



# 厦门大学《操作系统原理》课程试卷

信息学院计算机科学系 2017 级计算机科学专业

学年学期：2019-20 (2) 主考教师：郑炜 A 卷 (v) B 卷 ()

## 一、(40 分) 简答题

- 1、一台计算机的四个主要结构化部件是什么？(4分)
- 2、除了创建或扩充其他数据结构，操作系统创建一个新的进程还需要进行哪些步骤？(4分)
- 3、假设在一个单 CPU 系统中，若有 N 个用户进程 ( $N > 1$ ) 且当前 CPU 为用户态，则处于就绪状态的用户进程数最多为几个？最少为几个？处于阻塞态的用户进程数最多为几个？最少为几个？(4分)
- 4、构成死锁的四个充分必要条件分别是什么？(4分)
- 5、线程可分为哪两大类？哪一类的时间开销比较小？为什么？(4分)
- 6、对于一般信号量，当信号量的值大于 0 时，其值代表什么含义？当小于 0 时，其绝对值代表什么含义？强信号量和弱信号量有什么区别？(4分)
- 7、若内存中有 4 个进程，分别需要独占 2、1、5、4 个计算资源来计算，则计算机系统至少需要几个计算资源才能保证没有死锁的危险？请写出计算过程。(4分)
- 8、计算机系统刚开机时处于什么地址模式？而后会切换到什么地址模式？(4分)
- 9、假设处理器使用两级存储器。第一级存储器的容量为 1000 字节，读取时间为  $0.15\mu s$ 。第二级存储器的容量为 100000 字节，读取时间为  $1\mu s$ 。假设 80% 的读取操作只需要在第一级存储器中进行。那么读取一个字节的平均时间是多少？给出计算过程。(4分)
- 10、考虑到一个并发程序并发执行两个线程 p 和 q，分别定义为 void p(void) { A; B; C; D; E; } 和 void q(void) { F; G; H; I; }，其中，A、B、C、D、E、F、G、H 和 I 是任意的原子语句，且因为同步的需要，要求 I 必须在 D 之后完成。请计算这两个线程所有可能的正确交替执行的顺序有多少种？并给出计算过程。(4分)

## 二、(16 分) 如下表所示，A, B, C, D, E 五个作业依次到达一个单 CPU 计算机：

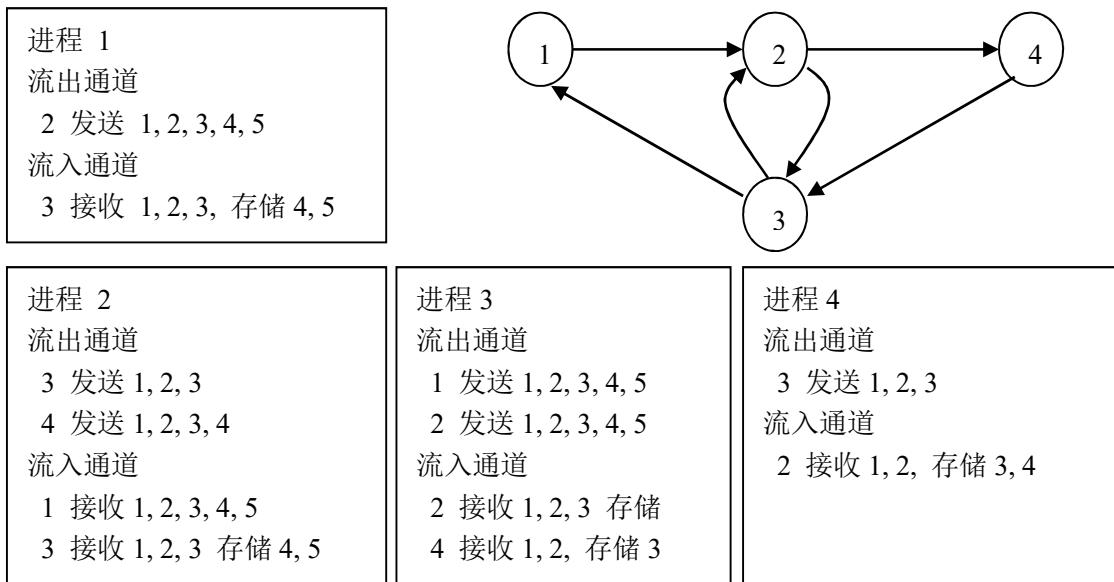
作业名	执行时间	优先级
A	6	3
B	4	2
C	1	0
D	5	4
E	2	1

假定它们到达的顺序对调度策略有影响，但是到达时间的差别则可以忽略。作业在运行时除了受调度策略影响外，不会被其他事件中断。对下面 4 种调度算法，分别确定每个作业的周转时间和 5 个作业的平均周转时间。(忽略切换开销)

- (a) 时间片轮转 (1 个单位时间)
- (b) 优先级 (值越小，优先级越高)
- (c) FCFS
- (d) 最短作业优先

三、(6分) 下右图给出一个分布式系统的进程和通道。每个流出通道一共有6条消息要发送。进程1在向自己的流出通道发送5条后，进程4在向自己的流出通道发出3条消息后，各自启动一致性分布一致性算法，算法结束后，各节点记录的快照如下所示。请问：

- (1) 进程1和进程4在启动算法时，各自在流入通道收到了几条消息？
- (2) 进程2和进程3哪个先启动了算法？为什么？



四、(8分) 磁盘请求以 58、51、160、150、90、18、39、38、184 柱面的次序到达磁盘驱动器。假定磁头起始位置在柱面 100，并且正在朝柱面号增大的方向移动。分别给出最短寻道算法(SSTF) 和改进的电梯算法(C-SCAN) 访问柱面的序列和平均寻道长度。

五、(9分) 有4个进程( $P_1, P_2, P_3, P_4$ )和3种不同类型的资源( $R_1, R_2, R_3$ )。当前状态描述如下：

$$\text{Allocation} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 6 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{Claim} = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 6 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{Available} = (0 \ 1 \ 1)$$

- (1) 计算每个进程可能仍然需要的各种资源数，写出 Request 矩阵。
- (2) 系统当前是否处于安全状态？为什么？
- (3) 如果进程  $P_3$  提出了一个资源请求  $(0, 0, 1)$ ，系统能否立刻安全地满足这个请求？为什么？

六、(12分) 设有4个页框，页面的引用序列为2、3、2、1、5、2、4、5、3、2、5、2。分别画出最优页面替换算法、FIFO替换算法、LRU替换算法和时钟页面替换算法的执行过程

---

七、(9分) 软件互斥的一种算法是 Bakery 算法:

```
boolean choosing[n]; // 初值均为 false
int      number[n]; // 初值均为 0

while (true)
{
    choosing[i] = true;
    number[i] = 1 + getmax(number[], n);
    choosing[i] = false;
    for(int j = 0; j < n; j++)
    {
        while( choosing[j] )
        {};
        while( (number[j] != 0) && (number[j], j) < (number[i], i) )
        {};
    }
    /* critical section */
    number[i] = 0;
    /* remainder */
}
```

(1) 说明 for 语句里的第一个 while 语句的作用。

(2) 说明该算法不可能导致饥饿。