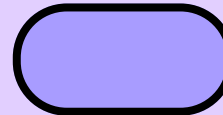
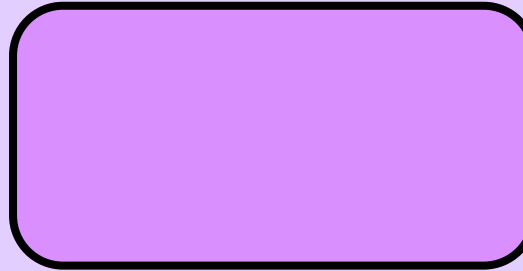




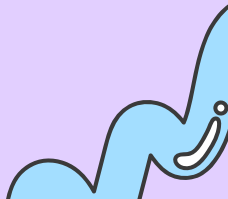
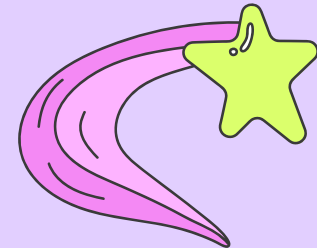
* ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO * INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



**PROFESOR:
CORTES GALICIA JORGE**

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:
SISTEMAS OPERATIVOS**

TAREA 9





SISTEMAS E/S



INTRODUCCIÓN

El control de los dispositivos conectados a la computadora es una preocupación central para los diseñadores de sistemas operativos.

Existen diversos métodos para controlar estos dispositivos, los cuales forman el subsistema de E/S del kernel, encargándose de la complejidad asociada con la gestión de dispositivos de E/S.

Tendencias en tecnología de dispositivos de E/S:

- Creciente estandarización de las interfaces software y hardware.
- Incorporación de generaciones mejoradas de dispositivos con interfaces estandarizadas que simplifican su integración en los sistemas operativos.

HARDWARE DE E/S

Las computadoras interactúan con dispositivos de almacenamiento, transmisión, interfaz humana y especializados.

Comunicación:

- Los dispositivos se comunican con el sistema informático a través de cables o aire.
- Un bus es un conjunto de hilos con un protocolo definido que especifica el conjunto de mensajes.

Componentes:

- Puertos (puntos de conexión).
- Controladoras de dispositivos (manejan la señalización y control).
- Registros de E/S (almacenan datos y estados de los dispositivos).

SONDEO

Protocolo de interacción entre el host y una controladora:

- Se utiliza un bucle de sondeo para comprobar el estado de los dispositivos.

Estados de registro:

- Ocupado: el dispositivo está ocupado y no puede aceptar nuevos comandos.
- Comando preparado: el dispositivo está listo para recibir comandos.
- Error: indica que hubo un error en el dispositivo.

Ciclo de sondeo:

- Es eficiente para operaciones básicas pero puede ser ineficiente si el dispositivo no está listo para ser servido inmediatamente.

INTERRUPCIONES

Mecanismo básico de interrupción:

- La CPU detecta una solicitud de interrupción, guarda el estado actual y ejecuta la rutina de tratamiento de interrupciones.

Tipos de interrupciones:

- Enmascarable: pueden ser desactivadas por la CPU.
- No enmascarable: no pueden ser desactivadas, reservadas para sucesos críticos.

Dirección de interrupción:

- Vector de interrupciones: tabla que contiene las direcciones de memoria de las rutinas de tratamiento.

SISTEMAS E/S

INTERRUPCIONES

Niveles de prioridad:

- Sistema que permite a la CPU diferir el tratamiento de interrupciones de baja prioridad hasta que las interrupciones de alta prioridad sean atendidas.

Ejemplos de uso:

- Manejo de excepciones (división por cero, acceso a memoria protegida).
- Llamadas al sistema (interrupciones generadas por software).

ACCESO DIRECTO A MEMORIA (DMA)

Proceso:

- Permite transferencias de datos sin intervención de la CPU, utilizando un controlador de DMA.

Componentes:

- Controlador DMA: gestiona las transferencias.
- Memoria: destino de los datos transferidos.
- Registros: almacenan la dirección y el tamaño de los datos a transferir.

Pasos para la transferencia de datos a través de DMA:

- Solicitud DMA (DMA-request)
- Transferencia directa a la memoria

Finalización con interrupción del controlador DMA a la CPU

ACCESO DIRECTO A MEMORIA (DMA)

Beneficios:

- Eficiencia en transferencias de gran tamaño.
- Reducción de la carga de trabajo de la CPU.

RESUMEN DEL HARDWARE DE E/S

Elementos clave:

- Bus: medio de comunicación entre dispositivos.
- Controladora: gestiona la comunicación con los dispositivos.
- Puerto de E/S y sus registros: puntos de conexión y almacenamiento.

Procedimiento de negociación:

- Interacción entre el host y una controladora de dispositivo.

Métodos de ejecución:

- Sondeo: bucle para comprobar el estado de los dispositivos.
- Interrupciones: mecanismo para notificar eventos a la CPU.
- DMA: método para transferencias de datos de gran tamaño sin intervención de la CPU.

PRINCIPIOS DE SOFTWARE E/S

INTERFAZ DE APLICACIONES

CARACTERÍSTICAS

Ocultación de detalles del hardware: Las aplicaciones pueden abrir archivos en discos sin saber el tipo de disco.

Agregar dispositivos sin alterar el sistema operativo: Permite añadir nuevos discos y dispositivos sin perturbar el sistema.

Encapsulación y abstracción: Diferencias en controladores de dispositivos se encapsulan para proporcionar una interfaz estándar.

DEFINICIÓN

Procedimientos y técnicas para tratar uniformemente a los dispositivos de E/S en el sistema operativo.

TIPOS DE DISPOSITIVOS

Flujo de caracteres: Transfiere datos uno a uno.

Dispositivo de bloques: Transfiere bloques de datos como unidades.

ACCESO

Secuencial o Aleatorio:
Secuencial: Transfiere datos en orden fijo.
Aleatorio: Accede a datos en cualquier orden.

Síncrono o Asíncrono:
Síncrono: Transferencias de datos con tiempos de respuesta predecibles.
Asíncrono: Tiempos de respuesta irregulares.

Compartido o Dedicado:
Compartido: Usado concurrentemente por varios procesos.
Dedicado: Usado por un solo proceso a la vez.

Velocidad de Operación:
Rango desde bytes por segundo hasta gigabytes por segundo.

Lectura-escritura: entrada y salida de datos.
Solo Lectura: solo lectura de datos.
Solo Escritura: solo escritura de datos.

OPERACIONES

Bloques: Operaciones de lectura, escritura y búsqueda en bloques.

Caracteres: Operaciones básicas de entrada/salida de caracteres individuales, utilizadas en dispositivos como teclados y módems.

DISPOSITIVOS DE BLOQUES Y CARACTERES

DEFINICIÓN

La interfaz de dispositivos de bloques captura todos los aspectos necesarios para acceder a unidades de disco y otros dispositivos orientados a bloques, como discos duros y unidades de estado sólido.

PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Conflictos en sistemas de archivos: Almacenamiento redundante puede causar problemas.

Solución: Mapeo en memoria y almacenamiento en búfer para mejorar la eficiencia y evitar conflictos.

IMPLEMENTACIÓN EN SISTEMAS OPERATIVOS

UNIX: Utiliza mecanismos como E/S directa y mapeo en memoria para gestionar la E/S de bloques.

Windows: Ofrece funcionalidades similares mediante interfaces estándar de controladores de dispositivos.

PRINCIPIOS DE SOFTWARE E/S

DISPOSITIVOS DE RED

RELOJES Y TEMPORIZADORES

CARACTERÍSTICAS

Interfaz de sockets:
Permite la comunicación entre aplicaciones locales y remotas.

Funciones clave:
Select: Gestiona conjuntos de sockets y sus estados.
Manejo de paquetes:
Envío y recepción de datos mediante sockets.

DEFINICIÓN

Los dispositivos de red permiten la comunicación entre sistemas a través de interfaces de red, utilizando sockets.

IMPLEMENTACIÓN

Windows NT:
Proporciona una interfaz para la tarjeta de red.

UNIX: Utiliza sockets para la comunicación en red, facilitando la creación de aplicaciones distribuidas.

TIPOS DE COMUNICACIÓN

Conexiones Semi-Dúplex:
Permiten transmitir datos en ambas direcciones, pero no simultáneamente.

Conexiones Full-Dúplex:
Permiten transmitir datos en ambas direcciones simultáneamente.

STREAMS y Colas de Mensajes: STREAMS gestionan flujos de datos entre procesos; las colas de mensajes permiten la comunicación asíncrona entre procesos.

FUNCIONES

Proporcionar la hora actual.
Proporcionar el tiempo transcurrido.
Configurar un temporizador para ejecutar operaciones específicas.

CARACTERÍSTICAS

Frecuencia de interrupciones: Entre 18 y 60 Hz, según la capacidad del hardware.

Planificación de E/S:
Generación de interrupciones para operaciones programadas.

Interfaz de usuario:
Permite que aplicaciones configuren temporizadores para tareas críticas.

USO EN SISTEMAS OPERATIVO

Planificador de E/S:
Utiliza temporizadores para mejorar la eficiencia de la E/S.

Funciones programables:
Configuración de interrupciones periódicas para realizar tareas de mantenimiento y monitoreo.

PRINCIPIOS DE SOFTWARE E/S

E/S BLOQUEANTE Y NO BLOQUEANTE

TIPOS

E/S bloqueante: Suspende la ejecución del proceso hasta que la operación de E/S se complete.

E/S no bloqueante: Permite que el proceso continúe ejecutándose mientras se realiza la operación de E/S.

DEFINICIÓN

Técnicas para gestionar operaciones de E/S en las que un proceso puede ser suspendido o continuar ejecutándose mientras se completa la operación de E/S.

EJEMPLOS

Lectura de teclado: Bloqueante, espera entrada del usuario.

Reproducción de video: No bloqueante, procesa y muestra imágenes simultáneamente.

IMPLEMENTACIÓN

E/S asíncrona: Utilizada para operaciones de red y multimedia.

Bibliotecas de usuario: Facilitan la implementación de E/S no bloqueante en aplicaciones.

SERVICIOS

Planificación de E/S: Ordena y prioriza las solicitudes de E/S para mejorar el rendimiento del sistema.

Almacenamiento en búfer y caché: Optimiza la transferencia de datos entre dispositivos y memoria.

Gestión de colas: Maneja las solicitudes de E/S en cola para procesarlas de manera eficiente.

SUBSISTEMA DE E/S DEL KERNEL, PLANIFICACIÓN DE E/S

DEFINICIÓN

El subsistema de E/S del kernel proporciona servicios para manejar operaciones de entrada/salida, planificando y gestionando las solicitudes de E/S.

PLANIFICACIÓN DE E/S

Orden adecuado de solicitudes: Reduce tiempos de espera y mejora la eficiencia.

Priorización de solicitudes: Las solicitudes sensibles reciben servicio prioritario.

PRINCIPIOS DE SOFTWARE E/S

ALMACENAMIENTO EN BÚFER

USOS

Adaptación de velocidades: Entre productor y consumidor de datos.

Fragmentación y recomposición: En redes, los datos se fragmentan y recomponen en búferes.

Semántica de copia: Garantiza la consistencia de datos escritos en disco.

DEFINICIÓN

Memoria temporal que almacena datos mientras se transfieren entre dispositivos y aplicaciones.

VENTAJAS

Mejora la eficiencia de transferencia: Evita la espera por dispositivos lentos.

Reducción de conflictos: Mejora el acceso concurrente a los discos.

Mapeo en memoria: Utiliza técnicas de mapeo para un acceso más eficiente a los datos.

ALMACENAMIENTO EN CACHE

TIPOS DE CACHE

Caché de Disco: Almacena datos de disco para acceso más rápido.

Caché de Memoria: Utiliza una porción de RAM para almacenar datos temporales.

Caché Web: Almacena datos de páginas web para mejorar la velocidad de carga.

DEFINICIÓN

Técnica para mejorar el rendimiento del sistema almacenando datos frecuentemente accedidos en memoria rápida.

Beneficios

Reducción de Latencia: Almacenar datos frecuentemente accedidos en memoria rápida disminuye significativamente el tiempo de acceso.

Mejora en el Rendimiento del Sistema: La optimización en el acceso a datos permite procesar más solicitudes en menos tiempo, incrementando la eficiencia del sistema.

Problemas

Coherencia de Caché: Mantener la consistencia de datos en sistemas multiprocesador es complicado y puede resultar en inconsistencias.

Capacidad Limitada: La memoria caché tiene un tamaño limita, lo que limita la cantidad de datos que pueden ser almacenados.

ESTRATEGIAS DE REEMPLAZO

LRU (Least Recently Used): Reemplaza el bloque menos recientemente utilizado.

FIFO (First In, First Out): Reemplaza el bloque que fue cargado primero.

LFU (Least Frequently Used): Reemplaza el bloque que ha sido usado con menos frecuencia.

PRINCIPIOS DE SOFTWARE E/S

GESTIÓN DE COLAS Y RESERVA DE DISPOSITIVOS

COLAS DE ESPERA

FIFO (First In, First Out): Ordena las solicitudes según su llegada.

Prioridad: Atiende solicitudes según la prioridad asignada.

Round Robin: Atiende solicitudes en ciclos, asignando un tiempo específico a cada una.

DEFINICIÓN

Administración de la cola de solicitudes y asignación de dispositivos de hardware.

PROBLEMAS COMUNES

Deadlock: Bloqueo mutuo donde dos o más procesos esperan indefinidamente por recursos.

Starvation: Un proceso no recibe los recursos necesarios porque otros procesos acaparan los recursos.

TÉCNICAS DE GESTIÓN

Semáforos: Variables utilizadas para controlar el acceso a recursos compartidos.

Monitores: Mecanismos que permiten la sincronización de procesos.

Mutex (Mutual Exclusion): Asegura que solo un proceso acceda a un recurso crítico a la vez.

RESERVA DE DISPOSITIVOS

Exclusiva: Solo un proceso puede usar el dispositivo a la vez.

Compartida: Varios procesos pueden usar el dispositivo simultáneamente.

TRATAMIENTO DE ERRORES

TIPOS DE ERRORES

Errores de Hardware: Fallos en componentes físicos como discos duros o memoria RAM.

Errores de Software: Bugs o problemas en el código del software.

Errores del Usuario: Errores cometidos por los usuarios, como ingresar datos incorrectos.

DEFINICIÓN

Procedimientos para manejar y corregir errores en el sistema operativo.

TÉCNICAS DE GESTIÓN

Reinicio del Sistema: Restablecer el sistema para solucionar errores temporales.

Corrección de Errores (ECC): Detectar y corregir errores en datos de memoria.

Registro de Errores y Notificación: Mantener un registro de errores y notificar a los administradores para su resolución.

MECANISMOS DE DETECCIÓN

Checksums: Verificación de integridad de datos.

Paridad: Método para detectar errores en datos almacenados o transmitidos.

Watchdog Timers: Temporizadores que reinician el sistema si no reciben una señal periódica indicando que el sistema está funcionando correctamente.

PRINCIPIOS DE SOFTWARE E/S

ESTRUCTURA DE DATOS DEL KERNEL

PRINCIPALES ESTRUCTURAS

Tabla de procesos (PCB): Contiene información sobre los procesos activos.

Tabla de archivos (OFT): Almacena datos sobre los archivos abiertos.

Tabla de memoria (MMU): Gestiona la asignación de memoria.

DEFINICIÓN

Conjunto de estructuras de datos usadas por el kernel para gestionar recursos y procesos.

BUFFERS Y CACHÉS

Buffer Cache: Almacena temporalmente datos para reducir accesos al disco.

Inode Cache: Almacena información sobre los inodes de archivos para acceso rápido.

ÁRBOLES Y LISTAS

Árbol de Directorios: Estructura jerárquica para gestionar directorios y archivos.

Lista de Tareas: Mantiene un registro de tareas o procesos que el sistema debe ejecutar.

RESUMEN DEL SISTEMA DE E/S DEL KERNEL

COMPONENTES PRINCIPALES

Controladores de dispositivos: Software que permite al sistema operativo interactuar con el hardware.

Planificador de E/S: Gestiona el orden y prioridad de las solicitudes de E/S.

Manejadores de interrupciones: Responden a las señales de interrupción del hardware.

DEFINICIÓN

Mecanismos y procesos del kernel para manejar las operaciones de entrada/salida.

OPTIMIZACIÓN

Agrupamiento de solicitudes: Combina múltiples solicitudes para mejorar la eficiencia.

Prefetching: Anticipa y carga datos antes de ser solicitados para reducir tiempos de espera.

PROCESO DE E/S

Solicitud de E/S: Inicia la operación de E/S.

Asignación de recursos: El kernel asigna los recursos necesarios.

Transferencia de datos: Movimiento de datos entre dispositivos y memoria.

Finalización de E/S: Concluye la operación de E/S.

