Кафедра КИБЭВС

ТУСУР
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Лекция №5
Управление целостностью данных

Ст. преподаватель
каф. КИБЭВС
М.А. Сопов

Управление целостностью данных

Нарушение целостности данных может быть вызвано рядом причин:

- сбои оборудования, физические воздействия или стихийные бедствия;
- ошибки санкционированных пользователей или умышленные действия несанкционированных пользователей;
- программные ошибки СУБД или ОС;
- ошибки в прикладных программах;
- совместное выполнение конфликтных запросов пользователей и др.

Null – значения

Null-значение – это не нулевое значение конкретного поля, а некоторый маркер, позволяющий определить что данное значение на конкретный момент времени не известно.

При появлении неизвестных или неполных данных разработчик имеет два варианта решения:

1. Не использовать Null-значения, а вместо него договориться об определенном значении поля, показывающем на данное свойство.

Проблема: не все данные равноправны, необходим дополнительный специальный код, отслеживающий такие ситуации.

Следствие – усложняется разработка и сопровождение приложений.

При появлении неизвестных или неполных данных разработчик имеет два варианта решения:

2. Использование Null-значений вместо неизвестных данных.

Проблема. Использование трехзначной логики при оперировании данными содержащими такие значения.

Следствие – аккуратное формулирование запросов.

Трехзначная логика

Т.к. Null – значение, обозначает неизвестное значение , то при проведении алгебраических операций (сложение, умножение, конкатенация строк и т.д.) должно давать так же неизвестное значение.

T – true

F – false

U – неизвестное значение

AND	F	T	U
F	F	F	F
T	F	T	U
U	F	U	U

NOT	
F	T
T	F
U	U

OR	F	T	U
F	F	T	U
T	T	T	T
U	U	T	U

Парадокс 1. Null-значение не равно самому себе. Действительно, выражение **null не равно null** дает значение не ИСТИНА, а НЕИЗВЕСТНО. Значит выражение **x не равно x** не обязательно ИСТИНА!

Парадокс 2. Неверно также, что null-значение не равно самому себе! Действительно, выражение **null не равно null** также принимает значение не ИСТИНА, а НЕИЗВЕСТНО! Значит также, что и выражение **x не равно x** тоже не обязательно ЛОЖЬ!

Парадокс 3. **a or not (a)** не обязательно ИСТИНА. Значит, в трехзначной логике не работает принцип исключенного третьего (любое высказывание либо истинно, либо ложно).

Таких парадоксов получается достаточно много.

Первичные ключи

- ***Свойством уникальности*** - в отношении не может быть двух различных кортежей, с одинаковым значением **К**.
- ***Свойством не избыточности*** - никакое подмножество в **К** не обладает свойством уникальности.

Целостность сущностей

Т.к. первичные ключи фактически служат идентификаторами объектов предметной области (т.е. предназначены для *различения* объектов), то значения этих идентификаторов **не могут** содержать неизвестные значения. Действительно, если бы идентификаторы могли содержать null-значения, то мы не могли бы дать ответ "да" или "нет" на вопрос, совпадают или нет два идентификатора.

***Правило целостности сущностей*. Атрибуты, входящие в состав некоторого потенциального ключа не могут принимать null-значений.**

Внешние ключи

Т.к. внешние ключи фактически служат ссылками на кортежи в другом (или в том же самом) отношении, то эти ссылки не должны указывать на несуществующие объекты. Это определяет следующее ***правило целостности внешних ключей***:

Правило целостности внешних ключей. Внешние ключи не должны быть несогласованными, т.е. для каждого значения внешнего ключа должно существовать соответствующее значение первичного ключа в родительском отношении.

Операции, которые нарушают ссылочную целостность

Ссылочная целостность может нарушиться в результате операций, изменяющих состояние базы данных. Таких операций три:

- вставка,
- обновление
- удаление кортежей в отношениях.

Т.к. в определении ссылочной целостности участвуют два отношения - родительское и дочернее, а в каждом из них возможны три операции - вставка, обновление, удаление, то нужно рассмотреть шесть различных вариантов.

Для родительского отношения

Вставка кортежа в родительском отношении.

При вставке кортежа в родительское отношение возникает **новое значение первичного ключа**. Т.к. допустимо существование кортежей в родительском отношении, на которые нет ссылок из дочернего отношения, то вставка кортежей в родительское отношение ***не нарушает ссылочной целостности***.

Для родительского отношения

Обновление кортежа в родительском отношении.

При обновлении кортежа в родительском отношении **может измениться значение первичного ключа**. Если есть кортежи в дочернем отношении, ссылающиеся на обновляемый кортеж, то значения их внешних ключей станут некорректными. Обновление кортежа в родительском отношении ***может привести к нарушению ссылочной целостности***, если это обновление затрагивает значение первичного ключа.

Для родительского отношения

Удаление кортежа в родительском отношении.

При удалении кортежа в родительском отношении **удаляется значение первичного ключа**. Если есть кортежи в дочернем отношении, ссылающиеся на удаляемый кортеж, то значения их внешних ключей станут некорректными. Удаление кортежей в родительском отношении ***может привести к нарушению ссылочной целостности***.

Для дочернего отношения

Вставка кортежа в дочернее отношение.

Нельзя вставить кортеж в дочернее отношение, если вставляемое значение внешнего ключа некорректно. Вставка кортежа в дочернее отношение ***привести к нарушению ссылочной целостности***.

Для дочернего отношения

Обновление кортежа в дочернем отношении.

При обновлении кортежа в дочернем отношении можно попытаться некорректно изменить значение внешнего ключа. Обновление кортежа в дочернем отношении ***может привести к нарушению ссылочной целостности***.

Для дочернего отношения

Удаление кортежа в дочернем отношении.

При удалении кортежа в дочернем отношении ***ссылочная целостность не нарушается*.**

Нарушение ссылочной целостности

Основные 4 операции:

- Обновление кортежа в родительском отношении.
- Удаление кортежа в родительском отношении.
- Вставка кортежа в дочернее отношение.
- Обновление кортежа в дочернем отношении.

Стратегии поддержания ссылочной целостности

Существуют ***две основные стратегии поддержания ссылочной целостности***:

RESTRICT (ОГРАНИЧИТЬ)

CASCADE (КАСКАДИРОВАТЬ)

RESTRICT (ОГРАНИЧИТЬ)

RESTRICT (ОГРАНИЧИТЬ) - не разрешать выполнение операции, приводящей к нарушению ссылочной целостности.

Это самая простая стратегия, требующая только проверки, имеются ли кортежи в дочернем отношении, связанные с некоторым кортежем в родительском отношении.

CASCADE (КАСКАДИРОВАТЬ)

CASCADE (КАСКАДИРОВАТЬ) - разрешить выполнение требуемой операции, но внести при этом необходимые поправки в других отношениях так, чтобы не допустить нарушения ссылочной целостности и сохранить все имеющиеся связи.

Изменение начинается в родительском отношении и каскадно выполняется в дочернем отношении.

Особенность. Если дочернее отношение само является родительским для некоторого третьего отношения, то может дополнительно потребоваться выполнение какой-либо стратегии и для этой связи и т.д. Если при этом какая-либо из каскадных операций (любого уровня) не может быть выполнена, то необходимо отказаться от первоначальной операции и вернуть базу данных в исходное состояние.

Дополнительные стратегии

SET NULL (УСТАНОВИТЬ В NULL) - разрешить выполнение требуемой операции, но все возникающие некорректные значения внешних ключей изменять на null-значения.

Недостатки.

1. требуется допустить использование null-значений.
2. кортежи дочернего отношения теряют всякую связь с кортежами родительского отношения. Установить, с каким кортежем родительского отношения были связаны измененные кортежи дочернего отношения, после выполнения операции уже нельзя.

Дополнительные стратегии

SET DEFAULT (УСТАНОВИТЬ ПО УМОЛЧАНИЮ) - разрешить выполнение требуемой операции, но все возникающие некорректные значения внешних ключей изменять на некоторое значение, принятое по умолчанию.

Достоинство: позволяет не пользоваться null-значениями.

Недостатки:

1. В родительском отношении должен быть некий кортеж, первичные ключи которого приняты как значение по умолчанию для внешних ключей.
2. кортежи дочернего отношения теряют всякую связь с кортежами родительского отношения.

Кафедра КИБЭВС

ТУСУР
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Спасибо за внимание!!!