

院（系）：

2014—2015 学年第 1 学期 （A 卷标准答案）

西安交通大学考试试卷（操作系统）（A□/B□卷）

阅 卷 评 分 表（评阅人填写）

开课单位： 课程名称： 操作系统 课程编码： 106027

时间 120 分钟，开卷□/闭卷☑，总分 100 分, 占总评成绩 80%, 2015 年 1 月 11 日

提示：本场考试不得携带使用计算器。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总得分
得分									
评阅人									

一、选择题(共 20 分，各选项 0.5 分)

1、在分时系统中，为使多个用户能够同时与系统交互，最关键的问题是（ 4 ）A；当用户数目为 100 时，为保证响应时间不超过 2s，此时的时间片最大应为（ 2 ）B。

A：（1）计算机具有足够高的运行速度；（2）内存容量应足够大；（3）系统能及时地接收多个用户的输入；（4）能在一较短的时间内，使所有用户程序都得到运行；（5）能快速进行内外存对换。

B：（1）10ms；（2）20ms；（3）50ms；（4）100ms；（5）200ms。

2、设有 10 个进程共享一个互斥段，如果最多允许有 1 个进程进入互斥段，则所采用的互斥信号量初值应设置为（ 3 ）A，而该信号量的取值范围为（ 4 ）B；如果最多允许有 3 个进程同时进入互斥段，则所采用的互斥信号量初值应设置为（ 2 ）C

A，C：（1）10；（2）3；（3）1；（4）0。

B：（1）0~1；（2）-1~0；（3）1~-9；（4）0~-9。

3、在引入线程的操作系统中，资源分配和调度的基本单位是（ 2 ），CPU 调度和分配的基本单位是（ 3 ）。

（1）程序；（2）进程；（3）线程；（4）作业。

4、设 m 为同类资源 R 的数目，n 为系统中的并发进程数。当 n 个进程共享 m 个互斥资源 R 时，每个进程对 R 的最大需求是 w；则下列情况会出现死锁的是（ 4 ）。

（1）m=2,n=1,w=2；（2）m=2,n=2,w=1；（3）m=4,n=3,w=2；（4）m=4,n=2,w=3。

5、一个计算机系统的虚拟存储器最大容量是由（ 5 ）确定的，其实际容量是由（ 4 ）决定的。

（1）计算机字长；（2）内存容量；（3）硬盘容量；（4）内存和硬盘容量之和；（5）计算机的地址结构。

6、下列解决死锁的方法中，属于死锁预防策略的是（ 2 ），属于死锁避免策略的是（ 1 ）。

（1）银行家算法；（2）资源有序分配法；（3）资源分配图化简法；（4）撤销进程法。

7、为实现设备分配，应为每类设备配置一张（ 1 ），在系统中配置一张（ 3 ）；为实现设备独立性，系统中应配置一张（ 2 ）。

（1）设备控制表；（2）逻辑设备表；（3）系统设备表；（4）设备分配表；（5）I/O 请求表

8、现代操作系统中，提高内存利用率主要是通过（1 或 4）功能实现的，而使每道程序能在不受干扰的环境下运行，主要是通过（ 2 ）功能实现的。

（1）对换；（2）内存保护；（3）地址映射；（4）虚拟存储器。

9、在请求调页系统中，若逻辑地址中的页号超过页表控制寄存器中的页表长度，则会引起（ 3 ）；否则，若所需的页不在内存中，则会引起（ 4 ）。

（1）输入/输出中断；（2）时钟中断；（3）越界中断；（4）缺页中断。

10、测得某个请求调页的计算机系统部分的状态数据如下：CPU 利用率为 20%，用于对换空间的硬盘的利用率为 97.7%，其它设备的利用率为 5%。由此判定系统出现异常。此种情况下，（ 4 ）A 或（ 1 ）B 能提高 CPU 利用率。

A：（1）安装一个更快的硬盘；（2）通过扩大硬盘容量增加对换空间；（3）增加运行进程数；（4）减少运行进程数。

B：（1）加内存条，增加物理空间容量；（2）增加一个更快的 CPU；（3）增加其他更快的 I/O 设备；（4）使用访问速度更快的内存条。

11、静态链接是在（ 5 ）A 进行的，而动态链接是在（ 2 ）B 或（ 3 ）C 进行的，其中在（ 3 ）C 进行链接可使得内存利用率最高；适用于动态链接的存储方式是（ 1 ）D。

A，B，C：（1）编译某段程序时；（2）装入某段程序时；（3）调入某段程序时；（4）紧凑时；（5）装入程序之前。

D：（1）分段存储管理；（2）分页存储管理；（3）可变分区管理；（4）固定分区管理。



三、简述题（共 24 分，每题 6 分）

1 解析管程、管道、通道三个术语。

管程由三部分组成：① 局部于管程的共享变量说明；② 对该数据结构进行操作的一组过程；③ 对局部于管程的数据设置初始值的语句。此外，还须为管程赋予一个名字。（2 分）

管道：是指用于连接一个读进程和一个写进程以实现它们之间通信的一个共享文件，又名 pipe 文件。（2 分）

通道：是一种特殊的处理机，它具有执行 I/O 指令的能力，并通过执行通道（I/O）程序来控制 I/O 操作。（2 分）

2 若死锁检测程序的运行效率较高或较低，则各有什么优缺点？

死锁的检测可非常频繁地在每次资源请求时进行，其优点是：可以尽早地检测到死锁及其所涉及的进程，并有可能找到引起系统死锁的那个（或那几个）进程。其缺点是频繁的检测会耗费相当多的 CPU 时间，增加系统的开销。（3 分）

相反，每隔较长的时间、或当 CPU 利用率下降到较低程度时进行死锁的检测，则可以降低运行死锁检测程序的开销，但在检测到死锁时可能涉及到很多进程，也难以找到引起死锁的那个进程。（3 分）

3 试采用请求式分段存储管理方式简述虚拟存储实现过程。

即具有请求调入功能和置换功能，能从逻辑上对内存容量进行扩充。如果操作系统可采用请求分段存储管理方式，当进程在运行时需要访问的某部分程序和数据的段面不在内存中时，即产生一缺段中断，请求操作系统将所缺之段调入内存。（4 分）

用此方法从逻辑上扩展了内存，实现了虚拟存储。（2 分）

4 何谓设备驱动程序？设备驱动程序中应包含哪些主要处理过程？

设备驱动程序是 I/O 进程与设备控制器之间的通信程序。（3 分）

设备驱动程序中应包含主要处理过程有：（3 分）

将抽象要求转换为具体要求；检查 I/O 请求的合法性；读出和检查设备的状态；传送必要的参数；工作方式的设置；启动 I/O 设备。

四、计算题（共 24 分，每题 8 分）

1、已知某分页系统，主存容量为 64KB，页面大小为 1KB。对于一个 4 页大的作业，其 0、1、2、3 页分别被分配到主存的 2、4、6、7 块中。

（1）将十进制的逻辑地址 1023、2500、3500、4500 转换成物理地址；

（2）以十进制的逻辑地址 1023 为例画出地址变换图。

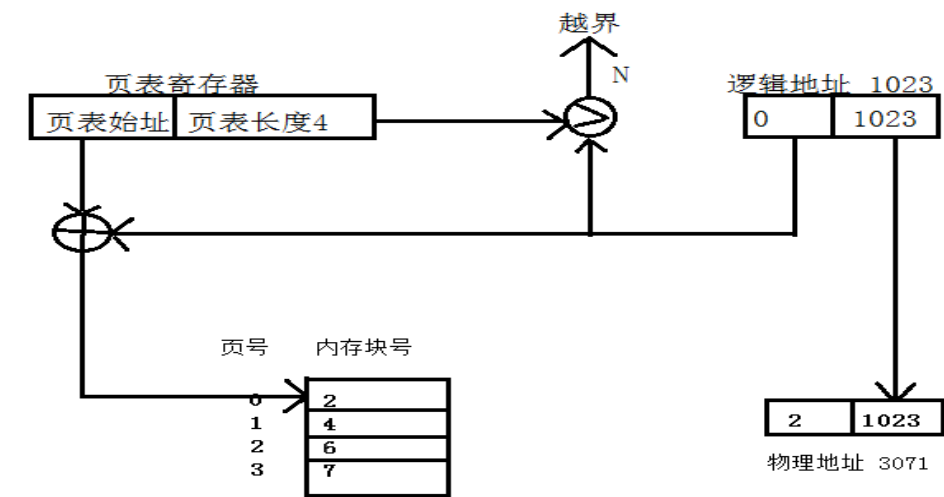
（1）①逻辑地址 1023。1023/1K，得到页号为 0，页内地址为 1023，查页表找到对应的物理块号为 2，故物理地址为  $2 \times 1K + 1023 = 3071$ 。（1.5 分）

②逻辑地址 2500。2500/1K，得到页号为 2，页内地址为 452，查页表找到对应的物理块号为 6，故物理地址为  $6 \times 1K + 452 = 6596$ 。（1.5 分）

③逻辑地址 3500。3500/1K，得到页号为 3，页内地址为 428，查页表找到对应的物理块号为 7，故物理地址为  $7 \times 1K + 428 = 7596$ 。（1.5 分）

④逻辑地址 4500。4500/1K，得到页号为 4，页内地址为 404，因页号不小于页表长度，故产生越界中断。（1.5 分）

（2）逻辑地址 1023 地址变换图如下：



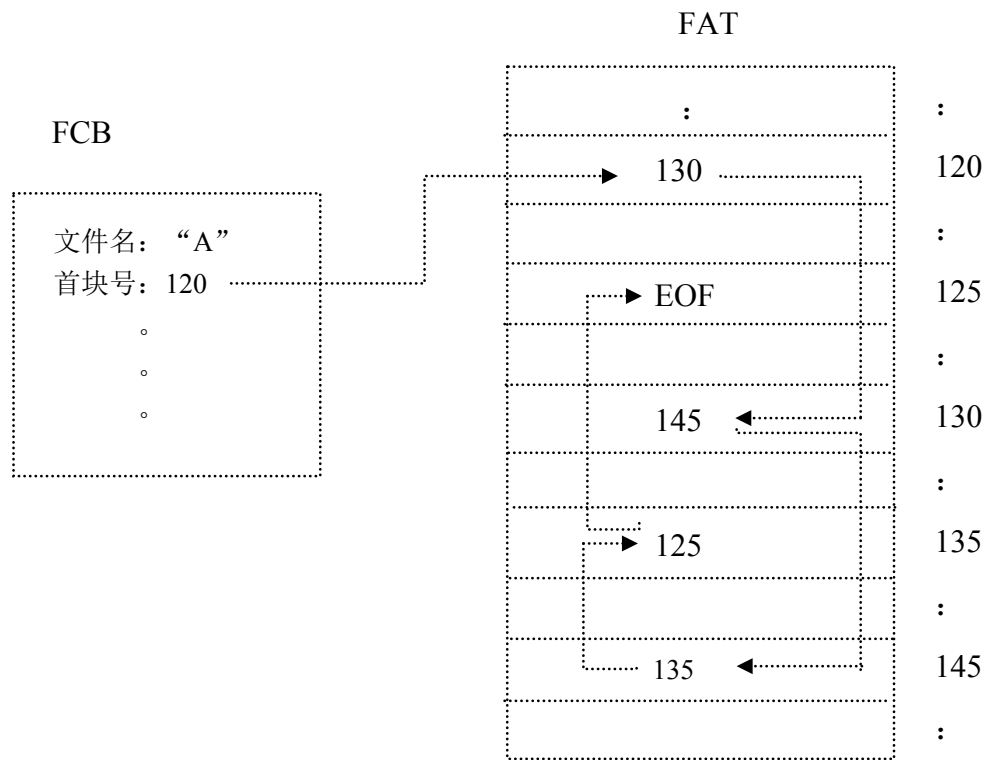
(2 分)

2、假定盘块的大小为 20KB，硬盘的大小为 500GB，采用显示链接分配方式时，其 FAT 需占用多少存储空间？如果文件 A 占用硬盘的第 120、130、145、135、125 五个盘块，试画出文件 A 各盘块间的链接情况及 FAT 的情况。

答：由题意可知，该硬盘共有 25GB 个盘块，故 FAT 有 25GB 个表项；如果盘块从 1 开始编号，为了能保存最大的盘块号 25GB ( $2^{34} < 25GB < 2^{35}$ )，FAT 表项最少需要 35 位，将它扩展为半个字节的整数倍后，可知每个 FAT 表项需 36 位，即 4.5 个字节。因此，FAT 需占用的存储空间大小为

$4.5 \times 25GB = 112.5GB$       (4 分)

文件 A 各盘块间的链接情况及 FAT 的情况如下：      (4 分)



3、某虚拟存储器的用户空间共有 32 个页面，每页 1KB，主存 16KB。假定某时刻系统为用户的第 0、1、2、3 页分配的物理块为 5、10、4、7，而该用户作业的长度为 6 页，试将十六进制的虚拟地址 0A5C、103C、1A5C 转换成物理地址。

(1) 逻辑地址  $(0A5C)_{16}$  的页号为  $(00010)_2$ ，即 2，故页号合法，从页表中找到对应的内存块号为 4，即  $(0100)_2$ ；与页内地址  $(10\ 0101\ 1100)_2$  拼接形成物理地址  $(010010\ 0101\ 1100)_2$ ，即  $(125C)_{16}$ 。      (4 分)

(2) 逻辑地址  $(103C)_{16}$  的页号为 4，页号合法，但该页未装入内存，故产生缺页中断。(2 分)

(3) 逻辑地址  $(1A5C)_{16}$  的页号为 6，为非法页号，故产生越界中断。      (2 分)

五、经典进程同步问题分析与编程题（共 20 分，每题 10 分）

(1) 在生产者—消费者问题中，如果将两个 wait 操作，即 wait(full)和 wait(mutex)互换位置，或者将 wait(empty) 和 wait(mutex) 互换位置，其后果如何？如果将两个 signal 操作互换位置，即 signal(full)和 signal(mutex) 互换位置，或者将 signal(empty)和 signal(mutex) 互换位置，其后果又如何？

在生产者—消费者问题中，如果将两个 wait 操作，即 wait(full)和 wait(mutex)互换位置，或者将 wait(empty) 和 wait(mutex) 互换位置，都可能引起死锁。考虑系统中缓冲区全满时，若一生产者进程先执行了 wait(mutex)操作并获得成功，则当再执行 wait(empty)操作时，它将因失败而进入阻塞状态，它期待消费者执行 signal(empty)来唤醒自己，在此之前，它不可能执行 signal(mutex)操作，从而使企图通过 wait(mutex)进入自己的临界区的其他生产者和所有的消费者进程全部进入阻塞状态，引起系统死锁。类似地，消费者进程若先执行 wait(mutex)，后执行 wait(full)，同样可能造成死锁。      (5 分)

若 signal(full)和 signal(mutex) 互换位置，或者将 signal(empty)和 signal(mutex) 互换位置，则不会引起死锁，其影响只是改变临界资源的释放次序。      (5 分)

(2) 有三个进程 PA、PB 和 PC 协作解决文件打印问题：PA 将文件记录从磁盘读入内存的缓冲区 1 中，每执行一次读一个记录；PB 将缓冲区 1 中的内容复制到缓冲区 2 中，每执行一次复制一个记录；PC 将缓冲区 2 中的内容打印出来，每执行一次打印一个记录。缓冲区的大小与记录大小一样。请用信号量来保证文件的正确打印。

信号量设置并初始化：empty1,full,empty2,full2:=1,0,1,0;      (1 分)

PA 进程程序      (3 分)

```
begin
  repeat
    从磁盘读一个记录;
    wait(empty1);
    将记录存放到缓冲区 1 中;
    signal (full1) ;
  until false
end
```

装

院（系）：

\_\_\_\_\_

专业班级：

\_\_\_\_\_

订

姓名：

\_\_\_\_\_

学号：

\_\_\_\_\_

线

PB 进程程序 （3 分）

```
begin
  repeat
    wait(full);
    从缓冲区 1 中取出一个记录；
    signal（empty1）；
    wait(empty2);
    将记录复制到缓冲区 2 中；
    signal(full1 2);
  until false
end
```

PC 进程程序 （3 分）

```
begin
  repeat
    wait(ful2);
    从缓冲区 2 中取出一个记录
    signal（empty2）；
    将取出的记录打印出来；
  until false
end
```