

决赛题目：性能测试

题目种类：性能优化

题目描述：

本题目要求参赛队伍在系统运行正确的基础上，对查询执行、存取管理、事务处理进行优化，使得系统在 **tpcc** 负载下的吞吐率更高。在测试时，首先进行正确性测试，参赛队伍提交的系统通过正确性测试后，进行性能测试，性能测试为并发事务测试。

1、在决赛题目中，要求使用两阶段封锁算法，但不对死锁的处理策略做限制，参赛队伍可以选用不同的死锁处理策略；

2、在完成性能测试之前，参赛队伍需要完成 load 指令，把表的数据插入到系统中。load 指令格式如下：

```
load file_name into table_name;
```

示例：load ../../src/test/performance_test/table_data/warehouse.csv into warehouse;

其中，file_name 为数据文件的相对于数据库文件夹的相对路径，数据文件在测试时存放于 src/test/performance_test/table_data 文件夹下，在测试脚本中，通过 ./bin/rmdb 启动服务器，因此数据库文件夹位于 build 文件夹下。

load_data 指令不需要包含建表操作。

3、在完成性能测试之前，参赛队伍需要完善 update 指令，使得 update 指令支持表达式操作，指令格式如下：

```
update student set score=score+5.5 where id<3;
```

4、为了减少将结果写入文件带来的时间开销，参赛队伍需要在接收到“set output_file off”的命令后，停止向 output.txt 中写入输出结果，在未接收到该命令时，默认需要开启向 output.txt 中写入结果的功能。

注意：“set output_file off”命令没有分号。

5、测试程序中包含如下九张表：

- warehouse 表，记录仓库相关信息，表中有 W 条记录；
- item 表，记录商品信息，表中有 10 万条记录；
- stock 表，记录每个仓库的商品库存数据，表中有 W*10 万条记录；
- district 表，记录每个仓库提供服务的地区，表中有 W*10 条记录；
- customer 表，记录每个地区的客户信息，表中有 W*10*3000 条记录；
- history 表，记录客户的交易历史，表中有 W*10*3000 条记录；
- order 表，记录每个地区的订单数据，表中有 W*10*3000 条记录；

- new_orders 表，记录新订单信息，Order 表中每个地区的最后 900 条订单被添加到 NewOrder 表中；
- order_line 表，每个订单随机生成 5-15 条 OrderLine 记录；
- 其中 $W \leq 50$ ；

6、测试程序包含如下五种事务：

- NewOrder：新订单的生成
- Payment：订单付款
- OrderStatus：最近订单查询
- Delivery：配送
- StockLevel：库存缺货状态分析

在测试程序中，会对每张表的主键建立索引，测试事务中包含主键字段上的单点查询、范围查询和非主键字段上的单点查询、范围查询。

各个事务中可能出现的 SQL 参考大赛仓库 db2023 中 rmdb/决赛性能测试 SQL 示例.pdf 文件。

7、性能测试包含两个阶段：

- 第一阶段：读写事务，10/23 new_order, 10/23payment, 1/23 order-status, 1/23delivery, 1/23stock-level
- 第二阶段：只读事务，1/2order-status, 1/2stock-level

测试说明：

- 1、最终返回三个结果，分别为 load_time, first_phase_run_time, tpmC, 和 second_phase_run_time, 分别代表 load data 所需的时间, 第一阶段事务的运行时间, tpc-c 测试中系统最大有效吞吐量, 以及第二阶段事务的运行时间;
- 2、排名按照 load_time+first_phase_run_time+second_phase_run_time 总运行时间来进行排名;
- 3、在进行性能测试之前, 会对正确性进行测试, 通过正确性测试后再进行性能测试, 正确性测试包括题目二到题目十一的测试程序, 以及 load data 命令的测试, 其中题目十(并发控制)的测试不限制死锁处理策略。
- 4、评测机的内存为 8GB, 最大运行时间为 7200s;
- 5、评测机 CPU 为 8 核, 进行性能评测时, 同时有 32 个客户端向服务端发起连接。