**前言：我们不能直接获得真理，只能慢慢接近。**

**Lab3:**

lab需要完成update程序（事务）对一个文件文本文件进行修改。文本文件的**原始**内容有10行，每行只有一个‘0’字符和回车符。进程调用write调用来修改文件内容，把**各行**的数据修改为某一新字符，比如‘1’，或‘3’ ，‘5’等字符。每次只能先读取某一行的字符，然后调用write 修改下一行的字符为新字符，然后调用sleep 1秒钟。直到修改完毕。

1. 考虑单个事务的all-nothing问题。 如果进程运行完毕则所有行会被完全修改。 如果在进程执行过程中使用ctrl-c 中断进程，文件会处于数据不一致的状态（lab检查点）。因此需要增加log调用接口，在每次write之前调用log，在进程的完成所有write后增加‘commit‘log记录，在开始进程后，先增加’start‘log记录。调用log（ ‘commit’）。在下一次重新运行程序update之前，需要运行recover，让数据处于一致的状态，让所有行的数据都一样。
2. 多个事务。利用read capture实现的before-after问题。任何一个事务要修改数据之前，先开辟私有缓冲区，拷贝原始数据到缓冲区，在私有缓冲区内更新，提交时再更新到数据库。在提交之前检查数据冲突，如果有冲突则撤销事务。

根据书上代码实现（1）和（2）的可以用java或任何语言实现。提交设计思路、代码说明文档。

评分：本lab作为附加lab，不参与评分。