**SISTEMAS DE E / S**

**I / O HARDWARE**

Los elementos básicos de hardware involucrados en E / S son buses, controladores de dispositivos y los propios dispositivos.

El dispositivo se comunica con la máquina a través de un punto de conexión o puerto, por ejemplo, un puerto serie. Si los dispositivos comparten un conjunto común de cables, la conexión se denomina bus.

Un controlador es una colección de dispositivos electrónicos que pueden operar un puerto, un bus o un dispositivo. Algunos dispositivos tienen sus propios controladores integrados. Si observa una unidad de disco, verá una placa de circuito conectada a un lado. Esta placa es el controlador de disco.

**Autobuses**

Existen múltiples tipos de autobuses, con diferentes rendimientos:

◦ Interconexión de componentes periféricos (PCI)

◦ Interfaz de sistema de computadora pequeña (SCSI)

◦ Accesorio de tecnología avanzada en serie (SATA)

◦ SCSI conectado en serie (SAS)

PCI se utiliza para la mayoría de los dispositivos. SCSI, SATA y SAS son interfaces de disco.

**TARJETA PCI**

**ESPERANDO E / S**

Se pueden usar dos enfoques:

◦ Sondeo: preguntando si está listo, los dispositivos tienen un bit ocupado = ocupado esperando.

◦ Razonable si el dispositivo es rápido

◦ Pero ineficiente si el dispositivo es lento

◦ Interrupción: espere a que el dispositivo lo notifique.

◦ Línea de solicitud de interrupción de la CPU activada por el dispositivo de E / S, verificada por el procesador después de cada instrucción.

◦ Los sistemas de usuario único administran cientos o interrupciones por segundo y los servidores cientos de miles

**VOTACIÓN (POLLING)**

Para cada byte de E / S

1. Leer el bit ocupado del registro de estado hasta 0 2. El host establece el bit de lectura o escritura y, si escribe, copia los datos en el registro de salida de datos 3. El host establece el bit de comando listo 4. El controlador establece el bit ocupado, ejecuta la transferencia 5. El controlador despeja ocupado bit, bit de error, bit de comando listo cuando se realiza la transferencia

**CICLO DE E / S CONDUCIDO POR INTERRUPCIÓN**

El controlador de interrupciones determina la acción correcta en función de la tabla de vectores de interrupciones.

**INTERRUPCIONES**

El mecanismo de interrupción también se usa para excepciones, fallas de página y llamadas al sistema.

La mayoría de las CPU tienen dos líneas de solicitud de interrupción:

• Una es la interrupción no enmascarable, que está reservada para eventos como errores de memoria irrecuperables.

• La segunda línea de interrupción es enmascarable: la CPU puede desactivarla antes de la ejecución de secuencias de instrucciones críticas que no deben interrumpirse. Los controladores de dispositivos utilizan la interrupción enmascarable para solicitar servicio.

## **MEMORIA DE ACCESO DIRECTO**

• Se utiliza para evitar E / S programadas (un byte a la vez) para el movimiento de datos de gran tamaño.

• Mientras ocupa el bus, deja a la CPU libre para hacer otros cálculos.

• Impulsado por interrupciones

La CPU realiza el trabajo de mover datos entre dispositivos y memoria principal como E / S programadas o se descarga a un controlador DMA.

### **APLICACIÓN INTERFAZ DE E / S**

Las llamadas al sistema de E / S encapsulan los comportamientos del dispositivo en clases genéricas. Varían en muchas dimensiones, por ejemplo, pueden ser:

◦ Bloque: al igual que HDD y SDD, se puede escribir en bloques (sectores o páginas SDD).

◦ Secuencia de caracteres: un carácter a la vez (mouse, teclado).

• Otras dimensiones son:

◦ Acceso secuencial o aleatorio

◦ Síncrono o asíncrono (o ambos)

◦ Compartible o dedicado

◦ Velocidad de operación

◦ lectura-escritura, solo lectura o sólo escritura

### **RELOJES Y TEMPORIZADORES**

Proporcionar hora actual, tiempo transcurrido, temporizador

Resolución normal aproximadamente 1/60 de segundo

Estas interrupciones permiten verificar la hora y actualizar el reloj del sistema operativo.

Estas interrupciones también permiten determinar cuánto tiempo se ejecutará un proceso.

### **EJECUCIÓN I / O**

Bloqueo: proceso suspendido hasta que se complete la E / S

Sin bloqueo: la llamada de E / S devuelve tanto como esté disponible

Asíncrono: el proceso se ejecuta mientras se ejecuta la E / S

La diferencia entre las llamadas al sistema sin bloqueo y las llamadas asincrónicas es que un read () sin bloqueo regresa inmediatamente con cualquier dato disponible: el número total de bytes solicitados, menos o ninguno. Una llamada asíncrona read () solicita una transferencia que se realizará en su totalidad pero que se completará en algún momento futuro.

### **KERNEL Y E / S**

• Programación: solicitar pedidos de cola por dispositivo

• Almacenamiento en búfer: almacena datos en la memoria mientras se transfiere entre dispositivos (incluye almacenamiento en búfer doble)

• Spooling: espera la salida de un dispositivo

• Almacenamiento en caché: dispositivo más rápido con copia de datos

• Manejo de errores: recuperarse de errores

• Protección: las E / S deben realizarse mediante llamadas al sistema

### **RESUMEN**

• Los elementos de hardware básicos involucrados en E / S son buses, controladores de dispositivos y los propios dispositivos.

• El trabajo de mover datos entre dispositivos y memoria principal se puede descargar a un controlador DMA.

• El módulo del kernel que controla un dispositivo es un controlador de dispositivo. La interfaz de llamada del sistema proporcionada a las aplicaciones está diseñada para manejar varias categorías básicas de hardware, incluidos dispositivos de bloque, dispositivos de flujo de caracteres, archivos mapeados en memoria, enchufes de red y temporizadores de intervalo programados.

• Las llamadas al sistema generalmente bloquean los procesos que las emiten, pero se pueden usar llamadas asincrónicas y sin bloqueo.