

М.А. Керносов, М.Э. Лотфулина
(Украина, Харьков)

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ AJAX-ЗАПРОСОВ К БАЗЕ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

В большинстве современных web-приложений, включая распределённые информационные системы (ИС) с web-интерфейсом пользователя, в настоящее время применяется технология Ajax. Данная технология позволяет выполнять обновление данных web-страницы без ее перегрузки, динамически изменяя только содержимое отдельных структурных компонентов страницы посредством обработки асинхронных запросов к серверу системы. При этом Ajax-запросы выполняются в режиме реального времени, вследствие чего скорость их выполнения в значительной мере влияет на уровень эргономики и удобства интерфейса пользователя web-приложения.

В то же время обеспечение приемлемого времени отклика серверной части ИС при обработке таких запросов может быть затруднено вследствие влияния таких факторов:

- наличие большого количества запросов к базе данных (БД) ИС в единицу времени (работа множества пользователей с web-интерфейсом распределённой ИС может приводить к одновременному формированию большого количества однотипных запросов);
- наличие множества других (сформированных без применения технологии Ajax) запросов, обрабатываемых серверами системы управления базами данных (функционирование ИС со значительным количеством одновременно работающих пользователей, как правило, характеризуется загрузкой серверов БД множеством запросов различной степени сложности и назначения);
- применение в архитектуре ИС типового подхода к объектно-реляционному отображению между программным (ПО) и информационным обеспечениями ИС (в данном случае каждой таблице БД ставится в полное соответствие класс ПО, а загрузка данных в объект класса предполагает считывание содержимого всех полей таблицы БД);
- невозможность существенного повышения производительности выполнения Ajax-запросов за счет оптимизации ПО или модернизации аппаратного обеспечения ИС.

В связи с воздействием вышеперечисленных факторов, влияющих на время обработки запроса, наиболее перспективным направлением исследований, направленных на снижение время отклика системы, является оптимизация производительности на уровне БД ИС, время выполнения запросов к которой часто составляет основную часть времени обработки Ajax-запроса.

В свою очередь оптимизация работы с БД требует изменения принципов классического объектно-реляционного отображения и расширения слоя ПО, который отвечает за объектно-реляционное отображение (например, в случае применения паттерна проектирования ПО «DAO» – Data Access Objects). В ча-

стности, в работе предлагается расширение функциональности DAO-слоя ПО ИС и включение в него методов, осуществляющих частичную загрузку объектов бизнес-классов (т.е. обеспечивающих заполнение информацией из БД только тех полей, которые необходимы для генерации ответов на Ajax-запросы).

На уровне БД анализ SQL-запросов, обеспечивающих такую частичную загрузку полей объектов ПО, позволяет выделить типовые структуры данных, запросы на получение которых являются наиболее частыми. В свою очередь это даёт возможность дополнительной индексации таблиц БД посредством создания таких индексов, которые будут содержать всю необходимую информацию для обработки Ajax-запросов. Создание данных индексов позволит изменить алгоритм обработки описанных SQL-запросов оптимизатором СУБД. Генерируемый оптимизатором план выполнения SQL-запросов будет ориентирован на поиск и выборку данных непосредственно из упорядоченных индексов, что позволит избежать полного сканирования таблицы, т.е. значительно упростит план выполнения такого SQL-запроса и снизит время его выполнения.

В таком случае алгоритм обработки Ajax-запросов будет включать следующие этапы:

- формирование Ajax-запроса web-интерфейсом пользователя ИС;
- получение запроса web-сервером ИС, вызов методов объектов ПО, необходимых для его выполнения;
- формирование DAO-слоем ПО ИС SQL-запросов к БД системы;
- анализ полученных SQL-запросов оптимизатором СУБД, формирование планов выполнения запросов к данным БД;
- выполнение SQL-запросов и извлечение данных из индексов таблиц БД;
- обработка результатов выполнения SQL-запросов DAO-слоем ПО ИС, частичное заполнение данными полей объектов бизнес-классов ПО;
- формирование ответа на Ajax-запрос и его передача web-сервером web-интерфейсу пользователя ИС;
- обработка результатов Ajax-запроса web-интерфейсом пользователя ИС на стороне клиента системы и обновление содержимого web-страницы.

Предложенный подход к оптимизации Ajax-запросов к БД ИС является развитием существующих моделей объектно-реляционного отображения и паттерна проектирования DAO, которое обеспечивает реализацию эффективного объектно-реляционного отображения как на уровне объектов, обеспечивающих реализацию бизнес-логики ИС, так и на уровне вспомогательных структур данных, обеспечивающих решение задач оптимизации операций передачи и выборки данных.

Литература

1. Кайт Т. Oracle для профессионалов / Т. Кайт. – Перевод с англ. – Москва: DiaSoft, 2005. – 1831 с.
2. Закас Н. Ajax для профессионалов / Н. Закас, Дж. Мак-Пик, Дж. Фосетт. – Перевод с англ. – Санкт-Петербург: Символ-плюс, 2006. – 488 с.