

Тема занятия:

Многопользовательский доступ к базам данных



Вопросы для повторения



Перечислите операторы языка SQL
для определения структуры данных



CREATE



ALTER



DROP

Вопросы для повторения



Перечислите операторы языка SQL,
предназначенные для манипулирования данными



SELECT



INSERT



DELETE



UPDATE

Постановка задачи



Создать запросы на языке SQL

Изменить количество
вакансий на 50 для
специальности с кодом 1

```
update специальности  
set вакансий=50  
where Код_специальности=1
```

Изменить количество
вакансий на 40 для
специальности с кодом 1

```
update специальности  
set вакансий=40  
where Код_специальности=1
```

Реализация запросов в СУБД MS SQL Server



```
update специальности
set вакансий=50
where Код_специальности=1

waitfor delay '00:00:05'

select * from специальности
where Код_специальности=1
```

	Код_специальности	Название	Вакансий
1	1	АСОИУ	40



```
update специальности
set вакансий=40
where Код_специальности=1

select * from специальности
where Код_специальности=1
```

	Код_специальности	Название	Вакансий
1	1	АСОИУ	40

Реализация запросов в СУБД MS SQL Server



```
update специальности
set вакансий=50
where Код_специальности=1

waitfor delay '00:00:05'

select * from специальности
where Код_специальности=1
```

	Код_специальности	Название	Вакансий
1	1	АСОИУ	40



```
update специальности
set вакансий=40
where Код_специальности=1

select * from специальности
where Код_специальности=1
```

	Код_специальности	Название	Вакансий
1	1	АСОИУ	40

Потерянные обновления

Организация многопользовательского доступа к БД

Для исключения нарушения логической целостности данных при многопользовательском доступе, используется механизм транзакций.

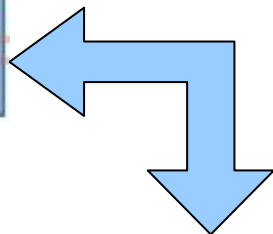


Понятие транзакции

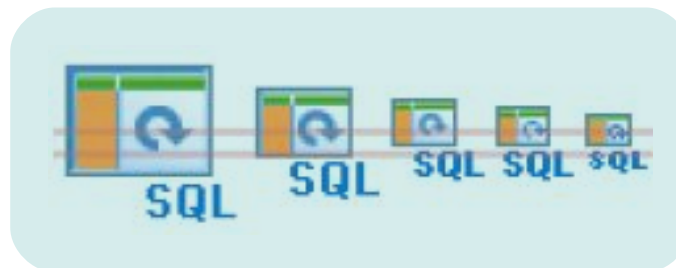
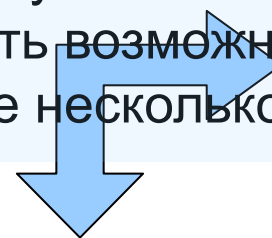


Транзакция — последовательность операций, выполняемая как целостная логическая единица работы.

По умолчанию каждая команда выполняется как самостоятельная транзакция



Можно явно указать ее начало и конец, чтобы иметь возможность включить в нее несколько команд

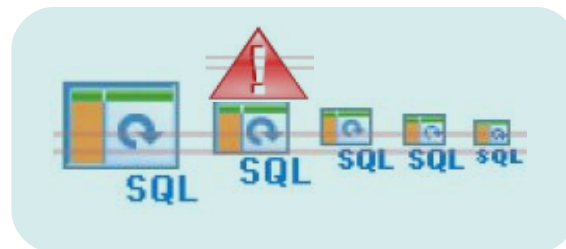


Свойства транзакции



- атомарность

В транзакции выполняются или все входящие в нее операции, или ни одна.



Свойства транзакции



- атомарность
- согласованность

После завершения транзакции все данные должны находиться в согласованном состоянии.

Если хотя бы одна из них нарушит целостность данных, то все остальные могут выдать неверные результаты.

Свойства транзакции



- атомарность
- согласованность
- изоляция

Модификации, выполняемые транзакцией, должны быть изолированы от модификаций, параллельно выполняемых другими транзакциями.

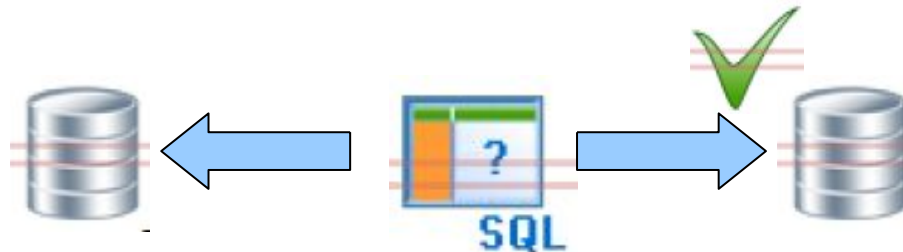


Свойства транзакции



- атомарность
- согласованность
- изоляция
- устойчивость

По завершении транзакции ее результат должен сохраниться в системе в любом случае: фиксацией результатов или откатом.



SQL SQL SQL SQL SQL

Транзакции и блокировки



Транзакции накладывают **блокировки** на данные, чтобы обеспечить выполнение собственных требований.

Блокировка — временное ограничение на выполнение некоторых операций обработки данных.



Решение «потерянных обновлений»

```
begin tran
```

```
update специальности  
set Вакансий=50  
where код_специальности=1
```

```
waitfor delay '00:00:05'
```

```
select * from специальности  
where код_специальности=1
```

```
commit tran
```

Код_специальности	Название	Вакансий
1	АСОИУ	50

```
begin tran
```

```
update специальности  
set Вакансий=40  
where код_специальности=1
```

```
select * from специальности  
where код_специальности=1
```

```
commit tran
```

Код_специальности	Название	Вакансий
1	АСОИУ	40

Исследование взаимовлияния транзакций



При одновременном выполнении двух транзакций, обращающихся к одним и тем же данным, могут возникать следующие проблемные ситуации:

- **«грязное чтение»** — возникает в том случае, когда первая транзакция читает данные, которые обновила, но еще не зафиксировала вторая транзакция.



SQL SQL SQL SQL SQL

Пример «грязного чтения»



```
begin tran  
  
update абитуриенты  
    set статус='зачислен'  
    where Код_абитуриента=2  
waitfor delay '00:00:05'  
  
rollback tran
```

Сообщения

(строк обработано: 1)


(строк обработано: 1)

```
select count(код_абитуриента)  
from абитуриенты  
where статус='зачислен'
```

Результаты		Сообщения	
		(Отсутствует имя столбца)	
1	4		

Пример «грязного чтения»

Код_абитурие...	Фамилия	Имя	Отчество	Статус	Город
1	Иванов	Петр	Сергеевич	не зачислен	Ханты-Мансийск
2	Попова	Людмила	Валентиновна	не зачислен	Сургут
3	Сыроежкин	Сергей	Павлович	зачислен	Ханты-Мансийск
4	Шариков	Егор	Андреевич	зачислен	Пыть-Ях
5	Каренина	Анна	Васильевна	забрал докуме...	Ханты-Мансийск
6	Трубецкой	Петр	Фомич	не зачислен	Сургут
7	Романова	Анастасия	Юрьевна	зачислен	Ханты-Мансийск

 Сообщения

(строк обработано: 1)

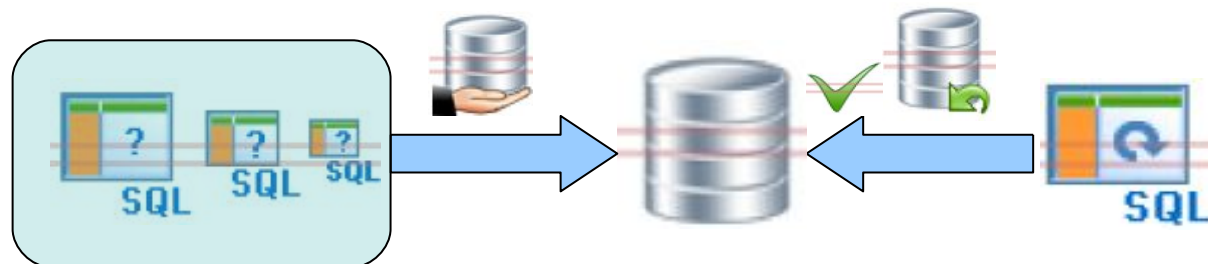
(строк обработано: 1)

Результаты		Сообщения	
		(Отсутствует имя столбца)	
1	4		

Исследование взаимовлияния транзакций



- **«неповторяемое чтение»** — возникает, когда первая транзакция несколько раз обращается к одним и тем же данным, однако данные меняются вследствие того, что между обращениями вторая транзакция обновляет данные и фиксирует.



Пример «неповторяемого чтения»



```
begin tran
select count(код_абитуриента) as зачислено
  from заявления where код_специальности=1
  and статус='зачислен'
waitfor delay '00:00:05'
select фамилия
  from заявления inner join абитуриенты on
  заявления.код_абитуриента=Абитуриенты.код_абитуриента
  where код_специальности=1
  and заявления.статус='зачислен'
commit tran
```

```
begin tran

update заявления
  set статус='не зачислен'
  where код_абитуриента=1
  and код_специальности=1

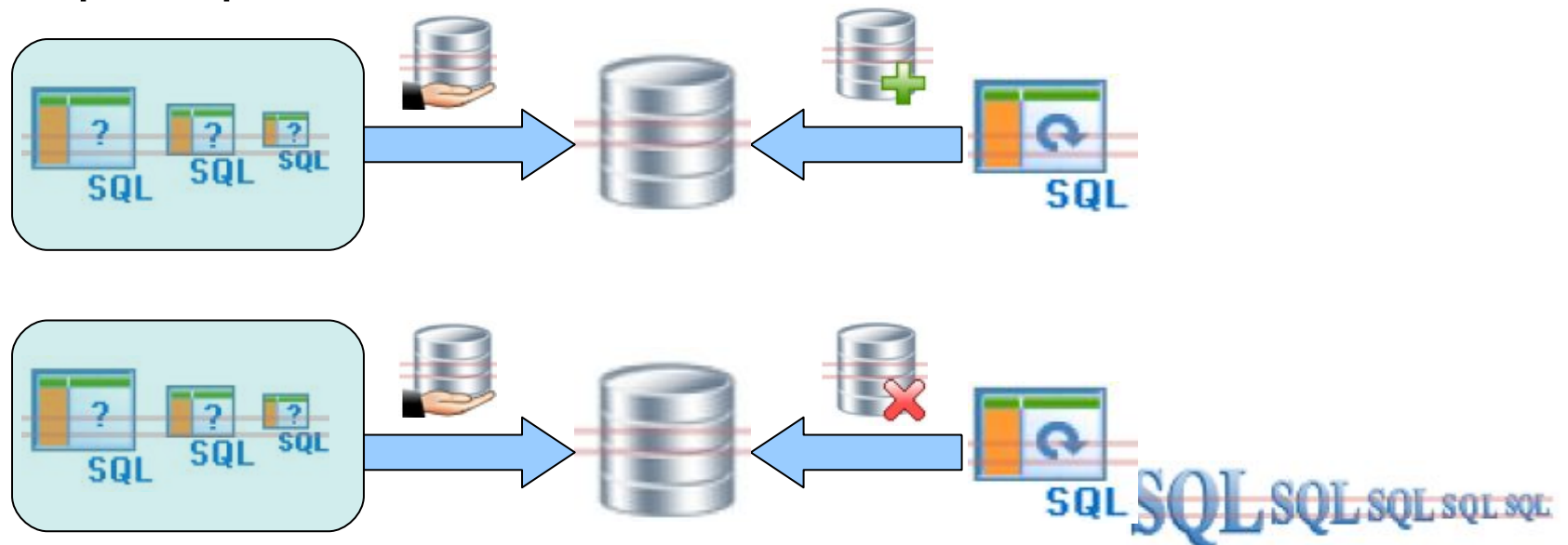
commit tran
```

Результаты		Сообщения	
	зачислено		
1	2		
<hr/>			
	фамилия		
1	Сыроежкин		

Исследование взаимовлияния транзакций



- **«Чтение фантомов»** — появляется в том случае, когда записи из диапазона записей, читаемого в первой транзакции, добавляются или удаляются второй транзакцией.



Управление взаимодействиями транзакций



Для управления взаимодействия транзакций между собой используется установка уровня изоляции транзакции.

Уровень изоляции транзакции определяет, какие блокировки накладываются на данные.

Для изменения уровня изоляции транзакции используется оператор **SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL**.

Синтаксис: SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL

{уровень изоляции}

Уровни изоляции транзакции



- **READ UNCOMMITTED** (неподтвержденное чтение) — транзакция с этим уровнем изоляции может читать записи, которые были изменены, но еще не зафиксированы другой транзакцией.
- **READ COMMITTED** (подтвержденное чтение) — транзакция с этим уровнем изоляции может читать только те записи, которые были изменены и уже зафиксированы другой транзакцией.

Уровни изоляции транзакции



- **REPEATABLE READ** (повторяемое чтение) — транзакция с этим уровнем изоляции может читать только те записи, которые были изменены и уже зафиксированы другой транзакцией, и никакая другая транзакция не может изменить записи, которые были прочитаны в рамках этой транзакции.
- **SERIALIZABLE** (упорядочение) — транзакция с этим уровнем изоляции может читать только те записи, которые были изменены и уже зафиксированы другой транзакцией; никакая другая транзакция не может изменить записи, которые были прочитаны в рамках этой транзакции и никакая другая транзакция не может добавить или удалить записи из диапазона записей, прочитанного в рамках этой транзакции.

Уровни изоляции транзакции



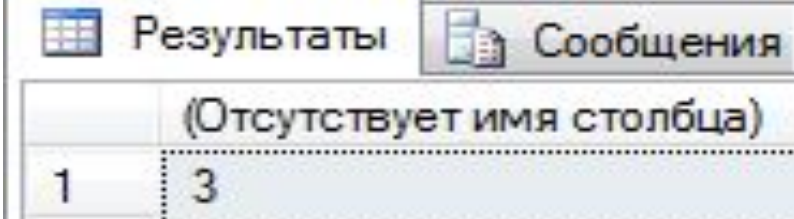
Уровень изоляции определяет, может ли транзакция считывать результаты работы других одновременно выполняемых завершенных и/или незавершенных транзакций.

Уровни изоляции	Потерянные обновления	Грязное чтение	Неповторяемое чтение	Чтение фантомов
READ UNCOMMITTED	Нет	Да	Да	Да
READ COMMITTED	Нет	Нет	Да	Да
REPEATABLE READ	Нет	Нет	Нет	Да
SERIALIZABLE	Нет	Нет	Нет	Нет

Решение проблемной ситуации «грязное чтение»

```
begin tran  
  
update абитуриенты  
  set статус='зачислен'  
  where код_абитуриента=2  
waitfor delay '00:00:05'  
  
rollback tran
```

```
set transaction isolation level  
read committed  
  
select count(код_абитуриента)  
  from абитуриенты  
  where статус='зачислен'
```



Результаты Сообщения

(Отсутствует имя столбца)

1	3
---	---

Решение «неповторяемого чтения»

```
begin tran
set transaction isolation level
    repeatable read
select count(код_абитуриента) as зачислено
    from заявления
    where код_специальности=1 and статус='зачислен'
waitfor delay '00:00:05'
select фамилия
    from заявления inner join абитуриенты on
    заявления.код_абитуриента=Абитуриенты.код_абитуриента
    where код_специальности=1
    and заявления.статус='зачислен'
commit tran
```

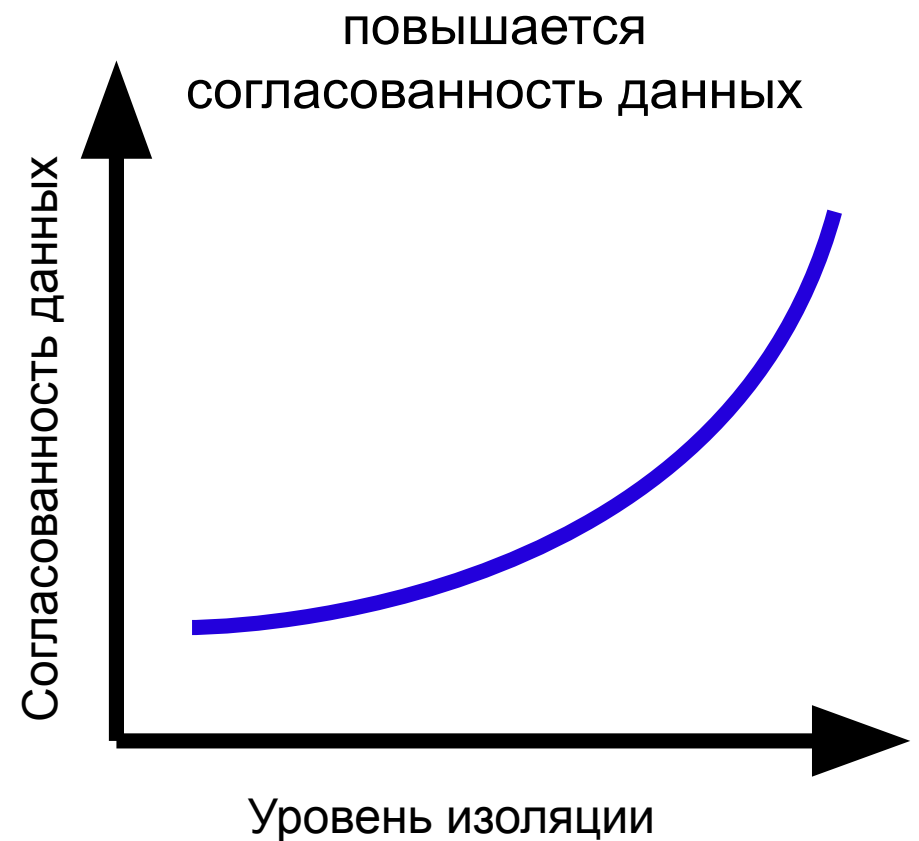
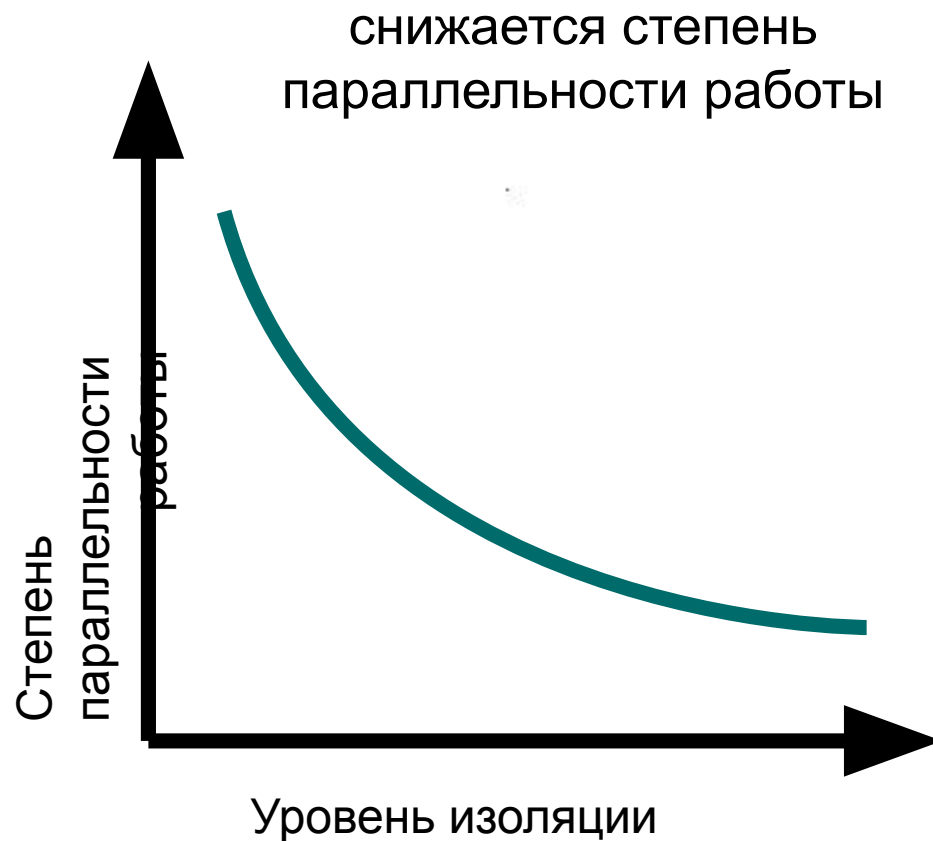
```
begin tran
update заявления
    set статус='не зачислен'
    where код_абитуриента=1
    and код_специальности=1
commit tran
```

Результаты		Сообщения	
	зачислено		
1	1		
	фамилия		
1	Сыроежкин		

SQL SQL SQL SQL SQL

Влияние уровней изоляции на транзакции

При повышении уровня изоляции



Литература

- 1) Шрайнер П. А., Котельников И. А. Распределенные информационные системы и базы данных. Режим доступа: <http://msdn.microsoft.com>
- 2) Уровни изоляции и несогласованность данных. Всё об MS SQL Server 2008R2/2012 на русском. Режим доступа: www.T-SQL.ru.
- 3) Грязное чтение и несогласованные данные. Всё об MS SQL Server 2008R2/2012 на русском. Режим доступа: www.T-SQL.ru
- 4) Д.Э.Фуфаев, Э.В.Фуфаев. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 2010.