

操作系统复习大纲

题型

名词解释与解答题

计算

填空

基本概念

- P3-操作系统概念

操作系统是直接控制和管理计算机软硬件资源的最基本的系统软件，它可以合理地组织计算机的工作流程，以方便用户充分、有效地利用这些资源，并增强整个计算机的处理能力

- P13-操作系统分类

单道批处理系统、多道程序系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统、个人操作系统、网络操作系统、分布式操作系统、嵌入式操作系统

- P17-操作系统功能和特性、基本特征

功能：进程管理、存储管理、设备管理、文件管理、用户接口

特征：并发性、共享性、不确定性

- P38-什么是系统调用、系统调用和一般调用的差别

通常，在操作系统地和心中都设置了一组用于实现各种系统功能的子程序（过程），用户可以在程序中直接或间接地使用这些子程序，这些子程序被称为系统调用

与一般的过程调用的区别在于：

（1）运行在不同的系统状态

（2）通过软中断进入

（3）返回问题

(4) 嵌套调用

- P40-系统调用的处理步骤

三步

(1) 保护处理机现场

(2) 取得系统调用功能号并转入相应的处理程序

(3) 返回

- P49-进程的概念、进程的特征（动态性和并发性）

进程是一个具有独立功能的程序对某个数据集在处理机上的执行过程和分配资源的基本单位

特征：动态性、并发性、独立性、异步性

- P50-进程的三个基本状态及其条件

就绪状态：已经分配到处理机以外的所有必要资源，只要再获得处理机，便可立即执行

运行状态：已经获得处理机及其他的运行资源

等待状态：正在执行的进程由于某种运行条件不具备而暂停执行时，在等待某一事件的发生，此时进程处于等待状态，又称阻塞状态

- P51-进程控制块的概念及作用

进程控制块：是系统为每个进程定义的一个数据结构。它包含了有关进程的描述信息、控制信息、资源信息，是进程动态特征的集中反映。

作用是使一个多道程序环境下不能独立运行的程序（含数据）成为一个能独立运行的基本单位，一个能与其他进程并发执行的进程。

- P58-临界资源的概念

并发进程可以共享系统中的各种资源，但是系统中某些资源具有一次仅允许一个进程使用的属性，这样的资源称为临界资源。

- P59-临界区的概念、互斥的概念

进程中访问临界资源的那段代码称为关于该临界资源的临界区

进程的互斥：一组并发进程中的两个或多个程序段，因共享某一公有资源而使得这组并发进程不能同时进入临界区的关系称为进程的互斥

- P60-进程的同步

一组并发进程，在某些程序段上需互相合作、互相等待，使得各进程在某些程序段上必须按一定的顺序执行的制约关系称为进程间同步。

- PV原语问题、PV操作各自的意义、作业题与例题

信号量 S 定义如下：

- (1) S 是一个整型变量而且初值非负。
- (2) 对信号量仅能实施 $P(S)$ 操作和 $V(S)$ 操作，也只有这两种操作才能改变 S 的值。
- (3) 每一个信号量都对应一个(空或空非的)等待队列，队列中的进程处于等待状态。

2) $P(S)$ 、 $V(S)$ 原语

P 原语操作的主要动作如下：

- (1) S 减 1。
- (2) 若 S 减 1 后仍大于或等于零，则进程继续执行。
- (3) 若 S 减 1 后小于零，则该进程被阻塞并进入该信号的等待队列中，然后转进程调度。

V 原语操作的主要动作如下：

- (1) S 加 1。
- (2) 若相加结果大于零，进程继续执行。
- (3) 若相加结果小于或等于零，则从该信号的等待队列中唤醒一个等待进程，然后再返回原进程继续执行或转进程调度。

- P77-线程的概念

一个进程内的基本调度单位称为线程，线程是一个独立运行的基本单位

- P95-作业的三个状态

后备、执行、完成

- P96-四个分级调度

作业调度

交换调度

进程调度

线程调度

- P99-调度算法优劣指标与算法

平均周转时间

1) 平均周转时间

作业 i 从提交时刻 T_{is} 到作业的完成时刻 T_{ic} 所经历的时间称为该作业的周转时间 T_i , 即

$$T_i = T_{ic} - T_{is}$$

一个作业的周转时间说明该作业在系统内停留的时间, 因此:

$$T_i = T_{iw} + T_{ir}$$

其中, T_{ir} 为作业的执行时间, T_{iw} 为作业从后备状态到执行状态的等待时间。

进程 i 从进入就绪队列的时刻 T_{ir} 到完成本次 CPU 周期的时刻 T_{ic} 所经历的时间称为该进程的周转时间 T_i , 即

$$T_i = T_{ic} - T_{ir}$$

n 个被测定作业或进程的平均周转时间为

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$$

平均带权周转时间

2) 平均带权周转时间

作业 i 或进程 i 的带权周转时间为

$$W_i = T_i / T_{ir}$$

平均带权周转时间为

$$W = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_i$$

响应时间: 从用户通过键盘提交一个请求开始, 直至系统首次响应为止的时间, 用来评价分时系统的性能

截止时间: 某任务必须开始执行的最迟时间或必须完成的最迟时间, 是评价实时系统性能的重要指标

• 调度算法

先来先服务FCFS, 按照作业到达和进程就绪的时间的先后排成调度队列进行

短作业优先SF, 选择已到达的运行时间最短的作业或本次CPU周期最短的进程执行

最高相应比优先HRN 计算响应比 $R = \frac{\text{响应时间}}{\text{需运行的时间}} = 1 + \frac{\text{以等待的时间}}{\text{需运行的时间}}$

高优先权优先HPF

轮转法RR

多级反馈算法MF

• P112-死锁的概念

死锁是指一组并发进程互相等待对方所拥有的资源，且这些并发进程在得到对方的资源之前不会释放自己所拥有的资源，从而使并发进程不能继续向前推进的状态。

- P113-死锁的四个必要条件

- (1) 互斥条件：进程竞争的资源具有互斥性

- (2) 不可剥夺条件：不允许抢占（剥夺）资源

- (3) 部分分配条件（请求与保持条件）

- (4) 环路条件（循环等待条件）

- P113-解决死锁的方法

从四个必要条件做起

- P115-银行家算法计算题

- P127-存储管理的主要任务

- (1) 内存分配

- (2) 地址变换

- (3) 内存信息的共享和保护

- (4) 内存扩充

- 每种存储管理的思想和数据结构

- (1) 分区式存储管理：基本思想是将内存区域划分成若干个大小不等的区域，每个区域称为一个分区，每个分区存放一道进程对应的程序和数据，分区有固定式和可变式两类

为了实现分区分配，系统中必须配置相应的数据结构，用来描述空闲分区和已分配分区的情况，为分配提供依据。常用的数据结构有以下两种形式：

- (1) 分区分配表。用于记录每个已分配分区的情况。每个分区占一个表目，表目中包括分区号、起始地址及分区大小等数据项。

- (2) 空闲分区链(表)。为了实现对空闲分区的分配和链接，在每个分区的起始部分设置一些用于控制分区分配的信息以及用于链接各分区所用的前后指针，在分区尾部则设置一个后向指针，通过前、后向链接指针，可将所有的空闲分区链接成一个双向链。

优点：实现了多个作业或进程对内存的共享，有助于多道程序设计，提高了系统的资源利用率

要求的硬件支持少，管理算法简单，实现容易

缺点：内存利用率不高，存在着严重的零碎空闲分区（碎片）不能利用的问题

作业或进程的大小受分区大小控制

难以实现各分区间的信息共享

(2) 页式存储管理：将一个进程可以存放在不连续的内存区域中，分为静态和动态两种

使用页表、请求表、存储页面表三种数据结构来实现虚拟地址到物理地址的变换，完成内存的分配和回收工作

页式存储管理有以下优点：

(1) 由于页式存储管理不要求作业或进程的程序段和数据在内存中连续存放，从而有效地解决了内存的碎片问题，因此，可使内存得到有效的利用，有可能使更多的进程同时投入运行，可进一步提高处理机的利用率。

(2) 动态页式存储管理只要求每个进程部分装入便可运行，实现了内存的扩充技术。可为用户提供比实际内存更大的虚拟存储空间，使用户可利用的存储空间大大增加，有利于多道程序的组织，可以提高内存的利用率。

2. 缺点

页式存储管理有以下缺点：

(1) 要求有相应的硬件支持，例如地址变换机构、缺页中断机构和页面淘汰机构等。这些增加了计算机的成本。

(2) 增加了系统开销。例如，页面中断处理，表格的建立和管理，这些都需花费处理机时间，且表格还要占用一定的存储空间。

(3) 淘汰算法选择不当有可能会严重影响系统的使用效率。

(4) 虽然消除了碎片，但同时还存在页内碎片问题。

• P145-淘汰算法

FIFO 先进先出

LRU 最近最少使用

• P169-设备管理的目标

设备管理的主要目标是屏蔽I/O设备的硬件特性，向用户提供使用I/O设备的方便接口，充分提高设备的利用率。

主要任务：

(1) 设备配置和资源分配

(2) 设备分配与释放

(3) 控制设备和CPU的数据交换，进行数据传输

(4) 隐蔽设备特性

(5) 提高设备利用率

- 173-设备的传输控制方式

程序直接控制方式

中断控制方式

DMA控制方式

通道控制方式

- P177-通道的概念

通道是一种独立于处理机，专门用于输入输出操作控制的特殊处理机，也称为I/O处理机，它具有执行I/O指令的能力，并通过执行通道程序来完成内存和外设之间的数据传送

特征：(1) 有自己专门的通道命令，用于与控制器连接的设备通信，控制设备与内存之间的数据传输

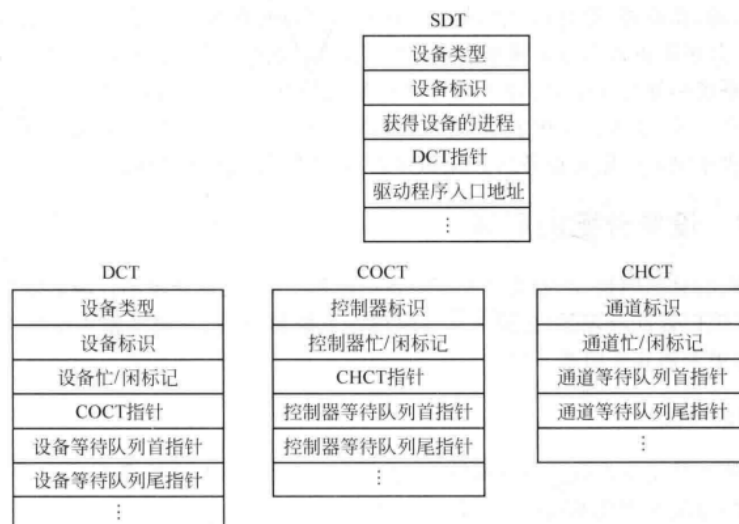
(2) 命令类型单一，其所能执行的命令主要局限于与I/O操作有关的命令。

- P182-引入缓冲技术的原因

为了解决由于处理机和外设速度不匹配以及系统各部分的负荷也常常不均衡，致使处理机和外设的并行成度以及外设与外设之间的并行程度受到影响的问题

- P187-设备的分配中的数据结构

在设备分配算法的实现中,常采用的数据结构主要包含 4 张表,即系统设备表(System Device Table,SDT)、设备控制表(Device Control Table,DCT)、控制器控制表(Controler Control Table,COCT)和通道控制表(Channel Control Table,CHCT),如图 6-14 所示。这 4 张表在分配算法中形成了一个有机整体,有效地记录了外设资源在系统中的情况。设备的每一次分配调用都与这 4 张表有关。



• P188-设备分配的原则

设备的特性-独占设备/共享设备的分配

安全性

设备分配策略

设备独立性

• P190-名词解释，什么是SPOOLing技术

系统中的独占设备是有限的,往往不能满足诸多进程的要求,因而会造成大量进程由于等待某些独占设备而阻塞,成为系统中的瓶颈。另一方面,申请到独占设备的进程在其整个运行期间虽然占有设备,但利用率却常常很低,设备还是经常处于空闲状态。为了解决这种矛盾,最常用的方法就是用共享设备来模拟独占设备的操作,从而提高系统效率和设备利用率。这种技术就称为虚拟设备技术,该技术是对脱机输入输出系统的模拟,利用一道程序来模拟脱机输入输出时的外围控制机的功能,把低速的 I/O 设备上的数据传送到高速的磁盘上。这样,便可在主机的直接控制下,实现脱机输入输出功能。此时的外围操作与 CPU 对数据的处理同时进行,这种在联机情况下实现的同时外围操作称为 SPOOLing

在联机情况下实现的同时外围操作称为SPOOLing技术

• P191-SPOOLing技术的优点

(1) 提高了I/O的速度

(2) 将独占设备改造为共享设备

(3) 实现了虚拟设备功能

• P198-文件的概念

操作系统中使用文件系统来组织和管理在计算机中存储的大量程序和数据

域（**field**）是最基本的数据单元

记录（**record**）是一组相关的域，用于描述一个对象在某方面的属性

文件由一组相似的记录组成，它被用户和应用程序看作一个实体，并可以通过名字访问。

数据库是一组相关的数据，它的本质特征就是这组数据之间存在着明确的关系，并且可以供许多不同的应用程序使用。

- P199-文件管理系统的概念及功能作用

操作系统中与管理文件有关的软件和数据称为文件管理系统，一般来说，文件管理系统是用户或应用程序访问文件的唯一方式

功能

（1）文件存储空间的管理，分配和回收存储空间，提高存储空间的利用率

（2）实现文件名到物理地址的映射

（3）实施对文件的操作，包括建立、删除、读写、目录操作等

（4）实现文件的共享和提供文件保护功能

（5）提供操作文件的接口，包括命令、程序、菜单等操作文件的方式

- P200-文件的逻辑结构的概念

文件中记录的组织方式被称为文件的逻辑结构，文件的逻辑结构是从用户观点出发所看到的文件组织形式，是用户可见的并可以直接处理的数据及其结构，也被称为文件组织

- P203-文件的物理结构的概念

- P204-那幅图、各种结构

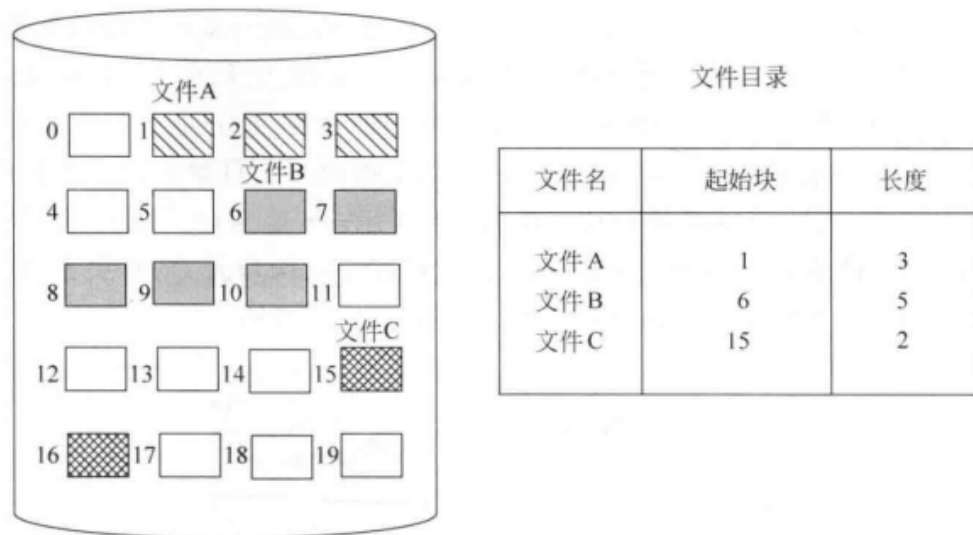


图 7-4 连续文件的分配情况

- P210-FCB文件控制块的概念

在文件系统中，把每个文件的文件名及其他信息按照一定的组织结构排列起来，称为这个文件的文件控制块（FCB）。

文件控制块通常包括四类信息：基本信息、地址信息、访问控制信息、使用信息

- 第八章不考

计算题

重点看群里面的word