

基于 Unix 环境的 3G 移动数据业务平台的开发与研究

刘永平 汪林林

(重庆邮电学院软件学院 重庆 400065)

摘要 针对移动数据业务发展和运营过程中出现的问题,本文给出了一种基于 Unix 环境下的 3G 移动数据业务平台(MDSP)的解决方案,同时本平台可应用于现有传统 2G、2.5G 数据网络应用环境下。提出了该平台的体系结构和实现的关键技术。该平台使得数据业务发布迅速、统一、可管理、杜绝和防止了 SP 欺诈、提高了运营商的综合竞争力、取得了极大的商业价值和社会效益。

关键词 移动数据业务平台,消息机制,Socket,3G,C/S

Design and Research on Mobile Data Service Platform Based on Unix Environment

LIU Yong-Ping WANG Lin-Lin

(College of Software, Chongqing University of Post and Telecom, Chongqing 400065)

Abstract Aiming at the problems of development and manipulation of Mobile Data Service, this paper puts forward a solution of 3G Mobile Data Service Platform based on Unix environment, and this platform can be also applied in the current conventional 2G and 2.5G mobile data network environment. The architecture and key technology of designing it are introduced. With this platform, data service distributings are rapid and unified, service managements are effective, SP deceits are restricted, infinite commercial value and social benefits are gained.

Keywords Mobile data service platform, Message mechanism, Socket, 3G, Client/Server

1 引言

随着移动通信的强劲发展,3G 移动通信时代即将来临。现有移动通信系统不仅在传统语音业务方面继续为广大用户提供满意和更加稳定成熟的技术和服务,而且在数据业务(短消息 SMS、彩信 MMS、WAP 业务、KJAVA 业务、运营商或者 SP 自定义和发布的数据业务等)方面迅猛发展,成为移动运营商新业务增长最快的亮点。3G 网络能力的提高,能够实现高速高带宽数据业务。同时 SP/CP(服务提供商/内容提供商)的积极广泛参与增值数据业务运营,使得新的、细化的、专业化的、共同合作的 3G 移动产业价值链逐步形成。但是在传统 2G、2.5G 移动网络环境下,SP/CP 参与较少和在运营过程中出现诸多不规范和管理运营问题,比较常见的有以下问题:

①业务开展单一和开展速度慢。现在运营商,SP/CP 发布和开展一项新业务,没有统一的申请和发布平台,开展新业务速度慢。②业务计费模式单一,无法满足用户的个性化的定制需求,无法实现计费模式多样化。③移动数据业务的孤岛现象。由于当前的业务系统建设基本采用垂直架构,每套系统独立地进行业务部署,提供用户管理、业务管理、鉴权、计费等业务支撑功能,因而形成了短信、MMS、WAP 等多个相互独立的业务孤岛,并由此带来一系列不可避免的问题^[1]。④开放业务模式下的有效监管难题。短信业务的成功确立了开放的业务提供模式:业务由 CP/SP 提供,运营商提供基础网络平台与运营支撑平台。SP 计费、运营商代收费的模式被

普遍采用,由此也带来了很大的弊端。由于现有网络结构无法对 SP 业务实施的环节进行有效控制,SP 做假帐、乱收费、价格欺诈现象屡屡发生,用户投诉不断,严重影响了运营商的品牌形象。而且,由于 SP 队伍发展迅速,运营商现有的管理模式已很难满足开放环境的要求,工作量大、效率低、管理成本不断攀升。开放的业务模式迫切需要一套新的业务管理支撑平台,可以提供快速便捷的业务发布系统,统一的用户管理、业务管理、个性化的业务定制与呈现、严格的访问控制、切实有效的合作伙伴管理等功能^[1]。⑤缺乏统一的业务发布和管理平台^[1]。现有网络结构和系统无法使用户、运营商、SP/CP 透明地使用业务、管理业务、发布业务、申请业务。⑥现有传统数据网络无法平滑地过渡到 2.5G、3G 数据网络环境下。如果不整合和重新调整网络部件和平台,现有网络环境下的移动数据业务无法平滑得过渡到 2.5G、3G 环境下。

本文设计了一种全新的基于 Unix 环境下的主要面向 3G 网络中使用的移动数据业务平台。该平台也可以应用于现有 2G、2.5G 移动数据网络环境中解决上文中提到的问题。因为该平台是建立在 TCP/IP 网络的应用层的,与底层是 2G、2.5G 网络,还是 3G 网络是无关的。但是 3G 环境下的应用层协议会使用未来的电信部门制定的标准的高版本的协议。

2 移动数据业务平台

2.1 移动数据业务平台(MDSP)在移动数据网络中的位置

如图 1 所示,为 3G 移动数据网络组网图。

刘永平 硕士,研究方向:数据库、计算机网络与通信、移动通信技术、系统体系结构;汪林林 教授,硕士生导师、副博导,主要研究领域:数据库与数据挖掘、空间数据库与 GIS、计算机网络、电信增值业务、系统体系结构、软件与理论。

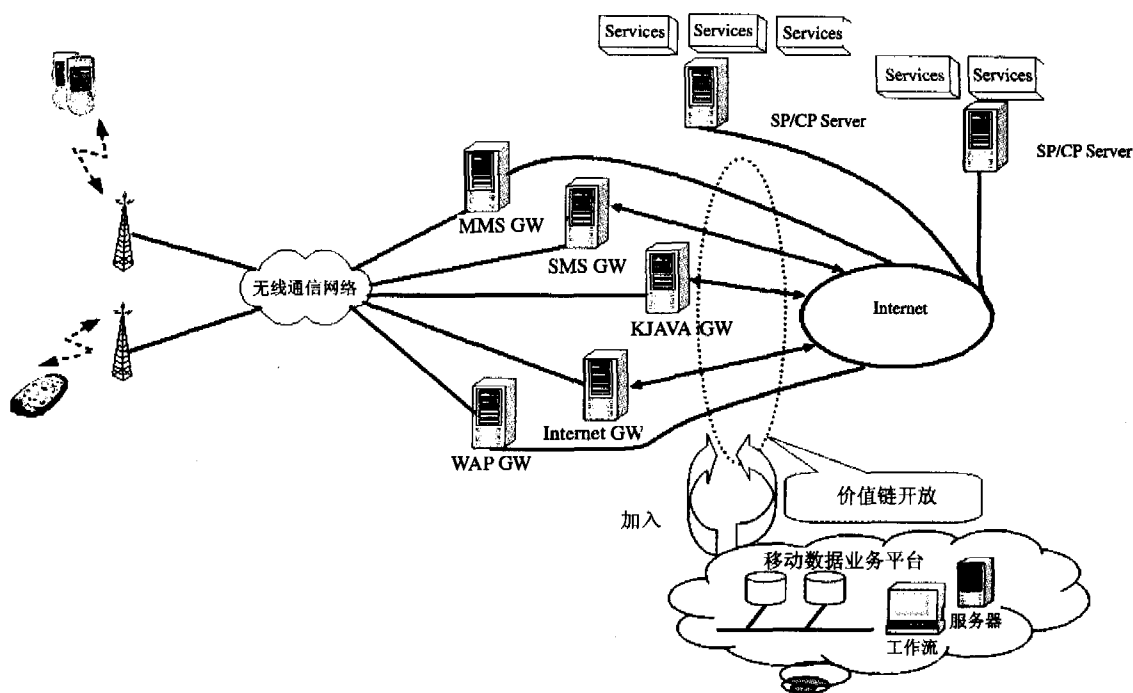


图1 移动数据业务平台(MDSP)在2G(2.5G,3G)网络中的位置示意图

传统的现在的2G、2.5G移动数据网络中,短消息网关直接连接移动网络和互联网,使互联网的共享资源可以向移动网络的用户开放,起到了一个桥梁的作用^[2]。在本文的解决方案中,在短消息网关(和其他一系列业务网关)和SP之间接入移动数据业务平台。这就是3G移动数据业务的解决方案,从中可以看出此平台处于3G移动数据网络上的核心位置。同时也可以应用于现有2G、2.5G移动数据网络中解决本文开头提到的问题。

中国移动通过扩建 ISMG(Internet Short Message Gateway),引入更多的 ISP(Internet Service Provider)和 ICP(Internet Content Provider)。这些 ISP,ICP 统称为 SP(service provider),其中各 SP 和 ISMG 是通过中国移动自己制定的 CMPP(China Mobile Point to Point)协议^[3]来完成的,ISMG 至各短消息服务中心(SMSC,Short Message Service Center)是通过 SMPP(Short Message Peer to Peer)协议来完成的^[2]。引入本平台后,ISMG 和平台通信使用的是 CMPP 协议,平台

和 SP 之间通信也采用 CMPP 协议。这样 ISMG 和 SP 改动不大的情况下(甚至是零改动),就可以完成该移动数据业务平台的无缝接入和上网运行,保护了运营商和 SP 的投资和连续性,实现了可持续发展。

2.2 移动数据业务平台总体设计(系统体系结构)

本项目组设计了如图2所示的移动数据业务平台体系结构。该平台设计由 MDCC 部件(Mobile Data Control Center)、MDMC 部件(Mobile Data Management Center)、Portal 部件、Boss 接口机部件(BossAgent)、网管代理部件等几个部件组成。整个平台后台数据库共用一套,拟采用 Oracle 数据库服务器。MDCC 运行在 Unix 操作系统的工作站或者小型机上,MDMC 服务器也运行在 Unix 操作系统的服务器上,MDMC 客户端采用 windows 浏览器即可。Portal 服务器、客户端浏览器和 BossAgent 采用 windows 微机即可。各个部件的功能和采用的技术如下:

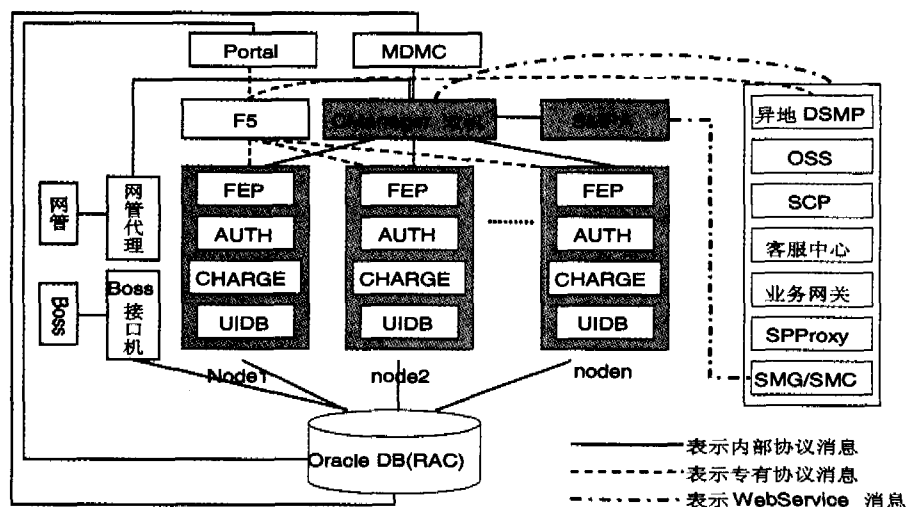


图2 移动数据业务平台(MDSP)总体体系结构图

(1)MDMC 部件 MDMC 设计为运营商管理人员管理 SP、管理 SP 业务(申请、审批、发布业务)、管理用户所用。采

用 B/S(Browser/Server)结构,为运营商管理人员和 SP 管理人员提供不同的客户端登录界面和功能。

(2)Portal 部件 Portal 是运营商提供给用户的自助门户网站,主要为用户开户、销户、浏览新业务(新业务介绍,新业务特点,新业务资费)、定制新业务、退定业务、点播业务、用户查询所定制的业务等提供自助性服务。

(3)MDCC 部件 MDCC 部件是整个 MDSP 的核心部件,主要完成 SP 鉴权、用户鉴权、业务鉴权、订购关系鉴权、计费 and 认证、接入等功能。采用高效率的、强大的面向对象语言 ANSI C++ 来实现。设计的各个模块功能如下:

• CManager(Core Manager)模块:为了支持大容量的用户接入,MDSP 平台采用集群的方式,CManager 为 MDSP 平台的集群管理器,主要完成外部实体的 TCP 长连接接入、协议适配、消息转发、负载均衡、会话控制、流量控制等功能。在配置文件中配置协议版本号,这样便于新的协议版本出来以后,支持新的协议栈版本。

• FEP(Front End of Point)模块:负责集群节点的接入、协议转换和消息转发,辅助完成计费、认证、流量控制等工作。

• Auth 模块:主要完成 WAP 业务的用户鉴权、SP 和业务鉴权、订购关系鉴权等鉴权功能。

• Charge 模块:主要完成计费信息采集,对各种业务进行批价、计费、话单生成功能。另外,Charge 可提供灵活可靠的各种计费功能(如包月分档套餐、按条、按流量、免费等,随着业务推出的灵活性、可扩展),满足移动数据业务的需求。

• UIDB 模块:数据库通用接口 UIDB(Universal Interface DataBase)是 MDSP 平台的数据管理中心,用于支持平台其他模块对数据库的访问和操作。当平台其他模块需要对数据库中的用户数据、业务数据、SP 数据等数据进行操作时,则将有关请求送到 UIDB,由 UIDB 进行数据库操作。

• SMPA(ShortMessage Push Agent)模块:提供 MDSP 平台和短消息系统的接口,使 MDSP 平台能够通过短消息通知用户相关信息。另外,SMPA 还实现短消息 Portal 的功能,用户可以通过短消息到 MDSP 平台上进行注册、订购、查询业务。设计 SMPA 支持 CMPP 2.0/3.0、SGIP 1.2 和 SMPP 3.3/3.4 短消息协议。

(4)Boss 接口机 Boss 接口机提供 MDSP 平台和运营商运营系统之间的接口。Boss 接口机根据运营商的要求定制和传送话单。

(5)网管代理 提供 MDSP 平台和网管系统之间的接口。

(6)F5 是一个基于 Webservice 的负载均衡器,它不是 MDSP 平台的一部分,其主要功能是对发往 MDSP 平台的 Webservice 请求进行负载均衡。

2.3 移动数据业务平台对现有网络问题的解决方法

(1)业务开展单一和开展速度慢问题。此平台的 MDMC(移动数据管理中心)部件专门提供给 SP 发布新业务,运营商审批新业务,运营商审批过成为正式商用的业务可以在 Portal 浏览器中展示给用户,用户可以根据自己的需要定制这些业务。这样就实现了用户发布,审批,展示和用户订购电子流程化,提高了效率。

(2)业务计费模式单一问题。该平台的 MDCC 部件的 Charge 模块专门负责业务的批价和扣费,生成话单等,在该模块里提供了比较多和灵活的计费策略(比如按条,包月封顶,按流量,分档套餐,免费等计费策略),SP 在发布业务的时候

可以选择这些计费策略,并给出具体的计费参数。这样就为业务提供了灵活的计费方式。

(3)移动数据业务的孤岛现象问题。该平台的设计原则是与具体业务无关的,可以为不同种业务提供统一的管理,计费,用户鉴权,业务鉴权等。这样就整合了业务的支撑环境,解决了孤岛问题。

(4)开放业务模式下的有效监管难题问题。该平台的设计原则是基于开放业务模式^[5]的,SP 的信息和业务行为都在该平台的实时管理之中。结果都以该平台为准。对 SP 的登陆,SP 的业务信息进行了严格的鉴权。这样就解决了以前对 SP 事后弱管理的问题。现在变为实时、强管理。

(5)缺乏统一的业务发布和管理平台问题。该平台在 MDMC 部件中提供了统一的业务发布界面和管理功能。

(6)现有传统 2G 数据网络无法平滑地过渡到 2.5G、3G 数据网络环境下的问题。因为该平台底层是由 TCP/IP 网络承载的^[4],应用层具体通信协议设计可配置,这样需要新的协议支持时,只需要再增加一个新的协议栈,在配置文件中配置该协议就可以使用新的协议,不影响原有协议版本。在各模块内部可以把外面的协议消息转换为系统内部的消息来进行通信,可以不改动原有业务流程。这样平台就可以在改动不大的情况下升级和扩展,为现有网络向 3G 数据网络平滑过度提供了理想的方案。

3 MDSP 中关键技术研究

3.1 UIDB 模块的详细设计

UIDB 模块是 MDCC 部件中非常重要的模块,主要由服务器端进程和客户端进程来完成具体的业务流程,负责对数据库中业务、用户、SP 的数据进行访问和管理。

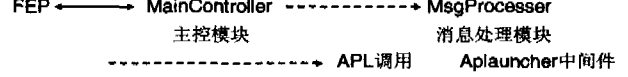


图 3 UIDB 模块分解图

MainController 主控模块。主要实现消息收发和状态机的管理,主要功能有:①系统初始化,读取配置文件,动态加载配置文件;②负责消息的收发,包括 Socket 消息和消息队列中消息;③负责消息状态机的管理,包括状态机的创建,状态转换和删除。子模块:①CoreControl 主控子模块为主循环控制模块;②MsgHandler 会话管理子模块为状态机管理模块。

MsgProcessor 消息处理服务模块。主要负责耗时的数据库操作流程的处理,其主要完成以下功能:请求消息校验和分发,为不同的请求消息调用不同的消息处理器(处理函数);实现每个请求消息对应的消息处理器,完成具体的消息处理流程;返回请求消息的处理结果给 MainController 模块。

3.2 协议消息,内部消息的编解码技术

每个消息必含有以下公共字段,叫报头。

字段	长度	数据类型	说明
PacketLength	4	Integer	数据报长度(报头和报体的长度之和)
RequestID	4	Integer	请求标识
SequenceID	4	Integer	序列号(由客户分配,递增)

每个消息定义为一个对象,该对象提供编解码函数来实
(下转第 79 页)

总结 自适应网站利用 Web 挖掘和人工智能的技术,一方面采用各种推荐策略为不同的用户提供不同的站点视图,另一方面通过学习用户访问模式不断改善网站自身拓扑结构,确保网站设计模式和用户访问模式始终保持一致,提高用户访问效率。具有自适应性的网站能够动态适应不断变化的用户需求和应用环境,提高 Web 服务器系统的服务性能并且节省不必要的网络开销。同时,自适应技术还可以使网站降低经营风险,提高开展业务的效率。

目前,关于网站如何自适应地修改自身拓扑仍然是自适应网站技术的一个难点问题。很多研究者倾向于通过站点管理员和网站自适应技术的交互方式来解决这个问题,实践中通常采用的方式是自适应技术提供修改建议而由管理员来最终判断是否根据建议修改网站。论文进一步的工作是分析网站在一段时期内的访问模型,发现比较稳定的访问模式,如关闭相关页面集等,然后据此为站点管理员提供完善的站点拓扑修改建议。

参考文献

1 Perkowitz M, Etzioni O. Towards Adaptive Web Sites-Conceptual Framework and Case Study. Artificial Intelligence, 2000, 118; 245

- ~2751
- 2 Perkowitz M, Etzioni O. Adaptive Web Sites: An AI challenge. In: Proc. of the IJCAI-97, 1997
- 3 Koutri M, Daskalaki S, Avouris N. Adaptive Interaction with Web Sites: An Overview of Methods and Techniques
- 4 Sher B M, et al. Automatic personalization based in web usage mining [J]. Communications of the ACM, 2000, 43(8): 142~151
- 5 Demiriz A, Zaki M J. webSPADE: A Parallel Sequence Mining Algorithm to Analyze the Web Log Data, 2002
- 6 PaCquier N, BaCtude Y, Taouil R, et al. Discovering frequent closed item sets for association rules [A], In: The 7th Intl. Conf. on Database Theory [C], 1999
- 7 李力,翟东海,靳蕃. 基于图的频繁闭项集挖掘算法. 西南交通大学学报, 2004, 39(3)
- 8 Rucher J, Polanco M J. SiteSeer: personalized navigation for the web [J]. Communications of the ACM, 1997, 40
- 9 Balabanovic M. An adaptive Web page recommendation service [A]. In: Proc. of the 1st Intl. Conf. on Autonomous Agents [C]. New York: ACM Press, 1997. 378~385
- 10 Joachim S T, Freita G D, Mitchell T. WebWatch: a tour guide for the World Wide Web [A]. In: Proc. of the Intl. Joint Conf. on Artificial Intelligence [C], 1997. 770~777
- 11 Freitag D T, Mitchell T. WebWatcher: A Tour Guide for the World Wide Web. In: Proc. of the Intl. Joint Conf. on Artificial Intelligence, 1997
- 12 CilveCtri F, Baraglia R, Palmerini P, Cerrano M. On-line generation of Suggestions for Web users. In: Proc. of the IEEE Intl. Conf. on Information Technology: Coding and Computing, 2004
- 13 Baraglia R, CilveCtri F. An Online Recommender System for Large Web Sites. <http://citeseer.nj.nec.com>

(上接第 67 页)

现消息的编解码。编码函数的实现如下:以 TSPAuthInfoRsp 消息为例来说明。

```
#include<netinet/in.h>
TBool TSPAuthInfoRsp::encode(TCode &code)
{
    Code.length = Len-MessageHeader + 3 * sizeof(TInteger) +
    MaxPasswordLength + ipNum * MaxIPAddressLength + accno-
    Num * MaxAccessNoLength; //计算码流的长度
    NEW-S(code, content, char, code.length); //分配内存
    If (code, content == null) //码流长度合法性判断
    {
        Trace("Allocate memory failed in encoding process. \n");
        Return Wrong;
    }
    Memset(code, content, 0, code.length); //清空码流内存区
    Char * ss=code, content;
    TINTEGER tmp = 0;
    Tmp = htonl(commandId); //调用函数 htonl()将 32 位主机字顺
    序转换成网络字顺
    memcpy(ss, &tmp, sizeof(TInteger)); //拷贝字段值到内存指定区
    域
    Ss = ss + sizeof(TInteger); //指针下移,处理该消息的下一个字段
    .....
    Return Right;
}
```

同时以该消息为例来说明解码函数的实现如下:

```
#include<netinet/in.h>
TBool TSPAuthInfoRsp::decode(const TCode& code)
{
    If((code.length < length) || (code, content == null))
    {
        Return Wrong; //判断码流长度的合法性
    }
    Char * p = code, content;
    memcpy(&commandId, p, sizeof(TInteger));
    commandId = ntohl(commandId); //调用 ntohl()函数进行转换
    p = p + sizeof(TInteger);
    memcpy(&sequenceId, p, sizeof(TInteger));
    .....
    Return Right;
}
```

3.3 共享内存机制技术

由于 SP 信息和业务配置信息被整个系统频繁查询、更新等访问,多个进程又要共用这些数据。于是采用 Unix 的共享内存机制技术。把需要频繁访问的这些数据在系统初始化的时候从数据库中一次性装载读入内存中,各进程可以共享这些数据,这样可以充分提高系统的性能(消息响应时间缩短)。共享内存的 id 可以通过调用 shmget(key-t key, size-t

size, int shmflg)函数取得;信号量的 id 可以通过调用 semget(key-t key, int nsems, int semflg)函数取得^[6]。在调用这两个函数时使用相同的 key 值,达到共享内存的目的。通过调用 key-t ftok(const char* path, int id)函数来产生 key 值,各进程都用同样的参数来调用此函数,得到相同的 key 值。采取设置一个信号量的方法来控制多个服务进程并发访问这些共享内存,将访问共享内存的服务进程作为临界区来处理。服务进程进入时用 p()操作取得锁,退出时用 v()操作释放锁。

结论 移动数据业务平台(MDSP)是 3G 数据业务网络解决方案中的核心部件,也是 2.5G 数据业务网络发展的关键部件。本文设计的以 MDCC 组件为主的 MDSP 平台体系结构清晰,采用了 3G 的一些标准和原则,具有良好的可扩展性和安全性,高效性。经过各种测试和上网初运行,本平台可以在 3G 数据网络上运行。应用于现有 2G、2.5G 移动数据网络可以从根本上解决运营中出现的各种问题,数据业务可以统一、快速地发布和部署,加强了 SP 和业务的管理,杜绝和防止了 SP 欺诈和骚扰用户的行为,提高了运营商的综合竞争力,同时为向 3G 过渡提供了安全的、可升级的、可过渡的解决方案,保护了运营商和 SP 投资。此平台的一些版本已在某些省级移动,电信公司数据业务网络中应用,产生了巨大的商业价值。本平台是一种很好的 3G、2.5G 移动数据网络解决方案。研究和开发其体系结构和其中采用的各项技术具有重要的意义和前景。

参考文献

- 1 张欣,曲志峰. 移动数据增值业务运营现状及新一代增值业务平台 OSE[J]. 数据通信, 2004, 4: 59~62
- 2 何浩,荆涛,李兴华,张思东. 服务提供商统一网关的研究[J]. 计算机工程与设计, 2005, 26(1): 129~131
- 3 中国移动通信集团公司互联网短信网关接口协议[S]. CMPP V3.0.0(China Mobile Point to Point)
- 4 田玉林. NGSP-3G 时代的通信运营平台[J]. 移动通信, 2004, 10: 73~75
- 5 Merging IP and Wireless Networks. <http://www.comsoc.org/livepubs/pci/Public/2003/oct/index.html>
- 6 Richard Stevens W. UNIX 网络编程[M]. 北京:清华大学出版社, 1999. 35~39