

ПОСТРОЕНИЕ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ HADOOP



И.Н. Нахват

Data Integration Engineer, Бакалавр, Республика Беларусь

ООО «Гейм Стрим», Email: i_nakhvat@wargaming.net

Business develops fast nowadays, and effective management decisions become more and more dependent on rapid data analysis, search for hidden patterns and prediction. In case master systems are geographically scattered around the world, and their number amounts to hundreds, it is not possible without the integration of disaggregated data in a single repository. This report describes data warehouse architecture based on *Hadoop* platform.

С развитием бизнеса возникает необходимость оперативного анализа данных, поиска скрытых закономерностей и прогнозирования для принятия эффективных управленческих решений. В случаях, когда исходные системы географически разбросаны по всему миру и их количество измеряется сотнями, это невозможно без интеграции этих разъединенных данных в едином хранилище. Идея создания таких хранилищ данных не нова – основные определения были изложены Уильямом Инмоном в своей книге [1] в 1992 году. Однако высокие темпы прироста объемов информации в наши дни потребовали поиска новых программных средств. Одним из решений проблемы больших данных стала платформа Hadoop, концепция которой впервые была изложена в работе группы инженеров из Google [2] в 2006 году. Они предложили использовать связку из распределенной файловой системы и программ для распределенной обработки данных на вычислительном кластере. В этом докладе будет описана архитектура хранилища данных, в основе которого лежит платформа Hadoop.

В качестве источников исходных данных выступают реляционные СУБД PostgreSQL и MySQL (порядка 300 серверов, которые хранят логи различных приложений); системы передачи сообщений Kafka и Syslog (содержат время, затраченное на передачу пакета игровой информации от клиента к серверу и обратно); внешние текстовые файлы. Данные со всех этих источников собираются ежедневно и сохраняются в распределенной файловой системе HDFS в формате Parquet, который представляет собой колоночный формат хранения данных. Он обеспечивает хорошую компрессию, производительность запросов за счет уменьшения операций ввода-вывода по сравнению с построчными форматами хранения. Надеж-

ность обеспечивается за счет трехкратной репликации: выход из строя одного из узлов кластера не приведет к потере данных.

Для удобного доступа к данным в HDFS используется Cloudera Impala. Этот SQL-движок позволяет создавать таблицы и представления на основе файлов в HDFS, формировать запросы к ним на языке SQL. Существует возможность создания секционированных по ключу таблиц, что существенно снижает нагрузку на дисковую подсистему и повышает общую производительность запросов. В качестве ключа секционирования используется дата. Также Impala поддерживает сетевой протокол аутентификации Kerberos, что позволяет разграничивать права доступа к отдельным объектам.

Одной из особенностей HDFS является отсутствие операций изменения и удаления отдельных записей в файле: допускается лишь дополнить файл либо удалить целиком. Поэтому для удобства построения витрин данных, в основе которых лежат фактовые таблицы с агрегированными данными и таблицы измерений, используется СУБД Oracle. С помощью программного интерфейса ODBC осуществляется доступ к объектам в Impala. Хранимые процедуры на PL/SQL заполняют таблицы фактов и измерений в соответствии с принятыми бизнес-правилами. Стоит отметить, что вычисления происходят на стороне Hadoop, в реляционную базу данных сохраняется лишь итоговые результаты. Также средствами Oracle разработан набор автоматизированных тестов, которые проверяют качество преобразованных данных.

Для визуализации данных используется Tableau. С помощью этого инструмента бизнес-аналитики получают доступ через веб-интерфейс к отчетам на основе фактовых таблиц из Oracle. Отчеты представляют собой панели с ключевыми показателями, которые содержат таблицы, графики, интерактивные фильтры. Также Tableau может быть использовано и в обычных, и в сложных исследованиях: от визуализации вопросов/ответов до сложного анализа данных (тренды, корреляция).

В качестве планировщика задач используется инструмент непрерывной интеграции Jenkins, который по таймеру запускает скрипты командной оболочки, предоставляет графический интерфейс для создания и мониторинга задач. Его основными функциями являются координация ежедневных процессов по извлечению данных из внешних источников, их трансформация, запуск хранимых PL/SQL процедур, тестов по контролю качества данных.

В настоящий момент времени в HDFS хранится более 30 ТБ сырых данных, в Oracle более 3 ТБ агрегированных данных. Построение конечных отчетов в Tableau с произвольными фильтрами занимает не более 20 секунд, что является неплохим результатом. Основными достоинствами выбранной архитектуры являются быстрдействие и масштабируемость. К основным недостаткам можно отнести отсутствие режима горячего резерва, что приводит к появлению единой точки отказа в

лице NameNode; также выход из строя сервера данных (DataNode) приводит к резкому снижению производительности кластера из-за повышения нагрузки на сеть при репликации недоступных блоков. Недостатком Impala является неполная поддержка стандарта SQL, что вынуждает использовать Oracle или другие СУБД для реализации необходимого функционала.

Литература

1. Inmon W. Building the Data Warehouse // New York: John Willey & Sons, 1992.
2. Fay Chang, Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data // Google Lab, 2006.

Библиотека БГУИР