

考试科目名称 \_\_\_\_\_ 操作系统 (B 卷)

考试方式：开卷 闭卷 考试日期 \_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日 教师

系（专业） \_\_\_\_\_ 年级 \_\_\_\_\_ 班级 \_\_\_\_\_

学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 成绩 \_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
分数										

得分	
----	--

 一、名词解释（本题满分 12 分）

1. 文件：由文件名字标识的一组信息的集合。
2. 死锁：如果在一个进程集合中的每个进程都在等待只能由该集合中的其他一个进程才能引发的事件，则称一组进程或系统此时发生了死锁。
3. 进程：是一个可并发执行的具有独立功能的程序关于某个数据集合的一次执行过程，也是操作系统进行资源分配和保护的基本单位。
4. 管道：是连接读写进程的一个特殊文件，允许进程按先进先出方式传送数据，也能够使进程同步执行操作。
5. 驱动调度：在多个输入输出请求过程中，系统采用某种调度策略，使能按最佳次序执行要求访问的诸请求。
6. 强制访问控制：安全系统通过比较比较主、客体的相应标记来决定是否授予一个主体对客体的访问权限。

得分	
----	--

## 二、问答题（本题满分 15 分）

1. 简述死锁产生的几个必要条件，以及几种死锁处理方法。

答：

互斥条件，占有和等待条件，不剥夺条件，循环等待条件

死锁的避免、死锁的防止、死锁检测与解除

2. 试比较虚拟存储管理与中级调度中对换技术的区别。

答：

虚拟存储管理：

以页或段为单位处理

进程所需主存容量大于当前系统空闲量时仍能运行

对换技术（中级调度，挂起和解除挂起）

以进程为单位处理

进程所需主存容量大于当前系统空闲量时，无法解除挂起

3. 试述什么是模式切换，什么是进程切换，以及两者之间的关系？

答： 模式切换时 CPU 从核心态到用户态，或从用户态到核心态

进程切换是指从一个进程上下文切换到另外的进程上下文

模式切换不一定导致进程切换

进程切换一定是先发生模式切换

4. 线程的实现机制有哪几种，试比较各种实现机制的优缺点。

答：

内核级实现 KLT

用户级实现 ULT

混合实现

5. 试比较分页式存储管理与分段式存储管理。

答：

分段，是信息的逻辑单位，由源程序的逻辑结构所决定，用户可见，段长由用户确定，段起始地址可以从任何主存地址开始

分页，是信息的物理单位，与源程序的逻辑结构无关，用户不可见，页长由系统确定，页面只能以页大小的整倍数地址开始

6. 计算机输入/输出控制方式的发展过程中出现了哪几种主要的控制方式，并简要描述各种控制方法内容及特点。

答：

1、程序直接控制方式：耗费大量的 CPU 时间、无法检测设备错误、只能串行工作。

2、中断控制方式：并行操作的设备数受到中断处理时间的限制。CPU 仍需花较多的时间处理中断。中断次数增多时易导致数据丢失。

3、直接内存存取方式 DMA：要求 CPU 执行设备驱动程序启动设备，给出存放数据的内存地址及操作方式和传送长度等。

4、通道方式：给 CPU 发出 I/O 启动命令后，由通道指令完成启动设备等工作。

得分	
----	--

 三、计算题（本题满分 16 分）

1. 一个页式存储管理系统使用 LRU（最近最少使用）页面替换算法，页面大小为 1024 字节，如果一个作业的页面走向为：1、1、2、3、4、2、1、5、6、1、2、5，分配给该作业的物理块数分别为 4，分别为 20，31，2，5 号页框。试计算访问过程中发生的缺页中断次数和缺页中断率，如果接下来要访问逻辑地址为 3320，试求其对应的物理地址是多少？

答：共 6 次缺页中断，缺页中断率为  $6/12 = 1/2$ 。

3320/1024 分解逻辑地址：为第 3 个页面，第 248 单元。

由于 3 号页面不再内存中，需要淘汰 6 号页面，并将 3 号页面装入。6 号页面替换的是 4 号页面，而 4 号页面原来在 5 号页框中，所以 3 号页面被装入 5 号页框中。

所以转换成物理地址为  $5 \times 1024 + 248 = 5368$ 。

2. 有一具有 40 个磁道的盘面，编号为 0~39，当磁头位于第 11 号磁道时，刚访问完 10 号磁道，此时顺序来到如下磁道请求：磁道号：1、33、16、34、9、12、13；试用 1) 最短查找时间优先算法 SSTF、2) 扫描算法 SCAN、3) 电梯调度算法等三种磁盘驱动调度算法，给出其访问磁道的顺序，并计算出它们各自要来回穿越多少磁道？

答：

SSTF 为	11-12-13-16-9-1-33-34, (1+1+3+7+8+31+1), 52
SCAN 为	11-12-13-16-33-34-39-9-1, (1+1+3+17+1+5+30+8), 66
电梯调度算法为	11-12-13-16-33-34-9-1, (1+1+3+17+1+25+8), 56

3. 在请求分页虚拟存储管理系统中，页表保存在主存储器中。若替换一个未修改的页面的缺页中断处理时间需要 1ms，而替换一个已修改页面的缺页中断处理则需要额外增加 2ms 的写盘时间，内存存取周期为 1us。假定 65% 的被替换页面是修改过的，为保证平均存取时间不超过 20us，则允许的最大缺页中断率是多少？

答：设缺页中断率为  $f$ ，则根据题意有如下不等式：

$$(1-f)*0.001 + ((1-65\%)*1 + 65\%*(1+2))*f \leq 0.02$$

则，  $f \leq 0.00826$ 。

则允许最大缺页中断率为 0.826%。

4. 系统中有 A、B、C、D 共四种资源，在某时刻进程 P0, P1, P2, P3 和 P4 对资源的占有和需求情况如表，试解答下列问题：

Process	Allocation				Claim				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	3	2	0	0	4	4	1	6	2	2
P1	1	0	0	0	2	7	5	0				
P2	1	3	5	4	3	6	10	10				
P3	0	3	3	2	0	9	8	4				
P4	0	0	1	4	0	6	6	10				

(1) 系统此时处于安全状态吗？

(2) 若此时 P2 发出请求(1, 2, 2, 2)，系统能分配资源给它吗？为什么？

答：(1) 系统处于安全状态，存在安全序列：P0, P3, P4, P1, P2。

(2) 不能分配，否则系统会处于不安全的状态。

得分	
----	--

#### 四、综合题（本题满分 12 分）

某多道程序设计系统供用户使用的主存为 100K，磁带机 2 台，打印机 1 台。采用可变分区内存管理，采用静态方式分配外围设备，忽略用户作业 I/O 时间。现有作业序列如下：

作业号	进入输入井时间	运行时间	主存需求量	磁带需求	打印机需求
1	8:00	25 分钟	15K	1	1
2	8:20	10 分钟	30K	0	1
3	8:20	20 分钟	60K	1	0
4	8:30	20 分钟	20K	1	0
5	8:35	15 分钟	10K	1	1

作业调度采用 FCFS 策略，优先分配主存低地址区且不能移动已在主存的作业，在主存中的各作业平均使用 CPU 时间。问：1) 作业被调度的先后次序；2) 全部作业运行结束的时间；3) 作业平均周转时间；4) 最大作业周转时间。

答：

- 1) 作业调度选择的作业次序为：1, 3, 4, 2, 5。
- 2) 全部作业运行结束的时间 9:30。
- 3) 周转时间：作业 1 为 30 分钟，作业 2 为 55 分钟，作业 3 为 40 分钟，作业 4 为 40 分钟，作业 5 为 55 分钟。
- 4) 平均作业周转时间为 44 分钟。
- 5) 最大作业周转时间为 55 分钟。

得分	
----	--

五、编程题（本题满分 15 分）

某高校开设网络课程并安排上机实习，如果机房共有  $2m$  台机器，有  $2n$  个学生选课，规定：(1) 每两个学生分成一组，并占用一台机器，协同完成上机实习；(2) 仅当一组两个学生到齐，并且机房机器有空闲时，该组学生才能进机房；(3) 上机实习由一名教师检查，检查完毕，一组学生同时离开机房。试用信号量和 P、V 操作模拟上机实习过程。

```
var mutex, enter: semaphore;
    mutex := 1; enter:=0;
    finish, test, rc, computercounter:integer;
    finish := 0;
    test := 0;
    rc := 0;
    computercounter := 2m;

cobegin

    process studenti(i=1, 2, ...)
    begin
        P(Computercounter);
        P(mutex);
        rc := rc + 1;
        if (rc == 1) then { V(mutex); P(enter); }
            else { rc:=0; V(mutex); V(enter); }

        学生进入机房，上机实习；

        V(finish);
        P(test);
        V(computercounter);
    end

    process teacher
    begin
        P(finish);
        P(finish);

        检查实习结果；

        V(test);
        V(test);
    end

coend.
```