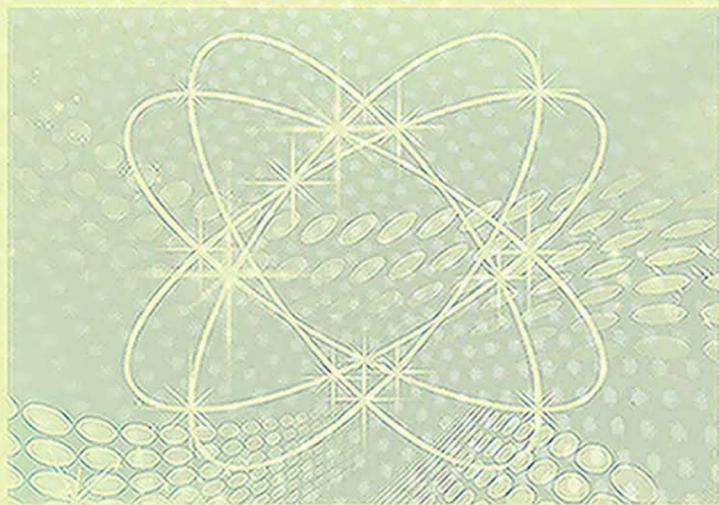


网络通信系统设计与应用研究

齐虹 编著



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

网络通信系统设计与应用研究 / 齐虹编著. —成都:
电子科技大学出版社, 2015.12
ISBN 978-7-5647-3433-6

I. ①网… II. ①齐… III. ①网络通信—通信系统—
系统设计—研究 IV. ①TN915

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 001658 号

网络通信系统设计与应用研究

齐 虹 编 著

出 版: 电子科技大学出版社
地 址: 成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 (邮编 610051)
策划编辑: 辜守义
责任编辑: 辜守义
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 四川永先数码印刷有限公司
成品尺寸: 185mm×260mm 印张 11.5 字数 280 千字
版 次: 2015 年 12 月第 1 版
印 次: 2015 年 12 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-3433-6
定 价: 36.00 元

版权所有★侵权必究

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

随着计算机和网络通信技术的发展信息化已经成了全球未来发展的必然趋势。生活中最常见的车载移动电视、手机媒体、通络通信等都属于远程网络通信技术的实际运用，已经地深入人们的生活，对我们的生活具有强大的影响力，同时也将为我国的信息发展作出巨大的贡献。

与此同时，P2P 网络也在不断发展，其在可扩展性、健壮性、高性价比、隐私保护、负载均衡上的优势，使得其与网络通信系统迅速的结合起来，取代了传统的服务器为中心的网络通信系统。研究 P2P 网络通信系统中的语音通信技术，正是顺应了这一趋势，具有非常现实意义。

网络通信技术经历了无数次重要演进：从模拟通信到数字通信；从人工交换到自动交换；从电路交换、分组交换到软交换；从固定通信到移动通信，从窄带通信到宽带通信。目前，随着以互联网为代表的新技术迅猛发展，电信业正在经历一场巨变。首先，以数据业务为核心的新型电信业务层出不穷，数据业务发展迅猛；其次，语音压缩技术的成熟，使得基于分组交换网络的语音业务成为现实；第三，基于 IP 的分组交换网络日益成熟，网络资源利用率的提高使得分组交换网络可以承载多种媒体信息的传送。密集波分复用技术的发展又进一步降低了分组交换网络的传输和交换成本。因此，基于分组交换网络的语音、数据和多媒体业务已经成为电信业务发展主流趋势。

本书主要针对网络通信技术、设计与应用、技术与应用、无线网络、通信系统的设计、权利性质等几个方面阐述了内容。

受编者学识水平所限，文中难免有疏漏和不足之处，恳请读者提出宝贵意见。

编 者
2015 年 8 月

目 录

第 1 章 网络通信技术	1
第 1 节 概念界定与分析	1
第 2 节 网络通信的相关理论基础	2
第 3 节 移动互联网的新挑战	3
第 4 节 计算机远程网络通信技术的应用	6
第 5 节 光纤网络通信技术的探讨	10
第 6 节 加密技术在网络通信中的应用	12
第 2 章 网络通信系统在开放式数控系统中的设计与应用	15
第 1 节 开放式数控系统的现状与发展	15
第 2 节 基于开放式数控系统的网络通信硬件实现设计	20
第 3 节 开放式数控系统的网络通信的实现	30
第 3 章 基于 PMIPv6 的网络移动性	34
第 1 节 PMIPv6 协议概述	34
第 2 节 基于网络的区域性移动管理 PMIPv6	36
第 3 节 基于 PMIPv6 的移动子网接入优化方案设计	38
第 4 节 PMIPv6 协议的扩展	45
第 5 节 基于 PMIPv6 的无缝切换支持机制	46
第 6 节 基于 PMIPv6 的组播接收者移动的实现	57
第 4 章 基于 Linux 的嵌入式的技术及应用	70
第 1 节 嵌入式的基本理论	70
第 2 节 嵌入式 Linux 的设计	74
第 3 节 嵌入式数据库系统的总体结构	79
第 4 节 构建系统的嵌入式 Linux 环境	81
第 5 节 基于嵌入式 Linux 的防火墙设计	96
第 5 章 基于 ZigBee 的无线传感器网络及其应用	104
第 1 节 ZigBee 协议栈结构和原理	104

第2节 基于 ZigBee 的无线传感器网络体系结构	115
第3节 软件的总体设计	118
第4节 ZigBee 组网测试	124
第5节 ZigBee 无线网络建模研究	127
 第6章 基于 P2P 即时通信系统的设计	 133
第1节 P2P 网络	133
第2节 系统设计	137
第3节 服务器主要技术的实现	149
第4节 客户端主要技术的实现	150
第5节 P2P 视频通信的实现	154
 第7章 网络通信自由的权利性质	 156
第1节 网络通信自由的概念与特征	156
第2节 网络时代通信自由的性质	158
第3节 网络通信自由的发展与挑战	162
第4节 网络通信安全策略	167
 参考文献	 174

第 1 章 网络通信技术

第 1 节 概念界定与分析

1.1.1 网络安全

网络安全包括逻辑安全和物理安全。逻辑安全指的是信息的完整性、保密性、授权、身份鉴别和不可否认性，物理安全指的是系统设备与相关的设施受到物理保护，从而免于被破坏与丢失。完整性指的是用户的信息不会在未被授权的情况下而被修改；而授权指的是用户事先必须经由系统进行身份的鉴别，才能获得相应的权限等；身份鉴别指的是使用者能够出示与身份相符的证明等；保密性指的是高级别的各类信息仅能在用户授权的前提下流向低级别的客体；不可否认性指的是用户在系统中进行某项运作，若事后能够提出相应证明，从而无法加以否认。综上所述我们可以看出：网络通信安全是指在确保数字信息资源安全的前提下，防止恶意的泄露、冒充、破坏、窃取与篡改等，进而使得信息的不可靠与无法处理。

1.1.2 科技伦理

随着科学技术的高速发展，人们的生活观得到了改变，同时也使人们的生活质量得到了很大的提高，并且给人们带来了无尽的财富与享受。但是一些别有用心的人为了其一己私欲，利用其掌握的科学技术给人类社会带来了伤痛与灾难。在二战期间日本广岛与长崎发生的原子弹爆炸、1979 年 3 月发生在美国宾夕法尼亚州三哩岛事件、1986 年 4 月发生在苏联的切尔诺贝利核电站泄露事故等，给全世界人民留下了难以抹去的伤痛。在以前，对于科技伦理这个词不会有太多人关注，然而在近年却频繁出现在各大媒体和会议上，这足以证明，近代科学技术在飞速发展的同时，与其相对应的伦理问题一直就是紧密相连的。

科技伦理是指在科学技术创新活动中，人与自然、人与社会和人與人之间的思想与行为准则，它不仅规定了科学工作者应遵循的价值观念、行为规范与社会责任。有学者指出，科技伦理与科技工作者的社会责任关乎整个社会的发展、兴衰和前景。

第2节 网络通信的相关理论基础

1.2.1 马克思恩格斯科技伦理思想

马克思与恩格斯对科学技术与社会道德的关系认识,是以其科学的分析方法为基础,从生产力与生产关系的基本矛盾运动规律出发,科学分析了科学技术与道德的辩证统一关系。其主要观点是:

(1) 科学技术与道德是辩证统一的关系,运用阶级分析法,马克思恩格斯指出:科学技术被资产阶级所运用,用以榨取剩余价值,是剥削工人阶级的工具,看似两者是对立的关系。但是从人类社会发展的总进程来看,两者本质上是统一的。科学技术的进步,伴随着社会道德的进步。科学技术是生产力,科学技术的发展推动人类社会的进步,同时推动社会生产关系的发展进步,推动着道德的进步。道德作为一种社会意识形态的进步是由科学技术的发展、生产力水平的提高推动的。

(2) 道德对科学技术的发展有影响作用,运用社会意识发展规律,马克思和恩格斯认为,进步的道德对科学技术的发展具有促进作用,腐朽的道德对科学技术发展起到阻碍作用。道德发展对科学技术的发展具有反作用。

(3) 为人类服务是科技道德的根本原则,强调科学技术作为生产力的表现,其最终的目的为人类社会创造财富。坚持这一根本原则,在方法论上要求个人放弃对名利的追逐。

(4) 提出了科技道德的主要规范。通过研究分析马克思与恩格斯的主要文献,发现马克思和恩格斯提出的科学技术的道德规范。主要包括:①献身科学。马克思曾说过:“在科学研究上没有平坦的大道,只有不畏艰苦沿着陡峭山路攀登的人,才有希望到达光辉的顶点”。②科技创新。马克思说:“任何领域的发展不可能不否定自己从前的存在形式”。③实事求是。恩格斯说:“不论是在自然科学或者历史科学的领域中,都必须从既有的事实出发”。④团结协作。马克思说过:“如果有一部批判的工艺史,就会证明,18世纪的任何发明,很少是属于某一个人的。”⑤谦逊勤奋。

1.2.2 技术可控理论与技术风险理论

盛国荣从控制论中的概念引入到科技哲学领域中,提出了技术可控性。其主要观点是:认为技术可控性的理解可以从两个维度进行解释。

(1) 从工程角度来看:对于客观存在的某项技术或技术系统来说,如果存在一个无约束控制向量,给定任意初始时刻都能在一定的时间间隔内,通过输入向量和输出向量的变化,都能使每一个初始状态转移至任何终止状态,那么,我们就说该技术或技术系统具有可控性,即为技术可控性。

(2) 从人文角度来看:在一定的时空条件下,技术系统中控制对象在运行过程中,控制主体基于一定的利益和目的基础上,运用一定的手段,并根据控制对象的反馈信息进行决策调整,从而控制技术系统的未来走向,即技术可控性。技术可控性就是研究解决技术

是否可控的问题。认为人们可以根据技术系统出现的反馈信息来调控技术系统,进而加速推动技术的进步发展,抑制技术产生的负面效应。

(3) 技术可控性具有几种不同的属性,在理解技术可控性时要充分重视其层次性、不确定性、条件性、主体性和价值取向等。

技术风险是风险社会的一个重要组织部分,技术因使用不当可能给人类社会带来巨大的危害甚至灾难性的后果。技术风险伦理就是在人们关于技术风险活动时表现出来的行为规范和道德价值观。

(1) 技术风险的本体属性在其自身,指的是技术的不当,社会化对人们的生命安全和财富造成破坏的可能性。可能性主要限于风险,而一旦成为现实就成为了技术危害或者叫技术的负面效应。

(2) 技术风险根源属性,其主要表现在,因人们在技术理性上的局限产生的技术方法本身的风险性,因技术活动过场中人为性的滥用或误用而衍生的技术组织管理风险性。

(3) 技术风险伦理基本特征。因技术风险本身具有人为性、复杂性和不确定性,导致技术风险伦理表现出了伦理责任的时空跨越性、技术活动价值观的应当性和人类利益的整体性的特征。

(4) 为控制技术风险,降低技术风险转变为技术危害的可能性,必须坚持技术风险伦理规范,主要包括技术风险的告知诚信、道义评价、公正分担以及规避责任等基本规范。

1.2.3 安全伦理理论

安全伦理主张安全不仅仅是人们通常所认为的技术问题,结合社会生活,社会安全在价值意义上更多地表现为安全责任问题及在处理自我与他人利益关系的态度问题,具有道德的价值意义,本质上是属于伦理的范畴。因此,安全伦理是有关安全的道德观念、品德、态度、修养及其蕴含的价值理念等精神因素和道德素质。在现实中安全伦理的主要表现是:安全成为人们普遍追求的价值,是人们为了实现终极价值的手段,是与人的目的和需要紧密的结合在一起。于是,安全伦理观念就意味着人们关于安全的看法,体现的是道德意识和伦理追求。

在安全文化视角下提倡的安全伦理观念主要有三点。(1) 倡导安全原则为第一原则。不仅在应用价值而且在道德价值方面,安全都是首要原则,是人类赖以生产的前提条件。(2) 倡导安全发展理念。发展是人类社会所追求的价值所在,安全伦理提倡要正确处理好发展和安全的关系,运用矛盾统一的辩证法,即是树立了正确的科技安全发展的世界观,表现在两者矛盾时,安全优于发展。(3) 提倡“知识即美德”的伦理观念。要求人们不仅要增强责任感和事业心,同时也要注意学习安全知识,树立正确的安全意识,积极接受安全伦理的教育。

第3节 移动互联网的新挑战

随着各种无线技术的不断演进和移动性支持协议的不断发展,移动互联网越来越呈现

出多维化的异构性，比如：

(1) 接入技术的异构化。随着无线接入技术的发展，移动终端支持多种接入技术已经非常普遍，除了传统的 WLAN，GPRS，CDMA，还有 3G 以及长期演进（Long Term Evolution，LTE）等新型无线接入方式；

(2) 接入终端形态的异构化。移动互联网的接入终端不仅包括单个运动节点，还可能有运动的整个子网。如行进的军舰、航行的轮船、行驶的汽车和火车等运动主体上的网络；

(3) 移动性支持协议的异构化。种类繁多的移动性支持协议可能不同程度地部署在网络和终端上。

这些异构化特征在促进移动互联网发展的同时，给移动性管理带来了新的挑战，这也正是研究的出发点。

1.3.1 接入技术的异构化

在 GSM 盛行的 20 世纪 90 年代早期，出现了在 GSM 网络中提供 9.6kbps 的数据通信。随之而来的是 90 年代后期，GPRS 所能提供的 40kbps 数据通信。如今，通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunications System，UMTS）和增强型数据速率 GSM 演进（Enhanced Data Rate for GSM Evolution，EDGE）技术已经能够提供更高的数据通信能力。但是相比于 WLAN，这些服务都过于昂贵。而早在 90 年代后期，WLAN 就开始盛行，当时便能够在办公室等小范围内提供高速的数据通信服务。如今，WLAN 被广泛部署在机场、咖啡厅等公共场所，作为更加通用的无线接入方式。

因此，今天我们对于无线接入技术的选择就更加多样化（如，可以在家里通过 WLAN 接入互联网，但是在户外选择 GPRS、EDGE 或 UMTS），从而真正实现移动互联网的设计初衷——时时、处处在线。这些异构无线接入技术的融合和共存主要是其性能和费用的折中。但是从根本上来看，异构网络接入技术的演进是由全 IP 上层业务的需求推动的，它们的关系如图 1-1 所示。

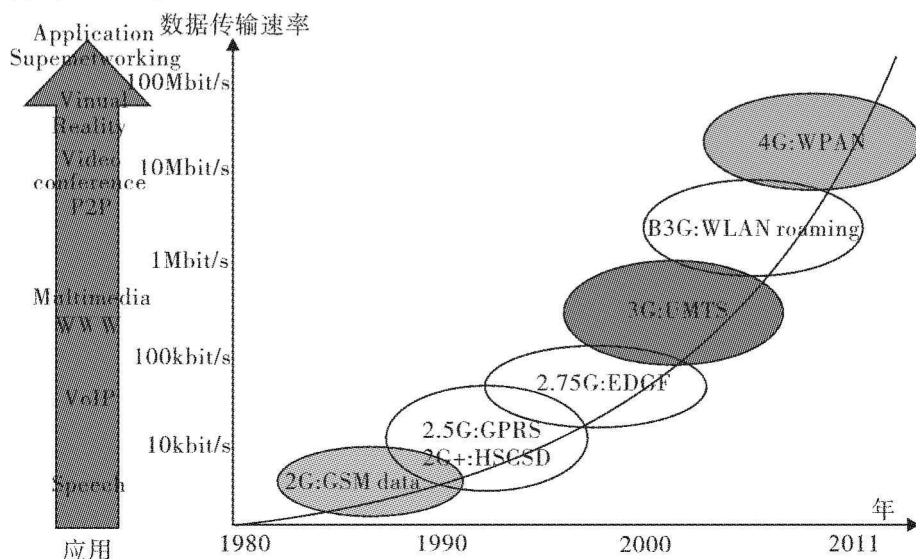


图 1-1 无线接入技术发展

全 IP 的应用包括所有的标准互联网应用,如,WWW、E-mail、文件传输和文字聊天等。此外,P2P、在线游戏、虚拟现实、VoIP、视频会议和即时消息等新兴应用也开始流行,而应用超级网络更是在一次会话中集中了各种不同应用的特征,成为更加强大和吸引人的全 IP 应用模式。这些应用的出现和流行一方面体现着用户对互联网世界更为复杂的需求,同时也对无线接入网络的带宽、时延和抖动等性能提出更为苛刻的要求。

这种异构网络共存的局面会随着移动互联网的演进愈发复杂,由此给移动性支持带来了新的挑战。传统支持同种接入技术之间的水平切换技术已经无法适应这一环境,需要对移动性支持协议进行扩展,以支持节点的多接口接入和多种异构网络之间的垂直切换。此外,还需要垂直切换机制能够进行最优化的接入网络选择、自适应的切换触发以及无缝的移动路由,只有将这些功能有机整合,才能真正解决垂直切换问题,异构无线网络的优点才能得到充分体现。

1.3.2 接入终端形态的异构化

移动互联网的接入终端不仅包括单个运动节点,还可能有运动的整个子网。如行进的军队、航行的轮船、行驶的汽车和火车等运动体上部署的网络。因此,不仅需要移动性支持技术支持单个节点的运动,还需要对整个子网的运动进行移动性管理。此外,伴随着无线技术的异构化发展,这一问题还很自然地 and 上一问题出现了结合。而从更宏观的角度考虑,移动终端的异构性还源自于对通信设备定义的极大扩展,一方面,包括计算设备、消费电子设备等在内的多种多样的设备均将具有无线接入能力;另一方面,各种移动终端会具有不同的业务能力,包括接入能力、人机交互能力、计算能力、移动能力甚至供电能力等。

从移动性支持的角度来看,异构终端的移动性支持需求如表 1-1 所示。如果移动终端本身没有移动性管理能力,则需要采用基于网络的移动性管理。此外,对于多接口终端,还需要垂直切换技术的支持,以保证上层应用在不同接口之间切换时的连续性。如果终端为路由器,还需要在移动性管理中包含该路由器对应的前缀信息,以此来保证接入到路由器的其他节点在随着路由器移动时能够继续通信。

表 1-2 异构终端的移动性支持

终端类型	移动能力	接口数量	移动性支撑
单个节点	有	单个	基于终端的水平切换(主机移动)
		多个	基于终端的垂直切换(主机移动)
	无	单个	基于网络的水平切换(主机移动)
		多个	基于网络的垂直切换(主机移动)
路由器	有	单个	基于终端的水平切换(子网移动)
		多个	基于终端的垂直切换(子网移动)
	无	单个	基于网络的水平切换(子网移动)
		多个	基于网络的垂直切换(子网移动)

1.3.3 移动性支持协议的异构化

移动性支持协议可以在互联网协议栈的不同层次实现，如图 1-2 所示。其中，链路层主要处理子网范围内的移动性，例如蜂窝移动通信网络中的移动性管理，局域范围的无线个域网（Wireless Personal Area Network，WPAN），WLAN 和无线城域网（Wireless Metropolitan Area Network，WMAN）内部的移动。网络层的移动性管理技术分为宏移动性（如 MIPv4 和 MIPv6）和微移动性（如 HMIPv6 和 PMIPv6 等）两类。传输层和应用层则提供端到端的移动性支持，传输层的相关技术包括基于网关的传输层移动机制（如 MSOCKS，I-TCP，M-TCP 等）、连接迁移协议（如 Freeze-TCP，TCP-R 等）、切换协议（如 mSCTP，R2CP 等）和完整的传输层移动性支持协议（如 TCP-Migrate，SIGMA 等）。此外，应用层的 SIP 和 H.323 等协议本身也具有移动性管理功能。

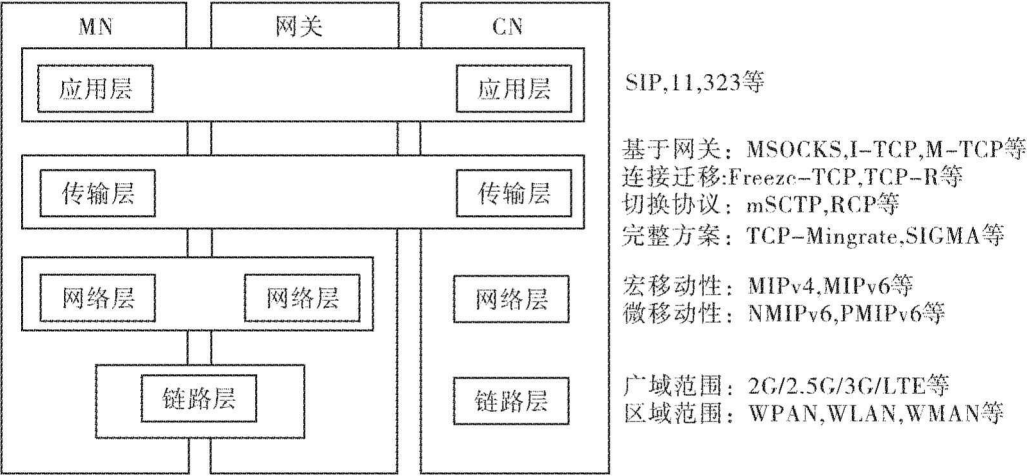


图 1-2 各协议层的移动性管理技术

从移动性支持协议融合下层网络的角度出发，移动性支持协议所处的协议层越高越好；但是从移动性支持协议的切换性能角度出发，移动性支持协议所处的协议层越低越好。综合这两点，业界普遍认为 IP 层是最佳的移动性支持协议层。但即便仅在 IP 层进行移动性支持，IETF 也从功能扩展和性能增强出发制定出多种移动性支持协议。由于这些移动性支持协议可能不同程度地部署在网络和终端上（特别是上述两种异构化趋势导致了多种场景下不同的移动性支持需求），如何在网络和终端之间协商使用最佳的移动性支持协议并保证不同协议的互操作性正是这一异构化问题的关键所在。

第 4 节 计算机远程网络通信技术的应用

1.4.1 远程网络通信的原理

要实现网络机器间的通信，首先得来看看计算机系统远程网络通信的基本原理，在底层面去看，网络通信需要做的就是将流从一台计算机传输到另外一台计算机，基于传输

协议和网络 IO 来实现,其中传输协议比较出名的有 HTTP、TCP、UDP 等等,HTTP、TCP、UDP 都是在基于 Socket 概念上为某类应用场景而扩展出的传输协议,网络 IO,主要有 BIONIO、AIO 三种方式,所有的分布式应用通信都基于这个原理而实现,只是为了应用的易用,各种语言通常都会提供一些更为贴近应用易用的应用层协议。

远程网络通信,需要达到的目标是在一台计算机发起请求,另外一台机器在接收到请求后进行相应的处理并将结果返回给请求端,这其中又会有诸如 one way request、同步请求、异步请求等等请求方式,按照网络通信原理,需要实现这个需要做的就是将请求转换成流,通过传输协议传输至远端,远端计算机在接收到请求的流后进行处理,处理完毕后将结果转化为流,并通过传输协议返回给调用端。

1.4.2 远程网络通信的特点及优点

(1) 计算机远程网络的本质其实也就是计算机之间的相互联系和通信,因此计算机网络最重要的功能就是计算机的通信,也正是由于计算机网络的出现,才使得数字通信变成了一种广泛应用的通信手段。所谓的通信,实际上就是将信息由一个地方传到另外的一个地方、在古代的时候,中国人用烽火传递信息,在战场上,则是以锣鼓为号,击鼓则进,鸣金则退,这些都是传递信号的一种方式。当电气通信出现后,人类开始走向文明,接近科学,其中运用最广泛的就是电话的应用,电话是一种模拟式的通信方式,它是用电流的变化来模拟声音的变化,以此来表达出想要表达的原始的信息,其中电流的变化也将是通过网络线路的传输传中使之还原成声音信号,这样对方就能听到这边人的说话。因此网络通信最大的特点就是比较简单直观,但是那是也有一个缺点就是在传输的过程中同样容易受到外界的干扰发生畸变,从而减低了通信的质量。而数字通信的技术同样是网络通信的一种,由于数字信号抗干扰强、生产的畸变小,也容易消除,因而可以大大提高通信质量,是当前通信技术的潮流。

(2) 从 20 世纪中叶起,网络通信日益发展,开始出现了网络通信代替模拟通信的趋势。目前,无论是模拟通信,还是网络通信都获得了广泛的应用。今天,模拟通信技术已达到相当完善的程度,通过现有的通信设备,已经能使远在万里之遥的亲人会面相叙如同近在咫尺。此外,发展网络通信的原因就是除了网络信号本身具有的特点外,网络通信比模拟通信还有很多突出的优点。主要的一点就是网络通信比模拟通信抗干扰能力强。随着科学的发展,通信接力日趋完善。在有线和无线电中,常常用在沿途适当地加装“中间放大器”来把信号放大,使信号始终保持一定的强度。

(3) 便于和电子计算机结合。显而易见,网络通信就是由计算机来处理信号,这样就使通信系统变得更通用、灵活,具有很好的适用性和兼容性。

另外,网络通信信由于使用的信号简单,对通信设备中所用电路的要求比较简单,因此成本低。目前网络通信中用到的电路绝大部分都是集成电路,它具有简便、轻巧、耗电低、不易发生故障等优点。随着大规模集成电路的发展,设备成本还可以进一步降低,数字通信设备会越来越普遍,其应用也将越来越广泛。

(4) 计算机网络通信可以使一个城市内的计算中心的计算机供本市的许许多多用户使用,也可以供一个地区甚至全国共同使用。这时,用户数据终端、计算机产生的数据信号

需要在通信网内有效地进行交换,形成数据交换。随着网络通信的进一步发展,计算机技术应用到通信领域的各个方面。计算机的远程通信可以利用计算机接通电路,也可以利用计算机的存贮器把信息保存下来,然后再转发出去。设置在远处的数据终端设备有由计算机主机控制的输入电路,以及纸带、卡片、打印和显示等输出电路。数据信息经过线路传输到通信控制器,通信控制器是把线路与中央处理机联结起来的接口设备,它不断地扫描各个输入端,若有要求处理的数据,就把它送入中央处理机,存贮在内部存贮器中。当存贮的数据到达规定的大小字组时,中央处理机就对数据进行必要的处理,把结果转送到大容量的外部存贮器。存在存贮器的数据等输出线路一有空,再经中央处理机和通信控制器送往对方终端。这种信息交换方式不仅用于军事上,如防空系统等,而且广泛应用于银行、铁道、商业管理、仓库管理、气象、医疗、飞机订票、报纸编辑和情报资料检索等民用系统。

1.4.3 远程网络实现通信技术的条件

1.4.3.1 要想实现远程网络的通信,最起码的首先要有一个通信的通道

这个条件的好坏将直接影响的是整个通信效果的好与坏。这个通道就是所谓的通信线路。目前,被广泛运用的通信的线路有这几种。

(1) 对称电缆。这是一种带有多层绝缘层的导线。电磁场基本上就被限制在了技术的护套里面,因此受到外界的影响很小,但是仍然存在着相互回波的干扰,导致了传输率不是很高。

(2) 架空明线。这种线是由双导线互相组成的,它容易受到外界的干扰,因为它的电磁场之间是相互开放的,传输的速率一般就在 600bps 左右。

(3) 同轴电缆。这是一种由外导体相互组成的封闭式的电缆。因为电磁场是环形的封闭式,因此在一种理想的状态下也不会向外辐射电磁场,回波的干扰很小,传输速率大大高于架空明线,在 1200bps 左右。

还有一种通信的质量和传输的容量都高于上述几种线路的,那就是光纤电缆,但是由于价格比较昂贵,因此也只有在一些环境比较苛刻或者有条件的部门才在使用,现阶段并没有大量的使用。

1.4.3.2 要想实现远程网络通信技术,那么还应该具有进行通信的终端设备以及通信的接口

远程网络通信的终端设置其实就是各类大、中、小型的计算机,这些设备可以实现多功能的通信。也可以使用计算机自带或者选配的一些通信接口设备,实现点对点的简单通信。而接口的选配则要符合我国网络通信系统的建议规定。

1.4.3.3 要想实现远程网络通信技术,还要有一个远程通信的转换设备

也就是我们所说的调制解调器。因为它是整个通信线路和计算机之间的一个重要数据的转换设备,缺少了它,传输的信息就没有转换成我们想要用的信息。

1.4.4.4 要想实现远程网络通信技术,要有网络通信的控制软件

它是计算机在进行网络通信的时候的一个主要操作控制的手段,任何一个用户也可以根据需要发布各种各样的命令以此来达到通信的目的。远程网络的控制软件可以确定对话

的方式,还可以确定数据的传送方式。

1.4.4 远程网络通信技术在实际生活中的应用

1.4.4.1 ICQ

ICQ 是 I SEEK YOU 的昵称,也就是“我寻找你”,它是世界上最流行的聊天工具,网上寻呼机。它是一个新的、用户友好的通信程序,它支持在 Internet 上聊天、发送消息和文件等。使用新版本 ICQ,可以查看、查找和打印消息历史,设置随机聊天,使用多种方式查找并添加别的用户,获得更详细的用户信息,接收朋友的生日并把自己的生日提前通知大家,创建自己的 ICQ 主页,当在线的时候别人就可以访问个人的主页,利用贺卡、语音邮件等 ICQ 插件发送贺卡和语音邮件,利用 ICQ Email 发送、转寄和复制电子邮件,使用喜欢的字体、字号和颜色发送消息,为不同的事件选择声音以及配置打字的声音效果,把名单分成不同的组,让 ICQ 提醒将来的事件和活动,利用记事功能把备忘录或记事贴到屏幕上,通过 ICQ 进行网页搜索,进行实时聊天并且可以回放保存的聊天内容,可以在聊天中插入动作和表情。

1.4.4.2 微软公司的 MSN

MSN Messenger 是一种互联网上的即时消息软件,用户可以利用这个工具与好友通过互联网进行实时的文字交流。MSN Messenger 的一个重要特点是用户可以选择决定是不是加入一个聊天对象,所以交流的对象都是经用户自己同意的朋友、家人和工作伙伴。微软在开发这个软件的时候利用了最新的加密机制对登录过程加密,并可通过允许名单和阻止名单来防止不良用户的干扰,所以使用户的应用更加安全。

最新的 MSN Messenger 即时通信软件给用户带来了全新的即时聊天体验,包括个人照片显示,聊天窗口的背景图,更多的表情符号,还有共享资源,同一主题小组聊天等、MSN Messenger 将允许广大用户以前所未有的方式表现自我,并分享感受、图像和信息、它不仅提供了多达 75 种的表情图标,更富创造性的是 MSN Messenger 将能够自定义形象图标,以便借助任何反映个人心情的图像素材向在线伙伴表达自己的真实感受。

1.4.4.3 腾讯公司的 QQ

腾讯 QQ 是由深圳市腾讯计算机系统有限公司开发的,基于 Internet 的即时寻呼软件。可以使用 QQ 和好友用户进行交流,信息即时发送,即时回复,收发及时、功能全面。此外 QQ 还具有 BP 机网上寻呼、聊天室、传输文件、语音邮件、手机短讯服务等功能,QQ 不仅仅是虚拟的网络寻呼机,更可与传统的无线寻呼网、GSM 移动电话的短消息系统互联,目前 QQ 和全国多家寻呼台、移动通信公司有业务合作。是国内不可多得的中文网络寻呼机。QQ 支持显示朋友在线信息、即时传送信息、即时交谈、即时发送文件和网址。QQ 可以在中文 Win95/98/NT/2000 操作系统下运行,是十分灵活的网络寻呼工具。它会自动检查您是否已联网,如果电脑已连入 Internet,可以搜索网友、显示在线网友,可以根据 QQ 号、昵称、姓名、E-mail 地址等关键词来查找,找到后可加入到通信录中、当通信录中的网友在线时,QQ 中朋友的头像就会显示在线,根据提示就可以发送信息,如果对方登记了寻呼机或开通了 GSM 手机短消息即使离线了也可及时将信息传递给好友。

1.4.4.4 腾讯公司的微信

微信是腾讯公司于 2011 年推出的一个为智能手机提供即时通讯服务的免费应用程序, 微信支持跨通信运营商、跨操作系统平台通过手机、平板电脑和网页快速发送免费 (需消耗少量网络流量) 语音短信、视频、图片和文字。同时, 也可以使用通过共享流媒体内容的资料和基于位置的社交插件“摇一摇”、“漂流瓶”、“朋友圈”、“公众平台”、“语音记事本”等服务插件。微信支持多种语言, 支持 Wi-Fi 无线局域网、2G、3G 和 4G 移动数据网络, iOS 版、Android 版、Windows Phone 版、Blackberry 版、诺基亚 S40 版、S60V3 和 S60V5 版。

第 5 节 光纤网络通信技术的探讨

1.5.1 光纤网络通信技术概述

1.5.1.1 光纤网络通信技术含义

光纤网络通信技术是把要传送的信息以电信号的形式调到光纤的激光束上发送出去, 在接收端把电信号恢复成原来的信息。因为信息是经过光纤网络传递的, 所以损耗比较低, 抗干扰能力比较强, 信息能以高速度、保真状态传递到接收方。

1.5.1.2 光纤网络通信技术的组成

光纤网络通信能够正常运行离不开以下的五个部分: 光发信机、光收信机、光纤、中继器以及无源器件。

光发信机与光收信机都是进行光与电的转换, 但光收信机包括了光放大器和光检测器; 光纤就是信息传递经过的“道路”; 中继器包括再生电路、广元和光检测器; 无源器件包括耦合器和连接器。这每一部分都不可缺少, 相互配合才构成了具有多个优点的光纤网络通信技术。

步入 21 世纪以来, 网络的发展使视频、音频等的应用明显增加, 这些新媒体的增加要求提高信息载体的通信容量、通信速度以及高载波频率等。光纤网络通信技术的发展正适应了这一要求, 所以它将会获得更大的发展。

1.5.1.3 光纤网络通信技术的优点

中继距离长, 传输损耗低。光纤网络通信的损耗是指电信号功率传输每单位长度衰减的程度, 目前, 利用光纤网络通信的信息损耗值一般能控制在 0.2 dB/km 之内。当电信号的损耗值较低时, 它传输的单位长度就相应地增长, 也就是中继距离的增加。现在, 中继距离已经超过了 200km 。中继距离增加就意味着中继站数量的减少, 系统运行的稳定性提高。

光纤容易铺设。光纤的内芯极细, 直径较小, 可以减少传输系统的占用空间; 光纤柔韧性较好, 重量较轻, 当在人造卫星、宇宙飞船或者飞机上应用时, 能够有效减轻它们的重量, 同时柔韧性好的特点能够使光纤大量缠绕成束, 从而获得高密度、小直径的光缆,

易于网络式地铺设。

保密性好。现在，信息之间的竞争使窃听技术不断发展，因此，我们对信息保密性的关注大为增加。光纤网络通信技术的传输载体比较特殊，只有光纤包层和纤芯附近存在光波，同时用橡胶护套和金属材质防潮层保护光缆，就避免了光的泄露，加之光纤常埋于地下，更降低了光泄露的可能性。保护好光也就保护了信息的安全性。

1.5.2 光纤网络通信技术的发展现状

光纤通信技术的良好发展前景使众多供应商在技术开发上努力，比如，日本对中继距离的研究已经达到了4000km没有中继器的水平。光网技术合作计划、多波长光网络、泛欧光子传送重叠网、波长捷变光传送和接入网等多项项目正在如火如荼地研究开发当中。下面介绍几种已经成熟的光纤网络通信技术：

1.5.2.1 复用技术

复用技术是通过多信道系统增加传输介质的信息容量，提高光纤宽带的利用率。时分复用、波分复用、频分复用、空分复用以及码分复用是其五种常用的复用方式，其中，应用时间最长、应用范围最广的波分复用方式，大大地提高了信息的传递量，从而提高了光纤宽带的利用率。

1.5.2.2 色散补偿技术

色散补偿技术是为了扩大中继距离，维护信息系统的稳定性。同时，兼顾到插入损耗合理的技术措施，使输出端的电信号足以保证跨距、速率、误码率等系统性能的实现。色散会因为脉冲的变化而产生误码，降低信息传递的准确性，缩短电信号的传输距离。对采用常规光纤的10Gbps系统来说，色散限制仅仅为50km。因此，采用此技术再我国是非常现实和有必要的。

1.5.2.3 孤子传输技术

在光纤网络通信技术中，采用孤子传输技术是利用光纤的非线性达到平衡光纤色散的目的。从而增加中继传输距离；同时，此项技术还具有强抗干扰能力、抑制极化24模色散等优点。色散管理和孤子技术的结合，凸出了以往孤子只在长距离传输上具有的优势，继而向高速、宽带、长距离方向发展。

1.5.2.4 光纤接入技术

随着我国社会的发展，人们在对语音业务需求的基础上新增加了对高速数据、高保真音乐、互动视频等多业务的青睐为满足越来越多样化的新业务，光纤接入技术应运而生。它与ATM、SDH、以太网等技术的结合使得核心网和局域网、城域网得到了较大的发展。现在办公网络宽带、家庭网络宽带的发展就得益于该项技术。

1.5.3 光纤网络通信技术的未来发展趋势

1.5.3.1 光纤入户

人们对良好性能的追求希望通过实现光纤入户的方式来解决宽带有线、终端体积小一

级显示屏受限等不足。光纤入户依靠其极大的宽带,解决从互联网主干网到用户桌面的“最后一公里”的问题。随着技术的不断发展,光纤入户的成本将会得到降低。在我国,光纤入户的实验网已经在武汉、成都等城市开展,预计在不久的将来,从经济水平较高的城市蔓延到全国实现光纤入户是必不可挡的趋势。

1.5.3.2 实现全光网络

全光网络以光节点代替电节点,节点之间实现全光化,这也就意味着信息始终以光的形式进行传输与交换。目前,全光网络的发展虽然是初期阶段,但已经显示出了良好的发展前景它具有良好的透明性、开放性、兼容性、可靠性,并能提供巨大的带宽、容量超大、处理速度极高、误码率较低,网络结构简单,组网非常灵活,可以随时增加新节点等优点。但是,全光网络的发展要与因特网、ATM网、移动通信网等良好地相结合。

光纤网络通信技术作为我国信息传递的重要技术之一,为我们提供了高速度、高安全性、高容量的信息,不断地满足我们对信息的要求。虽然,我国光纤网络通信技术在不断的发展,但是一些关键技术、元器件、材料等仍需要进口,受到其他国家的限制。因此,为了我国信息化建设和国家信息安全,光纤网络通信技术仍需要不断地更新和进步。希望在众多研究者的努力下,我国光纤网络通信技术能不断地得到发展,从而为我国的信息化建设做出最大的贡献。

第6节 加密技术在网络通信中的应用

1.6.1 网络通信安全性研究现状

网络通信的安全威胁来源于其点到多点的网络结构和下行广播的传输方式。下行广播数据对所有人都是透明的,因而非法用户可以监听发送给其他ONU的信息,或非伪装成合法ONU甚至OLT。因此保障系统安全主要集中在对用户身份的验证和对下行数据的加密方面。

综合现有网络通信的身份认证方案,主要可分为基于可信第三方认证和OLT直接认证方案、设计专门认证流程和基于注册过程的认证方案。同时,对于认证算法的选择,大多集中于RSA、ECC和NTRU,同时现有算法多关注对ONU的认证,恶意用户同样可以伪装成OLT对系统进行攻击。根据以上分析,在数据加密方面,由于网络通信中数据高速传输,对延时有一定要求,所以现有研究多采用对称加密体制。DES算法效率高,运行速度快,适合于高速数据的加密,但是由于它比较简单,因而安全性不高。此外,还有采用AES加密算法或公钥密码体制与对称密钥体制相结合的方案等。

对现有网络通信加密研究总结分析可知,现有的加密方案多采用对称加密算法,或对称与非对称加密算法相结合的方法对数据进行加密。但无论采用哪种加密方式,在整个通信过程中,加密解密所使用的密钥不进行更新变化,同时由于网络通信系统特点,密钥传输存在隐患,使得密钥更新困难,这将给网络通信系统带来非常大的安全威胁。