

# INFORMÁCIÓS RENDSZEREK ÜZEMELTETÉSE

BME VIK TMIT

MÉRNÖK-INFORMATIKUS ALAPKÉPZÉS



BME VIK TMIT

# 6. MENTÉS ÉS HELYREÁLLÍTÁS

Mentés / archiválás definíció

Mentés

Szalagos eszközök

Mentőrendszerek

Mentési módszerek

Teljes, inkrementális, differenciális, progresszív

Archiválás

Archiválási követelmények

Mentés megtervezése vállalati szinten

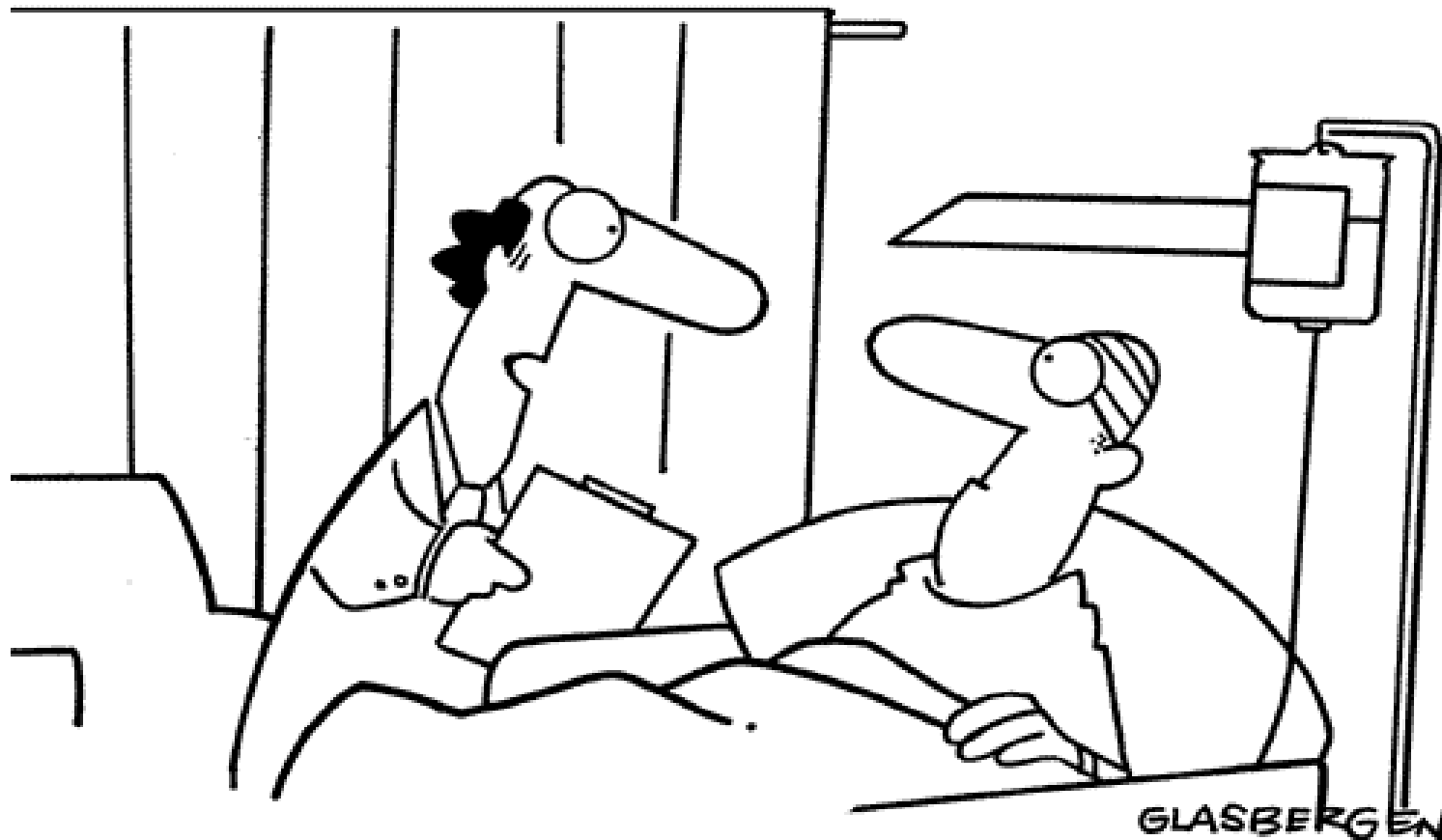
Példa

Helyreállítással kapcsolatos kérdések



# MENTÉS ÉS ARCHIVÁLÁS

© 1999 Randy Glasbergen. www.glasbergen.com



**“You caught a virus from your computer and we had to erase your brain. I hope you kept a back-up copy.”**



# MENTÉS ÉS ARCHIVÁLÁS

**A mentés / archiválás célja:** a helyreállíthatóság biztosítása, adatvesztések elkerülése (minimalizálása) **másolati** adatpéldányok készítésével

**Mentés célja:** üzletfolytonosság biztosítása

- Törlés: a felhasználó véletlenül / szándékosan! törölt
- Meghibásodás: egy tároló eszköz / rendszer elromlott



# MENTÉS ÉS ARCHIVÁLÁS

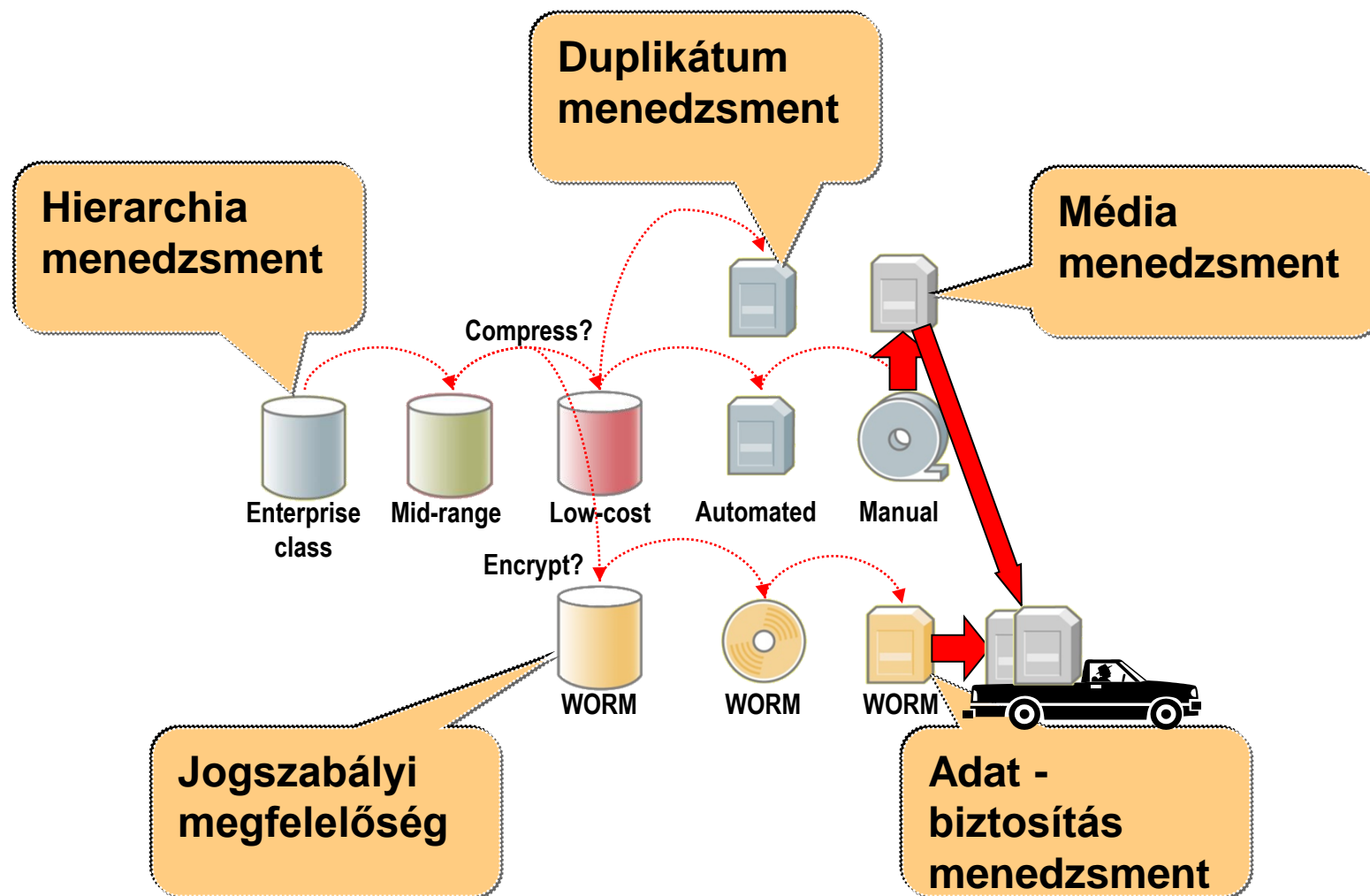
**Archiválás célja:** referencia időpontnak megfelelő adattartalom megőrzése

- Üzleti, jogi, törvényi okok miatt az adatokról meghatározott időnként archiválást kell végezni, adat visszakeresési, bizonyítási, referencia stb. célból
- Nem használt adatokat a produktív rendszerekből el kell távolítani: üzemeltetési igény

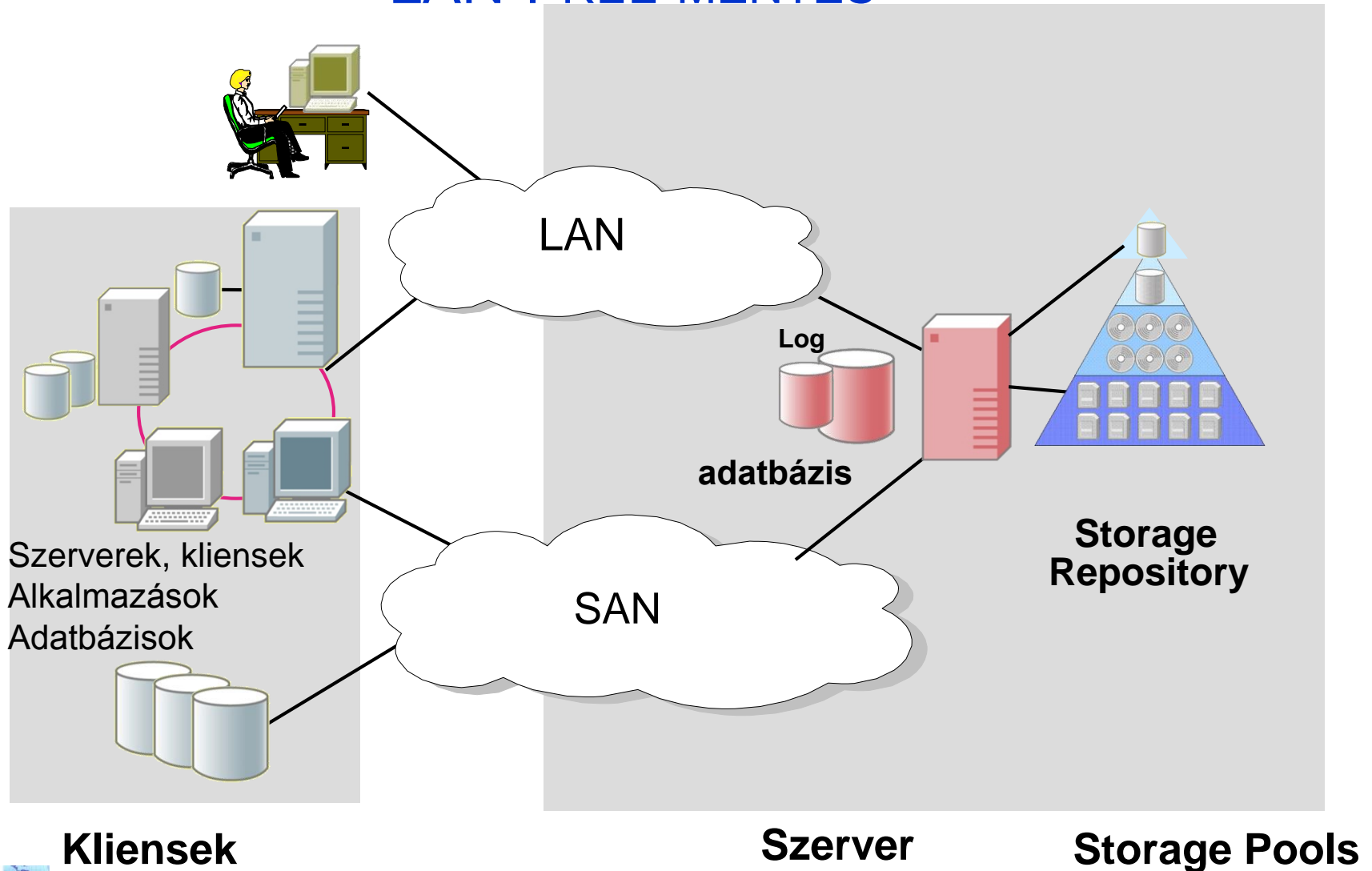
Jellemzően közös alapterminológia végzi a mentési / archiválási feladatokat – ezért össze is keverik a kifejezéseket, hibásan!



# EGY MENTŐRENDSZER KÖVETELMÉNYEI



# MENTŐRENDSZER ARCHITEKTÚRA – LAN-FREE MENTÉS



# LAN-FREE MENTÉS ÉS VISSZAÁLLÍTÁS

- LAN-Free kliens adatátvitel
  - A szerver menedzseli a belső tárterületet
  - A kliens mozgatja az adatokat diszkről szalagra vagy a SAN-on lévő diszkre
  - Meta-adatok LAN hálózaton mozognak
  - A LAN-t nem terheli a mentési adatforgalom





# MENTÉSI MÓDSZEREK

- Teljes mentés (Full backup)
- Inkrementális mentés (Incremental backup)
- Differenciális mentés (Differential backup)
- Progresszív mentés (Progressive Backup Methodology)



# TELJES MENTÉS

- Minden nap a teljes diszktartalmat mentjük
  - Nagy adatmennyiség
  - Lassú
  - Rossz szalagkihasználtság
    - Ugyanaz sokszor mentésre kerül, akkor is, ha nem változik

DE:

- Egy szalagról helyreállítható



# INKREMENTÁLIS MENTÉS

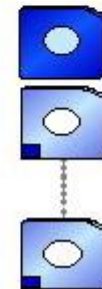
- Ciklus első napján teljes mentés
  - Utána minden nap csak az **előző mentés** óta történt változások
    - Kis adatmennyiség
- DE:
- Hosszú visszaállítási idő
  - Rossz szalagkihasználtság

## Full + Incremental

Full Backup  
Incrementals



Full Backup  
Incrementals



# DIFFERENCIÁLIS MENTÉS

- Ciklus első napján teljes mentés
  - Utána minden nap csak az **előző teljes mentés** óta történt változások
    - Nagyobb, egyre növekvő napi adatmennyiség
- DE:
- Rövidebb visszaállítási idő (max. 2 szalag)
  - Több szalag

## Full + Differential

Full Backup



Incremental



Differential



Differential



Full Backup



# INKREMENTÁLIS / DIFFERENCIÁLIS MENTÉS PROBLÉMÁJA

Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5
File A	File A renamed to File F	File F	File F	File F deleted
File B	File B deleted			
File C	File C renamed to File G	File G	File G	File G
File D	File D moved to new location	File D (new location)	File D deleted	
File E	File E	File E	File E	File E

Files from Day 1 FULL backup
File A
File B
File C
File D
File E

+

Files from Day 3 INCREMENTAL DIFFERENTIAL backup
File F
File G
File D (new location)

=

Hard Drive after a restore to Day 3
File A – <b>wrong</b>
File F
File B – <b>wrong</b>
File C – <b>wrong</b>
File G
File D – <b>wrong</b>
File D (new location)
File E



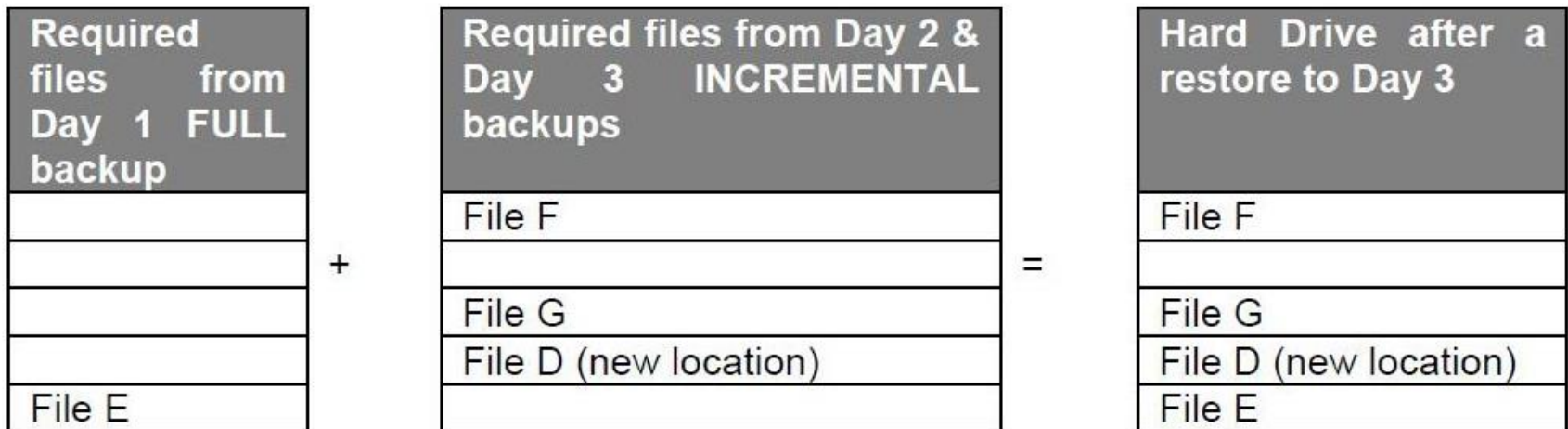
# PROGRESSZÍV MENTÉSI STRATÉGIA

- Teljes mentés csak egyszer
  - Utána csak inkrementális mentés
  - De mellette az adott napi fájlstruktúrát is mentjük
    - Kicsivel(!) több mentés, mint az inkrementálisnál
  - Így helyreállításakor visszakereshető, hogy egy fájlnek melyik az aktuális állapota
    - Jelentős időnyereség
      - Többször módosított
      - Törölt fájlok
- helyreállításakor



# PROGRESSZÍV MENTÉS ELŐNYE

Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5
File A	File A renamed to File F	File F	File F	File F deleted
File B	File B deleted			
File C	File C renamed to File G	File G	File G	File G
File D	File D moved to new location	File D (new location)	File D deleted	
File E	File E	File E	File E	File E

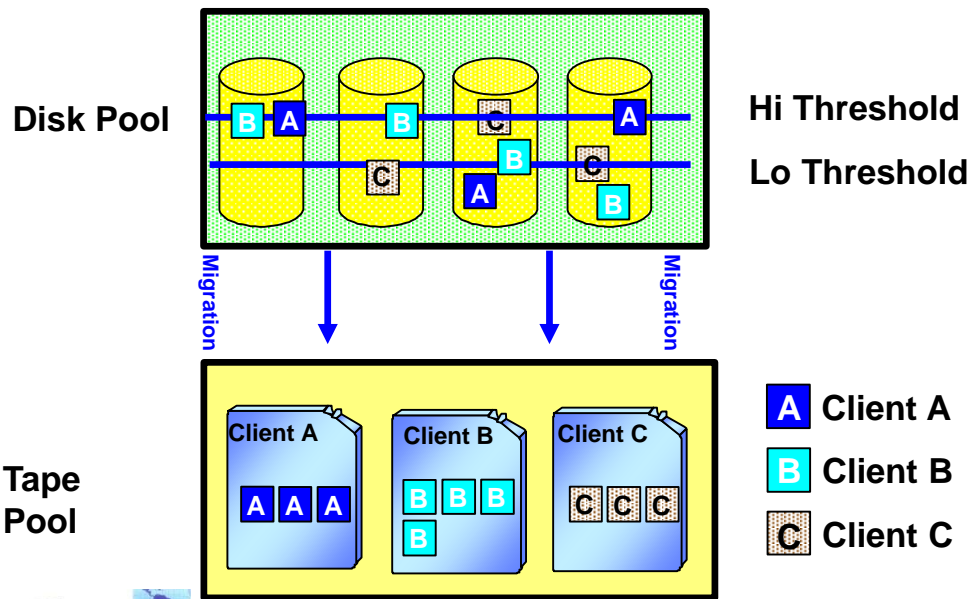


# KOLLOKÁCIÓ ÉS SZALAGVISSZANYERÉS

## Kollokáció (Colocation)

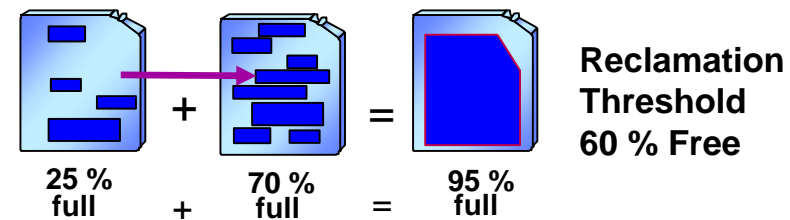
Az egy klienshez vagy klienscsoporthoz tartozó adatokat egy szalagra vagy szalagcsoportra másolja

Csökkenti az adott visszaállítás során a szalagbefűzéseket és rövidebb visszaállítási idő biztosítható



## Szalagvisszanyerés (Tape Reclamation)

A felhasználó által definiálható küszöbérték elérésekor az érvényes adatokat egy új szalagra másolja át  
Ez a másolás időzíthető, kontrollálható

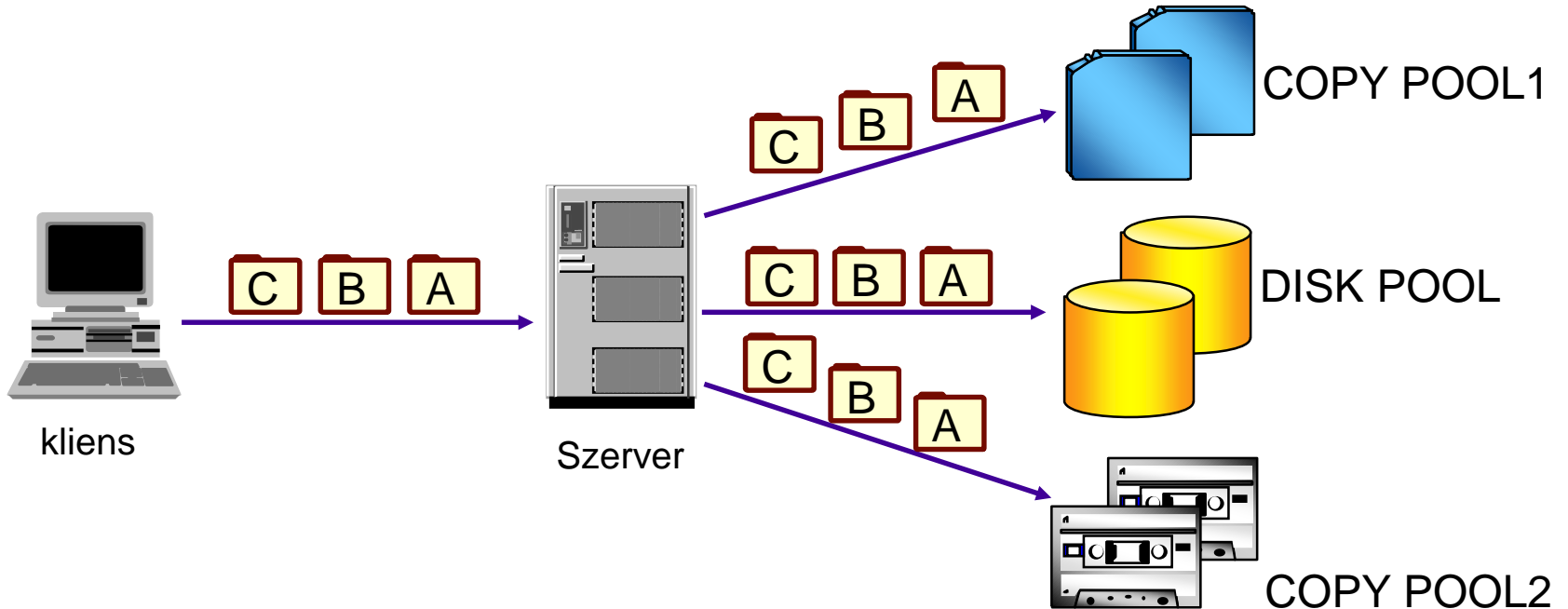


Ez a szalag üres, visszatehető a többi szalag közé, újra hasznosítva





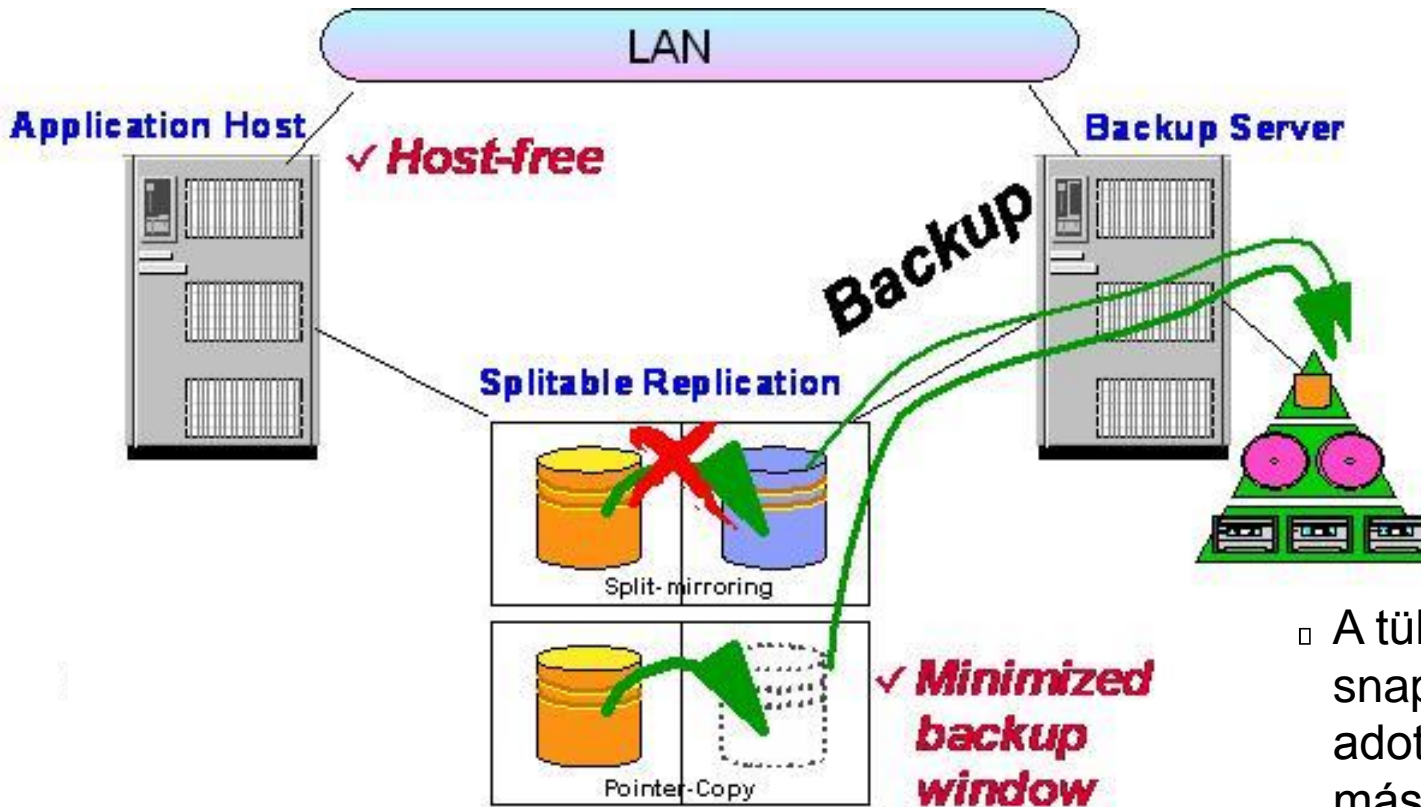
# PÁRHUZAMOS MENTÉS



- Több copy storage pool definiálható és ezekbe szimultán történik az írás
- A cél storage pool-ok eltérő típusúak lehetnek (szalag, diszk)
- Katasztrófatűrő rendszerek kialakításánál előnyös



# ZERO DOWN-TIME MENTÉS



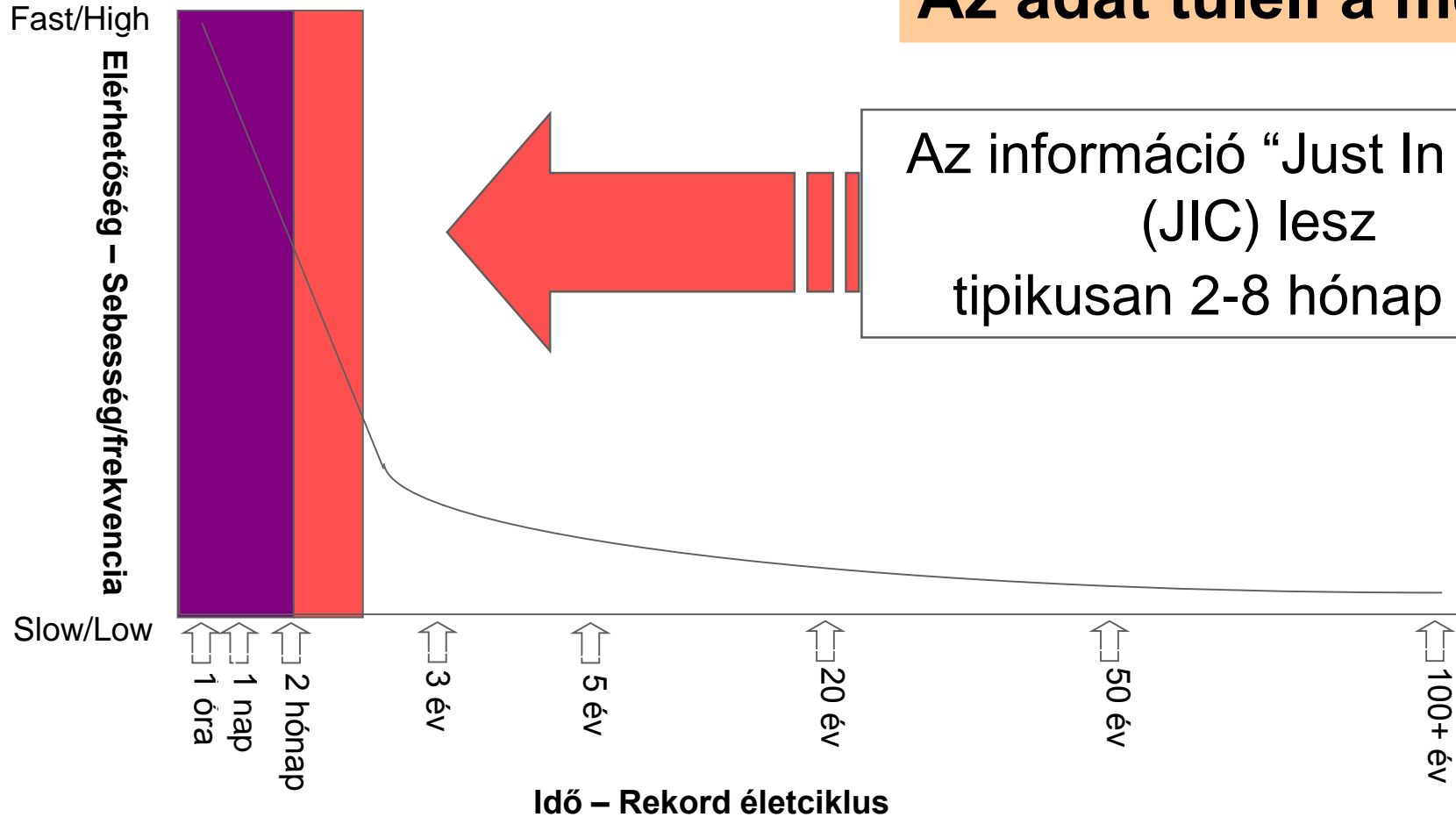
- A tükrözött kötet vagy snapshot tartalmazza az adott időpillanatbeli másolatot
- A mentés az így készült másolatról készül.
- Nincs szükség az alkalmazás jelentősebb leállítására



# ARCHIVÁLÁS – A JIC INFORMÁCIÓ SZÜLETÉSE

**Az adat túléli a médiát!**

Az információ “Just In Case”  
(JIC) lesz  
tipikusan 2-8 hónap alatt



# SPECIÁLIS ARCHIVÁLÁSI KÖVETELMÉNYEK

Célja az előírásoknak megfelelő adatmegőrzési kötelezettség illetve adatmegsemmisítés biztosítása

- Adat-menedzsmentet végez megőrzési és adatlejárati eljárásokon keresztül
  - Védi az adatokat a beállított megőrzési idő előtti törlés ellen
  - De törli a megőrzési idő lejártakor



# SPECIÁLIS ARCHIVÁLÁSI KÖVETELMÉNYEK

## Gazdag archiválási funkcionalitás

### –Előre definiált megőrzési idő

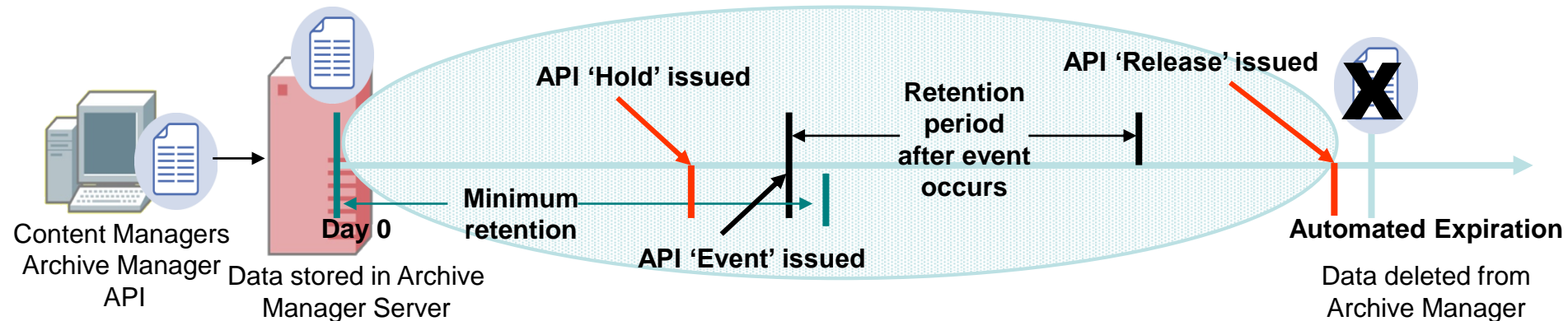
- Az objektumokat egy **előre meghatározott ideig** – pl. 3. évig – meg kell őrizni

### –Esemény alapú megőrzés

- A megőrzési időszak egy **eseménytől függ** – pl. életbiztosításnál a biztosított halála után 70 évig,

### –Törlés tiltás, engedélyezés

- Bizonyos állományok esetében a **törlés felfüggesztve** – pl. egy bírósági eljárás végéig.



# ARCHIVÁLÁS

- Hasonló a teljes mentéshez, négy fő eltéréssel
  - MINDIG teljes mentés
  - Eltérően kezelendők az archív szalagok a „normál” mentésekétől – duplikálás
  - Más („külső telephely”) helyszínen való tárolás
  - „Hosszú életű”, ezért nem csak a szalagokat, hanem
    - Azokat az eszközöket is tárolni kell, amivel a másolat készül
    - Azokat a tool-okat is tárolni kell, amivel az adat elérhető



# MIÉRT KELL MÉG SZALAG?

## Előnyök:

- Olcsó fajlagos tárolási kapacitás
- Az adathordozók kivehetőek, nincs állandó mechanikai igénybevétel
- Hosszú megőrzési idő – akár 30 év
- A tárolt adatok egyszerűen törölhetők

## Hátrány:

- Az adatok sorosan érhetőek el
- Hosszabb befűzési idő szalagok között
- A média sérülékenyebb



# LINEAR TAPE-OPEN (LTO) SZABVÁNY

- Szalagformátum: IBM, HP és Certance (Seagate) konzorcium
  - Nyílt rendszerű szabvány technológia
  - 7. generációs termék
  - Lefelé kompatibilitás
- Megjelenése óta (2000) széles körű ipari elfogadottság, a vezető szalagtechnológia
  - 2000: 100 GB
  - 2015: 6 TB (v7)
  - V3 óta: WORM
  - Újabb verziók szabványosítás alatt





# LTO JELLEMZŐK

Type	Year	Capacity	Entire-tape reads/writes	Approximate years of life assuming one tape filled...	
				per month	per week
LTO-1	2000	100 GB	200	17	4
LTO-2	2003	200 GB	250	21	5
LTO-3	2005	400 GB	364	30	7
LTO-4	2007	800 GB	200	17	4
LTO-5	2010	1.5 TB	200	17	4
LTO-6	2012	2.5 TB	—	—	—
LTO-7	2015	6.0 TB	—	—	—



# A MENTÉST MEG KELL TERVEZNI

- Nem elég, hogy „kezdjük éjfélkor”
  - Több mentés típus!
  - Ne legyen ugyanaz a *mentési ablak* (backup window)
  - A mentés mindig a rendszer teljesítménycsökkenését okozza
  - Mindig csúcsidőn kívül végezzük
    - Mikor van csúcsidő?
  - Mentés outsourcing probléma



# MENTÉS TERVEZÉSÉNEK MENETE

- Vállalati stratégia (Corporate Guidelines)
- Szolgáltatási szint meghatározása (SLA)
- Mentési politika (Backup and Restore Policy)
- Mentési ütemterv (Backup Schedule)



# VÁLLALATI MENTÉSI STRATÉGIA

- Egész szervezetre vonatkozik
- Jogi minimumokat, mentési célokat, szempontokat, mentendő adatok típusát határozza meg
- Nem foglalkozik a mentés megvalósításának részleteivel



# SLA MEGHATÁROZÁSA

- Ez tartalmazza, hogy az adott telephely(ek)en, mik az elvárt és biztosítandó szolgáltatási szintek
- Tipikusan a használókkal egyeztetve készül
- Egy SLA készítésekor meg kell határozni pl.:
  - a mentések típusát
  - az elvárt helyreállítási időket az egyes típusokra
  - a mentések gyakoriságát (milyen mentés milyen gyakran legyen)
  - az adatok megőrzésének idejét
  - a mentési ablako(ka)t a különböző típusú mentésekhez.



# SLA PÉLDA

- A használók az utolsó 6 hónap bármelyik fájljának 1 munkanapos pontossággal való visszaállítását kérhetik.
- A használók az utolsó 6 hónap – 3 év bármelyik fájljának 1 hónapos pontossággal való visszaállítását kérhetik.
- A diszkhibák max. 4 órán belül helyreállítandók, 2 napnál nem régebbi adatokkal.
- Az archiválandó adatok negyedévente generált teljes mentések, amelyeket „örökké” meg kell őrizni.
- A kritikus adatokat olyan rendszereken tároljuk, amelyek a használók számára elérhető módon megtartják a reggel 7 és este 7 között óránként készített pillanatfelvételeket, + az éjfélkor készült pillanatfelvételeket 1 hétig.
- Az adatbázisokra és a pénzügyi rendszerekre vonatkozóan szigorúbb követelmények állhatnak fent, amelyeket külön szabályozunk.



# MENTÉSI POLITIKA

- Ha az SLA elkészült, meg kell határozni azt a politikát, amellyel teljesíthetők az SLA-ban rejlő követelmények
- Ez tipikusan eléggé magától értetődik
  - Az előző példa SLA esetén:
    - napi mentés
    - az SLA-ban meghatározott tárolási idők
    - annak az eldöntése, hogy legalább hány naponta legyen teljes mentés (a többi differenciális/inkrementális)



# A MENTÉSI ÜTEMTERV (BACKUP SCHEDULE )

- Az ütemterv konkrétan leírja, hogy mikor milyen hoszt melyik partícióját kell menteni
- Az SLA és a mentési politika általános és ritkán változik
- Sokszor a mentési ütemtervet nem írják le külön, hanem a mentő szoftver konfigurációjában rögzítik





# MENTÉSI ÜTEMTERV PÉLDA

- Egy partíció mérete 4GB
- Teljes mentést 4 hetente (28 nap) végzünk
- Tegyük fel, hogy a differenciális mentés mérete 5%-kal nő naponta
  - Az első nap a teljes mentés: 4GB
  - A második nap: 200MB
  - A harmadik nap: 400MB, stb.
  - A 10. nap: 2 GB
  - A 11. nap. 2,2GB,
  - Ez a két nap önmagában több, mint egy teljes mentés igénye!!!
  - Ez azt jelenti, hogy a 10. napon már érdekesebb újra egy teljes mentést végeznünk



# MENTÉSI POLITIKA ISMERTETÉSE

- A használókkal ismertetnünk kell a mentési politika lényegét és azt, hogy hogyan kérhetik egy fájl helyreállítását.
- Különösen fontos arról a tájékoztatás, bizonyos gépeken mentés nincs!
- *“A mentéseket csak azokon az adatokon végzünk, amelyeket a hálózati könyvtárakban tárolnak (Z: meghajtó a PC-n, ill. /home könyvtár UNIX alatt). A mentéseket minden éjjel éjfél és reggel 8 óra között végezzük. **Soha nem végzünk mentést a PC lokális C: meghajtóján.** Ha egy fájl helyreállítására van szükség, forduljon a következő URL-hez további információért vagy küldjön egy e-mail-t ide, a szerver nevével, a fájl komplett elérési útvonalával, és hogy milyen időponttól kell a helyreállítás. Hozzáférési problémák kezelése, egyszerű fájl helyreállítások 24 órán belül megtörténnek.”*



# PÉLDA MÉRETEZÉS

- Egy szerverkörnyezetben **2TB** adatmennyiséget kell menteni.
- Inkrementális mentést használunk.
- A változás mértéke kb. 10%/nap
  - a. Határozza meg, hogy hetes mentési ciklus, és napi mentések esetén mekkora adatmennyiséget kell menteni az első 4 hétben
- Teljes mentés: 2 TB
- Inkrementum:  $2\text{TB} * 10\% = 0,2 \text{ TB}$  (naponta)
- Egy hét:  $2\text{TB} + 6 * 0,2 \text{ TB} = 3,2 \text{ TB}$
- Négy hét:  $4 * 3,2 \text{ TB} = 12,8 \text{ TB}$



## PÉLDA FOLYT.

b. Mekkora lesz a szükséges mentési időablak az egyes napokon, ha egy mentőeszköz effektív írási teljesítménye 100 GB/h?

– Vasárnap (teljes mentés)

- $2 \text{ TB} / 100 \text{ GB/h} = 20 \text{ (!!)} \text{ óra}$

– Hétköznap:

- $0,2 \text{ TB} / 100 \text{ GB/h} = 2 \text{ óra}$



## PÉLDA FOLYT.

c. Hány mentőeszköz szükséges, hogy a mentési ablak 8 óránál ne legyen több?

- Legrosszabb: vasárnap: 20 óra
- 3 mentőeszköz kell



## PÉLDA FOLYT.

d. Hány szalag szükséges a mentéshez, ha feltételezzük hogy minden mentés új szalagra kerül, és egy szalag maximális kapacitása 500 GB?

Vasárnap:  $2 \text{ TB} / 500 \text{ GB} = 4$  szalag

Hétköznap:  $0,2 \text{ TB} (= 200 \text{ GB}) = 1$  szalag

Összesen:  $4 + 6 * 1 = 10$  szalag / hét

40 szalag / 4 hét



## PÉLDA FOLYT.

e. Egy adott időpont visszaállításához maximum hány szalag visszatöltésére van szükség?

Legrosszabb: szombat

Visszaállítás: 1 full + 6 inkrementum

$4 + 6 * 1 = 10$  szalag kell



# FOGYÓESZKÖZ TERVEZÉS

- A mentési politika és időzítés befolyásolja azt is, hogy mennyi fogyóeszközt kell használnunk





# A HELYREÁLLÍTÁS

- Lassú...
- A szalagok írási és olvasási sebessége sokszor erősen eltér + megtalálási idő!!
  - Sokszor önmagában több, mint egy partíció helyreállítása
- A helyreállítás sebességét döntően a fájl leírók írási sebessége korlátozza!!
- **A mentés meggyorsítására alkalmazott trükkök (pl. inkrementális mentés) lassítják a helyreállítást**
- Hardver korlátok
  - Ha az írással azonos sebességgel jön az adat...
- Gyorsítás: sokszor külön mentőhálózat



## HELYREÁLLÍTÁS: BIZTONSÁGI KÉRDÉSEK

- Van-e joga valakinek az adott fájl helyreállítását kérni (és a fájlt használni)? – kérés validálása!
- A fájl hozzáférési jogosultságok és tulajdonjogok változnak-e a helyreállítás során?
- A kért adatot az eredeti helyen – az eredeti hozzáférési jogokkal – állítjuk helyre (tudjuk helyreállítani) vagy máshol esetlegesen más jogokkal?
- Felülír-e ez meglévő adatokat?



# SZEMÉLYZETI KÉRDÉSEK

- A helyreállítást több ember is tudja elvégezni, ne csak az, aki tervezte a rendszert
- Dokumentálás:
  - on-line,
  - papíron a helyreállító egység közelében
- A dokumentáció és a betanítás legyen arányos azzal, hogy milyen gyakran kell helyreállítást végezni
- Különösen fontos: mit kell tenni akkor, ha a helyreállító egységet vezérlő gép hal meg
- A dokumentumoknak tartalmaznia kell
  - a szállítók kapcsolattartóinak elérhetőségét,
  - a műveletet elvégezni képes/jogosult személyek telefonszámát,
  - a szükséges jelszavakat



# CENTRALIZÁCIÓ

- A centralizációval tipikusan kétféle költséget lehet jelentősen csökkenteni:
  - a berendezéseket (drágák, mert nagy pontosságú, nagysebességű mechanikát igényelnek és nagy megbízhatóságot, kis hibavalószínűséget).
  - a szalagcseréjét (költséges, mert munkaigényes)
- Elosztott mentés hátrányai
  - Minden gép mellé mentőegység – hiba – 2db!
    - Szalag meghajtó (tape drive) törés - tartalék
  - Kazettacsere hosszadalmas
- Hálózati mentő rendszerek



# SZALAG NYILVÁNTARTÁS

- A mentés nyilvántartás nélkül nem ér semmit
- A tartalomjegyzéket RAID-del védeni
- Automatikus nyilvántartás
  - Nincs – minden szalagon olvasni időben visszafelé
  - Partíció szintű
  - Fájl szintű – gyors, de nagy
  - Kompromisszum a kettő között
- Nyilvántartás (automatikus) helyreállítása
- Nyilvántartás, hogy egy szalag hányszor használt
- Mi van, ha úgy kell helyreállítani, ha a helyreállító rendszer rossz?
  - a szalagon magán legalább minimális tartalom info



## „TŰZRIADÓK” – FIRE DRILLS

- Csak akkor tudjuk meg, hogy valójában mennyire jó egy mentő rendszer, ha helyreállítást végzünk vele – gyakorlat kell
- Véletlenszerűen kiválasztott fájl helyreállítása
- Diszk helyreállítása
  - Ritkább – kijövünk a gyakorlatból
  - Nagy adatmennyiség – mindenhol elég a kapacitás?
  - Monitorozás (diszk, szalag, hálózat) – ha gond van
  - Ha nincs elég hely – új szerver beállításakor



# KÜLSŐ TELEPHELYEN VALÓ TÁROLÁS

- Biztonságos tárolás szükségessége
  - Zárható szekrény
  - Más telephely
    - Duplikálás
    - Csak az előző mentést tároljuk ott
- Raktárszolgálat – SA hazaviszi
- Több telephellyel rendelkező cég
  - Helyben mentés – szalag csere
  - Kis kihasználtságú hálózati összeköttetés – mentés a „másik” helyen a hálózaton keresztül



# ADATBÁZISOK PROBLÉMÁJA

- Az adatbázis tipikusan átlátszó a mentőrendszer számára, az az egész adatbázist egy egységként (fájlként) kezeli.
- Baj akkor van, ha az adatbázis mentés közben módosul, mert egy adat megváltoztatása például több, fizikailag máshol lévő indexbejegyzés módosítását is igényli.
- Mivel ezek távol vannak egymástól, mentés során inkonzisztencia alakulhat ki.
- Ezért adatbázist csak annak kikapcsolt állapotában szabad menteni, ami sokszor nem engedhető meg.
- RAID rendszerek (duplikált diszk) alkalmazása.
- Mentés idejére a két diszket szétválasztják.
  - Split mirror
- Különösen kritikus esetekben három diszken dolgozik az adatbázis-kezelő, így mentés alatt is marad duplikátum.





# TECHNOLÓGIAI VÁLTOZÁSOK

- Diszk és szalag technológia fejlődése nem egyenletes
  - Diszk: közel lineáris (1-1,5 évente duplikálódik)
  - Szalag: nagyobb ugrások
    - Szalagos egységek drágák – ne kelljen cserélni **ezeket** gyakran
- Technológia váltáskor a régi szalagos egységből is el kell tenni 1 (2) darabot!
- Egyenlőtlen fejlődés – a mentés módját is változtatja



# MENTÉS ÉS HELYREÁLLÍTÁS - ÖSSZEFOGLALÁS

- Mentés / archiválás
- Mentés típusai
  - Teljes, inkrementális, differenciális, progresszív
- Mentés megtervezése
  - Vállalati stratégia, SLA, Mentési politika, Mentési ütemterv, Idő- és kapacitástervezés, Fogyóeszköz tervezés, Mentési politika ismertetése
- Helyreállítással kapcsolatos kérdések
  - Biztonság, Személyzet, Centralizáció, Nyilvántartás, Gyakorlás, Külső tárolás, Adatbázisok, Technológiai fejlődés hatásai

