

操作系统基础知识

- 一、操作系统概述
- 二、处理机管理（进程管理）
- 三、存储管理
- 四、设备管理
- 五、文件管理
- 六、作业管理

操作系统概述

- 计算机软件分为系统软件和应用软件两大部分，操作系统是最核心的系统软件。对操作系统一般从两种不同角度看：一种是从用户角度看，将操作系统看成是计算机硬件的扩展，使得用户与计算机硬件打交道更方便，另一种是从操作系统所完成功能看，即把操作系统看成是资源的管理者，对CPU、内存、外设、文件和用户的管理。
- 了解和掌握操作系统，主要是从操作系统完成的功能看。

处理机管理

处理机管理也叫进程管理，主要是研究多个进程如何使用CPU和其它资源，因此，进程调度（处理机调度）是重点内容。

- 1、有关进程的概念
- 2、进程的控制
- 3、进程间的通信
- 4、进程调度
- 5、死锁
- 6、线程

有关进程概念

进程是由程序演进而来的，程序执行是顺序的，为提高计算机资源的使用效率，可以采用流水作业的形式运行多个程序，出现了并发程序的运行，但这种方式也失去了程序的封闭性，会造成多个程序之间的相互制约，所以需要研究并发执行的同步和互斥问题。

进程是程序的一次执行，进程通常是由程序、数据和进程控制块（PCB）组成的。控制块中保留了进程运行的现场，保证了进程被多次调度和占用CPU运行。

由于多个进程都要占用资源和其它资源，需要轮换使用资源，就出现了进程从运行状态到其它状态间转换。

进程状态：运行、就绪、阻塞、新建态、终止态，各状态的转换都是在一定条件下（如：时间片到、IO请求、等待的某个事件发生等）进行的。

进程的控制

进程由一个从创建到撤销的过程，对进程的控制是通过原语实现的，原语就意味在执行时不能被中断，即要么完成，要么什么都不做。进程控制原语包括进程创建、进程撤销、进程挂起、进程激活、进程阻塞、进程唤醒等原语。

进程间通信

由于系统中存在多个进程，彼此间要争用资源，所以进程间需要进行协调，并交换信息。这种协调主要通过进程间的同步和互斥完成的。

同步，是指一个进程运行到一个点，要等待另一个进程完成某个事件后，该进程才能继续运行下去。

互斥，由于多个进程要共享一些资源，但有些资源一次只能供一个进程使用，就产生互斥访问，这样的资源被称为临界资源。

进程的同步可以通过信号量机制，一个信号量代表了某种资源，数值代表了资源可用的书量，通过对信号量的PV操作，可实现进程间的同步和互斥。当多个进程需要对多个资源实施PV操作时，对资源实施P操作的资源的顺序要特别小心，使用不当会造成死锁。

进程调度

进程调度即如何调度进程使用，进程调度分为三个层次：高级、中级、低级。每级调度的目的不同。

进程调度算法：

- (1) 先来先服务
- (2) 时间片轮转
- (3) 优先数调度
- (4) 多级反馈队列调度算法

死锁

当两个以上的进程都占用了部分资源不释放，又得不到对方占用得资源，造成谁也执行不下去，这就是死锁。

产生死锁得原因：

- (1) 竞争资源
- (2) 进程推进顺序非法

产生死锁必要条件：

- (1) 互斥条件
- (2) 请求和保持条件
- (3) 不可剥夺条件
- (4) 环路条件

破坏死锁产生的必要条件就不会导致死锁的产生。

死锁处理策略：

预防死锁、避免死锁、检测死锁和解除死锁。

线程

- 线程是在进程基础上的进一步发展，进程有创建、撤销和切换等状态，还拥有一定的资源，在切换过程中，系统开销大。线程是进程中的一个实体，只有必不可少的资源就可以运行，可以与同一进程中的其它线程并行工作，共享进程资源。

存储管理

一、基本概念

地址空间：存储器的物理结构包括高速缓存、主存和外存。而人们所接触到的空间是编程时的空间，这个空间是无限制的。程序中标志一个程序转移点时用的是符号，符号最终编译时还要转换成地址，因此，程序中的符号代表了地址，这个地址称为逻辑地址，或虚拟地址。当程序真正被装入内存后，每行语句和数据所在的地址，称之为物理地址空间或绝对地址空间。

程序重定位：从外存将程序装入内存地址空间时，需要根据装入程序的位置进行重定位。人们在编程时，默认的程序开始位置是0，程序调用、转移和使用数据等，也要用到地址引用，当程序装入内存中，起始位置不会从0开始，需要根据装入的起始位置，调整其它地址，以便被正确引用，这就需要操作系统进行重定位。重定位的方法分为静态重定位和动态重定位。

存储管理方案

存储管理方案主要包括分区存储管理、分页存储管理、分段存储管理、段页式存储管理以及虚拟存储管理。

(1) 分区存储管理是较早采用的存储管理、即将主存分为若干个区域，每个区域给一个作业使用。分区的划分方式可以分为固定分区、可变分区和可重定位分区等几种不同的划分方式。其中，可变分区和可重定位分区方式，带来了一定的灵活性和好处，但同时也带来了管理上的开销，如可变分区的大小匹配、产生零散碎片的拼接，可重定位分区的保护问题等。

(2) 分页存储管理

分页管理就是将程序（进程）和内存都划分为若干个大小相等的区域，称为页。程序装入内存时，程序中的页可以装入到不连续的内存物理块中，这样，地址空间就变成：页+页内地址。为了能够找到进程中的页在内存中的实际物理地址，需要建立一张表，记录两者间的对应关系，并在访问逻辑地址空间时，转换到实际的物理地址空间，这时由地址转换机构查表完成的，这个表称为页表，是放在内存中的。为了能够查表转换快速，将常用的表放在高速缓存中，称之为快表。当内存物理地址变得很大时，页表页变得很大，出现了2级页表。

(3) 分段存储管理

分段管理时是为了适应程序按段组织的方式。这样，内存也按段划分，逻辑地址就变成：段号+段内地址。程序装入内存时，一个段被放入一个连续的分区内，不同的段可以在不同的分区内。与分页管理相似，有一个段表来建立逻辑段号和物理段号直接对应关系。由于各段的长度不一，一个段是由段的起始地址加长度来标志的。

(4) 段页式存储管理

段页式存储管理结合了页式和段式的优点，即分段利于共享，分页对用户透明。段页式管理的思想是先分段，段内再分页，有段表和页表建立逻辑地址到物理地址的对应管理，查找物理地址的过程是先找到段号，再找到该段的页号及页内地址。

(5) 虚拟存储管理

虚拟存储管理与前面的分区、分页、分段、段页式管理的概念不一样，它是指如何在小内存的情况下，运行一个比内存地址空间更大的程序的问题。通过一定的内外存程序段的置换，使得用户感觉自己的程序在一个比实际内存还大的空间上运行，即虚拟内存。

实现虚拟内存的基本原理是程序局部性原理，程序运行时，某个时间内程序执行空间和数据访问空间是有限的，因此，只要保证这些空间的程序和数据在内存中即可，不需要全部程序在内存。

但程序运行到不在内存中的程序和访问不在内存中的数据时，需要从外存调入，必要时，将在内存中的程序和数据置换出以腾出内存。

根据上述不同的内存管理机制，内外存的置换方式分为请求分页系统、请求分段系统和请求段页式系统。

在请求分页系统中，如何确定哪些页面置换出内存，有一些置换算法，最终目的时尽量不出现刚被置换出的页面后面很快又需要调入。

设备管理

设备管理是操作系统中最繁杂而且与硬件紧密相关的部分。设备管理的目的是保证各种外部设备的共享使用，提高设备利用率。

(1) 设备管理概述

主要功能：动态地掌握并记录设备的状态、设备分配和释放、缓冲区管理、实现物理I/O设备的操作、提供设备使用的用户接口和设备的访问和控制。

(2) 设备管理技术

包括了通道技术、DMA技术、设置缓冲区技术和SPOOLING技术。设置缓冲区是为了缓和CPU与I/O设备间速度不匹配、提高CPU和I/O设备之间的并行性等，缓冲区有单缓冲、双缓冲、多缓冲和环形缓冲。

Spooling是外围设备联机操作的缩写，也称为假脱机系统，即通过一定的控制，使一台只能被独占使用的外设，可以被多个进程共享使用。

(3) 磁盘调度

磁盘是被频繁访问的设备，磁盘调度的目标就是使得访问磁盘的时间最少，也就是使磁盘的平均寻道时间最少。由于磁盘每次读写完数据后，停留的磁道是随机的，下次访问的数据所在的磁道也是不确定的，当磁盘需要访问多个数据块时，要由一定的算法使得总体访问时间最短。这些算法包括先来先服务、最短寻道时间优先（SSFF）、扫描算法（SCAN）、单向扫描调度算法（CSCAN）等。

文件管理

- 文件一般是放在磁盘上的，但文件管理与磁盘调度管理是不同的，磁盘调度主要关心的是根据磁道号驱动磁头抵达相应位置，而文件管理主要是使得用户如何根据文件名字方便的访问到需要的文件。

(1) 文件与文件系统

文件是具有符号名的、在逻辑上具有完整意义的一组相关信息项的集，一个文件包括文件体和文件说明。文件体是文件真实的内容；文件的说明包括文件名、文件内部标识、文件的类型、文件存储地址、文件的长度、访问权限、建立时间、访问时间等。

文件系统是专门负责管理和存取文件信息的软件机构。文件系统的功能包括按名存取、同一的用户接口、安全性控制、优化性能、差错恢复等。

(2) 文件的结构和组织

文件结构分为逻辑结构和物理结构，从用户角度看到的文件组织形式称为文件的逻辑结构，从实现的角度看文件在文件存储器上的存放方式，称为文件的物理结构。文件的逻辑结构可分为两大类：有结构的记录式文件和无结构的流式文件。文件的物理结构是指文件的内部组织形式，即文件在物理存储设备上的存放方法。

(3) 文件目录

每个文件有一个用于描述和控制文件的数据结构，称为文件控制块FCB。文件控制块组成文件目录。

常见的目录结构有三种：一级目录结构、二级目录结构和多极目录结构。常见的是多级目录结构。

(4) 存取方法和存储空间的管理

文件的存取方法是指读写文件存储器上的一个物理块的方法。通常有：顺序存取、随机存取。

文件存储空间的管理指如何管理外存的空闲空间，便于文件存储时，分配给合适的空间。为了记录空闲空间，主要有位示图、空闲块表和空闲块链三种。

(5) 文件的使用

指操作系统如何提供给用户访问文件的接口，有操作级（命令级）和编程级（系统调用和函数）两种方式。

(6) 文件的共享和保护

文件共享是指不同用户进程使用同一文件，通过文件链接，可以节省大主存空间、减少访问外存的次数。常见的文件链接有硬链接和符号链接两种。当文件被共享时，就出现文件的保护问题，可采用存取控制矩阵法、存取控制表法、用户权限表和密码等。

(7) 系统的安全性和可靠性

文件系统的安全性一般分为四个级别：系统级、用户级、目录级和文件级。文件系统的可靠性是指系统抵抗和预防各种物理性破坏和人为性破坏。采取的措施包括转储和恢复、日志文件、文件系统的一致性检查等。

作业管理

作业管理与进程管理有密切的联系，进程是指占用资源运行程序而言的，作业主要是从用户角度看，即如何将一个程序投入运行并进行事后处理。作业是系统为完成一个用户的计算任务所做的工作总和。

(1) 作业与作业控制

作业控制指如何控制作业运行，有无须人工干预的脱机控制方式和人工干预的联机方式。脱机控制方式需要有作业说明书，联机方式由人工命令控制。作业由程序、数据和作业说明书三部分组成。

与进程的状态类似，作业状态分为四种，即提交、后备、执行、完成。作业在整个生存周期内是由作业控制块标志的。

(2) 作业调度

当有多个作业时，如何进行合理的作业调度也有多种作业调度算法，包括先来先服务、短作业优先、相应比高优先、优先级调度等，有的作业调度算法与进程调度算法是一样的，有的算法是作业调度使用但进程调度并不使用的。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/658046046071006022>