



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
- **+7 (495) 967-00-88**

Администратору



- **Списки рассылки**

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

Разработчику



- **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 Cache?



- **Масштабируемая высокопроизводительная СУБД**
 - Традиционное реляционное представление данных (SQL)
 - Объектное представление данных (Cache 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 System Management Portal
Licensed to: InterSystems Sales Engineers

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

Home | About | Help | Feedback | Logout

[Home] Go to:

SYSTEM ADMINISTRATION System administration tasks	DATA MANAGEMENT Database management tasks	OPERATIONS System operation tasks
<ul style="list-style-type: none">» Configuration» Security Management» Licensing» Database Encryption» Ensemble Management Portal	<ul style="list-style-type: none">» Classes» SQL» Routines» Globals	<ul style="list-style-type: none">» 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](#)

This is a Development System

Ensemble

User: **UnknownUser**

Licensed to: **InterSystems Sales Engineers**

Instance: **CACHE201320**

by InterSystems

View:   

Search:

Management Portal

-  **Home**
-  **DeepSee**
-  **Ensemble**
-  **System Operation**
-  **System Explorer**
-  **System Administration**

Configuration »	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 »	
	Additional Settings »	

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



- **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"



- **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 легко воспроизводимы
- **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*)



- **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:**
 - `scontrol session CACHE -B`
 - процедура восстановления `^STURECOV`

Целостность данных



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

Отказоустойчивость



- **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



Большое спасибо
за внимание