**Andy Mendoza**

**Disco Duro (HDD)**

**Tecnología / Interfaz**

Los discos duros guardan los datos mediante una tecnología de grabación magnética en platos rígidos [1].

Los discos duros emplean diferentes interfaces para la transferencia de datos. IDE/PATA fueron las más antiguas y hoy en día son obsoletas, luego surgió la SATA que es el estándar actual, y en entornos profesionales se utilizan SCSI y SAS que son más rápidas y confiables, aunque con un costo más elevado [2].

**Velocidad de lectura / escritura**

Con la interfaz IDE/PATA tenía una velocidad muy baja. Con SATA, pueden alcanzar velocidades de hasta 600 MB/s, y en las interfaces SCSI/SAS tienen una velocidad más alta debido que es orientada a servidores [2].

**Capacidad**

Los discos duros destacan por ofrecer una gran capacidad a un bajo costo, llegando a ofrecer hasta 10 TB en marcas como Western Digital [3].

**Ventajas**

* Cuenta con velocidades de lectura y escritura simétricos, lo que evita el problema de asimetría de los SSD, los cuales tienen una lectura mucho más rápida que escritura [4].
* Es una tecnología consolidada en sistemas de almacenamiento, destacándose por su estabilidad y por manejar eficientemente las operaciones [4].

**Desventajas**

* Aunque ofrecen una alta capacidad de almacenamiento, su rendimiento es inferior comparado con los SSD, debido a sus componentes mecánicos y la elevada latencia en tareas de acceso aleatorio [3].

**Cinta Magnética**

**Tecnología / Interfaz**

Funciona con grabación magnética lineal o perpendicular en una capa magnetizable, que es leída mediante cabezales magnetorresistivos. Opera con cartuchos removibles y sistemas automatizados, lo que facilita escalar la capacidad. Entre sus versiones actuales destaca la serie LTO, como el modelo LTO-9 [5].

**Velocidad de lectura / escritura**

Las cintas actuales alcanzan hasta 400 MB/s, pero su alta latencia las hace más adecuadas para almacenar grandes volúmenes de datos poco utilizados que para acceso rápido, ya que tienen una velocidad de recuperación lenta que incluso puede tardar días en restaurar archivos [5], [6].

**Capacidad**

Un cartucho de cinta magnética en la actualidad puede almacenar de forma nativa hasta 50 TB, y las bibliotecas empresariales pueden escalar la capacidad a cientos de PB (Petabytes) [5].

**Ventajas**

* Poseen una gran capacidad de almacenamiento a bajo costo [5], [6].
* Tienen un bajo consumo energético [5].

**Desventajas**

* La recuperación de datos puede tardar días en grandes volúmenes de datos [6].
* Requiere sistemas de librerías y mayor costo de personal para su administración [6].

**Disquete**

**Tecnología / Interfaz**

El disquete graba datos magnéticamente en un disco flexible, leído por cabezales magnéticos. Existió en tamaños de 8”, 5.25” y 3.5”, siendo este último el más común. La interfaz de conexión fue originalmente exclusiva de IBM, luego se estandarizó en controladores de disquetes para computadoras personales [7], [8], [9].

**Velocidad de lectura / escritura**

Las velocidades eran muy bajas en comparación con discos duros o cintas. En la práctica, solo eran adecuados para copiar pequeños archivos o cargar software [8].

**Capacidad**

Los disquetes pasaron de los modelos iniciales de 8” con 80 KB al formato de 3.5” con 1.44 MB, el más difundido. En los años 90 surgieron versiones de alta densidad con hasta 250 MB, pero fueron desplazados por tecnologías más avanzadas [7], [8], [9].

**Ventajas**

* Podían extraerse y trasladarse fácilmente entre computadoras [8].
* Tenían un bajo costo [9].

**Desventajas**

* Baja capacidad en comparación con medios posteriores [9].
* Baja velocidad de lectura/escritura [8].

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Medios de almacenamiento magnéticos** | | | | | |
| **Medio de almacenamiento** | **Tecnología / Interfaz** | **Velocidad de lectura / escritura** | **Capacidad** | **Ventajas** | **Desventajas** |
| Disco Duro (HDD) | Los discos duros guardan los datos mediante una tecnología de grabación magnética en platos rígidos [1].  Los discos duros emplean diferentes interfaces para la transferencia de datos. IDE/PATA fueron las más antiguas y hoy en día son obsoletas, luego surgió la SATA que es el estándar actual, y en entornos profesionales se utilizan SCSI y SAS que son más rápidas y confiables, aunque con un costo más elevado [2]. | Con la interfaz IDE/PATA tenía una velocidad muy baja. Con SATA, pueden alcanzar velocidades de hasta 600 MB/s, y en las interfaces SCSI/SAS tienen una velocidad más alta debido que es orientada a servidores [2]. | Los discos duros destacan por ofrecer una gran capacidad a un bajo costo, llegando a ofrecer hasta 10 TB en marcas como Western Digital [3]. | * Cuenta con velocidades de lectura y escritura simétricos, lo que evita el problema de asimetría de los SSD, los cuales tienen una lectura mucho más rápida que escritura [4]. * Es una tecnología consolidada en sistemas de almacenamiento, destacándose por su estabilidad y por manejar eficientemente las operaciones [4]. | Aunque ofrecen una alta capacidad de almacenamiento, su rendimiento es inferior comparado con los SSD, debido a sus componentes mecánicos y la elevada latencia en tareas de acceso aleatorio [3]. |
| Cinta Magnética | Funciona con grabación magnética lineal o perpendicular en una capa magnetizable, que es leída mediante cabezales magnetorresistivos. Opera con cartuchos removibles y sistemas automatizados, lo que facilita escalar la capacidad. Entre sus versiones actuales destaca la serie LTO, como el modelo LTO-9 [5]. | Las cintas actuales alcanzan hasta 400 MB/s, pero su alta latencia las hace más adecuadas para almacenar grandes volúmenes de datos poco utilizados que para acceso rápido, ya que tienen una velocidad de recuperación lenta que incluso puede tardar días en restaurar archivos [5], [6]. | Un cartucho de cinta magnética en la actualidad puede almacenar de forma nativa hasta 50 TB, y las bibliotecas empresariales pueden escalar la capacidad a cientos de PB (Petabytes) [5]. | * Poseen una gran capacidad de almacenamiento a bajo costo [5], [6]. * Tienen un bajo consumo energético [5]. | * La recuperación de datos puede tardar días en grandes volúmenes de datos [6]. * Requiere sistemas de librerías y mayor costo de personal para su administración [6]. |
| Disquete | El disquete graba datos magnéticamente en un disco flexible, leído por cabezales magnéticos. Existió en tamaños de 8”, 5.25” y 3.5”, siendo este último el más común. La interfaz de conexión fue originalmente exclusiva de IBM, luego se estandarizó en controladores de disquetes para computadoras personales [7], [8], [9]. | Las velocidades eran muy bajas en comparación con discos duros o cintas. En la práctica, solo eran adecuados para copiar pequeños archivos o cargar software [8]. | Los disquetes pasaron de los modelos iniciales de 8” con 80 KB al formato de 3.5” con 1.44 MB, el más difundido. En los años 90 surgieron versiones de alta densidad con hasta 250 MB, pero fueron desplazados por tecnologías más avanzadas [7], [8], [9]. | * Podían extraerse y trasladarse fácilmente entre computadoras [8]. * Tenían un bajo costo [9]. | * Baja capacidad en comparación con medios posteriores [9]. * Baja velocidad de lectura/escritura [8]. |

**Bibliografía**

[1] A. Hirunyawanakul, N. Kaoungku, N. Kerdprasop, y K. Kerdprasop, “Feature Selection to Improve Performance of Yield Prediction in Hard Disk Drive Manufacturing”, *International Journal of Electrical and Electronic Engineering & Telecommunications*, pp. 420–428, 2020, doi: 10.18178/ijeetc.9.6.420-428.

[2] H. Zhang y G. Zhang, “Review of Research on Storage Development”, *Scalable Computing: Practice and Experience*, vol. 22, núm. 3, pp. 365–385, nov. 2021, doi: 10.12694/scpe.v22i3.1904.

[3] S. Wang *et al.*, “Exploration and Exploitation for Buffer-Controlled HDD-Writes for SSD-HDD Hybrid Storage Server”, *ACM Transactions on Storage*, vol. 18, núm. 1, pp. 1–29, feb. 2022, doi: 10.1145/3465410.

[4] M. An, I.-Y. Song, Y.-H. Song, y S.-W. Lee, “Avoiding Read Stalls on Flash Storage”, en *Proceedings of the 2022 International Conference on Management of Data*, New York, NY, USA: ACM, jun. 2022, pp. 1404–1417. doi: 10.1145/3514221.3526126.

[5] M. A. Lantz *et al.*, “Magnetic Tape Storage Technology”, *ACM Transactions on Storage*, vol. 21, núm. 1, pp. 1–70, feb. 2025, doi: 10.1145/3708997.

[6] J. Kim, H.-J. Yu, H. Kang, J.-H. Shin, H. Jeong, y S.-Y. Noh, “Performance Analysis of Distributed File System Based on RAID Storage for Tapeless Storage”, *IEEE Access*, vol. 11, pp. 116153–116168, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3324959.

[7] L. Huawei Technologies Co., “Storage Basics in Cloud Computing”, en *Cloud Computing Technology*, Ltd. Huawei Technologies Co., Ed., Singapore: Springer Nature Singapore, 2023, pp. 197–250. doi: 10.1007/978-981-19-3026-3\_5.

[8] J. Frazelle, “The Life of a Data Byte”, *ACM Queue*, vol. 18, núm. 3, ago. 2020, doi: 10.1145/3411757.3419941.

[9] M. Sunakawa y T. Fujimoto, “Data-Saving Office System That Can Be Stored on a Floppy Disk”, en *2020 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, IEEE, dic. 2020, pp. 1137–1140. doi: 10.1109/CSCI51800.2020.00212.