

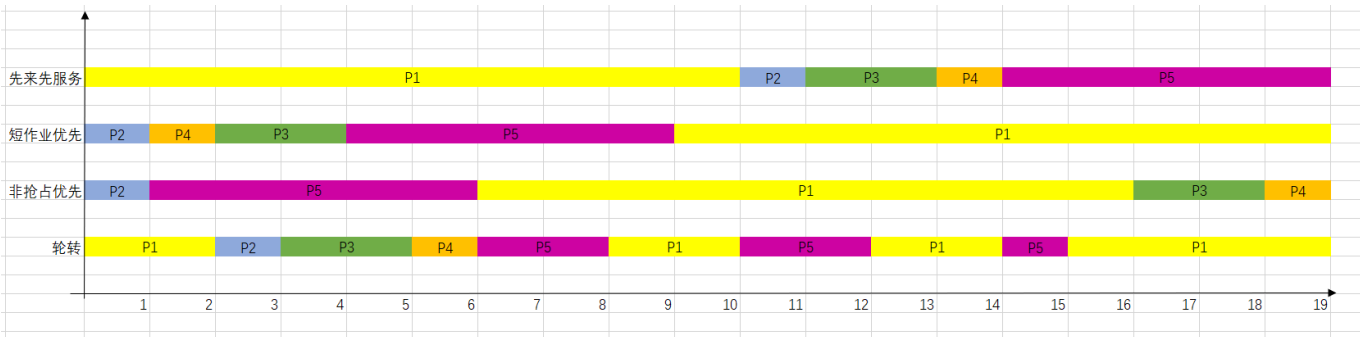
# 操作系统第五次理论作业

一.有五个进程P1、 P2、 P3、 P4、 P5， 它们同时依次进入就绪队列， 它们的优先数和需要的处理器时间如下表

进程	处理器时间	优先级（数小优先级高）
P1	10	3
P2	1	1
P3	2	3
P4	1	4
P5	5	2

忽略进行调度等所花费的时间， 回答下列问题:

- a. 写出采用“先来先服务”、“短作业（进程） 优先”、“非抢占式的优先数”和“轮转法”等调度算法， 进程执行的次序。（其中轮转法的时间片为2）
- b. 分别计算上述算法中各进程的周转时间和等待时间， 以及平均周转时间。



先来先服务：

进程	周转时间	等待时间
P1	10	0
P2	11	10
P3	13	11
P4	14	13
P5	19	14

平均周转时间：13.4

短作业优先：

进程	周转时间	等待时间
P1	19	9
P2	1	0
P3	4	2
P4	2	1
P5	9	4

平均周转时间：7

非抢占优先数：

进程	周转时间	等待时间
P1	16	6
P2	1	0
P3	18	16
P4	19	18
P5	6	1

平均周转时间：12

时间片轮转：

进程	周转时间	等待时间
P1	19	9
P2	3	2
P3	5	3
P4	6	5
P5	15	10

平均周转时间：9.6

## 二．死锁产生的四个必要条件是什么？

1. 互斥条件
2. 请求与保持条件
3. 不剥夺条件
4. 循环等待条件

三. 某系统中有n个进程和m台打印机，系统约定：打印机只能一台一台地申请、一台一台地释放，每个进程需要同时使用的打印机台数不超过m。

如果n个进程同时需要使用打印机的总数小于m+n，试讨论，该系统可能发生死锁吗?并简述理由。

证明： 设第i个进程最大打印机需求量为Ri (1<=Ri<=m)，考虑最坏情况，所有进程都已经得到了Ri-1个资源，都还差一个资源即可满足最大要求开始执行，此时若还剩下至少一个资源，则分配给任何一个进程皆可开始运行，则系统不会产生死锁。  
$$\sum (R_i - 1) + 1 = m - \sum R_i + n + 1 = m - \sum R_i + m + n - 1$$
$$\sum R_i < m + n$$
 满足题目要求，因此不会产生死锁。

## 四.线程的基本概念是什么？引入线程的好处是什么？

线程是操作系统能够进行运算调度的最小单位。它被包含在进程之中，是进程中的实际运作单位。一条线程指的是进程中一个单一顺序的控制流，一个进程中可以并发多个线程，每条线程并行执行不同的任务。

好处：

- 1. 创建一个新线程的代价比创建一个新进程要小的多；
- 2. 与进程相比，线程之间的切换需要操作系统做的工作要少很多；
- 3. 线程占用的资源要比进程少很多；
- 4. 能充分利用多处理器的可并行数量；
- 5. 在等待慢速I/O操作结束的同时，程序可执行其他的计算任务；
- 6. 计算密集型应用，为了能在多处理器系统上运行，将计算分解到多个线程中实现；
- 7. I/O密集型应用，为了能提高性能，将I/O操作重叠。线程可以同时等待不同的I/O操作。

## 五. 一个系统有4个进程和5个可分配资源，当前分配和最大需求如下：

进程	已分配资源	最大需求量	可用资源
进程A	10211	11213	00x12
进程B	20110	22210	
进程C	11010	21310	
进程D	11110	11221	

若保持该状态是安全状态，那么x的最小值是多少？

各进程需求矩阵 A 01002 B 02100 C 10300 D 00111

分类讨论：若x为0，则可用资源无法满足任何请求，发生死锁 若x为1，则可用资源可以满足D请求，D执行完后可用资源为11222，A可执行，A执行完后可用资源为10220+11213=21433，C可执行，C执行完后可用资源为11133+21310=32443，B可执行，皆可执行结束。x最小为1。