

**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

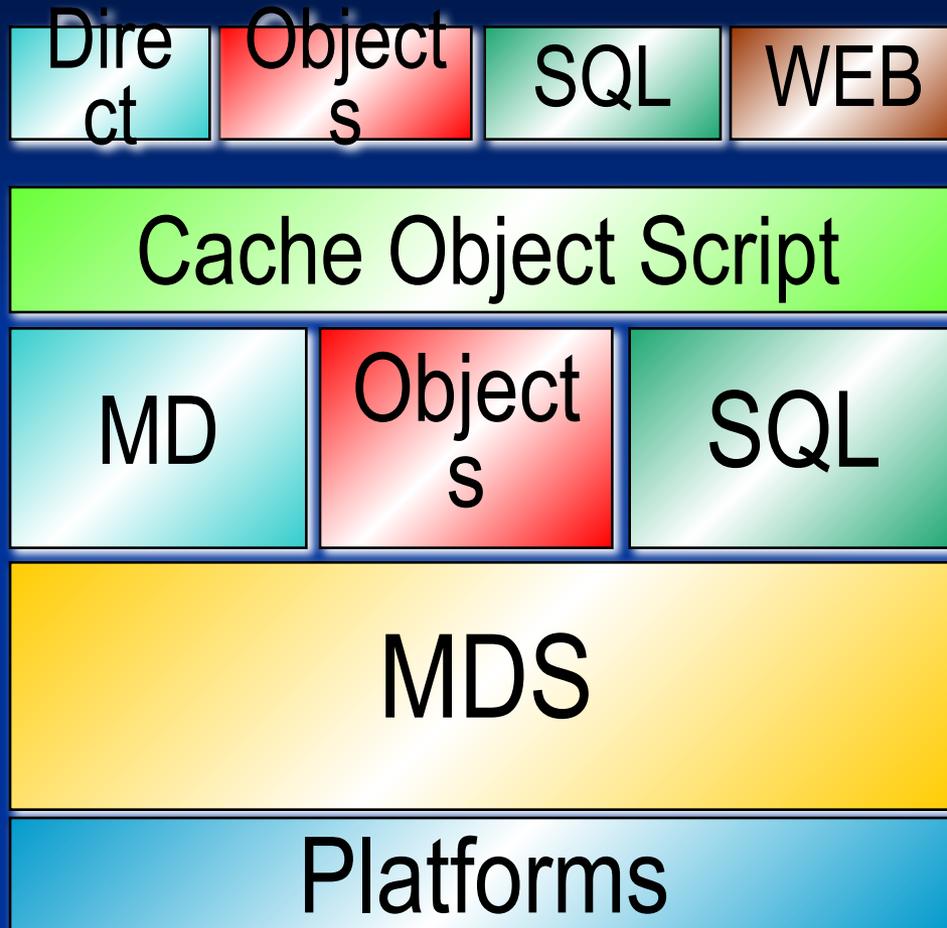
Специализация Cache

Высокопроизводительная
СУБД



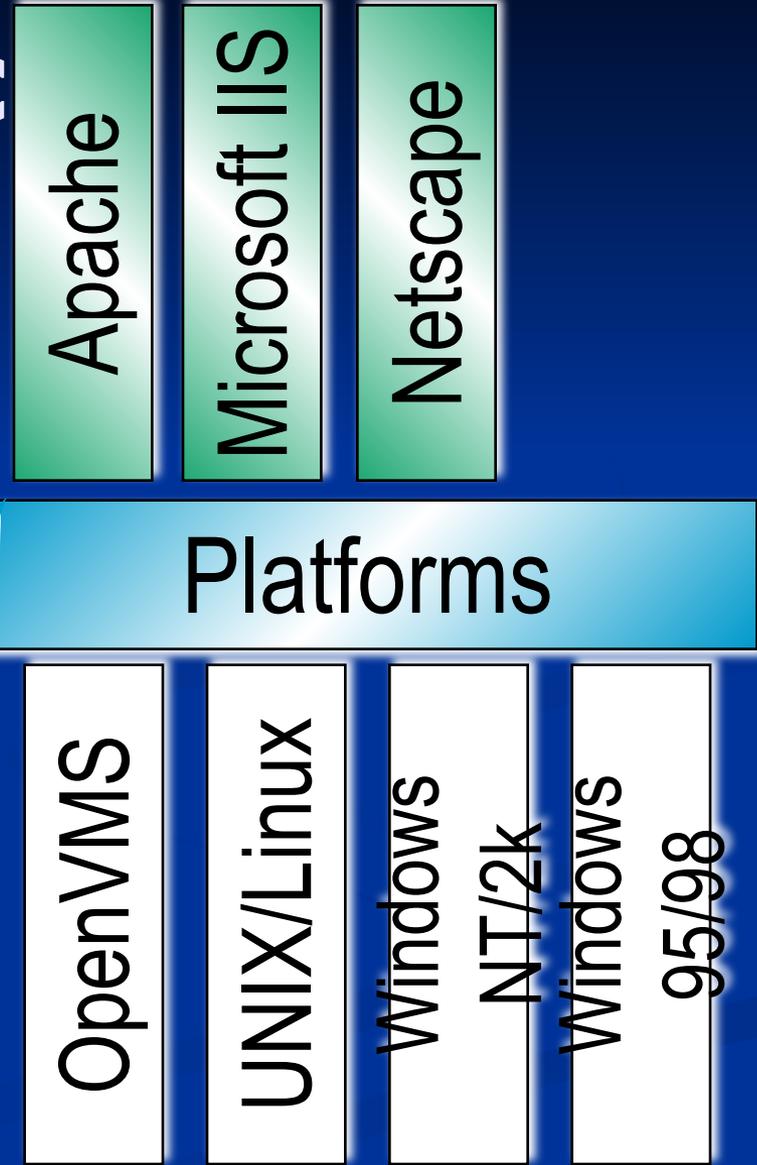
с максимальной
скоростью разработки
приложений

Архитектура Caché

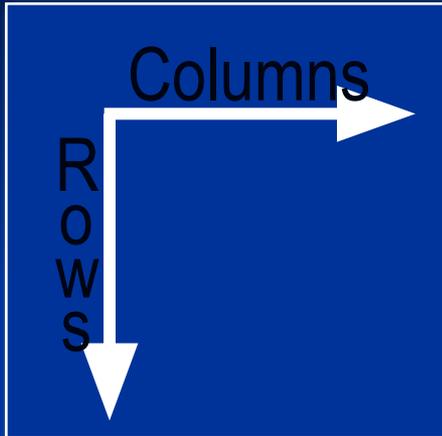


Платформы Сас

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

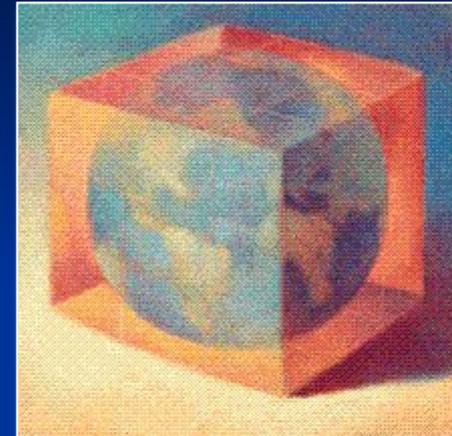


Многомерное ядро



Реляционное

- ◆ Ограничено упрощенной двумерной моделью

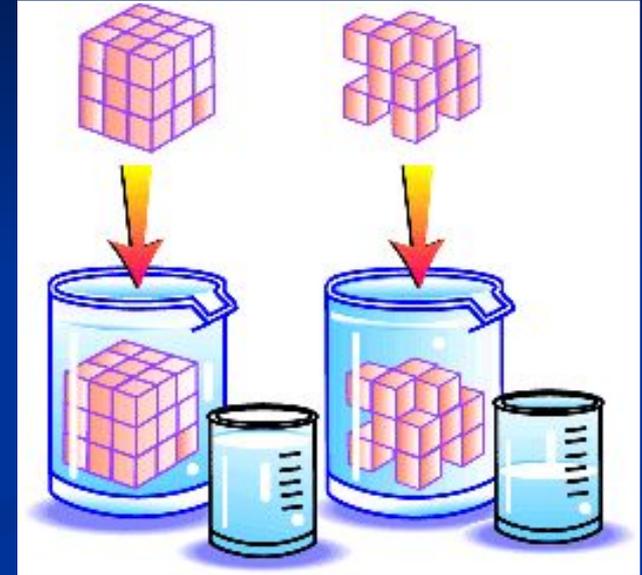


Многомерное

- ◆ 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"
```

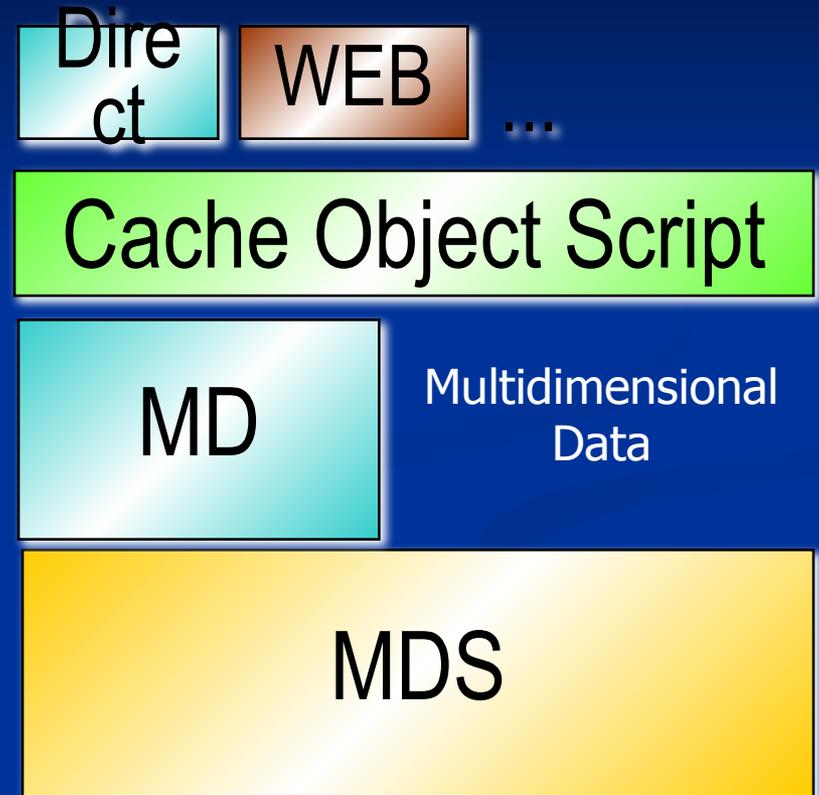
```
^car("Mercedes", "SL600", "colors",2)="blue"
```

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

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

Caché Direct

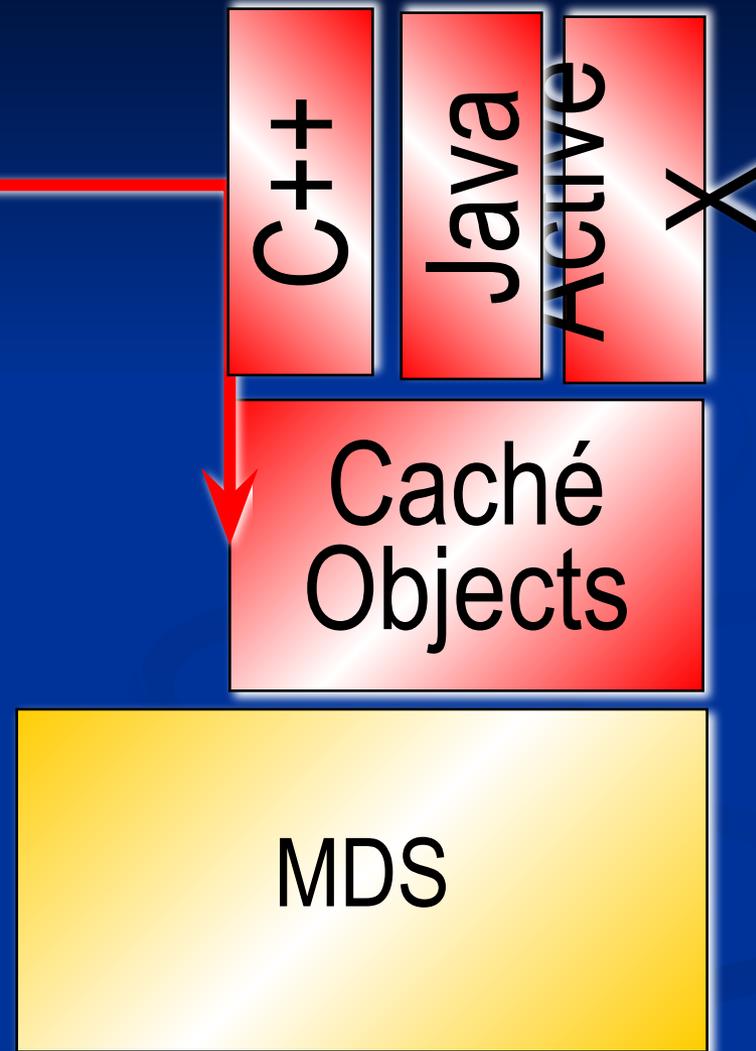
- ◆ Доступ на уровне многомерных массивов
- ◆ Максимальная производительность
- ◆ Максимальная гибкость



Multidimensional Data Server

Caché Objects

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



Caché SQL

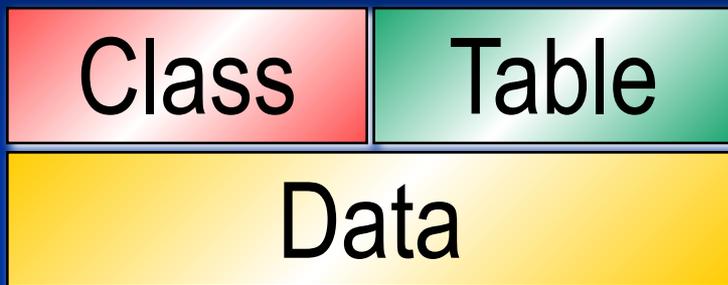
- ◆ SQL-92 + ...
- ◆ Оптимизированна для обработки транзакций

Caché
SQL

MDS

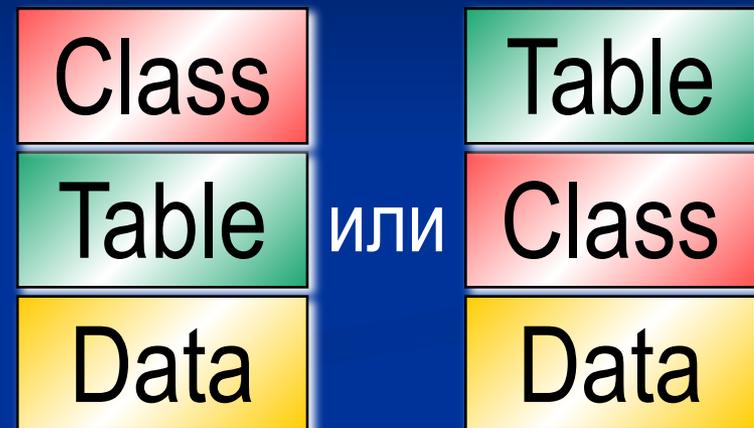
Единая архитектура данных

Caché



- ◆ Единая архитектура данных

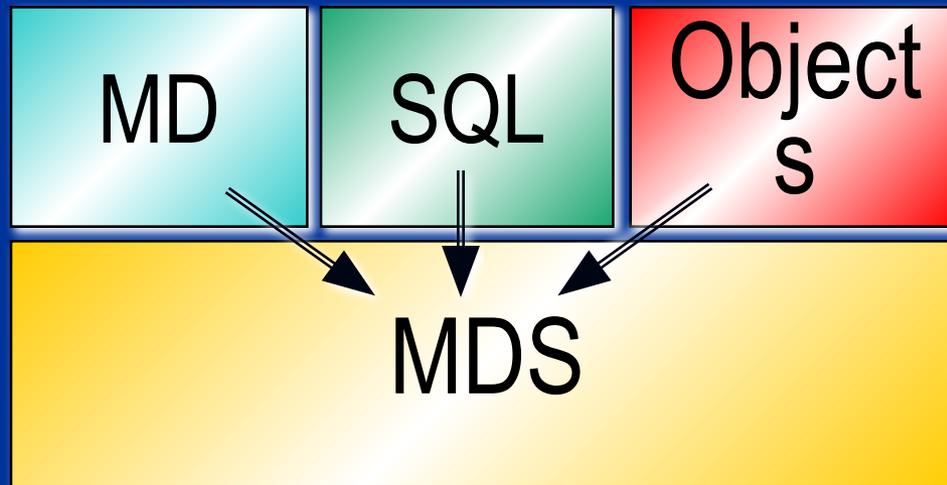
Другие СУБД



- ◆ Многослойная архитектура

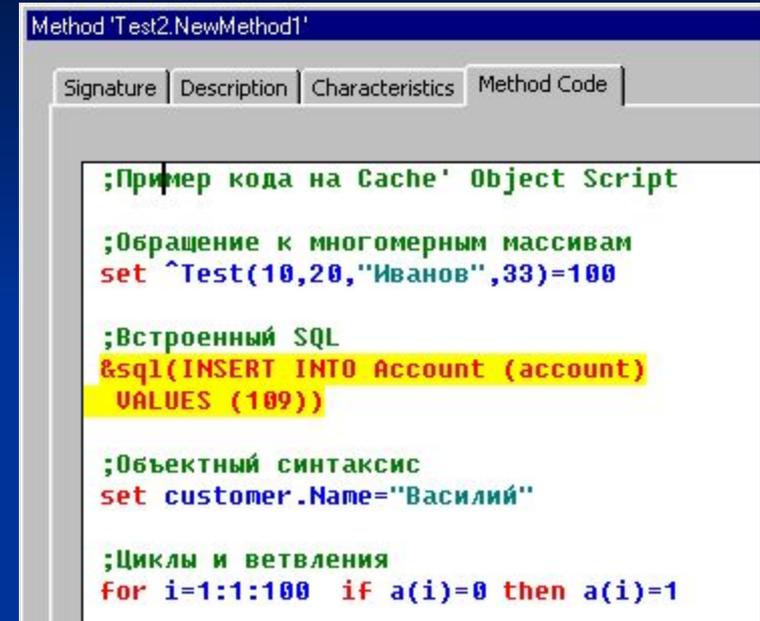
Три типа доступа – одни данные

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



Cache' Object Script

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



The screenshot shows a window titled "Method 'Test2.NewMethod1'" with tabs for "Signature", "Description", "Characteristics", and "Method Code". The "Method Code" tab is active, displaying the following Cache' Object Script 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)
```

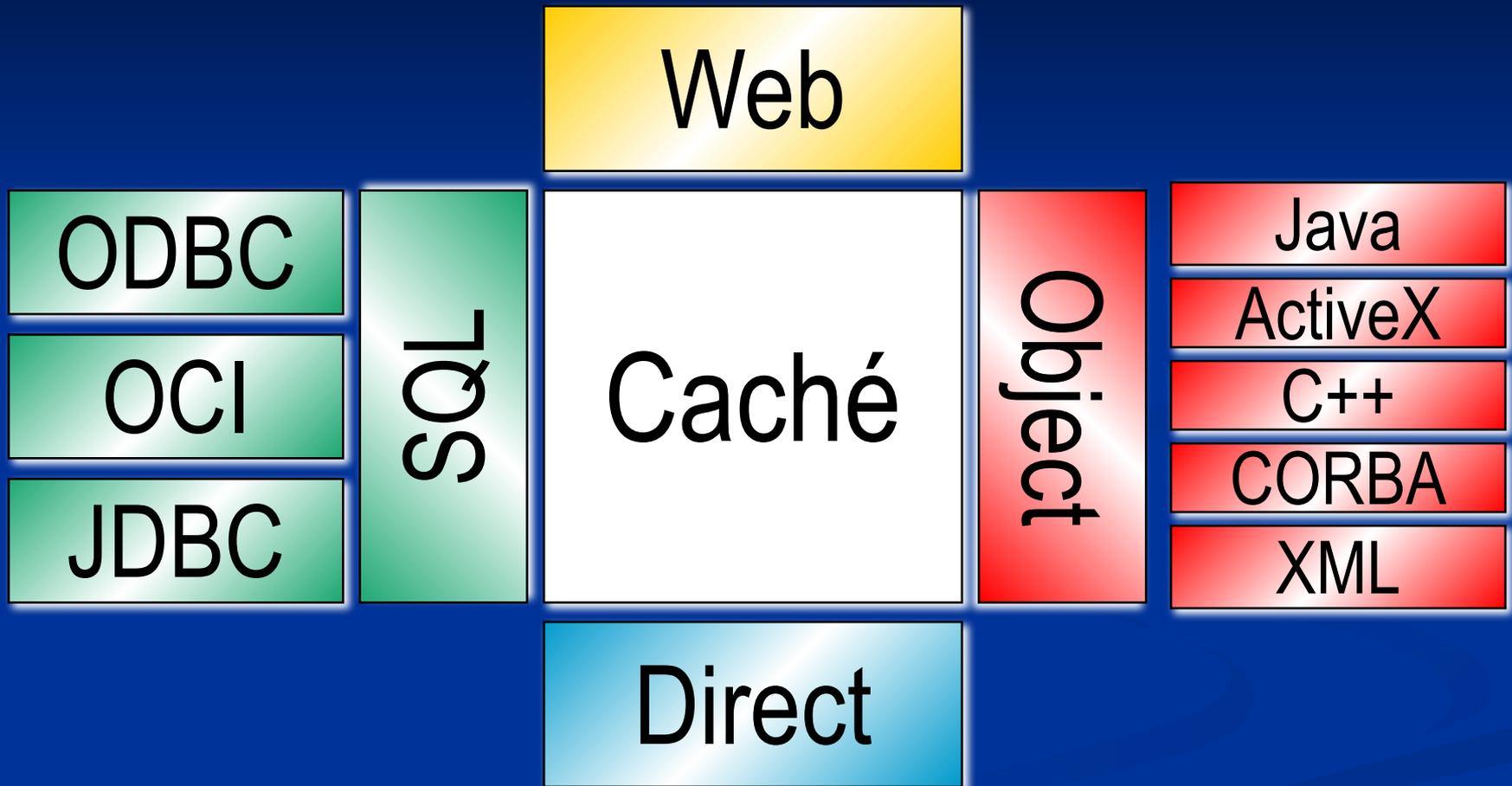
Поиск первой записи Person с фамилией Ivanov.
Результат – в переменной id хранится ID записи.

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

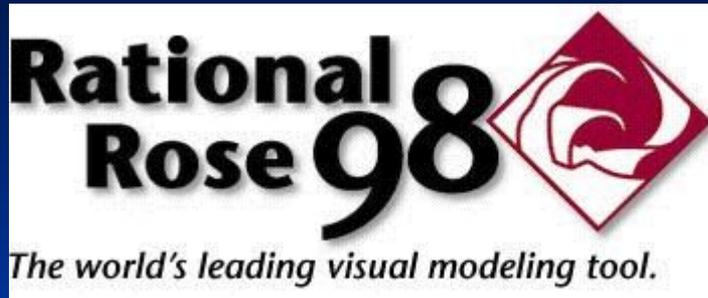
Objects

- 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

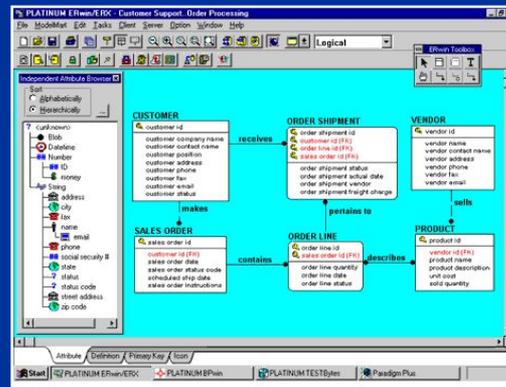


Cache' Rose Link



CSP

DDL



Интерфейсы Caché

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

Web

таблицы разных
других внешних
реляционных БД

SQL
Gateway

SQL

Caché

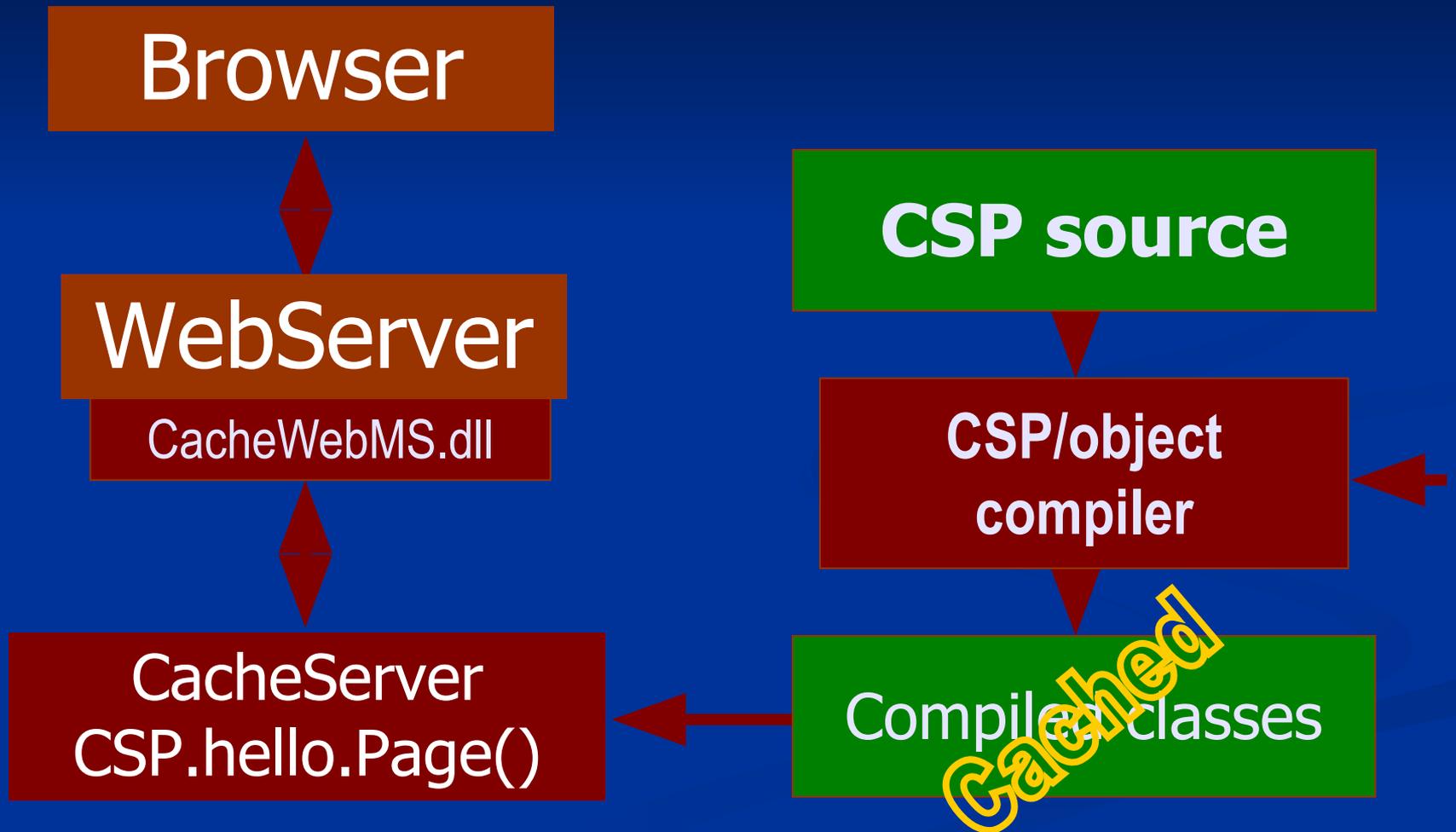
Object

Object
Gateway
(CORBA)

Caché Server Pages для web приложений

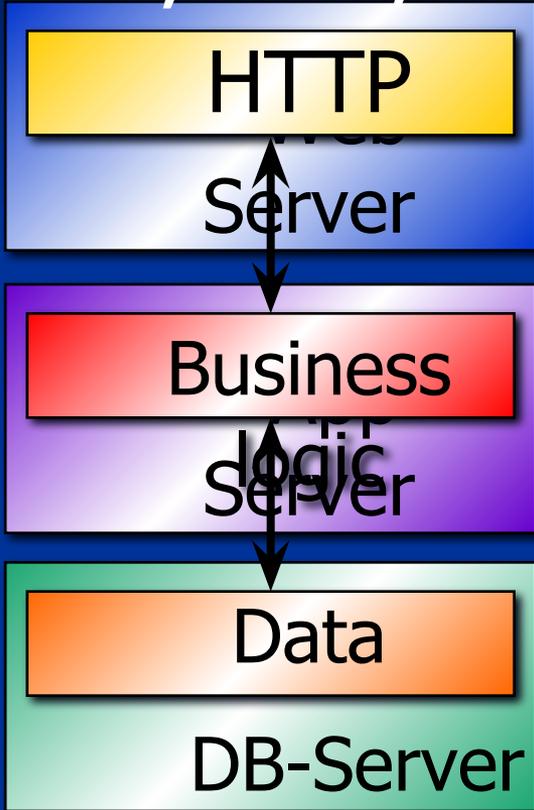
- ◆ CSP - идеальный инструмент для построения интерфейса
 - ◆ Динамическая генерация страниц
 - ◆ Компактный код, повторное использование (CSR, наследование)
 - ◆ Скорость (код перекомпилирован на сервере)
 - ◆ Гипер-события для взаимодействия браузер - сервер
 - ◆ %session – Поддержка сессии

CSP. Как это работает?

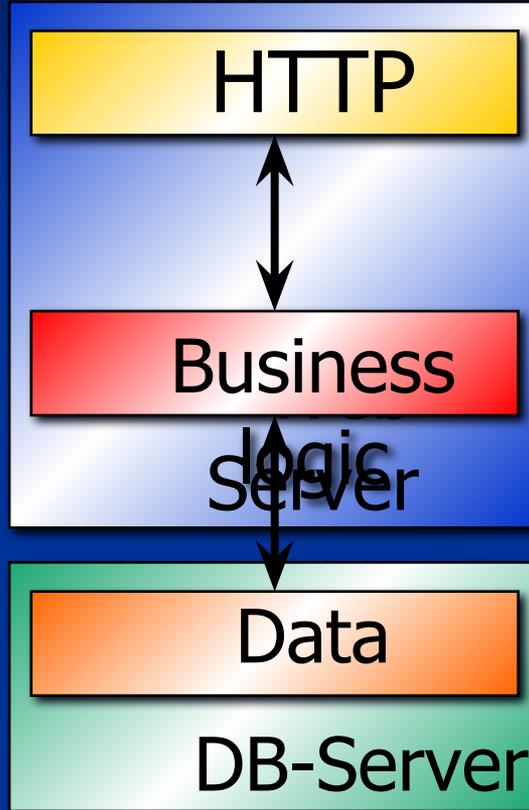


CSP vs ASP, EJB, JSP, ...

EJB, JSP, ... vs

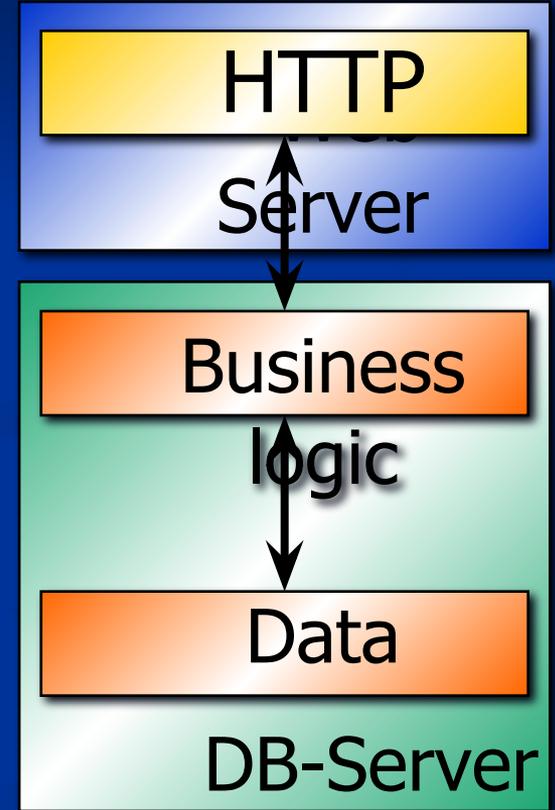


ASP vs



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

HTTP

← Двухнаправленны
й →

Mail

← Двухнаправленны
й →

XML

← Двухнаправленны
й →

Caché – открытая технология

WEB

← Двухнаправленны
й →

SQL

← Двухнаправленны
й →

Obje
cts

← Двухнаправленны
й →

Промышленная технология

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

Надежность

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

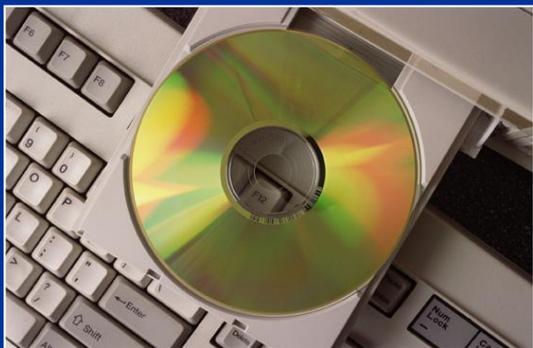
Надежность, которой доверяют



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

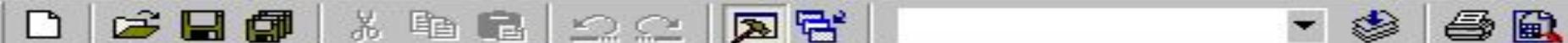
СВЯЗЬ

- «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