

## 国防科技大学研究生院 2000 年硕士生入学考试

### 软件技术试题(操作系统部分)

考生注意：1. 答案必须写在我校统一配发的专用答题纸上

2. 统考生做 一、1, 2, 3 二、1, 2, 3, 4, 5, 6 题;  
3. 单独考生做一、1, 2, 4 二、1, 2, 3, 4, 7, 8 题;

#### 一. (50 分) 操作系统部分

1. (共 30 分, 每小题 5 分) 回答如下问题:

- (1) 进程的现场信息主要包含哪些内容? 各部分内容在进程状态转换中所起的作用是什么?
- (2) 两个并发进程同时申请两种不同的临界资源时, 采用一元信号量及其 P、V 操作易产生死锁。为解决这种问题, 可定义二元信号量及其 P、V 操作。试定义二元信号量的 P、V 操作: P(S1, S2), V(S1, S2)。
- (3) 假定有一计算机系统, 设定 32 级中断, 中断优先级从低到高为 0 到 31, 试给出该中断系统的中断原则。电源故障中断应设为多少级? 用户进程应在何种中断级上运行?
- (4) 文件物理结构中的顺序结构、链接结构与索引结构三者之间相比各有什么优缺点?
- (5) 何谓系统“抖动”? 使系统发生“抖动”的主要因素有哪些?
- (6) 试画出下述 4 条语句的优先图, 并用 Parbegin 和 Parend 语句实现该优先图。

S1:  $a := x + y$ ;

S2:  $b := z + 1$ ;

S3:  $c := a - b$ ;

S4:  $w := c + 1$ ;

2. (8 分) 有一阅览室, 读者进入时必须先在一张登记表上登记。该表中每个表项代表阅览室中的一个座位。读者离开时要消掉其登记信息。阅览室共有 50 个座位。登记表每次仅允许一位读者进行登记或注销。读者登记时, 发现登记表满, 他在阅览室外等待, 直至有空位再登记进入。试用类 Pascal 语言和 P、V 操作, 描述读者行为。

3. (12 分) 在页式虚存管理系统中, 假定驻留集为  $m$  个页帧(初始所有页帧均为空), 在长为  $p$  的引用串中具有  $n$  个不同页号( $n > m$ ), 对于 FIFO, LRU 两种页面替换算法, 试给出页故障数的上限和下限, 说明理由, 并举例说明。

4. (12 分) 旋转型存储设备上信息的优化分布能减少若干输入输出服务的总时间。例如, 有 10 个扇区, 每扇区存放一个记录, 安排如下所示。现在要从该磁道上顺序地将 A 至 J 的 10 个记录, 如果磁盘旋转速度为 20ms 转 1 周, 处理程序每读出一个记录后花 4ms 进程处理。试问处理完 10 个记录的总时间是多少(从找到 A 记录开始计算)? 为了缩短处理时间应进行优化分布, 试问应如何安排这些记录, 并计算处理的总时间(从找到 A 记录开始计算)?

扇区	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
记录号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

# 国防科技大学研究生院 2000 年硕士生入学考试

## 软件技术试题

### 操作系统部分参考答案（非标准答案）

#### 一. (50 分) 操作系统部分

##### 2. (共 30 分, 每小题 5 分) 回答如下问题:

(1) 进程的现场信息主要包含: 所有通用寄存器内容, 程序寄存器 PC, 程序状态字 PSW, 存储映象寄存器。这些内容用于在进程转换为执行状态时建立相应的运行现场。

(2) P (S1,S2) :

While S1 <= 0 or S2 <= 0 do skip ;

S1 := S1 - 1 ;

S2 := S2 - 1 ;

V (S1,S2) :

S1 := S1 + 1 ;

S2 := S2 + 1 ;

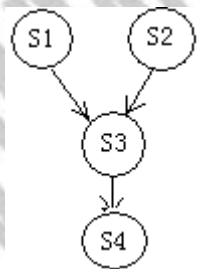
(3) 中断处理原则是对各类中断规定了不同的响应级别, 把紧迫程度大致相当的中断源放在同一级, 而把紧迫程度差别较大的中断源放在不同的级别, 级别高的享有绝对优先响应的权利。

因而, 象电源故障应设为最高级别 31 级; 而用户进程应放在较低的中断级上运行。

(4) 顺序结构适合对文件的顺序访问, 不便于增补和删除; 而链接结构空间利用率比顺序结构高, 文件操作灵活; 而索引结构适合于逻辑记录系散存于外存的各物理介质中, 可能文件记录数据达到较大。

(5) 系统“抖动”是指系统陷于不断地处理页故障的状态。主要因素是驻留集太小。

(6) 优先图如下:



begin {l, m, n 初值为 0}

Parbegin

begin S1 ; V (1) ; end ;

begin S2 ; V (m) ; end ;

begin P (1) ; P (m) ; S3 ; V (n) ; end ;

begin P (n) ; S4 ; end ;

Parend ;

end ;

##### 3. Begin {initial value of S is 50}

Parbegin

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心

获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

```

Begin {register }
    P(S);
    Register and enter into the reading room ;
End;

```

```

Begin {leave off}
    Register off and leave ;
    V(S);
End ;

```

End ; {finished}

4. 对于 FIFO, 页故障数的上限是  $P$ , 下限是  $n$ , 因为 FIFO 淘汰掉最先进来的页, 而不管其页面以后是否会用到。极端情况下, 可能刚淘汰掉的页又接着要使用。故页故障上限为  $P$ ; 而不同的页至少有一次页故障, 故下项为  $n$ 。

对于 LRU 页故障数上限为  $P$ , 下限为  $n$ , 因为同样可能刚淘汰掉的页又要用到, 导致淘汰掉接下来要用到的页, 故页故障数上限是  $P$ , 而  $n$  个不同页数必然至少一次页面失效, 故下限为  $n$ 。

举例说明: 略。

5. 读 A 记录要花  $2ms$ , 随后处理及等到第二周旋转到 B 需要  $20ms$ 。故处理完 10 个记录的总时间是  $T=2 + 20 \times 9=182ms$ 。

为缩短时间, 可以安排 B 记录存在第 4 扇区, C 记录在 7 扇区, ..., 如下所示:

扇区	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
记录号	A	H	E	B	I	F	C	J	G	D

这样, 每当处理完前一记录时, 恰好旋转到刚要读出的记录位置, 使等待时间最小。

这样, 总的处理时间为:

$$T = (2 + 4 \times 10 = 60 \text{ ms})$$