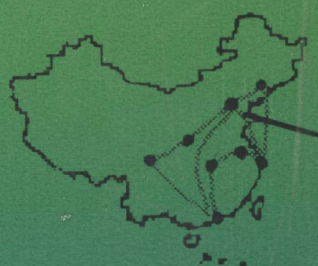


中国教育和科研计算机网的研究与发展

第一卷

石冰心 主编



CERNET

华中理工大学出版社

Huazhong University of Science and Technology Press



中国·武汉 1996

中国教育和科研计算机网

第三届学术会议论文集

Wuhan, China

Thesis Collection of the Third Conference of CERNET

中国教育和科研计算机网的研究与发展 第一卷

**The Research and Development of
China Education and Research Network (CERNET)
Vol. 1**

石冰心 主编

华中理工大学出版社

Huazhong University of Science and Technology Press

(鄂)新登字第 10 号

图书在版编目 (CIP) 数据

中国教育和科研计算机网的研究与发展 (第一卷) / 石冰心 主编

- 武汉: 华中理工大学出版社, 1996 年 9 月

ISBN 7-5609-1375-X

The Research and Development of China Education and Research Network (CERNET) Vol. 1

I. 中 II. 石 III. 计算机网络-网络技术-网络管理-网络信息-中国教育和科研计算机网-
CERNET-Internet-校园网-信息高速公路 IV. TP

中国教育和科研计算机网的研究与发展 (第一卷)

石冰心 主编

责任编辑: 周 筠 杨志锋 黄以铭 黄牧涛 赵 信 詹建桥

*

华中理工大学出版社出版发行

(武汉 武昌 430074 电话 027-7547172, 7545012)

武汉市汉桥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 30 插页: 2 字数: 750 千字

1996 年 9 月第一版 1996 年 9 月第一次印刷

ISBN 7-5609-1375-X/TN·41 印数: 1—1 200

定价: 60.00 元



序

“网络就是计算机”这句名言精辟地概括了当前计算机与通信技术相结合的发展趋势。计算机网络不仅作为一种技术同时也作为一种文化对当今世界人们的生活方式与进步已经发生并将进一步发生深刻的影响，其典型代表是全球计算机交互网络 Internet。经过 20 年的发展，Internet 取得了极大的成功，已成为世界上覆盖面最广、规模最大、信息资源最丰富的计算机信息网络，在当今世界各国推广的 NII（国家信息基础设施）和 GII（全球信息基础设施）计划中扮演着极其重要的角色。

随着我国科技教育事业的发展，国家有关部门的领导与广大用户越来越认识到计算机网络是当今教育与科研的必要工具与环境，认识到 Internet 是促进我国教育与科研的发展、参加国际竞争与进行技术交流的有力手段。1994 年，由国家计委投资、国家教委主持的中国教育和科研计算机网（CERNET）示范工程开始启动，经过一年艰苦卓绝的努力，该项工程于 1995 年 12 月 20 日提前一年胜利完成了第一阶段的建设，并通过了国家的鉴定与验收，至今全国已有 100 多所高校实现了和 CERNET 连网并进一步与 Internet 连网。

为进一步推动 CERNET 和我国高校校园网的建设，交流计算机网络技术的最新研究和应用成果，我国教育和科研计算机网第三届学术会议于 1996 年 9 月 24 日至 27 日在江城武汉华中理工大学隆重召开。

本次会议盛况空前，与会代表近 300 人，提交论文 140 多篇，经大会程序委员会认真评审，录入本论文集 82 篇。与会代表中既有德高望重的著名学者专家，又有初展才华的青年学人；既有默默贡献、辛勤耕耘的高校教师，又有勇于开拓的著名计算机和网络厂商。各地代表济济一堂，相互交流，相互切磋，为我国教育和科研计算机网络事业的发展共作贡献。与会者的广泛性与代表性及论文的深度、广度与开拓性都标志着中国教育和科研计算机网的建设与发展已经进入了一个崭新的阶段。

本论文集包括以下 8 个专题：

1. Internet 和 CERNET 的现状与发展
2. 网络规划与设计
3. 网络运行与管理
4. 网络及信息安全技术
5. ATM 高速网与网络互连技术
6. WWW 和 Java 技术及其应用
7. Internet 网络服务与信息资源建设

8. 基于 Internet 技术的网络应用

中国教育和科研计算机网第三届学术会议的召开, 将有力地促进我国高校计算机网络应用和研究水平的提高。让我们以此为契机, 在取得已有成绩的基础上, 携手共进, 更上一层楼, 圆满地完成 CERNET 的第二期工程建设, 为促进我国信息基础设施的建设做出新的更大贡献。

CERNET 第三届学术会议主席

梁光能
朱耀庭

1996 年 9 月 20 日



跋

《中国教育和科研计算机网的研究与发展(第一卷)》承蒙各界支持,经过多方努力,总算在会议前夕问世。入选论文涉及到计算机信息网络及其应用的关键技术共8个专题,均是近两年来中国教育和科研计算机网在建设中遇到的实际问题,提出了许多创新见解。这对 CERNET 今后的发展无疑是有重要意义的。本次会议共收到论文 145 篇,经编委会评审,最后收入 82 篇。

本论文集的编撰得到各位作者的热情支持和密切配合,我们深表谢意。我们要特别感谢华中理工大学出版社对本论文集出版工作的鼎力支持,他们付出了辛勤的劳动,在如此短的时间里,高质量地出版了本论文集。

我国信息网络的发展正呈现前所未有的繁荣。诚望本书的问世,能对我国信息网络事业的发展起到积极的推动作用。

鉴于编者的水平有限,且时间仓促,疏漏在所难免,望读者不吝指正。

编者

1996 年 9 月



目 次

第一篇 Internet 和 CERNET 的现状与发展

中国教育和科研计算机网 CERNET 的现状和发展	吴建平	2
Internet 的经验和挑战	李星	6
CERNET 华南地区网络运行中心的设计	熊鹰 张凌 董守斌	王庆扬 17
关于校园网的主干网络技术	马严	22
CERNET 网络资源管理	朱爽	27

第二篇 网络规划与设计

网络性能分析与拓扑设计的方法研究和工具软件开发	张德运	崔晓峰	38
信息流分析与网络拓扑设计	石冰心	晏蒲柳	马红波 44
华中理工大学校园主干网建设	肖汉南 石冰心 汪燕	詹建桥	贺聿志 50
一种 FDDI 结合 ATM 校园网的设计及实现方案	马东	葛燧和	熊齐邦 59
Wuheenet 的组网策略	王先培	唐旭章	63
国防科技大学校园主干网设计与建设	汪钟鸣 卿华	杨岳湘	焦彦平 卢锡城 68
基于 LAN Switch 技术的校园网建设			傅汝霖 73
厦门大学 ATM 主干网关键性技术及部分网络优化问题	王志勇	雷蕴奇	商少平 78
SIBMnet 的体系结构及多协议系统集成	杨波	曲守宁	刘明军 孙奕奇 83
广东医学院教育科研校园网的建设方案		冯天亮	李子丰 88

第三篇 网络运行与管理

网络故障模型及应用	蔡荣刚	李家滨	马范援	92
网络故障管理系统的功能扩展及其开发	张松国	石冰心	刘启文	99
网络性能管理软件实现及分析	郭煦	汪为农	李家滨	104
Proxy agent 在网管中的应用		马红波	石冰心	113
基于会话模型的网络计费管理		吴剑章	曹争	117
网络计费系统的设计与实现		李信满	刘积仁	122
电子邮件计费系统的设计及实现	王寅北	陈滢	张月琳	128
基于 IP 的 Internet 记帐研究	李卫	郑卫斌	张德运	134
清华大学校园网计费管理	李学农	李小乔	岑贤道	141
关于计费管理的研究与实现		陈萍	童建昌	145

基于客户/服务器方式的校园网计费系统	朱纯 李伟琴 148
可管理 IEEE802.3 以太网集线器的研究与开发	钟兆新 马范援 李家滨 152
实用的网络性能优化方法	詹建桥 贺聿志 汪燕 肖汉南 158
CISCO 2511 路由器测包计时的实现	唐学文 吴中福 162

第四篇 网络及信息安全技术

网络入侵及其防范的研究	陆晟 龚俭 168
网络目录服务和网络信息传输安全技术	胡曹元 邹玲 石峰 173
系统安全追踪研究	黄菁 丁伟 180
防火墙技术及其在校园网建设中的应用	董学章 赵宏 184
WWW 服务的安全管理	林笑容 190
WWW 服务安全性机制及其改进	陈治平 林亚平 李彦 200
计算机网络管理的安全性	王修昌 黄令恭 205

第五篇 网络互连与 ATM 高速网技术

Internet 网间互连与路由选择仲裁系统	常桂然 210
ATM 网络多媒体数据通信的实现	李名世 215
在 ATM 上运行传统 IP 和 ARP 的机制	彭 绯 马严 魏柏丛 221
多协议网络与 ATM 的互连——MPOA	赵信 冯波 肖汉南 胡曹元 邹玲 229
适于分布式计算环境的宽带通信用户区域网络	孟树森 236
远程终端拨号入校园网的规划及管理	孙奕 张月琳 243
基于 ATM 校园主干网的实验工程及发展高速网协议的设想	彭绯 马严 魏柏丛 250
ATM 关系网络规划策略——WUHEENET 关系网设计与实现	李俊娥 唐旭章 254
清华大学校园网(TUnet)的路由配置	岑贤道 傅怡琦 259
校园网中的拨号入网	刘启文 贺聿志 汪燕 肖汉南 262

第六篇 WWW 和 Java 技术及其应用

SQL 服务器与 WWW 服务器的互连技术	汤立群 董守斌 张凌 268
Java 技术及汉化 HotJava	蔡坚铮 周浩华 275
基于 WWW 的校园集成服务框架	陈滢 陶向京 张月琳 283
CGI 技术及其应用	汪文勇 李良 289
Internet 信息互连技术	高百明 钱松荣 张世永 294
Web 公共网关接口 CGI 运行机制分析	任新华 白晟 柴晓光 301
WWW 中的主页制作技术	赵俊红 张军 余雪丽 307
基于 Java 的动态 Home Page 研究	吴宏兵 唐旭章 314
华中理工大学 WWW 校园信息系统的设计和实现	徐福泉 孔志辉 李之棠 319
Java 的多线索程序设计	赵文 324
关于 WWW 服务器负载均衡方法的探讨	唐双意 328

WWW 主页创作中的几个问题	汪钟鸣 杨岳湘 邓昆 卿华	333
浅谈 HTML 对 Java Applet 的支持	张军 余雪丽 段立维	337
WWW 资源检索综述	王春雷 曹争	341
数据库在 WWW 上的出版	许晓东 陈欣荣	345
Java 编程语言环境的本质及与 C++ 的比较	刘达顷 石冰心 陈凯	349

第七篇 Internet 网络服务与信息资源建设

HTTP 和 FTP 的集成访问代理	张恂 丁伟	356
匿名 FTP 服务及其改进	王静 龚俭	361
目录服务系统的工作机制	余晓 龚俭	366
电子新闻管理系统的设计	顾韵华 龚俭	371
X.500 目录服务系统在校园网中的应用	赵明 常桂然	376
电子邮件服务系统的结构设计和实现	邹玲 石坚 胡曹元 冯波	382
信报处理系统 MHS 的研究与实现	卿华 汪钟鸣 杨岳湘 刘泽星	387
PC-EMAIL 电子邮件系统的设计和实现	张卫明 张菲 张德运	394
中西文 WHOIS 服务系统开发	张德运 赵瑜	400
建立在 Microsoft Windows NT Server 平台上的 Internet 服务	余江 刘宇	407
一种基于 Client/Server 的电子公告板软件	张亚东 马东	414
SENDMAIL 与校园网邮件服务的建设	李兵 滕小玲	418
中文多媒体电子邮件系统 Pmail	张德运 高恩宏 张卫明	421
从个人工作助理到群体协同支持: CSCW 与 Groupware 综述	钱宇飞 顾毓清	428

第八篇 基于 Internet 技术的网络应用

基于 Web 的远程教育环境	高尚 赵宏	434
信息高速公路上的科研环境——合作实验室	舒炎泰 薛飞	440
一种适用于多媒体视频会议系统的图像编码	喻莉 石冰心 蔡德钧	446
校园网行政 MIS 中的用户管理	吴相林 陈铁英 朱英宏	453
一种 C/S 模式的数据检索方法及图书检索实例	徐鹰 黄旭慧 谢晓芹	460
PC 间窄带实时数字语音通信技术	蔡惊哲 胡铁 陈京文 董天临	463

跋

466



Contents

Chapter 1	Current Situation and Development of Internet and CERNET	
	CERNET Current Situation and Development in The Future	2
	Wu Jianping	
	Experience and Challenge in Internet	6
	Li Xing	
	The Design of South China Regional Network	17
	Xiong Ying et al	
	Campus Backbone Network Technology	22
	Ma Yan	
	Network Resources Administration in CERNET	27
	Zhu Shuang	
Chapter 2	Network Planning and Design	
	Study and Tools Development on The Computer Networks Topological Design and Performance Analysis	38
	Zhang Deyun et al	
	Analysis of Information Flow and Design of Network Topology	44
	Shi Bingxin et al	
	The Backbone Construction of HUST Campus Network	50
	Xiao Hannan et al	
	The Design and Implementation of Campus Network Based on FDDI Combining with ATM	59
	Ma Dong et al	
	The Strategy of Wuheenet Construction	63
	Wang Xianpei et al	
	The Backbone Design and Construction of NUDT Campus Network	68
	Wang Zhongming et al	
	The Construction of Campus Network Based on LAN Switching	73
	Fu Ruling	
	The Key Techniques of Xiamen University ATM Backbone Network and Its Optimization	78

Wang Zhiyong et al	
The Architecture and Multi-Protocol Integration of Sibmnet	83
Yang Bo et al	
The Case of Construction of Guangdong Medical Institute Campus Network	88
Feng Tianliang	
Chapter 3 Network Operation and Management	
Network Fault Model and Its Application	92
Cai Ronggang et al	
The Functional Extension and Implementation of Network Fault Management System	99
Zhang Songguo et al	
The Management Software Implementation and Analysis of Network Performanc	104
Guo Xu et al	
Application of Proxy Agent in Network Management	113
Ma Hongbo et al	
Network Accounting Management Based on Session Model	117
Wu Jianzhang et al	
Design and Implementation of Network Accounting System	122
Li Xinman et al	
Design and Implementation of E-Mail Accounting System	128
Wang Yinbei et al	
Accounting Research of Internet Based on IP	134
Li Wei et al	
Accounting Management of Tsinghua University Campus Network	141
Li Xuenong et al	
The Research and Implementation on Accounting Management	145
Chen Ping et al	
Campus Network Accounting System Based on Client/Server	148
Zhu Chun et al	
Research and Development on Manageable IEEE 802.3 Ethernet Hub	152
Zhong Zhaoxin et al	
Practical Methods of Network Performance Optimization	158
Zhan Jianqiao et al	
The Packet Transmission Measure for CISCO 2511 Router	162
Tang Xuewen et al	
Chapter 4 Network and Information Security Technology	
Study on Network Intruding and Its Defence	168
Lu Sheng et al	

Network Directory Service and Information Transfer Security	173
Hu Caoyuan et al	
Research on System Security Track	180
Huang Jing et al	
Firewall Technology and Its Application in Campus Network	184
Dong Xuezhong et al	
Research on Security Management of WWW Server	190
Lin Xiaorong et al	
The Mechanism of WWW Safety Facility and Its Improvement	200
Chen Zhiping et al	
The Security of Network Management	205
Wang Xiuchang et al	
Chapter 5 High Speed ATM Network and Network Inter-Connecting Technology	
Inter -Domain Routing in The Internet Arbiter	210
Chang Guiran	
The Implementation on Multimedia Data Communication in An ATM Network	215
Li Mingshi	
The Mechanism for Classical IP and ARP Over ATM	221
Peng Fei et al	
Connecting Multi-Protocol Network To ATM---MPOA	229
Zhao Xin et al	
An Introduction To Broad Band Distributed Custom Premise Networks	236
Meng Shusen	
The Planning and Management of Dial-Up System for Campus Network	243
Sun Yi et al	
The Experimental Project of Campus Network Based on ATM Backbone	250
Peng Fei et al	
ATM Relational Networks Planning Policies	254
Li Jun et al	
The Router Configuration of Tunet	259
Chen Xiandao et al	
The Dial-Up Networking on Campus Networks	262
Liu Qiwen et al	
Chapter 6 The Technology and Applications of WWW and Java	
The Technology Inter-Linking SQL Server with WWW Server	268
Tang Liquan et al	
Java Technology and Chinese Hot Java	275

Cai Jianzheng et al	
WWW Based Campus Integrated Service Framework	283
Chen Ying et al	
CGI Technology and Its Application	289
Wang Wenyong et al	
The Technology of Internet Information Interconnection	294
Gao Baiming et al	
An Analysis on The Mechanics of Web Common Gateway Interface	301
Ren Xinhua et al	
The Key Techniques of WWW Home Page Making	307
Zhao Junhong et al	
The Research of Dynamic Home Page Based on Java	314
Wu Hongbing et al	
The Design and Implementation of HUST Information System Based on WWW	319
Xu Fuquan	
Java Multi-Thread Programming	324
Zhao Wen	
The Methodology Research on Load Balance of Multiple WWW Servers	328
Tang Shuangyi	
The Techniques of Making WWW Home Page	333
Wang Zhongming et al	
HTML Supporting for Java Applet	337
Zhang Jun	
A Survey of WWW Resource Retrieve	341
Wang Chunlei et al	
Database Publication on WWW	345
Xu Xiaodong	
Essences of Java Programming Environment and Its Syntactic Comparison	349
Liu Daqing et al	
Chapter 7 The Internet Services and Information Resources Construction	
Integrated Access Agent of HTTP and FTP	356
Zhang Xun et al	
Anonymous FTP Service and Its Improvement	361
Wang Jing et al	
The Working Mechanism of Directory Service System	366
Yu Xiao et al	
The Structure Design of Electronic News Management System	371
Gu Yunhua et al	

Application of X.500 Directory Service System in Campus Network	376
Zhao Ming et al	
Design and Management of Electronic Mail Service System	382
Zou Ling et al	
The Design and Realization of Message Handling System	387
Qing Hua et al	
The Design and Implementation of PC-EMAIL System	394
Zhang Weiming et al	
The Development of Chinese-English WHOIS Service System	400
Zhang Deyun et al	
The Internet Services Based on Microsoft Windows NT Server	407
Yu Jiang et al	
The BBS Software Based on Client/Server	414
Zhang Yadong et al	
SENDMAIL and The Construction of Electronic Mailing Service in Campus Network	418
Li Bing et al	
The Chinese Multimedia E-Mail System — P-Mail	421
Zhang Deyun et al	
A Survey of CSCW and Groupware	428
Qian Yufei	
Chapter 8 The Network Applications Based on Internet Technology	
Distance Education Environment Based on Web	434
Gao Shang	
The Scientific Research Environment on Information Superhighway ---Collaboratory	440
Shu Yantai et al	
An Image Coding Method Applied To Video Conference System	446
Yu Li et al	
User Management of Administration MIS in Campus Network	453
Wu Xianglin et al	
A Method for Data Retrieving Based on Client/Server and Its Application in Library	460
Xu Ying et al	
The Realization of Narrow-band Real Time Digital Speech Communication Between Pcs	463
Cai Jingzhe et al	
Postscript	466

第一篇

李天
(080001 李天)

Internet 和 CERNET 的现状与发展



中国教育和科研计算机网 CERNET 的现状和发展

吴建平*

(清华大学 100080)

【摘要】在 21 世纪即将到来之际, 计算机互连网络 Internet 的热潮冲击着整个世界。本文介绍了中国第一个国家范围的学术性计算机互连网络: 中国教育和科研计算机网络 CERNET, 给出了该项目的建设背景和意义, 描述了它的总体目标和建设策略, 总结了其目前的建设内容和技术特点, 展望了它的进一步发展规划。

1. 背景

进入 80 年代以来, 世界上几乎所有发达国家都已相继建成了国家级的教育和科研计算机网络, 并相互连成覆盖全球的国际性学术计算机网络 Internet。这种全球计算机信息网络的产生加快了信息传递速度, 为广大教师学生, 以及科研人员提供了一个全新的网络计算环境, 从根本上改变并促进了他们之间的信息交流、资源共享、科学计算和科研合作, 成为这些国家教育和科研工作的最重要基础设施, 从而促进了这些国家教育和科研事业的迅速发展。由中国政府立项投资, 国家教育委员会主持, 清华大学、北京大学、上海交通大学、西安交通大学、东南大学、华南理工大学、东北大学、北京邮电大学、华中理工大学、电子科技大学等十所高等学校承担的“中国教育和科研计算机网 CERNET 示范工程”经过一年多的建设, 于 1995 年 12 月 20 日提前一年完成第一阶段的建设任务, 顺利通过了国家级鉴定验收。

2. 总体目标和建设策略

“中国教育和科研计算机网 CERNET”的总体建设目标, 是利用先进实用的计算机技术和网络通信技术, 把全国大部分高等学校连接起来, 推动这些学校校园网和信息资源的建设交流, 与现存的国际性学术计算机网络互连, 使其成为中国高等学校进入世界科学技术领域快捷方便的入口; 同时成为培养面向世界、面向未来高层次人才, 提高教学质量和科研水平的最重要的基础设施。在条件成熟时, 为其他部门提供服务, 并与国内其他计算机网络相互连接, 逐步形成覆盖全国的计算机网络。

“中国教育和科研计算机网”的设计原则和建设策略是:

(1) 独立设计、自主实施

*作者简介: 吴建平, 清华大学教授, CERNET 专家委员会主任

“中国教育和科研计算机网 CERNET”是中国教育和科研领域的重要信息基础设施。必须依靠中国人自己的力量进行设计和建设实施,并且掌握其中的关键技术和培养人才,为建设中国自己的信息基础实施作好各种准备。

(2) 统一规划、分步实施、近期目标明确

对于一项系统工程来说,其总体设计的确定,不仅要考虑到近期目标,还要为系统的进一步发展和扩充留有余地,因为要真正建立覆盖全国的计算机网络绝不是一朝一夕可以实现的,必须分步实施。我们考虑到它的长远发展,进行统一规划和设计,并采用分步实施的建设策略。

(3) 坚持先进性、开放性、标准化的原则

建立这样一个大规模的全国教育和科研计算机网,应该尽可能采用先进成熟的技术。选购具有九十年代先进技术水平的计算机系统和网络设备,这些设备应该在相当长的时间内保证其先进性。开发或选购的各种网络应用软件也尽可能先进,并有相当长时间的可用性。现代计算机网络的一个最显著特点是具有极好的开放性。这种开放性靠标准化实现,使得符合这些标准的计算机系统很容易进行网络互连。为此,应制定全网统一的网络体系结构,并遵循统一的通信协议标准。网络体系结构和通信协议应选择广泛使用的国际工业标准,使得中国教育和科研计算机网成为一个完全开放式的网络计算环境。

(4) 调动各方面的积极性

建立这样一个大型计算机网络工程,必须调动各方面的积极性才能完成,尤其是全国各高校的自身积极性。国家首先投资建设网络中心、地区网点以及主干网和地区网。各高校校园网的主要经费来源靠自筹解决。

(5) 短期支持,长期自立

根据国外计算机教育科研计算机网建设的成功经验,政府应在相当长的一段时间内提供经费,支持网络的建设和运行。等到网络逐步成为高等学校教学和科研活动必不可少的一部分时,再逐步收费,网络的运行和发展才有可能做到自立。

(6) 强调应用和服务

网络应用和服务在整个网络建设中应置于非常重要的地位,这是因为只有应用和服务才是用户可直接受益的部分。应该组织专门的队伍来抓网络应用,边建设边使用,使网络的建设和网络的应用及服务同步进行,防止只重视网络建设轻视网络应用和服务的情况发生。

(7) 积极开展国际合作

充分发挥国外有关团体、机构、公司对 CERNET 建设的积极性,多方获得经济和技术上的支持,以加速 CERNET 的建设进程。

(8) 加强网络的使用管理

特别注意制定严格的用户使用原则和违约处理原则,采用先进的技术手段,以确保网络上的各种活动遵守国家法律和法令,保护用户的合法权益和知识产权。对于违反中国教育和科研计算机网网络政策的组织和用户,将停止对其进行服务,必要时将诉诸法律。

3. 建设内容和技术特点

“中国教育和科研计算机网 CERNET”是一个包括全国主干网,地区网和校园网在内