

第二部分 操作系统 (75 分)

一、填空(每小题 4 分, 共 20 分, 答案要写在答题纸上, 并且要给出解题过程)

1. 如下程序在页式虚存系统中执行, 程序代码位于虚空间 0 页, A 为 128×128 的数组, 在虚空间以行为主秩序存放 ($A(1,1), A(1,2) \dots$), 每页放 128 个数组元素。工作集大小为 2 个页框 (开始时程序代码已在内存, 占 1 个页框), 用 LRU 算法, 下面两种对 A 初始化的程序引起的页故障数分别为___和___。

```
(1) for j:=1 to 128 do
      for i:=1 to 128 do
        A(i,j):=0
```

```
(2) for i:=1 to 128 do
      for j:=1 to 128 do
        A(i,j):=0
```

2. 一个使用 32 位虚地址的计算机使用两级页表, 虚地址被分为 10 位的顶级页表域、10 位的二级页表域、12 位偏移。则页面长度是___, 在虚地址空间中共有___个页。
3. 在 DOS 和 WINDOWS 操作系统中都支持 FAT16 文件系统, 该文件系统中, 一个文件的物理结构(即该文件占用磁盘上那些块号, 通常称块号为簇号), 是用文件分配表 FAT 来表示, 文件分配表 FAT 的每个表项占 16 位。

(1) 如果某分区为 FAT16 磁盘文件系统, 每簇 64 扇区, 扇区的大小为 512 字节, 则: 该分区最大可为___字节, 每个 FAT 表占用的存储空间是___字节。

(2) 如果 FAT 表不在内存, 读 2M 字节大小的文件的最后一个字节, 最多要读___扇区, 最少要读___扇区?

4. 为了实现 3 个进程互斥进入临界区, 可设置一个公用信号量, 其初值为 1, 取值范围是___。
5. 一台计算机有 10 台磁带机被 m 个进程竞争, 每个进程最多需要三台磁带机, 那么 m ___时, 系统没有死锁的危险。

二、回答下列问题(每小题 5 分, 共 25 分)

1. 在支持请求调页的操作系统（如UNIX、LINUX等）中，为了减少页面的换出换入，常采用页面缓冲技术（该页面缓冲也称为交换缓存）。请具体说明如何使用交换缓存来减少I/O操作（需图示）。
2. 一个分时系统中，以当前进程的时间片用完而引起进程切换为例，描述进程切换的实现过程。请以一个实际芯片（如Intel 80386）为例，讨论如何利用时钟中断处理程序，实现进程切换，硬件做哪些工作，操作系统做哪些工作
3. 解释临界资源和临界区的概念。有哪些方法能使多个进程互斥地访问临界资源？
4. 举例说明，在应用程序中是如何使用操作系统提供的服务的？
5. 请说明原语与过程、系统调用与过程、系统调用与原语的区别，如果操作系统把绝大多数的系统调用定义为原语，会产生什么问题？

三、（10 分）在一个盒子里，混装了数量相等的围棋黑白子。现用自动分拣系统把白子和黑子分开，该系统设两个进程 P1 和 P2，P1 拣白子，P2 拣黑子。规定每个进程每次只拣一子，当一个进程正在拣子时，不允许另一个进程去拣子，当一个进程拣了一个子后，必须让另一个进程去拣子。试用 P、V 操作控制这两个进程正确运行。

四、（20 分）

设每类资源数量为 1，N 个进程，写出算法复杂度为 $O(N)$ 的死锁检测算法，并指出下图中是否有死锁。

提示：因为每类资源数量为 1，如 R1，它已分配给 P3，P1 又请求它，可将这种资源从图中去掉，直接从 P1 画一条有向边到 P3。要求：画出该图修改后的邻接矩阵，并说明在修改图中存在环必定存在死锁的道理。

