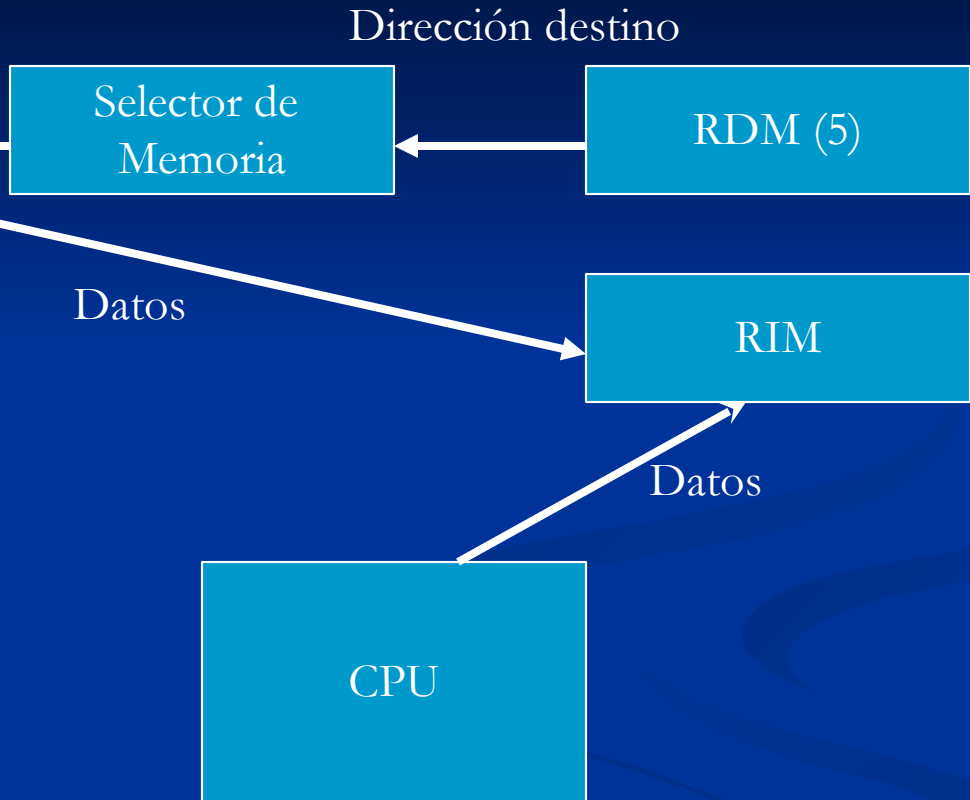
OPERACIÓN DE LECTURA

■ Operación de Escritura

- Los datos a escribir en la memoria, que ya han sido **procesados** por la CPU, llegan al RIM
- **En el RDM está la dirección de la celda destino de la información**
- El selector de memoria **selecciona la celda destino y se carga el contenido del RIM a la celda apuntada por el RDM**

Memoria principal

0	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						



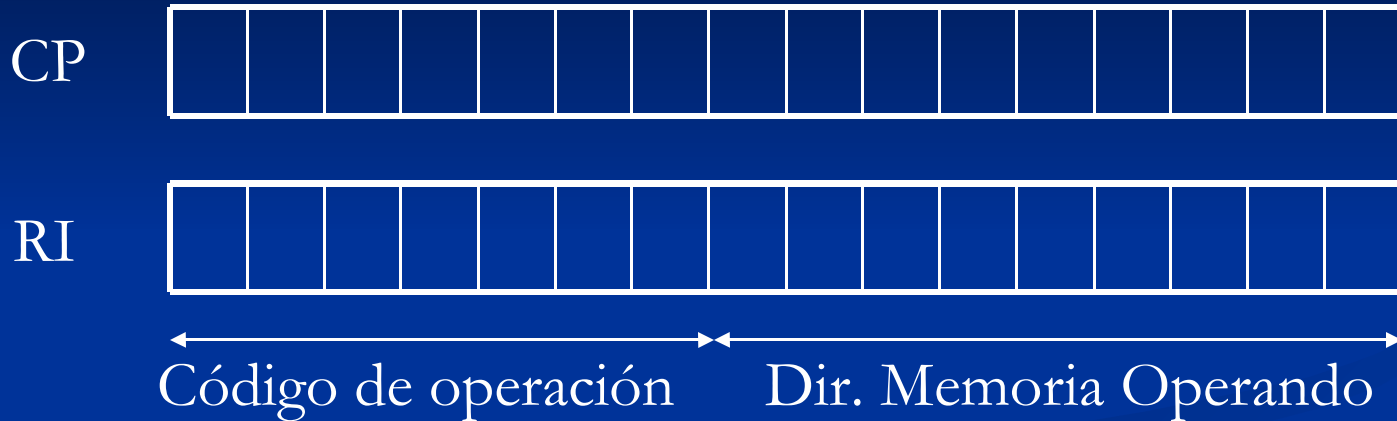
OPERACIÓN DE ESCRITURA

D. Unidad de control

- La UC se encarga de
 - interpretar y ejecutar las instrucciones que forman los programas y
 - generar las señales de control necesarias para llevarlas a cabo

■ Realiza las siguientes operaciones:

1. Extrae de memoria principal la instrucción a ejecutar



8. Establece conexión con por la UAL para realizar la operación(es)
9. Extrae de memoria principal los datos necesarios para realizar la operación; lectura de la celda indicada por RI
10. Ordena a la UAL que efectúe las operaciones necesarias
11. Finalmente incrementa en 1 el CP

Componentes de la UC

- Para realizar sus funciones, además del CP y del RI cuenta con:
 - Decodificador de instrucciones (DI): extrae y analiza el código de la instrucciones, generando las señales de control necesarias para ejecutar la instrucción
 - Reloj: Proporciona la sucesión de impulsos eléctricos a intervalos constantes que marcan el funcionamiento de todos los componentes de la CPU. La velocidad del reloj se mide en MHz, GHz
 - Secuenciador: genera órdenes elementales que sincronizadas con los impulsos del reloj hacen que se ejecuten paso a paso y de manera ordenada la instrucción cargada

E. Unidad Aritmético-Lógica (UAL)

- Su función es operar con los datos que recibe siguiendo las instrucciones de la UC
- Realiza operaciones aritméticas y lógicas
- Para operar necesita el código de operación que tiene que efectuar

F. Buses de comunicación

- Los buses son las líneas eléctricas u ópticas a través de las cuales se comunican las distintas unidades de un ordenador.
- Distinguimos tres tipos de buses:
 - Bus de datos
 - Bus de direcciones
 - Bus de control

- **Bus de datos**. Permite intercambiar datos entre la CPU y el resto de unidades. Cada byte de datos viaja por este bus
- **Bus de direcciones**. Transmite direcciones entre la CPU y la memoria. El bus de direcciones trabaja sincronizado con el bus de datos
- **Bus de control**. Controla las unidades complementarias de la CPU, generando los impulsos eléctricos necesarios para gobernarlas

G. Ejecución de una instrucción

- La CPU ejecuta los programas que se encuentran en la memoria principal
- Los programas están formados por un conjunto de instrucciones
- A la hora de ejecutar una instrucción, se distinguen dos fases:
 - Fase de búsqueda
 - Fase de ejecución