

Sistemas de E/S

Introducción a los Sistemas de E/S

El control de los dispositivos conectados a la computadora es una de las principales cuestiones a considerar por parte de los diseñadores de S.O.

Todo esto debido a que existen una gran cantidad de dispositivos de E/S, ya sea en cuanto a funciones como su velocidad de operación.

En este ámbito tecnológico donde nos encontramos, se encuentran dos tendencias de dispositivos de E/S, las cuales se encuentran en conflicto, una con otra.

Estandarización de la interfaces software y hardware.

Esto nos ayuda a incorporar generaciones mejoradas de dispositivos dentro de las mismas computadoras de los S.O existentes.

Variedad muy amplia de dispositivos de E/S.

Algunos nuevos dispositivos son tan distintos de los dispositivos anteriores, todo esto constituye un desafío incorporarlo en las computadoras y los S.O.

Hardware de E/S

Los dispositivos se comunican con los sistemas informáticos, mediante señales. Cada dispositivo se puede comunicar con la máquina a través de un “puerto”, si estos dispositivos utilizan un conjunto de hilos para su conexión, se le conoce como **bus**.
Un bus, es un conjunto de hilos, junto con un protocolo rígidamente definido que especifica el conjunto de mensajes que pueden enviarse a través de estos hilos.

Sondeo (Polling)

En muchas arquitecturas, para sondear un dispositivo, se necesita de 3 ciclos de instrucciones de CPU:

1. Leer un registro del dispositivo.
2. Efectuar una operación *and* lógica para extraer un bit de estado.
3. Omitir si dicho bit = 0.

Acceso directo a memoria

La mayoría de las computadoras evitan sobrecargar la CPU con tareas PIO, descargando parte de esto en el DMA. Para iniciar una transferencia en DMA, el host recibe un bloque de comando DMA en la memoria, el cual contiene un puntero al origen de una transferencia y un contador del número de bytes a transferir.

Interrupciones

El mecanismo básico de interrupción, permite a la CPU responder a un suceso asíncrono, por ejemplo, cuando una controladora de dispositivo pasa a estar lista para ser servida.

Funciona de la sig. manera:
El hardware de la CPU posee un hilo llamado “línea de solicitud de interrupción”, el cual, la CPU comprueba, posterior a la ejecución de cualquier instrucción, cuando la CPU detecta que una controladora ha activado dicho hilo, esta guarda el estado actual y salta a la rutina de tratamiento de interrupciones.

Interfaz de E/S de las aplicaciones

Dispositivos de bloques y de caracteres

- Captura todos los aspectos necesarios para acceder a unidades de disco así como a otros dispositivos orientados a bloques.
- Este dispositivo debe comprender los comandos `read()`, `write()` y en algunos casos `seek()`.

Dispositivos de red

- La mayoría de los S.O, proporcionan esta interfaz, la cual se distingue de la anterior, por la implementación de **sockets**.
- Un socket se refiere a las tomas de electricidad que existen en las paredes de cualquier casa.
- Análogamente, las llamadas al sistema de la interfaz de los sockets, permiten crear y conectar un socket local a una dirección de memoria específica.

Relojes y Temporizadores

- El temporizador de intervalo programable utilizado para medir el tiempo transcurrido y para provocar la ejecución de operaciones.
- Se puede configurar para esperar una cierta cantidad de tiempo y posteriormente generar una interrupción

E/S bloqueante y no bloqueante

- Cuando una aplicación ejecuta una llamada al sistema bloqueante, se suspende la ejecución de dicha aplicación.

Subsistema de E/S del kernel

Planificación de E/S

- Planificar un conjunto de solicitudes de E/S significa determinar un orden adecuado en el que ejecutarlas. El orden en el que las aplicaciones realizan las llamadas al sistema no suele ser la mejor elección.
- Puede mejorar el rendimiento global del sistema, permite compartir el acceso a los dispositivos equitativamente entre los distintos de procesos y puede reducir el tiempo de espera medio requerido para que la E/S se complete.

Almacenamiento en cache y búfer

- Son funciones bien diferenciadas, aunque en ocasiones puede utilizarse una misma región de memoria para ambos propósitos.
- Ejem: Para preservar la semántica de copia y para permitir una eficiente planificación de la E/S de disco, el S.O. utiliza búferes en memoria principal para almacenar los datos del disco.

Tratamiento de errores

- Los dispositivos y las transferencias de E/S, pueden fallar de muchas formas.
- En UNIX, se utiliza una variable entera adicional, llamada `errno` para devolver un código de error

Streams

- Se tratan de una conexión full-dúplex entre un controlador de dispositivo y un proceso de nivel de usuario.
- Permiten a una aplicación componer dinámicamente tuberías de código controlador de dispositivo.
- Consiste de una cabecera de stream, la cual efectúa la interfaz con el proceso de usuario, un extremo de controlador que controla el dispositivo y cero o más módulos stream comprendidos entre ellos.