

# Software AG IBO: потоковая

# аналитика в реальном времени

В феврале 2014 г. компания Software AG объявила о создании подразделения *Intelligent Business Operations (IBO)*, основная миссия которого — помощь компаниям в управлении большими данными. Технологии IBO обеспечивают возможность всестороннего обзора бизнеса, а также позволяют контролировать эффективность бизнес-процессов, заблаговременно выявлять возможности и риски и незамедлительно реагировать на них. Software AG IBO объединяет ряд ведущих продуктов в рамках одной платформы *in-memory*: системы *Terracotta Universal Messaging* и *BigMemory*, платформу *Arama*, платформы *Process Performance Management (PPM)* и *Optimize* и технологию *Presto*.



Владимир Силин — архитектор решений, компания Software AG.

## Введение

В условиях быстро меняющегося бизнеса компании для того, чтобы оставаться “на плаву” и быть конкурентоспособными, должны быть не просто адаптивными к новому, а реагировать на эти изменения практически в реальном времени. Это становится особенно выжым, например, для таких отраслей как: финансовый сектор, телеком, ритейл и др.

Технологии Software AG IBO во многом позволяют решить эту задачу за счет объединения в себе ряда ведущих продуктов на базе единой платформы *in-memory*:

- системы *Terracotta Universal Messaging* и *BigMemory* отвечают за обмен сообщениями, хранение и анализ больших данных с использованием технологии *in-memory*;
- платформа *Arama* обеспечивает непрерывный анализ данных, помогая выявлять риски и бизнес-возможности;
- платформы *Process Performance Management (PPM)* и *Optimize* отслеживают производительность бизнес-процессов относительно установленных KPI;
- технология *Presto* обеспечивает наглядное визуальное представление взаимосвязей в бизнесе.

Технологии IBO способны обеспечить бизнесу целый ряд ценных преимуществ. Это:

- защита репутации и источников прибыли: выявление и устранение рисков

еще до того, как они скажутся на степени удовлетворенности потребителей;

- использование бизнес-возможностей в реальном времени: например, предложение мобильным клиентам промо-акций там и тогда, когда им это нужно;
- эффективность и контроль расходов: возможность корректировать бизнес-процессы и добиваться успеха;
- непрерывное управление рисками в реальном времени: заблаговременное выявление и устранение рисков не соответствующих требованиям.

Платформа IBO помогает организациям всегда быть “на шаг впереди” конкурентов, быстро анализировать информацию (как в реальном времени, так и ретроспек-

тивно), визуализировать бизнес-данные и создавать динамичные бизнес-процессы для оперативного принятия решений.

В поддержку этой стратегической инициативы Software AG выпустила несколько новых версий продуктов: *Arama 5.2* (получившую интеграцию с *Universal Messaging* и значительно функционально расширенную), *Universal Messaging 9.7* и *Terracotta BigMemory 4.2*.

Теперь приложения для анализа данных в реальном времени, созданные с помощью *Arama* (начиная с версии 5.1), поддерживают чтение и запись с использованием *Terracotta BigMemory*, ведущей платформы управления большими данными *in-memory*. Пользователи могут анализировать огром-

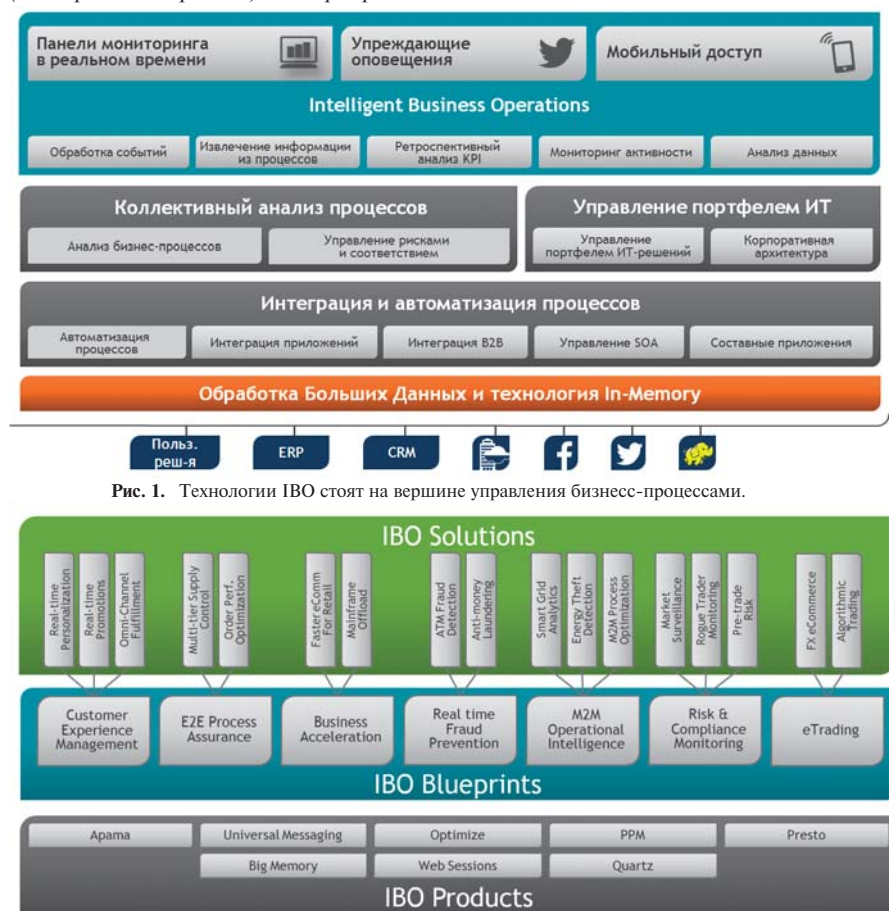


Рис. 1. Технологии IBO стоят на вершине управления бизнес-процессами.

Рис. 2. Семейства продуктов и решений Software AG IBO.

ные массивы данных, что позволяет им всегда иметь нужную информацию для принятия решений. Кроме того, теперь решения Arama и BigMemory имеют встроенный уровень обмена сообщениями — Universal Messaging. Эта платформа обмена сообщениями с низкой задержкой, разработанная Software AG, обеспечивает доступ к большим данным с любого устройства, платформы или приложения — в реальном времени. BigMemory 4.2 предлагает расширенные возможности обработки данных in-memory, включая поддержку клиентов .NET/C# и C++ и SQL для запросов данных in-memory, помимо стандартной поддержки JAVA. Software AG также представляет технологию BigMemory Hybrid, которая позволяет использовать системы хранения на базе flash в качестве дополнительного уровня in-memory. Данная технология помогает значительно снизить стоимость владения, при этом поддерживая доступность и масштабируемость на уровне DRAM-систем.

Необходимо отметить, что термин “большие данные” более правильно было бы переименовать в термин “аналитика больших данных”, который, в свою очередь, включает две составляющие: 1) аналитика в реальном времени как структурированных, так и неструктурированных данных очень большого объема (терабайтного и петабайтного уровней); 2) аналитика в реальном времени очень больших потоков данных (уровня терабит в секунду).

Ключевую роль в реализации решений первого типа играет технология Terracotta BigMemory. Аналитика второго класса базируется на технологии Arama Streaming Analytics, которая с февраля 2014 г. интегрирована с Terracotta BigMemory.

Технологии Terracotta вместе с компанией была приобретена Software AG в 2011 г., компания Arama — в 2013 г. В настоящее время обе эти технологии/семейства решений продаются Software AG как в составе интегрированных продуктов Software AG, так и в качестве независимых продуктов для использования в гетерогенном окружении. Terracotta BigMemory предлагаются в качестве OEM-решений рядом мировых вендоров.

## Технологии и решения IBO

Технологии IBO стоят на вершине управления бизнес-процессами (рис. 1). Весь спектр решений IBO представлен на рис. 2.

В данной публикации технологии IBO рассматриваются с акцентом на решения Arama и Terracotta BigMemory, которые являются фундаментом аналитики в реальном времени в портфеле предложений Software AG, позволяя сделать бизнес-процессы “умными”.

Arama — технология комплексного анализа потока событий в реальном времени. Terracotta — технология управления данными в оперативной памяти, основа платформы IBO.

## Arama Streaming Analytics

По мере того как возрастает роль интернет-вещей (IoT<sup>1</sup>), беспроводных сенсорных датчиков (MQTT<sup>2</sup>) все больше и



Рис. 3. Архитектура Arama Streaming Analytics.

больше потоков данных генерируются в реальном времени из множества источников данных. В режиме реального времени из этих данных может быть получена полезная информация, предоставляющая конкурентные преимущества организациям, которые хотят динамично менять тактику своего бизнеса, руководствуясь самыми актуальными данными, прежде чем они потеряют свою ценность. Платформа Arama streaming analytics позволяет это делать, предлагая (рис. 3):

- богатую аналитику — агрегирование, фильтрацию, интеграцию данных и др., поддержку для предикативной аналитики и моделей;
- смешивание в реальном времени текущих и исторических данных для более глубокой аналитики;
- механизм гармонизации и глобализации данных;
- поддержку приложений аналитики от сторонних разработчиков;
- инструменты бэк- и стресс-тестирования;
- гибкий, высокопроизводительный механизм обработки событий с низким уровнем задержки;
- богатую визуализацию и визуальные аналитические инструменты;
- инструментарий бизнес-уровня;
- поддерживаемую высокую пропускную способность сообщений для мобильных устройств, веб и IoT;
- высокую масштабируемость и производительность;
- in-memory-архитектуру;
- средства разработки приложений;
- компилятор LLVM (Low Level Virtual Machines) для оптимизированного управления данными;
- средства управления рисками и инфраструктурой, включая межсетевой экран;
- специальный язык разработки, оптимизированный для повышения масштабируемости;

1) IoT (The Internet of Thing) — концепция вычислительной сети физических объектов («вещей»), оснащенных встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой (Gartner IT glossary. Gartner, 5 May 2012).

2) MQTT (Message Queue Telemetry Transport) — протокол для “легких сообщений” для использования на вершине протокола TCP/IP. Предназначен для соединений с удаленными местами, где есть ограничения в пропускной способности сети или/и размере сообщений.

Разработана модификация MQTT — MQTT-SN v1.2 — MQTT для сенсорных беспроводных сетей с целью расширения протокола MQTT вне досягаемости TCP/IP инфраструктуры для решений с датчиками и приводами (подробнее об этом на сайте Zurich Research IBM).

- поддержку программирования с помощью C, Java® или через интерфейс пользователя;
- профилирование и отладку;
- адаптеры для подключения библиотек сертификатов;
- интеграция с FX;
- платформу интеграции для быстрой разработки новых адаптеров.

Arama streaming analytics прозрачно соединяет в себе возможности следующих продуктов:

- *Terracotta BigMemory* — дает доступ к терабайтам данных в оперативной памяти, позволяя оперировать с историческими большими данными и смешивать (где это необходимо), чтобы идентифицировать бизнес-модели/паттерны (модели поведения), которые произошли или вот-вот произойдут, с потоковыми данными в режиме реального времени;
- *Universal Messaging* — обеспечивает очень высокую производительность, надежную передачу сообщений, позволяет передавать данные в режиме реального времени от и до любого приложения, платформы и устройства, включая интернет, мобильные телефоны, MQTT и многочисленные корпоративные приложения с очень низкой латентностью. С выходом версии Arama 5.2 платформа Arama Streaming Analytics получила глубокую интеграцию с решением Software AG Universal Messaging, одновременно являясь фундаментом платформы интеграции webMethods;
- *Presto visual analytics* — предоставляет интерактивные информационные панели и визуализацию для бизнес-пользователей на мобильных и настольных устройствах.

Arama streaming analytics — одна из ведущих платформ в мире по обработке сложных событий. Она поддерживает широкий спектр сценариев использования, например, оперативную визуализацию в реальном времени, динамическое ценообразование продукции, выявление случаев мошенничества и профилактики, анализ данных IoT, продвижение клиентских промо-акций, оптимизацию локализации активов, электронных торгов и электронной коммерции, мониторинг рисков и контроль за соблюдением регламентов с быстрой реакцией на вызовы и угрозы. Платформа используется в 200 организациях по всему миру и яв-

ляется самым популярным решением среди игроков на рынках капитала. Подобным компаниям крайне важно иметь высокопроизводительные приложения с низким уровнем задержки для высокочастотного трейдинга, осуществления электронных операций на рынке Forex, анализа конъюнктуры и управления рисками. Также Арама используется, например, в сфере финансовых услуг — банками в Австралии и Новой Зеландии, Королевским банком Канады, Unicredit и DBS, в производстве с Manuvis, в логистике с Royal Dirkzwager, в области телекоммуникаций с Turkcell для обеспечения постоянной видимости операций и принятия немедленных, автоматизированных действий при необходимости.

В начале октября 2014 г. компания Software AG анонсировала выход новейшей версии платформы Арама Streaming Analytics, которая отличается рядом улучшений, таких как широкополосные каналы передачи данных, глубокая интеграция с платформой Universal Messaging и общая среда разработки с другими продуктами Software AG.

Новые широкополосные каналы передачи данных повышают производительность на одном сервере в 20 раз, что составляет более чем 32 млн событий в секунду. При горизонтальном масштабировании производительность может вырасти до миллиардов событий в секунду. Этот выдающийся результат обеспечивается путем разделения потока данных на несколько каналов, что позволяет максимально задействовать архитектуру параллельной обработки. Данные не «перемешиваются» друг с другом, а вероятность возникновения «узких мест» равна нулю. Для разработчиков это означает возможность структурировать приложения так, чтобы их данные могли обрабатываться независимо и выполняться параллельно.

Немаловажным преимуществом для клиентов является то, что теперь решение Арама 5.2 Studio можно использовать с Software AG Designer, что упрощает работу над проектами. Вместе эти два решения формируют среду разработки для продуктов Software AG. Они упрощают локальное создание проектов, ускоряют работу с кодом, позволяют применять гибкие методы разработки, а также — при необходимости — организовать эффективную среду совместной работы, где бы ни находились специалисты.

В соответствии с недавно опубликованном отчетом — Forrester Wave™: Big Data Streaming Analytics Platforms, Q3 '14 — решения Software AG Арама и Terracotta в этом анализе набрали максимальное число баллов среди других корпоративных оцениваемых решений этого класса (IBM InfoSphere Streams, Informatica Platform for streaming analytics, SAP Event Stream Processor, SQLstream — Blaze, Tibco StreamBase, Vitria Operational Intelligence), представленных на рынке.

#### Обработчик событий Арама

Основа платформы Арама — это механизм обработки сложных событий — EPL

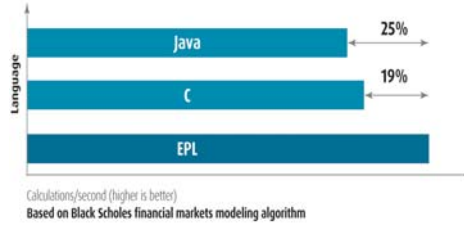


Рис. 4. Сравнение эффективности компиляции EPL с C и Java.

(Event Processing Language), а также широкая библиотека готовых программных сервисов с адаптерами для различных областей применения. Платформа Арама обеспечивает очень малое время отклика — несколько микросекунд, которое остается неизменным даже при росте объемов данных. Это достигается тем, что EPL построен на низкоуровневом публично доступном обработчике — Low Level Virtual Machine (LLVM), <http://llvm.org>.

Применение технологии LLVM для компиляции оптимизированного машинного кода позволяет выполнять сложные операции быстрее, чем при использовании языков C или Java (рис. 4). Открытая и гибкая среда разработки помогает быстро выполнить требования бизнеса и отраслевых регуляторов. Можно использовать платформу разработки приложений Арама вместе с сервисами для конкретных рынков капитала, чтобы выполнить требования самых разных отраслей. При этом не требуется овладевать новыми навыками разработки, тестирования и поддержки приложений.

#### Terracotta BigMemory

По мере роста объема данных поддержание высоких уровней масштабируемости и производительности становится непросто задачей — это относится как к транзакционным OLTP-приложениям, так и OLAP-приложениям. При этом для последних это особенно актуально, т.к. аналитика больших данных становится ключевым трендом развития и конкурентоспособности бизнеса.

Решение BigMemory, развертываемое на стандартных серверах, позволяет выполнять в оперативной памяти обработку нескольких ТБ данных в реальном времени. Это достигается за счет поддержки многоуровневого распределенного кэша данных, включая кэширование наиболее часто используемых данных на сервере приложений. Все остальные данные хра-

нятся в ОП серверов Terracotta. Это сокращает время обработки запросов с минут до менее секунды за счет перемещения данных с уровня внешнего хранилища (в предположении, что данные хранятся на HDD и не кэшированы) в RAM сервера Terracotta. Решение BigMemory подключается к серверам приложений через стандартные интерфейсы GbE/10GbE/FC/ Infiniband и др. по отказоустойчивой схеме (без единой точки отказа или 2 пути доступа на одно устройство).

Архитектура решения Terracotta BigMemory имеет высокую масштабируемость как по вертикали, так и по горизонтали (рис. 5), одновременно являясь эффективным средством управления производительностью и масштабируемостью приложений Java®. Само решение имеет полную отказоустойчивость и быстрый перезапуск (уровень доступности 99,999%).

В ходе недавнего тестирования производительности новой платформы специалисты Intel и Software AG разработали сценарий, предполагающий использование одного сервера на базе Intel® Xeon® E7-V2, к которому была подключена система, эквивалентная сети из 700 000 розничных магазинов. Платформа Terracotta, размещенная на сервере под управлением Intel® Xeon® E7-V2, смогла обрабатывать 5,6 млн обновлений данных в секунду. Для наглядности: такая скорость позволила бы системе обрабатывать изменения геопозиции каждого жителя США один раз в минуту.

Помимо этого, решение Terracotta BigMemory может использоваться в качестве дополняющего к другим аналогичным решениям класса in-memory, снижая общую стоимость решения, расширяя масштабируемость и объемы обрабатываемой информации в памяти.

#### Повышение эффективности использования памяти с помощью BigMemory

Многие решения для управления данными — коммерческие или пользовательские — хранят данные приложений в динамической виртуальной памяти Java и поэтому вызывают паузы в работе, связанные с очисткой памяти. BigMemory представляет собой решение Java, которое позволяет сохранять данные за пределами динамической виртуальной памяти Java. В результате эти данные не видны средству очистки памяти, что снижает необходимость в большом объеме динамической виртуальной памяти Java.

По мере роста требований к объему данных, хранящихся в памяти, объем динамической виртуальной памяти Java может оставаться небольшим, чтобы контролировать связанные с очисткой памяти паузы и задержки. При этом данные по-прежнему будут храниться в распределенном кэше ОП, что обеспечит очень быстрый доступ к ним из разных виртуальных машин Java.

Кроме того, можно достичь прироста производительности и сократить расходы за счет увеличения плотности серверов. BigMemory позволяет максимально

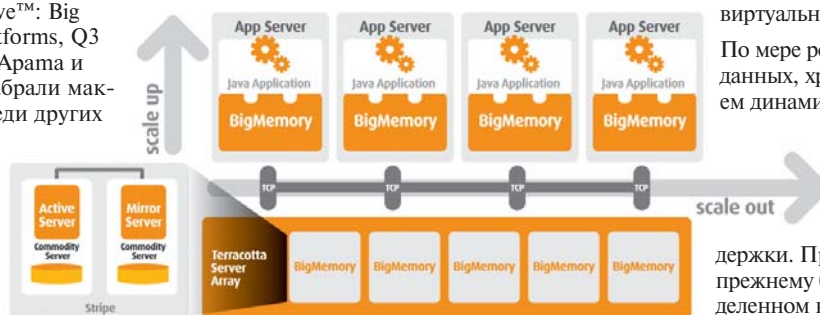


Рис. 5. Архитектура решения Terracotta BigMemory имеет высокую масштабируемость как по вертикали, так и по горизонтали. Само решение разворачивается на стандартных серверах, имеет полную отказоустойчивость и быстрый перезапуск (уровень доступности 99,999%).

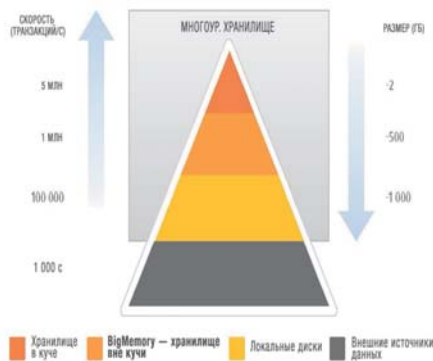


Рис. 6. Для обеспечения максимальной гибкости BigMemory является частью многоуровневой архитектуры, разработанной для хранения данных в локальной памяти вашего приложения.

эффективно использовать один сервер и избежать расходов, связанных с масштабированием между несколькими серверами. Используя решение BigMemory, вы можете выполнять такое масштабирование только тогда, когда это действительно требуется.

BigMemory обеспечивает приложениям Java мгновенный доступ к данным без дополнительных расходов на очистку памяти.

В результате удается решить три распространенные проблемы, связанные с предоставлением доступа к данным приложениям Java. Это:

- *задержки в работе баз данных:* хранение данных приложений в памяти, исключение дорогостоящих задержек, связанных с доступом к данным, хранящимся в базе данных или на веб-сервере;
- *непредсказуемое время ожидания очистки памяти:* объем динамической виртуальной памяти Java остается небольшим, что исключает задержки в процессе очистки памяти;
- *сложности в развертывании и управлении:* BigMemory легко встраивается в приложение и позволяет хранить сотни гигабайт данных в памяти без необходимости распределения данных между несколькими экземплярами Java.

Для обеспечения максимальной гибкости BigMemory является частью многоуровневой архитектуры, разработанной для хранения данных в локальной памяти сервера приложения (рис. 6). Все данные BigMemory доступны по требованию с внешнего серверного массива или дискового носителя. Любую часть серверного массива можно отключить от сети без простоя в работе приложений и потери данных.

Верхний уровень представляет область в динамической виртуальной памяти Java, в которой BigMemory хранит наиболее часто используемые данные, что обеспечивает время ожидания при чтении/записи меньше одной микросекунды. Уровень ниже динамической виртуальной памяти представляет кэш BigMemory in-memou, который недоступен для механизма очистки памяти. Это позволяет избежать пауз в работе JVM. Доступ к сотням гигабайт кэшированных данных осуществляется менее чем за 100 микросекунд.

BigMemory повышает эффективность использования памяти в каждом узле кла-

стера приложений. В результате достигается мгновенный доступ к огромному объему данных, хранящихся в памяти. В реальных развертываниях коэффициент консолидации серверов часто достигает четырех или более.

#### Почему предсказуемость и малое время ожидания имеют большое значение?

Зачастую производительность корпоративного приложения измеряется с точки зрения его пропускной способности.

Этот показатель может быть выражен числом операций, которые приложение может обработать за секунду. Хотя пропускная способность — это важный показатель, он отражает лишь среднее количество откликов за единицу времени.

Например, системы, которые обрабатывают тысячи запросов в секунду, могут делать это с задержкой до секунды или даже больше (см. рис. 6). Даже несмотря на то, что большинство операций выполняются с низкой задержкой, существование таких операций с более продолжительным временем ожидания может негативно повлиять на соблюдение соглашений об уровне обслуживания (SLA).

При работе с приложениями Java задержки часто связаны с длинными паузами при очистке динамической виртуальной памяти Java большого размера. Для достижения предсказуемой производительности и малого времени ожидания необходимо контролировать операции с данными и исключить непредсказуемое поведение механизма очистки памяти. Все эти задачи можно решить с помощью BigMemory, поскольку данные хранятся в памяти, но за пределами динамической виртуальной памяти Java. Это позволяет исключить узкие места производительности при хранении данных на диске или в сети, а также избежать пауз при очистке памяти, связанных с большим размером динамической виртуальной памяти Java.

Поскольку BigMemory позволяет хранить большие объемы данных в памяти при небольшом размере динамической виртуальной памяти Java, производительность приложений будет увеличиваться, а время ожидания останется низким. Таким образом, решение BigMemory обеспечивает высокую пропускную способность приложений, малое время ожидания и беспрецедентную масштабируемость. Используя данное решение, можно удовлетворить любые потребности бизнеса в плане управления данными.

#### Управление данными в реальном времени

Данные, которые хранятся в памяти, доступны для анализа в реальном времени, что помогает быстрее принимать решения по сравнению с использованием дисковых или сетевых хранилищ. В результате, достигается не только конкурентное преимущество, но также появляется возможность извлекать ценную информацию из данных, которая ранее была недоступна.

Например, обработка данных часто выполняется пакетно в режиме офлайн. При использовании решения BigMemory такую обработку можно выполнять в реальном времени, что дает возможность

персонализировать приложение для повышения удобства работы пользователя, а также создать новые опции с целью удовлетворения потребностей заказчиков по мере их появления. Например, одна из компаний смогла с помощью BigMemory сократить время обработки вычислений, связанных с оценкой риска, с нескольких минут до нескольких секунд. Вследствие этого удалось обеспечить реагирование на рискованные данные в процессе транзакций, а не после них.

Кроме того, BigMemory позволяет передавать большие объемы данных на мобильные устройства без необходимости ожидания извлечения данных с дискового носителя и без влияния на других пользователей, которые совместно используют динамическую виртуальную память Java.

#### Управление корпоративными данными

Хранение корпоративных данных в ОЗУ является ключом к достижению высочайшей производительности и масштабируемости. Однако этого недостаточно. Решение по управлению данными in-memou корпоративного класса должно обладать полным набором возможностей, таких как высокая масштабируемость, доступность и последовательность данных, мониторинг и поддержка данных различных типов.

Мы провели исследования того, как BigMemory позволяет использовать ОЗУ, доступное в современных серверах. BigMemory обеспечивает масштабирование между несколькими серверами в массиве, что обеспечивает постоянную доступность данных.

Серверный массив представляет собой независимый масштабируемый набор хранилищ, которые работают на базе недорогого стандартного оборудования. Такой массив обеспечивает возможности управления данными корпоративного класса для решения BigMemory на уровне приложения. Каждый сервер в массиве имеет хранилище in-memou и постоянное дисковое хранилище. Подобно RAID этот массив разбивается на группы серверов для формирования зеркалированных хранилищ. Данные, содержащиеся в серверном массиве, разделяются между существующими хранилищами. Со временем можно добавить несколько хранилищ для увеличения общего адресуемого размера кэша и пропускной способности подсистемы ввода-вывода.

Для обеспечения отказоустойчивости и надежности BigMemory запускается в высокодоступной конфигурации, в которой отсутствует единая точка отказа. Запись данных in-memou с уровня приложения в серверный массив является внутренним процессом. Любой сервер приложений или узел серверного массива можно перезапустить без риска потери данных.

Функции управления данными серверного массива позволяют оптимизировать среду выполнения, что недоступно для других решений in-memou. Например, транзакции можно группировать и менять их очередность с целью повышения пропускной способности. При этом время ожидания снижается, поскольку не

требуется подтверждений между узлами. Для обеспечения высокой доступности осуществляется зеркалирование каждого узла в серверном массиве. В случае если серверный узел перезапускается или выходит из строя, его зеркальная копия автоматически «занимает его место», что обеспечивает отказоустойчивость и постоянную доступность данных.

Архитектура серверного массива допускает добавление новых томов без повторного хэширования всех существующих — в результате новые тома можно запустить практически мгновенно. BigMemory с серверным массивом предлагает ряд возможностей, которые обеспечивают быстрое развертывание сервера для работы:

- механизм пакетной загрузки подготавливает новые серверы к работе перед добавлением их в массив, защищая приложение от чрезмерной вычислительной перегрузки и предотвращая задержки загрузки данных в память;
- функция kick-start делает конфигурации топологии нового серверного массива мгновенно доступными кластеру приложений. Это означает, что новые серверы готовы к обслуживанию, приложение может сразу же использовать их емкость.

Все функции обеспечения высокой доступности BigMemory можно распределять географически между несколькими центрами обработки данных. Это не только поддерживает приложения с распределенной архитектурой, но также позволяет выполнять аварийное восстановление в случае потери доступа ко всем серверам в ЦОДе. Таким образом, решение BigMemory обеспечивает 100%-ную надежность, высокую доступность и беспрецедентную производительность на всех уровнях ИТ-инфраструктуры.

#### Непротиворечивость данных

В любой компании существуют требования относительно непротиворечивого доступа к данным, начиная от асинхронного доступа «только для чтения» и заканчивая полным транзакционным доступом к важным бизнес-данным. Поскольку уровень непротиворечивости влияет на пропускную способность и время ожидания и зависит от бизнес-правил приложения, BigMemory позволяет настроить гарантии непротиворечивости с учетом различных наборов данных в рамках одного приложения.

BigMemory предоставляет полностью асинхронный доступ к кэшированным данным: такой доступ обеспечивает высокую пропускную способность и малое время ожидания, но при этом самые низкие гарантии непротиворечивости. Синхронный доступ к кэшированным данным обеспечивает баланс между быстрым доступом к данным при чтении и стабильным представлением данных по мере их изменений. Наконец, транзакционный доступ к данным обеспечивает совместимость с требованиями ХА.

BigMemory поставляется с настройкой по умолчанию, обеспечивающей баланс непротиворечивости, производительности и удобства настройки под требования конкретных приложений. Никакое дру-

гое решение для управления данными in-memory не предлагает таких возможностей в отношении непротиворечивости обработки данных в рамках одной архитектуры и топологии развертывания, одного приложения и одного API.

BigMemory — единственная платформа, которая обеспечивает предсказуемый уровень производительности при доступной цене на всех уровнях масштабирования и непротиворечивости данных.

#### Terracotta BigMemory как дополняющее решение

Более того, в настоящее время все больше заказчиков, работающих с приложениями SAP, комбинируют решения BigMemory и HANA (решение, разработанное SAP, для обработки БД SAP в памяти) для создания универсального хранилища данных in-memory. Такое гибридное хранилище обеспечивает более быстрый доступ к приложениям SAP, а также повышает производительность HANA за счет расширения объемов хранилища in-memory.

Хотя базу данных HANA можно масштабировать до относительно больших размеров, загрузка данных и их извлечение могут быть довольно сложным и длительным процессом. Во многих случаях заказчики хранят в HANA только «горячие» данные, а все остальные — за ее пределами в традиционных дисковых БД (часто Sybase®). Такие вторичные хранилища данных играют роль репозитория информации, которая может понадобиться HANA в будущем.

Использование решения BigMemory в качестве вторичного хранилища для HANA значительно повышает скорость, с которой HANA может извлекать новую информацию из внешних источников. Аналогичным образом, благодаря возможности переноса данных из HANA в BigMemory, приложения получают мгновенный доступ к аналитике.

#### Применения

В табл. 1 приведены примеры секторов экономики, для которых использование решения BigMemory открывает новые возможности.

#### Внедрения

##### Пример 1. Компания, занимающаяся обработкой платежей.

Компания является крупнейшим глобальным игроком на рынке интернет-платежей; прибыль компании зависит от эффективного управления рисками. Именно поэтому одним из основных направлений работы компании является борьба с мошенничеством.

Существовавшая ранее платформа обнаружения мошенничества обрабатывала всего 50 правил, однако этого было недостаточно.

Чтобы повысить удовлетворенность клиентов, нужно было гарантировать утверждение или отклонение транзакций в течение 650 мс. В прежнем соглашении об уровне обслуживания (SLA) компания должна была тратить не более 800 мс на каждую транзакцию, но в 10% случаев это условие не удавалось выполнить. При несоблюдении SLA компания была вынуждена либо одобрить транзакцию, либо выплачивать штраф. Это приводило к убыткам, составлявшим около \$10 млн ежегодно.

#### Решение

В ходе пилотного развертывания платформа BigMemory содержала тысячи правил в центральном хранилище in-memory объемом несколько терабайт. Пропускная способность была повышена более чем в 30 раз и составила 65 тыс. транзакций в секунду.

Платформа BigMemory обеспечивала крайне низкий уровень задержки при крупномасштабном развертывании, по-

Табл. 1. Примеры отраслей и преимущества использования решения Terracotta BigMemory.

Отрасль	Преимущества
<b>Финансовые услуги</b>	
Международная финансовая компания выполняет проверку торговых операций в течение четырех часов, что недостижимо при использовании отчетной системы на базе СУБД.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ускорение обработки торговых поручений, авторизации кредитных карт и других стандартных операций</li> <li>• Ускорение анализа данных для эффективного управления рисками и активами, а также обнаружения мошенничества в реальном времени</li> <li>• Быстрый, надежный доступ к данным клиентов на порталах</li> </ul>
<b>Телекоммуникации</b>	
Крупный оператор связи смог повысить производительность системы биллинга, улучшив показатель успешности обработки данных с 80 до 99%.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ускорение выставления счетов, авторизации новых абонентов и других транзакций</li> <li>• Повышение эффективности работы колл-центра благодаря ускоренному доступу к клиентским данным</li> <li>• Расширение спектра инструментов самообслуживания, предлагаемых абонентам, с помощью масштабируемых онлайн-приложений</li> <li>• Внедрение масштабируемого, сверхбыстрого решения для управления сетью</li> </ul>
<b>Высокие технологии, Интернет и онлайн-игры</b>	
Ведущий поставщик облачных сервисов смог обеспечить бесперебойную работу онлайн-служб благодаря хранению данных in-memory.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ускорение поиска, покупок, размещения объявлений и других онлайн-операций</li> <li>• Управление пиковыми нагрузками и долгосрочным ростом трафика</li> <li>• Обеспечение стабильного времени реагирования</li> <li>• Обеспечение бесперебойной работы сервиса</li> </ul>
<b>Развлечения и СМИ</b>	
Американский оператор кабельного телевидения смог гарантировать своим зрителям просмотр телепрограмм на iPad с высоким качеством и аутентификацией в режиме реального времени.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Масштабирование веб-сервисов для поддержки миллионов одновременных подключений</li> <li>• Отображение динамических или агрегированных данных с высокой скоростью</li> <li>• Максимальное удобство для пользователей</li> <li>• Сокращение затрат на аппаратное обеспечение</li> </ul>
<b>Туризм, транспорт и логистика</b>	
Ведущий в Европе портал гостиничных услуг смог ускорить процесс онлайн-бронирования, сократив использование базы данных на 50%.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ускорение бронирования, оплаты счетов и других ресурсоемких операций</li> <li>• Быстрое отображение динамических данных, таких как погода, статус заказа, время прибытия и изменения в движении транспорта</li> </ul>
<b>Госструктуры</b>	
Правительственное агентство США гарантировало выполнение внутренних соглашений SLA для трех приложений в двух центрах обработки данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повышение производительности и масштабируемости критически важных приложений</li> <li>• Анализ данных в режиме реального времени и высокая скорость обработки</li> <li>• Возможность предоставлять веб-сервисы миллионам пользователей</li> <li>• Соответствие обязательным условиям соглашений об уровне обслуживания (SLA)</li> </ul>

этому компания без колебаний выбрала BigMemory, для того чтобы выполнять новые требования SLA.

*Результаты: экономия десятков миллионов евро*

Платформа обнаружения мошенничества на основе решения BigMemory теперь включает тысячи правил проверки, проведения транзакций и выявления рисков.

Платформа BigMemory позволила компании сэкономить миллионы долларов за счет сокращения убытков от мошенничества, а также обеспечила выполнение более строгих требований нового соглашения SLA (время обработки транзакции не более 650 мс) для 99% обрабатываемых транзакций.

#### Пример 2. Компания Turkcell.

Turkcell — ведущая телекоммуникационная компания Турции, обслуживающая 34,5 млн абонентов, что составляет около 53% рынка Турции (по состоянию на 31 марта 2012 г.). Turkcell — ведущий в регионе игрок, лидер рынка в пяти из девяти стран, в которых работает компания. Абонентская база компании в регионе составляет 65,3 млн подписчиков.

Задачи, которые стояли перед компанией:

- удержание клиентов посредством адресных маркетинговых кампаний;
- повышение лояльности клиентов благодаря возможности предложить им нужную услугу в нужное время.

#### *Решение*

Повышение лояльности абонентов реализовывалось благодаря программе адресного маркетинга с учетом местоположения и поведения абонентов на основе решения Arama.

Механизм обработки событий Arama сопоставляет более миллиона предпочтений абонентов в час, используя более 200 различных критериев. Благодаря этой новой системе отдел маркетинга Turkcell может увеличить объем перекрестных и дополнительных продаж, например:

- абонент хочет перейти к другому оператору. В течение нескольких минут компания делает специальное предложение с целью удержания абонента;
- абонент звонит человеку, который не является абонентом Turkcell. Компания предлагает дополнительный пакет через SMS после звонка;
- абонент активирует смартфон: немедленно поступает звонок от центра обслуживания с предложением тарифного плана.

#### *Результаты:*

- коэффициент реагирования на маркетинговые кампании увеличился в 10 раз, что дало \$15 млн дополнительной прибыли за первый год;
- цикл маркетинговой кампании сократился с нескольких дней до нескольких минут;

- снизился отток клиентов;
- повысилась конкурентоспособность.

#### Пример 3. ЦЕРН (Европейская организация ядерных исследований).

Панели управления позволяют техническим специалистам отслеживать в реальном времени работу около 120 000 датчиков и различного сложного оборудования. Это электрические системы, датчики уровня и температуры, воздушные шлюзы и системы контроля и сбора данных, вентиляционные системы и системы управления доступом.

Платформы мониторинга должны обеспечивать отказоустойчивость. Вследствие высокого уровня зависимости систем друг от друга платформы нельзя отключать для проведения технического обслуживания.

Неожиданные происшествия, сбои в подаче питания и другие инциденты приводят к появлению большого числа событий и сообщений, которые должны быть обработаны менее чем за секунду. Даже в периоды высокой нагрузки инфраструктура должна функционировать стабильно и позволять инженерам и сотрудникам центра управления исправлять неполадки.

#### *Решение*

CERN Control and Monitoring Platform (C2MON) — это высокодоступное решение на базе нескольких серверов, которое обращается к общей базе данных с помощью технологии BigMemory.

Решение Terracotta поддерживает автоматическое аварийное переключение между зеркалированными серверами во избежание потери данных и нарушения работы приложений. Данное решение предназначено для важных приложений, требующих высокой пропускной способности, доступности и масштабируемости.

Быстрая обработка событий в реальном времени (меньше чем за 1 секунду) позволяет оперативно устранять неполадки.

#### *Результаты*

За один год удалось достичь уровня доступности 99,99984% для платформы мониторинга производственной инфраструктуры.

Решение BigMemory позволило ускорить доступ к данным, снизить время реагирования системы и увеличить пропускную способность. Кроме того, оно помогло сократить число инцидентов, требующих проведения технического обслуживания и ремонта.

Теперь систему можно перезагружать для проведения обслуживания (например, при обновлении или добавлении новых продуктов), не прерывая процесс мониторинга, а также расширить для хранения архивных данных и выполнения более подробного анализа в режиме реального времени.

*Владимир Силин,  
компания Software AG.*

# Intelligent Business Operations

## Конкурентное преимущество для вашего бизнеса

