

**Постреляционные базы  
данных  
возможности и перспективы**

**Ващило Владимир**

# Истоки проблем

Существует класс бизнес задач, в которых идут обращения к «бизнес объектам» - аналогам реальных документов

(счета-фактуры, ордера, накладные)

Нормализация  
на атомы

Вложенные  
бизнес объекты

# Основные проблемы

- Как работать с полями переменной длины и группами
- Отношения «1-Много» и «Много-Много» между таблицами и полями, целостность
- Невозможность адекватного отражения семантического содержания в предметной области
- Управление отношениями через объединения – Что это? Почему временно? Где целостность и бизнес правила?

# Решения

**Postgress** – Калифорнийский университет, г. Беркли, Стоунбрейкер

**Cache** – InterSystems, г. Кембридж

а также **Teradata**, **UniVerse**, **UniData** и др.

# Основные понятия

**Реляционная БД** – плоские таблицы, набор именованных полей, первичных ключей и связей

**Постреляционная БД** – многомерные таблицы и разрежённые данные + реляционные возможности

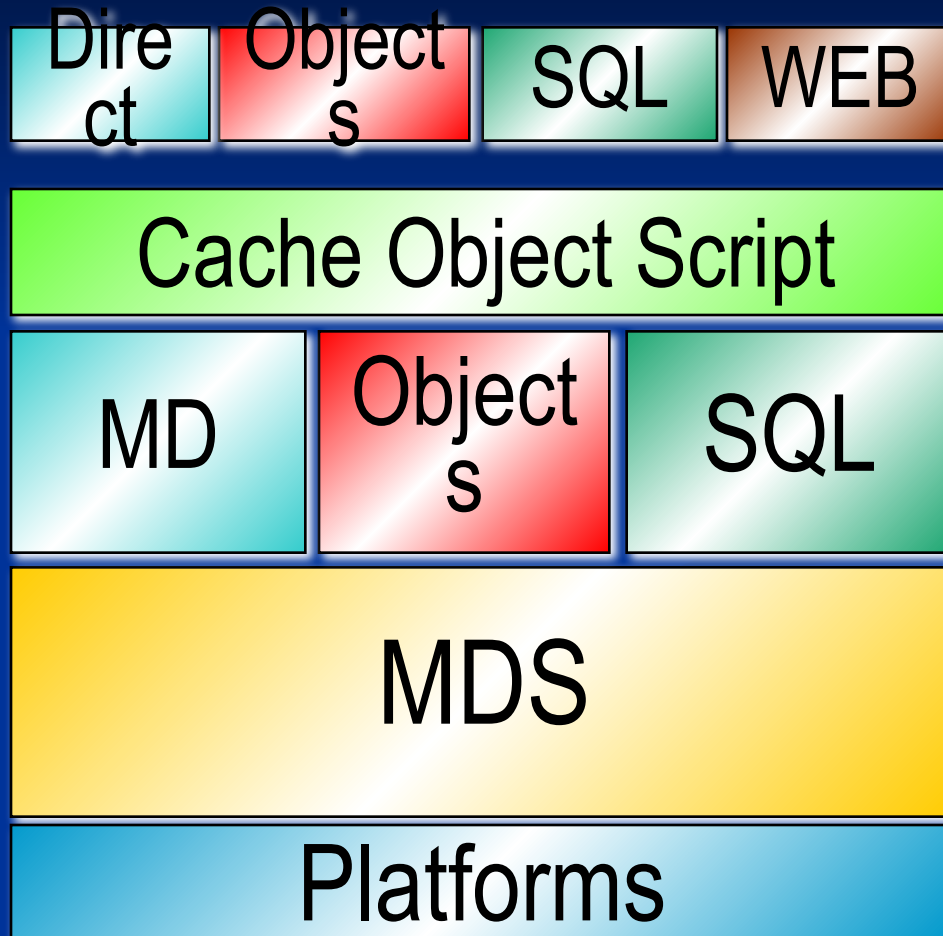
# Специализация Cache

Высокопроизводительная  
СУБД



с максимальной  
скоростью разработки  
приложений

# Архитектура Caché



# Платформы Сас

- ◆ Оптимизирована для всех основных платформ
- ◆ Полная кроссплатформенная совместимость

Apache

Microsoft IIS

Netscape

Platforms

OpenVMS

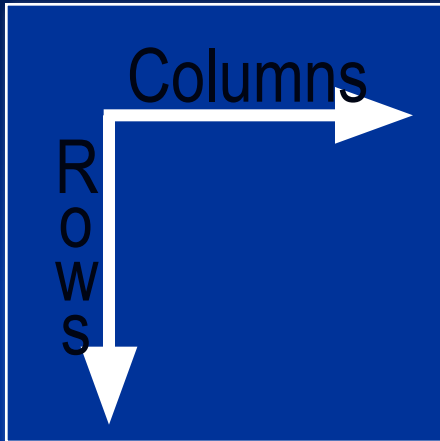
UNIX/Linux

Windows  
NT/2k

Windows  
95/98

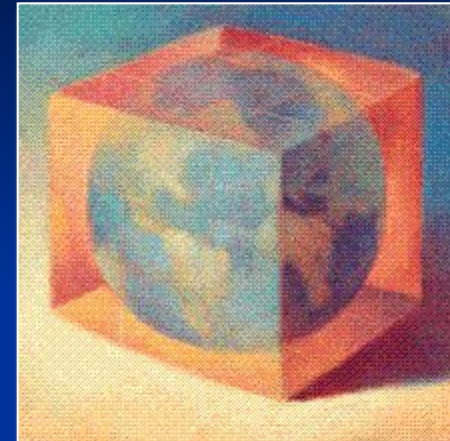


# Многомерное ядро



Реляционное

- ◆ Ограничено упрощенной двумерной моделью

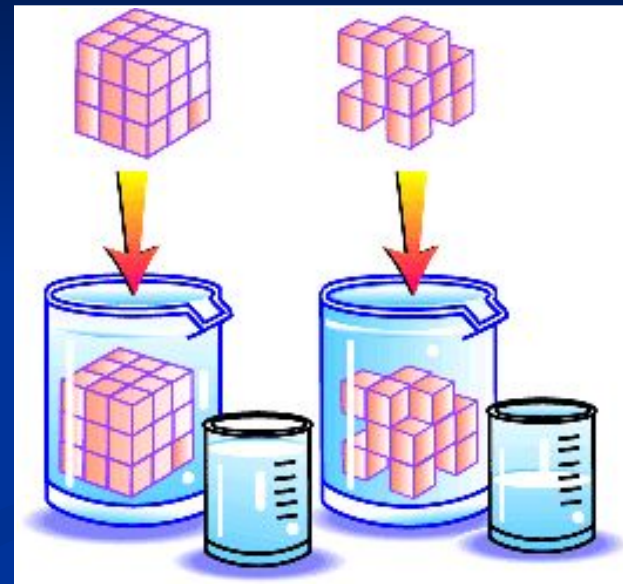


Многомерное

- ◆ Оптимизировано для хранения данных реального мира

# Многомерные массивы Cache

- ◆ Произвольная размерность
- ◆ Произвольный формат индексов
- ◆ Концепция разреженных массивов
- ◆ Элементы произвольной длины



# Многомерные массивы

## Caché

**Глобаль** – часть данных, хранимых в виде разреженных массивов. Пример:

```
^car("Mercedes", "SL600", "colors")=3
```

```
^car("Mercedes", "SL600",  
"colors",1)="black"
```

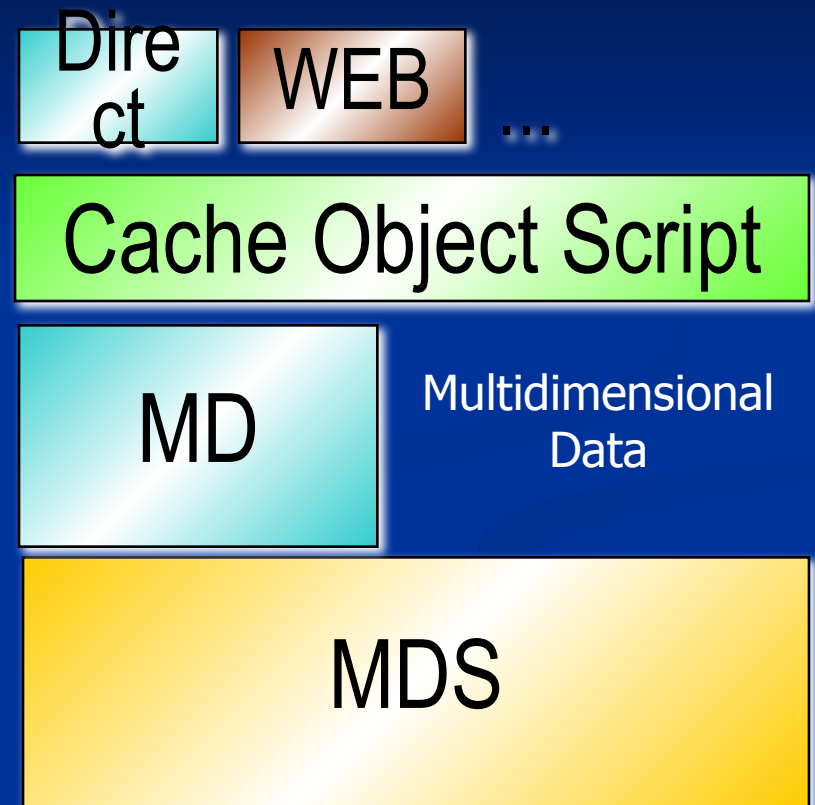
```
^car("Mercedes", "SL600", "colors",2)="blue"
```

```
^car("Mercedes", "SL600",  
"colors",3)="white"
```

```
^car("Mercedes", "SL600", "black")=10
```

# Caché Direct

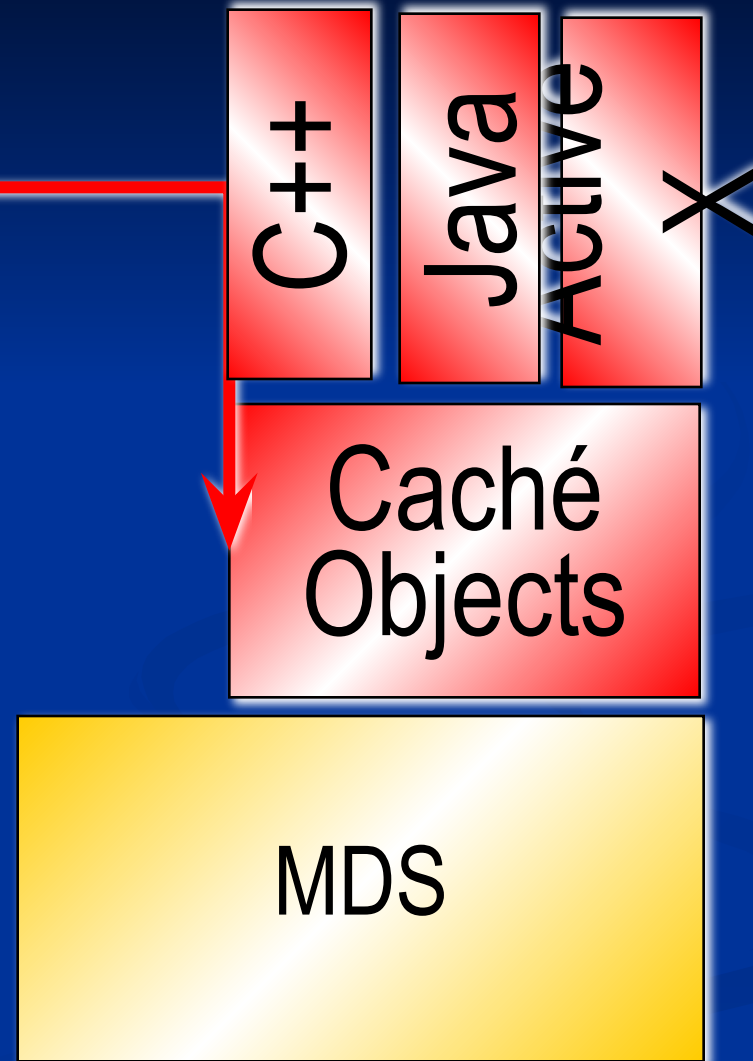
- ◆ Доступ на уровне многомерных массивов
- ◆ Максимальная производительность
- ◆ Максимальная гибкость



Multidimensional Data Server

# Caché Objects

- ◆ Основа - ODMG
- ◆ Java, C++ и ActiveX интерфейсы
- ◆ Наследование, инкапсуляция и полиморфизм



# Caché SQL

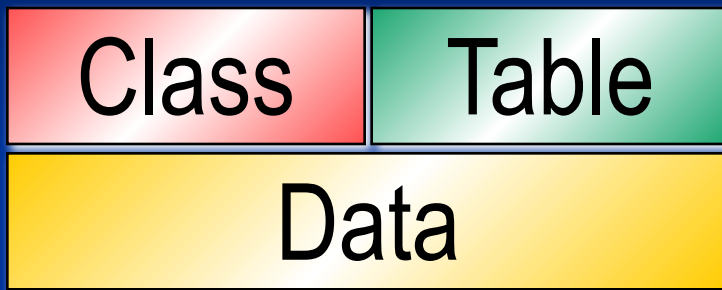
- ◆ SQL-92 + ...
- ◆ Оптимизированна для обработки транзакций

Caché  
SQL

MDS

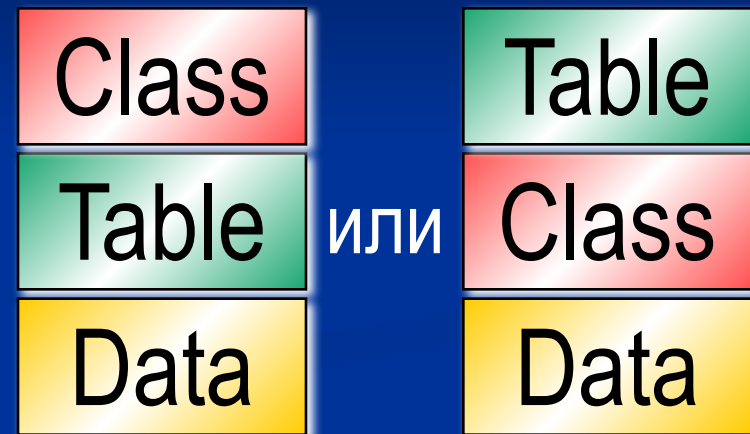
# Единая архитектура данных

## Caché



- ◆ Единая архитектура данных

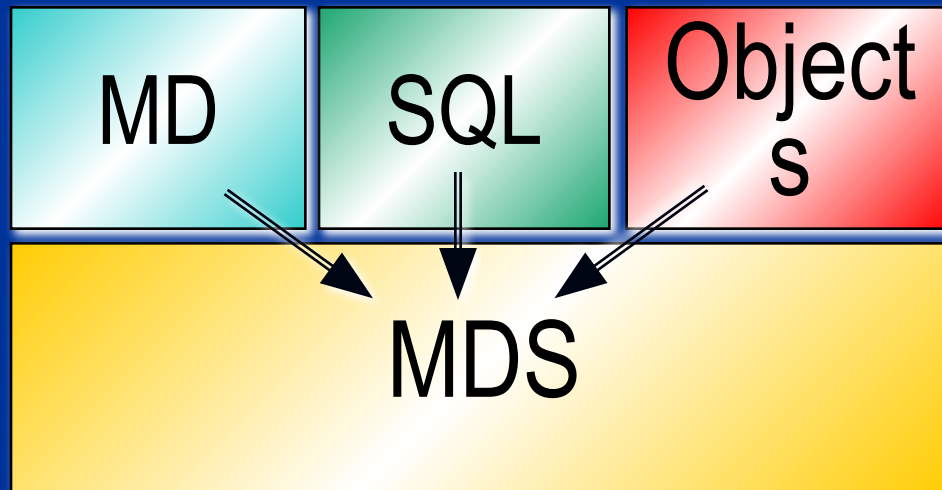
## Другие СУБД



- ◆ Многослойная архитектура

# Три типа доступа – одни данные

- ◆ Прямой - критические участки
- ◆ SQL - построение отчетов, обратная совместимость
- ◆ Объекты - бизнес логика, GUI





# Cache' Object Script

- ◆ Манипулирование данными в любом представлении
- ◆ Функциональная полнота
- ◆ Высокая производительность

```
Method 'Test2.NewMethod1'  
Signature | Description | Characteristics | Method Code  
-----  
;Пример кода на Cache' Object Script  
  
;Обращение к многомерным массивам  
set ^Test(10,20,"Иванов",33)=100  
  
;Встроенный SQL  
&sql(INSERT INTO Account (account)  
VALUES (109))  
  
;Объектный синтаксис  
set customer.Name="Василий"  
  
;Циклы и ветвления  
for i=1:1:100 if a(i)=0 then a(i)=1
```

# Caché SQL

Поддерживает все элементы ANSI-стандартов, реализованных для SQL и SQL-92, а также встроенный Embedded SQL. Пример:

---

```
new id, Surname
Set Surname="Ivanov"
&sql(SELECT ID into :id
      FROM Person
      WHERE Surname= :Surname)
```

---

Поиск первой записи Person с фамилией Ivanov.  
Результат – в переменной id хранится ID записи.

# Caché SQL

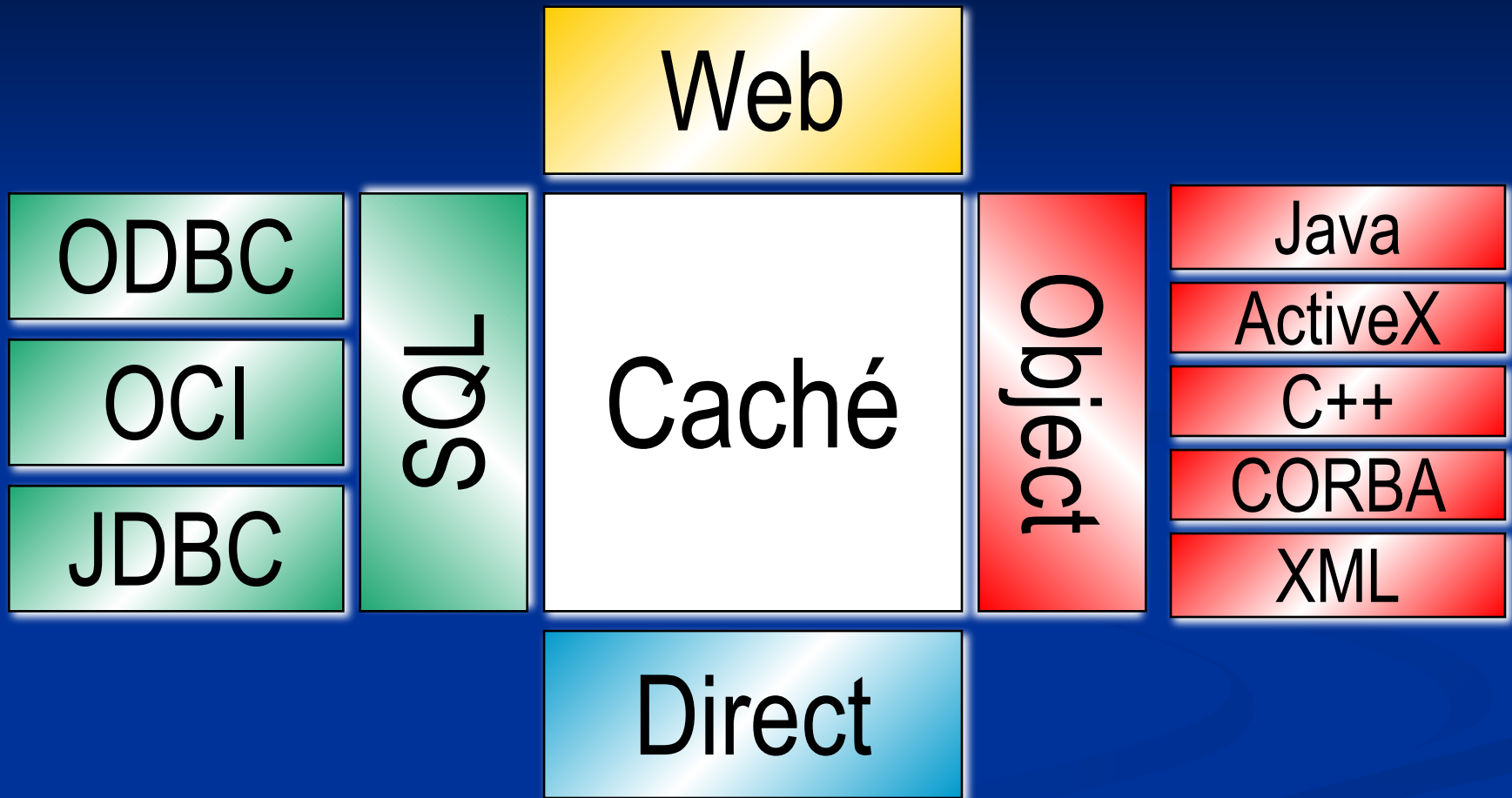
Для поиска всех записей применяется курсор:

---

```
&sql (DECLARE PersCur CURSOR
      FOR SELECT Surname, DateOfBirth
      FROM Person
      WHERE Surname="Ivanov")
&sql (OPEN PersCur)
&sql (FETCH PersCur INTO :surname, :DateOB)
&sql (CLOSE PersCur)
```

---

# Интерфейсы Caché



Объекты в реляционных таблицах равноправны с обычными

# Интерфейсы Cache

## Objects

- Класс
- Экземпляр
- ID объекта
- Свойство
- Ссылка
- Встраиваемый объект
- Коллекция-список
- Коллекция-массив
- Поток данных
- Индекс
- Запрос
- Метод класса

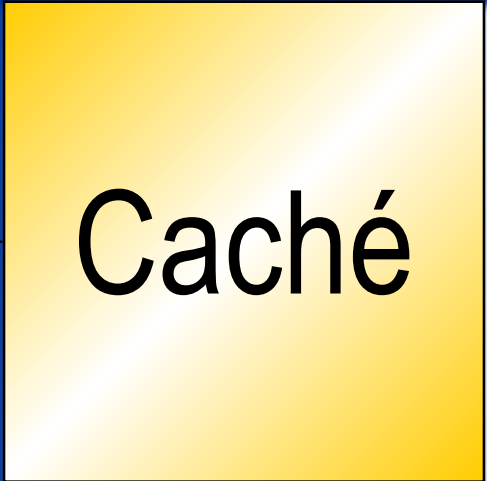
## Relations

- Таблица
- Строка
- ID-первичный ключ
- Столбец
- Внешний ключ
- Индивидуальные столбцы
- Столбец со списками
- Подтаблица
- blob
- Индекс
- Храняемая прос или view
- Хранимая прос

# Интерфейсы Caché

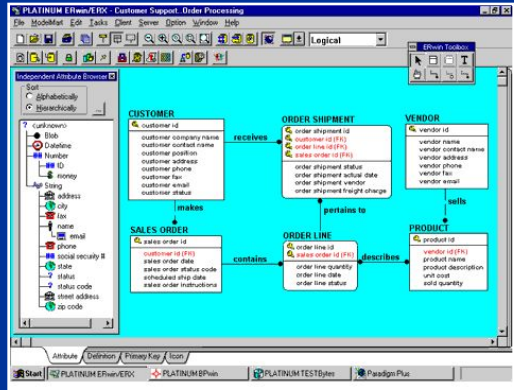


Cache' Rose Link



CSP

DDL



# Интерфейсы Caché

Web Клиент  
(HTTP, FTP,  
SMTP, POP, TCP)

Web

таблицы разных  
других внешних  
реляционных БД

SQL  
Gateway

SQL

Caché

Object

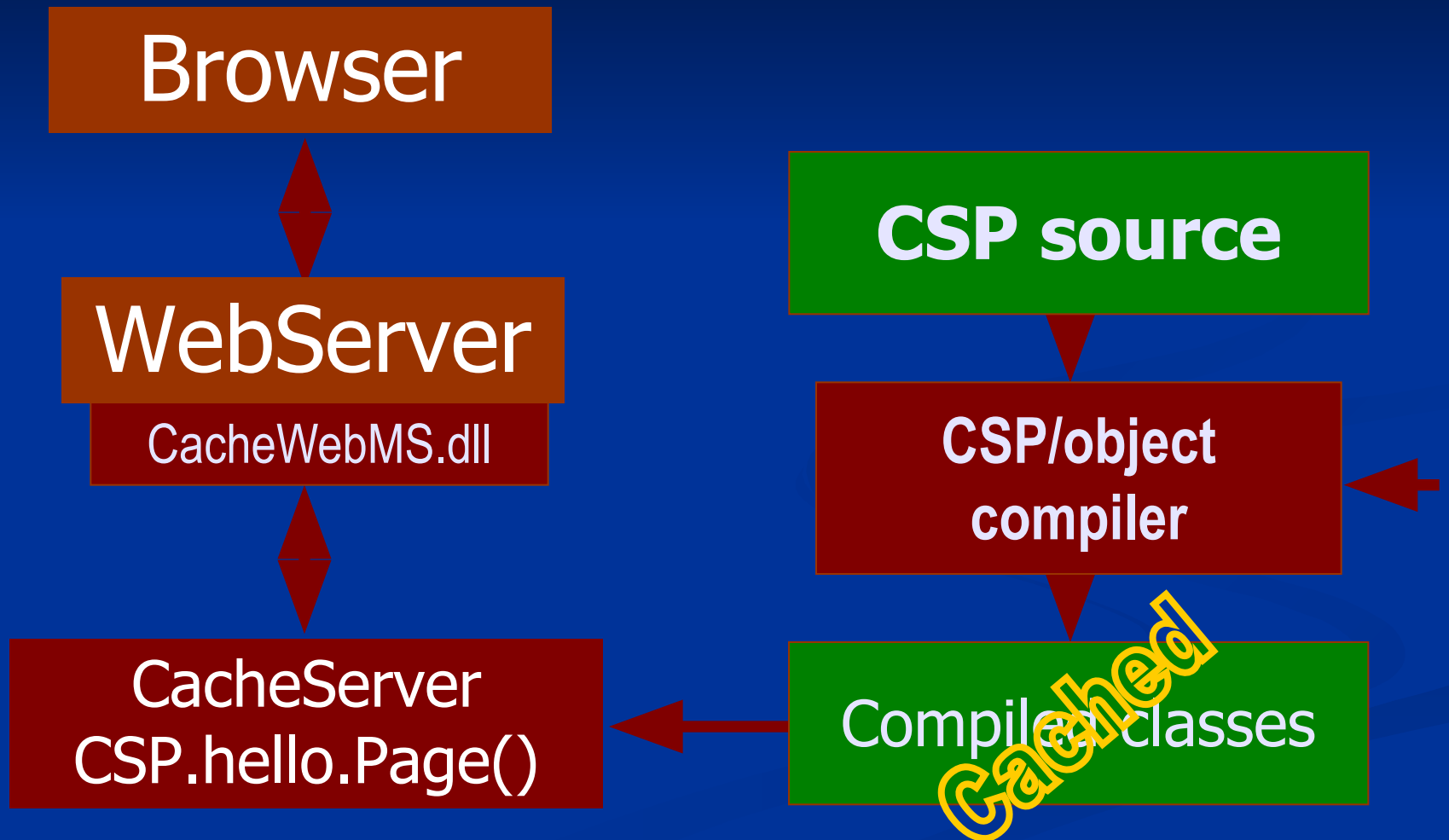
Object  
Gateway  
(CORBA)

# Caché Server Pages для web приложений

- ◆ CSP - идеальный инструмент для построения интерфейса
  - ◆ Динамическая генерация страниц
  - ◆ Компактный код, повторное использование (CSR, наследование)
  - ◆ Скорость (код перекомпилирован на сервере)
  - ◆ Гипер-события для взаимодействия браузер - сервер
  - ◆ %session – Поддержка сессии

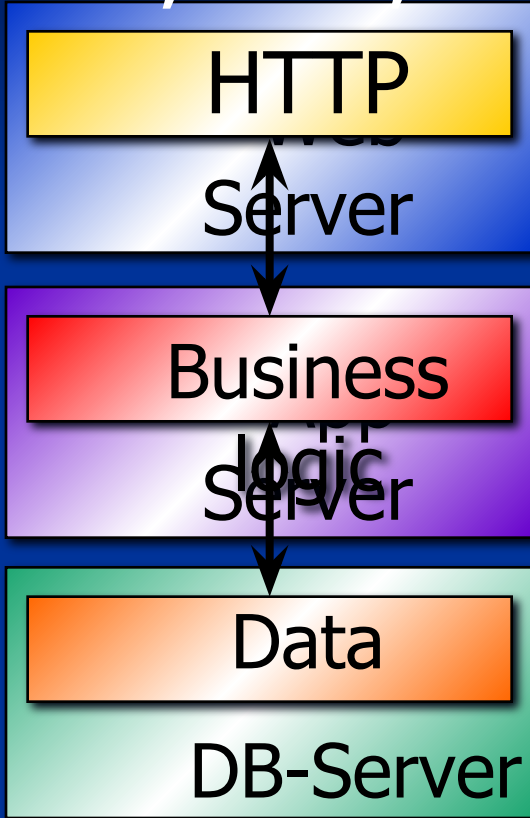


# CSP. Как это работает?

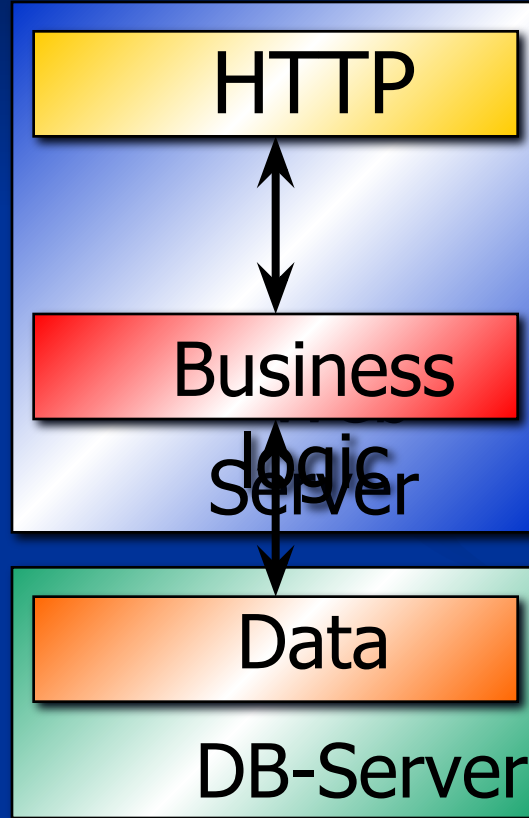


# CSP vs ASP, EJB, JSP, ...

EJB, JSP, ... vs

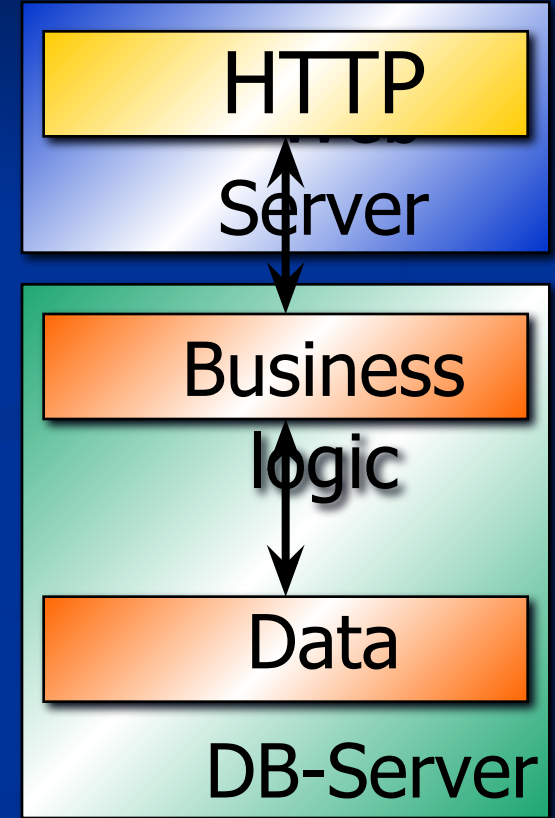


ASP vs



vs

CSP



↔ Fast: intra-process      ↔ Slow: inter-process

# CSP. Пример

Вывод значений свойств объекта,  
хранящегося в БД Cache:

```
<html>
<head></head>
<body>
  <script language="Cache" runat="Server">
    set obj=##class(Sample.Person).%OpenId(1)
    write obj.Name, "<br>"
    write obj.Age, "<br>"
    do obj.%Close()
  </script>
</body>
</html>
```

# Web-Технологии Caché



← Двухнаправленны  
й →



← Двухнаправленны  
й →



← Двухнаправленны  
й →

# Caché – открытая технология

WEB

← Двухнаправленны  
й →

SQL

← Двухнаправленны  
й →

Objе  
cts

← Двухнаправленны  
й →

# Промышленная технология

- ◆ Надежность
- ◆ Масштабируемость
- ◆ Производительность
- ◆ Открытость
- ◆ Переносимость

# Надежность

- ◆ Журнал до/после записи
- ◆ Shadow Server
- ◆ Репликация
- ◆ Горячий Backup
- ◆ Интеграция со средствами системы

# Надежность, которой доверяют



10 лучших клиник  
в США



3 крупнейших  
коммерческих  
лаборатории в США



6 из 10 ведущих  
поставщиков систем  
для медицины в США



# Масштабируемость

- ◆ Сервер многомерных данных
- ◆ Протокол распределенного кеша
- ◆ NameSpace/DataSet, NWDS

# Производительность

- ◆ Сервер многомерных данных
- ◆ Протокол распределенного кеша
- ◆ Единая архитектура данных

# Philippines Digital

Переход с  
Sybase на Caché

## Построение отчета:

- Sybase – 40 минут
- Caché SQL – 30 секунд
- Caché SQL+ COS - 8 секунд

# Открытость

- ◆ Утилиты GUI
- ◆ CASE
- ◆ Другие серверные системы
- ◆ Элементы OS
- ◆ Интерфейс к словарю данных
- ◆ Возможность создания собственных интерфейсов

# Переносимость

- ◆ Windows95/98/NT/Alpha/2000
- ◆ UNIX/Linux
- ◆ OpenVMS
  
- ◆ Apache/Netscape/Microsoft ...

# Транспорт

- ОАО Восточный порт, Врангель
- ОАО Находкинский Морской Торговый Порт
- ОАО Владивостокский Морской Торговый Порт
- ОАО Петропавловск-Камчатский Морской Торговый Порт
- Мариупольский Морской Торговый Порт
- Московская Железная дорога
- Ярославская Железная дорога
- Аэропорт Сургут
  
- и другие

# Производство

- Спасскцемент, г. Спасск
- Балабановская спичечная фабрика
- Лиепаяс Металургс, Латвия
- АО «Комитекс», г. Сыктывкар
- АО «Завод Литий»
- АО «Човью Лес»
- Рослегпром
- ОАО «ВИНАП», Новосибирск
- ЦНИИ «Электроприбор»
- КЖБИ N211
  
- и другие

# Нефте-газопереработка и энергетика

- Московская нефтебаза
  - Ноябрьскнефтегаз
  - Ярославльнефтепродукт
  - НовосибирскЭнерго
  - Энергосбыт, Чебоксары
- и другие

- BP
- Esso (Exxon)
- Shell
- APCO
- Total
- Petrobras
- Chevron Research & Technology Company
- Elf Oil Deutschland GmbH
- Petrofina



# Гос. и муниципальные структуры

- Ленводоканал
- Комитет труда и занятости Волгоградской области
- ГНИ Новгород
- Служба соц. защиты Ленинградской области
- Саратов-Терминал
- Главное управление командования ВВ
- и другие

# Банки

- Сбербанк РФ
- Газпромбанк
- Альфа-банк
- Менатеп
- Росбанк
- а также
- Первый Городской Банк
- КрасБанк
- Северо-Восточный Инвестиционный Банк
- Морбанк
- Chaze Manhattan
- Lloyd's bank
- NatWest Bank
- Deutsche Bank
- Bulgarian National Bank
- Ceska Sporitelna
- и другие

# СВЯЗЬ

- «Уралсвязьинформ» Пермь
- «Электросвязь» Краснодар
- «Яртелеком» Ярославль
- «Электросвязь» Калуга
- «Электросвязь» Оренбург
- «Электросвязь» Владимир
- «Связь информ» Смоленск
- «Электросвязь» Тамбов
- «Электросвязь» Ульяновск
- «Связьинформ» Астрахань
- «Электросвязь» Орел
- «Электросвязь» Псков
- AT&T
- Irish Telecom
- Chezh Telecom
- Malaysian Telecom
- Deutsche Telecom
- ...

# Приложения

```
Cache TRM:1384
File Edit Help

USER>set ^a(1234567890,"Some String","Another String",1)="Some value"
USER>set ^a(1234567890,"Some String","Another String",2)=1234567890
USER>set ^a(1234567890,"Some String",1)=2
USER>zwrite ^a
^a(1234567890,"Some String",1)=2
^a(1234567890,"Some String","Another String",1)="Some value"
^a(1234567890,"Some String","Another String",2)=1234567890
USER>
```



```
s Num=1000 ; number of instances to be created.
s delimiter=";"
q
starttest()
s state="starttest"
n result,errorlog,str,i,sc
if $D(@global) k @global
if $D(@report) k @report
s @report=0

w !,$ZN,"_Creating table ...."
if '$$table("User."_ClassName) q 0
w "done."
//w !,$ZN,"_Importing class ...."

s state="Compiling class ...."
w !,$ZN,"_",state
d Compile^%apiOBJ(ClassName,"-d",.errorlog)
```

Build



SIROTYUK

- Local Databases
  - AD
  - CACHELIB
  - CACHESYS
  - CACHETEMP
  - SAMPLES
  - TEST
  - UIR
  - USER
- Namespaces
  - %CACHELIB
  - %SYS
  - AD
  - SAMPLES
  - TEST
    - Globals**
    - Routines
    - Classes
  - UIR
  - USER

Contents of 'Globals'

Global	Data Location	Ma
^CacheTemp	e:\cachesys\mgr\cachetemp\	Ye
^mcq	e:\cachesys\test\	Nc
^mdd	e:\cachesys\test\	Nc
^mtemp	e:\cachesys\mgr\cachetemp\	Ye
^mtemp0	e:\cachesys\mgr\cachetemp\	Ye
^mtemp1	e:\cachesys\mgr\cachetemp\	Ye
^oddCOM	e:\cachesys\test\	Ye
^oddDEF	e:\cachesys\test\	Ye
^oddMAC	e:\cachesys\test\	Ye
^oddMAP	e:\cachesys\test\	Ye
^oddPROC	e:\cachesys\mgr\cachelib\	Ye
^oddRUN	e:\cachesys\test\	Nc
^oddTMP	e:\cachesys\test\	Nc
^rINC	e:\cachesys\mgr\cachelib\	Ye
^rMAC	e:\cachesys\test\	Ye
^rOBJ	e:\cachesys\test\	Ye
^ROUTINE	e:\cachesys\test\	Ye

спасибо за внимание