

# 09-10 学年第 2 学期 操作系统 (08 级) 试卷 (A 卷)

## 答案及评分标准

### 一、选择题 (每空 1 分, 共 20 分)

- 操作系统是一组 (C)。  
A. 文件管理程序 B. 中断处理程序 C. 资源管理程序 D. 设备管理程序
- CPU 状态分为管态和目态, 从目态转换到管态的唯一途径是 (C)。  
A. 运行进程修改程序状态字 B. 中断屏蔽 C. 系统调用 D. 进程调度程序
- 为了描述进程的动态变化过程, 采用了一个与进程相联系的 (C) 数据结构, 根据它而感知进程的存在。  
A. 进程状态字 B. 进程优先数 C. 进程控制块 D. 进程起始地址
- 一个进程被唤醒意味着 (B)。  
A. 该进程重新占有了 CPU B. 进程状态变为就绪  
C. 它的优先权变为最大 D. 其 PCB 移至就绪队列的队首
- 进程间的同步与互斥, 分别表示了各进程间的 (B)。  
A. 调度关系与同步算法 B. 协调与竞争 C. 不同状态 D. 动态性与独立性
- 系统出现死锁的原因是 (C)。  
A. 计算机系统发生了重大故障 B. 有多个封锁的进程同时存在  
C. 若干进程因竞争资源而无休止地等待着, 不释放已占有的资源  
D. 资源数大大少于进程数, 或进程同时申请的资源数大大超过资源总数
- 进程 P1 使用资源情况: 申请资源 S1, 申请资源 S2, 释放资源 S1; 进程 P2 使用资源情况: 申请资源 S2, 申请资源 S1, 释放资源 S2, 系统并发执行进程 P1, P2, 系统将 (B)。  
A. 必定产生死锁 B. 可能产生死锁 C. 不会产生死锁 D. 以上说法都不对
- 破坏死锁的四个必要条件之一就可以预防死锁。若规定一个进程请求新资源之前首先释放已经占有的资源, 则是破坏了 (B) 条件。  
A. 互斥使用 B. 部分分配 C. 不可剥夺 D. 环路等待
- 采用段式存储管理的系统中, 若地址用 24 位表示, 其中 8 位表示段号, 则允许段内位移的最大长度是 ( )。  
A.  $2^{24}$  B.  $2^{16}$  C.  $2^8$  D.  $2^{32}$
- 以下存储管理技术中, 支持虚拟存储器的技术是 (C)。  
A. 动态分区法 B. 可重定位分区法 C. 请求分页技术 D. 对换技术
- 碎片现象的存在使得 (A)。  
A. 内存空间利用率降低 B. 内存空间利用率提高  
C. 内存空间利用率得以改善 D. 内存空间利用率不影响
- 在 (A) 中, 不可能产生系统抖动的现象。  
A. 固定分区管理 B. 请求页式管理 C. 段式管理 D. 机器中不存在病毒时
- 一个作业 8:00 到达系统, 估计运行时间 1 小时。若 10:00 开始执行该程序, 其相应比为 (C)。  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 0.5
- 逻辑文件是 (B) 的文件组织形式。  
A. 在外部设备上 B. 从用户观点看 C. 虚拟存储 D. 目录
- 数据库文件的逻辑结构形式是 (C)。  
A. 字符流式文件 B. 档案文件 C. 记录式文件 D. 只读文件
- 文件系统为每个文件另建立一张指示逻辑记录和物理记录之间的对应关系表, 由此表和文件本身构成的文件是 (D)。  
A. 连续文件 B. 串连文件 C. 索引文件 D. 逻辑文件

17. 下列文件的物理结构中, 不利于文件长度动态增长的文件物理结构是 (A) 。
- A. 连续文件 B. 串连文件 C. 索引文件 D. HASH 文件
18. 操作系统采用缓冲技术, 能够减少对 CPU 的 (D) 次数, 从而提高资源的利用率。
- A. 中断 B. 访问 C. 控制 D. 依赖
19. 缓冲技术用于 (A) 。
- A. 减少 CPU 对外部设备的访问次数 B. 提供主、辅存接口
- C. 提高设备利用率 D. 扩充相对地址空间
20. 为了使多个进程能有效地同时处理 I/O, 最好使用 (A) 结构的缓冲技术。
- A. 缓冲池 B. 单缓冲区 C. 双缓冲区 D. 环形缓冲区

//评分标准: 每空 1 分, 共 20 分。

## 二、简答题 (每小题 2 分, 共 10 分)

- 1、在生产者-消费者问题中, 如果对调生产者进程中的两个 P 操作和两个 V 操作, 则可能发生什么情况。

答: 由于 V 操作是释放资源, 因此对 V 操作的次序无关紧要, 而对调 P 操作的次序可能导致死锁。  
举例解释

- 2、快表的作用和原理?

作用就是提高页表的访问速度, 用于页表的查找和替换, 原理就是用一组硬件寄存器实现查表功能。

- 3、请求页式管理就是简单页式管理的说法对不对? 为什么?

答: 不对

(1) 请求页式管理是内存采用页式管理, 部分外存中的数据也进行管理, 通过交换技术来调入调出内存。

(2) 页式存储管理是将内存分成大小相等的页, 通过页表表转换来统一管理。

- 4、在文件管理中, 为什么说串联文件结构不适用于随机存取。

答: 串联文件结构是许多文件按照顺序排列起来, 链接成一个串联队列。搜索时只能按照串联指针顺序搜索, 为了读取某个信息块将花费许多时间移动指针, 因此, 串联结构不适合随机存取。

- 5、为什么不能把阻塞说成是死锁。

答: 阻塞是指进程调度中, 将暂时不用的进程, 放入阻塞队列, 系统在正常运行, 可以随时将阻塞队列中的进程, 调入就绪队列运行。

死锁是指多个进程为竞争某资源造成的系统僵持状态, 需要外力来解决。

阻塞和死锁是不同的。

//评分标准: 每4分, 共20分。

## 三、判断题 (每小题 1 分, 共 10 分)

(在你认为正确的陈述后的括号中打√, 不正确的陈述后的括号中打。(×)

- 1、临界资源是指进程中访问临界资源的那段代码。(×)
- 2、系统中各进程之间逻辑上的相互制约关系称为进程互斥。(×)
- 3、在存储管理中将逻辑地址转化成物理地址的过程称为重定位。(√)
- 4、文件的逻辑结构是将文件分为记录式文件和索引文件。(×)
- 5、位示图可用于文件目录的查找。(×)
- 6、操作系统为用户提供的程序级接口也称为系统调用。(√)
- 7、在进程基本调度状态转换时, 不会出现的情况是从就绪到运行。(×)
- 8、进程调度方法有剥夺方式和非剥夺方式。(√)
- 9、输入输出设备分配调度通常采用先请求先服务与时间片轮转法两种算法。(×)
- 10、批处理系统的主要缺点是设备利用率高。(×)

#### 四、名词解释题（每小题 2 分，共 10 分）

1. 联机处理，脱机处理

联机处理：外设与 CPU 直接连接，由 CPU 直接控制处理。脱机处理：外设不与 CPU 直接连接，不受 CPU 控制儿处理。

1. 作业周转时间，作业调度程序

作业从开始，到作业完成并退出系统所经历的时间。选择作业进入内存和退出的那段系统程序。

2. DMA, FCFS

直接内存存取控制器。先来先服务。

3. Buffer Pool , PCB

缓冲池。进程控制块。

4. Interrupt driven I/O, 死锁

中断驱动 I/O。多个进程因竞争资源不足而造成的僵持状态。

//评分标准：每2分，共10分。

#### 五、算法分析题（共 50 分）

1、（6 分）假定一磁盘有 100 个柱面，编号为 0~99，当前存取臂的位置在 4 号柱面上，并刚完成了 10 号柱面的服务请求，如果此时请求队列的先后顺序是：82，28，94，45，77，61；请分别给出 FCFS 算法、电梯调度算法的存取臂移动顺序以及采用两种算法的存取臂移动总量。

解：

FCFS 算法：

存取臂移动顺序为 82，28，94，45，77，61；（1 分）

存取臂移动总量为  $78+54+66+49+32+16=295$  （2 分）

电梯调度算法：

存取臂移动顺序为 28，45，61，77，82，94；（1 分）

存取臂移动总量为  $24+17+16+16+5+12=90$  或者  $94-4=90$ （2 分）

//评分标准：每问3分，共6分。

2、（10 分）在采用请求分页存储管理的系统中，某时刻一进程的所有页都不在内存中，且接下来要执行如下访问页号序列（页面走向）：3，2，4，2，1，3，1，5，2，3，4，2；每个进程分配 m 页内存空间。请分别给出：当 m=3 与 m=4 时，使用 FIFO 页面置换（页面淘汰）算法在执行此页号访问序列过程中产生的缺页中断次数以及被淘汰的页号顺序，并分析结果。

解：

m=3	3	2	4	2	1	3	1	5	2	3	4	2
最近进入内存的页面	3	2	4	4	1	3	3	5	2	2	4	4
	3	2	2	4	1	1	3	5	5	2	2	
进入内存最早的页面		3	3	2	4	4	1	3	3	5	5	
被淘汰的页面					3	2		3	1		3	
刚调入内存的页面（即缺页）	3	2	4		1	3		5	2		4	

缺页中断次数8次。

被淘汰的页号顺序3，2，3，1，3。

m=4	3	2	4	2	1	3	1	5	2	3	4	2
最近进入内存的页面	3	2	4	4	1	1	1	5	5	3	3	2

	3	2	2	4	4	4	1	1	5	5	3
	3	3	2	2	2	4	4	1	1	5	
进入内存最早的页面			3	3	3	2	2	4	4	1	
被淘汰的页面						3		2		4	
刚调入内存的页面（即缺页）	3	2	4		1		5	3		2	

缺页中断次数7次。

被淘汰的页号顺序3，2，4。

结果分析:为进程分配更多的内存页可减少缺页中断次数，但FIFO算法存在分配内存多而缺页中断反增加的现象。

//评分标准：每个步骤2分、缺页中断次数1分、被淘汰的页号顺序1分；分析2分。共10分。

3、（10分）在采用页式存储管理中，某作业的逻辑地址空间为4页（每页2048字节），已知作业的页表如下：

页号	块号
0	2
1	4
2	6
3	8

绘制地址变换图求出有效逻辑地址4865所对应的物理地址。

逻辑地址4865对应的物理地址。（2分）

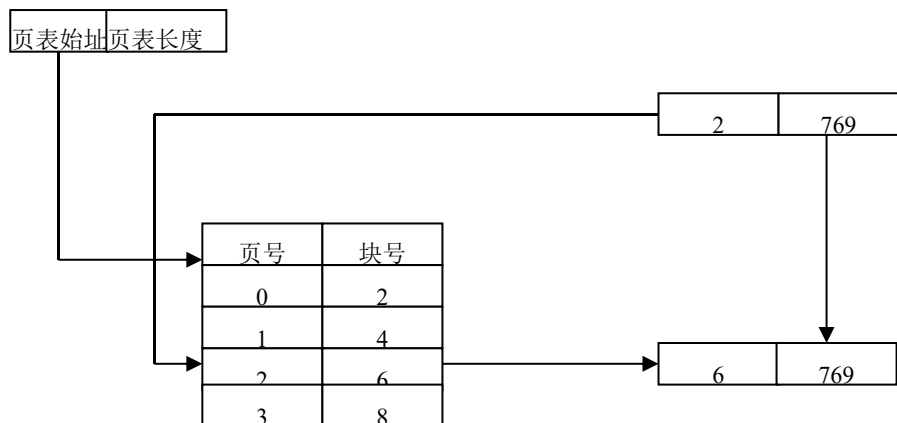
页号： $4865/2048=2$

页内位移： $4865-2048*2=769$

查表，物理块号6，形成的物理地址。（2分）

$6*2048+769=13057$ （2分）

//评分标准：每个2分



图（4分）

//评分标准：图4分

//评分标准：结果3分，图1分，共4分。

4、（10分）桌上有一空盘，允许存放一只水果。爸爸可向盘中放苹果，也可向盘中放桔子，儿子专等吃盘中的桔子，女儿专等吃盘中的苹果。规定当盘空时一次只能放一只水果供吃者取用，请用P、V原语实现爸爸、儿子、女儿三个并发进程的同步。

解：在本题中，爸爸、儿子、女儿共用一个盘子，盘中一次只能放一个水果。当盘子为空时，爸爸可将一个水果放入果盘中。若放入果盘中的是桔子，则允许儿子吃，女儿必须等待；若放入果盘中的是苹果，则允许女儿吃，儿子必须等待。本题实际上是生产者-消费者问题的一种变形。这里，生产者放入缓冲区的产品有两类，消费者也有两类，每类

消费者只消费其中固定的一类产品

在本题中，应设置三个信号量S、So、Sa，信号量S表示盘子是否为空，其初值为1；

信号量So表示盘中是否有桔子，其初值为0；信号量Sa表示盘中是否有苹果，其初值为0。

同步描述如下：

```
S=1;
Sa=0;
So=0;
cobegin
Procedure father; /*父亲进程*/
Procedure son; /*儿子进程*/
Procedure daughter; /*女儿进程*/
coend
Procedure father:
begin
while(TRUE)
begin
P(S);
将水果放入盘中;
if (放入的是桔子)
V(So);
else
V(Sa);
end
end
Procedure son:
begin
while(TRUE)
begin
P(So);
从盘中取出桔子;
V(S);
吃桔子;
end
end
Procedure daughter:
begin
while(TRUE)
begin
P(Sa);
从盘中取出苹果;
V(S);
吃苹果;
end
end
```

//评分标准：分析 3 分，初值 3 分，程序设计过程 4 分。

**5、（10分）** 大连民族学院2056级软件专业的学生张宇宙同学在数字电路实验课上发明了一种新型存储器，它不仅单位容量的价格低于硬盘，而且速度超越寄存器，还不具有挥发性（断电后内容不丢失），价格类同于同质量的馒头，因而包揽了当年度的诺贝尔物理学奖、图灵奖和国家科学奖。

面对如此划时代的技术革命，已经成为一代OS大师的你认为OS可以做出哪些变革，又或者可以提供什么样的全新功能呢？请在进程管理、内存管理和文件系统三个方面来设计一个全新的操作系统，并解释说明这样设计的原因

//评分标准：图 5 分，设计过程 5 分，无解释，不得分，内容由教师掌握。

**09-10 学年第 2 学期 操作系统（2008 级）试卷（B 卷）**  
**答案及评分标准**

**一、单项选择题（每空 1 分，共 20 分）**

1. 并发性是指若干事件在（B）发生。  
A. 同一时刻 B. 同一时间间隔内 C. 不同时刻 D. 不同时间间隔内
2. 在单一处理机上执行程序，多道程序的执行是在（B）进行的。  
A. 同一时刻 B. 同一时间间隔内 C. 某一固定时刻 D. 某一固定时间间隔内
3. 在单处理机系统中，处于运行状态的进程（B）。  
A. 只有一个 B. 可以有多个 C. 不能被挂起 D. 必须在执行完后才能被撤下
4. 操作系统中有一组特殊的程序，它不能被系统中断，在操作系统中称为（B）。  
A. 初始化程序 B. 原语 C. 子程序 D. 控制模块
5. 下列作业调度算法中，最短的作业平均周转时间是（B）。  
A. 先来先服务法 B. 短作业优先法 C. 优先数法 D. 时间片轮转法
6. 两个进程争夺同一个资源（B）。  
A. 一定死锁 B. 不一定死锁 C. 不会死锁 D. 以上说法都不对
7. 死锁预防是保证系统不进入死锁状态的静态策略，其解决方法是破坏产生死锁的四个必要条件之一。下列方法中哪一个破坏了“循环等待”条件。（A）  
A. 银行家算法 B. 一次性分配策略 C. 剥夺资源法 D. 资源有序分配法
8. 产生死锁的四个必要条件是：互斥、（D）、循环等待和不剥夺。  
A. 请求与阻塞 B. 释放与阻塞 C. 请求与释放 D. 请求与保持
9. 在请求页式存储管理中，若所需页面不在内存中，则会引起（D）。  
A. 输入输出中断 B. 时钟中断 C. 越界中断 D. 缺页中断
10. 段页式存储管理汲取了页式管理和段式管理的长处，其实现原理结合了页式和段式管理的基本思想，即（B）。  
A. 用分段方法来分配和管理物理存储空间，用分页方法来管理用户地址空间。  
B. 用分段方法来分配和管理用户地址空间，用分页方法来管理物理存储空间。  
C. 用分段方法来分配和管理主存空间，用分页方法来管理辅存空间。  
D. 用分段方法来分配和管理辅存空间，用分页方法来管理主存空间。
11. 系统抖动是指（B）。  
A. 使用机器时，屏幕闪烁的现象 B. 刚被调出的页面又立刻被调入所形成的频繁调入调出现象  
C. 系统盘不净，系统不稳定的现象 D. 由于内存分配不当，偶然造成内存不够的现象
12. 多级目录结构形式为（D）。  
A. 线性结构 B. 散列结构 C. 网状结构 D. 树型结构
13. 如果文件系统中有两个文件重名，不应采用（A）。  
A. 单级目录结构 B. 树型目录结构 C. 二级目录结构 D. A 和 C
14. 由字符序列组成，文件内的信息不再划分结构，这是指（A）。  
A. 流式文件 B. 记录式文件 C. 顺序文件 D. 有序文件
15. 下列（A）物理结构文件不便于文件的扩充。  
A. 连续文件 B. 串连文件 C. 索引文件 D. 多重索引文件
16. 在文件系统中，文件的不同物理结构有不同的优缺点。在下列文件的物理组织结构中，哪一种结构不具有直接读写文件任意一个记录的能力（A）。  
A. 连续文件 B. 串连文件 C. 索引文件 D. HASH 文件

17. 操作系统中采用缓冲技术的目的是为了增强系统（D）的能力。  
A. 串行操作 B. 控制操作 C. 重执操作 D. 并行操作
18. CPU 输出数据的速度远远高于打印机的打印速度，为了解决这一矛盾，可采用（D）。  
A. 并行技术 B. 通道技术 C. 缓冲技术 D. 虚存技术
19. 在操作系统中，用户在使用 I/O 设备时，通常采用（B）。  
A. 物理设备名 B. 逻辑设备名 C. 虚拟设备名 D. 设备牌号
20. 磁盘与主机之间传递数据是以（C）为单位运行的。  
A. 字符 B. 字节 C. 数据块 D. 数据流
- //评分标准：每空 1 分，共 20 分。

## 二、简答题（每小题 2 分，共 10 分）

1、进程有三种基本状态：Running、Blocked 和 Ready。请列举每两两之间发生转换（两个方向的转换分别说明，一共 6 种转换）的可能原因。

答：运行至阻塞：运行进程被中断而休眠。阻塞至运行：阻塞的进程恢复运行态。就绪至阻塞：就绪队列中的进程休眠。阻塞至就绪：阻塞的进程被唤醒。就绪到运行：调度进程进入运行态。运行到就绪：时间片运行完毕。

2、进程在作 P 操作，或是做 V 操作，对自己有何影响？

答：进程在作 V 操作时，对自己无影响；  
进程在作 P 操作时，如果信号量  
的值 <0，则进程被封锁，进入等待队列

3、程序顺序执行和并发执行有什么不同。

顺序执行是多个程序按照事先规定的顺序依次执行。在机器中只有一个程序执行，它独占全机资源。  
并发执行程序指在任一时刻，系统中有许多并行的程序，出现资源共享的特征。

4、什么是“内存碎片”？应怎样解决“内存碎片”问题。

当内存采用分区管理或分页管理方法时，作业进入内存后，对于某区或某页的利用不充分，有内存碎片产生，如果采用分段管理方式，动态的管理起始地址和段长，消除了碎片。

5、简单叙述操作系统中虚拟的概念，解释什么是虚拟存储？

虚拟就是将物理实体对应成若干逻辑对应物。

虚拟内存是将存储空间在内存和部分外存统一编址，当运行较大的程序时，不必将程序全部装入内存，可以通过辅助存储器进行唤入唤出操作，实现较大的程序运行。

//评分标准：每问 4 分，共 20 分。

## 三、判断题（每小题 1 分，共 10 分）

（在你认为正确的陈述后的括号中打√，不正确的陈述后的括号中打×。）

- 1、分页存储管理完全可以用于分段管理。（×）
- 2、目录可以存放在文件中。（×）
- 3、请求分页管理中采用的页面置算法，使用的存储单元多效率高。（×）
- 4、一个进程是由处理机执行的一个程序。（√）
- 5、文件的物理结构中，顺序结构有利于文件长度动态增长。（×）
- 6、在操作系统中通道技术是一种硬件机制。（√）
- 7、操作系统中对数据信息进行管理的部分为文件系统。（√）
- 8、磁盘上的文件是以磁道为单位进行读写。（×）
- 9、进程的调度方法为互斥和同步两种。（√）



10、执行 P 操作的进程可能因为 P 操作而进入阻塞状态。（ √ ）

#### 四、名词解释题（每小题 2 分，共 10 分）

1. PCB, FIFO

进程控制块，先入先出

2. SPOOLing, 缓冲器

外部设备在线联机操作。用于解决 CPU 与外设速度不匹配问题。

3. 虚拟存储器，文件物理结构

实际内存和部分辅助内存共同编址构成的存储器。文件在存储器上的存储结构。

4. 分时、实时

分时把执行时间分割成时间片。实时就是“立即”执行，表现有很高的响应速度。

5. SSTF, 互斥

短查找时间优先调度算法。多个并发进程相互之间没有关联就是互斥。

//评分标准：每问2分，共10分。

#### 五、算法分析题（共 50 分）

1.在单机系统中，系统中各个进程到达就绪队列的时刻、执行时间和优先数（优先数越小优先级越高）如表 1 所示。假设进程的调度时间忽略不计。请分别给出采用下面不同的进程调度算法时各个进程的调度次序，并计算平均周转时间。（10 分）

表 1

进程	到达就绪队列的时刻	执行时间 (ms)	优先数
P1	0	3	3
P2	2	6	5
P3	4	4	1
P4	6	5	2
P5	8	2	4

（1）先来先服务调度算法；（5 分）

（2）时间片轮转调度算法（时间片为 1ms）；（5 分）

1.解：本题属于第二类型的题目。依题意，画出诸进程执行过程的示意图。

（1）按照先来先服务调度算法，可得表 2。

表 2

进程名	创建时间	结束时间	周转时间 (ms)	平均周转时间 (ms)
P1	0	3	3	$(3+7+9+12+12)/5$ $=8.6$
P2	2	9	7	
P3	4	13	9	
P4	6	18	12	
P5	8	20	12	

//（5 分）若结果与图相符可酌情给分。

（2）按照时间片轮转调度算法，可得表 3。

表 3

进程名	创建时间	结束时间	周转时间 (ms)	平均周转时间 (ms)
-----	------	------	-----------	-------------

P1	0	4	4	$\frac{(4+16+13+14+7)}{5}=10.8$
P2	2	18	16	
P3	4	17	13	
P4	6	20	14	
P5	8	15	7	

// (5分) 若结果与图相符可酌情给分。

2、在采用请求分页存储管理的系统中，一个进程最多分配3个物理页，某时刻一进程的所有页都不在内存中，且接下来要进行如下访问页号序列（页面走向）：4，3，2，1，4，3，5，4，3，2，1，5；请分别给出使用FIFO页面置换（页面淘汰）算法以及LRU页面置换算法，在进行此页号访问序列过程中产生的缺页中断次数以及被淘汰的页号顺序，并分析结果。（10分）

解：

FIFO	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
最近进入内存的页面	4	3	2	1	4	3	5	5	5	2	1	1
		4	3	2	1	4	3	3	3	5	2	2
进入内存最久的页面			4	3	2	1	4	4	4	3	5	5
被淘汰的页面				4	3	2	1			4	3	
刚调入内存的页面（即缺页）	4	3	2	1	4	3	5			2	1	

缺页中断次数9次。

被淘汰的页号顺序 4 3 2 1 4 3 。

LRU	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
最近进入内存的页面	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
		4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1
最久未使用的页面			4	3	2	1	4	3	5	4	3	2
被淘汰的页面				4	3	2	1			5	4	3
刚调入内存的页面（即缺页）	4	3	2	1	4	3	5			2	1	5

缺页中断次数10次。

被淘汰的页号顺序 4 3 2 1 5 4 3 。

结果分析:URL算法比FIFO算法多了缺页中断次数，原因是后两个操作时，URL进行了换页。

//评分标准：每个步骤2分、缺页中断次数1分、被淘汰的页号顺序1分；分析2分。共10分。

3、（10分）假定一磁盘有100个柱面，编号为0~99，当前存取臂的位置在5号柱面上，并刚完成了10号柱面的服务请求，如果此时请求队列的先后顺序是：80，20，90，40，70，60；请分别给出FCFS算法、电梯调度算法的存取臂移动顺序以及采用两种算法的存取臂移动总量。

解：

FCFS 算法：

存取臂移动顺序为 80，20，90，40，70，60；

存取臂移动总量为  $70+60+70+50+30+10=290$

电梯调度算法：

存取臂移动顺序为 20, 40, 60, 70, 80, 90;

存取臂移动总量为  $10+20+20+10+10+10=100$

//评分标准：每问2分，共4分。

4、在下面的段表中对于以下逻辑地址[段号，段内偏移]，求：(1) [0,400]; (2)[3,300]; (3)[1,200];对应的物理地址。（10 分）

段号	段始址	段长
0	200	600
1	100	100
2	900	400
3	1300	500

解：

(1) (0,400) 的物理地址：  $200+400=600$

(2) (3,300) 的物理地址：  $1300+300=1600$

(3) (1,200) 的物理地址：因为 1 段长为 100，所以地址越界，出错。

//评分标准：每问 2 分，总 6 分。

5.设有一个可以装 A、B 两种物品的仓库，其容量无限大，但要求仓库中 A、B 两种物品的数量满足下述不等式： $-M \leq A \text{ 物品数量} - B \text{ 物品数量} \leq N$ ，其中 M 和 N 为正整数。 试用信号灯和 PV 操作描述 A、B 两种物品的入库过程。（10 分）

答：由  $-M \leq A \text{ 物品数量} - B \text{ 物品数量} \leq N$

可知  $A \text{ 物品数量} - B \text{ 物品数量} \leq N$

$B \text{ 物品数量} - A \text{ 物品数量} \leq M$

仓库中 A 物品可以比 B 物品多,不能超过 N 个，仓库中 B 物品可以比 A 物品多,不能超过 M 个，

示意性程序如下：

```
Semaphore mutex=1, sa=N, sb=M;
cobegin
procedure A:                procedure B:
while(TURE)                  while(TURE)
begin                        begin
p(sa);                       p(sb);
p(mutex);                    p(mutex);
A 产品入库;                  B 产品入库;
V(mutex);                    V(mutex);
V(sb);                        V(sa);
end                          end
coend
```

//评分标准：分析 2 分，初值 3 分，程序 5 分，可酌情给分。