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 先来先服务

**P1**

**10**

**1**

**P2**

**2**

**P3**

**P4**

**1**

**5**

**P5**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | 平均 |
| 周转时间 | 10 | 11 | 13 | 14 | 19 | 13.4 |
| 等待时间 | 0 | 10 | 11 | 13 | 14 |  |

# 短作业优先

**（同等长度的作业按进入就绪队列的先后顺序）**

**10**

**1**

**P1**

**P2**

**2**

**P3**

**P4**

**1**

**5**

**P5**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | 平均 |
| 周转时间 | 19 | 1 | 4 | 2 | 9 | 7 |
| 等待时间 | 9 | 0 | 2 | 1 | 4 |  |

# 非抢占式优先数

* + 1. **优先级数小的优先级高**

**10**

**1**

**P1**

**P2**

**2**

**P3**

**P4**

**1**

**5**

**P5**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | 平均 |
| 周转时间 | 16 | 1 | 18 | 19 | 6 | 12 |
| 等待时间 | 6 | 0 | 16 | 18 | 1 |  |

# 优先级数大的优先级高

**P1**

**10**

**1**

**1**

**P2**

**2**

**P3**

**P4**

**5**

**P5**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | 平均 |
| 周转时间 | 11 | 19 | 13 | 1 | 18 | 12.4 |
| 等待时间 | 1 | 18 | 11 | 0 | 13 |  |

# 轮转法

**2 2 2 2**

**2**

**P1**

**1**

**P2**

**2**

**P3**

**P4**

**1**

**2 2**

**1**

**P5**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | 平均 |
| 周转时间 | 19 | 3 | 5 | 6 | 15 | 9.6 |
| 等待时间 | 9 | 2 | 3 | 5 | 10 |  |

1. **死锁产生的四个必要条件是什么？**互斥条件

不可剥夺条件

请求和保持条件环路等待条件

1. **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。**

n个进程，假设每个进程需要MAX个资源，m为资源总数。如果在某个时刻每个进程占用了 Max-1个资源，都还要申请1个资源；如果(Max-1)\*n>=m，则可能发生死锁；如果(Max-1)\*n<m，则 不发生死锁。

（1）(Max-1)\*n<m

按照题目给定的条件，n个进程同时需要使用打印机总数小于m+n。所以Max\*n<=m+n-1, 即 Max<=(m+n-1)/n,所以带入（1）式，(Max-1)\*n<=((m+n-1)/n-1)\*n=m-1,显然小于m，因此不存在死锁。

**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？**

* 同步是指为完成某种任务而建立的两个或多个进程，这些进程因为需要在某些位置上协调它们的工作次序而等待、传递信息所产生的制约关系。
* 互斥是指当一个进程进入临界区使用临界资源时，另一个进程必须等待，当占用临界资源的进程退出临界区后，另一进程才允许去访问此临界资源。

**5. 假设具有5个进程的进程集合P=｛P0,P1,P2,P3,P4｝，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)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. 初始Work 等于 Available 为（1, 4，0），可以满足进程P2的需求；进程P2结束后释放资源，Work 为（2,7,5），可以满足 P0,P1,P3和P4中任一进程的需求，所以系统不会出现死锁，当前处于安全状态。
2. 若初始 Work =Available 为（0, 6, 2），可满足进程P0，P3的需求：这两个进程结束后释放资源，Work 为（0,6,7），仅可满足进程P4的需求：P4结束后释放资源，Work 为（0,6,8），此时不能满足余下任一进程的需求，系统出现死锁，因此当前系统处在非安全状态。