



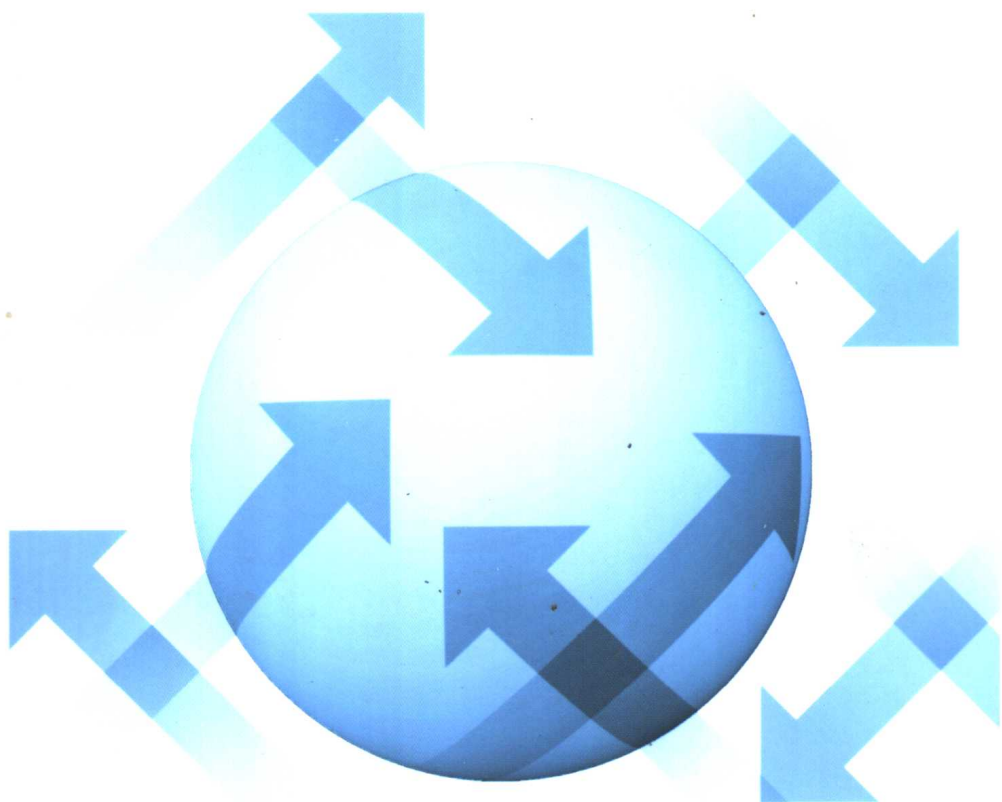
全国计算机等级考试教材系列



全国计算机等级考试 要点指导、例题解析 与强化训练

——三级数据库技术

匡松 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

万水全国计算机等级考试教材系列

全国计算机等级考试要点指导、例题 解析与强化训练——三级数据库技术

匡 松 主编

郭黎明 卫 丹 杨祥茂 副主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书根据 2002 年教育部考试中心对全国计算机等级考试三级（数据库技术）进行调整后的内容编写而成，适应和满足 2002 年 4 月及以后的考试要求，为广大考生顺利通过计算机等级考试提供最为有效的过快捷径。

本书分为“要点指导”、“例题解析”、“强化训练”、“上机题”四大部分。例题解析部分对大量典型试题进行了详细的分析和解答，能让读者（考生）举一反三，茅塞顿开，从而更好地理解和掌握等级考试的内容、范围及难度；强化训练部分提供了大量针对性很强的模拟试题（附有答案），这些试题经过精心设计和锤炼，采用标准题型，突出了考点、重点及难点；上机题部分提供了多道上机题，并给出了这些上机操作题的指导及操作提示。在书的最后还附有 2003 年 9 月全国计算机等级考试三级（数据库技术）笔试试卷及答案，供考生参考。

图书在版编目（CIP）数据

全国计算机等级考试要点指导、例题解析与强化训练. 三级数据库技术 / 匡松主编. —北京：中国水利水电出版社，2004.3

（万水全国计算机等级考试教材系列）

ISBN 7-5084-2035-7

I. 全… II. 匡… III. ①电子计算机—水平考试—自学参考资料②数据库系统—水平考试—自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 012748 号

书 名	全国计算机等级考试要点指导、例题解析与强化训练——三级数据库技术
主 编	匡 松
副 主 编	郭黎明 卫 丹 杨祥茂
出版 发行	中国水利水电出版社（北京市三里河路 6 号 100044） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net（万水） sales@waterpub.com.cn 电话：（010）63202266（总机）68331835（营销中心）82562819（万水）
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 21.25 印张 485 千字
版 次	2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	30.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

为了适应计算机应用技术的发展和我国计算机应用水平的实际情况,力求考试能体现考生对当前先进技术的掌握程度,教育部考试中心于2001年11月对全国计算机等级考试的科目和内容进行了调整,并于2002年下半年启用新版计算机等级考试合格证书。

为了适应最新等级考试的科目和内容的调整,帮助广大考生顺利通过计算机等级考试,提供最为有效的过关捷径,我们特精心编写了一套2002年最新大纲全国计算机等级考试考前冲刺丛书。本丛书主要推出以下10种:

- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、真题解析与强化训练(一级 Windows)
- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、真题解析与强化训练(二级 QBASIC)
- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、真题解析与强化训练(二级 C 语言)
- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、真题解析与强化训练(二级 FoxBASE+)
- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、真题解析与强化训练(二级 Visual FoxPro)
- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、真题解析与强化训练(二级 Visual Basic)
- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、例题解析与强化训练(三级 PC 技术)
- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、例题解析与强化训练(三级信息管理技术)
- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、例题解析与强化训练(三级网络技术)
- ▣ 全国计算机等级考试要点指导、例题解析与强化训练(三级数据库技术)

每本书中分为“要点指导”、“真题解析”、“强化训练”、“上机题”四大部分。

要点指导:按照大纲所要求的内容,对重要的知识点进行了总结、归纳和指导。

例题解析:对近几年来的全部考试真题或典型例题进行了详细地分析和解答。这些详细而透彻的解答能让读者(考生)举一反三,茅塞顿开,从而更好地理解和掌握等级考试的内容、范围及难度。

强化训练:提供了大量针对性很强的模拟试题(附答案)。模拟试题经过精心设计和锤炼,采用标准题型,突出考点、重点、难点,应试导向准确。

上机题:提供了多套上机题,并给出了这些上机题的参考答案及程序设计指导。

本丛书的特点及目的是不仅让读者“看”真题和“理解”真题,而且同时进行实战性地“练”,做到看、理解、做题实战的全面训练,使读者在短期内获得最好的效果,从而系统地复习、巩固和强化所学的计算机知识,加深对基本概念的理解,熟悉等级考试的形式和题型,掌握要点,克服难点,熟练掌握答题方法及技巧,适应考试氛围,为顺利通过等级考试打下坚实的基础,树立成功的信心。

本丛书主要编写人员有:匡松、梁庆龙、李朔枫、缪春池、吕峻闽、李自力、董事尔、张艳珍、郭黎明、杨祥茂、孙耀邦、王宇、薛飞、刘金、宋丹红、卫丹等。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不足之处,敬请读者批评指正。

编者

2003年12月

目 录

前言

第 1 章 计算机基本知识	1
1.1 要点指导	1
1.1.1 计算机系统的组成和应用领域.....	1
1.1.2 计算机软件基础知识	3
1.1.3 计算机网络及应用基础	5
1.1.4 信息安全的基本概念	9
1.2 例题解析	12
1.2.1 选择题	12
1.2.2 填空题	28
1.3 强化训练	33
1.3.1 选择题	33
1.3.2 填空题	39
1.3.3 答案	41
1.4 上机题	42
第 2 章 数据结构与算法	50
2.1 要点指导	50
2.1.1 数据结构与算法的基本概念.....	50
2.1.2 线性结构	52
2.1.3 树	57
2.1.4 检索与排序	60
2.2 例题解析	65
2.2.1 选择题	65
2.2.2 填空题	83
2.3 强化训练	87
2.3.1 选择题	87
2.3.2 填空题	98
2.3.3 答案	103
2.4 上机题	105
第 3 章 操作系统	110
3.1 要点指导	110
3.1.1 操作系统概述	110

3.1.2	进程管理	116
3.1.3	作业管理	123
3.1.4	存储管理	125
3.1.5	文件管理	130
3.1.6	设备管理	134
3.2	例题解析	138
3.2.1	选择题	138
3.2.2	填空题	155
3.3	强化训练	168
3.3.1	选择题	168
3.3.2	填空题	177
3.3.3	答案	180
3.4	上机题	182
第 4 章	数据库系统基本原理	188
4.1	要点指导	188
4.1.1	数据库技术基础	188
4.1.2	数据模型	190
4.1.3	数据库系统的数据模式	193
4.1.4	关系数据库系统	194
4.1.5	结构化查询语言 SQL	197
4.1.6	事务的概念和特性	202
4.1.7	故障恢复	202
4.1.8	并发控制	204
4.1.9	数据库的安全性	206
4.2	例题解析	207
4.2.1	选择题	207
4.2.2	填空题	232
4.3	强化训练	240
4.3.1	选择题	240
4.3.2	填空题	252
4.3.3	答案	255
4.4	上机题	257
第 5 章	数据库设计和数据库应用	263
5.1	要点指导	263
5.1.1	关系数据库的规范化理论	263
5.1.2	数据库设计	266
5.1.3	数据库管理系统	271

5.1.4	Oracle 数据库系统简介	272
5.1.5	IBM DB2 数据库系统	274
5.1.6	Sybase 数据库系统	275
5.1.7	MS_SQL Server 数据库系统	276
5.1.8	新一代数据库应用开发工具	278
5.1.9	CASE 工具——PowerDesigner	279
5.1.10	可视化程序开发工具——Delphi	279
5.1.11	应用程序开发工具——PowerBuilder	280
5.1.12	企业级应用开发平台——UNIFACE	281
5.1.13	数据库技术发展的三个阶段	282
5.1.14	数据库体系结构	282
5.1.15	面向对象数据库系统	285
5.1.16	数据仓库、联机事务处理与数据挖掘	286
5.2	例题解析	288
5.2.1	选择题	288
5.2.2	填空题	299
5.3	强化训练	304
5.3.1	选择题	304
5.3.2	填空题	312
5.3.3	答案	314
5.4	上机题	315
附录	2003 年 9 月全国计算机等级考试三级笔试试卷 (数据库技术) 及参考答案	323

第 1 章 计算机基本知识

本章考试要点:

- (1) 计算机系统的组成和应用领域。
- (2) 计算机软件的基础知识。
- (3) 计算机网络的基础知识及应用知识。
- (4) 信息安全的基本概念。

1.1 要点指导

1.1.1 计算机系统的组成和应用领域

1. 计算机系统的组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统两大部分组成的，如图 1-1 示。

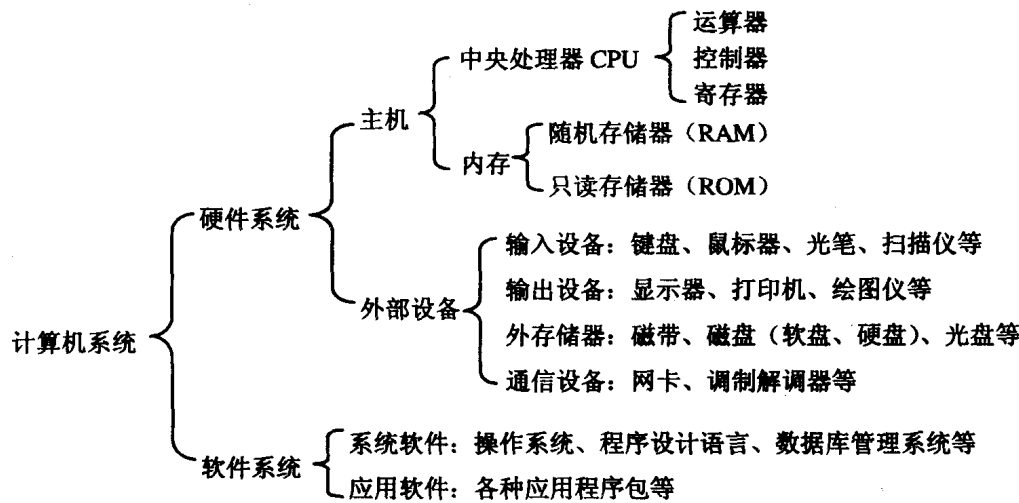


图 1-1 计算机系统的组成

计算机硬件是组成一台计算机的各种物理装置，是计算机进行工作的物质基础。从第一代电子计算机到第四代计算机的体系结构都是相同的，一个计算机系统的硬件一般由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成。

(1) 运算器。运算器又称算术及逻辑部件 (Arithmetic Logic Unit)，简称 ALU。它是对信息或数据进行处理和运算的部件。经常做的工作是算术运算和逻辑运算。算术运算是按照算术规则进行的运算，如加、减、乘、除等。逻辑运算一般是指非算术性质的运算，

如与、或、非、异或、比较、移位等。

(2) 控制器。控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器和操作控制器等部件组成，它是计算机的神经中枢和指挥中心，负责从存储器中读取程序指令并进行分析，然后按时间先后顺序向计算机的各部件发出相应的控制信号，以协调、控制输入输出操作和对内存的访问。

(3) 存储器。存储器是存储各种信息（如程序和数据等）的部件或装置。存储器分为主存储器（或称内存储器，简称内存）和辅助存储器（或称外存储器，简称外存）。

(4) 输入设备。用来把计算机外部的程序、数据等信息送入到计算机内部的设备。常用的输入设备有键盘、鼠标器、光笔、扫描仪、数字化仪等。

(5) 输出设备。负责将计算机的内部信息传递出来（称为输出），或在屏幕上显示，或在打印机上打印，或在外部存储器上存放。常用的输出设备有显示器和打印机等。

2. 微型计算机的硬件组成

微型计算机通常简称为微型机或微机。一台微型计算机的硬件系统主要由中央处理器（CPU）、存储器、输入设备和输出设备组成。

(1) 中央处理器（CPU）。CPU（Central Processing Unit）称为中央处理器。CPU 主要由运算器和控制器组成。运算器由算术逻辑单元、暂存寄存器、累加寄存器和通用寄存器等部件构成，其主要功能是完成各种算术运算和逻辑运算。

(2) 存储器。存储器是计算机的记忆部件，用于存放程序、原始数据、中间结果以及最后结果等信息。微型计算机的存储系统通常包括内存储器和外存储器两大部分。

① 内存储器。内存储器位于主机的内部，简称内存，又称主存。内存分为随机存储器（RAM）和只读存储器（ROM）两部分。内存与运算器和控制器直接相连，能与 CPU 直接交换信息。在计算机中，通常把 CPU 和内存储器的组合称为主机。

② 外存储器。外存储器简称外存，又称辅助存储器。外存的容量通常很大。外存储器只能与内存储器交换信息，不能直接与 CPU 交换信息，故外存储器比内存储器的存取速度慢。微型计算机中常用的外存储器有软盘、硬盘、光盘、磁带等。

软盘：软盘是一种活动式（可插入或取出）的存储介质，使用和携带十分方便。使用软盘的装置称为软盘驱动器（简称软驱）。软盘驱动器用于读写软盘上的信息。

硬盘：硬盘是微机中一种主要的外部存储器，用于存放系统文件和用户的应用程序或数据。硬盘的最大特点就是存储容量大，比软盘的存取速度快，不易受到污染。

只读光盘 CD-ROM：CD-ROM（Compact Disc Read-Only Memory）的意思是“高密度光盘只读存储器”，简称只读光盘。用户使用这样的光盘时，只能读出上面的信息，而不能向里面写入信息。

(3) 输入设备。输入设备是用于将外面的信息送入到计算机中的装置。键盘、鼠标、光笔、扫描仪和数字化仪等设备是微机中常用的输入设备。随着多媒体技术的发展，现在又有一些新的输入设备（如语音输入设备、手写输入设备）已经问世。

① 键盘。键盘是计算机中最常用的输入设备。在使用计算机时，用户主要通过键盘向计算机输入命令、程序、数据等信息，或使用一些操作键和组合控制键来控制信息的输入、

修改和编辑, 或对系统的运行进行一定程度的干预和控制。

②鼠标器。鼠标器(Mouse)简称鼠标, 是一种用来移动光标和进行选择操作的输入设备。

(4) 输出设备。输出设备是用于将计算机中的数据信息传送到外部介质上的装置。显示器、打印机、绘图仪等都是输出设备。

①显示器。微型计算机的显示系统主要是由显示器和显示卡(又称显示适配器)构成的。显示器的显示内容和显示质量(如分辨率)的高低主要是由显示卡的功能决定的。

②打印机。打印机(又称印字输出设备)是计算机系统的主要输出设备, 它用于将计算机中的信息打印出来, 便于用户阅读、修改和存档。

3. 计算机的应用领域

计算机的三大传统应用是科学计算、事务数据处理和过程控制。计算机的应用领域大致可以分为以下几个方面:

(1) 科学计算。利用计算机的快速、高精度、连续的运算能力可以完成各种科学计算, 解决人力或其他计算工具无法解决的复杂计算问题。科学计算仍然是目前计算机应用的一个重要领域。

(2) 信息管理。利用计算机可以对任何形式的数据(包括文字、数字、图形、图像、声音等)进行加工和处理, 例如文字处理、图形处理、图像处理 and 信号处理等。信息管理是目前计算机应用最为广泛的领域, 现在越来越多的企业和单位已普遍实现对财务、会计、档案、仓库、统计、医学资料等各方面信息的计算机处理与管理。利用计算机进行信息管理, 为实现办公自动化和管理自动化创造了有利条件。

(3) 过程控制与检测。利用计算机对生产过程进行控制, 可以提高生产的自动化水平, 减轻劳动强度, 提高劳动生产率 and 产品质量。现在, 计算机过程控制已广泛应用于机械、电力、石油、化工、冶金等工业领域, 有力地促进了工业生产的自动化。

(4) 计算机辅助工程应用。利用计算机进行辅助设计、辅助制造、辅助测试和辅助教学, 可以使设计与制造的效率、产品的质量和教学水平得到极大的提高。

(5) 计算机网络通信。计算机网络是计算机技术与现代通信技术相结合的产物。利用计算机网络, 可以使一个地区、一个国家, 甚至在全世界范围内实现计算机软硬件资源的共享, 从而使众多的计算机可以方便地进行信息交换和相互通信。

(6) 电子商务。电子商务(Electronic Commerce)是一种现代商业方法, 是利用现有的计算机硬件设备、软件和网络基础设施通过一定的协议连接起来的电子网络环境进行各种各样商务活动的方式。

1.1.2 计算机软件基础知识

1. 软件的概念及分类

计算机软件(简称软件)是指计算机程序及其有关文档。计算机程序是指“为了得到某种结果而可以由计算机等具有信息处理能力的装置执行的代码化指令序列, 或者可以被自动转换成代码化指令序列的符号化指令序列或者符号化语句序列”。计算机程序包括源程

序和目标程序。文档是指用自然语言或者形式化语言所编写的文字资料和图表,用来描述程序的内容、组成、设计、功能规格、开发情况、测试结果及使用方法,如程序设计说明书、流程图、用户手册等。

计算机的软件系统一般分为系统软件和应用软件两大部分,如图 1-2 所示。

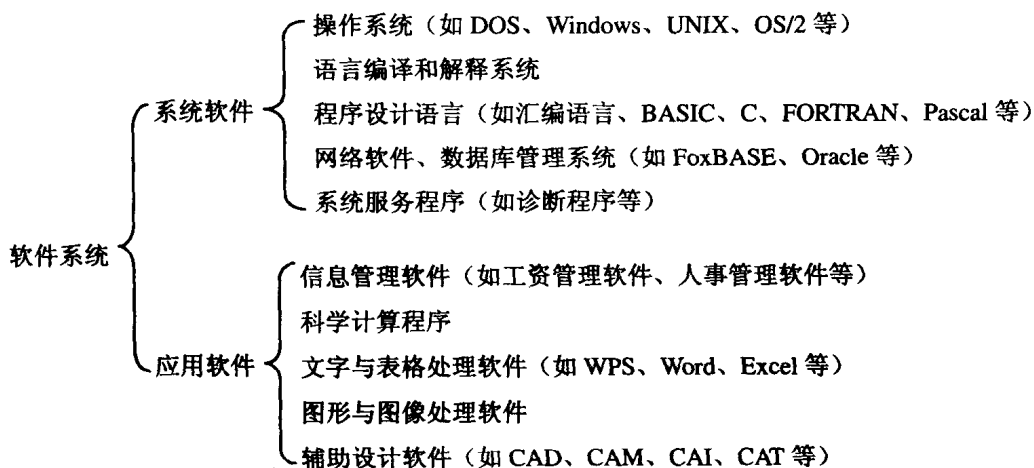


图 1-2 计算机软件系统

(1) 系统软件。系统软件是指负责管理、监控和维护计算机硬件和软件资源的一种软件。系统软件用于发挥和扩大计算机的功能及用途,提高计算机的工作效率,方便用户的使用。系统软件主要包括操作系统、程序设计语言及其处理程序(如汇编程序、编译程序、解释程序等)、数据库管理系统、系统服务程序、故障诊断程序、调试程序、编辑程序等工具软件。

(2) 应用软件。应用软件是指利用计算机和系统软件为解决各种实际问题而编制的程序,这些程序能满足用户的特殊需要。常见的应用软件有科学计算程序、图形与图像处理软件、自动控制程序、情报检索系统、工资管理程序、人事管理程序、财务管理程序以及计算机辅助设计与制造、辅助教学等软件。

2. 操作系统

操作系统是一种系统软件,它负责控制和管理计算机系统的各种硬件和软件资源,合理地组织计算机系统的工作流程,提供用户与操作系统之间的软件接口。

(1) 进程管理(即处理机管理)。在多用户、多任务的环境下,主要对 CPU 进行资源的分配调度,有效地组织多个作业同时运行。

(2) 存储管理。主要是管理内存资源,合理地为程序的运行分配内存空间。

(3) 文件管理。支持文件的存储、检索和修改等操作,解决文件的共享、保密与保护。

(4) 设备管理。负责外部设备的分配、启动和故障处理,让用户方便地使用外设。

(5) 作业管理提供使用系统的良好环境,使用户能有效地组织自己的工作流。

操作系统可以增强系统的处理能力,使系统资源得到有效的利用,为应用软件的运行

提供支撑环境, 让用户方便地使用计算机。操作系统可以分为单用户操作系统、批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统、分布式操作系统六种类型。目前, 微型计算机中使用的操作系统主要有 DOS、Windows 98/2000、UNIX 和 Linux 等。

3. 程序设计语言

编写程序所采用的语言就是程序设计语言。程序设计语言一般分为机器语言、汇编语言和高级语言。

(1) 机器语言。机器语言的每一条指令都是由 0 和 1 组成的二进制代码序列。机器语言是最底层的面向机器硬件的计算机语言, 用机器语言编写的程序不需要任何翻译和解释就能被计算机直接执行。机器语言程序执行的速度快, 效率高。

(2) 汇编语言。将二进制形式的机器指令代码序列用符号(或称助记符)来表示的计算机语言称为汇编语言。用汇编语言编写的程序(称为汇编语言源程序)计算机不能直接执行, 必须由机器中配置的汇编程序将其翻译成机器语言目标程序后, 计算机才能执行。将汇编语言源程序翻译成机器语言目标程序的过程称为汇编。

(3) 高级语言。机器语言和汇编语言都是面向机器的语言, 而高级语言则是面向问题的语言。高级语言与具体的计算机硬件无关, 其表达方式接近于人们对求解过程或问题的描述方法, 容易理解、掌握和记忆。用高级语言编写的程序的通用性和可移植性好。

用高级语言编写的程序通常称为源程序。计算机不能直接执行源程序。用高级语言编写的源程序必须被翻译成二进制代码组成的机器语言后, 计算机才能执行。高级语言源程序有编译和解释两种执行方式。在解释方式下, 源程序由解释程序边“解释”边执行, 不生成目标程序。解释方式执行程序的速度较慢; 在编译方式下, 源程序必须经过编译程序的编译处理来产生相应的目标程序, 然后再通过连接和装配生成可执行程序。因此, 把用高级语言编写的源程序变为目标程序必须经过编译程序的编译。

1.1.3 计算机网络及应用基础

1. 计算机网络基本知识

(1) 什么是计算机网络。所谓计算机网络, 指的是利用通信线路将不同地理位置的多个功能独立的计算机互相连接起来, 并在网络软件的支持下实现数据通信和资源共享的计算机的集合。计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物。

计算机网络具有以下特征:

- ①是计算机的一个群体, 是由多台计算机组成的。
- ②这些计算机通过一定的通信媒体互相连接在一起, 彼此之间可以交换信息。
- ③网络中的每台计算机是独立的, 任何一台计算机不干预其他计算机的工作。
- ④计算机之间的通信是通过通信协议实现的。

(2) 计算机网络的主要功能。计算机网络的基本功能有两个: 一是资源共享; 二是实现计算机之间的通信。计算机之间的通信是计算机网络能够实现资源共享的基础。

(3) 计算机网络的分类。若按照联网的规模大小、通信距离或地域覆盖范围来划分, 计算机网络可以分为局域网(LAN)和广域网(WAN)。局域网的覆盖范围为几十米至几

千米；广域网的覆盖范围为几十千米以上。

①局域网（LAN）。局域网 LAN（Local Area Network）又称局部地区网络，简称局域网或局部网。根据 IEEE（电气与电子工程师学会）的描述，局域网络技术指的是“把分散在一个建筑物或相邻几个建筑物中的计算机、终端、带大容量存储器的外部设备、控制器、显示器以及为连接其他网络而使用的网络连接器等相互连接起来，以很高的速度（1MB/秒~20MB/秒）进行通信的手段”。因此，局域网实际上是指在一个较小的地理范围内将各种计算机网络设备相互连接在一起的通信网络。

②广域网（WAN）。广域网 WAN（Wide Area Network）又称远程网络或远距离网络，它是由远程线路（如电话交换网、公用数据网、卫星通讯等）将地理位置不同的计算机系统或多个局域网络连接起来的跨城市、跨地区的远距离网络。广域网络的覆盖范围可以是一个地区、一个城市、一个国家，甚至是洲际的。Internet（因特网）可以说是世界上最大的广域网络。

（4）计算机网络的体系结构及协议。计算机网络是由多种计算机和各类终端通过通信线路互相连接起来所组成的一个复杂系统。为了把复杂的计算机网络简单化，一般将网络功能分为若干层，每层完成确定的功能，上层利用下层的服务，下层为上层提供服务。两个主机对应层之间均按对等层协议进行通信。各层功能及其通信协议构成网络系统结构。为了使网络系统结构标准化，国际标准化组织（ISO）提供了开放系统互连参考模型（OSI/RM）。

①开放系统互连参考模型（OSI/RM）。国际标准化组织（ISO）提供的开放系统互连参考模型（OSI/RM）定义了一个计算机网络功能的七层模型，由上至下分别是应用层、表示层、会话层、传输层、网络层、数据链路层和物理层。上三层面向应用，最低四层完成传输服务。某一层的服务是该层及其以下所有各层能力的体现，低层通过其与相邻高层的接口向高层提供服务，高层利用低层提供的服务实现与对等层的通信合作。

应用层——它是参考模型的最高一层，负责向用户提供各种网络应用服务，如文件传输、电子邮件、远程访问等。

表示层——解决用户信息的数据表示、字符编码转换、编译密码、数据压缩等。

会话层——对参与通信的应用进程进行会话管理，并提供远程过程调用、传输同步、初始化及出错控制等功能。

传输层——向末端用户（源主机、目的主机）提供可靠的传输服务。

网络层——其主要任务是寻址，以保证信息能到达目的地。实现端到端通信。

数据链路层——负责在两个相邻结点的链路上，无差错地传输以帧为单位的数据。

物理层——负责数据比特的电信号在通信通道上的传输。

②网络协议。计算机之间的通信需要通信协议。所谓协议，指的是在计算机通信过程中通信双方对速率、传输代码、代码结构、传输控制步骤以及出错控制等所要遵守的约定。

（5）计算机网络通信传输介质。在计算机网络中，按其通信传输介质划分，可以分为有线网和无线网。有线网使用的是有线传输介质，如双绞线、同轴电缆或光纤。而在无线网中，则使用无线传输介质，如利用卫星通信技术、红外线、微波进行通信。利用无线介

质进行通信,具有通信距离远、可靠性高等优点,适合于远程网络与洲际联网。

(6) 局域网络基本知识。

①局域网络的特点。局域网络(LAN)是指在一个较小地理范围内的各种计算机网络设备相互连接在一起的通信网络。局域网络的覆盖范围通常局限在几千米内。局域网络具有通信距离较短、数据传输速度快、成本低、保密性强等特点。

②局域网络的拓扑结构。网络拓扑结构是指工作站、服务器、网络接口和电缆互连的物理布局。网络拓扑结构(网络连接方式)决定了网络的工作原理及信息的传输方式。常见的局域网络拓扑结构有总线结构、环形结构、星形结构和树形结构。

- 总线结构:总线结构为线状连接,使用的是同轴电缆和双绞线电缆。在总线结构中,各工作站和服务器都连接在一根中心电缆上。这根中心电缆形成一条公共的信息传输通道——总线。总线结构连接简单,在总线上添加新的工作站相当方便。
- 环形结构:环形结构是一种闭合的总线结构。在环形结构中,将各工作站和服务器连接到一条闭合的环上,这条环就是所有工作站和服务器公用的信息传输线。令牌环网(Token Ring)的拓扑结构就是环形。
- 星形结构:在星形结构中,工作站被直接连接到文件服务器或中心集线器上。星形结构较适合于以电话交换线路进行通信的低速系统。
- 树形结构:树形结构是星形结构的扩充,因此具有与星形结构相似的特征。在树形结构中,处于不同级别的节点分担不同的职能。

2. 因特网(Internet)基本知识

(1) 因特网(Internet)。Internet(因特网)即互联网,也称国际互联网,专指一个全球最大、连接能力最强、开放的由遍布全世界的众多大大小小的网络相互连接而成的计算机网络。它是1969年由美国军方的高级研究计划局的阿帕网(ARPAnet)发展起来的。Internet主要采用TCP/IP协议。它使网络上各个计算机可以相互交换各种信息。

(2) 万维网(WWW)。WWW(World Wide Web)称为万维网,又称环球信息网、环球网、全球浏览系统等。WWW是一种基于超文本的、方便用户在因特网(Internet)上搜索和浏览信息的信息服务系统,它通过超级链接把世界各地不同Internet节点上的相关信息有机地组织在一起,用户只需发出检索要求,它就能自动地进行定位并找到相应的检索信息。

(3) 超级链接。Web上的页是互相连接的,单击被称为超级链接的文本或图形就可以连接到其他页。

(4) 浏览器(Browser)。浏览器(Browser)又称为Web客户程序,是一种用于获取Internet网上资源的应用程序,是查看WWW(万维网)中超文本文档及其他文档、菜单和数据库的主要工具。

(5) IP地址。IP地址即网络协议地址。连接在Internet上的每台主机都有一个在全世界范围惟一的IP地址。一个IP地址由4字节(32bit)组成,分成两部分。第一部分是网络号,第二部分是主机号。IP地址的结构指出了连接到某个网络上的某个计算机,因此,通过IP地址我们可以在Internet上很方便地进行寻址:先按IP地址中的网络号找到某个网

络,再按主机号在该网络中找到主机。当某个单位申请到 IP 地址时,实际上只是获得了一个网络号。网络中的各个主机号则由该单位自行分配,只要做到在该单位内不重复即可。

(6) 域名。数字形式的 IP 地址难以记忆,因此在实际使用时常采用字符形式来表示 IP 地址,即域名系统 DNS (Domain Name System)。域名系统采用的是一种层次结构的命名机制,即:域名由若干子域名构成,子域名之间用小数点的圆点来分隔。

域名的层次结构如下:

...三级子域名.二级子域名.顶级子域名

每一级的子域名都由英文字母和数字组成(不超过 63 个字符,并且不区分大小写字母),级别最低的子域名写在最左边,而级别最高的顶级域名则写在最右边。一个完整的域名不超过 255 个字符,其子域级数一般不予限制。

(7) 连入 Internet 的方式。要使用 Internet,必须将用户的计算机通过某种方式与 Internet 上的某个主机相连接。按连接的设备分,有网络连接、单机连接和终端连接。按连接线路又分有专线连接和拨号连接。一般所指的连接方法都是按连接线路而分的。

① 专线连接。专线连接又称直接连接,是指利用光缆、电缆或通过卫星、微波等无线通信方式,或租用电话线将用户的计算机同 ISP 主机连接起来。

② 拨号连接。拨号连接特别适合于个人和比较小的单位使用。用户用一台计算机和一个调制解调器经电话线路与 ISP (Internet 服务提供商) 的访问服务器或终端服务器相连接,通过电话拨号登录到 ISP 的服务器上来实现与 Internet 的连接。

3. 因特网 (Internet) 的主要功能

Internet 提供的基本服务有:电子邮件 (E-mail)、信息查询 (WWW)、远程登录 (Telnet)、文件传输 (FTP)、网络新闻 (Usenet News)、电子公告板 (BBS) 等。

(1) 万维网 (WWW)。万维网 (World Wide Web) 是一种基于超文本的浏览工具。

(2) 收发电子邮件 (E-mail)。电子邮件 E-mail (Electronic Mail) 又称电子信箱或电子邮政,是一种通过计算机之间的联网与其他用户进行联系的一种快速、简便、高效、价廉的现代化通信方式。

(3) 电子公告板 (BBS)。电子公告板 BBS (Bulletin Board System) 是 Internet 上的一种电子信息服务系统。BBS 在网上设立一个或多个电子论坛,每个用户都可以以电子信息的方式发布信息或发表自己的观点,也可以在那里与未谋面的朋友聊天、组织沙龙、谈问题、获得帮助或者给别人提供帮助。

(4) 远程登录 (Telnet)。远程登录是指在网络通信协议 Telnet 的支持下,允许用户从其所在地的本地计算机上注册(即登录)到远地的另一台主机上,从而获取远程计算机上的资源。

(5) 文件传输 (FTP)。FTP (File Transfer Protocol) 是计算机之间传输文件的协议。FTP 是 Internet 上使用非常广泛的一种文件传送协议,它允许用户通过网络在本地计算机和远程计算机之间发送或接收文件。

(6) 查询服务 (Gopher)。Gopher 是 Internet 提供的一种基于菜单式驱动的信息查询工具。它的菜单可以是一个文件或一个目录,分别标以不同的标志。Gopher 采用客户机/

服务器模式。

(7) 广域信息服务 (Wais)。Wais 是 wide area information server 的英文缩写, 中文含义是广域信息服务, 是一种广域信息查询工具, 它可以对各种各样的数据库进行查询和检索。

(8) 网络新闻 (News)。网络新闻一般称为“新闻组” (News Group)。Internet 新闻是通过新闻组传递的, 新闻组是一种在线的讨论组, 允许成员公开地向其他所有成员发表消息。

1.1.4 信息安全的基本概念

1. 信息安全的标准和目标

信息是否安全可以五个标准进行衡量: 完整性、可用性、保密性、可控性与可审查性。

(1) 信息的完整性: 确保信息不暴露给未授权的用户或进程, 即不能非法获取或修改信息的原始数据, 它是保证信息可靠性的基础。

(2) 信息的可用性: 得到授权的合法用户或进程只要需要就可以随时访问相应的授权信息数据 (即使存在攻击者, 攻击者也不能占用所有的资源而阻碍授权者的工作)。

(3) 信息的保密性: 只有得到允许的人才能修改数据, 并能拒绝非法访问。

(4) 信息的可控性: 对授权范围内的信息可以对其流向及行为方式进行控制。

(5) 信息的可审查性: 能对出现的网络安全问题提供调查的依据和手段。

2. 计算机系统的安全等级

为了帮助用户区分和解决计算机网络安全问题, 全球的几大组织各自制定了一套安全评估准则。其中一些重要的安全评估准则如下:

- 美国国防部 (DOD) 的可信计算机系统评估准则 (TCSEC)。
- 欧洲共同体的信息技术安全评测准则 (ITSEC)。
- ISO 国际标准。
- 美国联邦标准。
- 我国的信息安全标准。

3. 网络安全概念

计算机网络的安全策略包括网络的完整性、系统的完整性、用户账号的完整性、应用数据的完整性、数据的保密性、与网络相连的硬件设备的可靠性、保证网络系统安全稳定运行的系统日常维护和管理计划 7 个方面。

(1) 网络的完整性。网络是信息系统里连接主机、用户机及其他电脑设备的基础, 是公司业务系统正常运行的首要保证。从管理的角度看, 网络可以分为内部网 (Intranet) 与外部网 (Internet)。网络的安全涉及到内部网的安全保证以及两者之间连接的安全保证。

(2) 系统的完整性。系统的安全管理围绕系统硬件、系统软件、系统上运行的数据库和应用软件而采取相应的安全措施。系统的安全措施将首先为操作系统提供防范性好的安全保护伞, 并为数据库和应用软件提供整体性的安全保护。

(3) 用户账号的完整性。用户账号是计算机网络里最大的安全弱点, 获取合法的账号和密码是“黑客”攻击网络系统最常用的方法。用户账号的涉及面很广, 包括网络登录

账号、系统登录账号、数据库登录账号、应用登录账号、电子邮件账号、电子签名、电子身份等,可以说无所不在。

(4) 应用数据的完整性。应用和数据上的安全措施是为了确保专门的应用只能被授权的用户使用,专用的数据只能被专人访问。不同级别的用户在使用应用和访问数据时得到的权限也不同。

(5) 数据的保密性。数据的保密是许多安全措施的基本保证,加密后的数据能保证在传输、使用和转换时不被第三方获取。

(6) 网络相连的硬件设备的可靠性。网络包括很多复杂的硬件、软件和特别的通信设备,各自完成不同的工作。无论是开关、信号设备还是网络、文件服务器,大多数网络通信设备都可能发生设备的物理毁坏。对网络设备采取隔离保护、控制接触和定期维护是极其重要的。

(7) 保证网络系统安全稳定运行的系统日常维护和管理计划。从安全的角度建立适当的规章制度,有计划地维护和管理网络,定期进行安全检查,防患于未然,建立灾难应急计划、备份方案和其他方法,保证及时恢复系统。

4. 网络安全模型

为防止对手对信息的机密性、可靠性等造成破坏,需要加密传送的信息。保证安全性的加密机制包括以下两部分:

(1) 传统对称加密方式。需要传送的明文使用一定的加密算法和特定的加密密钥进行加密,然后在网络上以密文形式进行传输,接收端收到密文后,使用发送端对应的解密算法和解密密钥进行解密得到信息的明文。

(2) 公开密钥体制(Public Key Infrastructure)。公开密钥体制简称 PKI,是指加密密钥(PK)是公开信息,加密算法 E 和解密算法 D 也都是公开的,而解密密钥(SK)是保密的。虽然 SK 是由 PK 决定的,但是却不能根据 PK 计算出 SK。

用户公私钥对的产生、验证及分发包括如下三种方式:

① 用户自己产生密钥对。用户选取产生密钥的方法,负责私钥的存放;还应向 CA 提交自己的公钥和身份证,CA 对用户进行身份认证,对密钥的强度和持有者进行审查;审查通过后,对用户的公钥产生证书,并将证书发放给用户,最后由 CA 负责将证书发布到相应的目录服务器。

② CA 为用户产生密钥对。用户到 CA 中心产生并获得密钥对之后,CA 中心应自动销毁本地的用户密钥对拷贝;用户取得密钥对后,保存好自己的私钥,将公钥送至 CA 或 ORA,按上述方式申请证书。

③ CA(包括 PAA、PCA、CA)自己产生自己的密钥对。PCA 公钥证书由 PAA 签发并得到 PAA 的公钥证书,CA 的公钥由上级 PCA 签发,并取得上级 CA 的公钥证书;当它签发下级(用户或 ORA)证书时,向下级发送上级 PCA、PAA 的公钥证书。

5. 网络安全威胁

计算机网络所面临的威胁大体可分为两种:对网络中信息的威胁和对网络中设备的威胁。归结起来,威胁计算机网络安全的主要有以下三个因素:自然灾害、意外事故、人为