

作业5

1. 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：

- (1) 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）
- (2) 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。

(1)

- FCFS: P1 P2 P3 P4 P5
- SJF: P1 P2 P4 P3 P5
- 非抢占式优先数: P2 P5 P1 P3 P4
- 轮转法: P1 P2 P3 P4 P5 P1 P5 P1 P5 P1 P1

(2)

- FCFS: 周转时间 = $10 + 11 + 13 + 14 + 19 = 67$ 等待时间 = $10 + 11 + 13 + 14 = 48$ 平均周转时间 = $67 / 5 = 13.4$
- SJF: 周转时间 = $10 + 11 + 12 + 14 + 19 = 66$ 等待时间 = $10 + 11 + 12 + 14 = 47$ 平均周转时间 = $66 / 5 = 13.2$
- 非抢占式优先数: 周转时间 = $1 + 6 + 16 + 18 + 19 = 60$ 等待时间 = $1 + 6 + 16 + 18 = 41$ 平均周转时间 = $60 / 5 = 12$
- 轮转法: 周转时间 = $19 + 3 + 5 + 6 + 15 = 48$ 等待时间 = $2 + 3 + 5 + 9 + 10 = 29$ 平均周转时间 = $48 / 5 = 9.6$

2. 死锁产生的四个必要条件是什么？

1. 互斥条件：指进程对所分配到的资源进行排它性使用，即在一段时间内某资源只由一个进程占用。如果此时还有其它进程请求资源，则请求者只能等待，直至占有资源的进程用毕释放。
2. 请求且占有条件：指进程已经占有至少一个资源，但又提出了新的资源请求，而该资源已被其它进程占有，此时请求进程阻塞，但又对自己已获得的其它资源保持不放。
3. 不可剥夺条件：指进程已获得的资源，在未使用完之前，不能被剥夺，只能在使用完时由自己释放。
4. 环路等待条件：指在发生死锁时，必然存在一个进程——资源的环形链，即进程集合{P0, P1, P2, ..., Pn}中的P0正在等待一个P1占用的资源；P1正在等待P2占用的资源，.....，Pn正在等待已被P0占用的资源。

3. 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。

不可能。设每个进程申请 x 台打印机，如果出现死锁，则有 $n(x-1)+1 > m$ 。即: $nx \geq m+n$, 由题意可知 $nx < m+n$ ，所以不会发生死锁。

4. 什么是进程之间的同步关系？什么是进程之间的互斥关系？

进程之间的同步关系指的是为了完成一个共同的任务，多个进程之间需要协调它们的工作顺序，确保它们按照预定的方式进行合作。同步强调的是进程间的直接相互依赖，意味着进程在执行过程中需要在某些点上等待其他进程完成特定操作或接收特定信号后才能继续。这种关系通常涉及到共享资源的访问，但关注的是进程执行顺序上的协调，确保操作的正确性和一致性。

进程之间的互斥关系，则是指当多个进程试图访问同一共享资源（如打印机、变量、文件等）时，为防止数据不一致或资源状态的破坏，系统必须确保任何时刻只有一个进程能够访问该资源。这种关系源自于对独占型资源的竞争使用，系统需要通过某种机制来防止多个进程同时进入资源的临界区，即执行访问共享资源的代码段。互斥主要是解决资源访问冲突，确保资源使用的正确性和完整性。

5. 假设具有5个进程的进程集合 $P = \{P_0, P_1, P_2, P_3, P_4\}$ ，系统中有三类资源 A, B, C，假设在某时刻有如下状态：

	Allocation			Max			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P0	0	0	3	0	0	4	1	4	0
P1	1	0	0	1	7	5			
P2	1	3	5	2	3	5			
P3	0	0	2	0	6	4			
P4	0	0	1	0	6	5			

- (1) 根据上表内容，当前系统是否处于安全状态？

- (2) 若系统中的可利用资源 Available 为 $(0, 6, 2)$ ，系统是否安全？若系统处在安全状态，请给出安全序列；若系统处在非安全状态，简要说明原因。

(1) 系统处于安全状态。

(2) 系统不安全，因为当可利用资源为 $(0, 6, 2)$ 时，无论怎么分配P1进程总是会缺少一个B资源，P2进程总是缺少一个A资源，导致死锁。