

注册建造师继续教育必修课教材



通信与广电工程

TONGXINYUGUANGDIANGONGCHENG

◆注册建造师继续教育必修课教材编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

TN91
2014}

注册建造师继续教育必修课教材

通信与广电工程

注册建造师继续教育必修课教材编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

通信与广电工程/注册建造师继续教育必修课教材编写
委员会编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 1

(注册建造师继续教育必修课教材)

ISBN 978-7-112-13861-6

I. ①通… II. ①注… III. ①建筑师-继续教育-教材
②通信工程-继续教育-教材③电视广播系统-继续教育-教材
IV. ①TU②TN91③TN94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 253723 号

本书为《注册建造师继续教育必修课教材》中的一本, 是通信与广电工程专业一级注册建造师参加继续教育学习的参考教材。全书共分 5 章内容, 包括: 通信与广电工程新技术及发展趋势; 国内外典型通信与广电工程介绍; 通信与广电工程质量和安全生产管理; 注册建造师相关制度介绍; 通信与广电工程法律法规与标准规范。本书可供通信与广电工程专业一级注册建造师作为继续教育学习教材, 也可供通信与广电工程技术人员和管理人员参考使用。

* * *

责任编辑: 刘 江 岳建光

责任设计: 陈 旭

责任校对: 姜小莲 王雪竹

注册建造师继续教育必修课教材

通信与广电工程

注册建造师继续教育必修课教材编写委员会 编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15¼ 字数: 375 千字

2012 年 1 月第一版 2012 年 1 月第一次印刷

定价: 37.00 元

ISBN 978-7-112-13861-6

(21912)

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

版权所有 翻印必究

请读者识别、监督:

本书环衬用含有中国建筑工业出版社专用的水印防伪纸印制, 封底贴有中国建筑工业出版社专用的防伪标、网上增值服务标; 否则为盗版书, 欢迎举报监督! 举报电话: (010)58337026; 传真: (010)58337026

注册建造师继续教育必修课教材

审 定 委 员 会

主 任：陈 重 吴慧娟

副 主 任：刘晓艳

委 员：(按姓氏笔画排序)

尤 完 孙永红 孙杰民 严盛虎

杨存成 沈美丽 陈建平 赵东晓

赵春山 高 天 郭青松 商丽萍

编 写 委 员 会

主 编：商丽萍

副 主 编：丁士昭 张鲁风 任 宏

委 员：(按姓氏笔画排序)

习成英 杜昌熹 李积平 李慧民

何孝贵 沈元勤 张跃群 周 钢

贺永年 高金华 唐 涛 焦永达

詹书林

办公室主任：商丽萍 (兼)

办公室成员：张跃群 李 强 张祥彤

序

为进一步提高注册建造师职业素质,提高建设工程项目管理水平,保证工程质量安全,促进建设行业发展,根据《注册建造师管理规定》(建设部令第153号),住房和城乡建设部制定了《注册建造师继续教育管理暂行办法》(建市[2010]192号),按规定参加继续教育,是注册建造师应履行的义务,也是申请延续注册的必要条件。注册建造师应通过继续教育,掌握工程建设有关法律法规、标准规范,增强职业道德和诚信守法意识,熟悉建设工程项目管理新方法、新技术,总结工作中的经验教训,不断提高综合素质和执业能力。

按照《注册建造师继续教育管理暂行办法》的规定,本编委会组织全国具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、学者,制定了《一级注册建造师继续教育必修课教学大纲》,并坚持“以提高综合素质和执业能力为基础,以工程实例内容为主导”的编写原则,编写了《注册建造师继续教育必修课教材》(以下简称《教材》),共11册,分别为《综合科目》、《建筑工程》、《公路工程》、《铁路工程》、《民航机场工程》、《港口与航道工程》、《水利水电工程》、《矿业工程》、《机电工程》、《市政公用工程》、《通信与广电工程》,本套教材作为全国一级注册建造师继续教育学习用书,以注册建造师的工作需求为出发点和立足点,结合工程实际情况,收录了大量工程实例。其中《综合科目》、《建筑工程》、《公路工程》、《水利水电工程》、《矿业工程》、《机电工程》、《市政公用工程》也同时适用于二级建造师继续教育,在培训中各省级住房和城乡建设主管部门可根据地方实际情况适当调整部分内容。

《教材》编撰者为大专院校、行政管理、行业协会和施工企业等方面管理专家和学者。在此,谨向他们表示衷心感谢。

在《教材》编写过程中,虽经反复推敲核证,仍难免有不妥甚至疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

注册建造师继续教育必修课教材编写委员会

2011年12月

《通信与广电工程》

编 写 小 组

组 长：詹书林

副 组 长：王 莹

编写人员：（按姓氏笔画排序）

王晓丽 冯 璞 朱 兢

孙丽珍 李铁兵 沈美丽

张 毅 郑曙光 侯明生

董春光 臧雅娟 熊 艺

前言

本书由中国通信企业协会通信设计施工专业委员会组织通信行业富有技术和管理实践经验的专家依据《一级注册建造师继续教育必修课教学大纲》(通信与广电工程)编写而成。

本书为一级注册建造师(通信与广电工程)继续教育必修课教材,是《注册建造师继续教育必修课教材》中的一本。全书共分5章,内容包括:通信与广电工程新技术与发展趋势;国内外典型通信与广电工程介绍;通信与广电工程质量和安全生产管理;注册建造师相关制度介绍;通信与广电工程法律法规与标准规范。

本书可供一级注册建造师(通信与广电工程专业)作为继续教育学习教材,也可供相关专业工程技术人员和管理人员参考使用。

本书的编写得到了工业和信息化部通信发展司领导的重视和具体指导;得到了中国通信建设集团有限公司、中国广播电视国际经济技术合作总公司等单位的大力支持和协助。在此表示衷心感谢。

书中难免存在不妥和疏漏之处,恳请读者提出宝贵意见。

目 录

1 通信与广电工程新技术及发展趋势	1
1.1 通信网络解决方案	1
1.2 无线通信现状及发展趋势	18
1.3 广播电视多媒体技术	37
1.4 施工工艺、方法介绍	39
2 国内外典型通信与广电工程介绍	59
2.1 北京移动 3G/TD 工程	59
2.2 某运营商省际光传送网光缆线路工程	61
2.3 某电信公司本地传输网传输设备安装工程	63
2.4 某国外光缆通信工程	66
2.5 某省际长途传输系统扩容工程	70
2.6 电视台电视中心工程	79
2.7 广播发射台天线系统安装工程	88
3 通信与广电工程质量和安全生产管理	92
3.1 通信管道及管道光缆工程质量安全事故案例分析	92
3.2 架空线路工程质量安全事故案例分析	95
3.3 直埋线路工程质量安全事故案例分析	97
3.4 设备安装工程质量安全事故案例分析	99
3.5 通信、广电近年通报的安全事故	101
4 注册建造师相关制度介绍	106
4.1 通信与广电工程注册建造师执业工程范围解读	106
4.2 通信与广电工程注册建造师执业工程规模标准解读	108
4.3 通信与广电工程注册建造师工程执业签章文件解读	110
5 通信与广电工程法律法规与标准规范	125
5.1 机房环境要求及工程建设环境保护相关标准	125
5.2 通信基础设施共建共享要求	139
5.3 通信建设工程造价管理	143
5.4 工程建设标准强制性条文(信息工程部分)要点解读	155
5.5 通信工程质量与安全管理有关规定	182
5.6 通信工程个人资格管理有关规定	225

1 通信与广电工程新技术及发展趋势

1.1 通信网络解决方案

随着全球经济和科学技术的飞速发展,人们对电信业务的多样化、个性化、综合化需求的日益增长,以及互联网的蓬勃发展和普及,这一切都使得传统的电信网络发生着前所未有的剧烈变革,催生和呼唤着新的通信网络。下一代网络究竟是什么样子?它有哪些新特点、新技术、新业务?现有网络如何发展到下一代网络等,已成为人们关注、业界争论和研讨的热点。

1.1.1 下一代网络

1. 下一代网络(NGN)的体系架构

所谓的下一代网络是相对现有网络而言的下一代,它涵盖了所有的新一代网络技术。NGN是一个不断发展的目标网络,它融合了当今所有的网络,同时可以提供语音、数据、多媒体等多种业务综合性、全开放的具有 QoS 保证的宽频网络架构体系。

ITU-T2004 年 2 月在 SG13 会议上给出了下一代网络的初步定义:NGN 是一个分组网络,它提供包括电信业务在内的多种业务,能够利用多种带宽和具有 QoS 能力的传送技术,实现业务功能与底层传送技术分离;它提供用户对不同业务提供商的自由接入,并支持通用移动性,实现用户对业务使用的一致性和统一性。

NGN 的体系架构如图 1.1-1 所示。从功能上可以把 NGN 自上而下划分成应用层、控制层、传输层、接入层分层的、开放的、各层之间相互独立、只通过标准接口进行通信的体系架构。

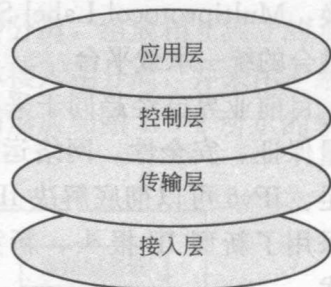


图 1.1-1 NGN 的分层体系架构

下一代网络是一个分层的结构,它不仅实现了业务提供与呼叫控制的分离,而且还实现了呼叫控制与承载传输的分离,使上层业务的实现与底层接入的网络无关,从而为独立的业务开发商、业务提供商以及业务运营商提供了极为广阔的发展空间。

2. NGN 提供的业务

目前 NGN Release 1 所提供的业务为:

(1) 多媒体业务。NGN Release 1 同时支持实时的会话型通信(不仅是语音)和非实时的通信业务,包括端到端(用户到用户)当中用多于一种媒介来提供的业务。

(2) PSTN/ISDN 仿真业务。此类业务主要是为了支持 NGN 对 PSTN/ISDN 的替代,向连接 NGN 的传统 PSTN/ISDN 终端提供原有的业务,使用户具有与传统 PSTN/ISDN 业务的相同的体验。

(3) PSTN/ISDN 模拟业务。此类业务是向 NGN 终端提供类似与 PSTN/ISDN 的业务。

(4) Internet 接入业务。能够向 NGN 用户提供到 Internet 的接入,使得用户能够享受 Internet 端到端的服务。

(5) 公共业务。主要是指从政府的角度要提供的业务, 主要包括: 合法监听、紧急通信、支持残疾人用户、保护用户的私密性、用户可以自由地选择网络/业务提供者。

(6) 其他业务。还有一些业务是由 NGN 提供的基于分组网络的多种数据业务, 包括虚拟专用网业务、数据提取应用、数据通信业务、在线应用、传感器网络业务、远端控制/远端操作业务。

3. NGN 的技术

NGN 的实现需要许多新技术的支持, NGN 网络架构中的每一个层面都有它相应的技术。实现端到端的业务控制需要软交换技术或 IMS 技术; 解决地址问题需要采用 IPv6 技术; 实现 IP 层和多种链路层协议的结合需要采用 MPLS 技术; 解决传输和高带宽交换问题要采用光传输网(OTN)和光交换网络; 解决“最后一公里”问题要采用宽带接入手段等。

(1) 用户接入技术

NGN 的用户可以分为两大类, 一类是各种传统网络的用户, 另一类是基于分组网络的宽带多媒体用户。对于传统网络用户, NGN 通过增加各种媒体网关和信令网关设备将其接入; 对于宽带多媒体用户, 现阶段主要接入方式有 xDSL、HFC、以太网、WLAN、WiMAX 等。随着技术的发展, NGN 还会出现各种新的接入技术。

(2) 网络承载技术

从下一代网络定位和业务发展趋势来看, 逐步向网络边缘扩张的 MPLS(多协议标签交换, Multiprotocol Label Switching)是面向传统和新兴业务的核心承载技术, 是实现网络融合的统一承载平台。

目前业界已经趋同于采用 IP 网络作为 NGN 承载网, 但基于 IPv4 的互联网在服务质量保证、安全性、网络运维管理等方面还存在很多缺陷; 尤其是网络地址资源严重不足。IPv6 可以彻底解决 IPv4 网络地址不足的问题。与 IPv4 相比它有许多新的特点, 它采用了新型 IP 报头、新型 QoS 字段、主机地址自动配置、内置的认证和加密等技术。

(3) 呼叫控制技术

软交换技术是近年来发展起来的一种新的呼叫控制技术, 它具有开放的体系架构、基于分组交换、能够提供多种接入方式等特点, 可以提供语音、多媒体等多种实时业务, 现已成为电路交换向分组交换演进的主流技术。

IMS(IP Multimedia Subsystem, IP 多媒体子系统)是基于 SIP 协议的会话控制系统。IMS 技术具有更加清晰开放的分层结构, 其体系是完整的, 其业务能力更加强大, 可以开发基于会话下一代多媒体业务网。IMS 技术在基本原理上是软交换技术一种继承和发展, 但比软交换确实前进了一大步。因此可以把软交换技术看成是 NGN 发展的初级阶段, 而把 IMS 技术看成是 NGN 发展的中级阶段。

(4) 业务提供技术

NGN 可通过与智能网的互通来提供各种传统智能业务。对于多媒体类型的, NGN 是通过一个统一业务平台来提供, 控制层设备只完成基本的呼叫控制功能, 而业务开发、业务逻辑的执行均在业务提供平台中进行。

1.1.2 软交换

软交换概念产生于传统交换技术，并吸纳了互联网语音技术的最新发展成果，将传统电路交换机的体系结构进行分解，引申到分组交换网中，并增加了开放接口、分层结构等新内容，从而形成了一种新的实时分组语音交换控制技术。从整体架构上来说，软交换系统完全可以对应目前 PSTN 广泛使用的程控电话交换机。

它更多的是关注在 IP 网中实现呼叫控制和媒体传输分离的设备和系统。软交换技术更注重 PSTN 业务的演进，可以看成第二个 PSTN/PLMN 网，只不过承载采用的是分组数据网而已。

软交换技术强调的是“控制”而非“交换”，就是将呼叫控制、媒体传输、业务逻辑相互分离，各实体之间通过标准的协议进行连接和通信，从而更加灵活地提供业务。其中的软交换设备实际上是一个基于软件的分布式控制平台，是实现传统程控交换机“呼叫控制”功能的实体，也是 IP 电话中的呼叫服务器、媒体网关控制器等概念的集成。

现在较为通常的理解是：广义上软交换可以理解作为一种分层的、开放的网络体系结构；狭义上可以理解为网络控制层面的物理设备，称为软交换设备、也有称为软交换机、软交换控制器或呼叫服务器。目前国际标准化机构已很少使用“软交换”这一术语，更常用的是称为呼叫服务器。

1. 软交换系统的体系结构及组成

软交换系统的体系结构是从传统交换机的体系结构演进而来，它从传统交换机的软、硬件中剥离出业务平面，并将传统交换机的 3 个功能平面进行分离，组成相互独立的 4 个功能平面，实现业务控制和呼叫控制的分离、媒体传送和媒体接入相分离，并采用一系列具有开放式接口的网络功能实体去构建这 4 个功能平面，从而形成如图 1.1-2 所示的软交换系统的体系结构。

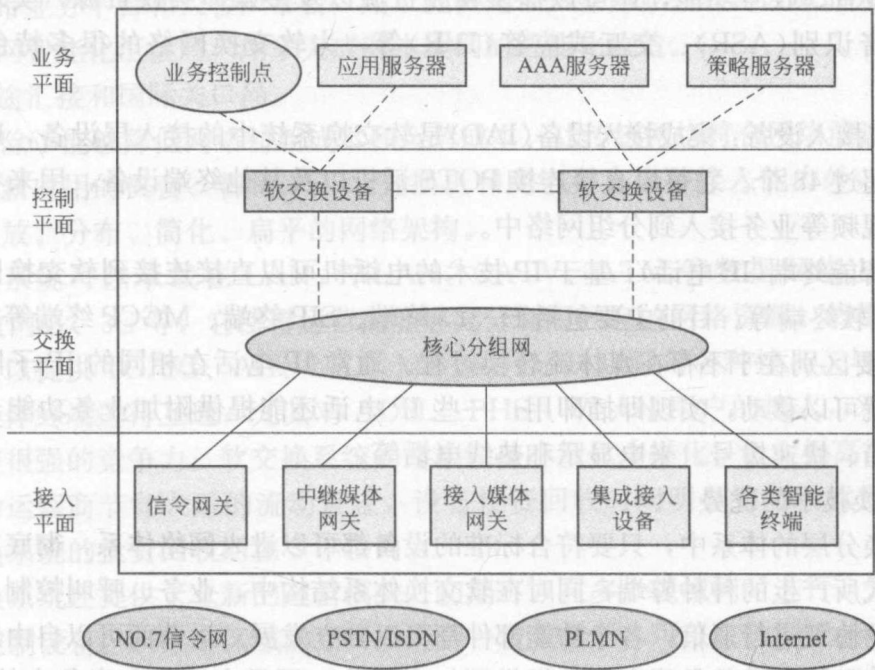


图 1.1-2 软交换系统的体系结构

目前被业界普遍接受的组成软交换系统的主要网元设备有：软交换设备、应用服务器、媒体服务器、媒体网关、信令网关、IP 智能终端等。其中，位于控制层的软交换设备是软交换系统的控制核心；位于业务层的应用服务器是业务提供的核心；而媒体网关、信令网关、媒体服务器、IP 智能终端等位于接入层。就功能而言，软交换系统并不关心传输层的实现。不管采用何种物理介质构建，采用何种制式传输，都不会影响软交换系统的功能。

软交换系统各分层中设备的主要功能如下：

(1) 软交换设备：软交换是分组网的核心设备之一，主要完成呼叫控制、媒体网关接入控制、资源分配、协议处理、路由、认证、计费的主要功能，向用户提供基本语音业务、移动业务、多媒体业务及多样化的第三方业务，并实现与各种网络的互通。

(2) 应用服务器：应用服务器是一组独立的组件，与控制层的软交换设备无关，从而实现了业务与控制的分离，有利于新业务的引入。它负责各种增值业务和智能业务的逻辑执行和管理，并为第三方业务开发提供平台。

(3) 媒体网关：媒体网关是将一种网络中的媒体格式转换成为另一种网络所要求的媒体格式的网络部件。例如，媒体网关能完成电路交换网的承载通道和分组网媒体流之间的转换。媒体网关支持各种网络的接入，还支持各种接入网和各种用户的综合接入。例如普通电话用户、ISDN 用户、ADSL 用户、V5 用户、以太网用户等。根据媒体网关在网络中的位置及所接续的网络和用户性质不同，媒体网关可分为中继网关、接入网关和无线网关。

(4) 信令网关：信令网关主要解决软交换系统与 No. 7 信令网互联互通问题，也就是解决 No. 7 信令在 IP 网上传输问题。

(5) 媒体服务器：媒体服务器能够为软交换网络提供基于 IP 网络的媒体资源。它能够提供基本的放音、收号功能，还可以提供视频资源以及多媒体会议资源，实现问语转换(TTS)、语音识别(ASR)、交互式应答(IVR)等，为软交换网络的很多特色业务提供支持。

(6) 集成接入设备：集成接入设备(IAD)是软交换系统中的接入层设备，IAD 的用户端口一般不超过 48 个。它可以直接连接 POTS 话机以及其他终端设备，用来将用户的语音、数据、视频等业务接入到分组网络中。

(7) IP 智能终端(IP 电话)：基于 IP 技术的电话机可以直接连接到软交换网络中，如 IP 电话、PC 软终端等。目前主要包括 H. 323 终端、SIP 终端、MGCP 终端等类型。它们和 IAD 的主要区别在于不存在媒体流转换过程。通常 IP 电话在相同的 IP 子网里，不需要重新配置就可以移动，实现即插即用；一些 IP 电话还能提供附加业务功能，如会议功能、语音邮箱、快速拨号、来电显示和热线电话等。

2. 软交换技术的优势

在软交换分层的体系中，只要符合标准的设备都可以进入网络体系，彻底克服了传统网络构建方式所产生的种种弊端，同时在软交换体系结构中，业务、呼叫控制与接入层之间通过标准的协议进行通信，各个功能部件都可以独立发展。运营商可以自由地选择独立于设备供应商的第三方软件开发上，提供更加多样化、更具个性化和竞争力的增值业务，这种模式更类似于互联网的建设发展模式，总体来讲，软交换技术的优势主要有以下几

方面:

- (1) 比传统电路交换机性价比高。
- (2) 软交换采用了统计时分复用技术, 根据业务使用分配带宽, 更能节省网络资源, 提高网络利用率。而不同于电路交换机即使用户不讲话也占用带宽。
- (3) 软交换基于公共传送平台, 采用开放的接口和协议, 网络的设备标准化程度提高, 使维护人员的数量可以减少, 相应的培训费用降低。
- (4) 原来分离的网络将使用可管理的公共宽带分组网作为传送平台, 不用分别建立自己的传送网络, 多种业务基于统一的承载平台上, 对不同类型的业务进行区分服务, 保证各种业务服务质量。
- (5) 能够快速灵活的提供各种业务。
- (6) 实现业务及用户的综合接入。
- (7) 能够实现网络的平滑过渡, 可持续发展。

NGN 是 PSTN 的自然演进, 而不是对 PSTN 的淘汰。传统电路交换与软交换将在相当长的一段时间内共存, 软交换集传统电话网络的可靠性和 IP 技术的灵活性与有效性的优点于一身, 是传统电路交换网向分组交换网过渡, 实现下一代网络的融合的重要阶段。

3. 软交换的应用和发展

我国从 2001 年开始进行基于软交换的实验, 包括技术实验、业务实验和现场实验等。软交换技术在实践中得到不断完善。软交换的应用是固网转型的标准, 在电话网向下一代网络演进的过程中, 软交换意义重大。它已经成为运营商实现网络演进的重要技术手段。

固网运营商自 2001 年开始研究测试软交换设备, 目前在其现网的各个层面都广泛采用了软交换技术, 实现了对原有 PSTN 网络的升级和改造。软交换主要应用在以下几个方面:

- (1) 宽带业务平台和大客户平台, 用以提供宽带多媒体业务和跨区域的大客户业务。
- (2) 固网智能化汇接局, 用来完成对本地网的智能化改造。
- (3) 长途汇接和国际关口局。

软交换除了能够降低网络初始成本和运营成本、让传统网络符合网络演进的趋势、获得新业务和新应用的机会、替代 PSTN 交换机和网络具有多种接入能力外, 其最终目的是要实现开放、分布、简化、扁平的网络架构。

软交换系统可以承载在 LAN、WLAN、CATV、ATM 等数据网络上, 甚至包括 DDN、微波网络、3G 等, 它使得运营商能够充分利用已有的网络资源; 终端接入方式灵活多样, 可以提供 TG/SG、AG、IAD、MSAG、Cable IAD 等各种接入, 与现有的固定、移动、多媒体终端进行互通; 尤其对 ADSL、PHS、WLAN 用户的接入, 对争取现有网络的用户有很强的竞争力; 软交换系统的终端设备小型化多样化, 极大提高了工程的实际放装率, 为运营商节省大量的流动资金, 设备投资回收时间明显缩短。就目前的市场估计, 软交换系统的投资回收期在 3 年以内。

软交换系统还提供了全新的运营模式。初期可以在多个区域同时进行, 采用统一的软交换核心控制设备。当某个区域的用户发展到一定数量后, 可以单独配置相应的控制设备及运营支撑系统, 形成独立的可运营系统。一些地区运营商与企业用户对于软交换网络提供的语音、数据、多媒体等统一业务的特点很感兴趣, 在以往建设宽带网络时只能提供数

据业务,而传统的语音电信业务还要由电信局来提供,大大降低了他们的市场竞争能力,而新的基于软交换的宽带网络,可以同时为用户提供其需要的所有电信服务。

相比 IMS,软交换有其固有的缺陷:软交换跟 IMS 最大的区别,在于 IMS 可以提供适用更多业务的应用,在规划和 QoS 上都可以做到统一,不仅可以做到承载和控制的分离,还可以实现用户界面的分离;而软交换是每种业务都需要有一套自己的设计,软交换在应用方面有很大的局限性,在业务和应用上还很薄弱,缺乏吸引人的新业务和新应用,缺乏良好的商业模式。

1.1.3 IP 多媒体子系统(IMS)

IMS(IP Multimedia Subsystem, IP 多媒体子系统)是一种全新的多媒体业务形式,能够满足现在的终端客户更新颖、更多样化的多媒体业务的需求。

1. IMS 的网络架构及功能实体

3GPP IMS 是一个全分布分层式网络架构,它自下而上分成传送与接入层、控制层与应用层 3 个层面。

组成 IMS 的网络架构的功能实体大致可分为六类:即会话管理和路由类(CSCF);数据库(HSS、SLF);网间互通类(BGCF、MGCF、IM-MGW、SGW);业务提供类(AS、MRFC、MRFP);支撑和计费实体类(SEG、PDF、CHF)等。它们分别位于 3 个不同层面之中,这些实体的功能简介如下:

(1) 控制层功能实体: CSCF(Call Session Control Function, 呼叫会话控制功能)是控制层的核心,其基本功能是执行多媒体呼叫控制。

(2) 传送与接入层功能实体: SGSN(Serving GPRS Support Node, 服务 GPRS 支持节点)连接 RAN 和分组核心网,负责为分组域提供控制和服务处理功能; GGSN(Gateway GPRS Support Node, 网关 GPRS 支持节点)是 UMTS 核心网的边界,是提供 UE 与外部数据网之间的连接。MRF(Media Resource Function, 媒体资源功能)跨于控制层和传送与接入层之间,它为 IMS 会话提供必要的媒体资源支持,如会议桥、录音通知等。

(3) 数据与应用层功能实体: HSS(Home Subscriber Server, 归属用户服务器)除了原来的 HLR/AUC 功能外,还存储与业务相关的数据等; SLF(Subscription Location Function, 签约定位功能)是数据与应用层与 HSS 相关的,用来确定用户数据签约地的定位功能实体,也是当网络中存在多个独立可寻址的 HSS 时,由 SLF 确定用户数据存放在哪个 HSS 中。

2. IMS 的关键技术

IMS 的关键技术主要有: QoS 保证机制、计费方式和安全机制。

(1) IMS 基于策略的 QoS 机制

IMS 网络设计种最重要的方面之一是控制平面和用户平面的分离,但是应该指出:这两层完全独立并不可行,如果没有这两个平面的交互,运营商将无法完成对用户平面媒体流服务质量、媒体流源/目的地址以及媒体流开始和停止时间的控制。因此 3GPP IMS 创造了对用户媒体流需要使用的网络资源进行授权和控制的机制,称为基于业务的本地策略(SBLP, Service Based Local Policy)这种机制需要把 QoS 保证体系与 SIP 协议以及多媒体会话的信令流紧密结合在一起。概括地说,就是基于在 IMS 会话中所协商的 SDP 参数,由会话控制来决定媒体控制。

在会话建立的过程中,IMS支持端到端的Qos控制机制。端到端的多媒体会话采用了SIP及相关信令进行策略级的服务描述和请求。

(2) IMS的计费模式

IMS体系既支持在线计费,也支持离线计费,在用户平面还有基于流的计费。

在线计费是3GPP R6版本完善后的新功能。在线计费就是计费系统与IMS实体进行实时交互,并控制和监视与业务使用有关的计费过程。

离线计费类似于传统的移动计费系统,离线计费主要是指在会话之后收集计费信息,而且计费系统不会实时地影响所使用的业务。

3GPP R6中引入了基于流的计费(FBC, Flow Based Charging)功能,它不是新增的计费方式,而是计费功能的扩展,因此基于流的计费功能在离线计费和在线计费中都有应用。FBC为在分组网络之上构建一个可管理、可控制的IMS系统提供了计费方面的保证。FBC是分组网络支持IMS的必要功能。通过FBC分组网络可以区分IMS SIP信令和IMS媒体数据两种流量,以便采取不同的计费策略;同时通过计费接口控制了业务流程,IMS才能对分组网络起到真正的管理作用。

(3) IMS的安全机制

IMS在安全功能和机制上承自UMTS系统,提出了完整的安全体系以保证业务的端到端的安全。IMS中独立的安全体系模型,可以为在其中开展的各项业务提供安全保证。从网络结构上,IMS的安全体系可分为接入网络域安全和核心网络域安全。

接入网络安全定义了终端接入到IMS的安全特性和机制。接入IMS的用户首先要被认证和授权以确认用户有使用某一种业务的权限。一旦用户被授权,就会在UE和IMS网络之间建立IPSec安全联盟来保护其接入安全。

2G移动系统缺乏核心网的标准安全解决方案,3G系统开始着手队核心网中的所有IP业务流进行保护。IMS核心网安全处理网络节点之间的业务保护,这些节点可能属于同一个运营商也可能属于不同的运营商。IMS系统通过NDS(Network Domain Security)达到对核心网中的所有IP业务流进行保护的目的。

3. IMS支持的业务

IMS是一种全新的多媒体业务形式。它能够满足现在的终端客户更新颖、更多样化多媒体业务的需求,以它作为一个平台,能够提供像现在互联网所提供的一些类似的多媒体业务的能力;IMS是一个在PS域上的多媒体控制/呼叫控制平台,支持会话类和非会话类多媒体业务。

(1) 消息类业务

IMS提供的消息类业务主要有:立即消息、基于会话的消息、延迟传送的消息。

立即消息属于实时消息,与Internet中广为人知的即时消息类似,一般于呈现业务相结合,发送方知道接收方的状态。若接收方不可达,消息将被丢弃或延迟。

基于会话的消息未近实时传送,通过建立SIP会话可进行多条消息传送,相应机制在IETFY有定义。

延迟传送的消息属于存储转发型消息,即3G多媒体消息服务(MMS, Multimedia Message Service)。

IMS的消息支持点到点、点到多点的消息发送和接收。IMS的消息能够交换任何类

型的多媒体内容,比如图片、视频、音频片断等。消息业务是IMS网络本身所能提供的业务能力之一,基本的消息业务能力可以通过IMS终端直接实现。在传递及时消息或者建立会话时,直接在IMS终端之间进行。实现端到端地发送,SIP消息流经的常规IMS节点提供中继功能。

(2) 状态呈现业务

状态呈现(Presence,也叫在线状态)将是互联网中大量普及的基础业务之一,状态呈现业务能够给用户提供大量的定制消息,同时第三方业务可以利用状态信息并根据用户的需求和意愿实现业务定制。

状态呈现业务可以将自身的状态信息,如是否在线、通信能力、通信意愿等展现给别人,同时也可以订阅其他人的状态信息。简言之,状态呈现业务是一种使我的状态为别人所知晓,以及让我看到别人的状态。

IMS提供的状态呈现业务,最大的特点是标准化,同时具备分散组网的能力,进而为在大网上提供状态呈现业务能力,并使状态呈现成为多网融合业务的重要的基本业务。

(3) 会议业务

IMS可以灵活地提供各种会议业务,人们所熟悉的会议业务也不再是传统的电话会议业务,会议业务也可以结合各种其他业务展开新的应用模式。

IMS提供的会议业务可以实现多方用户同时进行通信,包括音频、视频和文本类型的会议等。由于会议所能提供的实时性和高质量保证,从而使得更多会议业务的应用被人们所接受。

基于SIP协议的会议类型主要包括松耦合会议、紧耦合会议和完全分布式会议。

松耦合会议是每个参会者间没有信令联结关系,也没有会议中心,这种会议可以利用SIP会话描述中的组播地址支持;完全分布式会议中,每个参会者之间都建立信令连接,同样也没有中心;紧耦合会议中有一个会议中心,每个参会者都与这个中心建立连接。会议中心执行各种各样的会议控制功能以及媒体混合功能。IMS所注重的主要是紧耦合会议业务。

4. IMS面临的问题和发展方向

现在,不少运营商已经开始了IMS的部署。但是,目前全球IMS网络主要还处于试验阶段,大部分运营商则刚着手进行IMS实验,只有少部分运营商开始进行IMS商用。而且目前进行商用和实验的运营商大都集中于移动通信领域,只有少量固网运营商从事IMS实验。IMS大规模商用还面临很多问题,如:IMS业务如何定位,IMS业务平台和其他平台的关系如何处理,用于固网及融合网络的IMS标准,IMS的商业模式和IMS网络的安全等问题。

IMS标准还有不够成熟的方面,在接入域、服务质量、安全保密等细节问题上还有待完善,更重要的是IMS对固网运营商的需求理解不足,缺乏对固网业务平台和业务的良好支持。目前基于移动的IMS标准日臻成熟,而用于固定与移动融合的标准还远未达到。

IMS采用SIP作为初始会话控制协议。按照分组业务网完备性的定义,SIP不是完备的分组业务网体系。它不涉及媒体处理层。因此,它无法解决多媒体业务的时间、空间的同步问题,也没有解决多点通信过程中的控制问题,而仅仅是解决了信令控制

层面的问题。IMS 如果不注意解决这些问题,就不可能成为多媒体业务的管理体系。IMS 是否是有了控制层面的控制协议,就能进行一个好的通信呢?对于多媒体通信,显然是不行的。

IMS 基于 TCP/IP 协议,通过包交换的方式替代传统电信的电路交换。IMS 如何防止 DNS 攻击,如何与互联网 SIP 用户协同工作,如何应对智能终端等,都是需要解决的问题。

作为一个开放的基于标准的多媒体服务架构,IMS 能够打破现有多网络之间的隔阂,使终端用户在使用业务时不用考虑网络和终端设备。IMS 的这些特点,使固定和移动运营商都对 IMS 寄予厚望。

IMS 是下一代网络的核心技术,也是解决移动与固网融合,引入语音、数据、视频三重融合等差异化、多样化业务的重要方式,是实现全面网络融合的必然选择已被业界所共识。

1.1.4 多业务传送平台(MSTP)

多业务传送平台(MSTP)是指基于 SDH 技术,同时实现 TDM、ATM 以及以太网等业务的接入、处理和传送,并提供统一网管的多业务综合传送设备。它是新一代多业务光传输平台,可以无缝地适应当前的 SDH 网络;提供 TDM 交叉能力和传统的 SDH/PDH 业务接口,继续满足话音业务的需求;更重要的是 MSTP 能提供 ATM 处理、以太网透传和以太网 L2 层交换功能,以满足数据业务汇聚、梳理和整合的需求。因此可以说 MSTP 技术是传统 SDH 技术的延续和发扬,它的出现延长了 SDH 的寿命。

1. MSTP 实现原理

以 SDH 为基础的多业务传送平台是充分利用大家所熟悉和信任的 SDH 技术,特别是其保护恢复能力和确保的延时性能,加以改造以适应多业务应用、支持层 2 和/或层 3 的数据智能。实现 MSTP 基本原理是将多种不同业务(如以太网业务、ATM 业务等)通过 VC 级联等方式映射进不同的 SDH 时隙,而 SDH 设备与层 2、层 3 乃至层 4 分组设备在物理上集成为一个实体,该实体集成了 IP 选路、以太网、帧中继以及 ATM 等,从而也就实现了多业务的传送。

MSTP 这种将传送节点与各种业务节点在物理上有机的融合起来,其好处不仅表现在减少了设备机架数、机房占地面积、功耗、架间互连,简化了电路指配,加快了业务提供速度,改进了网络扩展性,还可以提供诸如虚拟专网(VPN)或视频广播等新的增值业务;更重要的是在它这个平台上可以传送多种业务。

2. MSTP 的功能模型

基于 SDH 的多业务传送设备主要包括标准的 SDH 功能、ATM 处理功能和 IP/ETHERNET 处理功能。具体实施时,可以将 ATM 边缘交换机、IP 边缘路由器、终端复用器(TM)、分插复用器(ADM)、数字交叉连接设备(DXC)和波分复用设备(WDM)结合在一个物理实体上,统一控制和管理。图 1.1-3 定义了基于 SDH 的多业务传送设备的功能模型:ATM 接口功能模型、以太网接口功能模型以及标准的 SDH 接口功能。

基于 SDH 的多业务传送节点除应具有标准 SDH 传送节点所具有的功能外,还具有以下主要功能:

(1) 具有 TDM 业务、ATM 业务或以太网业务的接入功能。