

Выполнение транзакций и безопасность

Цели

На этом уроке Вы научитесь:

- Описывать обработку транзакций
- Описывать возврат транзакций
- Определять журнал транзакций
- Определять проблемы одновременной работы
- Различать типы блокировок
- Определять взаимную блокировку
- Описывать концепции схемы безопасности
- Создавать схему безопасности

Выполнение транзакций и безопасность

СРС 2

1. Какие операторы SQL используются для создания и удаления таблиц?
 - a. DDL
 - b. DQL
 - c. DML
 - d. DCL
2. _____ представляет собой именованную производную виртуальную таблицу, не существующую физически.
 - a. Таблица-источник
 - b. Запрос
 - c. Представление
 - d. Базовая таблица
3. Какой тип представления включает все строки, но лишь некоторые из столбцов таблицы-источника?
 1. Соединенное
 2. Подмножество столбцов
 3. Групповое
 4. Подмножество строк

Выполнение транзакций и безопасность

СРС 2

4. Какое условие целостности данных требует, чтобы столбец содержал ненулевые значения?
 - a. Целостность сущности
 - b. Ссылочная целостность
 - c. Деловые правила
 - d. Необходимость данных
5. Для любого события, которое вызывает изменение содержимого таблицы, пользователь может указать связанное с ним действие, которое должна выполнить СУБД. Как называется это действие?
 - a. Журнал
 - b. Триггер
 - c. Целостность
 - d. Отношение

Выполнение транзакций и безопасность

Обработка транзакций в базе данных

- Транзакция представляет собой последовательность одного или более операторов SQL, которые вместе образуют логическую элементарную операцию.
- Для сохранения непротиворечивости базы данных должны быть выполнены все операторы, входящие в состав транзакции.
- СУБД отвечает за обеспечение непротиворечивости базы данных. Это справедливо даже в случае аварийного завершения прикладной программы или отказа оборудования во время выполнения транзакции.
- СУБД не должна допускать частичного выполнения транзакции при любых обстоятельствах.
- Для поддержки непротиворечивости СУБД отменяет все изменения, сделанные незавершенной транзакцией.

Выполнение транзакций и безопасность

Возврат транзакций

- Обработка транзакций поддерживается двумя операциями SQL:
 - Операция COMMIT (фиксация)
 - Операция ROLLBACK (откат)

Выполнение транзакций и безопасность

Журнал транзакций

- Для отмены изменений, внесенных в базу данных, СУБД ведет журнал транзакций.
- В журнале транзакций отслеживаются все действия, выполненные транзакциями.
- Когда пользователь выполняет оператор SQL, изменяющий базу данных, СУБД в этот момент делает запись в журнале транзакций.
- Журнал транзакций отражает две копии каждой строки, на которую воздействовал оператор. В одной копии отражается строка до выполнения оператора, а в другой - измененная строка.
- Если пользователь выполняет COMMIT, в журнал заносится завершение транзакции. Если пользователь выполняет ROLLBACK, СУБД ищет копии строк, записанные до внесения изменений.

Выполнение транзакций и безопасность

Проблема совпадения во времени

- В многопользовательских системах обработка транзакций усложняется.
- СУБД должна осуществлять восстановление после системных сбоев или ошибок, а также предотвращать взаимное влияние действий пользователей, чтобы они не мешали друг другу.
- Существуют три проблемы, которые могут проявиться в многопользовательском окружении:
 - Проблема утери обновления
 - Проблема незафиксированной зависимости
 - Проблема противоречивости данных
- Наиболее распространенным способом контроля совместного доступа к данным является механизм блокирования.

Выполнение транзакций и безопасность

Блокировка

- Для уверенности в том, что конкретный объект базы данных не будет изменен непредсказуемым образом в условиях, когда возможность для этого существует, транзакция приобретает блокировку.
- Результатом такой блокировки является запрет для всех других транзакций изменять объект базы данных.
- Обрабатывать объект будет первая транзакция, и он будет оставаться стабильным до тех пор, пока транзакция этого требует.
- Методика блокирования решает все три проблемы совпадения обращений во времени.
- Блокировка может заставить транзакцию очень долго ждать, пока часть базы данных, доступ к которой необходим, заблокирована другими транзакциями.

Выполнение транзакций и безопасность

Типы блокировок

- Имеется два основных типа блокировки:
 - Совместная: СУБД использует совместную блокировку, когда транзакции необходимо прочесть данные из базы данных. Другая транзакция, выполняемая в это же время, тоже может получить совместную блокировку на те же данные, которая разрешает чтение этих данных другим транзакциям.
 - Монопольная: СУБД использует монопольную блокировку, когда транзакции требуется обновить данные в базе данных. Когда транзакция приобретает монопольную блокировку на какие-либо данные, никакая другая транзакция не сможет получить ни совместной, ни монопольной блокировки тех же данных.

Выполнение транзакций и безопасность

Взаимная блокировка

- Вместе с блокировкой может появиться и проблема взаимной блокировки.
- Взаимная блокировка представляет собой ситуацию, когда две или более транзакций пребывают в одновременном состоянии ожидания, и каждая из них ждет, пока другая снимет блокировку, чтобы продолжить работу.
- Для того, чтобы принять меры при появлении взаимной блокировки, СУБД периодически проверяет блокировки, удерживаемые различными транзакциями.
- Обнаружив взаимную блокировку, СУБД выбирает одну из транзакций, как "жертву", и выполняет для нее откат. При этом снимается блокировка, удерживаемая транзакцией, и другая транзакция получает возможность продолжить работу.
- Пострадавшая транзакция получает сообщение об ошибке, информирующее о снятии взаимной блокировки и об откате выполненных действий.
- Если неприятности от взаимной блокировки появились при работе с SQL в интерактивном режиме, операторы SQL можно ввести заново.
- Если взаимная блокировка произошла в прикладной программе, должна сработать предусмотренная возможность обработки такой ситуации.

Выполнение транзакций и безопасность

Безопасность базы данных

- Требования безопасности базы данных многочисленны и многообразны.
- Вот некоторые типичные примеры требований безопасности:
 - Данные в таблице должны быть доступны только определенным пользователям.
 - Только избранным пользователям следует разрешать обновление базы данных, остальным пользователям разрешается просмотр данных и работа с ними.
 - Для некоторых таблиц доступ должен быть ограничен несколькими столбцами.
 - Только избранным пользователям может быть разрешен доступ к таблицам с использованием прикладных программ.
- Ответственность за соблюдение требований безопасности

возлагается на СУБД

Выполнение транзакций и безопасность

Концепции схемы безопасности

- Схема безопасности СУБД основывается на трех концепциях:
 - Пользователи
 - Объекты базы данных
 - Привилегии

Выполнение транзакций и безопасность

Пользователи

- Каждому пользователю присваивается идентификатор, определяющий пользователя в программном обеспечении СУБД.
- Идентификатор пользователя определяет, будет ли оператор разрешен или отвергнут СУБД.
- В большинстве СУБД вместе с идентификатором пользователя должен быть указан связанный с ним пароль. СУБД проверяет пароль, чтобы убедиться в полномочиях пользователя работать под указанным идентификатором.
- В зависимости от ситуации:
 - Каждый пользователь получает отдельный идентификатор.
 - Идентификатор присваивается двум или более пользователям.
- В больших производственных базах данных работают группы пользователей с одинаковыми интересами. В пределах каждой группы пользователи имеют идентичные потребности на доступ к данным.

Выполнение транзакций и безопасность

Объекты базы данных

- К определенным объектам базы данных применяются ограничения по безопасности.
- Такими объектами являются:
 - Таблицы
 - Представления
- Каждая таблица или представление могут быть защищены индивидуально.
- Доступ к таблице или представлению может быть разрешен для одних пользователей и запрещен для других.

Выполнение транзакций и безопасность

Привилегии

- Привилегиями называется набор действий, которые пользователь может выполнять с объектами базы данных.
- Для таблиц и представлений можно указать четыре привилегии:
 - Привилегия SELECT
 - Привилегия INSERT
 - Привилегия DELETE
 - Привилегия UPDATE
- Владелец таблицы имеет все привилегии на эту таблицу.
- Владелец может предоставить другим пользователям привилегии на доступ к этой таблице.
- Владелец представления имеет только привилегию SELECT.
- Чтобы пользоваться другими привилегиями, владелец представления должен получить привилегии на таблицы-источники этого представления.

Выполнение транзакций и безопасность

Организация схемы безопасности

- Схема безопасности для базы данных может быть организована при помощи следующих операторов SQL:
 - GRANT (предоставление полномочий)
 - REVOKE (отмена полномочий)
- Для того, чтобы выполнить любую операцию в базе данных, пользователь должен иметь соответствующие полномочия для этой операции.

Выполнение транзакций и безопасность

Предоставление привилегий

- С помощью оператора GRANT Вы можете указать:
 - Конкретный перечень предоставляемых привилегий
 - Имя таблицы, к которой относятся привилегии
 - Идентификатор пользователя, которому предоставляются привилегии
- Все привилегии могут быть предоставлены пользователю при помощи одного оператора:
`GRANT ALL PRIVILEGES ON <имя таблицы> TO <пользователь>`
- Вместо того, чтобы предоставлять привилегии всем пользователям поодиночке, вы можете сделать это одним оператором:
`GRANT <имя привилегии> ON <имя таблицы> TO PUBLIC`
- Ключевое слово PUBLIC используется для предоставления привилегий всем полномочным пользователям базы данных.
- Привилегия может быть также предоставлена только для указанных столбцов таблицы или представления:

Выполнение транзакций и безопасность

Передача привилегий

- Вы можете предоставить привилегию другому пользователю и разрешить ему передавать привилегию остальным пользователям.
- В SQL это осуществляется при помощи раздела `WITH GRANT OPTION` оператора `GRANT`:

```
GRANT <имя привилегии> ON <имя таблицы> TO  
    <пользователь1> WITH GRANT OPTION
```

Выполнение транзакций и безопасность

Отмена привилегий

- Предоставленные привилегии можно отменить.
- Оператор REVOKE отбирает все или некоторые из предоставленных привилегий.
- Точно так же, как все привилегии могут быть предоставлены одним оператором, так и отмена всех привилегий возможна при помощи одного оператора.
- Соответственно, одним оператором можно отменить привилегию и для все пользователей.

Выполнение транзакций и безопасность

Представления и безопасность

- Представления играют ключевую роль в безопасности.
- Представления дают возможность точно контролировать, какие именно данные сделаны видимыми для пользователя.
- Если в созданное представление включены лишь некоторые из столбцов, доступ пользователя к таблице ограничен только этими столбцами, определенными в представлении.

Выполнение транзакций и безопасность

Выводы

На этом уроке Вы узнали, что:

- Транзакции представляют собой последовательность, состоящую из одного или нескольких операторов SQL, которые вместе образуют элементарную логическую операцию.
- Для сохранения непротиворечивости базы данных должны быть выполнены все операторы, входящие в состав транзакции.
- Для поддержания непротиворечивости СУБД отменяет все действия, выполненные незавершенной транзакцией.
- Операции SQL, поддерживающие обработку транзакций:
 - Операция COMMIT
 - Операция ROLLBACK
- Для отмены изменений, внесенных в базу данных, СУБД ведет журнал транзакций. Журнал транзакций отслеживает все действия, выполненные транзакциями.

Выполнение транзакций и безопасность

Выводы (продолжение..)

- В многопользовательских системах обработка транзакций усложняется. Существуют три проблемы, которые могут появиться в многопользовательском окружении:
 - Проблема утери обновления
 - Проблема незафиксированной зависимости
 - Проблема противоречивости данных
- Методика блокирования решает все три проблемы совпадения обращений во времени. Однако, она может заставить транзакцию очень долго ждать, пока часть базы данных, доступ к которой необходим, заблокирована другими транзакциями.
- Взаимная блокировка представляет собой ситуацию, когда две или более транзакций пребывают в одновременном состоянии ожидания, и каждая из них ждет, пока другая снимет блокировку, чтобы продолжить работу.

Выполнение транзакций и безопасность

Выводы (продолжение..)

- Требования безопасности базы данных многочисленны и многообразны. Вот некоторые типичные примеры требований безопасности:
 - Данные в таблице должны быть доступны только определенным пользователям.
 - Только избранным пользователям следует разрешать обновление базы данных, остальным пользователям разрешается просмотр данных и работа с ними.
 - Для некоторых таблиц доступ должен быть ограничен несколькими столбцами.
 - Только избранным пользователям может быть разрешен доступ к таблицам с использованием прикладных программ.
- Схема безопасности СУБД основывается на трех концепциях:
 - Пользователи
 - Объекты базы данных
 - Привилегии
- Объектами, к которым применяются ограничения по безопасности, являются:
 - Таблицы
 - Представления

Выполнение транзакций и безопасность

Выводы (продолжение..)

- Для таблиц и представлений можно указать четыре привилегии:
 - Привилегия SELECT
 - Привилегия INSERT
 - Привилегия DELETE
 - Привилегия UPDATE
- Схема безопасности базы данных может быть организована с помощью следующих операторов SQL:
 - GRANT
 - REVOKE