



金融计算机网络

应用层通信协议工程

成通亮 编著 高冀远 审校

0.49



人民邮电出版社

PEOPLE'S POSTS &
TELECOMMUNICATIONS
PUBLISHING HOUSE

98
F830.49
59
2

金融计算机网络 应用层通信协议工程

成通亮 编著 高冀远 审校



人民邮电出版社



3 0012 0826 7

内 容 提 要

本书阐述了金融计算机网络的区域网和全国网以及它们的网络结构;阐述了用于全国网(实现全国范围内的活期储蓄业务通存通取的金融计算机网络)的应用层通信协议的内容和 design 方法;阐述了资金清算的概念和清算方法;介绍了应用层通信协议的测试和区域网应用层通信协议的例子;还简单地介绍了与应用层通信协议相关的系统网络体系结构(SNA)和 TCP/IP 协议。

全书共分七个单元。第一章:绪论;第二章:邮政金融计算机网络;第三章:TCP/IP 协议简介;第四章:全国网应用层通信协议;第五章:应用层通信协议的测试;附录 A:系统网络体系结构(SNA)简介;附录 B:区域网应用层通信协议示例。

本书适用于金融计算机网络的业务管理人员、工程技术人员、业务操作人员;对金融专业、计算机通信专业和相关专业的大专院校师生也是一本有用的参考书。

金融计算机网络应用层通信协议工程

◆ 编 著 成通亮

审 校 高冀远

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京崇文区夕照寺街 14 号

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:850×1168 1/32

印张:10.125

字数:259 千字

1998 年 5 月第 1 版

印数:1—3 500 册

1998 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-07139-X/TP·693

定价:15.00 元

前 言

80 年代初以来，金融业务电子化即金融业务计算机网络化在国内获得了长足的进步。城市内活期储蓄通存通取、牡丹卡、龙卡、金穗卡、太平洋卡、邮政储蓄卡等磁条卡和某些 IC 卡已为很多居民所拥有。可以说，城市居民的生活已经离不开金融计算机网络了。

金融计算机网络的发展经历了两个阶段。第一阶段为区域网发展阶段，即区域中心主机连接所辖网点的局部网络的发展阶段；第二阶段为区域网互联阶段，即发展跨城市、跨地区的储汇业务阶段。区域网的发展很快，而区域网的互联，特别是全国范围内的互联发展相对慢一些。

经济发展推动着区域网的互联。区域网互联的关键是统一技术体制、统一网络结构。核心问题是遵守统一的业务需求 and 应用层通信协议。应用层通信协议是业务级协议，是金融业务与计算机通信技术的接口协议。它不象 X.25 协议、TCP/IP 协议那样有国际标准，而且在邮政金融计算机全国联网时，国内还没有成熟的应用层通信协议可以借鉴。根据邮电部的决策，我们自己设计了应用层通信协议。通过与软件集成单位的反复认真的讨论以及在联网调试中的修改完善，利用该应用层通信协议已成功地完成了 31 个区域网的互联，开放了 31 个区域（城市）之间的活期储蓄业务的通存通取。预计年底将开放 51 个区域（城市）之间的联网业务。实践证明这个协议是一个实用的、可靠的协议，而且是

一个适用于多种不同主机互联的应用层协议。

为了便于从事邮政金融计算机网络工作的业务技术人员了解、掌握应用层通信协议，为了与国内金融机构交流建设全国金融计算机网的经验，为了向金融计算机网应用层通信协议的设计、应用软件开发的业务、技术人员提供参考，为了在金融业务和计算机通信技术的结合上进行某些探讨而编写了此书。

本书从工程的角度出发，力求通俗易懂，并具有系统性、完整性、实用性的特点。书中含有较丰富的图表、数据和示例，既有利于协议设计、软件开发、软件维护人员，也有利于金融业务管理、操作人员，也适合金融专业和计算机通信专业的大专院校师生参阅。

在编写的过程中，作者向邮电部储汇局、邮政总局计算机中心的领导、同志们学习了不少的金融业务知识。

邮电部邮政总局副局长、邮电部储汇局局长王云鹏同志为本书作了序；邮电部邮政科学研究规划院高冀远副院长认真地审校了本书并提出了很好的修改意见。对此，谨向王云鹏局长、高冀远副院长表示衷心的感谢。也向支持本书出版的各界同志们、朋友们表示深切的谢意。

成通亮

1997.8

序

1986 年国家恢复邮政储蓄业务以来, 邮政储蓄业务发展很快, 储蓄存款余额平均每年递增 80%, 截止 1997 年上半年, 邮政储蓄存款余额已达 2300 多亿元, 储蓄网点达到 3 万多处。

进入 80 年代以后, 各专业银行的金融电子化事业获得了长足的进步, 金融计算机网络遍布大中城市, 储蓄卡、信用卡普遍使用。经济的发展推动着金融电子化事业的快速进步。1994 年邮电部实施“绿卡工程”以来, 经过三年多的建设, 已经建成了 51 个区域网, 建成了邮电部清算/网管中心, 开放了 31 个区域(城市)之间的活期储蓄通存通取业务。通存通取业务覆盖了 20 个省(市、自治区)的 85 个地(市)、266 个县(市)、2400 多个网点。跨城市、跨地区的日交易金额已达上千万元。到 1997 年底, 开放异地通存通取业务的区域将达到 51 个。为了适应经济的发展和向社会提供完善的服务, 到本世纪末, “绿卡工程”将建成一个覆盖全国县以上城市和部分乡镇的具有一万个以上网点的邮政金融计算机网络实时处理网络, 并实现“绿卡在手, 走遍全国”的目标。

“绿卡工程”的建设遵循统一规划、统一技术标准、统一公共业务需求和统一应用软件开发与推广的方针。为了贯彻这些方针, 我们制定了“邮政金融计算机网络技术体制”、“邮政金融计算机系统业务需求书”、设计了适用于多种主机互联的“邮政金融计算机网络系统应用层通信协议(储蓄部分)”等一系列业

务技术标准。按照这些标准，邮政储蓄已经实现了 31 个区域网之间的互联，开放了 31 个区域（城市）之间的通存通取业务。实践证明，包括“邮政金融计算机网络系统应用层通信协议”在内的一系列业务技术标准在“绿卡工程”，特别是在邮政金融计算机全国联网的建设中起了非常重要的作用。两年来的运行说明，“邮政金融计算机网络系统应用层通信协议”是可靠的、实用的。“金融计算机网络应用层通信协议工程”是作者对设计应用层通信协议的总结。

最后，希望这本书有益于国家金融计算机网络的发展。

王云鹏

1997.8

目 录

第一章 绪论	1
1.1 计算机网和通信网	3
1.2 分组交换网和 X.25 协议	5
1.3 网间网和 TCP/IP 协议	6
1.4 IBM 计算机网与系统网络体系结构(SNA)	7
第二章 邮政金融计算机网络	9
2.1 网络结构	9
2.1.1 邮政金融计算机网络的发展历史	9
2.1.2 建立全国网的必要性	11
2.1.3 全国网的网络结构	12
2.2 网络协议	25
2.2.1 区域网协议	26
2.2.2 全国网协议	26
2.2.2.1 协议体系	26
2.2.2.2 全国网选择 TCP/IP 协议的原因	27
2.3 网络开放的业务	29
2.3.1 区域网开放的业务	29

2.3.2 全国网开放的业务	30
第三章 TCP/IP 协议简介	31
3.1 概述	31
3.1.1 网间网	31
3.1.2 实现网间网需要解决的问题	39
3.1.3 TCP/IP 的层次结构及各层的功能	40
3.2 网间网地址	42
3.2.1 网间网地址的含义	42
3.2.2 网间网地址的结构	43
3.2.3 三类主要的网间网地址	44
3.2.4 网间网地址的直观表示法	45
3.2.5 地址解析	46
3.3 IP 协议	48
3.3.1 协议概述	48
3.3.2 无连接数据报传输	49
3.3.3 IP 数据报的格式	50
3.3.3.1 版本与协议类型	50
3.3.3.2 长度	51
3.3.3.3 服务类型	52
3.3.3.4 标识、标志和片偏移	53
3.3.3.5 生存时间	56

3.3.3.6 头校验和.....	57
3.3.3.7 地址	57
3.3.3.8 IP 数据报选项.....	58
3.3.4 IP 数据报寻径.....	58
3.3.4.1 寻径的概念.....	58
3.3.4.2 IP 数据报的寻径原理.....	59
3.3.4.3 寻径表	62
3.3.4.4 网间网的体系结构	65
3.4 差错和控制报文(ICMP)	67
3.4.1 为什么需要 ICMP 协议	67
3.4.2 ICMP 协议和 IP 协议的关系	68
3.4.3 ICMP 的报文格式.....	68
3.4.4 ICMP 差错报告	70
3.4.5 拥挤控制	72
3.4.6 ICMP 请求/应答报文对.....	73
3.5 TCP 协议	74
3.5.1 通信子网提供的服务	75
3.5.2 TCP 协议需要解决的问题.....	76
3.5.3 TCP 连接的建立	77
3.5.4 TCP 连接的拆除	81
3.5.5 TCP 段的格式.....	82
3.5.6 确认与重传.....	88

3.5.7 拥挤控制	90
第四章 全国网应用层通信协议	93
4.1 协议概述	93
4.2 协议设计原则	96
4.2.1 简单、实用、可靠	96
4.2.2 系统安全原则	97
4.2.3 自动处理和人工处理界限的划分原则	97
4.2.4 交易方式的选择	99
4.2.5 可操作性原则	99
4.3 信息格式和交易描述中的术语	100
4.3.1 GB/T 15150-94 简介	100
4.3.1.1 报文结构	101
4.3.1.2 报文流	104
4.3.1.3 使用指南	106
4.3.2 信息格式的设计	106
4.3.3 编码设计	114
4.3.3.1 信息类型码设计	115
4.3.3.2 交易类型码设计	116
4.3.3.3 相应代码设计	117
4.3.3.4 确认代码设计	120
4.4 交易流程	120

4.4.1	详细描述交易流程的必要性	120
4.4.2	交易流程的描述方法	121
4.4.3	交易流程需要说明的内容	122
4.4.4	描述交易流程需要用到的术语说明	124
4.4.5	交易信息的检查方法和步骤	127
4.4.6	各种交易必须检验的条件	128
4.4.7	交易流程举例	128
4.4.7.1	查询交易	128
4.4.7.2	涉及更新分户帐的 2-WAY 交易	135
4.5	故障处理规程	144
4.5.1	故障产生的原因	144
4.5.2	故障处理办法	145
4.5.3	怎样发现故障	153
4.5.4	自动恢复和人工恢复	153
4.6	交易完整性控制	154
4.7	数据安全机制	158
4.8	交易方式的选择	158
4.9	资金清算	163
4.10	交易超时时间的估算	180
4.11	通信控制	183
4.11.1	交易开始前的通信控制	183
4.11.2	交易结束时的通信控制	185

4.12 应用层通信协议与 TCP/IP 协议的关系	186
4.13 应用层通信协议与 X.25 协议的关系	192
第五章 应用层通信协议的测试	193
5.1 应用层通信协议的单项测试	193
5.1.1 什么叫做单项测试	193
5.1.2 单项测试包含的内容	194
5.1.3 制定测试计划	194
5.1.4 设计测试方案	196
5.1.5 方案设计举例	198
5.1.5.1 测试项目表的设计	198
5.1.5.2 测试流程图设计	199
5.1.5.3 测试项目检查表的设计	201
5.1.6 建立测试环境	213
5.2 应用层通信协议的性能测试	216
5.2.1 什么是性能测试	216
5.2.2 性能测试方法	217
5.2.2.1 事前测试法	217
5.2.2.2 事后测试法	220
附录 A 系统网络体系结构 (SNA) 简介	223
A.1 SNA 的体系结构	223

A. 1. 1 SNA 的物理部件和 SNA 节点	223
A. 1. 2 SNA 的逻辑部件	225
A. 1. 3 SNA 部件和 IBM 产品的关系	227
A. 1. 4 SNA 的物理网络结构	231
A. 1. 5 SNA 会话 (SNA session)	232
A. 1. 6 SNA 的体系结构	235
A. 2 激活与释放 SNA 的网络资源	239
A. 2. 1 激活网络资源	239
A. 2. 2 释放网络资源	242
A. 3 逻辑单元之间会话的建立和终止	243
A. 3. 1 建立逻辑单元之间会话	243
A. 3. 1. 1 建立逻辑单元之间会话的方式	243
A. 3. 1. 2 会话启动请求	244
A. 3. 1. 3 由次逻辑单元发起的建立会话	247
A. 3. 1. 4 由主逻辑单元发起的建立会话	249
A. 3. 2 终止逻辑单元之间的会话	249
A. 3. 2. 1 次逻辑单元提出终止请求	250
A. 3. 2. 2 主逻辑单元提出终止请求	252
A. 4 逻辑单元提供的服务和实现的协议	253
A. 4. 1 逻辑单元的结构	253
A. 4. 2 逻辑单元的功能	255
A. 4. 3 BIND 命令请求和逻辑单元实现的协议	255

A.5 逻辑单元的类型	258
A.5.1 SNA 轮廓值(SNA profile)	258
A.5.2 逻辑单元 LU 的类型	261
A.5.3 逻辑单元类型 LU6.2	266
A.5.3.1 LU6.2 的结构	266
A.5.3.2 LU6.2 的特点	267
 附录 B X 市区域网应用层通信协议	 269
B.1 概述	269
B.2 网络结构和设备连接方式	270
B.2.1 物理网络结构	270
B.2.2 设备功能	271
B.2.3 网络的逻辑结构	271
B.3 应用层协议	272
B.3.1 X 市金融计算机网的协议层次结构	274
B.3.2 信息格式和编码	275
B.3.2.1 基本信息格式	278
B.3.3 故障处理	290
B.3.3.1 发生故障的原因和故障特点	290
B.3.3.2 故障产生的后果	291
B.3.3.3 故障发生后应该采取的措施	291
B.3.4 通信控制	298

B.3.4.1 通信开始控制	298
B.3.4.2 通信结束控制	300
B.4 ATM 故障处理.....	302
参考文献	305

第一章 绪论

1978 年以来,随着国家改革开放政策的实施,国民经济步入了快速发展的轨道,工农业生产蓬勃发展,各行各业蒸蒸日上,金融电子化引人注目。从 80 年代开始,各专业银行分别建立了以城市为中心的城市金融计算机网络,局部地区、某些省还实现了储蓄业务的通存通取、电子汇兑业务。邮政储蓄业务是 1986 年批准开放的业务,由于它的点多面广,政策得当,因而业务发展很快。为了使邮政储蓄等金融业务可持续快速发展,向社会提供高质量的邮政金融服务,邮电部于 1994 年初实施了“绿卡工程”,即“邮政金融计算机网络技术改造工程”。到 1997 年中,绿卡工程已建成 51 个以城市为中心的区域网络。开通了 31 个区域中心之间的活期储蓄通存通取业务,广东省、海南省开通了全省活期储蓄通存通取业务。初步建成了连接省会城市和若干经济发达城市的全国网的骨干网络。并将在此网络的基础上,逐步开放电子汇兑、资金划拨、信息管理等邮政金融业务。预期到 2000 年左右,“绿卡工程”将建成一个覆盖全国县以上城市的、一万个以上储蓄局所的范围广、业务功能比较齐全、服务质量高的邮政金融计算机网络。

任何大型系统工程的建设都需要统一规划、统一技术标准。邮政金融计算机网络是连接数万台终端、百十台主机的庞大的系统工程,为了保证网络的性能和质量,邮政金融计算机网络的建