计算机等级考试丛书

谭浩强 主编

数据库技术(三级)辅导

陈　明　编著

清华大学出版社
北　京

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 简 介

本书是按全国计算机等级考试三级教程数据库技术考试大纲编写的辅导教材,全书共分 11 章,主要内容包括基础知识、数据结构与算法、操作系统、数据库技术基础、关系数据库系统、关系数据库标准语言 SQL、关系数据库的规范化理论与数据库设计、数据库管理系统、事务管理与数据库安全、新一代数据库应用开发工具、数据库技术的发展等。每章包括概述、知识点、例题详解、练习题、小结等内容。书后附有全国计算机等级考试三级(数据库技术)考试大纲、2002 年 9 月全国计算机等级考试三级笔试试卷(数据库技术)及各章习题参考答案。

本书将考试、复习内容浓缩和融合于内,知识精炼、重点突出、例题丰富。既可作为等级考试的应试辅导书,也可作为大专院校师生的教学参考书。

版权所有,翻印必究。
本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

数据库技术(三级)辅导/ 陈明编著 .—北京:清华大学出版社,2003
(计算机等级考试丛书/ 谭浩强主编)
ISBN 7-302-06604-3

Ⅰ.数… Ⅱ.陈… Ⅲ.数据库系统-水平考试-自学参考资料 Ⅳ.TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 032613 号

出 版 者:清华大学出版社　　地　　址:北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn　　邮　　编:100084
社 总 机:010-62770175　　客户服务:010-62776969
责任编辑:王冰飞
印 刷 者:北京清华园胶印厂
装 订 者:北京国马印刷厂
发 行 者:新华书店总店北京发行所
开　　本:185×260　印张:19.75　字数:450 千字
版　　次:2003 年 6 月第 1 版　2004 年 2 月第 2 次印刷
书　　号:ISBN 7-302-06604-3/TP·4945
印　　数:5001～7000
定　　价:24.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

序

跨入 21 世纪,我国已掀起了第三次计算机普及高潮。在这次高潮中将向一切有文化的人普及计算机知识和应用。随着社会主义市场经济的发展,近年来面向社会和面向学校的各种计算机考试如雨后春笋般涌现。许多人认为,学历是从整体上反映了一个人的知识水平,而证书则反映了一个人在某一方面的能力。证书制度是学历制度必要的补充,符合人才市场的需要,因而受到各方面的欢迎。

在众多的计算机考试中,由国家教育部考试中心主办的“全国计算机等级考试”是最权威、影响最广、最受欢迎的一种社会考试。自 1994 年推出了“全国计算机等级考试”以来,至 2003 年底,累计已有 1000 多万人报名参加考试,其中 300 多万人获得了等级证书。不少单位已经把通过全国计算机等级考试作为任职或晋升的条件。

全国许多地区和部门也组织了本地区或本系统的计算机统一测试。考试内容和方法大多与全国计算机等级考试类似。

随着计算机应用技术的发展,教育部考试中心进行了广泛调查研究和征求意见,适时调整了考试大纲。全国计算机等级考试(2002 大纲)分为四个等级(将执行到 2004 年底):

一级,一级 **B**(Windows 环境):要求具有计算机的初步知识和使用微机办公软件的初步能力。

二级:要求具有计算机软件、硬件的基础知识和使用一种高级语言编制程序、上机调试的能力。包括以下内容:

二级 QBASIC

二级 FORTRAN

二级 C

二级 FoxBASE

二级 Visual Basic

二级 Visual FoxPro

(可从中任选一种应试)

三级:要求具有计算机应用基础知识和计算机硬件系统或软件系统开发的初步能

力。包括以下内容:

三级 PC 技术

三级 信息管理技术

三级 网络技术

三级 数据库技术

四级: 要求具备深入而系统的计算机知识和较高的计算机应用能力。

2005 年,教育部考试中心将对一、二级科目进行调整,取消三个科目:

二级 QBASIC

二级 FORTRAN

二级 FoxBASE

新增四个科目:

一级 WPS Office

二级 Java

二级 Access

二级 C++

并对原有的一级和一级 B 科目统一规范为一级 MS Office 和一级 B,其环境改为 Windows 2000。二级所有科目对基础知识作统一要求,使用统一的基础知识大纲。二级上机考试中将取消对 DOS 部分的考核。

为了帮助广大应考者准备考试,我们于 1998 年和 2002 年分别根据当时的新大纲编写和出版了一套“计算机等级考试丛书”,由清华大学出版社出版,很受读者欢迎。根据考试内容的变化,我们对本丛书进行了必要的调整和补充。该丛书由以下四个系列构成:

(1) 计算机等级考试教程: 全面而系统地介绍考试大纲所规定的内容。

(2) 计算机等级考试辅导: 用来帮助已学过该课程的读者复习和准备考试,每本书的内容均包括各章要点、各章难点、例题分析和思考题,并附有模拟试题。

(3) 计算机等级考试样题汇编: 按照计算机等级考试的内容和试题形式,提供了 800～1000 道样题,供应试者选用。

(4) 计算机等级考试上机指导: 帮助考生熟悉上机考试环境、分析上机试题并提供模拟上机试题供考生练习。

本丛书不仅适用于全国计算机等级考试,也适用于内容相似的其他计算机统一考试,对大中学生和其他计算机学习者也有一定的参考价值。

丛书中各书的作者都是高等学校或计算机应用部门中具有丰富教学经验并对计算机等级考试有较深入研究的教授、专家。相信该丛书的出版一定会受到广大准备参加计算机等级考试的读者的欢迎。

欢迎读者对本丛书提出宝贵意见,以便不断完善。

“计算机等级考试丛书”主编

谭浩强

2004 年 1 月

前　言

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代,经过 40 余年的飞速发展,数据库技术已成为计算机科学技术领域的一个重要分支,尤其近年来,信息技术越来越引起人们的关注,但任何信息处理都离不开数据库技术。由于数据库技术的广泛应用,越来越多的读者要求学习数据库技术,进而具备从事数据库应用系统项目开发和维护的基本能力。

为了帮助读者快速准确地掌握、深入理解数据库技术(三级)的考试内容,我们按 2002 年等级考试大纲编写了数据库技术(三级)的辅导书。全书分为 11 章,第 1 章为基础知识部分,主要内容包括计算机系统组成与应用领域、计算机软件、计算机网络基础。第 2 章为数据结构与算法,主要内容包括线性表、多维数组、树形结构、查找和排序等。第 3 章为操作系统,主要内容包括进程管理、存储管理、文件管理和设备管理等。第 4～11 章介绍有关数据库技术方面的内容,主要包括数据库技术基础、关系数据库系统、关系数据库标准语言 SQL、关系数据库的规范化理论与数据库设计、数据库管理系统、事务管理与数据库安全、新一代数据库应用开发工具、数据库技术的发展等。每章都提炼和介绍了知识点,并针对知识点给出了较典型的例题分析与解答,以及练习题和答案。这样的结构有助于精讲考试要点,使读者得到相关知识的训练。尤其本书中给出的大量练习题,能够实现读者对自己学习水平的检验。

本书由谭浩强教授担任主编,此外,贾美娜、陈清夷、刘庆、王燕、刘振华、武铁峰、徐东燕等人参加了本书的资料搜集、整理和部分编写工作,在此一并表示感谢。

由于作者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请批评指正。

陈　明

2002 年 12 月于北京

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　录

第 1 章　基础知识 …… 1
1.1　概述 …… 1
1.2　知识点 …… 1
1.2.1　计算机系统的基本内容 …… 1
1.2.2　计算机软件 …… 4
1.2.3　计算机网络基础 …… 7
1.2.4　信息安全基础 …… 18
1.3　例题详解 …… 27
1.4　练习题 …… 32
小结 …… 34

第 2 章　数据结构与算法 …… 36
2.1　概述 …… 36
2.2　知识点 …… 37
2.2.1　数据结构与算法的基本概念 …… 37
2.2.2　线性表 …… 40
2.2.3　树形结构 …… 52
2.2.4　图 …… 59
2.2.5　排序 …… 61
2.2.6　查找 …… 66
2.3　例题详解 …… 70
2.4　练习题 …… 73
小结 …… 79

第 3 章　操作系统 …… 80
3.1　概述 …… 80
3.2　知识点 …… 80
3.2.1　操作系统的基本内容 …… 80

3.2.2 进程管理 …… 83
3.2.3 存储管理 …… 87
3.2.4 文件管理 …… 88
3.2.5 设备管理 …… 90
3.2.6 典型操作系统简介 …… 91
3.3 例题详解 …… 93
3.4 练习题 …… 99
小结 …… 105

第 4 章 数据库技术基础 …… 106
4.1 概述 …… 106
4.2 知识点 …… 106
4.2.1 数据库技术基本概念 …… 106
4.2.2 数据管理的发展 …… 110
4.2.3 数据模型 …… 112
4.2.4 数据库系统的模式结构 …… 116
4.3 例题详解 …… 117
4.4 练习题 …… 121
小结 …… 122

第 5 章 关系数据库系统 …… 123
5.1 概述 …… 123
5.2 知识点 …… 123
5.2.1 关系数据库系统的基本内容 …… 123
5.2.2 关系模型的数据结构 …… 124
5.2.3 关系模型的完整性约束 …… 126
5.2.4 关系代数 …… 127
5.3 例题详解 …… 129
5.4 练习题 …… 133
小结 …… 136

第 6 章 关系数据库标准语言 SQL …… 137
6.1 概述 …… 137
6.2 知识点 …… 138
6.2.1 SQL 概述及特点 …… 138
6.2.2 SQL 的数据定义实现 …… 140
6.2.3 SQL 的数据操纵实现 …… 145
6.2.4 视图 …… 156
6.2.5 嵌入式 SQL …… 161

6.2.6 SQL 的数据控制实现 …… 164
6.3 例题详解 …… 166
6.4 练习题 …… 172
小结 …… 173

第 7 章 关系数据库的规范化理论与数据库设计 …… 175
7.1 概述 …… 175
7.2 知识点 …… 176
7.2.1 问题的提出 …… 176
7.2.2 函数依赖 …… 177
7.2.3 1NF、2NF、3NF、BCNF …… 178
7.2.4 多值依赖和 4NF …… 180
7.2.5 关系模式的分解 …… 182
7.2.6 数据库设计的方法和步骤 …… 185
7.2.7 需求分析 …… 186
7.2.8 概念结构设计 …… 188
7.2.9 逻辑结构设计 …… 193
7.2.10 数据库物理设计 …… 194
7.2.11 数据库实现和维护 …… 196
7.3 例题详解 …… 198
7.4 练习题 …… 203
小结 …… 206

第 8 章 数据库管理系统 …… 207
8.1 概述 …… 207
8.2 知识点 …… 207
8.2.1 DBMS 概述 …… 207
8.2.2 DBMS 的结构和运行过程 …… 211
8.2.3 几种常用的数据库管理系统 …… 214
8.3 例题详解 …… 221
8.4 练习题 …… 224
小结 …… 226

第 9 章 事务管理与数据库安全 …… 227
9.1 概述 …… 227
9.2 知识点 …… 228
9.2.1 事务的概念及特性 …… 228
9.2.2 并发控制 …… 229

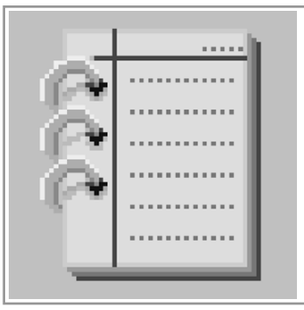
9.2.3 故障恢复 …… 231
9.2.4 数据库安全 …… 233
9.3 例题详解 …… 235
9.4 练习题 …… 240
小结 …… 242

第 10 章 新一代数据库应用开发工具 …… 243
10.1 概述 …… 243
10.2 知识点 …… 244
10.2.1 新一代数据库应用开发工具概述 …… 244
10.2.2 数据库应用开发工具的选择 …… 244
10.2.3 CASE 工具——PowerDesigner …… 244
10.2.4 可视化开发工具——Delphi …… 247
10.2.5 应用开发工具——PowerBuilder …… 249
10.2.6 企业级应用开发平台——UNIFACE …… 251
10.3 例题详解 …… 251
10.4 练习题 …… 254
小结 …… 256

第 11 章 数据库技术的发展 …… 257
11.1 概述 …… 257
11.2 知识点 …… 257
11.2.1 数据库技术发展阶段简介 …… 257
11.2.2 数据库系统体系结构 …… 261
11.2.3 面向对象技术与数据库技术结合 …… 266
11.2.4 数据仓库与 OLAP、数据挖掘 …… 271
11.3 例题详解 …… 279
11.4 练习题 …… 281
小结 …… 282

附录 …… 284
附录 1 全国计算机等级考试三级(数据库技术)考试大纲 …… 284
附录 2 2002 年 9 月全国计算机等级考试三级笔试试卷(数据库技术) …… 286
附录 3 各章习题参考答案 …… 295

参考文献 …… 302



第 1 章

基 础 知 识

1.1 概述

本章是全国计算机等级考试三级数据库部分的基础知识内容,主要讲述了计算机软硬件、计算机网络,以及计算机信息安全的基本知识。

知识点

计算机系统的基本内容;
计算机软件;
计算机网络基础;
信息安全基础。

1.2 知识点

1.2.1 计算机系统的基本内容

1.计算机系统的组成

计算机系统是由硬件和软件两个子系统组成的。软件和硬件都是客观存在的,它们相互联系,缺一不可。计算机硬件是计算机系统中由电子、机械和光电元件等组成的各种计算机部件和计算机设备,其主要功能是:存入控制计算机运行的程序和数据,对信息进行加工处理,实现与外界的信息交换。这些部件和设备依据计算机系统结构的要求构成的有机整体称为计算机硬件系统。计算机硬件为软件提供了具体实现的基础。

计算机的硬件系统建立了计算机应用的物质基础,要使计算机正确地运行以解决各种问题,还必须配备计算机的软件系统。计算机是按照事先编好的程序来进行工作的,软件则是各种程序的总称,它是计算机系统中主要的组成部分,软件配置的多少也是衡量计算机功能强弱的重要指标。

计算机软件有3方面的作用。一是充分发挥和扩大计算机的功能;二是提高计算机的使用效率;三是便于用户与计算机之间的交流。

可以将软件系统进行如下的大概分类:

软件
- 系统软件
  - 操作系统:DOS、Windows 9x等
  - 语言处理程序:解释型程序、编译型程序
  - 数据库管理系统:FoxPro、Sybase等
  - 服务性程序:装入程序、纠错程序等
- 应用软件
  - 文字处理:Word、WPS等
  - 辅助设计:图形处理等
  - 信息管理:人事管理、图书管理等
  - 科学和工程计算、过程控制等

计算机的发展过程充分说明了计算机的硬件和软件之间的相互关系。一方面,硬件的高度发展为软件的发展提供了支持,如果没有硬件的高速运算能力和大容量的存储,大型软件就将失去依托,无法发挥作用。另一方面,软件的发展也对硬件提出了更高的要求,促使硬件更新和发展,软件在很大程度上还决定着计算机应用功能的发挥。

我们使用的计算机基本上都遵循冯·诺依曼结构,硬件系统的组成是:中央处理器、存储器、输入设备、输出设备。

(1) 中央处理器(CPU)

CPU的英文全称是central processor unit,翻译成中文是“中央处理器”。它在PC机中的作用可以说相当于大脑在人体中的作用。所有的电脑程序都是由它来运行的。

CPU主要包括运算器和控制器两个部件。

运算器完成+、-、×、÷等算数运算和逻辑运算。

控制器负责从存储器中读取各种指令,对指令进行分析,根据各个指令的具体要求向计算机各个部件发出控制信号,协调计算机各个部分的工作。

(2) 存储器

存储器是计算机的记忆部件。PC机在运行过程中需要存储数据信息,所用到的设备分为主存储器和辅助存储器两种,分别简称“主存”和“辅存”。其中主存是指CPU可以直接存取信息的存储器,主要以芯片形式出现,也叫“内存储器”,简称“内存”。辅存则是指CPU需要经过输入/输出通道进行信息交换的存储器,如硬盘、软盘、光盘等。辅存由于大多是外部设备,所以也称“外存储器”,简称“外存”。

存储器
- 内存
  - RAM(随机存储器)
  - ROM(只读存储器)
- 外存
  - 硬盘
  - 软盘
  - 光盘

(3) 输入设备

输入设备是外部向计算机传送信息的装置。其功能是将数据、程序及其他信息,从人们熟悉的形式转换成计算机能接受的信息形式,输入到计算机内部。

常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、声音识别输入等。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(4) 输出设备

输出设备是将计算机中的数据信息传送到外部媒介,并转化成人们所需要的表示形式的装置。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

最常用的显示器外形与电视机相似,显示器清晰度比一般电视机要高。

显示卡是连接显示器和 PC 机主板的重要元件。它是插在主板上扩展槽里的。它主要负责把主机向显示器发出的显示信号转化为一般电信号,使得显示器能明白 PC 机在让它干什么。显示卡上也有存储器,称之为“显示内存”,内存的大小将直接影响显示器的显示效果,例如清晰程度和色彩丰富程度等。

2.计算机的应用领域

当前计算机的应用已经非常普及,几乎涉及各个领域,概括为以下几种:

(1) 科学和工程计算

科学和工程计算又称为数值计算,是计算机的传统应用领域。在科学研究和工程技术中,有大量的复杂计算问题,利用计算机高速运算和大容量存储的能力,可进行浩繁而复杂、人工难以完成或根本无法完成的各种数值计算。科学和工程计算是计算机成熟的应用领域,由大量经过精益求精的实用计算程序组成的软件包早已商品化,成为计算机应用软件的一部分。

(2) 数据(信息)处理

数据处理又称为信息处理,是目前计算机应用的主要领域。据统计,在计算机的所有应用中,数据处理方面的应用约占全部应用的 3/4 以上。

信息社会的一个重要特点是信息密集,有人曾用“知识爆炸”一词来形容知识更新的速度和信息量的庞大。在信息社会中需要对大量的、以各种形式表示的信息资源(如数值、文字、声音、图像等)进行处理,计算机因其具备的种种特点,自然成为处理信息的得力工具。数据处理是指用计算机对原始数据进行收集、存储、分类、加工、输出等处理过程。数据处理是现代管理的基础,广泛地用于情报检索、统计、事务管理、生产管理自动化、决策系统、办公自动化等方面。数据处理的应用已全面深入到当今社会生产和生活的各个领域。

(3) 辅助设计

计算机辅助系统是指能够部分或全部代替人完成各项工作(如设计、制造及教学等)的计算机应用系统,目前主要包括计算机辅助设计(computer-aided design, CAD)、计算机辅助制造(computer-aided manufacturing, CAM)和计算机辅助教学(computer-aided instruction, CAI)。

CAD 可以帮助设计人员进行工程或产品的设计工作,采用 CAD 能够提高设计工作的自动化程度,缩短设计周期,并达到最佳的设计效果。目前,CAD 已广泛地应用于机械、电子、建筑、航空、服装、化工等行业,成为计算机应用最活跃的领域之一。

CAM 是指用计算机来管理、计划和控制加工设备的操作(如用数控机床代替工人加工各种形状复杂的工件等)。采用 CAM 技术可以提高产品质量,缩短生产周期,提高生产率,降低劳动强度并改善生产人员的工作条件。CAD 与 CAM 的结合产生了 CAD/CAM 一体化生产系统,再进一步发展,则形成计算机制造集成系统。

CAI是指利用计算机来辅助教学工作。CAI改变了传统的教学模式,更新了旧的教学方法。多媒体课件的使用为学生创造了一个生动、形象、高效的全新学习环境,大大提高了学习效率。学生还可以通过人-机对话方式把计算机作为自学和自我测试的工具。CAI同时也改善了教师的工作条件,提高了教学效率,减轻了劳动强度,把教师从黑板前的粉尘中解放出来。CAI与计算机管理教学(CMI)的结合,形成了计算机辅助教育(CBE)这一现代教育技术,计算机在教育领域将日益发挥更大的作用。

(4) 过程控制

过程控制也称为实时控制,是指用计算机作为控制部件对单台设备或整个生产过程进行控制。其基本原理为:将实时采集的数据送入计算机内与控制模型进行比较,然后再由计算机反馈信息去调节及控制整个生产过程,使之按最优化方案进行。用计算机进行控制,可以大大提高自动化水平,减轻劳动强度,增强控制的准确性,提高劳动生产率。因此,在工业生产的各个行业及现代化战争的武器系统中都得到广泛应用。

(5) 人工智能

人工智能是用计算机来模拟人的智能,代替人的部分脑力劳动。人工智能既是计算机当前的重要应用领域,也是今后计算机发展的主要方向。人工智能应用中所要研究和解决的问题难度很大,均是需要进行判断及推理的智能性问题,因此,人工智能是计算机在更高层次上的应用。尽管在这个领域中技术上的困难很多(如知识的表示、知识的处理等),但是目前仍取得了一些重要成果。

人工智能有多方面的应用,以下是几个主要的方面:

① 机器人。机器人可分为两类,一类称为“工业机器人”,它只能完成规定的重复动作,通常用于车间的生产流水线上,完成装配、焊接、喷漆等工作;另一类称为“智能机器人”,具有一定的感知和识别能力,能说一些简单话语,这类机器人可以从事更复杂的工作。

② 定理证明。借助计算机来证明数学猜想或定理,这是一项难度极大的人工智能应用。

③ 模式识别。模式识别是通过抽取被识别对象的特征,与存放在计算机内的已知对象的特征进行比较及判别,从而得出结论的一种人工智能技术。其重点是图形识别及语言识别。如刑侦学中的指纹辨别、手写汉字识别、语音识别都是模式识别的应用实例。

④ 专家系统。专家系统是一种能够模仿专家的知识、经验、思想,代替专家进行推理和判断,并做出决策处理的人工智能软件。现在已有医疗专家系统等多种实用专家系统投入使用。

人工智能除了上述的一些应用外,还包括自然语言处理、机器翻译、智能检索等方面的应用。

1.2.2　计算机软件

1.计算机语言

计算机语言是一类面向计算机的人工语言,它是进行程序设计的工具,所以又称为程序设计语言。电脑每做的一个动作、一个步骤,都是按照已经用计算机语言编好的程序来

执行的,程序是计算机要执行的指令的集合,而程序全部都是用我们所掌握的语言来编写的。所以人们要控制计算机,一定要通过计算机语言向计算机发出命令。

现在的程序设计语言一般可以分为 3 类:

(1) 机器语言

机器语言是最早并且依赖于硬件的计算机语言。如想用机器语言编写程序,程序人员必须熟悉机器指令的二进制符号代码,即由“0”和“1”构成的代码,这些代码可以被计算机直接执行。由于机器语言直接依赖于机器,所以对于不同型号的计算机,其机器语言是不同的,即在一种类型计算机上编写的机器语言程序,不能在另一种机器上运行。

由于机器语言程序直接在计算机硬件级上执行,所以效率比较高,能充分发挥计算机的高速计算能力。但通常人们编程时不采用机器语言,因为它非常难于记忆和识别。

(2) 汇编语言

汇编语言的实质和机器语言是相同的,都是直接对硬件操作,只不过指令采用了英文缩写的标识符,更容易识别和记忆。它同样需要编程者将每一步具体的操作用命令的形式写出来。汇编语言通常由 3 部分组成:指令、伪指令和宏指令。汇编语言的每一句指令只能对应实际操作过程中的一个很细微的动作,例如移动、自增,因此汇编源程序一般比较冗长、复杂、容易出错,而且使用汇编语言编程需要有更多的计算机专业知识。但汇编语言的优点也是显而易见的,用汇编语言所能完成的操作不是一般高级语言所能实现的,而且源程序经汇编生成的可执行文件不仅比较小,而且执行速度很快。但是计算机却不能识别和直接运行汇编语言,必须由一种翻译程序将汇编语言翻译成机器语言后才能识别并运行,这种翻译程序称为汇编程序。

(3) 高级语言

高级语言是目前绝大多数编程者的选择,和汇编语言相比,它不但将许多相关的机器指令合成为单条指令,并且去掉了与具体操作有关但与完成工作无关的细节。同时,由于省略了很多细节,编程者也就不需要具有太多的专业知识。

高级语言所编制的程序不能直接被计算机识别,必须经过转换才能被执行,按照转换的方式可将它们分为两类:

① 解释类。执行方式类似于我们日常生活中的“同声翻译”,应用程序源代码一边由相应语言的解释器“翻译”成目标代码(机器语言),一边执行,因此效率比较低,而且不能生成可独立执行的可执行文件,应用程序不能脱离其解释器,但这种方式比较灵活,可以动态地调整、修改应用程序。

② 编译类。编译是指在应用源程序执行之前,就将程序源代码“翻译”成目标代码(机器语言),因此其目标程序可以脱离其语言环境独立执行,使用比较方便、效率较高。但应用程序一旦需要修改,必须先修改源代码,再重新编译生成新的目标文件(*.OBJ)才能执行,只有目标文件而没有源代码,修改很不方便。现在大多数的编程语言都是编译型的,例如 Visual C++、Visual FoxPro、Delphi 等。

2.系统软件

系统软件是居于计算机系统中最靠近硬件的一层,其特点有:①公用性,无论哪个应用领域,哪个计算机用户,都要用到系统软件;②基础性,应用软件要用系统软件来编写,



最后还必须在系统软件的支持下才能运行。系统软件通常由操作系统、语言处理程序、数据库管理程序和服务程序等组成。

(1) 操作系统

操作系统是计算机用户与计算机硬件之间的一座桥梁,是计算机用户与计算机的翻译官。操作系统还给用户提供了一个方便的使用应用软件的操作环境。

在计算机的操作中,操作系统提供一套方法,让硬件、软件都能有效地运行,让用户方便地使用计算机,公平而有效地分配计算机资源,正确地指导用户使用计算机,避免用户不当地使用计算机资源。

操作系统的功能包括 CPU 的资源管理、输入输出设备的管理、文件系统的管理、存储器的管理。

(2) 语言处理程序

对于用某种程序设计语言编写的程序,通常要经过编辑处理、语言处理、装配链接处理后,才能在计算机上运行。语言处理程序的任务就是将各种高级语言编写的源程序翻译成机器语言表示的目标程序。不同语言编写的源程序,有不同的语言处理程序。

语言处理程序按照其处理的方式不同,可以分为解释型程序与编译型程序两大类。前者对源程序实行边解释边执行的方法,并不形成目标程序,称为对源程序的解释执行;后者必须将源程序翻译成目标程序才能执行,称为编译执行。

(3) 数据库管理系统

数据库可以定义为以某种方式组织使之可以检索和利用的信息的集合。数据库管理系统(database management system,DBMS)可以进一步定义为可以用来管理并与数据库相互作用的工具。随着社会化进程的加快,信息量的剧增,当前数据库已经成为计算机信息系统和应用系统的基础。大多数 DBMS 完成下述功能:

存储数据;

创建并维护数据结构;

准许多个用户并发访问;

加强安全性和保密性;

准许提取和操作已经存取的数据;

实现数据录入和数据加载;

提供对指定数据快速提取的高效索引机制;

提供不同记录的一致性;

通过备份和恢复过程保护存储数据免遭丢失。

当前数据库管理系统可以划分为两类:

一类是基于微型计算机的小型数据库管理系统,它具有数据库管理的基本功能,易于开发和使用,可以解决对数据量不大且功能要求较简单的数据库的应用,常见的有 FoxBASE、FoxPro 数据库管理系统。

另一类是大型的数据库管理系统,其功能齐全,安全性能好,能支持对大数据量的管理,还提供了相应的开发工具。目前国际上比较流行的此类 DBMS 主要有 Oracle、Sybase、DB2、Informix 等;国产的此类 DBMS 有 CoBase、DM2、OpenBase 等。

(4) 服务性程序

服务性程序是一类辅助性的程序,它提供各种运行所需要的服务。例如,用于程序的装入、连接、编译,以及调试用的装入程序、连接程序、编辑程序和调试程序,还有故障诊断程序、纠错程序等。

3 . 应用软件

应用软件是为解决实际应用的问题而编写的软件的总称,它涉及很多计算机应用的领域,例如各种管理软件、辅助设计软件、科学和工程计算软件和软件包和过程控制软件等。由于计算机应用的日益普及,应用软件的种类及数量还将会不断增加。计算机硬件、软件及计算机系统组成情况如图 1-1 所示。

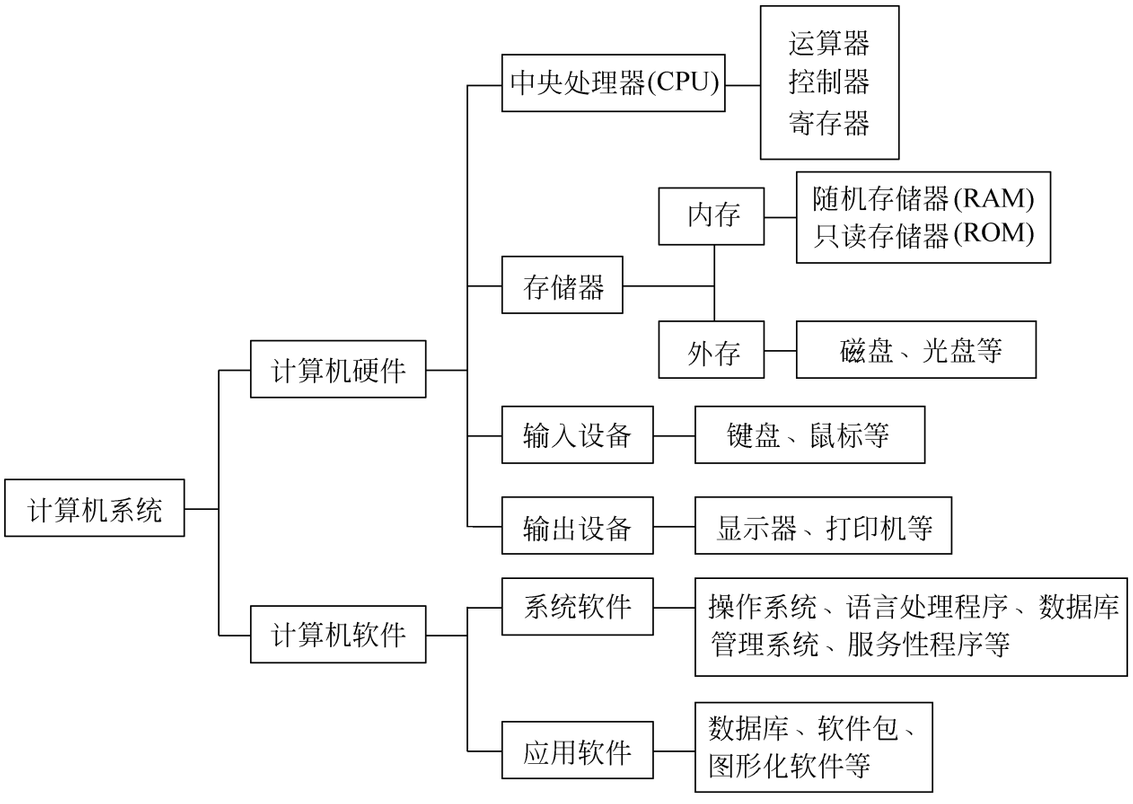


图 1-1　计算机系统组成

1.2.3　计算机网络基础

1 . 计算机网络的基本概念

(1) 计算机网络的形成与发展

第一代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统。典型应用是由一台计算机和全美范围内 2000 多个终端组成的飞机订票系统。它的终端是一台计算机的外部设备,包括 CRT 控制器和键盘,无 CPU 和内存。人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来的、实现远程信息处理或近一步达到资源共享的系统”,这样的通信系统已具备了通信的雏形。

第二代计算机网络是将多个主机通过通信线路互联起来,为用户提供服务。它兴起于 20 世纪 60 年代后期,典型代表是美国远景研究规划署协助开发的 ARPANET。在 ARPANET 中,将协议按功能分成了若干层次。如何分层,以及各层中具体采用的协议

总和,称为网络体系结构。体系结构是个抽象的概念,其具体实现是通过特定的硬件和软件协作来完成的。20 世纪 70 年代至 80 年代中第二代网络得到迅猛的发展。第二代网络以通信子网为中心。这个时期,网络概念为“以能够相互共享资源为目的而互联起来的具有独立功能的计算机的集合体”,形成了计算机网络的基本概念。

第三代计算机网络是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。ISO 在 1984 年颁布了 OSI/RM,该模型分为七个层次,也称为 OSI 七层模型,被公认为新一代计算机网络体系结构的基础,并为普及局域网奠定了基础。20 世纪 70 年代后,由于大规模集成电路的出现,局域网因其投资少、方便灵活而得到了广泛的应用和迅猛的发展。局域网与广域网相比有共性,如分层的体系结构,又有不同的特性,如局域网为节省费不采用存储转发的方式,而是由单个的广播信道来连接网上的计算机。

第四代计算机网络从 20 世纪 80 年代末开始,局域网技术发展成熟,出现光纤及高速网络技术,整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统,发展成为以 Internet 为代表的互联网。

计算机网络是将多个具有独立工作能力的计算机系统通过通信设备和线路连接起来,由功能完善的网络软件实现资源共享和数据通信的系统。

(2) 计算机网络的主要特征

在网络的发展过程中,人们提出了 3 种计算机网络的定义。这 3 种定义为:广义的观点、用户透明的观点与资源共享的观点。广义的观点仅仅定义了计算机通信网络;用户透明的观点定义了分布式计算机系统;从目前计算机网络的发展来看,资源共享观点的定义比较准确地描述了计算机网络的基本特征。

资源共享观点的定义符合目前计算机网络的基本特征,这主要表现在:

① 实现计算机资源共享是计算机网络建立的主要目的。

计算机资源通常指的是计算机的硬件、计算机的软件与数据。网络用户不但可以使用本地计算机的这些资源,并且还可以通过网络访问远程的计算机资源,还可以调用网络中几台不同的计算机共同完成某项任务。

② 互联的计算机是分布在不同地理位置的多台独立的“自治计算机”。

判断计算机是否互联成计算机网络,主要是看它们是不是独立的“自治计算机”。如果两台计算机之间有明确的主/从关系,其中一台可以控制另一台,那么其中一台就不是“自治”的计算机。

③ 联网计算机之间的通信必须遵循共同的网络协议。

计算机网络由多台计算机互联而成。这些计算机之间需要不断地交换数据,要保证这些数据能够正常地传输,就必须要求计算机的传输过程遵循事先约定好的通信规则。这些规则明确规定了所交换数据的格式和时序,这些为网络数据交换而制定的规则、约定与标准称为网络协议。一个网络协议主要由以下 3 个要素组成:语法、语义与时序。

语法规定了用户数据与控制信息的结构与格式;

语义规定了用户控制信息的意义以及完成控制的动作与响应;

时序是对事件实现顺序的详细说明。

需要全本请访问 www.ertongbook.com