



面向21世纪

高职高专系列教材

# 操作系统

◎周岳山 主编

◎詹红军 审

6-43



机械工业出版社  
China Machine Press

第 2 版

清华大学出版社

# 操作系统

作者：张三

ISBN：978-7-302-56789-1

157

1  
-  
1  
2

面向 21 世纪高职高专系列教材

# 操 作 系 统

周岳山 主编

詹红军 审



机械工业出版社

本书介绍了操作系统的基本工作原理和目前在微型计算机上普遍使用的操作系统 MS-DOS 和 Windows 的结构及主要功能。本书不仅简要介绍了操作系统常用的类型、特点及基本工作原理；论述了 MS-DOS 的系统类型、基本结构和系统调用方法；还着重讲解了 Windows NT 网络操作系统的系统环境、系统安装、调试、管理和维护的基本知识。为便于组织教学和学习，对网络操作系统部分还配有实验和实习。

本教材可作为高职高专计算机课程的教学用书，也可作为高等院校学生学习计算机网络及操作、应用的参考书，还可供计算机专业技术人员学习和参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

操作系统/周岳山主编. -北京: 机械工业出版社, 2002.1  
面向 21 世纪高职高专系列教材

ISBN 7-111-08283-4

I. 操... II. 周... III. 操作系统(软件)-高等学校: 技术学校-教材  
IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 074281 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 赵 慧

责任印制: 路 琳

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5· 7.5 印张· 342 千字

0 001—5000 册

定价: 21 00 元

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换  
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

# 面向 21 世纪高职高专 计算机专业系列教材编委会成员名单

顾问	曾玉崑	王文斌	陈瑞藻	李 奇	凌林海
	林 东				
主任委员	周智文				
副主任委员	周岳山（常务副主任）		詹红军	陈付贵	
	穆天保	赵佩华	黄甘洲	武文侠	吕何新
委员	郭曙光	王德年	刘瑞新	陈丽敏	孔令瑜
	李 玲	鲁 辉	陶书中	赵增敏	马 伟
	孙心义	翟社平	廖常武	于恩普	王春红
	王娟萍	屈 圭	汤新广	谢 川	姜国忠
	汪赵强	董 勇	梁国浚	张晓婷	
秘书长	胡毓坚				
副秘书长	陈丽敏（兼）				

# 出版说明

积极发展高职高专教育，完善职业教育体系，是我国职业教育改革和发展的一项重要任务。为了深化职业教育的改革，推进高职高专教育的发展，培养 21 世纪与我国现代化建设要求相适应的，并在生产、管理、服务第一线从事技术应用、经营管理、高新技术设备运作的高级职业技术应用型人才，尽快组织一批适应高职高专教学特色的教材，已成为各高职高专院校的迫切要求。为此，机械工业出版社与高职高专计算机专业、电子技术专业和机电专业教材编委会联合组织了全国 40 多所院校的骨干教师，共同研究开发了一批计算机专业、电子技术专业和机电专业的高职高专系列教材。

各编委会确立了“根据高职高专学生的培养目标，强化实践能力和创新意识的培养，反映现代职业教育思想、教育方法和教育手段，造就技术实用型人才为立足点”的编写原则。力求使教材体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理和叙述通俗”的编写特色。

本套系列教材是由高职高专计算机专业、电子技术专业、机电专业教材编委会分别会同各院校第一线专业教师针对高职高专计算机、电子技术和机电各专业的教学现状和教材存在的问题开展研讨，尤其针对目前高职高专教学改革的新情况，分别拟定各专业的课程设置计划和教材选题计划。在教材的编制中，将教学改革力度比较大、内容新颖、有创新精神、比较适合教学、需要修编的教材以及院校急需、适合社会经济发展的新选题优先列入选题规划。在广泛征集意见及充分讨论的基础上，由各编委会确定每个选题的编写大纲和编审人员，实行主编负责制，编委会通过责任编委和主审对教材进行质量监控。

担任本套教材编写的老师们都是来自各高职高专院校教育第一线的教师，他们以高度的责任感和使命感，经过近一年的努力，终于将本套教材呈现在广大读者面前。由于高职高专教育还处于起步阶段，加上我们的水平和经验有限，在教材的选题和编审中可能出现这样那样的问题，希望使用这套教材的教师和学生提出宝贵的意见和建议，以利我们今后不断改进，为我国的高职高专教育事业的繁荣而共同努力。

高职高专系列教材编委会  
机械工业出版社

# 前 言

根据高职高专学生的培养目标，本教材的参考教学时数为 70 学时，主要介绍了操作系统的基本工作原理和当前在微型计算机上普遍使用的操作系统 MS-DOS 和网络操作系统 Windows NT 的结构及主要功能。全书共分 9 章，第 1~7 章简要介绍了操作系统中常见的类型、特点，操作系统的基本工作原理以及系统与用户的接口；第 8 章介绍了 MS-DOS 的系统类型、基本结构、系统调用的方法、系统安装、内存优化等；第 9 章着重介绍了 Windows NT 网络操作系统的类型、功能、系统环境、管理工具、系统维护、故障处理和恢复技术等，其中包括系统硬件配置、软件系统安装、调试、系统资源管理以及系统维护的各种修复和维护技术。为了便于学习，每章结束均有内容小结和习题。

本教材根据高职高专教学的特点，贯彻理论教学 and 实际应用相结合的原则，对于 Windows NT 网络操作系统的教学内容，结合实际系统进行实验、实习或演示，从而加深对本书内容的理解，加强对计算机操作系统的认识，尤其是可以加强网络操作系统应用和管理能力方面的培养。

本书由周岳山主编，詹红军担任主审。第 1~7 章由周岳山编写，刘娜编写第 8 章，宁蒙编写第 9 章，全书由周岳山统稿。本书在编写过程中，陈丽敏、陈玉华等教师提出了不少宝贵意见，在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请读者指出。

编 者

# 目 录

出版说明	
前言	
第1章 操作系统概述	1
1.1 操作系统的概念	1
1.2 操作系统的类型	2
1.3 操作系统的主要功能	6
1.4 小结	8
1.5 习题	8
第2章 处理器管理	9
2.1 进程的概念	9
2.2 进程调度	12
2.3 进程控制	14
2.4 小结	16
2.5 习题	16
第3章 并发进程	17
3.1 进程的并发性	17
3.2 进程的互斥与同步	20
3.3 进程通信	27
3.4 死锁	30
3.5 小结	32
3.6 习题	33
第4章 存储器管理	34
4.1 存储器的基本概念	34
4.2 单一连续存储管理	36
4.3 分区存储管理	38
4.4 页式存储管理	41
4.5 段式存储管理	46
4.6 小结	47
4.7 习题	47
第5章 作业管理	49
5.1 操作系统与用户的接口	49
5.2 作业控制方式	50
5.3 作业调度	51
5.4 小结	53
5.5 习题	53
第6章 设备管理	54
6.1 设备管理的功能	54
6.2 设备的分配	55
6.3 设备的启动和中断处理	57
6.4 磁盘驱动调度	58
6.5 小结	61
6.6 习题	62
第7章 文件管理	63
7.1 文件系统的功能	63
7.2 文件的组织	65
7.3 文件管理	68
7.4 文件的使用	73
7.5 小结	74
7.6 习题	75
第8章 DOS 操作系统简介	76
8.1 DOS 操作系统概述	76
8.1.1 系统类型	76
8.1.2 MS-DOS 功能	78
8.2 DOS 操作系统的基本结构	79
8.2.1 DOS 的存储管理	79
8.2.2 DOS 文件管理	87
8.2.3 DOS 设备管理	91
8.3 DOS 操作系统的系统调用	92
8.3.1 系统中断	92
8.3.2 中断与系统功能的调用	93
8.4 小结	94
8.5 习题	95
第9章 Windows 2000 网络操作系统	96



9.1 网络操作系统基础 .....	96	9.4.5 文件服务与打印机共享 ...	185
9.1.1 网络 .....	96	9.4.6 网络应用服务组件管理 ...	191
9.1.2 网络操作系统 .....	97	9.5 Windows 2000 网络互联 ...	204
9.1.3 常见网络操作系统分析 .....	97	9.5.1 Windows 2000 与 NetWare	
9.2 Windows 2000 网络操作系		互联 .....	205
统基础 .....	102	9.5.2 Windows 2000 与 Unix 的	
9.2.1 Windows 2000 的基础知		互联 .....	209
识 .....	102	9.6 Windows 2000 系统备份与	
9.2.2 Windows 2000 的软硬件		系统安全 .....	212
环境 .....	110	9.6.1 系统备份 .....	212
9.2.3 Windows 2000 的版本分		9.6.2 Windows 2000 的安全性 ...	216
类 .....	111	9.7 Windows 2000 系统注册表	
9.2.4 Windows 2000 Server 中文版		操作 .....	217
的安装与卸载 .....	112	9.7.1 注册表发展 .....	217
9.2.5 Windows 2000 的启动与		9.7.2 注册表的功能与组成 .....	218
关闭 .....	119	9.7.3 注册表基本操作 .....	221
9.2.6 Windows 2000 的应用与		9.7.4 设置示例 .....	222
设置 .....	121	9.8 小结 .....	224
9.3 Windows 2000 的系统		9.9 习题 .....	225
管理 .....	132	附录 A .....	226
9.3.1 Windows 2000 的系统管理		实验一 Windows 2000 服务器	
与监视工具 .....	133	的安装与简单设置 ...	226
9.3.2 内存管理 .....	146	实验二 网络硬件与 TCP/IP 协	
9.3.3 进程管理 .....	152	议设置 .....	226
9.3.4 处理器管理 .....	154	实验三 Windows 2000 磁盘文件	
9.3.5 设备管理 .....	158	操作 .....	227
9.3.6 磁盘文件管理 .....	161	实验四 Windows 2000 用户与用	
9.4 网络服务与资源共享		户组管理 .....	228
管理 .....	169	实验五 网络应用服务建立与	
9.4.1 网络硬件安装与设置 .....	169	设置 .....	228
9.4.2 TCP/IP 网络协议设置 .....	170	实验六 Windows 2000 注册表	
9.4.3 活动目录 .....	176	操作 .....	229
9.4.4 用户与用户组管理 .....	180	参考文献 .....	231

# 第 1 章 操作系统概述

随着科学技术的发展，尤其是计算机技术发展的突飞猛进，计算机应用也日益普及，不仅应用于科学计算、过程控制和数据处理，而且已渗透到办公、教育、家庭等许多领域。计算机网络的开通、电子邮件的收发，更加速了信息的传输和获取，进一步推进了社会的发展。所有这一切都与计算机系统功能的不断完善和良好的用户界面密切相关。

## 1.1 操作系统的概念

现代的计算机系统，无论是大型机、小型机或微型机（简称微机），都由两大部分组成，即计算机硬件部分和计算机软件部分。硬件是计算机系统中各种电子器件、机电设备的总称，包括中央处理器、存储器（包括内存储器和外存储器）、输入设备和输出设备。中央处理器（CPU）包括控制器和运算器，是对信息进行高速运算和处理的部件；内存储器包括随机存储器（RAM）、只读存储器（ROM），主要用于存放程序和数据；输入、输出系统包括的外部设备，如键盘、鼠标、扫描仪、显示器、打印机和绘图仪等，它们完成与主存储器之间的信息传送。软件是计算机系统中各种程序和数据总称。包括系统软件和应用软件两大类。系统软件是管理监视和维护计算机资源的软件。操作系统和各种语言编译系统如 PASCAL、FORTRAN、C 等语言所编写的源程序翻译成机器可执行的、由机器语言表示的目标程序都是系统软件。操作系统是系统软件中最基本和最重要的系统软件，其主要的功能是实现对计算机资源的管理和控制程序的执行；各种数据库管理系统和软件工具如 WPS、WORD、PCTOOLS、CCED 等是常用的软件工具。应用软件是按某种需要而编写的专用程序，如会计系统、银行系统、订票系统、计算机辅助设计软件包 AUTO CAD 等都属于应用软件。

用户对于一台完全没有软件支持的计算机系统（裸机），即使其功能再强大，也必定是难于使用的。因此，在裸机基础上配置了系统软件，用户可以用高级语言编写程序，可以用各种操作命令提出控制程序执行的要求，从而可以不必关心机器硬件的结构和特性。

操作系统（Operating System——OS）是一种最基本和最重要的系统软件。它控制程序的执行，使用户方便地使用硬件提供的计算机功能，能尽可能地发挥硬件的功能。

操作系统管理计算机系统的资源，这些资源包括硬件资源和软件资源，说明各种资源使用的状态，实现多用户共享计算机系统的各种资源。

操作系统为用户提供方便的使用接口，用户只要根据需要输入操作命令或从提供的“菜单”或图标等选项中选择某种操作，去控制用户程序的执行而无需了解硬件的特征。

操作系统还为用户提供良好的运行环境和操作系统扩充硬件的功能，保证安全和快速地存取信息。

根据以上论述，这里给出操作系统的定义。操作系统是一组程序，是一种管理计算

机系统资源，合理组织计算机的工作流程，协调计算机系统各部分之间、系统与用户之间、用户与用户之间的关系，为用户提供方便的、有效的、友善的服务界面的系统软件。

## 1.2 操作系统的类型

早期的电子数字计算机是没有操作系统的，程序的装入、调试以及控制程序的运行都是通过控制台上的开关来实现的。在 20 世纪 50 年代中期出现了第一个简单的批处理操作系统，到 20 世纪 60 年代中期产生了多道程序批处理系统，同期又出现了分时系统。20 世纪 80 年代是微机操作系统和计算机局域网的发展阶段，20 世纪 90 年代是信息高速公路、国际互联网络的发展和繁荣的阶段。各个时期的计算机技术的发展，都与操作系统的发展密切相关。

典型的操作系统可以分为批处理系统、分时系统、实时系统，以及随着微型计算机发展而形成的网络操作系统和分布式操作系统。

### 1. 处理系统

批处理系统又称批量处理系统。可以分为单道批处理系统和多道批处理系统。在批处理系统中，用户将需要计算机完成的工作交给计算机，计算机会自动地、顺序地完成这些工作；在完成工作的过程中，用户无权对自己的作业进行控制和干预，用户与计算机之间通过问答的方式传递信息。

在单道批处理系统中，每次只允许执行一个作业，一批作业的程序和数据交给系统后，系统顺序控制作业的执行，当一个作业执行结束后自动转入下一个作业的执行，CPU 和输入输出设备是串行工作的。在该系统的执行过程中，可以观察到：一个作业在等待一次输入输出传送数据完成之前，该作业仍可继续占用中央处理器执行运算；一个作业在使用中央处理器时，其他的作业可以使用各种外围设备，因此，允许几个作业同时执行的话，即有的作业占有中央处理器进行运算，有的作业同时在完成输入输出的工作，这就出现了多道批处理操作系统。它允许若干个作业同时装入主存储器，使中央处理器轮流地执行各个作业，各个作业可以同时使用各自所需的外围设备。这样，能使计算机系统的资源更充分、更合理地被使用。

多道批处理系统具有如下的特征：

(1) 作业存在的多道性。在内存中可同时驻留多道作业，并允许它的并发（同时、并行）执行，从而有效地提高了资源利用率和系统吞吐量。

(2) 作业运行的无序性。多个作业完成运算的先后顺序与它进入内存先后的顺序并无严格的对应关系，即先进入内存的作业并非一定先完成，而后进入内存的作业也可能先完成。

(3) 作业运行中的不可干预性。作业一旦投入运行，人工就不能干预，当该作业在执行中发现出错，由操作系统通知用户重新修改后，再次装入执行。

下面介绍多道批处理系统的优缺点。其主要的优点如下：

(1) 提高资源的利用率。由于在内存中装入多道作业，使它们共享计算机资源，使

共享资源尽可能地处于忙碌状态，主要包括 CPU、内存、外设等，从而使各种资源得以充分利用。

(2) 增加了在单位时间内完成作业的吞吐量。吞吐量是指系统在单位时间内完成的总工作量。

主要的缺点如下：

(1) 作业运行平均周期长。作业的周期时间是指从作业进入系统开始，直至完成并退出系统所需要的时间。由于在批处理系统中，作业要进行排队，依次处理，当其他作业正执行时，有的作业在同一时间内必须等待 CPU 空闲后才能获得运行，因而作业的周转时间较长。

(2) 人机交互能力差。用户一旦把作业交给系统后，直至作业完成时，用户都不能与自己的作业进行交互式对话，不能控制程序的执行顺序，这对程序的修改和调试都是极不方便的。

## 2. 分时系统

在计算机硬件的发展中，自从出现了通道后就有了分时的概念。在计算机系统中两个或两个以上的事件按时间划分、轮流地使用计算机系统中的某一资源称为分时。CPU 和通道分时地访问内存地址，可以防止事件对内存访问的冲突。

在一个系统中，如果多个用户分时地使用同一计算机，那么这样的系统称为分时系统。

(Time-Sharing System)。在分时系统中每一个事件得到分时的时间单位叫做时间片。一个时间片通常是几十毫秒。一个分时计算机系统往往要连接几十个甚至上百个终端设备，每个用户在他所占用的终端上控制其作业运行。操作系统把时间片分给各个终端用户，系统轮流地处理各个用户作业，因此在硬件上采用了中断机构和时钟。时钟使得 CPU 每运行一个时间片就产生一次时间中断，每次中断系统就从外存中轮流选取一个作业调入内存投入运行。时间片到，无论该作业是否结束运行，系统将保存其当前运行的状态，调出内存，当下一周期轮到时，再将该作业调入内存恢复其原来的状态程序继续执行，由于轮流周期很短，在一般情况下，轮流时间很快，用户并不感到其他用户存在，而会认为自己独占系统。

分时系统一般分为单道分时系统、具有“前台”和“后台”的分时系统及多道分时系统。

(1) 单道分时系统在内存中只驻留一道作业，其余作业则存放在外存上。每当一个在内存中的作业运行一个时间片后，就被从内存调到外存，然后就从外存上选一个作业装入内存并继续运行时间片，这种依此调度的方法使所有的作业都能在一定时间内轮流运行一个时间片，直至作业运行结束，退出系统。由于单道分时系统只有一道作业驻留内存并获得 CPU 控制权，在多个作业的轮流运行过程中，每个作业往往可能频繁地调进、调出多次，从而出现系统开销大、系统性能相对较差的问题。

(2) 具有“前台”和“后台”的分时系统中，由于考虑到单道批处理系统在作业调进、调出时 CPU 或许是空闲的，内存中的作业在执行输入输出请求时 CPU 也空闲。为了充分利用 CPU，在具有前台、后台的分时系统中，内存被固定划分为“前台区”和“后台区”两部分，“前台区”存放批处理作业。仅当前台调进、调出时，或前台无作业可运行时，方才运行“后台区”中的作业，从而充分提高 CPU 的利用率。

(3) 多道分时系统可在内存中同时存放多道作业，当然这些作业的内存占有量都较少，系统把已具备运行条件的所有作业排成一个队列，使它们依次轮流地获得一个时间片来运行。由于作业的切换均在内存进行，不必在作业调进、调出上花费时间，故多道分时系统具有较好的系统性能。由于硬件的发展，计算机内存容量越来越大，因此现代的分时系统大多采用多道分时系统。

分时系统具有如下的特征：

(1) 多路性。系统在一台主机支持下，同时联接多台终端，系统按分时原则把时间片轮流分配给每个作业，从而提高了资源的利用率。

(2) 独立性。由于时间片对人来说，物理感觉是很短的。每个用户各占一个终端，彼此独立操作，系统为各个用户迅速轮流服务，互不干扰。因此，用户感觉独占整个计算机系统。

(3) 及时性。用户的请求是否能在较短的时间内得到响应，这往往取决于系统运行的速度和用户数的多少。一般情况下人们所能接受的响应时间是 2~3s。

(4) 交互性。用户通过终端与系统进行人一机对话，这是分时系统的一个重要属性。用户可以请求系统提供多方面的服务，例如文本编辑、资源共享、程序执行等，所以分时系统又称为交互系统。

(5) 虽然分时系统有较好的系统性能，提高了对 CPU 的利用率和实现资源共享，但是由于每个作业是轮流地获得 CPU 的控制权，然后才能运行作业，因而对某些作业不能作出即刻这是分时系统对实时响应的不足之处。

### 3. 实时系统

随着计算机应用领域的扩大，对处理事件在时间上响应的要求越来越严格，这就产生了实时控制系统和实时处理系统。

实时控制系统也称为过程控制系统。过程控制的计算机系统，要求对实时采集的现场数据进行及时加工处理，并自动控制相应的执行机构，按原设计的规划正确执行。例如化学反应过程中的温度、压力、流量等，当实时控制的过程控制计算机系统在采集到相对应的数据，进行计算后，就启动相应机构实施这种响应，例如测得的温度高于正常值，那么就作出响应打开一个阀门以加大冷剂流量，使温度下降，这种操作不断循环反复，使控制过程始终能按预定要求进行工作。

把要求对信息进行实时处理的系统称为实时处理系统，也称为实时信息处理系统。例如计算机系统用于预订飞机票、查询班机航线、票价，或者用于银行系统中的财务往来，这一类数据都必须即刻处理，实时性好是非常必要的，因为从终端传来的数据是随机发生的，而且是不能再现的，这就要求系统能及时处理，否则数据将要丢失。

因此我们把实时控制系统和实时处理系统总称为实时系统。

考虑到实时系统在实现时必须具有即刻、实时响应和实时处理的能力，因而对实时系统的实现要特别注意以下几点：

(1) 实时时钟管理。它的功能是向系统提供日期、时间以及对实时任务进行实时处理的能力。

(2) 连续人-机对话。当终端发送一消息，在收到计算机回答后，终端又发送关于该问题的补充消息，这就要系统能存储上次消息的内容和处理的结果，并对第二、第三……次的连续发送的消息及时应答。

(3) 过载的保护。系统应有足够的处理能力，使之及时处理系统中的所有任务。尽管如此，仍然有可能在某一时刻由于被处理的任务在进入系统时带有很大的随机性，其系统中处理的任务数超过它的处理能力，从而产生“过载”，引起系统的死锁。为此，系统必须保证即使出现过载现象，也能具备某种防护的方法，使系统仍能正常地运行。

(4) 高可靠性。在实时系统中，无论是硬件或软件产生错误和丢失信息都将给系统带来严重后果。军事上用以控制导弹发射；民用上各种订票系统和证券交易系统，都必须保证系统绝对安全和高度可靠。系统往往采取双工系统，一台用作主机，用于实时控制或实时处理；一台用作备用，它和主机并行工作，一旦主机出现故障，备用机就即刻切换代替主机继续运行，从而提高了系统的可靠性。

#### 4. 网络操作系统

前面所述的三种操作系统都是从单机的角度出发，用户使用它对计算机的各种资源进行管理和控制。这些系统的共同特点是具有封闭性，即系统有自己的用户和资源，按其独立的方式完成各自的任务。随着计算机制造技术的迅速发展，计算机，尤其是微型计算机数量不断增加，性能价格比提高，应用不断扩大。为了能有效地在多台、甚至不同地域的计算机之间进行信息传递，实现资源、信息的共享，将分布在各处的计算机连接起来的计算机网络就出现了。

计算机网络的含义是把各处具有独立功能的多个计算机系统，通过通信设施互联起来，实现信息交换、资源共享和协同处理。连入网络中的各台计算机，不仅能独立地使用本机的资源，还可以通过网络使用其他网上的资源，也可以使自身的计算机资源成为网络上其他用户的共享资源。计算机网络工作环境完全打破了单机状态的封闭性。

根据计算机网络覆盖的地域不同，计算机网络可以分为广域网和局域网两大类。广域网覆盖面大，可以是一个省市，也可以是一个国家，甚至可以覆盖整个世界，例如，国际互联网络，也称 Internet 网络；又如国家的邮电、商业和教育网络；地区性的有如上海热线、信息港等。广域网的通信设施一般由电信部门提供。局域网覆盖面多为几公里至几十公里，例如，学校规模内的校园网、企业、公司内部的办公自动化系统，都属于局域网，其网络设施属于各企业或公司所有。图 1-1 给出了一个局域网网络操作系统的结构。

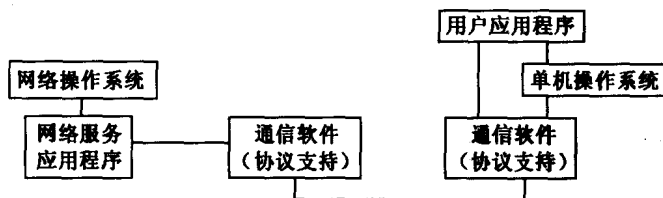


图 1-1 局域网网络操作系统的结构

网络操作系统除了应具备通常操作系统所具有的功能外，还应具有网络管理模块，即通信软件和网络控制软件。其主要功能是：

(1) 提供高效而可靠的网络通信能力。计算机网络除了支持网络终端用户与主机之间的通信外，还应支持主机（或称为服务器）之间的通信，以及网络终端用户之间同时进行通信的能力。

(2) 提供多种网络服务。为了便于网络用户进行情报检索或数据处理，通常计算机网络将提供：

1) 远程数据录入服务。其功能是方便用户将数据传输到异地进行数据处理，并将处理的结果或必要的数据回送。

2) 提供多种系统服务。使网络中的各个网络用户，特别是远程用户能像本地用户一样使用本地的资料。

3) 文件传输服务。用于将一个网络系统中的文件传输到另一个网络系统中去，以方便文件的共享。

从以上的功能可以看到，网络操作系统和单机操作系统的连接是通过网络通信软件来实现的，数据通信的约定是由通信协议所支持，只有这样，才能通过网络发送请求或响应信息，例如电子邮件的发送或接收必须有通信的方式和 E-mail 地址等。

## 5. 分布式操作系统

计算机网络的实现，使得单用户操作系统支持下的计算机用户的工作环境不断地扩大，其主要特征表现为突破地域环境的限制和实现不同计算机系统支持下的资源共享，从而使网络系统发挥更高的效率。必须看到，尽管计算机网络有很高的工作效率，但一般情况下，大多数网络用户的计算机仍处于各自独立的处理系统中。例如，网络中的某台计算机希望另一台网络中的计算机帮助进行数据处理时，必须首先通知对方，并将自己的作业环境转移过去，委托其进行数据处理，从而使网络用户无法感到网络系统中的所有资源犹如就在自己的计算机上那样运用自如。分布式操作克服了计算机网络系统存在的不足，使得系统中各台计算机可以通过通信直接交换信息；系统中各台计算机无主次之分，既没有控制整个系统的主机，也没有受控于其他机器的从机；系统中的资源为所有用户共享；系统中若干台计算机可以相互协作完成一个共同的任务，也就是说一个程序可以分布在几台计算机上并行地完成该任务。

分布式计算机系统的主要优点是易于扩充、维护方便、效率高、经济性好。

## 1.3 操作系统的主要功能

操作系统为用户提供了良好的运行环境和方便的使用接口，提高了系统软、硬件的利用率。实现操作系统的这些具体目标，可以通过以下五个方面的功能来实现，即存储管理、处理器管理、作业控制管理、设备管理和文件管理。

## 1. 存储管理

存储管理的对象是主存储器，主存储器也称主存或内存。存储管理的主要任务是对主存资源进行合理的分配和回收，包括根据主存空间的使用情况，按照一定的分配策略进行存储资源的分配；为了提高主存的利用率，存储管理允许多个程序或多个用户共享主存空间，实现多作业并行工作；存储管理应具有不同作业所占内存空间不被破坏的存区保证功能；还必须解决当用户程序所需空间大于主存空间如何运行的问题，即用户程序比主存大，不可能一次全部装入主存，但是程序仍然得到正常运行，就好像计算机系统具备如此大的主存一样，通常称作虚拟存储器。

## 2. 处理器管理

当用户程序进入主存后，只有获得中央处理器（CPU）才能真正投入运行。为了提高处理器的利用率，必须采用多道程序设计技术，使主存中同时有多个用户作业存在和运行。因此，处理器管理的重要任务是如何根据某种原则，作好处理器的调度，这样，当一个程序因等待某一事件的完成而分配给另一个可运行的程序使用，或出现一个比当前运行的程序更为主要的可执行程序时，允许更重要的程序抢占处理机并立即获得运行。

## 3. 作业控制管理

使用计算机系统的目的是为了完成作业的运行。用户采用什么方式把作业提交给计算机，操作系统根据什么原则挑选作业投入运行，又如何组织和调度作业，提高整个系统的工作效率，这就是作业控制管理要完成的任务。

## 4. 设备管理

除了处理器和主存以外的所有外围设备，都是设备管理的对象。它的主要任务是根据用户对各类不同外设的使用请求，又结合设备当前的不同状态进行设备的分配；设备管理要利用中断和通道技术，使外围设备尽可能地与 CPU 并行工作，以提高设备的利用率和整个系统的工作效率。除此之外，设备管理还应该为各种设备提供设备驱动程序和设备控制程序，以便实现对设备的各种操作。

## 5. 文件管理

文件管理的对象是系统中的程序和数据。而程序和数据都是以文件的形式存放在外存储器中，外存储器通常也称作外存。文件管理的主要任务，是对用户文件和系统文件进行管理，以方便用户使用文件，并保证文件的安全性和可靠性。因此，文件管理具有对文件存储空间（主要是外存）、目录、文件的读、写管理，以及文件的共享与保护等功能。

操作系统的这 5 个基本功能相互配合、协调运行，实现对计算机系统的资源管理、控制程序的执行、扩充系统的功能，为用户提供方便的使用接口和良好的运行环境。

操作系统结构设计的主要方法包括无序模块法、层次结构法和管理程序设计法等



方式。

各种设计方法的总体目标都要保证操作系统的安全性和可靠性。这里简单地说明层次结构法的基本概况。层次结构法的特点是把操作系统分解成若干层，由各层操作运行的正确性来保证整个操作系统的可靠性。采用层次结构法不仅使操作系统结构清晰，而且有利于系统功能的扩充。图 1-2 给出了操作系统设计中层次结构法的层次模型。

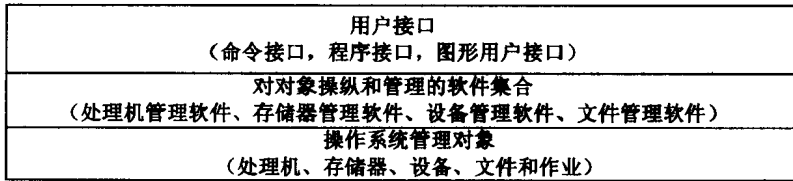


图 1-2 操作系统的层次结构模型

## 1.4 小结

计算机系统由硬件资源和软件资源两大部分组成。硬件资源包括处理器，主存储器和各种外围设备；软件资源包括各种程序和数据，通常有系统软件和应用软件。

操作系统是一种用于管理计算机系统资源和控制程序执行的系统软件，它扩充系统的功能，为用户提供方便的使用接口和良好的运行环境。

根据计算机系统的功能和应用，可以把操作系统分成单用户操作系统、批处理操作系统（其中批处理操作系统可分为单道批处理和多道批处理系统）、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统和分布式操作系统。随着新一代计算机的研制和发展，操作系统将向智能化的方向发展。

按操作系统对资源管理功能可分为五个基本功能，包括处理器管理、存储器管理、作业管理、设备管理和文件管理。

操作系统结构设计的主要方法包括无序模块法、层次结构法和管理程序设计法。

## 1.5 习题

1. 计算机系统包括哪些部分？简要说明其中的主要内容。
2. 什么是操作系统？操作系统包括那些主要的类型？操作系统的设计方式主要有哪几种？
3. 操作系统有那些主要的功能？这些功能的主要任务是什么？
4. 什么是批处理操作系统？它包括哪些系统？有什么特点？
5. 实时操作系统和分时操作系统各有什么特点？两者有什么区别？
6. 什么是网络操作系统和分布式操作系统？它们有什么区别？
7. 计算机网络操作系统中，广域网和局域网有什么区别？并请举例说明。