中山大學

SUN YAT-SEN UNIVERSITY

实 验 报 告

课程名称： 操作系统

姓　　名： 孙广岩

学　　号： 20354242

专业班级： 智能科学与技术专业 5 班

任课教师： 吴贺俊

2022 年 10 月 9 日

实验报告成绩评定表

评定项目	内　　容	满 分	评　分	总　分
实验态度	态度端正、遵守纪律、出勤情况	10		
实验过程	按要求完成算法设计、代码书写、注释清晰、运行结果正确	30		
实验记录	展示讲解清楚、任务解决良好、实验结果准确	20		
报告撰写	报告书写规范、内容条理清楚、表达准确规范、上交及时、无抄袭，抄袭记 0 分，提供报告供抄袭者扣分。	40		

评语：

指导老师签字：　　年　　月　　日

实验 3.1 进程创建实验

一、 实验目的

1. 了解计算机系统结构，理解计算机功能和设计，掌握操作系统的位置和功能：应用程序/工具软件/用户与计算机硬件之间的系统软件。深度了解操作系统的内部机制。
2. 创建一个进程，掌握创建进程的方法，理解进程和程序的区别。
3. 调试跟踪进程创建的执行过程，了解进程的创建过程，理解进程是资源分配的单位。
4. 加深对进程概念的理解，进一步认识并发执行的实质。
5. 掌握 Linux 操作系统中进程的创建和终止操作。
6. 掌握在 Linux 操作系统中创建子进程并加载新映像的操作。

二、 实验内容

1. 任务描述

1）Linux 的文件访问权限设置

- 准备工作
  - 启动上次安装的虚拟机和 Linux
  - 在用户主目录下创建目录 test,进入 test 目录，用 vi/vim 创建文件 file1，并输入任意的文字内容。
- 文件权限查看、理解和文件权限的设置
- 输入输出重定向和管道操作

2）创建进程的系统调用

- 进程创建—fork()
- 进程标识符管理
- 加载新的进程映像—exec 函数族

3）编写一个 C 程序编写一个 C 程序,并使用系统调用 fork()创建一个子进程。要求如下：

①在子进程中分别输出当前进程为子进程的提示、当前进程的 PID 和父进程的 PID、根据用户输入确定当前进程的返回值、退出提示等信息。

②在父进程中分别输出当前进程为父进程的提示、当前进程的 PID 和子进

程的 PID、等待子进程退出后获得的返回值、退出提示等信息。

4）编写另一个 C 程序，使用系统调用 fork()以创建一个子进程，并使用这个子进程调用 exec 函数族以执行系统命令 ls。

2. 实验方案

这里主要对两个 C 程序进行一些说明。

C 程序 1 fork1.c，使用 fork()来创建一个子进程，然后 fork()返回 0 的话表示在子进程中，这是会输出当前进程为子进程，当前进程的 PID 和父进程的 PID，之后等待子进程退出后的返回值（用户输入）以及退出提示；在子进程中时会输出当前进程为子进程的提示，在当前进程的 PID 和父进程的 PID，根据用户的输入当前进程的返回值、推出提示等信息。

C 程序 2 fork2.c，使用 fork()来创建子进程，然后用 execlp()来执行系统命令 ls。

三、实验记录

1. Linux 的文件访问权限设置

准备工作：

文件权限的查看：

第一列就是文件属性字段：

(1)第 1 个字母为文件类型：

d：目录文件，

-：普通文件

p：管理文件

l：链接文件

b：块设备文件

c：字符设备文件

s：套接字文件

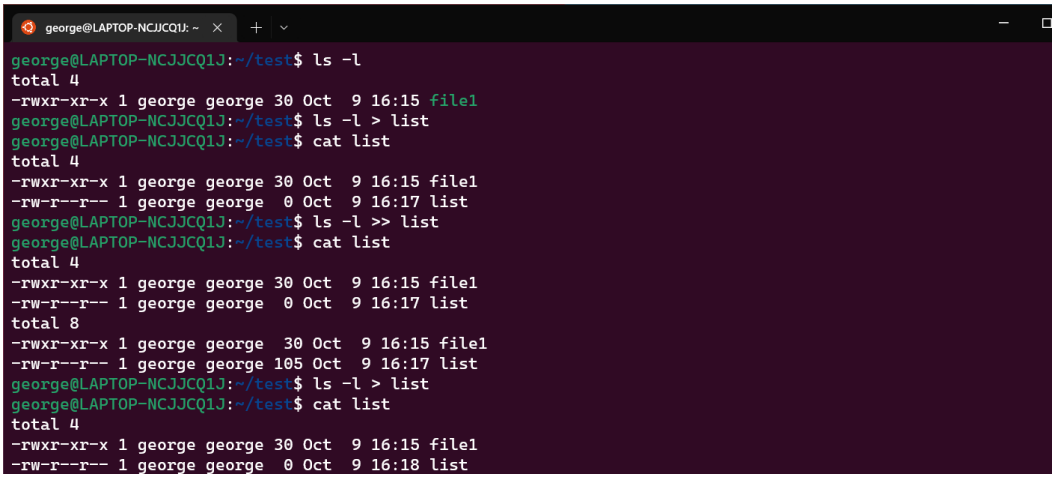
(2)文件权限：r 表示读权限，w 表示写权限,x 表示可执行权限，-表示无权限

第 2 个字母-第 4 个字母：表示所有者权限

第 5 个字母-第 7 个字母：表示组用户权限

第 8 个字母-第 10 个字母：表示其他用户组的权限

重定向：

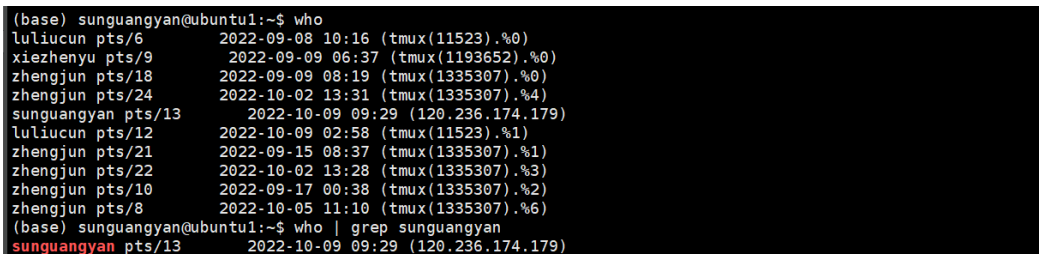


可以看到>是会覆盖目标文件的， >>则是追加内容。

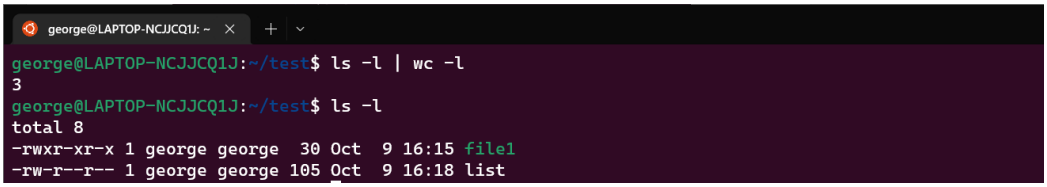
管道：

由于我的 ws12 使用 who 之后没有反应，我换了一个服务器来展示命令：

who | grep sunguangyan



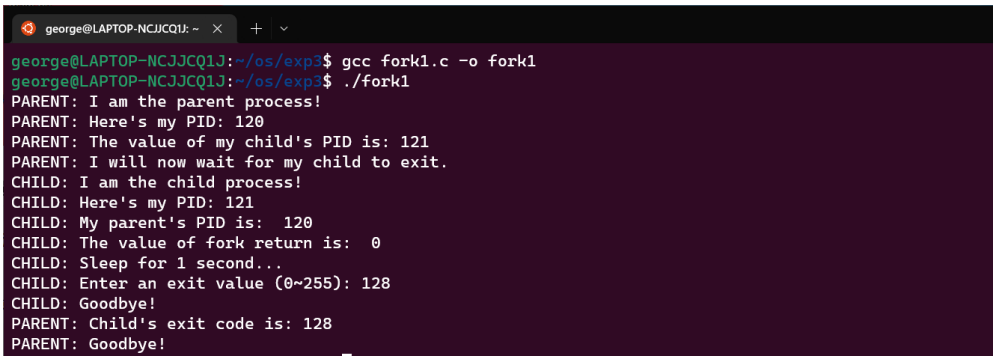
who 命令用于显示系统中有哪些使用者正在上面， grep 命令用于查找文件里符合条件的字符串



wc -l 统计有多少行，可以看到确实有三行

2. C 程序 1

直接使用课堂提供的代码会有些 warning，在一开始加#include <stdio.h>就可以避免



接下来讲解一下代码过程。

第一行为输出当前进程为父进程的提示；

第二行为当前进程的 PID；

第三行为子进程的 PID；

第四行为等待子进程停止提示；

第五行为当前进程为子进程的提示；

第六行为当前进程的 PID；

第七行为父进程的 PID；

第八行为 fork()的返回值；

第九行为等待 1s；

第十行为输入当前进程的返回值；

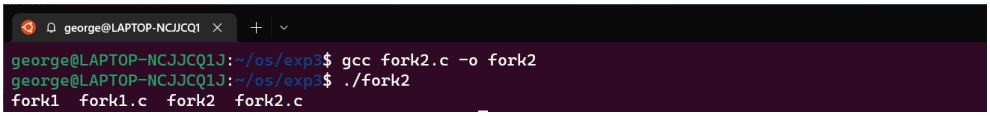
第十一行为子进程的退出提示；

第十二行为父进程得到子进程推出后的返回值；

第十三行为父进程的退出提示，程序结束。

3. C 程序 2

直接使用课堂提供的代码会有些 warning，在一开始加#include <sys/wait.h>就可以避免



可以看到返回了当前目录下的全部文件。

四、总结与讨论

实验结果分析和问题思考：

1. 文件 backup.tar 的权限如下：

-rw-r—r— 1 root root 19274 Jul 14 11:00 backup.tar

请问-rw-r—r-- 的含义是什么？

前面已经说明了每个字母代表的含义，那么这里就是首先该文件为一个普通文件，所有者有读写权限，组用户和其他用户租只有读权限。

2. 文件 backup.tar 的所有者添加执行权限的命令是什么？

chmod u+x backup.tar

u 表示所有者 user，x 为可执行权限

3. 赋予所有用户读和写 backup.tar 文件权限的命令是？

chmod a+rw backup.tar

4. 如何把一个 backup 文件夹打包成 backup.tar？

tar -cvf backup.tar bacakup

将 backup 文件夹打包为 backup.tar，并显示打包过程

实验 3.2　进程调度实验

一、 实验目的

1. 加深对进程概念的理解，明确进程和程序的区别

2. 深入理解系统如何组织进程

3. 理解常用进程调度算法的具体实现

二、 实验内容

1. 任务描述

编写 C 程序模拟实现单处理机系统中的进程调度算法，实现对多个进程的调度模拟，要求采用常见进程调度算法（如先来先服务、时间片轮转和优先级调度等算法）进行模拟调度。

2. 实验方案

数据结构设计：PCB 结构体主要需要以下几个部分：进程名称，进程状态（就绪态/运行态），优先级，需要运行的时间，已经运行的时间，时间片信息。

算法一共进行了三个实验，分别是先来先服务算法，时间片轮转算法，最高优先级优先调度算法。

3. 实验说明

(1) 先来先服务（FCFS）调度算法

先来先服务调度算法是最简单的调度方法。其基本原则是，按照进程进入就绪队列的先后次序进行选择。对于进程调度来说，一旦一个进程得到处理机，它就一直运行下去，直到该进程完成任务或者因等待某事件而不能继续运行，才会让出处理机。先来先服务调度算法属于非剥夺方式。

(2)时间片轮转算法

时间片轮转调度算法也多用于进程调度。采用此算法的系统，其进程就绪队列往往按进程到达的时间来排序。进程调度程序总是选择就绪队列中的第一个进程，也就是说，按照先来先服务原则进行调度，但进程仅占用处理机一个时间片。在使用完一个时间片后，即使进程还没有完成其运行，它也必须让出（被剥夺）处理机给下一个就绪的进程。而被

剥夺的进程返回就绪队列的末尾重新排队，等候再次运行。时间片轮转调度算法特别适合分时系统使用。当多个进程驻留主存时，在进程间转接的开销一般不是很大。

(3)最高优先级优先调度算法

按照进程的优先级高低来进行调度，使高优先级进程优先得到处理机的调度算法称为优先级调度算法。进程的优先级可以由操作系统按一定原则赋予。

三．实验记录

1. 实施步骤

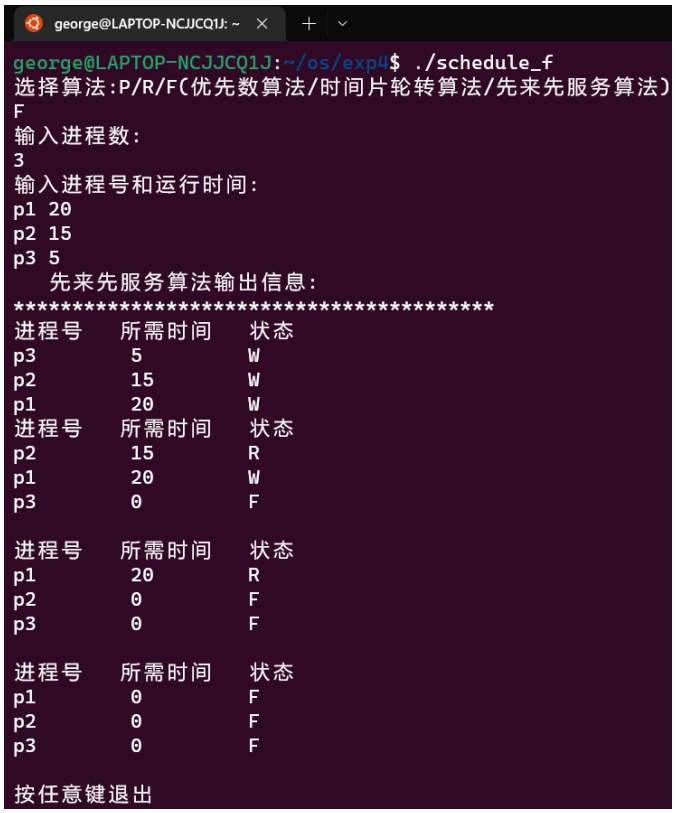
（1） 先来先服务算法

（2） 时间片轮转算法

（3） 优先级调度算法

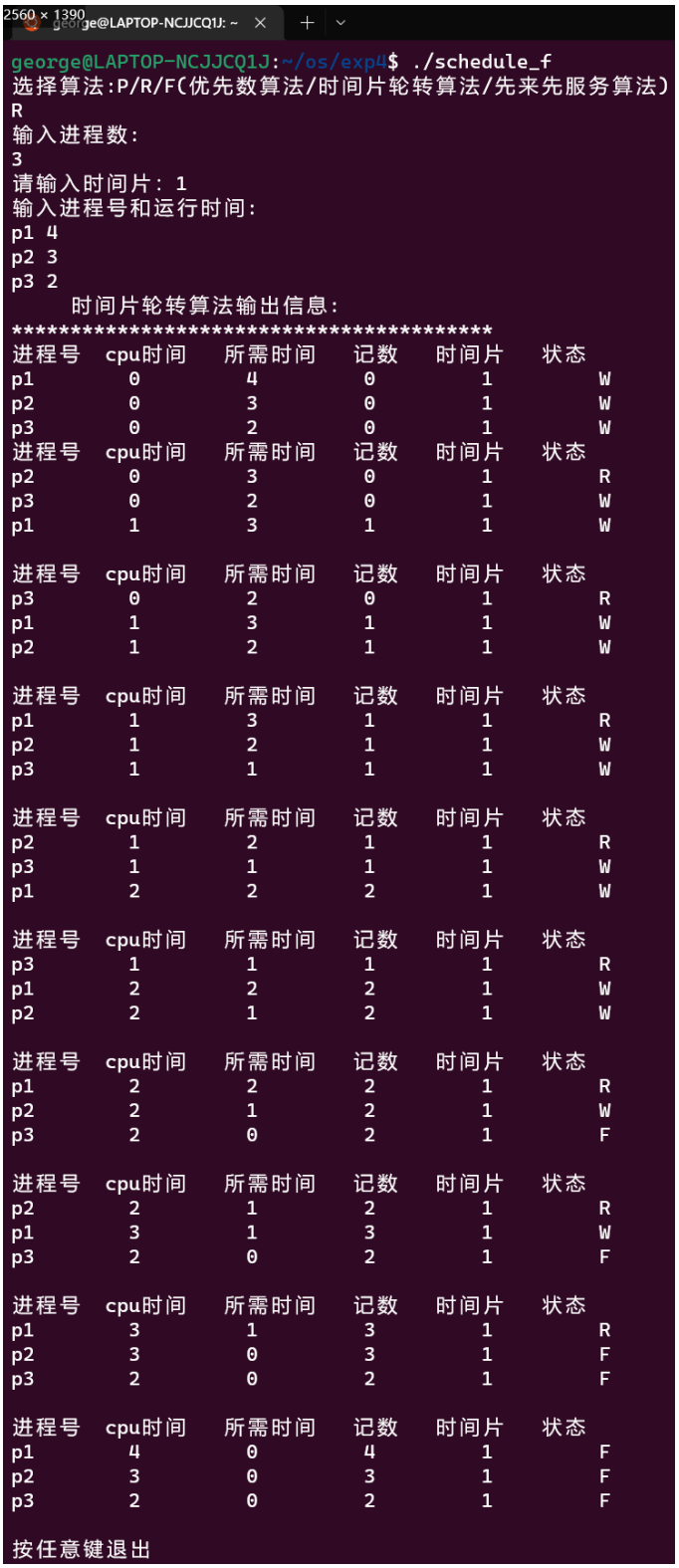
2. 实验结果

（2） 先来先服务算法



可以看到顾名思义，先来先服务算法就是按顺序执行。

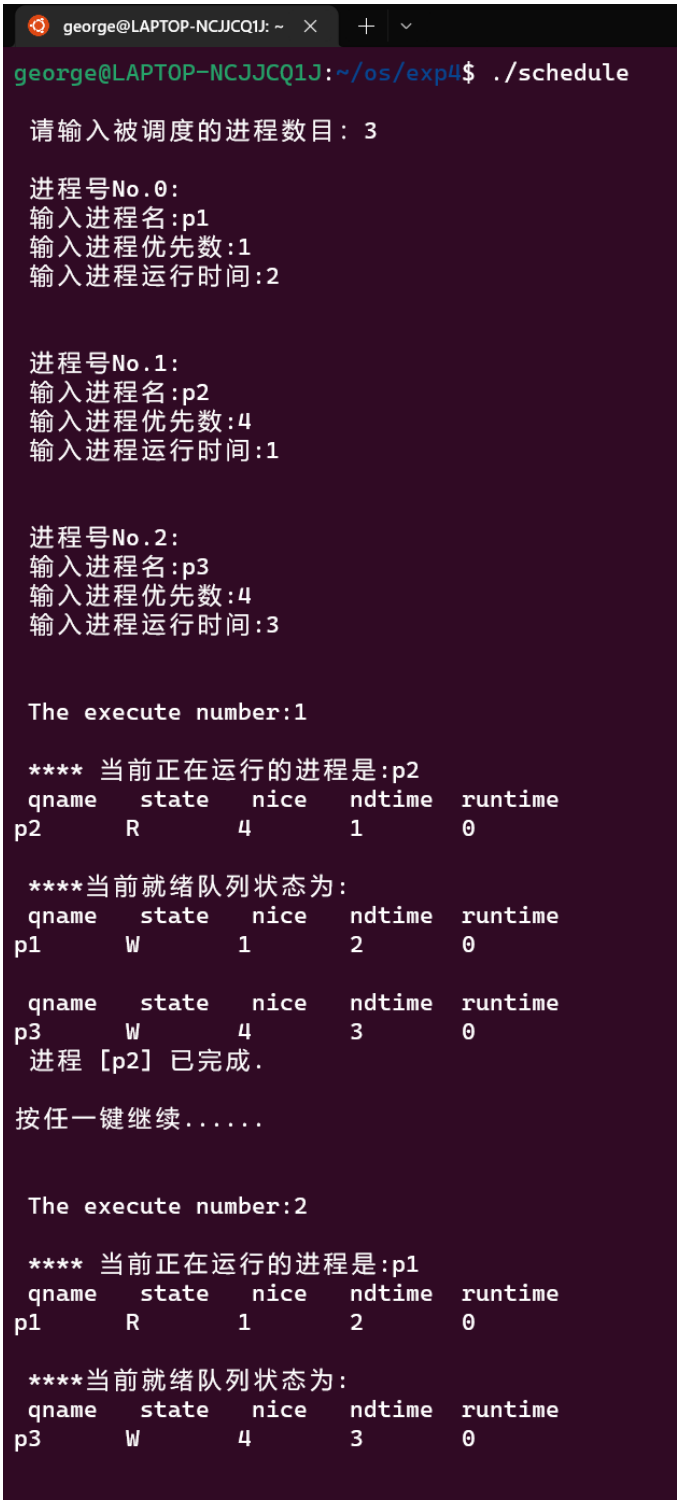
（3） 时间片轮转算法

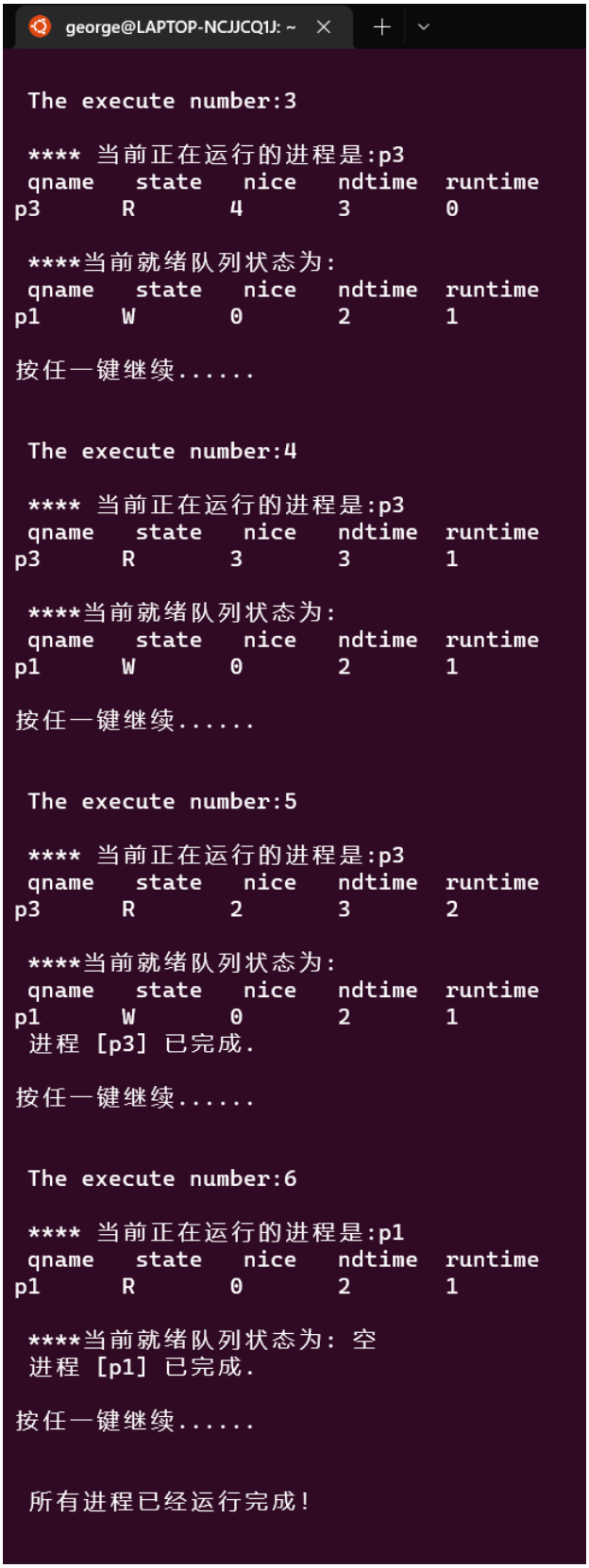


可以看到，就是按照顺序每个进程会运行时间片大小长度的时间，然后直到全部程序运行成功。

（4） 优先级调度算法

也是顾名思义，每次会选择优先度最高的进程运行，一个时间之后进程的优先数会减 1。





五、总结与讨论

本次实验比较简单，主要加深了对进程概念的理解，也了解了常用进程调度算法是如何具体实现的。