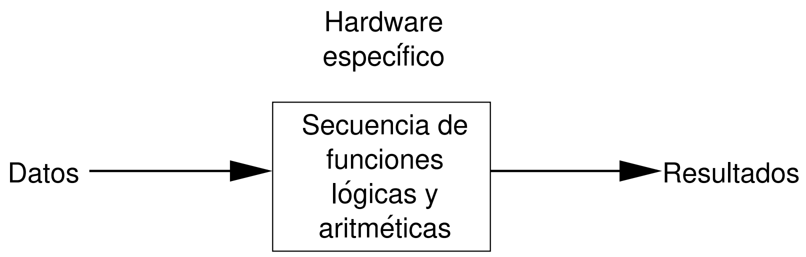
Buses del Sistema

Arquitectura de Von Neumann

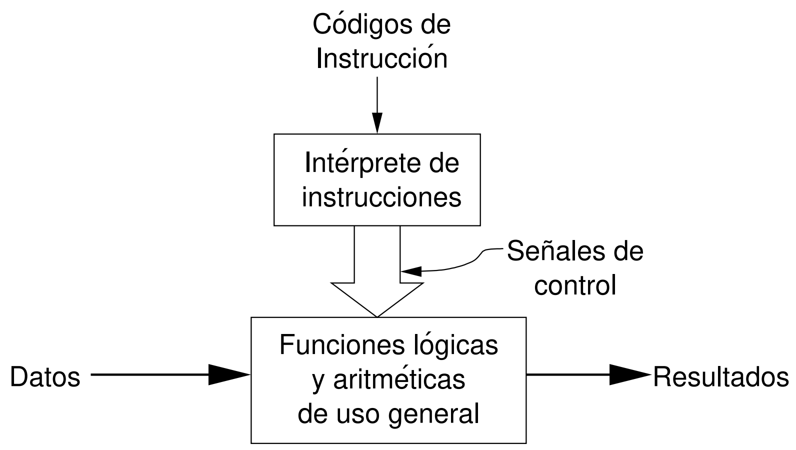
Conceptos Clave

- Los datos y las instrucciones se almacenan en una sola memoria de lectura-escritura.
- Los contenidos de esta memoria se direccionan indicando su posición, sin considerar el tipo de dato contenido en la misma.
- La ejecución se produce siguiendo una secuencia de instrucción tras instrucción (a no ser de que dicha secuencia se modifique explícitamente.

Aproximaciones Hardware y Software

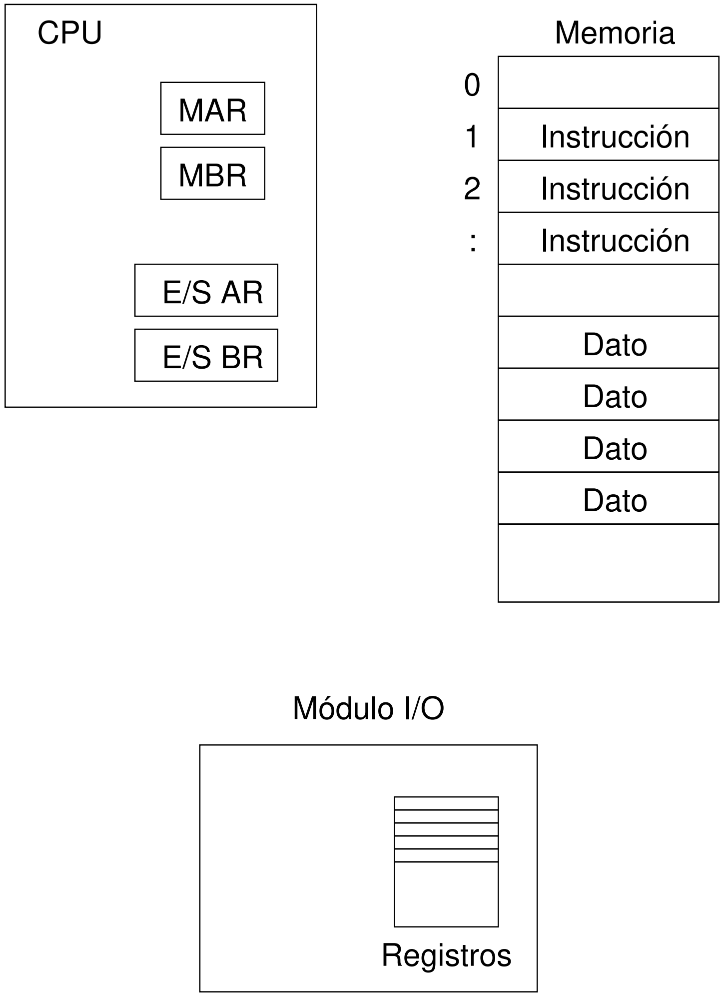


Programación Hardware



Programación Software

Componentes de la computadora: visión de alto nivel



Funcionamiento de la computadora

La función básica es la ejecución de programas. El programa está compuesto por un conjunto de instrucciones almacenadas en memoria. El CPU se encarga de ejecutar las instrucciones.

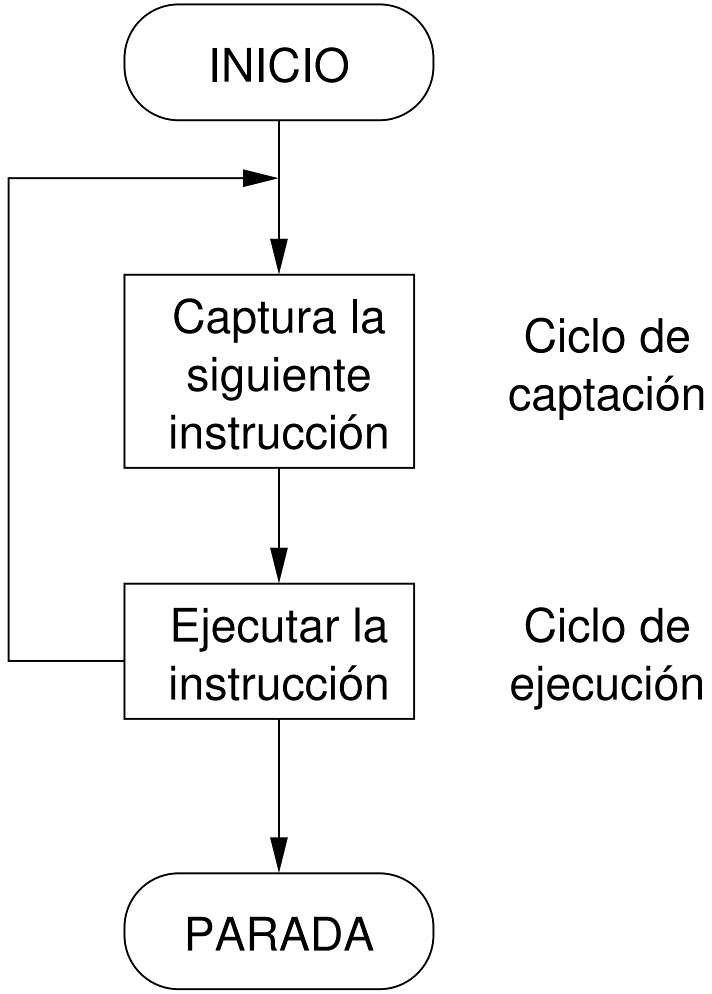
El procesamiento de una instrucción se hace en dos etapas:

1. La CPU lee (fetch) la instrucción (**ciclo de captación**). Es una operación común a todas las instrucciones y se lee desde una posición de la memoria.

2. Se ejecuta la instrucción (**ciclo de ejecución**). Puede supones varias operaciones y depende de la naturaleza de la instrucción.

La ejecución del programa consiste en la repetición del proceso de captación de instrucción y ejecución de instrucción.

Ciclo básico de ejecución de una instrucción



Tipos de instrucciones

La instrucción captada se almacena en el registro de instrucción (IR). El CPU interpreta la instrucción que puede ser en general del siguiente tipo:

- **CPU-Memoria** Transferir datos del CPU a la memoria o vicersa.
- **CPU-ES** Transferir datos a o desde el exterior mediante transferencias entre el CPU y un módulo de E/S.
- **Procesamiento de datos** El CPU debe realizar alguna operación aritmética o lógica con los datos.
- **Control** Alteración de la secuencia de ejecución.

Una instrucción puede implicar una combinación de las acciones anteriores.

Ejemplo de ejecución de un programa

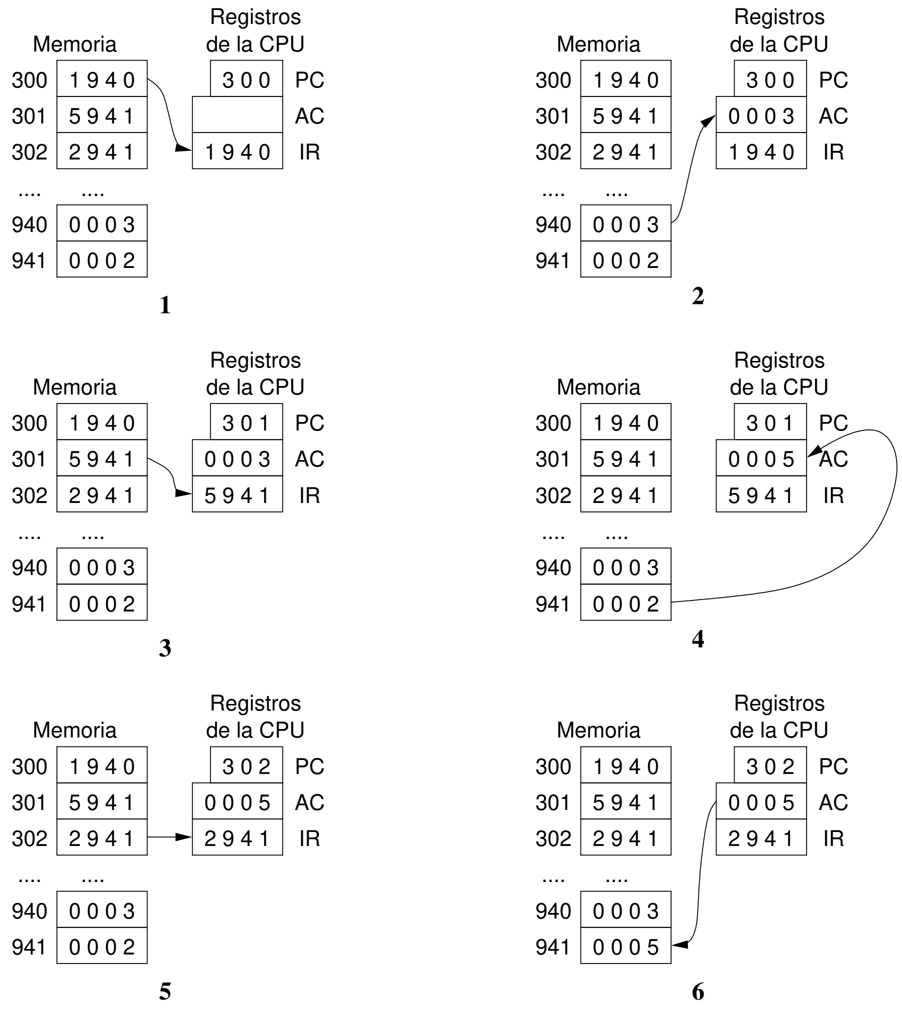
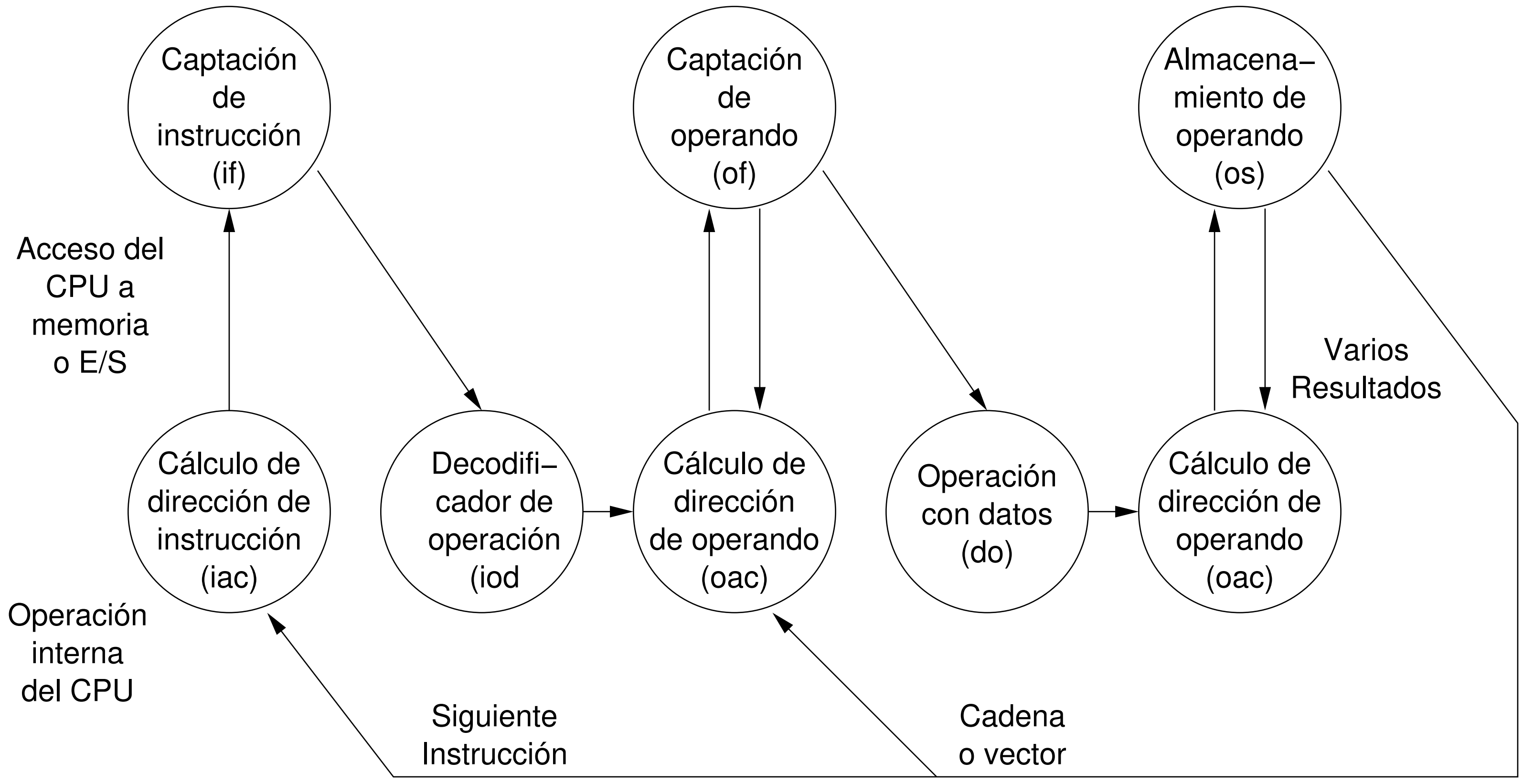


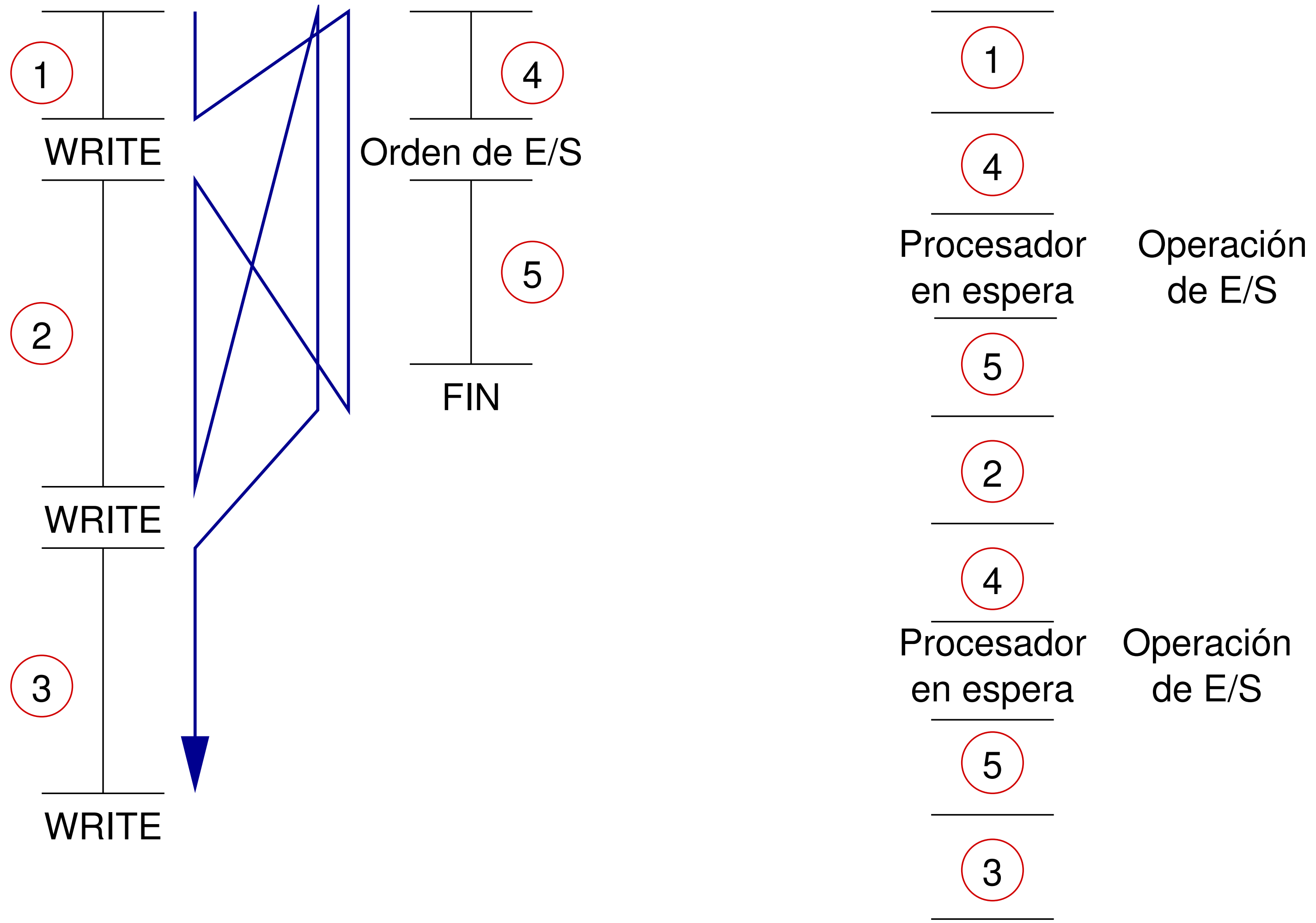
Diagrama de estados del ciclo de intrucción



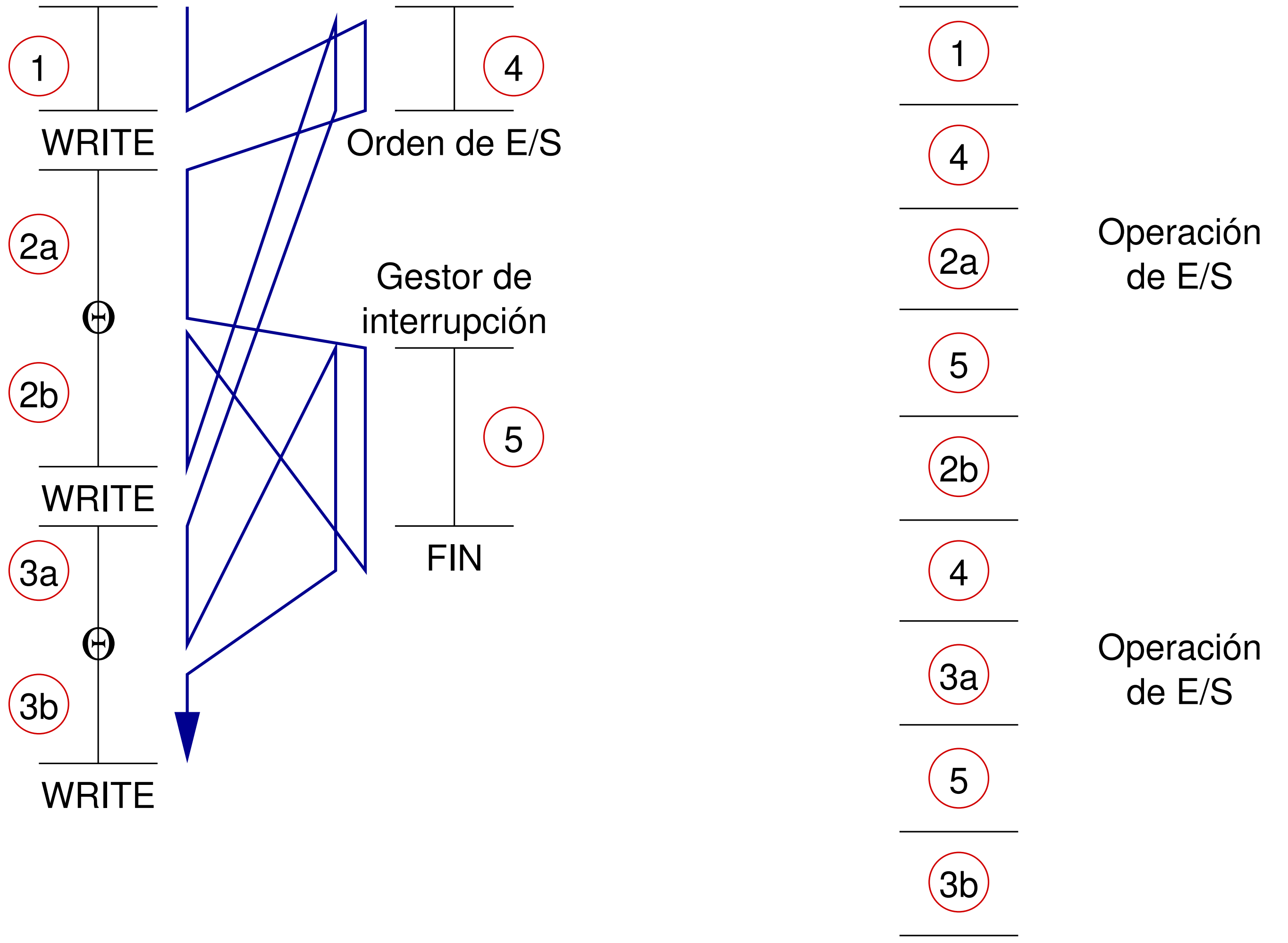
Clases de Interrupciones

- **Programa** Generada por alguna condición como resultado de la ejecución de una instrucción (desbordamiento, división por cero, instrucción no existente o acceso fuera del espacio de memoria).
- **Termporización** Generada por un temporizador interno al procesador para realizar una función de manera regular.
- **E/S** Generada por un controlador de E/S para indicar fin de operación sin error o avisar una condición de error.
- **Fallo del hardware** Generada por un fallo como deficiencia en alimentación o error de paridad.

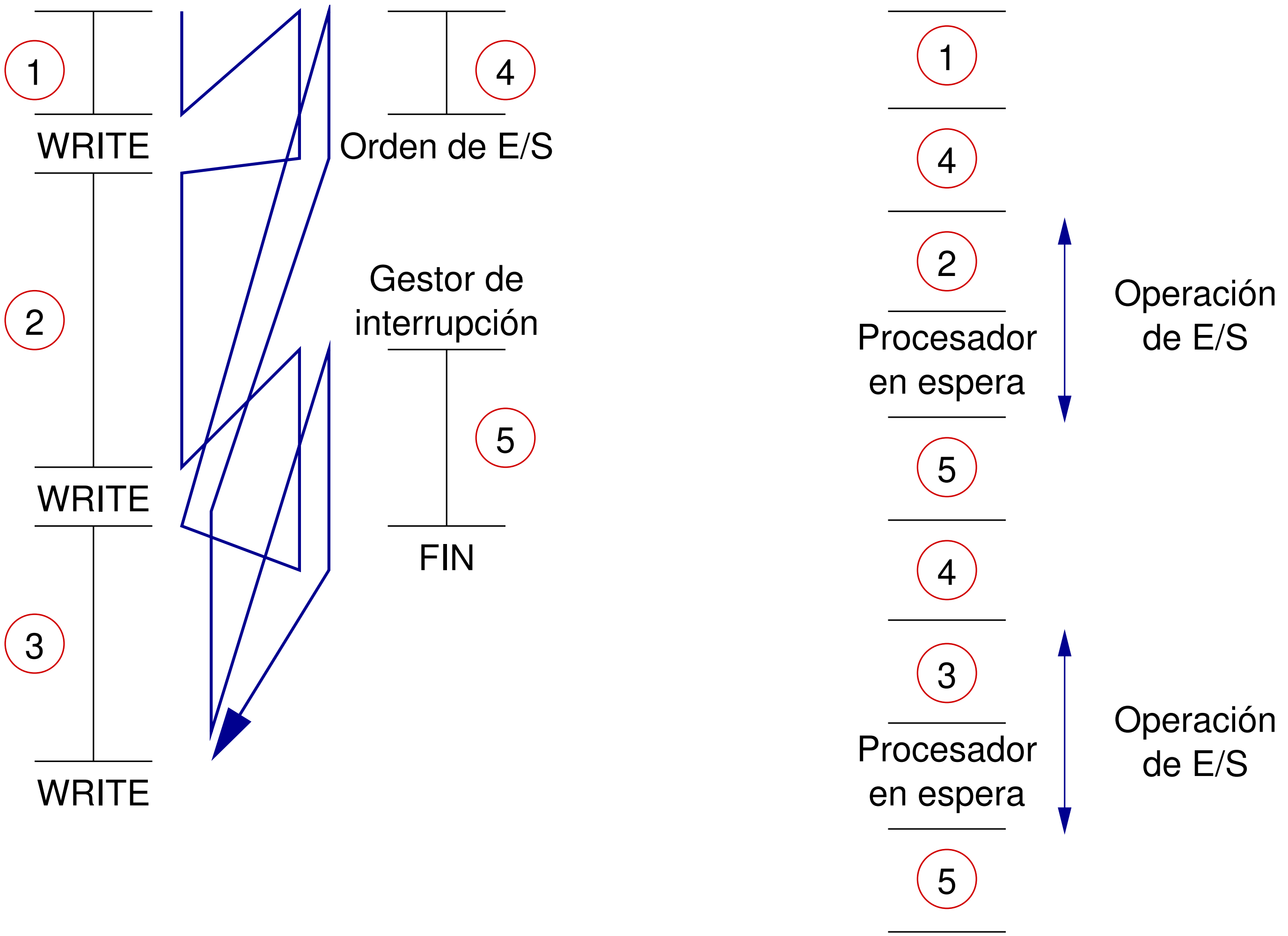
Ejecución sin interrrupción



Ejecución con interrrupción y espera de E/S corta



Ejecución con interrrupción y espera de E/S larga



Ciclo de ejecución de una instrucción con interrupciones

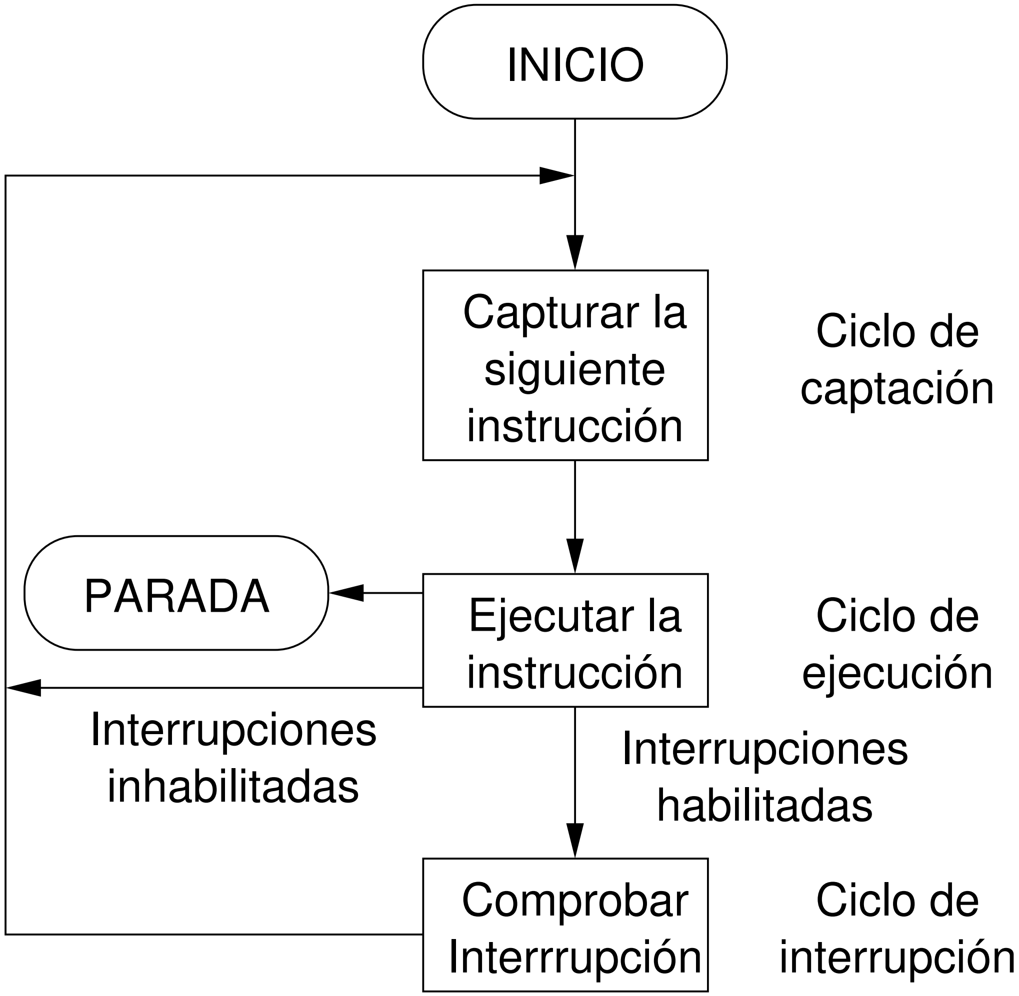
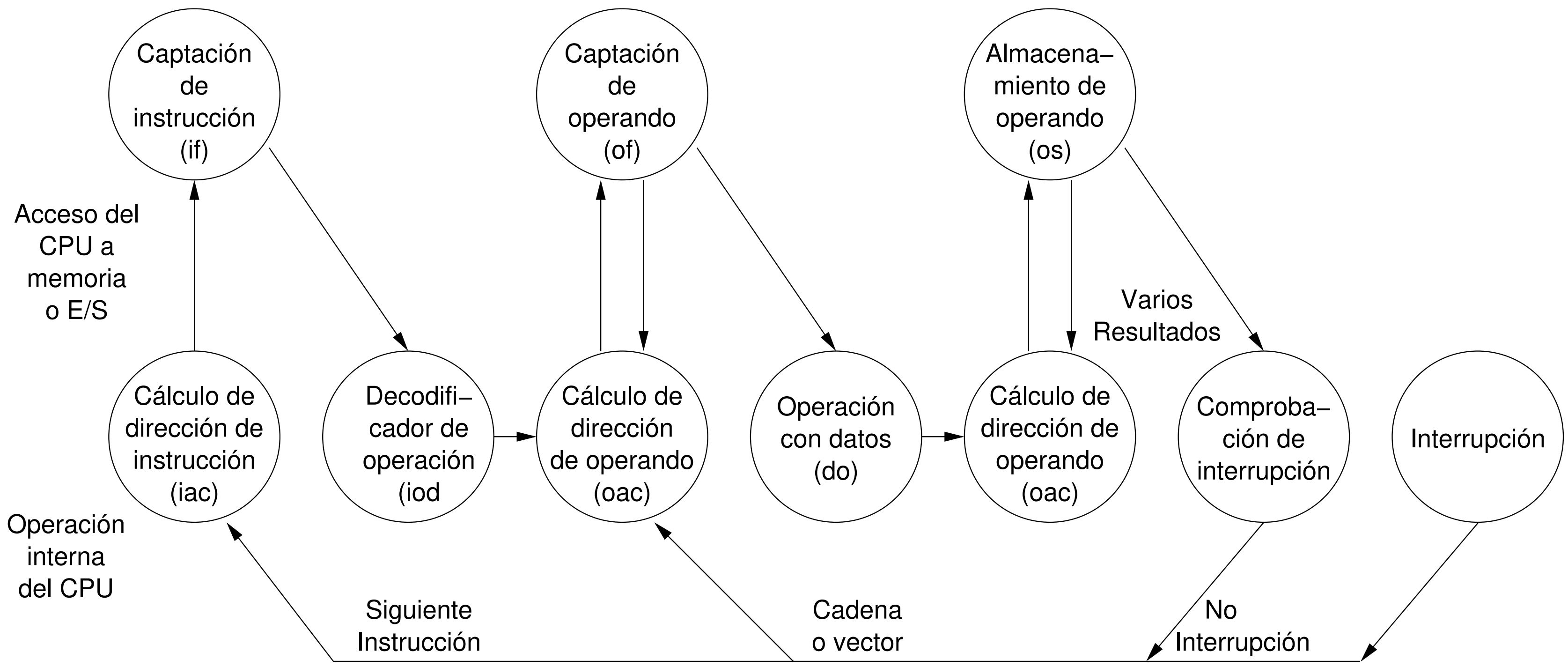
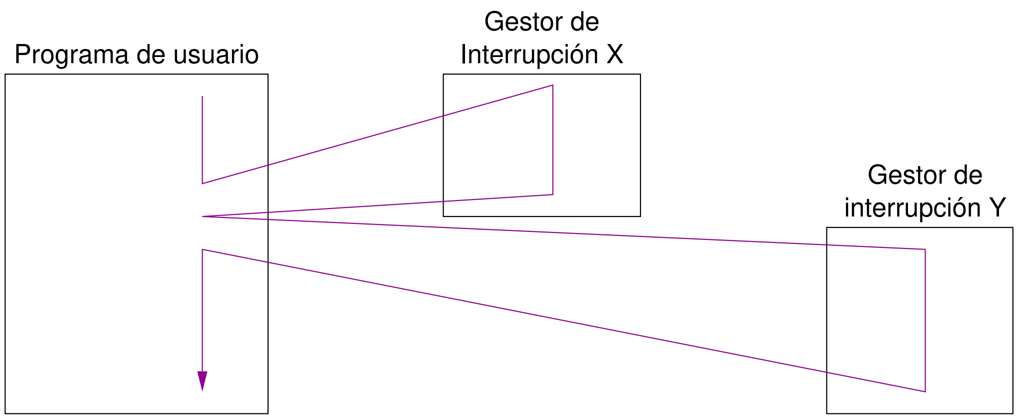


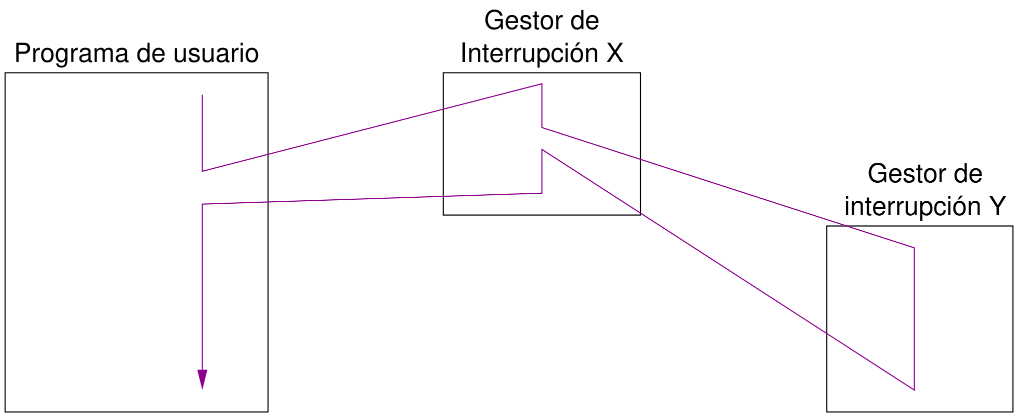
Diagrama de estados del ciclo de intrucción con interrupción



Interrupciones múltiples -alternativas para el tratamiento-

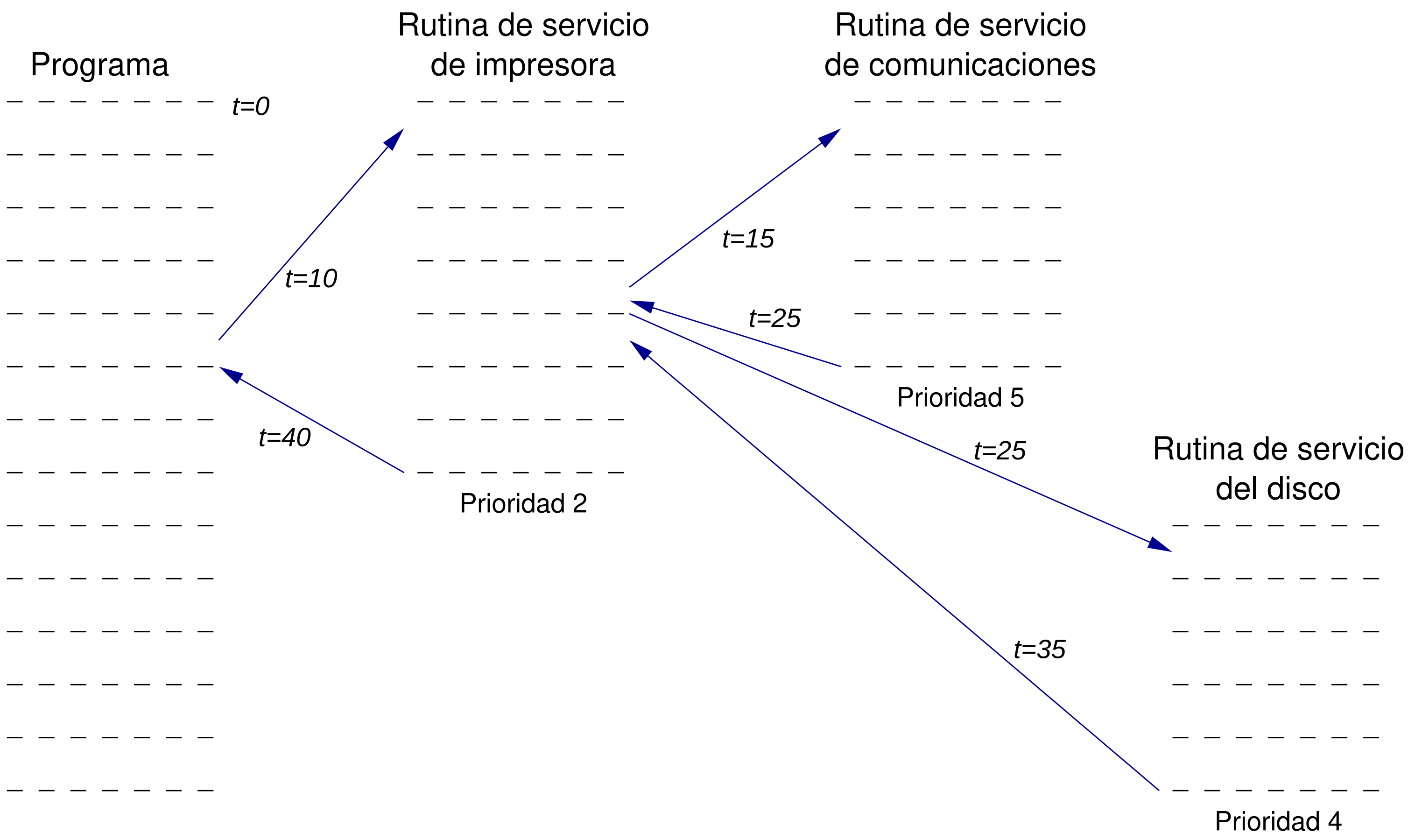


Procesamiento de una secuencia de interrupciones



Procesamiento de interrupciones anidadas

Ejemplo de secuencia temporal con varias interrupciones



Estructuras de Interconexión

Una computadora está constituida por un conjunto de unidades o módulos de 3 tipos elementales (CPU, memoria y E/S) que se comunican entre sí.

Los conjuntos de líneas que conectan los diversos módulos se denomina *estructura de interconexión*. El diseño de la estructura depende de los intercambios que se deban producir.

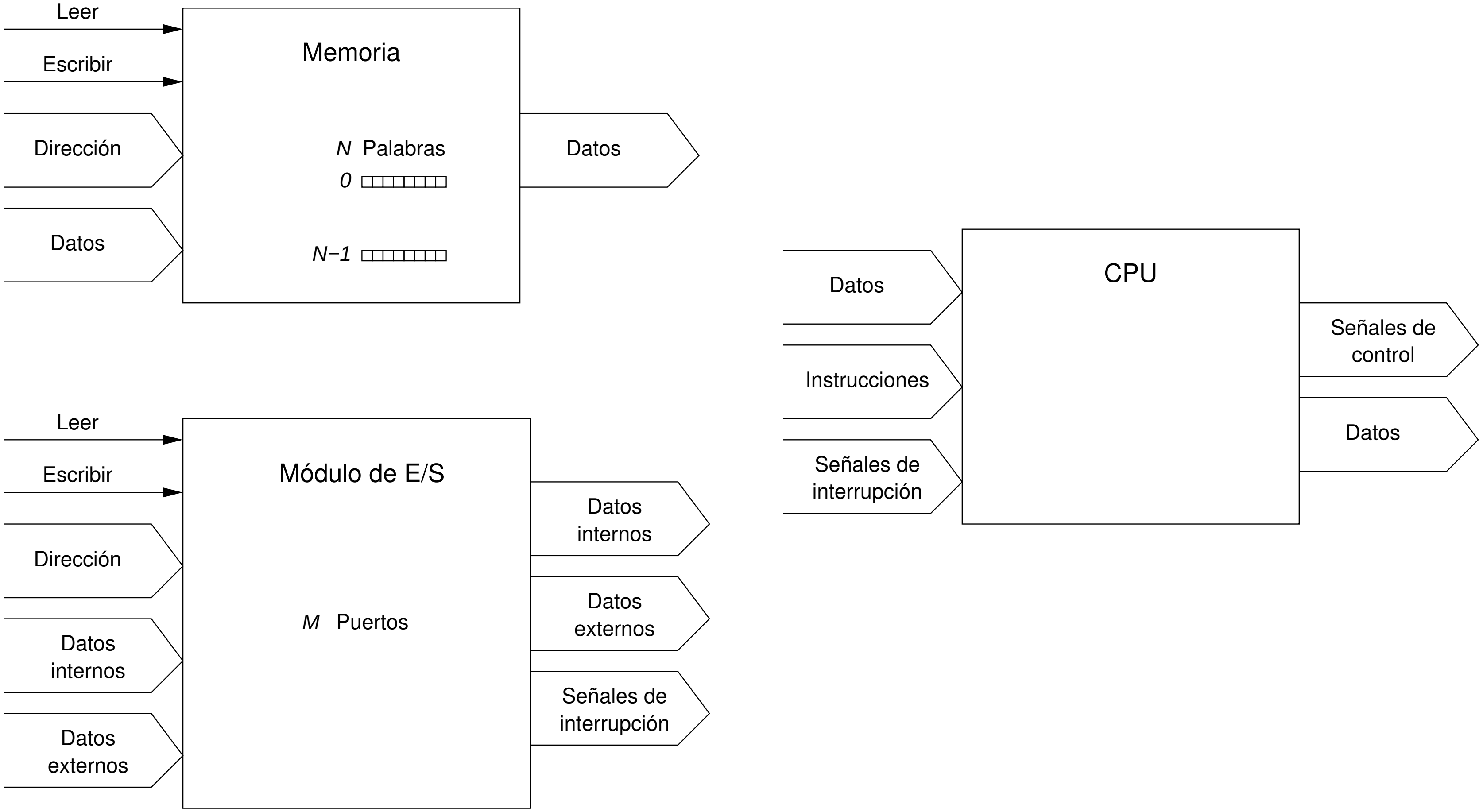
- *Memoria* Está constituido por N palabras de la misma longitud, cada una de ellas con una única dirección numérica.
- *Módulo de E/S* Funcionalmente es similar a la memoria. Hay dos tipos de operaciones (lectura y escritura), puede controlar más de un dispositivo externo. Cada unas de las interfaces es referida por un *puerto* al cual se le asigna una dirección.
- *CPU* Lee instrucciones y datos, escribe datos una vez que los

ha procesado, y utiliza ciertas señales para controlar el funcionamiento del sistema. Puede recibir señales de interrupción.

La estructura de interconexión debe dar cobertura a los siguientes tipos de transferencias:

- *Memoria a CPU* El CPU lee una instrucción o dato desde la memoria.
- *CPU a Memoria* El CPU escribe un dato en la memoria.
- *E/S a CPU* El CPU lee datos de un dispositivo de E/S a través de un módulo de E/S.
- *CPU a E/S* El CPU envío datos al dispositivo de E/S.
- *Memoria a E/S y vicersa* Se utiliza el acceso directo a memoria (DMA), no se pasa a través del CPU.

Módulos de la computadora



Interconexión con Buses

Un bus es un camino de comunicación entre dos o más dispositivos. Es un medio de transmisión compartido. Sólo un dispositivo puede transmitir con éxito en un momento dado. Está constituido por varios caminos de comunicación o líneas, cada línea transmite una señal binaria.

El bus que conecta los componentes principales de la computadora (CPU, memoria, E/S) se denomina *bus del sistema (”system bus”)*. Las estructuras de interconexión más comunes dentro de la computadora se basan en uno o más buses del sistema.

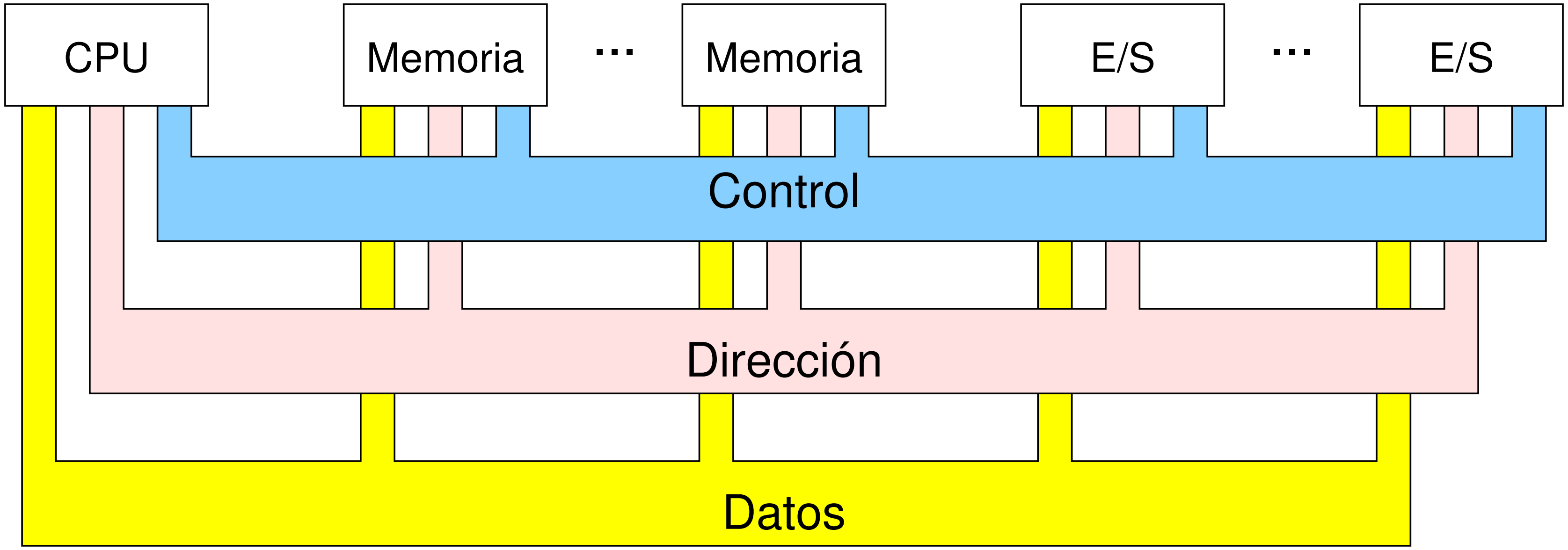
Estructura del Bus

El bus del sistema está constituido por entre 50 y 100 líneas. Cada línea tiene una función particular.

Clasificación funcional:

- Bus de datos. Se usa para transmitir datos entre los módulos del sistema. Consta de 8, 16 o 32 líneas, al número se conoce como *ancho* del bus de datos. El ancho determina cuantos bits se pueden transferir al mismo tiempo, por lo tanto determina las prestaciones del conjunto del sistema.
- Bus de direcciones. Designa la fuente o el destino del dato situado en el bus de datos. El ancho del bus de direcciones determina la máxima capacidad de memoria posible en el sistema. Se usan también para direccionar los puertos de E/S. Usualmente los bits de orden más alto se utilizan para seleccionar una posición de memoria o un puerto de E/S dentro de un módulo.
- Bus de control. Controla el acceso y el uso del bus de datos y direcciones. Transmite órdenes e información de temporización que indican la validez de los datos y las direcciones.

Esquema de interconexión mediante BUS



Líneas de Control Típicas

- *Escritura de Memoria (Memory Write)* Hace que el dato del bus se escriba en la posición direccionada.
- *Lectura de Memoria (Memory Read)* Hace que dato de la posición direccionada se sitúe en el bus.
- *Escritura de E/S (I/O Write)* Hace que el dato del bus se transfiera a través del puerto E/S direccionado.
- *Lectura de E/S (I/O Read)* Hace que el dato de E/S direccionado se sitúe en el bus.
- *Transferencia Reconocida (Transfer ACK)* Indica que el dato se ha aceptado o se ha situado en el bus.
- *Petición de Bus (Bus Request)* Indica que un módulo necesita disponer del control del bus.
- *Cesión de Bus (Bus Grant)* Indica que se cede el control del bus a un módulo que lo había solicitado.
- *Petición de Interrupción (Interrupt Request)* Indica si hay una interrupción pendiente.
- *Interrupción Reconocida (Interrupt ACK)* Señala que la interrupción pendiente se ha aceptado
- *Reloj (Clock)* Se utiliza para sincronizar las operaciones.
- *Inicio (Reset)* Pone los módulos conectados en su estado inicial