



1. Aritmética binaria, formatos de representación numérica y arquitectura de Von Neumann

Contenidos

1. Estructura de un computador.
2. Modelo de Von Neumann.

Estructura de un computador

¿Qué es un computador? Es una máquina que procesa información

- ❖ Máquina: estructura del computador
- ❖ Ordenes o instrucciones específicas y predeterminadas
- ❖ Datos expresados en uno o varios formatos predeterminados



Estructura de un computador

¿Qué es la estructura de un computador?

- Es el modelo que describe:
 - ❖ Los elementos que componen un computador.
 - ❖ Cómo se interrelacionan. Cómo funcionan.

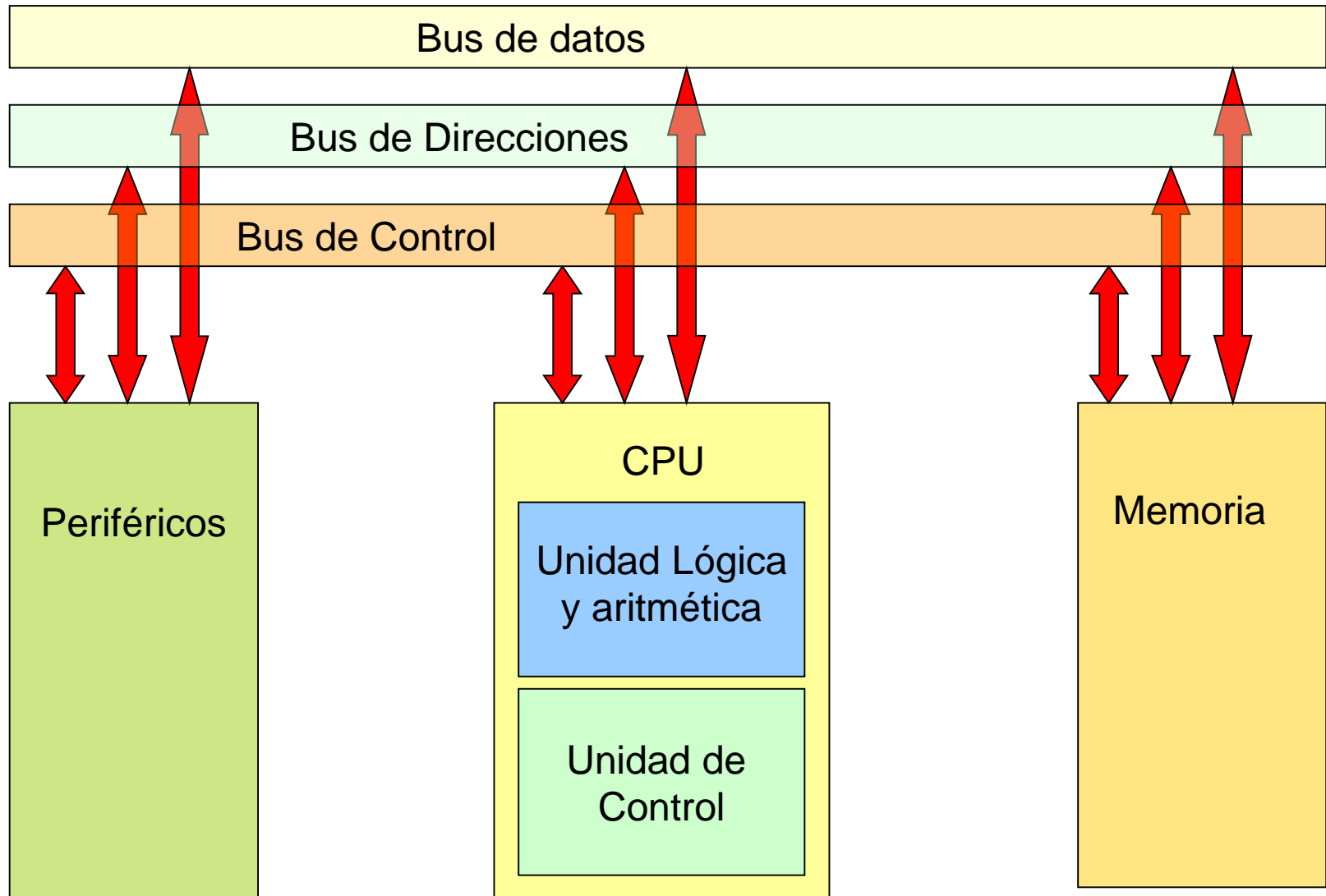
¿Para qué sirve conocer la estructura?

- Para comprender el funcionamiento del computador.
 - ❖ La programación es dependiente de la estructura
 - ❖ Para saber elegir: componentes, datos, lenguajes ...
- Para diseñar computadores.

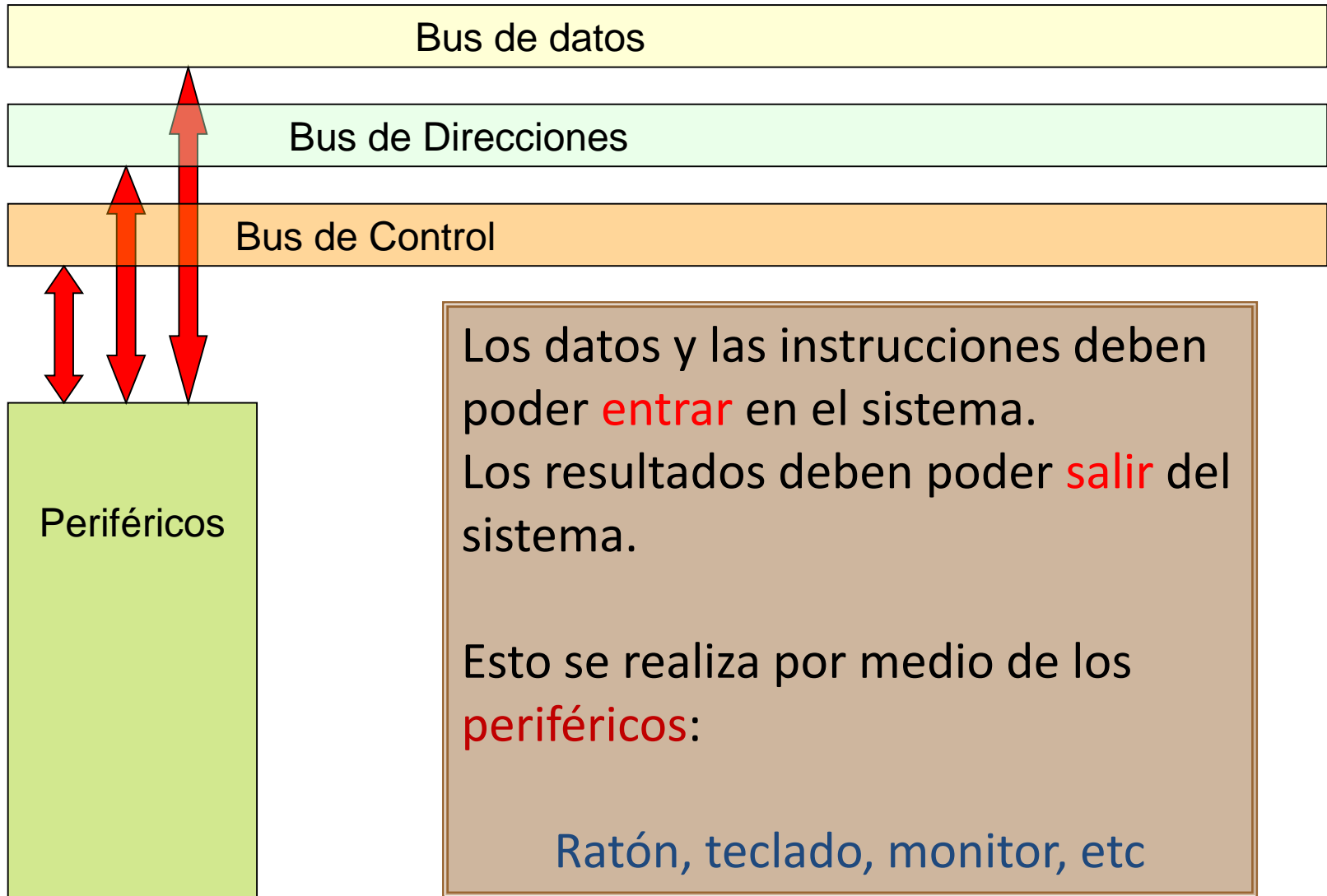
¿Qué modelos existen?

- En un primer nivel (**monoprocesadores**)
 - Arquitectura de Von Neumann
 - Arquitectura Harvard
- Siguiendo nivel (**multiprocesadores**)
 - Arquitecturas Paralelas
 - Arquitecturas Vectoriales
- Sistemas distribuidos y ubicuos

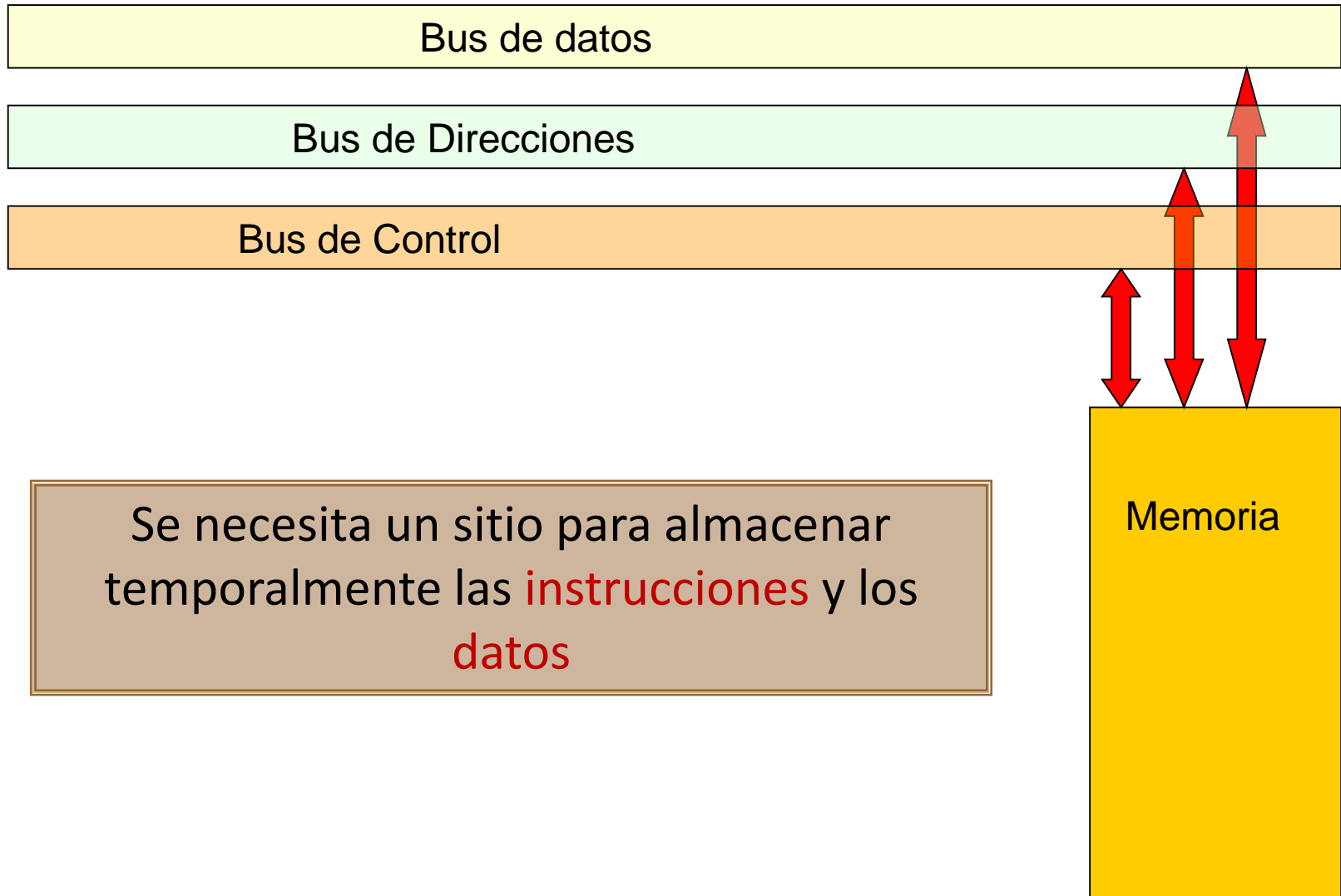
Componentes y estructura del computador Von Neumann



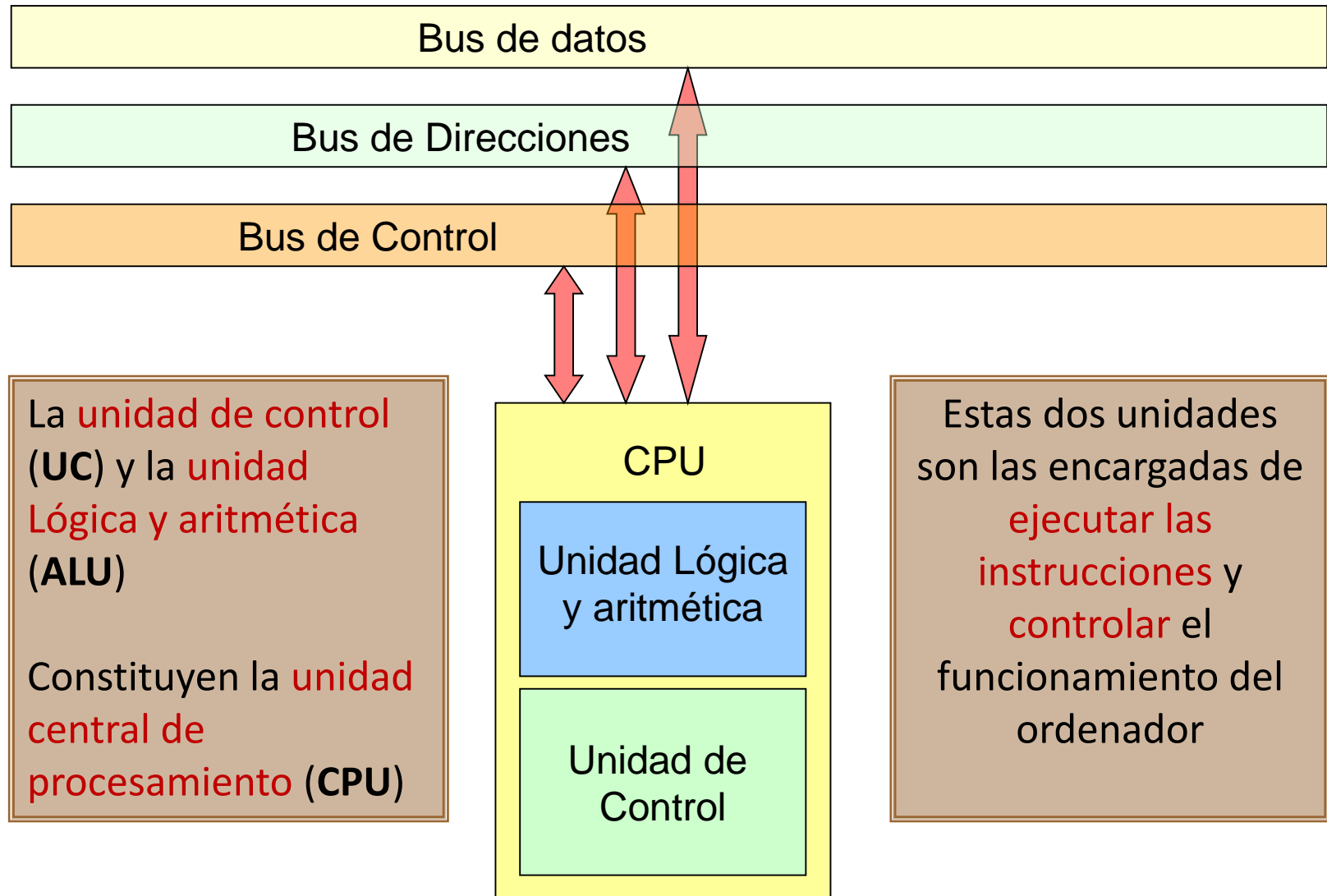
Componentes y estructura del computador Von Neumann



Componentes y estructura del computador Von Neumann



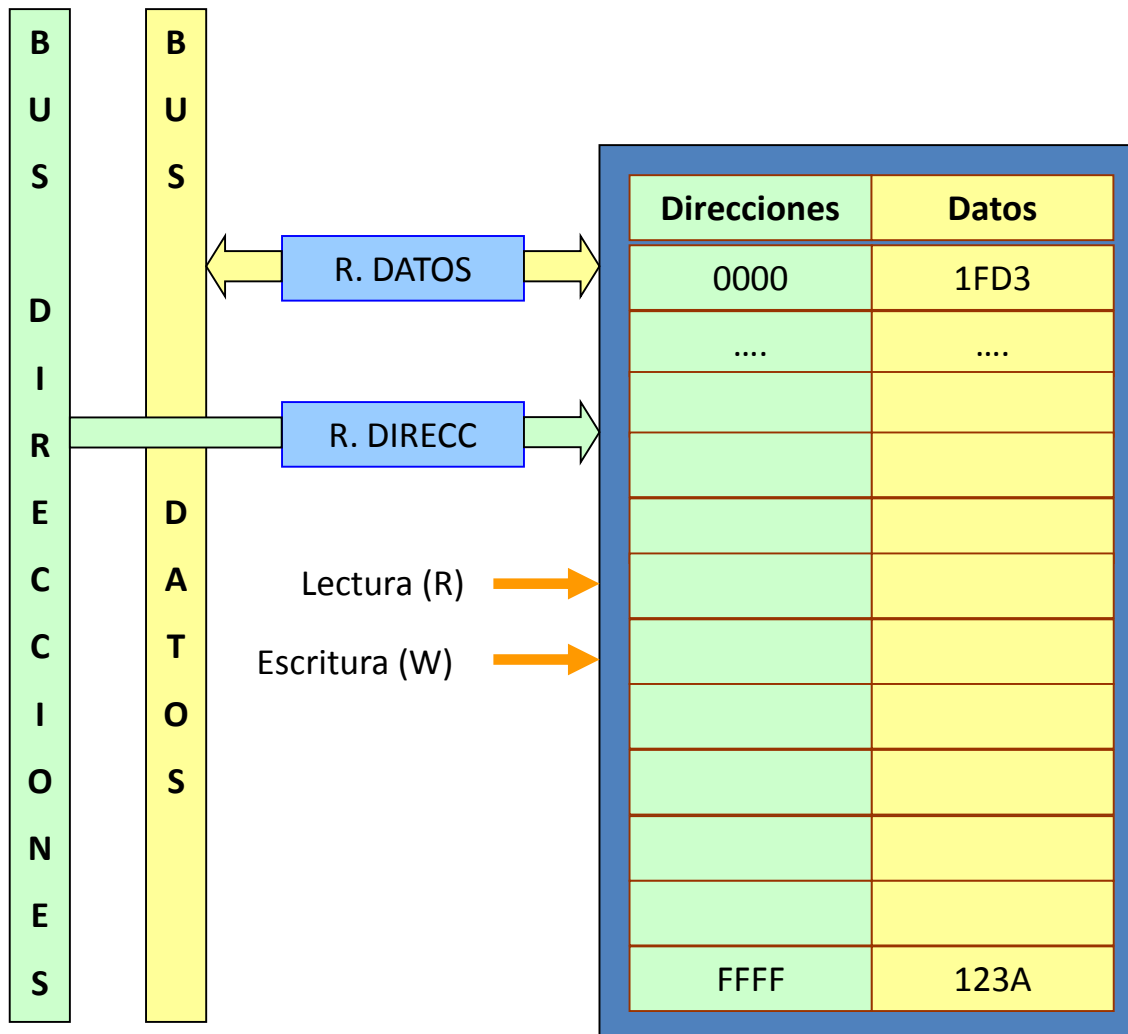
Componentes y estructura del computador Von Neumann



Memoria Principal (MP)

- Está formada por una serie de **celdas** todas de igual tamaño donde almacenamos datos y/o instrucciones en formato binario.
- Cada **instrucción/dato** lleva asociado una **dirección** (posición donde está almacenado en memoria principal)

Elementos de la Memoria Principal

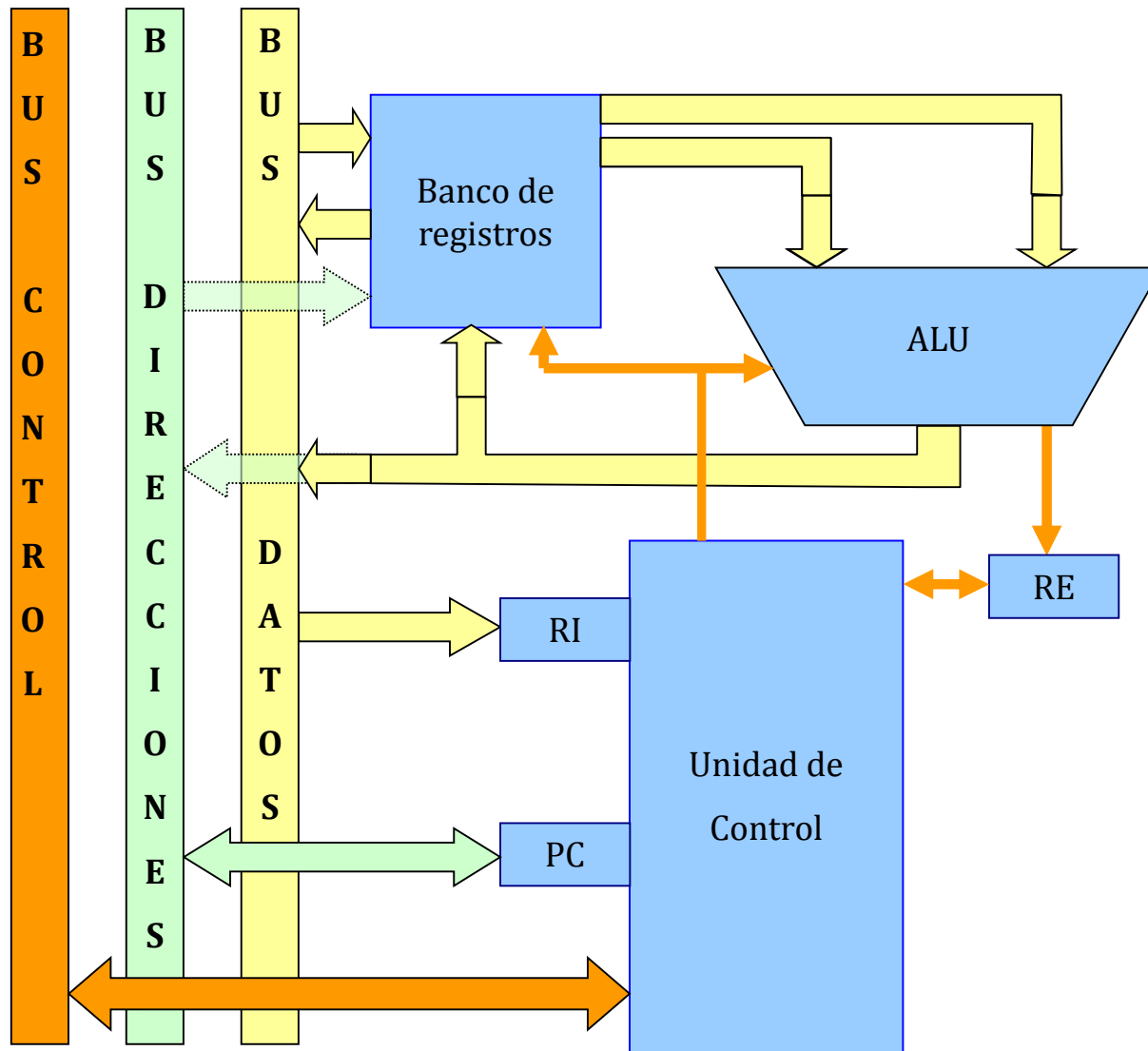


- Registro de direcciones
- Registro de datos
- Señales de control:
Lectura y escritura... R/W

Unidad central de proceso (CPU)

- Responsable de **lectura y ejecución** de las instrucciones almacenadas en memoria principal.
- Genera **señales de control** para la ejecución de las instrucciones.
- Contiene un **registro contador de programa** con la dirección de la siguiente instrucción que se va a ejecutar.

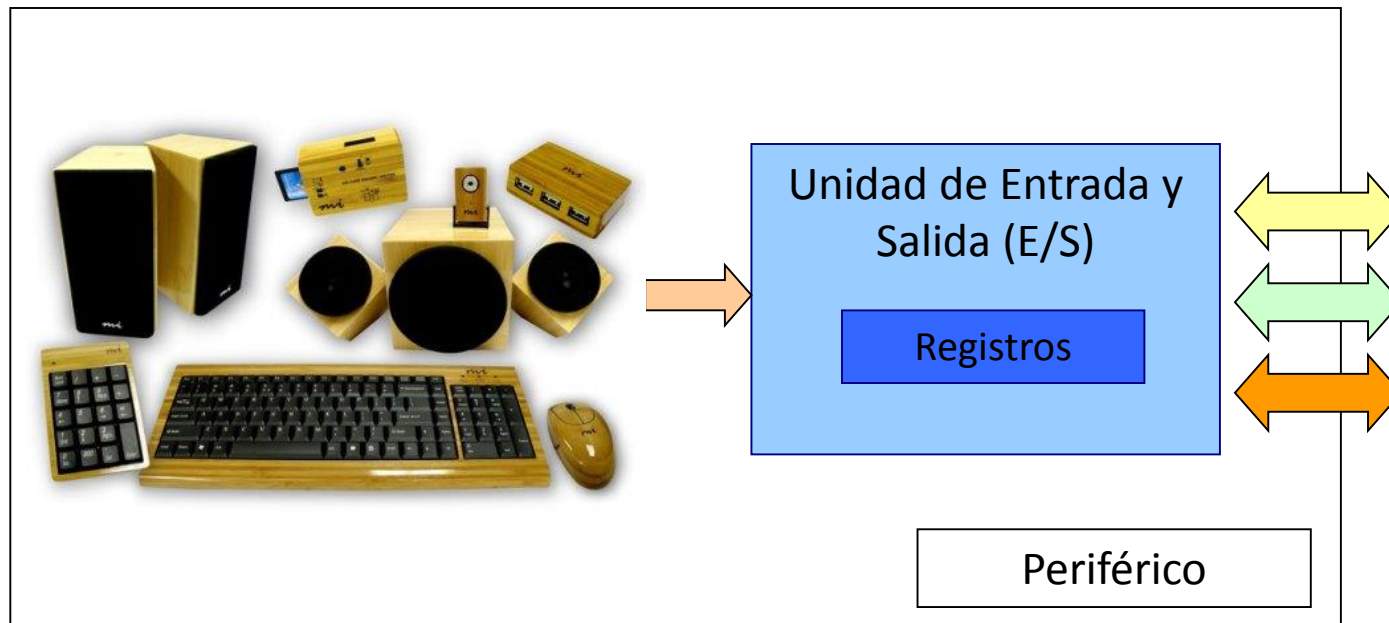
Elementos de la CPU



- Banco de registros
- Unidad Lógica y Aritmética
- Unidad de control
- Registros:
 - Reg. de estado (RE)
 - Reg. de instrucciones (RI)
 - Reg. contador de programa (PC)

Unidades de entrada y salida (E/S)

- Componentes (Hard y Soft) que permiten transmitir información entre la memoria, procesador y los dispositivos (discos, ratón, teclado).

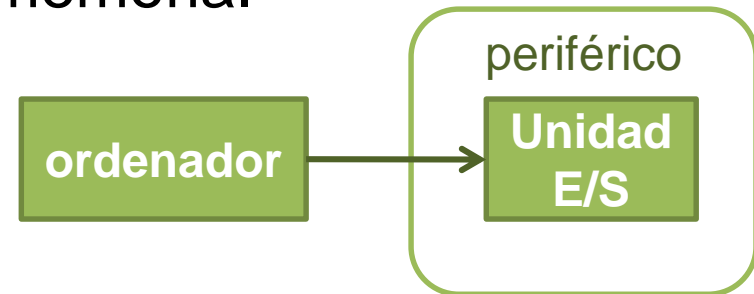


Funcionamiento de una unidad E/S

- Desde un punto de vista interno (al computador), la E/S es funcionalmente similar a la memoria.

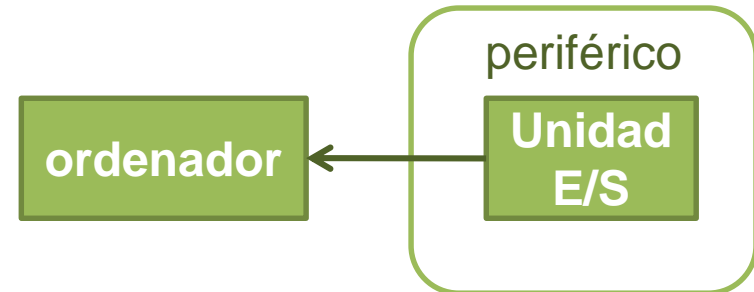
Salida:

recibe datos del ordenador y los envía al periférico



Entrada:

recibe datos del periférico y los envía al ordenador



- Tipos de unidades E/S:
 - Salida: monitor
 - Entrada: teclado
 - Entrada-Salida: tarjeta de red

¿Qué es un bus? Tipo de buses

- Conjunto de **líneas físicas** (conductor, fibra óptica, etc) por las que se transmite información. Es un medio compartido entre varios dispositivos.
- Comunican los elementos de un computador.
- Pueden ser:
 - ❖ **Serie**: Si se transmite la información bit a bit
 - ❖ **Paralelo**: Si se transmite la información en conjuntos de bits
 - ❖ **Dedicados**: Si unen solo dos dispositivos
 - ❖ **Compartidos**: Si unen más de dos dispositivos. Deben ser **triestado**
 - ❖ **Unidireccionales**: Si los dispositivos actúan solo como emisor o receptor
 - ❖ **Bidireccionales**: Si los dispositivos actúan como emisores y receptores.
- Tipos: **datos**, **direcciones** y **control**.

Bus de datos

- **Transmite datos**: información en formatos y con significados diversos.
- Recuerde que a este nivel no existe diferencia alguna entre “datos” e “instrucciones”.
- La **anchura del bus** es un factor clave a la hora de determinar las prestaciones: 8, 16, 32, 64... 128 bits.

Bus de direcciones

- Designa la **fuelle** o **destino** del dato.

Ejemplo: cuando el procesador desea leer una palabra (datos) de una determinada parte en la memoria.

- La **anchura del bus** determina la máxima capacidad de memoria posible en el sistema.

Ejemplo: 8080 tiene un bus de dirección de 16 bits, lo que supone 64k de espacio para direcciones. El 8086 tiene un bus de 20 bits: 640K.

Bus de control

- Información sobre señales de control y sobre temporización:
 - ❖ Señal de control de memoria.
 - ❖ Señal de control de dispositivos externos.
 - ❖ Petición y aceptación de interrupción.
 - ❖ Petición y aceptación de Acceso Directo a Memoria (DMA)
 - ❖ Señales de gestión de errores
 - ❖ Señales de reloj

Buses de E/S

- Se utilizan para conectar diversos periféricos a la CPU. Ejemplos:
 - USB (Universal Serial Bus)
 - PCI (Paralel Computer interface)
 - SATA (Serial Advanced Technology Attachment)
 - Redes: Ethernet, Token Ring, etc...
 - Sin soporte físico: WIFI, Bluetooth, etc

Funcionamiento de un computador Von Neumann

- ¿Qué hace el computador? Procesar información
- ¿Qué fases tiene el procesado?
 - Saber qué proceso voy a realizar: sumar, desplazar, XOR (instrucción)
 - Saber dónde está lo que tengo que procesar (Datos) y donde almacenaré el resultado
 - Buscar los datos
 - Procesarlo
 - Colocar el resultado en su sitio
- Ahora en bonito: Fases de la ejecución de una instrucción

Fases de la ejecución de una instrucción

Ciclo de Captación **FETCH**

FASE 1: Captación

FASE 2: Preparación de la siguiente instrucción

FASE 3: Decodificación

Ciclo de Ejecución **EXECUTION**

FASE 4: Ejecución

Ciclo de captación: FETCH

F
A
S
E
1

- El **contador de programa** (PC) contiene la dirección de la instrucción que se debe captar.
- El procesador **capta** la instrucción que indica el PC desde la memoria.
- La instrucción se carga en el **registro de instrucción** (IR)

F
A
S
E
2

- El registro **PC se incrementa**, a no ser que se indique lo contrario.

F
A
S
E
3

- El procesador **interpreta** la instrucción.

Ciclo de ejecución: EXECUTION

- Procesador-memoria

- ❖ Transferencia de datos entre CPU y memoria.

- Procesador-E/S

- ❖ Transferencia de datos entre la CPU y un módulo de E/S.

- Procesamiento de datos

- ❖ Realización de operación aritmética o lógica con los datos.

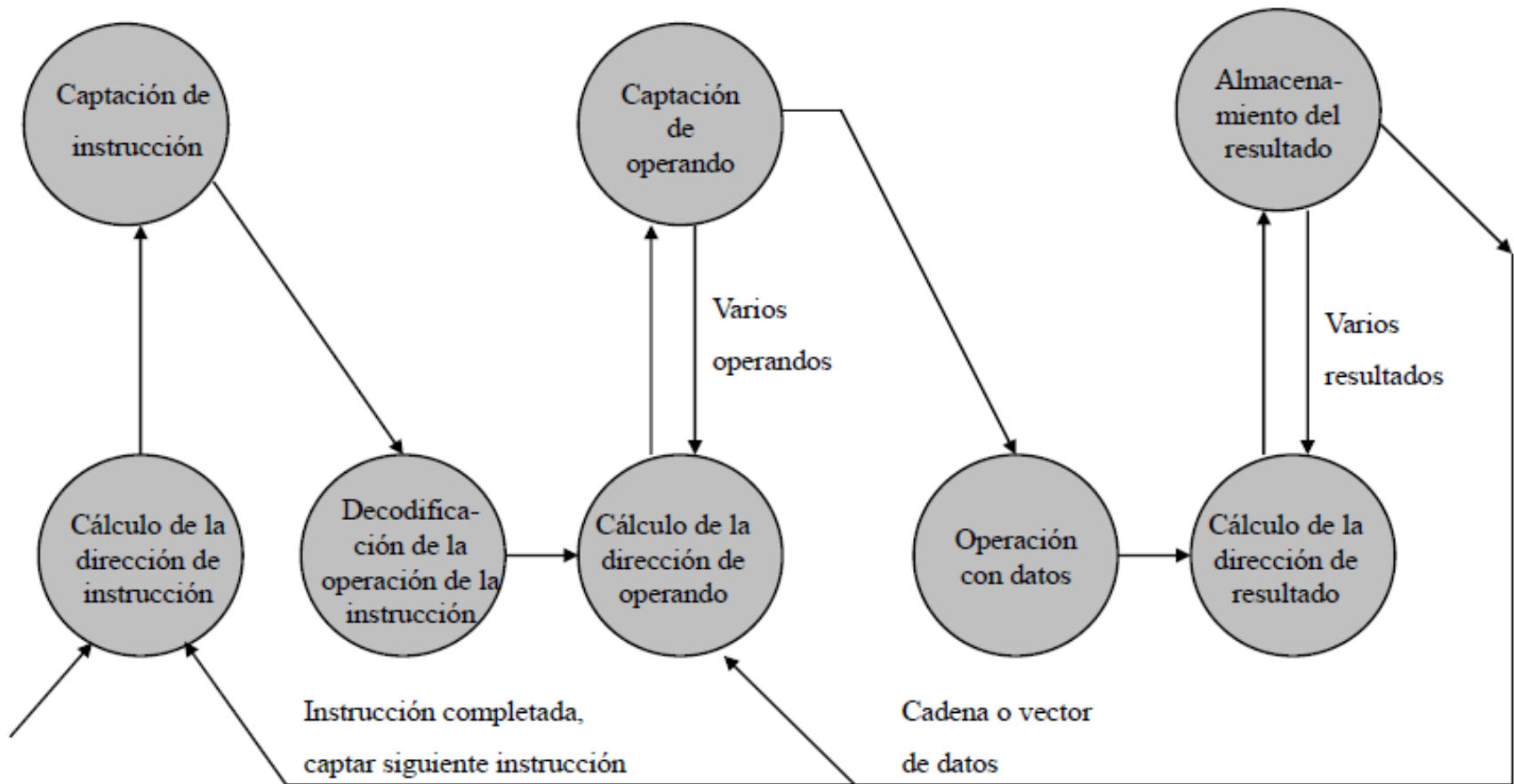
- Control

- ❖ Alteración de la secuencia de ejecución.

- Ejemplo: la instrucción de salto-

- Combinación de estas acciones

Diagrama de estados del ciclo de una instrucción



Ruptura de secuencia de ejecución

- Instrucciones de bifurcación
 - ❖ Modifican el contenido del PC (Contador de Programa)
 - ❖ Permiten no ejecutar determinadas instrucciones
 - Similar al if() de alto nivel*
 - ❖ Permiten volver a instrucciones anteriores
 - Similar al while() de alto nivel*
- Interrupciones: bifurcaciones por causas externas a la CPU

Interrupciones

- Programa

- ❖ Ej.: desbordamiento aritmético, división por cero.

- Temporización

- ❖ Generadas por un temporizador interno del procesador.

- ❖ Permite realizar ciertas funciones de manera regular.

- E/S

- ❖ Generadas por un controlador E/S.

- Fallo de hardware

- ❖ Ej.: error de paridad en la memoria