Управление информацией в режиме реального времени

SAP Real-Time Data Platform. Стратегия SAP

Юлия Серегина
Архитектор бизнес-решений, SAP CIS

Эпоха Big Data

Стоимость Tb 1990

Disk $9,000,000

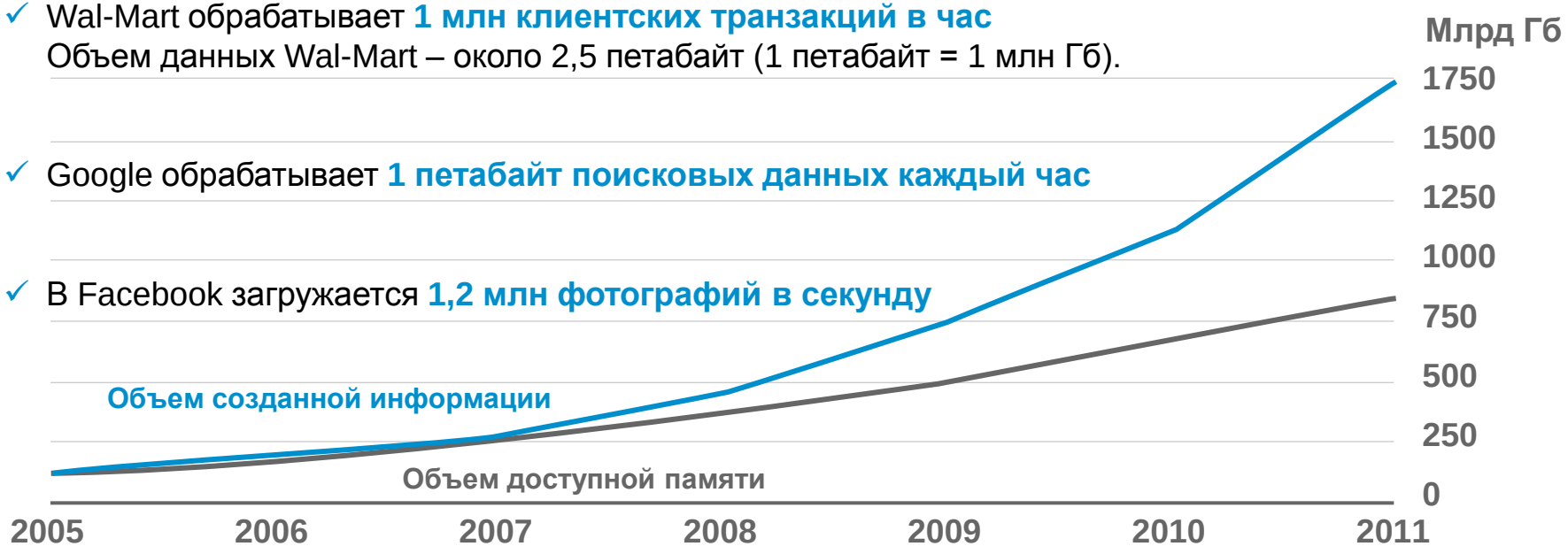
Memory $106,000,000

Стоимость Tb 2012

Disk $60

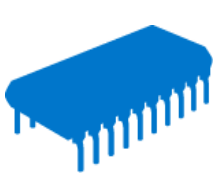
Memory $4,900

- ✓ Wal-Mart обрабатывает **1 млн клиентских транзакций в час**
  Объем данных Wal-Mart – около 2,5 петабайт (1 петабайт = 1 млн Гб).
- ✓ Google обрабатывает **1 петабайт поисковых данных каждый час**
- ✓ В Facebook загружается **1,2 млн фотографий в секунду**



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Управление данными: стратегия SAP



Big Data

Аналитика

Облачные вычисления

Мобильные технологии

Социальные медиа

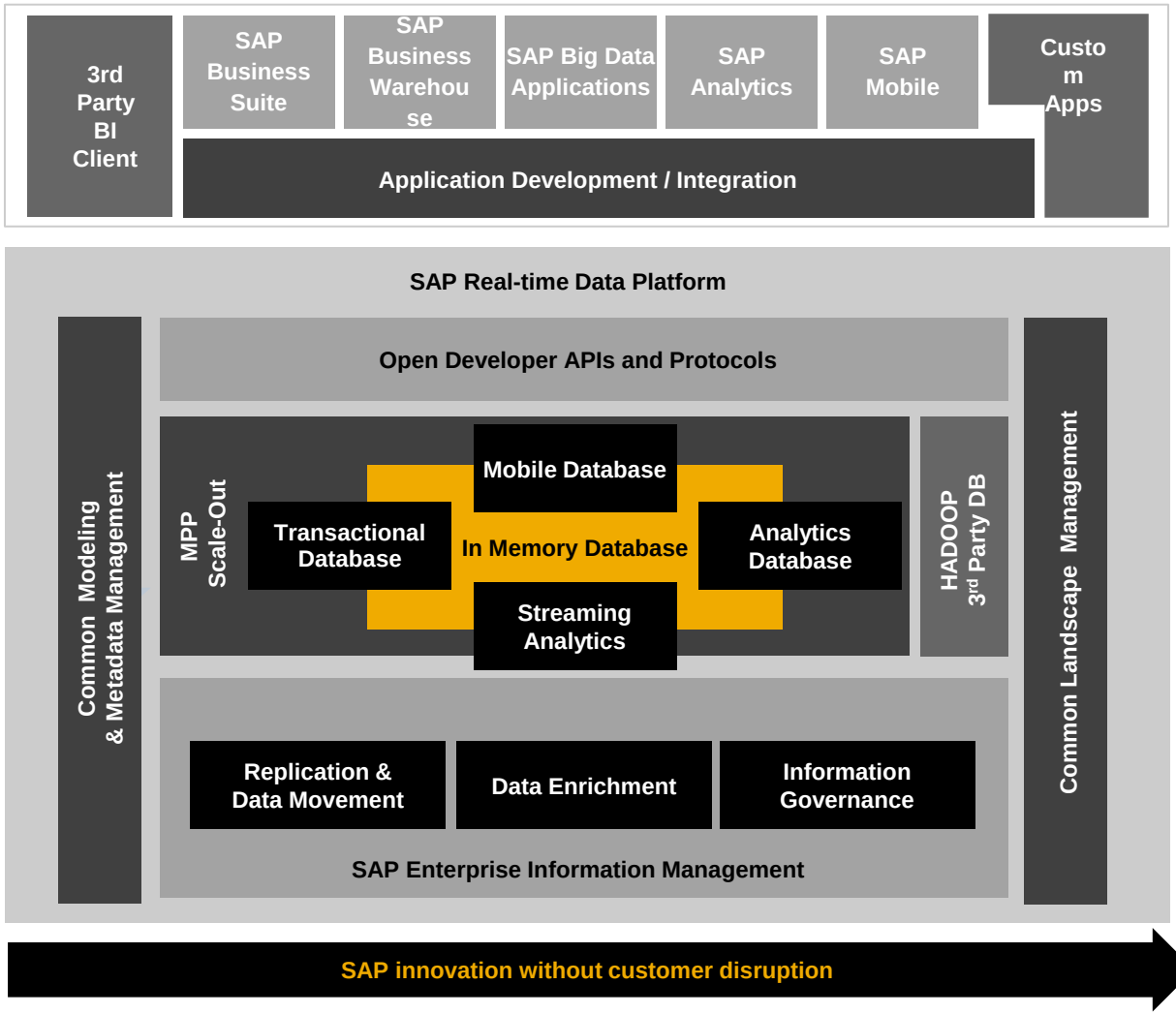
SAP Real-time Data Platform

Эволюция работы с данными на всех этапах

обработка | перенос | хранение | выполнение | анализ

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP Real-time Data Platform



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

In-Memory Database: SAP HANA

- **Анализ информации в режиме реального времени** с беспрецедентной скоростью с использованием больших объемов неагрегированных данных
- **Создание гибких моделей аналитики**
- **Основа для новой категории приложений,** которые значительно превзойдут аналогичные решения по производительности
- **Сокращение дублирования данных**
- Программные и аппаратные (IBM, HP, Fujitsu, Cisco, Dell, Hitachi) средства для вычислений в памяти
- **Репликация** данных в режиме реального времени
- Инструменты SAP BusinessObjects Data Services для **извлечения, преобразования и загрузки данных** из решений SAP Business Suite, SAP NW BW и систем сторонних производителей

SAP HANA Platform

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

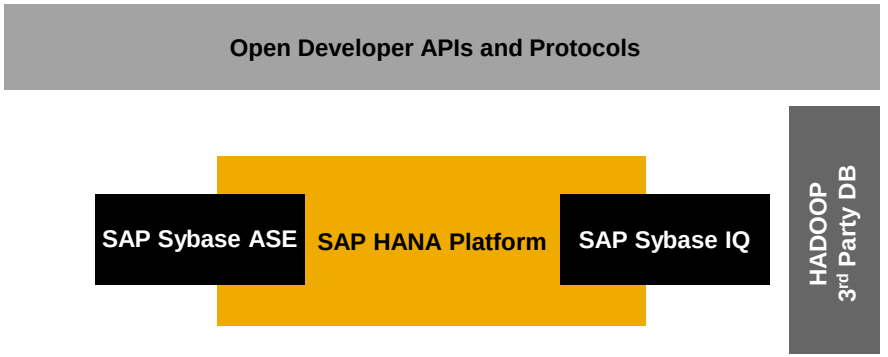
Transactional Database: Adaptive Server Enterprise

- **СУБД корпоративного уровня**, оптимизированная для OLTP и смешанной нагрузки
- На ASE работают множество **критических** финансовых систем *(Wall Street)*
- Высокая **OLTP** производительность, масштабируемость, надежность
- **Низкая стоимость владения**
- **Кроссплатформенность**
- Поддержка **HP Intel Itanium**;
- Технологически оптимизирована под **SAP Business Suite**
- **Синхронизация жизненных циклов** СУБД и приложений SAP

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Analytics Database: SAP Sybase IQ

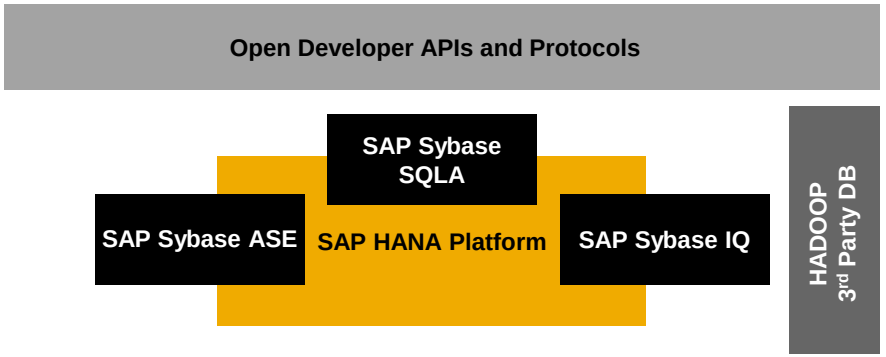
- СУБД для **аналитических** приложений и хранилищ данных
- Неструктурированные запросы (ad hoc)
- Встроенная аналитика (Velocity – данные обрабатываются как можно ближе к месту, в котором хранятся)
- Открытая архитектура и гибкие возможности **масштабирования** на стандартной оборудовании (кластеризация, параллелизм, кроссплатформенность)
- Алгоритмы **сжатия данных** уменьшают объем данных, хранящихся в базе по сравнению с исходным объемом более чем на 70%.



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Mobile Database: SQL Anywhere

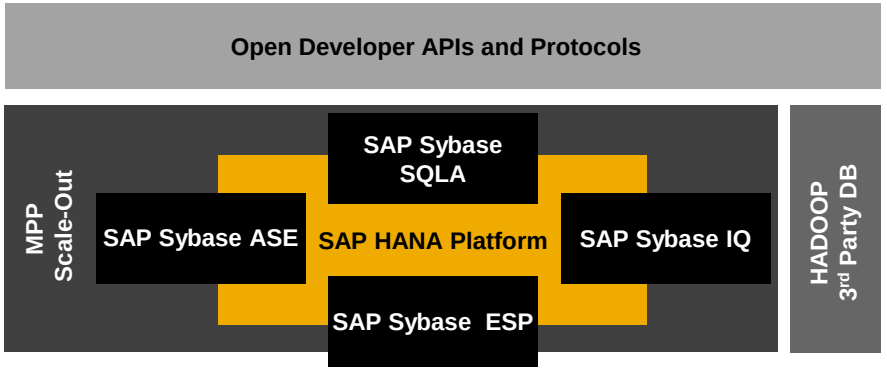
- **Высокая производительность** без специальной настройки
- **Надежная интеграция** с корпоративной информационной средой
- **Простота использования**
- **Встраиваемые средства синхронизации,** масштабируемость которых до сотен тысяч пользователей испытана неоднократно
- **Поддержка более чем 17 платформ**
- **Передовые возможности** и функциональность для серверных и мобильных сред



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Streaming Analytics: Event Stream Processing

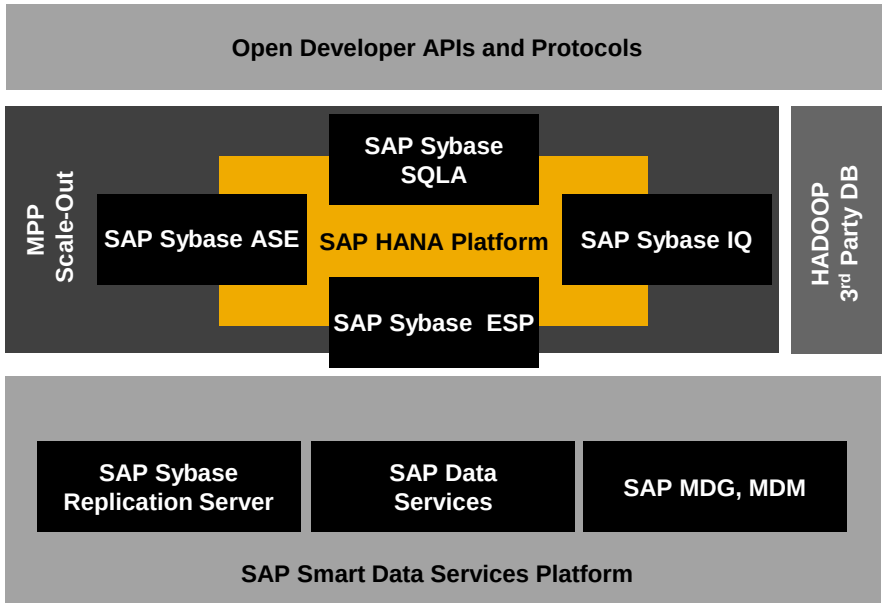
- Обработка и анализ в реальном времени **высокоскоростных потоко**в событий
- Задержка обработки события от секунд до 1 **миллисекунды**
- **Оценка рисков** в реальном времени
- Поддержка **потоковой аналитики** и оповещений
- **Встроенный C/C++** механизм, адаптеры и аналитические средства обеспечивают **минимальную задержку** и высокую пропускную способность
- Модель «публикация-подписка» обеспечивает **горизонтальное масштабирование** по узлам кластера
- **Оптимизация** для современных многоядерных, многопоточных 64-разрядных систем



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP Smart Data Services Platform

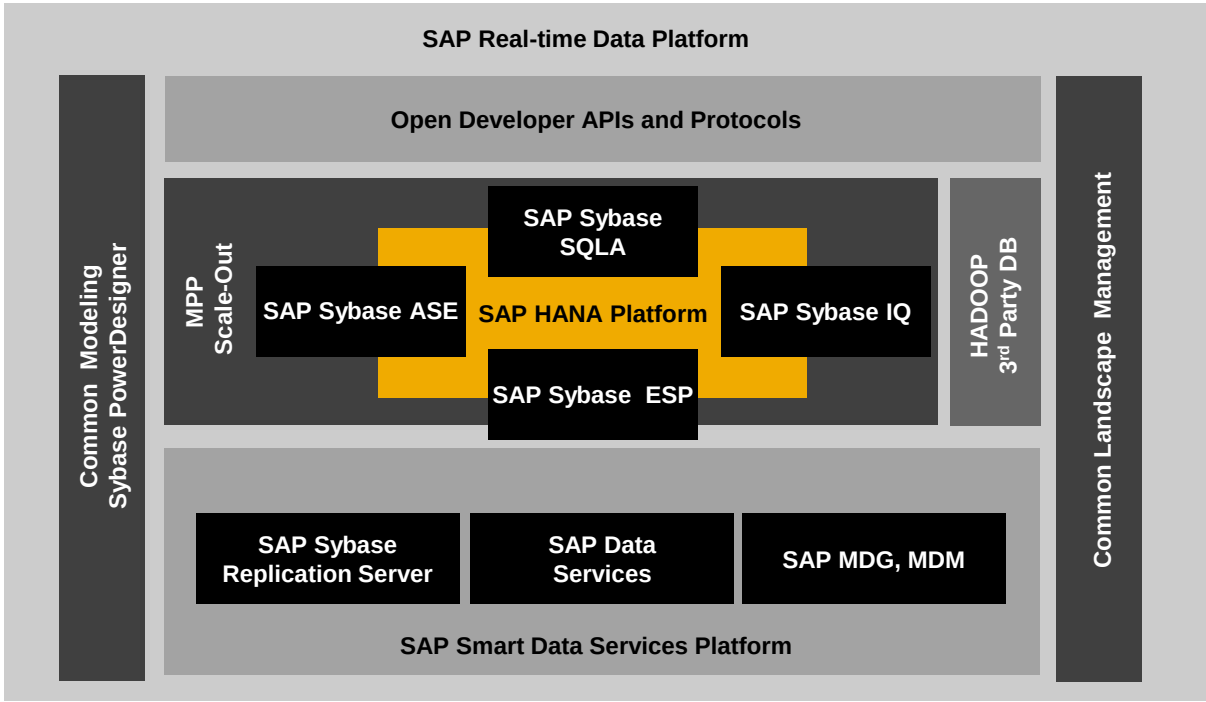
- **SAP Sybase ReplicationServer** – это программное средство репликации баз данных, обеспечивающее пересылку и синхронизацию данных в масштабе предприятия в реальном времени
- **SAP BusinessObjects Data Services** – единое решение корпоративного уровня для интеграции, обеспечения качества, профилирования данных и анализа текста
- **SAP Master Data Governance** и **SAP Master Data Management** – инструменты управления основными данными предприятия



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

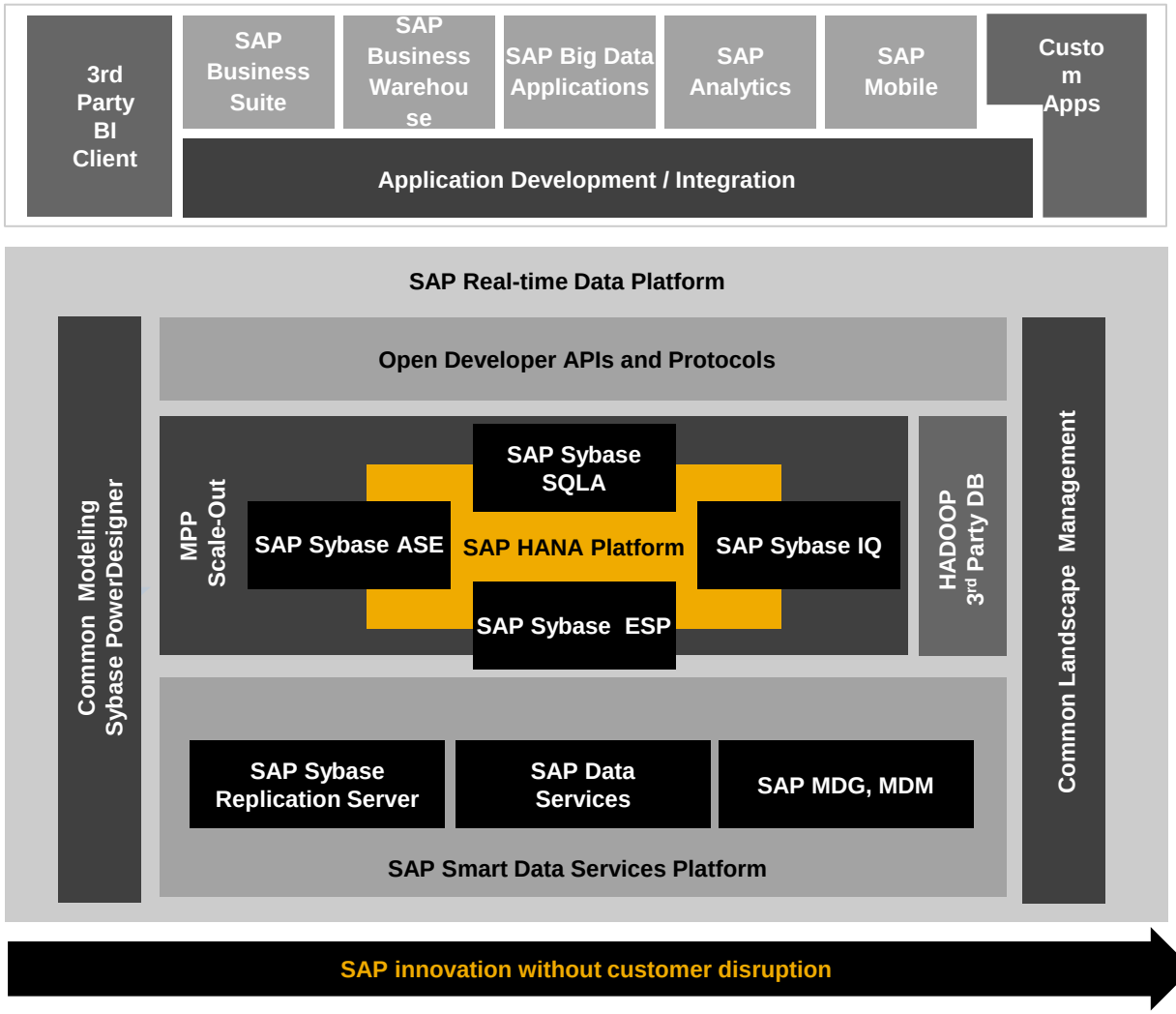
Data Modeling and Management: Power Designer

- PowerDesigner поддерживает **моделирование на всех уровнях** архитектуры предприятия
- **Единый** инструмент проектирования
- **Повышение эффективности** за счет совместной работы бизнеса и IT
- **Открытая поддержка** различных гетерогенных сред разработки
- **Широкие возможности настройки**, позволяющие обеспечить поддержку разных стандартов и настроить связь с внешним окружением
- **Гибкость и эффективность бизнеса** за счет наличия технологии Link&Sync, обеспечивающей полноценный анализ влияния изменений



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP Real-time Data Platform



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Развитие SAP Real-time data platform

RTDP: 2012

Интеграция

- Прозрачность для OLTP и аналитических приложений
- Гибкая интеграция за счет перемещения данных
- Общие инструменты мониторинга и моделирования

RTDP: 2013

Оптимизация

- OLTP, аналитика, потоковая обработка включены в единую платформу
- Организация перемещения данных внутри платформы
- Единый инструмент моделирования

RTDP: 2014+

Эволюция

- Расширение для работы в облачных средах
- Прозрачный обмен между on-premise и облачными средами
- Облачное моделирование

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Управление информацией в режиме реального времени

Почему SAP HANA не имеет конкурентов на рынке

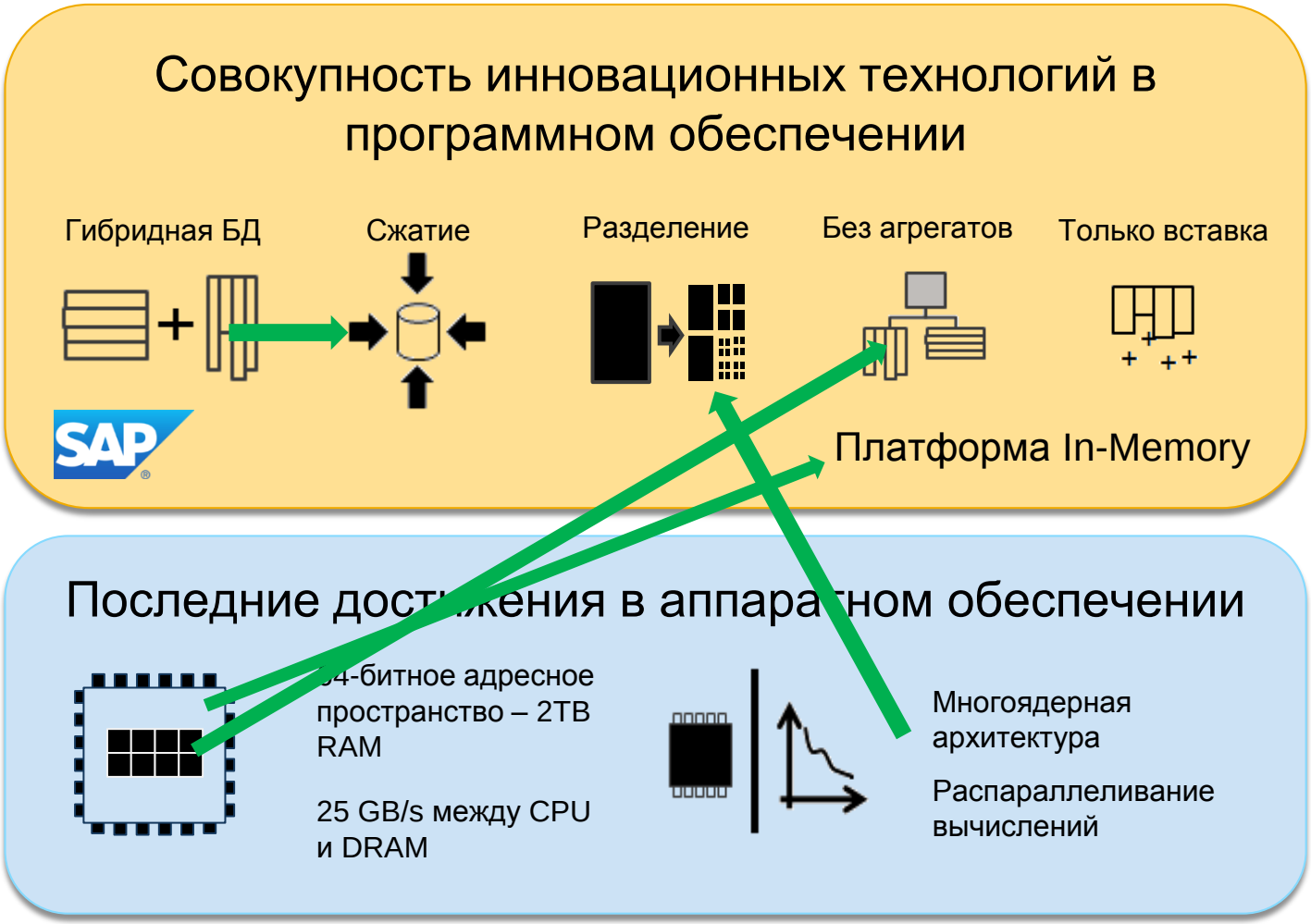
Юлия Серегина
Архитектор бизнес-решений, SAP CIS

Немного об инновациях…

Насколько вырастет мощность с добавлением лошадей и усовершенствованием кареты?

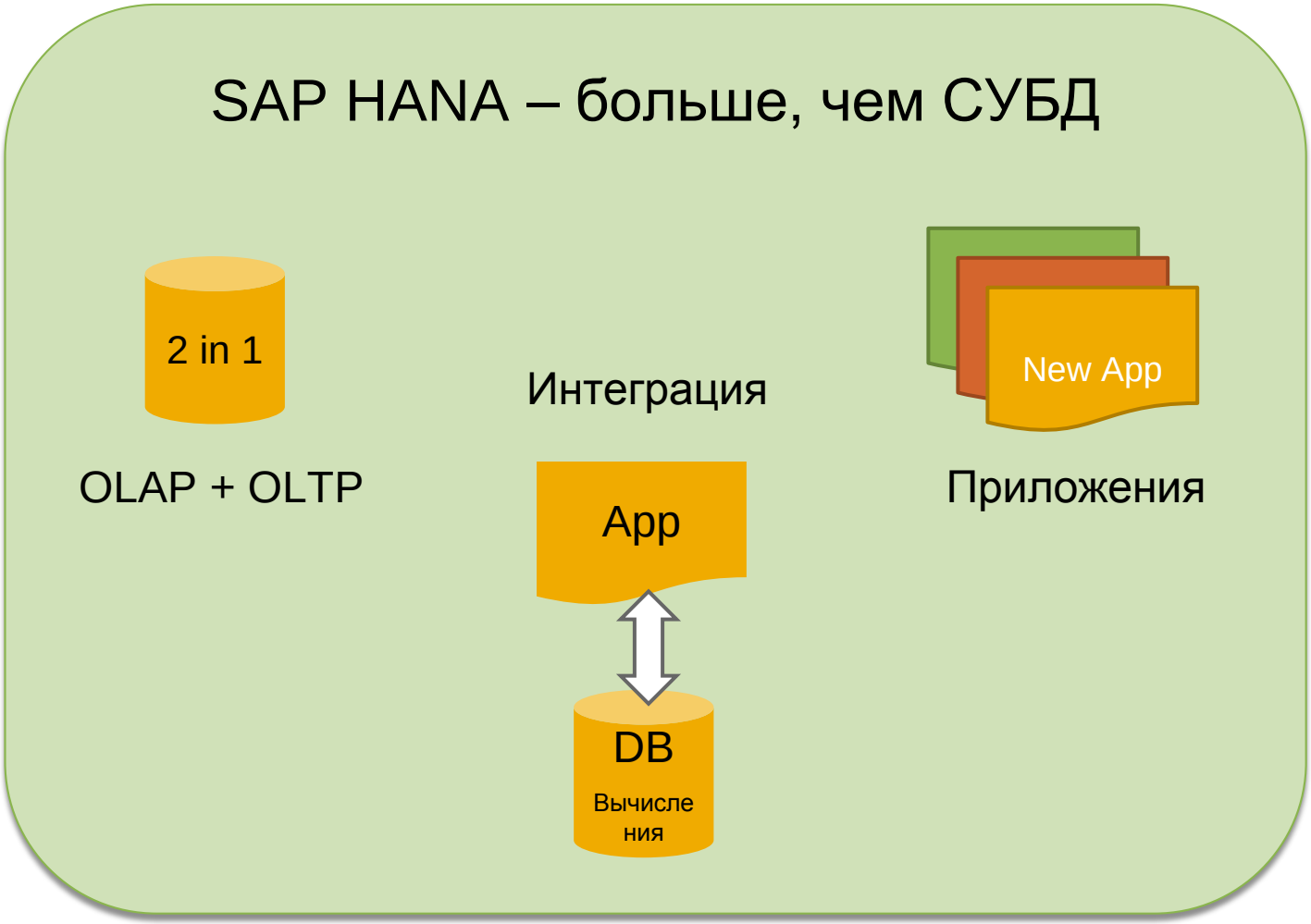
© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP HANA: Рецепт сверхпроизводительности



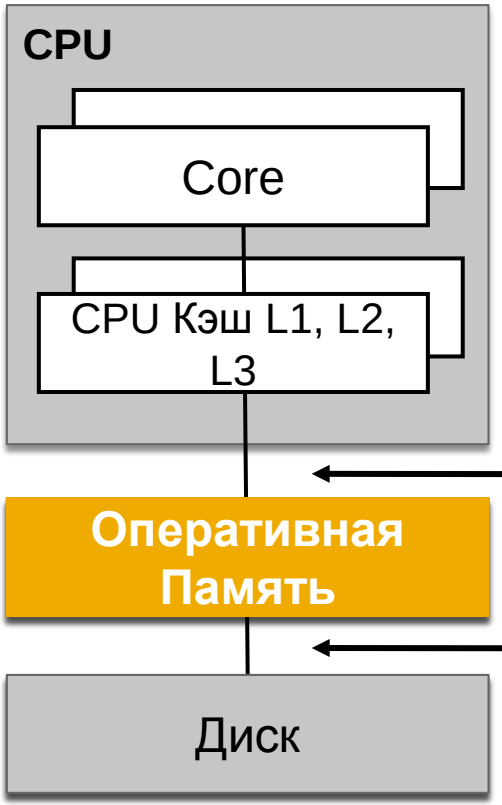
© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP HANA: Рецепт сверхпроизводительности



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Что означает “in-memory”?



“Узкое место” в производительности сегодня:
CPU ожидает загрузки данных из ОП в кэш

Узкое место в прошлом: Disk I/O

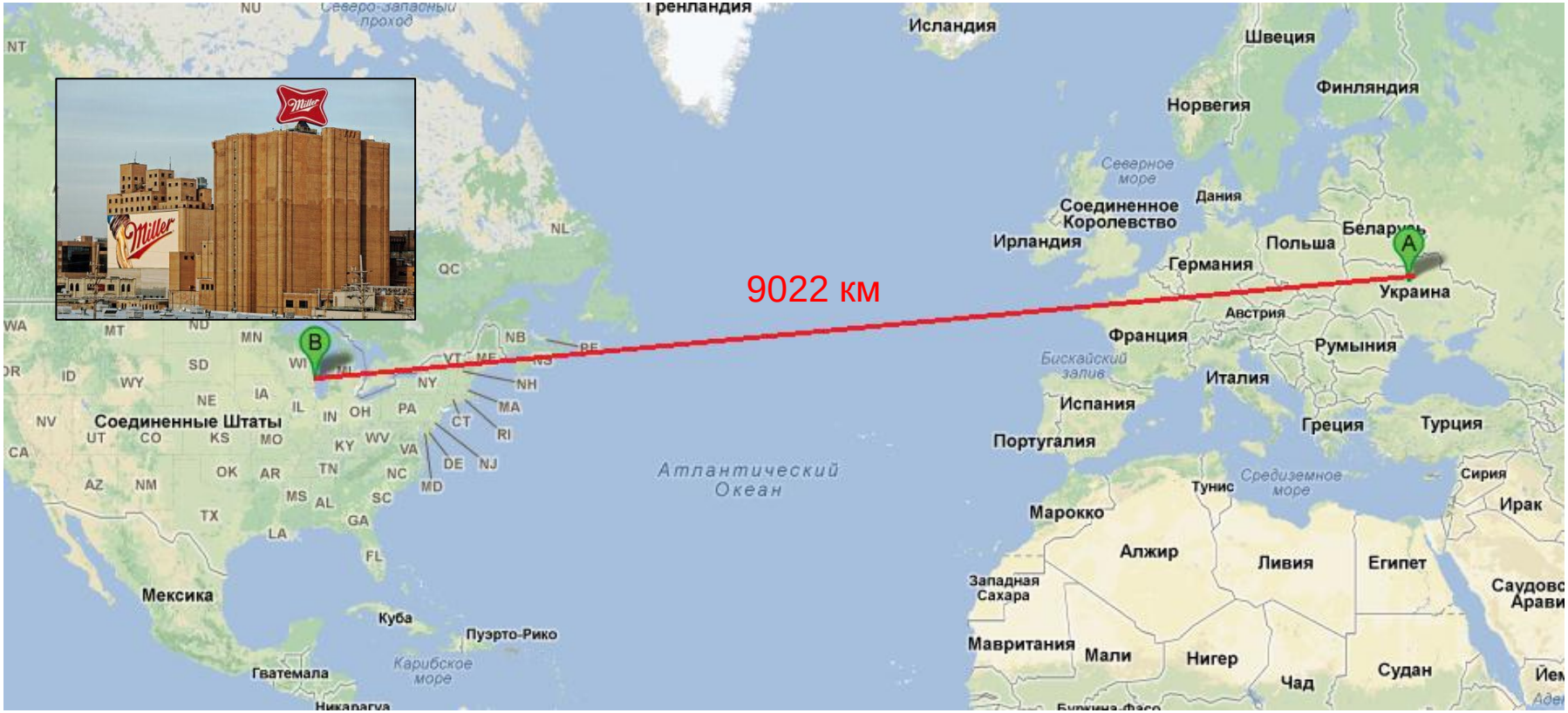
Память Многоядерность

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Насколько велика разница между доступом к диску и оперативной памяти?

Доступ к оперативной памяти – **60 нс**, скорость чтения **25 Гб/с**

Доступ к диску – **10,000,000 нс**, скорость чтения **0.07 Гб/с**



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP HANA и конкуренты

Технологические особенности

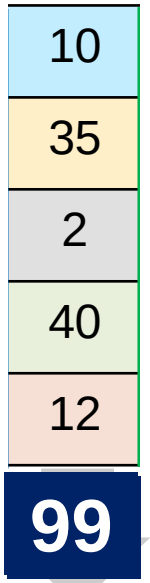
In-Memory

Конкуренты

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

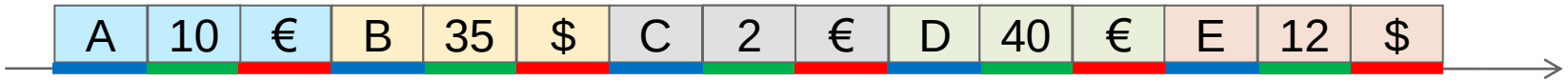
Поколоночное хранение данных

Простая агрегация может быть выполнена в одной операции линейного чтения

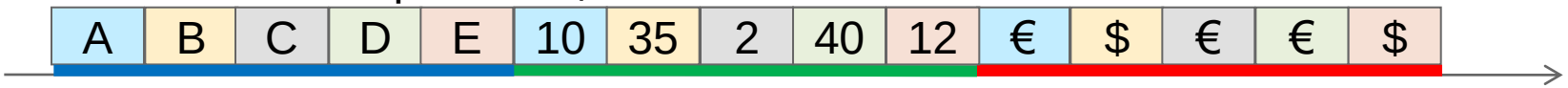


Организация в памяти:

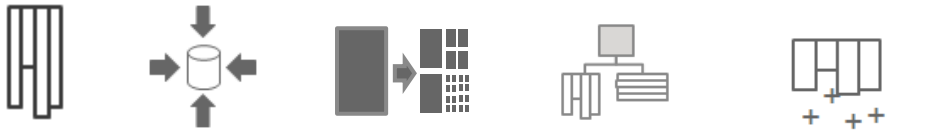
Построчная организация



Поколоночная организация



адрес памяти



Хранение Компрессия Разделение Без агрегатов Только вставка

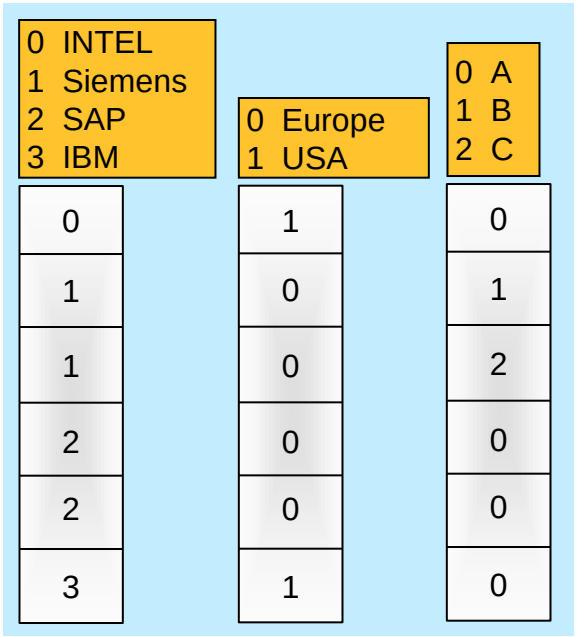
© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Компрессия данных при поколоночном хранении

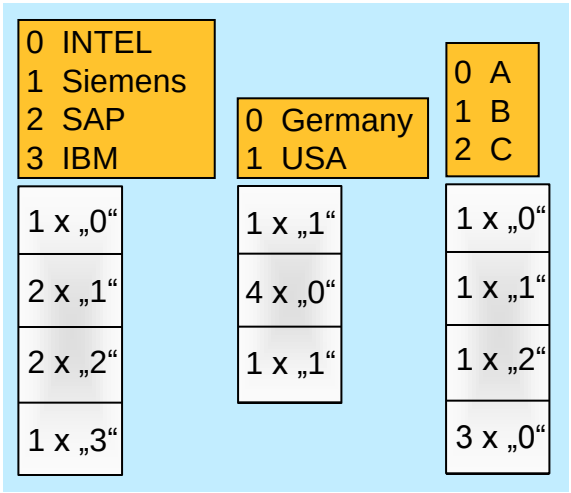
Классическая БД

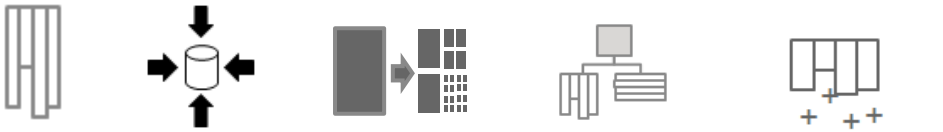
Company [CHAR50]	Region [CHAR30]	Group [CHAR5]
INTEL	USA	A
Siemens	Europe	B
Siemens	Europe	C
SAP	Europe	A
SAP	Europe	A
IBM	USA	A

Поколоночное хранение HANA:
Компрессия по словарям



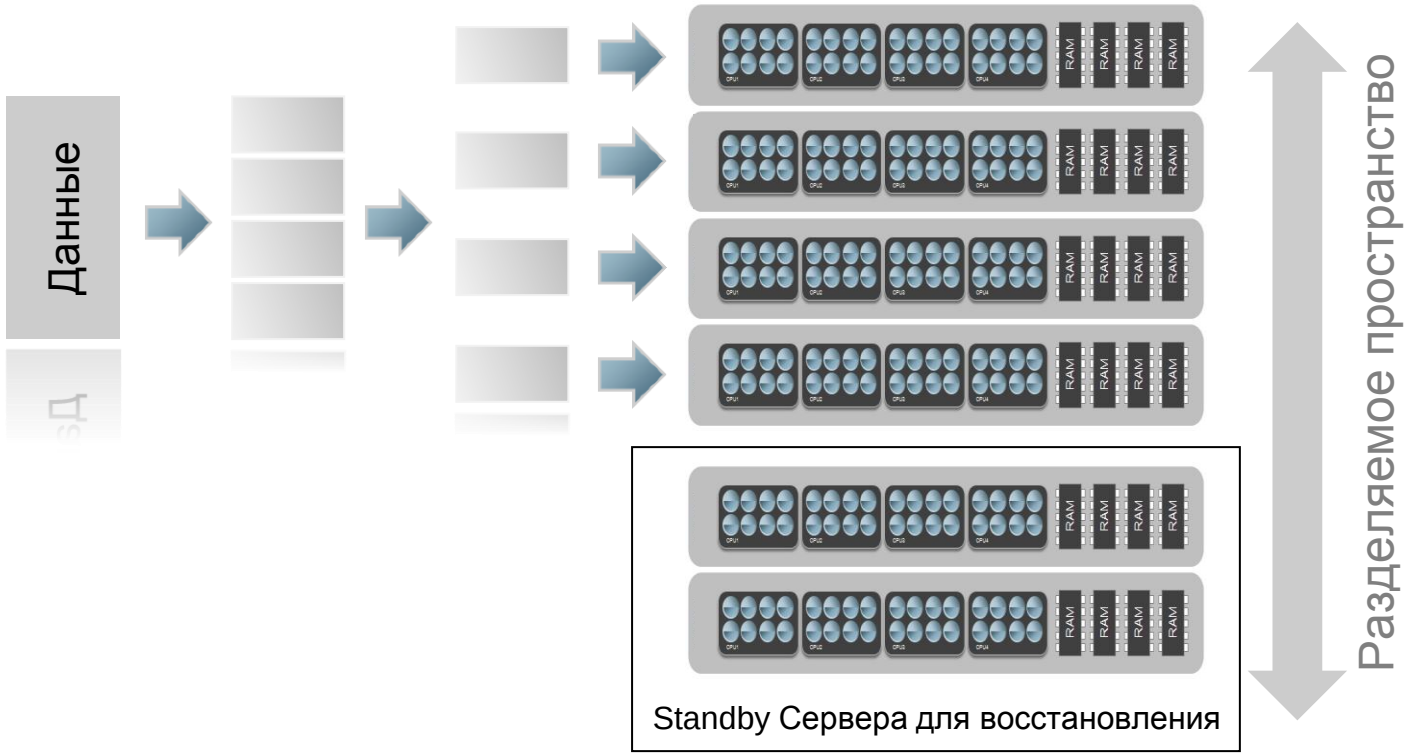
Поколоночное хранение HANA:
Компрессия “по длине”*





© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Разбиение и Массово-Параллельная Архитектура (MPP)



Хранение Компрессия **Разделение** Без агрегатов Только вставка

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Отказ от агрегатов в HANA

Традиционный подход

SAP In-Memory

Поколоночное хранение – «естественные» индексы

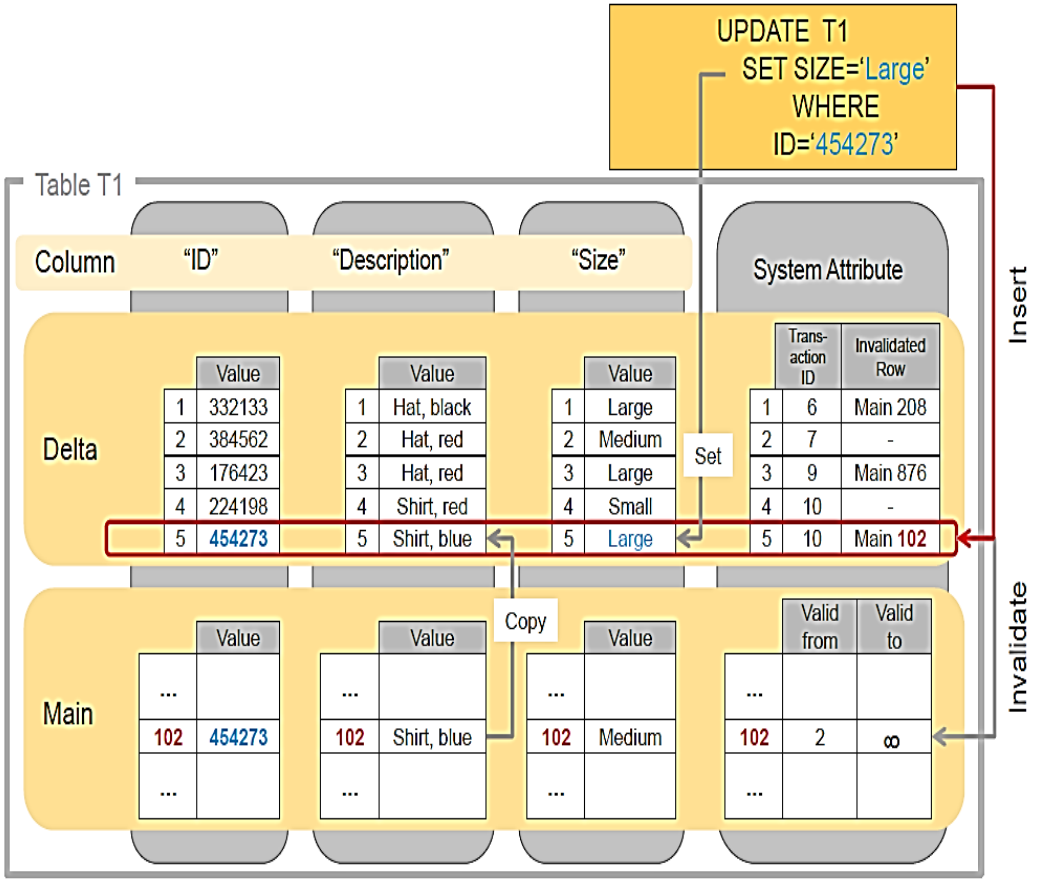
Виртуальные представления

Агрегирование «на лету»

Хранение | Компрессия | Разделение | **Без агрегатов** | Только вставка

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Управление изменениями при поколоночном хранении в HANA

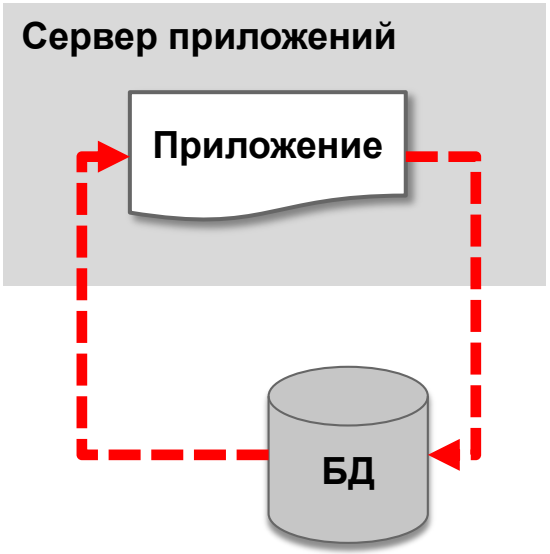


Хранение Компрессия **Разделение** Без агрегатов Только вставка

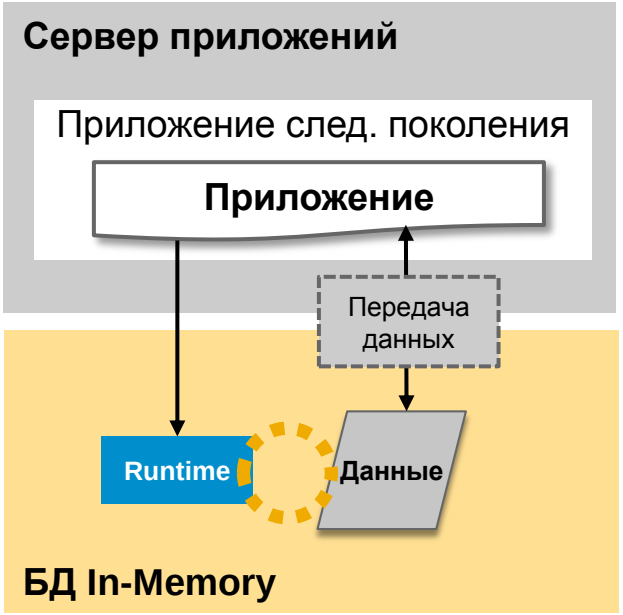
© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Новый уровень производительности – перенос вычислений в SAP HANA

Вчера

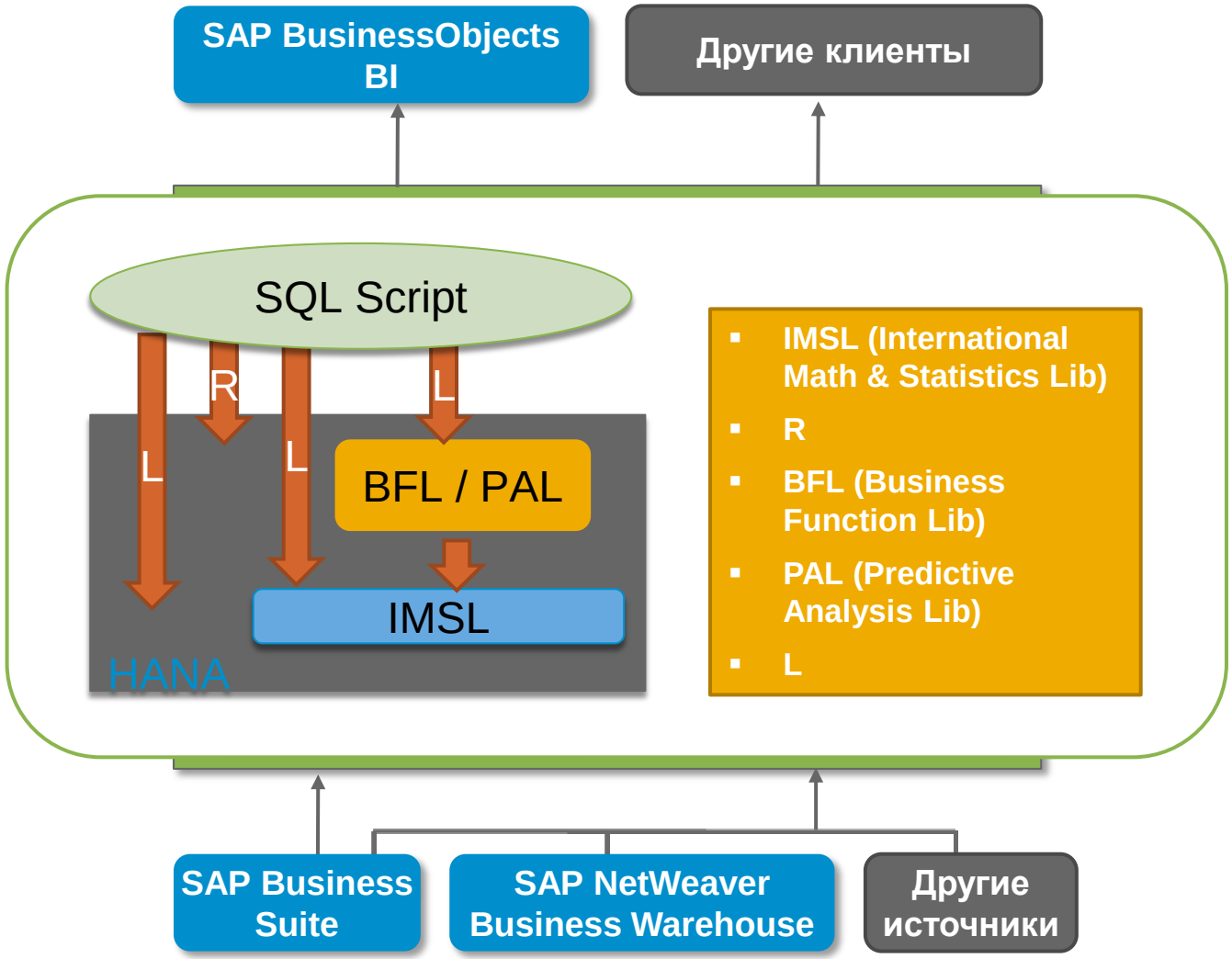


Сегодня



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP HANA – больше, чем СУБД



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP HANA и конкуренты

Технологические особенности

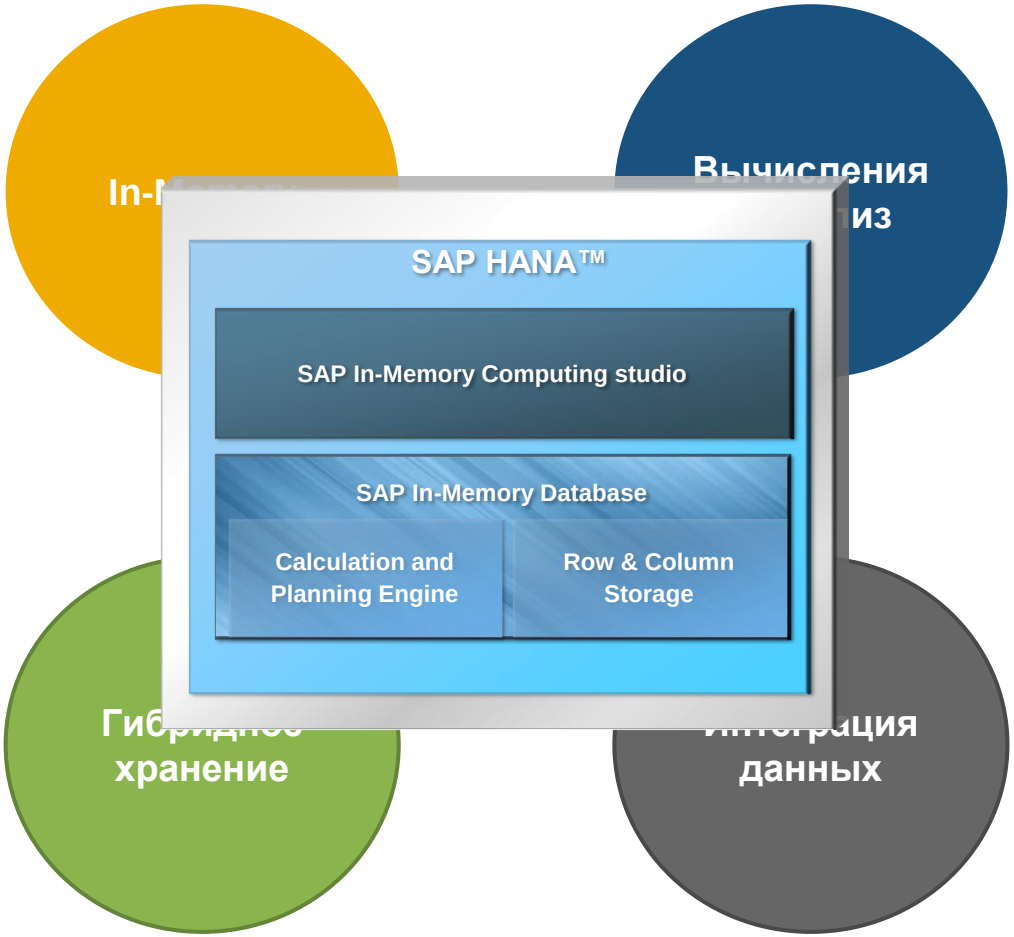
- In-Memory
- Вычисления и анализ
- Отказ от агрегатов
- Гибридное хранение
- Интеграция данных

Конкуренты

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP HANA – вне конкуренции

Технологические особенности



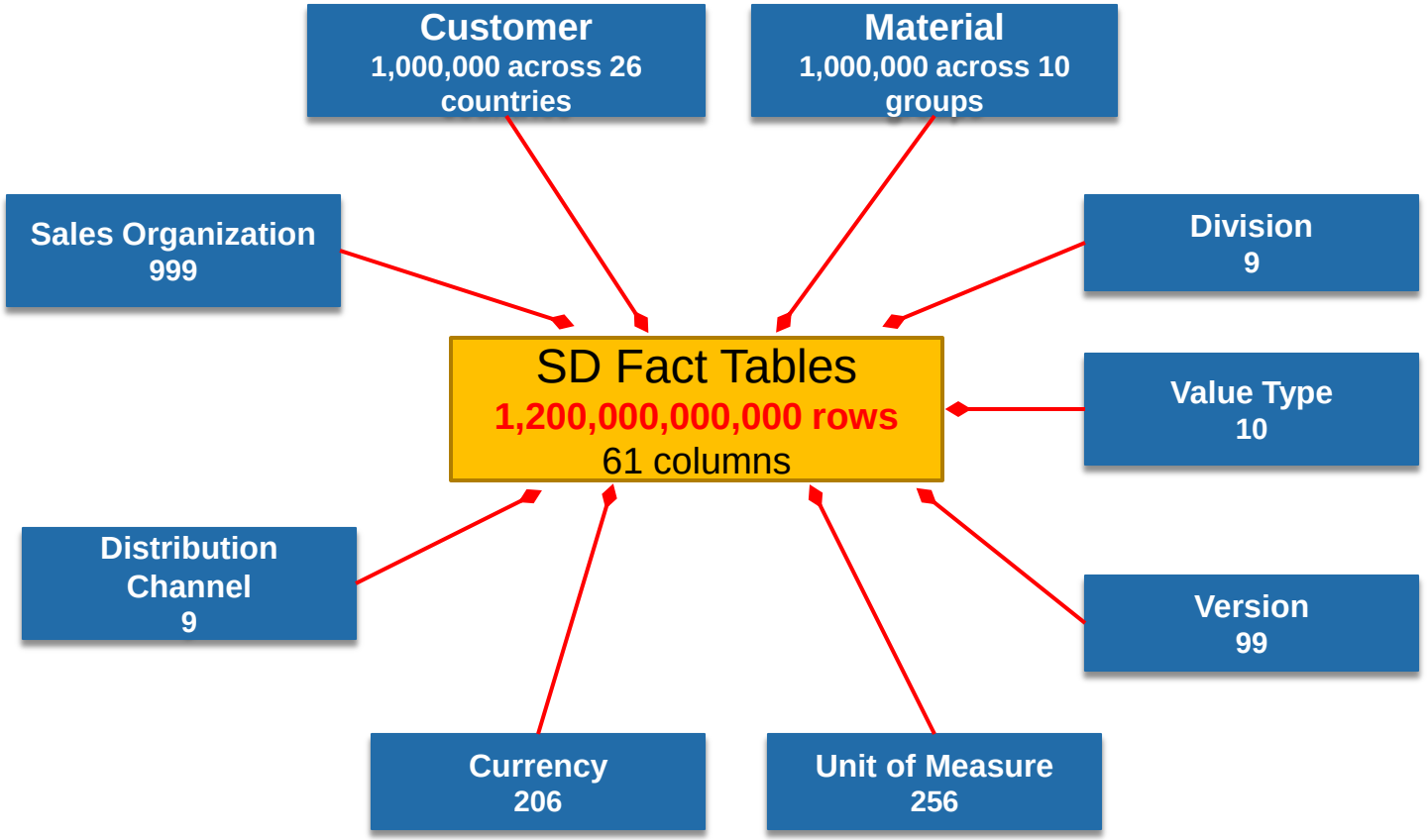
Конкуренты

?

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

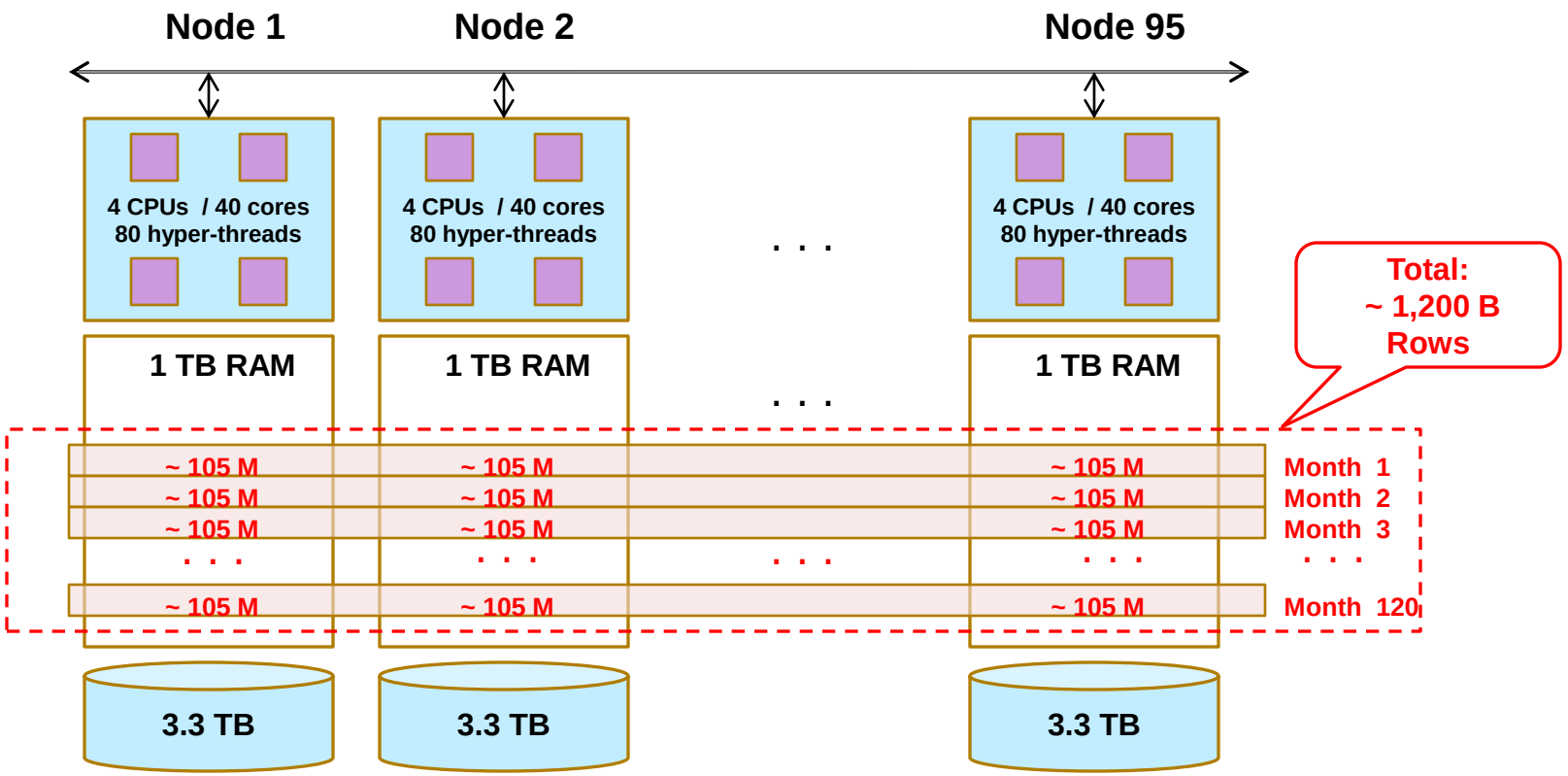
SAP Labs
Palo Alto, CA
Анализ 1 петабайта данных в считанные секунды теперь реальность!
USA

Модель данных



© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Распределение данных по серверам



1 PB of Data:

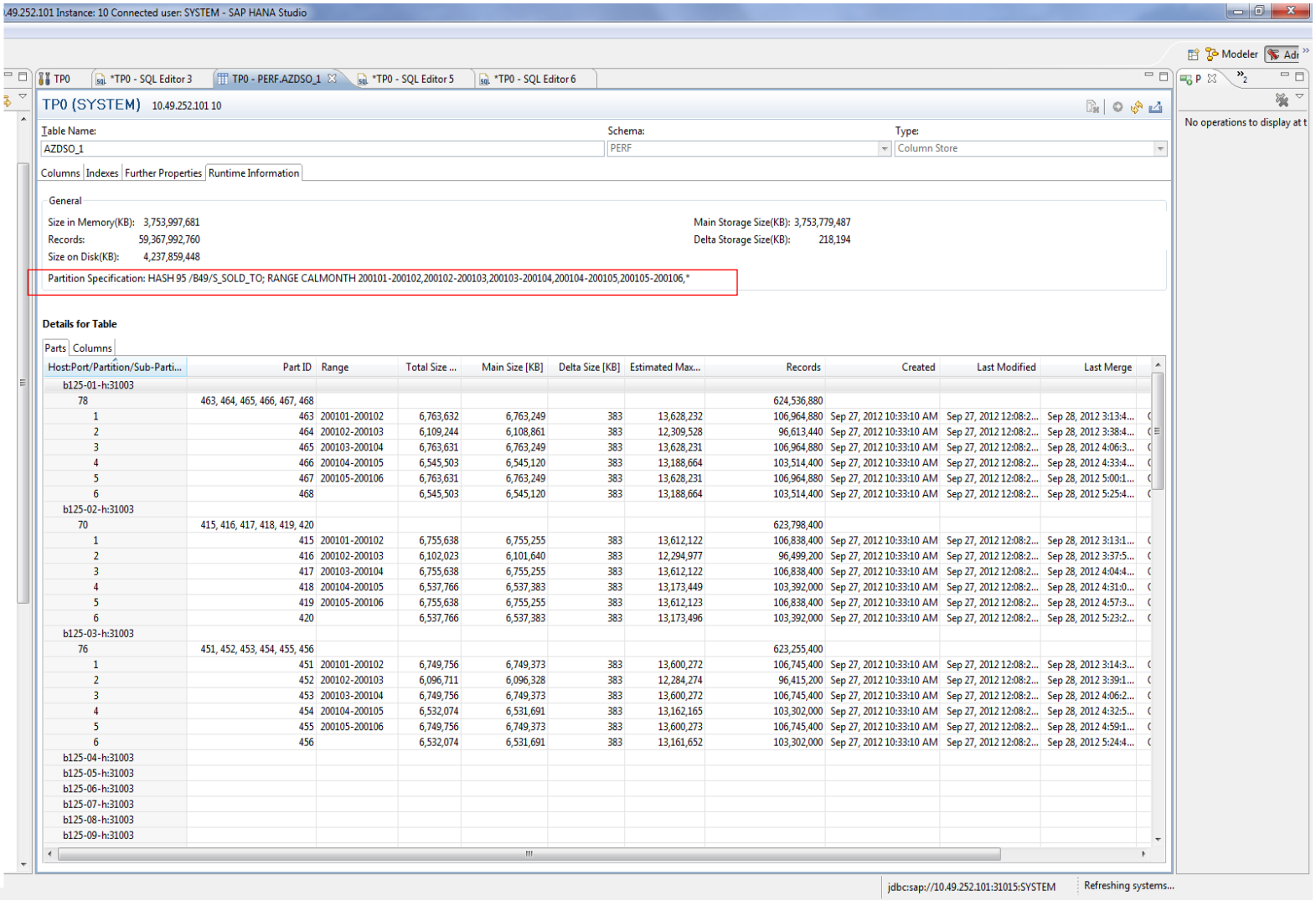
- 10 years of transaction data
- ~330 million transactions / day

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Распределение данных по серверам

Table AZDSO_1:

- **Распределение HASH на 95 серверов**
- **Разбиение по Calmonth**



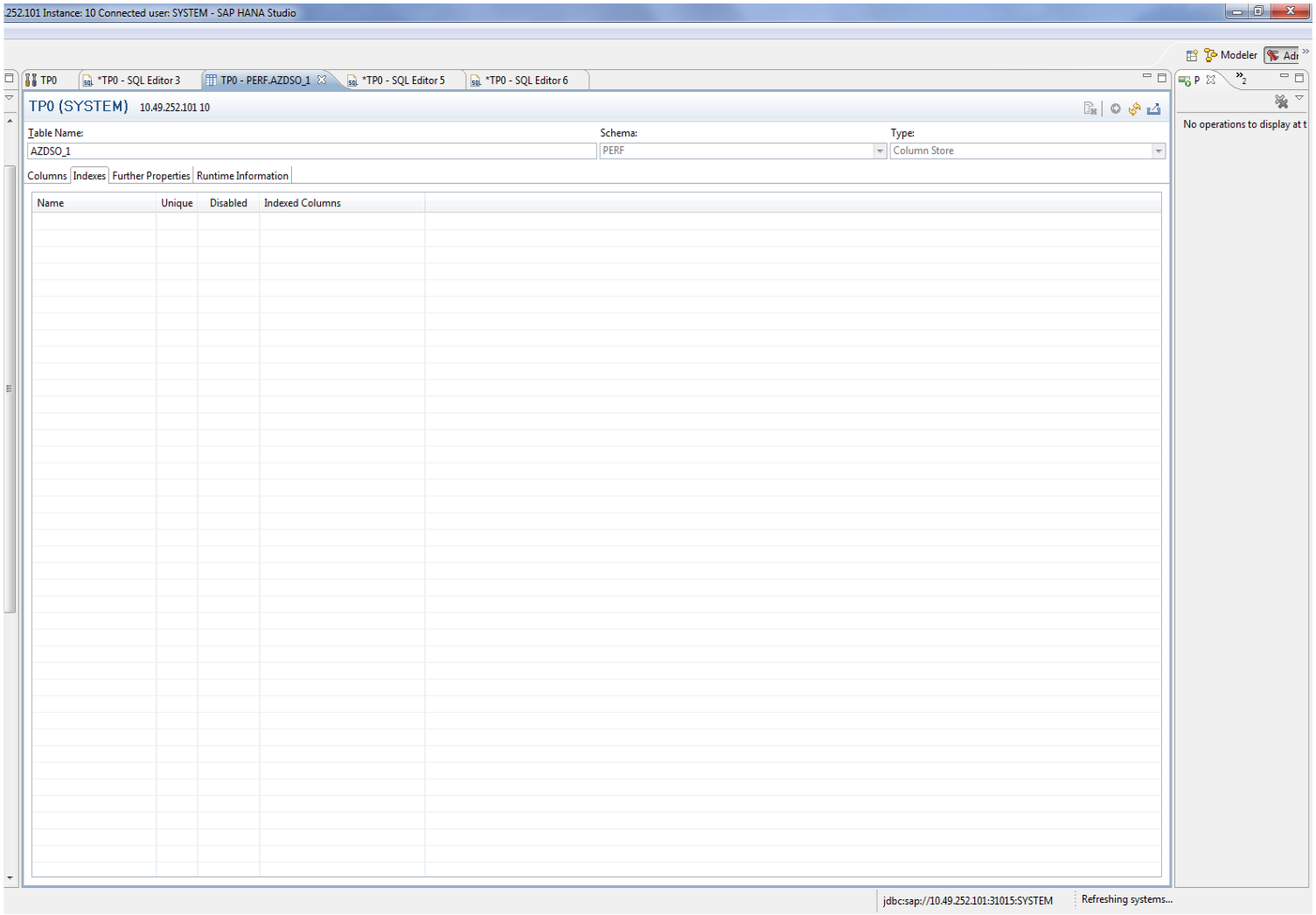
Host:Port/Partition/Sub-Parti...	Part ID	Range	Total Size ...	Main Size [KB]	Delta Size [KB]	Estimated Max...	Records	Created	Last Modified	Last Merge
b125-01-h:31003										
78	463, 464, 465, 466, 467, 468						624,536,880			
1	463	200101-200102	6,763,632	6,763,249	383	13,628,232	106,964,880	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 3:13:4...
2	464	200102-200103	6,109,244	6,108,861	383	12,309,528	96,613,440	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 3:38:4...
3	465	200103-200104	6,763,631	6,763,249	383	13,628,231	106,964,880	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 4:06:3...
4	466	200104-200105	6,545,503	6,545,120	383	13,188,664	103,514,400	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 4:33:4...
5	467	200105-200106	6,763,631	6,763,249	383	13,628,231	106,964,880	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 5:00:1...
6	468		6,545,503	6,545,120	383	13,188,664	103,514,400	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 5:25:4...
b125-02-h:31003										
70	415, 416, 417, 418, 419, 420						623,798,400			
1	415	200101-200102	6,755,638	6,755,255	383	13,612,122	106,838,400	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 3:13:1...
2	416	200102-200103	6,102,023	6,101,640	383	12,294,977	96,499,200	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 3:37:5...
3	417	200103-200104	6,755,638	6,755,255	383	13,612,122	106,838,400	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 4:04:4...
4	418	200104-200105	6,537,766	6,537,383	383	13,173,449	103,392,000	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 4:31:0...
5	419	200105-200106	6,755,638	6,755,255	383	13,612,123	106,838,400	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 4:57:3...
6	420		6,537,766	6,537,383	383	13,173,496	103,392,000	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 5:23:2...
b125-03-h:31003										
76	451, 452, 453, 454, 455, 456						623,255,400			
1	451	200101-200102	6,749,756	6,749,373	383	13,600,272	106,745,400	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 3:14:3...
2	452	200102-200103	6,096,711	6,096,328	383	12,284,274	96,415,200	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 3:39:1...
3	453	200103-200104	6,749,756	6,749,373	383	13,600,272	106,745,400	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 4:06:2...
4	454	200104-200105	6,532,074	6,531,691	383	13,162,165	103,302,000	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 4:32:5...
5	455	200105-200106	6,749,756	6,749,373	383	13,600,273	106,745,400	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 4:59:1...
6	456		6,532,074	6,531,691	383	13,161,652	103,302,000	Sep 27, 2012 10:33:10 AM	Sep 27, 2012 12:08:2...	Sep 28, 2012 5:24:4...
b125-04-h:31003										
b125-05-h:31003										
b125-06-h:31003										
b125-07-h:31003										
b125-08-h:31003										
b125-09-h:31003										

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

SAP HANA не требуются индексы

Table AZDSO_1:

- **Нет индексов**



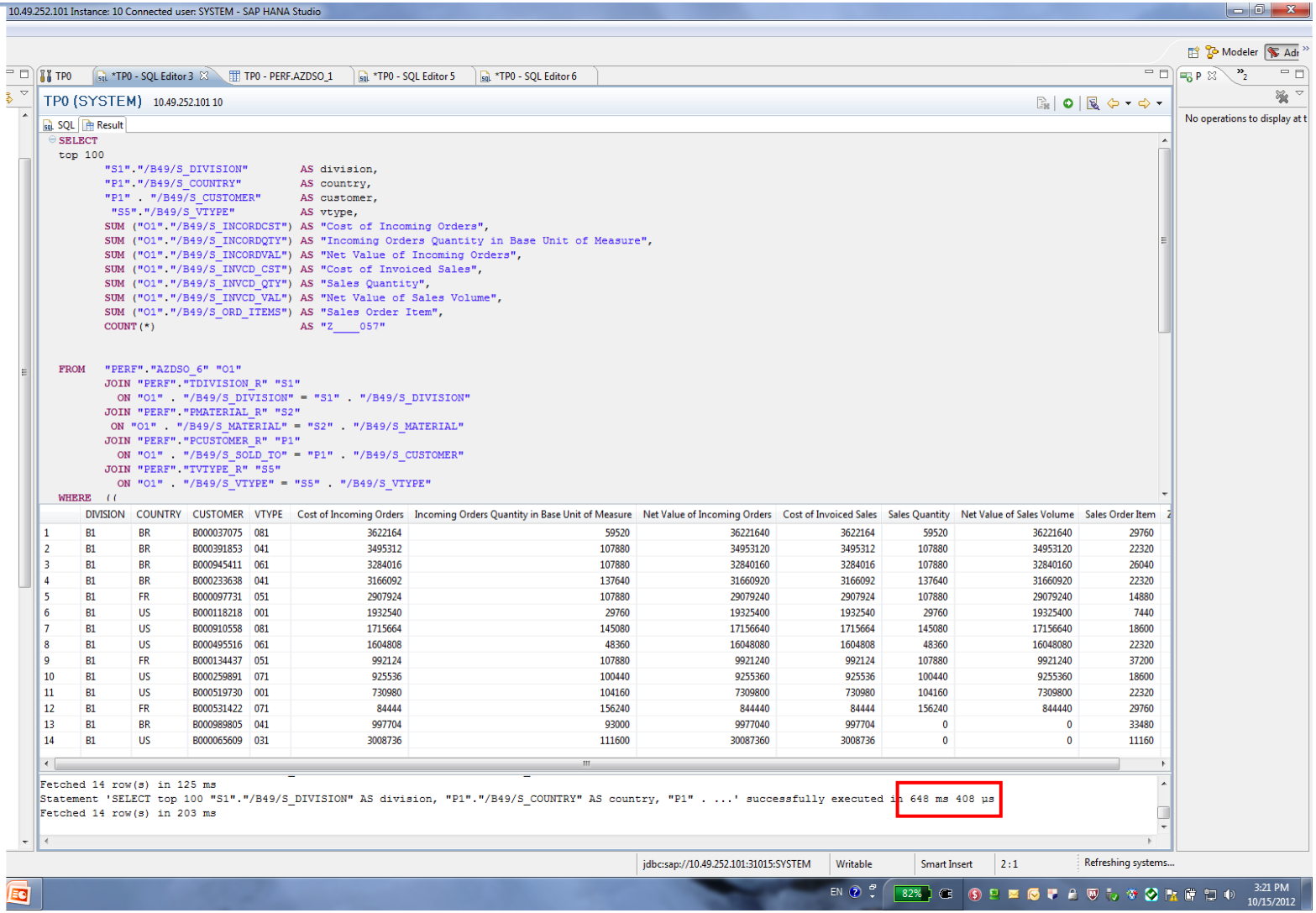
© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Выполнение запроса на 1 PB HANA (1/3)

Top 100 клиентов:

- **Две группы материалов**
- **Три страны**
- **Данные за 6 месяцев**

648 мс!



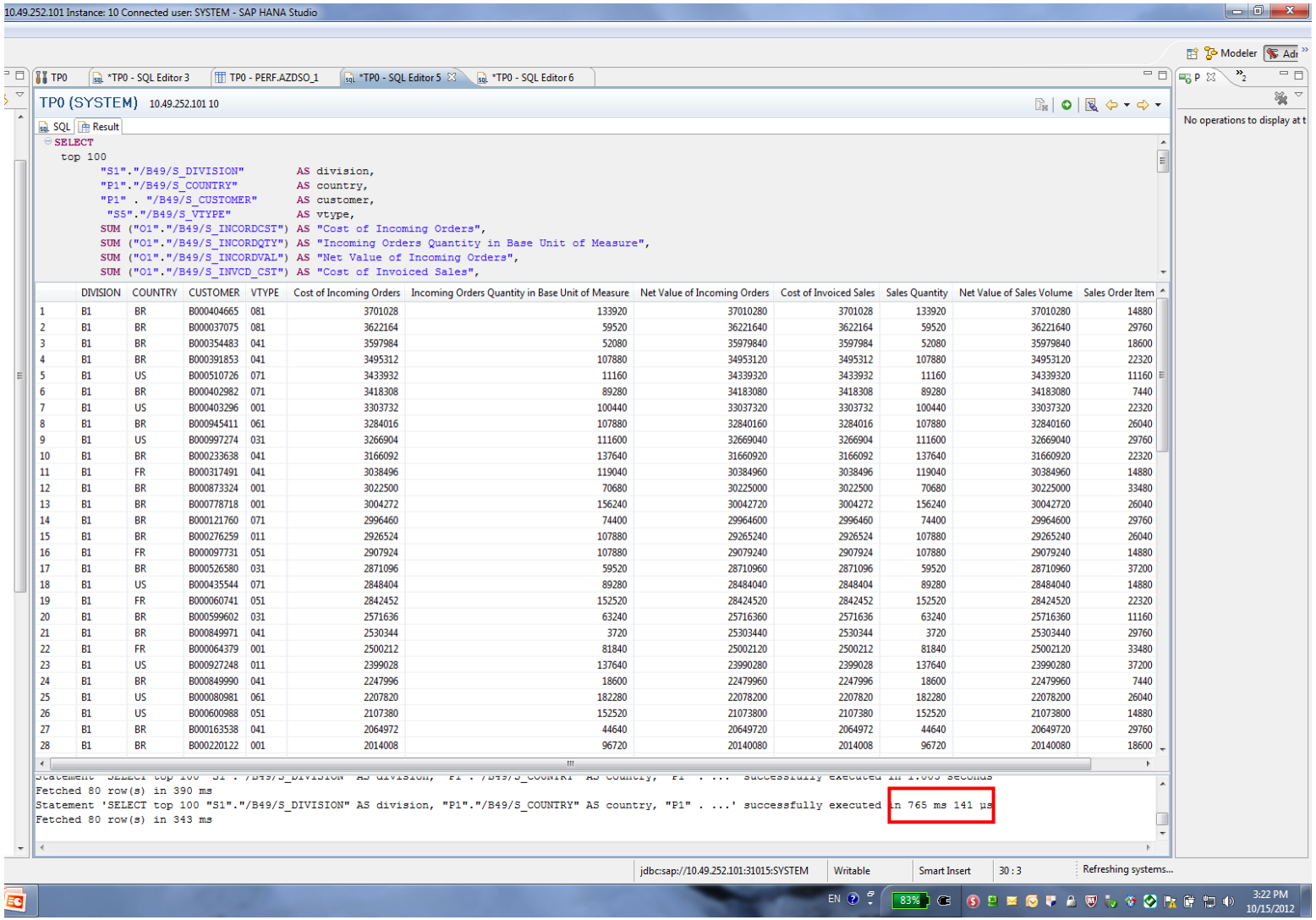
© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Выполнение запроса на 1 PB HANA (2/3)

Top 100 клиентов:

- **Все группы материалов**
- **Три страны**
- **Данные за 6 месяцев**

765 мс!



	DIVISION	COUNTRY	CUSTOMER	VTYPE	Cost of Incoming Orders	Incoming Orders Quantity in Base Unit of Measure	Net Value of Incoming Orders	Cost of Invoiced Sales	Sales Quantity	Net Value of Sales Volume	Sales Order Item
1	B1	BR	B000404665	081	3701028	133920	37010280	3701028	133920	37010280	14880
2	B1	BR	B000037075	081	3622164	59520	36221640	3622164	59520	36221640	29760
3	B1	BR	B000354483	041	3597984	52080	35979840	3597984	52080	35979840	18600
4	B1	BR	B000391853	041	3495312	107880	34953120	3495312	107880	34953120	22320
5	B1	US	B000510726	071	3433932	11160	34339320	3433932	11160	34339320	11160
6	B1	BR	B000402982	071	3418308	89280	34183080	3418308	89280	34183080	7440
7	B1	US	B000403296	001	3303732	100440	33037320	3303732	100440	33037320	22320
8	B1	BR	B000945411	061	3284016	107880	32840160	3284016	107880	32840160	26040
9	B1	US	B000997274	031	3266904	111600	32669040	3266904	111600	32669040	29760
10	B1	BR	B000233638	041	3166092	137640	31660920	3166092	137640	31660920	22320
11	B1	FR	B000317491	041	3038496	119040	30384960	3038496	119040	30384960	14880
12	B1	BR	B000873324	001	3022500	70680	30225000	3022500	70680	30225000	33480
13	B1	BR	B000778718	001	3004272	156240	30042720	3004272	156240	30042720	26040
14	B1	BR	B000121760	071	2996460	74400	29964600	2996460	74400	29964600	29760
15	B1	BR	B000276259	011	2926524	107880	29265240	2926524	107880	29265240	26040
16	B1	FR	B000097731	051	2907924	107880	29079240	2907924	107880	29079240	14880
17	B1	BR	B000526580	031	2871096	59520	28710960	2871096	59520	28710960	37200
18	B1	US	B000435544	071	2848404	89280	28484040	2848404	89280	28484040	14880
19	B1	FR	B000060741	051	2842452	152520	28424520	2842452	152520	28424520	22320
20	B1	BR	B000599602	031	2571636	63240	25716360	2571636	63240	25716360	11160
21	B1	BR	B000849971	041	2530344	3720	25303440	2530344	3720	25303440	29760
22	B1	FR	B000064379	001	2500212	81840	25002120	2500212	81840	25002120	33480
23	B1	US	B000927248	011	2399028	137640	23990280	2399028	137640	23990280	37200
24	B1	BR	B000849990	041	2247996	18600	22479960	2247996	18600	22479960	7440
25	B1	US	B000080981	061	2207820	182280	22078200	2207820	182280	22078200	26040
26	B1	US	B000600988	051	2107380	152520	21073800	2107380	152520	21073800	14880
27	B1	BR	B000163538	041	2064972	44640	20649720	2064972	44640	20649720	29760
28	B1	BR	B000220122	001	2014008	96720	20140080	2014008	96720	20140080	18600

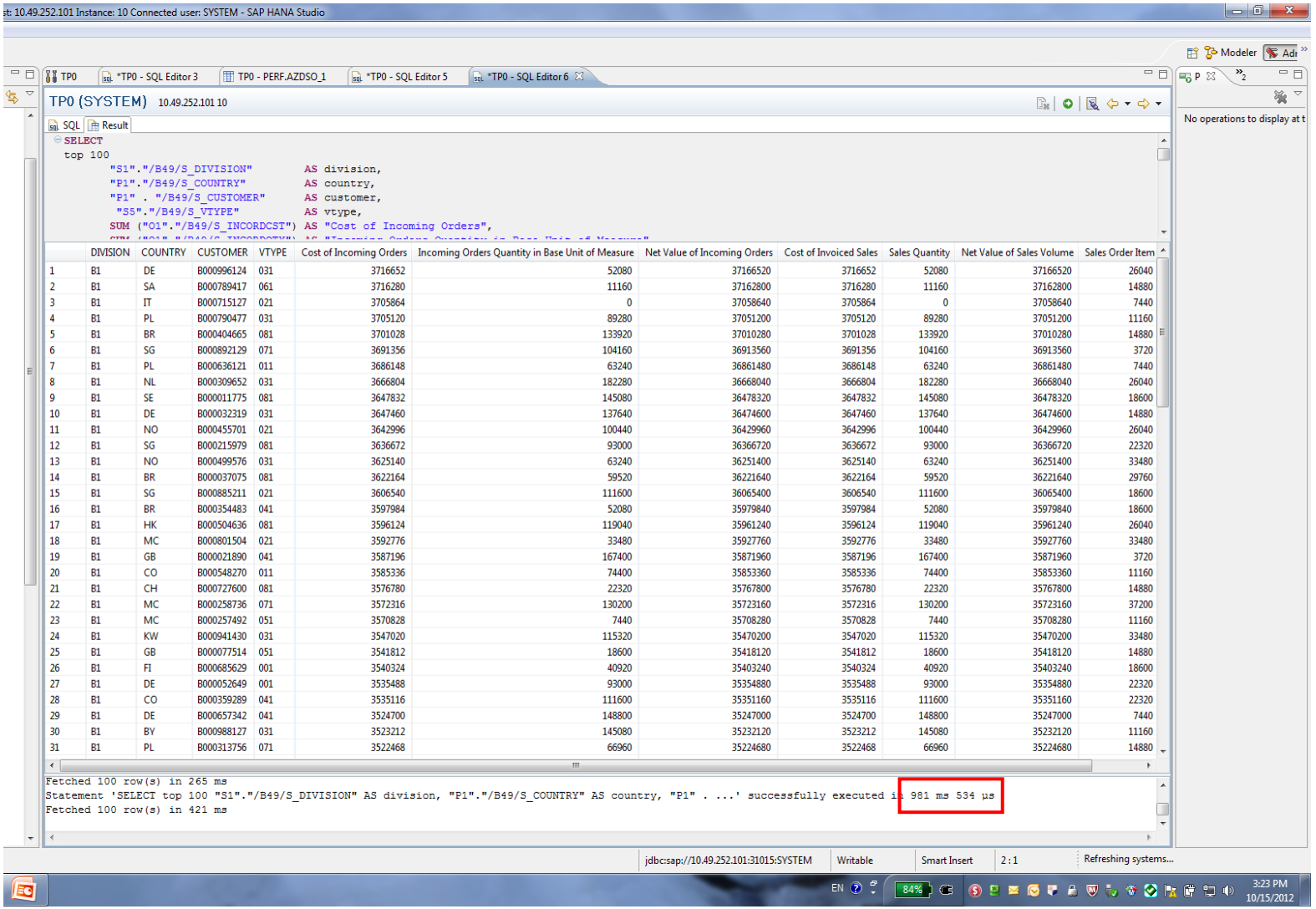
© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Выполнение запроса на 1 PB HANA (3/3)

Top 100 клиентов:

- **Все группы материалов**
- **Все страны**
- **Данные за 6 месяцев**

981 мс!



	DIVISION	COUNTRY	CUSTOMER	VTYPE	Cost of Incoming Orders	Incoming Orders Quantity in Base Unit of Measure	Net Value of Incoming Orders	Cost of Invoiced Sales	Sales Quantity	Net Value of Sales Volume	Sales Order Item
1	B1	DE	B000996124	031	3716652	52080	37166520	3716652	52080	37166520	26040
2	B1	SA	B000789417	061	3716280	11160	37162800	3716280	11160	37162800	14880
3	B1	IT	B000715127	021	3705864	0	37058640	3705864	0	37058640	7440
4	B1	PL	B000790477	031	3705120	89280	37051200	3705120	89280	37051200	11160
5	B1	BR	B000404665	081	3701028	133920	37010280	3701028	133920	37010280	14880
6	B1	SG	B000892129	071	3691356	104160	36913560	3691356	104160	36913560	3720
7	B1	PL	B000636121	011	3686148	63240	36861480	3686148	63240	36861480	7440
8	B1	NL	B000309652	031	3666804	182280	36668040	3666804	182280	36668040	26040
9	B1	SE	B000011775	081	3647832	145080	36478320	3647832	145080	36478320	18600
10	B1	DE	B000032319	031	3647460	137640	36474600	3647460	137640	36474600	14880
11	B1	NO	B000455701	021	3642996	100440	36429960	3642996	100440	36429960	26040
12	B1	SG	B000215979	081	3636672	93000	36366720	3636672	93000	36366720	22320
13	B1	NO	B000499576	031	3625140	63240	36251400	3625140	63240	36251400	33480
14	B1	BR	B000037075	081	3622164	59520	36221640	3622164	59520	36221640	29760
15	B1	SG	B000885211	021	3606540	111600	36065400	3606540	111600	36065400	18600
16	B1	BR	B000354483	041	3597984	52080	35979840	3597984	52080	35979840	18600
17	B1	HK	B000504636	081	3596124	119040	35961240	3596124	119040	35961240	26040
18	B1	MC	B000801504	021	3592776	33480	35927760	3592776	33480	35927760	33480
19	B1	GB	B000021890	041	3587196	167400	35871960	3587196	167400	35871960	3720
20	B1	CO	B000548270	011	3585336	74400	35853360	3585336	74400	35853360	11160
21	B1	CH	B000727600	081	3576780	22320	35767800	3576780	22320	35767800	14880
22	B1	MC	B000258736	071	3572316	130200	35723160	3572316	130200	35723160	37200
23	B1	MC	B000257492	051	3570828	7440	35708280	3570828	7440	35708280	11160
24	B1	KW	B000941430	031	3547020	115320	35470200	3547020	115320	35470200	33480
25	B1	GB	B000077514	051	3541812	18600	35418120	3541812	18600	35418120	14880
26	B1	FI	B000685629	001	3540324	40920	35403240	3540324	40920	35403240	18600
27	B1	DE	B000052649	001	3535488	93000	35354880	3535488	93000	35354880	22320
28	B1	CO	B000359289	041	3535116	111600	35351160	3535116	111600	35351160	22320
29	B1	DE	B000657342	041	3524700	148800	35247000	3524700	148800	35247000	7440
30	B1	BY	B000988127	031	3523212	145080	35232120	3523212	145080	35232120	11160
31	B1	PL	B000313756	071	3522468	66960	35224680	3522468	66960	35224680	14880

© 2012 SAP AG. All rights reserved.

Спасибо!

Контакты:

Юлия Серегина
Архитектор бизнес-решений
SAP CIS
yuliya.seregina@sap.com