

INFORMÁCIÓS RENDSZEREK ÜZEMELTETÉSE

BME VIK TMIT

MÉRNÖK-INFORMATIKUS ALAPKÉPZÉS



BME VIK TMIT

5. ADATTÁROLÁS VÁLLALATI KÖRNYEZETBEN

Adatok típusai, értéke; Adatgazdálkodás, adattárolás, hierarchikus tároló kezelés

Diszkek megbízhatósága

Flash tömbök

Adattároló architektúrák (Internal/external DAS, adattárolók konszolidációja, SAN, Fibre Channel, NAS, NAS protokollok, IP SAN)

Tárterület virtualizáció

Tároló menedzsment és feladatai



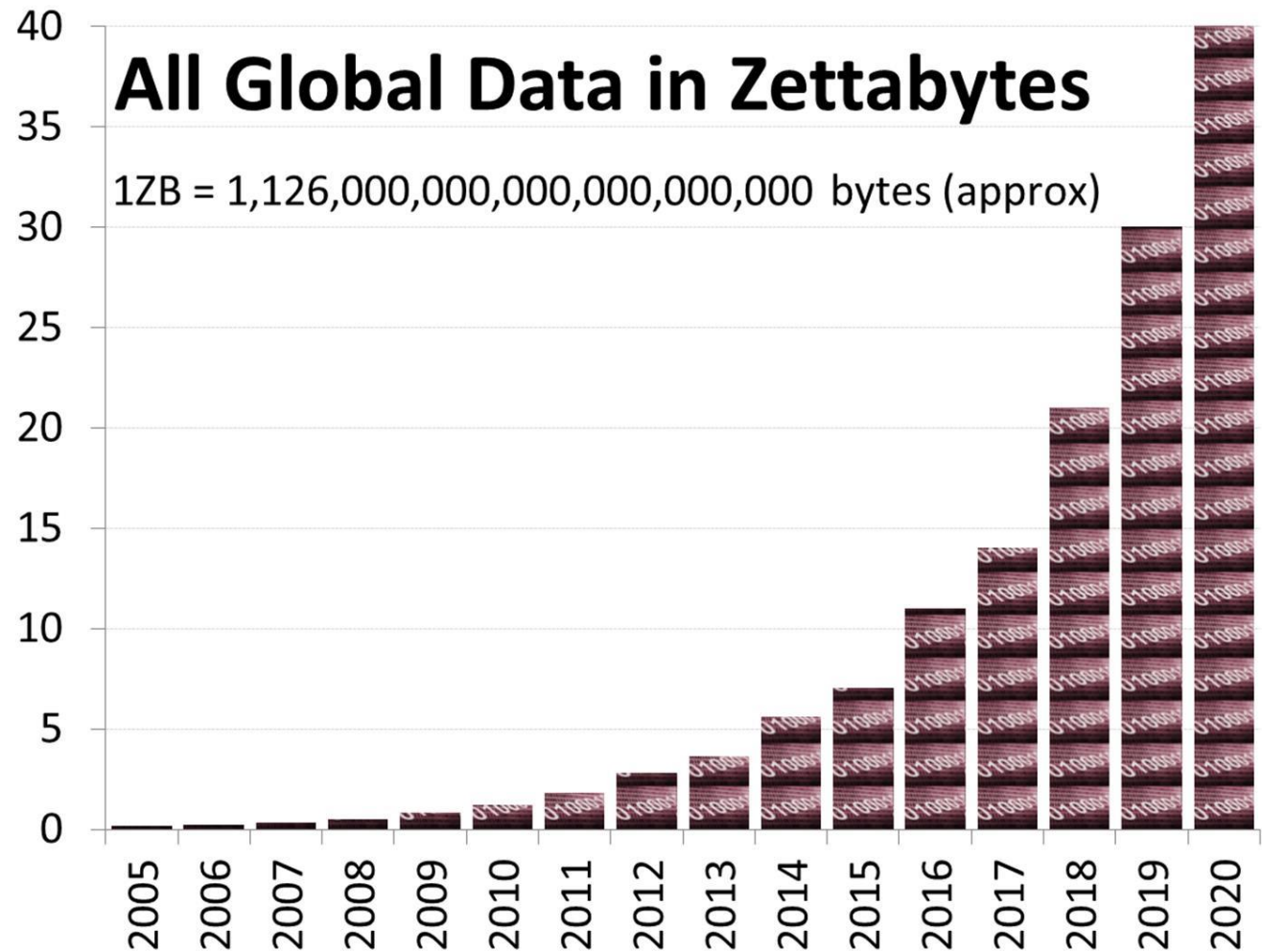
ADATTÁROLÓK, ADATTÁROLÁS

- Adatok típusai
- Adattároló eszközök
- Diszkek megbízhatósága (RAID)
- Tárolórendszerek (DAS, SAN, NAS, IP SAN) és átviteli technológiák
- Virtualizáció
- Adattároló hálózatok menedzsmentje

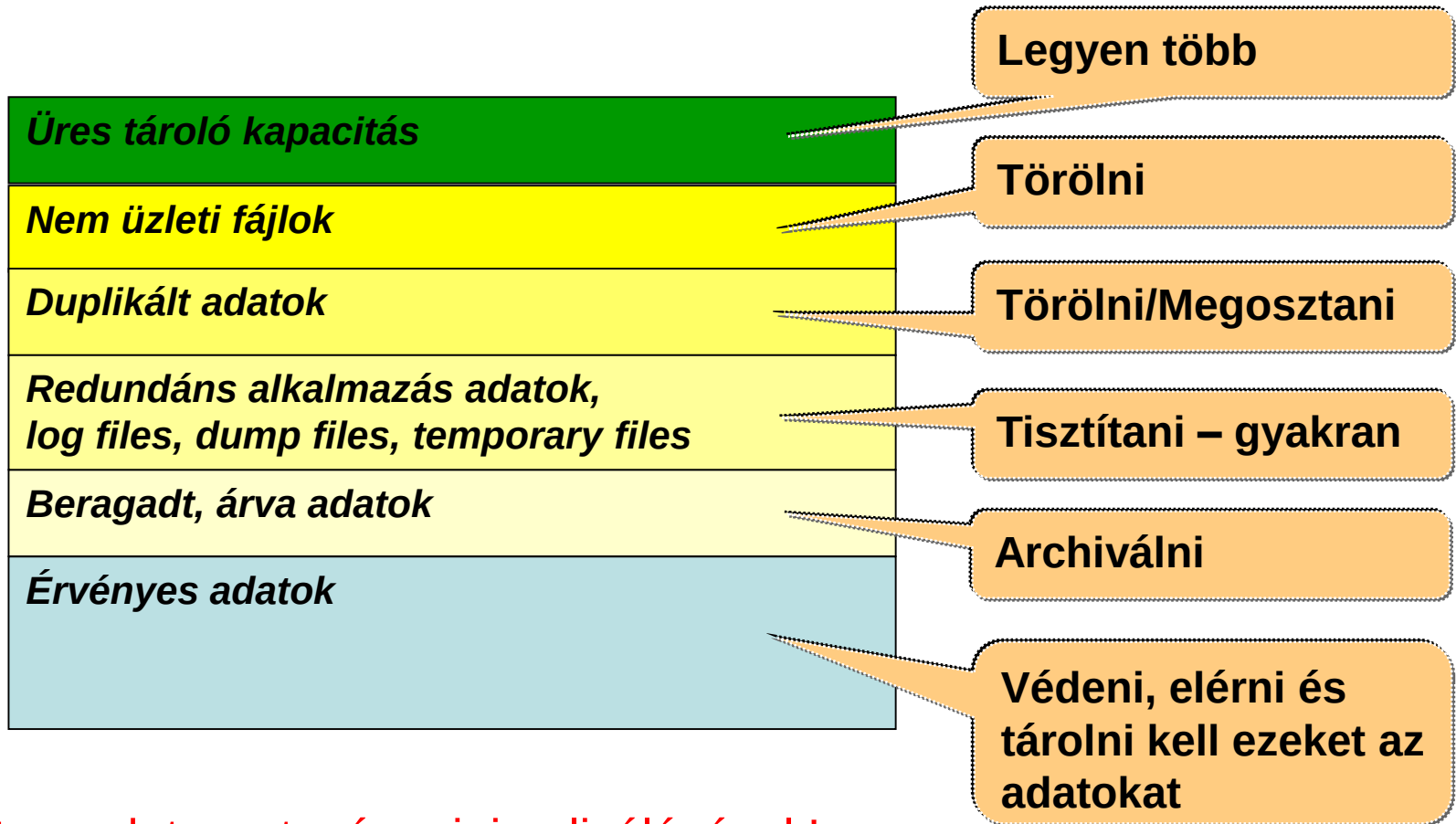


ELŐÁLLÍTOTT ADAT

- Zetta = 10^{21}
- Az elmúlt két évben kb. 10x annyi adat született, mint addig összesen



ADATOK TÍPUSAI



Mindezt az adatvesztés minimalizálásával !



ADATFOLYAMOK

Strukturált adatfolyam

Forrása és célja ismert

Server-to-Server

Üzleti eszközök

Speciális alkalmazások

Erős biztonság

Privát hálózatok

Tervezhető

Adatbázis adatok

**Monitorozható és ez alapján
tervezhető**

Strukturálatlan adatfolyam

Nem ismert

Client-to-client, Client-to-Server

Személyes eszközök

E-mail, Web

Gyenge biztonság

Publikus hálózatok

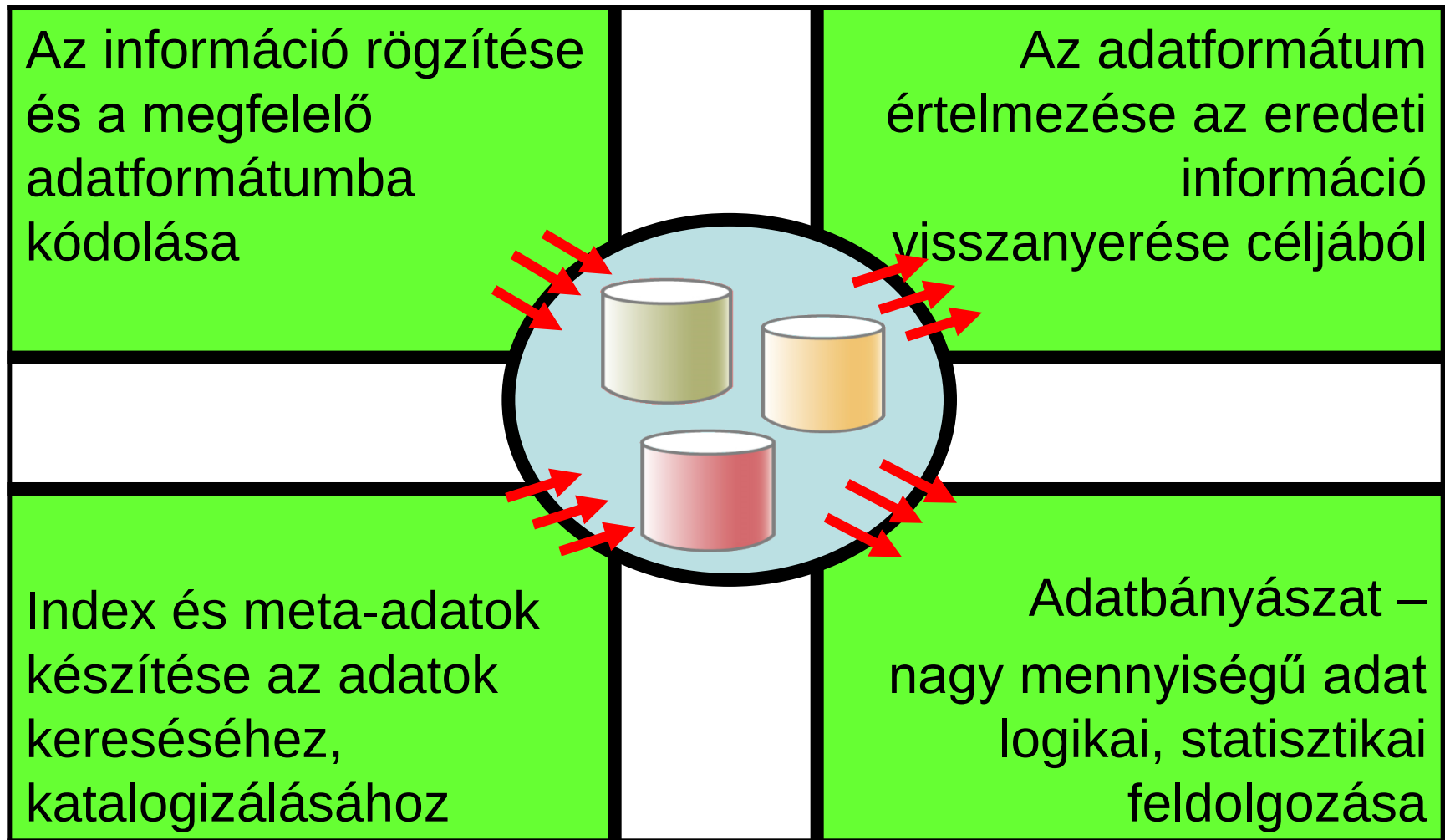
Nehezen tervezhető, statisztika

Fájlszerverek

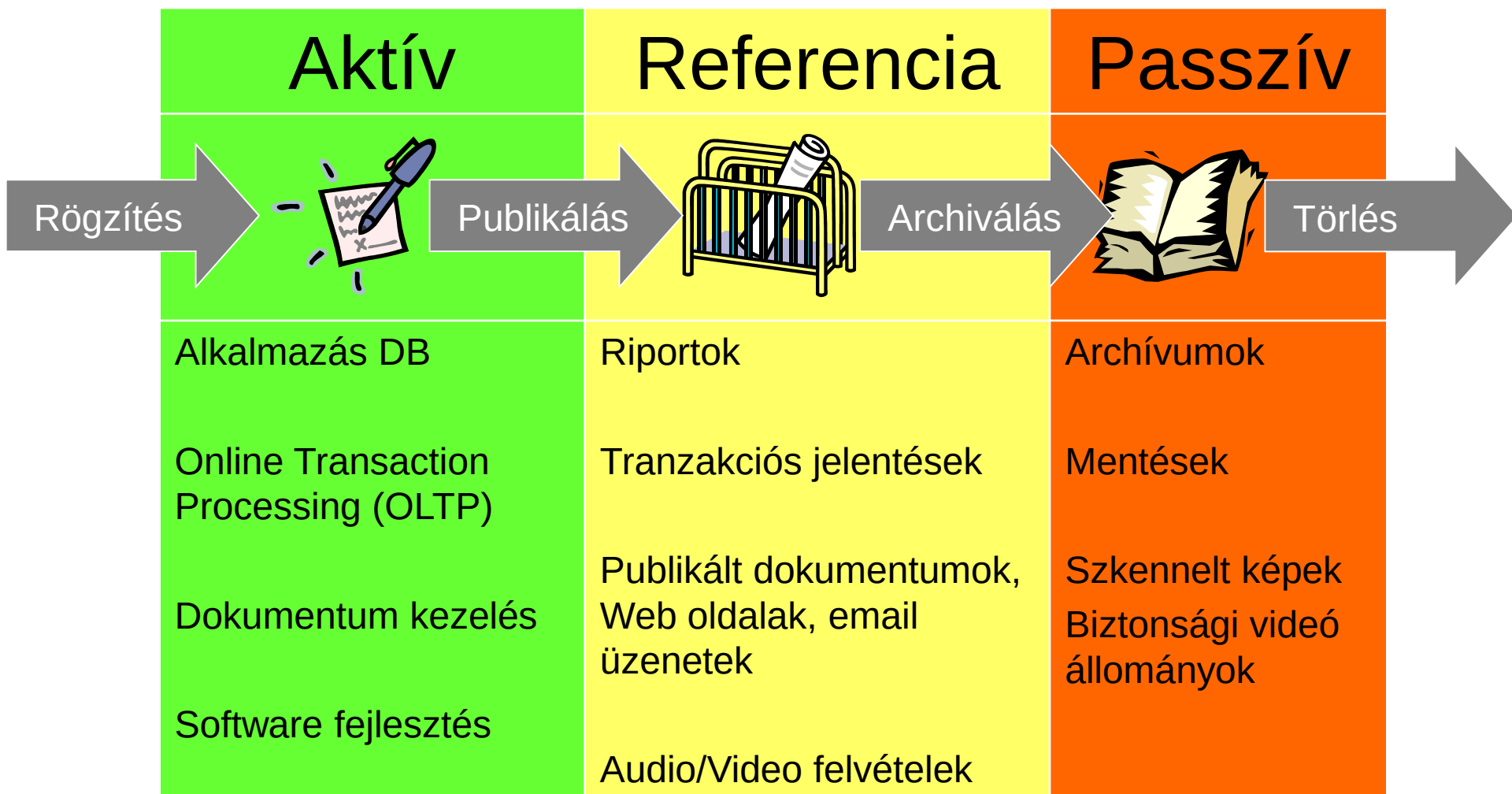
Inkább házirendekkel szabályozható



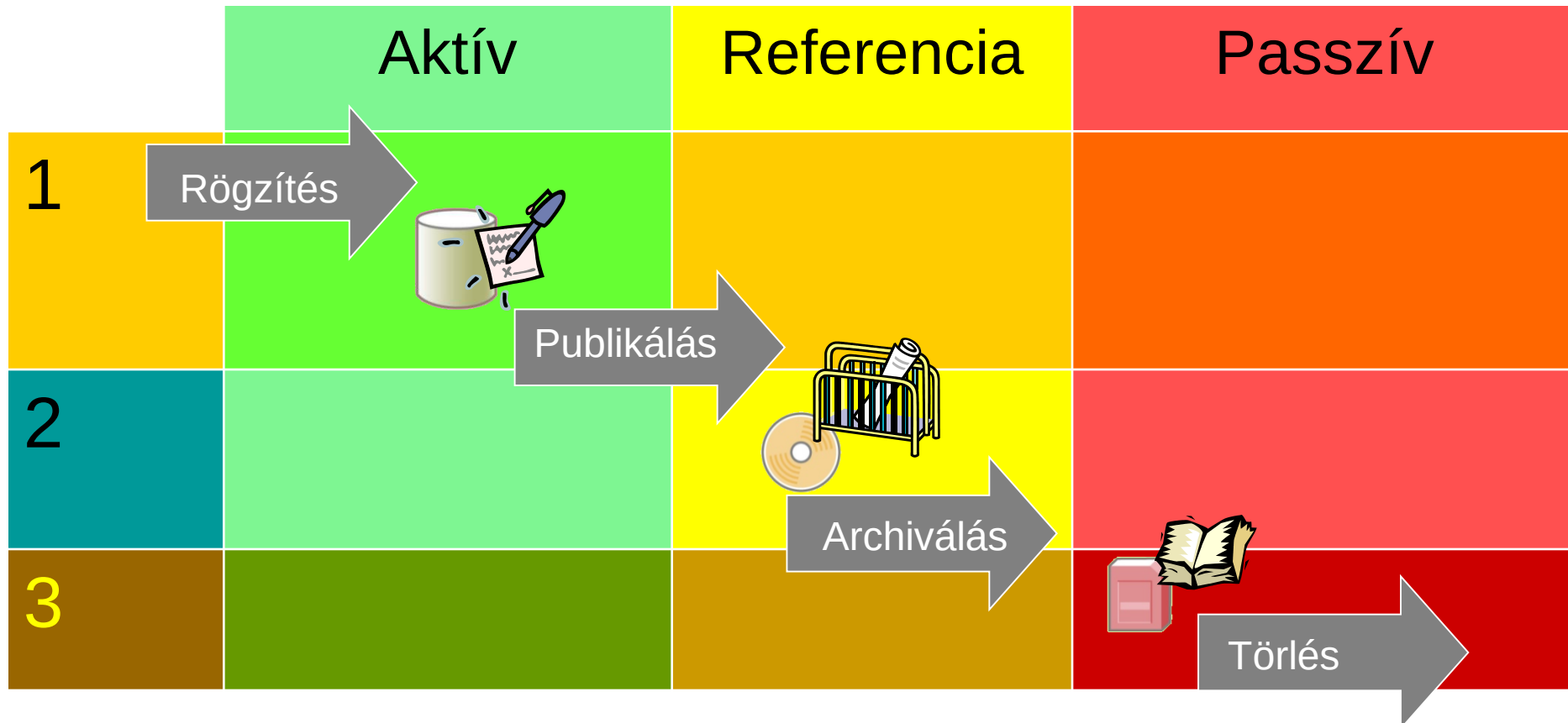
INFORMÁCIÓ ÉS ADAT ÉLETCIKLUS, ADATTÍPUSOK



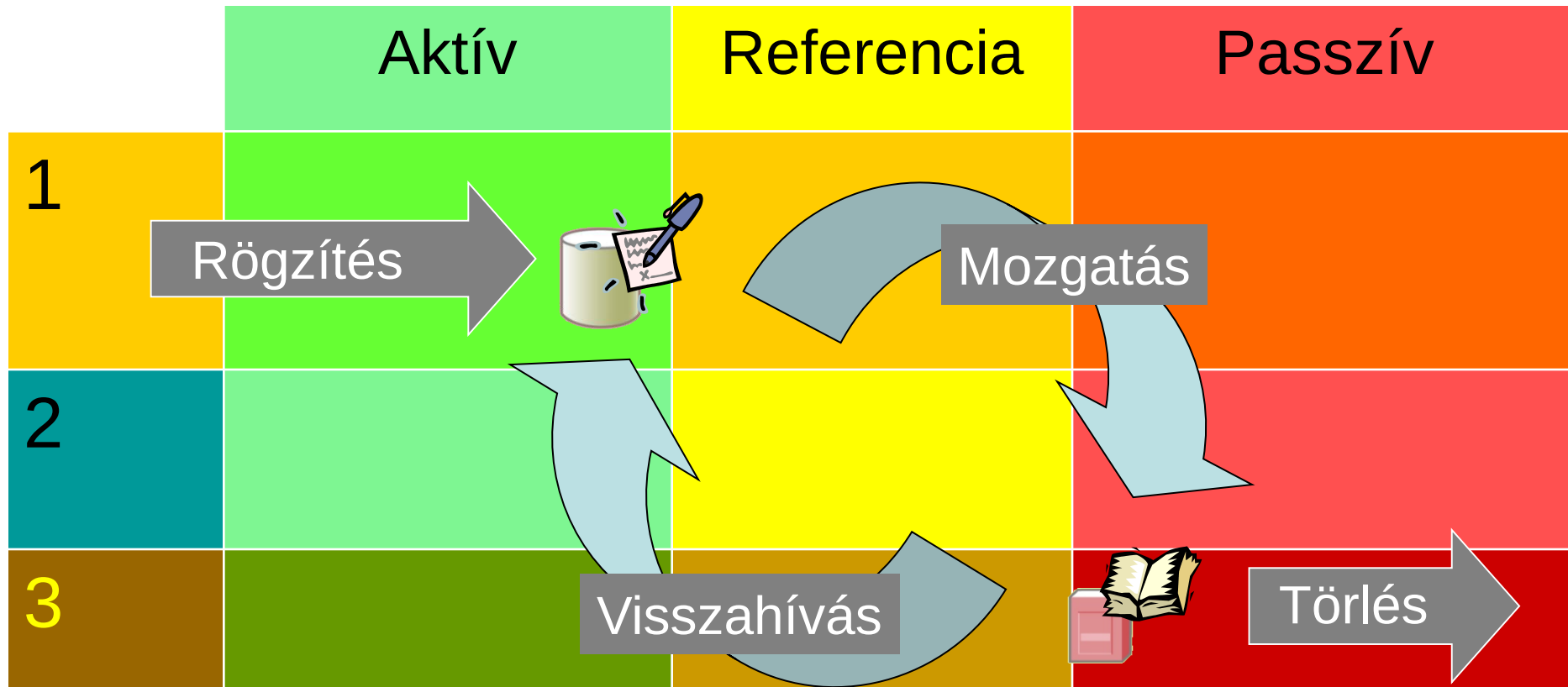
AZ EGYES ADATOK IRÁNTI IGÉNY VÁLTOZÓ



OPTIMÁLIS ADATTÁROLÁSI TECHNOLOGIA: VÁLASZTÁS AZ ADAT ÉRTÉKÉNEK MEGFELELŐEN



HIERARCHIKUS TÁROLÓ MENEDZSMENT (HSM) (HIERARCHICAL STORAGE MANAGEMENT)



HSM paraméterei: adat mérete, típusa és az utolsó olvasás időpontja



ADATTÁROLÓ ESZKÖZÖK

Előny

Probléma

Diszk 	• „Azonnali” adat elérés • Közvetlen írás/olvasás (R/W)	• Diszk csere • Tápellátás, hűtés • Élettartam 3-4 év! • Mozgó alkatrészek
Flash memó- ria 	• Nincsenek mozgó alkatrészek • Gyors	• (Még) drága • Kisebb méret
Optikai 	• Másodlagos tároló – automata könyvtárak • WORM (<i>Write Once Read Many</i>)	• Nem igazán tartott lépést a diszk és szalag fejlődéssel, SOHO eszköz (<i>Small Office Home Office</i>)
Szalagos 	• 10-20x olcsóbb, mint a diszkes tároló • 30 éves adatmegőrzési idő	• Nem azonnali elérés • Soros írás/olvasás • Megtalálás lassú



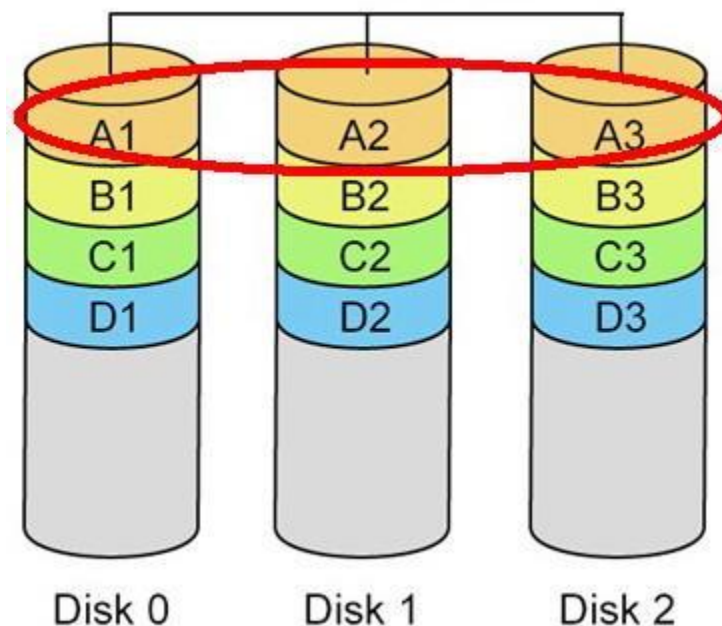
DISZKEK MEGBÍZHATÓSÁGA

- A szervereken tárolt adatok ne sérüljenek meg
- Eredetileg egyetlen nagy, nagymegbízhatóságú diszk
 - SLED: Single Large Expensive Drive
 - Drága...
 - MTBF (Mean Time Between Failure)
 - Kb. 750 000 óra (kb. 85 év)
 - De egy nagy(??) tárolótömb 1000 diszkkal
 - MTBF: $750\,000 \text{ óra} / 1000 = \text{kb. 1 hónap}$



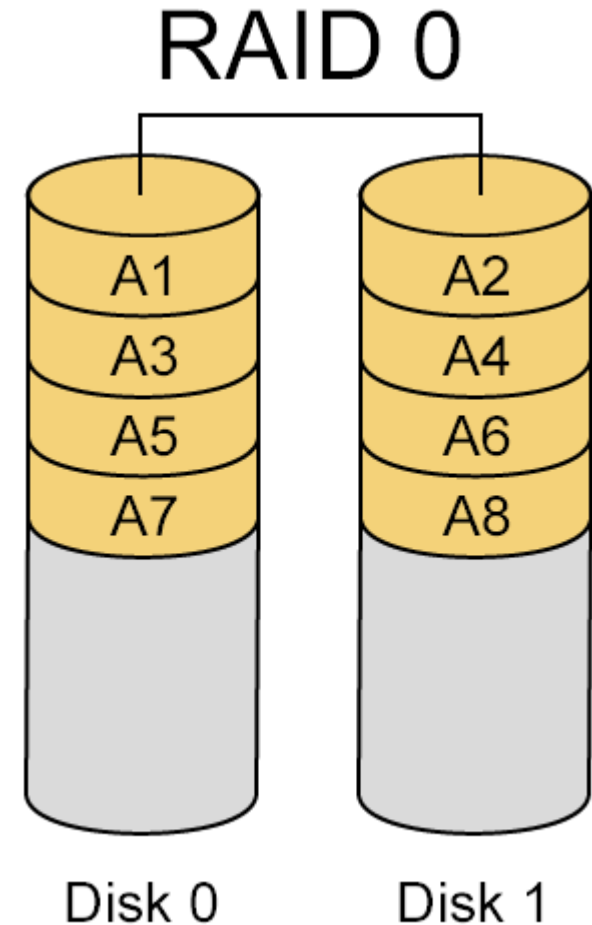
RAID REDUNDANT ARRAY OF INDEPENDENT (INEXPENSIVE) DISKS

- Fizikai hibák elleni védelem
 - 1987 California, Berkeley Egyetem
- RAID 0, 1-5, 6
- Lemezek sávokra (stripes) osztása
 - U.azok a blokkok az összes diszken



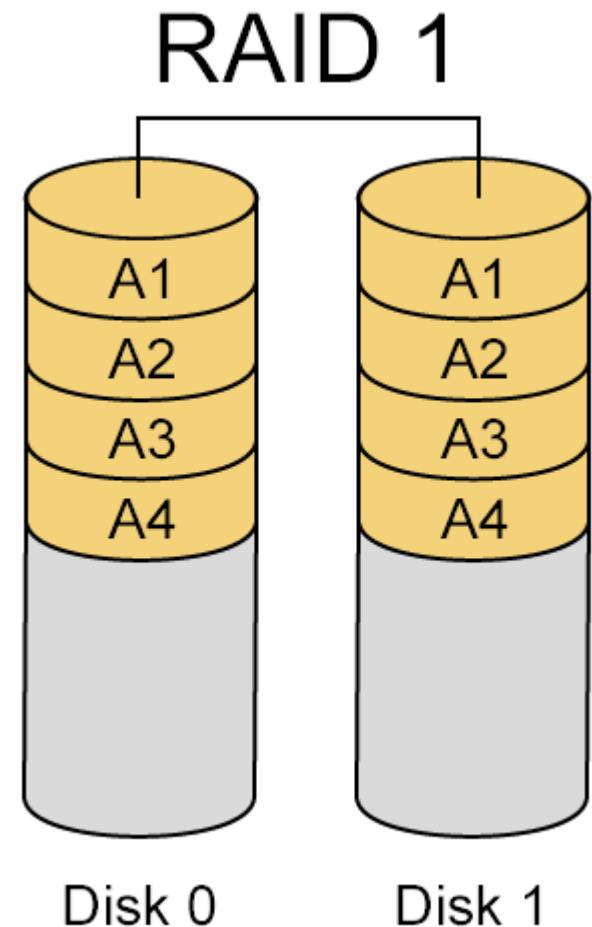
RAID 0 - STRIPING

- Nem biztonság növelési cél
- Kapacitásnövelés
- Sebességnövelés
(párhuzamos írás/olvasás)



RAID 1 – DISZK TÜKRÖZÉS (MIRRORING)

- Diszk duplikálás
- Nagy megbízhatóság
- Nagy (2x) méretnövekedés
- Lehet közel ekkora biztonság, kisebb veszteséggel?



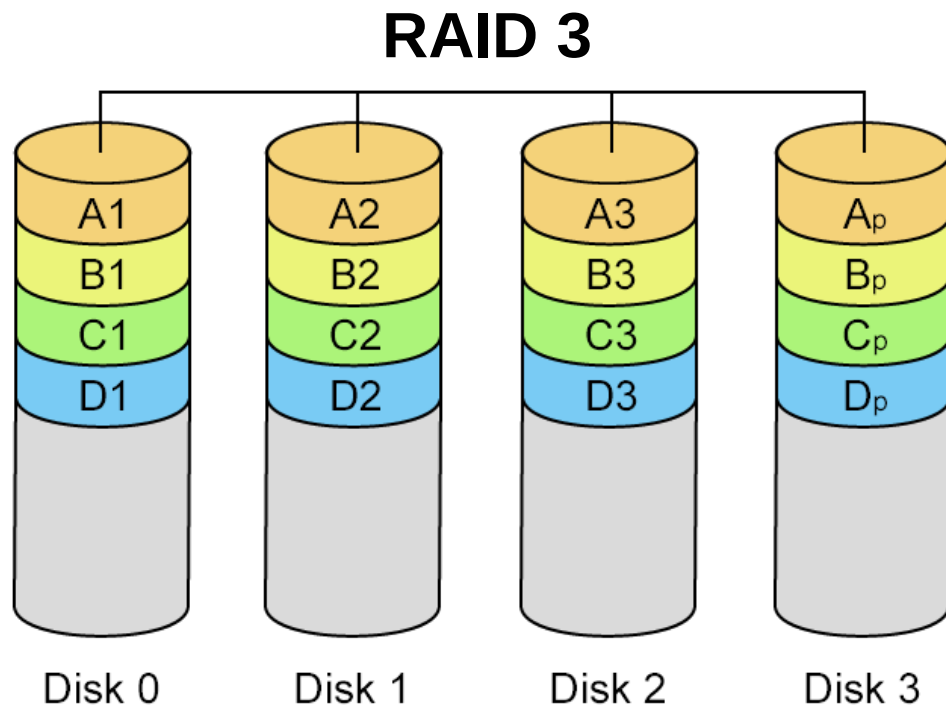
RAID 2 – HIBAJAVÍTÓ KÓD

- Egyes meghajtókon hibajavító kódokat (ECC – Error Correcting Code) tárolnak
 - Képes a diszkhiba detektálására, javítására
- Ma már nem használják, mert ma már a meghajtókon belül képeznek hibajavító kódokat



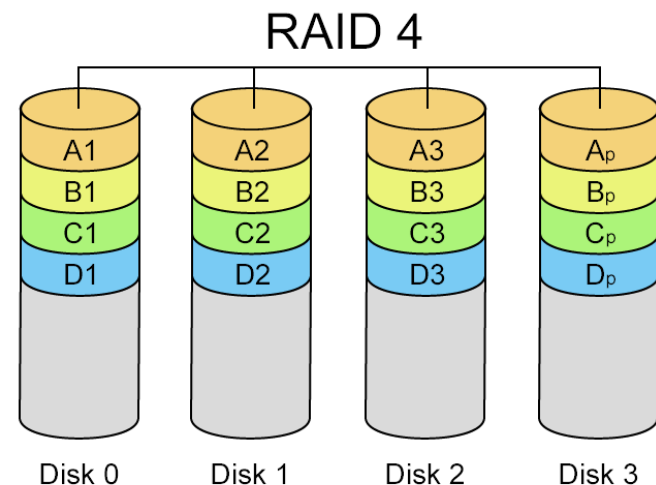
RAID 3 – PARITÁSDISZK

- +1 diszk: paritás (XOR)
- Egy meghajtó kiesése: a többiből XOR művelettel helyreállítható – idő, lelassul helyreállításakor
- Diszkhibát nem érzékel
- Tipikus: 2+1, 5+1, 8+1, 14+1
- Paritásdiszk korlátoz
- Mindig egész stripe művelet (Adatdiszkek egyszerre érhetők el)
 - Single user
 - Kis sávok
 - Nagy fájlok (videó)



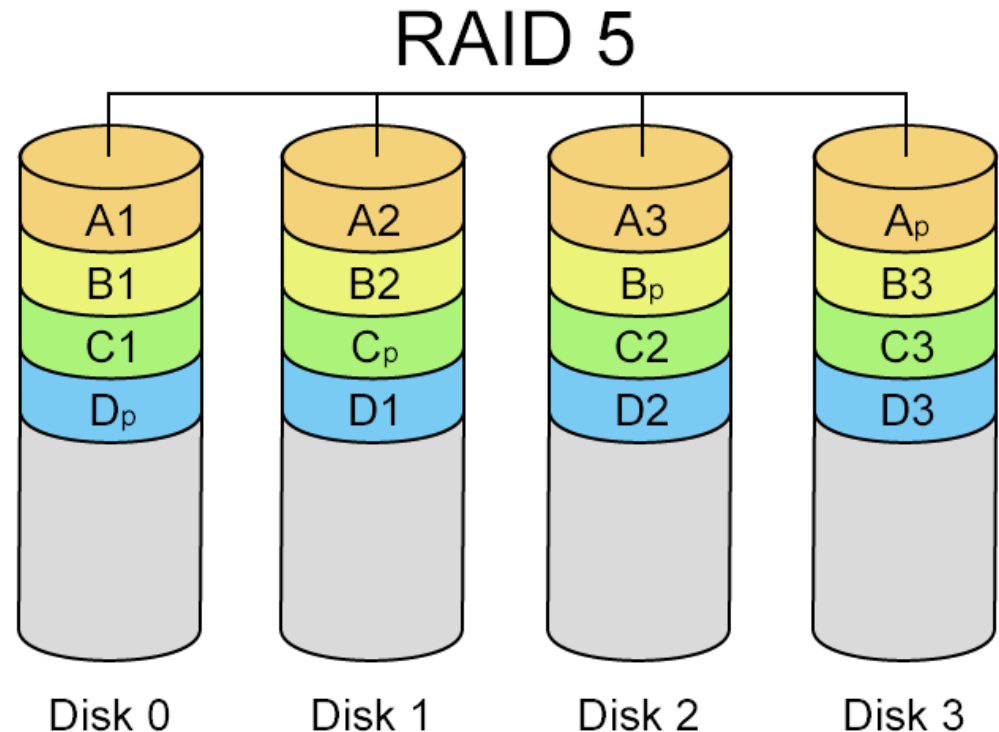
RAID 4

- Hasonló a RAID 3-hoz, de közvetlenül bármelyik diszkhez hozzáférhetünk
 - Párhuzamos kiszolgálást lehetővé tesz
 - Nagyméretű sávok esetén jó
 - Paritásdiszk nagyon korlátoz!
- Nem használják a gyakorlatban



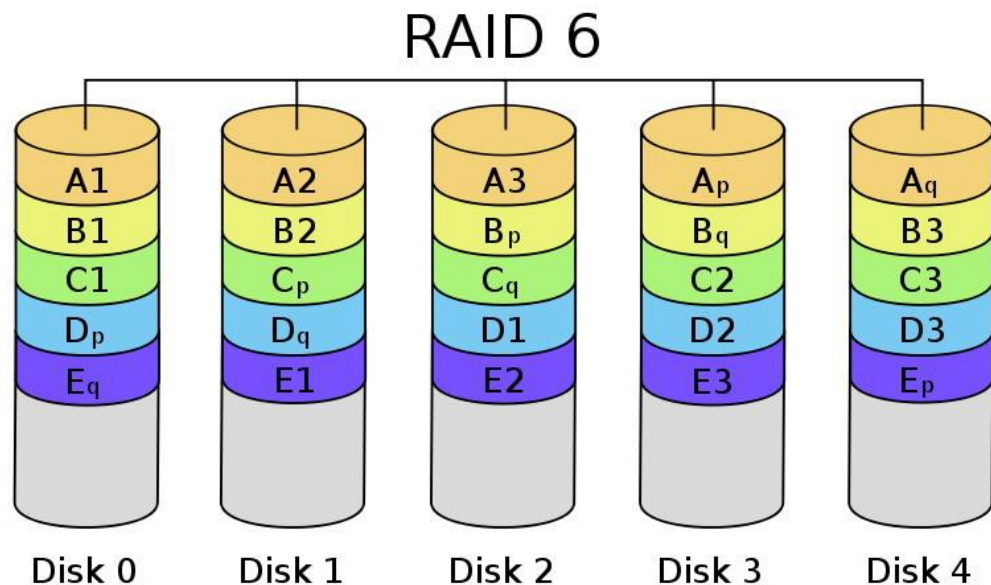
RAID 5 – ELOSZTOTT PARITÁS

- Paritás egyenletesen szétosztva
 - Kiküszöböli a paritás meghajtó okozta szűk keresztmetszetet
- Közvetlenül elérhetők a diszkek
- Konfigurálható sávméret

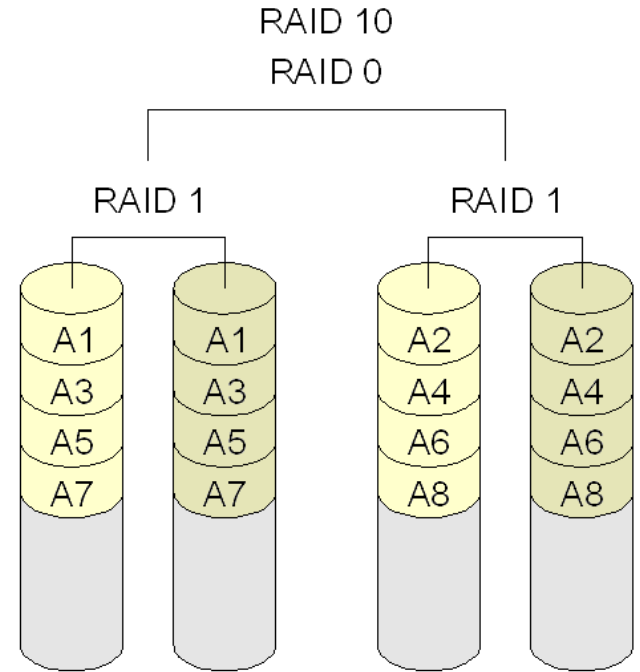
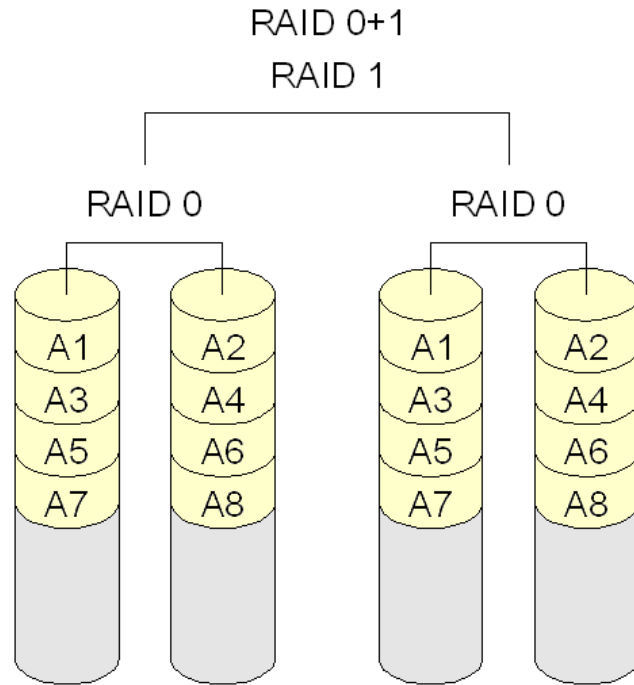


RAID 6 – KETTŐS PARITÁS

- Sor (XOR – P) és oszlop (Reed-Solomon kód – Q) paritás
 - Diszkek között szétosztva
 - Kettős hiba ellen is véd – de lassú



RAID 01, RAID 10



Egyformák?

Hiba: egész stripe – nincs tükrözés (!!)

Helyreállítás: egész stripe(!!)

Sebesség: gyorsabb (HW striping)

csak a felén nincs tükrözés

csak a rossz diszk

lassabb (SW striping)



RAID

- Gyakorlatban a 0, 1, 5 elterjedt
- RAID csak a FIZIKAI diszk hibák ellen véd!
 - Logikai hibák ellen: mentés!



FLASH MEMÓRIÁK

- Non-volatile memory (EEPROM)
 - ‘Nem felejtő’
 - Speciális jellel törölhető (‘flash’)
 - Pen-drives
 - DataTraveler Ultimate GT
 - SSD
 - Solid State Drive
 - AFA
 - All-Flash Array
 - Hybrid arrays

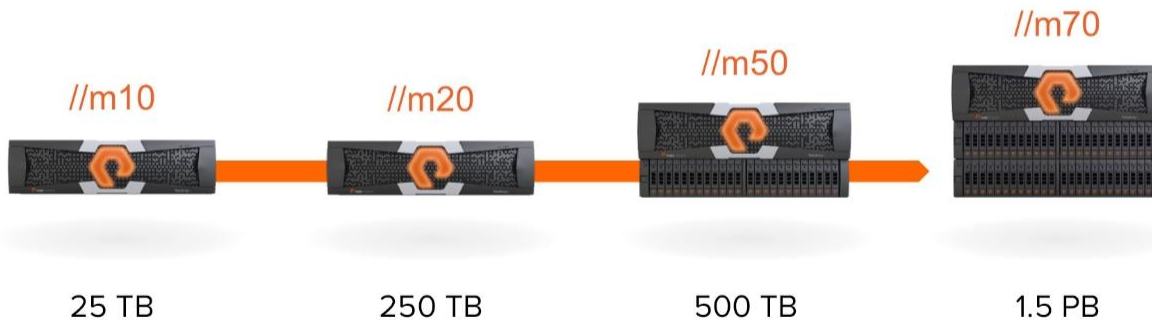




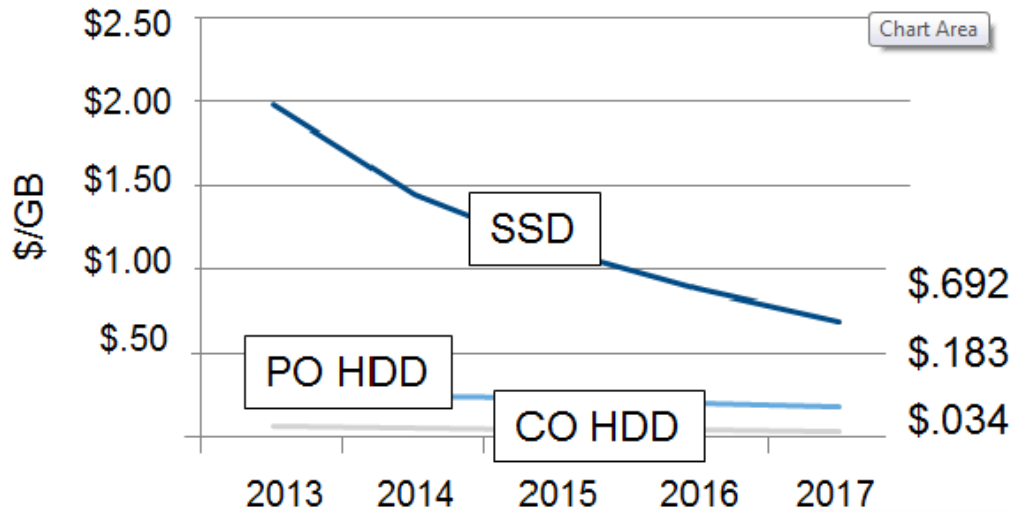
ALL-FLASH ARRAY



ORACLE[®]
SAP[®] Microsoft SQL Server



ÁR



PO: Power/performance optimised
 CO: Cost optimised
 TCO: Total Cost of Ownership

~20-25% of the
 TCO (HDD)
 ~80% of the
 TCO (SSD)



KÉSLELTETÉS

- Latency 1000:1 (HDD:SSD)
 - Ma már a csatlakozó (SATA, SCSI) sebessége korlátoz
 - Gyorsabb boot-olás
 - Adat kompressziós (data reduction) technológiák sokkal hatékonyabbak
 - 6:1 (SSD) – 2:1 (HDD)
 - Ha ezt már eleve egy felső réteg nem tette meg... – VM
 - Effektív kapacitás (Effective usable capacity)
 - SSD – tipikusan a kontroller, míg HDD - extra SW
 - Gyorsabb – több használói igény elégíthető ki
 - Elégedettebb használók

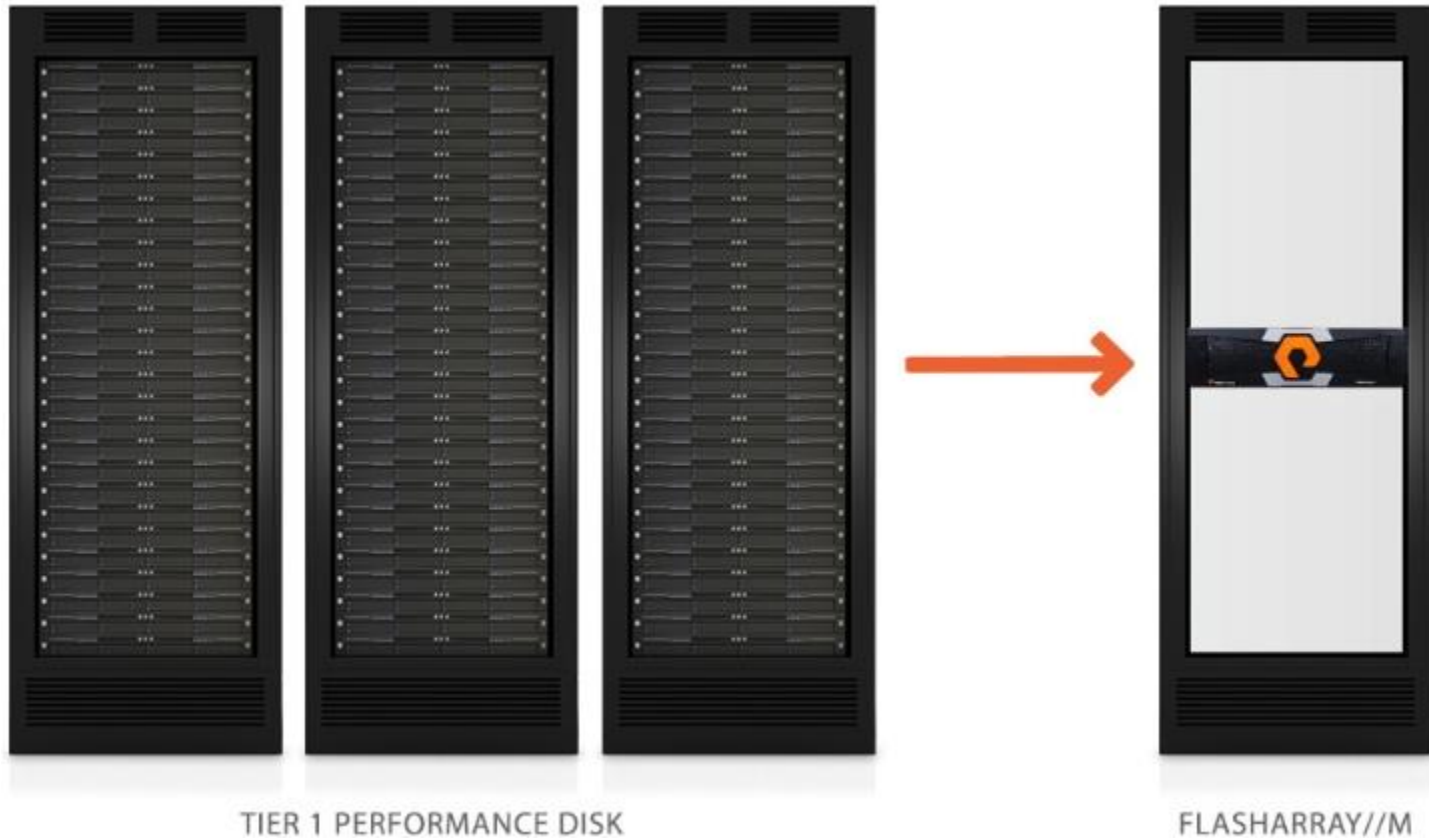


ENERGIA, HŰTÉS, MÉRET

- Táp, hűtés
 - Nincs mozgó alkatrész
 - Kisebb energia-felhasználás (1:10)
 - Kisebb hűtés igény
 - Kb. 50-90%-kal kevesebb, mint a HDD esetén
- Kisebb
 - Pláne, ha az adatkompresszió hatását is beszámítjuk
 - 20-40* nagyobb adatsűrűség, mint a HDD-nél
 - Akár 90%-kal jobb rack kihasználás



ALL-FLASH ARRAY



MEGBÍZHATÓSÁG

- Kisebb fenntartási költség
- Megbízhatóság (Reliability)
 - 100:1 (unrecoverable bit error rate)
 - 10^{-18} : 10^{-16}
 - 10^{-18} : 1 hiba többszáz év alatt
 - A korai EEPROM-oknál az írási ciklusok limitáltak voltak (~1000)
 - Mai SSD-k – több mint 200 év
 - RAID (1 a régebbieknél, 5 az újabbaknál)



HYBRID ARRAYS

- HDD jobb ár/GB
- SSD jobb ár/IOPS
 - Input/output operations per second
- Rakjunk egy vékony SSD réteget egy HDD tömb fölé
 - SSD: 2% - 5%-a az összkapacitásnak
 - Elérhető IOPS duplázódik
 - Olvasási késleltetés 10+ ms helyett 3-5 ms
 - DE nem egyenletes – ez néhány alkalmazásnál problémát okozhat
 - 10% - 20% árnövekedés a teljes tömbre
 - 2X teljesítmény
 - RAID 1



ÖSSZEHASONLÍTÁS

	Avg upfront per GB HW Cost	1yr avg per GB Power & Cooling	Avg upfront per usable GB Costs*	~ 3 yr per usable GB TCO
100% HDD Storage System	\$0.50	\$0.50	\$0.63	\$2.13
Hybrid Storage System	\$1.60	\$0.38	\$0.59	\$1.72
100% Flash SSD Storage Systems	\$10.00	\$0.17	\$3.64	\$4.13
100% Flash SSD Storage Systems	\$5.00	\$0.17	\$1.82	\$2.31
100% Flash SSD Storage Systems	\$4.00	\$0.17	\$1.45	\$1.95
100% Flash SSD Storage Systems	\$3.00	\$0.17	\$1.09	\$1.59

* HDD cost/usable GB goes up because of formatting and RAID overhead.
SSD based dedupe/compression increases usable GB ~ 2.75 x.
Hybrid systems a little less to account for the HDD overhead.
SSDs are typically overprovisioned from 20 to 50% to account for load balancing & garbage collection



TÁROLÓ RENDSZEREK

- DAS – Direct-Attached Storage
- SAN – Storage Area Network
- NAS – Network-Attached Storage
- IP SAN (iSCSI)



DAS – DIRECT-ATTACHED STORAGE

- A tároló közvetlenül a szerverhez csatlakozik
 - Blokk szintű hozzáférés
 - Főképp kis rendszereknél
- Két alaptípus
 - Belső (Internal DAS)
 - Külső (External DAS)



INTERNAL DAS

- A tároló közvetlenül a szerverhez kapcsolódik belső soros vagy párhuzamos buszon keresztül
 - Távolság korlátozott
 - Általában a buszhoz csak korlátozott darabszámú eszköz csatlakoztatható
 - (P)ATA vagy SATA csatlakozó
 - Nagy helyet foglal a szerveren belül
 - Nehezebb karbantartás



(P)ATA



- Párhuzamos elérésű HDD interfész
 - Half duplex
- PATA – Parallel Advanced Technology Attachment
- 40 & 80 eres kábel
 - 40 eres: UDMA max. 33 MB/s
 - 80 eres: UDMA 66, 100, 133 MB/s
 - nagy helyigény => fejlesztés megállt (~2004)



SATA

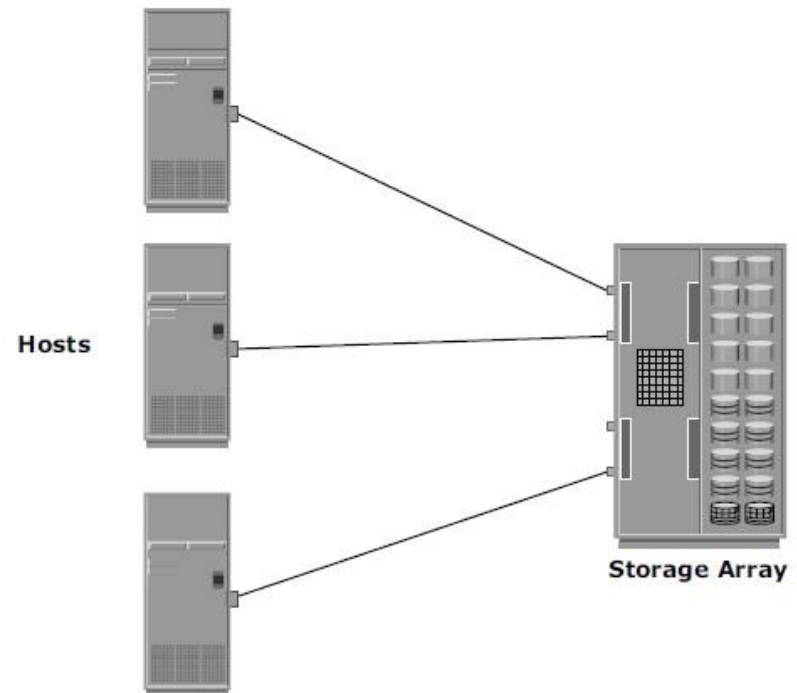


- Serial Advanced Technology Attachment (SATA)
- Pont-pont összeköttetést teremt a SATA host adapter és a SATA eszköz között
 - Új csatlakozó felület
 - Nagyobb átviteli sebesség
 - (P)ATA 66/100/133 MB/s
 - SATA 150/300/600 MB/s
 - A csatlakozó kábel 4 eres, maximális hossza 1 m
 - Half duplex



EXTERNAL DAS

- A szerver közvetlenül kapcsolódik egy külső tárhoz
 - Nagyobb távolság
 - Általában nem (annyira) korlátozott a csatlakoztatható eszközök száma
 - SCSI (vagy FC) csatlakozás



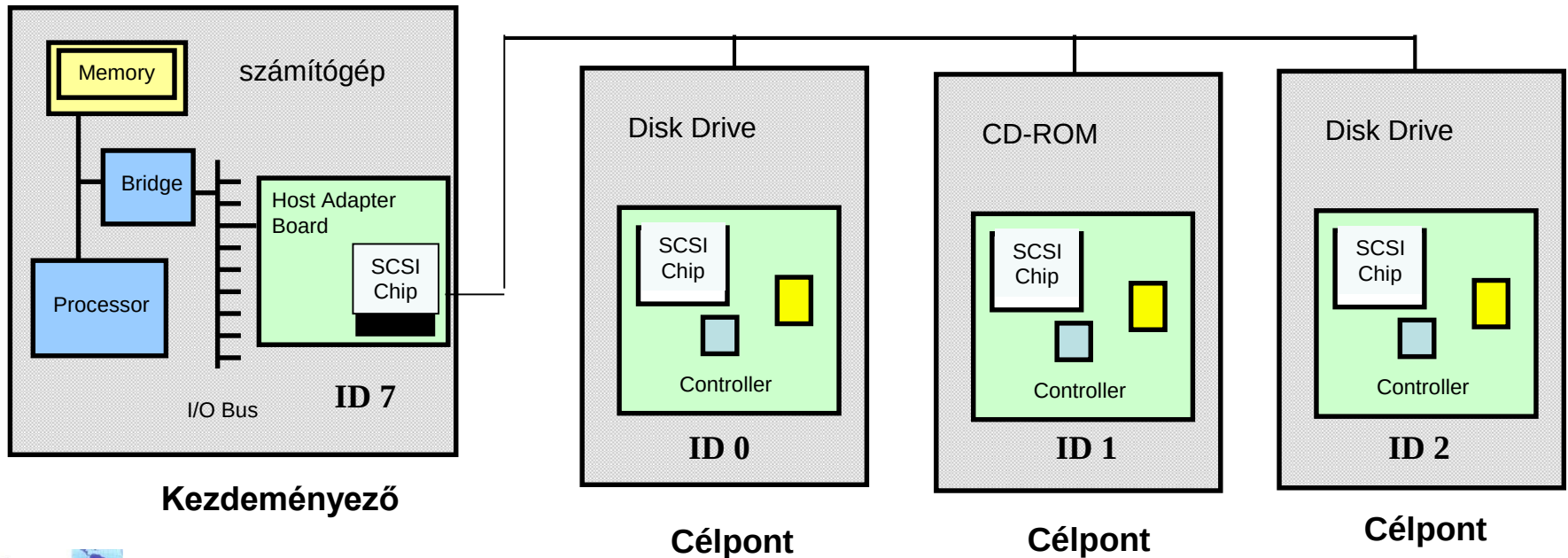
SCSI INTERFÉSZ

- SCSI
 - Small Computer System Interface (SCSI)
 - Szabványos I/O busz
 - Nagy teljesítményű interfész
- Eszközök
 - Disk Drives
 - Tape Drives
 - Removable Media Drives
 - CD/DVD Drives
 - Printers



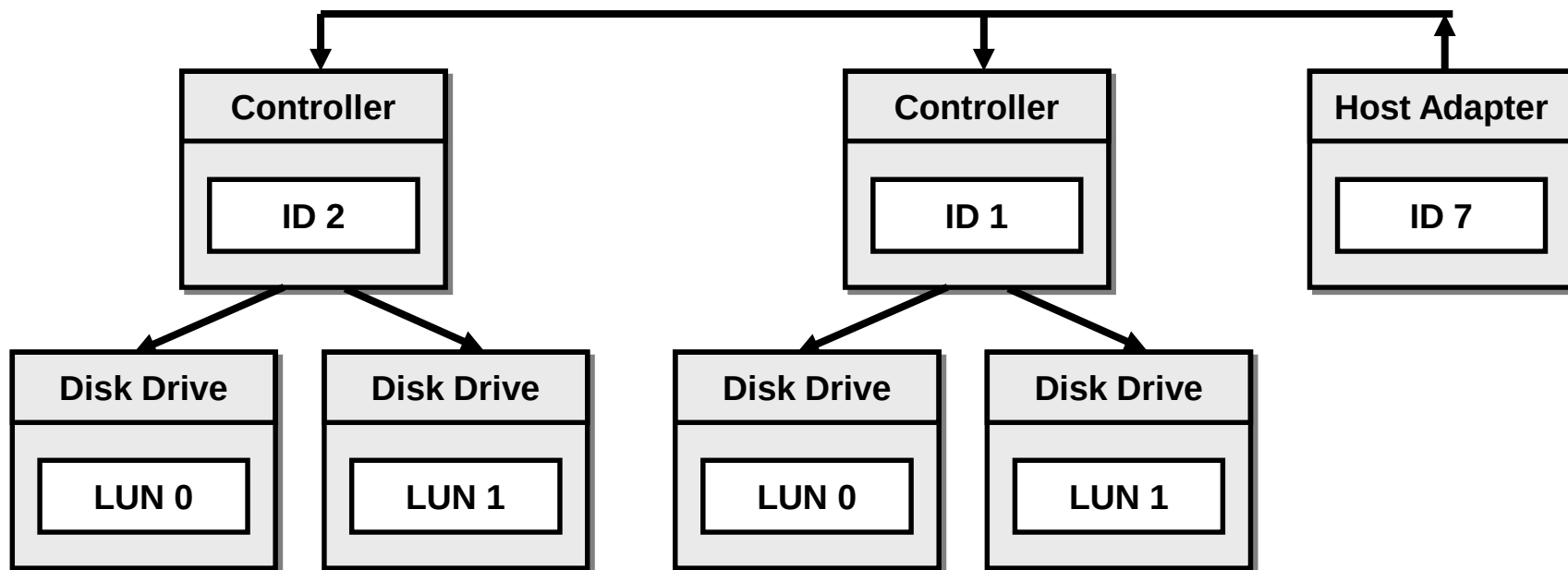
SCSI TOPOLÓGIA

- Összes eszköz egy közös buszon osztozik
- Az eszközök egyedi azonosítóval rendelkeznek
- Csoportosításuk szerepük alapján történik
 - A kezdeményező általában számítógép
 - A célpont tipikusan merevlemez, CD-ROM

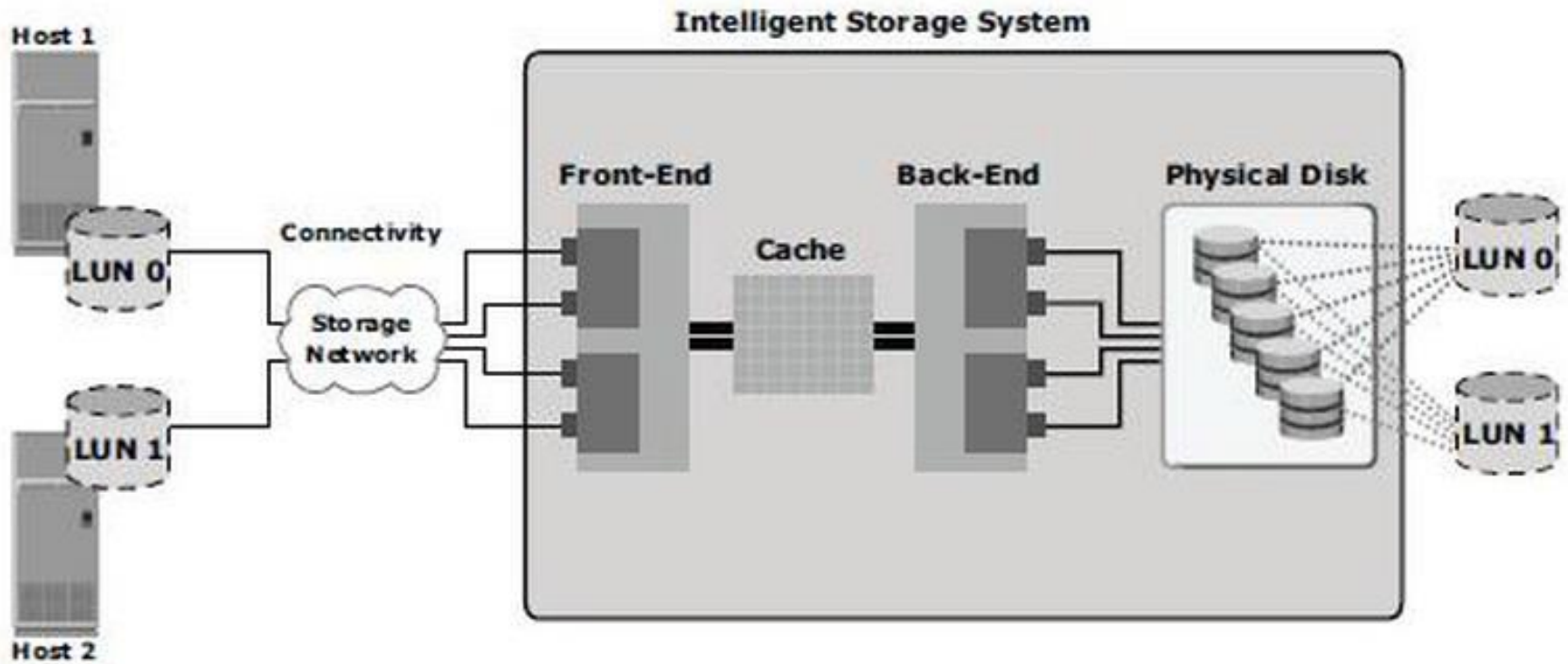


LOGICAL UNIT NUMBER (LUN)

- **NEM (!!!) szám** – egy tárolócsoporthoz
- LUN egy SCSI részcsoporthoz címzési mód
 - Különböző fizikai eszközökön elhelyezett területek logikailag egy egységnek látszanak



LUN



SAS - SERIAL ATTACHED SCSI

- Serial Attached SCSI (SAS)
 - A párhuzamos (parallel) SCSI adapter továbbfejlesztése
 - Adatátviteli sebesség 3, 6 or 12 Gbit/s
 - Full duplex, magasabb megbízhatóság
 - Több drive címezhető egyetlen controller portról



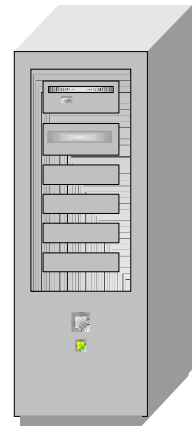
DIRECT-ATTACHED STORAGE (DAS)

Előnyök

- Jobb, mint ha az adatokat a kliens tárolná
- Korlátozott redundanciát tud nyújtani
- Kis költség
- Egyszerű

Hátrányok

- Nehézkes menedzsment
- Back-up költséges
- Elpocsékolott tárolóterület
- Nehézkes az adatmegosztás
- Nem (jól) skálázható
- Korlátozott darabszámú eszköz csatlakoztatható
- Kis teljesítmény, korlátozott sávszélesség

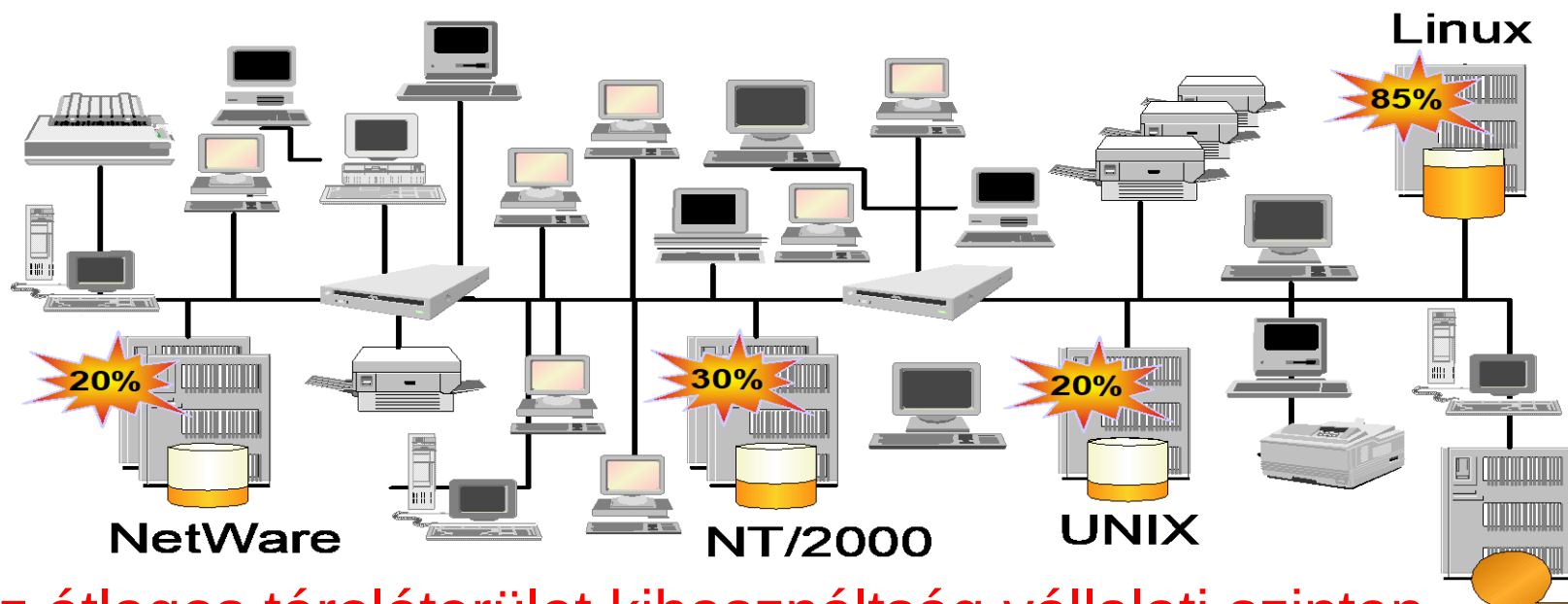


DAS Device



DEDIKÁLT TÁROLÓ ESZKÖZÖK

- Elosztott szerverek és tárolók – információ szigetek, különálló menedzsment alatt
- Nem hatékony az erőforrások (technikai és emberi) használata, magasak fajlagos költségek

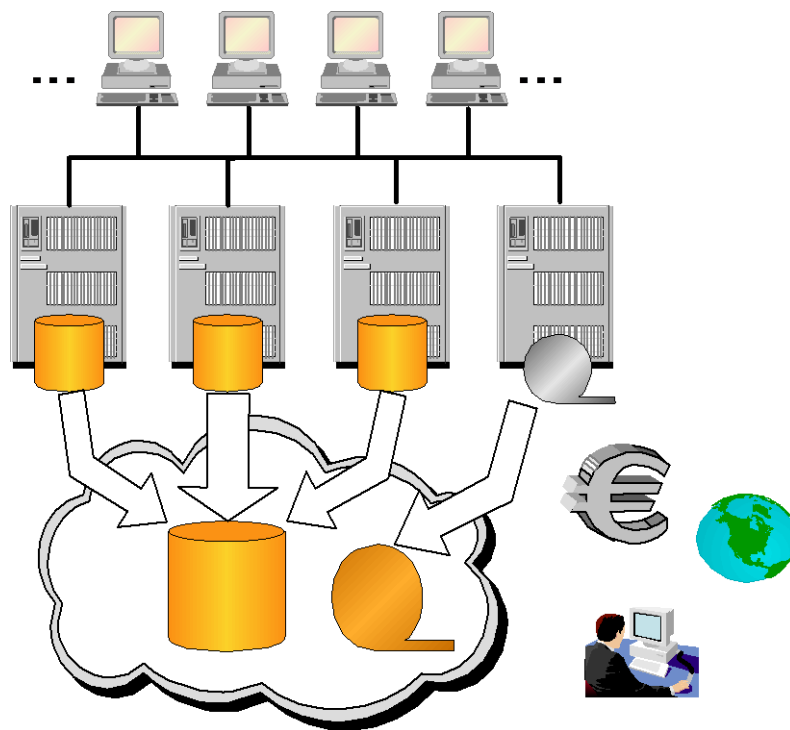


Az átlagos tárolóterület kihasználtság vállalati szinten tipikusan 40-60%.



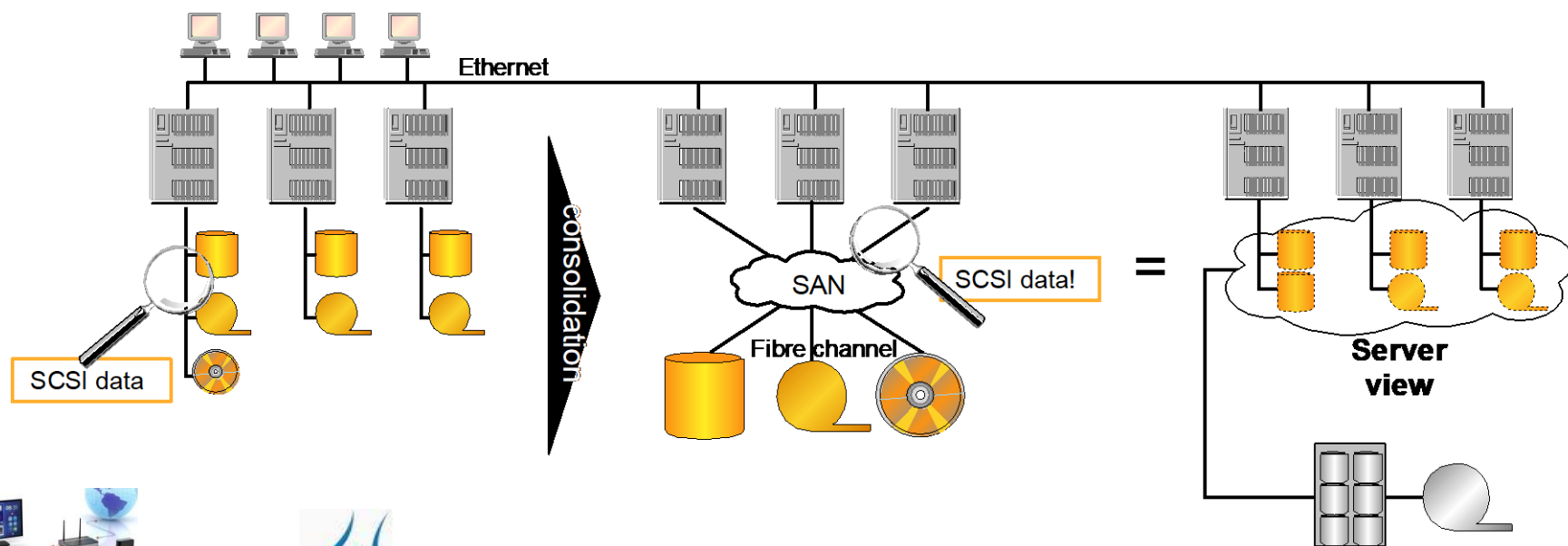
KONSZOLIDÁLT TÁROLÓ ESZKÖZÖK

- Konszolidált eszközök, menedzsment, adat
- Kevésbé komplex, alacsonyabb fajlagos költségek
- Nagy rendelkezésre állású, skálázható, katasztrófa tűrő rendszerek alakíthatóak ki



SAN - STORAGE AREA NETWORK

- Adattároló hálózat, adatforgalomra dedikált hálózat
- A tároló eszközök az egyes szerverektől fizikailag elválnak, több szerver képes ugyanazt az eszközt elérni
- Nem változik az adatkezelési protokoll, a szerverek dedikált, saját tárat látnak
 - Blokkszintű címzés



A SAN HÁLÓZATOK ELŐNYEI

- **Erőforrások**

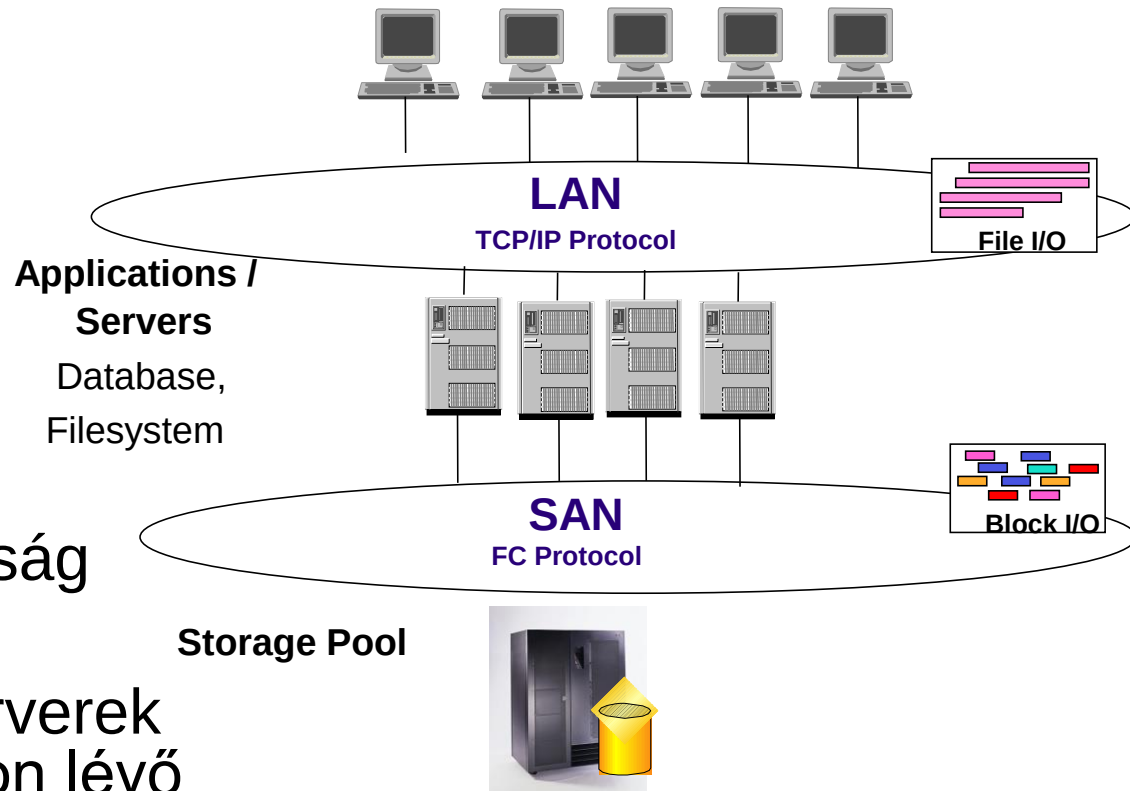
- Az erőforrások kihasználtsága nő
- Skálázhatóság
- Magasabb szintű rendszerfunkciók valósíthatók meg (**replikáció**)

- **Menedzsment**

- Nagyobb hatékonyság

- **Információ elérés**

- Az alkalmazás szerverek bármely, a hálózaton lévő adatot bármikor elérhetnek



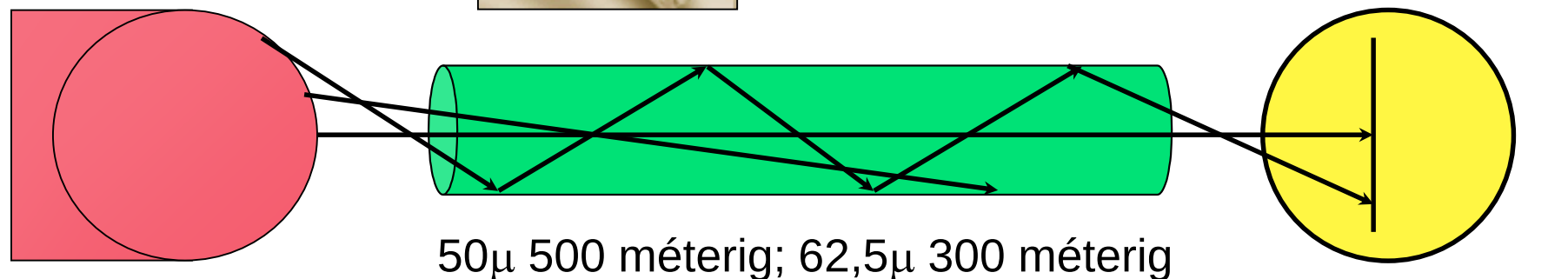
ÁTVITELI TECHNOLÓGIA: FIBRE CHANNEL PROTOCOL

- Skálázható
 - Nagyszámú eszköz
 - Nagy távolság
 - Átviteli megoldás számos protokollhoz
 - SCSI-3 (=> **diszkek ugyanúgy érhetők el, mint ha helyiek lennének !!**)
 - IP, ATM, ...
- Pont-pont és kapcsolt hálózati topológia
- Sokféle eszköz, sebesség
 - Különböző típusú rézdrót, üvegszál
 - Max. 128 Gb/s sebesség

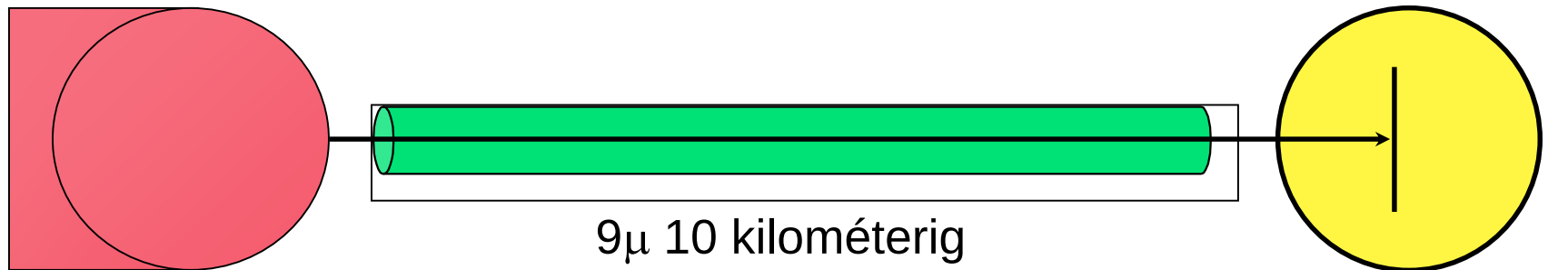


ÜVEGSZÁL (FIBER OPTIC)

- Multimode
LED



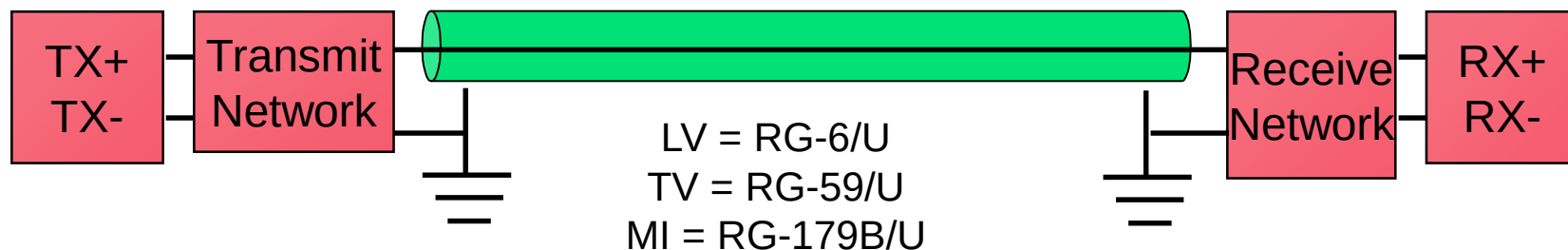
- Single mode
LED



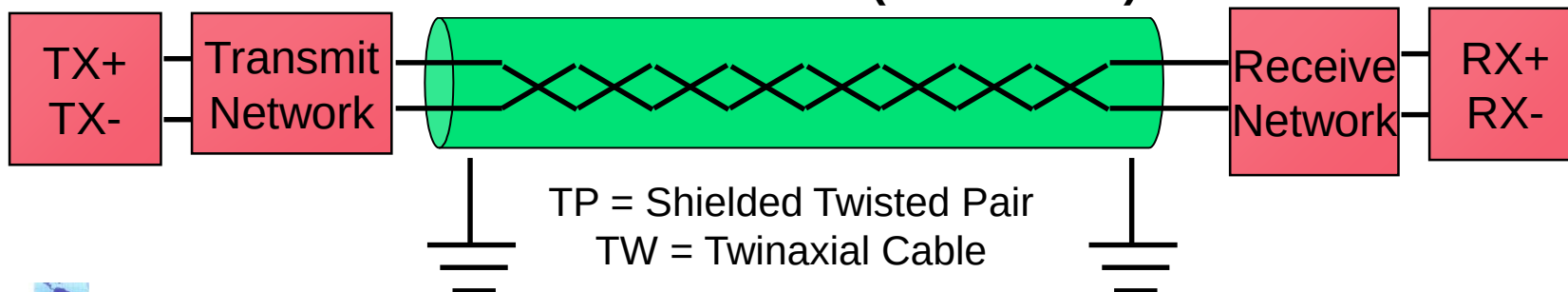
RÉZVEZETÉK

- Főleg Back-end
- Max. 15 méter
 - Jobb jel-zaj viszony, mint az üvegszálon

75 Ohm Unbalanced (Single Ended)



150 Ohm Balanced (Differential)



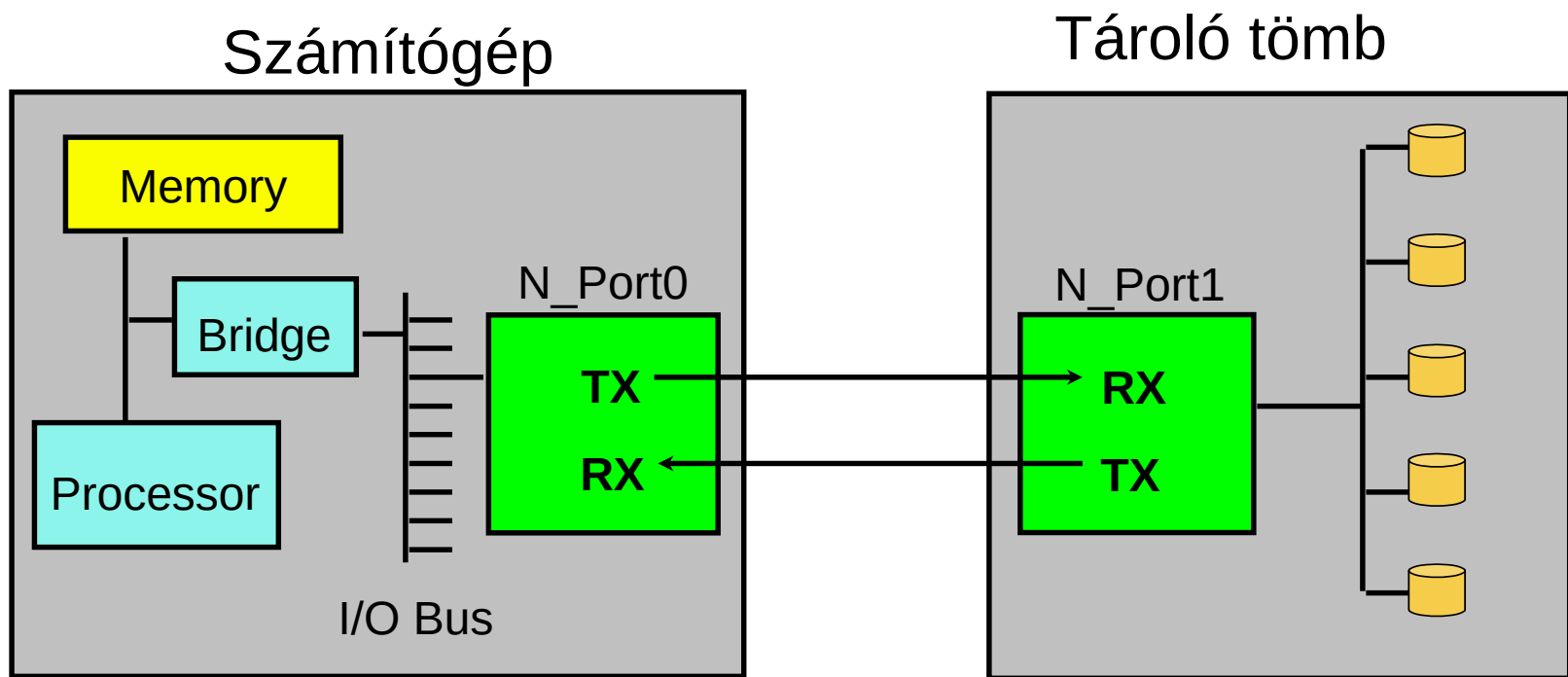
FIBRE CHANNEL PROTOCOL

- Háromféle topológia
 - Pont-pont
 - Arbitrált gyűrű (Arbitrated Loop) (nem használt)
 - Kapcsolt hálózat (Switched Fabric)
- FC portokat köt össze
 - Bármilyen, FC-n kommunikálni képes eszköz, nem fizikai port
 - N port (Node)
 - Disk
 - HBA (Host Bus Adapter) számítógépekben
 - F port
 - FC Switch



PONT-PONT

- DAS
 - SCSI: max. 1,5 GB/s (12 Gb/s)
 - FC: max. 16 GB/s (128 Gb/s)



HDD TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHAISONLÍTÁSA

	SATA III		SAS-3		Fibre Channel
Teljesítmény	Half-duplex	≠	Full-duplex with Link Aggregation	=	Full Duplex
	6 Gb/s		12 Gb/s	≠	128 Gb/s
Interfész	1 m internal cable	≠	> 6 m internal and external cables		15 m copper cable 500m/10 km optic
	Multipliers 15 HDD max	≠	Expanders >128 devices	=	16 Million (Fabric)
Kialakítás	Single-port HDDs	≠	Dual-port HDDs	=	Dual-port HDDs
	Single-host	≠	Multi-initiator	=	Multi-initiator
Driver sw.	Software transparent with Parallel ATA	≠	Software transparent with Parallel SCSI	=	Software transparent with Parallel SCSI

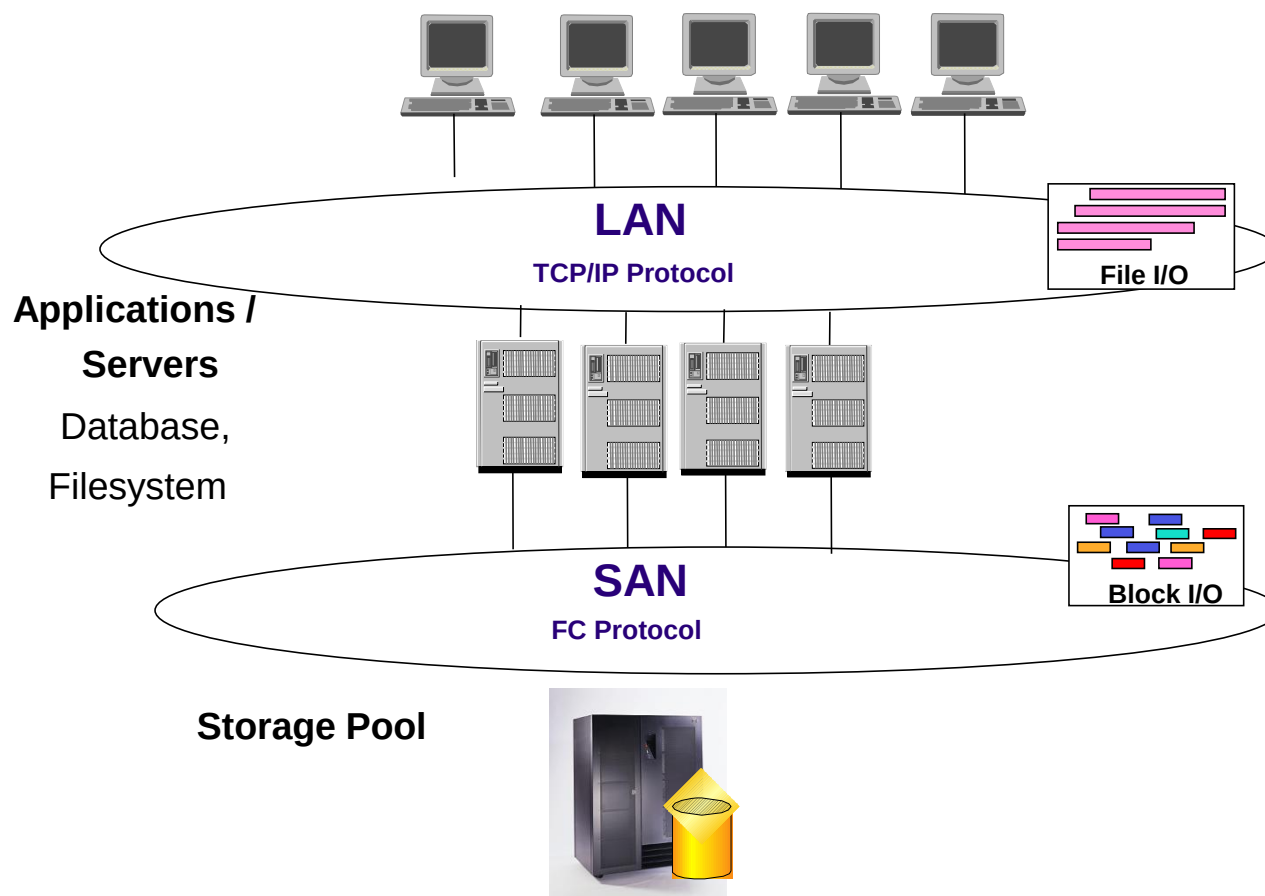


ADATÁTVITELI SEBESSÉGEK

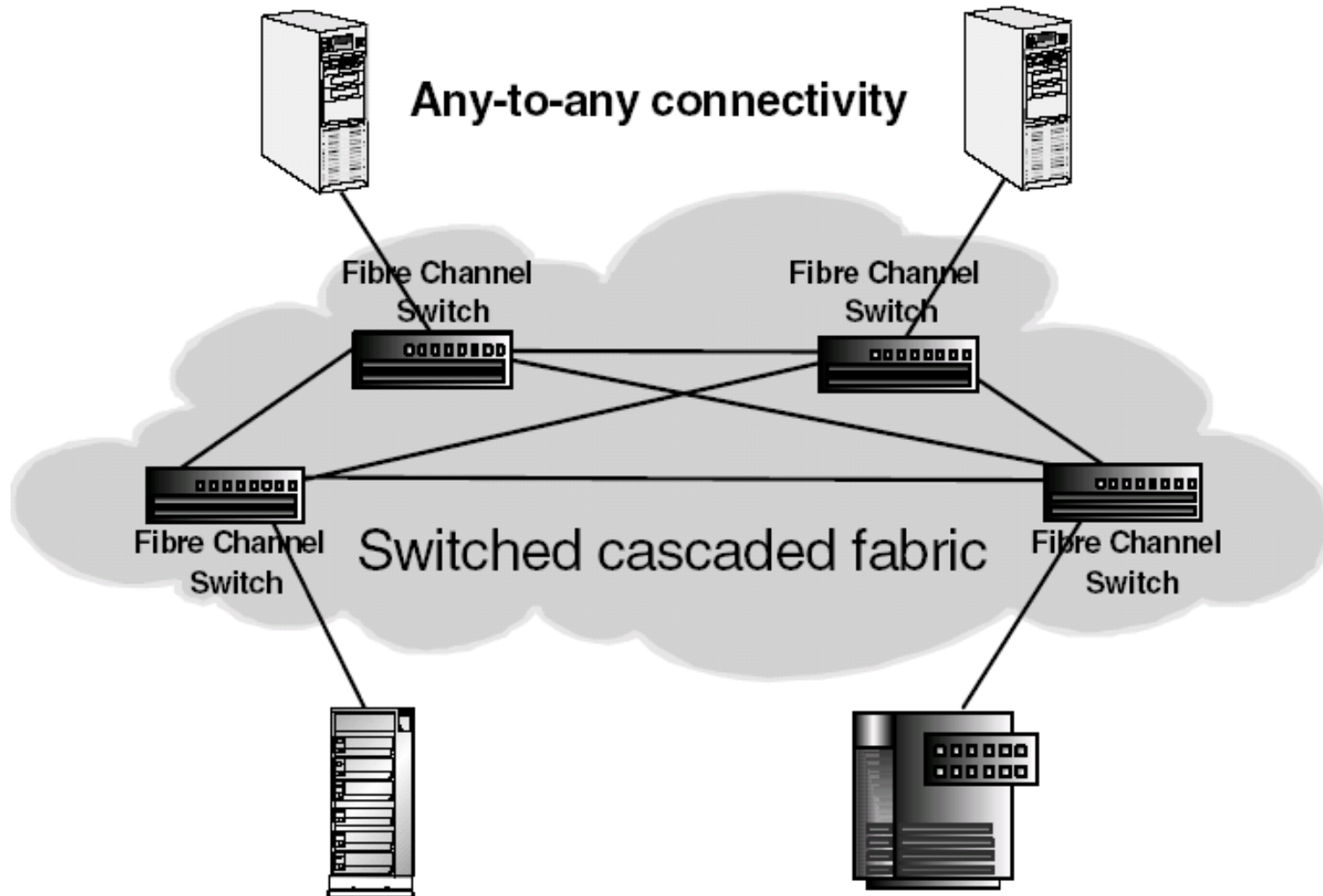
SCSI 1	12.0 Mbit/s	1.5 MB/s
Fast SCSI 2	80 Mbit/s	10 MB/s
Fast Wide SCSI 2	160 Mbit/s	20 MB/s
Ultra DMA ATA 33	264 Mbit/s	33 MB/s
Ultra Wide SCSI 40	320 Mbit/s	40 MB/s
Ultra DMA ATA 66	528 Mbit/s	66 MB/s
Ultra-2 SCSI 80	640 Mbit/s	80 MB/s
Ultra DMA ATA 100	800 Mbit/s	100 MB/s
Ultra DMA ATA 133	1064 Mbit/s	133 MB/s
Serial ATA I (SATA-150)	1200 Mbit/s	150 MB/s
Ultra-3 SCSI 160	1280 Mbit/s	160 MB/s
Fibre Channel	800, 1600, 3200 Mbit/s	100, 200, 400 MB/s
GFC (Giga Fibre Channel)	12,75Gbit/s	1600 MB/s
Serial ATA II (SATA-300)	2400 Mbit/s	300 MB/s
Ultra-320 SCSI	2560 Mbit/s	320 MB/s
Ultra-640 SCSI	5120 Mbit/s	640 MB/s
SAS	3000 - 6000 Mbit/s	375 - 750 MB/s



VISSZA: SAN HÁLÓZATOK

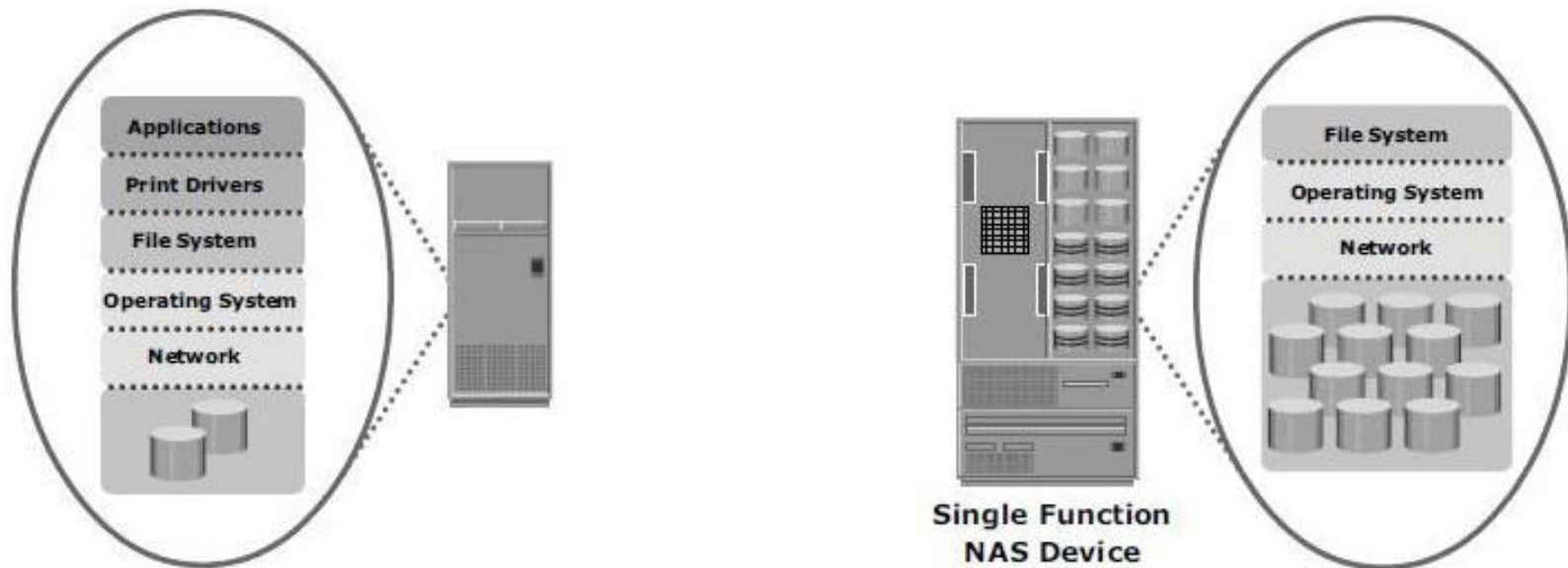


KAPCSOLT HÁLÓZAT / FABRIC



NAS – NETWORK-ATTACHED STORAGE

- Olyan tároló, amely IP hálózathoz csatlakozik
 - Dedikált célú fájlserver
 - I/O műveletekre optimalizált op. rendszerrel



General Purpose Server

Single Function
NAS Device



NAS

- IP (LAN, WAN) kapcsolat, belső SCSI struktúra
- Belső RAID - hibatűrés
- Fájlszintű elérés (Blokk elérés nem támogatott)
- Könnyen telepíthető
- Skálázás eszközön belül
- Performancia korlátok (LAN sávszélesség, protokoll overhead)



NAS PROTOKOLLOK

- NFS (Network File System) – UNIX
 - UDP feletti, fájlműveletekre specializált protokoll
- CIFS (Common Internet File System)
 - Operációsrendszer-független
 - Szerver
 - Kliens
 - TCP/IP feletti
- FTP (File Transfer Protocol)



IP SAN (iFCIP, iSCSI)

- SAN: blokk szintű hozzáférés, FC hálózat
- NAS: fájl szintű hozzáférés, IP hálózat
- IP SAN: blokk szintű hozzáférés, IP hálózat
 - iFCP (Internet Fibre Channel Protocol)
 - Torlódás vez., hiba detektálás&javítás TCP-vel
 - iSCSI (Internet Small Computer System Interface)
 - SCSI parancsok meglevő LAN/VLAN/WAN-on
 - SCSI busz emulációja IP hálózaton
 - Bár tetszőleges SCSI eszköz csatlakoztatható, gyakorlatban server <-> adattároló kommunikációra



IP SAN

- Tároló konszolidáció dedikált hálózat nélkül
 - Low-cost megfelelője a Fibre Channel-nek, de a teljesítmény nagyon függ a 'más' forgalomtól
- Vészhelyzeti helyreállítás (disaster recovery)
 - Tárolók tükrözése (távoli) adatközpontok között
 - 'Hot stand-by'
 - WAN felett



SAN VAGY NAS ÖSSZEFOGLALÁS 1.

SAN (Storage Area Network)

Központosított, nagy teljesítményű, adattárolásra dedikált hálózat, amely

- Összeköti a szervereket, tároló eszközöket,
- Hálózati elemeket és kapcsoló eszközöket, valamint támogató szoftver megoldásokat tartalmaz

Előnyei:

- Skálázható, bővíthető
- Nagy adatátviteli sebesség (4 -10 Gb/s)
- Központilag felügyelhető, támogatja a hierarchikus tároló technológia kialakítását, de komplex, heterogén hálózat esetén komoly szakmai feladat a megfelelő üzemeltetés



SAN VAGY NAS ÖSSZEFOGLALÁS 2.

NAS (Network Attached Storage)

A hálózatra csatlakoztatott adattároló eszköz, amely támogatja a adatmegosztást kliensek és szerverek között.

Előnyei:

- Skálázható, bővíthető, de az adatátviteli sebesség korlátozott (LAN)
- Könnyen telepíthető, üzemeltethető eszköz
- Főleg kisebb környezetek esetén alkalmazható



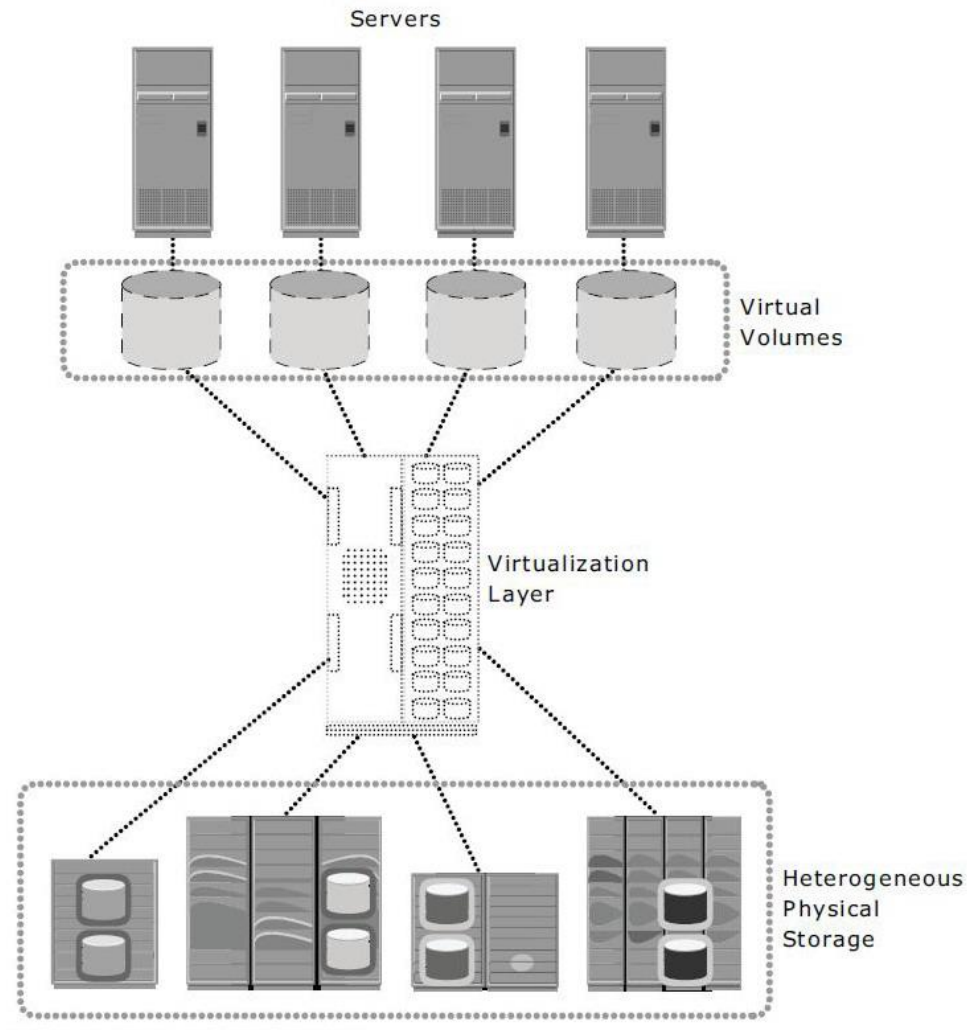
TÁRTERÜLET VIRTUALIZÁCIÓ

- A virtualizáció olyan technológia, amely lehetővé teszi, hogy bizonyos erőforrások **más erőforrásoknak tűnjenek, lehetőleg kedvezőbb tulajdonságokkal**
- A virtualizáció jellemzően **elfedi** a háttér-rendszer **komplexitását**, és új, hatékonyabb funkciókat biztosít a háttér-rendszer szolgáltatására építve
- A virtualizáció a rendszer **különböző rétegeiben** valósítható meg



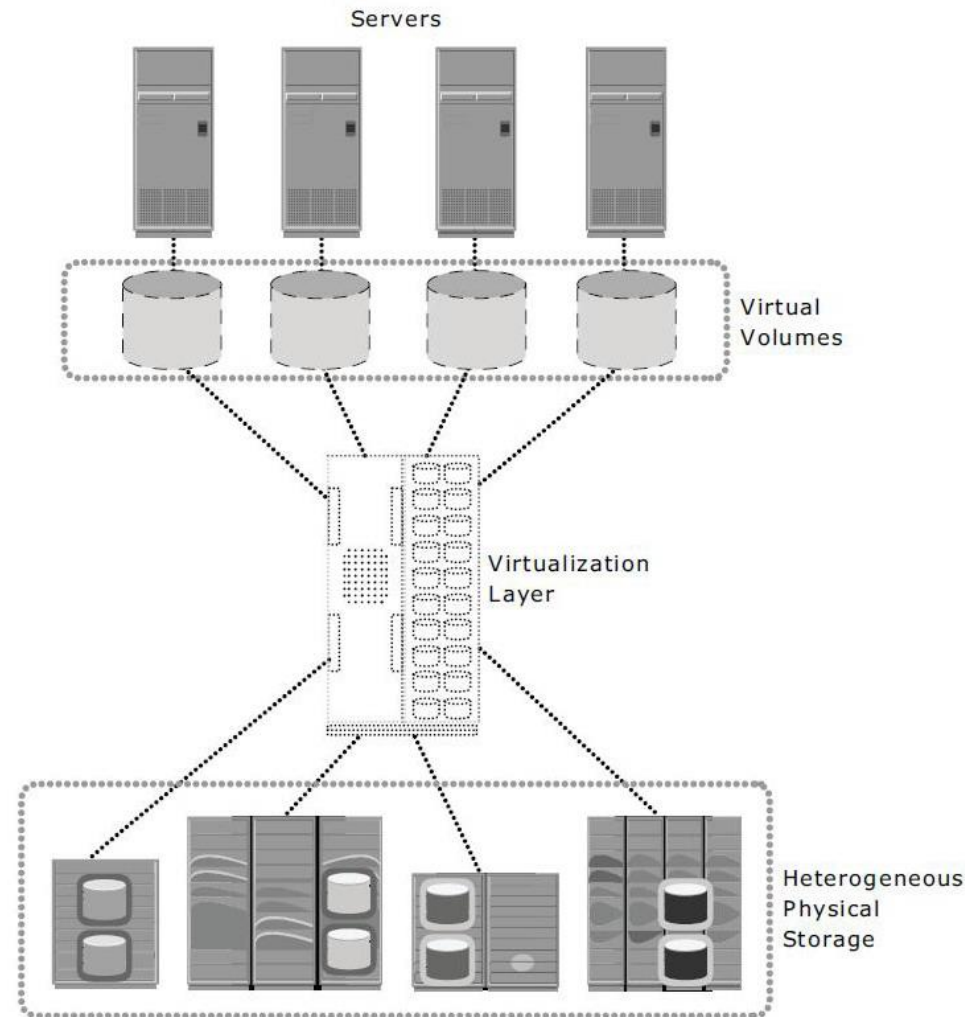
TÁROLÓ VIRTUALIZÁCIÓ

- A virtualizáló motor (Virtual Engine or Virtualization Appliance) elfedi a diszkek különbözőségét
 - „fordít” a két formátum között
 - diszkek megoszthatók
 - nő a kihasználás
 - diszkek cseréje, módosítása nem látszik a szerver számára



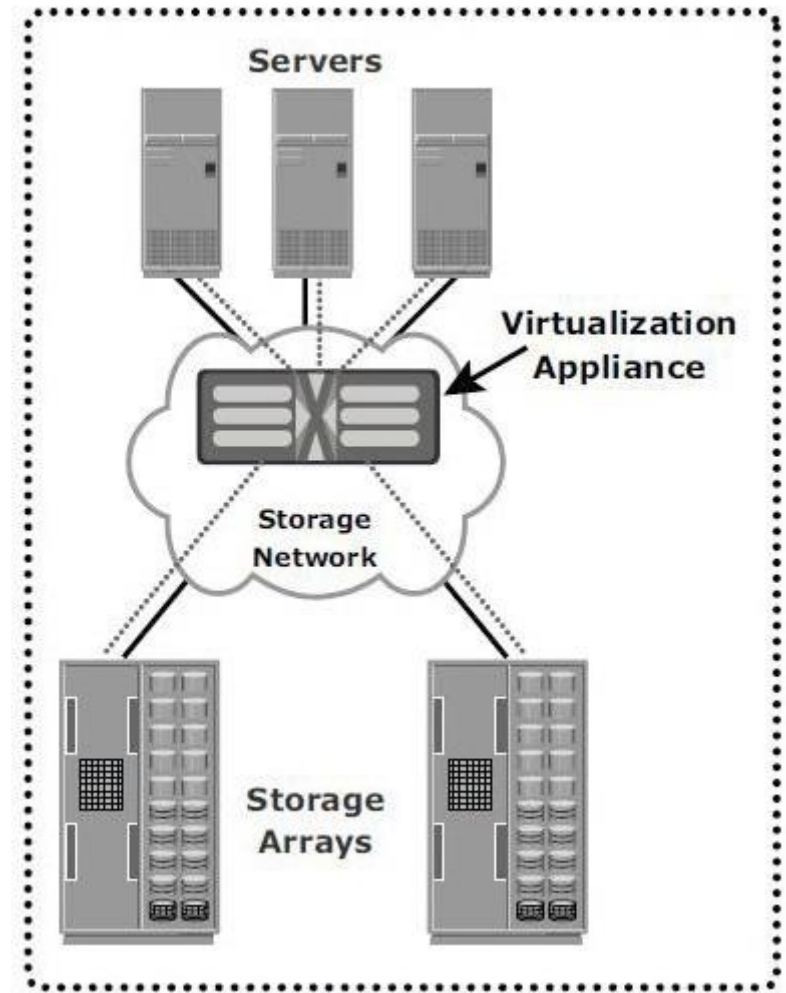
VIRTUALIZÁLÓ MOTOR MŰKÖDÉSE

- Meta-data
 - tkp. egy összerendelési táblázat a logikai – fizikai cím között
- Szerver: LUN=1, LBA=32
 - LBA Logical Block Address
- VM: táblázatból, ez megfelel a fizikai LUN=4, LBA=0 címnek
- Elkéri az adatot a fizikai diszktől
- A megkapott adatot úgy továbbítja a servernek, mintha az a LUN=1, LBA=32 címről érkezett volna



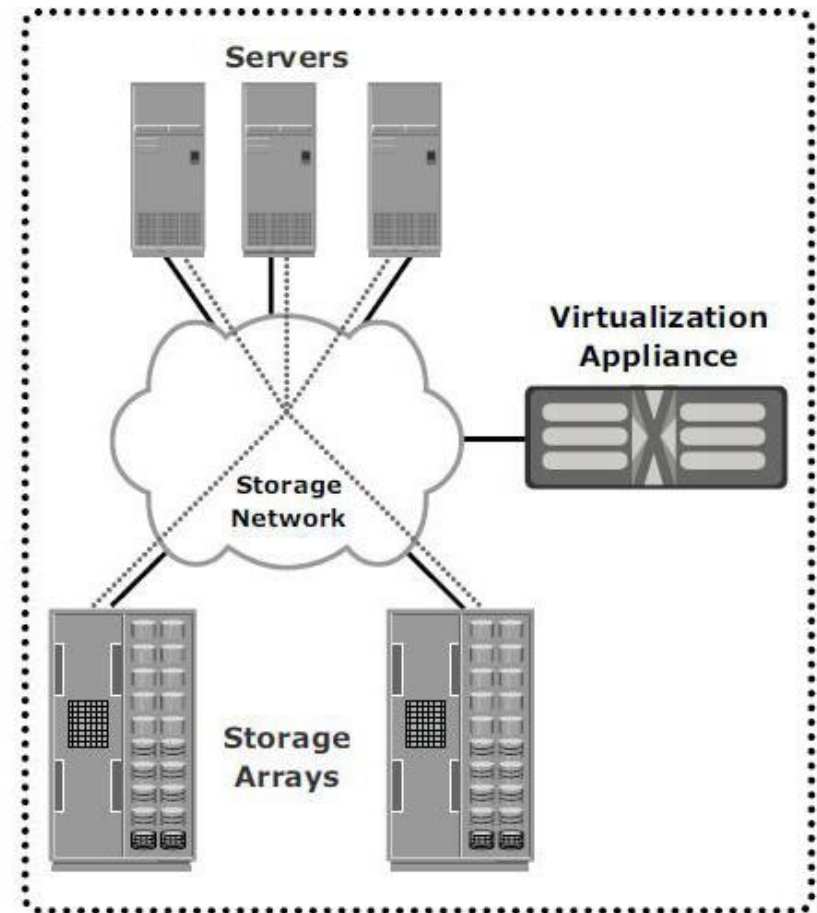
VIRTUALIZÁCIÓ KONFIGURÁCIÓ – IN-BAND

- Virtualizáló motor az adatútban
 - nincs szükség külön szoftverre a szerveren
 - de lassabb, mert az adat átmegy a VM-en



VIRTUALIZÁCIÓ KONFIGURÁCIÓ – OUT-OF-BAND

- A vezérlés és az adatút elválik
 - a szerveren külön szoftver kell:
 - először lekérdezi az adat fizikai helyét a VM-től
 - majd közvetlenül eléri az adatot
 - gyorsabb az adatátvitel, mert nincs az adatútban semmi



VIRTUALIZÁCIÓ

Ezek az erőforrások ...

- Diszkek (különböző gyártók, különböző típusai)
- Tipikusan fix méretű
- Különböző szállítói felületek, konfiguráció, és szolgáltatások
- Nehéz a migráció az új technológiákra

ilyennek tűnnek ...

- Virtuális LUN-ok, amelyek úgy tűnnek, mintha egy gyártó egy típusa lennének
- A mérete dinamikusan csökkenthető és növelhető
- Központi menedzsment, egységes felületek és szolgáltatások
- Migráció az alkalmazások zavarása nélkül



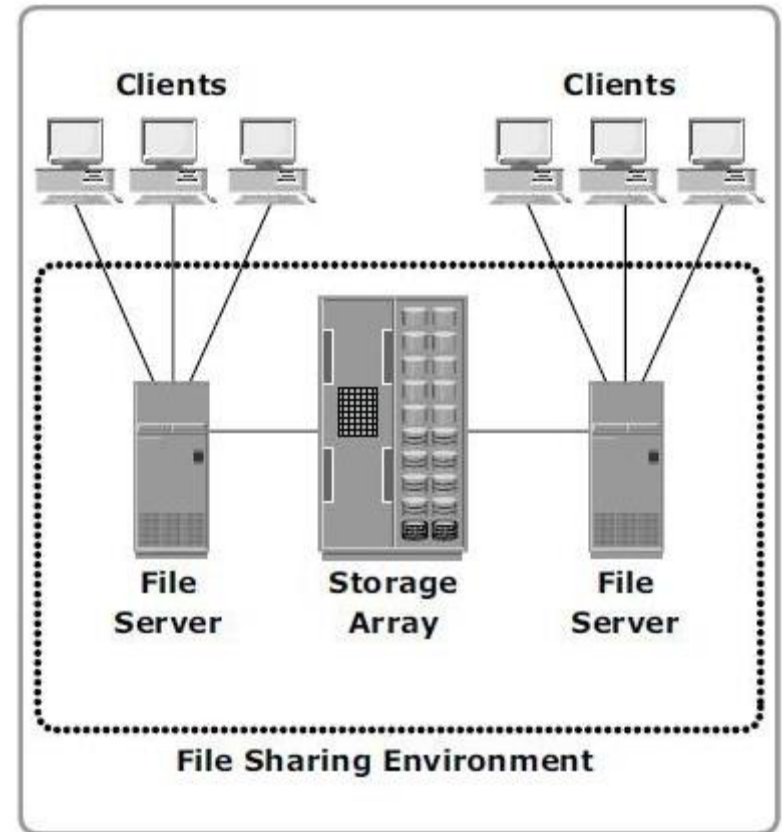
VIRTUALIZÁCIÓ SZINTJEI

- Blokkszintű virtualizáció
 - eddig erről volt szó
 - a *szerver* egy adott *adatblokk*hoz akar hozzáférni
 - aminek ismeri a (logikai) címét
- Fájl szintű virtualizáció
 - egy *kliens*/host egy *fájl*t szeretne elérni egy adott fájlserveren
 - tudnia kell, hogy melyiken



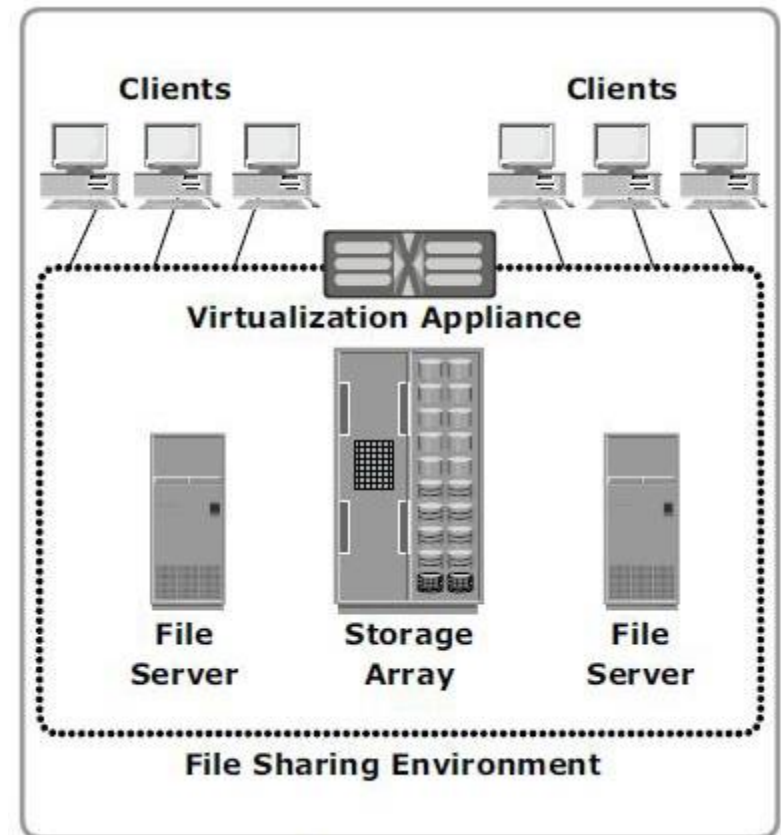
FÁJLSZINTŰ VIRTUALIZÁCIÓ

- Fájl szintű virtualizáció nélkül
 - egy kliens/host egy fájlt szeretne elérni egy adott fájlserveren
 - tudnia kell, hogy melyiken
 - lehet, hogy az egyik szerver tele, a másik üres
 - fájl mozgatás érinti a klienst is



FÁJLSZINTŰ VIRTUALIZÁCIÓ

- Virtualizált fájlserver
 - a kliensnek nem kell tudni, melyik fizikai serveren van a fájl
 - egyszerűbb
 - terhelésmegosztás
 - fájlmozgatás
 - bővítés
- Cloud computing



ADATÁTVITEL A FELHŐBE

- Idő...
 - 1PB 1MB/s vonalon
 - ~ 32 év
- Adathordozón
- 100 PB
 - Filmarchívum
 - NASA archívum
 - 2000 év mp3
 - 200x az emberiség génállománya



ADATTÁROLÓ HÁLÓZATOK MENEDZSMENTJE

- Otthoni feldolgozásra

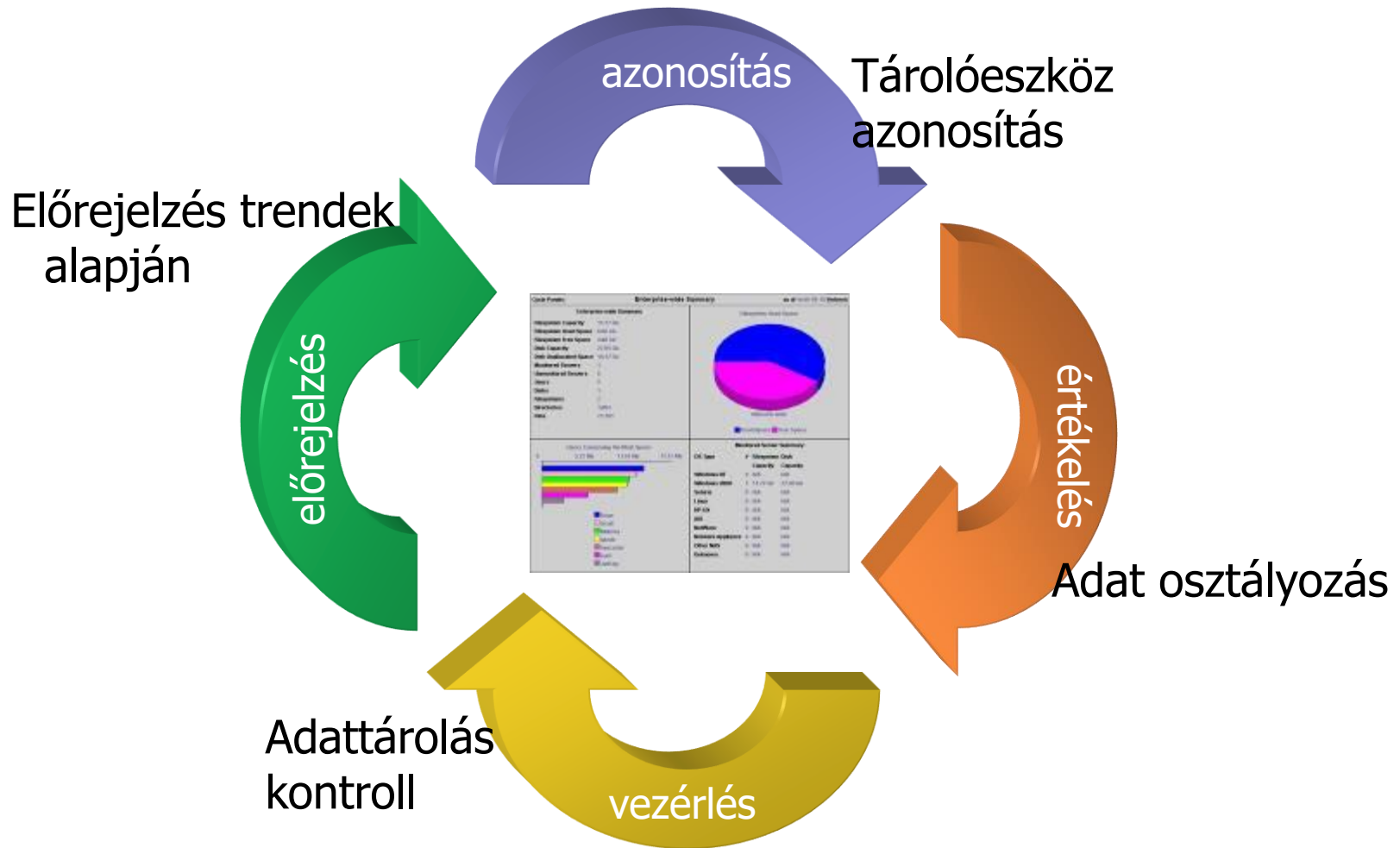


ADATTÁROLÓ HÁLÓZATOK MENEDZSMENTJE

- Néhány kérdés, amit nem egyszerű megválaszolni:
 - Milyen az aktuális tárterület foglaltság?
 - Mi miatt növekedik legjobban a felhasznált terület?
 - Hogy lehet a tárterület növekedést prognosztizálni?
 - A tárolt adatok hányadrésze értéktelen?
 - Mely rendszereket kell először migrálni?
 - Tárterület, tároló eszköz leltár hogyan valósítható meg?
 - A leállások közül mi vezethető vissza tárolási okokra?
 - Tárterület használati szabályok hogyan definiálhatóak, és hogyan tartathatóak be?

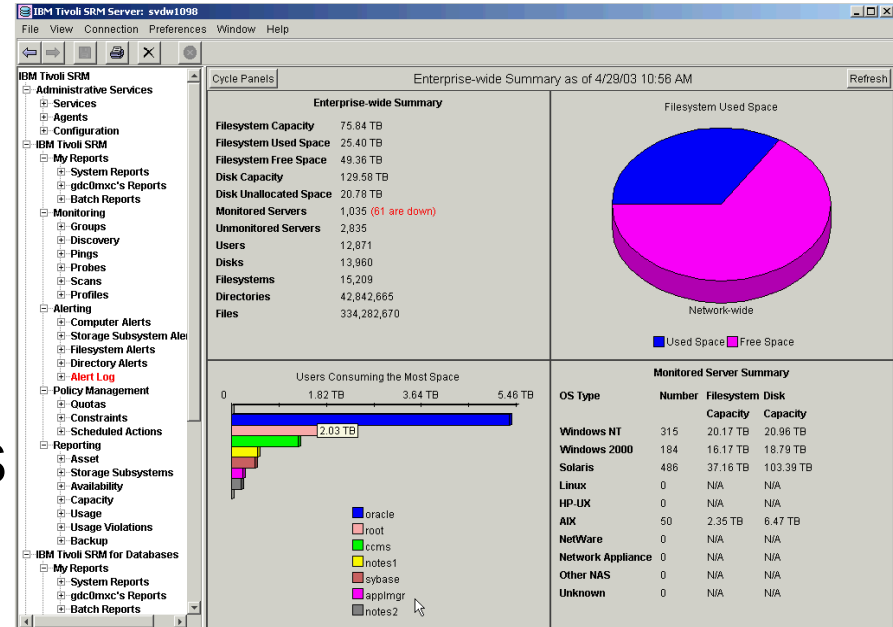


A TÁROLÓ ERŐFORRÁS MENEDZSMENT FŐBB LÉPÉSEI (STORAGE RESOURCE MANAGEMENT)



SRM MEGOLDÁS (1)

- Azonosítás
 - Eszközleltár
 - Lefoglalt területek
 - Mi az aktuális kapacitás kihasználás
 - Van-e kritikus fájlrendszer?
 - Allokált, de nem használt területek



SRM MEGOLDÁS (2)

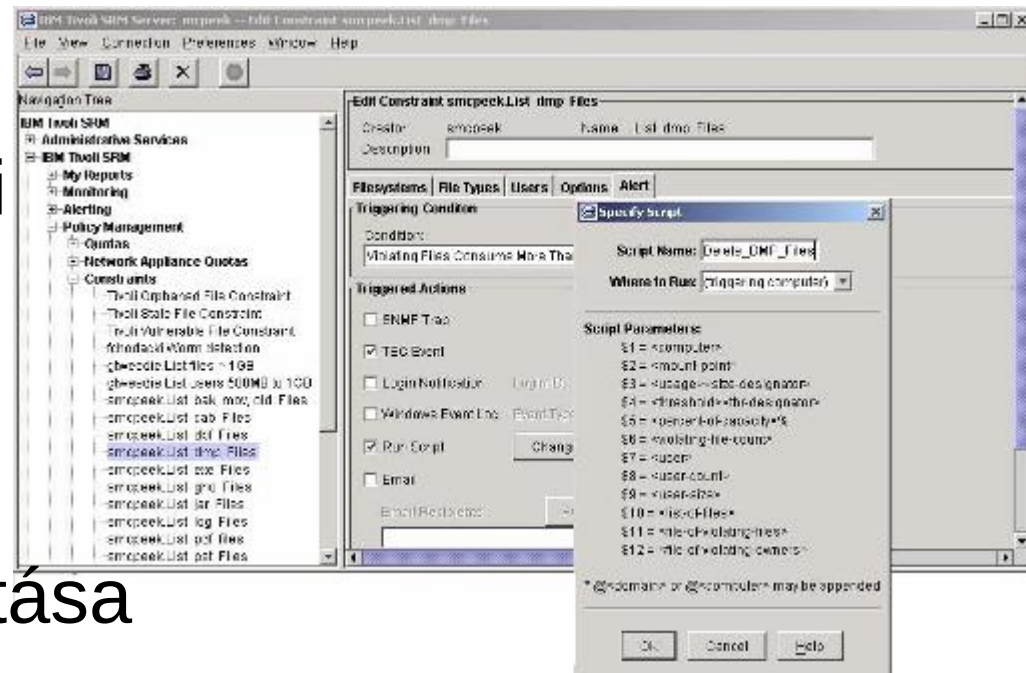
- Értékelés (adat osztályozás)
 - Fájl és könyvtár szintű analízis
 - Feleslegesen foglalt tárterületek azonosítása
 - Árva, régi, nem használt, duplikált állományok azonosítása

Access Time	Computer	Filesystem	Path	Physical Size
Jun 12, 2002 8:25:17 AM	w2s-prod1	F:\	Program Files\Exchsrvr\MDBDATA\pub1.stm	360.01 Mb
Jun 12, 2002 8:25:17 AM	w2s-prod1	F:\	Program Files\Exchsrvr\MDBDATA\pub1.edb	371.07 Mb
Jun 16, 2002 2:09:44 PM	w2s-web2	E:\	dvd_out\flaskOut1.avi	341.33 Mb
Jun 16, 2002 2:10:59 PM	w2s-web2	E:\	dvd_out\flaskOut2.avi	335.95 Mb
Jun 10, 2002 2:58:16 AM	w2s-wsm	C:\	pagefile.sys	256.00 Mb
Jun 14, 2002 11:12:53 AM	w2s-web2	E:\	Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL\Data\...	121.00 Mb
Jun 12, 2002 8:25:18 AM	w2s-prod1	E:\	Program Files\Exchsrvr\Storage Group 2\Mailbox SL...	42.01 Mb
Apr 29, 2002 12:01:20 PM	hp11-64b.trellissoft.com	/DBMS	sybase\ASE-12_5\bin\diagserver	28.66 Mb
Jun 14, 2002 11:06:16 AM	w2s-web2	E:\	Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL\Data\...	20.00 Mb
Jun 14, 2002 11:01:31 AM	w2s-web2	E:\	Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL>Data\...	13.94 Mb
Jun 14, 2002 10:58:55 AM	w2s-web2	E:\	Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL>Data\...	10.75 Mb
Jun 11, 2002 1:58:01 PM	w2s-bb	G:\	test\10000kfile001.bt	10.21 Mb
Jun 11, 2002 1:58:01 PM	w2s-bb	G:\	test\10000kfile007.bt	10.21 Mb
May 21, 2002 9:33:41 AM	nts-dev1	E:\	MSSQL7\Data\master.mdf	9.69 Mb
Jun 12, 2002 8:25:18 AM	w2s-prod1	E:\	Program Files\Exchsrvr\Storage Group 2\Mailbox SL...	9.01 Mb
May 21, 2002 9:33:45 AM	nts-dev1	E:\	MSSQL7\Data\TEMPDB.MDF	8.00 Mb
Jun 14, 2002 11:01:45 AM	w2s-web2	E:\	Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL>Data\...	8.00 Mb
May 21, 2002 9:33:37 AM	nts-dev1	E:\	MSSQL7\Data\msdbdata.mdf	7.50 Mb
May 18, 2002 12:07:23 AM	na-f720.trellissoft.com	/vol1vol2	music\10CC - I'm Not In Love.Mp3	6.89 Mb
Apr 29, 2002 12:01:06 PM	hp11-64b.trellissoft.com	/DBMS	sybase\ASE-12_5\bin\diagbs	6.87 Mb
Jun 11, 2002 1:58:01 PM	w2s-bb	G:\	test\10000kfile060.bt	6.25 Mb
Jun 11, 2002 1:58:01 PM	w2s-bb	G:\	test\10000kfile070.bt	6.25 Mb
Jun 11, 2002 1:58:01 PM	w2s-bb	G:\	test\10000kfile030.bt	6.25 Mb
Jun 11, 2002 1:58:01 PM	w2s-bb	G:\	test\10000kfile361.bt	6.25 Mb
Jun 11, 2002 1:58:01 PM	w2s-bb	G:\	test\10000kfile360.bt	6.25 Mb
Jun 11, 2002 1:58:01 PM	w2s-bb	G:\	test\10000kfile090.bt	6.25 Mb
Jun 11, 2002 1:58:01 PM	w2s-bb	G:\	test\10000kfile180.bt	6.25 Mb



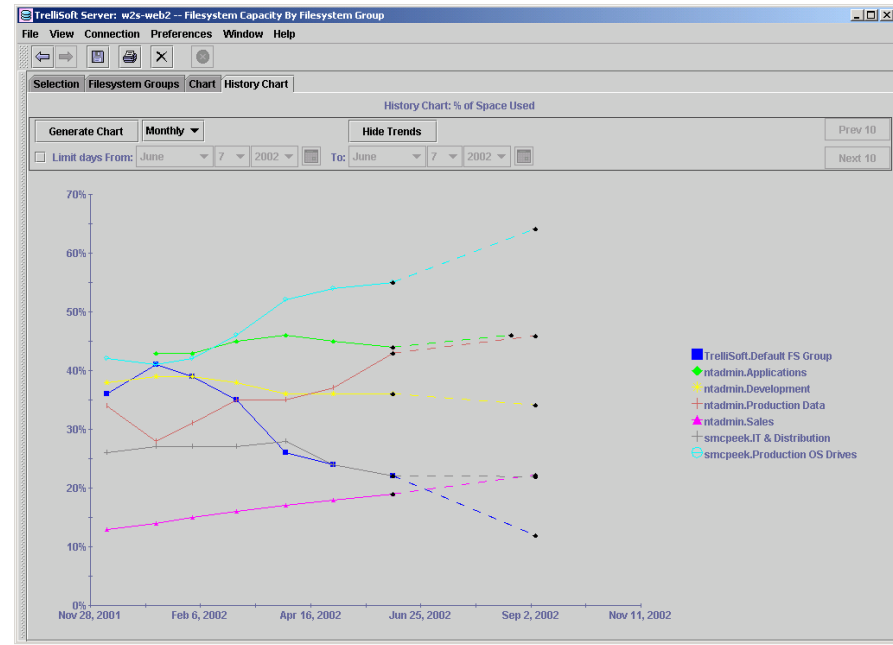
SRM MEGOLDÁS (3)

- Vezérlés
 - Központi riasztási rendszer
 - Kvótakezelés
 - Automatikus válaszakciók indítása
 - A menedzsment funkciók automatizálhatóak



SRM MEGOLDÁS (4)

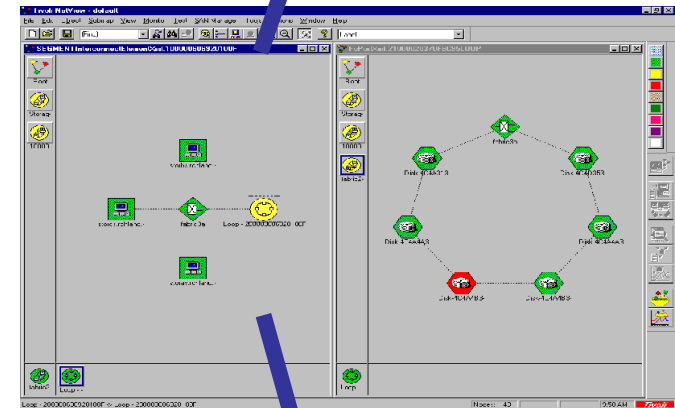
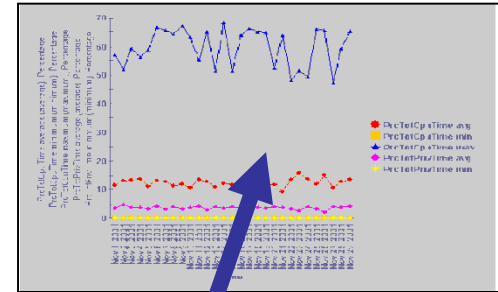
- Előrejelzés
 - Leggyorsabban növekvő felhasználók, fájlrendszerek, adatbázis táblák.
 - Trendek azonosítása, és előrejelzés



SAN MENEDZSMENT ESZKÖZ

6 fő funkció

- Topológia térkép (redundancia)
- Monitoring
- Központi esemény-felügyelet és riasztás
- Központi alkalmazás indítás
- Hibadetektálás és előrejelzés, kiküszöbölés
- Zóna kontroll



Time	Event	Status	Message
2008-11-10 10:00:00	TCN_0001	Open	TCN_0001: TCN_0001
2008-11-10 10:00:00	TCN_0002	Open	TCN_0002: TCN_0002
2008-11-10 10:00:00	TCN_0003	Open	TCN_0003: TCN_0003
2008-11-10 10:00:00	TCN_0004	Open	TCN_0004: TCN_0004
2008-11-10 10:00:00	TCN_0005	Open	TCN_0005: TCN_0005
2008-11-10 10:00:00	TCN_0006	Open	TCN_0006: TCN_0006
2008-11-10 10:00:00	TCN_0007	Open	TCN_0007: TCN_0007
2008-11-10 10:00:00	TCN_0008	Open	TCN_0008: TCN_0008
2008-11-10 10:00:00	TCN_0009	Open	TCN_0009: TCN_0009
2008-11-10 10:00:00	TCN_0010	Open	TCN_0010: TCN_0010

