

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Кошелев Н.В.

Томский политехнический университет
kshlvnikita@yandex.ru

Введение

В последние годы IT-специалисты все чаще сталкиваются с проблемой «больших данных». С развитием цифровых технологий рост объемов данных увеличился в разы – каждый год появляется множество новых источников данных.

В качестве источников могут выступать непрерывно поступающие данные с измерительных устройств, события от радиочастотных идентификаторов, потоки сообщений из социальных сетей, метеорологические данные, данные дистанционного зондирования земли, потоки данных о местонахождении абонентов сетей сотовой связи, устройств аудио- и видеорегистрации. К примеру, датчики, установленные на авиадвигателе, генерируют около 10 Тб за полчаса. Примерно такие же потоки характерны для буровых установок и нефтеперерабатывающих комплексов. Только один сервис коротких сообщений Twitter, несмотря на ограничение длины сообщения в 140 символов, генерирует поток 8 Тб/сутки.[1]

Такие объемы данных создают ряд проблем: необходимо огромное количество времени для их обработки и достаточно большое хранилище для их хранения. Не смотря на то, что вычислительные мощности компьютеров растут каждый год, а стоимость хранения информации снижается, это не решает проблемы, так как вместе с развитием цифровых технологий, растет объем данных, которые эти технологии генерируют.

Соответственно, возникает необходимость создания технологии для эффективной обработки и хранения больших данных.

Требования к системе

Для того, чтобы система была эффективной и гибкой, она должна удовлетворять ряду требований. Исходя из того факта, что объем данных, которые предполагается хранить и обрабатывать, будет постоянно увеличиваться и конечный объем заранее не известен, следует, что система должна быть горизонтально масштабируема, т.е. должна иметь возможность неограниченного наращивания количества ресурсов.

Естественно, есть смысл обновлять аппаратную часть некоторых вычислительных узлов. Соответственно, система должна быть вертикально масштабируема, т.е. должна иметь возможность наращивания вычислительной мощности узлов.

На данный момент существует множество программных платформ, под управлением которых работают компьютеры, и каждая из них имеет свои достоинства и недостатки, кроссплатформенность системы позволит избавиться от зависи-

мости от той или иной платформы. Такая особенность может упростить масштабирование системы, благодаря увеличению количества поддерживаемых платформ.

В большинстве случаев большие данные – это неструктурированные данные. Следовательно, заранее неизвестно, какие задачи могут возникнуть. А это значит, что система должна быть гибкой, т.е. должна иметь возможность приспособиться к решению любых задач.

Архитектура

Исходя из приведенных требований сформирована архитектура системы представленная на рисунке 1.

Вся система разделена на 2 подсистемы:

1. Подсистема хранения данных;
2. Подсистема обработки данных.

Подсистема хранения данных исполняет роль распределенного хранилища, основная задача данной подсистемы состоит в сохранении данных и выдаче их по запросу.

Подсистема обработки исполняет роль вычислителя, который обрабатывает данные в хранилище. Основные вычислительные процессы выполняются именно этой подсистемой.

Каждая из подсистем состоит из двух основных компонентов:

1. Командный центр;
2. Узел;

Командный центр подсистемы обработки – это основной компонент системы. Он представляет собой главный сервер поддерживающий работоспособность всей системы. В задачи командного центра входит поддержка работы web-портала, сбор информации о доступных ресурсах и распределение нагрузки на множество узлов.

Командный центр подсистемы хранения так же является одной из важнейших элементов системы. Он занимается обслуживанием хранилища данных, т.е. предоставляет программный интерфейс для сохранения и доступа к данным.

Вычислительный узел (узел подсистемы обработки) – это любой компьютер, входящий в состав системы и предоставляющий часть своих ресурсов для обработки.

Узел подсистемы хранения только лишь хранит данные полученные от командного центра и выдает их по запросу.

Все взаимодействие пользователя с системой осуществляется через web-портал.

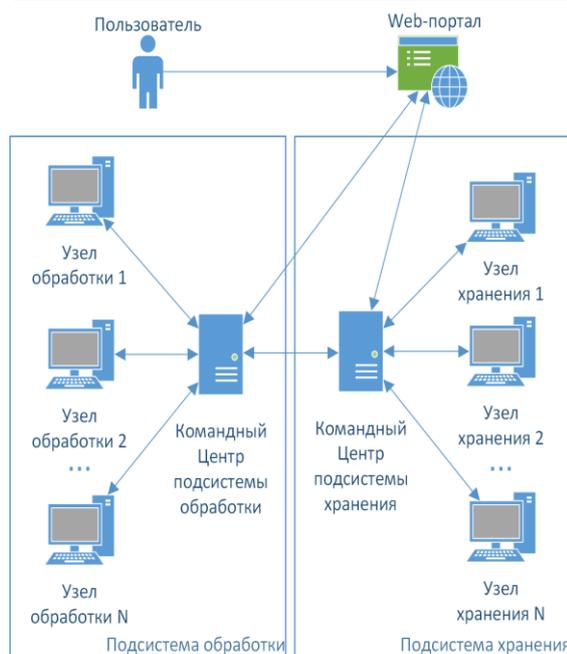


Рис.6. Архитектура системы

Web-портал – это сайт, предоставляющий пользователю функции и сервисы для работы с вычислительной системой. Представляет собой набор html-страниц со вставками программного кода на языке JavaScript.

Web-портал выполняет функцию графического интерфейса, предоставляющего пользователю простой и удобный доступ к системе. Так же портал формирует мета-описание задачи, которую составляет пользователь, в виде, пригодном для обработки ее командным центром.

Для создания новой задачи пользователю необходимо описать ряд инструкций в виде программного кода. Необходимы следующие инструкции:

- Инструкции распределения вычислительной нагрузки;
- Инструкции доступа к данным для узлов;
- Инструкции обработки данных для узлов.

Программный код, описывающий инструкции, должен быть написан с использованием стандартного набора функций, предоставляемого системой, и оформлен по правилам заданным системой.

Безопасность

Естественно, такая система должна быть хорошо защищена, так как данные хранящиеся и обрабатывающиеся в ней могут быть конфиденциальными. Поэтому система содержит набор мер, направленных на обеспечение безопасности данных.

Процедуры аутентификации и авторизации предотвращают несанкционированный доступ к данным посторонними лицами.

Так как передача информации осуществляется по сети Internet, необходимо обеспечить безопасность передачи и защитить канал передачи от перехвата. С этой целью все соединения шифруются по протоколу SSL/TLS.

Так же для защиты от перехвата соединение между командным центром и вычислительными узлами может осуществляться по разным заранее не известным портам. Данные передаются по порту сгенерированному случайным образом, который узлы получают от командного центра так же в зашифрованном виде.

Смена порта передачи данных может осуществляться как регулярно с определенным интервалом, так и по указанию администратора системы. В случае необходимости передачи конфиденциальных данных или данных повышенной секретности, возможно использование защищенного канала передачи (Virtual Private Network).

Применение

Архитектура системы построена таких образом, чтобы охватить как можно более широкий круг задач обработки и анализа больших объемов данных. Примером такой задачи может быть задача анализа данных приземных гидрометеорологических наблюдений получаемых с сети станций гидрометслужбы РФ.

Для повышения точности анализа и прогнозирования климата требуется обработка большого количества данных, собранных в прошедшие промежутки времени. К тому же новые данные поступают регулярно и их объем растет.

Так же данные поступающие с сети станций гидрометслужбы представлены в специализированном формате кодирования КН-01[2], следовательно, исходные данные требуют предварительной обработки, для последующего анализа.

Для решения задачи хранения и обработки такого рода данных, спроектированная система подходит особенно хорошо, так как масштабируемая архитектура позволяет легко решать задачи наращивания вычислительных ресурсов для постоянно растущего объема накопленных данных. Так же система предоставляет удобный и гибкий интерфейс для размещения новых данных в хранилище, а гибкая система создания задач позволяет обрабатывать новые данные любым способом.

Литература

1. КН-01//Википедия.[2014-2014]. Дата обновления: 08.01.2014. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=60587158> (дата обращения: 08.09.2014);
2. Большие данные (Big Data) // Tadviser. [2014-2014]. Дата обновления: 14.03.2013. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Большие_данные_\(Big_Data\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Большие_данные_(Big_Data)) (дата обращения: 08.09.2014).