

Gestión de Entrada/Salida en Ubuntu (Linux)

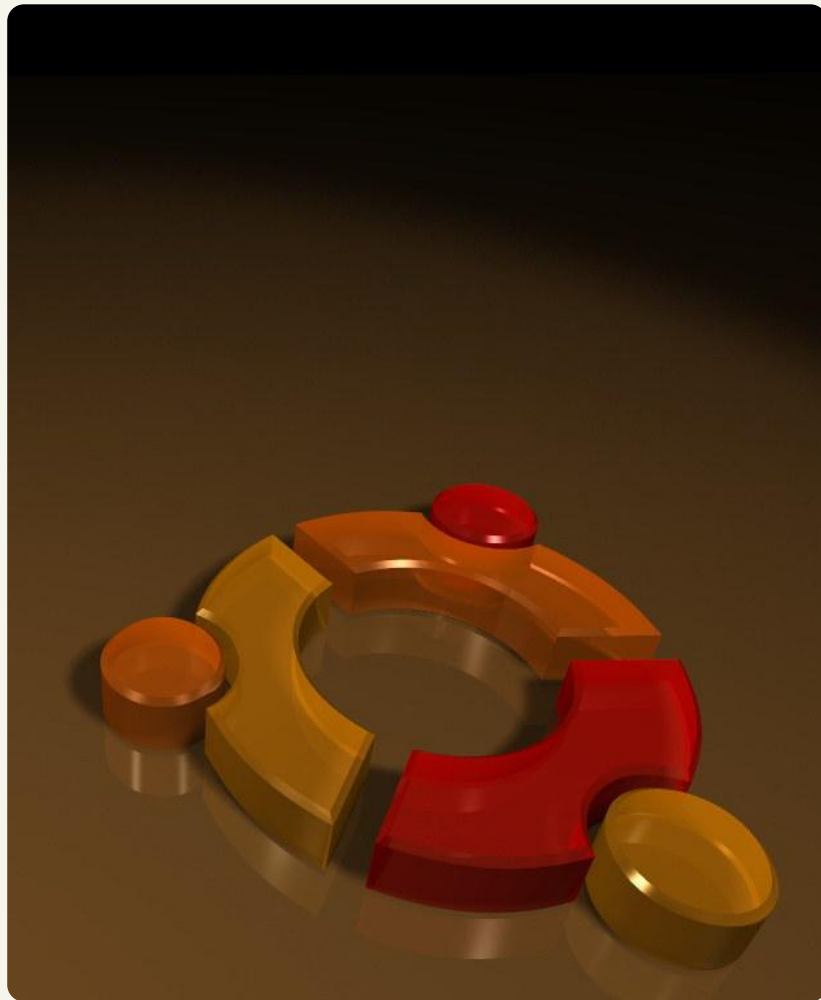
Andrés Murillo

<https://youtu.be/VNDtDzUaBig>



Introducción a la Gestión de E/S en Ubuntu

- Los Sistemas Operativos (SO) actúan como intermediarios entre el hardware y el software, gestionando los recursos del sistema.
- La gestión de Entrada/Salida (E/S) es crucial para la interacción con el mundo exterior y el rendimiento general del sistema.
- Una buena gestión de E/S asegura eficiencia, estabilidad y respuesta rápida del sistema.



Dispositivos de Entrada/Salida: El Puente con el Mundo Exterior

- Los dispositivos de E/S permiten la comunicación bidireccional entre la computadora y el usuario o periféricos.
- Dispositivos de Entrada: Introducen datos en la computadora (ejemplos: teclado, ratón, escáner, micrófono, cámara web).
- Dispositivos de Salida: Muestran o entregan información procesada por la computadora (ejemplos: monitor, impresora, altavoces, proyector).
- Dispositivos Mixtos (E/S): Combinan ambas funciones (ejemplos: pantallas táctiles, discos duros, SSDs, tarjetas de red).

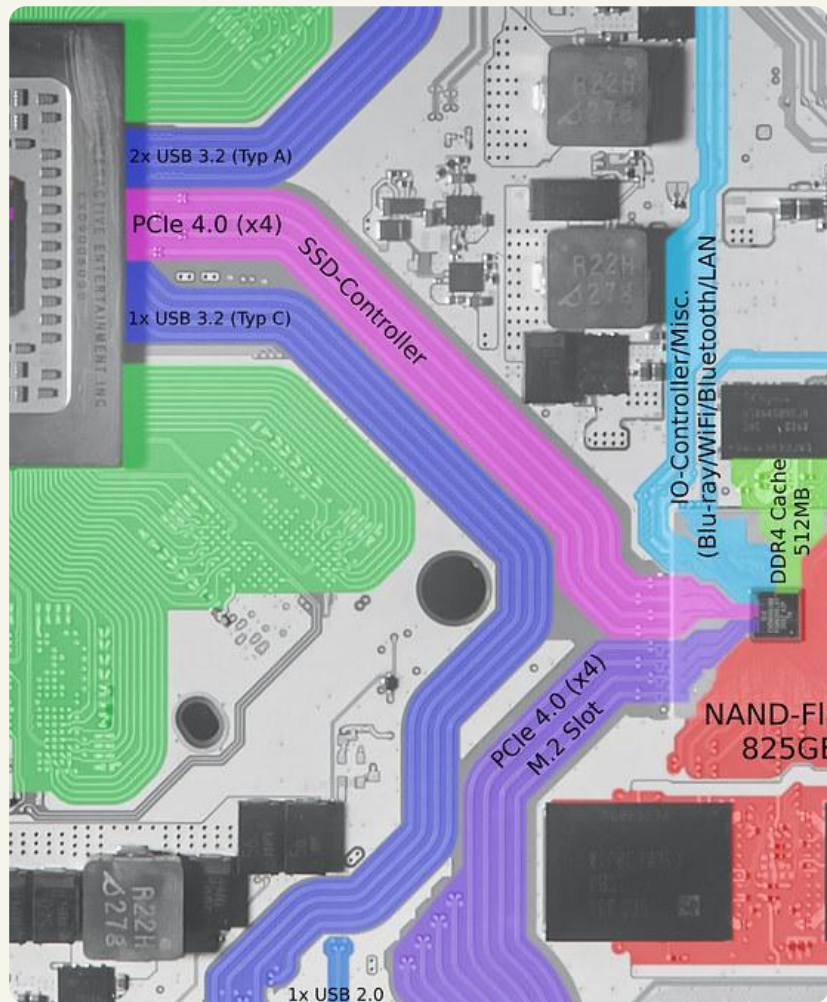
Velocidades de Transferencia y Latencia

- Ancho de banda: Cantidad de datos que se pueden transferir por unidad de tiempo (bits/segundo, bytes/segundo).
- Latencia: Tiempo que tarda un dispositivo en responder a una solicitud (milisegundos, microsegundos).
- Cuello de botella: El componente más lento del sistema limita el rendimiento general.



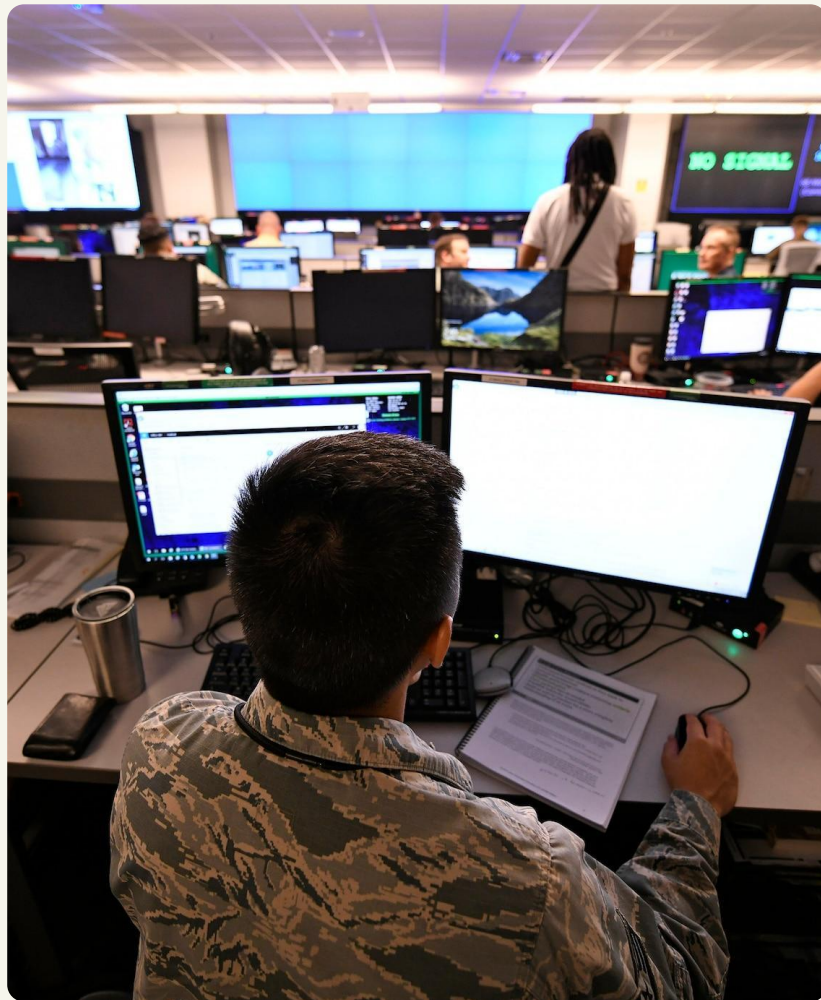
Anatomía de un Dispositivo de E/S

- Buses: Canales de comunicación que transportan datos entre los componentes (ejemplos: PCIe, USB, SATA, I2C, SPI).
- Controladores (chips): Circuitos integrados que gestionan la comunicación entre el dispositivo y el bus.
- Interfaces (conectores): Puntos de conexión física entre el dispositivo y la computadora.



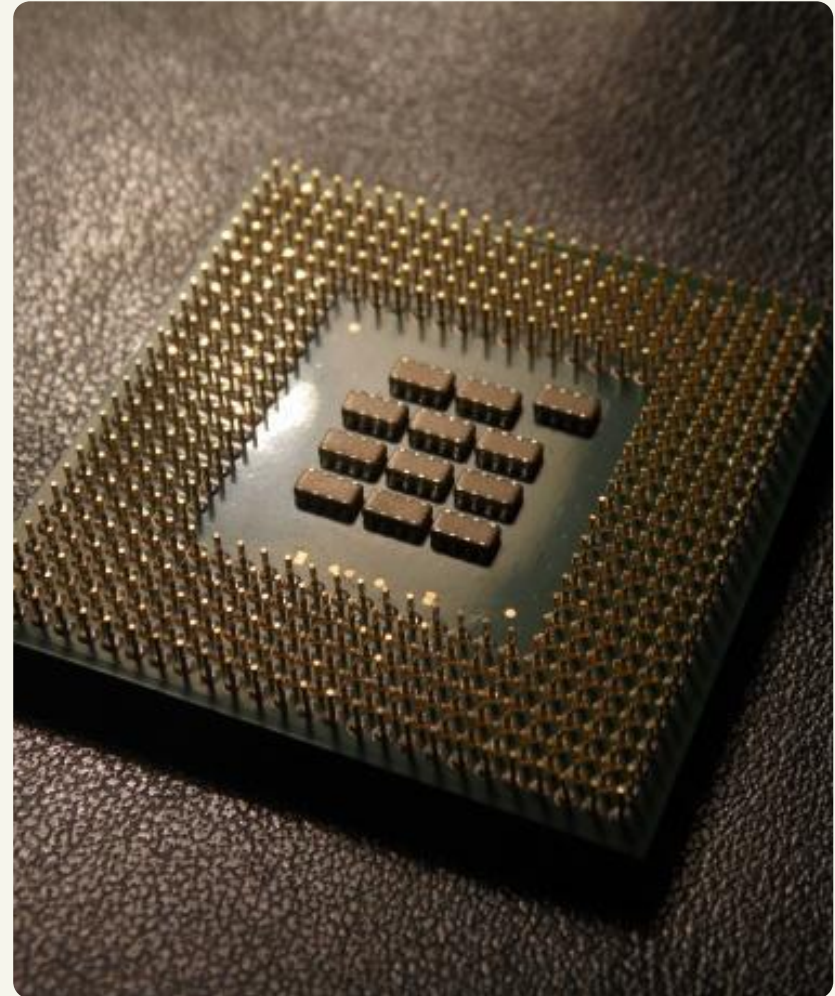
Interrupciones: Solicitando la Atención del CPU

- Una interrupción es una señal electrónica que un dispositivo envía al CPU para indicar que necesita atención.



Proceso de Manejo de Interrupciones:

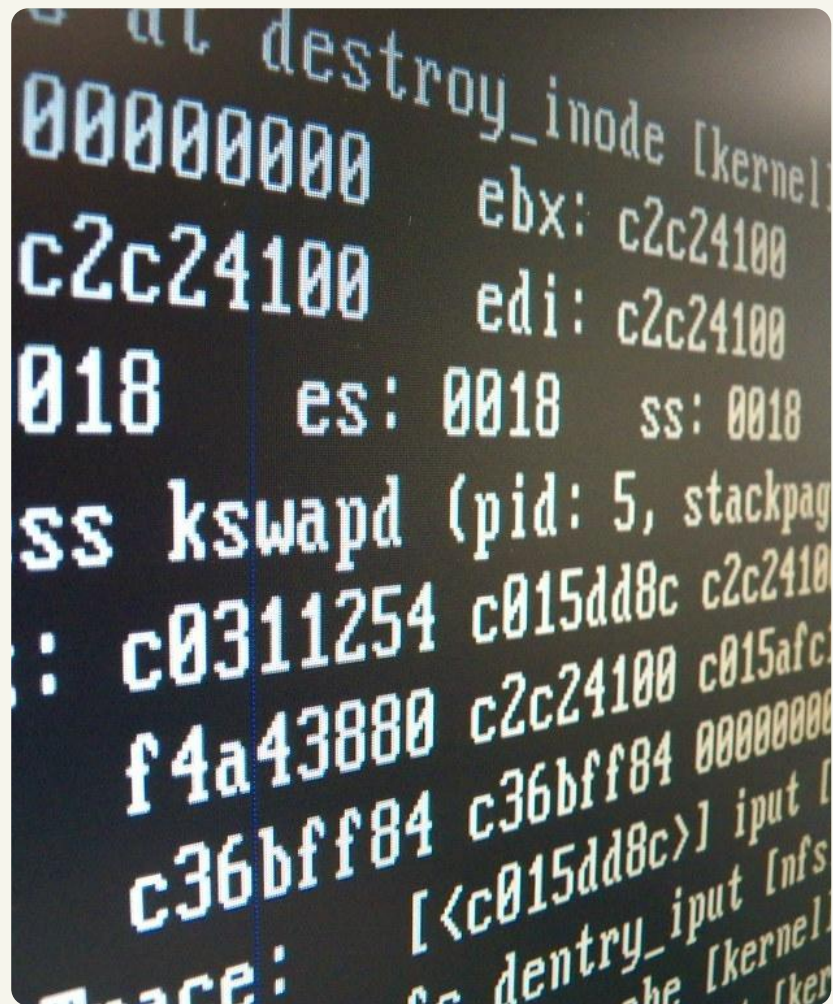
1. El dispositivo genera una señal de interrupción.
2. El controlador de interrupciones (PIC o APIC) gestiona la interrupción y la enruta al CPU.
3. El CPU suspende la tarea actual y guarda su estado.
4. El CPU ejecuta el manejador de interrupciones (ISR - Interrupt Service Routine) correspondiente al dispositivo.
5. El ISR atiende la solicitud del dispositivo.
6. El CPU restaura su estado anterior y continúa con la tarea interrumpida.
7. Las interrupciones permiten un manejo eficiente de los dispositivos, evitando que el CPU tenga que estar constantemente verificando su estado (polling).



La Orquesta de la E/S

El Kernel

- Es el núcleo del sistema operativo y gestiona todos los recursos del sistema, incluyendo los dispositivos de E/S.
- Proporciona las llamadas al sistema (system calls) que los programas utilizan para acceder a los dispositivos.
- Gestiona los controladores de dispositivos (módulos del kernel).
- Maneja las interrupciones.



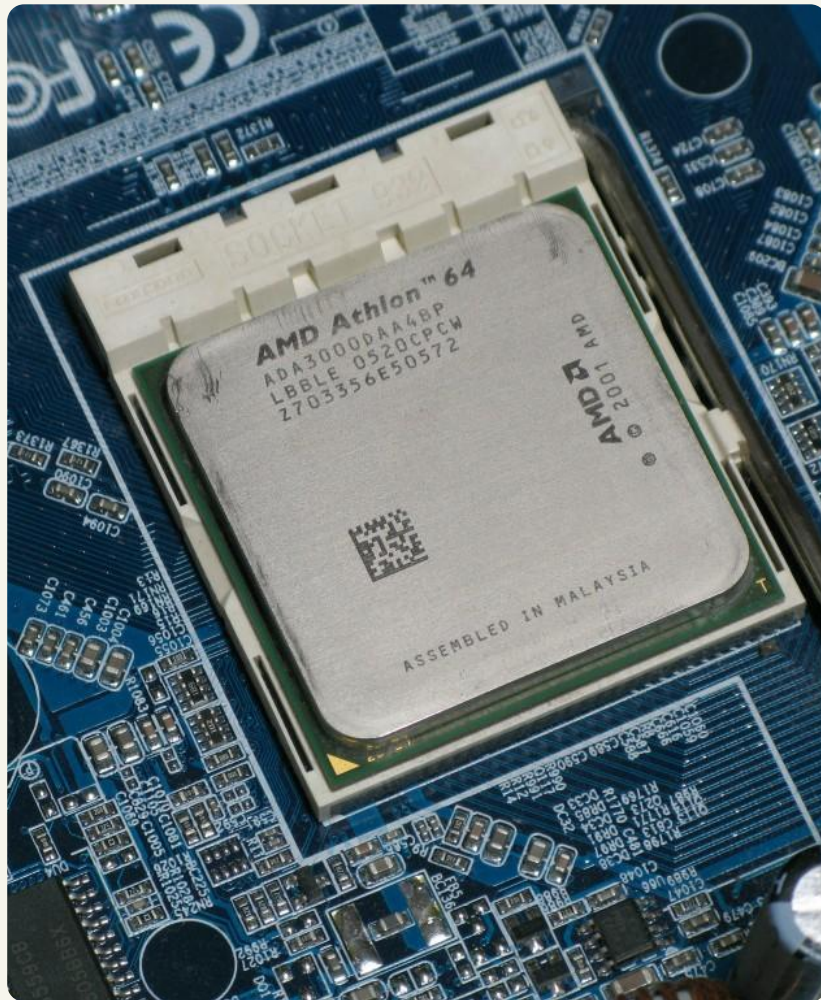
La Memoria

- Se utilizan buffers (áreas de memoria temporal) para almacenar datos durante las transferencias de E/S. Esto permite que el CPU y los dispositivos trabajen a diferentes velocidades.
- DMA (Acceso Directo a Memoria): Permite que los dispositivos accedan directamente a la memoria sin pasar por el CPU, lo que mejora significativamente el rendimiento.



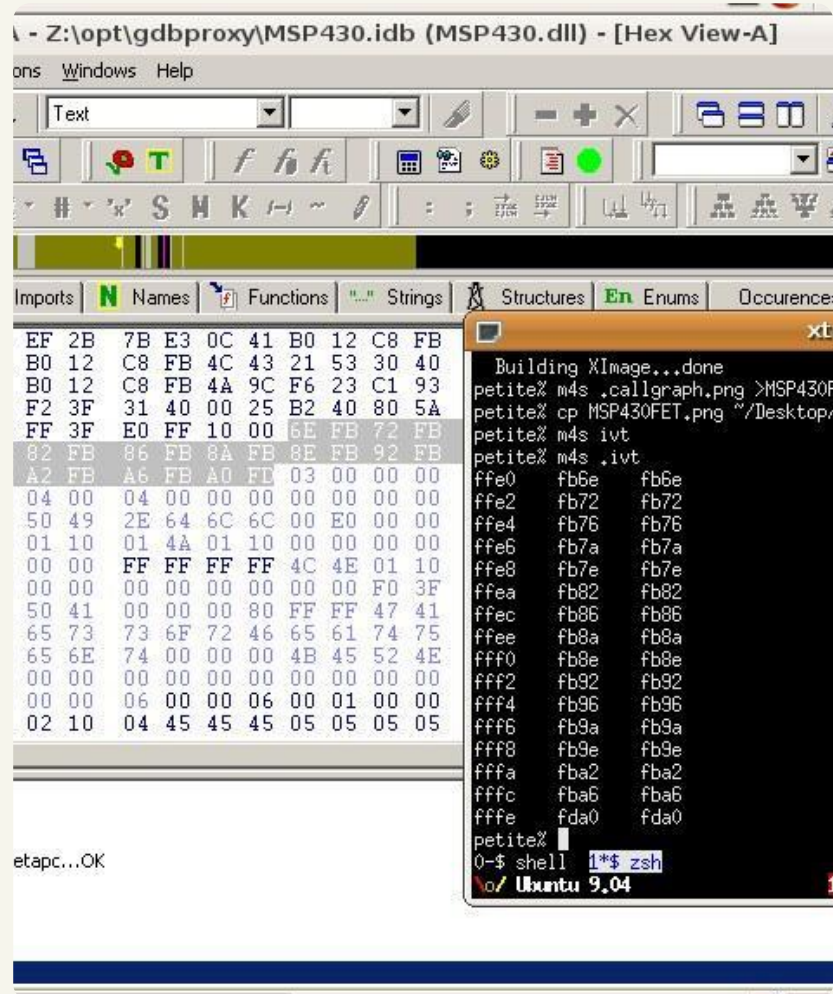
La CPU

- Ejecuta las instrucciones de los programas, incluyendo las llamadas al sistema relacionadas con la E/S.
- Responde a las interrupciones y ejecuta los manejadores de interrupciones.



Controladores: El Lenguaje Común

- Un controlador (driver) es un programa que permite al sistema operativo comunicarse con un dispositivo de hardware específico.
- En Linux, los controladores se implementan como módulos del kernel, que se pueden cargar y descargar dinámicamente.
- Comandos para gestionar módulos: lsmod (listar módulos cargados), modprobe (cargar un módulo), rmmod (descargar un módulo).
- La naturaleza de código abierto de Linux fomenta la creación y mejora continua de controladores.



Solicitudes a los Controladores

- Los controladores reciben peticiones del kernel o de programas de usuario para realizar operaciones en los dispositivos.
- Peticiones comunes:
 - `read()`: Leer datos del dispositivo.
 - `write()`: Escribir datos en el dispositivo.
 - `ioctl()` (Input/Output Control): Realizar operaciones específicas del dispositivo (ejemplo: configurar la resolución de una pantalla).



Cuando las Cosas Van Mal: Errores en E/S

Los errores en E/S pueden surgir de diversas fuentes, afectando la integridad y disponibilidad de los datos.



Se ha producido un problema en su PC y necesita reiniciarse.
Vamos a recopilar información sobre el error y después podrá reiniciar. (100% completado)

Si desea obtener más información, puede buscar más adelante este error: BAD_POOL_CALLER

Tipos de errores

- Errores de hardware: Fallos físicos en los dispositivos (ejemplo: sectores defectuosos en un disco duro, fallos en la electrónica de una tarjeta de red).
- Errores de software: Bugs en los controladores (drivers), configuraciones incorrectas del sistema, conflictos de recursos (IRQ, direcciones de memoria).
- Errores de comunicación: Pérdida de datos durante la transmisión, errores de paridad, timeouts (tiempos de espera excedidos).
- Errores de medios: Deterioro físico de los medios de almacenamiento (ejemplo: rayones en un CD/DVD).



ERROR

Conclusiones

- La gestión de E/S es un componente fundamental de cualquier sistema operativo, y Linux (Ubuntu) no es la excepción.
- Las interrupciones permiten una gestión eficiente de los recursos del sistema.
- Los controladores actúan como intermediarios entre el hardware y el software.



Bibliografía

Tanenbaum, A. (2009). Capítulo 5. Entrada/Salida. En Sistemas operativos modernos (pp. 329-369). Pearson Educación.

Cura, N. (2020). Capítulo 3. Entrada/Salida. En Fundamentos de sistemas operativos (pp. 99-121). Universitas

Entrada, salida y redirección de errores en Linux [Guía para principiantes]. (2019). Linux-Console.net.
<https://es.linux-console.net/?p=19985>

Gestión de dispositivos en el sistema operativo. (2019). Linux-Console.net.
<https://es.linux-console.net/?p=23379>

Subsistema de E/S del kernel en el sistema operativo. (2019). Linux-Console.net.
<https://es.linux-console.net/?p=23163>