

# Memória alapú adatbázisok

(IMDB: In-Memory DataBase vagy  
MMDB – Main-Memory DataBase)



Takács Gábor

mérnök informatikus, okl. mérnöktanár

[takacsg@sze.hu](mailto:takacsg@sze.hu)

<http://rs1.sze.hu/~takacsg/>

# Memória-adatbázis szervezési filozófia

## **Alap gondolat: a teljes adatbázist tartsuk a memóriában**

A fizikai memóriában tárolt adatok hozzáférési ideje nagyságrendekkel kisebb, mint a lemezről beolvasandó adaté. Ezáltal kisebb lesz az eszköz/alkalmazás memória-lenyomata és számítási kapacitás-szükséglete is, így az előállítási költsége.

- 1 felhasználó - 5K (~5000 karakter, hány A4-es oldal?)
- 1.000 felhasználó – 5MB
- 10.000 felhasználó - 50MB

A felhasználó szám jelentős, de a mai memória kapacitással számolva az 50Mb elenyésző.

# DISC latency (hozzáférési idő):

RAM 83ns



**RAM LATENCY** 83 NANoseconds  
**F-18 HORNET** 1,190 MPH

DISC: 13ms



**DISK LATENCY** 13 MILLISECONDS  
**BANANA SLUG** 0.007 MPH

# Példa:

MySQL-ből 1 másodperc alatt olvassunk be 10.000 recordot!

$$\text{I/O Operations Per-Sec} = \frac{\text{number of disks} * \text{Average I/O Operations on 1 disk per-sec}}{\% \text{ of read workload} + (\text{Raid Factor} * \% \text{ of write workload})}$$



I/O → 70%

# Történeti áttekintés

- 1980-as évek:  
high-end rendszerekben néhány megabyte és néhányszor tíz megabyte közötti fizikai memória volt elérhető.  
Kutatások iránya **a megnövekedett puffer-kapacitás** kihasználása
- 1985: 125 MB is elérhető volt:  
Ekkor került az érdeklődés középpontjába a **relációs adatbázisok memória-rezidens tárolása**
- 1990: **zavartalan működés mellett készített backup-ok és visszaállítási pontok** kérdése volt a fő kutatási irány
- ...pici stagnálás után..
- 2001: **processzor-cache** adta lehetőségeket is jobban kihasználó módszereket, **index-adatszerkezeteket**

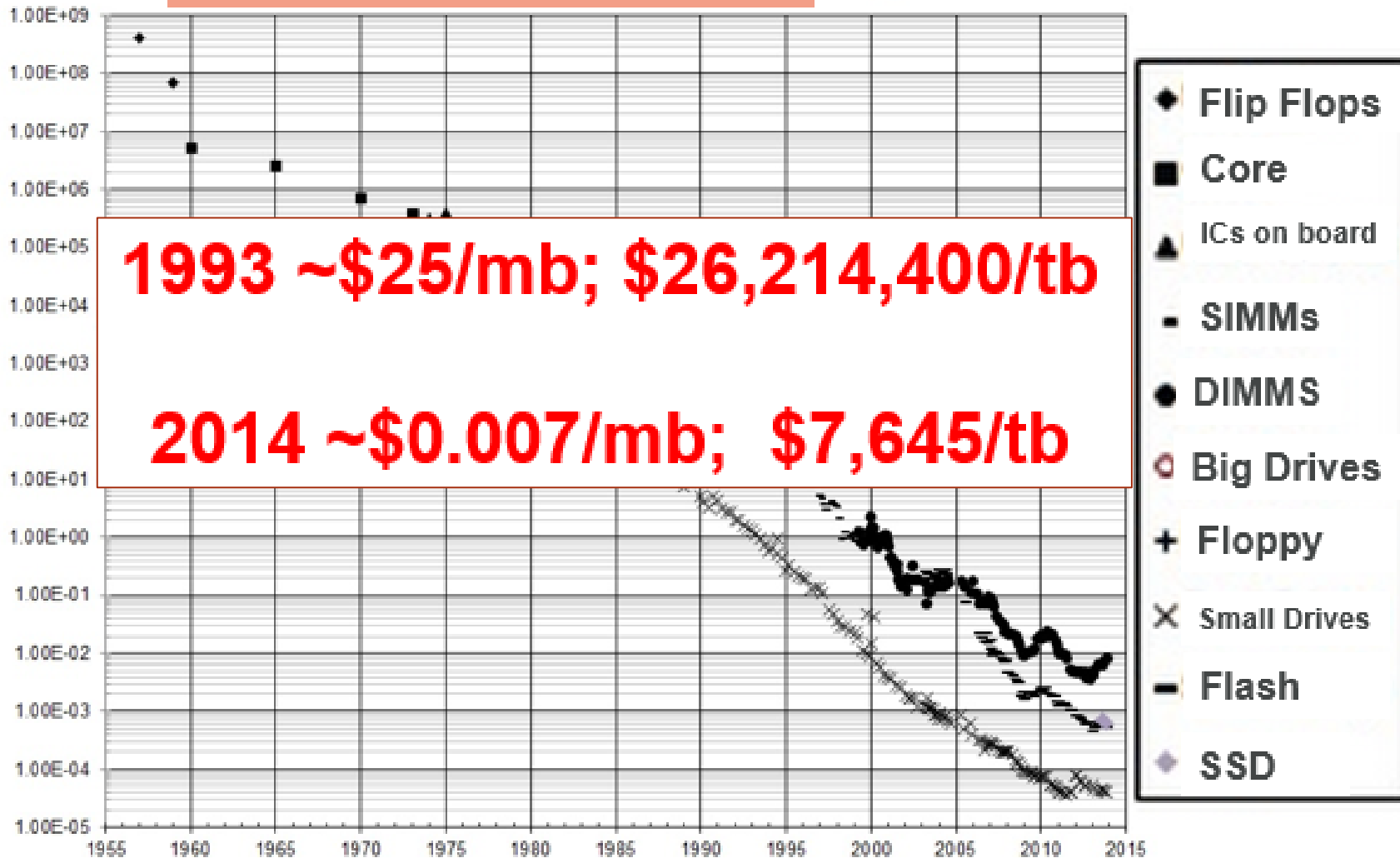
## Napjainkban elérhető IMDB elvnek megfelelő rendszerek:

- beágyazott rendszerekben az **eXtremeDB**, míg
- enterprise rendszerekben a **TimesTen** egy-egy képviselője az IMDB elvnek.

# Történeli áttekintés

MEMÓRIA ÁRAK alakulása

Storage



200

ban

kihasználható index-adatszerkezeteket publikáltak.

# Oracle Openworld 2013-as demonstráció





# Gyakorlati haszna?

## Iparágak:

- ▶ Reklámtechnológia (on-line, offline), kereskedelem (valós idejű ajánlások)
- ▶ Pénzügyi szolgáltatások
- ▶ Energia, állami szektor (térinformatika)
- ▶ Média, kommunikáció (adatgyűjtés, elemzés)

## Alkalmazások:

- ▶ Valós idejű analitika
- ▶ Személyre szabott, célzott marketing
- ▶ Portfóliókövetés (piaci történések lekövetése)
- ▶ Monitoring, gyors reagálás

## Technológiai megoldások:

- ▶ Tárgyak internete
- ▶ Valós idejű "csővezeték módszer"
- ▶ Infrastruktúra konszolidáció,
- ▶ konvergált feldolgozások





# Definíció

Memória-adatbázison (IMDB) olyan adatbázis rendszert értünk, ahol a tárolt és kezelt adatok **elsődleges példánya a fizikai memóriában található**, szemben a lemez-alapú adatbázisokkal, ahol az a lemezes-alapú háttértáron található.

Adatbázis szervezési filozófia:

Egy ilyen adatbázisban tehát az olvasás extrém gyorsan történik, hiszen egyszerű memória műveletekről van szó, és a módosítás is nagyságrendekkel gyorsabb, mint egy relációs adatbázis esetén.



# Azért vannak kérdések!!!

1. Vajon jogos-e feltételeznünk, hogy az egész adatbázis a memóriában van?
2. Mi történik a memóriában tárolt adatokkal a tápfeszültség kimaradása esetén?
3. Van-e lényegi különbség az IMDB és a nagy cache-el felszerelt DRDB rendszerek között?

A válasz: „*Attól függ*”

Vajon jogos-e feltételeznünk, hogy az egész adatbázis a memóriában van?

# 1-re válasz:

Példa particionált adatbázisra:

## Szenzor-adatfolyamok fogadására és analízisére kialakított adatbázis

### Particionált adatbázis: IMDB + DRDB

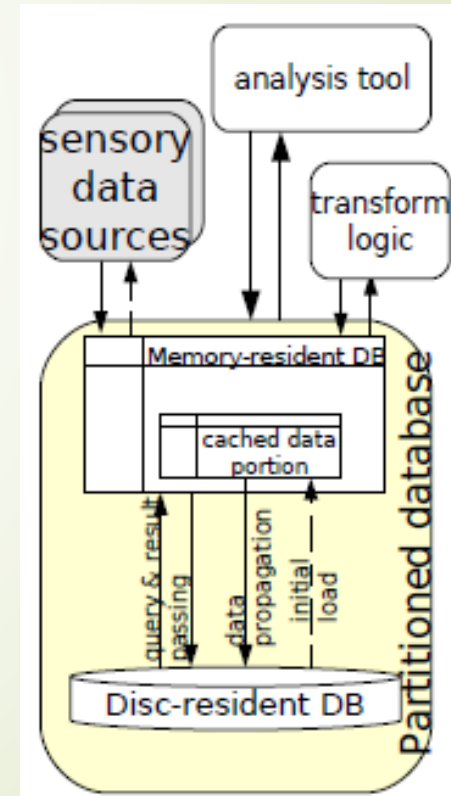
\*DRDB (Disk-Resident DataBase: Lemezes tároló alapú adatbázis)

*Az elemzőeszközök:*

*a particionált adatbázishoz csatlakoznak, amíg az*

*adatforrások friss adatai:*

*közvetlenül az IMDB részbe érkeznek, hogy minél hatékonyabb lehessen az előfeldolgozásuk.*



Mi történik a memóriában tárolt adatokkal a tápfeszültség kimaradása esetén?

2-re válasz:

A DISC passzív adattároló. És a memória?

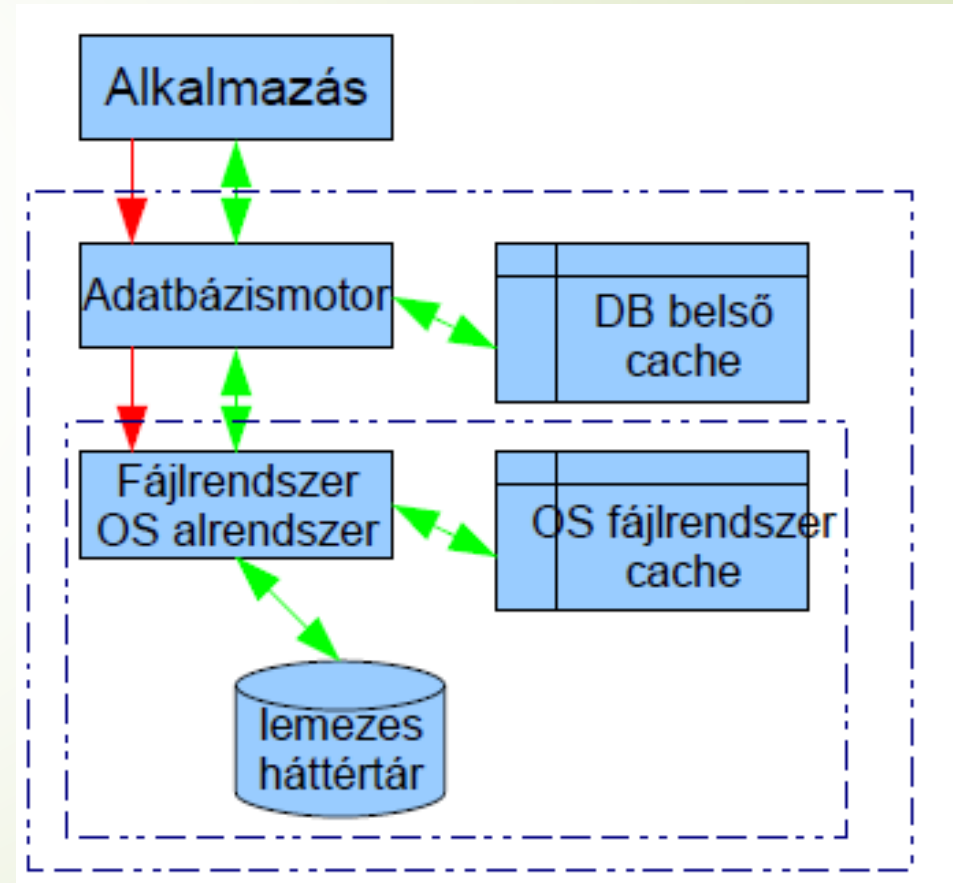


**BACKUP-ok létjogosultsága tehát nem szűnik meg.**

Van-e lényegi különbség az IMDB és a nagy cache-el felszerelt DRDB rendszerek között?

## 3-ra válasz

- ▶ Egyszerű cache-selés esetén bár bekerül az adat a memóriába, de a **reprezentációja diszkre optimalizált**. Például egy index B-fában a memóriában tárolva nem optimális, hiszen mások a költségfüggvények.
- ▶ **Bizonyos bonyolult alkalmazáslogikai elemek** (pl. a diszken az adatok elrendezését optimalizáló megoldások) **implementálása szüségtelen**, mert az egyes feladatokra a memória sajátosságait jobban kihasználó, egyszerűbb módszerek létezhetnek. **Például** klaszterezés helyett az előreszámított illesztések **mutatókkal** implementálhatók.



# Optimizing Transaction and Query Performance

14

## Row Format Databases versus Column Format Databases

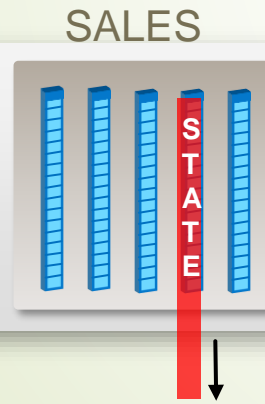
Row



- **Transactions run faster on row format**

- Fast for processing few rows, many columns
- Example: Insert or query a sales order

Column



- **Analytics run faster on column format**

- Fast for processing few columns, many rows
- Example: Report on sales totals by state

# Az oszlopszintű tárolás előnyei

Koncepcionális nézet

A	10	€
B	35	\$
C	2	€
D	40	€
E	12	\$

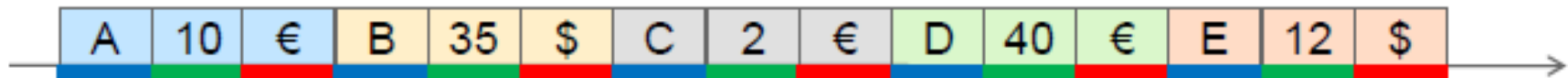
A hagyományos adatbázisok a rekordokat sorokban tárolják

Az adatok oszlopokban történő tárolása gyorsabb memóriában való végrehajtást tesz lehetővé

- Az oszlopos tárolás szekvenciális memóriáhozáférést támogat
- Egy egyszerű aggregátum egy lineáris olvasás alatt feldolgozható

Memóriához való  
rendelése

Soronként való szervezés



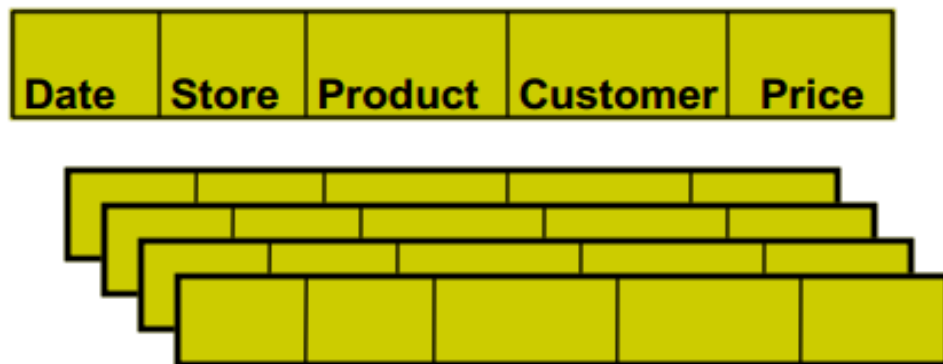
Oszloponként való szervezés



memória terület

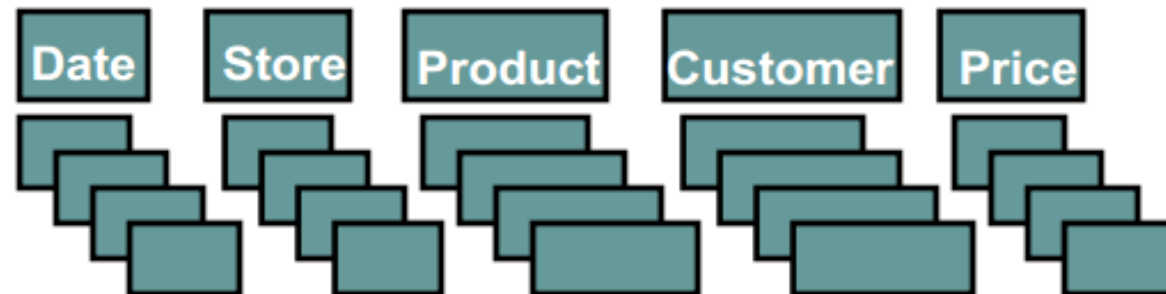
# Előny-hátrány

## row-store



- + Könnyű adat hozzáadás/módosítás
- Beolvassa a szükségtelen adatokat is

## column-store



- + Csak a releváns adatokat olvassa be
- Rendezett listaelem csoportos módosítása nehézkes

=> *suitable for read-mostly, read-intensive, large data repositories*





# Particionált adatbázis

Mindig lesz olyan adattömeg, ami meghaladja az elérhető fizikai memória-kapacitást, de annak is lesz olyan része, melyet gyakrabban kell használnunk. Osszuk el az adatokat.

**DRBD** (Disk-Resident DataBase: lemezes tároló alapú adatbázis):

Feldolgozási műveletek szempontjából  
ritkábban használt adatoknak

**IMDB (In-Memory DataBase):**

Feldolgozási műveletek szempontjából  
sűrűbben használt adatoknak

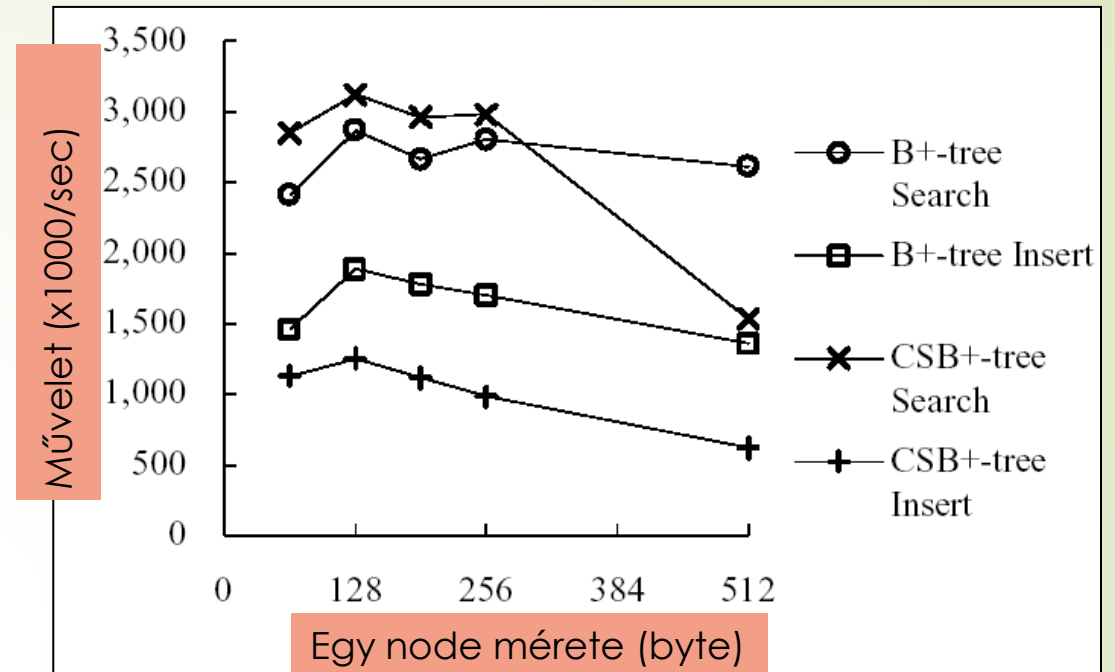
# Az adatok tárolásánál a struktúrát kell jól megválasztani

A struktúrának illeszkedni kell a tároló médium, és a tárolt adat struktúrájához. Tároló médium sajátosságait a műveletek költségével vehetjük figyelembe.

- **Lemezes médium:** esetében ez a költség lényegileg a *blokk-műveletek számával* arányos.
- **A fizikai memória esetében:** a költséget elsősorban a *hozzáférendő adat mennyisége* határozza meg

# Index adatszerkezetek tárolásának módszerei:

- Hash-alapú módszer
  - hagyományos-, és kiterjesztett vödrös hash
  - egyszerű-, és többes besorolású hash
- B-fák, T-fák
- AVL-fa, pkT-fa



## Relációk tárolásának módszerei:

Lényegesen egyszerűbb, mint az indexeknél. Egy **leíróban feljegyezzük a** reláció alaptulajdonságait, mezőit, azok típusát, és egyéb **adminisztratív információkat**.

Ezután jön az adattárolás:

- Fix hosszúságú rekordok esetében egyszerű tömbben
- Változó hosszúság esetén csak mutatót tárolunk.

# ACID tulajdonságok IMDB esetén

adatbázisműveletek végrehajtási egysége, amely DML-beli utasításokból áll, és a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- **Atomosság** (Atomicity): a tranzakció „mindent vagy semmit” jellegű végrehajtása (vagy teljesen végrehajtjuk, vagy egyáltalán nem hajtjuk végre).
- **Konzisztencia** (consistency): az a feltétel, hogy a tranzakció megőrizze az adatbázis konzisztenciáját, azaz a tranzakció végrehajtása után is teljesüljenek az adatbázisban előírt konzisztencia megszorítások (integritási megszorítások), azaz az adatelemekre és a közöttük lévő kapcsolatokra vonatkozó
- **Elkülönítés** (isolation): az a tény, hogy minden tranzakciónak látszólag úgy kell lefutnia, mintha ez alatt az idő alatt semmilyen másik tranzakciót sem hajtanánk végre.
- **Tartósság** (durability): az a feltétel, hogy ha egyszer egy tranzakció befejeződött, akkor már soha többé nem vesztet el a tranzakciónak az adatbázison kifejtett hatása.



# PIACON elérhető termékek IMDB szolgáltatások

**...az SSD-k után immár biztosan ez a  
vállalati adatbázisok  
legújabb divathulláma...**

# Redis: memória alapú adatbázis szerver

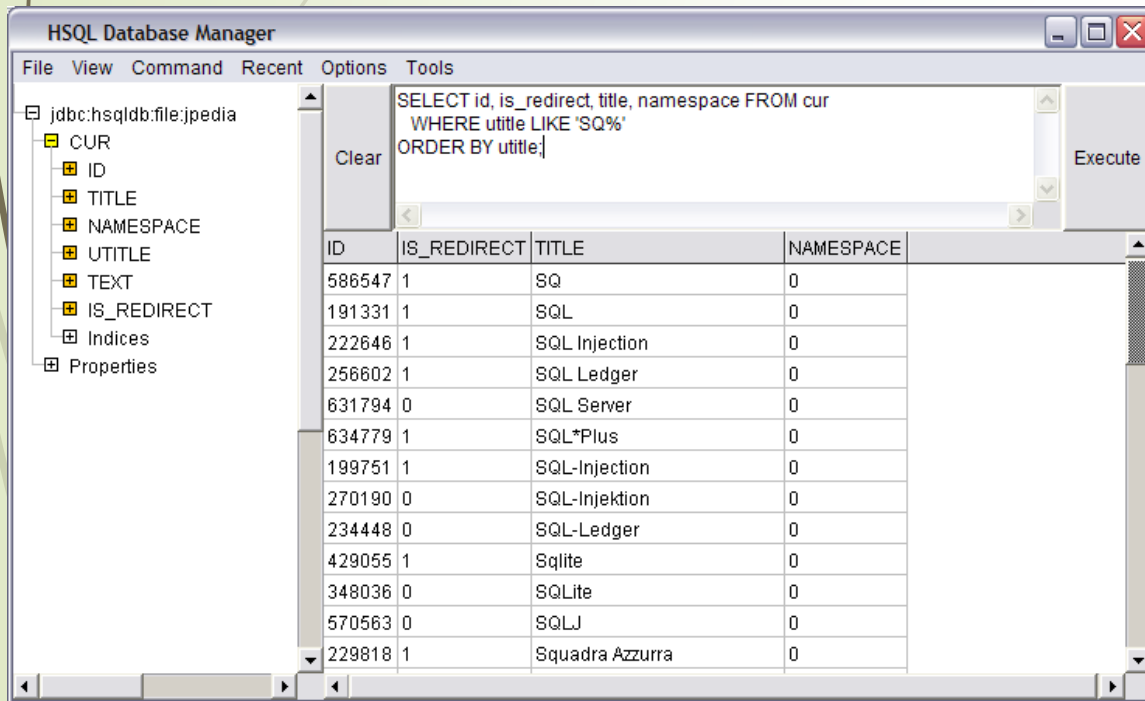
- REmote DIctionary Server  
Egy kulcs-érték alapú, az adatokat memóriában tároló adatbázisszerver.
- Gyors kiszolgálás:  
másodpercenként 100.000 írás, 80.000 olvasás atomi, összetett műveletek: listák, halmazok támogatása.
- További tulajdonságai:
  - nem igényel különösebb konfigurációt
  - gyorsan kipróbálható, átlátható,
  - telnettel lehet hozzá csatlakozni,
  - nincsenek bonyolult parancsok, nagyon könnyen és gyorsan tanulható
  - rendkívül dinamikus fejlődő
  - perzisztens adattárolást valósít meg (adatokat ír a háttértárra)



HSQLDB (HyperSQL DataBase), ami egy memóriában működő, de SQL alapú adatbázis

# HyperSQL

**HSQLDB - 100% Java Database**



➤ Javában írt relációs adatbázis-kezelő rendszer

### Tartalmaz beépített eszközöket:

- Minimális webservert
- konzolos és grafikus beállítófelületeket
- jó néhány bemutatópéldát.
- Java környezetben 1.1-es verziótól kezdve futtatható

# Elkészült a SQL Server 2014

HEKATON

## In-memory technológiát kap a SQL Server következő kiadása

Gálffy Csaba, 2012. november 09. 12:35

Szólj hozzá!

## Kipróbálható a Microsoft in-memory adatbázisa

Bodnár Ádám, 2013. június 26. 10:36

Szólj hozzá!

**A héten Madridban zajló TechEd Europe 2013 konferenciát választotta a Microsoft, hogy bejelentse: elérhető a SQL Server 2014 első előzetese. Az adatbázis legnagyobb újdonsága a Hekaton kódnéven fejlesztett in-memory tranzakciókezelés.**

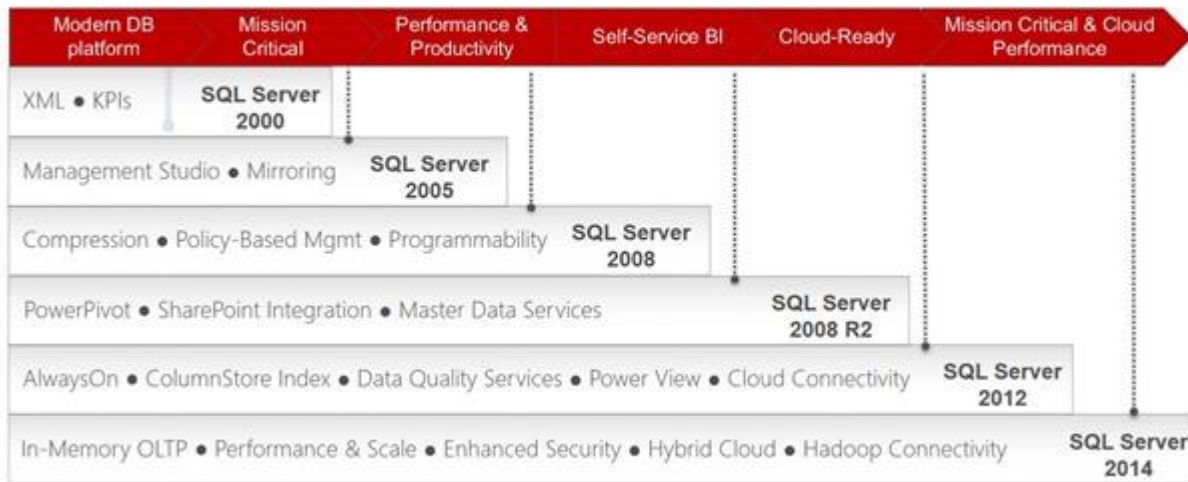
Letölthető a SQL Server 2014 első nyilvános előzetese, a Community Technology Preview 1. Az adatbázis legfontosabb újdonsága a korábban Hekaton néven fejlesztett in-memory tranzakciófeldolgozási technológia. Sokan gondolják úgy, hogy a Hekaton az iparág többi szereplőjének in-memory megoldására adott gyors válasz, azonban a technológia alapjainak lefektetése még 2009-ben kezdődött, mondta el Jos de Bruijn, a Microsoft SQL Server programmenedzsere.

### Bemutakozik a Hekaton

A tisztán memóriában működő adatbázisokat több független tényező együttállása hívta életre. A memória egyre olcsóbb, ráadásul jóval gyorsabb a háttértáraknál, adja magát az adatbázisok memóriába költöztetése. A jelenlegi adatbázisok pusztán a memóriába másolásával azonban nem aknázható ki teljesen a lehetséges teljesítménytöbblet. A processzormagok teljesítménye nem növekedik olyan mértékben mint a számuk a szerverekben, a lemezes tárolókon vagy akár SSD-ken tárolt adatbázisok azonban nem tudnak eléggé profitálni a párhuzamosság növekedéséből, mivel a mai adatbázisok állományai page-alapúak, és ezek módosításkor zárolás alatt vannak.

A processzormagok által futtatott programszálak ugyanazon a page-en szeretnének adatokat módosítani, de egymásra kell várniuk, **a memóriába dolgozó tároló motor nem alkalmaz page-eket, így magasabb lehet a párhuzamos műveletvégző képessége**, ami a memória sebességével és alacsony késleltetésével kombinálva több tízszeres teljesítménynövekedést eredményez

## The Evolution of SQL Server



## Elkészült a SQL Server 2014

Gálffy Csaba, 2014. március 19. 15:02

Szólj hozzá!

**Ideális esetben akár harmicszoros gyorsulást is hozhat a SQL Server 2012 vadonatúj adatbázis-motorja, állítja a Microsoft. Sok funkció csak a csúcsvverziónak jár.**

Befejeződött a SQL Server 2014 fejlesztése - jelentette be a Microsoft, az adatbázis-kezelő elérte az RTM (release to manufacture) állapotot, vagyis a kódot befagyasztja és már csak hivatalos frissítéseken keresztül módosítja majd a vállalat. A szoftver kereskedelmi rajtja április elsején esedékes, ettől az időponttól lesz globálisan elérhető az új SQL Server 2014.

A termékfejlesztés alapját a SQL Server előző, 2012-es kiadása jelentette, ehhez kumulatíván adta a Microsoft az in-memory, skálázódási, biztonsági, felhős és egyéb új képességeket. Ennek eredménye egyrészt a teljes visszafelé kompatibilitás, az előző SQL Serverekről könnyű a migráció, az új megoldások használatához pedig nem kell egy vadonatúj rendszert megtanulni, ez továbbra is SQL Server.

### A nagy dobás: in-memory adatbázis

A SQL Server 2014 kiemelkedő újdonsága a Hekaton kódnéven fejlesztett új in-memory adatbázis-technológia, amelyről korábban itt írtunk részletesen. A Hekaton egyrészt az adatbázis fő tárolójaként a rendszermemóriát használja, ezt azonban kombinálja egy vadonatúj motorral is, amely szakít a page-alapú tárolással. Szintén a skálázódást javítja az új latch-free/lock-free működés, amelyben egy bizonyos adat egyszerre több verzióban is létezhet (azonban csak egy lehet a legutolsó). Ennek köszönhetően az új motor a többmagos processzorokat már nem tekinti elosztott rendszernek, a különböző programszálak sokkal gyorsabban tudnak együtt dolgozni az adatokon (további ingyenes részletekért a Microsoft



Az Oracle rendszere az adatbázist kétszer is tárolja. Az egyik a

## Júliusban rajtol az Oracle in-memory adatbázisa

Bodnár Ádám, 2014. július 04. 11:30

Szólj hozzá!

Júliusban érkezik meg az első nagy frissítés az Oracle Database 12c-hez, az ügyfelek számára ezzel válik elérhetővé az in-memory opció, amely az Oracle csattanós válasza az SAP HANA jelentette fenyegetésre.

### Memóriaalapú ad

Bodnár Ádám, 2013. szeptember 2

A héten zajló OpenWorld bejelentette a szerint a tranzidejét pedig s szerver és ér

A nagy memóri iparágban a me lényegesen gyo memóriaárak m technológiát mir a lehetőségeive

Section I

Oracle Database

Prices in USA (Dollar)

	Named User Plus	Software Update License & Support	Processor License	Software Update License & Support
<b>Database Products</b>				
<b>Oracle Database</b>				
Standard Edition One	180	39.60	5,800	1,276.00
Standard Edition	350	77.00	17,500	3,850.00
Enterprise Edition	950	209.00	47,500	10,450.00
Personal Edition	460	101.20	-	-
Mobile Server	-	-	23,000	5,060.00
NoSQL Database Enterprise Edition	200	44	10,000	2,200.00
<b>Enterprise Edition Options:</b>				
Multitenant	350	77.00	17,500	3,850.00
Real Application Clusters	460	101.20	23,000	5,060.00
Real Application Clusters One Node	200	44.00	10,000	2,200.00
Active Data Guard	230	50.60	11,500	2,530.00
Partitioning	230	50.60	11,500	2,530.00
Real Application Testing	230	50.60	11,500	2,530.00
Advanced Compression	230	50.60	11,500	2,530.00
Advanced Security	300	66.00	15,000	3,300.00
Label Security	230	50.60	11,500	2,530.00
Database Vault	230	50.60	11,500	2,530.00
OLAP	460	101.20	23,000	5,060.00
Advanced Analytics	460	101.20	23,000	5,060.00
Spatial and Graph	350	77.00	17,500	3,850.00
Times Ten Application-Tier Database Cache	460	101.20	23,000	5,060.00
Database In-Memory				5,060.00
Retail Data Model				8,800.00
Communications Data Model				11,000.00

1.265.000Ft



Big Memory Machine

Forrás: <http://www.hwsz.hu/>

# SAP HANA

A HANA a memóriába töltve, oszlopokba rendezve tárolja az adatokat az elemzéshez. Az adatok származhatnak adattárházból, OLAP rendszerből, relációs adatbázisból, szöveges, XML dokumentumokból, vagy a webről.

Sybase felvásárlásából és technológiáinak integrálásával született in-memory rendszer, amely azt ígéri a felhasználóknak, hogy valós időben tanulmányozhatják a tranzakcionális és webes adataikat is, miközben elemzéseket futtathatnak rajtuk.

## Az SAP adatelemző célgéppel készül az Oracle ellen

Bizó Dániel, 2010. október 25.

Ez a cikk több évvel ezelőtt szüretelt, hogy a tartalma

Nagyteljesítményű adatelemző gépek az SAP szoftverek épülnek. A német szoftvercégek technológiailag, ezért

## Megjelent az SAP valósidejű adatelemző gépe

Bizó Dániel, 2010. december 03.

Ez a cikk több évvel ezelőtt szüretelt, hogy a tartalma

Partnereivel közösen az SAP HANA-t tesztelését az erre kiváló

## Bejött a HANA az SAP-nak

Bodnár Ádám, 2011. október 14.

Ez a cikk több évvel ezelőtt szüretelt, hogy a tartalma

## Itt az SAP HANA új kiadása

Gálfy Csaba, 2013. május 17.

Sokéves folyamatos bevezetés után most zajló orlandói SAP HANA memory feldolgozást felhasználások ökoszisztémájának

Az SAP a HANA fejlesztésének upgrade-ként települnek. A SAP HANA szervizcsomag, amely más

"A HANA négy éves dicsőre elnöke az orlandói konferencián szöveg, hanem a HANA platform HANA az üzleti szoftverek mint 1500 ügyfél használja, hogy középtávon a HANA HANA szervezetnek el szeretné

## Beárazta a felhős HANA-t az SAP

Bodnár Ádám, 2014. március 06. 11:48

Az SAP felhőszolgáltatások felé törekvésének fontos mérföldköve jött a SAP szerverdán, a vállalat hivatalosan is elindította a HANA Cloud Platformot havi előfizetéses konstrukcióban igénybe vehető in-memory üzleti platform

A felhasználók eddig is áthozhatták már megvásárolt HANA licenceiket, és használhatják az SAP által biztosított infrastruktúrán, a német szoftvercég most azonban havi előfizetéses konstrukcióban is elérhetővé tette a HANA képességeit.

Aki nem emlékezne: a HANA (High-Performance Analytics Appliance) a Sybase felvásárlásából és technológiáinak integrálásával született in-memory rendszer, amely azt ígéri a felhasználóknak, hogy valós időben tanulmányozhatják a tranzakcionális és webes adataikat is, miközben elemzéseket futtathatnak rajtuk. Az adatok származhatnak adattárházból, OLAP rendszerből, relációs adatbázisból, szöveges, XML dokumentumokból, vagy a webről.

## Helyben vagy felhőben

A HANA-t kezdetben hardvergyártó partnerekkel (pl. HP) közösen, helyben telepítésként kínálta az SAP, azonban a német szoftvercég időközben a cloudok felé fordította stratégiáját. A vállalat elgondolása szerint a HANA sokkal könnyebben hozzáférhető a havi előfizetéses konstrukcióban, ha nem igényel előzetes beruházást, telepítést, és percelt konzultációt - a szolgáltatásként nyújtott informatika (\* as a service) előnye, hogy a vállalat egy önkiszolgáló felületen összeválogatja a neki szimpatikus komponenseket, banki előfizetés és már használhatja is.

Tavaly az Oracle akar ez meg felhő jelölt mon Ebből (in-n anal kiná lény össz

The HANA Project  
The Goal: Design and Build a New In-Memory Database

- MULTI-CORE / PARALLELIZATION
- DYNAMIC MULTI-THREADING
- VIRTUAL AGGREGATES
- PARTITIONING
- MINIMAL PROJECTIONS
- NO DISK OPERATION
- INSERT ONLY
- REAL-TIME REPLICATION
- ANY ATTRIBUTE AS INDEX
- TEXT ANALYTICS
- OBJECT TO RELATIONAL MAPPING
- GROUP KEYS
- LIGHTWEIGHT COMPRESSION
- ON-THE-FLY EXTENSIBILITY
- SPATIAL
- TRANSACTIONAL COLUMN STORE
- SQL INTERFACE ON COLUMNS & ROWS
- LANGUAGE RUNTIME FUNCTION LIBRARIES FOR STATS & DIZ FUNCTIONS
- BEYOND SQL

A Global SAP Development Project Started About 3 Years Ago  
Seoul, Shanghai, Ho Chi Minh, Bangalore, Tel Aviv, Berlin, Walldorf, Paris, Toronto, Vancouver, Dublin CA, Palo Alto

Az SAP 2010-ben vásárolta fel a Sybase-t, amellyel mobilos üzleti platformhoz, adatbázishoz, adattárházhoz és memóriában futó analitikai technológiához jutott.

- **Regisztráljunk az SCN-en (SAP Community Network) és igényelhetünk egy 30 napig használható ingyenes HANA hozzáférést:**

<http://scn.sap.com/docs/DOC-28191/version/26>

- **Másik lehetőség, hogy egy ingyenes training** keretében próbáljuk ki a HANA-t: <https://open.sap.com/course/hana1-1> (Amazon regisztráció és fizetős AWS szerver instancia szükséges, a felhasználás mennyiségtől függnek a költségek)

- **Hasznos linkek:**

<http://scn.sap.com/community/developer-center/hana>  
<http://www.saphana.com/>



# InfiniSQL (Mark Travis)

## Új jelentkező a skálázódó relációs adatbázisok között

Gálffy Csaba, 2013. november 27. 15:49

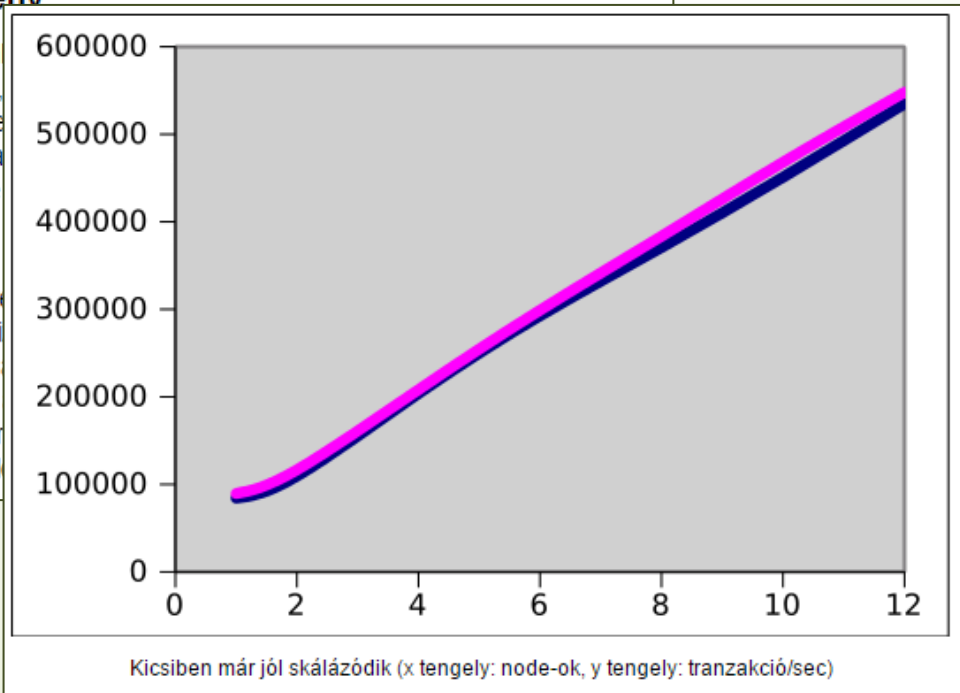
Szólj hozzá!

Félkészzen is ígéretes a szabad szoftveres InfiniSQL adatbázis-motor. Az új rendszer komplex tranzakciók végrehajtására készült, erőssége a skálázódás és így a gyakorlatilag korlátlan teljesítmény.

Nagy ígérettel indul az InfiniSQL, az új, jelen darabolás nélkül ígér strukturált adattárolást, adatbázis-szerver legnagyobb előnye a sebesség. reprodukálhatóan képes félmillió komplex tranzakció száz ezer kapcsolatot fenntartani, mindössze

### Work in progress

Az InfiniSQL alapoktól in-memory működésű tárolja, a merevlemezre gyakorlatilag csak bizonyos adatok kerülnek. egyelőre a rendszer egyik problémája is, ha felléphet adatvesztés, mivel a lemezre írt és készítő szerint ez még a fejlesztés alatt álló rendszer használható verzióban ez a probléma megoldandó.



Az Oracle vagy a Sybase relációs adatbázisai "egyszerűen nem elég jók, így úgy döntöttem, írok egyet saját magam". Travis szabadidejében kezdte el programozni az InfiniSQL alapjait, tavasz óta pedig főállásban, startupként foglalkozik a szoftverrel.

félmillió komplex tranzakciót végrehajtani másodpercenként és száz ezer kapcsolatot fenntartani, mindössze 12 kis teljesítményű, egyfoglalatós x86 szerveren.

# TERADATA

## In-memory technológiára vált a Teradata is

Gálffy Csaba, 2013. május 09. 12:26

Szólj hozzá!

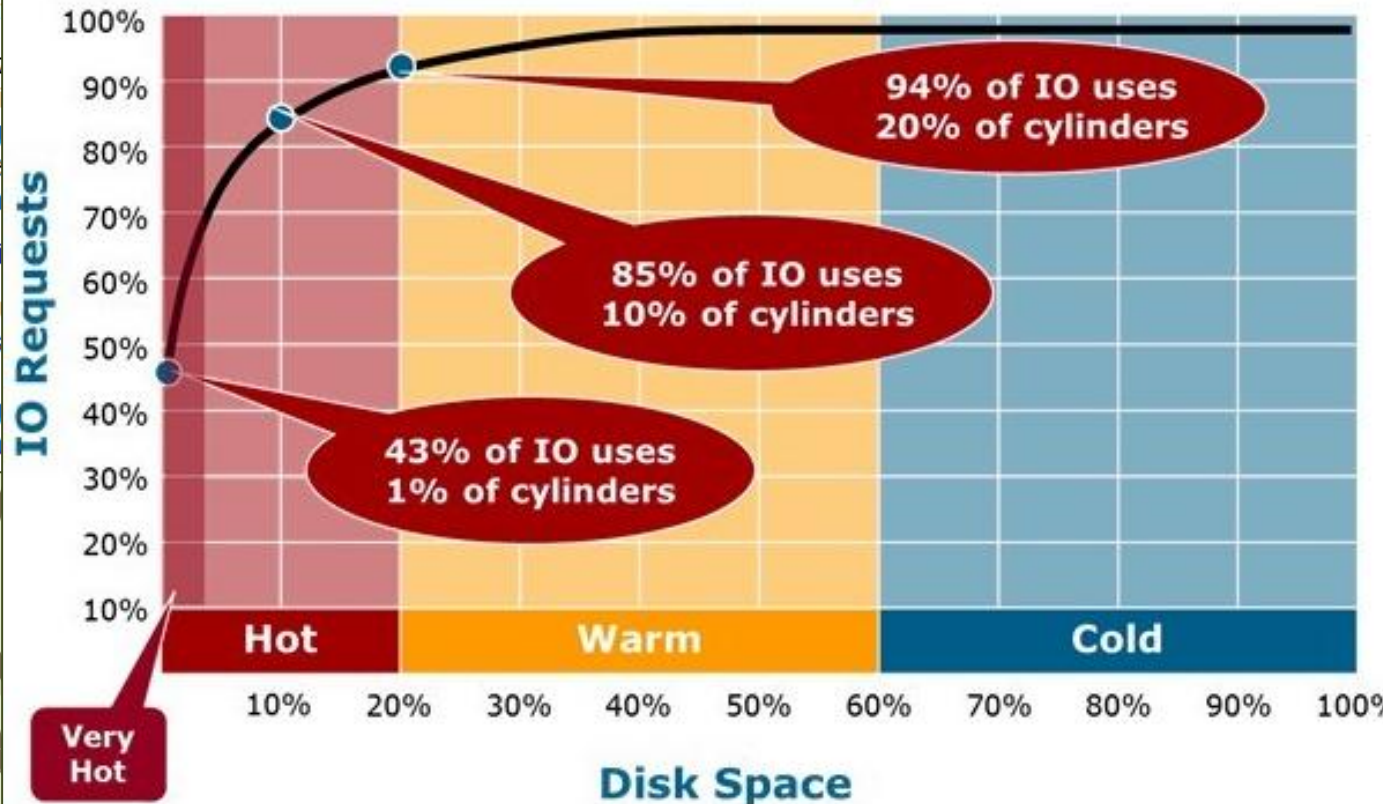
Az in-memory adatbázisok elterjedését a legnagyobb méretű rendszernél továbbra is korlátozza a memóriasűrűség, de hibrid rendszerben, **memória-SSD-HDD hármás** elrendezésben már most is használható a Teradata szerint.

Bevonja a memóriát a tárolórétegébe a Teradata Intelligent Memory megoldása. Az SAP, a Microsoft és az Oracle után egyre több, nagy adatbázisokban utazó cég ismeri fel az adatok memóriában tárolásának előnyeit. Így az SSD-k után immár biztosan ez a vállalati adatházisok legújabb diva.

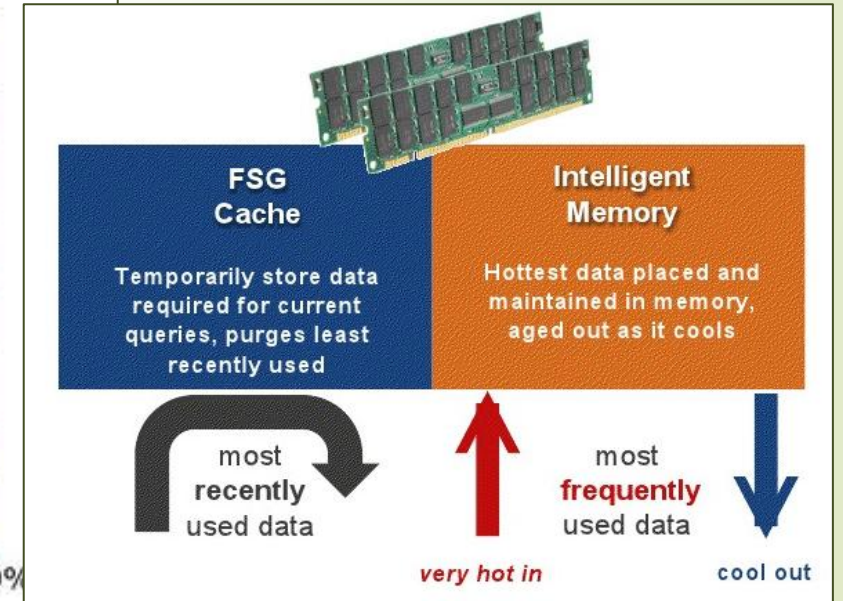
Az SAP és a technológiai képes kiszolg szerint nem teljesen mem

Memória, mi

Memóriaalap legutolsó írás szükség van, az időben leg vissza és gya



Az adattárházakban utazó Teradata szerint nem eszik ilyen forrón a kását, **a céges adatbázisok egyelőre túl nagyok** ahhoz, hogy teljesen memóriában tárolhatók legyenek, ezért egyelőre **hibrid megoldással lépnek piacra.**





Köszönöm a figyelmet