



WWW.....

下一代网络 业务开放技术

张云勇 张智江 刘韵洁 编著
博嘉科技 审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

下一代网络业务开放技术

张云勇 张智江 刘韵洁 编著

博嘉科技 审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

下一代网络是业务驱动的网络,为此下一代网络中的业务开放技术非常重要。本书是目前此类技术方面国内外第一本较为系统的专著。结合作者多年研究和实践经验,从下一代网络发展动力到下一代网络基本特征,从下一代网络业务基本要求到下一代网络业务接口及协议分析,从 Parlay 协议映射到协议测试,从 Parlay 应用开发到 Parlay 中通信中间件的研究,从 Parlay Web 服务到未来的展望,都进行了论述。本书内容全面,叙述清楚,实用性强,在介绍了最新的协议、规范及学术界、工业界研究新进展的同时,对具体应用服务器及具体应用的开发都做了翔实介绍。

本书既适合作为高等院校相关专业研究生和本科高年级学生教材,也可供工程技术人员自学参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

下一代网络业务开放技术 / 张云勇, 张智江, 刘韵洁编著. —北京: 电子工业出版社, 2004.10
ISBN 7-121-00368-6

I. 下... II. ①张...②张...③刘... III. 通信网—技术 IV. TN915

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 095342 号

责任编辑: 刘志红

印 刷: 北京兴华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×980 1/16 印张: 27.25 字数: 597 千字

印 次: 2004 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 39.80 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

序 言

随着通信技术和 Internet 的快速发展, PSTN (Public Switched Telephone Network)、移动网、Internet 之间的融合已经成为大势所趋,人们对网络业务需求也逐步呈现多样化、综合化和个性化的趋势。在这一背景下,基于 PSTN, Internet, PLMN 等多种异构网络融合、能够提供多媒体综合业务的、开放的下一代网络体系结构逐渐形成,并成为目前国内网络界关注的研究热点。

网络发展的根本目的是为人们提供丰富的业务,在向下一代网络的过渡中需要重点研究业务层的演进技术。要真正实现业务层的融合,需要通过某种方式屏蔽不同的底层网络的技术细节,使上层的业务执行与具体网络无关,从而能够以一种统一的方式实现跨越多个异构网络的业务。Parlay API 是实现这一目标的一种有效技术。独立软件供应商可以在基于 Parlay 规范的平台开发高级的电信业务。Parlay API 的另一个重要功能是引入了 Internet 上的应用开发模式,为 IT 应用与电信网的融合奠定了技术基础。日前, Parlay/OSA 得到了众多标准化组织和厂商的支持,是面向下一代网络的开放式网络 API 标准。

由于 Parlay API 的定义与具体技术无关,具有网络独立性,基于 Parlay API 开发的应用能在多种网络上运行。因此,可以 Parlay API 为基础实现多网业务层面的融合和互通。

目前市面上软交换方面的书较多,至于下一代网络业务方面,则没有相关著作。本书几位作者都来自中国联通通信有限公司(总部),长期从事中国联通网络建设与协议标准研究,对网络的规划、运营与管理工有着非常丰富的经验。作者们参与了公司的 NGN 网络项目,并对下一代网络基本协议、网络规划、网络建设、网络演进及网络业务开发、部署进行了系统而深入的研究。在此基础上,编写了这本《下一代网络业务开放技术》。该书系统总结了下一代网络业务相关的研究与发展现状,从基本机理和理论上对各种协议、接口技术进行了翔实的阐述。该书涵盖了下一代网络业务开放技术基础知识、基本协议、若干核心技术、业务开发及一些高水平议题,是一本内容既有广度又有深度的著作。

作者们既具有大型的下一代网络规划和建设经验,又紧跟下一代网络相关标准与规范的最新发展,因而对该项技术把握得比较准确,论述比较流畅。不仅技术性强,而且具有易读性和实用性。我认为读者会受益于本书,并得到启发。

中国工程院院士
中国科学院计算技术研究所所长



前 言

在过去几年中,曾经飞速发展的电信业正在逐渐失去往日的辉煌,虽然电信业务的收入仍在增长,但增速已经下降,ARPU (Average Revenue per Unit) 值也呈日益下降趋势。造成这种局面的一个重要原因是缺少适合人们需要的、能进一步刺激电信业发展的新业务与新应用。虽然智能网技术在为人们提供被叫付费(800 业务)、记账卡等增值业务的同时也为运营商带来了丰富的利润,但它存在业务开发和运营不开放、SCP 集中控制、与具体的承载网络绑定、业务客户化能力低等固有缺陷,这些缺陷已经严重阻碍了电信增值业务的进一步发展,成为困扰电信运营商的一大难题。

与此同时,以开放性、分布性和综合性为主要特征的下一代网络(Next Generation Networks, NGN) 技术正在深刻地改变着传统电信网的观念和体系结构,并让人们看到电信业振兴的希望。NGN 采用分层、开放的体系结构,其主要技术优势是各层间采用开放的协议或 API 接口,从而有利于打破传统电信网封闭的格局,实现多种异构网络间的融合。更为准确地说,NGN 体系通过将业务与呼叫控制分离、呼叫控制与承载分离来实现相对独立的业务体系,使得上层业务与底层的异构网络无关,从而为实现业务提供了更为广阔的空间。

然而需要看到的是,虽然 NGN 是网络技术和网络融合发展的趋势,但 NGN 本身还有待成熟和完善,现有网络仍将在相当长的时间内存在和发展。在这种背景下,不但要考虑现有网络向 NGN 的演进问题,同时也要研究 NGN 本身体系和技术的完善。在一系列待研究问题中,业务层的相关问题尤其重要,因为网络发展的根本目的是为人们提供丰富的业务,NGN 是业务驱动的网络。

本书力图给读者介绍全面、系统而深入的下一代网络业务相关知识,综观全书,本书有如下特点。

入门要求低。本书介绍了下一代网络的最基本知识,读者只需基本的电信及网络知识即可。

完整性。从下一代网络发展动力到下一代网络基本特征,从下一代网络业务基本要求到下一代网络业务接口及协议分析,从 Parlay 协议映射到协议测试,从 Parlay 应用开发到 Parlay 中通信中间件的研究,从 Parlay Web 服务到未来的展望都进行了论述。在附录中列出了常见网址和一些 Parlay 平台类与接口层次,这对读者的学习将有很大的帮助。

概括性。本书每章的标题就是对该章内容的高度概括,在接下来的内容中对其进行解释尽可能做到准确、翔实。

实用性。本书紧密结合应用,对具体的应用服务器及具体应用的开发都做了较详细的介绍。

新颖性。本书对下一代网络业务相关的最新的接口及协议、规范和国内外研究进展都进行了介绍,并对下一代网络业务的未来发展进行了展望。

本书由浅入深,第1章、第2章,是下一代网络及业务技术总体概述;第3章~第7章,介绍下一代网络业务协议及API接口的基本知识、协议映射、测试及具体开发;第8章和第9章为一些高级议题;第10章讨论了下一代网络业务技术的最新技术及未来发展。

本书在编写过程中,得到博嘉科技资讯有限公司王松先生的热情帮助,在此表示感谢。感谢中国科学院计算技术研究所所长李国杰院士提出的若干宝贵意见,感谢电子科技大学刘锦德教授、秦志光教授,以及中国科学院计算技术研究所信息网络研究室主任李忠诚研究员和谢高岗副研究员的大力支持。感谢中国联合通信有限公司技术部齐力焕女士、技术开发处处长王明会博士、杨征先生以及中国联合通信有限公司博士后科研工作站所有博士与作者的技术交流与讨论。感谢郭维娜在编写过程中所给予的启发和鼓舞。

参加本书编排的还有:王安贵、陈郭宜、程小英、谭小丽、卢丽娟、刘育志、吴谔砺、赵明星、贺洪俊、李小平、史利、张燕秋、周林英、黄茂英、李力、李小琼、李修华、田茂敏、苏萍、巫文斌、邹勤、栗德容、童芳、李中全、刘青松、李健康、袁媛、刘华菊等。

在本书编写过程中,引用了部分材料,在此一并表示感谢。

目 录

第 1 章 下一代网络及业务概述	(1)
1.1 电信网络的发展历程	(2)
1.1.1 现有电信网络的发展回顾	(2)
1.1.2 下一代网络的发展趋势	(3)
1.1.3 发展下一代网络的驱动力	(3)
1.2 下一代网络的基本特征与架构	(4)
1.2.1 下一代网络的基本特征	(4)
1.2.2 下一代网络的分层体系构架	(5)
1.3 软交换技术	(6)
1.3.1 软交换的概念	(6)
1.3.2 软交换的组成与功能	(6)
1.3.3 软交换支持的协议体系	(8)
1.4 下一代网络所提供的业务	(11)
1.4.1 下一代网络所提供业务的分类	(11)
1.4.2 下一代网络所提供的新业务	(12)
1.5 现有网络向下一代网络的演进	(13)
1.5.1 现有网络与 NGN 的关系	(13)
1.5.2 现有网络与 NGN 的互通	(14)
1.5.3 移动网向 NGN 的演进	(15)
1.6 下一代网络业务相关简介	(16)
1.6.1 背景	(16)
1.6.2 相关组织	(17)
1.7 小结	(21)
参考文献	(22)
第 2 章 下一代网络能力开放性综述	(23)
2.1 简介	(24)
2.2 下一代网络能力开放性概况	(24)
2.3 开放的下一代网络业务体系结构	(27)
2.3.1 业务生成环境	(29)

2.3.2 业务执行环境	(32)
2.3.3 业务管理环境	(34)
2.3.4 仿真、测试与验证环境	(35)
2.4 小结	(37)
参考文献	(37)
第3章 开放式业务协议、接口及语言	(39)
3.1 SIP 协议	(40)
3.1.1 概述	(40)
3.1.2 SIP 消息总体描述	(40)
3.1.3 对 SDP 的要求	(46)
3.1.4 SIP-T 协议	(47)
3.1.5 SIP 其他扩展	(48)
3.2 Parlay API 技术	(49)
3.3 JAIN API 技术	(51)
3.4 脚本语言	(52)
3.5 CPL 语言	(54)
3.5.1 CPL 脚本结构	(55)
3.5.2 CPL 框架结构	(58)
3.5.3 CPL 的应用	(61)
3.6 智能网协议	(62)
3.6.1 INAP 协议	(62)
3.6.2 CAP 协议	(65)
3.6.3 MAP 协议	(67)
3.6.4 WIN 协议	(69)
3.7 小结	(70)
参考文献	(70)
第4章 Parlay 技术详解	(73)
4.1 Parlay API 结构	(74)
4.2 接口规范格式	(75)
4.2.1 接口类	(75)
4.2.2 方法说明	(75)
4.2.3 参数说明	(75)
4.2.4 通用业务接口	(76)
4.3 Parlay 数据类型	(76)

4.3.1	标准数据类型	(76)
4.3.2	其他数据类型	(77)
4.3.3	接口相关数据定义	(77)
4.3.4	异常类数据	(77)
4.3.5	日期与时间相关数据	(78)
4.3.6	地址相关数据定义	(79)
4.3.7	费用相关数据	(79)
4.4	Parlay 框架	(80)
4.4.1	框架概述	(80)
4.4.2	框架接入会话 API	(80)
4.4.3	框架—应用 API	(83)
4.4.4	框架—企业经营者 API	(89)
4.4.5	框架—业务 API	(94)
4.4.6	框架相关流程举例	(100)
4.5	Parlay 呼叫控制	(102)
4.5.1	一般呼叫控制服务	(102)
4.5.2	多方呼叫控制	(103)
4.5.3	多媒体呼叫	(104)
4.5.4	会议呼叫控制	(105)
4.6	用户交互 SCF	(107)
4.6.1	基本用户交互和呼叫用户交互 SCF	(107)
4.6.2	基本用户交互接口类	(107)
4.7	移动 SCF	(109)
4.7.1	基本流程	(109)
4.7.2	接口类	(114)
4.8	终端能力 SCF	(115)
4.9	数据会话控制 SCF	(115)
4.9.1	数据会话控制 SCF	(115)
4.9.2	数据会话控制接口类	(116)
4.10	通用消息 SCF	(117)
4.10.1	接口类 IpMessagingManager	(118)
4.10.2	接口类 IpAppMessagingManager	(118)
4.10.3	接口类 IpMailbox	(118)
4.10.4	接口类 IpMailboxFolder	(119)

4.10.5 接口类 IpMessage	(120)
4.11 连通性管理 SCF	(120)
4.11.1 连通性管理 SCF 概述	(120)
4.11.2 连通性管理接口类	(121)
4.12 账户管理 SCF	(127)
4.12.1 接口类 IpAccountManager	(127)
4.12.2 接口类 IpAppAccountManager	(127)
4.13 计费 SCF	(128)
4.13.1 接口类 IpChargingManager	(128)
4.13.2 接口类 IpAppChargingManager	(129)
4.13.3 接口类 IpChargingSession	(129)
4.13.4 接口类 IpAppChargingSession	(130)
4.14 呼叫流程举例	(132)
4.14.1 呼叫建立流程	(132)
4.14.2 呼叫过程监视流程	(135)
4.14.3 被叫正常挂机流程	(136)
4.14.4 主叫正常挂机流程	(137)
4.15 小结	(138)
参考文献	(138)
第 5 章 Parlay 协议映射	(139)
5.1 简介	(140)
5.1.1 总体结构	(140)
5.1.2 参数	(141)
5.2 呼叫控制到 CAP 的映射	(141)
5.2.1 呼叫控制管理器	(141)
5.2.2 呼叫	(143)
5.3 MPCC 到 ISC(SIP)的映射	(146)
5.3.1 呼叫管理服务接口	(146)
5.3.2 呼叫管理器程序接口	(148)
5.3.3 多方呼叫服务接口	(148)
5.3.4 多方呼叫应用接口	(149)
5.3.5 CallLeg 服务接口	(150)
5.3.6 CallLeg 应用接口	(151)
5.4 用户交互到 INAP 的映射	(152)

5.4.1	通用用户交互管理器: 服务接口	(152)
5.4.2	通用用户交互管理器: 应用接口	(152)
5.4.3	通用用户交互: 服务接口	(152)
5.4.4	通用用户交互: 应用接口	(153)
5.4.5	呼叫用户交互: 服务接口	(154)
5.4.6	呼叫用户交互: 应用接口	(154)
5.5	UI 到 SMS 的映射	(155)
5.5.1	userInteractionEventNotify	(155)
5.5.2	userInteractionFaultDetected	(156)
5.6	用户状态 API 到 MAP 的映射	(156)
5.6.1	用户状态服务 CAMEL 流程	(156)
5.6.2	网络用户位置呼叫流程	(157)
5.7	对接测试	(158)
5.7.1	测试环境	(158)
5.7.2	Parlay 网关和软交换设备互通的 Web 800 业务测试	(158)
5.7.3	Parlay API 与 SIP、MGCP 协议映射测试	(161)
5.7.4	Parlay 到 CAMEL/ANSI-41 的映射测试	(167)
5.8	小结	(169)
	参考文献	(169)
第 6 章	Parlay 协议测试技术	(173)
6.1	协议测试概述	(174)
6.1.1	协议测试的基本概念	(174)
6.1.2	协议测试的类别	(174)
6.1.3	协议一致性测试的理论	(175)
6.1.4	抽象测试集和 TTCN 简介	(178)
6.1.5	协议一致性测试的研究现状	(179)
6.2	一致性	(180)
6.2.1	概述	(180)
6.2.2	框架 Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP)	(180)
6.2.3	呼叫控制测试	(184)
6.2.4	用户交互	(188)
6.3	业务流程及测试	(189)
6.3.1	语言选择	(190)
6.3.2	鉴权功能	(190)

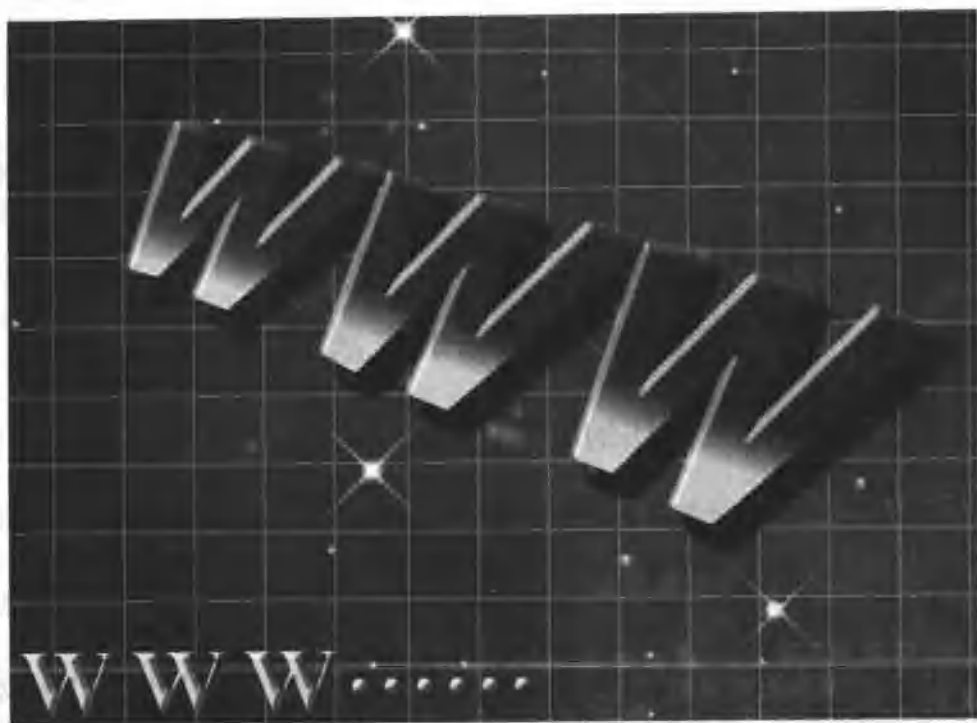
6.3.3	拨打被叫	(190)
6.3.4	查询余额	(191)
6.3.5	修改密码	(191)
6.3.6	号码完全绑定	(192)
6.3.7	一卡多用	(193)
6.3.8	余额转移	(193)
6.3.9	亲情号码管理	(194)
6.4	运营相关测试	(194)
6.4.1	与计费系统对接测试	(194)
6.4.2	与网管系统对接测试	(196)
6.4.3	穿越防火墙测试	(196)
6.4.4	性能测试	(196)
6.5	小结	(196)
	参考文献	(197)
第 7 章	Parlay 业务开发及部署	(199)
7.1	JAIN SIP Servlet	(200)
7.1.1	Servlet 基本知识	(200)
7.1.2	JAIN SIP Servlet	(200)
7.2	J2EE 开发环境	(201)
7.2.1	J2EE 引言	(201)
7.2.2	EJB 模型	(202)
7.2.3	EJB 角色	(205)
7.2.4	EJB 和其他技术的关系	(206)
7.2.5	常见 EJB 系统	(207)
7.2.6	开发实例	(208)
7.2.7	J2EE 小结	(210)
7.3	Appium	(211)
7.3.1	Appium 简介	(211)
7.3.2	Appium 开发	(211)
7.3.3	H.323 网关	(218)
7.3.4	语音服务器	(219)
7.4	IBM WAST 1.3	(221)
7.4.1	概述	(221)
7.4.2	Parlay 应用服务器	(221)

7.4.3	Parlay 网关连接器	(222)
7.4.4	开发	(223)
7.5	业务部署	(253)
7.5.1	组网架构	(253)
7.5.2	下一代网络业务的发展步骤预测	(256)
7.5.3	下一代网络业务业务族	(257)
7.5.4	典型业务部署	(258)
7.5.5	业务逻辑冲突及解决	(265)
7.5.6	业务计费	(266)
7.6	小结	(267)
	参考文献	(268)
第 8 章	下一代网络业务通信中间件	(269)
8.1	CORBA 基本介绍	(270)
8.1.1	OMA (Object Model Architecture)	(270)
8.1.2	公共对象请求代理体系结构	(273)
8.1.3	ORB 核心	(274)
8.1.4	IDL 语言和语言映射	(275)
8.1.5	存根和框架	(275)
8.1.6	动态调用	(276)
8.1.7	对象适配器	(276)
8.1.8	界面仓库和实现仓库	(277)
8.1.9	ORB 之间的互操作	(277)
8.1.10	CORBA 的最新进展	(277)
8.2	CORBA 安全	(280)
8.2.1	分布式对象的安全问题	(280)
8.2.2	CORBA 安全服务参考模型	(281)
8.2.3	安全体系结构	(283)
8.2.4	CORBA 安全的不足	(284)
8.2.5	CORBA 穿透防火墙	(284)
8.3	CORBA 容错	(286)
8.4	实时 CORBA	(286)
8.4.1	处理器资源的管理	(288)
8.4.2	内存资源的管理	(290)
8.4.3	通信资源的管理	(290)

8.4.4	QoS 框架	(291)
8.5	支持 QoS 的 CORBA	(292)
8.5.1	引言	(292)
8.5.2	QoS 驱动的 CORBA 系统的优点	(293)
8.5.3	QoS 驱动的 CORBA 要求	(293)
8.5.4	QoS 驱动的 CORBA 的设计	(294)
8.5.5	问题的讨论和相应解决方法	(299)
8.6	反射中间件	(299)
8.6.1	背景和概念	(299)
8.6.2	相关工作	(300)
8.7	适用于下一代网络的中间件	(304)
8.7.1	下一代网络中间件难点	(304)
8.7.2	下一代网络的中间件的解决方案	(305)
8.7.3	下一代网络中间件内部接口/数据、控制流	(309)
8.8	小结	(309)
	参考文献	(310)
第 9 章	Parlay Web 服务	(313)
9.1	Web 服务基础	(314)
9.1.1	Web 服务简介	(314)
9.1.2	SOAP	(314)
9.1.3	WSDL	(315)
9.1.4	UDDI	(315)
9.2	Web 服务缺陷	(316)
9.3	Web 服务安全	(317)
9.3.1	Web 服务安全简介	(317)
9.3.2	WS-Security	(317)
9.3.3	WS-License	(320)
9.4	WS-Routing	(323)
9.5	WS-Referral	(325)
9.6	DIME 和 WS-Attachments	(328)
9.6.1	SOAP 消息和附件	(328)
9.7	Parlay Web 服务	(331)
9.7.1	Parlay Web 模型	(331)
9.7.2	Parlay 传统应用与 Parlay Web 应用区别	(332)

9.7.3	名字空间	(333)
9.8	Parlay X Web 服务	(333)
9.8.1	基本架构	(333)
9.8.2	通用数据类型	(334)
9.8.3	第三方呼叫控制	(336)
9.8.4	网络发起的呼叫	(340)
9.8.5	短消息	(344)
9.8.6	多媒体消息	(345)
9.8.7	支付 API	(347)
9.8.8	账号管理	(348)
9.8.9	用户状态	(349)
9.8.10	终端位置	(349)
9.9	小结	(349)
	参考文献	(350)
第 10 章	Parlay 最新进展及未来发展	(351)
10.1	策略	(352)
10.1.1	流程	(352)
10.1.2	类	(354)
10.2	PAM	(359)
10.2.1	基本流程	(359)
10.2.2	类结构	(360)
10.2.3	类	(362)
10.3	Parlay UML to Java API 映射	(364)
10.3.1	通用规则	(364)
10.3.2	服务相关的规则	(366)
10.4	Parlay 其他相关技术及其发展	(366)
10.4.1	通用用户信息 GUP	(366)
10.4.2	定位技术进展	(369)
10.4.3	核心网融合	(376)
10.4.4	虚拟归属环境 VHE	(380)
10.4.5	数字权限管理 DRM	(384)
10.4.6	PoC 业务	(386)
10.4.7	OTA 下载业务	(390)
10.4.8	MBMS 业务	(391)

10.4.9 IM/Presense 业务	(393)
10.4.10 移动流媒体	(394)
10.4.11 其他热点业务	(395)
10.5 Parlay API 未来的发展	(395)
10.6 小结	(396)
参考文献	(396)
附录 A Parlay 常见缩略语	(399)
附录 B Parlay 相关网址	(403)
附录 C Parlay 相关产品及业务	(404)
附录 D Parlay 相关部署	(410)
附录 E SIP servlet 类层次及接口层次	(412)
E.1 类层次	(412)
E.2 接口层次	(412)
附录 F Appium 类与接口层次	(414)
F.1 类层次	(414)
F.2 接口层次	(416)
附录 G Lucent ISG SDK 类与接口层次	(417)
G.1 类层次	(417)
G.2 接口层次	(419)



第1章 下一代网络及业务概述

本章要点

- 发展下一代网络的驱动力
- 下一代网络特征
- 下一代网络体系结构
- 软交换技术
- 下一代网络的演进