

第七届全国计算机网络学术会议

论文集

The Proceedings of
7th National Conference on Computer Network
in China

陈大智 等 编

中国计算机学会网络与数据通信专业委员会

1991 年 12 月

第七届全国计算机网络学术会议论文集

The Proceedings of
7th National Conference on Computer Network
in China

论文集编审委员会

陈大智(主编) 赵家喜 潘国治 屠善廉
陈继努 聂崇峡 王 康

责任编辑

聂崇峡 李 华

第七届全国计算机网络学术会议

(1991.12)

学术委员会

主 席：李 峰

委 员：	赵 辰	严烈民	崔 俊	曲成义	顾冠群	陈建新
	谢希仁	周 煦	胡正家	靳 蓓	陈国良	王 义
	蔡道法	过介龢	刘文涛	刘韵洁	胡道元	史美林
	吴克忠	杨德礼	杨学良	丁淦清	陈鸿有	何 斌
	周世斌	黎 晓	吴中福	陈庭槐	潘启敬	朱怀芳
	陈大智	曾华桑	程代杰			

组织委员会

主 席：陈大智

委 员：	刘砚琴	陈建新	方 震	杨美龄	赵家喜	曹泽翰
	潘国治	杨者荣	李智洲	陈永迪	张湘全	袁开榜
	柳洪元	高登伦	瞿世仪	冯瑞金	曹宝成	朱维列
	杨维峰					

前 言

第七届全国计算机网络学术会议(简称7'NCCNC)是中国计算机学会网络与数据通信专业委员会主办的全国性一级重点学术会议。是两年一届的、全国计算机网络界的盛会,它在我国计算机界、数据通信界有着重大影响。

计算机网络和数据通信科学与技术必将是九十年代各国竞相发展的关键领域,它将进一步加速“信息社会”的到来,成为新技术革命的先导,在人类未来生存的空间,将无一不依赖于网络与通信系统的存在,它对人类技术的进步、经济的腾飞将起着越来越重要的作用;海湾战争给我们留下的历史性启示,无容置疑的证明了计算机网络和通信技术在现代化战争中的巨大作用。

7'NCCNC就是在这样的历史时期召开的,会议将探讨九十年代网络的发展趋向、研究发展战略,交流各方面的研究成果,各种学术思想将百花齐放,百家争鸣。7'NCCNC必将对我国计算机网络与数据通信的发展起积极作用。

经论文集编审委员会对来自全国各地的应征论文进行的评选,录入本届论文集的论文共70篇,包括网络基础研究与发展、协议工程、网络性能评价与模拟分析、协议的实现与系统互连、网络管理与监控、ISDN综合业务数字网和通信网、网络安全与保密、网络信息系统和网络工程与应用开发等八部分。由于时间关系,尚有一部分高质量的论文未能收入本论文集之中,这些论文将以单篇形式印发,作为论文集的补充与后续。在此,谨向所有应征论文的作者表示深深的谢意!

希望本论文集能对从事计算机网络与数据通信的读者们有所启示和帮助。由于我们水平的局限,加之时间紧,人手不足,论文集中的各种错误、疏漏在所难免,敬请读者指正。

出版、编印本论文集是一项繁杂而浩大的工作,除编委会和责任编辑的努力外,冯瑞金高工担任了论文集出版的巨大组织工作,重庆大学计算机中心封传银、吴德风、文家风、邱辛、高春奇、罗林等同志担任了论文的校对、绘图等工作、李初民同志亦参加了审校工作。论文集的顺利出版,与他们的努力不可分割,借此机会谨向所有支持7'NCCNC的单位和个人表示衷心感谢。

编者

1991.11

目 录

第一部分 网络基础研究与发展

九十年代数据网络发展趋势·····	顾冠群	王洪新	(1)
移动计算机网络的通信策略研究·····	张书凯	胡正家	章康平 (7)
试论计算机网络系统的开放性·····		倪鹏云	(14)
网络图的完全路径算法·····	何晓红	谭 斌	(22)
计算机网络发展新动向——智能网络开发研究·····	刘文涛	汪东升	李桂琴 (26)
·····	曲成义	菅原研次	野口正一 大泉充郎
“伴素数及Goldbach问题”将应用于计算机及数据控制管理·····		孙五一	(32)
人工智能在智能网中的应用·····	孙 斌	廖 清	朱祥华 (40)
对一个分布式系统所提供的支持·····		张军伟	(45)
分布式计算机网络优化设计问题·····	杨永高	潘启敬	(49)
互连网络中的一体命名及寻址·····	莫安民	牟乃蓉	(62)

第二部分 协议工程、性能评价与模拟分析

通信协议形式规范语言CPS★及其支撑系统·····	杨砧根	李 楠	周建强 (71)
协议工程的任务及其支持环境·····		肖军模	(81)
一种基于EFSM的网络协议测试例的生成方法·····	李文明	曾华桑	(87)
CICA网络协议测试系统的结构与设计·····	何长生	王利翔	向 阳 (97)
计算机局域网性能评价工具LANPET设计与实现·····	王绪宜	陈华生	沈振群 (106)
多缓冲区的CSMA/CD的模拟分析·····	陈 昕	曾文方	(115)
Ethernet网络系统流量控制的设计·····	李 庄	刘兆毓	(122)

第三部分 网络协议实现与系统互连

有源星形结构光纤局域网的设计与实现·····	霍立群	顾 青	(136)
逻辑令牌环网的实现及其容错能力·····		郭 隆	(142)
异步通信环网ACR的开发·····		陆建德	(146)
DECnet-VAX链路层模块的设计思想与实现技术·····		宋自林	(153)
异型网络环境下传输层的设计、描述、实现·····		杨芳南	(161)

分组交换网上的应用层协议·····	胡振声	(168)
一个X.400远程UA的设计与实现·····	马峻	沙斐 (175)
消息处理系统(MHS)的应用与互连·····	杨震中	(181)
在OSI环境中实现MHS·····	时书阳	(188)
DECnet和Sun以太网间电子邮件系统·····	李伟琴	刘有军 (195)
中、小、微型机互连系统的设计与实现·····	唐学文	陈大智 (202)
CICA异种机型局部网络的构造·····	程丽娟	刘峰 (213)
三网互连设计与实现——DECnet局域网与 IBM终端网、SEIMENS终端网之间互连·····	夏春和	王仁庆 (217)
市域异种机互连IBM4341主机接口和通信软件系统的研制·····	张卓莹	是锦春 (225)
·····	陆世爵	费力
MHS/X.400的研究与实现·····	陈晓虎	(233)
新型的EDI系统——X.400EDI文电作业系统·····	伍思义	陈志强 (241)

第四部分 网络管理与监控

面向CIMS的计算机网络管理策略与模型	龚 俭 高建中	顾冠群	(249)
网络管理中监督维护部分的功能及实现		王 涛	(257)
网络配置管理系统分析及设计实现		黄龙斗	(263)
规范化网络维护系统		翟 斌	(267)
MNDOS网络操作系统研制		花 欣	(270)

第五部分 ISDN综合业务数字网与通信网

OSIRM与ISDN PRM之间的关系	袁金刚	屠善濂	(274)
用于ISDN的低比特率图象编码	王 玲	马建华	万建伟 (281)
ISDN多功能终端的研究实现	孙 斌	廖 青	朱祥华 (287)
略论综合业务数字网ISDN的发展	朱国华	葛云轩	唐建强 (294)
重庆电信通信网现状与发展前景		潘国治	(298)

第六部分 网络安全与保密

一种安全的邮戳密钥分配协议·····	陈 军	谢 立	孙钟秀	(303)
计算机安全网络中的几类密钥分配方案·····			马宗龙	(309)
微机局部网络的安全保密措施及其存在的问题·····			杨永高	(314)

KDC密钥管理方案的研究和设计	朱艳琴	顾冠群	(319)
文件加密一方法探讨及其实现		陈子明	(326)
计算机数据安全存储系统的实现	杨列亮	聂涛	(330)
计算机网络的病毒防治与结构化程序设计		张立	(336)

第七部分 网络信息系统

论开发信息系统的基础工作	李成忠	潘启敬	(339)
适于高等院校校园网络的总体方案论证与分析	汪东升	刘文涛	李桂琴 (347)
酒店可视图文信息服务系统	孙满	禹军	(353)
一个企业经营管理计算机网络系统的结构与实现	姜恒远	陈华生	王绪宜 (359)
网络数据库系统	陈大智	李学明	(364)

第八部分 网络工程与应用开发

D-LINK网络剖析与国产化	金明伟	郝京平	王方 (374)
NetBIOS在Novell网上的应用	张西红	吕士刚	王嘉祯 (379)
3+实时通讯控制系统的原理与设计		郭隆	(385)
3+网与DECnet-DOS协议切换和网间服务	丁正铨	许祖谦	(390)
.....	赖小仪	聂勇	
3+网络的激光汉字共享打印		杨贤伟	(394)
网络PC/VS工作站软件的分析及对工作站数目的扩充实现		李华	(397)
利用TP-86A进行数据的串行输出		王旬	(403)
多机实时通讯的实现	范雄	丁正铨	(407)
一种同步终端仿真软件的设计	李桂琴	曾庆辉	(415)
单片微机通信系统的研究与实现		高建国	(426)
大型控制计算机系统高速数据通信网络设计		张丰	(431)
电力系统实时计算机网	李福生	姚和平	胡习文 (443)
山西电网实时监控系统的网络设计		刘建军	(448)
一种用于实时数据传输的计算机广域网的实现			
——东北电网实时数据传输计算机网络	杨汉栋	姚和平	(455)
.....	赵军	高英华	
攀钢计算机网络介绍	刘纯钧	王洪琼	(465)

九十年代数据网络的发展趋势

顾冠群 王洪兴

(东南大学计算机系)

摘 要 光纤通信技术的发展, 为建立高速数据网络铺平了道路。目前, 速率高达几百Mbps的网络原型正在开发, 速率达到Gbps的网络也处于酝酿之中。九十年代初期, 用户将在城域或广域范围内获得高速数据交换服务SMDS(Switched Multi-megabit Data Service), SMDS是一种公共的无连接服务, 它能在用户的局域网, 计算机系统和工作站之间进行高速的分组交换。基于“连接报”(congram)概念的超高速互连网VHSI(Very High Speed Internet), 可以支持各种应用并确保它们的性能。本文第一节为引言, 第二节论述SMDS技术, 第三节介绍超高速互连网VHSI。

关键词 城域网, 超高速互连网、连接报、网络互连、SMDS

一、引言

计算机系统性能的提高和LAN的广泛使用, 促进了分布式处理技术的发展, 也刺激了用户需要, 他们已不再满足于本地资源的共享。用户希望能在较大的区域内访问广泛分布计算机资源。高速数据网络的兴起, 为高性能的分布式应用奠定了基础。九十年代, 城域网将首先向用户提供高速数据交换服务SMDS, 它具备几百Mbps的速率和远程交换功能。SMDS是一种公共的无连接服务, 具有吞吐量大和传输延迟小的特点, 它能在互连的LAN、工作站和计算机系统之间提供类似于局域网性能的服务。基于“连接报”概念的超高速互连网, 能够支持多种应用并确保它们的性能, 网络本身能够积木化且可扩连(scalability)。

高速数据网络的崛起和网络新技术的出现, 可促使克服局域网和广域网的局限性, 形成了九十年代数据网络的新特点:

- (1) 传输速率达到Gbps;
- (2) 连接着大量的分布资源;
- (3) 基于“连接报”的概念。

二、SMDS 技术

2.1 SMDS的特点

SMDS是一种公共分组交换数据服务。它采用无连接的服务方式, 在互连的LAN、工作站和计算机系统之间进行高速(量级为Mbps)的分组交换。

SMDS的设计目标是:

- (1) 在城域或广域范围内为用户提供互连局域网、工作站和计算机系统的能力。
- (2) 提供类似于局域网的服务质量, SMDS尤其应该具有吞吐量大和延迟小的特点。

(3) SMDS应当易于集成到用户现存的通信结构中。对用户现存的网络互连软件和硬件, SMDS的影响要小。

因此, 一个提供SMDS的网络在用户通信结构中只应充当子网的角色(图1), 用户的网络

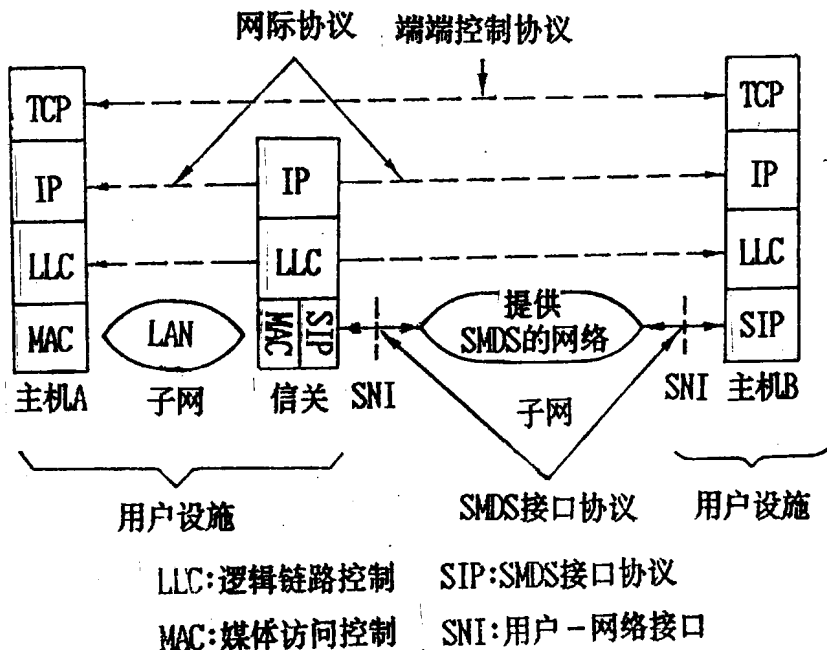


图1 SMDS在用户网络互连环境中的角色

互连软件应对子网透明。此时, 子网提供无连接的服务更易于和用户现存的网络互连环境相协调。

SMDS能够传送可变长度的服务数据单元, 最大长度可达9188字节。它还能为一个用户接口分配多个地址, 或者为多个用户分配一个组地址。SMDS还支持地址屏蔽功能。

SMDS定义的用户物理接口有两种: DSX1和DSX3。SMDS能够根据访问类调节进网和出网的数据速率, 使它们和特定的应用与用户设备相适应, 这种流量控制方法可以保证网络资源的有效使用。

2.2 城域网与SMDS

SMDS的实现不仅涉及到目标用户的需求和用户现存的通信环境, 而且还要顺应网络技术发展的趋势。SMDS的研究者们综合考虑了这些因素, 决定采用城域网技术, 在九十年代初期将SMDS向用户开放。

城域网属于公共网络范畴, 它由多个子网组成, 子网上实现分布式队列双总线协议DQDB (Distributed Queue Dual Bus, IEEE802.6), 各子网之间用结构和算法都比较简单的信桥相连。城域网的用户不仅可以从本网中获得高质量的服务, 还可以通过城域网访问广域网。两个城域网可以通过信桥或广域网实现互连。

2.3 SMDS接口协议SIP(SMDS Interface Protocol)

为了和SMDS的设计目标一致, SMDS接口协议议于IEEE802.6 MAC, 以无连接的方式操作。

SIP的协议结构如图2所示。

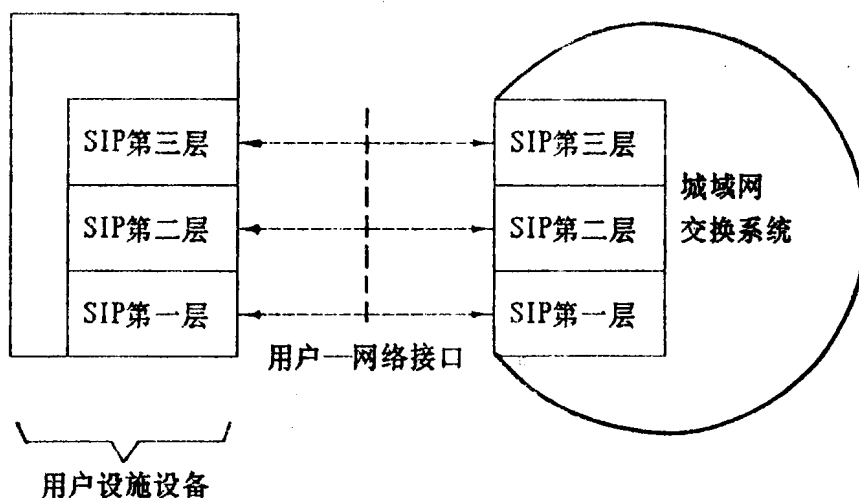


图2 SIP协议层次结构

SIP的功能包括:流量控制、寻址,帧的组装、差错检测、物理传输、分段、合段等。

2.4 互连方面的考虑

从互连的观点看,SMDS是一个子网。SMDS和MAC有许多相似之处,IP报文在支持SMDS的网络上的传输和在局域网上的传输也大致相仿,因此,SMDS的引入对用户现存的通信环境只需要作很小的改变。它们包括:

(1)地址转换 即把32位的IP地址转换成SMDS的网络内部地址。只要在与SMDS相连的主机和信关中实现地址转换协议ARP(Address Resolution Protocol),或者在该网络中设置地址转换服务器(Address Resolution Server)即可。

(2)分组长度的限制,SMDS并不限制IP报文的最小长度,但通信双方对所使用的IP报文大小应预先约定。如果源点主机不了解终点主机的接收能力,它就不该发送太长的分组。此外,信关应能接受全长的分组。

三、九十年代的网络互连

3.1 网络互连的目标

高速数据网络的兴起,向通信领域的研究者提出了新的挑战。研究者们试图在极大的地理范围内实现高速网络的互连,建立超高速互连网(VHSI),从而使科学、工程和人文领域的研究者可以使用广泛分布的计算机资源解决规模更大、更复杂的问题。VHSI能够支持多种应用,它能够实现用户指定的服务质量,满足特定的应用对带宽、端端延迟、分组丢失率的要求。VHSI本身能够积木化且可扩展,它能妥善处理互连网络的组成部分——各个高速网络的多样性,对入网用户数的增加和用户需求的生长还要有良好的适应性。

3.2 现存网络互连体系结构的缺陷

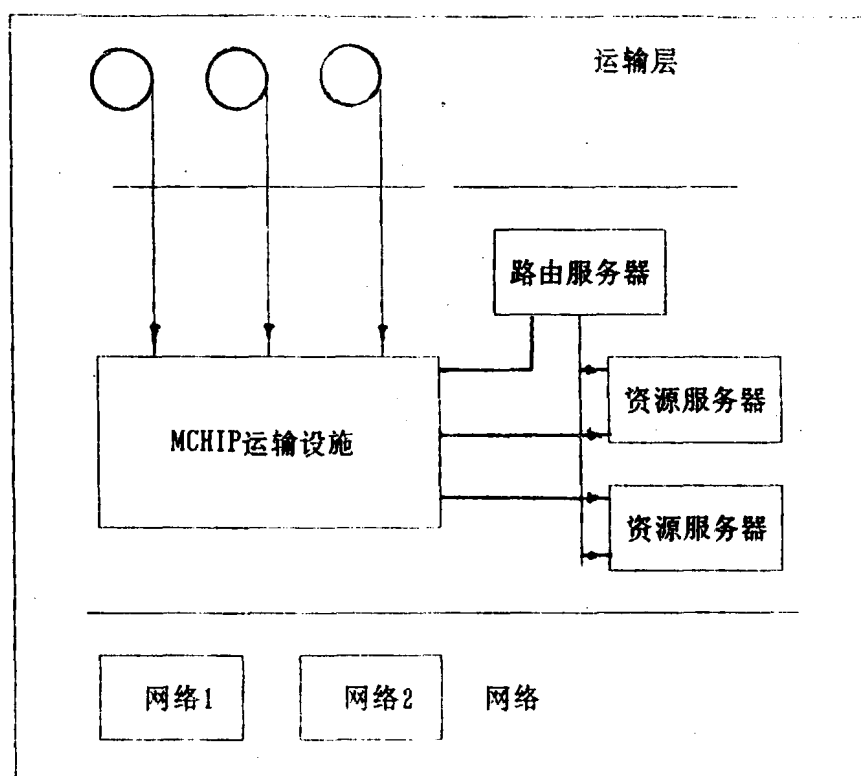
现存的互连网基于TCP/IP协议组,在高速数据网络环境下,现存的网络互连体系结构显得很脆弱,概括起来有如下缺陷:

网际级不允许应用指定它们对资源和服务质量的要求。IP采用数据服务方式,不能进行显式的流量分配,这就难以保证实现用户指定的服务质量。现存互连网的阻塞控制策略效果欠佳,网络发生阻塞往往造成分组的丢失或者分组传送延迟的增大,从而引起服务质量的下降。现存的信关依靠软件完成复杂且费时的网际级功能,不适应高速数据传送的要求。在路由和寻址方面,IP难以实现优化路由,不能有效地支持可移位(mobile)主机、子网的多样性和互连网的扩展。

由此可见,只有对现存的网络互连技术作重大改进,才能适应九十年代网络互连的要求。

3.3 VHSI的实现策略

图3为VHSI的互连网模型。该模型中包含了一个面向“连接报”(congram)的运输设施,多个资源管理服务器、网络路由服务器以及网络访问协议接口。为了实现VHSI的设计目标,研究者在解决子网的多样性、网际协议设计、信关结构设计和网络资源管理方面,都采取了相应的对策。



MCHIP: 多点面向连接报的高性能网际协议

图3 VHSI互连网模型

3.3.1 子网的多样性

VHSI包含许多网络,如广域网、局域网、专用网等。就多样性而言,这些网络在传输速率、分组大小、分组格式、资源管理方式、网络访问协议、寻址能力、服务质量、带宽分配等方面都可能存在差异。通过对各网络施加一定的约束,VHSI可以解决多样性问题。VHSI的网际协议具有描述下属网络能力的机制,各网络花费一定的代价提供对这一切功能的支持,网络管理中心负责这些信息的存贮,而信关利用它们为路由选择提供依据。

3.3.2 多点面向连接报的高性能网际协议MCHIP

(Multipoint Congram-oriented High Performance Internet Protocol)

在高速数据网络环境下,经典的面向连接和无连接概念已经不再适用,因为这两种服务方式都会限制分组交换的速率。由于光纤通信技术的发展,数据网络的性能瓶颈已经从通信媒体转移到了分组交换系统。针对这种情况,研究者们引入了“连接报”这一概念,决定在VHSI上向用户提供多点面向连接报的服务。通过MCHIP,VHSI可以向用户提供各种级别的服务并确保服务性能。

MCHIP支持两种连接报,即永久网际连接报和用户连接报。连接报综合了面向连接和无连接服务方式中有价值的方面,它为应用在预先确定的通路上进行显式的资源分配,在连接报操作期间MCHIP监督和控制资源的使用。这种方法可以避免网络阻塞,MCHIP能够以极大的概率为用户提供高质量的服务。

3.3.3 网络资源管理

网络资源管理的目的,是为了保证服务质量,为此,VHSI必须对每一个连接报的资源分配和使用进行监督和控制。许多网络没有实现如此精细的资源管理功能,因此,必须在网际级对各网络进行资源管理,这样可以减少对网络内部操作的影响。一个简单的方法是指定信关充当资源管理服务器,信关负责收集有关网络资源使用情况的信息,信关之间交流这些信息并设法保持信息的一致性。

3.3.4 信关的结构设计

为了使信关在VHSI中不再成为瓶颈,信关中对时间性要求很强的处理功能,如信关与网络的接口、分组处理、差错检测、排序、分段、合段、分组路由选择等。均采用硬件实现方案;而其它对时间性要求不高的处理功能,如连接报管理、资源管理和路由管理等则采用软件实现方案。通过分离数据通路和控制通路,信关的性能将大大改善,分组在信关中的处理可在几毫秒内完成。

四、结束语

计算机网络从诞生至今天已经走过了二十多年的历程,它作为计算技术和通信技术的结合,对经济、国防和社会生活各方面都产生了深刻的影响。光纤通信技术的迅猛发展,打破了公共数据网络中RS-232接口一统天下的局面,给数据通信事业带来了勃勃生机。九十年代高速数据网络的兴起和网络新技术的出现,对分布式处理技术的研究和应用,必将起到巨大的推动作用,人类已经进入了光纤时代。

参考文献

- [1] 顾冠群、龚俭《计算机网络》 江苏科技出版社 1989.9
- [2] Floyd E. Ross, FDDI—A LAN Among MANS 《Computer Communication Review》 July 1990
- [3] F. R. Dix, ACCESS TO A PUBLIC SWITCHED MULTI-MEGABIT DATA SERVICE OFFERING 《Computer Communication Review》 July 1990
- [4] David M. Piscitello, Internetworking Using Switched Multi-megabit Data Service in TCP/IP Environments 《Computer Communication Review》 July 1990
- [5] Christine F. Hemrick, Switched Multi-megabit Data Service and Early Availability Via MAN Technology. 《IEEE Communications Magazines》 Vol. 26 No.4 Apric 1988
- [6] Jame F. Mollenauer, Standards for Metripolitan Area Network 《IEEE Communication Magazine》 Vol. 26 No.4 Apric 1988
- [7] R. M. Newman The QPSX Man 《IEEE Communications Magazine》 Vol. 26 No. 4 April 1988
- [8] M. Sakaguchi, Optical Switching Device Technologies 《IEEE Communications Magazine》 May 1987
- [9] Paul S. Henry, High-Capacity Lightwave Local Area Networks 《IEEE Communications Magazine》 October 1989
- [10] Gurudatta M. Parulkar, The Next Generation of Internetworking January 1990

移动计算机网络的通信策略研究

张书凯 胡正家 章康平

(西安交通大学计算机科学与工程系)

摘 要 本文描述了在多跳移动无线计算机网络中所使用的非时隙不坚持CSMA退避策略及为保证数据传输的完整性所设计的若干措施。并对非时隙不坚持CSMA协议的效率进行了分析。

计算机网络的应用在今天已经十分普遍,但是从所使用的传输媒介来看,无论是同轴电缆、光纤还是双扭线,都没有脱离有线传输的形式。这种形式决定了网络中的站点必须固定,不能移动位置。

“多跳移动无线计算机网络”使用无线电台通信,网内各站点可以随意移动,网络具有“多跳转发、自动路由选择”的功能。由于“无线”“移动”、“多跳转发”等特点,带来了通信冲突、数据的丢失、数据的重复、分组的“振荡”等问题。

1、多跳移动无线计算机网络简介

该网采用无中心站结构的组网方式,即网内不设中心控制站,网内各站点的物理结构相同,逻辑地位平等。(图1-1)每个站点分别由主机、通信控制卡、调制解调器、超短波无线电台组成。

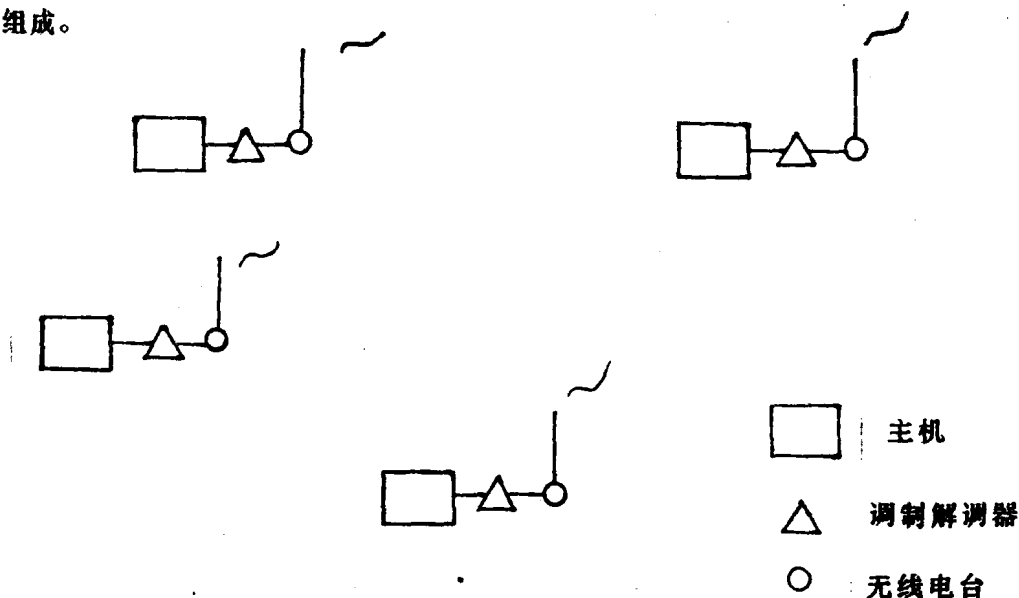


图1-1 多跳移动计算机网络结构

网络采用的分布式路由算法, 保证在欲通信的站点相互不能直通的情况下(其距离超出了无线电台的通信范围或站点间有障碍物等), 能够自动寻找网中其他站点进行转发, 经过若干跳(若干个转发站点)转发之后, 完成不相邻站点间的通信。并且当网络拓扑结构发生变化时, 能够相应地改变通信路径, 从而保证所选路径最佳。

2、冲突退避策略

由于网中所有站点都使用同频单工电台, 在极端情况下(全连通拓扑时), 网络的逻辑结构呈总线型。所以通信冲突问题的解决至为重要。本网中采用非时隙不坚持CSMA(unslotted nonpersistence CSMA)。

非时隙不坚持CSMA的过程如下:

```

if (信道忙)
then 返回 /*失败*/
else /*信道空闲*/
while (等待随机时间t)
{
if (信道忙)
then 返回 /*失败*/
}

```

在检测到信道不忙之后, 并不能马上发送, 一定要再检测一段随机时间 t 。这是因为: 可能有多站点同时检测到信道闲, 如果这时就发送, 则会造成冲突(图2-1)。

采用这种退避策略, 不论有多少个竞争站点, 总会有一个获得发送权。但是, 每发送一个组, 均需额外等待一段时间, 如果 t 是在 $(0, T)$ 内均匀分布, 则平均等待时间最多为 $T/2$ 。

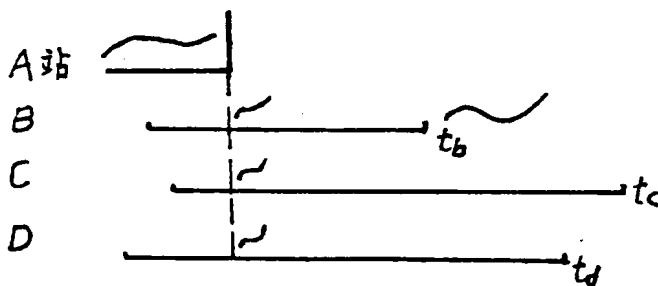


图2-1 站点间的发送冲突退避

值得注意的是, 单工电台在由接收状态转至发送状态时需要一段转换时间 Δt , 在这段时间电台不能正常工作。如果有两站点A、B, t_a 、 t_b 分别为它们的等待时间, $t_b > t_a$, 但 $t_b < t_a + \Delta t$ (图2-2), 这时就会发生冲突。

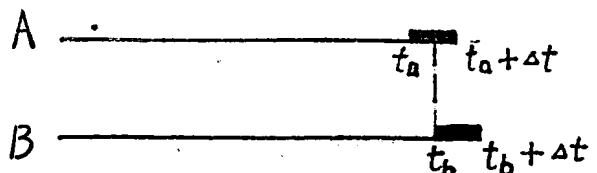


图2-2 电台收发转换时间造成的冲突

假设有几个站点同时申请发送, 各个站点所用的随机延迟时间在 $(0, T)$ 内均匀分布, 则发生冲突的概率:

$$\begin{aligned}
 P_{\text{冲突}} &= 1 - P\{\text{不冲突}\} \\
 &= 1 - \sum_{i=1}^n P\{\text{不冲突} \mid \text{第} i \text{个站点竞争成功}\} \\
 &= 1 - n \int_0^{\Delta t} [T - (X + \Delta T)/T]^{n-1} dx / T \\
 &= 1 - (1 - \Delta t/T)^n
 \end{aligned}$$

Δt 是一定的, 为了减少冲突, 就应该增大 T 。

一般地, T 远远小于分组发送所需时间, 所以随机等待时间对通信效率影响不大。在“多跳移动无线计算机网络”中, 不坚持CSMA与高层软件相配合, 即在“信道忙退出”时转而处理用户输入等工作, 获得相当好的系统性能。

3、数据传输的完整性

3.1 移动计算机网络的特点

在移动计算机网络中, 各站点间的通信都使用同频无线信道, 通信冲突比较频繁; 加之站点又处于不断移动之中, 使得站点间收发关系很不稳定。这样, 如果采用面向连接的通信协议, 则在连接关系建立之后, 可能会由于冲突或站点距离增大, 使得已经“建连”的站点间的通信无法进行下去, “连接关系”难以保证。因而, 我们采用了无连接模式(connectless mode)协议。

此外, 在各站点移动的情况下, 数据分组的丢失、重复、“振荡”(只在几个站点间来回传输, 而永远无法到达目的站点)等问题比较突出。这是因为: 可能在某分组传输过程中站点位置发生变化, 使得传输中止; 或者某一分组可能通过不同的路径, 先后到达目的站; 或者在某些情况下, 路由算法不能正确反映网络拓扑, 使得分组总是在几个站点之间振荡。

每个站点的功能如图3-1。

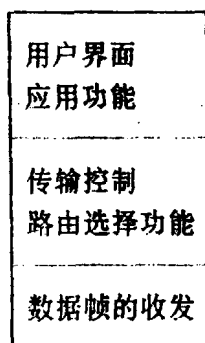


图3-1 站点的功能示意图

