

T8: Entrada / Salida

Dispositivos de E/S

- Permiten CPU relacionarse con el mundo
 - ↳ interacción usuario: teclado, ratón, ...
 - ↳ interacción entre máquinas: disco duro, impresora, ...
 - ↳ de comunicación: ethernet, wi-fi, ...

- Manejamos forma < uniforme > cliente



Características

- ↳ Velocidad transferencia
- ↳ Funciones
- ↳ Usuarios
- ↳ Compartididad control
- ↳ Codificación datos
- ↳ Modo transferencia
 - Dispositivos de bloque
 - Dispositivos de flujo caracteres
- ↳ Control de errores

TIPOS de gestión de E/S

E/S programada (Polling)

- ① solicita dispositivo
- Procesador \Rightarrow orden al Módulo E/S
 - Espera activa (comprueba estado E/S)
 - Procesador gestiona \Rightarrow

E/S Mediante interrupciones

- Espera a otras actividades, si no recientemente E/S se bloquearán

E/S Programada

- ① quiere imprimir "ABCDEFG"
- 1) ensambla cadena en un buffer espacio memoria
 - 2) ① adquiere impresora para escribir
 - ↳ llamada al SIST (abrir)
 - ↳ (libre) → (ocupada) error
 - ↳ llamada al SIST (imprime!)
 - ↳ S.O. → copia buffer → espacio kernel
 - 3) ① → (libre) → (ocupado) error → S.O. (comprueba impresora → lista)

```

copiar_del_usuario(buffer, p_cuenta);
for (i=0; i<cuento; i++) {
    while (!reg_estado_impresora || !READY);
    *reg_imprimir_datos_impresora = p[i];
    regresar_al_usuario();
}
    
```

CPU sondea de forma continua el dispositivo

E/S con DMA (Acceso Directo a Mem.)

- ① solicita dispositivo
- ↳ Delega en un Módulo DMA
 - ↳ Puede realizar otras act.
 - PROCESADOR NO gestiona \Rightarrow

	Sin interrupciones	Con interrupciones
Transferencia de E/S a memoria a través del procesador	E/S programada	E/S dirigida por interrupciones
Transferencia directa de E/S a memoria		Acceso directo a memoria (DMA)

E/S controlada por interrupciones

- = \downarrow llamada al SIST (imprime!)
- S.O. → copia buffer → espacio kernel
- 3) ① → (libre) → (ocupado) error → CPU llama al procesador ejecuta otro
 - ② Genera una interrupción
 - ③ ① bloquea ②

E/S Mediante DMA

[desventaja: una \Rightarrow 1 interrupción / carácter]

requieren ③

controlador DMA alimenta los caracteres a la impresora uno a la vez sin que cuentes

DMA + realiza trabajo CPU

Hardware

- Módulo DMA \leftarrow se encarga de las operaciones E/S
 - Puede acceder directo Mem. principal
 - Tarea CPU del \Rightarrow datos
 - supervisa cada tarea de datos (sin DMA)

(x) Módulo DMA

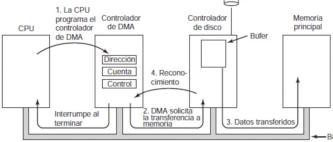
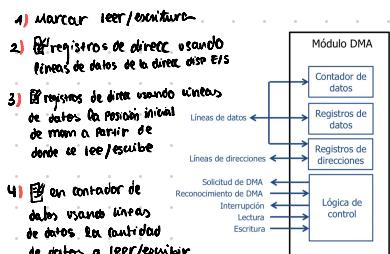


Figura 5-4. Operación de una transferencia de DMA.

1. La CPU programa el controlador de DMA, para lo cual establece sus registros de manera que sepa qué debe transferir y a dónde.
2. El controlador de DMA inicia la transferencia enviando una petición de lectura al controlador de disco mediante el bus
3. Escritura en memoria
4. Cuando se completa la escritura, el controlador de disco envía una señal de reconocimiento al controlador de DMA

F(x) nómicos Módulo DMA



- 5) Copia datos del/del dispositivo alrededor de la mem. principal usando registros de datos

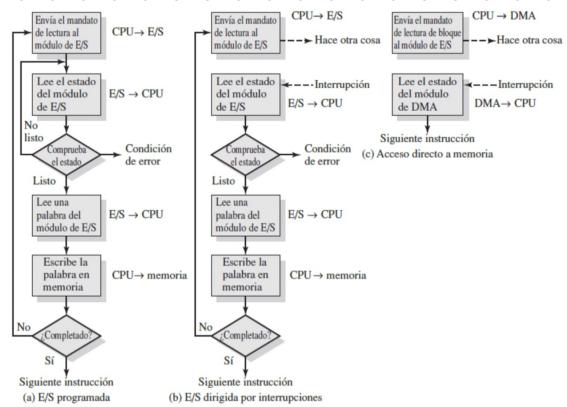
La comunicación con la mem. principal se hace a través de \leftarrow buffers de datos

- 6) \Rightarrow interrupción al terminar transferencia
- 7) \Rightarrow solicitud de DMA
- 8) \Rightarrow espera respuesta de DMA

T8: Entrada / Salida

(DISPOSITIVOS) E/S

TIPOS de Gestión de E/S



Controlador (Driver) de un dispositivo

controlador: $\text{interrupciones} \leftrightarrow \text{CPU}$ y dispositivo E/S

↓
Cada uno puede ocuparse 1:N dispositivos = $\text{IDE} \leftrightarrow \text{HD}$ $\text{HDD} \leftrightarrow \text{CORW}$

+ Se comunican con la CPU a través de unos registros o puertos
Generalmente incluyen:

→ Registros control → \leftrightarrow órdenes al dispositivo

→ Registros de estado → obtener info del estado del dispositivo o controlador, disponibilidad datos

→ Registro de datos → Pueden ser E, S o E/S

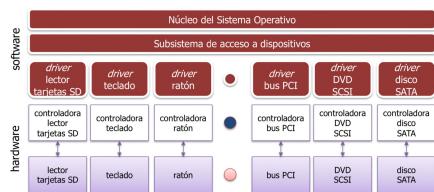
• Típicamente: 1-8 B de tam

• Algunos drivers → chips FIFO y permiten almacenar pequeñas rafagas de datos (buffer) mientras host (CPU) no los puede tomar

Estructura en capas

- Driver/Manejadores → Módulo Software: controlar un dispositivo **uniformidad**
- Offeren interfaz común al SO.
- Liberan a la CPU → operaciones muy bajo nivel
- Estructura en capas básica:
 - E/S lógica: Dispositivo como recurso lógico **abrir, leer, cerrar, ...**
 - E/S de dispositivo: dispositivo como eje físico
OP concretos E/S, órdenes y control datos
 - Planificación y control: Gestión real del dispositivo
organización de las tareas a realizar
control \leftrightarrow interrupciones

Drivers y subsistema de acceso a dispositivo

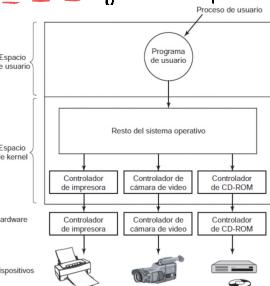


Driver

se encarga de:

- Coordinar flujo de tráfico CPU/Memoria \leftrightarrow disp. Periférico
- Comunicación con la CPU
 - decodif. comandos CPU, \leftrightarrow órdenes E/S CPU, reconocimiento directe del dispositivo
- Comunicación con el dispositivo
 - \leftrightarrow comandos, \leftrightarrow datos y recepción info datos
- Almacenamiento temporal datos (buffer)
- Detección de errores

Posicionamiento logico del Software Driver



Estructura Software E/S:

+ de estructura en capas

Modo usuario: \hookrightarrow software nivel usuario: protocolos, interfa... \rightarrow usuario

Modo kernel: \hookrightarrow software inter dispositivo: asign. espacio, control priv., uso cache, ...

↳ Manejador dispositivo (Device Driver): Caja software

comunica con Driver dispositivo, únicamente software en todo el s.o. q lo hace

\hookrightarrow P funcionamiento detallado del dispositivo

↳ Manejador de interrupciones

Ejemplo:

printffich, "%d.%f")

- Software de nivel de usuario
 - Genera la cadena de caracteres adecuada un byte, 0 punto y 6 decimales a partir del valor de x
 - A partir del archivo fich obtiene el descriptor de fichero (fd) para ser usado en la llamada WRITE
 - Envía la información para llenar el sistema
- Software independiente del dispositivo
 - Recibe un descriptor de fichero, una dirección de transferencia de memoria y una cantidad de bytes a transferir Write (fd, buffer, N)
 - A partir de la dirección de memoria se copia la memoria en el bloques del disco correspondiente
 - Posteriormente se invoca al manejador del dispositivo para que escriba ese bloque a disco
- Manejador de dispositivo
 - Recibe la orden de escribir un byte en un determinado dispositivo
 - Determina a qué sector (sector de disco)
 - Determina el sector (los sectores) del disco (coordenadas cilíndrica y cara) correspondiente a dicho bloque
 - Envía los comandos adecuados a los registros correspondientes del controlador para que se realice la transferencia de datos
- Manejador de interrupciones
 - Recibe el dispositivo completa la solicitud, genera una interrupción que es gestionada por el manejador de interrupciones
 - Despierta al proceso que había solicitado la E/S
 - Libera los recursos