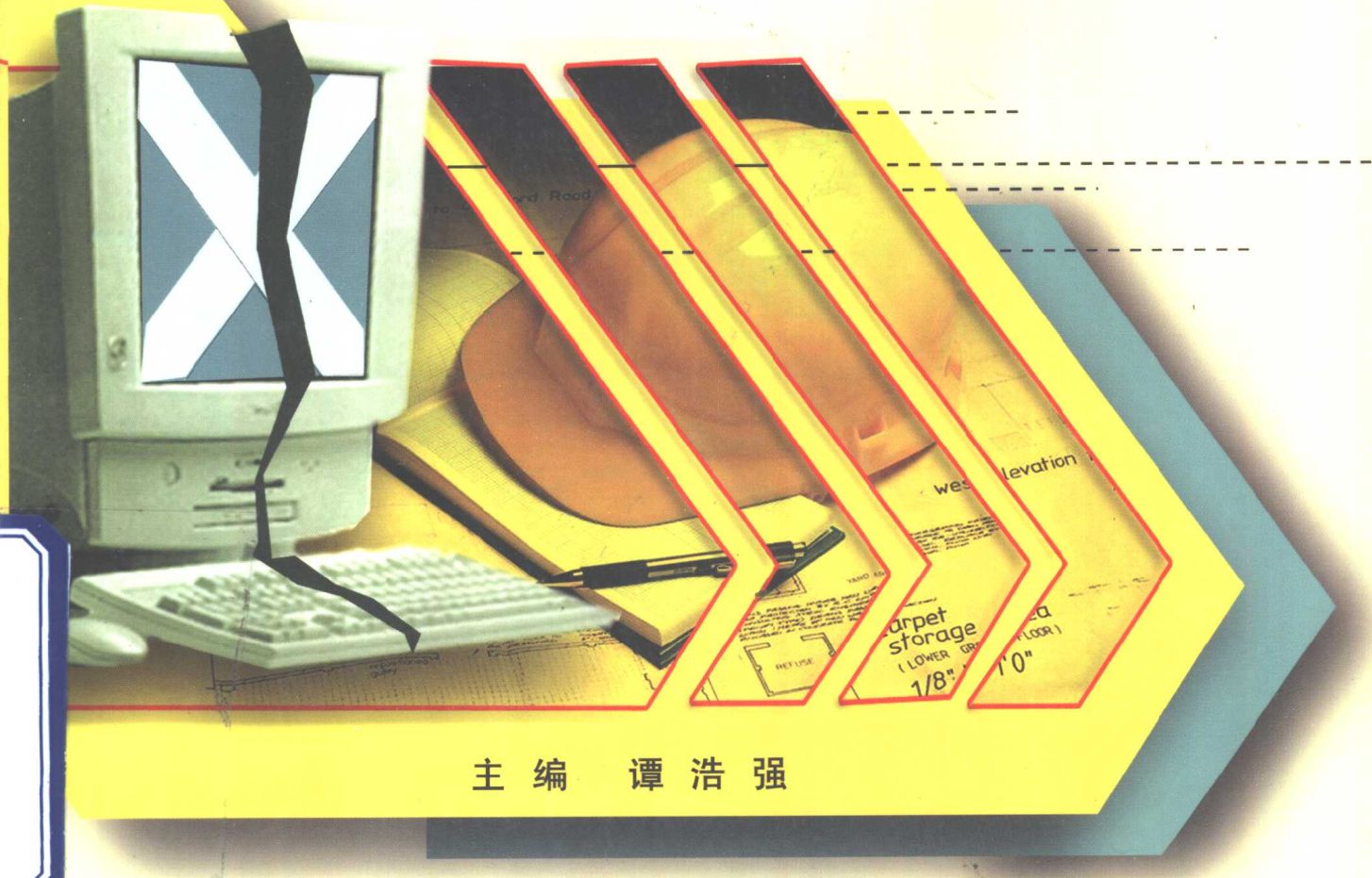
高职高专计算机系列教材

计算机安全技术

刘荫铭 李金海 刘国丽 等 编著



主编 谭浩强

清华大学出版社
http://www.tup.tsinghua.edu.cn

21世纪高等学校计算机系列教材

主编 谭浩强

计算机安全技术

刘荫铭 李金海 刘国丽 等编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书以广阔的视角，从我国的实际应用出发，简明扼要、系统地介绍了计算机硬件与软件的安全技术、计算机病毒的防治、数据压缩与加密解密技术、数据库的安全与完整性、Web 站点与网络的安全技术以及防火墙与平台安全技术。各章都附有思考练习或上机案例。

本书是高等职业教育和高等专科教育计算机专业的教材，也可作为计算机网络和系统管理人员、安全技术人员的相关培训教材或参考书。

书　名：计算机安全技术
作　者：刘荫铭 李金海 刘国丽　等编著
出版者：清华大学出版社(北京清华大学学研大厦，邮编 100084)
　　http://www.tup.tsinghua.edu.cn
印刷者：北京市丰华印刷厂
发行者：新华书店总店北京发行所
开　本：787×1092 1/16　印张：20.25　字数：490 千字
版　次：2000 年 2 月第 1 版　2001 年 7 月第 3 次印刷
书　号：ISBN 7-302-03807-4/TP・2226
印　数：12001～18000
定　价：24.00 元

编辑委员会

《高职高专计算机系列教材》

《高职高专计算机系列教材》

到21世纪，计算机将成为人类的常用现代工具，每一个有文化的人都应当了解计算机，学会使用计算机，并用它来处理面临的事务。

学习计算机知识有两种不同的方法：一种是侧重知识的学习，从原理入手，注重理论和概念；另一种是侧重应用的学习，从实际入手，注重掌握其应用方法和技能。不同的人应根据其具体情况选择不同的学习方法。对多数人来说，计算机是作为一种工具来使用的，主要以应用为目的，以应用为出发点。对于高职和高专的学生，显然应当采用后一种学习方法。

传统的理论课程采用以下的三部曲：提出概念——解释概念——举例说明，这适合前面第一种方法。对于侧重应用的学习者，我们在教学实践中摸索出新的三部曲：提出问题——介绍解决问题的方法——最后归纳出一般规律或概念。实践证明这种方法是行之有效的，减少了初学者在学习上的困难。传统的方法是：先理论后实际，先抽象后具体，先一般后个别。我们采用的方法是：从实际到理论，从具体到抽象，从个别到一般，从零散到系统。我们认为，后一种方法对高职、高专和成人高教是很合适的。

本系列教材是针对高职和高专的特点组织编写的，包括了高职高专的计算机专业和非计算机专业的教材和参考书。不同专业可以从中选择所需的部分。本系列教材包含的内容比较广，除了可作为正式教材外，还可作为某些专业的选修课或指定自学的教材。

应当指出，检查学习好坏的标准，不是“知道不知道”，而是“会不会用”，学习的目的全在于应用。因此，希望读者一定要重视实践环节，多上机练习，千万不要满足于“上课能听懂、教材能看懂”。有一些问题，别人讲半天也不明白，自己一上机就清楚了。教材中有些实践性比较强的内容，不一定在课堂上由老师讲授，而应指定学生通过上机掌握。这样做可以培养学生的自学能力，启发学生的求知欲望。

本系列教材是由“浩强创作室”组织北京和天津一些普通高校和高职大学的老师们编写的，他们对高职高专的教学特点有较多的了解，有较多的实践经验。相信本系列教材的出版会有助于高职高专的教材建设和教学改革。

由于我国的高职教育正在蓬勃发展，许多问题有待深入讨论，新的经验

将会层出不穷，对如何进行高职教育将会有更新更深入的认识，本系列教材的内容也将会不断丰富和调整。我们只是为了满足许多高职高专学校对教材的急需，才下决心抓紧编写了这套系列教材，以期抛砖引玉。清华大学出版社克服了许多困难，使本系列教材在较短的时间内得以出版。

本系列教材肯定会有不足之处，请专家和读者不吝指正。

《高职高专计算机系列教材》主编

全国高等院校计算机基础教育研究会理事长

谭浩强

1999 年 11 月 1 日

前言

计算机技术正在日新月异地迅猛发展，功能强大的微机、各种各样的工作站、迅速兴起的万维网（World Wide Web），特别是Internet/Intranet在世界范围的普及，将把人类推向一个崭新的信息时代。然而人们在欣喜地享用这些高科技新成果的同时，却不得不对另一类普遍存在的社会问题产生越来越大的顾虑和不安，这就是计算机的安全技术问题，尤其是网络站点的安全更是广大计算机使用、开发和管理人员普遍关注和担心的问题。

计算机技术自身的高速发展必然带来的不完备性，IBM-PC和MS-DOS系统高度透明带来的脆弱性，以及人们普遍需要的资源数据的高度共享，还有那些有意无意的操作失误、甚至破坏，各种不良信息的广泛传播，这些都是计算机技术的不安全因素。这些因素将和计算机技术本身长期共存并互相促进。

当前，计算机技术正处在从单机集中计算、客户机/服务器网络计算向普遍分布式互联网计算发展的新阶段，软、硬件安全技术和数据压缩、加密技术仍然是科技人员的基本功，计算机病毒防治、网络站点的安全技术及计算机安全立法问题在我国更有着十分突出的重要意义。发达国家科技管理的最新进展和我国应用实践的丰富经验都需要及时交流和认真总结。本书在多年教学实践的基础上将重点介绍基本概念、基础知识、基本操作所涉及的计算机安全技术和工具，尽量作到简明扼要；各章相互配合又各自成体系，以方便查阅参考；所附思考案例和上机练习意在启迪思想、实践操作，供任意浏览参考。建议本课程安排60学时，包括上机实践和课堂讨论。学生应具备系统导论和汇编语言的预备知识。如有可能，配合信息系统开发、数据库应用和网络技术等教学，进行一次课程设计教学更为理想。

本书第1章由刘荫铭编写，第2、3章由杨静编写，第4、5、6章由郭铁柱、李金海和王向华编写，第7、8章由刘国丽编写，全书由刘荫铭和李金海统稿，经天津大学边奠英教授审阅。

目录

第1章 安全技术概述

半个世纪以来，计算机技术从产生、发展、应用提高到普及深入社会生活的各个领域，现已成为推动各项技术进步的强大动力之一，成为和物质、能源并驾齐驱的信息资源、信息产业的主体。人们在享用这些综合技术的同时，往往忽略了它们是在适用、方便、可靠、安全的前提下进行的。本章主要介绍计算机应用技术的演变，计算机安全的基本概念和主要内容，以及有关软件知识产权几方面的问题。

1.1 计算机应用技术的演变

任何高新技术都要经历一个从简单到复杂，使用上却更加方便、可靠而逐渐成熟的过程。以计算机技术为核心，融合传统的通信技术，今天已经发展成为广为人知的计算机网络技术。Internet / Intranet 和万维网的迅速普及就是现今计算机应用技术的最新模式。回顾五十多年来的发展历程，我们知道，信息技术的发展是解决计算机安全问题的基础，人们使用计算机的方式变化是分析解决安全问题的有效途径。

按照技术主要涉及使用人员、设备工具、信息数据、方式方法和环境界面的不同，计算机应用模式主要经历了三个阶段：

- 主机计算（mainframe computing）
- 分布式客户机 / 服务器计算（distributed client / server computing）
- 网络计算（network computing）

1.1.1 主机计算模式

主机计算模式可以概括为单（主）机计算，也就是在一台机器或一台主机上带若干台终端及外部、外围设备，由一名或多名操作者进行，关键是主要运算任务在一台机器的 CPU 上完成，故也称主机-终端计算模式。这种模式的最大特点是系统软件、硬件的集中管理，系统最终用户可以分散，但是不需承担软件、硬件的维护工作。这种模式的大型系统建立不能分步实施，而且用户界面单一，系统扩展性差，其处理逻辑见图 1.1。直到现在，主机计算模式仍然是未连网 PC 机的主要工作方式。

计算机产生的最初十年，各种应用的发展是比较缓慢的，主要由少数专业人员使用机

器语言、汇编语言来编写程序。第二个十年计算机的发展加快。几十年来主机-终端计算模式又可分为程序设计时代、结构化程序设计时代和软件工程时代。

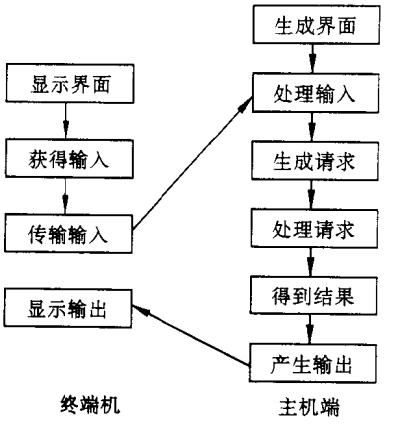


图 1.1　主机-终端计算模式

1. 程序设计时代

以 FORTRAN 和 COBOL 为代表的高级语言极大地扩展了计算机的使用领域。1945~1965 这二十年是形成期，或称为程序设计时代。到 60 年代编译技术已经成熟，但是有力的 GOTO 语句还在广泛应用，这导致了美国水手 2 卫星发射失败。人们已经认识到“程序测试只能证明程序有错，而不能证明程序无错”。于是，人们逐渐达到共识，减少甚至取消了 GOTO 语句，只准许使用顺序、分支（选择）和循环迭代三种典型结构及其构成的复合嵌套结构。

程序设计时代的计算机应用技术没有成熟。端口、中断、内外存的使用，实时调度等工业控制机制仍然是汇编语言的市场，也是当时程序员的基本功。

2. 结构化程序设计时代

这时代，以 PASCAL 为代表的许多结构化高级语言的广泛使用，使程序设计的开发速度及程序规模大为提高，“设计重于编码，分析重于设计”，功能分解采用直观的数据流程图(DFD，data flow diagram)，程序设计流程图被伪代码所代替。70 年代最大规模的程序（如，美国导弹预警系统）达 385 万句。另一方面的重大成就是数据库技术增强数据描述机制。结构化查询语言（SQL，structured query language）的本质是增加了数据联系语句，为存储、查找、维护提供更多更好线索。

与此同时，软件发展速度不能适应应用发展的需要，造成了软件危机。为了减缓和克服这一危机的压力，人们又发展了软件工程。

3. 软件工程时代

统计资料表明，计算机应用系统中的软件和硬件投资比例，在 1955 年是 1:9，1970

年是 1:1，到 1990 年已经达到 9:1。软件危机的出路在于大量生产、高度重用、容易重组、容易维护。也就是说，要像其它人类工程一样，先分析后设计，先设计后施工，整个过程需要规程化、规范化、标准化和工业化。软件开发是瀑布模型，分为任务规划、需求分析、概要设计、详细设计、编码测试和使用维护。

软件工程的应用领域相差悬殊，而开发方法是其核心。80 年代一大批软件开发方法应运而生，如系统结构分析设计、系统表示语言和工具、软件需求工程方法、有限状态分析机等等。比较综合的是利用计算机技术辅助软件工程（CASE，computer aided software engineering），它最初是以工具箱的形式附在操作系统中构成软件开发平台，连同其它支持软件、数据库系统和开发规范，构成软件开发环境。由于软件工程使手工劳动变为现代化生产，软件的开发规模和效率大增，1974 年的航天飞机系统已达 4 千万句规模。

随着计算机技术的广泛应用，在一些行业和领域中有许多成功经验可资借鉴，加上开发工具的有力支持，人们又开发了原型法技术模型和面向对象的开发模型。前者以工程内容划分阶段代替了按时间划分阶段，让用户尽早参与，缩减了和开发者的距离；后者由于封装、抽象、共享和继承等技术，在软件的局部性、概括性、可重用、易维护和允许扩充等方面优势明显，成为现代最新软件结构模型。大部分语言和工具向面向对象靠拢，如 Oriented Object C、PASCAL、COBOL、FORTH、Ada 95 等，它们与分布通信机制对应，成为集成软件互操作的理想模型。

1.1.2 分布式客户机 / 服务器计算模式

为了扩大计算机应用系统的计算处理能力，单主机计算模式只能增加主机带的终端数，然而许多方面的工作表明，一台主机最好只带 2~4 个终端，以保证有最高的性能价格比。若干小型机带若干终端往往不比大主机性能差，不仅可以节省大量资金，还可以适应分布式工作的需要。这样人们又创造了网络计算模式。

网络计算模式可以概括为：若干台独立的计算机分布在一定的范围内，由通信线路连接成一个网络来共同完成计算处理问题。其发展大体上经历了三个应用阶段，即计算机应用、网络应用和客户机 / 服务器应用。三个阶段是递次出现的，时间上是后者包括着前者。每个阶段的代表性技术，从长远来看都经历了出现、成长到成熟的发展过程，这个发展过程不是后者取代前者，而是共同继续向前发展。客户机 / 服务器应用模式最有代表性，这种系统容易扩充发展，界面多样化，系统建立还可以分步实施。但无论是客户端还是服务器都需要维护管理，推广应用技术难度大。该模式处理逻辑见图 1.2。

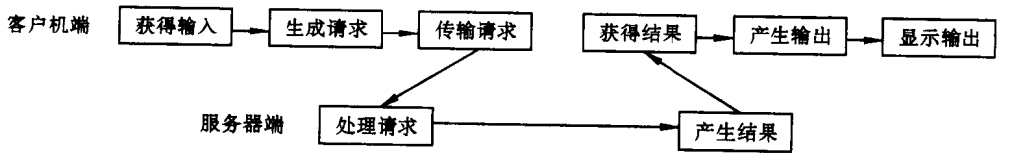


图 1.2 客户机/服务器处理计算模式