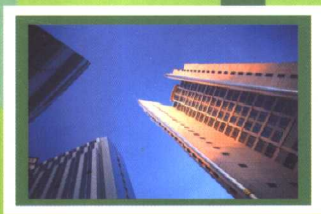


智能建筑 计算机网络系统设计

吴成东 主编



- 智能建筑技术
- 智能建筑网络系统设计技术
- 典型计算机网络工程设计实例



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

智能建筑 计算机网络系统设计

吴成东 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书以计算机通信网络技术为主线,详细介绍了计算机网络技术及其在智能建筑领域中的应用。结合典型智能建筑工程应用实例,系统阐述了计算机网络的基本概念、数据通信技术、网络体系结构与协议、局域网设计、网络互联设计、Internet 和 Intranet 技术、智能建筑技术、智能建筑网络系统设计技术、典型网络工程设计实例等内容。

本书内容丰富、图文并茂,注重理论与实践相结合,通过典型工程应用实例,介绍了计算机通信网络的最新理论、应用技术与工程设计方法,对计算机通信网络在智能建筑中的应用进行系统阐述,其重点是面向工程应用,解决计算机网络设计中的关键性技术问题。

本书可供从事建筑智能化与通信系统设计与施工的工程技术人员学习与参考,也可以作为计算机、电气及自动化专业学生,以及各类计算机网络与通信技术培训班的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

智能建筑计算机网络系统设计/吴成东主编. —北京:
中国电力出版社, 2004

ISBN 7-5083-1867-6

I. 智... II. 吴... III. 智能建筑-计算机网络-
系统设计 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 100472 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2004 年 1 月第一版 2004 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.5 印张 372 千字

印数 0001—3000 册 定价 25.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

前言

自 20 世纪 80 年代以来,计算机技术、电子技术、自动控制技术、通信技术以及信息技术得到了迅猛的发展,极大地促进了社会生产力的提高,也使人们的生产方式和生活方式发生了革命性的变化。尤其是计算机网络技术的发展,将人类带进了信息社会。信息高速公路的建设,从某种意义上说,使人们共同生活在一个“地球村”中。

随着信息技术的飞速发展与广泛应用,在建筑领域诞生了所谓的智能建筑(Intelligent Building)概念。1984 年,美国康州的 Hartford 市诞生了世界上第一座智能大厦,由于在大厦的出租率、投资回收率、经济效益和社会效益等方面的巨大成功,引起了各国的重视和效仿,智能建筑在世界范围内得到了迅猛的发展。智能建筑给人们最大的优势是其信息获取、通信、存储与管理方面的便捷性、可靠性及安全性,使人们“足不出户便知天下事”,在其权限许可的范围内获取任何想要的信息资源,极大地方便了人们的工作、学习和生活。智能建筑是现代建筑技术与计算机、信息与通信、控制与管理等技术完美结合的产物,它采用智能化管理和控制方法,通过结构化综合布线系统,将建筑内的各种安全措施、信息设备、办公自动化系统连接起来,构成完整的建筑智能化系统,并以信息网络为纽带与国际互联网 Internet 互连,形成开放式的建筑智能化管理系统。智能建筑已经成为 21 世纪建筑建设的主流。

以国际互联网 Internet 技术为代表的计算机通信网络应用技术,其应用领域不断扩大、技术不断更新、信息容量不断增加,使得通信网络技术的发展到了一个更高的阶段。这就要求建筑智能化工程的设计施工与管理技术人员不断地学习新技术,掌握新的计算机网络系统设计与施工方法,适应信息时代对高层次、高水平工程技术人员的需要。

本书重点论述最新的计算机通信网络技术,通过典型工程应用实例,系统介绍了计算机网络技术的基本概念、网络传输介质、网络协议、网络互联技术、网络系统设计与施工等内容,力求反映建筑智能化、数字化、网络化与 Internet 技术的最新研究与应用成果。希望本书对读者掌握智能建筑计算机网络系统设计与施工,以及系统维护等技术有一定的帮助。

本书是作者根据多年来科研与教学的实践,以及从事智能建筑计算机网络系统设计与施工的经验编写而成的。在编写过程中参阅了国内外大量的文献资料,一些产品供应商提供了产品样本,在此,作者表示衷心的感谢。

本书获得沈阳建筑工程学院 2003 年学术出版基金资助。

本书由吴成东主编。第 1、6 章由韩中华、吴成东、李孟歆编写。第 2、4 章由张锐、周悦、郑君刚编写;第 3、5、7 章由夏兴华、吴成东编写;第 8、9 章由陈莉、夏兴华编写;参加本书编写的还有王科、陈平、张平、赵岚光、丁君德、杨丽英等同志。我们在编写过程中反复进行了讨论、修改,广泛征求了行业内专家的意见,力求将此书编写成具有实用价值的参考书,然而,由于编者的学术水平有限,编写时间仓促,书中难免存在错漏之处,敬请读者批评指正。

编者

2003 年 9 月

目 录

前言

第 1 章 概述

1.1 计算机网络发展	1
1.2 计算机网络的定义与分类	4
1.2.1 计算机网络定义	4
1.2.2 计算机网络的分类	5
1.3 网络安全与管理	6
1.4 计算机网络的应用	8
1.4.1 计算机网络在企业、机关信息管理与信息服务中的应用	8
1.4.2 计算机网络在个人信息服务中的应用	8
1.5 计算机网络发展趋势	9
思考题	11

第 2 章 数据通信技术

2.1 常用传输介质	12
2.1.1 双绞线	12
2.1.2 同轴电缆	13
2.1.3 光纤电缆	13
2.1.4 无线介质	14
2.2 数据编码技术	16
2.2.1 模拟信号编码	16
2.2.2 数字信号编码	17
2.2.3 模拟数据数字信号编码	18
2.3 数据传输方式	19
2.3.1 异步传输和同步传输	19
2.3.2 基带传输和频带传输	20
2.3.3 传输速率及信道容量	21
2.3.4 数据传输的差错控制	23
2.4 数据交换技术	24
2.4.1 线路交换技术	24

2.4.2 报文交换技术	25
2.4.3 报文分组交换	26
2.4.4 高速交换技术	27
思考题	29

第 3 章 网络体系结构与协议 30

3.1 网络体系结构	30
3.2 OSI 参考模型	31
3.3 TCP/IP 参考模型与协议	34
3.3.1 TCP/IP 参考模型	34
3.3.2 TCP/IP 协议	35
3.3.3 IP 地址与域名系统	39
3.4 OSI 与 TCP/IP 模型比较	45
3.5 客户机/服务器模式	46
3.5.1 网络计算模式的发展	46
3.5.2 客户机/服务器中服务器的基本类型	51
3.5.3 客户机/服务器的中间件	53
3.5.4 套接字接口	54
思考题	56

第 4 章 局域网设计 57

4.1 局域网拓扑结构	57
4.1.1 概述	57
4.1.2 总线型拓扑结构	58
4.1.3 环型拓扑结构	58
4.1.4 星型拓扑结构	59
4.2 局域网类型	60
4.2.1 共享介质局域网	60
4.2.2 高速局域网	65
4.2.3 交换局域网	70
4.2.4 虚拟局域网	73
4.3 局域网组网设计	76
4.3.1 IEEE 802.3 物理层标准类型	76
4.3.2 Ethernet 网卡	77
4.3.3 同轴电缆 Ethernet 组网方法	78
4.3.4 非屏蔽双绞线的 Ethernet 组网方法	79
4.3.5 符合 100 BASE-T 标准的 Ethernet 组网方法	80

4.3.6 交换 Ethernet 组网方法	81
4.4 局域网组网性能评价	81
4.4.1 局域网特性	82
4.4.2 局域网性能评价	82
4.5 局域网操作系统选择	85
4.5.1 局域网操作系统的发展与分类	85
4.5.2 典型局域网操作系统	90
4.5.3 网络操作系统的选择	96
思考题	97

第 5 章 网络系统互联

98

5.1 网络互联类型与层次	98
5.1.1 网络互联的目的	98
5.1.2 网络互联的类型	99
5.1.3 网络互联的层次	99
5.2 网络互联设备选择	100
5.2.1 双绞线	100
5.2.2 集线器	100
5.2.3 网桥	101
5.2.4 交换机	105
5.2.5 路由器	108
5.2.6 网关	111
5.3 路由协议	112
5.3.1 RIP 路由协议	112
5.3.2 开放最短路径优先协议 OSPF	115
5.3.3 边界网关协议 BGP4	117
5.3.4 组播路由	118
5.4 第三层交换技术	118
5.4.1 第三层交换技术产生的背景	118
5.4.2 第三层交换技术的特点	119
5.4.3 第三层交换技术的应用	120
5.4.4 三层交换机与传统路由器的比较	121
5.4.5 第三层交换技术产品	122
5.5 ATM 局域网仿真设计	124
5.5.1 ATM 与传统局域网的区别	124
5.5.2 LAN 仿真的基本原理	125
5.5.3 ATM 局域网仿真设计	126
思考题	128

MJSS9/02

第 6 章 Internet 和 Intranet 技术

129

6.1 Internet 的发展	129
6.2 Internet 基本技术	130
6.2.1 电子邮件 E-mail	130
6.2.2 WWW 技术	131
6.2.3 Internet 服务	133
6.3 Intranet 技术	134
6.4 Intranet 的体系结构	137
6.5 Intranet 主要功能	140
6.6 未来网络 SONET	141
思考题	144

第 7 章 智能建筑技术

145

7.1 概述	145
7.1.1 智能建筑的发展	145
7.1.2 智能建筑的未来	146
7.2 智能建筑的定义	147
7.3 智能建筑的特点	148
7.4 智能建筑的构成	149
7.4.1 智能大厦	149
7.4.2 智能住宅小区	151
7.5 建筑智能化指标的评价	154
7.5.1 概述	154
7.5.2 建筑物评价方法的现状	154
7.5.3 典型建筑评价方法的描述	155
7.5.4 建筑智商评价法	156
7.6 智能建筑综合布线系统	158
7.6.1 综合布线系统组成	158
7.6.2 综合布线系统特点	162
7.6.3 综合布线系统施工	162
思考题	164

第 8 章 智能建筑网络系统设计技术

165

8.1 网络设计原则	165
8.1.1 计算机网络规划	165

8.1.2 计算机网络的规划内容	165
8.1.3 计算机网络的设计原则	168
8.1.4 计算机网络设计时应注意的问题	170
8.2 网络设备的选择	172
8.2.1 网络硬件设备的选择	172
8.2.2 网络软件的选择	179
8.3 智能建筑通信网络工程施工	181
8.3.1 智能建筑通信网络工程施工分类	181
8.3.2 工程实施	181
8.3.3 网络施工质量管理	184
8.3.4 网络文档管理	184
8.3.5 布线系统测试	185
8.3.6 网络系统功能测试	186
8.3.7 系统工程验收	186
思考题	187
 第 ⑨ 章 典型计算机网络工程设计实例	188
9.1 实例 1: 银行计算机网络系统设计	188
9.1.1 网络系统设计	188
9.1.2 系统性能分析	189
9.2 实例 2: 办公大厦计算机网络系统设计	190
9.2.1 需求分析	190
9.2.2 系统方案设计	190
9.2.3 系统性能分析	193
9.3 实例 3: 大学校园网络设计	194
9.3.1 需求分析	194
9.3.2 系统方案设计与实现	195
9.3.3 系统性能分析	198
9.4 实例 4: 图书馆信息管理网络设计	199
9.4.1 需求分析	199
9.4.2 系统设计与实现	199
9.4.3 系统性能分析	202
9.5 实例 5: 智能住宅小区计算机网络系统	203
9.5.1 需求分析	203
9.5.2 系统方案设计与实施	203
9.6 实例 6: 政府办公大楼计算机网络设计	207
9.6.1 需求分析	207
9.6.2 系统方案设计与实施	207

9.6.3 系统性能分析	211
附录 A 缩写词语表	212
附录 B 专业术语表	221
参考文献	237

第 1 章

概 述

1.1

计算机网络发展

1946 年世界上第一台数字电子计算机 ENIAC 在美国诞生, 当时, 计算机技术与通信技术还没有直接的联系, 计算机的发展也处于初级阶段。早期的计算机系统也没有提供管理程序和操作系统, 人们如果要使用计算机就必须自带程序和数据, 并以手动方式上机, 操作起来极为不方便, 使得计算机的普及变得十分困难。到 20 世纪 60 年代初期, 计算机软件开始采用批处理的方法, 用户只需要使用作业控制语言编写上机操作说明, 并将程序与数据一起输入到计算机当中, 计算机就可以自动完成所要求的计算任务。在这一时期, 计算机开始应用于军事、科研、工业、商业、政府等部门。这时, 用户开始迫切地要求将分散在不同地方的数据进行集中处理, 从而促进了在计算机系统中使用通信技术, 产生了具有脱机通信功能的批处理计算机系统。但这种“脱机”批处理计算机系统却需要操作员来对远程输入输出的过程进行操作、管理等人为干预, 其工作效率是十分低的。针对脱机通信方式的缺点, 人们在计算机中增加了通信控制设备, 异地用户的输入输出操作可以通过通信线路和通信控制设备直接与计算机相连接, 即用户可以在没有操作员干预下, 一边输入数据, 一边接受计算机计算处理结果, 提高了工作的效率。实际上, 这只是一种联机系统。

为了适应不同领域的应用要求, 除了用于科学计算和通信处理的通用输入输出设备外, 人们又研制了大量能与计算机连接的检测、控制设备。这种能通过通信线路与计算机连接的各种设备统称为终端设备。实时控制与分时控制系统都需要由一台主计算机连接多台终端设备。早期的联机系统多是利用专用的点到点通信线路, 将多个终端与主机连接起来。连接大量终端的联机系统有两个缺点: 一是主机除了要完成数据处理任务外, 还要承担繁重的通信管理任务, 增加了主机系统的负荷, 降低主机处理信息的能力; 二是通信线路利用率较低。为了克服第一个缺点, 人们在主机之前设置了一个前置处理机 (FEP, Front End Processor), 专门用于处理终端与主机之间的通信任务, 从而减轻了主机的负荷, 提高了系统的工作效率; 为克服第二个缺点, 通常在终端比较集中的地方设置线路集中器。多个终端使用低速通信线路汇集到线路集中器, 再利用一条高速通信线路连接到主机, 从而提高了通信线路的利用率。然而, 使用专门通信线路的造价较高, 为了能使用电话线路传送终端与计算机之间的数据通信, 人们采用了调制解调器 (Modem)。人们将这种通用的联机系统称为面向终端的计算机通信网。

到了 20 世纪 60 年代, 面向终端的计算机通信网得到了迅速的发展, 在专用的计算机通信网中, 代表性的是美国半自动地面防空系统 SAGE 与美国飞机订票系统 SABREI。SAGE 系统首先使用人机交互的显示器, 研制了用小型计算机作为前置处理机的工作模式, 制定了 1600b/s (比特/秒) 数据线路的技术规范, 并研究了高可靠性的路由计算方法。在商用网络中, 美国通用电器公司的信息服务网是世界上最大的商用数据处理分时网络之一, 其地理覆

盖范围从美国延伸到加拿大、欧洲、澳大利亚、日本。SAGE 系统和分时计算机系统的研究对数据通信技术的发展起到了重要的推动作用，同时也为网络技术的发展奠定了基础。

纵观计算机网络形成与发展的历史，可以大致将其划分为 4 个阶段：

第一阶段：20 世纪 50 ~ 60 年代。在这一阶段中，计算机技术和通信技术分别有了较程度的发展，人们开始将彼此独立的计算机技术与通信技术结合起来，完成了数据通信技术与计算机网络技术的理论研究，为计算机网络产生奠定了理论基础，做好了技术准备。

第二阶段：20 世纪 60 ~ 70 年代。在这一阶段中，产生了美国的 ARPANET 网与分组交换技术。

ARPANET 是美国国防部高级研究计划局（ARPA, Advanced Research Project Agency）研制的计算机网络，采用分组交换技术。它对计算机网络发展的贡献主要有：完成了对计算机网络定义、分类的研究；提出了资源子网、通信子网的网络结构概念；研究了分组交换技术方法；采用了层次结构的网络体系结构模型与协议体系。

在 20 世纪 70 ~ 80 年代，计算机网络发展十分迅速，出现了大量的计算机网络，同时，网络体系结构与网络协议的理论研究成果也为以后的计算机网络理论体系的形成奠定了基础，当今世界上应用最广泛的 Internet 就是在 ARPANET 的基础上发展起来的。

第三阶段：20 世纪 70 ~ 90 年代。20 世纪 70 年代中期国际上各种广域网、局域网与公共分组交换网的发展十分迅速，出现了许多类型的计算机网络。但随之而来的是网络体系结构与网络协议的国际标准化问题，各个计算机生产厂商都以自己开发的计算机网络为标准，市场上标准林立，计算机网络类型各不相同，使得计算机网络的推广十分缓慢，这就在客观上要求有一种通用的标准化计算机网络体系结构与网络协议的国际标准。国际标准化组织（ISO, International Standards Organization）在推动开放系统参考模型与网络协议的研究方面做了大量工作，对网络理论体系的形成与网络技术的发展起到了重要的作用。

第四阶段：20 世纪 90 年代初 ~ 90 年代末。这一阶段网络的代表性技术是 Internet 与异步传输模式（ATM, Asynchronous Transfer Mode）技术。Internet 作为世界性的信息网络，在各国的经济、政治、军事、文化、科研、教育及社会生活等各个领域内发挥着越来越重要的作用。以 ATM 技术为代表的高速网络技术的发展，TCP/IP 参考模型及其协议的广泛推广与迅速发展，为全球信息高速公路的建设提供了技术准备。

计算机网络要完成数据处理与通信两大基本功能，因此，在结构上也分为两个部分：负责数据处理的计算机与终端 HOST；负责数据通信控制的处理机（CCP, Communication Control Processor）与通信线路。从计算机网络组成的角度来看，典型的计算机网络从逻辑功能上可以分为资源子网和通信子网两部分，其结构如图 1-1 所示。

资源子网由主计算机系统、终端、终端控制器、联网外设、各种软件资源与信息资源组成。资源子网负责全网的数据处理业务，向网络用户提供各种网络资源与网络服务。

网络中的主计算机（即主机 HOST）可以是大型机、中型机、小型机、工作站或微机。主机是资源子网的主要组成单元，它通过高速通信线路与通信子网控制处理机相连接。普通用户终端需要通过主机才能连入计算机网络中。主机要为本地用户访问网络其他主机设备与资源提供服务，同时，要为网络中的远程用户共享本地资源提供服务。随着微型机的广泛应用，连入计算机网络的微型机数量日益增多，它可以作为主机的一种类型，直接通过通信控制处理机连入网内，也可以通过联网的大、中、小型计算机系统间接连入计算机

通信子网由通信控制处理机、通信线路与其他通信设备组成，完成网络数据传输、转发等通信处理任务。

通信信道。计算机网络采用多种通信线路。常用的通信线路有电话线、双绞线、同轴电缆、光导纤维电缆、无线通信信道、微波与卫星通信信道等。

计算机网络是由资源子网和通信子网构成的，使网络的数据处理与数据通信有了清晰的功能界面。一个计算机网络可以分解成资源子网和通信子网来分别组建。

公用数据网 PDN 是一个互联访问点和交换的网络, 它为多点间的许多用户提供同时的数据传输, 有两种基本的公用数据网, 即电路交换 PDN 和分组交换 PDN。

电路交换网络为在呼叫设备和被呼叫设备间通过公共网络建立物理通信提供了途径。电路交换网络的特征包括：①需要一个建立阶段，它可能需要几秒，虽然新的交换设备已经将这个时间减小到微秒级；②连接为持续的交换保持，然后再切换；③通过信道的数据传输率通常是事先约定好的，在安装之后可以有足够的带宽。

电路—交换服务包括综合业务数字网 (ISDN)，它不需要调制解调器，就可以将数字以 64Kb/s 的速率传送到顾客的地点。其他电路交换服务包括交换机和拨号线。

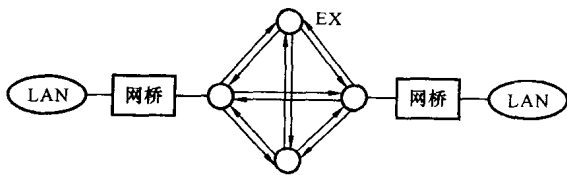


图 1-2 分组交换网络
EX—服务提供者交换

分组交换网络使用一些互联的网络来建立，如图 1-2 所示。许多用户以分组形式进行信息的传送，可以同时在网络上传输。他们通常提供无连接服务，虽然也可以提供面向连接的逻辑电路。无连接的服务在传输数据之前，不需要首先建立一条专用的通信信道。

分组网络包括一些交换设备以检查分组，并且转发这些分组到一个特定的端口，这个端口将沿着抵达目的地的最佳路由发送，这很像火车铁轨开关器或商业区的交通环岛。由于一些原因，这些分组的大小保持为最小。如果一个网络的失效导致正在传输的数据的错误，那么仅仅需要重发那些被破坏的数据，而不需要对整个传输都重发。另外，如果已分组的体积是无限的，那么来自一个发送源的传输将占据很长一段交换时间。

虽然分组交换网络提供了任何点对点之间的无连接服务，但也能在分组交换网络上建立

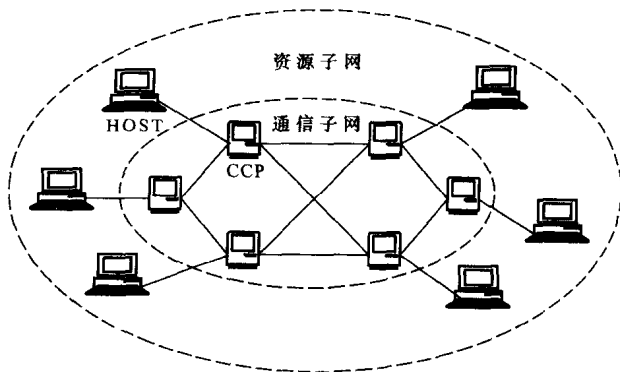


图 1-1 计算机网络组成结构图

HOST—主机服务器；CCP—通信控制处理机

一条逻辑电路（或称为虚电路）。逻辑电路提供了大多数电路交换网络的相同功能，但通过网络的路径是预定的。分组流按照一定的顺序从源地到目的地，而且消除了在地重新对分组进行拆装的延迟。对每个分组增加了一个电路标识器，它可以标示目的地的线路，并且从其他电路中区分出来。

利用分组交换技术提供的服务主要有 X.25、帧中继、异步传输模式、交换多兆位数据服务等。

1.2 计算机网络的定义与分类

1.2.1 计算机网络定义

在计算机网络发展过程中，人们对计算机网络提出了不同的定义，反映着当时网络技术发展的水平以及人们对网络的认识程度。这些定义可以分为三类：广义的观点、资源共享的观点与用户透明性的观点。从目前计算机网络的特点看，资源共享观点的定义能比较准确的描述网络的基本特征。相比之下，广义的观点定义了计算机通信网络，用户透明性的观点定义了分布式计算机系统。

资源共享观点将计算机网络定义为“以能够相互共享资源的方式互联起来的自治计算机系统的集合”。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) 计算机网络建立的主要目的是实现资源共享。计算机资源主要指计算机硬件、软件与数据。网络用户不但可以使用本地计算机资源，而且可以通过网络访问联网的远程计算机资源，还可以调节网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”（Autonomous Computer）。互联的计算机之间可以没有明确的主从关系，每台计算机可以联网工作，也可以脱离网络独立工作，联网计算机可以为本地用户提供服务，也可以为远程网络用户提供服务。

(3) 联网计算机必须遵循全网统一的网络协议。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，其中一台计算机能强制另一台计算机开启与关闭，或者控制着另一台计算机，那么其中一台就不是“自治”的计算机。根据资源共享观点的定义，由一台中心控制单元与多个从站组成的计算机系统不是一个计算机网络。因此，一台带有多个远程终端或远程打印机的计算机系统也不是一个计算机网络。

分布式系统（Distributed System）与计算机网络是两个常被混淆的概念。

用户透明性观点定义计算机网络：“存在着一个能为用户自动管理资源的网络操作系统，由它调用完成用户任务所需要的资源，而整个网络像一个计算机系统一样对用户是透明的”。用户透明性观点的定义描述的是一种分布式计算机系统，即分布式系统。

分布式系统有以下特征：

- (1) 系统拥有多种通用的物理和逻辑资源，可以动态地给它们分配任务。
- (2) 系统中分散的物理和逻辑资源通过计算机网络实现信息交换。
- (3) 系统存在一个以全局方式管理系统资源的分布式操作系统。

(4) 系统联网的各计算机既合作又自治。

(5) 系统内部结构对用户是透明的。

从以上讨论中可以看出二者的共同点：一般的分布式系统是建立在计算机网络之上的，因此分布式系统与计算机网络在物理结构上基本是相同的。二者的区别主要表现在：分布式操作系统与网络操作系统的设计思想不同，因此，它们的结构、工作方式与功能也是不同的。

网络操作系统要求网络用户在使用网络资源时，首先必须了解网络资源的分布情况。网络用户必须了解网络中各种计算机的功能与配置、应用程序的分布、网络文件目录结构等情况。在网络中，如果要读某一个共享的文件，用户必须知道这个文件存放在哪一台服务器中，以及它存放在服务器的哪一个目录之下。

分布式操作系统以全局方式管理系统资源，它能自动为用户调度网络资源。对于分布式系统来说，多个互联的计算机系统对于用户是“透明”的。当用户键入一个命令去运行一个程序时，分布式操作系统能够根据用户任务的要求，在系统中选择最合适的处理器，将用户所需要的文件自动传送到该处理器。在处理器完成计算后，再将结果传送给用户，即在分布式系统中，用户并不会意识到有多个处理器的存在，整个系统就像是一个虚拟的单一处理器一样。任务在处理器之间的分配，以及文件的调用、传送、存储都是自动进行的。

因此，分布式系统与计算机网络的主要区别不在它们的物理结构上，而是在高层软件上。分布式系统是一个建立在网络之上的软件系统，这种软件保证了系统高度的一致性与透明性。分布式系统的用户不必关心网络环境中资源的分布情况，以及联网计算机的差异，用户的作业管理与文件管理过程对用户是透明的。计算机网络为分布式系统的研究提供了技术基础，而分布式系统是计算机网络技术发展的高级阶段。

1.2.2 计算机网络的分类

计算机网络的分类方法可以是多样的，其中最主要的两种方法是根据网络所使用的传输技术分类和根据网络的覆盖范围与规模分类。

一、根据网络传输技术进行分类

网络所采用的传输技术决定了网络的主要技术特点，因此，根据网络所采用的传输技术对网络进行分类是一种重要的方法。

在通信技术中，通信信道的类型有两类：广播通信信道与点到点通信信道。在广播通信信道中，多个节点共享一个通信信道，一个节点广播信息，其他节点必须接受信息。而在点到点通信信道中，一条通信线路只能连接一对节点，如果两个节点之间没有直接连接的线路，那么它们只能通过中间节点转接。显然，网络要通过点到点通信信道完成数据传输任务，因此，网络所采用的传输技术也只可能有两类，即广播（Broadcast）方式与点到点（Point-to-point）方式。这样，相应的计算机网络也可以分为广播式网络（Broadcast Networks）和点到点式网络（Point-to-Point Networks）。

(1) 广播式网络。在广播式网络中，所有联网计算机都共享一个公共通信信道。当一台计算机利用共享通信信道发送报文分组时，所有其他的计算机都会“收听”到这个分组。由于发送的分组中带有目的地址与源地址，接收到该分组的计算机将检查目的地址是否与本节点地址相同，如相同则接收该分组，否则丢失该分组。

显然,在广播式网络中,发送的报文分组的目的地址可以有三类:单一节点地址、多节点式网络、广播地址。

(2) 点到点式网络。与广播网络相反,在点到点式网络中,每条物理线路连接一对计算机。假如两台计算机之间没有直接连接的线路,那么它们之间的分组传输就要通过中间节点的接收、存储、转发,直至目的节点。由于连接多台计算机之间的线路结构可能是复杂的,因此,从源节点到目的节点可能存在多条路由,决定分组从通信子网的源节点到达目的节点的路由需要路由选择算法。

二、根据网络的覆盖范围进行分类

计算机网络按照其覆盖的地理范围进行分类,可以较好地反映不同类型网络的技术特征。由于网络覆盖的地理范围不同,它们所采用的传输技术也就不同,因而形成了不同的网络技术特点与网络服务功能。

按覆盖的地理范围进行分类,计算机网络可以分为三类:局域网 LAN (Local Area Network)、城域网 MAN (Metropolitan Area Network) 和广域网 WAN (Wide Area Network)。

(1) 局域网 LAN。局域网用于将有限范围内(如一个实验室、一栋大楼及一个校园等)的各种计算机、终端与外部设备互联成网络。局域网按照采用的技术、应用范围和协议标准的不同可以分为共享局域网与交换局域网。局域网技术发展迅速,应用日益广泛,是计算机网络中最活跃的领域之一。

(2) 城域网 MAN。城市地区的网络常称为城域网。城域网是介于广域网与局域网之间的一种高速网络。城域网设计的目标是要满足几十公里范围内的大量企业、机关、公司的多个局域网互联的需求。以实现大量用户之间的数据、语音、图形与视频等多种信息的传输功能。

(3) 广域网 WAN。广域网也称为远程网。它所覆盖的地理范围从几十公里到几千公里。广域网覆盖一个国家、地区,或横跨几个洲,形成国际性的远程网络。广域网的通信子网主要使用分组交换技术,并可以利用公用交换网、卫星通信网和无线分组交换网,它将分布在不同地区的计算机系统互联起来,达到资源共享的目的。

1.3

网络安全与管理

计算机网络在经济、政治、军事、文化、科研、教育等社会生活各个领域中的广泛应用,已经给人类社会带来了革命性的变化,但同时也带来了许多负面的影响。电子商务的迅速发展,使得每一时刻都有大量的商业活动及大量的资金通过计算机网络在世界各地流通,而遍布于世界各个角落的网络黑客却对在网上进行的商业活动造成巨大的威胁,同时受到威胁的还有各国的政治、军事、高科技机密等,这些都严重威胁到国家、企业集团以及个人的安全。

计算机犯罪是一种高科技犯罪,由于其行为的隐蔽性与高技术性,对计算机网络安全造成了巨大威胁。现在计算机犯罪正在以每年 100% 的速度增长,黑客攻击事件则每年递增 1000%,自 1986 年第 1 例计算机病毒出现以来,病毒的形式多种多样,技术含量越来越高,令人防不胜防,现已发现的计算机病毒就达几万种之多,它给计算机网络带来极大的威胁。每年由于计算机犯罪而造成的经济损失多达数以百亿美元,由此而造成的政治、文化上的损

失更无法估量。目前计算机犯罪已经引起了普遍关注,引起了社会、道德、政治及法律上的重视。

Internet 为科学研究人员、学生、公司职员、政府工作人员等人提供了很宝贵的信息资料,使人们不受地理位置与时间的限制,相互交换信息,合作研究,相互了解。但也有一些用户在网络上发表一些违背道德、损害他人利益的信息,窃取商业、政治、军事与科研机密情报,危及个人隐私。虽然各个国家都已经制定了相关的政策法律,但此类事件还是层出不穷,与日俱增,令人防不胜防。如何使计算机网络有序、健康、安全地运行,已经提上了人类社会文明发展的议程。现在所采取的策略是加强网络使用方法与网络安全教育,完善网络管理,研究与不断开发新的网络安全技术与产品,进行网络使用的道德与法律教育等。

制定合理的网络安全策略需要正确地评估计算机网络系统的信息价值,所以,网络安全策略的制定并不是一件容易的事。为了对数据信息进行有效的保护,网络安全策略必须能够覆盖数据在计算机网络系统中存储、传送和处理等各个环节,否则安全策略就会失效。例如,某一网络采取了很高的安全措施,可以确保数据在网络中传输的安全性,但并不能保证数据最终存储在某一台计算机上,而信息就有可能从那台没有保证的计算机上受到侵袭破坏,整个网络还是不安全的。另外,对计算机网络系统信息价值的评价也是一件复杂的工作,其评估结果也会对网络安全策略的制定产生一定的影响。

网络安全策略的制定是一项十分细致与复杂的工作,它的基础工作是寻找网络安全的薄弱环节,然后针对具体问题,采取适当的保护措施,因此,鉴别网络安全问题是一项基础性工作。一般从以下几个方面进行:①访问节点(Access Points);②系统配置(System Configuration);③软件断点(Software Bugs);④内部威胁(Insider Threats);⑤物理安全性(Physical Security)。

一般的计算机网络安全性指标有:

数据完整性(Integrity):数据在传输过程中的完整性,即数据在发送前和接收后是否完全一致。

数据实用性(Availability):在系统故障情况下数据是否会丢失。

数据保密性(Confidentiality and Privacy):数据是否可能被非法窃取。

常用的计算机网络安全机制主要有鉴别与授权服务、密码服务、数字签名、验证服务等。

随着计算机网络规模的不断扩大,网络体系结构也越来越复杂,同时,也产生了许多管理问题。现在的计算机网络包含着存放在多处的数据信息资源以及要求访问这些数据信息的用户,其网络的安全性就成为主要的问题。网络管理的目的是要检测并纠正错误以提高网络通信效率,改善有关条件以避免类似错误的重复出现,主要包括:

网络服务的提供:向用户提供新的网络服务类型与增加网络设备,提高网络性能。

网络维护:网络性能监控、故障诊断、故障报警、故障隔离与恢复。

网络处理:网络线路、设备的利用率、数据的采集与分析,以及提高网络利用率的各种控制手段。