* [登录](https://passport.csdn.net/account/login?ref=toolbar)|[注册](http://passport.csdn.net/account/mobileregister?ref=toolbar&action=mobileRegister)

关闭

[**MoreWindows Blog**](http://blog.csdn.net/morewindows)

格物穷理，以求自由！

* [http://static.blog.csdn.net/images/ico_list.gif目录视图](http://blog.csdn.net/morewindows?viewmode=contents)
* [http://static.blog.csdn.net/images/ico_summary.gif摘要视图](http://blog.csdn.net/morewindows?viewmode=list)
* [http://static.blog.csdn.net/images/ico_rss.gif订阅](http://blog.csdn.net/morewindows/rss/list)

[想听课？来发话题吧](http://bbs.csdn.net/topics/391857175)    [CSDN APP 博客上线](http://www.csdn.net/app/)    [有奖征文：云服务器使用初体验](http://blog.csdn.net/blogdevteam/article/details/49612641)    [有奖试读—增长黑客，创业公司必知的“黑科技”](http://blog.csdn.net/blogdevteam/article/details/49758609)

[秒杀多线程第十二篇 多线程同步内功心法——PV操作上](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470)

分类： [Windows多线程](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/1115271) [Windows编程](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/862060)2012-06-11 09:35 25608人阅读 [评论](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#comments)(30) [收藏](javascript:void(0);) [举报](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#report)

[多线程](http://www.csdn.net/tag/%e5%a4%9a%e7%ba%bf%e7%a8%8b)[semaphore](http://www.csdn.net/tag/semaphore)[apple](http://www.csdn.net/tag/apple)[windows](http://www.csdn.net/tag/windows)[system](http://www.csdn.net/tag/system)[算法](http://www.csdn.net/tag/%e7%ae%97%e6%b3%95)

阅读本篇之前推荐阅读以下姊妹篇：

《[秒杀多线程第四篇一个经典的多线程同步问题](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7442333)》

《[秒杀多线程第五篇经典线程同步关键段CS](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7442639)》

《[秒杀多线程第六篇经典线程同步事件Event](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7445233)》

《[秒杀多线程第七篇经典线程同步互斥量Mutex](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7470936)》

《[秒杀多线程第八篇经典线程同步信号量Semaphore](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7481609)》

《[秒杀多线程第九篇经典线程同步总结关键段事件互斥量信号量](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7538247)》

《[秒杀多线程第十篇生产者消费者问题](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7577591)》

《[秒杀多线程第十一篇读者写者问题](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7596034)》

上面的文章讲解了在Windows系统下实现多线程同步互斥的方法，为了提高在实际问题中分析和思考多个线程之间同步互斥问题的能力，接下来将讲解PV操作，这也是操作系统中的重点和难点。本文将会先简要介绍下PV操作的来源和基本使用方法，然后再通过两道经典的计算机考研真题——放水果和安全岛来示范如何运用PV操作。

先讲讲PV操作的起源和用法。

1962年，荷兰学者Dijksrta在参与X8计算机的开发中设计并实现了具有多道程序运行能力的操作系统——THE Multiprogramming System。为了解决这个操作系统中进程（线程）的同步与互斥问题，他巧妙地利用火车运行控制系统中的“信号灯”（semaphore，或叫“信号量”）概念加以解决。信号量的值大于0时，表示当前可用资源的数量；当它的值小于0时，其绝对值表示等待使用该资源的进程个数。注意，这个信号量的值仅能由PV操作来改变。

PV操作由P操作原语和V操作原语组成（原语也叫原子操作Atomic Operation，是不可中断的过程），对信号量（注意不要和Windows中的[信号量机制](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7481609)相混淆）进行操作，具体定义如下：

P(S)：

①将信号量S的值减1，即S=S-1；

②如果S>=0，则该进程继续执行；否则该进程置为等待状态。

V(S)：

①将信号量S的值加1，即S=S+1；

②该进程继续执行；如果该信号的等待队列中有等待进程就唤醒一等待进程。

用PV操作实现多线程的同步与互斥是非常简单的，只要考虑逻辑处理上合理严密而不用考虑具体技术细节，因此与写伪代码较为相似。比如有多个进程P1、P2、 ……PN。它们要互斥的访问一个资源。用PV操作来实现就非常方便直观。下面是PV操作代码：

设置信号量为S，初值为1。各进程的操作流程如下：

进程P1              进程P2           ……          进程Pn

P（S）；              P（S）；                           P（S）；

访问资源；         访问资源；                      访问资源；

V（S）；             V（S）；                          V（S）；

**可以看出PV操作会忽略具体的编程细节，让程序员的主要精力放在线程同步互斥的逻辑处理上。因此，通过练习PV操作能快速有效提高程序员对多线程的逻辑思维能力，达到强化“内功”的目的**。

接下来就来几道简单的计算机考研真题。

**第一题 放水果 南京大学计算机考研真题**

桌上有一空盘，允许存放一只水果。爸爸可向盘中放苹果，也可向盘中放桔子，儿子专等吃盘中的桔子，女儿专等吃盘中的苹果。规定当盘空时一次只能放一只水果供吃者取用，请用P、V原语实现爸爸、儿子、女儿三个并发进程的同步。

这个题目涉及的东西非常之多，光人物就有三个再加水果，盘子等等，确实让人感觉好像无从下手。但**不管题目如何变，只要牢牢的抓住同步和互斥来分析问题就必定能迎刃而解。**

下面先考虑同步情况即所有“等待”情况：

第一．爸爸要等待盘子为空。

第二．儿子要等待盘中水果是桔子。

第三．女儿要等待盘中水果是苹果。

接下来来考虑要互斥处理的资源，看起来盘子好像是要作互斥处理的，但由于题目中的爸爸、儿子、女儿均只有一个，并且他们访问盘子的条件都不一样，所以他们根本不会同时去访问盘子，因此盘子也就不用作互斥处理了。分析至些，这个题目已经没有难度了，下面用PV原语给出答案：

先设置三个信号量，信号量Orange表示盘中有桔子，初值为0。信号量Apple表示盘中有苹果，初值为0。信号量EmptyDish表示盘子为空，初值为1。三个人的操作流程如下所示：

1．爸爸

P(EmptyDish)

if (rand()%2==0)

{

    放桔子

    V(Orange)

}

else

{

    放苹果

    V(Apple)

}

2．儿子

P(Orange)

取桔子

V(EmptyDish)

3．女儿

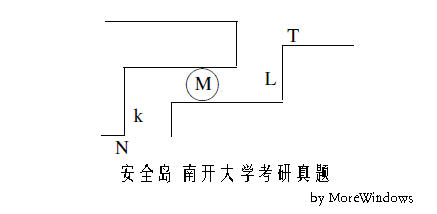
P(Apple)

取苹果

V(EmptyDish)

**第二题 安全岛 南开大学考研真题**

在南开大学至天津大学间有一条弯曲的路，每次只允许一辆自行车通过，但中间有小的安全岛M（同时允许两辆车），可供两辆车在已进入两端小车错车，设计算法并使用P，V实现。



这个问题应该如何考虑了？同样**只要牢牢的抓住同步和互斥来分析问题就必定能迎刃而解。**

考虑所有“等待”情况：

在路口N准备从N到T的人应该什么时候进入了？如果他只判断道路K上有没有人肯定是不行的，因为如果安全岛M上已经有2个人，那么路口N和路口T再各进一人，肯定会造成死锁。因此可以这样——在路口N准备从N到T的人要等待与他同方向的人已经到达T，如果此人已经到达T，且道路K上没有人，他必定可以上路了。同理在路口T准备从T到N的人也应该这样做。

再考虑互斥情况：

路上每次只允许一辆自行车通过，所以道路是需要作互斥处理的。

分析之后，下面就用PV原语给出答案（考研辅导书上的答案）：

设置信号量NT表示在路口N且从N到T方向上允许出发的自行车数量，初值为1。信号量TN表示在路口T且从T到N方向上允许出发的自行车数量，初值为1。信号量K和L表示道路，初值均为1。这样从N到T的车和从T到N的车的行驶流程如下：

**从N到T的车                     从T到N的车**

P(NT)                P(TN)

P(K)                 P(L)

由N到M               由T到M

V(K)                 V(L)

P(L)                 P(K)

由M到T               由M到T

V(L)                 V(K)

V(NT)                V(TN)

这个题目的解法有很多，比如还可以用信号量M来记录安全岛M上空位个数，初值为2。每个进入道路前的人都要先预订安全岛上的空位，订到后再互斥的进入道路。否则就要等待安全岛上有空位。信号量K和L表示道路，初值均为1。然后从N到T的车和从T到N的车的行驶流程如下：

**从N到T的车                     从T到N的车**

P(M)                 P(M)

P(K)                 P(L)

由N到M               由T到M

V(K)                 V(L)

P(L)                 P(K)

V(M)                 V(M)

由M到T               由M到T

V(L)                 V(K)

这种解决方法也是不会造成死锁的。安全岛的解法非常之多，网上还有不少不同的解法，有兴趣的童鞋可以搜索一下。

下一篇《秒杀多线程第十三篇多线程同步内功心法——PV操作下》将讲解更难的一道PV操作题，欢迎大家参阅。

转载请标明出处，原文地址：<http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470>

版权声明：本文为博主原创文章，未经博主允许不得转载。

* 上一篇[秒杀多线程第十一篇 读者写者问题](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7596034)
* 下一篇[秒杀多线程第十四篇 读者写者问题继 读写锁SRWLock](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650574)

顶

42

踩

4

主题推荐

[color](http://www.csdn.net/tag/color)[多线程](http://www.csdn.net/tag/%E5%A4%9A%E7%BA%BF%E7%A8%8B)[semaphore](http://www.csdn.net/tag/semaphore)[线程](http://www.csdn.net/tag/%E7%BA%BF%E7%A8%8B)[阅读](http://www.csdn.net/tag/%E9%98%85%E8%AF%BB)[91](http://www.csdn.net/tag/91)

猜你在找

[Windows Server 2012 AD RMS 文档安全管理](http://edu.csdn.net/course/detail/379)

[2016考研专业课《计算机操作系统原理》精讲视频课程](http://edu.csdn.net/course/detail/499)

[Windows Server 2012 R2 Hyper-V 管理](http://edu.csdn.net/course/detail/440)

[Windows Server 2012 组策略管理](http://edu.csdn.net/course/detail/378)

[C语言系列之 多线程与线程安全](http://edu.csdn.net/course/detail/1162)

[秒杀多线程第十二篇 多线程同步内功心法PV操作上](http://blog.csdn.net/fkfang/article/details/17342019)

[多线程同步内功心法PV操作上](http://blog.csdn.net/ILoveThisSite/article/details/8508285)

[多线程12 多线程同步内功心法PV操作上](http://blog.csdn.net/chlele0105/article/details/10192313)

[秒杀多线程第八篇 经典线程同步 信号量Semaphore](http://blog.csdn.net/u011628751/article/details/45965735)

[秒杀多线程第八篇 经典线程同步 信号量Semaphore](http://blog.csdn.net/lien0906/article/details/45060715)

**查看评论**

22楼 [凤雏涅槃](http://blog.csdn.net/jluzsx) 2014-11-01 13:10发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/jluzsx)

不见楼主第十三章？？

21楼 [x522758754](http://blog.csdn.net/x522758754) 2014-09-06 20:33发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/x522758754)

不知道我理解的意思可对   
//三个点阶段 即N点 M点 T点下一步的操作  
//由N到T的车首先 （T点时下一步的操作）  
  
P（M）  
P（K）  
  
//到M之后 （M点时下一步的操作）  
  
V（K）  
V（M）  
P（L）  
  
//到T之后 （T点时下一步的操作）  
V（L）

20楼 [苍原狮啸](http://blog.csdn.net/hesiyuan4) 2014-06-06 14:55发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/hesiyuan4)

楼主的多线程 第十三章怎找不到？？？

19楼 [苍原狮啸](http://blog.csdn.net/hesiyuan4) 2014-06-06 11:28发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/hesiyuan4)

引用“MoreWindows”的评论：回复lordbaby：前面有生产者消费者专门的一篇，下一篇《秒杀多线程第十...  
怎么找不到第十三章， 被☭和谐了吗？？ 还是被楼主自我和谐了？？

18楼 [夜行于思考中](http://blog.csdn.net/u012558295) 2014-03-29 15:44发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/u012558295)

很好，思路清晰！我刚刚用这个复习了一下！

17楼 [swusthy](http://blog.csdn.net/swusthy) 2013-12-12 16:29发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/swusthy)

顶！

16楼 [lsk413](http://blog.csdn.net/lsk413) 2013-12-06 15:06发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/lsk413)

哈哈，因为十三数字不吉利所以被和谐了么？找不到第十三篇了呢

Re: [MoreWindows](http://blog.csdn.net/MoreWindows) 2013-12-09 10:59发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/C/F/7/3_morewindows.jpg](http://blog.csdn.net/MoreWindows)

回复lsk413：呵呵，时间比较忙，今年过年时补上。欢迎浏览其他文章

15楼 [zhuyf87](http://blog.csdn.net/zhuyf87) 2013-06-18 07:45发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/8/D/C/3_zhuyf87.jpg](http://blog.csdn.net/zhuyf87)

安全岛问题，第2种解法比第1种解法要好吧。当一辆车走过了M，同方向的另一辆车就可以出发了。而第1种解法一定要等前辆车已经到达终点，同方向的下辆车才可以出发。

Re: [MoreWindows](http://blog.csdn.net/MoreWindows) 2013-06-18 11:22发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/C/F/7/3_morewindows.jpg](http://blog.csdn.net/MoreWindows)

回复zhuyf87：这种方法复杂下，欢迎贴下代码~

14楼 [guan\_feng1988](http://blog.csdn.net/guan_feng1988) 2013-06-17 21:09发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/guan_feng1988)

文中说 “对信号量（注意不要和Windows中的信号量机制相混淆）”  
这句话不明白，感觉是一个东西，博主能解释一下吗？

13楼 [zero\_create](http://blog.csdn.net/zero_create) 2013-06-05 00:54发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/zero_create)

不错！  
怎么找不到第十三篇呢？

12楼 [ramblersun](http://blog.csdn.net/ramblersun) 2013-05-29 17:27发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/ramblersun)

有点疑问，安全岛的第一种解法是不是有点问题？  
从N到T的车的开始应该是P(TN)吧，最后V(NT)，同样另一边也是。同一方向出发的车是没有影响的吧，他们可以串行通过小道，不知道我的理解有没有错？

11楼 [继续睡](http://blog.csdn.net/zhaojunshi886) 2013-03-26 14:09发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/zhaojunshi886)

楼主，关于windows的信号量，我的理解对不对呢？  
1. 信号量是个抽象概念，windows的信号量是对其的一个实现，只是名字相同  
2. windows信号量的WaitSingleObject 对应P；ReleaseSemaphore对应V

10楼 [LuoHuaYiShi](http://blog.csdn.net/LuoHuaYiShi) 2013-01-04 15:40发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/C/C/6/3_luohuayishi.jpg](http://blog.csdn.net/LuoHuaYiShi)

应该是模拟编程，pv操作只是编程前的草稿，用来知道大体流程，让我们在windows环境下用c编写程序实现，

9楼 [LuoHuaYiShi](http://blog.csdn.net/LuoHuaYiShi) 2013-01-04 15:25发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/C/C/6/3_luohuayishi.jpg](http://blog.csdn.net/LuoHuaYiShi)

楼主，下面这道题能解么？某银行提供10个服务窗口(7个对私服务窗口，3个对公服务窗口)和100个供顾客等待的座位。顾客到达银行时，若有空座位，则到取号机上领取一个号，等待叫号。取号机每次仅允许一位顾客使用，有对公和对私两类号，每位顾客只能选取其中一个。当营业员空闲时，通过叫号选取一位顾客，并为其服务。请用P、V操作写出进程的同步算法。  
用c写 ，还有windows API

Re: [MoreWindows](http://blog.csdn.net/MoreWindows) 2013-01-04 15:32发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/C/F/7/3_morewindows.jpg](http://blog.csdn.net/MoreWindows)

回复LuoHuaYiShi：你那作业要求是PV操作还是编程模拟呀？

8楼 [sayln\_wu](http://blog.csdn.net/sayln_wu) 2012-08-21 21:01发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/3/8/0/3_sayln_wu.jpg](http://blog.csdn.net/sayln_wu)

信号量Apple表示盘中有桔子，初值为0。  
写错了。亲。- -

Re: [MoreWindows](http://blog.csdn.net/MoreWindows) 2012-08-22 10:06发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/C/F/7/3_morewindows.jpg](http://blog.csdn.net/MoreWindows)

回复sayln\_wu：呵呵，确实手误了，已经修改，谢谢。

7楼 [韩艳坤](http://blog.csdn.net/han_yankun2009) 2012-06-18 08:46发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/han_yankun2009)

认识了

6楼 [xinpo66](http://blog.csdn.net/xinpo66) 2012-06-13 13:48发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/xinpo66)

收藏了。

5楼 [许恕](http://blog.csdn.net/xvshu) 2012-06-12 08:20发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/5/4/5/3_xvshu.jpg](http://blog.csdn.net/xvshu)

初识

4楼 [matianyu00](http://blog.csdn.net/matianyu00) 2012-06-11 13:00发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/D/3/0/3_matianyu00.jpg](http://blog.csdn.net/matianyu00)

第一题放水果跟我现在在做的一个项目很想哦。我这个项目里也是这样的情况，有一个线程函数提供数据，另外有2个线程根据那个线程提供的数据，做各自的操作。

Re: [MoreWindows](http://blog.csdn.net/MoreWindows) 2012-06-11 18:53发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/C/F/7/3_morewindows.jpg](http://blog.csdn.net/MoreWindows)

回复matianyu00：多线程的实用价值还是蛮大的，我实习时做过批量生成静态页面，本来要几十分钟，后来开100个进程来处理，一分钟不到就全部生成。

3楼 [strongcurrent](http://blog.csdn.net/strongcurrent) 2012-06-11 10:42发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/strongcurrent)

也收藏了。顶！

2楼 [zlevel](http://blog.csdn.net/zlevel) 2012-06-11 09:46发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[](http://blog.csdn.net/zlevel)

谢LZ，先收藏了。

1楼 [MoreWindows](http://blog.csdn.net/MoreWindows) 2012-06-11 09:37发表 [[回复]](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7650470#reply)

[http://avatar.csdn.net/C/F/7/3_morewindows.jpg](http://blog.csdn.net/MoreWindows)

欢迎大家提供PV操作习题给我，我会加入《秒杀多线程第十三篇多线程同步内功心法——PV操作下》中。

您还没有登录,请[[登录]](javascript:void(0);)或[[注册]](http://passport.csdn.net/account/register?from=http%3A%2F%2Fblog.csdn.net%2Fmorewindows%2Farticle%2Fdetails%2F7650470)

\* 以上用户言论只代表其个人观点，不代表CSDN网站的观点或立场

[**核心技术类目**](http://www.csdn.net/tag/)

[全部主题](http://www.csdn.net/tag) [Hadoop](http://g.csdn.net/5272865) [AWS](http://g.csdn.net/5272866) [移动游戏](http://g.csdn.net/5272870) [Java](http://g.csdn.net/5272871) [Android](http://g.csdn.net/5272872) [iOS](http://g.csdn.net/5272873) [Swift](http://g.csdn.net/5272868) [智能硬件](http://g.csdn.net/5272869) [Docker](http://g.csdn.net/5272867) [OpenStack](http://g.csdn.net/5272925)[VPN](http://www.csdn.net/tag/vpn) [Spark](http://g.csdn.net/5272924) [ERP](http://www.csdn.net/tag/erp) [IE10](http://www.csdn.net/tag/ie10) [Eclipse](http://www.csdn.net/tag/eclipse) [CRM](http://www.csdn.net/tag/crm) [JavaScript](http://www.csdn.net/tag/javascript) [数据库](http://www.csdn.net/tag/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93) [Ubuntu](http://www.csdn.net/tag/ubuntu) [NFC](http://www.csdn.net/tag/nfc) [WAP](http://www.csdn.net/tag/wap) [jQuery](http://www.csdn.net/tag/jquery)[BI](http://www.csdn.net/tag/bi) [HTML5](http://www.csdn.net/tag/html5) [Spring](http://www.csdn.net/tag/spring) [Apache](http://www.csdn.net/tag/apache) [.NET](http://www.csdn.net/tag/.net) [API](http://www.csdn.net/tag/api) [HTML](http://www.csdn.net/tag/html) [SDK](http://www.csdn.net/tag/sdk) [IIS](http://www.csdn.net/tag/iis) [Fedora](http://www.csdn.net/tag/fedora) [XML](http://www.csdn.net/tag/xml) [LBS](http://www.csdn.net/tag/lbs) [Unity](http://www.csdn.net/tag/unity)[Splashtop](http://www.csdn.net/tag/splashtop) [UML](http://www.csdn.net/tag/uml) [components](http://www.csdn.net/tag/components) [Windows Mobile](http://www.csdn.net/tag/windowsmobile) [Rails](http://www.csdn.net/tag/rails) [QEMU](http://www.csdn.net/tag/qemu) [KDE](http://www.csdn.net/tag/kde) [Cassandra](http://www.csdn.net/tag/cassandra) [CloudStack](http://www.csdn.net/tag/cloudstack)[FTC](http://www.csdn.net/tag/ftc) [coremail](http://www.csdn.net/tag/coremail) [OPhone](http://www.csdn.net/tag/ophone)[CouchBase](http://www.csdn.net/tag/couchbase) [云计算](http://www.csdn.net/tag/%E4%BA%91%E8%AE%A1%E7%AE%97) [iOS6](http://www.csdn.net/tag/iOS6) [Rackspace](http://www.csdn.net/tag/rackspace)[Web App](http://www.csdn.net/tag/webapp) [SpringSide](http://www.csdn.net/tag/springside) [Maemo](http://www.csdn.net/tag/maemo)[Compuware](http://www.csdn.net/tag/compuware) [大数据](http://www.csdn.net/tag/%E5%A4%A7%E6%95%B0%E6%8D%AE) [aptech](http://www.csdn.net/tag/aptech) [Perl](http://www.csdn.net/tag/perl) [Tornado](http://www.csdn.net/tag/tornado) [Ruby](http://www.csdn.net/tag/ruby) [Hibernate](http://www.csdn.net/hibernate) [ThinkPHP](http://www.csdn.net/tag/thinkphp) [HBase](http://www.csdn.net/tag/hbase) [Pure](http://www.csdn.net/tag/pure) [Solr](http://www.csdn.net/tag/solr)[Angular](http://www.csdn.net/tag/angular) [Cloud Foundry](http://www.csdn.net/tag/cloudfoundry) [Redis](http://www.csdn.net/tag/redis) [Scala](http://www.csdn.net/tag/scala) [Django](http://www.csdn.net/tag/django) [Bootstrap](http://www.csdn.net/tag/bootstrap)

**与君共勉**

未曾清贫难成人  
不经打击老天真  
自古英雄出炼狱  
从来富贵入凡尘！  
------------------------  
[欢迎关注左丞的微博](http://weibo.com/MoreWindows)  
个人邮箱：morewindows#126.com

**个人资料**

[[http://avatar.csdn.net/C/F/7/1_morewindows.jpg](http://my.csdn.net/MoreWindows)](http://my.csdn.net/MoreWindows)  
[**MoreWindows**](http://my.csdn.net/MoreWindows)

1 1 1

* + 访问：3986809次
  + 积分：30193
  + 等级： http://c.csdnimg.cn/jifen/images/xunzhang/jianzhang/blog8.png
  + 排名：第93名
  + 原创：156篇
  + 转载：0篇
  + 译文：0篇
  + 评论：4408条

**博客专栏**

|  |  |
| --- | --- |
| [http://avatar.csdn.net/blogpic/20130107165742475.jpg](http://blog.csdn.net/column/details/algorithm-easyword.html) | [白话经典算法](http://blog.csdn.net/column/details/algorithm-easyword.html)  文章：17篇  阅读：994892 |

|  |  |
| --- | --- |
| [http://avatar.csdn.net/blogpic/20120330165623256.jpg](http://blog.csdn.net/column/details/killthreadseries.html) | [秒杀多线程面试题系列](http://blog.csdn.net/column/details/killthreadseries.html)  文章：15篇  阅读：862063 |

|  |  |
| --- | --- |
| [http://avatar.csdn.net/blogpic/20120317155612183.jpg](http://blog.csdn.net/column/details/morewindows-program.html) | [Windows C/C++/C# 编程](http://blog.csdn.net/column/details/morewindows-program.html)  文章：130篇  阅读：3690132 |

|  |  |
| --- | --- |
| [http://avatar.csdn.net/blogpic/20120105135242570.jpg](http://blog.csdn.net/column/details/stl-morewindows.html) | [C++ STL](http://blog.csdn.net/column/details/stl-morewindows.html)  文章：11篇  阅读：316777 |

**阅读排行**

* [【OpenCV入门指南】第一篇 安装OpenCV](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/8225783)(194613)
* [白话经典算法系列之六 快速排序 快速搞定](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6684558)(183633)
* [白话经典算法系列之七 堆与堆排序](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6709644)(177409)
* [白话经典算法系列之五 归并排序的实现](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6678165)(148181)
* [秒杀多线程第二篇 多线程第一次亲密接触 CreateThread与\_beginthreadex本质区别](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7421759)(117714)
* [秒杀多线程第一篇 多线程笔试面试题汇总](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7392749)(112852)
* [白话经典算法系列之一 冒泡排序的三种实现](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6657829)(109208)
* [秒杀多线程第四篇 一个经典的多线程同步问题](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7442333)(102079)
* [STL系列之十 全排列(百度迅雷笔试题)](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7370155)(70353)
* [秒杀多线程第三篇 原子操作 Interlocked系列函数](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7429155)(68033)

**MoreWindows微博**

**文章分类**

* [白话经典算法系列](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/859207)(16)
* [Windows多线程](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/1115271)(15)
* [STL 他山之石](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/923923)(11)
* [C/C++/C#基础](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/868661)(18)
* [HTML/javascript/PHP](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/946696)(12)
* [Linux编程](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/1654717)(1)
* [MoreWindows工作笔记](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/1830595)(12)
* [Windows界面编程](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/1830593)(13)
* [Windows编程](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/862060)(87)
* [VC6.0及VS2008使用技巧](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/863841)(7)
* [OpenCV入门指南](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/1291764)(13)
* [生活](http://blog.csdn.net/MoreWindows/article/category/3168519)(1)

**评论排行**

* [白话经典算法系列之六 快速排序 快速搞定](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6684558)(191)
* [白话经典算法系列之七 堆与堆排序](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6709644)(165)
* [秒杀多线程第六篇 经典线程同步 事件Event](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7445233)(145)
* [位操作基础篇之位操作全面总结](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7354571)(139)
* [秒杀多线程第三篇 原子操作 Interlocked系列函数](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7429155)(126)
* [白话经典算法系列之五 归并排序的实现](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6678165)(125)
* [秒杀多线程第五篇 经典线程同步 关键段CS](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7442639)(124)
* [STL系列之十 全排列(百度迅雷笔试题)](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7370155)(117)
* [【白话经典算法系列之十四】腾讯2012年实习生笔试加分题](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/8742666)(116)
* [秒杀多线程第十篇 生产者消费者问题](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7577591)(114)

**文章搜索**

窗体顶端



窗体底端

**最新评论**

* [【OpenCV入门指南】第三篇Canny边缘检测](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/8239625#comments)

[qq\_32746221](http://blog.csdn.net/qq_32746221): 你好 出现这个canny边缘检测.exe 中的 0x74afc42d 处未处理的异常: Micros...

* [白话经典算法系列之七 堆与堆排序](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6709644#comments)

[Crisi](http://blog.csdn.net/ZEROKISSU): @ClutchFans\_OO:不好意思，给你回复错了，今天逛到这儿才看到，是（最后一个位置的索引-1...

* [白话经典算法系列之七 堆与堆排序](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6709644#comments)

[Crisi](http://blog.csdn.net/ZEROKISSU): @ClutchFans\_OO:(数组长度-1)/2,这就是最后一个节点的父节点,从这儿开始

* [开博了](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/45462145#comments)

[暮婉歌](http://blog.csdn.net/qq_27831145): 非常感谢博主整理出通俗易懂的内容供小白学习~

* [白话经典算法系列之五 归并排序的实现](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6678165#comments)

[qq2495664502](http://blog.csdn.net/qq2495664502): @awawfwfw:因为除法会向下取整假如你有一个集合1-6这样mid就等于（1+6）/2 =3所以...

* [进程通信之二 管道技术第二篇 匿名管道](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7390441#comments)

[小文件](http://blog.csdn.net/x5942110): 给力啊！看了这么多，还是你写的清楚~

* [白话经典算法系列之五 归并排序的实现](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7390441#comments)

[小黄难听大黄不雅](http://blog.csdn.net/ckhl1985): void mergearray(int a[],int m,int b[],int n,int c[...

* [白话经典算法系列之五 归并排序的实现](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/7390441#comments)

[小黄难听大黄不雅](http://blog.csdn.net/ckhl1985): void mergearray(int a[],int m,int b[],int n,int c[...

* [白话经典算法系列之六 快速排序 快速搞定](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6684558#comments)

[十一期盖丽男](http://blog.csdn.net/u013036688): 讲解的很详细，明白了

* [白话经典算法系列之七 堆与堆排序](http://blog.csdn.net/morewindows/article/details/6684558#comments)

[十一期盖丽男](http://blog.csdn.net/u013036688): 讲解的挺好哒，谢谢~

[公司简介](http://www.csdn.net/company/about.html)|[招贤纳士](http://www.csdn.net/company/recruit.html)|[广告服务](http://www.csdn.net/company/marketing.html)|[银行汇款帐号](http://www.csdn.net/company/account.html)|[联系方式](http://www.csdn.net/company/contact.html)|[版权声明](http://www.csdn.net/company/statement.html)|[法律顾问](http://www.csdn.net/company/layer.html)|[问题报告](mailto:webmaster@csdn.net)|[合作伙伴](http://www.csdn.net/friendlink.html)|[论坛反馈](http://bbs.csdn.net/forums/Service)

[网站客服](http://wpa.qq.com/msgrd?v=3&uin=2355263776&site=qq&menu=yes)[杂志客服](http://wpa.qq.com/msgrd?v=3&uin=2251809102&site=qq&menu=yes)[微博客服](http://e.weibo.com/csdnsupport/profile)[webmaster@csdn.net](mailto:webmaster@csdn.net)400-600-2320|北京创新乐知信息技术有限公司 版权所有|江苏乐知网络技术有限公司 提供商务支持

京 ICP 证 070598 号|Copyright © 1999-2014, CSDN.NET, All Rights Reserved [GongshangLogo](http://www.hd315.gov.cn/beian/view.asp?bianhao=010202001032100010)

[量子统计](http://tongji.linezing.com/report.html?unit_id=2819552)