

Tema 7 Gestión de dispositivos de E/S

Sistemas Operativos

Grado en Ingeniería Informática

Departamento de Ingeniería Informática
Universidad de Cádiz

Tema 7
Gestión de
dispositivos
de E/S

Grado en
Ingeniería
Informática

Dispositivos
de E/S

Organización
del sistema de
E/S

Modos de
realizar las
operaciones
de E/S

Técnicas de
optimización

Vocabulary

Tema 7: Gestión de dispositivos de E/S

- 1 Introducción
- 2 Dispositivos de E/S
- 3 Organización del sistema de E/S
- 4 Modos de realizar las operaciones de E/S
- 5 Optimización de las operaciones de E/S
- 6 E/S en LINUX

Dispositivos de E/S

Tema 7
Gestión de
dispositivos
de E/S

Grado en
Ingeniería
Informática

Dispositivos
de E/S

Organización
del sistema de
E/S

Modos de
realizar las
operaciones
de E/S

Técnicas de
optimización

Vocabulary

Los dispositivos de E/S son el medio de comunicación entre el procesador y el exterior, ya que permiten transferir información en ambos sentidos.

Clasificación según número de bytes transferidos

Dispositivos de bloques Almacenan la información en bloques de tamaño fijo, direccionables e independientes.
Ejemplos: discos, CD-ROM, etc.

Dispositivos de caracteres Envían o reciben un flujo de caracteres sin estructura. No son direccionables.
Ejemplos: impresoras, terminales, cintas, etc.

Componentes

Componente mecánico Dispositivo

Componente electrónico Controladora del dispositivo





Tema 7 Gestión de dispositivos de E/S

Grado en
Ingeniería
Informática

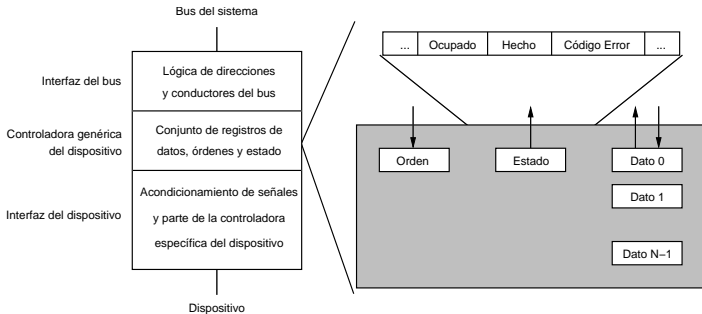
Dispositivos
de E/S

Organización
del sistema de
E/S

Modos de
realizar las
operaciones
de E/S

Técnicas de
optimización

Vocabulary



Objetivos

Rendimiento Los dispositivos de E/S son muy lentos en comparación con la memoria principal y el procesador.

Uniformidad Realizar un tratamiento uniforme de ellos, tanto desde el punto de vista del usuario como de la gestión por parte del sistema operativo.



Una forma de conseguir ambos objetivos es organizando el sistema de E/S como una estructura en capas.

Organización del sistema de E/S

Tema 7 Gestión de dispositivos de E/S

Grado en
Ingeniería
Informática

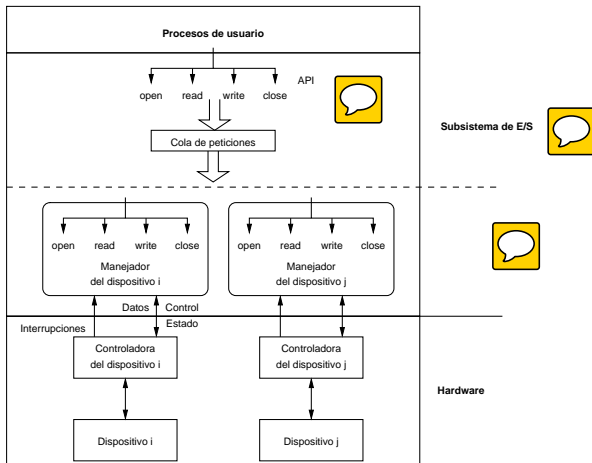
Dispositivos
de E/S

Organización
del sistema de
E/S

Modos de
realizar las
operaciones
de E/S

Técnicas de
optimización

Vocabulary



Modos de realizar las operaciones de E/S

Tema 7
Gestión de
dispositivos
de E/S

Grado en
Ingeniería
Informática

Dispositivos
de E/S

Organización
del sistema de
E/S

Modos de
realizar las
operaciones
de E/S

Técnicas de
optimización

Vocabulary

Técnicas

- E/S controlada por programa
- E/S controlada por interrupciones
- Acceso directo a memoria (DMA)



Tema 7 Gestión de dispositivos de E/S

Grado en
Ingeniería
Informática

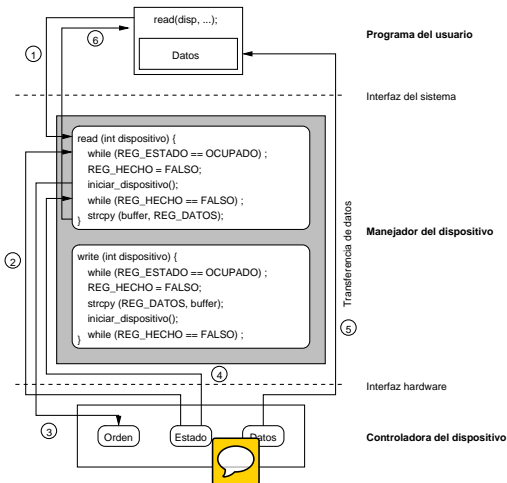
Dispositivos
de E/S

Organización
del sistema de
E/S

Modos de
realizar las
operaciones
de E/S

Técnicas de
optimización

Vocabulary





Tema 7 Gestión de dispositivos de E/S

Grado en
Ingeniería
Informática

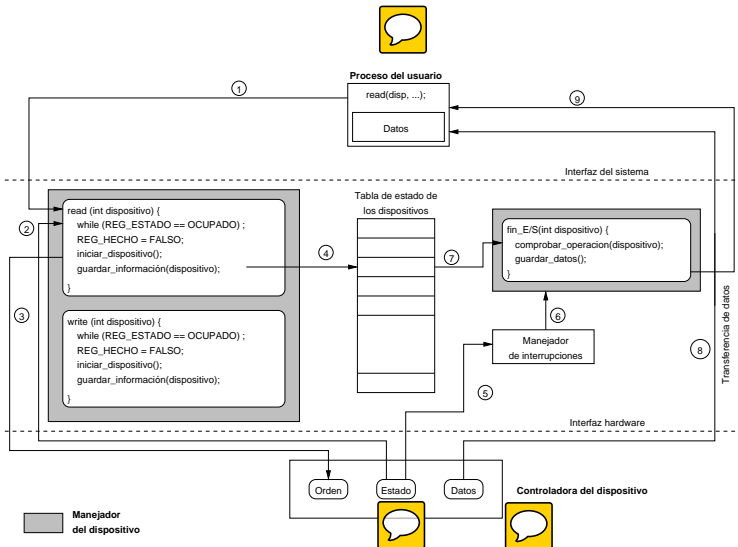
Dispositivos
de E/S

Organización
del sistema de
E/S

Modos de
realizar las
operaciones
de E/S

Técnicas de
optimización

Vocabulary





Tema 7 Gestión de dispositivos de E/S

Grado en
Ingeniería
Informática

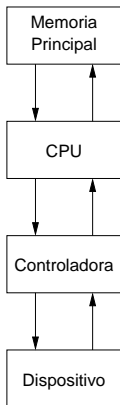
Dispositivos
de E/S

Organización
del sistema de
E/S

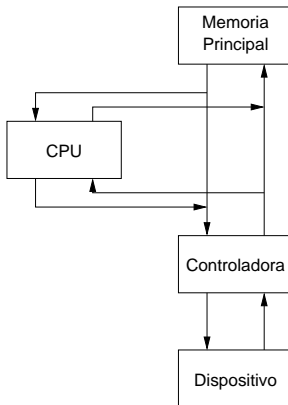
Modos de
realizar las
operaciones
de E/S

Técnicas de
optimización

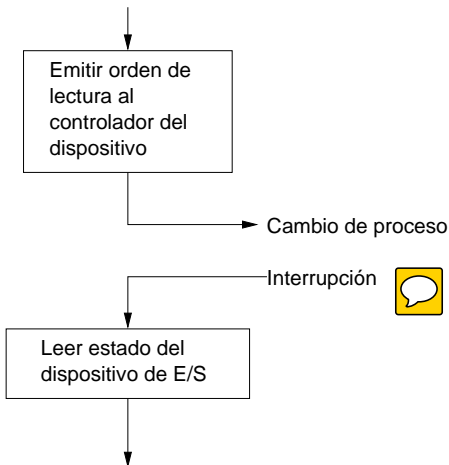
Vocabulary



(a) E/S tradicional



(b) Acceso Directo a Memoria



Técnicas

- *Buffering*
- Caché de disco
- Planificación del disco

- Un *buffer* es un área de memoria que almacena datos temporalmente.
- Su objetivo es suavizar las diferencias de velocidad entre los dispositivos y el procesador, reduciendo la cantidad de tiempo que el proceso espera para leer o escribir.
- Esta técnica puede ser aplicada tanto a dispositivos de bloques como de caracteres.

Tema 7 Gestión de dispositivos de E/S

Grado en
Ingeniería
Informática

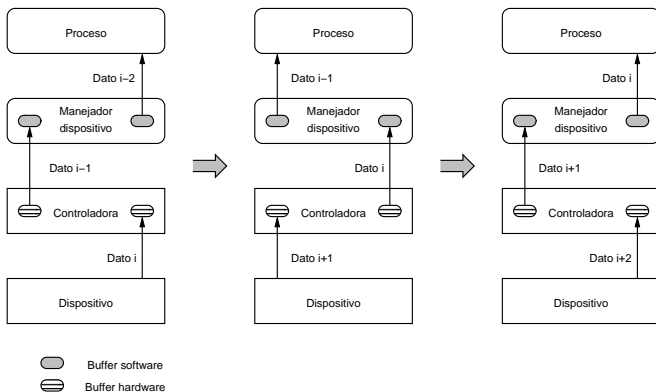
Dispositivos
de E/S

Organización
del sistema de
E/S

Modos de
realizar las
operaciones
de E/S

Técnicas de
optimización

Vocabulary





Objetivo

- Disminuir el número de operaciones de E/S.

Funcionamiento

- Cuando un proceso solicita una operación de E/S, se comprueba si el dato se encuentra ya en la caché, en cuyo caso no es necesario realizarla. En caso contrario, se inicia la operación de E/S almacenando el sector leído en la caché para futuras referencias.

Planificación de discos. Parámetros de rendimiento del disco

Tema 7 Gestión de dispositivos de E/S

Grado en Ingeniería Informática

Dispositivos de E/S

Organización del sistema de E/S

Modos de realizar las operaciones de E/S

Técnicas de optimización

Vocabulary

Tiempo de búsqueda

Es el tiempo que se tarda en localizar una pista determinada.

$$T_s = m \times n + s$$

- m : Tiempo que tarda en pasar de una pista a otra, que depende de la unidad de disco.
- n : Número de pistas que va a recorrer.
- s : Tiempo de arranque.

Demora rotacional o tiempo de latencia

Es el tiempo que tarda la cabeza de lectura/escritura en situarse sobre el sector correspondiente. En promedio es el tiempo que tarda el disco en dar media vuelta.

Tiempo de transferencia

Es el tiempo en realizar la lectura o escritura.

$$T = \frac{b}{r \times N}$$

- b : Número de bytes a transferir.
- N : Número de bytes por pista.
- r : Velocidad de rotación en revoluciones por segundo.

Tiempo de acceso total

Comprende buscar la pista, después el sector y, finalmente, transferir la información.

$$T_a = m \times n + s + \frac{1}{2} \times r + \frac{b}{r \times N}$$

Todo depende del dispositivo, salvo n (número de pistas a recorrer).


Objetivo

Organizar las peticiones de acceso al disco de forma que se minimice el número de pistas a recorrer.

Algoritmo FIFO

- Atiende las peticiones según el orden de llegada.
- Es justo, sencillo, pero no es nada eficaz.

Algoritmo SSTF

- Selecciona la petición más cercana a la posición actual de la cabeza del disco.
- Puede presentar inanición de aquellas solicitudes que se encuentran muy alejadas de la posición actual de la cabeza del disco. 
- No es aceptable en sistemas interactivos debido al problema anterior.

Algoritmo SCAN

- La cabeza se mueve de un extremo del disco al otro atendiendo peticiones.
- Cuando llega a un extremo invierte el sentido de su movimiento.
- Puede atender peticiones recién llegadas.
- No presenta inanición.

Algoritmo LOOK o del ascensor

- Igual que SCAN pero no tiene que llegar a los extremos para invertir el sentido de movimiento de la cabeza del disco.



Algoritmos C-SCAN y C-LOOK

- Consideran al disco como si fuese circular, pasando de la última pista a la primera.
- La cabeza se mueve de un extremo a otro sirviendo las peticiones que encuentra en su camino. Cuando llega al extremo salta al otro (en C-LOOK a la petición más cercana al extremo) sin servir peticiones, volviendo a comenzar su recorrido.
- Ambos suponen la existencia de una orden especial del dispositivo que mueve la cabeza de un extremo a otro en un breve espacio de tiempo, en relación al movimiento sobre cualquier otra pista.

Algoritmo N-SCAN

- La cola de peticiones se divide en varias de longitud N .
- Cada una se procesa independientemente usando SCAN.
- Mientras se está procesando una de ellas, las nuevas peticiones que van llegando se ponen en otra distinta. Si al terminar de procesar una cola hay menos de N peticiones disponibles, todas ellas se procesan a continuación.

Algoritmo FSCAN

- Utiliza dos colas con el algoritmo SCAN.
- Cuando comienza una exploración, todas las peticiones están en una de ellas, estando la otra vacía.
- Todas las peticiones nuevas que llegan durante su recorrido se introducen en la cola que estaba inicialmente vacía.

- *I/O devices* Dispositivos de E/S
- *Block device* Dispositivo de bloques
- *Character device* Dispositivo de caracteres
- *Device controller* Controladora de dispositivo
- *Programmed I/O* E/S programada
- *Interrupt-driven I/O* E/S controlada por interrupciones
- *Direct memory access* Acceso directo a memoria
- *Disk scheduling* Planificación de disco
- *Disk performance parameters* Parámetros de rendimiento del disco
- *Seek time* Tiempo de búsqueda
- *Rotational delay* Demora rotacional
- *Transfer Time* Tiempo de transferencia
- *Track* Pista