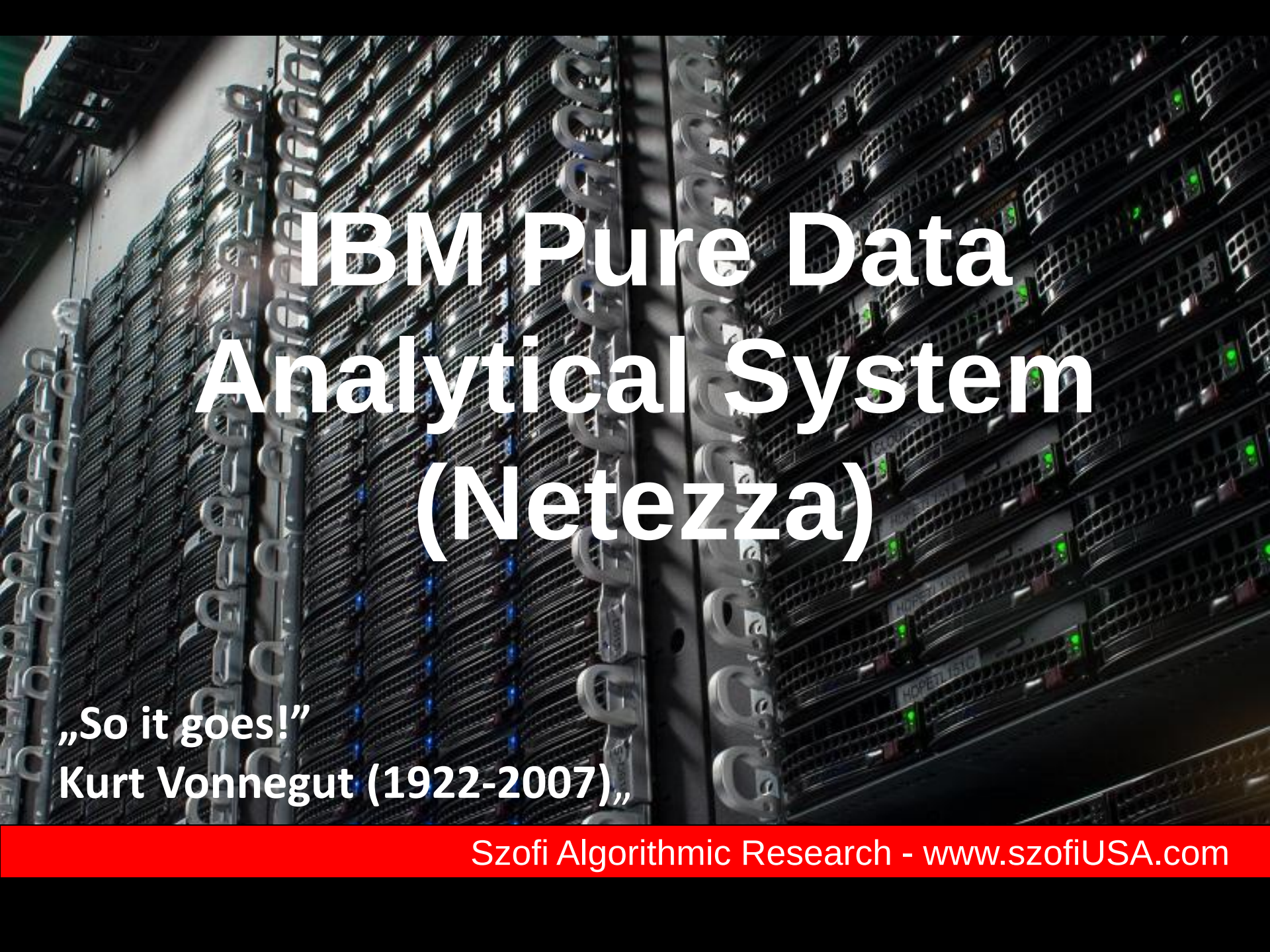




IBM Pure Data Analytical System (Netezza)

„So it goes!”

Kurt Vonnegut (1922-2007),

Szofi Algorithmic Research - www.szofiUSA.com

A woman with dark hair, wearing a brown and grey top, is standing in a server room. She is reaching out with her right hand towards a server rack. The server racks are filled with various components, and the room has a blue and black color scheme.

Miről lesz szó...

Paradigmaváltás kellős közepén...

(DBMS ➡ DB Appliance)

Netezza Fizikai/Logikai architektúra

Adatkezelés új megközelítésben,

Új DWH-BI kiépítettség

Kipróbáltam, képek a fejlesztésről... 😊

Elöljáróban, az érdeklődés felkeltésére...

- Nincsenek indexek (!)
- Nincsenek táblaterek (!)
- ... és így nincsenek a tbls alatti fájldefiníciók sem
- Nincs ReDo méretezés, konfigurálás
- Nincs block konfigurálás
- Nincs extent méretnövekedés beállítás
- Nincsenek OS-specifikus, ajánlott/elvárt beállítások (!)
- esetenként 200x sebességnövekedés (de azért itt is el lehet rontani)
- Shared Nothing Architecture
- „DB-Sharding” (Google terminológia)
- Hadoop Integráció
- Teljes BI integráció

Új adattermelő entitások

- IT-integráció gazdaságban, kormányzatokban, társadalmi életben
- Média
- Social Networks
- Smart meters, Smart grids,...
- Szenzorok, szenzorok, szenzorok ...

Brutálisan exponenciálisan növekvő elsődleges és másodlagos adatkibocsátás

A hajtóerő ...

1. A hagyományos adatbázis-motor architektúrák nem tudják kezelni az ilyen méretű adathalmazokat.
2. Az üzleti életben termelődő adathalmazok mérete az adatelemzések új minőségének biztosítanak lehetőséget.
3. Nagyon valószínűnek látszik, hogy az AI kulcskérdéseinek egyike is mennyiségi kérdés ...

Hagyományos DB-Engine architektúra I.



Új megközelítések...

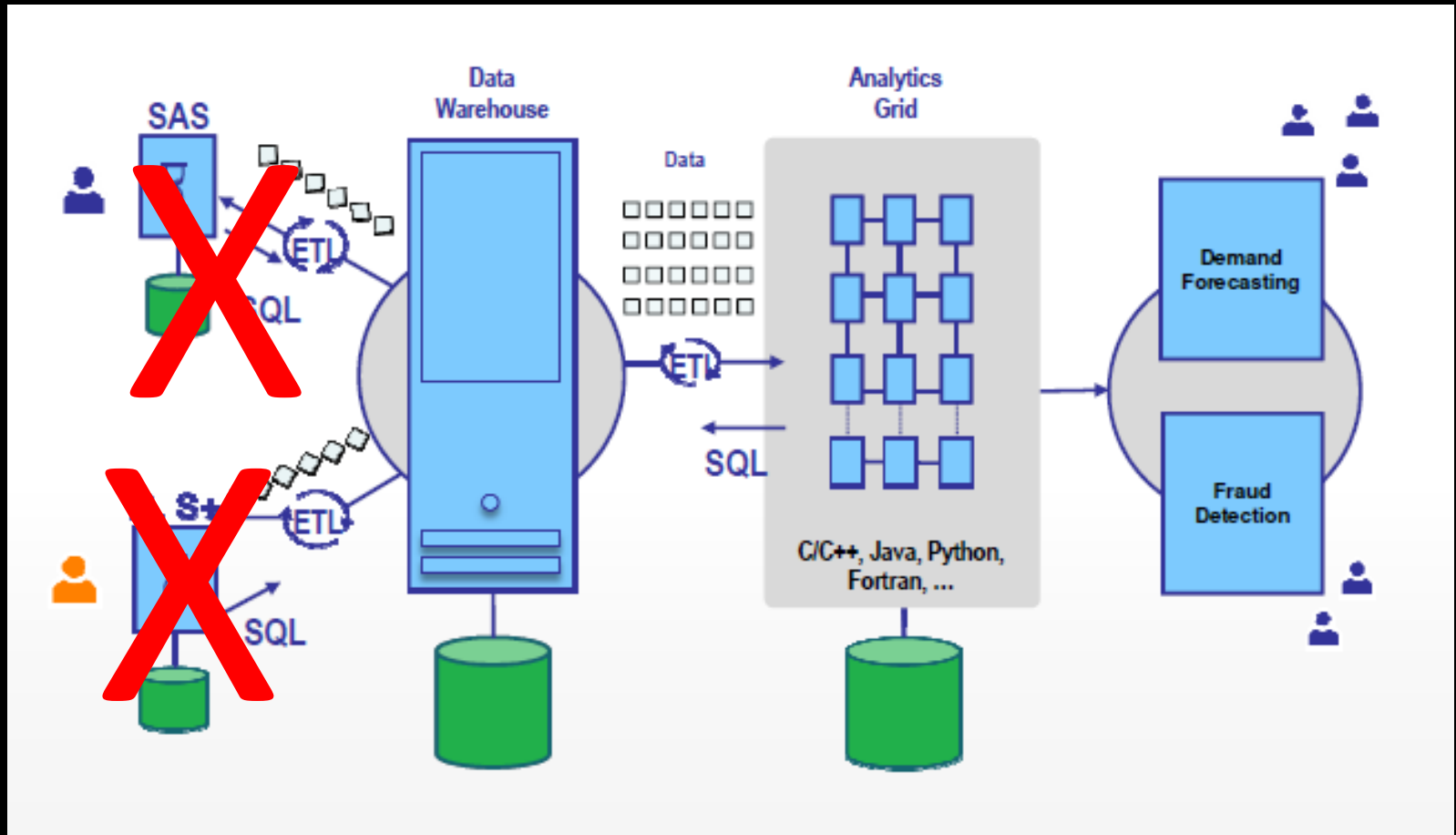
Kimondottan csak az adatbázis-kezelésre és adatelemzésre optimalizált, nem általános célú, egymással intelligens módon együttműködő hardver, szoftver és esetenként firmware komponensekből álló architektúra.

Database Appliance

Elvileg tetszőlegesen bővíthető, olcsó tömeghardverekből felépíthető, „scale out” architektúra

A fenti kettő, együttműködni képes intelligens kombinációja.
„Data Lake” koncepció

Hagyományos BI kiépítettség



Nagy Játékosok a DB Appliance piacon



Architektúrák fejlődési irányai

Nothing is shared (MPP)

Shared everything

IBM Netezza

Teradata

Greenplum

Oracle

A „node”ok nem osztják meg egymással erőforrásaikat. (Google „db-sharding”)

Adott egy központi erőforrás elem, amelyen több, más architekturális elem osztozik, közösen használ.

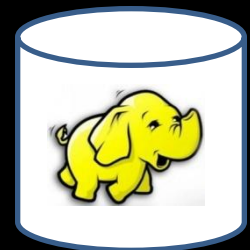
Data Lake



Database
Appliance

NoSQL
{APIs}

JDBC



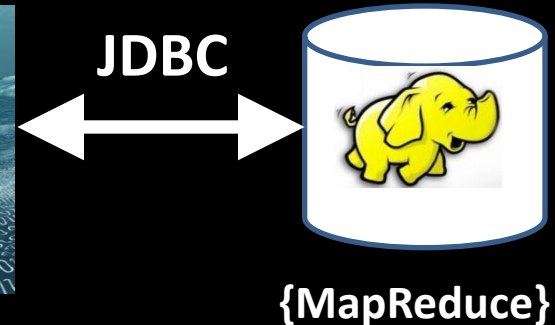
{MapReduce}

(Zárójelben)

```
Hi istvan, I'm cn1-ib0. I run a CentOS Linux and I belong to T-Systems.  
.... Welcome on the Board! ....
```

```
[istvan@cn1-ib0 ~]$ hive --service hiveserver -p 10001  
Starting Hive Thrift Server
```

```
16/04/18 08:49:24 INFO Configuration.deprecation: mapred.input.dir.recursive is deprecated  
16/04/18 08:49:24 INFO Configuration.deprecation: mapred.max.split.size is deprecated.  
16/04/18 08:49:24 INFO Configuration.deprecation: mapred.min.split.size is deprecated.  
16/04/18 08:49:24 INFO Configuration.deprecation: mapred.min.split.size.per.rack is deprecated  
16/04/18 08:49:24 INFO Configuration.deprecation: mapred.min.split.size.per.node is deprecated
```



Nálunk is megmozdult... ☺

run:

Kezdődik a getConnection
Hive kapcsolat rendben :)

907241269326145
992842214082735
10203431365219908
884313274967243
1626678524276925
10206746034914568
1391610807834332
813206065421749
870600339655561
1004249269598736
1004410792923575
1004443229590636
1004472586238107
1004562606222572
1004934386206436
1005073149553984
1005150472843648
1005151156162685
1005166189502476
1005193352848282

I have connected :)

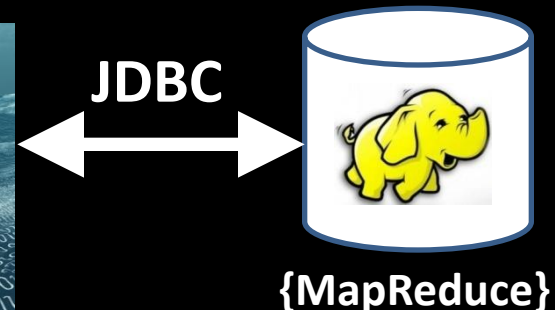
Lakapcsolódtam :)

BUILD SUCCESSFUL (total time: 22 seconds)

kliens-oldal

```
Total MapReduce jobs = 1
Launching Job 1 out of 1
Number of reduce tasks is set to 0 since there's no reduce operator
Starting Job = job_1456838262248_0043, Tracking URL = http://cn1-ib0:8088/proxy/application_1456838262248_0043/
Kill Command = /opt/cloudera/parcels/CDH-5.1.2-1.cdh5.1.2.p0.3/lib/hadoop/bin/hadoop job -kill job_1456838262248_0043
Hadoop job information for Stage-1: number of mappers: 1; number of reducers: 0
2016-04-18 08:52:15,459 Stage-1 map = 0%, reduce = 0%
2016-04-18 08:52:20,683 Stage-1 map = 100%, reduce = 0%, Cumulative CPU 1.53 sec
2016-04-18 08:52:21,715 Stage-1 map = 100%, reduce = 0%, Cumulative CPU 1.53 sec
2016-04-18 08:52:22,746 Stage-1 map = 100%, reduce = 0%, Cumulative CPU 1.53 sec
MapReduce Total cumulative CPU time: 1 seconds 530 msec
Ended Job = job_1456838262248_0043
MapReduce Jobs Launched:
Job 0: Map: 1 Cumulative CPU: 1.53 sec HDFS Read: 65756 HDFS Write: 337 SUCCESS
Total MapReduce CPU Time Spent: 1 seconds 530 msec
OK
```

szerver-oldal



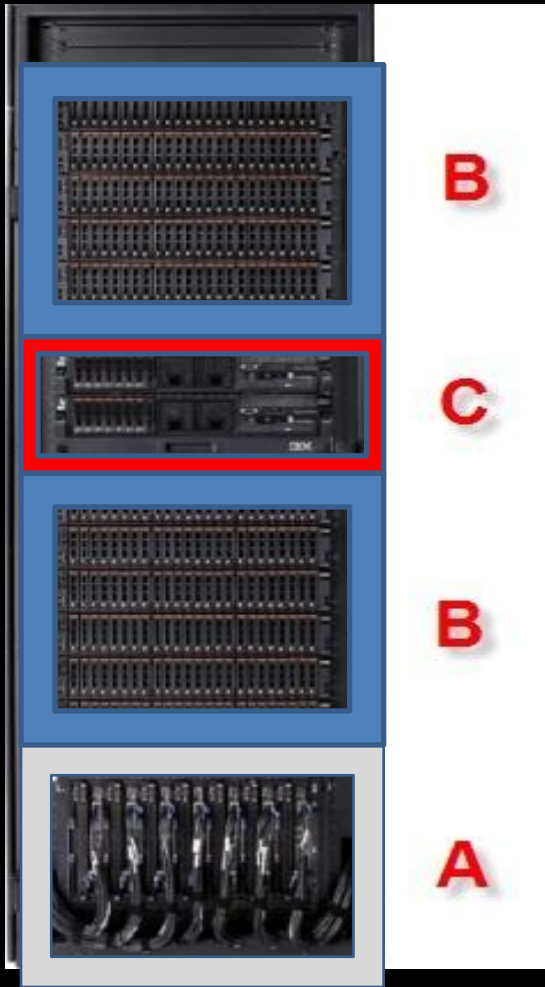
IBM Pure Data Analytics

Termékvonal...

- Netezza, 1999
- IBM felvásárlás, 2010
- PureData Analytics
- Pure Data Analytics for Transactions
- Pure Data Operational for Analytics

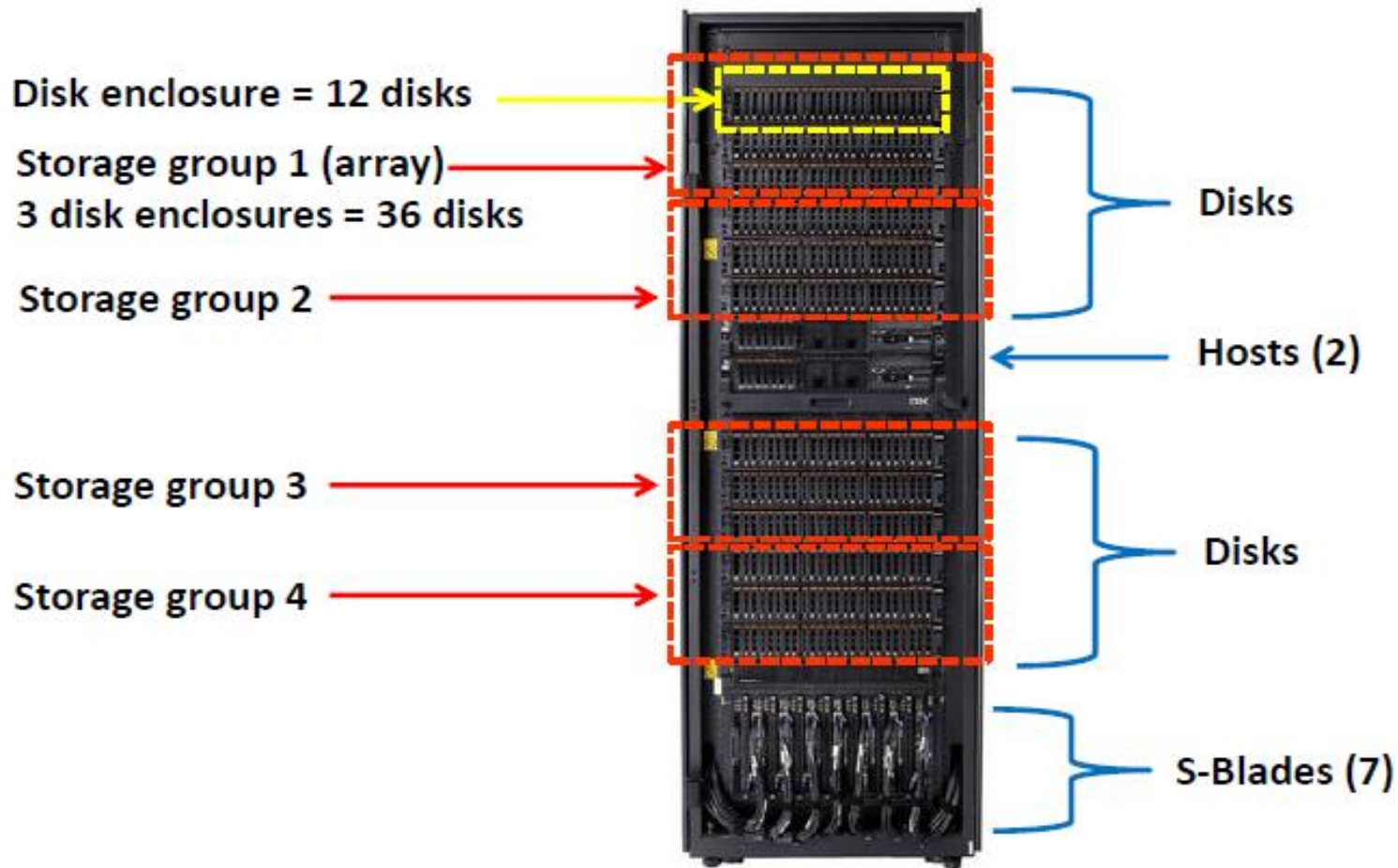
Hardware komponensek

Architektúra kulcskomponensek (TopDown)

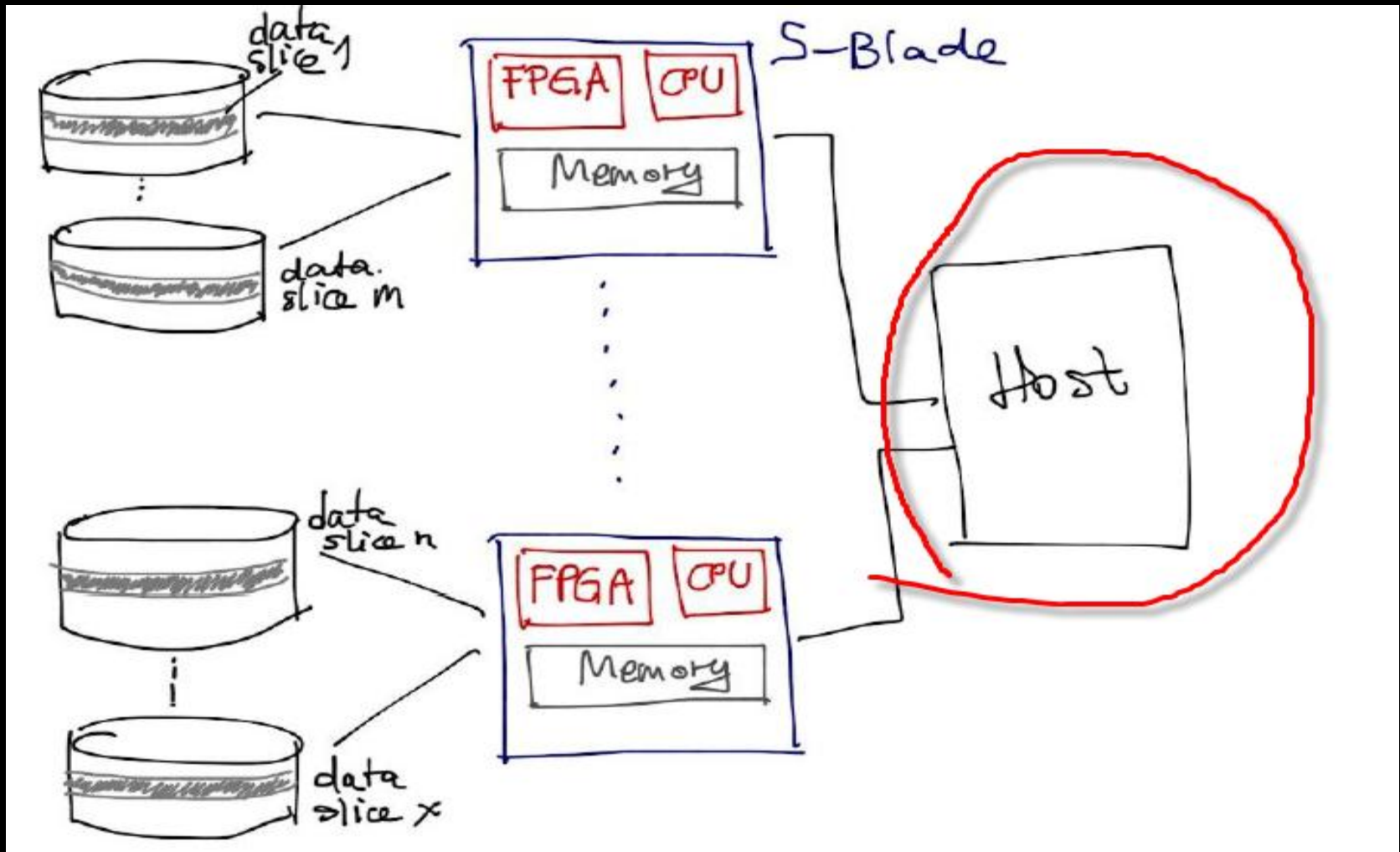


- A. Snipet Blades (SPU)
- B. Storage Arrays (diszkek)
- C. Host

Architektúra kulcskomponensek



Architektúra kulcskomponensek

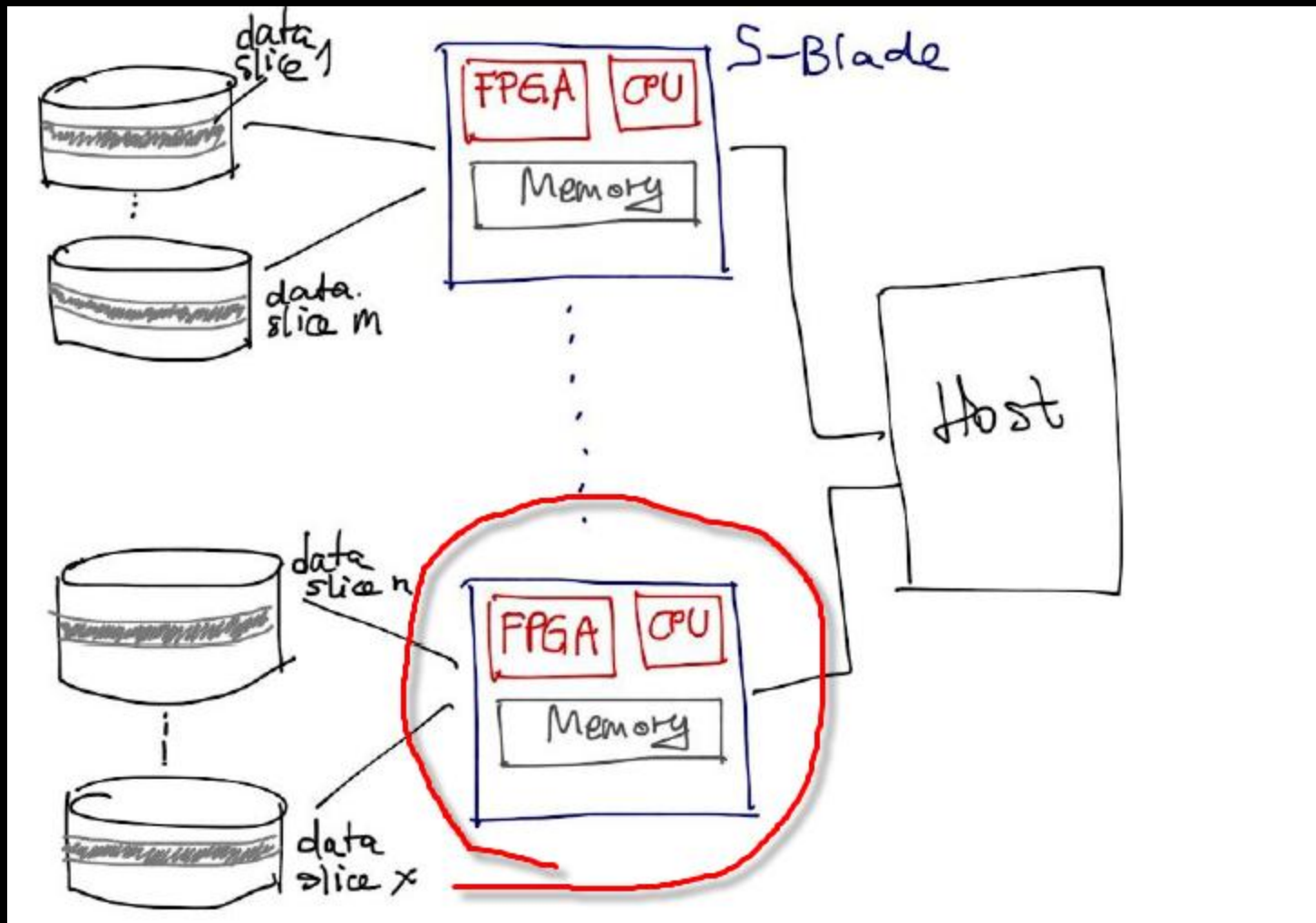


Host és feladatai

- 2 db Host (Aktív-Passzív)
- 2 db Intel Ivy Bridge 2.6 GHz CPU
- 5 db 600 Gbyte SAS Self Encrypting Drives
- Red Hat Linux (64 bites)
- SQL-complier
- SQL-Optimizing
- Query plan
- Administration



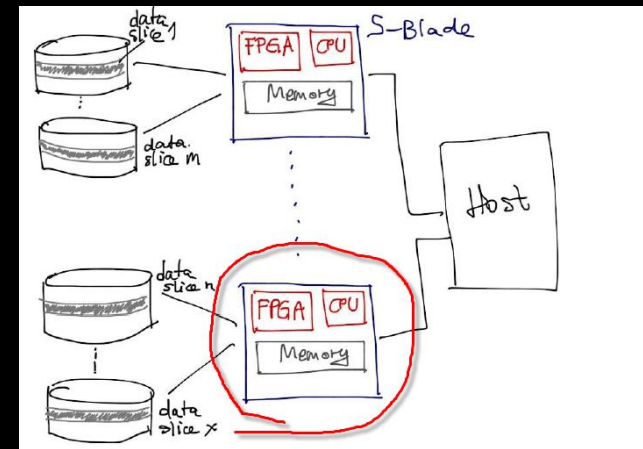
Architektúra kulcskomponensek



Mire jó a S-Blade?

- Amikor nagy adathalmazokon operálunk, akkor alapvető törekvés, hogy ne mozgassunk feleslegesen adatokat.
- Olyan korán és olyan közel a diskhez szűrjük, aggregáljuk az adatfolyamot, amennyire az lehetséges
- Futási időben „újrahuzalozott Coprocessor”

Például...



Snippet-Blades



Szofi Algorithmic Research - www.szofiUSA.com

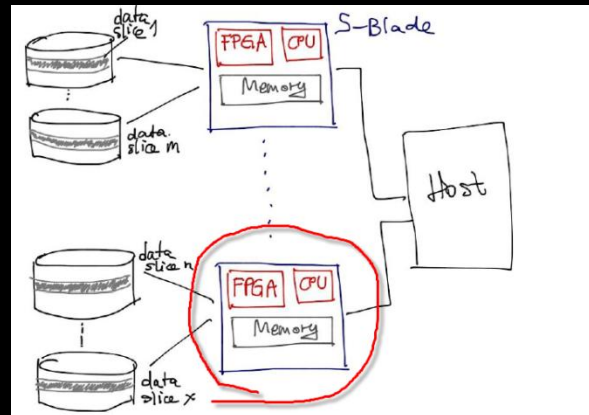
Jó nagy, de hogyan működik?



Szofi Algorithmic Research - www.szofiUSA.com

Snippet-Blade

- (2) Intel 10 Core Ivy Bridge CPU
- (2) 8 Engines Xilinx Virtex 6 **FPGAs**
- 128 Gbyte RAM + 8 Gbyte slice buffer
- Linux (64 bit) kernel

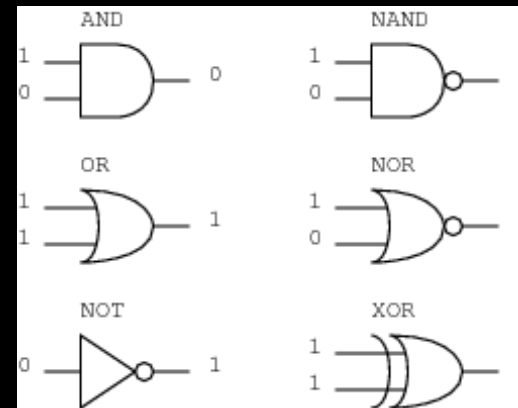
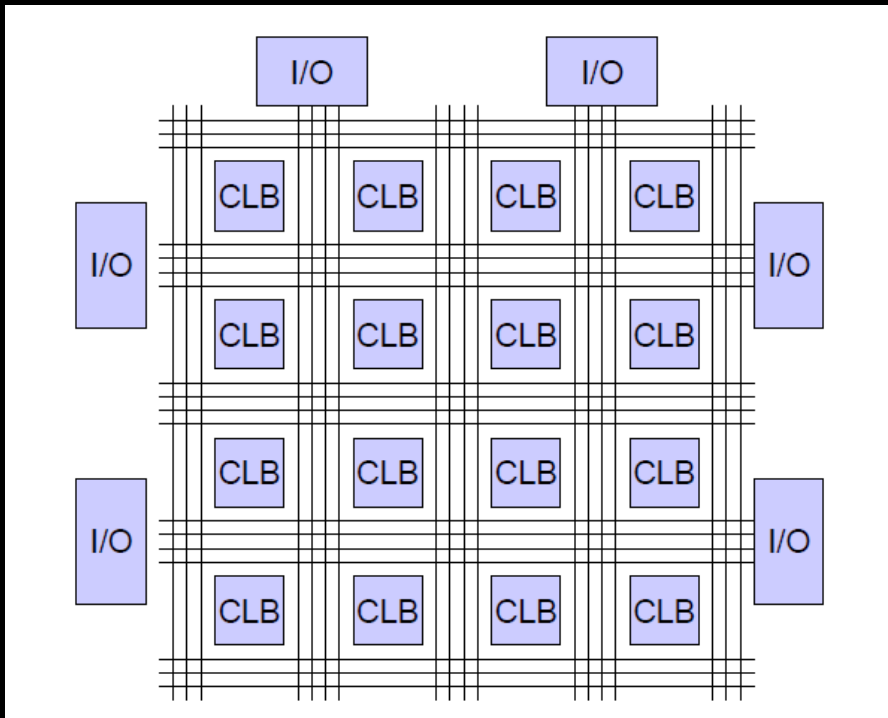


FPGA, mi is ez?

Field-programmable Gate Array (nagyjából: a felhasználás helyén programozható logikai-kapu mátrix)

1. (újra) Programozható logikai blokkok (CLB)
2. (újra) Programozható összeköttetések a blokkok között
3. Tetszőlegesen bonyolult logikai függvény reprezentálható és kiépíthető elegendően sok logikai blokkból és kapcsolatból.
4. A futási időben újraprogramozódó „célprocesszor” az egyik lényegét jelenti a Netezza-nak.

FPGA, mi is ez?



A modern FPGA számos más elemet is tartalmaznak:

- Internal Memory
- DDR Memory controllers
- Clock Multipliers / Dividers („Phase Locked Loop“)
- Digital Signal Processing (DSP)
- High-speed transceivers (multi-Gigabit/s)
- PCI-express interfaces
- Gigabit-Ethernet controllers
- Processors (ARM, ...)

FPGA (Field Programmable Gate Array)

A felhasználás helyén programozható logikai-kapumátrix.

- Alacsonyabb költség
- Újraprogramozhatóság
- **Futási időben történő újraprogramozás**

Gépi látás

Robotika

Intelligens hardver-eszközök

... és a Netezza esetében adatkezelés,
adatelemzés



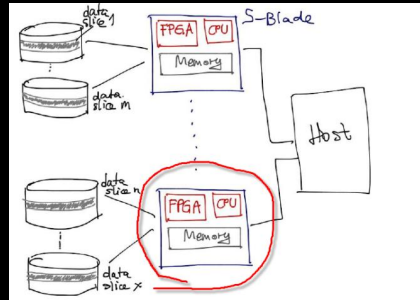
<http://www.xilinx.com/>

Software Defined *and* Hardware Optimized



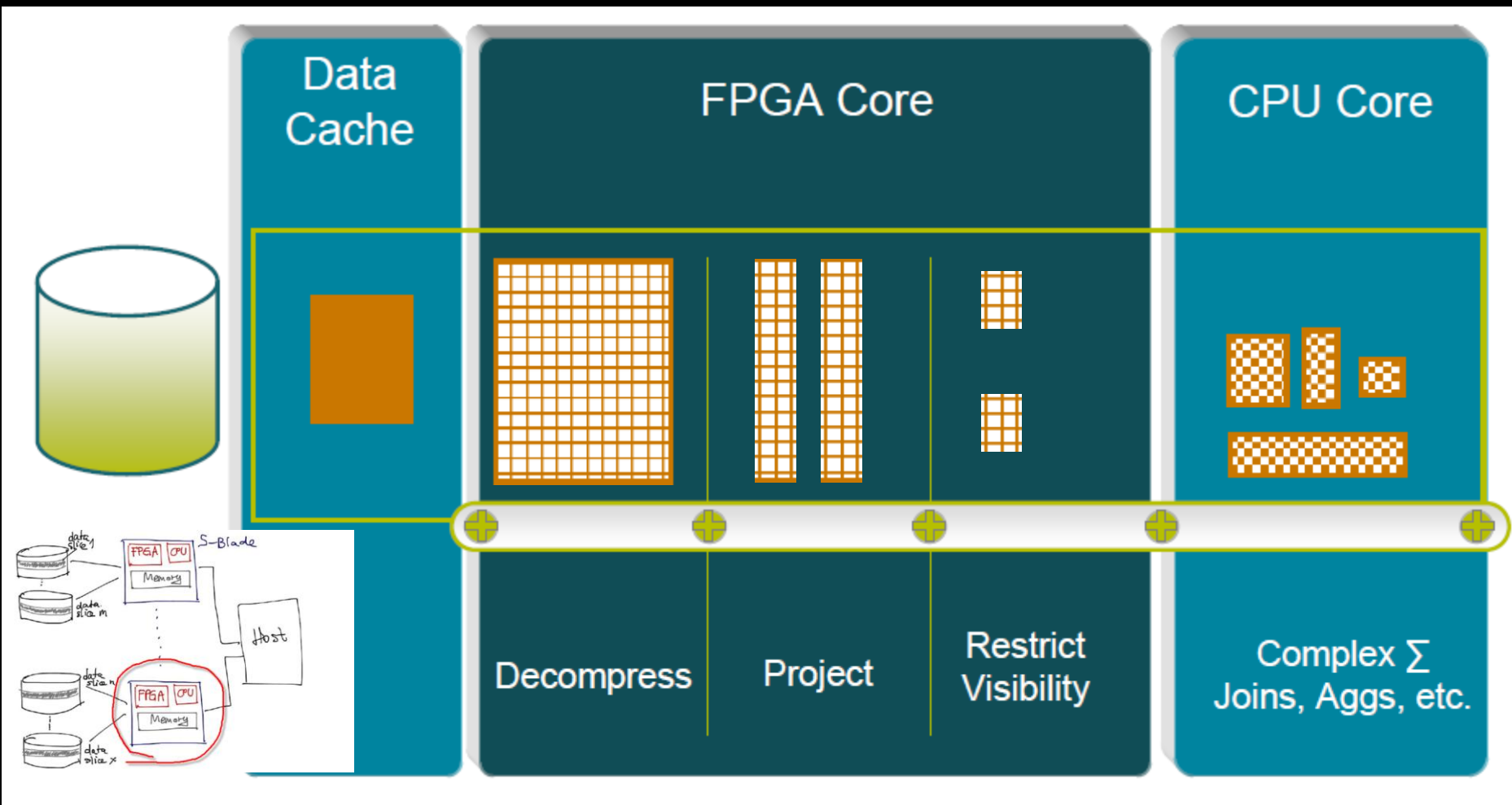
Snippet-Blade funkciók

- decompression
- projekciók
- szelekciók
- aggregációk
- sort
- join
- analitikai eljárások
(data mining, predictions)

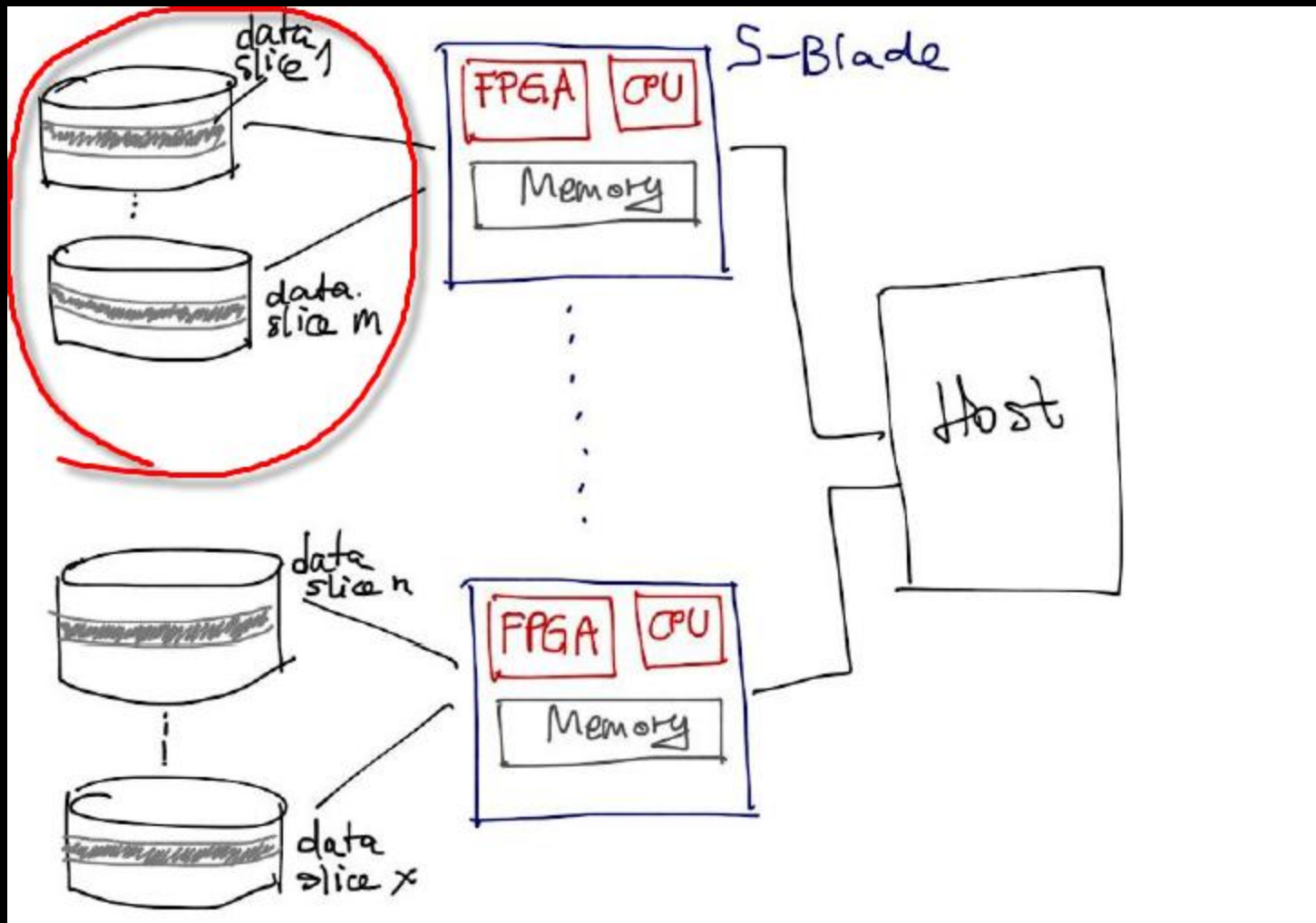


Na, de hogyan?

Egy lekérdezés élete ...



Architektúra kulcskomponensek



Storage

- (12) DiskEnclosure
- (288) 600 Gbyte SAS2 Drive
(240) for User Data
(14) S-Blade
(34) Spare
- RAID 1 Mirroring



Skálázhatóság

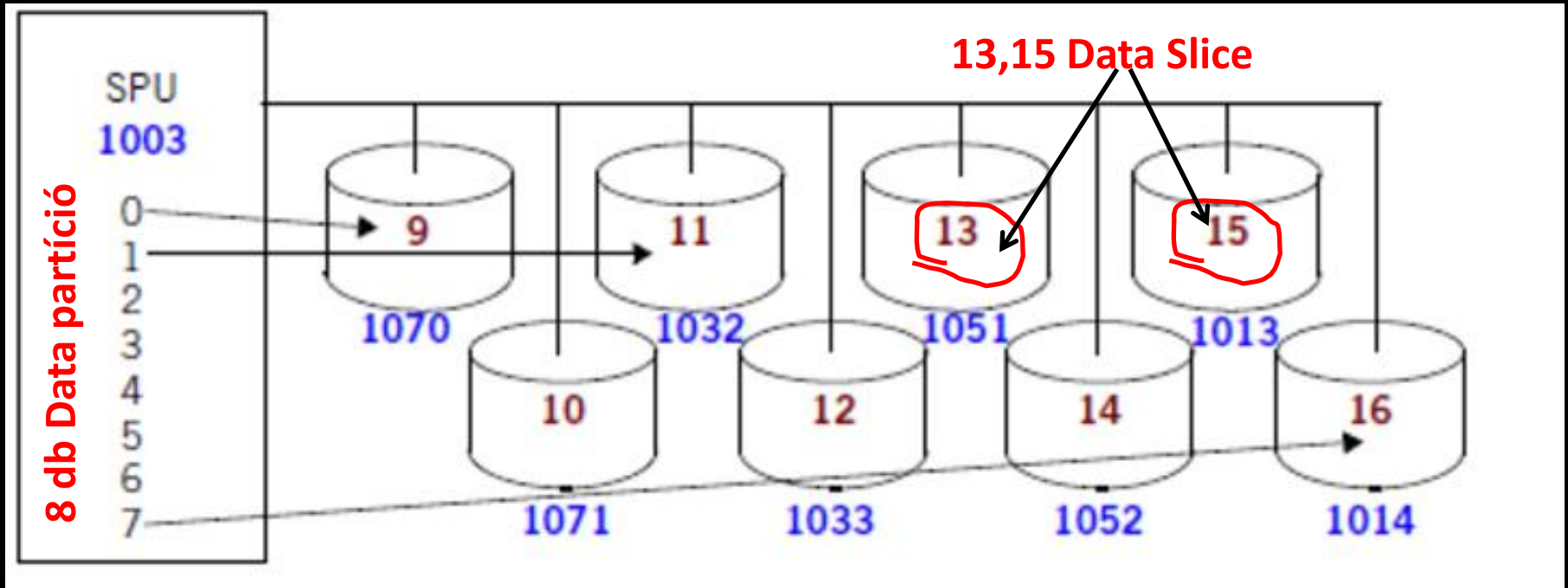
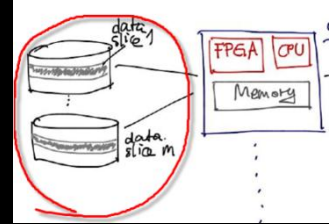
- 8 full Racks
- UserData 192 Tbyte (4xComp.)
- DataScan speed 478 Tbyte/h
- Load speed per system 10 Tbyte/h
- Power requirements 7.5 Kw, Cooling requirement 27.000 BTU/h



Alapfogalmak, amire szükségünk lesz

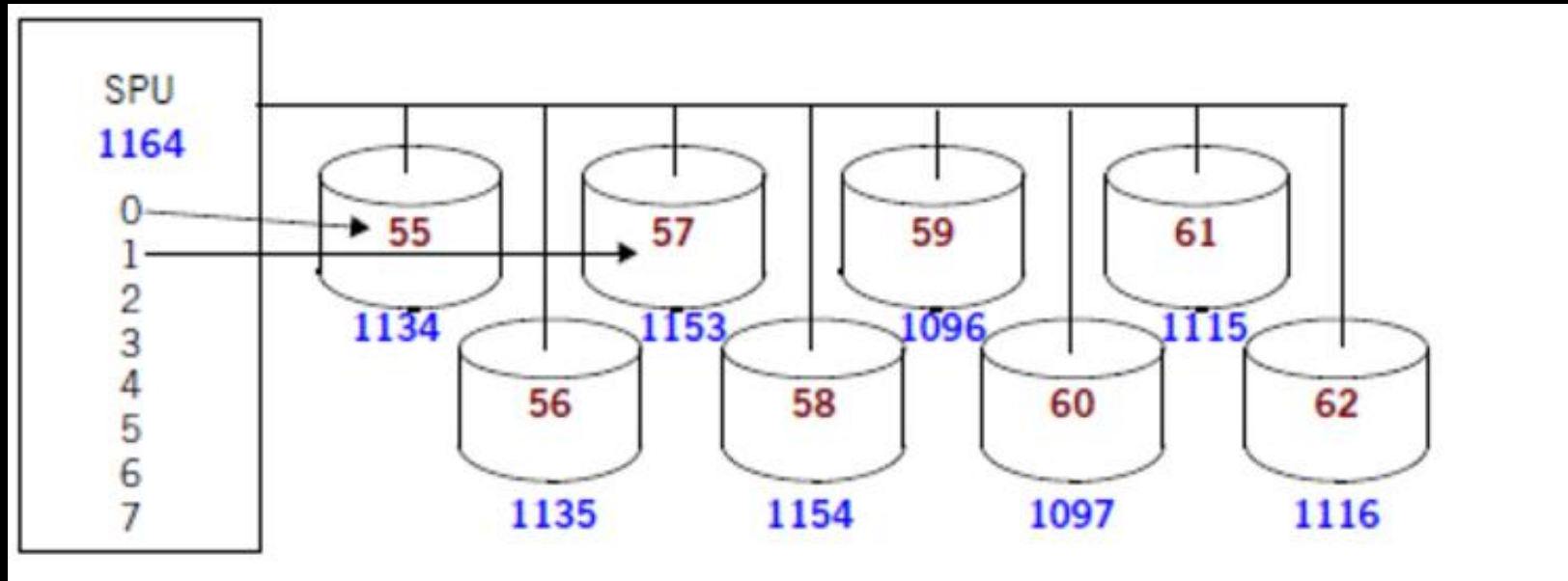
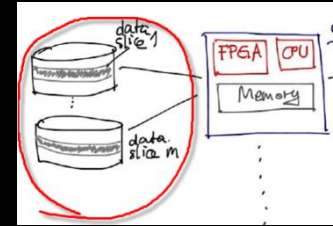
- **SPU** (Snippet Processor Unit)
a már ismertetett, az FPGA-t is tartalmazó egység
- **SPA** (Snippet Processor Array)
Disk-ekhez rendelt SPU-k egy csoportja
- **Data Slice** Virtuális partíció a disk-en, az adatoknak egy logikai reprezentációja (Logikai) , az SPU nyilvántartásában egy adatpartíciós bejegyzés mutat ide
- **Storage Group**
3 db DiskEnclosure
- **Extent** 3Mbyte-os, rögzített méretű fizikai diskterület, amely 24 db 128 Kbyte-os **Page**-ből áll.

SPU, Disks, Data slice, Data Partitions



A 0-ás Data Partíció a 9-es, az 1-es a 11-es Data Slice-ra mutat, míg a 7-es a 16-osra.

... míg egy másik SPU-n, a 1164-en



A 0-ás Data Partíció a 55-es, az 1-es az 57-es Data Slice-ra mutat.

System Database

NPS - 10.140.5.5

SPA Units

SPA ID 1

SPU Slot 1 (1005)

SPU Slot 2 (1006)

SPU Units

Data Slices

Event Rules

Statistics

Database Table

DBMS Group

Host CPU Table

Host File System Table

Host Interface Table

Host Management Channel Table

Host Network Table

Host Table

HW Management Channel Table

Per Table Per Data Slice Table

SPU Table

System Group

Table Table

Allocated extents per table

Used blocks per table

Used bytes per table

SPU Slot 1 (1005)

SPU Status

Hardware ID: 1005

Role: Active

State: Online

Rack: 1

SPA: 1

SPU Detail

Hardware version: 10.0

Serial number: 525400490101

Data Slices

ID	Status	Partition	Size	% Disk Used	Regen Start T..	Regen % Done	Has Issue	Supporting Disks
1	Healthy	0	134	3.11			No	1070,1071,1087,1088
2	Healthy	1	134	3.12			No	1070,1071,1087,1088
3	Healthy	2	134	3.10			No	1072,1073,1089,1090
4	Healthy	3	134	3.10			No	1072,1073,1089,1090
5	Healthy	4	134	3.09			No	1074,1075,1091,1092
6	Healthy	5	134	3.09			No	1074,1075,1091,1092
7	Healthy	6	134	3.09			No	1076,1077,1093,1094
8	Healthy	7	134	3.10			No	1076,1077,1093,1094
9	Healthy	8	134	3.11			No	1078,1079,1095,1096
10	Healthy	9	134	3.09			No	1078,1079,1095,1096
11	Healthy	10	134	5.81			No	1080,1081,1097,1098
12	Healthy	11	134	3.09			No	1080,1081,1097,1098
13	Healthy	12	134	3.09			No	1082,1083,1099,1100
14	Healthy	13	134	3.09			No	1082,1083,1099,1100

Tükrözés

Primary

Mirror

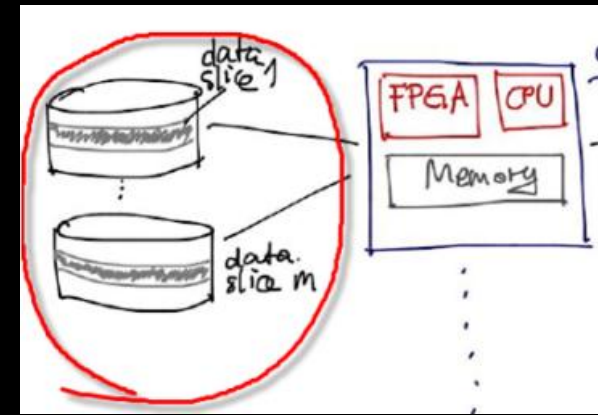
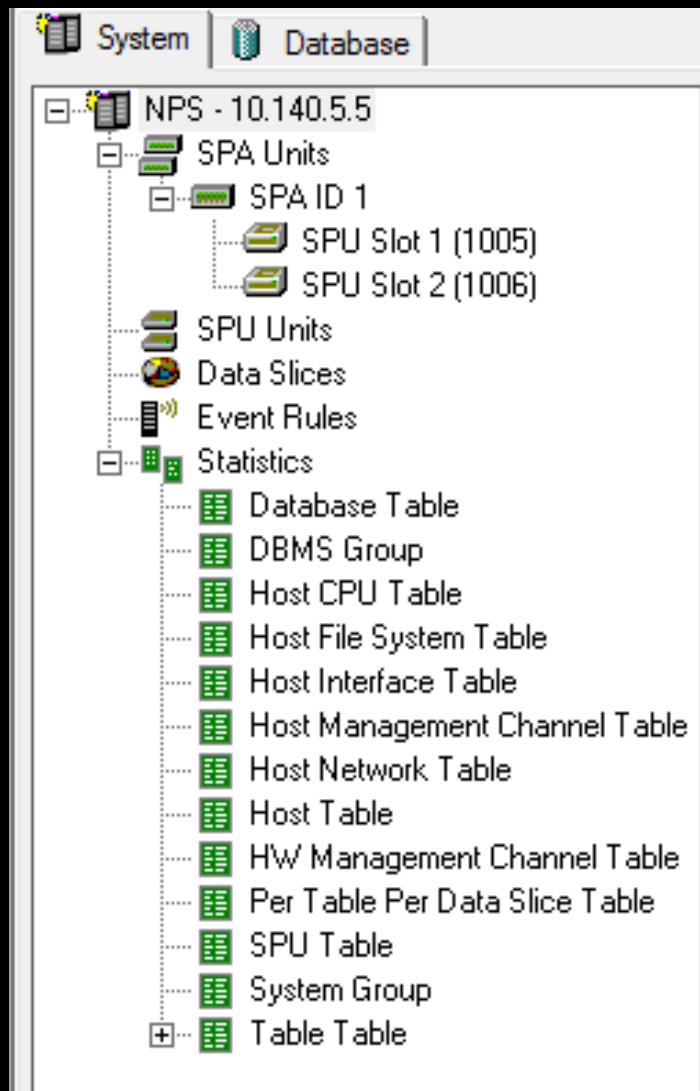
Temp (NZLOCAL)

Fan	1063	rack1.host2.fan1	Active	Ok	N/A
Fan	1064	rack1.host2.fan2	Active	Ok	N/A
Fan	1065	rack1.host2.fan3	Active	Ok	N/A
Fan	1066	rack1.host2.fan4	Active	Ok	N/A
PowerSupply	1067	rack1.host2.pwr1	Active	Ok	N/A
PowerSupply	1068	rack1.host2.pwr2	Active	Ok	N/A
DiskEnclosure	1069	spa1.diskEncl1	Active	None	N/A
Disk	1070	spa1.diskEncl1.disk8	Active	None	Disabled
Disk	1071	spa1.diskEncl1.disk9	Active	None	Disabled
Disk	1072	spa1.diskEncl1.disk10	Active	None	Disabled
Disk	1073	spa1.diskEncl1.disk11	Active	None	Disabled
Disk	1074	spa1.diskEncl1.disk12	Active	None	Disabled
Disk	1075	spa1.diskEncl1.disk13	Active	None	Disabled
Disk	1076	spa1.diskEncl1.disk14	Active	None	Disabled
Disk	1077	spa1.diskEncl1.disk15	Active	None	Disabled
Disk	1078	spa1.diskEncl1.disk16	Active	None	Disabled
Disk	1079	spa1.diskEncl1.disk17	Active	None	Disabled
Disk	1080	spa1.diskEncl1.disk18	Active	None	Disabled
Disk	1081	spa1.diskEncl1.disk19	Active	None	Disabled
Disk	1082	spa1.diskEncl1.disk20	Active	None	Disabled
Disk	1083	spa1.diskEncl1.disk21	Active	None	Disabled
Disk	1084	spa1.diskEncl1.disk22	Spare	None	Disabled
Disk	1085	spa1.diskEncl1.disk23	Spare	None	Disabled
DiskEnclosure	1086	spa1.diskEncl2	Active	None	N/A
Disk	1087	spa1.diskEncl2.disk8	Active	None	Disabled
Disk	1088	spa1.diskEncl2.disk9	Active	None	Disabled
Disk	1089	spa1.diskEncl2.disk10	Active	None	Disabled
Disk	1090	spa1.diskEncl2.disk11	Active	None	Disabled
Disk	1091	spa1.diskEncl2.disk12	Active	None	Disabled
Disk	1092	spa1.diskEncl2.disk13	Active	None	Disabled
Disk	1093	spa1.diskEncl2.disk14	Active	None	Disabled
Disk	1094	spa1.diskEncl2.disk15	Active	None	Disabled
Disk	1095	spa1.diskEncl2.disk16	Active	None	Disabled
Disk	1096	spa1.diskEncl2.disk17	Active	None	Disabled
Disk	1097	spa1.diskEncl2.disk18	Active	None	Disabled
Disk	1098	spa1.diskEncl2.disk19	Active	None	Disabled
Disk	1099	spa1.diskEncl2.disk20	Active	None	Disabled
Disk	1100	spa1.diskEncl2.disk21	Active	None	Disabled
Disk	1101	spa1.diskEncl2.disk22	Spare	None	Disabled
Disk	1102	spa1.diskEncl2.disk23	Spare	None	Disabled
DiskEnclosure	1103	spa1.diskEncl3	Active	None	N/A
Disk	1104	spa1.diskEncl3.disk1	Active	None	Disabled
Disk	1105	spa1.diskEncl3.disk2	Active	None	Disabled

```

[nz@netezza2 ~]$ nzhw show
Description      HW ID Location                               Role    State    Security
-----
Rack             1001 rack1                                     Active Ok      N/A
SPA              1002 spa1                                     Active Ok      N/A
Host             1003 rack1.host1                             Active Ok      Disabled
Host             1004 rack1.host2                             Active Ok      Disabled
SPU              1005 spa1.spu1                             Active Online N/A
SPU              1006 spa1.spu2                             Active Online N/A
HostDisk         1007 rack1.host1.hostDisk2                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1008 rack1.host1.hostDisk7                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1009 rack1.host1.hostDisk3                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1010 rack1.host1.hostDisk4                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1011 rack1.host1.hostDisk5                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1012 rack1.host1.hostDisk6                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1013 rack1.host1.hostDisk8                   Spare Ok      Disabled
HostDisk         1014 rack1.host1.hostDisk1                   Active Ok      Disabled
SASController    1015 rack1.host1.SASController0             Active Ok      N/A
HostDisk         1016 rack1.host1.hostDisk17                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1017 rack1.host1.hostDisk18                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1018 rack1.host1.hostDisk19                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1019 rack1.host1.hostDisk20                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1020 rack1.host1.hostDisk21                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1021 rack1.host1.hostDisk22                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1022 rack1.host1.hostDisk23                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1023 rack1.host1.hostDisk24                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1024 rack1.host1.hostDisk9                    Active Ok      Disabled
HostDisk         1025 rack1.host1.hostDisk10                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1026 rack1.host1.hostDisk11                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1027 rack1.host1.hostDisk12                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1028 rack1.host1.hostDisk13                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1029 rack1.host1.hostDisk14                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1030 rack1.host1.hostDisk15                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1031 rack1.host1.hostDisk16                   Active Ok      Disabled
Fan              1032 rack1.host1.fan1                       Active Ok      N/A
Fan              1033 rack1.host1.fan2                       Active Ok      N/A
Fan              1034 rack1.host1.fan3                       Active Ok      N/A
Fan              1035 rack1.host1.fan4                       Active Ok      N/A
PowerSupply      1036 rack1.host1.pwr1                       Active Ok      N/A
PowerSupply      1037 rack1.host1.pwr2                       Active Ok      N/A
HostDisk         1038 rack1.host2.hostDisk2                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1039 rack1.host2.hostDisk7                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1040 rack1.host2.hostDisk3                   Active Ok      Disabled
HostDisk         1041 rack1.host2.hostDisk4                   Active Ok      Disabled

```



System

Database

NPS - 10.140.5.5

SPA Units

SPA ID 1

SPU Slot 1 (1005)

SPU Slot 2 (1006)

SPU Units

Data Slices

Event Rules

Statistics

Database Table

DBMS Group

Host CPU Table

Host File System Table

Host Interface Table

Host Management Channel Table

Host Network Table

Host Table

HW Management Channel Table

Per Table Per Data Slice Table

SPU Table

System Group

Table Table

Allocated extents per table

Used blocks per table

Used bytes per table

Data Slices									
ID	Status	SPU ID	Partition	Size	% Disk Used	Regen Start T..	Regen % Done	Has Issue	Supporting Disks
1	Healthy	1005	0	134	3.11			No	1070,1071,1087,1088
2	Healthy	1005	1	134	3.12			No	1070,1071,1087,1088
3	Healthy	1005	2	134	3.10			No	1072,1073,1089,1090
4	Healthy	1005	3	134	3.10			No	1072,1073,1089,1090
5	Healthy	1005	4	134	3.09			No	1074,1075,1091,1092
6	Healthy	1005	5	134	3.09			No	1074,1075,1091,1092
7	Healthy	1005	6	134	3.09			No	1076,1077,1093,1094
8	Healthy	1005	7	134	3.10			No	1076,1077,1093,1094
9	Healthy	1005	8	134	3.11			No	1078,1079,1095,1096
10	Healthy	1005	9	134	3.09			No	1078,1079,1095,1096
11	Healthy	1005	10	134	5.81			No	1080,1081,1097,1098
12	Healthy	1005	11	134	3.09			No	1080,1081,1097,1098
13	Healthy	1005	12	134	3.09			No	1082,1083,1099,1100
14	Healthy	1005	13	134	3.09			No	1082,1083,1099,1100
15	Healthy	1006	0	134	3.09			No	1070,1071,1087,1088
16	Healthy	1006	1	134	3.09			No	1070,1071,1087,1088
17	Healthy	1006	2	134	3.11			No	1072,1073,1089,1090
18	Healthy	1006	3	134	3.10			No	1072,1073,1089,1090
19	Healthy	1006	4	134	3.10			No	1074,1075,1091,1092
20	Healthy	1006	5	134	3.10			No	1074,1075,1091,1092
21	Healthy	1006	6	134	3.10			No	1076,1077,1093,1094
22	Healthy	1006	7	134	3.09			No	1076,1077,1093,1094
23	Healthy	1006	8	134	3.10			No	1078,1079,1095,1096
24	Healthy	1006	9	134	3.11			No	1078,1079,1095,1096
25	Healthy	1006	10	134	3.10			No	1080,1081,1097,1098
26	Healthy	1006	11	134	3.09			No	1080,1081,1097,1098
27	Healthy	1006	12	134	3.08			No	1082,1083,1099,1100
28	Healthy	1006	13	134	3.11			No	1082,1083,1099,1100

Adat-elhelyezési és visszakeresési stratégia

Azaz, hogyan tud megtalálni egy rekordot ilyen gyorsan?

Kulcsfogalmak a megértéshez

- Hash algoritmusok
- Data-distribution
- Nem hagyományos értelemben vett MV-k

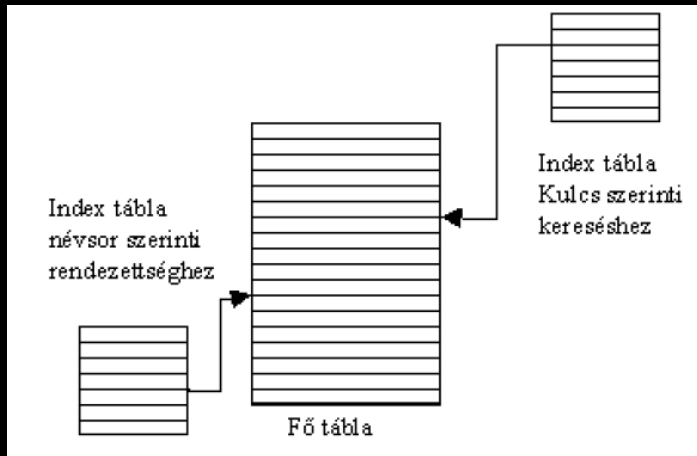
Kulcsfogalmak a megértéshez

#rekord	DOLG_AZ	NÉV	FIZETÉS	SZÜLIDŐ
1.	128	Kovács Péter	150.000	1952.11.12
2.	354	Nagy János	130.000	1960.04.01
3.	312	Porteleki Ági	200.000	1958.10.05

#rekord	DOLG_AZ	NÉV	FIZETÉS	SZÜLIDŐ	LÉTEZIK
1.	128	Kovács Péter	150.000	1952.11.12	IGEN
2.	354	Nagy János	130.000	1960.04.01	IGEN
3.	312	Porteleki Ági	200.000	1958.10.05	NEM
4.	116	Balázs Aladár	120.000	1967.12.27	IGEN

Kulcsfogalmak a megértéshez

#rekord	DOLG_AZ	NÉV	FIZETÉS	SZÜLIDŐ	#	DOLG_AZ
1.	128	Kovács Péter	150.000	1952.11.12	4.	116
2.	312	Porteleki Ági	200.000	1958.10.05	1.	128
3.	354	Nagy János	130.000	1960.04.01	2.	312
4.	116	Balázs Aladár	120.000	1967.12.27	3.	354



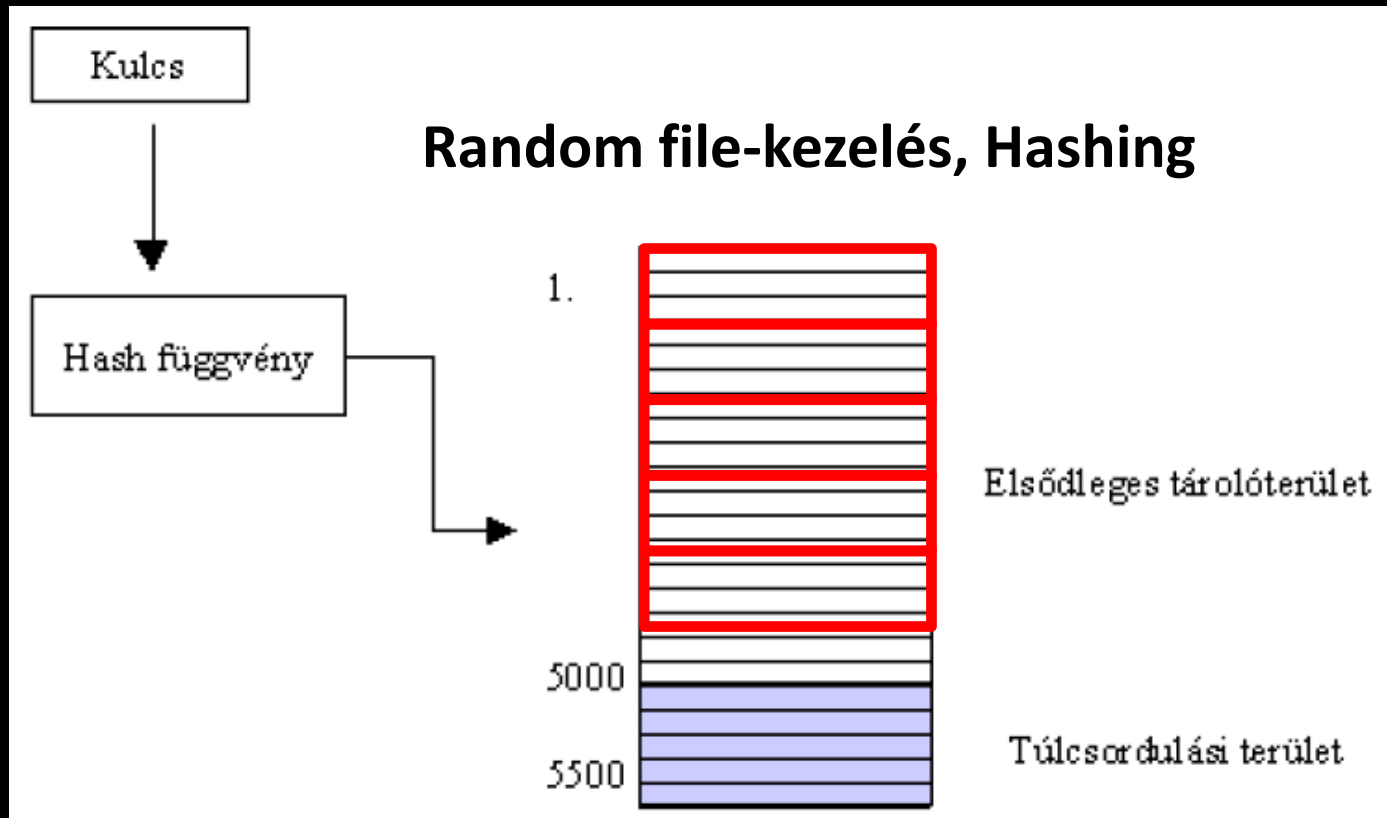
Rekordszám	Maximális műveletszám egy rekord megtalálásához
16	4
32.768	15
1.048.576	20
33.554.432	25
1.073.741.824	30

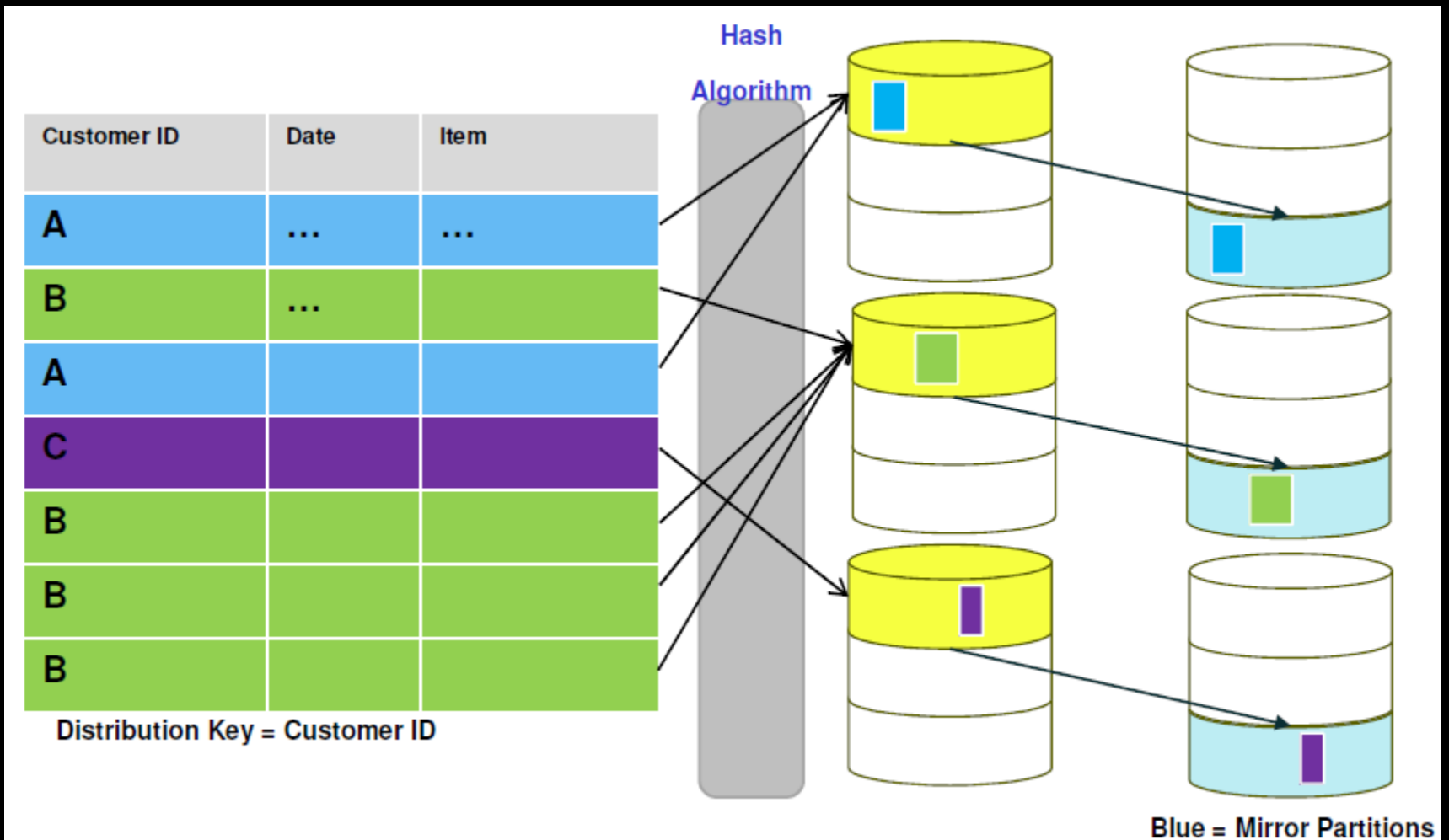
Szekvenciális
Indexelt-szekvenciális
Indexelt nem szekvenciális
B-tree
Többszintű indexelések

#rekord	DOLG_AZ	NÉV	FIZETÉS	SZÜLIDŐ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
116.	116	Balázs Aladár	120.000	1967.12.27
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
128.	128	Kovács Péter	150.000	1952.11.12
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
312.	312	Porteleki Ági	200.000	1958.10.05

Direkt fájlkezelés

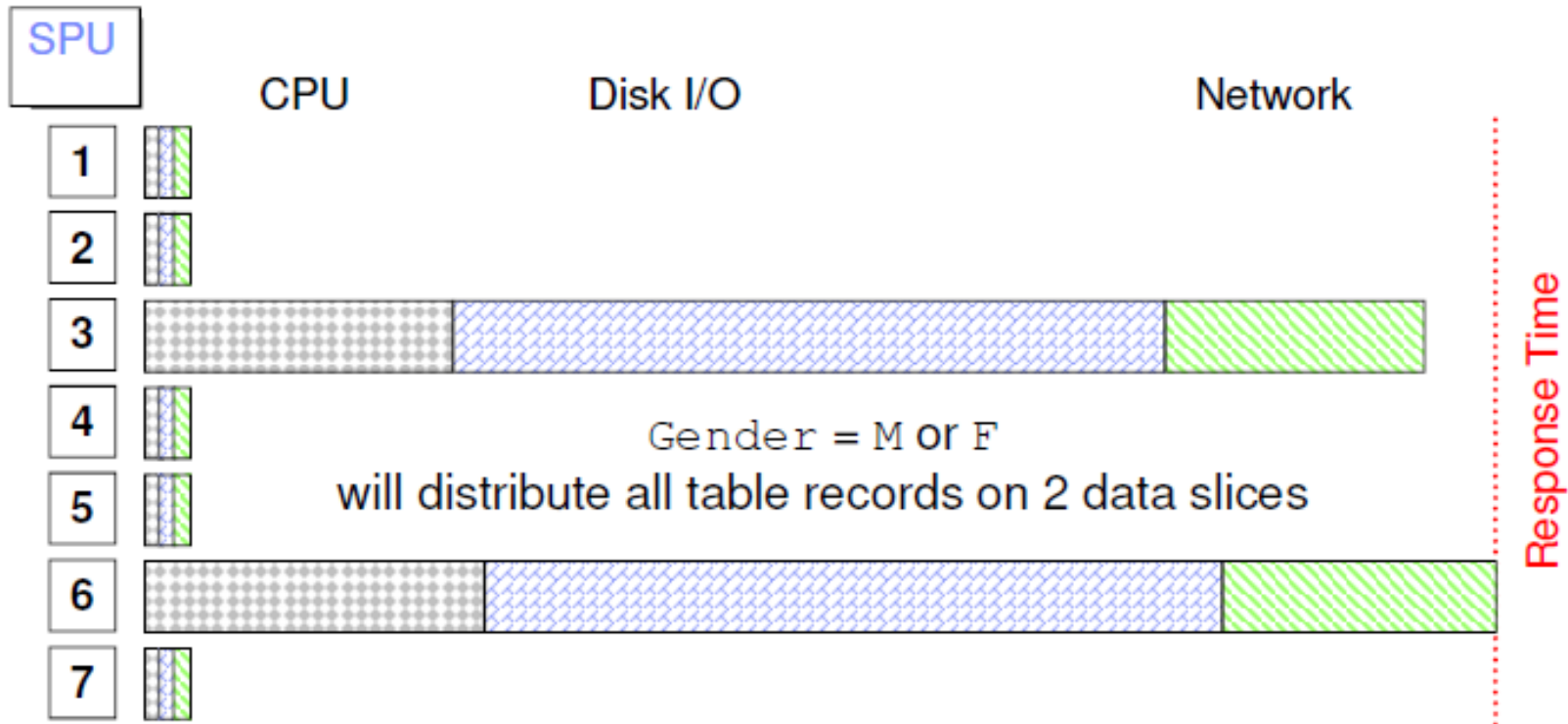
15811101068
15.811.101.068



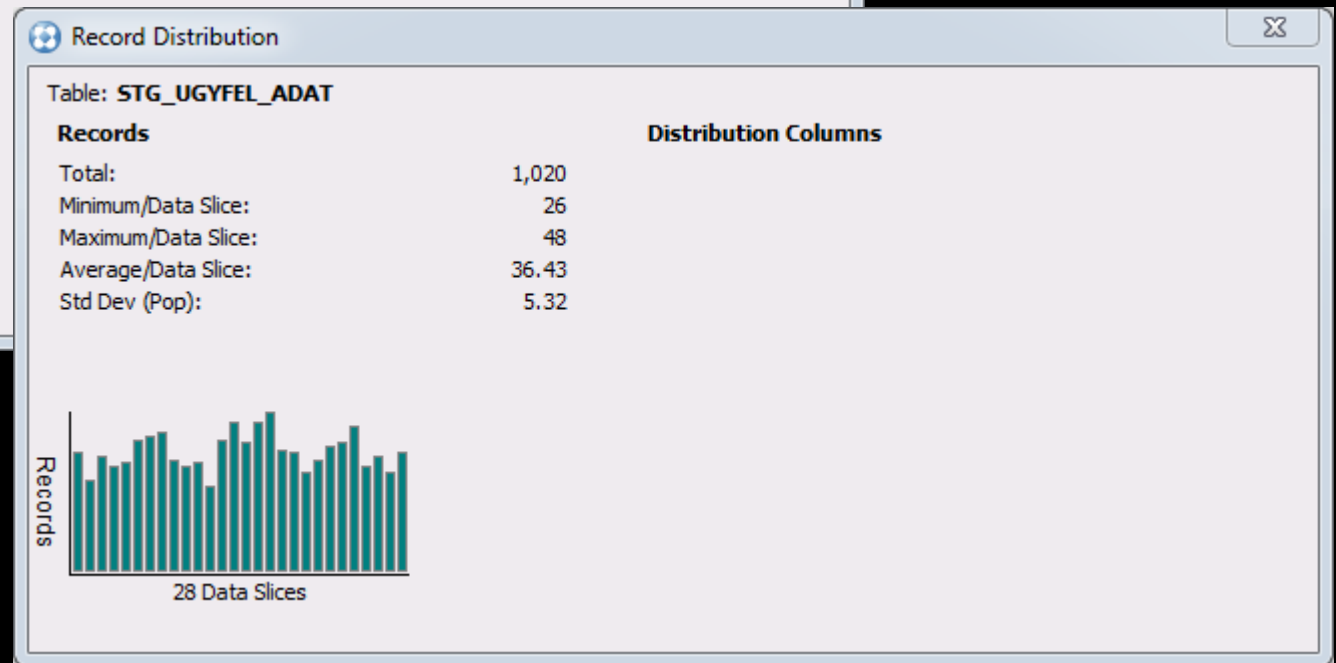
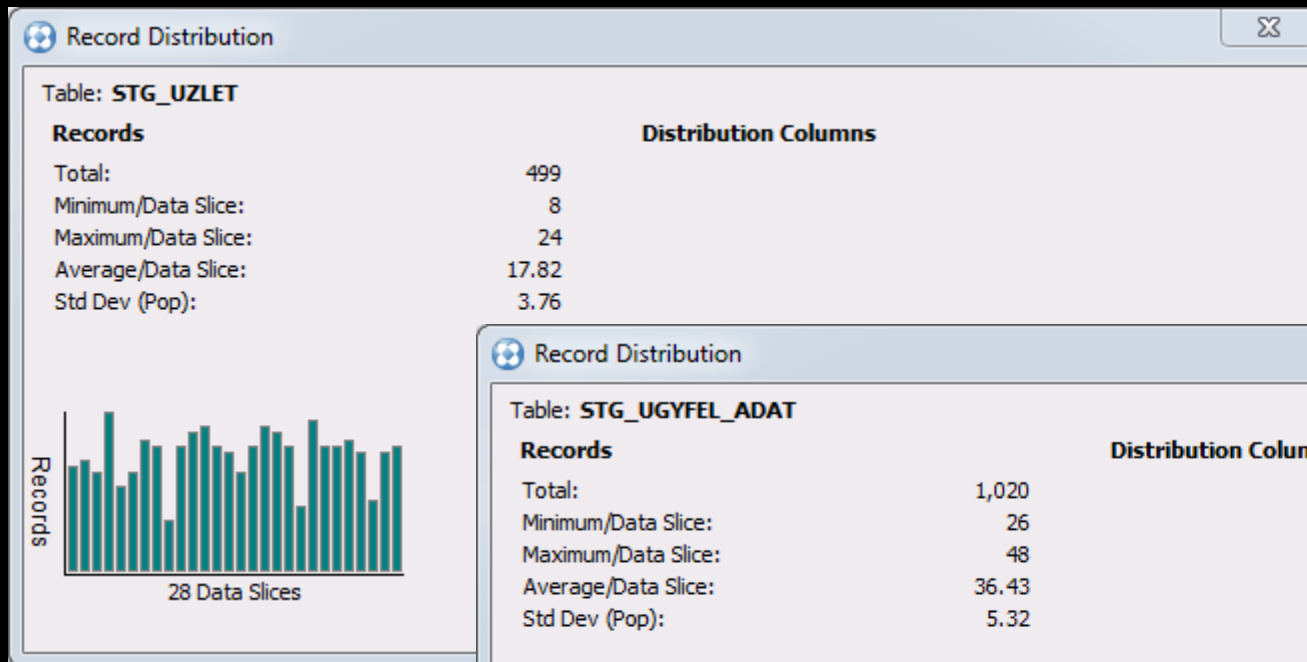


A hashing algo a distribution key-t használja.

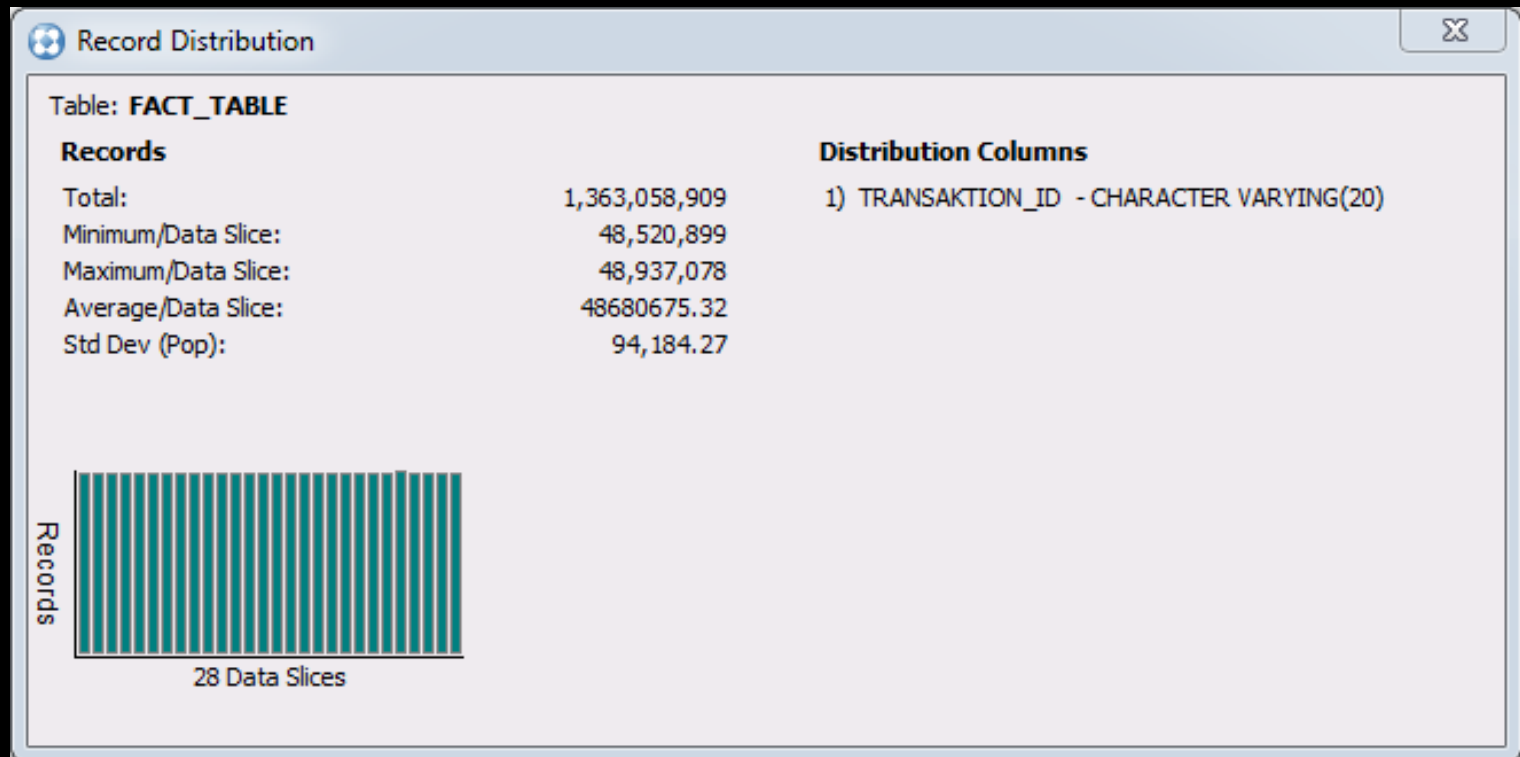
Data Distribution



Data Distribution



Data Distribution



Extent, Page, ZoneMap



Extent (3 Mbyte)

Pages

ZoneMaps

Page_1 (128 Kbyte)

Min, Max érték

Page_2 (128 Kbyte)

Min, Max érték

⋮

⋮

Page_24 (128 Kbyte)

Min, Max érték

SELECT * FROM TradeTable WHERE date=02

TradeTable

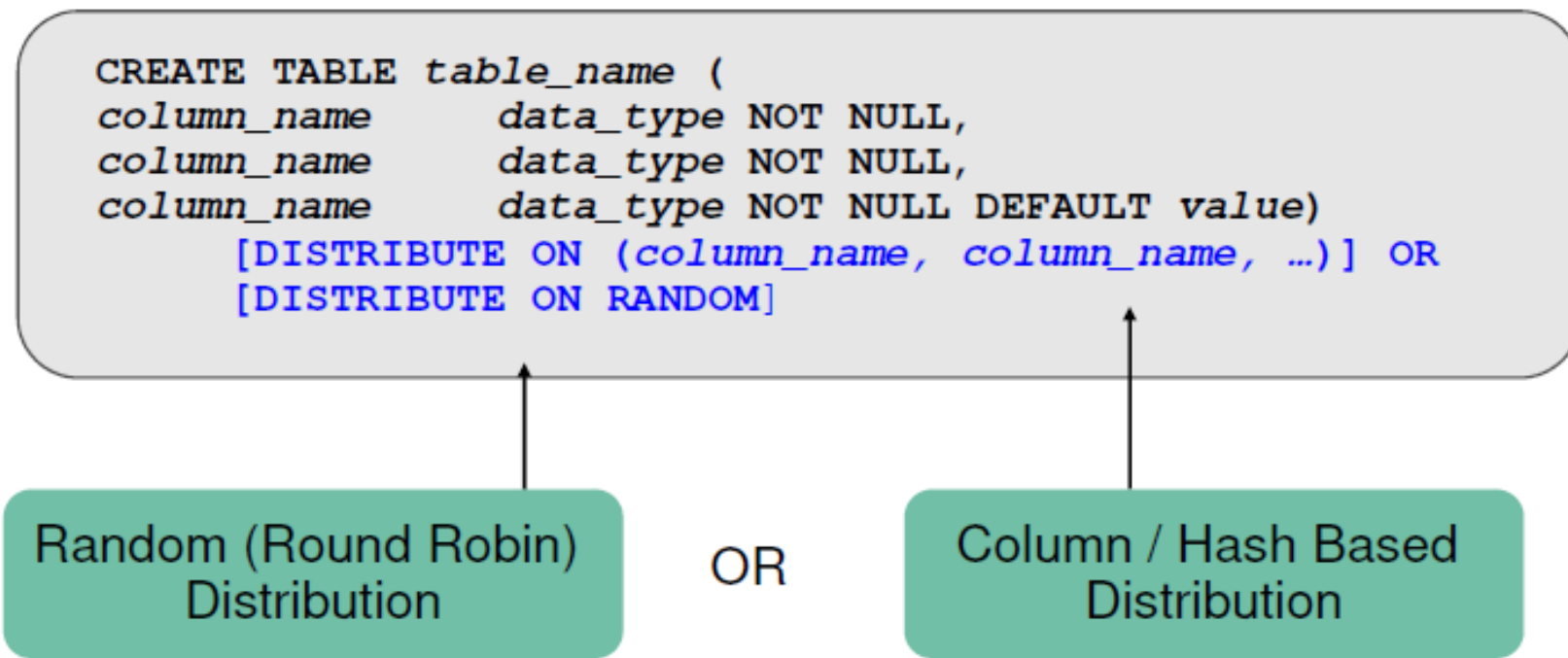
	Date	Cust_ID	Symbol	---
Page 1	01	205	NZ	---
	01	100	IBM	---
	01	400	NZ	---
Page 2	01	100	NCR	---
	02	700	SUN	---
	02	100	LTXX	---
	02	300	NZ	---
	03	210	IBM	---
Page 3	03	850	ANX	---
	03	205	BP	---
	03	700	NZ	---

Zone Map

Date		Cust_ID	
Min	Max	Min	Max
01	01	100	400
01	03	100	700
03	03	205	850

Na, de mi legyen a hashing alapja?

```
CREATE TABLE table_name (  
  column_name      data_type NOT NULL,  
  column_name      data_type NOT NULL,  
  column_name      data_type NOT NULL DEFAULT value)  
  [DISTRIBUTE ON (column_name, column_name, ...)] OR  
  [DISTRIBUTE ON RANDOM]
```



Random (Round Robin)
Distribution

OR

Column / Hash Based
Distribution

Insert, Update, Delete

- Hash-algo az adatbeszúráskor
- Csak logikai törlés van
- Update = Módosult rekord INSERT + Régi rekord delete

Abortálódott Insert vagy Update esetén is generálódik egy logikai törlés.

Nyilvánvalóan előnytelen a sok „döglött” rekord egy táblában.

Groom

Legfontosabb feladata a logikailag törölt rekordok fizikai eltávolítása.

Célszerű futtatni sok törlés és update után.

Na de mi van a select-el, a view-val és az
MVW-val?

View (!)

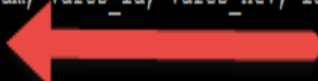
```
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> create view probal_vw as select varos_id, varos_nev from irsz_dim order by iranyitoszam;  
ERROR: ORDER BY is not allowed in a view definition  
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> create view probal_vw as select varos_id, varos_nev from irsz_dim;  
CREATE VIEW
```



Vertikálisan partícionált, definíciójában
rendezést nem tartalmazható virtuális tábla

Materialized view (!)

```
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> create materialized view mw_irs2 as select irányitoszam, varos_id, varos_nev, lakossag_szam from irsz_dim where varos_id=3700;  
ERROR: The system cannot materialize the view. WHERE restrictions not allowed
```



```
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> create materialized view mw_irs as select irányitoszam, varos_id, varos_nev, lakossag_szam from irsz_dim order by irányitoszam;  
CREATE MATERIALIZED VIEW  
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> \d mw_irs  
View "MW_IRSZ"  
Attribute | Type | Modifier | Default Value  
-----+-----+-----+-----  
IRANYITOSZAM | SMALLINT | NOT NULL |  
VAROS_ID | INTEGER | NOT NULL |  
VAROS_NEV | NATIONAL CHARACTER VARYING(46) | NOT NULL |  
LAKOSSAG_SZAM | INTEGER | NOT NULL |  
View definition: SELECT IRSZ_DIM.IRANYITOSZAM, IRSZ_DIM.VAROS_ID, IRSZ_DIM.VAROS_NEV, IRSZ_DIM.LAKOSSAG_SZAM FROM ISTVAN.IRSZ_DIM ORDER BY IRSZ_DIM.IRANYITOSZAM ;  
Materialized: active
```

Vertikálisan partícionált, fizikálisan rendezett, fizikai tábla.
Projekció engedélyezett szelekció nem és teljesen más, mint az RDBMS-eknél.

The proof of the pudding is in the eating...

Ez fut itt az IBM-nél

```
[nz@netezza2 istvan_stored_proc]$ nzstats
```

Field Name	Value
Name	netezza2
Description	Demo environment for BPs
Contact	Gabor Gyetvail
Location	IIC Server room
IP Addr	10.140.5.2
Up Time	16258 secs
Up Time Text	4 hrs, 30 mins, 58 secs
Date	05-Apr-16, 15:13:59 CEST
State	8
State Text	Online
Model	IBM PureData System for Analytics N3001-001
Serial Num	7837355
MTM	3561-AAJ
Num SFIs	0
Num SPAs	1
Num SPU's	2
Num Data Slices	28
Num Hardware Issues	0
Num Dataslice Issues	0

Kipróbáltam, fejlesztőként ... ☺

```
SYSTEM.ADMIN (ADMIN)=> create database TS_TESZT;
```

```
CREATE DATABASE
```

```
SYSTEM.ADMIN (ADMIN)=> \l
```

```
List of databases
```

DATABASE		OWNER
IIC		IICUSER
IICDEMO		ADMIN
MASTER		GSZESZTAY
SYSTEM		ADMIN
TS_TESZT		ADMIN

(5 rows)

```
SYSTEM.ADMIN (ADMIN)=> \c TS_TESZT
```

```
You are now connected to database TS_TESZT.
```

```
TS_TESZT.ISTVAN (ADMIN)=> \d
```

```
List of relations
```

Schema		Name		Type		Owner
ISTVAN		ADATOK		TABLE		ADMIN
ISTVAN		ELETKOR_DIM		TABLE		ADMIN
ISTVAN		FACT_TABLE		TABLE		ADMIN
ISTVAN		IRO		TABLE		ADMIN
ISTVAN		IRSZ_DIM		TABLE		ADMIN
ISTVAN		MEGYE_DIM		TABLE		ADMIN
ISTVAN		MW_IRSZ		MATERIALIZED VIEW		ADMIN
ISTVAN		PROBA1_VW		VIEW		ADMIN
ISTVAN		PROBA2_VW		VIEW		ADMIN

(9 rows)

```
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> \d fact_table
```

Table "FACT_TABLE"			
Attribute	Type	Modifier	Default Value
KARTYA_ID	CHARACTER VARYING(20)	NOT NULL	
VEGZETTSEG_ID	BYTEINT	NOT NULL	
FOGLALKOZAS_ID	BYTEINT	NOT NULL	
JOVEDELEM_ID	SMALLINT	NOT NULL	
NEM_ID	BYTEINT	NOT NULL	
ELETKOR_ID	BYTEINT	NOT NULL	
KUNDE_ANZ_KEY	INTEGER	NOT NULL	
IRANYITOSZAM	SMALLINT	NOT NULL	
TERMEKALCSOPORT_KEY	SMALLINT	NOT NULL	
CIKK_KEY	INTEGER	NOT NULL	
CIKK_MOD_KEY	INTEGER	NOT NULL	
SZALLITO_KEY	SMALLINT	NOT NULL	
UZLET_KEY	SMALLINT	NOT NULL	
UZLETLANC_KEY	SMALLINT	NOT NULL	
DATUM_KEY	INTEGER	NOT NULL	
IDOPONT_KEY	BYTEINT	NOT NULL	
AKCIO_KEY	SMALLINT	NOT NULL	
KOSARMERET_KEY	BYTEINT	NOT NULL	
TRANSAKTION_ID	CHARACTER VARYING(20)	NOT NULL	
BRUTTO_FORGALOM	NUMERIC(18,9)		
NETTO_FORGALOM	NUMERIC(18,9)		
ARRES	NUMERIC(18,9)		
MENNYISEG	REAL		
TERMEK_DB	NUMERIC(18,9)		
SSH_VERKAUF	BYTEINT	NOT NULL	
FILE_ID	CHARACTER VARYING(10)	NOT NULL	
LAYOUT_MODUL	CHARACTER VARYING(4)		
BRUTTO_RABATT	NUMERIC(18,9)		
NETTO_RABATT	NUMERIC(18,9)		
PROMO_KEY	SMALLINT	NOT NULL	

Distributed on hash: "TRANSAKTION_ID"

```
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> select count(*) from fact_table;  
COUNT
```

```
-----  
1363058909  
(1 row)
```



1.363.058.909

```

TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> select datasliceid
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)->          ,count(*)
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)-> from fact_table
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)-> group by datasliceid;

```

DATASLICEID	COUNT
22	48645519
27	48647573
6	48576990
9	48788405
2	48638691
13	48719726
18	48705633
4	48610114
25	48675593
20	48672508
26	48668081
11	48763517
12	48648907
15	48601768
23	48777911
28	48826318
17	48818472
8	48627749
3	48620265
19	48698269
21	48691909
14	48600166
16	48675718
5	48563967
7	48520899
24	48937078
10	48541655
1	48795508

(28 rows)

Group by datasliceid


```
create or replace procedure gauss() returns int4 language nzplsql as
begin_proc
declare
summa numeric;
i      integer;

begin
    summa:=0;
    for i in 0..100
    loop
        summa:=summa+i;
        exit when i>100;
    end loop;
    raise notice 'Hommage Gauss:  %',summa;
end;
end_proc;
```

Stored procedures

```
create or replace procedure add_iro(integer, varchar(100),char(1),integer)
language nzplsql returns int4 as

begin_proc

declare
    p$iro_id      alias for $1;
    p$nev         alias for $2;
    p$ndij        alias for $3;
    p$honorarium  alias for $4;

begin
    insert into iro values (p$iro_id,p$nev,p$ndij,p$honorarium);
end;

end_proc;
```

Stored procedures

```
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> insert into iro values (1,'Karinthi Frigyes','N',10000);
```

```
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> call add_iro(4,'Vonnegut, Kurt','N',30000);  
ADD_IRO
```

```
-----  
(1 row)
```

```
TS_TESZT.ISTVAN(ADMIN)=> select * from iro;
```

IRO_ID	NEV	NDIJ	HONORARIUM
4	Vonnegut, Kurt	N	30000
2	Mann Thomas	I	20000
3	Sebald W.G.	I	30000
1	Karinthi Frigyes	N	10000

```
(4 rows)
```

Pardon, ez Karinthy akart lenni... ☹

Stored procedures

Analitikai eszközök teljes integrációja

Beépített, BI-funkcionalitások



Statistics

- Descriptive Statistics+
- Distance Measures*
- Hypothesis Testing*
- Chi-Square & Contingency Tables*
- Univariate & Multivariate Distributions+
- Monte Carlo Simulation*



Transformations

- Data Profiling / Descriptive Statistics+
- General Diagnostics
- Statistics+
- Sampling
- Data prep
- Standardization and Normalization
- Data Imputation
- Discretization



Time Series

- ARIMA
- Exponential Smoothing
- Seasonal Trend Decomposition



Regression

- Linear Regression
- Regression Trees
- Generalized Linear Models



Model Diagnostics

- Confusion Matrix
- Mean Absolute Error
- Mean Square Error
- Relative Absolute Error
- Percentage Split
- Cross-Validation
- Misclassification Error



Classification

- Naive Bayes
- Decision Trees
- Nearest Neighbors



Bulk Algorithms

- Bulk Matrix Operations
- Bulk Linear Regression
- Bulk Principal Component Analysis



Data Exploration

- Moments
- Quantiles
- Outlier Detection
- Frequency Table
- Histogram
- Pearson's Correlation
- Spearman's Correlation
- Covariance
- Mutual Information
- Chi-Square Test
- t-Test
- Mann-Whitney-Wilcoxon Test
- Wilcoxon Test
- Canonical Correlation
- One-Way ANOVA
- Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)
- Principal Component Analysis
- Tree-Shaped Bayesian Networks



Association Rule Mining

- Association Rules (including FP-Growth)



Geospatial

- Geospatial Data Type
- Geometric Functions
- Geometric Analysis



Data Transform

- Standardization and Normalization
- Data Imputation
- Discretization



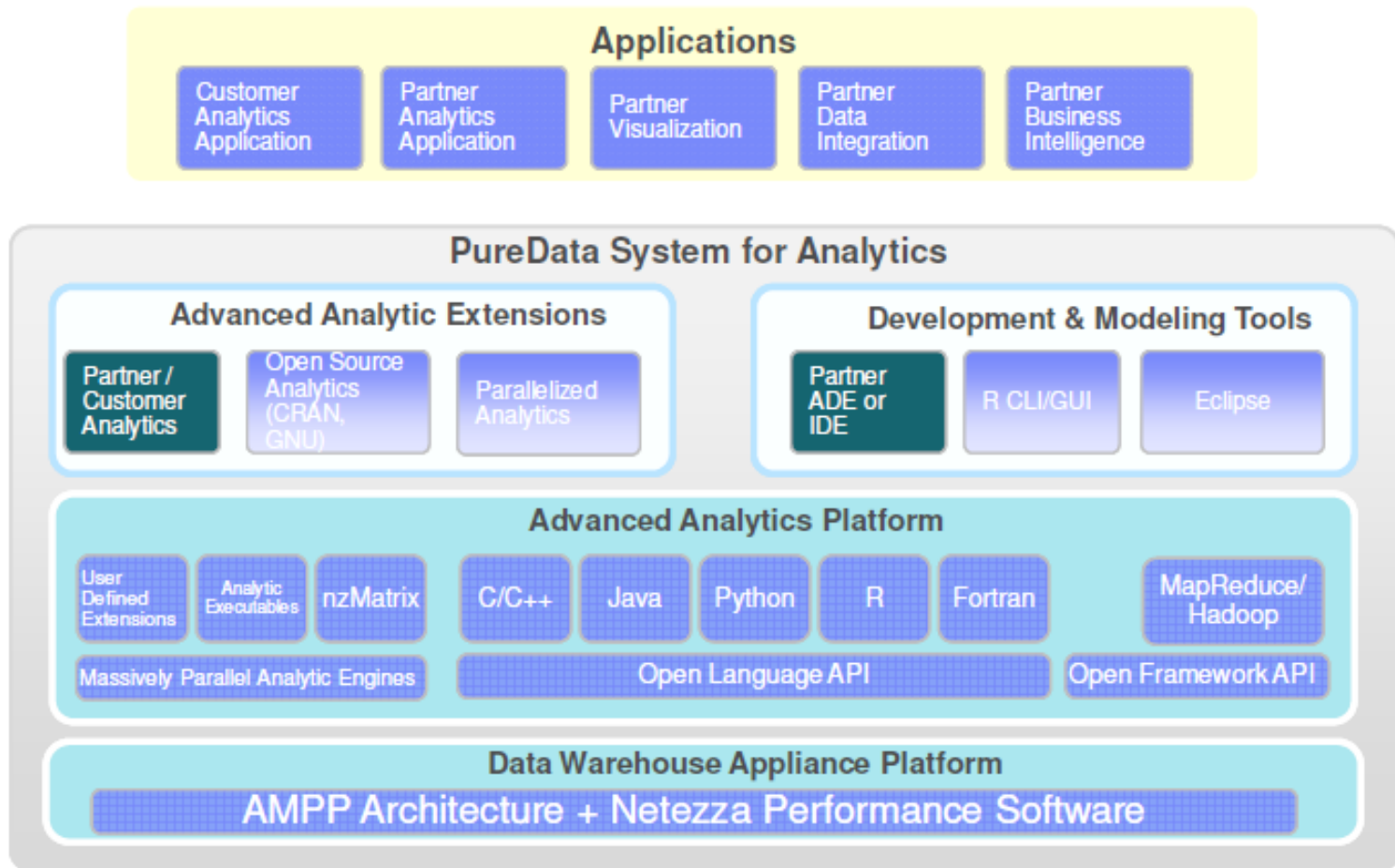
Clustering

- K-Means Clustering
- Divisive Clustering
- TwoStep Clustering

Nyelvi interfészekből néhány...

- Java
- C++
- C
- Perl
- Fortran
- Python

Analitikai eszközök teljes integrációja



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

Köszönet az IBM-nek, hogy lehetővé tette és teszi a gép
kipróbálást, tesztelését!