

操作系统试卷（2011 年）参考答案

一、名词解释题（每题 4 分，共 24 分）

1、 文件控制块

答案：文件控制块是操作系统为管理文件而设置的数据结构，存放了为管理文件所需的所有有关信息。文件控制块是文件存在的标志

文件控制块一般包括的内容

- 文件名
- 文件类型
- 物理地址
- 文件大小
- 最近访问日期
- 最近修改日期
- 文件主标识
- 访问权限

2、 临界资源

答案：一次仅允许一个进程使用的共享资源。

3、 虚拟存储器

答案：虚拟存储技术是在主存和辅存之间，增加部分软件及必要的硬件支持，使主、辅之间的信息交换、程序的重定位、地址转换都能自动进行，从而主、辅存形成一个有机的整体，这种存储器的概念成为虚拟存储器。

4、 死锁

答案：两个以上的进程相互等待一个永远不可能发生的条件出现，这种僵

5、 页表

答案：页式存储管理使用的数据结构，主要用于逻辑地址到物理地址的映射。

二、判断题（每题 1 分，共 6 分）

- 1、 由于 P、V 操作描述同步、互斥等问题的能力不足，所以有必要引入其它的通讯原语或机制，如 send， receive 或 Monitor 等。（×）
- 2、 信号量是只允许由 P/V 操作进行访问和修改的数据结构。（✓）
- 3、 在请求页式存储管理中，页面淘汰所花费的时间不属于系统开销。（×）
- 4、 预防死锁就是破坏死锁存在的某个必要条件。（✓）
- 5、 磁盘是一类典型的字符设备。（×）

三、简答题（每题 5 分，共 20 分）

1、如果普通用户程序可以自行修改页表，会产生什么问题？

答案：页表用于完成地址映射。如果用户可以修改页表，那么该用户就可以访问任何地址，从而产生安全问题。

2、进程与线程之间有何区别？

答案：

进程是操作系统中并发单元，也是能分得资源的最小单位。线程是在进程内部活动的并发单元，它只是进程行为的一条独立的执行路线，它能使用的资源仅限于它所在的进程范围之内，惟一能通过线程获得的资源就是使用处理机的时间片。有时也把线程称为轻量级进程。

3、简述并比较 SCAN（扫描）磁盘调度算法与最短寻道时间优先算法。

答案：最短寻道时间优先算法选择访问磁道与当前磁头所在磁道距离最近的进程，容易产生饥饿现象。SCAN 优先考虑磁头移动方向（按照一个方向移动）。

4、信号量的物理意义是什么？

答案：信号量的值为正时，表示系统中某类资源的数量；为负时，表示等待进程个数。

四、资源分配（共 10 分）

某计算机系统中有 8 台打印机，有 k 个进程竞争使用，每个进程最多需要 3 台打印机。该系统可能会发生死锁的 k 的最小值是多少？并说明理由。

答案： $k=4$ 。

分析：假设 $k=3$ ，3 个进程共享 8 台打印机，每个进程最多可以请求 3 台打印机，若 3 个进程都分别得到 2 台打印机，系统还剩下 2 台打印机，接下去无论哪个进程申请打印机，都可以得到满足，3 个进程都可以顺利执行完毕，这种情况下不会产生死锁。假设 $k=4$ ，4 个进程共享 8 台打印机，都得不到满足，产生了互相等待，可能会发生死锁。

五、进程同步（共 15 分）

(1) 写出 P、V 操作的定义。（5 分）

(2) 某银行提供 1 个服务窗口和 10 个供顾客等待的座位。顾客到达银行时，若有空座位，则到取号机上领取一个号，等待叫号。取号机每次仅允许一位顾客使用。当营业员空闲时，通过叫号选取一位顾客，并为其服务。试用 PV 操作同步顾客和营业员的活动过程。（10 分）

答案：

(1) S 为一个信号量，P、V 操作可描述为：

P(S): while $S \leq 0$ do skip

$S := S - 1;$

V(S): $S := S + 1;$

(2) 程序结构 2 分

信号量初值 2 分
程序逻辑 6 分

六、存储管理（15 分）

某计算机提供给用户 2^{32} 字节的虚拟存储空间，虚拟存储器采用一级页表实现，页面大小是 4K 字节。某进程的页表内容如下表所示，操作系统最多为进程分配 2 页物理内存，采用最近最少使用置换算法(LRU)和局部淘汰策略。设又虚地址访问序列 2111H、191AH、2315H，请问：

- (1) 进程页表占用多少内存空间？请说明理由。（5 分）
- (2) 191AH 的物理地址是多少？请说明理由。（10 分）

页号	页框号（物理块号）	特征位（存在位）
0	10H	1
1		0
2	41H	1

答：
(1) 4MB
(2) 物理地址为 1091AH。

虚地址 191AH 被分成两部分，页号 P=1，页内偏移 D=91AH。由于进程工作集为 2，需要替换第 0 页，因此 191AH 的对应的物理块号为 10H。物理地址为 $10H \times 4K + 91AH = 1091AH$ 。

七、并发问题（10 分）

下面是两个并发执行的进程。它们能正确运行吗？若不能请举例说明，并改正之：

```
cobegin
    var x: integer;
    procedure P1
        var y, z: integer;
        begin
            x: =1;
            y: =0;
            if x≥1 then y: =y+1;
            z: =y;
        end
    coend

    procedure P2
        var t, u: integer;
        begin
            x: =0;
            t: =0;
            if x≤1 then t: =t+2;
            u: =t;
        end
```

答：不能正确运行。例如：先执行完整整个 P1，再执行 P2，那么 P1 中 y 的值为 1。但是如果执行到 P1: x:=1;时，切换到 P2 执行，然后再执行 P1，那么那么 P1 中 y 的值为 0。同样条件的两次运行，其结果是不确定的。

有很多种改正方法，下面是一个例子。

```

cobegin
  var empty: semaphore := 0;
  var x: integer;
  procedure P1
    var y, z: integer;
    begin
      x: =1;
      y: =0;
      if x≥1 then y: =y+1;
      z: =y;
      V(empty);
    end
  end
coend

procedure P2
  var t, u: integer;
  begin
    P(empty);
    x: =0;
    t: =0;
    if x≤1 then t: =t+2;
    u: =t;
  end
end

```