

目录

| | |
|--------------------|---|
| I 考查目标 | 2 |
| II 考试形式和试卷结构..... | 2 |
| III 考查内容 | 2 |
| IV. 题型示例及参考答案..... | 4 |

全国硕士研究生入学统一考试 操作系统原理考试大纲

I 考查目标

全国硕士研究生入学统一考试软件工程(学术型)专业《操作系统原理》考试是为江苏大学招收以上硕士生设置的具有选拔性质的考试科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备攻读软件工程专业(学术型)硕士所必须的基本素质、一般能力和培养潜能,以利于选拔具有发展潜力的优秀人才入学,为国家的经济建设培养具有良好职业道德、法制观念和国际视野、具有较强分析与解决实际问题能力的专业人才。考试要求考生比较系统地掌握操作系统的基本概念、基本原理和设计方法,能够运用操作系统的基本概念和基本原理分析、判断和解决有关操作系统的理论、设计与实际应用问题。

II 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分,考试时间 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容与题型结构

| | | |
|--------|---------------|--------|
| 单项选择题 | 20 题,每小题 2 分, | 共 40 分 |
| 是非判断题 | 10 题,每小题 1 分, | 共 10 分 |
| 填空题 | 题数不定,每空 1 分, | 共 10 分 |
| 简答题 | 6 题,每小题 5 分, | 共 30 分 |
| 综合题 | 3 题,每小题分值不定, | 共 40 分 |
| 同步与互斥题 | 1 题 | 共 20 分 |

III 考查内容

1. 操作系统概述

- 1.1 操作系统基本概念、特征、分类
- 1.2. 操作系统主要功能
- 1.3. 操作系统发展演化过程, 典型操作系统
- 1.4. 操作系统结构设计, 典型的操作系统结构

2. 处理器管理

- 2.1. 中断系统: 中断系统的职能、中断的分类、中断优先级、中断事件
- 2.2. 并发环境与多道程序设计
- 2.3. 进程的基本概念, 进程控制块(PCB)、进程状态及状态转换、进程控制
- 2.4. 线程基本概念, 线程的实现机制
- 2.5. 处理机调度
- 2.6. UNIX中进程管理

3. 存储管理

- 3.1. 存储管理基本概念, 存储管理基本任务、存储管理的功能
- 3.2. 覆盖技术与交换技术

- 3.3. 分区存储管理：固定分区与可变分区存取管理
- 3.4. 页式存储管理：静态页式存储管理与虚拟页式存储管理
- 3.5. 段式存储管理：静态段式存储管理与虚拟段式存储管理
- 3.6. 段页式存储管理：虚拟段页式存储管理

- 4. 文件管理
 - 4.1. 文件的基本概念、文件逻辑结构、文件的物理结构和存取方式
 - 4.2. 文件目录的基本概念，文件目录的实现
 - 4.3. 文件的共享与保护
 - 4.4. 文件系统的实现：文件存储空间的管理，文件分配
 - 4.5. 虚拟文件系统

- 5. 设备管理
 - 5.1. I/O子系统的层次模型
 - 5.2. I/O硬件结构
 - 5.3. 设备驱动程序
 - 5.4. 核心I/O子系统及缓冲区管理与设备的分配
 - 5.5. 磁盘调度
 - 5.6. 虚拟设备

- 6. 进程管理
 - 6.1. 进程管理的背景；
 - 6.2. 进程的同步与互斥：信号量及PV操作，管程
 - 6.3. 进程通信及其实现
 - 6.4. 死锁：死锁的基本概念，死锁的防止、避免、检测与恢复

- 7. 操作系统的安全性
 - 7.1. 计算机系统安全概述
 - 7.2. 安全性
 - 7.3. 安全操作系统的研究和开发
 - 7.4. UNIX的安全机制
 - 7.5. Windows NT的安全机制

- 8. UNIX系统简介
 - 8.1. UNIX系统概述
 - 8.2. UNIX系统结构
 - 8.3. UNIX的用户接口
 - 8.4. UNIX的进程管理
 - 8.5. UNIX的存储管理
 - 8.6. UNIX的文件管理
 - 8.7. UNIX的设备管理

参考书：鞠时光.《操作系统原理》，武汉理工大学出版社，2003年8月第1版

IV. 题型示例及参考答案

一、单项选择题(每小题 2 分,共 40 分)

1. 批处理系统的主要缺点是()。
A. CPU 使用效率低 B. 无并行性 C. 无交互性 D. 都不是
2. 当计算机提供了管态(系统态)和目态(用户态)时, ()必须在管态下执行。
A. 从内存中取数的指令 B. 把运算结果送内存的指令
C. 输入/输出指令 D. 算术运算指令
3. 进程所请求的一次打印输出结束后, 将使进程状态从()。
A. 运行态变为就绪态 B. 运行态变为等待态
C. 就绪态变为运行态 D. 等待态变为就绪态
4. 一个进程被唤醒意味着()。
A. 该进程重新占有了处理器 B. 它的优先权变为最大
C. 其 PCB 移至等待队列队首 D. 进程变为就绪态
5. 分区分配内存管理方式的主要保护措施是()。
A. 界地址保护 B. 程序代码保护 C. 数据保护 D. 栈保护
6. 静态分页存储管理方案的主要特点是()。
A. 不要求将作业装入到内存的连续区域 B. 不要求将作业装入内存
C. 不要求将作业全部装入内存 D. 不要求将作业进行地址重定位
7. 一个分段存储管理系统中, 地址长度为 32 位, 其中段号占 12 位, 则段长最大为()。
A. 2^{12} 字节 B. 2^{20} 字节 C. 2^{24} 字节 D. 2^{32} 字节
8. 在文件系统中通常采用()方法, 来解决不同用户文件的命名冲突问题。
A. 链接 B. 索引 C. 路径 D. 多级目录
9. 对磁盘进行移臂调度的目的是为了缩短()时间。
A. 延迟 B. 寻找 C. 传送 D. 启动
10. 文件的保密是指防止文件被()。
A. 篡改 B. 破坏 C. 窃取 D. 删除
11. UNIX 操作系统中, 文件的索引结构存放在()。
A. 超级块 B. i_node 节点 C. 目录项 D. 空闲块
12. 设置当前工作目录的主要目的是()。
A. 节省外存空间 B. 节省内容空间
C. 加快文件的检索速度 D. 加快文件的读写速度
13. 从用户角度看, 引入文件系统的最基本目标是()。
A. 按名存取 B. 文件共享 C. 文件保护 D. 目录管理
14. 操作系统中的 SPOOLing 技术实质上是将()转化为共享设备的技术。
A. 独占设备 B. 脱机设备 C. 块设备 D. 虚拟设备
15. 中断向量地址是()。
A. 子程序入口地址 B. 中断服务程序入口地址
C. 中断服务程序入口地址的地址 D. 程序入口地址
16. 为了使多个进程能够有效地同时处理输入和输出, 最好使用()结构的缓冲技术。
A. 单缓冲 B. 双缓冲 C. 循环缓冲 D. 缓冲池

五、综合题(本题有 3 小题，共计 40 分)

1(15 分)、假定系统采用分页虚拟存储管理，主存容量为 1M 字节，被分成 256 个页框。某作业的大小为 6 个页面，对页面的访问顺序为：“0, 1, 2, 3, 2, 4, 2, 1, 0, 5, 2”，系统为其分配固定的 4 个页框(块)。假设现在前 4 页已经进入主存，页号为 0, 1, 2, 3，被分配到主存的第 2, 4, 1, 5 页框(块)中，试回答：

- (1) 主存地址应该用多少位来表示？每页长度为多少字节？
- (2) 逻辑地址的页内地址应占多少位？逻辑页号为 2 对应的页框的起始地址值为多少？
- (3) 采用 FIFO 和 LRU 算法时，各产生多少次缺页中断？写出在这两种调度算法下产生缺页中断时淘汰的页面号和在主存的页面号。

2(12 分)、某移动臂磁盘的柱面由外向内顺序编号(0~127)，假定当前磁头停在 50 号柱面且移动臂方向是向内的。现有如下表 1 所示的请求序列在等待访问磁盘：

表 1 访问磁盘请求序列

| | | | | | | | | |
|------|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| 请求次序 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 柱面号 | 119 | 40 | 100 | 55 | 95 | 125 | 10 | 43 |

回答下面的问题：

- ① 写出分别采用 SSTF(最短查找时间优先算法)和 SCAN(电梯调度算法)时，实际处理上述请求的移动顺序和磁头移动总量（请使用柱面号写出访问顺序）。
- ② 针对本题比较上述两种算法，就移动臂所花的时间（忽略移动臂改向时间）而言，哪种算法更合适？简要说明之。

3(13 分)、银行家算法中，若出现以下资源分配情况：

表 T₀时刻系统状态

| 进程 | 已占资源量 | | | 还需资源量 | | | 可用资源量 | | |
|----------------|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|
| | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| P ₀ | 0 | 1 | 0 | 7 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| P ₁ | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | | | |
| P ₂ | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | | | |
| P ₃ | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | | | |
| P ₄ | 0 | 0 | 2 | 4 | 3 | 1 | | | |

请问：（1）该状态是否安全？如果是安全的，请给出一个可能的进程安全执行序列；如果是不安全的，请说明原因。

（2）若进程 P₄ 提出申请（2,2,2）后，系统是否可以将资源分配给它？为什么？

六、同步与互斥题(20 分)

假设有一个可以存放 N 件产品的缓冲器；有 m 个生产者，每个生产者每次生产一件产品放入缓冲器中；有 n 个消费者，每个消费者每次从缓冲器中取出一件产品。请回答下列问题：

- (1) 请说明定义几个信号量以及各信号量的物理含义；
- (2) 定义信号量并赋初始值；
- (3) 请说明有几个进程，进程间的同步与互斥关系如何？
- (4) 请用 PV 操作作为同步与互斥机制写出它们能正确并发执行的程序。

参考答案

一、单项选择题(每小题 2 分,共 20 分)

1-5: CCDDA 6-10: ABDBC 11-15: BCAAC 16-20: DCCDB

二、是非题(请用 T 表示真,用 F 表示假, 每题 1 分, 共计 10 分)

1-5: FTFFT 6-10: FTFTF

三、填空题 (本题每空 1 分, 共计 10 分)

1. 命令接口, 系统调用
2. 虚拟设备
3. 装入, 装配程序一次性
4. 主目录, 用户文件目录
5. 字节多路通道, 数据选择通道, 数组多路通道

四、简述题 (本题有 6 小题, 每小题 5 分, 共计 30 分)

1. 【答】操作系统是一个大型的程序系统, 它负责计算机的全部软、硬件资源的分配、调度工作, 控制并协调并发活动, 实现信息的存取和保护。它提供用户接口, 使用户获得良好的工作环境。操作系统使整个计算机系统实现了高效率 and 高度自动化。

它在计算机系统中作用是管理和控制计算机资源, 提供用户接口。

2. 【答】

每一段在逻辑上是相对完整的信息, 分段技术中共享信息是在段一级出现的。因此, 任何共享的信息可以单独作一段。而页是信息的物理单位, 在一个页面中可能存在逻辑上相互独立的两组或更多组信息, 而且各有不同的使用方法和访问权限, 很难将需要共享的信息恰好划分在一个或整数个页面内。因此, 分段较分页更容易实现共享。

3. 【答】

当核心要分配一个空闲磁盘块时, 就把超级块中的空闲块号表中的下一个空闲块分配出去。如果此空闲块是空闲块号表中的最后一块, 则核心在分配该块之前应先将此块中所记录的下一组空闲磁盘块号读入到超级块中的空闲块号表中。参见图 1 示。

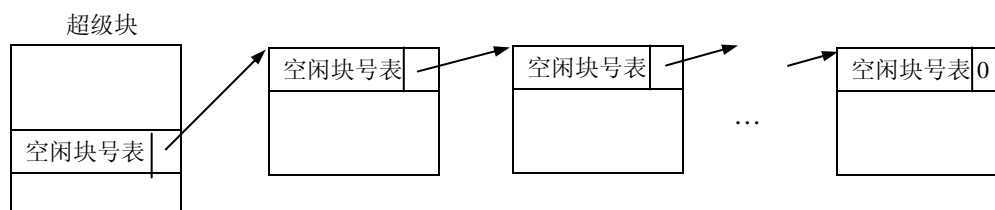


图 1 UNIX 文件系统的空闲磁盘块成组链接表

4. 【答】

自主型存取控制：指对于系统中客体的安全，由客体的用户或具有指定特权的用户来控制，主要是规定别的用户能以怎样的方式访问该客体。

强制型存取控制：指对于系统中客体的安全，由系统确定一个主体能否访问一个客体。

5. 【答】

进程是能和其它程序并行执行的程序段在某数据集合上的一次运行过程，它是系统资源分配和调度的一个独立单位。

在多道程序的环境中，程序的并发执行代替了程序的顺序执行，破坏了程序的封闭性和可再现性，使得程序与处理机执行导致在程序活动不再一一对应，而且由于资源共享和程序的并发执行导致在程序执行中可以存在直接或间接的相互制约关系，“程序”这个概念已不能如实地反映程序活动的特征，所以为了提高系统交接效率，提高系统资源利用率，在操作系统中引入了进程的概念。（或程序的概念只规定了所要完成的功能，本身没有运行的含义，是一个静态概念。为了描述程序运行过程中动态的活动过程，刻画并行程序的各种特性及相同的程序在不同数据集合上不同的运行情况，需引入进程这个动态的概念。）

6. 【答】

目前广泛采用的目录结构是多级树形目录结构。它的优点有：能有效提高对目录的检索速度；允许文件重名；便于实现文件共享、保护和保密；较好地反映具有层次关系的数据集合和系统内文件的分支结构。

五、综合题(本题有 3 小题，共计 40 分)

1(15 分) 【解】

(1) $1M=1024*1024=2^{10}*2^{10}=2^{20}$ ，主存地址应该用 **20** 位来表示。每页长度为 $1M/256=4K$ 字节

(2) 逻辑地址的页内地址应占 $4KB=2^{12}b$ ，即 **12** 位。逻辑页号为 2 对应的页框的起始地址值为 $1*4K=4K$ 。

(3) 采用 FIFO 和 LRU 算法时，FIFO 产生 4 次缺页中断，淘汰的页面号和在主存的页面号如下表。LRU 产生 3 次缺页中断，淘汰的页面号和在主存的页面号如下表。

FIFO:

| | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 访问次序 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 0 | 5 | 2 |
| 主 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 存 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 页 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 |
| 号 | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 淘汰 | | | | | | 0 | | | 1 | 2 | 3 |

共 4 次缺页中断。

LRU:

| | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 访问次序 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 0 | 5 | 2 |
| 主 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 0 | 5 | 2 |
| 存 | | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 0 | 5 |
| 页 | | | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | 0 |
| 号 | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| 淘汰 | | | | | | 0 | | | 3 | 4 | |

共 3 次缺页中断。

2(12 分)【解】

(1)

SSTF: 访问次序为:

50→55→43→40→10→95→100→119→125

磁臂移动总量 = (55 - 50) + (55 - 10) + (125 - 10) = 165 (柱面)

SCAN: 访问次序为:

50→55→95→100→119→125→43→40→10

磁臂移动总量 = (125 - 50) + (125 - 10) = 190 (柱面)

(2) 就移动臂所花的时间 (忽略移动臂改向时间) 而言, SSTF 是 165, SCAN 是 190, 因此 SSTF 更合适。

3(13 分)【解】

(1) 安全的。此时系统还剩资源 (3, 3, 2), P₂ 还需 (0, 0, 0), 即不需要资源, 所以在有限时间内执行结束, 并释放它所占的全部资源, 此时系统还剩资源 (6, 3, 4)。此时可满足 P₁ 或 P₃ 或 P₄ 资源的最大需求, 若分配给 P₁ 待执行完毕并归还所占用的全部资源, 那么系统还有可用资源为 (8, 3, 4), 此时可满足 P₀ 或 P₃ 或 P₄ 资源的最大需求, 若分配给 P₀, 待 P₀ 执行完毕并归还所占用的全部资源, 那么系统还有可用资源为 (8,4,4), 此时可满足 P₃ 或 P₄ 资源的最大需求, 若分配给 P₃, 待 P₃ 执行完毕并归还所占用的全部资源, 那么系统还有可用资源为 (10,5,5), 满足 P₄ 对资源的最大需求。因此可能的执行顺序是: 执行顺序为 P₂ P₁ P₀ P₃ P₄ 或 P₂ P₁ P₃ P₄ P₀ 或 P₂ P₁ P₀ P₄ P₃ 或 P₁ P₂ P₀ P₃ P₄。

(2) 若进程 P₄ 提出申请 (2,2,2), 由于系统剩余资源不能满足其最大需求, 所以不能将资源分配给它, 但在 P₂ 执行完毕后可以分配, 因为此时可满足资源的最大需要。

六、同步与互斥题(20 分)

【解】

(1) 定义 3 个信号量, 即两个同步信号量: 一个同步信号量表示容器可放产品的数量, 另一个同步信号量表示容器中可取产品的数量; 一个互斥信号量: 表示对容器的互斥使用。

(2)

semaphore s₁, s₂, mutex ;

mutex.value = 1 ; //互斥信号量初始化

s₁.value = N ; //同步信号量, 初始化是容器为空, 可放 k 件产品

s₂.value = 0 ; //同步信号量, 初始化是容器为空, 可取产品数为 0

(3) 每一个生产者就是一个进程, 每一个消费者也是一个进程, 因此, m 个生产者

就是 m 个生产者进程， n 个消费者就是 n 个消费进程。生产者不能向一个已满的容器放产品，消费者不能从一个已经空的容器中取产品，此外生产者与消费者不能同时使用容器，由此形成进程间的同步与互斥关系。

(4) 程序如下：

```
int buffer[k];
semaphore s1, s2, mutex ;
int in, out ;
mutex.value = 1 ; s1.value = N ; s2.value = 0 ;
in = 0 ; out = 0 ;
Cobegin
    repeat producer; repeat consumer;
Coend;

process producer; //生产者进程
{
    int item;
    生产一件物品并暂存在 item 中;
    P(&s1);
    P(&mutex);
    buffer[in] = item ;
    in = (in+1) % N ;
    V(&s2);
    V(&mutex);
}

process consumer; //消费者进程
{
    int item;
    P(&s2);
    P(&mutex);
    Item = Buff[out] ;
    out = (out+1) % N ;
    V(&s1);
    V(&mutex);
    消费 item;
}
```