

# 华中科技大学计算机科学与技术学院 2019~2020 第一学期

## “ 操作系统原理 ” 考试试卷 (B 卷)

考试方式 闭卷 考试日期                      考试时长 150 分钟

专业班级                      学 号                      姓 名                     

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	核对人
分值	8	6	12	12	12	12	12	12	6	8	100	
得分												

分 数	
评卷人	

一、某操作系统的调度目标是提高磁盘设备的利用率，即当一个进程发出磁盘读写被唤醒后可优先执行。试设计该系统的进程状态，画出进程状态变迁图，并标明状态变迁可能的原因。(8 分)

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

二、某系统管理资源时使用银行家算法避免死锁，现有 4 个进程 P1，P2，P3 和 P4，在某一时刻各进程使用一种资源的系统状态如下表所示，剩余资源量为 1。(6 分)

进程	最大需求量	已分配资源量
P1	6	2
P2	7	4
P3	3	2
P4	2	0

(1) 如果进程 P4 申请 1 个资源，能否实施分配？为什么？(2 分)

(2) 安全状态指系统在任意时候剩余资源能满足某个进程顺利运行完毕，问该系统目前是否处于安全状态？如是，请给出系统保持安全状态下各个进程顺利执行完毕的一个序列(4 分)。

分 数	
评卷人	

三、某系统采用动态分区存储管理技术，某时刻在内存中有三个空闲区，其首地址和大小分别是：空闲区 1(80KB, 10KB)，空闲区 2(200KB, 30KB)，空闲区 3(260KB, 15KB)。要求：(12 分)

(1) 画出该时刻内存分布图；(2 分)

(2) 分别用首次适应算法和最佳适应算法画出此时的自由主存队列。(2 分)

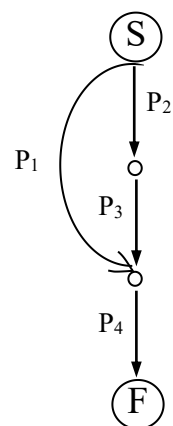
解  
答  
内  
容  
不  
得  
超  
过  
装  
订  
线

(3) 针对首次适应算法，设某作业 A 需要 12KB(在存储分配时，从空闲区高址处分割作为已分配区)，试给出该作业的内存分布区间，并计算程序地址 5000 所对应的物理地址。(4 分)

(4) 如果采用基址/限长寄存器保护方法进行存贮保护，试给出作业 A 的基址寄存器、限长寄存器的值，并给出是否越界的判断条件。(4 分)

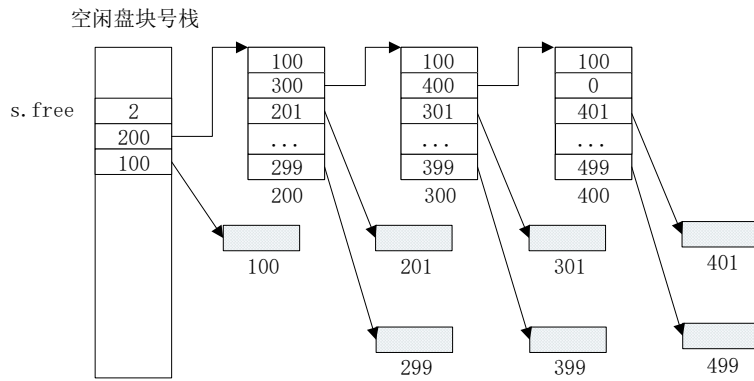
分 数	
评卷人	

四、用信号灯的 **P**、**V** 操作，实现如下进程流程图中各进程之间的同步，要求用一种结构化的程序设计语言写出程序描述。  
(12 分)



分 数	
评卷人	

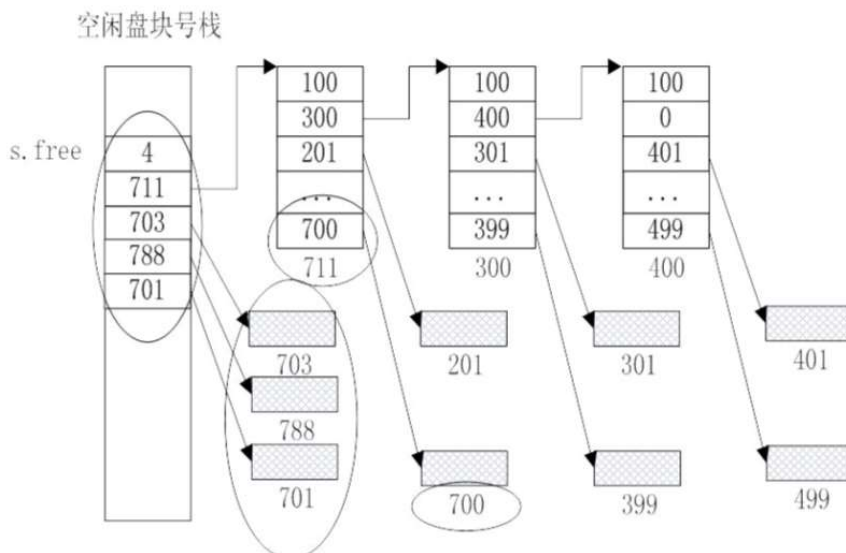
五、某系统采用成组链接法来管理系统盘的空闲存储空间，目前，磁盘的状态如图所示。试回答：（共 12 分）



（1）该磁盘目前还有多少个空闲盘块？（2 分）

（2）系统需要给文件 F 分配 3 个磁盘块，试给出将被分配出去的磁盘块号。（3 分）

（3）接着（在创建文件 F 之后），系统要删除另一个文件，并回收它所占的 5 个盘块，它们的盘块号依次为 700，711，703，788，701，试给出回收后的盘块链接情况。（7 分）



解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

六、在一请求分页系统中，某程序在一个时间段内有如下的存储器引用：  
220、3510、1900、900、4300、300、5500（以上数字为虚存的逻辑地址）。  
假定内存中每块的大小为 1024B，系统分配给该作业的内存块数为 3 块。

回答如下问题： (12 分)

1. 对于以上的存储器引用序列，给出其页面走向。(4 分)
2. 设程序开始运行时，已装入第 0 页。在先进先出页面置换算法和最久未使用页面置换算法(LRU 算法)下，分别画出每次访问时该程序的内存页面情况；并给出缺页中断次数。(8 分)

分 数	
评卷人	

七、设某文件系统的文件目录项中有 7 个表目的数组用作描述文件的索引结构。磁盘块的大小为 512 字节， 磁盘块号需占 2 个字节。若此数组的前 4 个表目用作直接索引表，第五个表目用作一级间接索引，第六个表目用作二级间接索引，第七个表目用作三级间接索引。回答如下问题：

（共 12 分）

1. 该文件系统能构造的最大的文件有多少字节？（4 分）
2. 文件 file 有 268 个记录（大小为 512 字节），试用图画出该文件的索引结构。（8 分）

分 数	
评卷人	

八、有四个进程  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$  共享一个缓冲池。该缓冲池中共有 10 个缓冲区（大小为 512 字节），进程对缓冲区的读出、或写入一次为 512 字节。假定  $P_1$ 、 $P_2$  为计算进程，它们不断地计算数据，并将数据填入缓冲池中一个空缓冲区中。 $P_3$ 、 $P_4$  是输出进程，它们不断从缓冲池中取出一个填满数据的缓冲区，并输出打印。若将缓冲池中的缓冲区组成空闲缓冲区队列和满缓冲区队列。要求：（共 12 分）

1. 画出初始缓冲池中这两个队列结构；（2 分）

2. 用信号灯的 P、V 操作实现这四个进程的同步，并写出程序描述。（10 分）



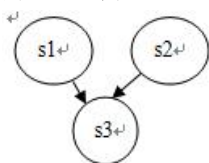
分 数	
评卷人	

九、如果现在读/写磁头完成了 80 号磁道的操作之后，正在 54 号磁道上执行输入/输出操作，而等待访问者依次要访问的磁道为 99，184，38，123，15，125，66，68。试分别按最短寻道时间优先调度（SSTF）算法、电梯调度算法给出各磁道的访问次序并计算移动的总磁道数。（6 分）

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

十、某同学用 Linux 系统调用对下面的进程流图多进程编程。试在程序划线部分填入适当的 Linux 系统调用或 C 语句，完善该程序。（8分）



```

int main ()
{
    pid_t pid1, pid2;

    pid1 = _____;
    if ( _____ ) { 婴儿
        S1;
        _____;
    }
    pid2 = _____;
    if ( _____ ) { 婴儿
        S2;
        _____;
    }
    _____;
    _____;
    S3;
}
  
```