DOI: 10.17117/na.2016.05.03.134

<http://ucom.ru/doc/na.2016.05.03.134.pdf>

Поступила (Received): 01.05.2016

Петрова А.Н., Калмыков И.Н.**Нисходящая денормализация таблиц как средство
повышения производительности приложений****Petrova A.N., Kalmykov I.N.****Downward denormalization of tables as a means
to improve application performance**

В процессе наполнения информационных систем встает вопрос повышению производительности приложения. Статья посвящена примеру повышения производительности за счет денормализации таблиц. Авторы приводят пример таблиц, запросов, использующих их и оценку времени выполнения запросов

Ключевые слова: базы данных, структура данных, оптимизация приложений, информационные системы

In the process of filling the information systems raises the question of productivity enhancing applications. The article is devoted to the method of raising productivity through denormalization of tables. The authors cite the example of the tables, queries using them and evaluate execution time of queries

Key words: databases, data structures, application optimization, information systems

Петрова Анна Николаевна

Кандидат технических наук, доцент
Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет
г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27

Petrova Anna Nikolaevna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Komsomolsk-on-Amur state technical university
Komsomolsk-on-Amur, Lenin ave., 27

Калмыков Илья Никифорович

Магистр
Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет
г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27

Kalmykov Ilya Nikiforovich

Master
Komsomolsk-on-Amur state technical university
Komsomolsk-on-Amur, Lenin ave., 27

В процессе сопровождения информационной системы возникает проблема повышения производительности [1]. Одним из путей решения является денормализация таблиц базы данных. Денормализация – это процесс обратный нормализации отношений базы данных. В ситуациях, когда производительность запросов невозможно повысить средствами языка SQL, может проводиться денормализация – композиция нескольких отношений в одну, которая, зачастую, находится во второй, но не в третьей нормальной форме. Такое отношение является хранимым результатом операции соединения исходных отношений. После проведения денормализации при запуске запросов на выборку отпадает необходимость операции соединения таблиц, за счет чего запрос выполняется быстрее. Следует помнить, что денормализация всегда выполняется с

риском нарушения целостности и непротиворечивости данных. Поэтому денормализация является полезной только в том случае, когда другие меры повышения производительности невозможны. Идеально, если денормализованная таблица используется только на чтение.

Денормализация может применяться в следующих случаях. Например, если в запросе участвует большое количество соединений таблиц. В данном случае рекомендацией будет являться уменьшение количества таблиц до минимума путем объединения некоторых таблиц в одну (желательно, редко изменяемых таблиц-справочников), либо ввод дополнительного поля в одну из таблиц, содержащее данных из соединяемых таблиц.

Необходимость рассчитывать значения внутри запроса, и в данном случае рекомендуется создать дополнительный столбец (столбцы), хранящие уже рассчитанное значение.

Наличие длинных полей. Некоторые таблиц могут содержать в себе длинные поля (типа long, blob и прочие). В таком случае будет полезным вынесение данных полей в отдельную таблицу и обращение к ней в том случае, если того требует ситуация.

В большинстве случаев необходимость денормализации становится очевидной лишь на этапе проектирования модуля, то есть обычно нельзя принять решение о денормализации основываясь на одной только модели данных. Когда проектировщик принимает решение о денормализации, то должен господствовать здравый смысл.

Существуют различные подходы к денормализации. Следующие четыре подхода можно назвать основными: нисходящая денормализация, восходящая, внутритабличная, а также денормализация методом «разделяй и властвуй». Рассмотрим три наиболее часто встречающиеся случаи денормализации.

Нисходящая денормализация предполагает перенос атрибута из одной (родительской) сущности в подчиненную (дочернюю) сущность.

В качестве примера рассмотрим запрос, получающий данные по техническому обслуживанию счетчиков представлен на листинге 1. Схема соединения таблиц до денормализации приведена на рисунке 1. С целью уменьшения времени выполнения запроса проведена нисходящая денормализация, схема соединения таблиц после денормализации приведена на рисунке 2. Эффективность данного приема представлена в таблице 1.

Рис. 1. Соединение таблиц до денормализации

Рис. 2. Соединение таблиц после денормализации

Листинг 1 – Запрос, выводящий информацию о техническом обслуживании оборудования до денормализации

```
SELECT      LINE.ID_ABONENT AS ID_ABONENT,
A.SETTLEMENT_AND_ADDRESS AS ADDRESS,
A.RESPONSIBILITY,
METER.SERIAL_NUMBER,
LIST.DATE_ACCOUNT
FROM LST$PMS$TITLE LIST
INNER JOIN LST$PMS$LINE LINE ON LIST.ID = LINE.ID_TITLE
INNER JOIN LST$PMS$EQUIPMENT E ON LINE.ID = E.ID_LINE
INNER JOIN REG$ABONENT$EQUIPMENT METER ON E.ID_EQUIPMENT = METER.ID
INNER JOIN DIR$ABONENT$ABONENT A ON LINE.ID_ABONENT = A.ID
INNER JOIN DIR$HOUSE$HOUSE H ON A.ID_HOUSE = H.ID
WHERE LIST.ID_PERIOD_ACCOUNT = 201511
AND METER.ID_KIND =
(SELECT ID_KIND_METER FROM SYS$LINK$EQUIPMENT)
AND E.AMOUNT > 0
AND H.ID_SETTLEMENT <> 4
AND A.ID_TYPE_GASSUPPLY <> 3
```

Листинг 2 – Запрос, выводящий информацию о техническом обслуживании оборудования после денормализации

```
SELECT LINE.ID_ABONENT AS ID_ABONENT,
LINE.SETTLEMENT_AND_ADDRESS AS ADDRESS,
LINE.RESPONSIBILITY,
METER.SERIAL_NUMBER,
LINE.DATE_ACCOUNT
FROM LST$PMS$LINE LINE
INNER JOIN LST$PMS$EQUIPMENT E ON LINE.ID = E.ID_LINE
INNER JOIN REG$ABONENT$EQUIPMENT METER ON E.ID_EQUIPMENT = METER.ID
WHERE LINE.ID_PERIOD_ACCOUNT = 201511
AND METER.ID_KIND =
(SELECT ID_KIND_METER FROM SYS$LINK$EQUIPMENT)
AND E.AMOUNT > 0
AND (LINE.ID_SETTLEMENT > 4 OR LINE.ID_SETTLEMENT < 4)
AND (LINE.ID_TYPE_GASSUPPLY > 3 OR LINE.ID_TYPE_GASSUPPLY < 3)
```

Таблица 1. Эффективность денормализации

Время выполнения до денормализации	228 мс
Время выполнения после денормализации	15 мс
Процент эффективности	93,42 %

Как видно из сопоставления результатов, запрос выполняется на порядок быстрее. Однако для окончательного принятия решения о структуре таблиц для хранения информации следует оценить время выполнения запросов на добавление, изменение и удаление к нормализованным и денормализованным таблицам, а также частоту выполнения запросов на выборку и на изменения данных.

Список используемых источников:

1. Лошманов А.Ю., Григорьев Я.Ю., Петрова А.Н. Организация работ по сопровождению информационной системы ВУЗа // Наукоедени., 2013 №4 (17). М.: Наукоедени., 2013. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/66tvn413.pdf>

© 2016, Петрова А.Н., Калмыков И.Н.

*Нисходящая денормализация таблиц как средство
повышения производительности приложений*

© 2016, Petrova A.N., Kalmykov I.N.

*Downward denormalization of tables as a means to
improve application performance*