

齐鲁工业大学 2021/2022 学年第二学期《计算机操作系统》

期末考试试卷(A 卷)

(本试卷共 11 页)

(适用班级: 物联网(3+2) 21-1、物联网(3+2) 21-2 班)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	总分
得分												

得分	
阅卷人	

一、主观题(10 分) [第 2 章 进程的描述与控制]

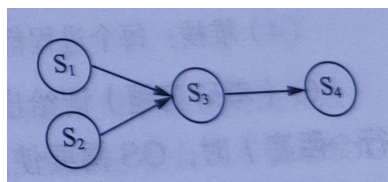
什么是前趋图? 请画出下列 4 条语句的前趋图。

S1: $a = x + y$; S2: $b = z + 1$; S3: $c = a - b$; S4: $w = c + 1$;

【参考答案】

(1) 前趋图(precedence graph)是一个有向无环图, 记为 DAG(directed acyclic graph), 用于描述进程间执行的前后关系。

(2)



得分	
阅卷人	

二、主观题(10 分) [第 4 章 进程同步]

某银行提供了 1 个服务窗口和 10 个供顾客等待时使用的座位。顾客到达银行时, 若有空座位, 则到取号机上领取一个号, 等待叫号。取号机每次仅允许一位顾客使用。当营业员空闲时, 通过叫号选取一位顾客, 并为其服务。顾客和营业员的活动过程描述如下。

```

cobegin{
    process 顾客{
        从取号机上获得一个号码;
        等待叫号;
        获取服务;
    }
    process 营业员{
        while(TRUE){
            叫号;
            为顾客服务;
        }
    }
}coend

```

请添加必要得信号量和 P、V 操作或 wait()、signal() 操作，实现上述过程中得互斥与同步。要求写出完整得过程，说明信号量得含义并赋初值。

【参考答案】

semaphore numget = 1, seats = 10, custom = 0; //numget 是关于取号机互斥得信号量；信号量 seats 是座位得个数；信号量 custom 是顾客得个数

```

process 顾客{
    P(seats);    //看有没有空座位
    P(numget);   //取号
    取号;
    V(numget);   //取完号后释放取号机
    V(custom);
    等待叫号;
    V(seats);
    接受服务;
}

process 营业员{
    P(custom);

```

线

封

密

叫号;

为顾客服务;

得分	
阅卷人	

三、主观题(10分) [第 4 章 进程同步]

桌上有一个能盛得下 5 个水果得空盘子。爸爸不停地向盘中放苹果或橘子,儿子不停地从盘中取出橘子享用,女儿不停地从盘中取出苹果享用。规定 3 人不能同时向(从)盘子中取(放)水果。试用信号量来实现爸爸、儿子和女儿这 3 个“循环进程”之间地同步。

【参考答案】

分析: 本体是生产者-消费者问题地变形, 相当于一个能生产两种产品地生产者(爸爸)向两个消费者(儿子和女儿)提供产品地同步问题, 因此, 须设置两个不同地 full 信号量 apple 和 orange, 它们地初始值均为 0。为了描述上述问题, 可定义如下信号量:

```
semaphore empty = 5, orange = 0, apple = 0, mutex = 1;
```

```
Dad(){
    while(1){
        P(empty);
        P(mutex);
        将水果放入盘中;
        V(mutex);
        if(放入的是橘子)
            V(orange);
        else
            V(apple);
    }
```

```

}
Son(){
    while(1){
        P(orange);
        P(mutex);
        从盘中取一个橘子;
        V(mutex);
        V(empty);
        享用橘子;
    }
}
Daughter(){
    while(1){
        P(apple);
        P(mutex);
        从盘中取一个苹果;
        V(mutex);
        V(empty);
        享用苹果;
    }
}

```

得分	
阅卷人	

四、主观题(10 分) **[第 7 章 输入/输出系统]**

假设有 11 个进程先后提出磁盘 I/O 请求, 当前磁头正在 110 号磁道处, 并预向磁道序号增加的方向移动。请求队列的顺序为 30、145、120、78、82、140、20、42、165、55、65, 分别用 FCFS 调度算法和 SCAN 调度算法完成上述请求, 写出磁道访问顺序和每次磁头移动的距离, 并计算平均移动磁道。

【参考答案】 本题分步解答如下。

(1) FCFS 调度算法: 访问顺序为 30、145、120、78、82、140、20、42、165、55、

线

封

密

65; 移动距离为 80、115、25、42、4、58、120、22、123、110、10; 平均移动磁道数为 $(80 + 115 + 25 + 42 + 4 + 58 + 120 + 22 + 123 + 110 + 10) / 11 = 64.45$ 。

(2) SCAN 调度算法: 访问顺序为 120、140、145、165、82、78、65、55、42、30、20; 移动距离为 10、20、5、20、83、4、13、10、13、12、10; 平均移动磁道数位 $(10 + 20 + 5 + 20 + 83 + 4 + 13 + 10 + 13 + 10 + 10) / 11 = 18.18$ 。

得分	
阅卷人	

五、主观题(10 分) [第 7 章 输入/输出系统]

磁盘请求服务队列中要访的磁道分别为 38、6、37、100、14、124、65、67, 磁头上次访问了 20 磁道, 当前处于 30 磁道上, 试采用 FCFS、SSTF(shortest seek time first, 最短寻道时间优先)和 SCAN 调度算法, 分别计算磁头移动的磁道数。

【参考答案】本题分步解答如下。

(1) FCFS 调度算法: 磁头移动顺序为 30、38、6、37、100、14、124、65、67;

移动磁道数为 $8 + 32 + 31 + 63 + 86 + 110 + 59 + 2 = 391$ 。

(2) SSTF 调度算法: 磁头移动顺序为 30、37、38、14、6、65、67、100、124;

移动磁道数为 $7 + 1 + 24 + 8 + 59 + 2 + 33 + 24 = 158$ 。

(3) SCAN 调度算法: 磁头移动顺序为 30、37、38、65、67、100、124、14、6;

移动磁道数为 $7 + 1 + 27 + 2 + 33 + 24 + 110 + 8 = 212$ 。

得分	
阅卷人	

六、主观题(10 分) [第 7 章 输入/输出系统]

假设有 4 个记录(A、B、C、D) 被存放在磁盘的某个磁道上, 该磁道被划分成 4 块, 每块存放 1 个记录, 其布局如图所示。

现在要顺序处理这些记录。假定磁盘转速为 20ms/r, 处理程序每次从磁盘读出一个记录后要花 5ms 对其进行处理, 若磁头现在处于首个逻辑记录的始点位置,

则请问：

(1)处理程序处理完这 4 个记录所花费的时间是多少？

(2)按最优化分布重新安排这 4 个逻辑记录，写出记录的安排顺序，并计算处理所需要的时间。

表1-7-1 记录存放布局情况

块号	记录号
1	A
2	B
3	C
4	D

【参考答案】

(1)磁盘旋转速度为 20ms/r，磁道划分为 4 块，每块存放一个记录，因此读出一个记录要花 5ms。优化前处理记录所花费的总时间为 $(5 + 5) + (5 \times 4 + 5) + (5 \times 4 + 5) + (5 \times 4 + 5) = 85\text{ms}$ 。

(2)优化后记录的安排顺序为 A、C、B、D，如图所示。

优化后处理记录所花费的总时间为 $(5 + 5) + (5 + 5) + (5 + 5 + 5) + (5 + 5) = 45\text{ms}$ 。

线

封

密

表1-7-2 优化后记录存放布局情况

块号	记录号
1	A
2	C
3	B
4	D

得分	
阅卷人	

七、主观题(10分) [第7章 输入/输出系统]

假定磁盘的磁臂现在处于 6 号柱面上, 有表 1-7-3 所示的 6 个请求进程等待访问磁盘, 试列出最省时间的响应次序。

表1-7-3 请求进程等待访问磁盘位置

请求进程序号	柱面号	磁头号	块号
1	7	6	2
2	5	5	6
3	15	20	6
4	7	4	4
5	20	9	5
6	5	15	2

【参考答案】由题意可知最省时间的调度算法为 SSTF 调度算法, 该调度算法要求访问的磁道离所在磁道最近, 以使每次的寻道时间最短, 但此调度算法不能保证平均寻道时间最短。由于磁臂刚开始处于 6 号柱面上, 由表 1-7-3 可知, 所有请求进程中离磁柱 6 号柱面最近的为 1、2、4、6 号请求进程, 均只有 1 个柱面的距离, 由于请求进程 3 和请求进程 5 的柱面号均大于当前的柱面号, 因此应选择

2 号或 6 号请求进程作为第 1 个请求进程来处理。由于请求进程 6 的块号为 2，比请求进程 2 的块号 6 要小，旋转时间较短，更靠近 6 号柱面，因此第 1 个响应的是请求进程 6，然后是请求进程 2。此时，磁臂处于 5 号柱面。同理，由于请求进程 4 的块号比请求进程 1 的块号小，故先响应请求进程 4，然后响应请求进程 1。以此类推，再响应请求进程 3、请求进程 5。因此，最省时间的响应次序是：6→2→4→1→3→5。

得分	
阅卷人	

八、主观题(10 分) [第 8 章 文件管理]

何谓数据项、记录 and 文件？

【参考答案】1. 数据项是最低级的数据组织形式，可分为基本数据项和组合数据项。基本数据项是描述一个对象某种属性的字符集，是数据组织中可以命名的最小逻辑数据单位，又称为数据元素或字段。组合数据项是若干个基本数据项所构成的数据项。2. 记录是一组相关数据项的集合，用于描述一个对象某方面的属性。3. 文件是由创建者定义的、具有文件名的一组相关信息的集合。

得分	
阅卷人	

九、主观题(10 分) [第 8 章 文件管理]

一个文件系统中，FCB 占 64B，一个盘块大小为 1KB，采用单级文件目录，假如文件目录中有 3200 个目录项，则检索一个文件平均需要访问磁盘大约多少次？

【参考答案】文件目录中共有 3200 个目录项，每个目录项占 64B，因此，该目录文件共占用 $3200 \times 64B = 200KB$ ，相当于 200 个盘块。查找一个目录项，平均需要调入盘块 $(N + 1) / 2 = (200 + 1) / 2 \approx 100$ 次。

线

封

密

得分	
阅卷人	

十、主观题(10 分) [第 9 章 磁盘存储器管理]

有一计算机系统利用图 1-9-2 所示的位示图(行号、列号都从开始编号)来理空闲盘块。如果盘块从 1 开始编号, 不期的大小为 KB, 则请回答下列问题:

<i>ij</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
...																

图 1-9-2 位示图

- (1)现要为文件分配两个盘块, 试具体说明分配过程 ;
- (2)若要释放磁盘的第 300 块, 则应如何处理 ?

【参考答案】

(1)为某文件分配两个盘块的过程如下:

1. 顺序检索位示图, 从中找到第一个值为 0 的二进制位, 得到其行号 $i=2$, 列号 $j=3$;

2. 计算出该位所对应的盘块号

$$b = i \times 16 + j + 1 = 2 \times 16 + 3 + 1 = 36;$$

3. 修改位示图, 令 $\text{map}[2,3]=1$, 并将对应的盘块 36 分配给文件。按照同样的方式, 可找到第 3 行、第 6 列的值为 0 的位, 将其转换为盘块号 55; 将位的值修改为 1, 并将 55 号盘块分配给文件

(2)释放磁盘的第 300 块时, 应进行如下处理:

1. 计算出磁盘第 300 块所对应的二进制位的行号 i 和列号 j ，即

$$i = (300 - 1) \text{ DIV } 16 = 18, j = (300 - 1) \text{ MOD } 16 = 11;$$

2. 修改位示图，令 $\text{map}[18,11]=0$ ，表示对应的盘块为空闲块。

得分	
阅卷人	

十一、主观题(10 分) [第 9 章 磁盘存储器管理]

某系统采用成组接法管理的空闲空目盘块的接情况处图 1-9-3 所示的状态,先由进程 释放物理块 181、135、192,再由进程 B 申请 4 个物理块试分别画图说明进程 A 释放物理块后和进程 B 申请物理块后的盘块链接情况。

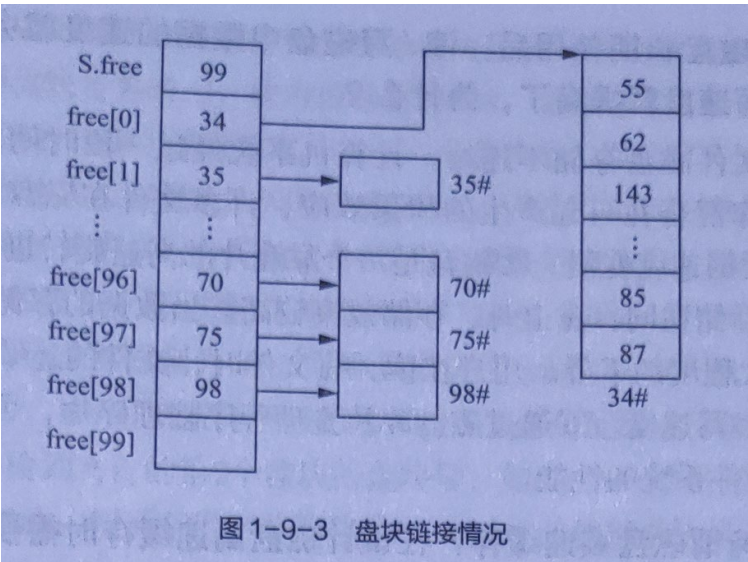


图 1-9-3 盘块链接情况

【参考答案】 本题分步解答如下。

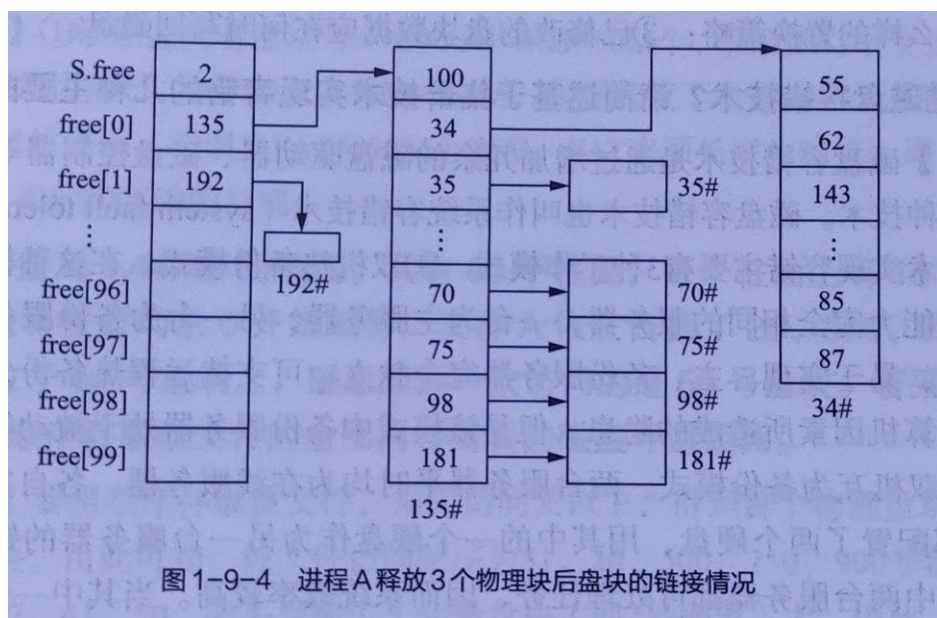
(1)进程 A 释放物理块 181、135、192 的过程为:

1. 目前中有 99 个物理块，当进程 A 释放 181#物理块时，栈中的块数为 100;
2. 进程 A 继续释放 135#物理块，并将栈中的 100 个盘块号记录在 135#物理块中，然后将 135#记录在中:
3. 继续释放 192#物理块并将其放入栈中，此时 S.free 的值为 2，即栈中的空闲块数为 2。进程 A 释放 3 个物理块后盘块的链接情况如图 1-9-4 所示。

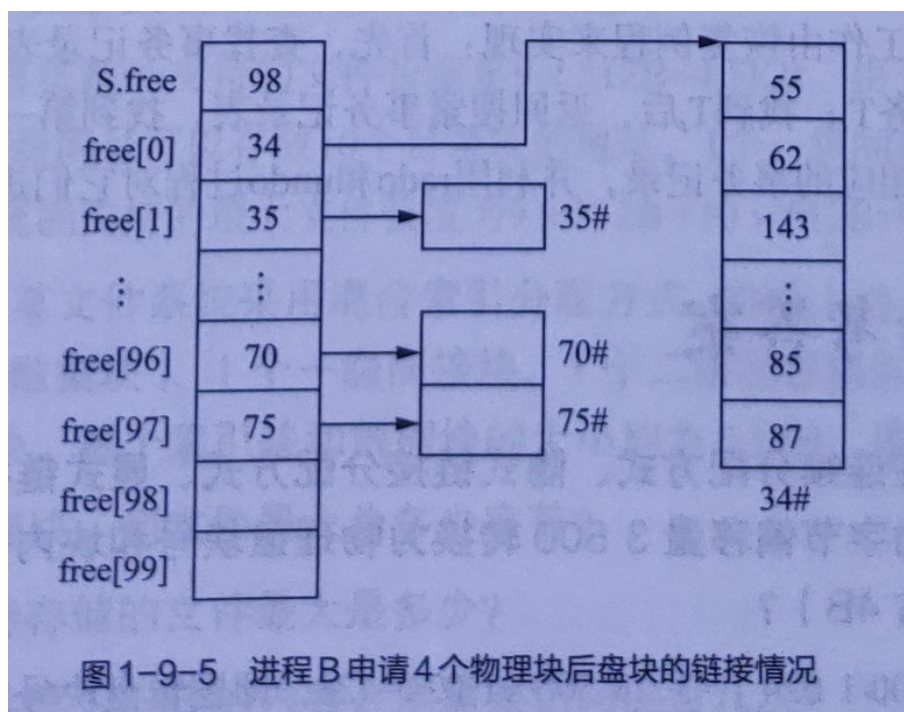
线

封

密



(2) 进程 B 申请 4 个物理块的过程为: D 首先申请中的 192# 物理块, 然后将 135# 物理块中的内容(100 个盘块号)复制到栈中, 再将 135# 物理块分配出去, 此时 S.free 的值为 100; 3 依次分配栈中的 181# 物理块和 98# 物理块, 此时 S.free 的值为 98。进程 B 申请 4 个物理块后盘块的链接情况如图 1-9-5 所示。



齐鲁工业大学 2021/2022 学年第二学期《计算机操作系统》
期末考试试卷（A 卷）

参考答案与评分标准