



# 厦门大学《操作系统》课程期末试卷

信息学院 计算机系 2019 年级 计算机专业

学年学期: 2122 (2) 主考教师: 郑炜、李辉 A 卷 (✓)

## 一、(40 分) 简答题

- 1、对于一般信号量，当信号量值大于 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？(4 分)
- 2、假设处理器存取两级存储器，第一级存储器的存取时间为 50ns。第二级存储器的存取时为 1000ns。如果这个两级存储器的平均存取时间比第一级存储器的存取时间多 20%，那么第一级存储器的命中率为多少？给出计算过程。(4 分)
- 3、简单分页内存管理与大小相等的固定分区的最主要区别是什么？虚拟分段与简单分段的最主要区别是什么？(4 分)
- 4、进程状态图中，从就绪态到运行态的转换，属于短程调度、中程调度、长程调度中的哪一种？进程被换入内存，是属于哪一种调度？(4 分)
- 5、RAID0、RAID1、RAID2、RAID3 中，哪一种通过汉明码实现冗余？哪一种不管磁盘阵列多大，都仅需要一个冗余磁盘？(4 分)
- 6、请简要举例说明什么叫“无界限优先级反转”？避免该现象出现的两种方法分别是什么？(4 分)
- 7、考虑用 RAID 0 实现高数据传送率，请求的是大量逻辑上连续的数据，条带的大小是大一些好还是小一些好？为什么？(4 分)
- 8、驻留集管理的分配策略有可变和固定两种，置换范围有局部和全局两种，其中分配策略与置换范围的哪种组合是不可能的？工作集策略属于哪一种组合？(4 分)
- 9、堆文件、顺序文件和索引顺序文件三种文件组织结构中，最简单的文件组织形式是哪一个？访问单条记录效率最高的又是哪一个？(4 分)
- 10、什么叫非一致性的全局状态？分布式快照算法对消息传送有什么假设条件？(4 分)

## 二、(8 分)

假设 UNIX 操作系统的文件系统中，i-node 中包含的所有数据元素都是 32 位的，其中包括有 12 个直接地址域和 3 个间接地址域；一个块的容量是 4K 字节。问：

- (1) 如果只使用到一级间接块，允许的最大文件的大小是多少？
- (2) 如果文件长度为 36M 字节且文件中不存在空洞，则为了索引该文件使用的间接地址所需的额外存储开销是多少？
- (3) 如果磁盘容量足够大，这个文件系统是否可以存储一个 3T 字节大小的文件？请对你的结论说明理由。

三、（8 分）

磁盘请求以 35,45,12,68,110,180,87,170,195,153 柱面的次序到达磁盘驱动器。假定磁头起始位置在柱面 100，并且正在朝柱面号减小的方向移动。请分别给出先入先出(FIFO)、最短寻道算法(SSTF)、电梯算法 (SCAN) 与 C-SCAN 算法访问柱面的序列以及平均寻道长度。

四、（12 分）

假设固定的为进程分配三个页框，进程的执行需要访问五个不同的页，运行该程序所需的页地址顺序为 2,3,2,1,5,2,4,5,3,2,5,2，即先访问页号 2 的页，然后访问页号 3 的页，以此类推。

(1) 请描述最佳置换策略的基本思想，最佳置换策略在实际中可以实现吗？为什么？（6 分）

(2) 假设使用先进先出页置换策略 (FIFO)，在图 1 中填写该策略如何处理题目所描述的页地址顺序，即填写每个时刻三个页框中的页号，如果因为页框填满而出现了缺页，请在当前时刻的页框最下方标注上 F，例如前一时时刻页框已满，且不含页号为 1 的页，在当前时刻需要访问页号为 1 的页，则在填写完当前时刻的页框的内容（显然包含页号 1 的页）后，在当前时刻的三个页框最下方标上 F。（6 分）

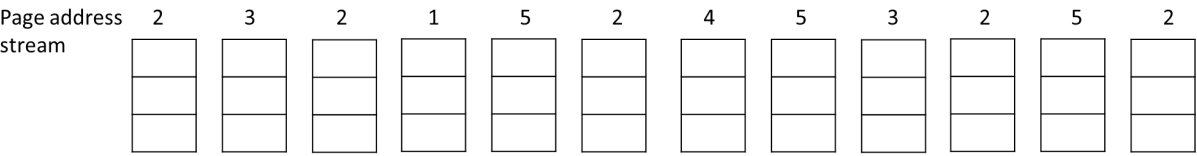


图 1

五、（16 分）

表 1 展示了五个进程的到达时间和服务时间，其中服务时间是这个进程完全执行结束所需的时间。

表 1

进程	A	B	C	D	E
到达时间	0	2	4	6	8
服务时间	3	6	4	5	2

(1) 请描述最短进程优先策略 (SPN) 和最短剩余时间策略 (SRT) 的基本思想，并回答他们是不是抢占策略。（6 分）

(2) 使用 SPN 和 SRT 策略时，每个进程的周转时间 (turnaround time) 和完成时间 (finish time) 分别是？请在表 2 和表 3 中填写具体数字。（10 分）

表 2 SPN 策略

进程	A	B	C	D	E
完成时间					
周转时间					

表 3 SRT 策略

进程	A	B	C	D	E
完成时间					
周转时间					

## 六、(5 分)

某虚拟存储系统中的用户空间共有 32 个页面，每页 1KB，有一条物理内存容量为 16KB，假定某时刻的系统为用户进程的第 0, 1, 2, 3 页分别分配的物理帧号为 2, 0, 1, 9。请问：

- (1) 虚拟地址 0E6F 对应的物理地址是什么？并对结果加以解释。
- (2) 如果页面大小增加到 2 倍，前一问的结果会变成什么？为什么？

## 七、(6 分)

有 5 个进程( $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ )和四种不同类型的资源( $R_1, R_2, R_3, R_4$ )。当前状态描述如下：

$$Available = (1, 6, 2, 2)$$

$$Allocation = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 5 & 4 \\ 0 & 3 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{pmatrix} \quad Claim = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 4 & 4 \\ 2 & 6 & 5 & 0 \\ 3 & 6 & 10 & 10 \\ 0 & 9 & 8 & 4 \\ 0 & 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

- (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  $P_2$  提出了一个资源请求 (1, 2, 2, 0)，系统能否立刻安全地满足这个请求，为什么？

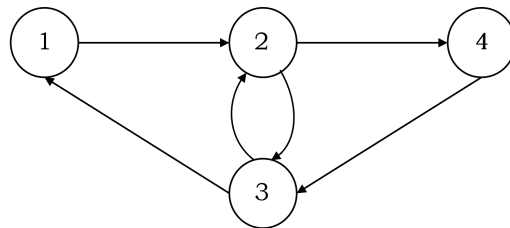
七、（5分）

下右图给出了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3条之后，进程4在向自己的流出通道发出4条消息后，各自启动一致性分布式快照算法，算法结束后，各结点的快照如下所示，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？

进程1  
流出通道  
2发送1, 2, 3  
流入通道  
3接收1, 2, 存储3, 4, 5



进程2  
流出通道  
3发送1, 2, 3, 4  
4发送1, 2, 3, 4, 5, 6  
流入通道  
1接收1, 2, 存储3  
3接收1, 2, 3

进程3  
流出通道  
1发送1, 2  
2发送1, 2, 3  
流入通道  
2接收1, 2, 3, 存储4  
4接收1, 2, 3, 4

进程4  
流出通道  
3发送1, 2, 3, 4  
流入通道  
2接收1, 2, 存储3, 4, 5, 6