

Поддержка целостности данных в случае многозначных функциональных зависимостей реляционной модели

В.А. Филатов¹, Н.В. Касаткина², З.Л. Костина¹

Аннотация - report is devoted to research the methods of maintaining data integrity in relational databases.

Ключевые слова – база данных, реляционная модель, функциональные зависимости.

I. ВВЕДЕНИЕ

Опыт разработки, внедрения и эксплуатации современных информационных систем показывает, что на модельном уровне наиболее эффективной структурой, удовлетворяющей требованиям, как разработчика, так и пользователя, является реляционная система. Теоретические основы проектирования реляционных баз данных, предложенные Коддом [1], с 1970 года по настоящее время практически не изменились. Представляемый доклад посвящен исследованию методов поддержки целостности данных в реляционных системах.

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Основной структурной единицей данных в реляционной модели является n -арное отношение, представляющее собой конечное подмножество декартова произведения доменов. Пусть R – конечное множество имен отношений базы данных; $D = \{D_1, \dots, D_n\}$ – множество доменов, где всякий домен D_i есть именованное множество атомарных значений элементов данных; A – конечное множество имен атрибутов отношений; dom – отображение из A в D .

Пару $\langle A_i, \text{dom}A_i \rangle$, где $A_i \in A$ называют атрибутом. Схему S_i отношения R_i , $R_i \in R$ можно представить в виде $R_i(A_1, \dots, A_n)$, в котором все A_i различны. Отношение r_i можно определить как расширение схемы S_i : $r_i \subseteq \text{dom}A_1 \times \dots \times \text{dom}A_n$. Перестановка атрибутов в схеме не порождает нового расширения и множество $\{A_1, \dots, A_n\}$ атрибутов отношения R_i задает тип отношения. Для спецификации состава носителя используется выражение $R_i = A_1, \dots, A_n$. Структурная схема U реляционной базы данных – это спецификация вида (R_1, \dots, R_p) , где $R_i \in R$ и все R_i различны.

Одним из основополагающих понятий в технологии баз данных является понятие целостности. Целостность (от англ. integrity – неприкосновенность) – понимается как правильность данных в любой момент времени.

Современные системы управления базами данных (СУБД) имеют ряд средств для обеспечения поддержания целостности, при этом основным средством поддержки логических ограничений целостности в реляционной модели данных – является управление ключевыми атрибутами отношений.

Однако существует класс задач, для которых выполнить логические ограничения целостности при помощи технологии составных ключевых атрибутов однозначно не всегда удастся. В реляционной теории баз данных такой случай относится к исследованию многозначных функциональных зависимостей общей теории нормализации отношений [2].

Предлагаемая в докладе технология декомпозиции универсального отношения при многозначных зависимостях атрибутов позволит автоматически поддерживать ограничения целостности непосредственно при вводе данных. Пусть r – отношение со схемой R . X, Y, Z – подмножества из R , такие что $Z = R - (X, Y)$. Отношение r удовлетворяет множественным функциональным зависимостям тогда и только тогда, когда r разделяется без потерь на отношения $R_1 = XY$ и $R_2 = XZ$. Если отношение r разделимо на два отношения $R_1 = XY$ и отношение $R_2 = XZ$ без потерь, то отношение r может быть замещено эквивалентным отношением r' , удовлетворяющим ограничениям целостности, как для отношения R_1 , так и для R_2 . Декомпозиция отношений:

$$R_1(\underline{X}, \underline{Y}) \rightarrow R_{11}(\underline{X}), \\ R_{12}(\underline{Y}); R_2(\underline{X}, \underline{Z}) \rightarrow R_{21}(\underline{Z}); r'(\underline{X}, \underline{Y}, \underline{Z}).$$

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа особенностей реляционной модели данных рассмотрены основные проблемы поддержки целостности в случае многозначных функциональных зависимостей. В докладе предложен метод поддержки целостности средствами СУБД, который позволит повысить эффективность технологии обработки данных в информационных системах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Ульман, Дж. Основы системы баз данных: Пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 335 с.
- [2] Мейер Д. Теория реляционных баз данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 608 с., ил.

¹ Харьковский национальный университет радиоэлектроники, пр. Ленина, 14, Харьков, 61166, УКРАИНА, filatov_val@ukr.net

² Высшая аттестационная комиссия Украины, ул. Крещатик, 34, Киев, 01001, УКРАИНА, nkasatkina@ukr.net