第二类读写问题的伪代码说明

写在前面：针对PPT上“第二类读写问题”的伪代码逻辑做出的一些分析说明。个别变量名进行了更改，方便阅读时回忆其作用。

写者优先的目标：

- 多个读者可以同时进行读
- 写者必须互斥，即只允许一个写者写
- 不能读者写者同时进行，写者优先于读者，即一旦有写者，则后续读者必须等待，唤醒时优先考虑写者

信号量设置：

- RorW值为1，读者和写者公用的互斥信号量；
- mutex_r初值为1, readcount读者数目的互斥信号量；
- mutex_w初值为1，wirtecount写者数目的互斥信号量；
- R初值为1，用于实现写者优先的信号量；

伪代码：

读进程：	**写进程**
while(true) { p(z); **p(R);** //写进程出现后，新的读进程只能等待 p(mutex_r); //保护内部程序不被其他读进程打断 readcount++; if(readcount==1) **p(RorW);**//占用读写资源 v(mutex_r); **v(R);** //及时释放资源，以便后续读进程不被阻断 v(z); 读…… p(mutex_r); readcount--; if(readcount==0) **v(RorW);** //释放读写资源 v(mutex_r); }	while(true) { p(mutex_w); //保护内部程序不被其他写进程打断 writecount++; if(writecount==1) **p(R);** //写进程会将R从1->0，阻断后续所有读进程 v(mutex_w); **p(RorW);** 写…… **v(RorW);** p(mutex_w) wtritecount--; if(writecount==0) **v(R);** //最后一个写进程结束时，取消对读进程的阻断。 v(mutex_w); }

说明：

1. 读写互斥

   若当前是读进程正在运行，那么RorW=0，写进程会等待读进程的完成。（写进程的优先性会在第4点详细说明）

若当前是写进程正在运行，同样RorW=0，读进程需要等待。

2. 写者互斥

   RorW变量负责控制互斥功能的实现。若当前有写进程正在执行，那么RorW=0，新的写进程处于等待状态。

3. 多个读者可以同时进行读

   如果没有写进程要运行，那么写进程中的**P（R）**就不会执行，此时R=1，那么读进程开头的**P（R）**后面的所有语句就可以顺利执行。由于读进程中的**P（R）**只用于判断当前是否有写进程出现，所以当确定没有写进程并将新的读进程加入到运行队列后，就可以立即执行**V（R）**语句，以便后续进程仍是读进程时依旧可以顺利运行。

4. 当有写进程等待时，写进程优先

   *4.1写者阻断同步运行的读者数目的增长——关键在于**P（R）***

   当一系列同步运行的读进程后出现第一个写进程时，写进程会执行**P（R）**语句。从上方的伪代码中可以看出，在写进程被执行完之前，关键的**V（R）**语句不会被执行。因此，能够阻断读进程的继续增加（因为新的读进程**P（R）**后面的语句必定都被卡住，必须等待写进程执行**V（R）**语句才能重新开始读操作）。待同步的读进程结束后，写进程便能开始运行。

   *4.2等待的队列中（既有读者也有写者）写者优先——关键在于**P（Z）***（理解**P（z）**存在的意义）

   设想这样一种情形——当前的读进程执行到**P（R）**到**V（R）**之间的部分，而后面紧跟着出现新的一个读进程P1和一个写进程P2，那么写进程P2如何能够"插队"到读进程P1的前面，也就是所谓的写者优先呢?

   如果没有Z信号量
   此刻，如果没有Z，那么，新的读进程，新的写进程都会阻塞在R上。未来，释放R的时候，谁排在队列的前面，谁就先执行了，没有保证写者优先。
   加入Z信号量

   有了Z后情况便大不相同，Z其实保证了R信号量操作的原子性。依照假设，R是被正在被一个读进程占用，同时因为Z没有被释放，所以读进程P1会被堵塞在Z上的而不是R上，再来更多的读进程也是一样。但是写进程就没有这样的限制，它不会被Z牵制住，而是直接挂在R上。这样，在当前的读进程把R释放的时候，紧跟其后的进程就是写进程P2，因此保证了写者的优先。在写进程开始运行后，那么写者优先就更容易是实现了，因为此时等待中的写进程可以没有任何阻碍地接在正在运行地写进程后面，直到所有等待中的写进程都执行完毕，R才会被释放，读进程才有机会运行。

> 举例：在读进程在执行P(R)后，但是未执行V（R）这个过程中，新的读写任务到来了。来的序列为：写-读-读-写-读-写-读。
> 加上Z锁，将来的执行序列应该为：写-写-写-读-读-读-读。
> 不加 Z锁，则在上述情形中会出现：写-读-读-写-读-写-读。

（完）

感谢张慧娟老师的帮助！如有错误，还请指正！