

Sistemas de E/S

elementos básicos del hardware de E/ S (puertos, buses, controladores de dispositivo, y otros no tan comunes)

Para encapsular los detalles y las peculiaridades de diferentes tipos de dispositivos, el kernel de un sistema operativo se estructura de modo que haga uso de módulos específicos controladores de dispositivos.

Hardware de E/S

Interrupciones

1. El tratamiento de una interrupción durante las secciones de procesamiento crítico.
2. Despachar la interrupción a la rutina de tratamiento de interrupciones apropiada para un cierto dispositivo sin necesidad de sondear primero todos los dispositivos para ver cual ha generado la interrupción.
3. Interrupciones multinivel, de modo que se pueda distinguir entre interrupciones de alta y baja prioridad, y pueda responder con el grado de urgencia apropiado.

Sondeo

Para sondear un dispositivo

Proceso sondeo

Tres ciclos de instrucciones de CPU

Leer un registro del dispositivo
Efectuar una operación de and lógica para extraer un bit de estado
Saltar si ese bit es distinto de cero

El mecanismo hardware que permite a un dispositivo notificar los eventos a la CPU se denomina interrupción

El host lee repetidamente el bit de ocupado hasta que dicho bit pasa a cero.

El host activa el bit de escritura en el registro de copiando y escribe un byte en el registro de datos de salida.

El host activa el bit de comando preparado.

Este bucle se repite para cada byte.

Cuando la controladora observa que está activado el bit de comando preparado, activa el bit de ocupada.

La controladora lee el registro de comandos y ve el comando de escritura. A continuación, lee el registro de salida de datos para obtener el byte y lleva a cabo la E/S hacia el dispositivo.

La controladora borra el bit de comando preparado, borra el bit de error en el registro de estado para indicar que la E/ S de dispositivo ha tenido éxito y borra el bit de ocupado para indicar que ha finalizado.

Clasificación

dispositivos de almacenamiento (discos, cintas)

dispositivos de transmisión (tarjetas de red, módems)

dispositivos de interfaz humana (pantalla, teclado, ratón)

Otros dispositivos son más especializados

Una controladora es una colección de componentes electrónicos

permite controlar

un puerto, un bus o un dispositivo

por ejemplo

sería la controladora de un puerto serie

un único chip que controla las señales que se transmiten a través de los hilos de un puerto serie

dispone de uno o más registros para los datos y las señales de control.

El procesador se comunica con la controladora leyendo y escribiendo patrones de bits en dichos registros

Registros

Instrucciones de E/ S especiales

E/ S mapeada en memoria para controlar otros

Un PC puede utilizar ambas formas. Ejecuta las solicitudes utilizando instrucciones estándar de transferencia de datos para leer y escribir los registros de control del dispositivo.

se comunican con los sistemas informáticos

Un bus es un conjunto de hilos, junto con un protocolo que especifica el conjunto de mensajes que pueden enviarse a través de esos hilos

un bus PCI (el bus común de los sistemas PC).

enviando señales a través de cable o incluso el aire

se comunica con la máquina a través de

un punto de conexión (o puerto)

Registro de estado: contiene bits que el host puede leer. Estos bits indican estados: completado la ejecución del comando actual, disponibilidad de un byte para ser leído ó una condición de error en el dispositivo.

Registro de control: puede ser escrito por el host para iniciar un comando o para cambiar el modo de un dispositivo.

Registro de entrada de datos: El host lee el registro para obtener la entrada.

Registro de salida de datos: El host escribe en el registro para enviar la salida.

Acceso directo a memoria

Para un dispositivo que realice transferencias de gran tamaño, como por ejemplo una unidad de disco, parece bastante poco apropiado utilizar un caro procesador de propósito general para comprobar dicho estado y para escribir datos en un registro de una controladora de byte en byte, lo cual es un proceso que se denomina E/S programada

La mayoría de las computadoras evitan sobrecargar a la CPU principal con las tareas PIO, descargando parte de este trabajo en un procesador de propósito especial denominado controladora de acceso directo a memoria.

La controladora de DMA se encarga entonces de operar el bus de memoria directamente, colocando direcciones en el bus para realizar las transferencias sin ayuda de la CPU principal. En las computadoras de tipo PC, uno de los componentes estándar es una controladora de DMA simple, y las tarjetas de E/S con control maestro del bus para PC suelen contener su propio hardware de DMA de alta velocidad.

Cuando la controladora de dispositivo recibe la señal, DMA -acknowledge, transfiere la palabra de datos a memoria y borra la señal DMA-request. Una vez finalizada la transferencia completa, la controladora de DMA interrumpe a la CPU.

