

Tema 3. Sistemas de Almacenamiento.

①

1) Copias de seguridad:

- Interrupciones:

- Planificados: mantenimiento, mejora.
- No planificados: causas naturales, accidentes, ataques.
Necesita plan de recuperación.

- Políticas de backup: variables

- Volumen de los datos a guardar
- Dispositivos de almacenamiento (Capacidad, Coste, velocidad).
- Velocidad de la red de interconexión.
- Tiempo de retención de los datos.
- Tiempo de restauración de los datos.
- Encriptación de la información.
- Previsión del aumento del volumen de datos

Tipos de backup:

- Completo
- Diferencial: se guardan los ficheros nuevos y modificados desde el último backup completo.
- Incremental: ficheros nuevos y modificados desde el último backup.

2) Discos duros magnéticos:

Tecnologías de almacenamiento:

- Magnética (rápida, económica, delicada y durabilidad según condiciones)
- Óptica (fiabilidad, no afectada por fenómenos magnéticos, buena conservación, velocidad transf. y capacidad de almacenamiento modestas)
- Magnético-óptica (no se usa, éxito técnico pero no comercial)

Discos duros implementación:

- Discos magnéticos:
 - Disponibles desde 1956 (IBM), platos 24".
- Dispositivos de estado sólido (SSD)
- Formato físico:
 - Largo y ancho: 5,25" - 3,5" - 2,5" - 1,8"
 - Altura: 1"
- Discos sellados con helio.
- Sectores de datos: Unidad mínima de transferencia de datos (512 bytes)
 - Direccionamiento sectores:
 - lineal: 0, 1, 2, 3, ...
 - Direcciones de 48 bits: 2^{48} (0 a $2^{48}-1$)
 - Capacidad máxima: $512 \text{ bytes} \times 2^{48} = 128 \text{ PiB}$
 $4096 \text{ bytes} \times 2^{48} = 1 \text{ EiB}$
- Cabezal: vuela gracias al cojín de aire generado por la velocidad de giro (efecto Bernoulli) $\rightarrow 10^{-9} \text{ m}$
- Aparcamiento:
 - Load/unload \rightarrow Aparcamiento (se separa del disco)
 - Contact \rightarrow Zona de aterrizaje (se pone sobre el disco)
- Ruidos:
 - Bellos o decibelios $1\text{B} = 10\text{dB}$.
 - Percepción del oído: un cambio si supera los 3dB y un aumento de 10dB es el doble de ruido
 - Ruido en espera: 2,5B - 3B a 7200 RPM.
 - Ruido búsqueda máxima velocidad: 2,8B - 3,4B 7200 RPM

③

• Medidas preventivas:

- Error Correcting Code
- Calibración térmica. → mide periódicamente la distancia real entre platos
- Movimiento de sectores defectuosos a zonas alternativas.

- Inactividad:

• Lecturas aleatorias: En caso de error:

• Recuperable: reescribir el sector

• Irrecuperable: moverlo a otra zona

• Mover el brazo de plato.

- Sistema propio de monitorización

• Mejorar el MTTF:

- Evitar fallos.

- Tolerar fallos.

- Prevenir fallos.

• Análisis de fallos de los discos:

- La interfaz no afecta a los fallos.
- No hay correlación de fallos con valores altos de utilización o temperatura.
- La tasa de fallos aumenta a altas temperaturas con discos viejos.
- El AFR aumenta con el tiempo.

3) Discos duros de estado sólido (SSD):

• Dos tecnologías:

- Memoria RAM (DDR DRAM): alto rendimiento, caro, requiere refresco y suministro permanente (volátil).
- Memoria FLASH: tecnología NOR y NAND (no volátil).

• Información almacenada en bloques de páginas

• Factores forma:

- mSATA → transf. 1,5Gb/s - 3Gb/s.

- M2: interfaz SATA III, USB 3.0 o PCIe.
32Gb/s.

• Menor consumo, peso y ruido.

• Resistencia a impactos.

• Más rápidas

• Información se pierde si no hay alimentación.

• Celdas se degradan con el uso.

• Pérdida de datos fatal.

Desventajas:

- Borrado por bloques de páginas.
- Ampliación de escritura.
- Degradación del rendimiento por el uso.
- Borrado irrecuperable de datos.

4) Matrices de discos: RAID

- Gran capacidad, confiabilidad y rendimiento

JBOD (Just a bound of disks):

- Discos independientes: accesos en paralelo, suma de capacidades, gestión completa.
- Concatenación de discos: Único disco virtual, gestión sencilla, linux LVM.
- Baja fiabilidad $MTT_{JBOD} = \frac{MTT_{Fotoco}}{\text{Número discos}}$

RAID 0:

- No redundante.
- Alto rendimiento:
- No tolera fallos
- Baja fiabilidad

$$MTT_{RAID0} = \frac{MTT_{Fotoco}}{\text{Num. discos.}}$$

RAID 1:

- Duplicación información.
- Metra las lecturas (15%).
- Penaliza escritura.
- Poca eficiencia de almacenamiento

- tolera 1 fallo de disco.

RAID 3:

- Cada petición accede a todos los discos.
- 1 disco de paridad.
- Tolero fallo de 1 disco.
- Grandes volúmenes de datos

RAID: 1+0

- Superior RAID 0
- Inferior RAID 1.
- Tolera 1 o más discos siempre en RAID 1 distintos.

Raid 5+0.

- Tolera 1 o más discos siempre que sea en RAID 5 distintos.

Implementación del RAID:

- Software: integrado en el SO.
- Controladora del chipset (gama media y baja).
- Controladora RAID.

4) Cintas magnéticas:

- Almacenamiento secuencial de gran capacidad.
- Audio 1928 y de los 1951
- Duran 15-30 años

LTO (linear tape-open):

- Tecnología de cintas magnéticas
- 1990.
- Formato de cinta estándar abierto.

LTPS (linear tape file system):

- IBM, 2010
- Sistema de ficheros de cintas.
- Acceso a ficheros como en un disco.

RAID 4:

- Bloques entrelazados y disco de paridad.
- Varios lecturas a la vez
- Bloques grandes
- Tolerancia 1 fallo.
- Disco de paridad (se actualiza en cada escritura y cuello de botella).
- Eficiencia de almacenamiento $\frac{\text{Num discos} - 1}{\text{Num discos}}$

Raid 5:

- Paridad distribuida.
- Tolerancia fallo de 1 disco
- Mínimo 3 discos.
- Almacenamiento igual que RAID4

Raid 5E:

- Reserva una zona al final de cada disco para recuperar la información que falta.
- Mínimo 4 discos
- 1 disco de repuesto integrado que trabaja.

RAID 5EE:

- Zona vacía se reparte entre los fragmentos de paridad.
- Reconstrucción más rápida

RAID 6:

- Doble paridad.
- Fallo de dos discos.
- Mínimo 4 discos
- Penaliza escrituras pequeños
- Almacenamiento = $\frac{\text{Num. discos} - 2}{\text{Num. discos}}$

Matrices Anidadas:

- Nomenclatura RAID N+M.
 - N = nivel más bajo. → fiabilidad.
 - M = nivel más alto. → reparto de datos

Almacenamiento en Red:

7

- Conexiones DAS (Direct Attached Storage)
- Conexiones de almacenamiento en red.

NAS:

- Servidores de ficheros dedicados.
- Protocolo de acceso a ficheros.
- Conectado a una red compartida.
- Consta de: RAID y servidor dedicado.

SAN:

- Uso en red dedicada.
- Acceso a bloques.
- Protocolo SCSI.