

# Innovations by InterSystems



## Решение задач BI и BAM на платформе InterSystems Ensemble

Вадим Федоров

# Мониторинг бизнес активности



**Эволюция бизнес-аналитики**

**Мониторинг бизнес-активности**

**InterSystems Ensemble и BI**

## Поддержка принятия решения



У Вас в транзакционной (OLTP)  
информационной системе  
есть данные:

- 1 миллион записей о банковских транзакциях
- или 2 миллиона записей о посещении Web-сайтов
- или 5 миллионов записей о телефонных звонках
- или ...

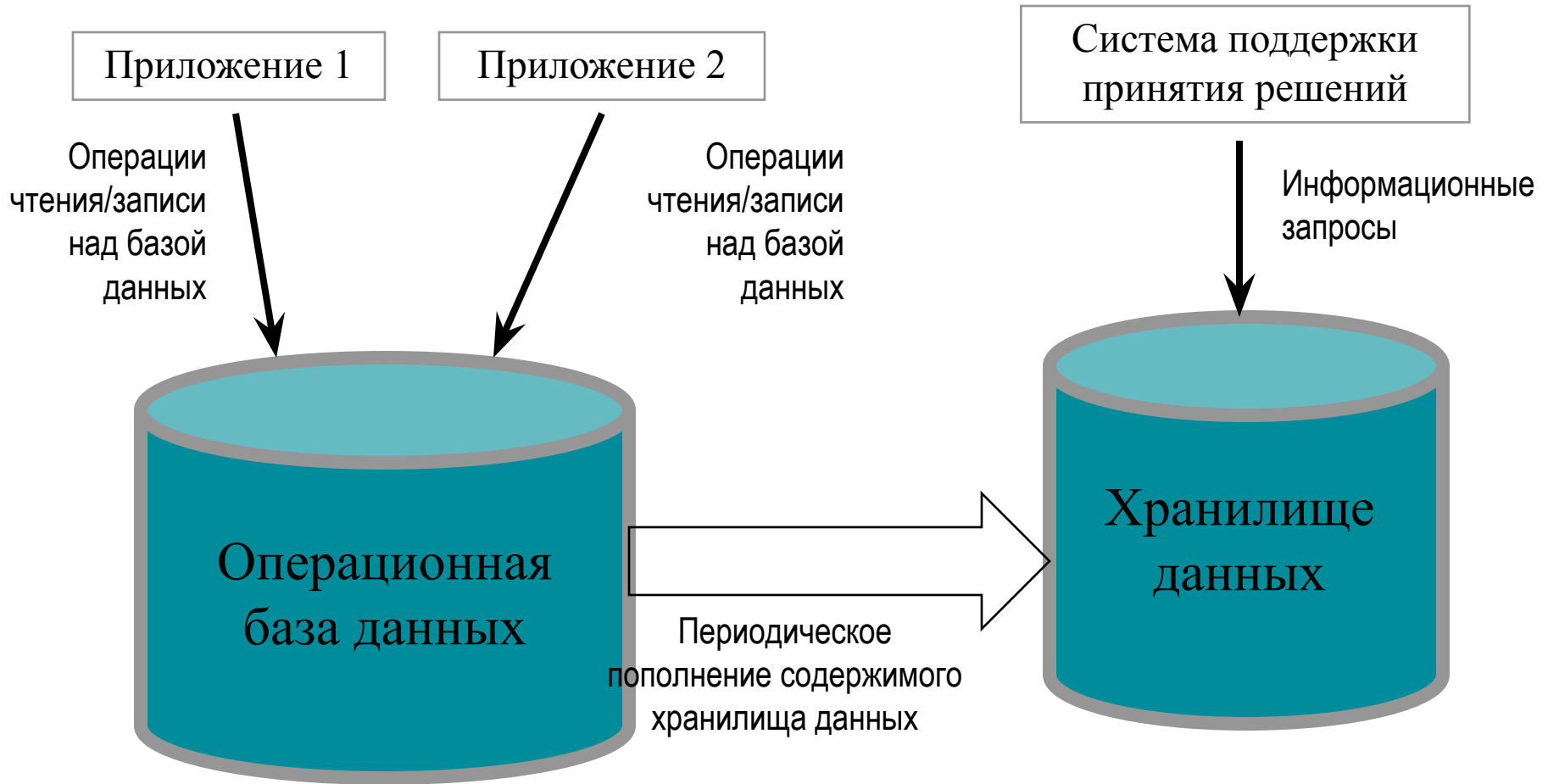
**Это ДАННЫЕ, но это не ИНФОРМАЦИЯ**

# Данные против Информации



<b>Данные</b>	<b>Информация</b>
Данные о телефонных звонках	Каковы доходы от услуги роуминга за последний месяц по всем тарифным планам?
Данные о посещении Web-сайтов	Какие разделы сайтов наиболее популярны?
Данные о банковских транзакциях	На сколько больше денег клиенты перевели в Швейцарию за последний квартал?

# Классическая архитектура построения аналитических систем



# Два типа информационных систем



**OLTP**

**Business Intelligence**

Запросы

Повторяющиеся  
простые запросы

Непредсказуемые  
сложные запросы

Пользователи

Много

Мало

Данные

Динамически  
изменяются

Остаются  
неизменными

# Системы поддержки принятия решений (DSS)



- Хранилища данных (Data Warehouse)
- OLAP
- Data Mining
- Средства построения отчетов

# Хранилища данных



- Предметная ориентированность
- Интегрированность
- Неизменчивость
- Поддержка хронологии



# On-Line Analytical Processing (OLAP)

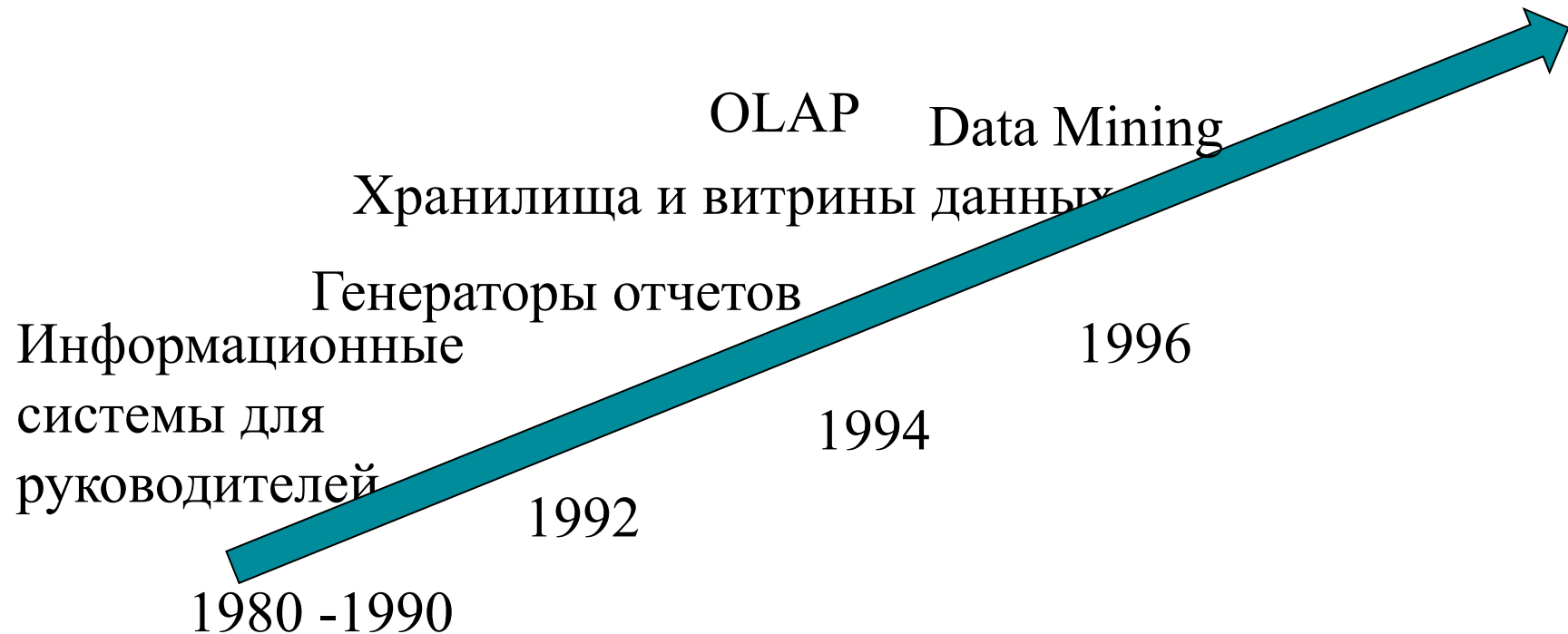


- Tect FASMI
  - Fast
  - Analysis
  - Shared
  - Multidimensional
  - Information

# История систем бизнес-аналитики



**Мониторинг бизнес-активности**



# Мониторинг бизнес активности



Эволюция бизнес-аналитики

**Мониторинг бизнес-активности**

InterSystems Ensemble и BI

# Мониторинг бизнес-активности



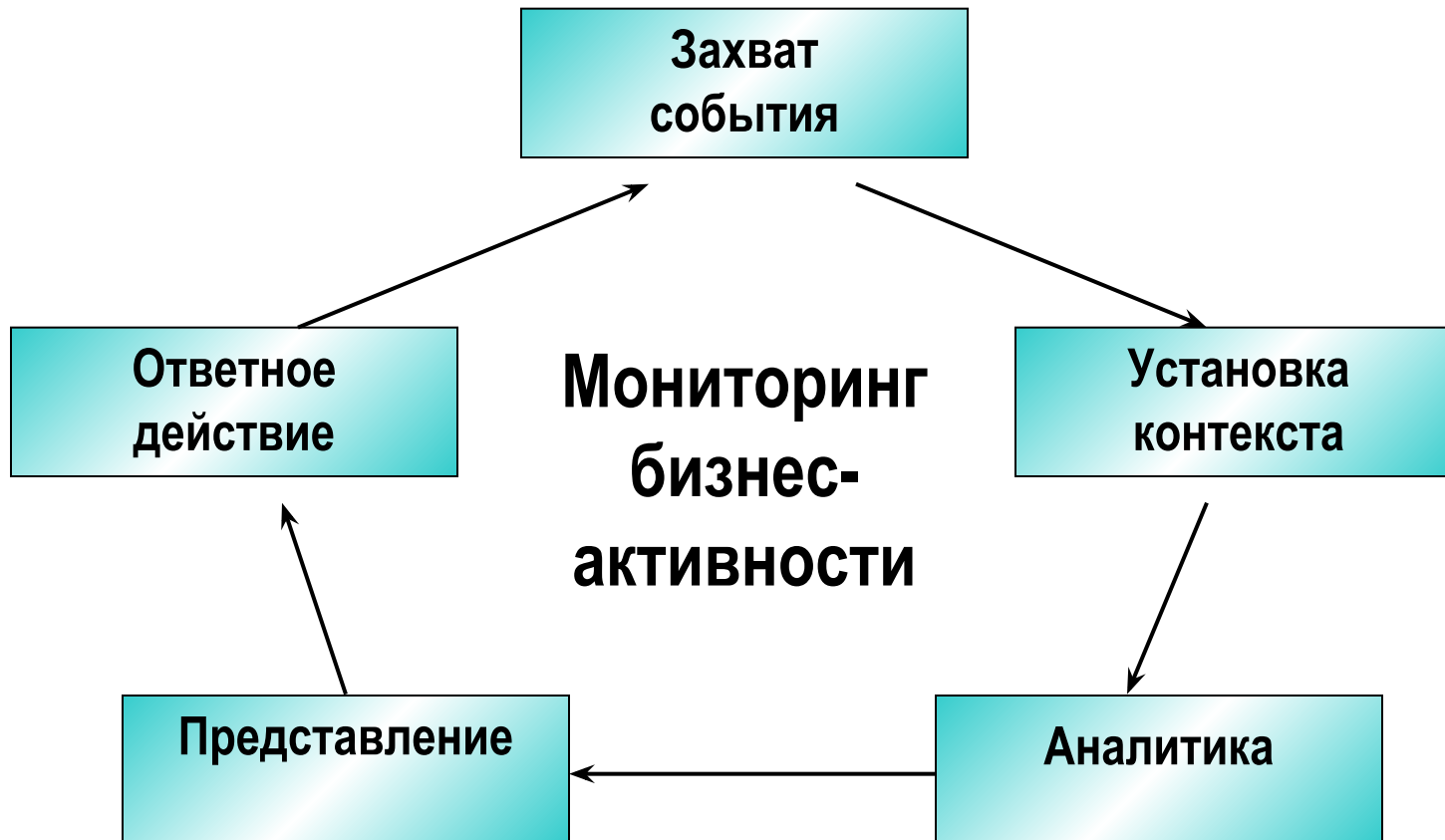
- Концепция мониторинга бизнес-активности была предложена аналитической компанией Gartner
- Gartner определяет мониторинг бизнес-активности как концепцию предоставления доступа в режиме реального времени к наиболее важным индикаторам производительности бизнеса с целью увеличения скорости и эффективности бизнес-операций

# Мониторинг бизнес-активности



- Ключевое понятие – событие
- Примеры событий
  - Коммерческая сделка
  - Появление нового заказа
  - Приземление самолета
  - Аварийная ситуация на производстве

# Мониторинг бизнес-активности



# Эволюция систем мониторинга бизнес-активности



- Первое поколение систем мониторинга бизнес-активности обеспечивает **«захват» бизнес-событий**, обрабатывает эти события и предоставляет информацию пользователям на специальных инструментальных панелях. Бизнес события извлекаются из различных приложений и источников данных, затем фильтруются, объединяются со связанной информацией и преобразуются для формирования информации для пользователей
- Следующий этап развития мониторинга бизнес-активности позволяет пользователям не только получать информацию о событиях на предприятии, но и осуществлять **«ответные действия»**, влияющее на работу предприятия, на основании полученной информации
- Дальнейшее развитие – это **предсказывающий и адаптивный мониторинг бизнес-активности**, который позволяет предоставить пользователю информацию с несколькими возможными вариантами ответных действий, что позволяет оптимизировать бизнес-процессы в реальном времени

# Мониторинг бизнес-активности



- Инструментальные средства для решения задачи мониторинга бизнес-активности:
  - Средства интеграции корпоративных приложений (Enterprise Application Integration) для «захвата» событий в любом приложении и источнике данных на предприятии
  - Системы интеграции корпоративной информации (Enterprise Information Integration) для извлечения контекста событий из разнообразных источников данных
  - Аналитические средства для анализа событий и исторических данных в реальном времени
  - Портальные решения для представления информации пользователям
  - Системы управления бизнес-процессами, которые позволяют пользователям, используя полученную информацию, влиять на выполнение бизнес-процессов на предприятии



# Мониторинг бизнес-активности и бизнес аналитика



- Хранилища данных и OLAP
  - Не подходят для анализа событий в режиме «реального» времени
- Мониторинг бизнес-активности
  - Не подходит для сложного анализа исторических данных
- Мониторинг бизнес-активности дополняет традиционные приложения бизнес аналитики

# Мониторинг бизнес-активности



Эволюция бизнес аналитики

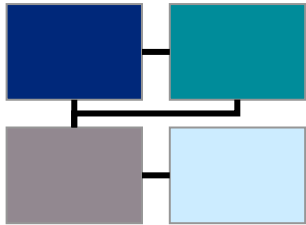
Мониторинг бизнес-активности

**InterSystems Ensemble и BI**

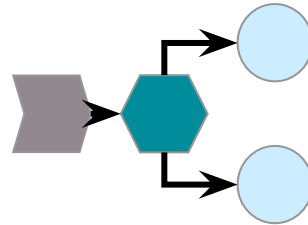
# InterSystems Ensemble



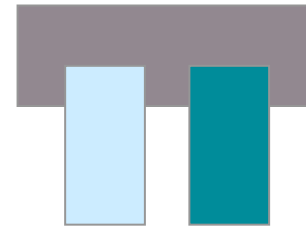
Координация  
данных



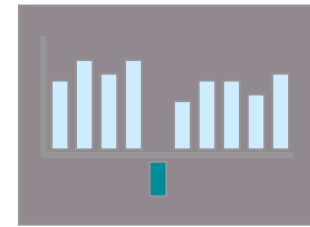
Бизнес-процессы/  
WorkFlow



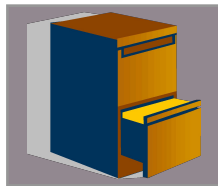
Композитные  
приложения



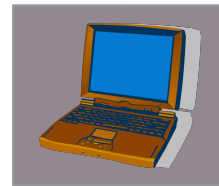
Мониторинг  
бизнес-активности



**InterSystems Ensemble**



Данные



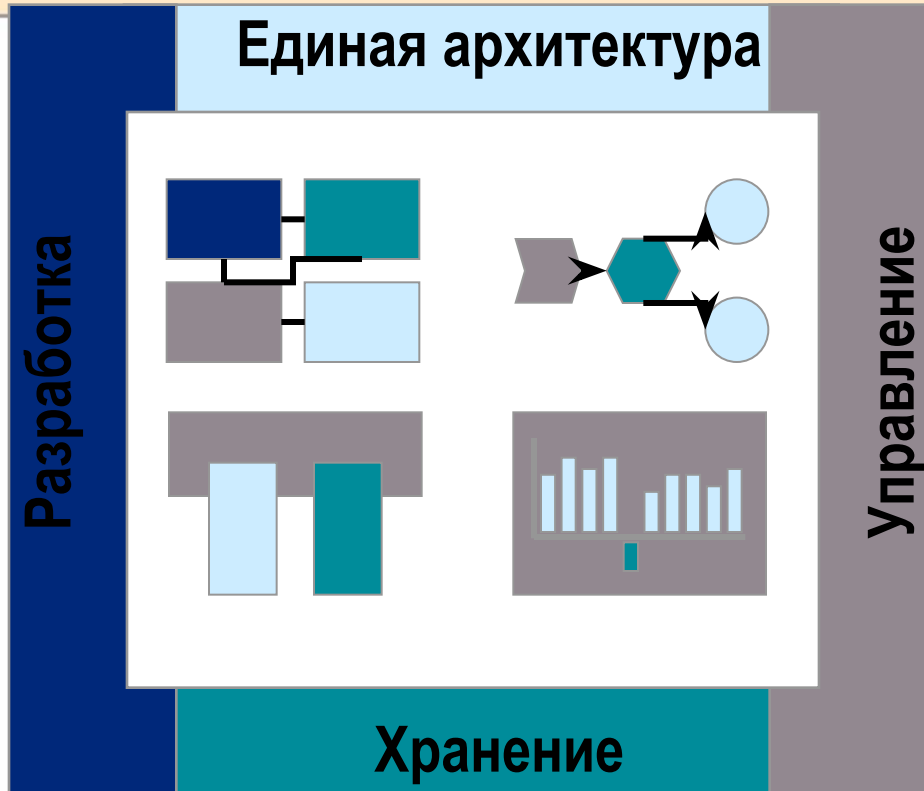
Приложения



Технологии

**Innovations by InterSystems**

# Объединение технологий в рамках Ensemble



InterSystems Ensemble:

- Интеграционный сервер
- СУБД
- Сервер приложений
- Платформа для порталных решений

Общее хранение метаданных и данных,  
общие средства разработки и администрирования

# Ensemble для бизнес-аналитики



- Ensemble – платформа для создания хранилищ данных
- Ensemble предоставляет инструменты ETL
- В Ensemble встроена объектная СУБД с поддержкой SQL
  - Высокая производительность
  - Быстрый SQL
  - Bitmap-индексы, BitSlice-индексы, полнотекстовый поиск
  - Возможность создавать собственные механизмы индексирования
  - Компактное хранения данных
  - Поддержка многопроцессорных и многосерверных конфигураций
  - Высокая надежность
  - Реляционные и объектные интерфейсы к данным

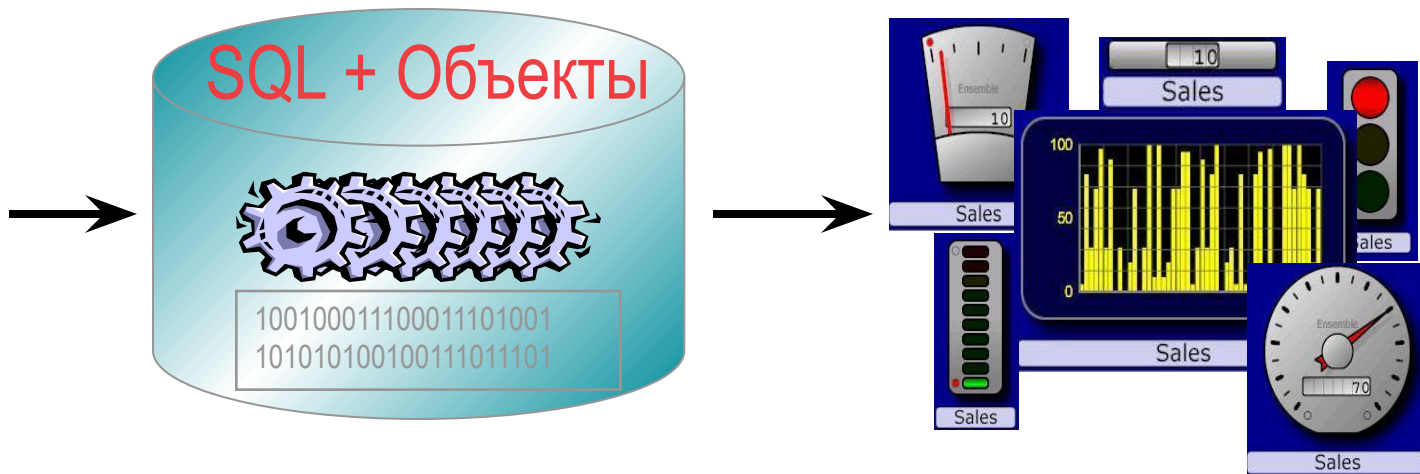
# Подсистема мониторинга бизнес-активности в Ensemble



Хранилище сообщений  
в реальном времени

Компоненты  
для мониторинга  
бизнес-активности

Интегрируемые  
системы



+ Внешние источники  
данных

## Мониторинг и «ответные действия»

# Мониторинг бизнес-активности в InterSystems Ensemble



- В Ensemble встроено хранилище - высокопроизводительная объектная СУБД с поддержкой SQL, предназначенная для хранения метаданных, сообщений, состояний бизнес-процессов, данных композитных приложений.
- Хранилище сообщений – один из основных источников информации о бизнес-событиях
- Реляционный, объектный и прямой доступ к хранилищу из генераторов отчетов, OLAP и Data Mining

# Мониторинг бизнес-активности в InterSystems Ensemble



- Бизнес-метрики – специальные службы, которые собирают или вычисляют значения одной или нескольких метрик (например, KPI)
- Инструментальные панели (Dashboards) – Web-страницы, предназначенные для показа в режиме реального времени значения одной или нескольких метрик с помощью специальных графических компонент Ensemble
- Возможность реализовать «ответные действия» на основании полученной информации



# Бизнес-метрики Ensemble



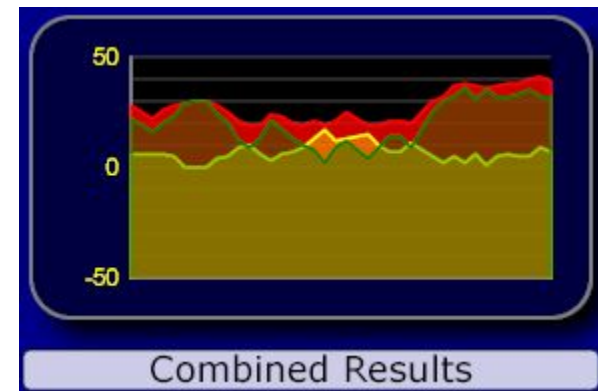
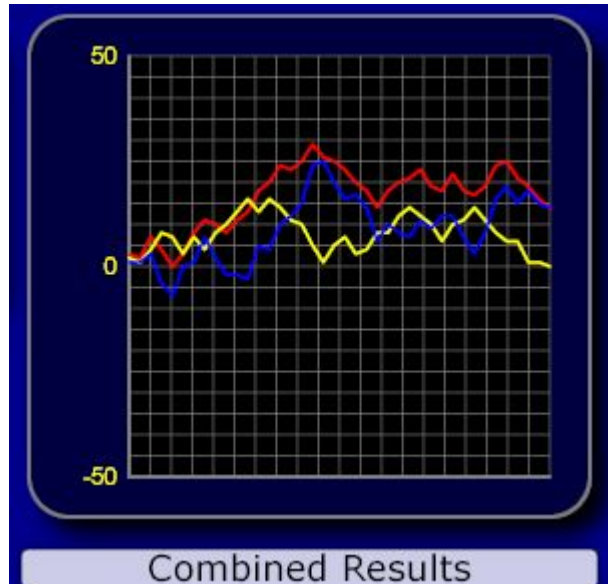
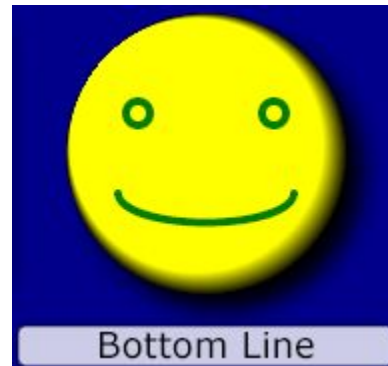
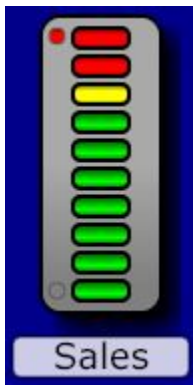
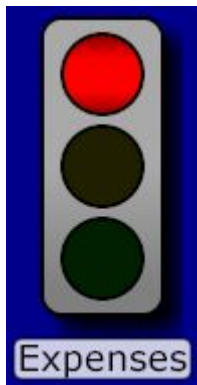
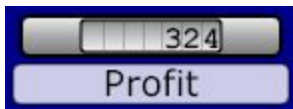
- Класс бизнес-метрик Ensemble содержит свойства - бизнес-метрики и метод, вычисляющий значения этих метрик
- Метод, вычисляющий значения бизнес-метрик, запускается автоматически через заданный промежуток времени
- Метод может содержать:
  - Обращение к интегрированным внешним приложениям
  - SQL-запрос по данным в Ensemble. Например, выбор информации из сообщений
  - Запуск расчетного алгоритма
  - Запуск бизнес-процесса Ensemble («ответное действие»)
- Результаты вычислений помещаются в высокопроизводительный кэш, используемый инструментальными панелями и другими компонентами отображения информации

# Инструментальные панели



- Инструментальная панель (Dashboard) – это Web-страница, на которой с помощью одного или нескольких графических компонент показываются значения бизнес-метрик
- Ensemble предоставляет набор готовых графических компонент: спидометр, светофор, диаграммы и т.д.
- Компоненты реализованы с помощью Structured Vector Graphics (SVG). Установка дополнительных ActiveX или Java компонент не требуется

# Компоненты Ensemble для создания инструментальных панелей



# Компоненты для отображения аналитической информации в ZEN



MVC Chart Page - Windows Internet Explorer

http://localhost:57772/csp/samples/ZENMVC.MVCChart.cls

Dashboard MVC Chart Page

Zen Demonstration MVC Chart Demonstration

User: UnknownUser Server: CACHE2007RC

[ Home ] > [ MVC Chart ]

This page demonstrates the following features:

- Using the Zen dataController component to automatically link data from a server-side Data Model to components on a web page.
- A dynaGrid component is linked to the dataController. Changes in the grid are automatically propagated to other linked components.
- A set of SVG charts are linked to the dataController and automatically change state in response to data changes.
- The Previous and Next buttons change the id of the data object linked to the dataController.
- The Change Model button causes the dataController to connect to a different type of dataModel class.

<i>dynaGrid</i>	
Cars	1900
Trucks	4300
Trains	6900
Airplanes	3300
Ships	9300

Previous Next Change Model

Local intranet 100%

# Инструментальные панели



- Инструментальные панели доступны в Ensemble Management Portal
- Инструментальные панели можно встраивать в Web-приложения
- У инструментальной панели есть URL, по которому можно к ней обратиться
- DrillDown – можно открыть подготовленный отчет с уточняющей информацией



# Создание решений мониторинга бизнес-активности в Ensemble



- Определяем интересующие заказчика метрики
- Создаем класс со свойствами-метриками и методом, который вычисляет их значения
- Создаем инструментальную панель, используя готовые компоненты Ensemble
- Встраиваем инструментальную панель в приложение (или просматриваем её в Ensemble Management Portal)

# Практический опыт



- Элементы ВАР присутствуют в большинстве интеграционных проектов на InterSystems Ensemble
- На InterSystems Ensemble реализовано ряд проектов, где задачи ВІ и ВАР имеют первостепенное значение

# Заключение



- Мониторинг бизнес-активности – новое направление аналитических систем
- Мониторинг бизнес-активности дополняет традиционные решения бизнес аналитики
- InterSystems Ensemble – платформа для создания решений для бизнес-аналитики, в том числе решений для мониторинга бизнес-активности



# Innovations by InterSystems



## Решение задач BI и BAM на платформе InterSystems Ensemble

Вадим Федоров

[vadim.fedorov@intersystems.com](mailto:vadim.fedorov@intersystems.com)

[www.intersystems.ru](http://www.intersystems.ru)

+7 495 967-0088

# BitMap-индексы. Что это такое?



- BitMap индекс – это тип индекса, который показывает удовлетворяет ли каждая запись некоторому условию
- Условие бинарное
  - Пациент – мужчина
  - Сумма заказа - 33 руб.
  - Город – Архангельск
  - День заявки - Понедельник

# Типы индексов



## Традиционные индексы

Черный	1568	2244	5791	12045	...
Белый	1141	3825	4258	6703	...

## BitMap-индексы

Черный	0010110000101100101001011	...
Белый	0101001111010011010110100	...

# BitMap-индексы



Условия	Записи									...	50 000 000							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
Пол - мужской	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	...		
Пол - женский	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	...
Город - Киев	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	...
Возраст 25 лет	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	...

# Как можно применять BitMap-индексы?



- Поиск и подсчет записей в очень больших таблицах
- Поиск записей, удовлетворяющих сложным логическим условиям

# BitMap-индексы в Caché



- `Index HC on HairColor [type=bitmap];`
- `Index CS on (State,City) [type=bitmap];`
- Любой неуникальный индекс может быть Bitmap индексом
- Специальный Extent индекс отражает существование записи

## Реализация Bitmap индексов в Caché и Ensemble



- Надежность: Реализованы на уровне ядра СУБД
- Производительность: Bitmap-операции атомарные
- Производительность: Оптимизация журналирования
- Масштабируемость: Используется компрессия Bitmap-индексов
- Гибкость: Возможность использования Bitmap-функций разработчиками



- Задача

- Пока мы использовали Bitmap-индексы для подсчета записей

- **Сколько** человек живет в Киеве?

- Хотелось бы быстро подсчитывать итоговые и средние значения

- На **какую сумму** были выставлены счета какой-либо группе людей ?

- Какой **средний размер счета** выставлялся конкретному человеку ?



# BitSlice-индексы



- Концепция
  - Возьмем числовое значение (например, поле счет человека)
  - Переведем его в двоичное представление
  - Построим условие для каждого бита

# BitSlice-индексы



Пример

У Человека №1 счет \$27 (11011)

У Человека №3 счет \$17 (10001)

## Записи

Условия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	□	□	□	50	000	000				
2.Пол - мужской	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	□	□	□
3.Bill бит 5	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	□	□	□
4.Bill бит 4	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	□	□	□
5.Bill бит 3	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	□	□	□
6.Bill бит 2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	□	□	□
7.Bill бит 1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	□	□	□

# BitSlice-индексы



- Как подсчитать все счета мужчин ?
  - $(\text{условие2 AND условие3}) * 16 + (\text{условие2 AND условие4}) * 8 + (\text{условие2 AND условие5}) * 4 + \dots$

## Записи

Условия	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	□ □ □	50 000 000
2.Пол - мужской	1 0 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1	□ □ □	□ □ □
3.Bill бит 5	1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0 1 1 0	□ □ □	□ □ □
4.Bill бит 4	1 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1	□ □ □	□ □ □
5.Bill бит 3	0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0	□ □ □	□ □ □
6.Bill бит 2	1 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1	□ □ □	□ □ □
7.Bill бит 1	1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0	□ □ □	□ □ □



# Проект в Красноярском крае



- Московский филиал InterSystems International Corporation являлся генеральным подрядчиком по лотам 1, 2 и 4 Краевой программы «Информатизация Красноярского края на 2004-2006 годы» и выполнял следующие работы:
- Создание системы ведения единых территориальных справочников и классификаторов (АИС ЕС, лот №1)
- Разработка централизованного хранилища данных и регистра информационных ресурсов Единой краевой информационной системы (АИС ИР, лот №2)
- Развитие краевой системы электронного обмена и сбора данных (АССД, лот №4)

# Проект в Красноярском крае - результаты



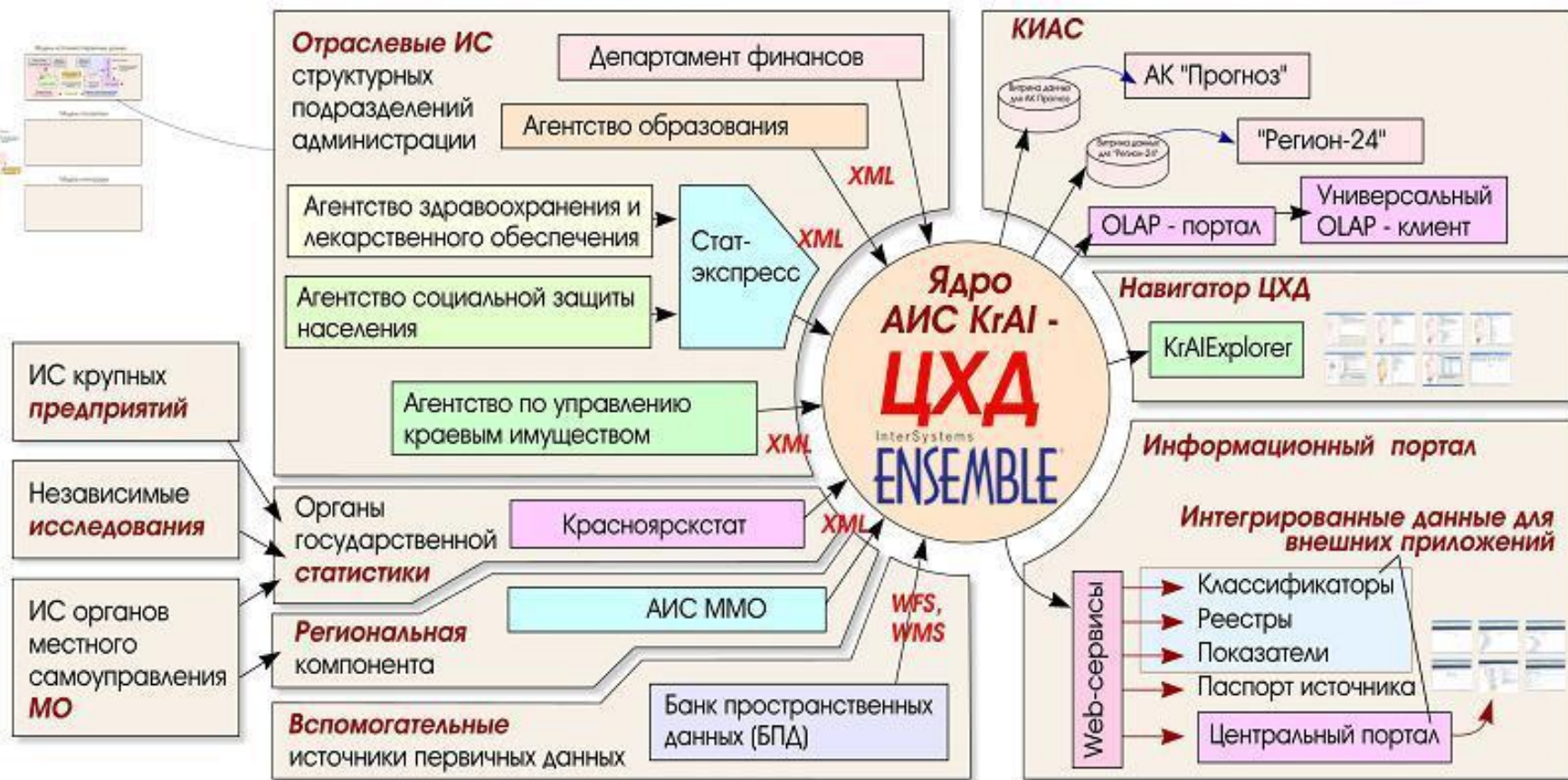
- Разработана базисная технология для интеграции информационных систем, используемых в администрации края
- Создано централизованное хранилища данных для получения агрегированных данных по согласованным форматам из витрин данных департаментов и агентств администрации или первичных данных из ведомственных информационных систем, а также для централизованного ведения НСИ
- Создана технология, позволяющая, на базе существующих ИС, расширять круг решаемых в администрации задач, в т.ч. осуществлять мониторинг критичных показателей

Все эти задачи были решены в рамках единого интегрированного решения (АИС KrAI), построенного на базе платформы для интеграции и разработки приложений InterSystems Ensemble

# Аналитическая информационная система KrAI

Сбор, предварительная обработка и интеграция данных.

Подготовка интегрированных данных для решения прикладных задач.



# Развитие проекта в Красноярском крае



- В 2007-2008 году запланировано развитие проекта в Красноярском крае
- 12 марта 2007 года Мининформсвязи России подвело итоги конкурса по отбору регионов для отработки и внедрения типовых решений в сфере региональной информатизации информатизации в рамках федеральной целевой программы «Электронная Россия (2002-2010 годы)».
- По типовому решению «Информационная система планирования и мониторинга социально-экономического развития субъекта Российской Федерации» одним из регионов выбран Красноярский край