

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

WANGLUO SHIYONG JISHU JICHU

# 网络实用技术基础

刘 云 主编

中央广播电视大学出版社

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

# 网络实用技术基础

刘 云 主编

中央广播电视大学出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

网络实用技术基础 / 刘云主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2005.5

ISBN 7-304-03207-3

I. 网… II. 刘… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 046969 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

**网络实用技术基础**

刘 云 主编

---

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 发行部: 010-68519502

总编室: 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号 邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

---

策划编辑: 何勇军

责任编辑: 郭振欣

印刷: 北京宏伟双华印刷有限公司 印数: 0001~5000

版本: 2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 14.25 字数: 325 千字

---

书号: ISBN 7-304-03207-3/TP·260

定价: 20.00 元

---

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

# 前 言

计算机网络是信息技术的核心,是信息社会的命脉和基础。计算机网络的飞速发展,推动了人们交往方式的变革,克服了人类信息交往在时空、文化和语言上的障碍,改变了人类的工作、学习和生活方式。可以预见,随着计算机网络理论和技术的不断深化与网络应用的普及,必将对整个社会的发展产生更加深远的影响。

为使读者掌握计算机网络的基本知识和加强读者的实践技能,本书作者在多年教授本课程和参与科研工程实践的基础上编写了此书以飨读者。本书以开阔的视野和独特的角度,在准确、清晰、系统而又全面阐述基本原理、概念、技术和理论的前提下,着重从实用化的角度对计算机网络的各方面理论与技术进行了描述,同时,还追踪了网络发展的最新态势。

本书共分为9章,第1章和第2章介绍了计算机的操作系统的概念,并以 Windows 为例,讨论了操作系统的安装与应用。第3章给出了计算机网络的概念以作为网络学习的基础。第4章介绍了数据通信的基本原理,是考虑到软件开发与应用专业学生的特点,为加强读者的计算机通信基本概念而编写的。第5章简单、全面而又系统地介绍了计算机广域网的网络协议,并介绍了当前常见的几个计算机广域网的类型和大概的技术。第6章介绍了计算机局域网的内容,本章主要结合局域网的典型实例而对组网原理、基本协议和组网设备进行了介绍。第7章介绍了 Internet 的有关知识。第8章介绍了网络操作系统。结合当前网络发展的趋势,第9章对网络管理和网络安全的重要性和主流技术做了简要的描述。

为了加强学生的动手实践能力,本书配有实验教材,包括局域网安装与使用、Internet 接入与应用、Windows 2000 安装与配置、局域网交换机设置、路由器设置、网络安全通过这些实验,读者可以很容易地掌握从网络的设计、网络设备选型、网络的安装与调试、网络软件的配置到网络的应用和网络维护的整个过程,并把抽象的网络理论和实际应用结合起来。

本书的写作结合了网络界最新的技术发展,内容丰富,概念准确,条理清晰,结构新颖,既重视基本原理和概念的阐述,又注重理论与实际的联系,更好地把理论与实践结合起来。

本书在写作风格上特别适用于自学,既可以作为电大、高职高专教材,也适用于计算机专业、通信专业、信息专业、电子商务专业的专科生以及其他从事计算机网络及相关工作的人员学习参考。

本书第3、4、5、6、7、9章由北京交通大学的刘云教授编写,第1、2、8章由北京科

技大学的崔建双副教授编写，郑红云老师也参与了第9章的部分编写工作。本书的主编和校核工作由刘云教授承担，并承蒙葛乃康教授、刘世峰副教授、郭文明副教授对全书进行了认真的审阅，提出了许多可贵的修改意见。在本书的编写过程中，还曾得到许多同行专家和学者的关心与帮助，作为本书的策划者，中央电大的史红星老师给予了极大的关心和经常的指导。此外，孙一峰、郝俊同志承担了书中图表的绘制工作，为本书的出版付出了辛勤的劳动。为此，特对他们的大力支持与热情的帮助表示诚挚的谢意。

由于计算机网络技术发展十分迅速和我们的学习能力及水平有限，又加之编写时间仓促，书中肯定会有很多这样或者那样的错误，恳请各位同仁和广大读者给予批评指正。在此，首先表示诚挚的谢意。

编 者

2005年2月

## 内 容 提 要

本书是依据中央广播电视大学软件开发与应用专业教学大纲的要求而编写的。

全书共分9章,系统介绍了计算机的操作系统,计算机网络的基本概念、体系结构和数据通信知识,分析了常用的计算机网络协议,其中包括广域网、局域网以及Internet。最后,对计算机网络的管理与安全等方面的内容也进行了介绍。

结合本书的内容与特点,提供了配套的实验指导书,安排了6个典型实验,即从物理网络的选型、搭建、网络配置及网络软件的安装与调试和网络安全等方面给出了描述与指导。

本书内容丰富,技术先进,结构新颖,条理清晰,难度适中,可读性好。既重视基本概念、基本原理和基本技术的阐述,又注重理论结合实际,写作风格上特别适合于读者自学。

本书既可以作为电大、高职高专教材,也适用于计算机专业、通信专业、信息专业、电子商务专业的专科生以及其他从事计算机网络及相关工作的人员学习参考。

# 目 录

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| 第 1 章 操作系统概论 .....                  | ( 1 )  |
| 本章导读 .....                          | ( 1 )  |
| 1.1 操作系统定义 .....                    | ( 2 )  |
| 1.1.1 操作系统与计算机硬件的关系 .....           | ( 3 )  |
| 1.1.2 操作系统与计算机软件的关系 .....           | ( 3 )  |
| 1.1.3 操作系统的定义 .....                 | ( 4 )  |
| 1.2 操作系统的特征与功能 .....                | ( 5 )  |
| 1.2.1 并发、共享与可访问 .....               | ( 5 )  |
| 1.2.2 操作系统的功能 .....                 | ( 6 )  |
| 1.3 操作系统的分类 .....                   | ( 7 )  |
| 1.3.1 批处理操作系统 .....                 | ( 8 )  |
| 1.3.2 分时操作系统 .....                  | ( 8 )  |
| 1.3.3 实时操作系统 .....                  | ( 9 )  |
| 1.3.4 通用操作系统 .....                  | ( 9 )  |
| 1.3.5 网络操作系统 .....                  | ( 10 ) |
| 1.4 操作系统的体系结构 .....                 | ( 10 ) |
| 本章小结 .....                          | ( 12 ) |
| 本章习题 .....                          | ( 13 ) |
| 第 2 章 操作系统的基本原理 .....               | ( 14 ) |
| 本章导读 .....                          | ( 14 ) |
| 2.1 处理器管理机制 .....                   | ( 15 ) |
| 2.1.1 进 程 .....                     | ( 15 ) |
| 2.1.2 进程调度 .....                    | ( 20 ) |
| 2.1.3 Windows 2000/XP 的进程调度简述 ..... | ( 21 ) |

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| 2.2 存储器管理机制 .....                  | (22)     |
| 2.2.1 存储器管理的基本概念 .....             | (22)     |
| 2.2.2 连续分区存储管理 .....               | (25)     |
| 2.2.3 页式存储管理 .....                 | (26)     |
| 2.2.4 段式与段页式存储管理 .....             | (28)     |
| 2.2.5 覆盖与交换技术 .....                | (28)     |
| 2.2.6 Windows 2000/XP 内存管理简述 ..... | (29)     |
| 2.3 设备管理机制 .....                   | (30)     |
| 2.3.1 设备的分类 .....                  | (30)     |
| 2.3.2 数据的输入输出方式 .....              | (31)     |
| 2.3.3 设备管理技术 .....                 | (33)     |
| 2.3.4 设备的分配与控制 .....               | (35)     |
| 2.4 文件管理机制 .....                   | (37)     |
| 2.4.1 文件的概念 .....                  | (38)     |
| 2.4.2 目录的概念 .....                  | (41)     |
| 2.4.3 文件管理系统 .....                 | (42)     |
| 本章小结 .....                         | (45)     |
| 本章习题 .....                         | (46)     |
| <br>第3章 计算机网络基础 .....              | <br>(47) |
| 本章导读 .....                         | (47)     |
| 3.1 计算机网络的定义与发展 .....              | (48)     |
| 3.1.1 计算机网络的定义 .....               | (48)     |
| 3.1.2 计算机网络的发展 .....               | (49)     |
| 3.2 计算机网络的功能 .....                 | (53)     |
| 3.3 计算机网的分类 .....                  | (54)     |
| 3.4 计算机网络体系结构 .....                | (58)     |
| 3.4.1 标准化组织 .....                  | (58)     |
| 3.4.2 计算机网络体系结构的概念 .....           | (60)     |
| 3.4.3 开放式系统互连体系结构 .....            | (60)     |
| 3.4.4 局域网的体系结构 .....               | (63)     |
| 3.4.5 互联网的体系结构 .....               | (64)     |
| 3.4.6 OSI 和 TCP/IP 模型的比较 .....     | (66)     |
| 本章小结 .....                         | (67)     |



|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| 本章习题 .....              | (68)        |
| <b>第4章 数据通信基础 .....</b> | <b>(70)</b> |
| 本章导读 .....              | (70)        |
| 4.1 基本概念 .....          | (71)        |
| 4.1.1 通信系统的分类 .....     | (71)        |
| 4.1.2 数据通信的定义与特点 .....  | (71)        |
| 4.1.3 数据通信系统的模型 .....   | (72)        |
| 4.1.4 数据通信系统的质量要求 ..... | (75)        |
| 4.2 通信信号与介质 .....       | (76)        |
| 4.2.1 数字信号 .....        | (77)        |
| 4.2.2 字符代码 .....        | (80)        |
| 4.2.3 通信介质 .....        | (80)        |
| 4.3 信息的传输方式 .....       | (84)        |
| 4.3.1 通信方式 .....        | (84)        |
| 4.3.2 传输方式 .....        | (85)        |
| 4.3.3 同步方法 .....        | (86)        |
| 4.3.4 复用方式 .....        | (87)        |
| 4.4 差错控制 .....          | (89)        |
| 4.4.1 差错控制的方式 .....     | (89)        |
| 4.4.2 常用的检纠错码 .....     | (90)        |
| 4.5 数据交换方式 .....        | (92)        |
| 4.5.1 电路交换 .....        | (92)        |
| 4.5.2 报文交换 .....        | (93)        |
| 4.5.3 分组交换 .....        | (93)        |
| 4.5.4 信元方式 .....        | (94)        |
| 本章小结 .....              | (94)        |
| 本章习题 .....              | (95)        |
| <b>第5章 广域网 .....</b>    | <b>(97)</b> |
| 本章导读 .....              | (97)        |
| 5.1 计算机网络的一般组成 .....    | (98)        |
| 5.2 广域网的主要协议 .....      | (99)        |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 5.2.1 物理层 .....        | ( 99 )    |
| 5.2.2 数据链路层协议 .....    | (102)     |
| 5.2.3 网络层 .....        | (104)     |
| 5.2.4 传输层 .....        | (107)     |
| 5.2.5 高 层 .....        | (108)     |
| 5.3 典型广域网介绍 .....      | (109)     |
| 5.3.1 分组交换网 .....      | (109)     |
| 5.3.2 数字数据网 .....      | (110)     |
| 5.3.3 帧中继 .....        | (111)     |
| 5.3.4 ATM 技术 .....     | (113)     |
| 本章小结 .....             | (115)     |
| 本章习题 .....             | (116)     |
| <br>第6章 局 域 网 .....    | <br>(117) |
| 本章导读 .....             | (117)     |
| 6.1 局域网的特点 .....       | (118)     |
| 6.2 局域网的构成 .....       | (119)     |
| 6.2.1 局域网的分类 .....     | (119)     |
| 6.2.2 构成局域网的主要设备 ..... | (120)     |
| 6.2.3 局域网的传输介质 .....   | (123)     |
| 6.2.4 局域网的软件配备 .....   | (124)     |
| 6.3 局域网的协议分析 .....     | (124)     |
| 6.3.1 逻辑链路控制子层 .....   | (125)     |
| 6.3.2 媒体访问控制子层 .....   | (127)     |
| 6.4 典型的局域网介绍 .....     | (132)     |
| 6.4.1 传统局域网 .....      | (132)     |
| 6.4.2 快速局域网 .....      | (137)     |
| 6.4.3 千兆以太网 .....      | (139)     |
| 6.4.4 无线局域网 .....      | (141)     |
| 本章小结 .....             | (144)     |
| 本章习题 .....             | (145)     |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>第 7 章 Internet 技术及应用</b> .....    | (146)     |
| <b>本章导读</b> .....                    | (146)     |
| <b>7.1 Internet 概述</b> .....         | (147)     |
| 7.1.1 Internet 的产生与发展 .....          | (147)     |
| 7.1.2 Internet 的特点 .....             | (148)     |
| <b>7.2 Internet 协议分析</b> .....       | (149)     |
| 7.2.1 PPP/SLIP 协议 .....              | (149)     |
| 7.2.2 IP 协议 .....                    | (150)     |
| 7.2.3 TCP 与 UDP 协议 .....             | (156)     |
| <b>7.3 路由器与路由选择协议</b> .....          | (160)     |
| 7.3.1 路由器及其在网络中的作用 .....             | (160)     |
| 7.3.2 路由协议 .....                     | (160)     |
| <b>7.4 Internet 应用</b> .....         | (162)     |
| 7.4.1 DNS 服务 .....                   | (163)     |
| 7.4.2 DHCP 服务 .....                  | (164)     |
| <b>7.5 Internet 的接入</b> .....        | (164)     |
| <b>7.6 IP 协议的发展</b> .....            | (168)     |
| <b>本章小结</b> .....                    | (170)     |
| <b>本章习题</b> .....                    | (171)     |
| <br><b>第 8 章 网络操作系统实例</b> .....      | <br>(172) |
| <b>本章导读</b> .....                    | (172)     |
| <b>8.1 网络操作系统概述</b> .....            | (173)     |
| 8.1.1 网络操作系统的功能 .....                | (173)     |
| 8.1.2 网络操作系统的分类 .....                | (174)     |
| 8.1.3 网络操作系统的软件组成 .....              | (175)     |
| 8.1.4 几种流行的网络操作系统 .....              | (175)     |
| <b>8.2 Windows 2000 网络操作系统</b> ..... | (176)     |
| 8.2.1 Windows 2000 概述 .....          | (176)     |
| 8.2.2 Windows 2000 的网络体系结构 .....     | (177)     |
| 8.2.3 Windows 2000 组网逻辑概念 .....      | (179)     |
| 8.2.4 Windows 2000 网络规划与安装 .....     | (181)     |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 8.2.5 建立 Windows 2000 的活动目录 ..... | (182)        |
| <b>8.3 Linux 网络操作系统 .....</b>     | <b>(186)</b> |
| 8.3.1 Linux 概述 .....              | (186)        |
| 8.3.2 Linux 网络操作系统的安装 .....       | (188)        |
| 8.3.3 Linux 配置 .....              | (191)        |
| 本章小结 .....                        | (192)        |
| 本章习题 .....                        | (193)        |
| <br><b>第9章 网络管理与网络安全 .....</b>    | <b>(194)</b> |
| 本章导读 .....                        | (194)        |
| <b>9.1 网络管理 .....</b>             | <b>(195)</b> |
| 9.1.1 网络管理的定义与发展 .....            | (195)        |
| 9.1.2 网络管理的功能 .....               | (196)        |
| 9.1.3 网络管理的体系结构 .....             | (197)        |
| 9.1.4 简单网络管理协议 .....              | (198)        |
| 9.1.5 网络管理产品 .....                | (199)        |
| <b>9.2 网络安全 .....</b>             | <b>(200)</b> |
| 9.2.1 网络安全概述 .....                | (200)        |
| 9.2.2 网络安全技术 .....                | (202)        |
| 本章小结 .....                        | (207)        |
| 本章习题 .....                        | (208)        |
| <br><b>附录：英文缩略词 .....</b>         | <b>(209)</b> |
| <br><b>参考文献 .....</b>             | <b>(215)</b> |

# 第1章

## 操作系统概论

### 本章导读

#### [内容简介]

本章在对操作系统的发展历程进行简要回顾的基础上,给出了操作系统的定义。然后介绍操作系统的特性、功能、分类和体系结构。通过对本章的学习,读者可以了解操作系统的概况,初步掌握操作系统的基本知识,为进一步深入学习操作系统奠定基础。

#### [学习目标]

1. 熟练掌握:操作系统的定义、功能和特性。
2. 掌握:操作系统的分类和各类的特点。
3. 了解:操作系统的形成与发展。

一个完整的计算机系统是由“硬件”和“软件”两大部分资源所组成的。计算机系统的硬件提供了系统运行的“物质基础”，是系统赖以存在的有形载体；计算机系统的软件则提供了系统运行的“思想基础”，是系统能够按序运行的无形载体。操作系统作为支撑计算机系统有序运行的基础软件，为有效管理计算机系统的各种资源，合理组织计算机系统的工作流程以及为用户使用计算机系统提供方便、安全、可靠的工作环境，起到了不可替代的重要作用。研究和学习计算机操作系统的基本概念、基本原理和技术对于系统地学习计算机程序设计和软件工程相关知识是十分必要的。

伴随着计算机软硬件技术的不断进步，操作系统也在不断升级换代，其功能也日趋丰富与完善，出现了诸如网络操作系统、分布式操作系统等具有各自特点和用途的操作系统。

本章将重点介绍操作系统的一些基本概念，包括操作系统的发展形成、操作系统的定义、操作系统的主要功能、特性、分类以及操作系统体系结构。

### 1.1 操作系统定义

早在20世纪40年代人类就发明了计算机，但是现代计算机尤其是微型计算机的飞速发展只是近20年之内的事。早期的计算机没有大容量且能直接存取数据的外部存储设备，更谈不上有操作系统来自动掌控计算机的运行，而是一种纯粹仅由硬件组成的“裸机”。人们以手工操作方式使用计算机，用户直接编写以二进制代码为特征的机器语言，利用穿孔卡片和光电读写设备输入机器程序。当一个用户上机操作时，该用户就独占了计算机的全部资源，而实际上该用户在使用计算机的过程中，某一段时间内只占用了计算机的一部分资源（如输入/输出设备），其他资源（如CPU）则处于空闲状态，造成计算机硬件资源的很大浪费。这种以手工操作为主来控制计算机运行的方式，不但效率低，而且容易出错，随着计算机运算速度的提高及计算机外围设备的复杂化，变得越来越不可行，于是出现了用软件程序来管理计算机系统资源的趋势。计算机系统设计人员根据计算机系统资源情况、使用目的、硬件接口特点等设计编制出软件程序来管理计算机系统资源，驱动计算机系统外围设备，这种软件程序是最初操作系统的雏形，逐步演变升级的结果就产生了现代操作系统。

操作系统软件通常被保存在外存设备当中，如硬盘存储器。当打开电源后，计算机自启动运行，从外存装载操作系统核心并进行各项设备的初始化，然后处于等待用户命令状态。在此基础上，用户可以直接利用操作系统提供的界面向计算机发出命令，比如拷贝文件；用户也可以利用基于操作系统开发出来的各种软件或软件工具来完成其他任务，比如软件编译、文字处理等；另外，用户还可以根据需要开发自己的应用程序。

下面让我们首先来了解一下操作系统与计算机硬件系统和计算机软件系统之间的相互关系，以确定操作系统的作用，并最终给出操作系统的确切定义。



现代操作系统为用户提供丰富的操作功能和方便易用的操作界面，但它们并非一蹴而就，而是伴随着计算机硬件设备的不断升级换代和软件编程技术的进步逐步发展起来的，相信今后在一定时间内仍然会沿着软硬件技术交替升级、互相促进的路线走下去。

### 1.1.1 操作系统与计算机硬件的关系

计算机系统的软件和硬件统称为计算机系统资源，图 1.1 展示了计算机系统这两大资源之间的层次关系。硬件是计算机系统资源的基础，包括可摸可见的各种计算机设备和相关部件；操作系统是与硬件紧密结合的一层系统软件，为其他系统软件、应用软件和用户提供与硬件的接口，操作系统屏蔽了使用硬件的细节，担当起统一管理硬件资源的角色。其他系统软件包括软件开发工具、数据库管理系统等都要运行在操作系统之上，只有首先运行操作系统之后，才能运行其他系统软件。应

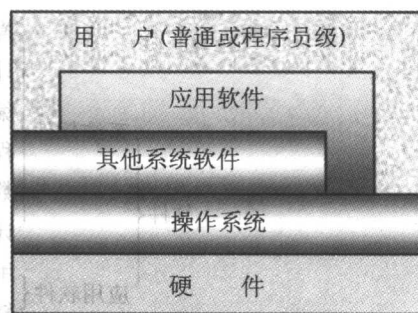


图 1.1 计算机系统的层次关系

用软件在操作系统和其他系统软件的支持下运行，不同用户可以通过运行不同层次的软件来实现其目的。计算机操作系统使用户摆脱了硬件的束缚。如果说计算机硬件作为计算机指令执行的载体，当把硬件配备了操作系统和基于操作系统的其他软件后，便形成了一个多层次的“虚拟机”。对用户来说，此时的计算机各个硬件设备成为一种逻辑设备或者“符号”设备，用户对某个逻辑设备的操作被操作系统转换为对该硬件设备的实际操作，这样既方便了用户又扩充了计算机的功能，大大提高了计算机的工作效率。



操作系统为用户提供了两种不同级别的操作接口。第一种是在考虑到大多数普通用户需求基础上，提供便捷易用的普通操作界面。比如在 Windows 资源管理器中通过鼠标拖拽一个文件来移动它；第二种是在考虑到编程人员的需求基础上，提供系统资源调用接口。在各种软件编程语言以及开发工具中都列出了系统资源调用方法。

### 1.1.2 操作系统与计算机软件的关系

计算机编程语言的发展经历了从原始的机器语言、汇编语言到后来的各种高级语言等不同阶段。软件开发活动也从初期简单的以单个程序员为主的方式转向软件工程开发过程。人类经过多年的软件开发活动，已经积累了大批成熟的用于不同目的、不同环境下的软件产品。图 1.2 列出了计算机软件产品的分类，总体上包括系统软件和应用软件两大类。系统软

件是计算机能够完成正常使用和软件开发工作所需要配置的基本软件，没有这些系统软件，计算机将难以完全发挥其功能，如操作系统、编译程序、连接程序及各种工具软件程序等。其中操作系统归于系统软件之列，并且是其他系统软件的基础。应用软件是以用户需求为主自行开发的解决特定任务的软件。当今操作系统的发展趋势是“微内核”，即尽量把一些非基本的操作移出操作系统核心，以增进操作系统的稳定性和可靠性，因此，把操作系统和其他系统软件进行严格的界定是很困难的。一般区分原则是把操作系统软件包中包括的全部软件都认为是操作系统软件。

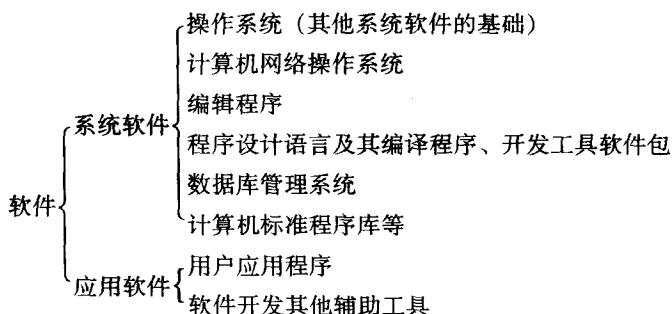


图 1.2 计算机软件的组成

### 1.1.3 操作系统的定义

通过以上讨论，我们已经对操作系统有了一个初步的了解。下面归纳总结，给操作系统下一个确切的定义，包括以下三点：

1. 计算机操作系统是与计算机硬件紧密相关的一层系统软件，由一整套分层次的控制程序（模块）组成，统一管理计算机系统的所有资源，包括处理器、存储器、输入输出设备以及其他系统软件、应用程序和数据文件等。
2. 操作系统合理地组织计算机系统工作流程，有效地利用计算机系统资源为用户提供一个功能强大、界面良好、使用方便的工作环境，让用户无需了解硬件细节，而是直接利用逻辑命令就能灵活方便地使用计算机。
3. 操作系统为计算机软硬件功能的进一步扩展提供了一个支撑平台。



如果把一个计算机系统看作是一个“企业”，操作系统就是这个企业中的“主管机构”，计算机编程语言是“主管机构”制定各种“管理规则”的语言，编译程序将“主管机构”制定的“管理规则”翻译成可执行的政令，“主管机构”按照既定的管理分工和管理流程来控制着这个“企业”的运作。



## 1.2 操作系统的特征与功能

从操作系统的定义可知，操作系统是计算机资源的管理者。为了能够向用户提供方便、易用的操作环境，操作系统具备了程序并发、资源共享和独立随机可访问三大特征，这也正是操作系统区别于其他系统软件的特点。下面首先来解释一下这三项特征，然后说明操作系统的主要功能。

### 1.2.1 并发、共享与可访问

#### 1. 程序的并发

在操作系统中，我们把一个功能上独立的程序的一次执行称为一个进程，每一个进程都需要占用一部分系统资源，包括占用处理器时间、内存、输入输出设备等。若某一段时间内同时有两个或两个以上进程在运行，则称为“程序的并发”。这里的并发指的是宏观上的并发，即虽然在某一瞬间处理器只能被其中的一个进程占用，但由于若干个进程在该段时间内快速交替地占用，让用户感觉不到某个进程受到了影响。程序的并发执行实际上是一种“分时享用（操作）”，它让“多任务”操作成为可能，可以大大提高计算机设备资源的利用率。常见操作系统如 Windows 系列、Unix 等都支持程序的并发。

#### 2. 资源的共享

资源的共享是指计算机的软硬件资源为多个拥有授权的用户或程序所共用，以提高这些资源的利用率。严格地来说计算机中任何一种资源在某一瞬间只能有一个用户在使用，但是某些资源，比如处理器和磁盘可以通过“分时享用”的办法为多个用户共享，形成宏观上的资源共享效果。另外一些资源，比如打印机，虽然多个用户都可以共享，但这种共享的使用间隔是很明显的，即甲用户在使用的时候其他用户只能处于等待状态，当且仅当甲用户用完并释放之后，其他用户才可以使用，这种资源一般称为临界资源，用户对临界资源的访问具有互斥性，这种互斥性由操作系统来保证。

#### 3. 独立随机可访问

在多任务环境下执行的每一个进程在逻辑上具有独立性和随机性。如果有充分的资源保障，每一个进程都会独立地完成并且其执行速度与其他进程无关，进程执行的起始和结束时间也是独立的并且是随机发生的。这种独立和随机性形成了对操作系统的客观要求，即必须具备同时处理多个随机并发进程的能力，操作系统的系统管理程序要保证对资源的访问的独立性和随机性。