

# Organización de computadoras

## Clase 11

Universidad Nacional de Quilmes

Lic. Martínez Federico

¿Última clase?

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM
  - Jerarquía de memorias

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM
  - Jerarquía de memorias
- Caché:
  - Motivación

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM
  - Jerarquía de memorias
- Caché:
  - Motivación
  - ¿Qué?

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM
  - Jerarquía de memorias
- Caché:
  - Motivación
  - ¿Qué?
  - Organización

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM
  - Jerarquía de memorias
- Caché:
  - Motivación
  - ¿Qué?
  - Organización
  - Función de mapeo

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM
  - Jerarquía de memorias
- Caché:
  - Motivación
  - ¿Qué?
  - Organización
  - Función de mapeo
  - Política de reemplazo

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM
  - Jerarquía de memorias
- Caché:
  - Motivación
  - ¿Qué?
  - Organización
  - Función de mapeo
  - Política de reemplazo
  - Política de escritura

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM
  - Jerarquía de memorias
- Caché:
  - Motivación
  - ¿Qué?
  - Organización
  - Función de mapeo
  - Política de reemplazo
  - Política de escritura
  - Tasa de aciertos

# ¿Última clase?

- Memorias:
  - Características
  - Memorias ROM
  - Jerarquía de memorias
- Caché:
  - Motivación
  - ¿Qué?
  - Organización
  - Función de mapeo
  - Política de reemplazo
  - Política de escritura
  - Tasa de aciertos
  - Tiempos

¿Y ahora?

# ¿Y ahora?

- Modulo de entrada salida

# ¿Y ahora?

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?

# ¿Y ahora?

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación

# ¿Y ahora?

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones

# ¿Y ahora?

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones
  - Cómo se usa

# ¿Y ahora?

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones
  - Cómo se usa
  - Estrategias: Polling, interrupciones y DMA

# ¿Y ahora?

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones
  - Cómo se usa
  - Estrategias: Polling, interrupciones y DMA
- Discos

# ¿Y ahora?

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones
  - Cómo se usa
  - Estrategias: Polling, interrupciones y DMA
- Discos
  - Estructura

# ¿Y ahora?

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones
  - Cómo se usa
  - Estrategias: Polling, interrupciones y DMA
- Discos
  - Estructura
  - Proceso de lectura

Entrada salida

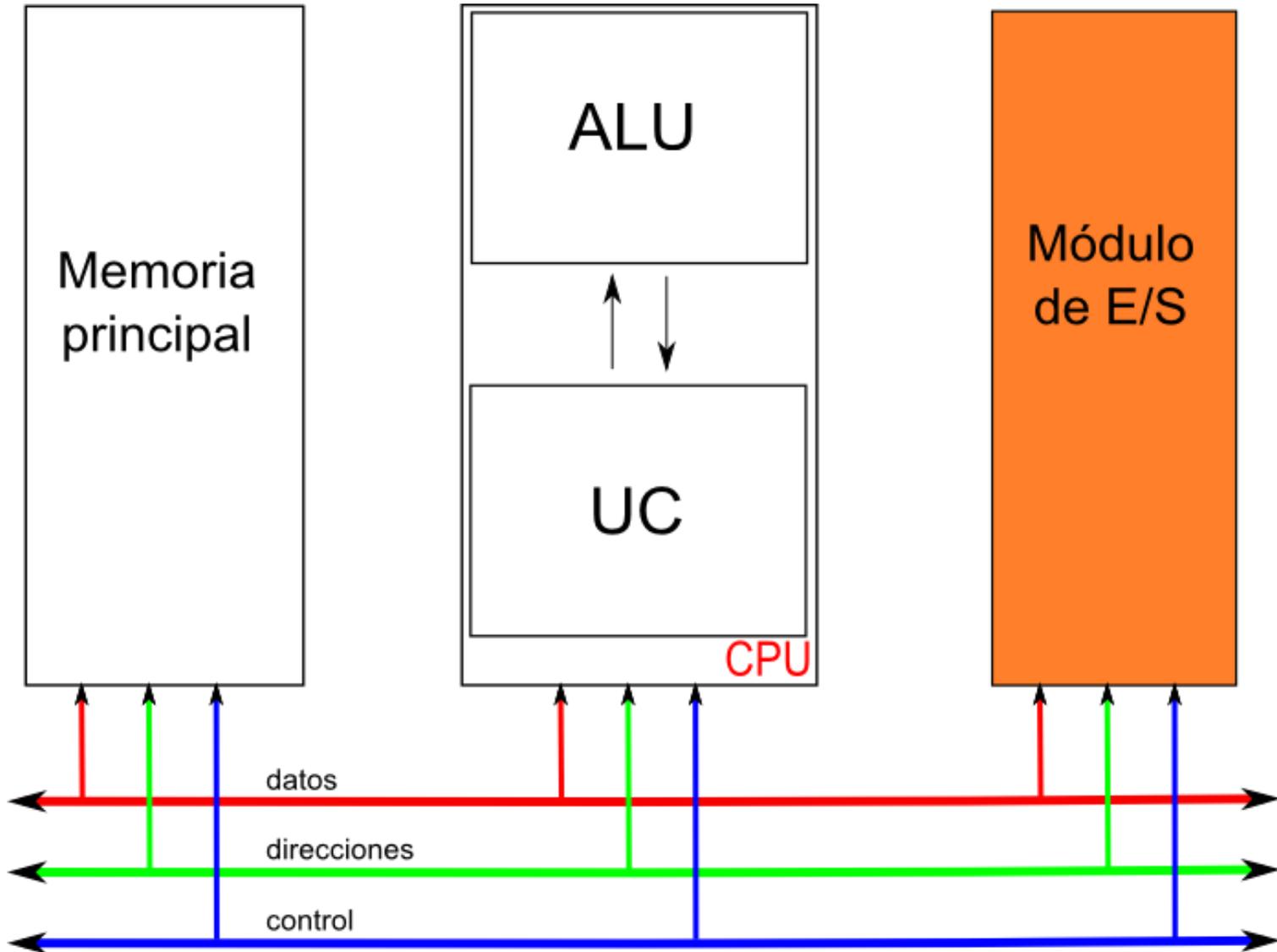
# Entrada salida

- Cómo permitir que el usuario pueda interactuar con el sistema

# Entrada salida

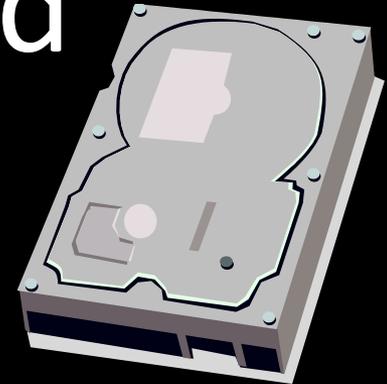
- Cómo permitir que el usuario pueda interactuar con el sistema
- Objetivo: Interactuar con módulos externos
- ¿Por qué un módulo extra?

# Entrada salida



¿Por qué un módulo separado?

Heterogeneidad



# ¿Por qué un módulo separado?

CPU



Memoria



E/S



¿Por qué un módulo separado?

## Distintos formatos



# ¿Por qué un módulo separado?

## Problemas de calidad en los datos



**Seems legit**

Apple MacBook Pro

¿Por qué un módulo separado?

Posibles errores o  
condiciones especiales



¿Qué tiene que hacer el módulo?

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Control y temporización

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Control y temporización
  - Coordinar el acceso al bus y a la memoria

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Control y temporización
  - Coordinar el acceso al bus y a la memoria
- Comunicación con la CPU

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Control y temporización
  - Coordinar el acceso al bus y a la memoria
- Comunicación con la CPU
  - Interpretar comandos (bus de control)
  - Reportar estado (Busy/Ready) y errores
  - Distinguir y direccionar entre los dispositivos
  - Transferir los datos usando el bus de datos

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Comunicarse con el dispositivo
  - Ejecutar los comandos pedidos por la CPU
  - “Traducir” las ordenes y los datos desde y hacia el protocolo de cada dispositivo

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Buffering:

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Buffering:
  - El CPU es mas rápido entonces manda datos a una velocidad que el dispositivo no puede procesar

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Buffering:
  - El CPU es mas rápido entonces manda datos a una velocidad que el dispositivo no puede procesar
  - Por otro lado el dispositivo produce datos muy lentamente y cada transferencia consume el bus

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Buffering:
  - El CPU es mas rápido entonces manda datos a una velocidad que el dispositivo no puede procesar
  - Por otro lado el dispositivo produce datos muy lentamente y cada transferencia consume el bus
  - El modulo debe almacenar temporalmente datos

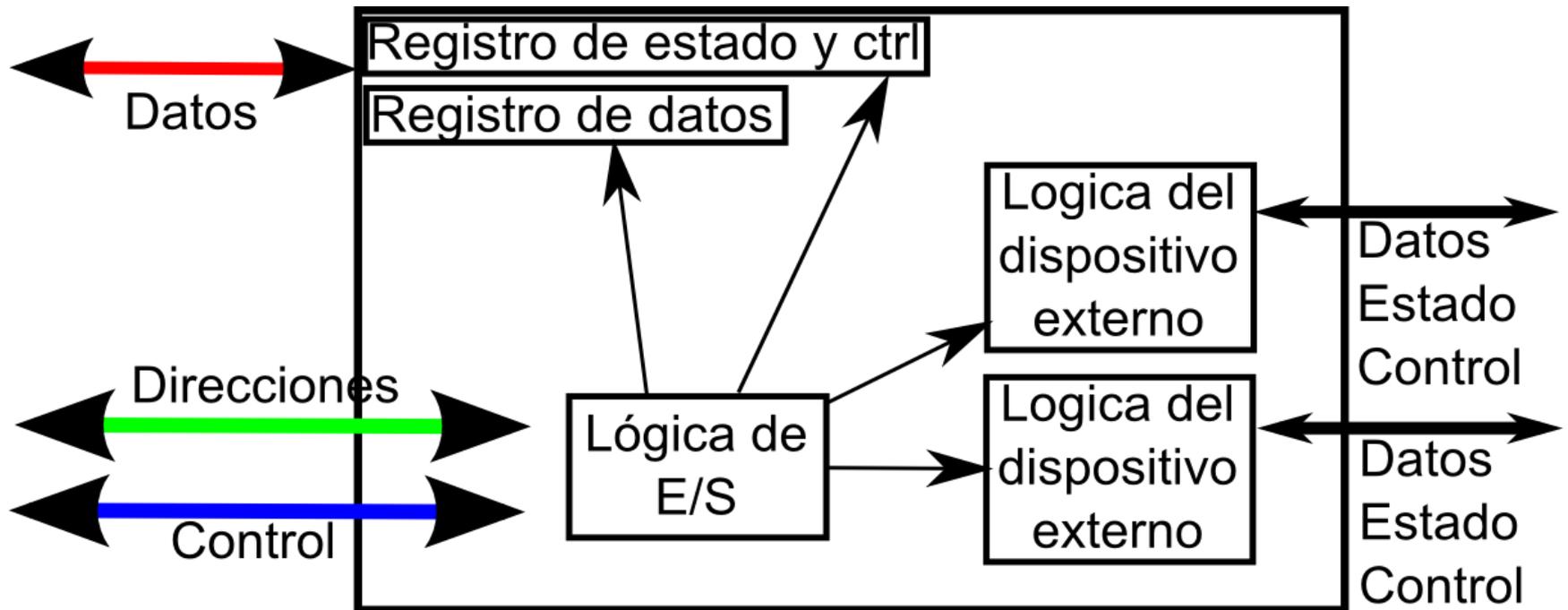
# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Detección de errores:

# ¿Qué tiene que hacer el módulo?

- Detección de errores:
  - De funcionamiento: El dispositivo esta andando mal
  - De datos: Hubo un error al transferir u obtener los datos

# Estructura de un módulo de E/S



# Instrucciones de E/S

# Instrucciones de E/S

- Comandos: De la CPU al módulo

# Instrucciones de E/S

- Comandos: De la CPU al módulo
  - test: Para chequear condiciones de estado (disponible o encendido)

# Instrucciones de E/S

- Comandos: De la CPU al módulo
  - test: Para chequear condiciones de estado (disponible o encendido)
  - lectura: Para obtener una unidad de información y ubicarla en el reg de datos (buffer)

# Instrucciones de E/S

- Comandos: De la CPU al módulo
  - test: Para chequear condiciones de estado (disponible o encendido)
  - lectura: Para obtener una unidad de información y ubicarla en el reg de datos (buffer)
  - escritura: Para tomar el contenido del registro de datos y transmitirlo al periférico.

# Instrucciones de E/S

- Comandos: De la CPU al módulo
  - test: Para chequear condiciones de estado (disponible o encendido).
  - lectura: Para obtener una unidad de información y ubicarla en el reg de datos (buffer).
  - escritura: Para tomar el contenido del registro de datos y transmitirlo al periférico.
  - control: Para activar el periférico.

# Instrucciones de E/S

- Instrucciones: Utilizables por el programador

# Instrucciones de E/S

- Instrucciones: Utilizables por el programador
  - Alternativa 1: Mapeo a memoria
  - Alternativa 2: Aislado

# Instrucciones de E/S

- Instrucciones: Mapeo a memoria

# Instrucciones de E/S

- Instrucciones: Mapeo a memoria
  - Ciertas direcciones de memoria representan dispositivos.
    - Ej: Mov [FF00], 4

# Instrucciones de E/S

- Instrucciones: Mapeo a memoria
  - Ciertas direcciones de memoria representan dispositivos.
    - Ej: Mov [FF00], 4
  - No requiere instrucciones extra

# Instrucciones de E/S

- Instrucciones: Mapeo a memoria
  - Ciertas direcciones de memoria representan dispositivos.
    - Ej: Mov [FF00], 4
  - No requiere instrucciones extra
  - Se puede utilizar menos memoria que la que permite direccionar el bus de direcciones

# Instrucciones de E/S

- Instrucciones: Aislado

# Instrucciones de E/S

- Instrucciones: Aislado
  - Se utilizan instrucciones especiales para interactuar con los dispositivos
    - IN R0, 0x0080
    - OUT 0x0079, R1

¿Cómo se trabaja con E/S?

# ¿Cómo se trabaja con E/S?

- E/S mediante polling (encuesta)
- E/S mediante interrupciones
- E/S mediante acceso directo a memoria (DMA)

# Polling

# Polling

- La CPU sondea periódicamente el estado del dispositivo

# Polling

- La CPU sondea periódicamente el estado del dispositivo
- Cuando quiere hacer una operación tiene que esperar a que termine

# Polling

- La CPU sondea periódicamente el estado del dispositivo
- Cuando quiere hacer una operación tiene que esperar a que termine
- El modulo al terminar modifica su estado

# Polling

- La CPU sondea periódicamente el estado del dispositivo
- Cuando quiere hacer una operación tiene que esperar a que termine
- El modulo al terminar modifica su estado
- El CPU es responsable de enterarse cuando el dispositivo requiere atención (datos, control, etc)

# Polling

- Ejemplo: La cpu pide un dato al dispositivo por el puerto 2. Este pone un 1 en el puerto 5 cuando el dato esta disponible en el puerto 3.

# Polling

- Ejemplo: La cpu pide un dato al dispositivo por el puerto 2. Este pone un 1 en el puerto 5 cuando el dato esta disponible en el puerto 3.

```
OUT 0x02, R0
```

```
Esperar: IN R1, 0x05
```

```
CMP R1, 1
```

```
JNE Esperar
```

```
IN R2, 0x03
```

La CPU no hace otra cosa mas que esperar

# Polling

- Problemas:

# Polling

- Problemas:  
Se pierde una infinidad de tiempo!!!!

# Polling

- Problemas:  
Se pierde una infinidad de tiempo!!!!
- Solución:  
Usar interrupciones

# Interrupciones

# Interrupciones

- El CPU realiza el pedido al dispositivo y este le avisa cuando termina

# Interrupciones

- El CPU realiza el pedido al dispositivo y este le avisa cuando termina
- Las interrupciones además de para entrada salida se pueden usar para:
  - Manejar un fallo de hardware
  - Error de programación (división por cero)
  - Ejecutar tareas periódicamente

# Interrupciones

- El CPU realiza el pedido al dispositivo y este le avisa cuando termina
- Las interrupciones además de para entrada salida se pueden usar para:
  - Manejar un fallo de hardware
  - Error de programación (división por cero)
  - Ejecutar tareas periódicamente
- Cada tipo de interrupción tiene una rutina de manejo asociada

# Interrupciones

- ¿Cómo funcionan?

# Interrupciones

- ¿Cómo funcionan?
  - El dispositivo envía pedido de interrupción

# Interrupciones

- ¿Cómo funcionan?
  - El dispositivo envía pedido de interrupción
  - La CPU suspende la ejecución del programa actual y salta a una rutina de gestión de interrupción.

# Interrupciones

- ¿Cómo funcionan?
  - El dispositivo envía pedido de interrupción
  - La CPU suspende la ejecución del programa actual y salta a una rutina de gestión de interrupción.
  - Luego de dar servicio al dispositivo, la CPU continúa con el programa

# Interrupciones

- ¿En qué momento se ejecuta esa rutina?

# Interrupciones

- ¿En qué momento se ejecuta esa rutina?
- Se modifica el ciclo de instrucción: Subciclo de interrupción

# Interrupciones

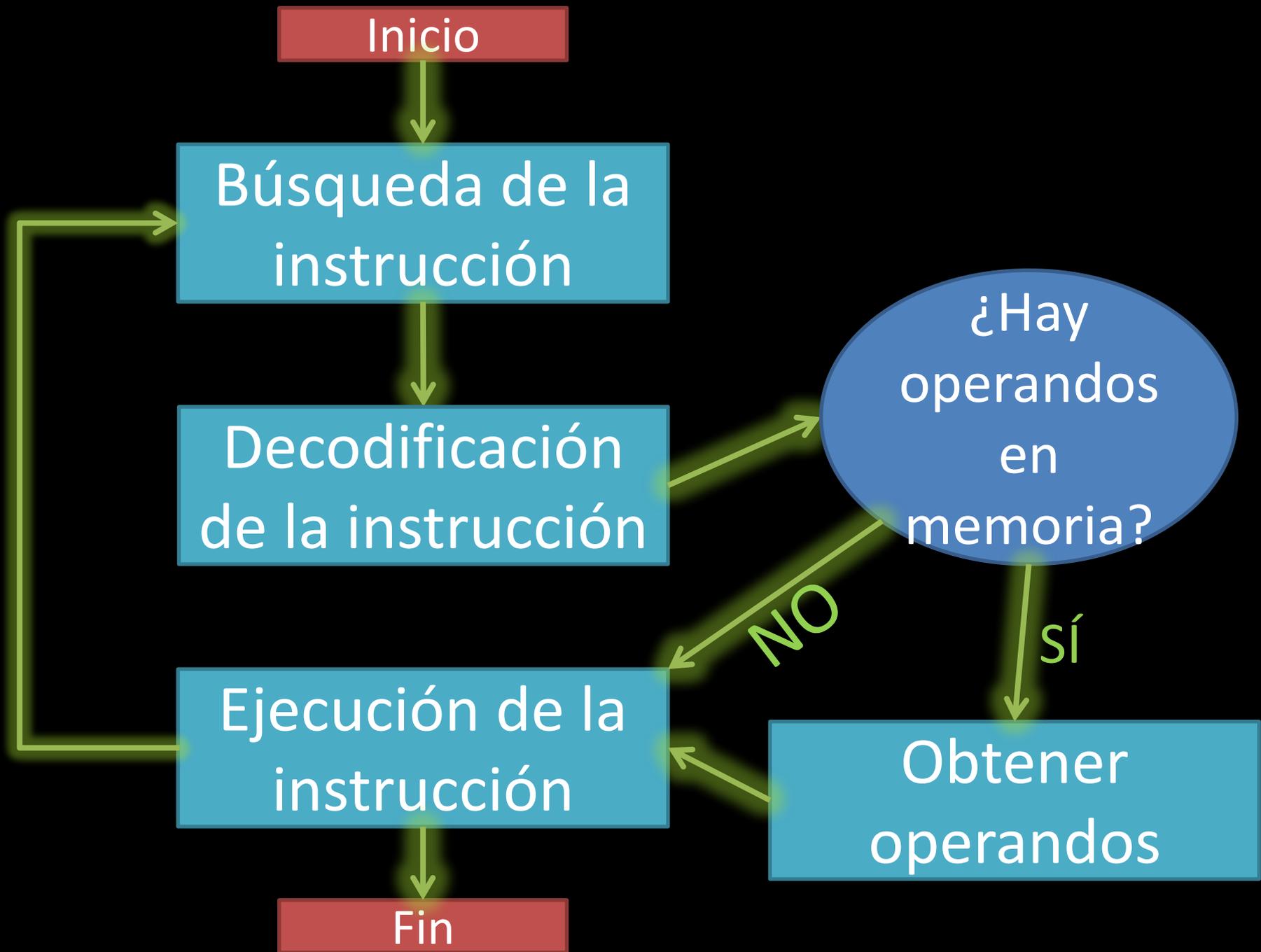
- ¿En qué momento se ejecuta esa rutina?
- Se modifica el ciclo de instrucción: Subciclo de interrupción
  - Es parecido a un call, pero se guarda el valor de los flags y registros del sistema

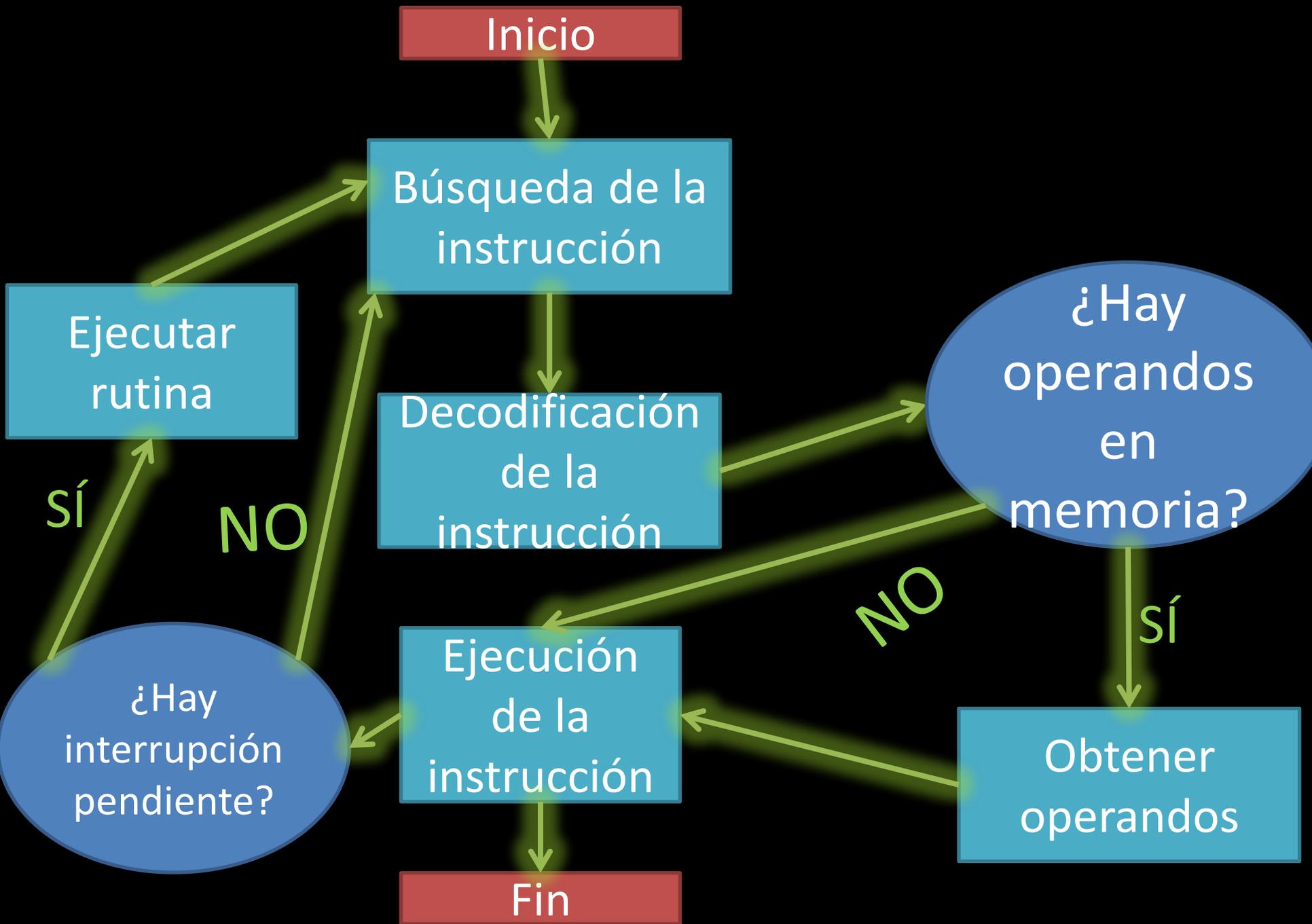
# Interrupciones

- ¿En qué momento se ejecuta esa rutina?
- Se modifica el ciclo de instrucción: Subciclo de interrupción
  - Es parecido a un call, pero se guarda el valor de los flags y registros del sistema
  - Se modifica el pc para ejecutar la rutina

# Interrupciones

- ¿En qué momento se ejecuta esa rutina?
- Se modifica el ciclo de instrucción: Subciclo de interrupción
  - Es parecido a un call, pero se guarda el valor de los flags y registros del sistema
  - Se modifica el pc para ejecutar la rutina
  - Cuando esta termina se restaura el estado y el programa sigue por donde estaba





# Interrupciones

- Problemas

# Interrupciones

- Problemas
  - Si hay que copiar datos del dispositivo a memoria, estos tienen que pasar por el cpu

# Interrupciones

- Problemas
  - Si hay que copiar datos del dispositivo a memoria, estos tienen que pasar por el cpu
- Solución

# Interrupciones

- Problemas
  - Si hay que copiar datos del dispositivo a memoria, estos tienen que pasar por el cpu
- Solución
  - Utilizar DMA:
    - El CPU permite al dispositivo escribir en memoria
    - El CPU solo interviene cuando comienza y cuando termina la transferencia

# Discos rígidos



# Discos rígidos

- En cuanto al subsistema de memoria:

# Discos rígidos

- En cuanto al subsistema de memoria:
  - No volátil

# Discos rígidos

- En cuanto al subsistema de memoria:
  - No volátil
  - Almacenamiento secundario

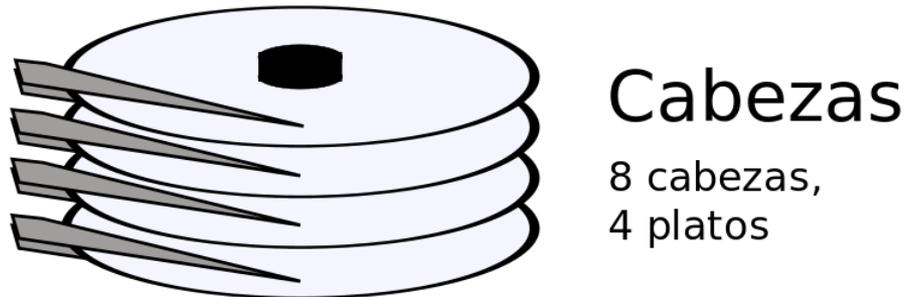
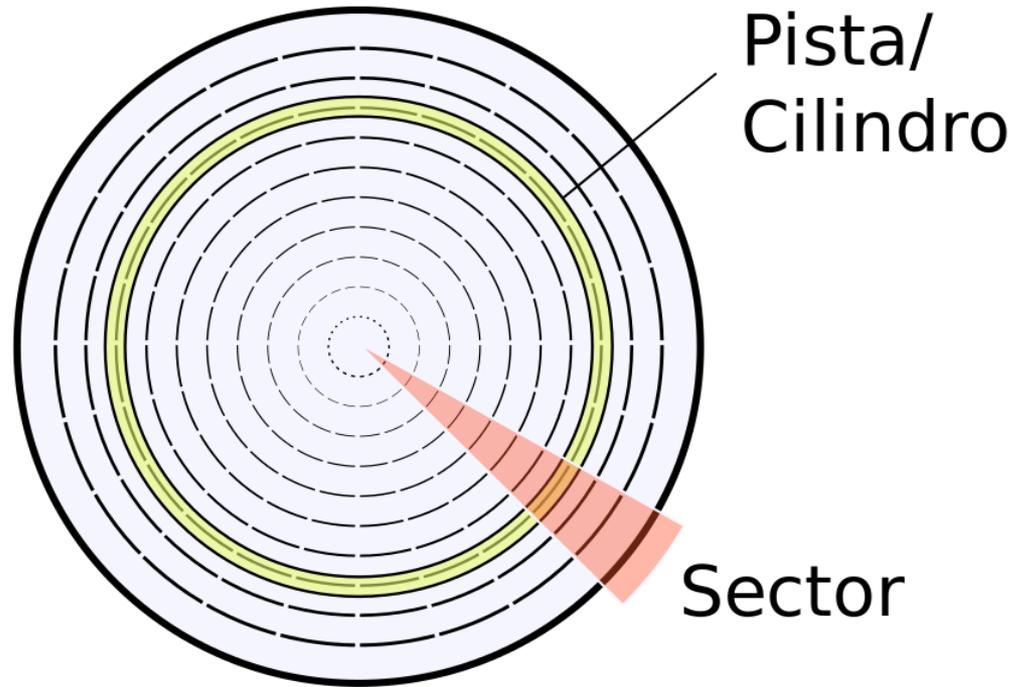
# Discos rígidos

- En cuanto al subsistema de memoria:
  - No volátil
  - Almacenamiento secundario
  - De lectura y escritura

# Discos rígidos

- En cuanto al subsistema de memoria:
  - No volátil
  - Almacenamiento secundario
  - De lectura y escritura
  - Acceso Directo

# Discos rígidos



# Discos rígidos

- Todas las pistas tienen la misma capacidad

# Discos rígidos

- Todas las pistas tienen la misma capacidad
- El cabezal no gira, gira la pista

# Discos rígidos

- Todas las pistas tienen la misma capacidad
- El cabezal no gira, gira la pista
- El disco gira a velocidad constante

# Discos rígidos

Estructura de una pista  
(Ejemplo)

<b>Gap</b>	<b>Sincro</b>	<b>#pista</b>	<b>#sector</b>	<b>CRC</b>	<b>Gap</b>	<b>Datos</b>
------------	---------------	---------------	----------------	------------	------------	--------------

# Discos rígidos

- ¿Cómo se realiza una lectura?

# Discos rígidos

- ¿Cómo se realiza una lectura?
  - El controlador del disco recibe la pista y el sector a leer.

# Discos rígidos

- ¿Cómo se realiza una lectura?
  - El controlador del disco recibe la pista y el sector a leer.
  - El cabezal se posiciona en la pista adecuada

# Discos rígidos

- ¿Cómo se realiza una lectura?
  - El controlador del disco recibe la pista y el sector a leer.
  - El cabezal se posiciona en la pista adecuada
  - El cabezal debe esperar a que el sector buscado quede debajo de él.

# Discos rígidos

- ¿Cómo se realiza una lectura?
  - El controlador del disco recibe la pista y el sector a leer.
  - El cabezal se posiciona en la pista adecuada
  - El cabezal debe esperar a que el sector buscado quede debajo de él.
  - Se lee el sector (todo el sector pasa por debajo del cabezal)

Qué vimos hoy

# Qué vimos hoy

- Modulo de entrada salida

# Qué vimos hoy

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?

# Qué vimos hoy

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación

# Qué vimos hoy

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones

# Qué vimos hoy

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones
  - Cómo se usa

# Qué vimos hoy

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones
  - Cómo se usa
  - Estrategias: Polling, interrupciones y DMA

# Qué vimos hoy

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones
  - Cómo se usa
  - Estrategias: Polling, interrupciones y DMA
- Discos
  - Estructura

# Qué vimos hoy

- Modulo de entrada salida
  - ¿Qué?
  - Motivación
  - Funciones
  - Cómo se usa
  - Estrategias: Polling, interrupciones y DMA
- Discos
  - Estructura
  - Proceso de lectura





THANK YOU



Gracias



Merci