

РЕАЛИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ERLANG/OTP FRAMEWORK

А.В. Гориченко, А. А. Киселев, В. А. Попугин
Научный руководитель: И.А. Ботыгин, доцент кафедры ИПС
Томский политехнический университет
nutka.1991@mail.ru

Введение

В мировой экономике происходят процессы глобализации и информационной интеграции. Причем, желательно, чтобы компьютерная технология, обеспечивающая интеграцию всей необходимой аналитикой информации в конкретной сфере интересов, была представлена единым программным комплексом.

В мире современных информационных технологий существуют решения, позволяющие проектировать такие комплексные виртуальные организации – grid-системы. Идеология grid предполагает возможность доступа к ресурсам виртуальной организации независимо от географического места расположения пользователя и самих ресурсов [1, 5, 6]. Современной предпосылкой к интеграции и консолидации данных является также и концепция Cloud computing, в основе которой также лежат виртуальные и распределенные системы.

Заметим, что именно распределенные информационные системы обеспечивают работу с данными, расположенными на разных серверах, на различных аппаратно-программных платформах и хранящимися в различных форматах. В современных сетевых информационных технологиях всё чаще используют распределённую обработку данных. Она позволяет повысить эффективность удовлетворения информационных потребностей пользователей, обеспечить гибкость и оперативность принимаемых им решений.

Настоящая работа посвящена исследованию распределённых систем, а также реализации распределённой системы обработки и хранения данных на основе Erlang/OTP Framework [2-4, 6, 7].

Ролевая модель доступа

Изначально была определена цель разрабатываемого распределённого приложения – хранение и получение данных. Такая цель, как минимум, предполагает следующую ролевую модель доступа:

Пользователь. Заходя в систему, пользователю необходимо авторизоваться. После авторизации он обладает правами просмотра полученных данных.

Неавторизованный пользователь (гость). Гость может лишь попасть на интерфейс идентификации. Никаких данных просмотреть он не может.

Администратор. Обязательная полная авторизация, но с разграничением прав доступа к отдельным выделенным ресурсам. В частности, мо-

жет редактировать, удалять и добавлять пользователей, видеть список работающих удалённых узлов. Имеет возможность просмотреть и отредактировать содержимое базы данных.

Пользователи с помощью браузера взаимодействуют с веб-сервером. Веб-сервер взаимодействует с основным серверным приложением Erlang. И уже основное серверное приложение Erlang взаимодействует с удалёнными рабочими узлами Erlang (рис. 1.).

Веб-сервер предоставляет графический интерфейс для пользователей, контролирует сессии пользователей. С веб-сервера идёт взаимодействие с серверным приложением Erlang. Серверное приложение Erlang динамически осуществляет коммутацию (соединения) с удалёнными узлами (подключение и отключение), распределяет задание по узлам. Инициаторами подключения к системе являются удалённые рабочие узлы.

Информация хранится на удалённых узлах. На каждом узле развёрнута база данных «Mnesia», входящая в состав Erlang/OTP. «Mnesia» является приложением OTP, основанном на NoSQL – базе данных с использованием ETS и DETS-таблиц. Каждый узел имеет одинаковую структуру данных, создаваемую при первом запуске удалённого узла. Однако, каждый узел хранит свою уникальную информацию и серверное приложение занимается распределением потоков данных между удалёнными узлами.

Главный компонент – это серверное приложение и веб-сервер, которые находятся на одном компьютере, а удалённые узлы на других.

Разработка приложения

Разработанная система представляет собой распределённое приложение сбора и хранения данных гидрометеорологических наблюдений. Веб-ориентированный интерфейс пользователя обеспечивается веб-сервером Cowboy.

Система включает следующие основные модули.

Серверный модуль. На нём выполняется запуск сервера, инициализация базы данных (БД), создание общей схемы и таблицы для БД, отслеживание подключения/отключения пользователя, передача задания, запроса, файла пользователю, получение данных от пользователя, передача данных с временной базы данных в постоянную.

Модуль пользователя. С его помощью осуществляется подключение пользователя к серверу, актуализируется база данных, заносятся получен-

ные данные в таблицы базы данных. Один раз в сутки, или по запросу сервера, осуществляется передача собранной информации от клиента на сервер.

Также разработаны дополнительные модули.

Модуль, отслеживающий работоспособность сервера.

Модуль отвечающий за выполнение задания, передачу файлов и запросов.

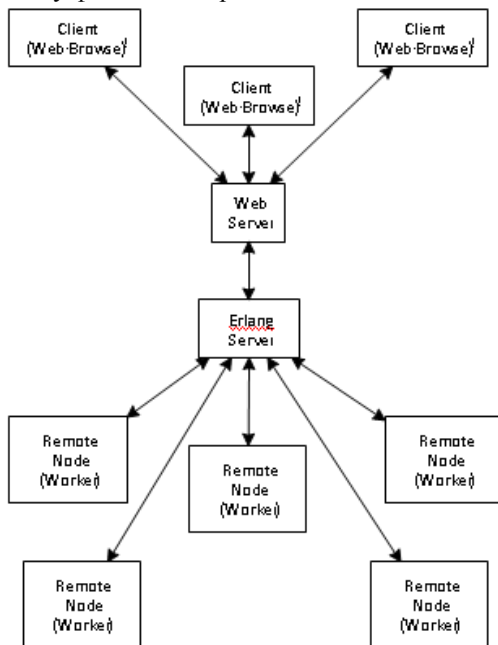


Рис. 1. Функциональная структура системы

Распределённая вычислительная сеть обработки и хранения данных, реализованная с помощью функционального языка Erlang в составе фреймворка OTP, состоит из следующих элементов:

ErlangServer – основной компонент распределённой вычислительной сети. Занимается хранением информации о подключённых рабочих узлах и пользователях. Автоматически отслеживает подключения и отключения удалённых рабочих узлов и оповещает об этом пользователей. Принимает запросы от пользователей на выполнение заданий. Распределяет принятые задания по удалённым узлам.

Remotenodes – рабочий узел, расположенный в сети Internet. Исполняет задания, принятые от ErlangServer. После обработки возвращает результат в ErlangServer. Количество рабочих узлов – не ограничено.

Webserver – веб-сервер для работы с пользователями. Выступает в роли клиента для ErlangServer. Реализует взаимодействие с пользователями через веб-интерфейс. Принятые от пользователя задания преобразует в понятный для ErlangServer формат и передаёт их на исполнение. Получает от ErlangServer результаты выполнения заданий и передаёт их пользователю.

Client – компонент пользователя, использующего сервисы распределённой вычислительной

сети. Взаимодействует с сетью через веб-интерфейс, предоставляемый от WebServer.

Заключение

На данном этапе разработки получены следующие результаты:

1. Реализована часть серверного модуля, а именно: компонент ErlangServer. Выполняется запуск сервера, отслеживаются подключенные клиенты. Инициализируется БД, создается общая схема для «Mnesia», создаются таблицы и копируются на все подключенные узлы.

2. В удалённом рабочем узле реализовано подключение к серверу и инициализация БД.

3. Реализован модуль, отслеживающий работоспособность сервера. Запускает сервер, а в случае его отказа выполняет перезапуск.

4. В дальнейшей перспективе необходимо реализовать такие модули как WebServer, пользовательский интерфейс программы и конкретные сценарии для выполнения задач на распределённых удалённых узлах. Реализовать полноценное взаимодействие с базой данных.

5. Также в перспективе – реализация динамического распределения нагрузки между узлами сети, распределение данных по узлам в зависимости от их физического расположения.

Проделанная работа на данном этапе является серверным модулем, который позволит решать задачи с высокими требованиями к вычислительным ресурсам. Предложен программный инструмент, позволяющий наращивать вычислительную мощность системы без её остановки и незаметно для конечного пользователя с минимальными затратами.

Литература

1. Распределённые вычисления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=65233585>, свободный.
2. Learn You Some Erlang [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://learnyousomeerlang.com/>, свободный.
3. Erlang [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.erlang.org/>, свободный.
4. Erlang Solutions [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.erlang-solutions.com/>, свободный.
5. Грид [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=66132964>, свободный.
6. Grid computing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Grid_computing свободный.
7. Erlang (programming language) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Erlang_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Erlang_(programming_language)), свободный.