

实验 12 数据库并发事务实验

学号	19335015	姓名	陈恩婷
----	----------	----	-----

一、 实验目的

熟悉数据库并发事务的相关操作实验。

二、 实验内容

- 1. 编写事务程序，用于更新 book 表中的 SQL Server 2012 宝典的信息，观察其事务过程中锁的获得与释放情况，以及锁定资源的类型。
- 2. 编写事务程序，对 book 表进行实验，设置相应的隔离级别，模拟实现读脏数据、不可重复读以及可重复读。
- 3. 编写事务程序，对 book 表进行实验，设计实验制造事务之间的死锁。

三、 实验结果

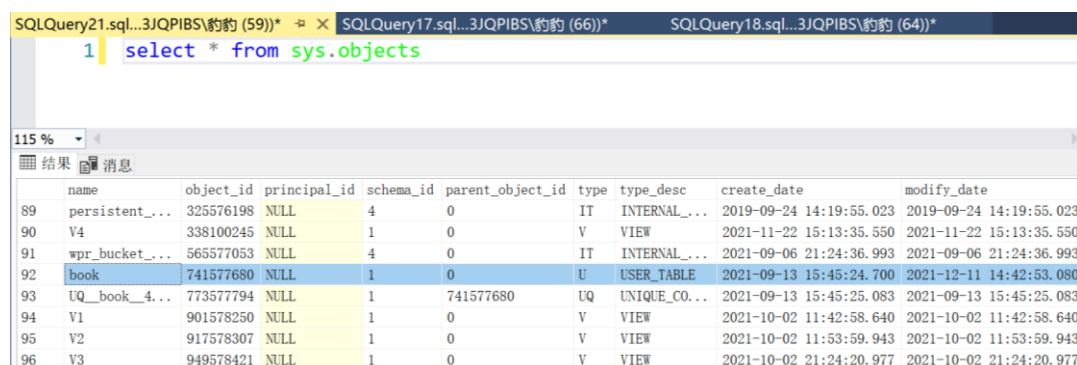
- 1. 编写并执行如下代码，再在另一个数据库连接中执行 sp_lock 语句：

```
begin tran
update book set interview_times = interview_times + 1
```

结果 消息								
	spid	dbid	ObjId	IndId	Type	Resource	Mode	Status
1	52	4	0	0	DB		S	GRANT
2	53	4	0	0	DB		S	GRANT
3	59	7	0	0	DB		S	GRANT
4	59	1	1787153412	0	TAB		IS	GRANT
5	59	32767	-571204656	0	TAB		Sch-S	GRANT
6	60	7	741577680	1	KEY	(e4b7eb663707)	X	GRANT
7	60	7	0	0	DB		S	GRANT
8	60	7	741577680	1	KEY	(0f567850ddae)	X	GRANT
9	60	7	741577680	1	KEY	(4a30a7bc9fa0)	X	GRANT
10	60	7	741577680	1	KEY	(9df381d14bf3)	X	GRANT
11	60	7	741577680	0	TAB		IX	GRANT
12	60	7	741577680	1	PAG	1:384	IX	GRANT
13	60	7	741577680	1	KEY	(a1d1348a7509)	X	GRANT
14	60	7	741577680	1	KEY	(585ec4d46d07)	X	GRANT
15	60	7	741577680	1	KEY	(b9b873d26648)	X	GRANT
16	60	7	741577680	1	KEY	(761212e7a15a)	X	GRANT
17	69	4	0	0	DB		S	GRANT
18	71	7	0	0	DB		S	GRANT

通过查询 sys.objects 可以发现上图中 id 为 741577680 的对象就是 book，可以看到

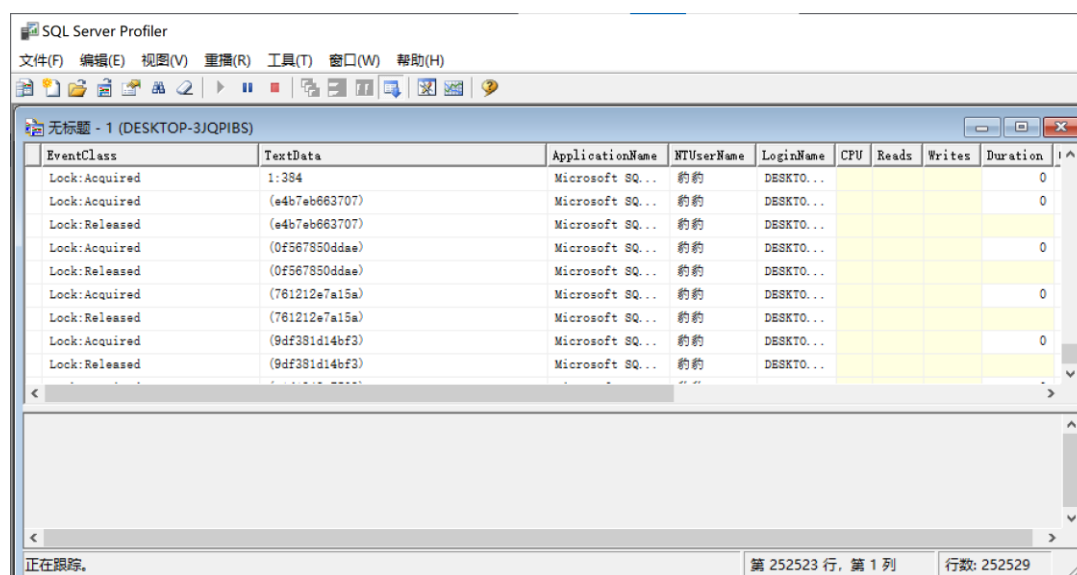
Book 表上的锁类型比较多，包括 key，tab，page 等。



	name	object_id	principal_id	schema_id	parent_object_id	type	type_desc	create_date	modify_date
89	persistent_...	325576198	NULL	4	0	IT	INTERNAL_...	2019-09-24 14:19:55.023	2019-09-24 14:19:55.023
90	V4	338100245	NULL	1	0	V	VIEW	2021-11-22 15:13:35.550	2021-11-22 15:13:35.550
91	wpr_bucket_...	565577053	NULL	4	0	IT	INTERNAL_...	2021-09-06 21:24:36.993	2021-09-06 21:24:36.993
92	book	741577680	NULL	1	0	U	USER_TABLE	2021-09-13 15:45:24.700	2021-12-11 14:42:53.080
93	UQ_book_4...	773577794	NULL	1	741577680	UQ	UNIQUE_CO...	2021-09-13 15:45:25.083	2021-09-13 15:45:25.083
94	V1	901578250	NULL	1	0	V	VIEW	2021-10-02 11:42:58.640	2021-10-02 11:42:58.640
95	V2	917578307	NULL	1	0	V	VIEW	2021-10-02 11:53:59.943	2021-10-02 11:53:59.943
96	V3	949578421	NULL	1	0	V	VIEW	2021-10-02 21:24:20.977	2021-10-02 21:24:20.977

另外，还可以用 SQL Server Profiler 查看锁。如图是执行事务时用 SQL Server Profiler

跟踪的结果：



EventClass	TextData	ApplicationName	NTUserName	LoginName	CPU	Reads	Writes	Duration
Lock:Acquired	1:384	Microsoft SQ...	约约	DESKTO...				0
Lock:Acquired	(e4b7eb663707)	Microsoft SQ...	约约	DESKTO...				0
Lock:Released	(e4b7eb663707)	Microsoft SQ...	约约	DESKTO...				
Lock:Acquired	(0f567850ddae)	Microsoft SQ...	约约	DESKTO...				0
Lock:Released	(0f567850ddae)	Microsoft SQ...	约约	DESKTO...				
Lock:Acquired	(761212e7a15a)	Microsoft SQ...	约约	DESKTO...				0
Lock:Released	(761212e7a15a)	Microsoft SQ...	约约	DESKTO...				
Lock:Acquired	(9df381d14bf3)	Microsoft SQ...	约约	DESKTO...				0
Lock:Released	(9df381d14bf3)	Microsoft SQ...	约约	DESKTO...				

2. (1) 读脏数据

读取脏数据需要将隔离级别设置为未提交，分别编写以下两份代码，同时执行：

```
1 begin tran
2 update book set interview_times = interview_times + 1
3 where book_id = 00000002
4 waitfor delay '00:00:20'
5 select * from book where book_id = 00000002
6 rollback tran
```

```

1 set transaction isolation level read uncommitted
2 select * from book where book_id = 00000002
3 if @@ROWCOUNT <> 0
4 begin
5     waitfor delay '00:00:20'
6     select * from book where book_id = 00000002
7 end

```

在第二份代码下可以看到如下运行结果：

结果 消息							
	book_id	book_name	book_isbn	book_author	book_publisher	interview_times	book_price
1	00000002	职称英语专用教材	978-7-121-14800-2	孙若红	电子工业出版社	11	33.00

	book_id	book_name	book_isbn	book_author	book_publisher	interview_times	book_price
1	00000002	职称英语专用教材	978-7-121-14800-2	孙若红	电子工业出版社	10	33.00

从结果中可以看出，事务 2 第一次读到的 interview_times = 11 是事务 1 没有提交的数据。当事务 2 第二次去读数据时，事务 1 回滚了，所以读到的数据与第一次读到的数据是不一致的。在这，第一次发生了数据脏读，第二次发生了不可重复读。发生脏读的原因就是在事务 1 的执行过程中没有和事务 2 的执行过程相互隔离，导致事务 2 读取了事务 1 没有确定提交的数据，在实际应用的情况下，这种情况应当避免。

(2) 不可重复读

实现不可重复读可以把隔离等级设置为提交读，然后分别同时执行以下代码：

```

1 set tran isolation level read committed
2 update book set interview_times = interview_times + 1
3 where book_id = 00000002

```



```

1 set transaction isolation level read committed
2 begin tran
3 select * from book where book_id = 00000002
4 if @@ROWCOUNT <> 0
5 begin
6     waitfor delay '00:00:20'
7     select * from book where book_id = 00000002
8 end
9 rollback tran

```

执行结果如下：

	book_id	book_name	book_isbn	book_author	book_publisher	interview_times	book_price
1	00000002	职称英语专用教材	978-7-121-14800-2	孙若红	电子工业出版社	10	33.00

	book_id	book_name	book_isbn	book_author	book_publisher	interview_times	book_price
1	00000002	职称英语专用教材	978-7-121-14800-2	孙若红	电子工业出版社	11	33.00

从图中可以看出，在连接 2 的同一事务中，读出同一个数据项的值时不同的，这就是不可重复读。

(3) 可重复读

在连接 1 中设置事务的隔离级别为可重复读，执行代码如下：

```
1 set transaction isolation level repeatable read
2 update book set interview_times = interview_times + 1
3 where book_id = 00000002
```

在连接 2 中执行代码如下：

```
1 set transaction isolation level repeatable read
2 begin tran
3 select * from book where book_id = 00000002
4 if @@ROWCOUNT <> 0
5 begin
6     waitfor delay '00:00:20'
7     select * from book where book_id = 00000002
8 end
9 rollback tran
```

	book_id	book_name	book_isbn	book_author	book_publisher	interview_times	book_price
1	00000002	职称英语专用教材	978-7-121-14800-2	孙若红	电子工业出版社	11	33.00

	book_id	book_name	book_isbn	book_author	book_publisher	interview_times	book_price
1	00000002	职称英语专用教材	978-7-121-14800-2	孙若红	电子工业出版社	11	33.00

3. 打开两个连接到 SQL Server 执行实例，在这两个连接中同时执行以下的代码：

```
1 set transaction isolation level repeatable read
2 begin tran
3     select * from book where book_id = 00000002
4     waitfor delay '00:00:10'
5     update book set interview_times = interview_times + 1
6 commit tran
7     select * from book where book_id = 00000002
```

在其中一个连接中获得以下的信息，如图所示：

结果 消息							
	book_id	book_name	book_isbn	book_author	book_publisher	interview_times	book_price
1	00000002	职称英语专用教材	978-7-121-14800-2	孙若红	电子工业出版社	19	33.00
	book_id	book_name	book_isbn	book_author	book_publisher	interview_times	book_price
1	00000002	职称英语专用教材	978-7-121-14800-2	孙若红	电子工业出版社	20	33.00

在另一个连接中得到如图所示的结果：

结果 消息							
(1 行受影响)							
消息 1205, 级别 13, 状态 51, 第 5 行							
事务 (进程 ID 64) 与另一个进程被死锁在 锁 资源上, 并且已被选作死锁牺牲品。请重新运行该事务。							
完成时间: 2021-12-18T17:54:21.4587523+08:00							

四、 实验总结

这次实验主要练习 SQL Server 事务的创建和隔离级别的设置, 主要需要注意的是脏读、可重复读、不可重复读等现象。这次实验让我受益匪浅, 希望再接再厉, 学好数据库的知识。