

Examen 104 - Dispositivos, Sistemas de Archivos Linux y Jerarquía Estándar

104.2 Mantener la integridad de sistemas de archivos

Teoría

Un sistema de archivos, aunque robusto, puede sufrir daños o inconsistencias. Esto puede ocurrir debido a apagones inesperados (sin un apagado limpio del sistema), fallos de hardware, errores del kernel o problemas de software. Cuando un sistema de archivos está inconsistente, podría haber problemas como archivos perdidos, enlaces rotos, o incluso corrupción que impida el acceso a los datos.

La **integridad** del sistema de archivos se refiere a que su estructura interna (metadatos como inodos, directorios, punteros de bloques) es coherente y refleja correctamente los datos almacenados.

Herramientas para la Verificación y Reparación:

La herramienta principal para verificar y, si es necesario, reparar la integridad de un sistema de archivos en Linux es **fsck** (filesystem check).

1. **fsck**:

- Es un *front-end* o interfaz para herramientas de verificación específicas de cada tipo de sistema de archivos (ej: `fsck.ext4`, `fsck.xfs`, `fsck.vfat`).
- Cuando ejecutas `fsck /dev/sdXN`, `fsck` detecta el tipo de sistema de archivos en esa partición y ejecuta la herramienta específica correspondiente (ej: `fsck.ext4 /dev/sdXN`).
- `fsck` debe ejecutarse sobre un sistema de archivos **DESMONTADO**. Ejecutar `fsck` en un sistema de archivos montado (especialmente si se está escribiendo en él) puede causar *más* daño.
- La única excepción parcial es el sistema de archivos raíz (`/`), que se verifica durante el proceso de arranque antes de montarse en modo escritura (o se remonta en modo lectura para la verificación).
- **Opciones Comunes de fsck:**
 - `-f`: Fuerza la verificación, incluso si el sistema de archivos parece estar limpio.
 - `-y`: Responde "sí" automáticamente a todas las preguntas de reparación (¡usar con precaución, puede tomar decisiones incorrectas!).
 - `-n`: Responde "no" automáticamente a todas las preguntas de reparación (solo verifica, no repara nada).
 - `-v`: Muestra información detallada (verbose).
- La salida de `fsck` informa si el sistema de archivos está limpio, si se encontraron y corrigieron errores, o si hay errores que requieren intervención manual.

2. Verificación Automática durante el Arranque:

- Los sistemas Linux suelen verificar automáticamente los sistemas de archivos importantes (como `/`, `/home`, etc.) durante el arranque, especialmente después de un apagado no limpio.
- Esta verificación automática se basa en la configuración en el archivo `/etc/fstab`. La sexta columna en `/etc/fstab` (llamada `fsck order`) indica el orden en que los sistemas de archivos deben ser verificados. `0` significa no verificar; `1` significa verificar primero (para la raíz); `2` significa verificar después de la raíz.
- En sistemas con `systemd`, esta verificación se maneja mediante unidades de `systemd` (`fsck@.service`) que se activan si los flags en el superbloque del sistema de archivos indican que no se desmontó limpiamente.

3. Sistemas de Archivos con Journaling y su Impacto:

- La presencia de un journal en sistemas de archivos como `ext3`, `ext4`, `XFS`, `Btrfs` reduce drásticamente la necesidad de ejecutar un `fsck` completo.
- Después de un apagado no limpio, el sistema de archivos con journaling realiza una "recuperación del journal" durante el montaje. Esto es mucho más rápido que un `fsck` completo y generalmente resuelve las inconsistencias causadas por operaciones incompletas.
- Un `fsck` completo en un sistema de archivos con journaling solo es necesario si la estructura principal del sistema de archivos (no solo las transacciones pendientes) está dañada, lo cual es menos común.

4. Herramientas Específicas de Sistema de Archivos:

- Aunque `fsck` es el front-end, a veces interactuarás con las herramientas específicas:
 - `fsck.ext4`, `e2fsck` (para `ext2`, `ext3`, `ext4`)
 - `fsck.xfs`, `xfs_repair` (para `XFS`)
 - `fsck.btrfs`, `btrfs check` (para `Btrfs`)
 - `fsck.vfat` (para `FAT`)
- **Nota sobre XFS:** `XFS` se recupera agresivamente utilizando su journal. `xfs_repair` no realiza una simple verificación/reparación; se usa para reparar daños *mayores* que la recuperación del journal no pudo manejar. A menudo requiere usar opciones como `-L` (vaciar log) lo cual puede llevar a pérdida de datos si el journal contenía transacciones pendientes. Por esta razón, `fsck.xfs` suele ser un simple script que comprueba si el log está limpio y, si no, aconseja ejecutar `xfs_repair`.

Consideraciones Clave:

- **Nunca `fsck` en un sistema de archivos montado** (excepto la raíz en modo lectura durante el arranque).

- La verificación manual generalmente requiere arrancar desde un medio de rescate o poner el sistema en modo monousuario para poder desmontar la partición a verificar.
- Los sistemas de archivos con journaling son mucho más resilientes a los apagones inesperados.