Information Management

Новые тенденции управления данными в продуктах компании IBM

Nikolay_Kulikov@ru.ibm.com

IBM Software Group

© 2005 IBM Corporation

Agenda

- **Part I – XML: Почему и Где**
- **Part II – Native XML в DB2 Viper**
- **Part III – Немного о других новых возможностях DB2 Viper**
- **Part III – Informix Dynamic Server 10**
- **Part IV – Вопросы и ответы**

XML and Information on Demand

- ***Возрастающая важность XML***
  - Формат обмена документами
  - Web Services
  - Обмен метаданными
  - Модель программирования
- ***Глубокая XML интеграция упрощает и объединяет инфраструктуру***
  - Объединяет данные и Content
  - Расширяет использование активов
- ***Native XML хранилище***
  - Оптимизация производительности
  - Предоставление гибкости
  - Поддержка природы XML
  - Сервисы БД

Типичные сценарии использования XML

- Интеграция разрозненных источников данных
- Обмен информацией между приложениями и организациями
- eForms и системы workflow
- Управление наполнением и документами
- Транзакции основанные на сообщениях, web services, SOA
- XML документы как бизнес объекты/ транзакционные записи (цифровая подпись, аудит, соответствие регулирующему законодательству)
- XML как модель данных лучше подходит для (множественных значений, иерархий и комплексных данных)

Пример 1: Финансовые данные (FIXML)

- Покупка 1000 акций компании IBM.

8=FIX.4.2^9=251^35=D^49=AFUNDMGR^56=ABROKER^34=2
^52=20030615-01:14:49^11=12345^1=111111^63=0^64=2003
0621^21=3^110=1000^111=50000^55=IBM^48=459200101^22=
1^54=1^60=2003061501:14:4938=5000^40=1^44=15.75^15=USD
^59=0^10=127

Старый протокол FIX

```
<FIXML>
  <NewOrdSingle ClOrdID="123456"
    Side="2"
    TransactTm="2003-06-15T01:14:49-05:00"
    OrderType="2"
    Price="93.25"
    Acct="26522154">
    <Header Sent="2001-06-21T01:31:28-05:00"
      PosDup="N"
      PosRsnd="N"
      SeqNum="521">
      <Sender ID="AFUNDMGR"/>
      <Target ID="ABROKER"/>
    </Header>
    <Instrument Symbol="IBM"
        ID="459200101"
        IDSrc="1"/>
    <OrderQuantity Qty="1000" Cur="USD"/>
  </NewOrdSingle>
</FIXML>
```

Новый FIXML протокол

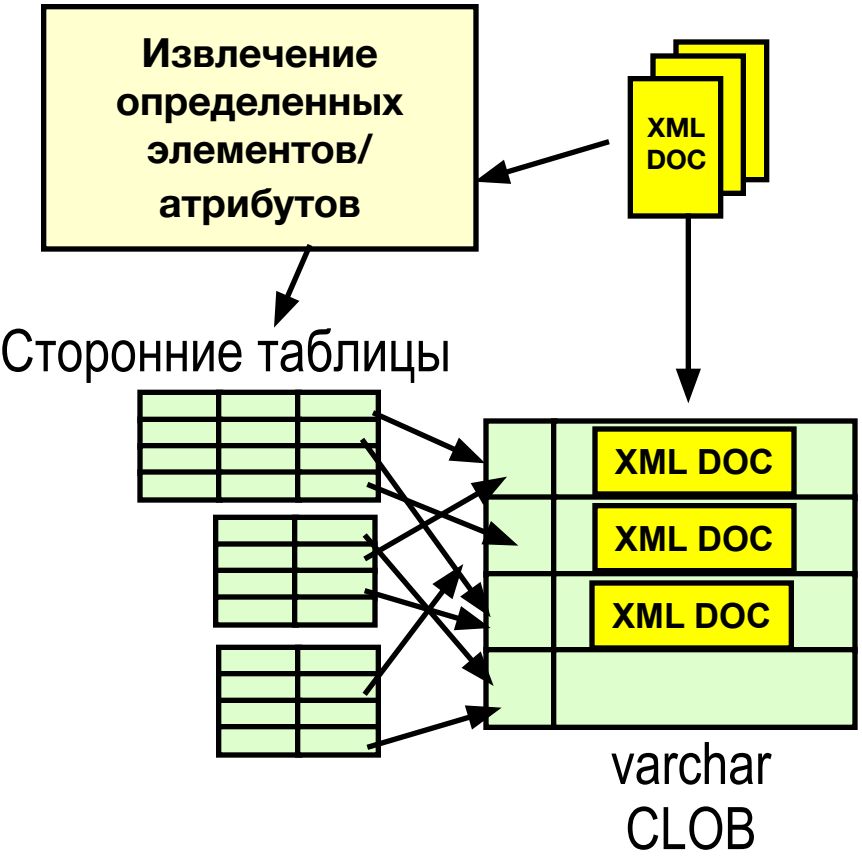
- Расширяемый
- Снижает затраты на поддержку и разработку

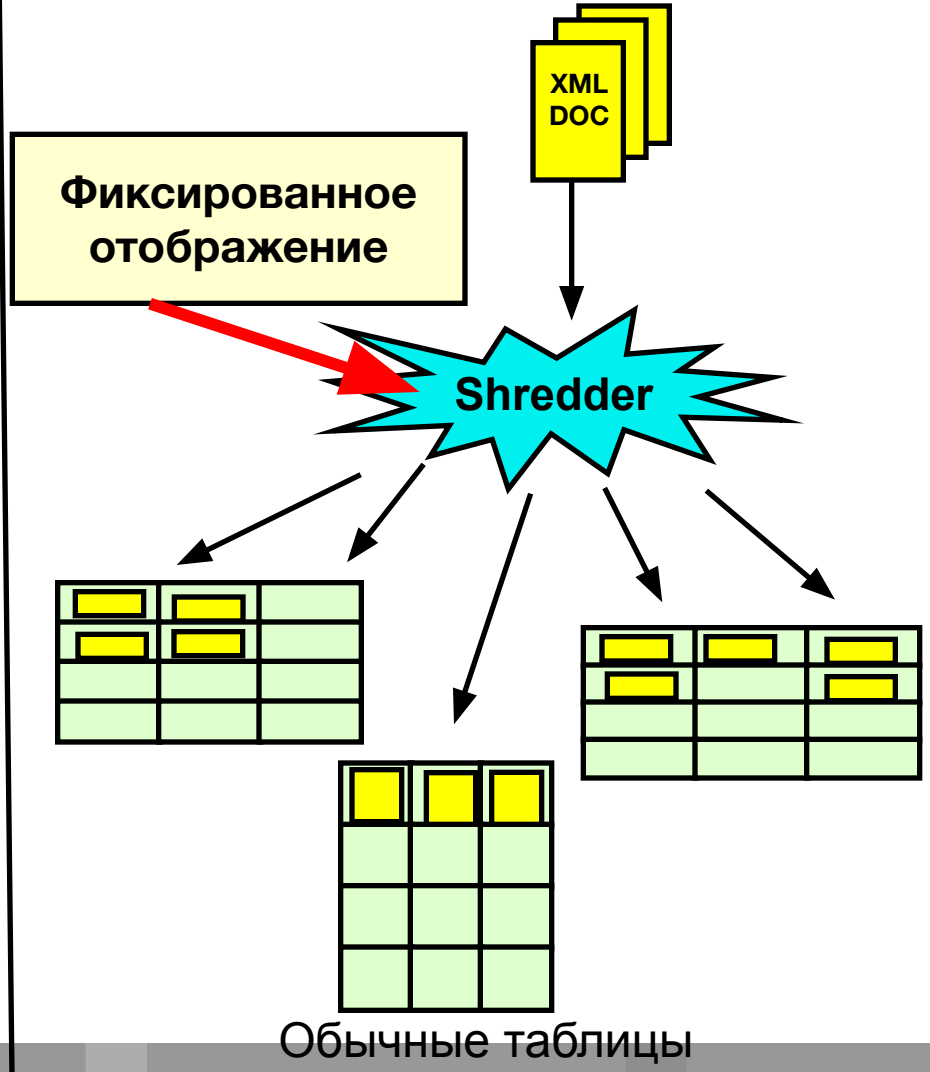
Почему нужно использовать XML с БД ?

- **Управление большими объемами это проблема для БД!**
  - Эффективный поиск и извлечение XML
  - ACID
  - Производительность, Масштабируемость
  - *…те же причины что и для реляционных данных!*

- **Интеграция**
  - Интеграция новых XML данных с существующими реляционными данными
  - Публикация (реляционных) данных как XML
  - Поддержка для web приложений, SOA, web служб (SOAP)

XML-Enabled Databases: две опции





Проблемы XML-enabled Databases

- Хранение как CLOB:
  - Выполнение запроса требует разбора XML (Parsing) – медленно !
- Нарезка:
  - Отображение из XML в реляционные таблицы часто слишком сложно
  - Часто требует десятки, а то и сотни таблиц
  - Требуются сложные Complex разнонаправленные соединения(joins) для восстановления XML документа
  - При изменение схемы XML ломается mapping
    - Нет гибкости в схеме !
    - Например: изменение элемента, теперь он может встречаться в документе один и более раз. Это требует нормализации реляционной схемы и данных

Нарезка: Простой пример

```
<DEPARTMENT  deptid="15" deptname="Sales">
    <EMPLOYEE>
        <EMPNO>10</EMPNO>
        <FIRSTNAME>CHRISTINE</FIRSTNAME>
        <LASTNAME>SMITH</LASTNAME>
        <PHONE>408-463-4963</PHONE>
        <SALARY>52750.00</SALARY>
    </EMPLOYEE>
    <EMPLOYEE>
        <EMPNO>27</EMPNO>
        <FIRSTNAME>MICHAEL</FIRSTNAME>
        <LASTNAME>THOMPSON</LASTNAME>
        <PHONE>406-463-1234</PHONE>
        <SALARY>41250.00</SALARY>
    </EMPLOYEE>
</DEPARTMENT>
```

Department

DEPTID	DEPTNAME
15	Sales

Employee

DEPTID	EMPNO	FIRSTNAME	LASTNAME	PHONE	SALARY
15	27	MICHAEL	THOMPSON	406-463-1234	41250
15	10	CHRISTINE	SMITH	408-463-4963	52750

Нарезка: Изменение схемы…

```
<DEPARTMENT  deptid="15" deptname="Sales">
      <EMPLOYEE>
          <EMPNO>10</EMPNO>
          <FIRSTNAME>CHRISTINE</FIRSTNAME>
          <LASTNAME>SMITH</LASTNAME>
          <PHONE>408-463-4963</PHONE>
          <PHONE>415-010-1234</PHONE>
          <SALARY>52750.00</SALARY>
      </EMPLOYEE>
      <EMPLOYEE>
           <EMPNO>27</EMPNO>
           <FIRSTNAME>MICHAEL</FIRSTNAME>
           <LASTNAME>THOMPSON</LASTNAME>
           <PHONE>406-463-1234</PHONE>
           <SALARY>41250.00</SALARY>
       </EMPLOYEE>
</DEPARTMENT>
```

Требует:

- **Нормализации текущих данных !**
- **Изменение отображения**
- **Изменения приложения**

Phone

EMPNO	PHONE
27	406-463-1234
10	415-010-1234
10	408-463-4963

Department

DEPTID	DEPTNAME
15	Sales

Costly!

Employee

DEPTID	EMPNO	FIRSTNAME	LASTNAME	PHONE	SALARY
15	27	MICHAEL	THOMPSON	406-463-1234	41250
15	10	CHRISTINE	SMITH	408-463-4963	52750

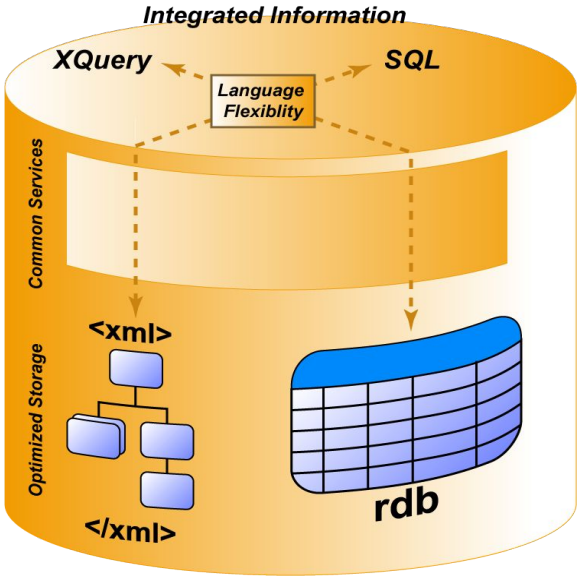
Зачем native XML хранилище?

- Много данных в реляционных БД
  - И это не будет меняться… так как SQL DBs быстрые
- XML формат обмена
  - Web Services везде
- XML как артефакт транзакции
  - Все больше и больше данных представляются в формате XML с самого начала…
- Держать XML как XML
  - Каждая трансформация (нарезка) затратка
  - И потенциально ведет к потерям информации
  - XML может быть слишком сложным для нарезки
  - Иерархический XML более адаптирован к человеческому мышлению

XML в DB2

DB2 с Native XML Support

SQL Developer… “Я вижу комплексную РСУБД которая так же поддерживает XML"

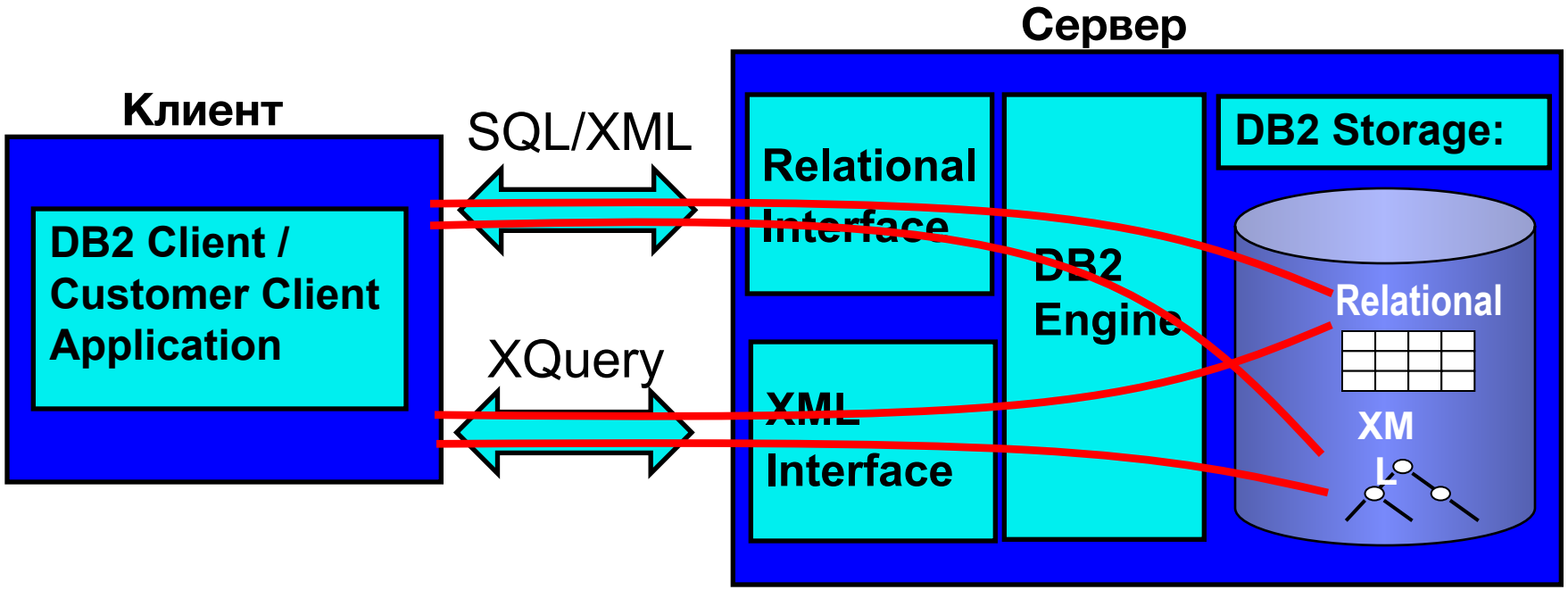


XML Developer… “Я вижу комплексный XML репозиторий XML который так же поддерживает SQL"

XML интегрирован во все аспекты DB2!

XML в DB2

SQL и XML одинаковы в DB2



XML возможности встроены в DB2

Глубока интеграция XML подразумевает высокую производительность!

Оптимизированное хранение данных

Новое хранилище и индексы для XML

Множество интерфейсов для запросов

SQL/XML и XQuery

⇒ Оба языка имеют полный доступ ко всем хранимым данным

⇒ Выбор представления данных которое больше подходит для приложения

Обзор Интерфейса

- Определение данных
  create table dept(deptID int, deptdoc xml);

- Вставка
  insert into dept(deptID, deptdoc) values (?,?)

- Индексирование
  create index xmlindex1 on dept(deptdoc)
  generate key using xmlpattern ‘/dept/name’ as varchar(30);

- Извлечение
  select deptdoc from dept where deptID = ?

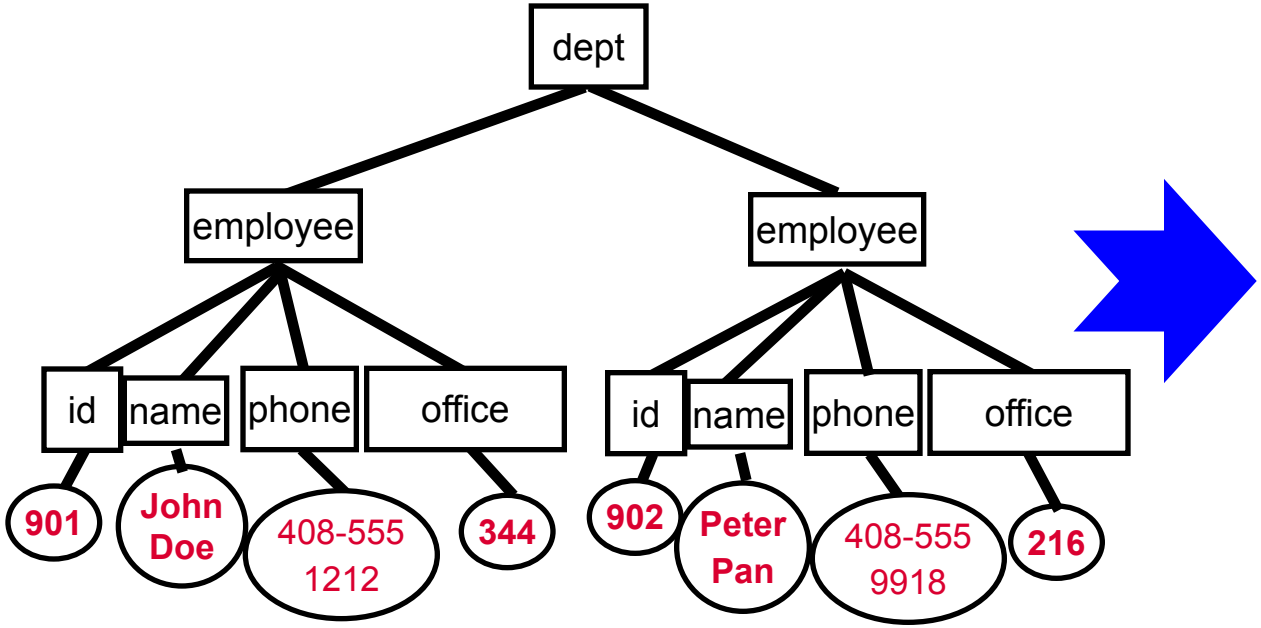
- Запросы
  select deptID, xmlquery('$d/dept/name' passing deptdoc as “d")
  from dept where deptID <> “PR27”;

Разбор документа

XML Documents парсится в соответствии с XQuery Data Model

Создаются дополнительная информация в каталоге

- **Строки и пути хранятся в каталоге DB2**
- **Компрессия строк сохраняет место**



String table	
0	dept
4	employee
1	name
5	id
2	phone
3	office

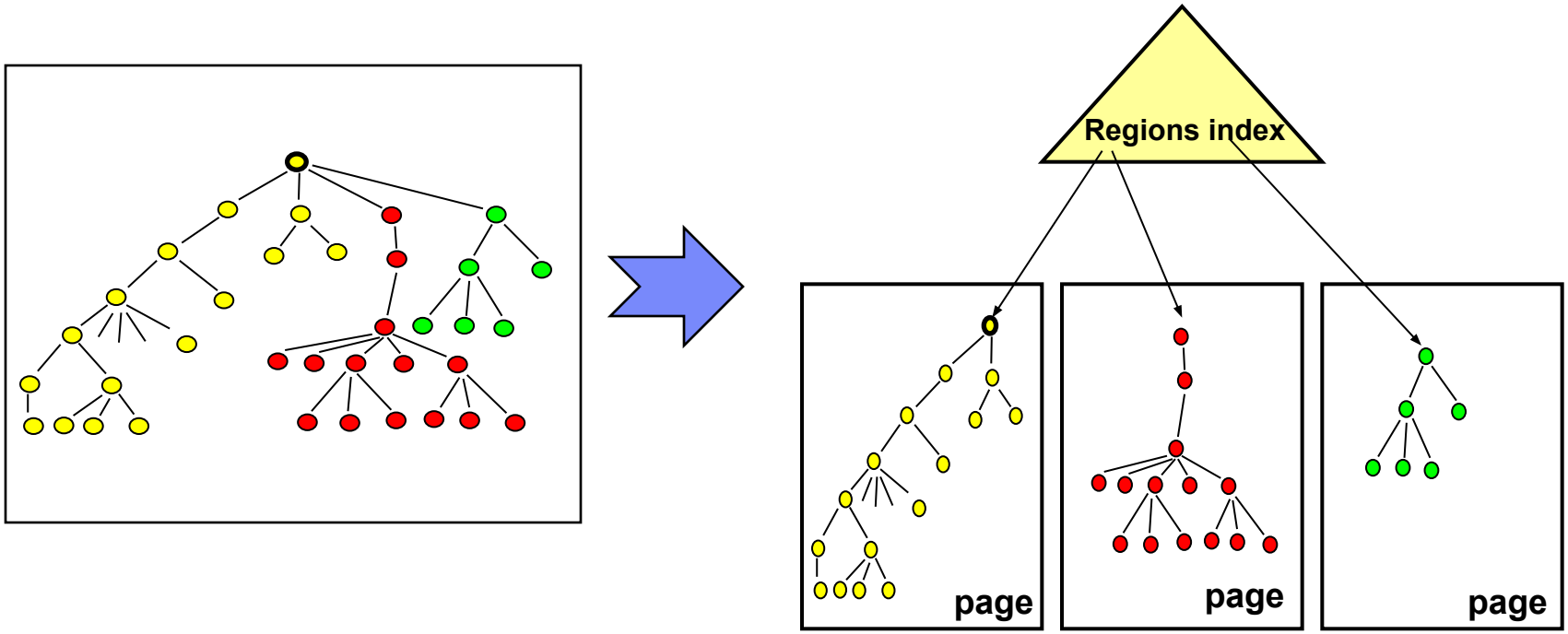
SYSIBM.SYSXMLSTRINGS

Path table	
0	/
1	/0
2	/0/4
3	/0/4/5
4	/0/4/1
5	/0/4/2
6	/0/4/3

SYSIBM.SYSXMLPATHS

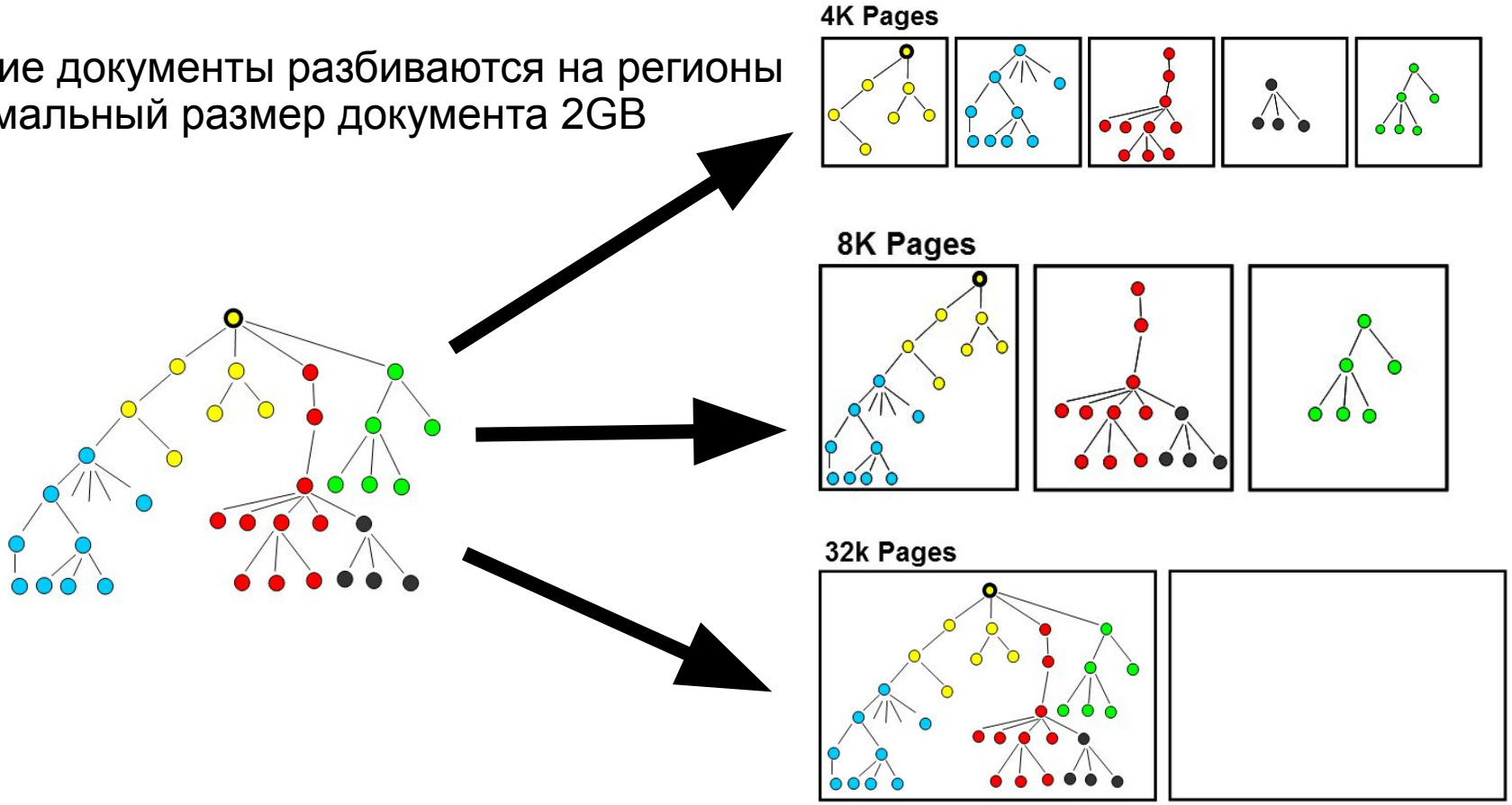
Хранение документа

- Иерархия узлов XML Документа хранится на страницах DB2
- Если документ не помещается на одну страницу он разбивается на страницы/регионы
- Управляемый системой индекс регионов указывает на части документа



Размер страницы для хранения XML

- Большие документы разбиваются на регионы
- Максимальный размер документа 2GB



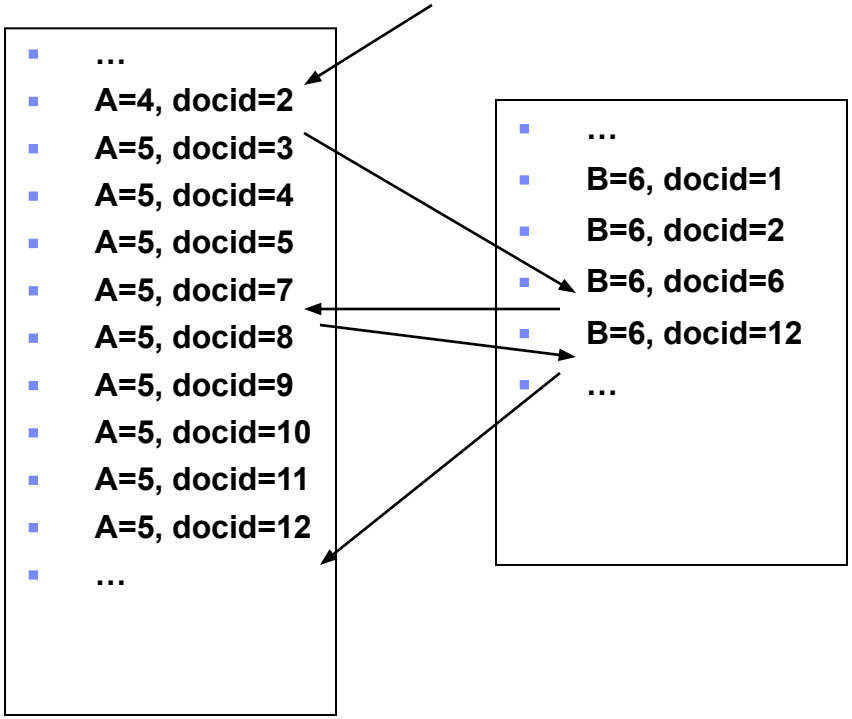
Индексирование

- B-tree индексы расширены для управления XML документами

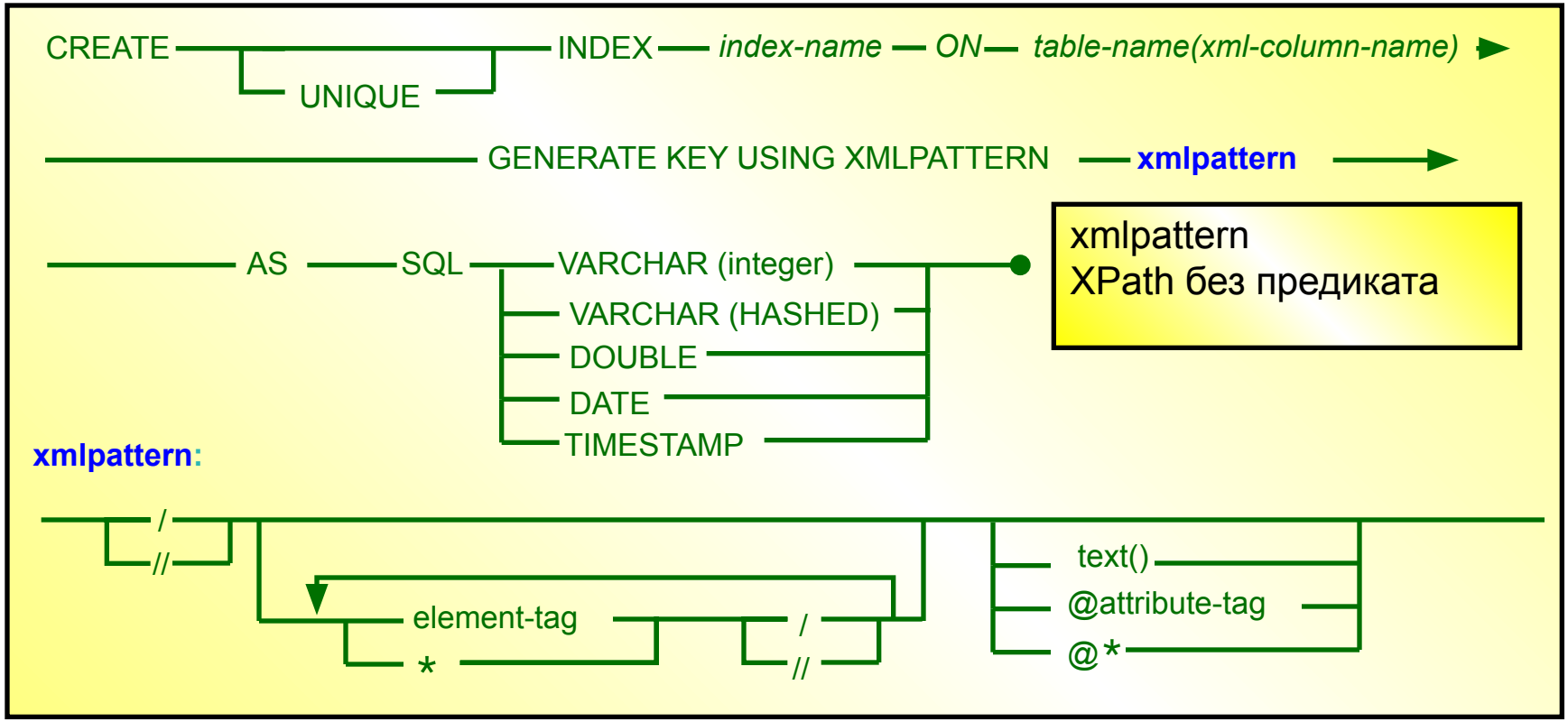
- Дополнительные поля
  - PATHID: путь к значению
  - VALUE: индексированное значение
  - DOCID: Идентификатор документа
  - NODEID: узел в котором хранится значение

- Дополнительные техники при поиске по индексам
  - Pivot Join (Zig-Zag join)
  - Конкурентная проверка предикатов “and” и “or”
  - Множество курсоров на индексе каждый проверяет предикат

Find docids where x/y[A=5 and B=6]



Индексирование



create index idx1 on dept(deptdoc) generate key using xmlpattern '/dept/employee/name' as sql varchar(35)

Document Retrieval using SQL

- Retrieve XML documents

  Select i, deptdoc from dept

- Retrieve some XML documents based on SQL Predicate

  Select deptnum, deptdoc from dept

  Where deptnum like 'PR%'

Поиск по документу используя XQuery

- Полная поддержка XQuery и XPath 2.0
  - Включаяя FLWOR встроенный (nested) FLWOR

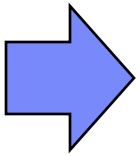
- XQuery по всем документам в столбце
  - **FOR $d in db2-fn:xmlcolumn(‘dept.deptdoc’)…**

- XQuery по документам используя SQL предикаты
  - **FOR $d in db2-fn:sqlquery(“select deptdoc from dept where deptID LIKE ‘PR%’ ”)…**

Выражение FLWOR

- **F**OR: проходит по последовательности документов,
- **L**ET: привязка переменных к элементам
- **W**HERE: фильтрация элементов итерации
- **O**RDER: перегруппирует элементы итерации
- **R**ETURN: конструирует результаты запроса

```
FOR $movie in
db2-fn:xmlcolumn('table1.movies')
LET $actors := $movie//actor
WHERE $movie/duration > 90
ORDER by $movie/@year
RETURN   <movie>
           {$movie/title, $actors}
         </movie>
```



```
<movie>
  <title>Chicago</title>
  <actor>Renee  Zellweger</actor>
  <actor>Richard  Gere</actor>
  <actor>Catherine  Zeta-Jones</actor>
</movie>
```

Выражение FLWOR

dept xml,

```
<dept bldg="101">
  <employee id="901">
    <name>John Doe</name>
      <phone>408 555 1212</phone>
      <office>344</office>
  </employee>
  <employee id="902">
      <name>Peter Pan</name>
      <phone>408 555 9918</phone>
      <office>216</office>
  </employee>
</dept>
```

```
for $d in xmlcolumn('deptdoc')/dept
where  $d/@bldg = 101
return  <namelist>
          {$d/employee/name}
          </namelist>
```

```
<name>John
Doe</name>
<name>Peter
Pan</name>
```

```
for $d in xmlcolumn('deptdoc')/dept
where  $d/@bldg = 101
return $d/employee/name
```

```
ohn
Doe</name>
<name>Peter
Pan
```

Результат не обязательно XML !

```
for $d in xmlcolumn('deptdoc')/dept
where  $d/@bldg = 101
return $d/employee/name/text()
```

```
John
Doe
Peter
Pan
```

XQuery с объединением

```
for $book in db2-fn:xmlcolumn('BOOKS')/book
    for $entry in db2-fn:xmlcolumn('REVIEWS')/entry
    where $book/title = $entry/title
    return
     <review>
            {$entry/review/text()}
        </review>;
```

SQL/XML – Лучшее от общих от обоих миров

- Все возможности SQL для обработки реляционных столбцов
- Все возможности XQuery и XPath 2.0 для адресации и трансформации XML документов
- Объединение XML документов и таблиц
- Предикаты как SQL так и XML
- Создание XML из структурированных полей
- Материализация таблиц и представлений из XML документов

```
select d.deptID , u.headcount, xmlquery('$deptdoc/dept/name' passing d.deptdoc as "deptdoc")
        from dept d, unit u
        where d.deptID = u.unitID and u.headcount > 200
        and xmlquery('$deptdoc/dept/@bldg' passing d.deptdoc as "deptdoc") = u.bldg
        and xmlexists('$deptdoc/dept/employee/name' passing d.deptdoc as "deptdoc")
```

SQL/XML

Dept

deptID	unitID	deptdoc
100	10	
110	10	
220	20	
240	20	
310	30	

```
<dept bldg="G">
    <name>Engineering</name>
    <manager>Anjul</manager>
    <backup>Susan</backup>
    <admin>Mary</admin>
    <chargecode>CW345</chargecode>
```

Unit

unitID	Empcount	bldg
10	234	G
20	123	H
30	32	H

```
select d.deptID, xmlquery('$deptdoc/dept/name' passing d.deptdoc as "deptdoc"), u.empcount
    from dept d, unit u
    where d.unitID = u.unitID and u.empcount > 200
    and xmlquery('$deptdoc/dept/@bldg' passing d.deptdoc as "deptdoc") = u.bldg
    and xmlexists('$deptdoc/dept/name' passing d.deptdoc as "deptdoc")
```

SQL/XML – публикация XML документов

FIRSTNAME	LASTNAME	DEPARTMENT
SEAN	LEE	A00
MICHAEL	JOHNSON	B01
VINCENZO	BARELLI	A00

```
SELECT
   XMLELEMENT (NAME "Department",
   XMLATTRIBUTES (e.department AS "name" ),
   XMLAGG ( XMLELEMENT(NAME "emp", e.firstname)))  AS "department_list"
FROM employee e GROUP BY  e.department;
```

department_list

```
<Department name="A00">
    <emp>VINCENZO </emp>
    <emp>SEAN</emp>
</Department>
<Department name="B01">
    <emp>MICHAEL</emp>
</Department>
```

XMLTABLE - XML->relational

```
SELECT X.* from
XMLTABLE ('db2-fn:xmlcolumn("PORDERS.PO")//customer'
  COLUMNS
  "CID"        INTEGER          PATH '@id',
  "Name"       VARCHAR(30)      PATH 'name',
  "ZipType"    CHAR(2)          PATH 'zip/@type',
  "Zip"        XML              PATH 'zip'
  ) AS "X"
```

CID	Name	ZipType	Zip
1325	Bobby	US	<zip>33129<zip>
4711	null	US	<zip>95023<zip>

Функции публикации SQL/XML

- Скалярные функции
  - **XMLELEMENT** – generate XML element
  - **XMLATTRIBUTES** - used within XMLELEMENT, specifies attributes
  - **XMLFOREST** - produces a forest of XML elements from SQL values
  - **XMLCONCAT** - concatenates a variable number of XML values
  - **XMLNAMESPACES** – produces a namespace declarations
- Функции агрегации
  - **XMLAGG** - to group or aggregate XML data
- Табличные
  - **XMLTABLE** – materializes a table from XML documents
- Функции преобразования типов
  - **XMLCAST** - converts between XML data type and standard relational types
  - **XMLSERIALIZE** – converts XML data type to serialized XML as a char/varchar/clob/blob

JDBC API Enhancements for XML

- Поддержка нового XML типа
- Поддержка нового интерфейса com.ibm.db2.jcc.DB2Xml
- Поддержка XQuery
- Поддержка регистрации XML Schema

4 Type Code java.sql.Types.OTHER до тех пор пока не появится новый тип JDBC java.sql.Types.XML

Sample Java Program

create table dept (id char(8), doc xml);

```
PreparedStatement stmt1 = con.prepareStatement("Select doc from dept where id = '001' ");
ResultSet rs = stmt1.executeQuery();
rs.next();

String xmlString = rs.getString(1);
InputStream is = rs.getBinaryStream(1);

com.ibm.db2.jcc.DB2Xml xml = (com.ibm.db2.jcc.DB2Xml) rs.getObject (1);
String xmlString = xmlOut.getDB2String();
InputStream is  = xmlOut. getDB2XmlBinaryStream("ISO-10646-UCS-2");

        … = xmlOut.getDOM()  or xmlOut.getSAX();  //future
```

```
PreparedStatement stmt2 = con.prepareStatement("update dept set doc = ? where id = '001");
stmt2.setObject(1, xmlOut);
stmt2.setBinaryStream(1, new FileInputStream(file), (int)file.length());
stmt2.setString(1, xmlString);

stmt2.executeUpdate();
```

Sample Java Program – XQuery

```
create table customer (customerinfo xml);
```

```
PreparedStatement stmt=null;
ResultSet rs;
String sqls = "XQUERY "+
        "for $info in
    db2-fn:sqlquery('SELECT info FROM
    CUSTOMER WHERE cid > ?') "+
        "where
    $info/*:customerinfo/*:addr[@country=\"E
    ngland\"] "+
        "return
    $info/*:customerinfo/*:phone/text()";
stmt = conn.prepareStatement(sqls);
stmt.setInt(1, cidToFilter);
rs = stmt.executeQuery();
```

.NET

DB2.NET XML Support

- DB2 .NET Provider
- DB2Xml - Инкапсулирует тип XML
  - Любой доступ к XML типу осуществляется через другие объекты основанные на XML (XmlReader, XPathDocument)
  - Методы доступа к XML столбцам
    - DB2Xml.GetXmlReader
    - DB2Xml.GetString
    - DB2Xml.GetBytes
- DB2DataReader
- DB2Command
- XML Input и Output Parameters
  - DB2Type.Xml
- Поддержка XQuery
  - DB2XmlCommand
  - DB2XmlAdapter
- Поддержка XmlSchema

Sample .NET Program - XQuery

create table employee (empinfo XML))

```
DB2XmlCommand xcmd = new DB2XmlCommand();
//Retrieve the name of all employees in department #100
xcmd.CommandText =
"for $e in db2-fn:xmlcolumn  ('EMPLOYEE.EMPINFO)/employee
where $e/deptno = 100
return {$b/name}"

//Set the root tag
xcmd.RootTag = "deptlist";

//Retrieve the result of the xquery expression as an XmlReader
//the result will be wrapped with <deptlist> </deptlist>
XmlReader xrdr = xcmd.ExecuteXmlReader();

//Retrieve the result of the xquery expression as a Stream
Stream xmlstream = xcmd.ExecuteStream()
```

Проверка с помощью XML Schemas

- Проверка опциональна и осуществляется на уровне д
  - **Без проверки**
    - **insert into dept(deptdoc) values (?)**
  - **С проверкой**
    - **insert into dept(deptdoc) values (xmlvalidate(?))**
- Схема может быть перезаписана и указывать на схему в репозитории DB2
  - **insert into dept(deptdoc) values (**
    xmlvalidate(? according to xmlschema id “ibm.invoice”)
  - **insert into dept(deptdoc) values (**
    xmlvalidate(? according to xmlschema uri ‘http://my.world.com’)

Управление XML Schema

- Репозиторий XML Schema (XSR)
  - Хранит зарегистрированные схемы
  - Управляется как часть каталога DB2
  - Таблицы и представления создаются автоматически
    - SYSCAT.XSROBJECTS, SYSCAT.XSROBJECTCOMPONENTS
    - SYSCAT.XSROBJECTAUTH, SYSCAT.XSROBJECTHIERARCHIES
  - Интерфейс командной строки, API, Хранимые процедуры

	Хранимые процедуры
Регистрация	XSR_REGISTER(*rschema*, *name*, *schemalocation*, *content*, *docproperty*)
Add	XSR_ADDSCHEMADOC(*rschema, name*, *schemalocation*, *content*, *docproperty*)
Complete	XSR_COMPLETE(*rschema*, *name*, *schemaproperties*, *isusedforshred*)

Аннотация схемы для Нарезки

- Отображение из XML в реляционные таблицы
  - Отображение контролируется аннотациями XML в DB2 XSR

Аннотация	Цель
db2-xdb:defaultSQLSchema	The default schema for the table names
db2-xdb:rowSet	The table name the element/attribute should be mapped to
db2-xdb:column	The column name of the table the item should be mapped to
db2-xdb:contentHandling	Text value, string value or xml fragment to be treated as the content to be inserted into the database
db2-xdb:truncate	Truncate content if the size is greater than the specified size in the database
db2-xdb:normalization	White space treatment
db2-xdb:expression	Custom expressions to apply to the data before insert
db2-xdb:condition	Conditions to apply to rows before insert
db2-xdb:tableMapping	Multiple mappings, to same or different tables, for an element/attribute
db2-xdb:dependence	Referential constraints

```
<ipo:purchaseOrder ….. orderDate="1999-12-01“
   orderID=“19991201-AZFG”>  ……..
   <item partNum="833-AA">
        <productName>Phone </productName>
        <quantity>1</quantity>
        <USPrice>132.95</USPrice>
        <shipDate>1999-12-05</shipDate>
    </item>
   <item partNum=“533-AC">
        <productName>Cycle</productName>
        <quantity>1</quantity>
        <USPrice>149.95</USPrice>
        <shipDate>1999-12-05</shipDate>
     </item></items></ipo:purchaseOrder>
```

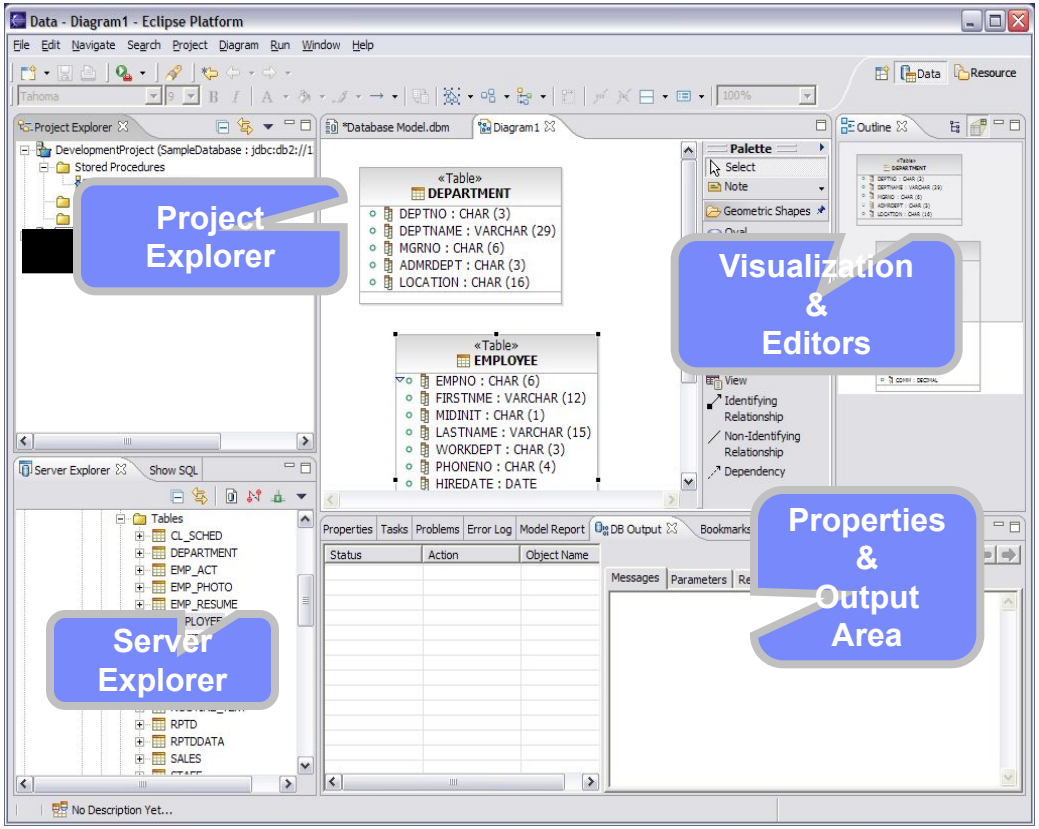
ELECTRONICITEMS

ORDERID	PARTNUM	QTY	PRICE
19991201-AZFG	**833-AA**	1	132.95

```
…<sequence>
<element name="productName“ type="string“/>
<element name="quantity“
type=“ipo:derivedPositiveIntegerType”
db2-xdb:rowSet=“ELECTRONICITEMS”
db2-xdb:column=“QTY”/>
…….<!– ignoring mapping of PRICE --> ….
   <attribute name="partNum" type="ipo:SKU“
  db2-xdb:rowSet =” ELECTRONICITEMS”
  db2-xdb:column=“PARTNUM”
  db2-xdb:expr =“udf_convertToInternalPart($SELF)”
  db2-xdb:cond=“udf_isElectronicItem($SELF) =
                                    ‘true’/>……..
```

```
<attribute name="orderID" type=“xs:string“
  db2-xdb:rowSet =  “PURCHASE_ORDER”
  db2-xdb:column      = “ORDERID” >
 <annotation>
    <appinfo>
     <db2-xdb:tableMapping>
       <db2-xdb:rowSet>ELECTRONICITEMS</db2-xdb:rowSet>
       <db2-xdb:column>ORDERID</db2-xdb:column>
     </db2-xdb:tableMapping>
    </appinfo>
   </annotation>
</attribute>
```

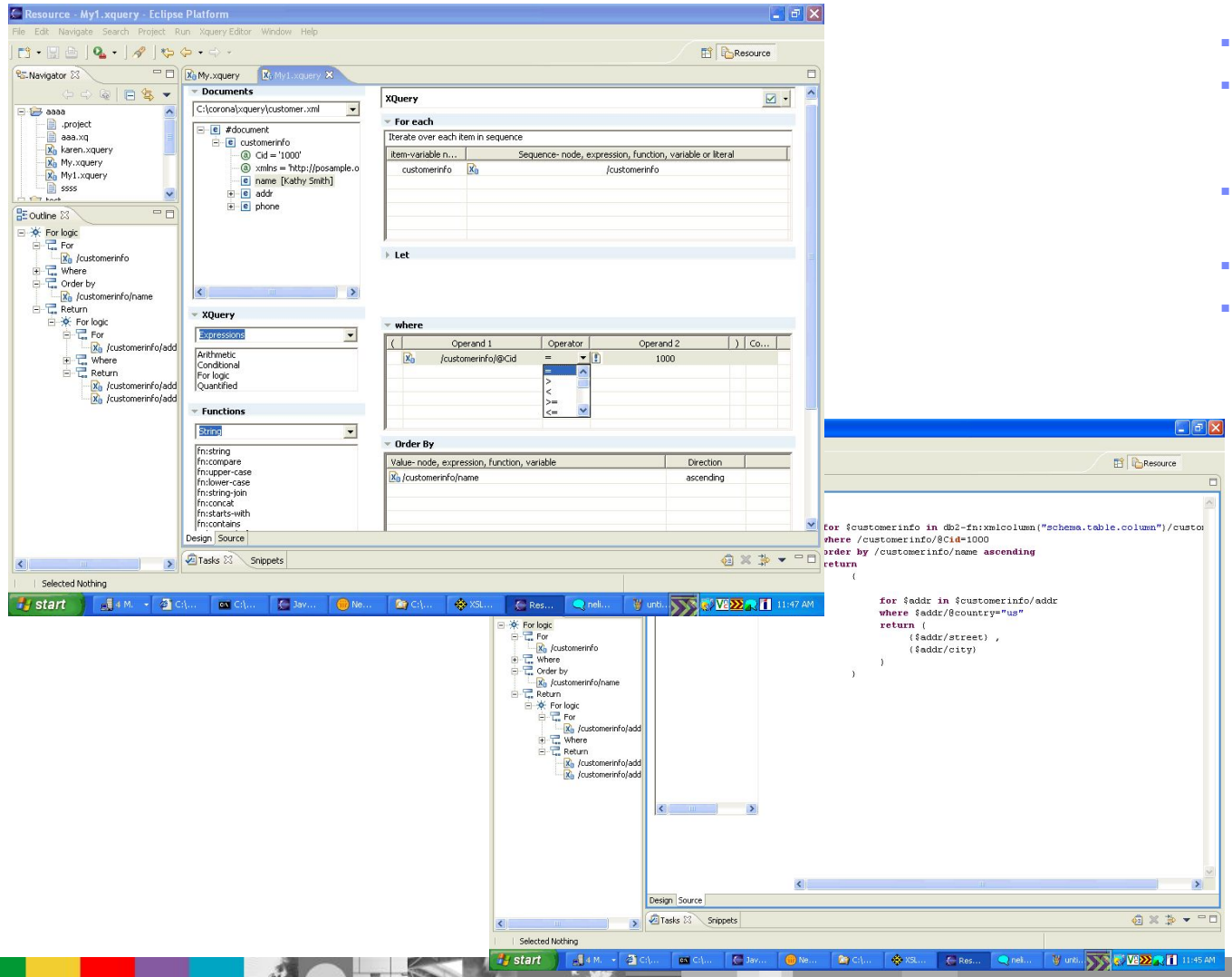
DB2 Development Workbench



- Eclipse based
- Support for XML type in tables, views, SPs and UDFs
- Support for XML Index
- Support for XML type in SQL Query Builder
- Graphical XML Query Builder
- XSD (XML Schema) Editor
- XML Editor
- XML viewer
- Support for XML Schema registration
- XML & XSL Parsers
- XML<->Relational mapping

Java

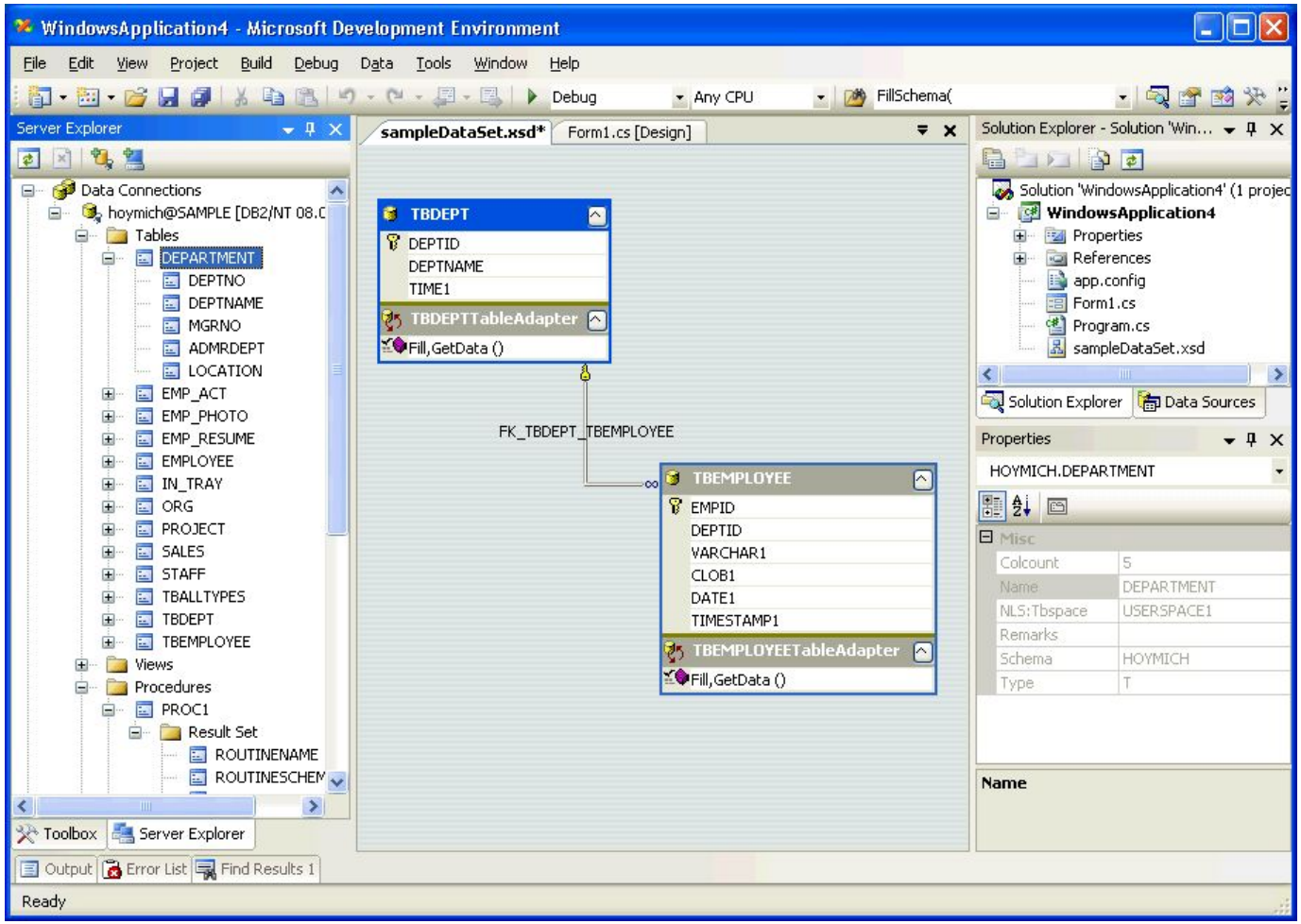
XQuery Builder



- Graphical XQuery builder
- Supports selecting from actual documents to build query
- Can view in progress XQuery statement
- Save Statements for re-use
- Execute and view results

MS Visual Studio .NET – DB2 XML add-in

.NET



- Server Explorer
- XML Editor
- XML Schema Editor
- XSR Registration
- XML Index Builder

DB2 Viper в Storebrand

storebrand

- **Лидирующий игрок, на рынке страхования здоровья и жизни, управления активами и ценными бумагами в Норвегии.**
- **Пионеры в адаптации SOA, Web Services и XML в информационных системах**
- **Senior Enterprise Architect Thore Thomassen тесно работал IBM на протяжении Viper Alpha**
- **Преимущество Native XML в сравнительных тестах**
  - **Сокращение времени разработки внутренних отчетов с более чем 1 day до 10 минут**
  - **Сокращение составляющей I/O для Web services в среднем на an 65% и сокращение времени поддержки на 20%**
  - **Реализация изменения схемы до нескольких минут с целого дня прототипирования и тестирования и целой недели внедрения**
  - **Реализация поиска и извлечения документов в соответствии с новыми требованиями в 30 минут, ранее требовалось 2 часа with decomposition and 8 hours with CLOB.**

Partner Solutions

exegenix®

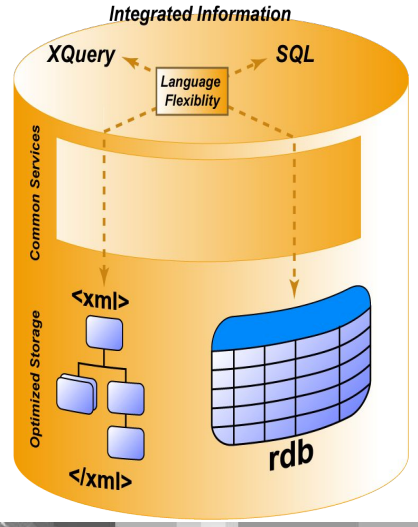
EMBARCADERO TECHNOLOGIES.

mdxsys
xml productivity tools

JustSystem
xfy technology

XAware

TEMENOS™



NEXTANCE®

SKYTIDE

StreamServe™

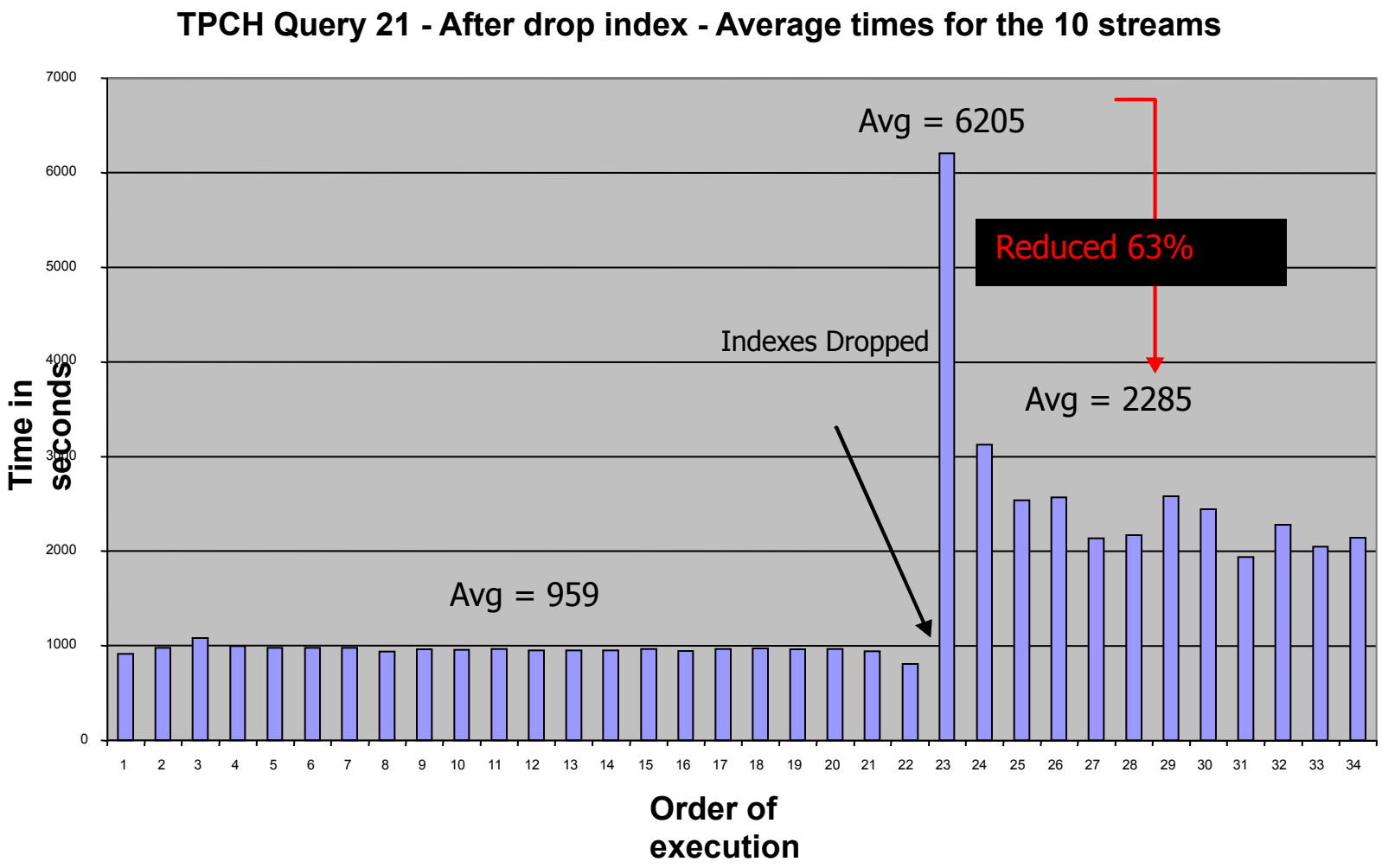
Немного о других новых возможностях

- STTM – самонастраиваемая и конфигурируемая память DBMS
- LBAC – Ограничение доступа на уровне строк
- Hybrid Partitioning
- Компрессия данных
- Улучшения в Резервном копировании etc…

Автоматизация автоматически!

- Включение множества автономных возможностей по умолчанию.
- Примеры:
  - Configuration Advisor (2 second tuning)
  - Adaptive Self Tuning Memory
  - Автоматический сбор статистики.
- Автоматическое вычисление параметров I/O
  - Значения вычисляются во время запуска
    - Основываются на кол-ве CPU расположении дисков

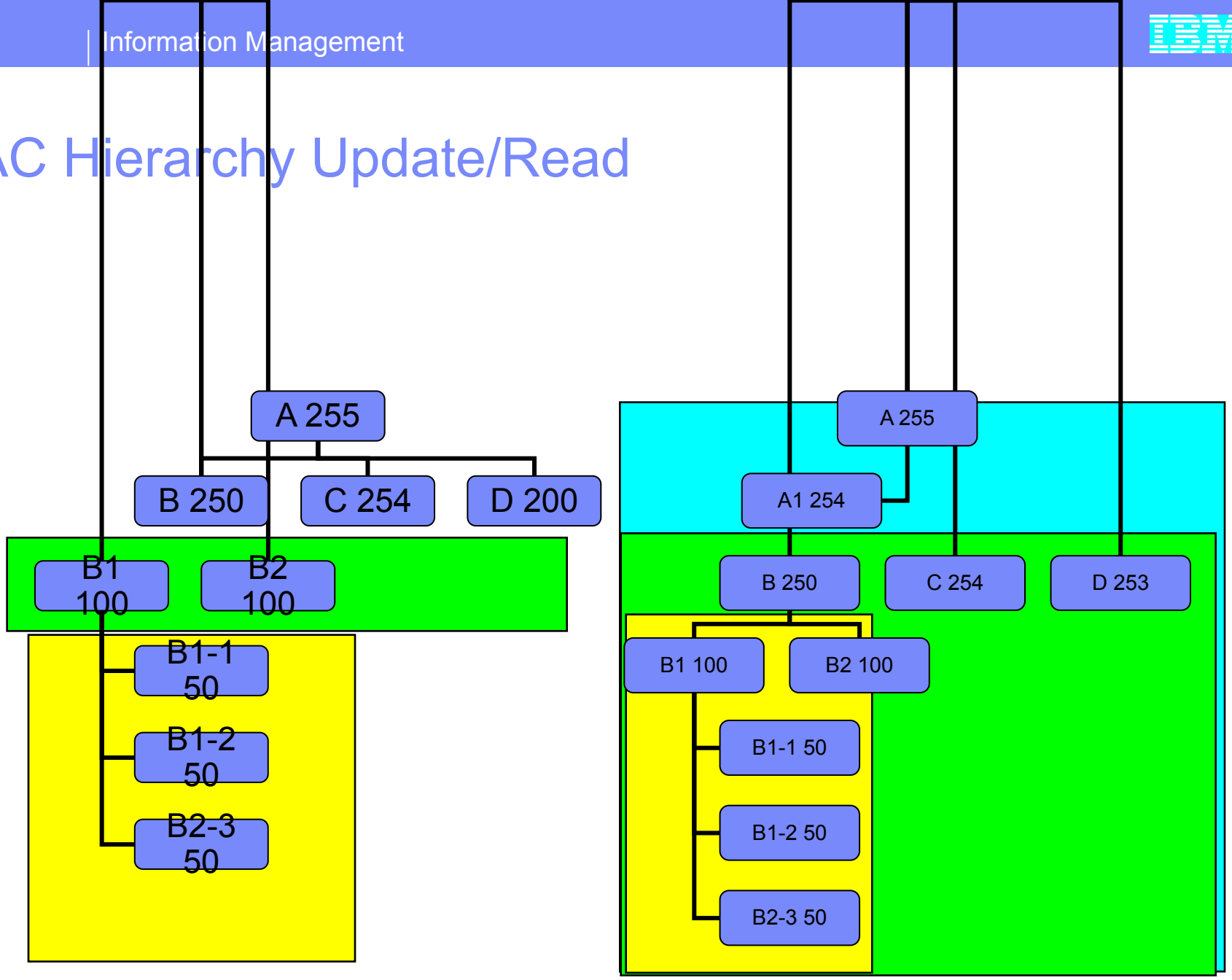
STMM в действии – Удаление важного индекса



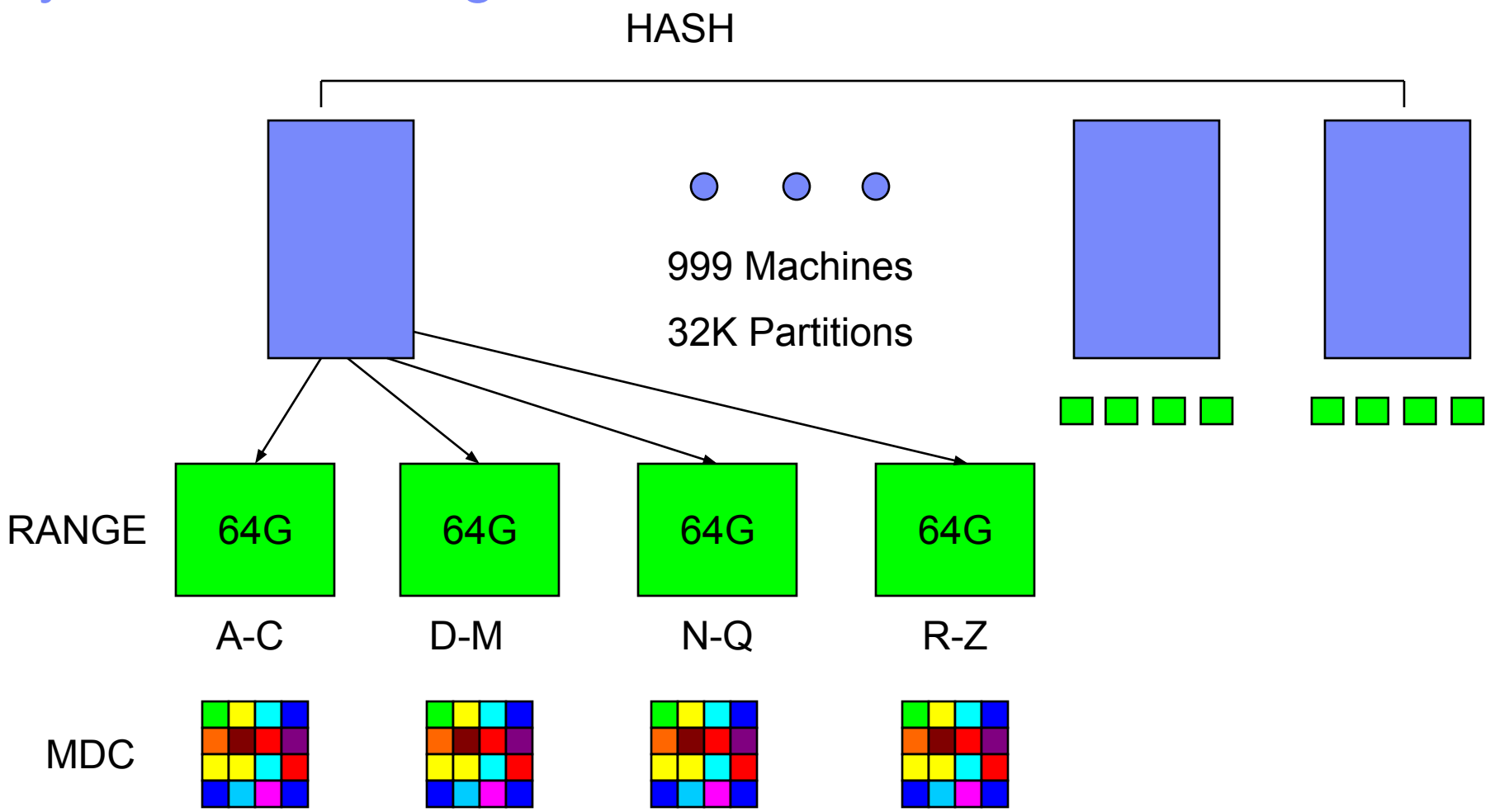
Security - Label Based Access Control

- Label Based Access Control (LBAC)
  - “label” ассоциирован как с пользовательской сессией так и со строками
  - Правила (Rules) проверяют метки пользователей и строк для выявления прав
- Labels могут состоять из множества компонентов
  - Иерархия, группа и массив
  - Метка на строку есть дополнительный вне зависимости от количества компонентов метки
  - Пользовательские метки выдаются security administrator
- Похожа на поддержку LBAC в DB2 для z/OS v8

LBAC Hierarchy Update/Read

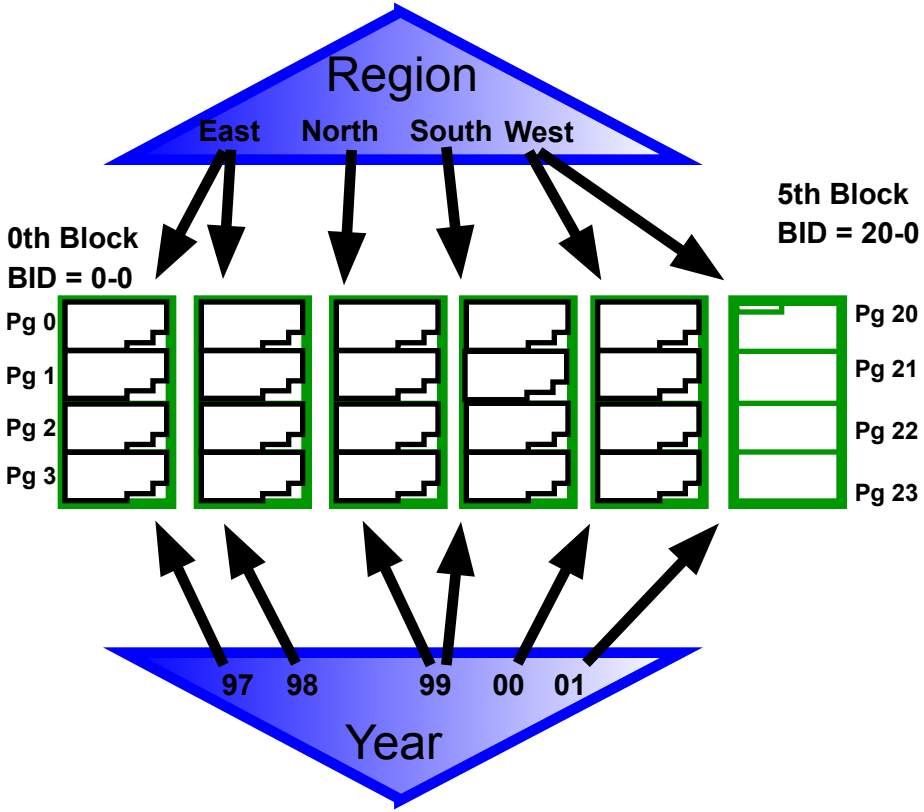


Hybrid Partitioning



MDC изнутри

Примеры обработки запросов



Block INDEX ANDing

```
CREATE   TABLE
         SALES (Customer VARCHAR(80),
                Region    CHAR(5),
                Year      INT)
         ORGANIZE BY DIMENSIONS (Region, Year)

SELECT * FROM SALES WHERE
                Region = 'West' AND Year = 00
```

- 'West' BIDs: 16-0, 20-0
- '00 BIDs: 16-0
- Result of AND: 16-0
- Retrieve block 16-0 in one I/O
- Mini-relation scan retrieves all records in block

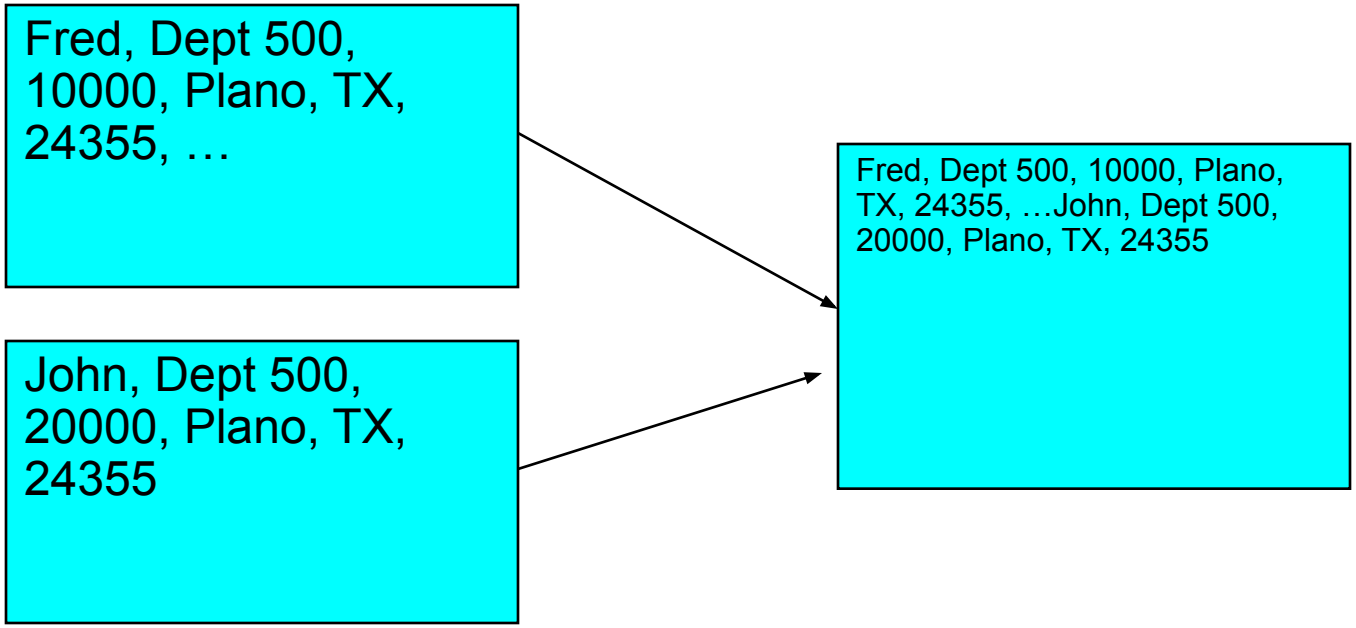
"AND"ing RID and Block INDEXes

```
CREATE INDEX i1 ON SALES (Customer)

SELECT * FROM SALES WHERE
                Region='East' AND Customer='Joe'
```

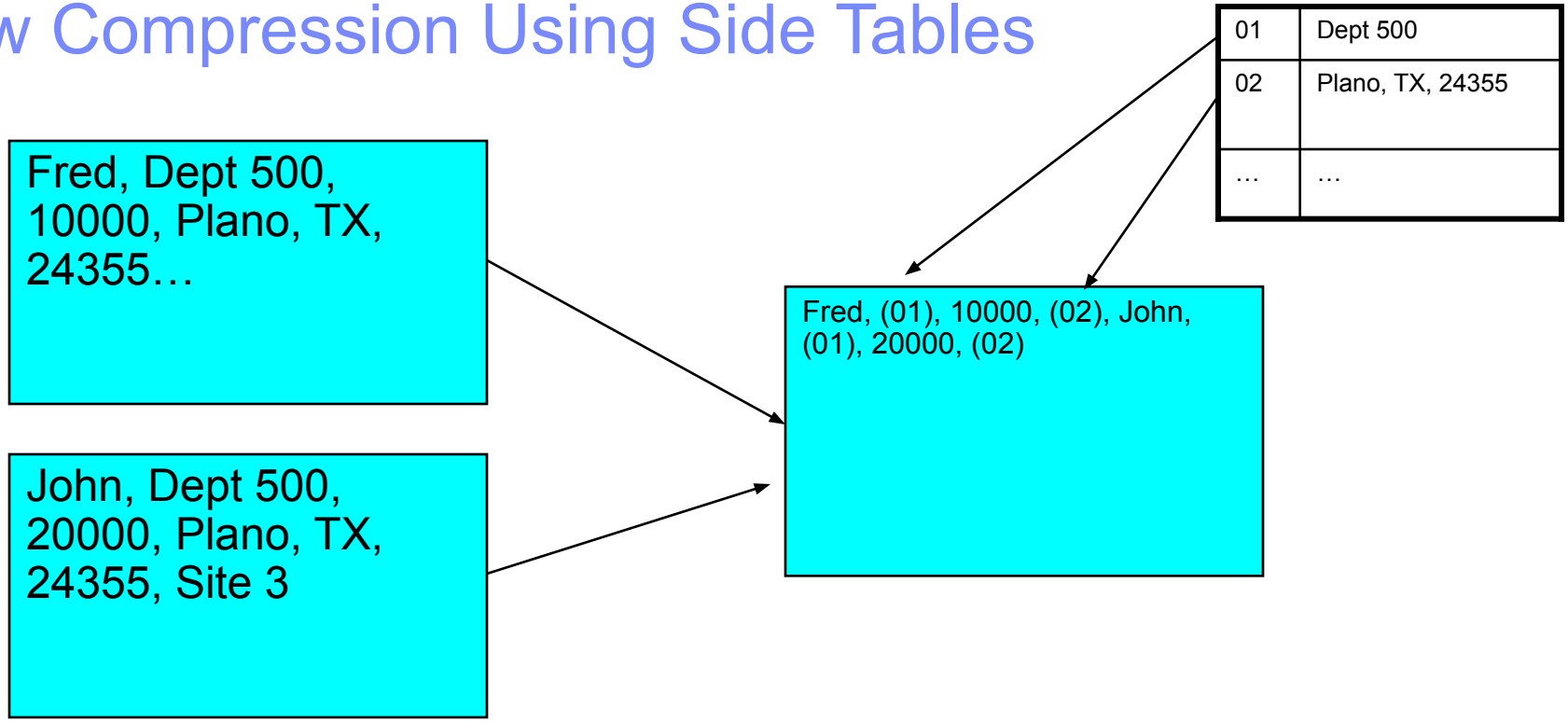
- 'East' BIDs: 0-0, 4-0
- 'Joe' RIDs: 0-3, 0-211, 2-97, 7-1, 11-33
- Filter out RIDs not in page range indicated by BIDs
  0-3, 0-211, 2-97, 7-1
- Directly fetch those records

Row Compression используется LZV



Компрессия множества строк в одну страницу не эффективно с точки зрения БД.

Row Compression Using Side Tables

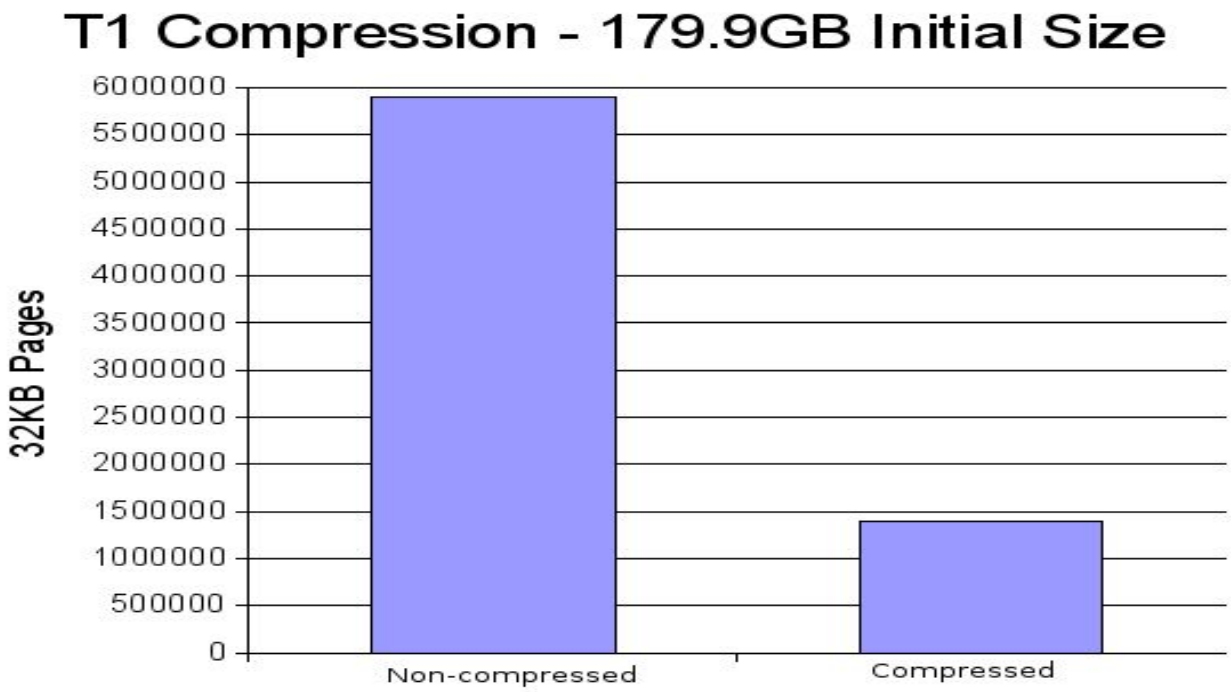


Сторонние таблицы содержат повторяющуюся информацию из строк.

DB2 - More Compression Ratios (Customer Data)

Compression Type	32KB Page Count	Space Required on Disk
No compression	5893888	179.9GB
Row compression	1392446	42.5GB

% Pages Saved: 76.4%



Information Management

Informix Dynamic Server 10

IBM Software Group

© 2005 IBM Corporation

IBM Informix Dynamic Server Roadmap

IDS v9.40

Март 2003
- Производительность
- Backup & Restore
- HDR & ER сосуществование
- Удаление ограничений на размеры.
- Мониторинг, Утилиты

IDS v10

Q1 2005
- Безопасность
- Устойчивость/Высокая доступность
- Разработка Соответствие стандартам
- Автономность/ Простота администрирования
- Интеграция с IBM SWG
- Запросы клиентов и партнеров

IDS v10.5

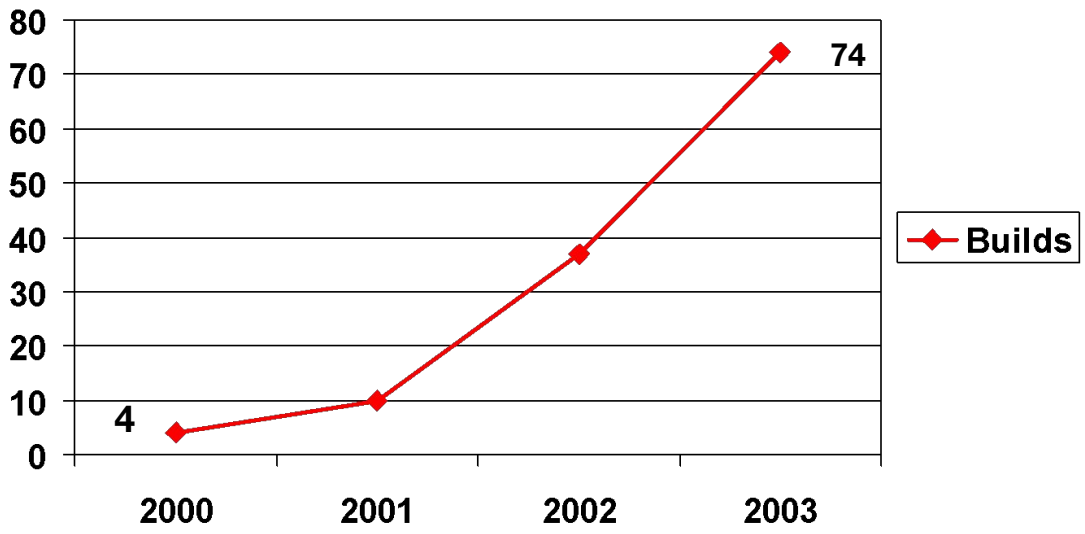
2H 2006
- Запросы рынка, Technology & заказчиков партнеров
- Интеграция с IBM Software
- Автономность (Online Table Reorg, GUI, SQL)

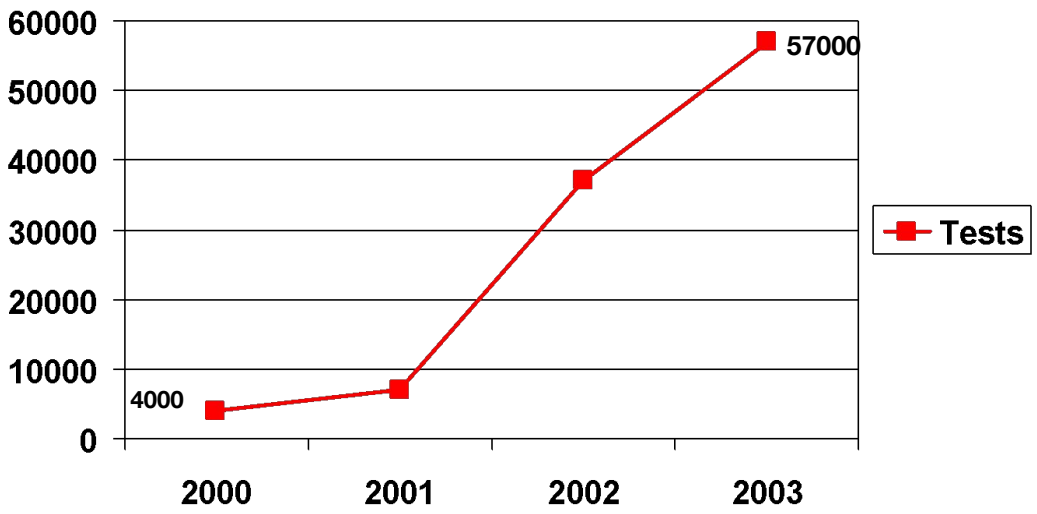
IDS vNext

2008
- Запросы рынка, Technology & заказчиков партнеров
- Интеграция с IBM Software
- Улучшения Автономности
- MDC
- MQT

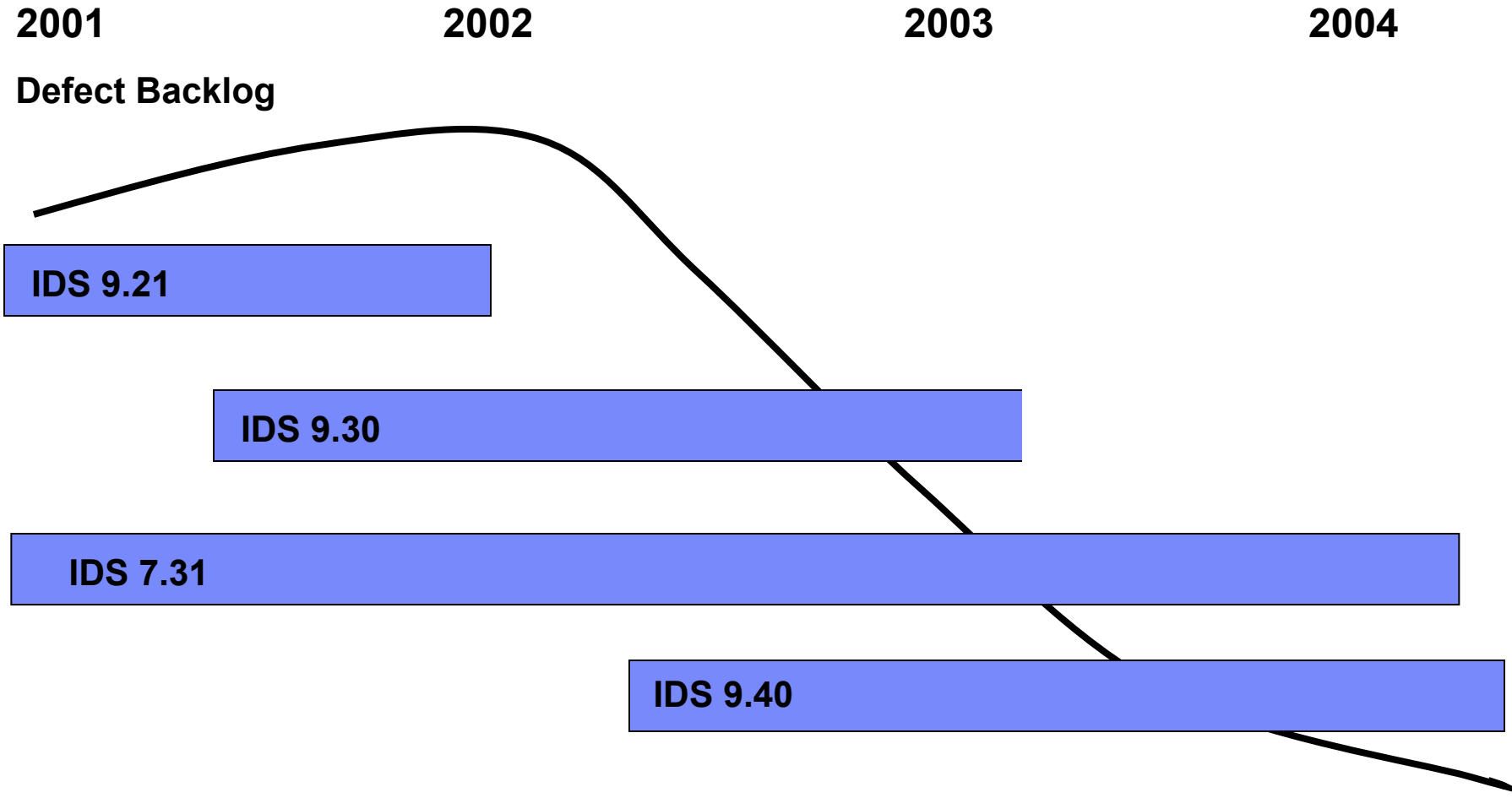
2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008

Increase in Nightly Builds and Tests (IDS(4), CSDK, GLS, 4GL)

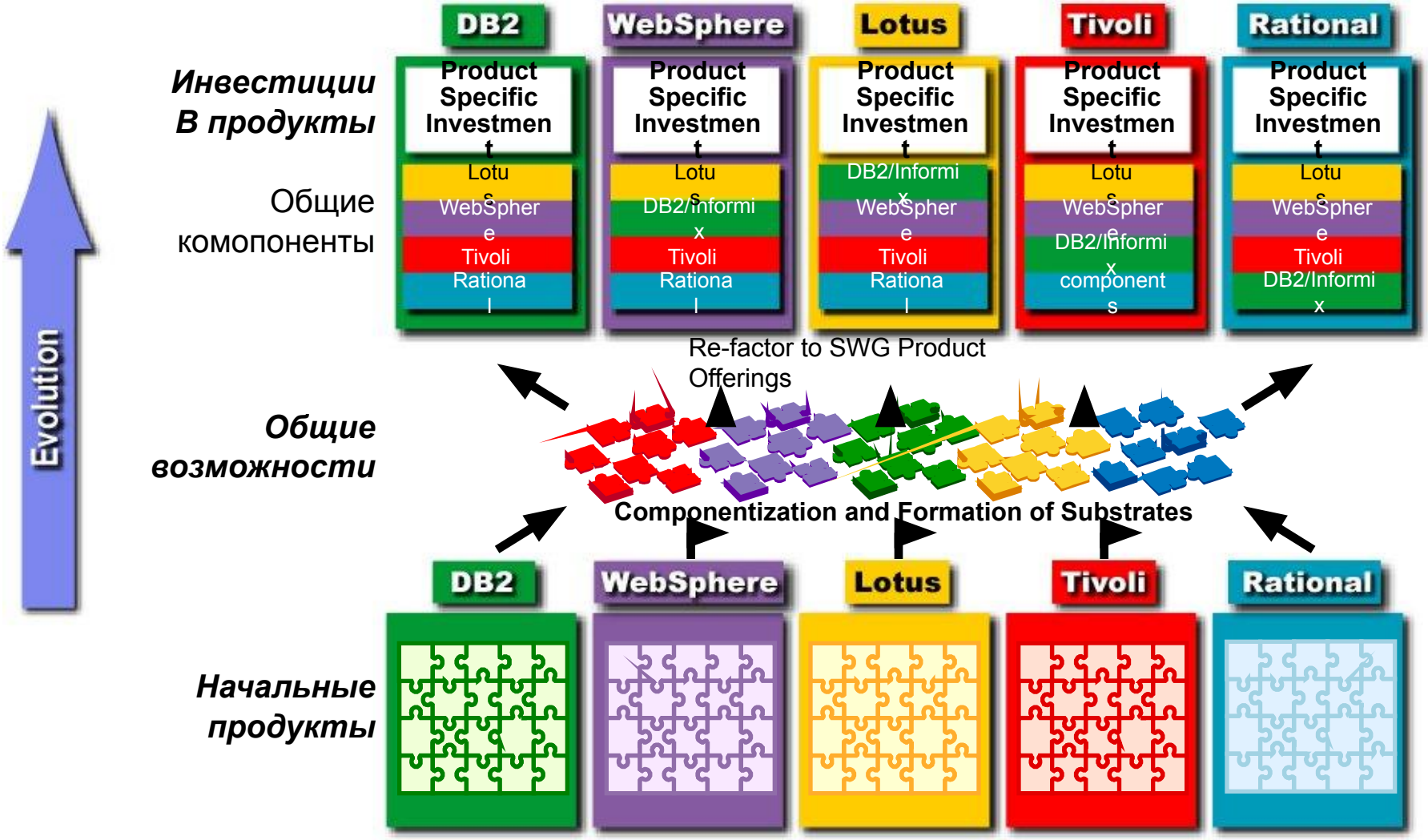




IDS Уменьшение кол-ва ошибок



IBM Software Portfolio – использование компонентов



Thank
You