



THE KEYS TO  
BREAKTHROUGH  
APPLICATIONS

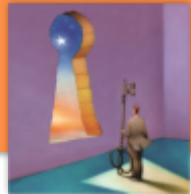
# Новые возможности средств администрирования СУБД Caché

Андрей Щеглов

INTERSYSTEMS



- **Документация (на англ. яз.):**
  - <http://docs.intersystems.com/>
    - Caché Installation Guide
    - Caché System Administration Guide
    - Caché Monitoring Guide
    - Caché Security Administration Guide
    - Caché Data Integrity Guide
    - Caché High Availability Guide



- **Статьи на русском языке**

- <http://intersystems.ru/cache/devcorner/>
- <http://habrahabr.ru/company/intersystems/>

- **Обучающее видео**

- <https://www.youtube.com/user/InterSystemsRUS>

- **Обучающие курсы**

- <http://intersystems.ru/education/learning-svcs.html>
- Ближайший курс по администрированию Caché начинается в Москве 4 июня 2013 г.

# Техническая поддержка (WRC)



- <https://wrc.intersystems.com/>
- [support@intersystems.ru](mailto:support@intersystems.ru)
- **+7 (495) 967-00-88**

# Администратору

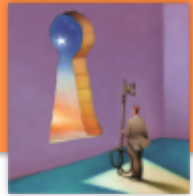


- **Списки рассылки**
  - <http://www.intersystems.com/support/cflash/>
  - <http://www.intersystems.com/support/maillinglist.html>



- **Программа бета-тестирования (Field Test Program)**
  - <https://wrc.intersystems.com/wrc/BetaPortal.csp>
- **Списки рассылки**
  - <http://blog.intersystems.com/compatibility/>
  - <https://developer.intersystems.com/>

# Что такое Caché?



- **Масштабируемая высокопроизводительная СУБД**
  - Традиционное реляционное представление данных (SQL)
  - Объектное представление данных (Caché ObjectScript)
    - Классы, объекты, поля, методы, наследование
  - Представление вида «ключ – значение» (NoSQL)

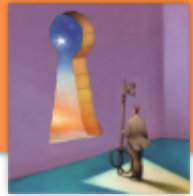
# Что такое Caché ObjectScript?



- Язык программирования с динамической типизацией
- Программа интерпретируется ядром Caché
- Caché сочетает черты СУБД и сервера приложений
- Полный стек технологий

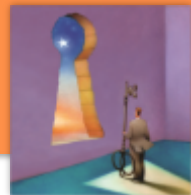


# Знакомство с Caché



- **Инструменты администратора:**
  - Портал управления системой
    - System Administration
    - System Operation (Operations в 2010.2)
    - System Explorer (Data Management в 2010.2)
  - Терминал
  - Большую часть задач можно решить любым из двух путей

# Портал управления системой (2010.2)



**INTERSYSTEMS**  
Home | About | Help | Feedback | Logout

**System Management Portal**  
Licensed to: InterSystems Sales Engineers

Server: ashcheglov.local  
Instance: CACHE20102  
User: **UnknownUser**

Go to:

**SYSTEM ADMINISTRATION**  
System administration tasks

- Configuration
- Security Management
- Licensing
- Database Encryption
- Ensemble Management Portal

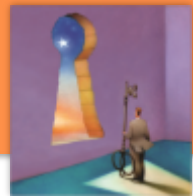
**DATA MANAGEMENT**  
Database management tasks

- Classes
- SQL
- Routines
- Globals

**OPERATIONS**  
System operation tasks

- System Dashboard
- Backup
- Databases
- Processes
- Locks
- Journals
- Shadow Servers
- Mirror Monitor
- Task Manager
- System Logs
- System Usage
- License Usage
- CSP Sessions**
- Background Tasks
- Diagnostic Report

# Портал управления системой (2011.1+)






[Menu](#) | [Home](#) | [About](#) | [Help](#) | [Logout](#)

Welcome, UnknownUser







Server: **ashcheglov.local** Namespace: %SYS [Switch](#)  
User: **UnknownUser** Licensed to: **InterSystems Sales Engineers** Instance: **CACHE201320**

[Ensemble](#)  
by InterSystems

View:   

Search:

Management Portal

 <b>Home</b>	<b>Configuration »</b>	System Configuration »	Compatibility
	Security »	Connectivity »	Advanced Memory
	Licensing »	Mirror Settings »	Monitor
	Encryption »	Database Backup »	Source Control
	Enterprise Management	CSP Gateway Management	Startup
		SQL and Object Settings »	Task Manager Email
		Device Settings »	
		National Language Settings »	
		Zen Reports »	
		<b>Additional Settings »</b>	
 <b>DeepSee</b>			
 <b>Ensemble</b>			
 <b>System Operation</b>			
 <b>System Explorer</b>			
 <b>System Administration</b>			

**System Information**  
General details on this system  
[View System Dashboard](#)  
System Up Time  
0d 0h 44m

**Ensemble Productions**  
There are no productions currently running on this system

# Локальные переменные в ObjectScript



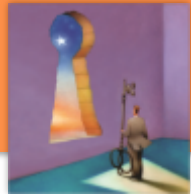
- Хранятся в оперативной памяти
- Могут быть скалярными или многомерными (векторными)

# Глобалы



- Именованные переменные
- Неотъемлемая часть языка ObjectScript
- Хранятся на диске
- Могут быть скалярными или многомерными (векторными)
- Узлы глобала

# Локальные и глобальные переменные – пример



- **Скалярная локальная переменная:**
  - `Цвет="синий"`
- **Многомерная локальная переменная:**
  - `Подозреваемый(13)="Балбес"`  
`Подозреваемый(13, "Цвет глаз")="серый"`  
`Подозреваемый(13, "Особые приметы")="нет"`  
`Подозреваемый(125)="Бывалый"`  
`Подозреваемый(125, "Цвет глаз")="красный"`  
`Подозреваемый(125, "Особые приметы")="нет"`

# Локальные и глобальные переменные – пример



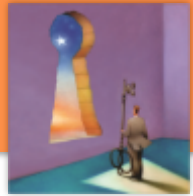
- **Скалярный глобал:**

- `^Пол="женский"`

- **Многомерный глобал:**

- `^SYS("Task", "TaskI", "RunAfterIndex", " ", 1)=""`  
`^SYS("Task", "TaskI", "RunAfterIndex", " ", 2)=""`  
`^SYS("Task", "TaskI", "RunAfterIndex", " ", 3)=""`  
`^SYS("Task", "TaskI", "RunAfterIndex", " ", 4)=""`  
`^SYS("Task", "TaskI", "RunAfterIndex", " ", 5)=""`  
`^SYS("Task", "TaskI", "RunAfterIndex", " ", 6)=""`

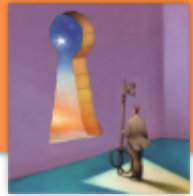
# Списки в ObjectScript



- Многомерное (векторное) значение
- Команда `$listbuild()`
- Пример:
  - `$lb(0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21)`
- Могут быть вложенными:
  - `$lb(1, $lb(0, 1), $lb(0, $lb(1)))`
- Могут быть значением локальной или глобальной переменной:
  - `^Пол=$lb("мужской", "женский", "неопределён")`
- Скорость поиска внутри списка

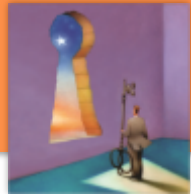


# Основные типы классов



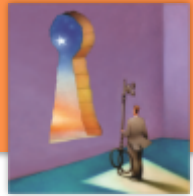
- **%RegisteredObject**
- **%Persistent**
  - Одновременно являются таблицами в реляционном представлении
  - Экземпляры хранятся в глобалах
- **%SerialObject**
  - Как и **%Persistent**, могут иметь поля и методы
  - Объекты могут являться частью хранимого (**%Persistent**) объекта
- **%DataType**
  - Примитивные типы (строка, число, дата, время)

# Представление объектов классов – наследников %Persistent



```
^Sample.PersonD(1) = $lb("", "Ingleman,Alvin E.")  
^Sample.PersonD(2) = $lb("", "Gallant,Liza Z.")  
^Sample.PersonD(3) = $lb("", "Ingrahm,Jeff J.")  
^Sample.PersonD(4) = $lb("", "Vonnegut,Barb V.")  
^Sample.PersonD(5) = $lb("", "North,Laura C.")  
^Sample.PersonD(6) = $lb("", "Underman,Angela E.")
```

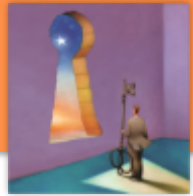
# Запуск кода на языке Caché ObjectScript



- Команда “do”
- Вызов программы:
  - `do ^ИмяПрограммы (аргументы)`
  - Пример:  

```
USER>do ^%MGDIR
You're in namespace %SYS
Default directory is /opt/
intersystems/cache/2013.2.0/mgr/
%SYS>
```

# Запуск кода на языке Caché ObjectScript

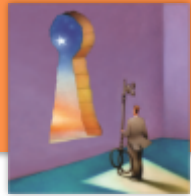


- Команда “do”
- Вызов метода класса:
  - `do ##class(Пакет.Класс).Метод()`
  - Пример:  
`USER>do ##class(%SYSTEM.License).ShowSummary()`



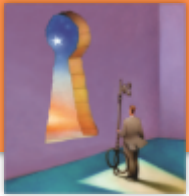
- **DDL-запросы:**
  - Таблицы, индексы и процедуры отображаются на поля, индексы и методы хранимых классов
- **SQL-запросы:**
  - Компилируются в программы на ObjectScript
  - Буфер запросов (“*SQL Cache*”) хранится в глобале `^%sqlcq`
  - Буфер запросов можно очистить:
    - `USER>d $system.SQL.PurgeAllNamespaces()`

# Основные типы проблем



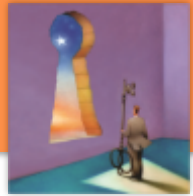
- **Аномалии прикладного кода**
  - Легко диагностируются на этапе тестирования
  - Часто легковоспроизводимы
- **Общие проблемы производительности**
- **Проблемы производительности SQL**
- **Аномальное поведение SQL**
- **“Зависание” процесса Caché**
- **Нарушение целостности БД**
- **Если есть доступ к Caché, выполнить диагностическую процедуру (^Buttons)**
  - `%SYS>d ^Buttons`

# Проблемы производительности



- Нередко устраняются правильной настройкой работы с памятью
- Анализ производительности с помощью ^pButtons
- Запуск из области %SYS:
  - `USER>zn ``%SYS```
- Профиль “24hours” (каждые 10 секунд в течение 24 часов)
- По окончании выполнить Collect^pButtons (“<runid>”):
  - `%SYS>d Collect^pButtons (12345)`

# Проблемы производительности



- **Неограниченное разрастание БД SASNETEMP**
  - Как правило, проблема в прикладном коде
  - Диагностируется с помощью `^%GSIZE`
- **Неограниченное разрастание файлов журналов**
  - Как правило, вызвано чересчур длинными (несколько часов) транзакциями



# Проблемы межпроцессного взаимодействия



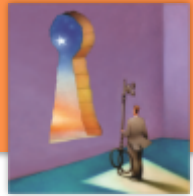
- Как правило, вызваны «плохим» прикладным кодом
- Исключение – переполнение таблицы блокировок (параметр `locksiz`)
- Диагностируются командой `^LOCKTAB`
  - `%SYS>d ^LOCKTAB`
- То же самое из «Портала»:
  - *System Operation -> Locks*
- Любая блокировка может быть удалена:
  - `SYS.Lock.DeleteAllLocks (...)`

# Настройки работы с памятью



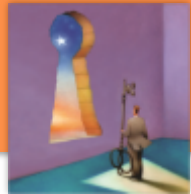
- **gmheap** (размер сегмента generic memory heap в кБ)
  - Сегмент включает таблицы блокировок и процессов
  - Максимальный размер – 4 ГБ
- **locksiz** (размер таблицы блокировок)
  - Увеличить при появлении ошибок <LOCK TABLE FULL>

# Настройки работы с памятью



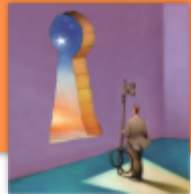
- **“Maximum Per-Process Memory”** (в 2010.2 – **bbsiz**; *System Administration -> Configuration -> System Configuration -> Memory and Startup*)
  - Увеличить при появлении ошибок <STORE>
- **Размер буфера программ** (*Routine Cache*)
- **Размер буфера БД** (*8 kB Database Cache*)

# Проблемы производительности SQL



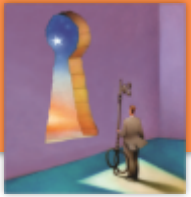
- **Индексы отсутствуют**
  - Решение: задать и построить индексы
  - Выбор индекса:
    - анализ плана запроса
    - класс **%SYS.Ptools.SQLStats**
    - профайлер **^%SYS.MONLBL**
- **Индексы в несогласованном состоянии**
  - Решение: перестроить индексы (**%Persistent.BuildIndices()**)
  - В период перестроения индексы не согласованы с данными, т. е. SQL-запросы могут возвращать неверные результаты

# Проблемы производительности SQL



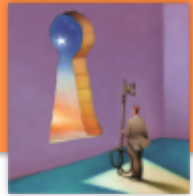
- **Буфер SQL (*SQL Cache*) повреждён или нуждается в очистке**
  - Решение: очистить буфер SQL (`$system.SQL.Purge()` или `$system.SQL.PurgeAllNamespaces()`)
- **План запроса неоптимален, хотя индексы заданы**
  - Решение: воспользоваться механизмом *Tune Table* (*System Explorer* -> *SQL*)
  - очистить буфер SQL
  - при необходимости повлиять на оптимизатор вручную (*SQL hints*)

# “Зависание” процесса Caché



- Диагностика: из операционной системы (не из терминала Caché) выполнить сценарий CacheHung.sh
- Урезанный вариант ^Buttons
- Для Windows NT: CacheHung.cmd

# Проблемы запуска Caché



- **Типы журналов:**
  - транзакционные
  - Write Image Journal (WIJ)
- **Флаг *Freeze On Error* (для транзакционных журналов)**
- **Аварийный вход:**
  - `ccontrol session CACHE -B`
  - процедура восстановления ^STURECOV

# Целостность данных



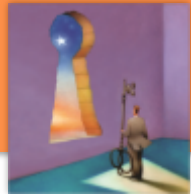
- **Задачи:**
  - Предупреждение сбоев (отказоустойчивость)
  - Обеспечение восстановления после сбоев





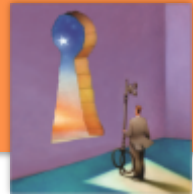
- **Избыточность на уровне хранилища данных**
  - Программный (**mdadm**) или аппаратный RAID уровня 1, 5, 6 или 10
  - Журналируемая ФС с поддержкой контрольных сумм
    - **ext3**, **ext4** или **xfs**
    - **NFS**: не подходит из соображений производительности
    - **ext4**: максимальный размер файла до 16 ТБ, прозрачная миграция на **btrfs**
    - **NTFS** (Windows NT): не удовлетворяет требованиям надёжности

# Отказоустойчивость



- **Кластер средствами ОС**
  - 2 вычислительных узла, общее хранилище
  - *Red Hat High Availability Add-On*
  - Можно адаптировать для *SUSE Linux High Availability Extension*
- **Зеркалирование (*Caché Mirroring*)**
  - 2+ вычислительных узла, отдельное хранилище
- **Гибридный кластер**
  - 4 вычислительных узла, 2 хранилища

# Восстановление из резервных копий




- Требования к резервной копии БД
- Проверка целостности (^INTEGRIT, ^Integrity)
- Опасность автоматического удаления транзакционных журналов
- Планировщик задач (Task Manager; System Operation -> Task Manager)
  - IntegrityCheck
  - FullDBList
  - RunLegacyTask

# Вопросы?



I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. www.mrburns.nl before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions. I will use Google before asking dumb questions.

A cartoon illustration of Bart Simpson's head and shoulders, positioned on the right side of the frame. He has his signature yellow skin, spiky hair, and is wearing a red shirt. He is looking towards the left with a neutral expression.



Большое спасибо  
за внимание