

2011 ~2012 学年第 1 学期期末考试试卷

《操作系统原理》(A 卷 共 5 页)

(考试时间: 2011 年 12 月 5 日)

题号	一	二	三	四	成绩	核分人签字
得分						

一、单项选择题(10 道小题, 每小题 2 分, 共 20 分。请将答案填在题后的表格中, 写
在其他位置的答案无效!)

- 1、下列选项中, 满足短任务优先且不会发生饥饿现象的调度算法是()
A. 先来先服务 B. 高响应比优先 C. 时间片轮转 D. 非抢占式短任务优先
- 2、下列选项中, 在用户态执行的是()
A. 命令解释程序 B. 缺页处理程序 C. 进程调度程序 D. 时钟中断处理程序
- 3、在支持多线程的系统中, 进程 P 创建的若干个线程不能共享的是()
A. 进程 P 的代码段 B. 进程 P 中的打开的文件
C. 进程 P 的全局变量 D. 进程 P 中某线程的栈指针
- 4、用户程序发出磁盘 I/O 请求后, 系统的正确处理流程是()
A. 用户程序->系统调用处理程序->中断处理程序->设备驱动程序
B. 用户程序->系统调用处理程序->设备驱动程序->中断处理程序
C. 用户程序->设备驱动程序->系统调用处理程序->中断处理程序
D. 用户程序->设备驱动程序->中断处理程序->系统调用处理程序
- 5、在缺页处理过程中, 操作系统执行的操作可能是()
I. 修改页表 II. 磁盘 I/O III. 分配页框
A. 仅 I, II B. 仅 II C. 仅 III D. I, II 和 III
- 6、当系统发生抖动(trashing)时, 可以采取的有效措施是()
I. 撤销部分进程 II. 增加磁盘交换区的容量 III. 提高用户进程的优先级
A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 III D. 仅 I, II

7、某文件占 10 个磁盘块, 现要把文件磁盘块逐个读入主存缓冲区, 并送用户区进行分析, 假设一个缓冲区与一个磁盘块大小相同, 把一个磁盘块读入缓冲区的时间为 $100\mu s$, 将缓冲区的数据传送到用户区的时间是 $50\mu s$, CPU 对一块数据进行分析的时间为 $50\mu s$ 。在单缓冲区和双缓冲区结构下, 读入并分析完该文件的时间分别是()
A. $1500\mu s, 1000\mu s$ B. $1550\mu s, 1100\mu s$ C. $1550\mu s, 1550\mu s$ D. $2000\mu s, 2000\mu s$

8、若 P,V 操作的信号量 S 初值为 2, 当前值为-1, 则表示有() 等待进程
A. 0 个 B. 1 个 C. 2 个 D. 3 个

9、作业在执行中发生了缺页中断, 经系统将该缺页调入内存后, 应继续执行()
A. 被中断的前一条指令 B. 被中断的指令
C. 被中断的后一条指令 D. 程序的第一条指令

10、能否使用管程, 主要取决于():
A、程序员的编程技巧 B、编程语言的编译器支持
C、操作系统是否支持线程 D、是否有相应硬件的支持

选择题答题区									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

二、简答题(10 道小题, 每小题 5 分, 共 50 分)
1、你需要在一个很古老的 UNIX 上编写支持多线程的程序, 它的内核不支持线程, 内核代码也未公开, 所以很难改造内核。请问如何解决这个问题?

- 2、假如你刚刚成为一台服务器的管理员，这台服务器安装的是 **Linux** 操作系统。服务器上只有一块容量为 **250GB** 的硬盘，系统只划分了一个文件系统，所有的数据都在根文件系统中。根据规划，这台服务器将要满足以下的需求：

(1) 开放给多个用户使用，限制每个用户在自己的主目录下最多只能存放 **500MB** 数据。另外，每个用户的邮箱限制只能容纳 **200MB** 的邮件。

(2) 目前计划支持的用户数 **300** 人，但是日后可能扩大，希望空间可以很方便的扩充，但不能影响数据的正常使用。

(3) 服务器上安装数据库软件，需要一个很大的文件系统存放数据文件，一个单独的数据文件甚至可能达到 **2TB**，文件系统则需要随时增长。可以适当购买一些新硬盘，但是市场上能购买到的硬盘最大只有容量为 **1TB** 的。

(4) 因节约成本，服务器没有安装硬件 **RAID** 支持，也没有购买 **SAN** 存储阵列的。在这方面近期也没有新的预算。

请问你应该如何规划存储方案，尽快满足上述要求？
- 3、服务器虚拟化的资源瓶颈主要集中在输入输出，传统的硬盘存取数据的时间主要消耗的哪些方面？固态硬盘（**SSD**）可以很大程度解决这个瓶颈，制约固态硬盘大规模使用的原因有哪些？
- 4、为了同时抢占高端和中低端市场，**CPU** 厂商常常在同一生产线上生产主频和制作工艺相同的高端和低端 **CPU**，如 **Intel** 曾经同时生产相同主频和制作工艺的“奔腾 4”和“赛扬”，价格上相差很大，据称主要区别在二级缓存的大小。请问缓存（**Cache**）有什么用，什么地方会用到它？
- 5、在 **UNIX** 中父进程通过 **fork()**产生与自己一模一样的子进程，请问执行什么系统调用后，子进程才拥有自己独立的新代码段。这个系统调用的返回值是如何规定的？

6、Linux 中的为安全起见，一个用户不能进入另一个用户的主目录。现有一个文件需要共享给二个用户，放在各自主目录下共同使用。如何实现？

9、在 inode 的多级索引指针中，为什么保留了直接指向数据块的指针，而不是设计成只使用一个指向三级间接索引块的指针，就可以访问到所有的数据块？

7、内存管理中，什么是内存的外碎片？哪些种内存管理方式可能出现外碎片？为什么？为了避免出现大量很小的外碎片，在空间申请时可以考虑采用哪种分配策略？

10、产生死锁的必要条件中，在实际操作系统里，哪个条件最有可能被破坏？如何做到这一点？举例说明。

8、实模式下，ds:di 如何转换成物理地址？保护模式下，ds:esi 如何转换成物理地址？

三、计算题（4 道小题，每小题 5 分，共 20 分）

1、已知某系统页面长 4KB，页表项 4B，虚拟地址空间为 64 位。

（1）如采用多层分页策略，限定各分层页表最多占 1 页大小，请问可以采用几层分页策略？

（2）如采用倒排页表方式，请问倒排页表的大小？是每个进程一张倒排页表还是系统维护一张倒排页表？如何解决倒排页表不便于逻辑地址向物理地址转换的问题？

2、设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB,按字节编址。若某进程最多需要 6 页(Page)数据存储空间,页的大小为 1KB,操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配 4 个页框(Page Frame)。在时刻 260 前的该进程访问情况如下表所示(访问位即使用位)。

页号	页框号	装入时刻	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1
2	2	200	1
3	9	160	1

当该进程执行到时刻 260 时,要访问逻辑地址为 17CAH 的数据。请回答下列问题:
(1) 该逻辑地址对应的页号是多少?
(2) 若采用最近最少使用(LRU)置换算法,该逻辑地址对应的物理地址是多少?要求给出计算过程。

3、设系统中有三种类型的资源（A、B、C），它们的资源数量分别是 17、5、20，五个进程（P1，P2，P3，P4，P5）。在 T0 时刻系统状态如下表所示，系统采用银行家算法实施死锁避免策略。

- (1)T0 时刻是否为安全状态？若是，给出安全序列；
(2)在 T0 时刻若进程 P2 请求资源（0,3,4），是否能实施分配？为什么？
(3)在(2)的基础上，若进程 P4 请求资源（2,0,1），是否能实施分配？为什么？
(4)在(3)的基础上，若进程 P1 请求资源（0,2,0），是否能实施分配？为什么？

进程	最大资源需求量			已分配资源数量		
	A	B	C	A	B	C
P1	5	5	9	2	1	2
P2	5	3	6	4	0	2
P3	4	0	11	4	0	2
P4	4	2	5	2	0	4
P5	4	2	4	3	1	4

4、下表给出作业 1、2、3 的到达时间和运行时间。采用短作业优先调度算法和先来先服务调度算法，试问平均周转时间各为多少？

作业号	到达时间	运行时间（单位：小时）
1	8:00	8
2	8:24	4
3	9:00	1

四、编程题（10 分）

1、“虚拟化与云计算”课程安排上机，假设机房共有 2m 台机器，有 2n 名学生选该课，其中 m,n 为正整数且 $m < n$ 。规定：

（1） 按到达顺序，两个学生组成一组，每人占一台机器，协同完成上机实习；

（2） 两个学生到齐，并且此时机房有空闲机器时，方可进入机房；

试用类 C 语言，使用 PV 操作实现上述要求。

