

DIGITÁLIS VILÁG, PAPÍR ALAPÚ BIZTONSÁG

Időutazás az adattárolás világában

Miért született meg az adatrögzítés igénye?

Az adatrögzítés igénye szorosan összefonódik az emberi civilizáció szükségleteivel, például:

- **Információ (adat) megőrzése:** az írás lehetővé tette, hogy az emberek hosszú távon megőrizzék a tudást és tapasztalatokat, amelyek elválaszthatatlanok voltak a közösségek fejlődésétől.
- **Történetek és tudomány rögzítése:** a vallási szövegek, mesék, törvények és tudományos ismeretek összegyűjtése és átadása az utókor számára alapvető szerepet játszott a kultúrák fejlődésében.
- **Kereskedelmi és adminisztratív szükségletek:** a társadalmak fejlődésével egyre fontosabbá vált a gazdasági és adminisztratív adatok, például a vásárlás- és eladási tranzakciók rögzítése.

Összegzés

Az első könyv tehát nem csupán egy művészi alkotás volt, hanem az információk rögzítésére, megőrzésére és közvetítésére szolgáló eszközként született meg. Az első adatrögzítési formák az emberek szükségleteiből, mint a kommunikáció, a történelem, a vallás és a kereskedelem bontakoztak ki, és az írás különböző formáiban fejlődtek.

Az adatrögzítés legrégebbi formái:

- Kőbe vésett jelek, barlangrajzok (i. e. 30 000 körül)
- Agyagtáblák (i. e. 3000, Mezopotámia)



A papír alapú adatrögzítés

- **Papirusz és pergamen (i. e. 2000 – i. sz. 1400)**
-papirusztekercs, középkori pergamen kódex.



Gutenberg-galaxis, a nyomtatott könyv és a nyomtatott kultúra uralmának időszaka

-könyvnyomda (1455, Gutenberg)

Biblia, korabeli nyomdagép.



A mechanikus adattárolás

- Lyukkártya (1801, Jacquard-szövőszék; 1890 – IBM)
 - lyukkártyák, kártyalyukasztó gép.



- Fonográfhengер, gramofonlemez **(1877–1900)**
 - Edison fonográf, bakelitlemez.



Mágneses adattárolás

- Mágnesszalag (1928-tól)
 - orsós magnószalag



- **Mágneslemez (1956, IBM 305 RAMAC – 5 MB!)**
 - hatalmas HDD tároló, emberrel méretarányban.
- **Floppy lemez (1971–2000)**
 - 8" → 5,25" → 3,5" floppy.



Optikai adattárolás

- CD (1982), DVD (1995), Blu-Ray (2006)
 - CD/DVD/Blu-Ray lemezek egymás mellett.



Digitális adattárolás

- Flash memória (1990-es évektől)
 - pendrive, SD-kártya.

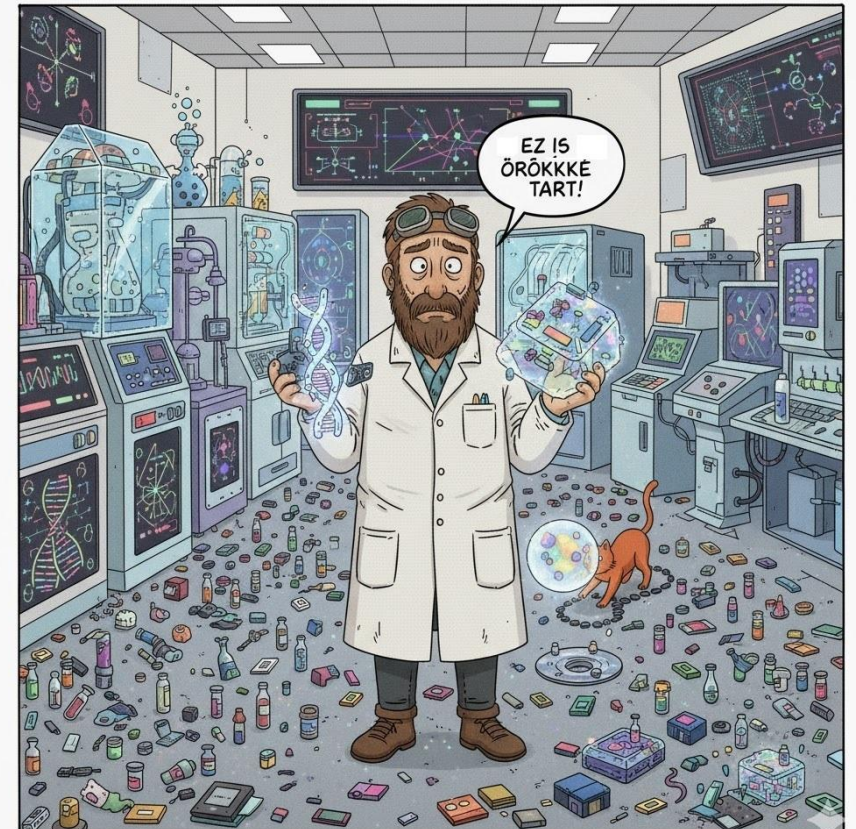


- **SSD és felhőalapú tárolás (2000–)**
 - SSD meghajtó + „cloud” ikon vagy adatközpont szerverterem.



Az adattárolás jövője

- **DNS-adattárolás, kvantumtárolás**
 - DNS spirál + futurisztikus adatközpont.



Digitális tartósság

Digitális adatok hosszú távú levéltári tárolási stratégiái

Tároló típus	Tipikus élettartam (adatvesztés nélkül)	Előnyök	Hátrányok / Kockázatok	Karbantartási / migrációs javaslat
HDD (mervelemez)	3–10 év	Nagy kapacitás, gyors hozzáférés	Mechanikai meghibásodás, hőmérséklet érzékeny	3-5 évente ellenőrzés es masulás új HDD re
SSD	5–10 év (többet is lehet elérni akár kevesebb)	Gyors, mozgó alkatrész nélküli	Flash memória írási cikluskorlát hosszú inaktivitás csökkentheti élettartamot	3-5 évente migráció új SSD-re. időnként írás/olvasás ellenőrzés
Optikai lemez (archív minőségű CD/DVD/Blu-ray)	10–30 év	Stabil, nem mágneses, archiválásra tervezett	Fizikai sérülé- ningsugárzás, gyártási minőség	5-10 évente ellenőrzés; 10-15 évente új lemezre másolás
Mágnesszalag (LTO, archíválási szalagok)	10–30 év	Nagy kapacitás, hosszú távú archiválás	Speciális olvasó szükséges: hőmérséklet és paratartalom érzékeny	5 évente ellenőrzés, 10-15 évente új szalagra migrálás
Felhő alapú tárolás	Gyakorlatilag korlátlan	Korlátlan hozzáférés, redundancia	Függ a szolgáltató- tól, adatvédelmi es jogi kérdések	3-5 évente hardver frissítés, rendszeres adatellenőrzés
Archív szerver / NAS	5–15 év hardver és szoftver karbantartás mellett	Kontrollált környezet, saját infrastruktúra	Hálózat elavulás, szoftver frissítés szükséges	3-5 évente hardver frissítés, rendszeres adatellenőrzés

A digitális adattárolás veszélyei

- A történelem legnagyobb mágneses viharai bármikor megismétlődhetnek, és még mindig nem vagyunk rá felkészülve
- Két igazán jelentős geomágneses vihart tart számon a tudomány, a **Carrington-eseményt** és az 1770-es Japán felett észlelhető **napvihart**, de ha ezek az események ma következnének be, sokkal több problémát okozhatnának, mint annak idején.
- A kitörés hatása körülbelül 18 óra múlva, estére érte el a Földet, ekkor a bolygó magnetoszféráján is áthatoló töltött részecskék, melyek a Napból szabadultak el és a szokásos napkitöréseknél sokkal gyorsabban érték el a földfelszínt, sosem látott, különös jelenségeket eredményeztek.
- Az 1989. március 13-án, egyik pillanatról a másikra bekövetkező, 12 órás **quebec-i áramszünet** például egy két nappal korábbi, intenzív napkitörés miatt történt és teljesen megbénította a város életét.

CARRINGTON-ESEMÉNY – 1859

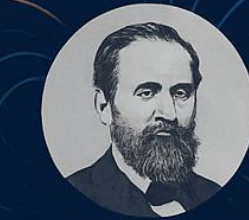
1 NAPKITÖRÉS ÉS KORONAKITÖRÉS (CME)



Több milliárd tonna töltött részecske indul a Föld felé



Sarki fény ritkán látott déli



Richard Carrington észleli a napfoltot és a kitörést



Őriási geomágneses vihar alakul ki

Telegráfálózatok meghibásodtak, szikrák

2 17 ÓRÁN BELÜL A FÖLDHŐZ ÉRKEZIK



MODERN KONTEXTUS – DIGITÁLIS ADATOK

RAM, SSD, CPU, szerverek SEU (Single Event Upset) kockázatnak vannak kitéve



Sugárvédett hardverek, ECC memória. mentések kritikusak

A napkitörések informatikai rendszerekre gyakorolt hatásai

- Áramellátás:**

Az elektromágneses zavarok megterhelhetik az elektromos hálózatokat, ami a transzformátorok meghibásodásához és áramszünetekhez vezethet.

- Műholdak és navigáció:**

A műholdak működése akadózhat, és a GPS rendszerek is hibásan működhetnek a geomágneses viharok idején.

- Kommunikáció:**

Zavarok léphetnek fel a rádiókommunikációban, a radarokban és más kommunikációs hálózatokban.

- Elektronikus eszközök:**

Az erős napkitörések károsíthatják az elektronikával rendelkező szerkezeteket, potenciálisan adatvesztést és a rendszerek meghibásodását okozva.

- Adatforgalom:**

A globális internetes adatforgalom akadózhat a geomágneses viharok miatt.

Végző helyett:

1.  „Az adattárolás fejlődik – de a lényeg ugyanaz: ne veszítsük el, ami fontos!”
2.  „A barlangrajztól a felhőig – az ember mindig emlékezni akart.”
3.  „Régen kőbe véstük, ma bitbe írjuk – az adat örök!”
4.  „Őseink is backupot készítettek – csak kőfalra!”
5.  „A technológia változik, az emlékezet marad.”

**KÖSZÖNÖM
A FIGYELMET!**

