

УДК 004.658.3

## СОГЛАСОВАНИЕ ВЕРСИЙ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ НАД ИХ СТРУКТУРАМИ

Кучура О. Ю.,

к.т.н., доцент каф. СПО Зиноватная С.Л.

Одесский национальный политехнический университет, УКРАИНА

**АННОТАЦИЯ.** Рассмотрены проблемы, возникающие при согласовании версий реляционной базы данных, а также способы их решения. Описаны операции над структурами реляционных баз данных, применение которых ускоряет процесс согласования версий.

На сегодняшний день для разных предметных областей разрабатываются сложные программные системы, сохраняющие большое количество данных. Для их хранения чаще всего используются реляционные базы данных со сложной структурой, включающие множество таблиц и связей между ними.

Разработка, изменение и поддержка таких баз данных требует значительных усилий со стороны разработчиков, так как работа со сложной схемой базы данных может привести к ошибкам, ведущим к повреждению данных.

При создании или модификации сложной базы данных могут быть сформированы различные ее версии, описанные в виде дампов. Дамп базы данных представляет собой текстовый файл, включающий описание структуры базы и/или содержащихся в ней данных в виде команд SQL. Анализ, сравнение и согласование версий вручную требует значительных усилий. Работа с текстовыми файлами без специальных инструментов может порождать случайные ошибки.

Для облегчения сравнения версий существуют программные решения, способные найти и отобразить различия в схемах баз данных, например «*Compalex*» [1]. Это бесплатная система с открытым исходным кодом, которая наглядно отображает различия между двумя структурами базы данных.

Аналогичные функции присутствуют в некоторых менеджерах баз данных, например «*dbForge Studio for MySQL*» [2]. Но они не позволяют объединить несколько версий в одну и для их работы необходимо наличие установленной и настроенной СУБД, так как они оперируют не дампами, а уже созданными или загруженными в СУБД базами данных, используя SQL-команды. К тому же эти инструменты являются платными.

Целью исследования является уменьшение времени на получение согласованной версии базы данных за счет автоматизации анализа дампов и их объединения.

Для достижения поставленной цели разработана программная система, которая позволяет находить отличия в версиях базы данных, представленных текстовыми файлами с набором команд создания и заполнения таблиц базы данных (дампами), а также редактировать и объединять различные ее версии, представив согласованную версию в виде нового текстового файла (дампа).

Структура реляционной базы данных представляет собой совокупность реляционных таблиц, а так как порядок записи этих таблиц не имеет значения, то можно сказать, что структура реляционной базы данных – это множество таблиц. Каждая таблица в свою очередь состоит из столбцов, порядок следования которых также не имеет значения, поэтому по аналогии можно утверждать, что таблица является множеством столбцов [3].

Каждый столбец таблицы описывается набором параметров, таких как: имя, тип данных, размер, может ли значение быть пустым (NULL), значение по умолчанию, ограничения первичного ключа, ограничения внешнего ключа и другие ограничения.

Учитывая все эти факты, к структуре реляционной базы данных можно применить определенные операции, которые основаны на математических операциях над множествами.

Таким образом, применив операцию пересечения к двум версиям, можно получить структуру, которая содержит общие элементы для исходных версий. Выполнение этой операции предполагает выполнение операции пересечения над множеством таблиц первой версии и множеством таблиц второй версии, вследствие чего результирующее множество содержит таблицы, присутствующие как в первой версии, так и во второй. Следующим шагом является выполнения операций пересечения над множествами столбцов соответствующих общих таблиц. В результате получается структура, содержащая общие таблицы, состоящие из общих столбцов для обеих исходных версий. Такая операция дает представление о том, что общего в двух версиях базы данных.

Применив операцию разности к двум версиям, можно получить структуру, содержащую элементы первой версии, которые отсутствуют во второй. Результатом операции является структура, содержащая таблицы из первой версии, которые отсутствуют во второй. А также таблицы, присутствующие в обеих версиях, но содержащие такие столбцы, которые есть в первой, но нет во второй. Такая операция покажет уникальные элементы одной версии по отношению к другой.

Операцию объединения невозможно реализовать по такому же принципу, как пересечение или разность, потому что могут возникнуть противоречия, когда в обеих версиях есть таблицы с одинаковыми столбцами, у которых разные параметры. В таком случае операцию объединения версий можно рассматривать как совокупность операций. Применив операцию пересечения к двум версиям ( $V_1$  и  $V_2$ ) получим общие элементы исходных версий, применив операцию разности  $V_1 \setminus V_2$  и  $V_2 \setminus V_1$ , получим уникальные элементы каждой из версий. Затем объединив результаты этих операций, получим объединение двух версий.

$$V_1 \cup V_2 = (V_1 \cap V_2) \cup (V_1 \setminus V_2) \cup (V_2 \setminus V_1) \quad (1)$$

При наличии конфликтных ситуаций, пары элементов (столбцов соответствующих таблиц с одинаковым названием, но разными значениями параметров) можно вынести в отдельную структуру, из которой необходимо вручную выбрать нужный столбец из двух противоречивых.

Таким образом, предложены операции над структурами реляционных баз данных, такие как пересечение, разность и объединение. Создана программная система для согласования версий баз данных, реализующая перечисленные операции. Использование такой системы, ускоряет процесс получения новой согласованной версии.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Инструмент для сравнения схем баз данных «Compalex» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.compalex.net/>.
2. Интеллектуальный инструмент для управления базами данных «dbForge Studio for MySQL» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.devart.com/ru/dbforge/mysql/studio/>.
3. Дейт К. Введение в системы баз данных. / К. Дейт – 8-е изд. – М: Изд-во Вильямс, 2006. – С. 1328.