

IMS原理及其应用



卞佳丽
北京邮电大学计算机科学与技术学院

内容

- **IMS概述**
- **IMS标准**
- **IMS原理**
- **IMS业务**

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 1

因特网

- 众多的业务
- 开放的协议

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 2

蜂窝移动通信系统

- 广泛的覆盖
- **2G、3G网络业务**

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 3

第一代模拟蜂窝移动通信系统

历史回顾: 1978年, 美国的贝尔实验室成功开发了AMPS (Advance Mobile Phone Service) 系统, 实现了真正意义上的可以随时随地通信的大容量的蜂窝移动通信系统。1987年, 中国首个TACS制式模拟移动电话系统建成商用, 之后AMPS也曾被引入中国。

主要标准: 美国的AMPS、欧洲的TACS、英国的ETACS、欧洲的NMT-450和NMT-900、日本的NTT和JTACS/NTACS

主要特点:

- 用户的接入方式采用频分多址 (FDMA), 当一个呼叫建立后, 该用户在其呼叫结束以前一直占用一个频道
- 调制方式: FM
- 业务的种类单一, 主要是语音业务
- 系统的保密性较差
- 频谱效率较低, 有限频谱资源和无限用户容量之间的矛盾十分突出

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 4

第二代数字蜂窝移动通信系统-GSM

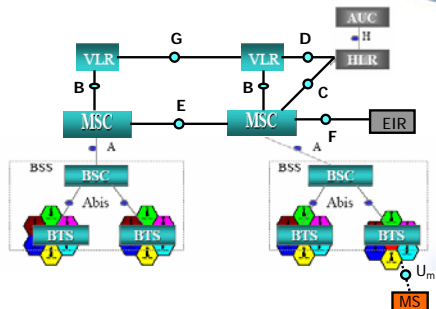
历史回顾: 1992年, 第一个数字蜂窝移动通信系统——欧洲的GSM (Global System for Mobile Communication) 网络在欧洲开始铺设, 由于其优越的性能, 在全球范围内以惊人的速度得以扩张, 目前已是全球最大的蜂窝通信系统。1993年, 中国第一个全数字移动电话GSM系统建成开通, 之后中国电信和中国联通都采用了GSM。

主要特点:

- 微蜂窝小区结构
- 数字化技术——语音信号数字化
- 新的调制方式——GMSK、QPSK等
- FDMA/TDMA
- 频谱利用率高, 系统容量大
- 便于实现通信安全保密

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 5



北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 6

第二代数字蜂窝移动通信系统-CDMA

历史回顾: 1995年, 美国的高通公司 (Qualcomm) 提出了一种采用码分多址 (CDMA) 方式的数字蜂窝系统技术解决方案 (IS-95 CDMA), 目前已分别在中国香港、韩国、北美等国家和地区投入使用, 用户反映良好。

CDMA系统的主要特点:

- 用户的接入方式采用码分多址 (CDMA)
- 软容量, 软切换, 系统容量大
- 抗多径衰落
- 可运用语音激活、分集接收等先进技术

IS-95 CDMA

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 7

第三代数字蜂窝移动通信系统

第三代移动通信系统的开发工作始于国际电信联盟 (ITU) 属下的世界无线电管理大会 (WARC) 1992会议。在ITU中, 第三代移动通信系统被称为 IMT-2000。

UMTS是IMT-2000的重要组成部分。20世纪90年代初欧洲电信标准协会 (ETSI) 将3G技术统称 UMTS, 即通用移动通信系统。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 8

第三代数字蜂窝移动通信系统

3G的主要特点:

- ❖ 支持移动多媒体业务
- ❖ 宽带CDMA技术
- ❖ 高频谱效率
- ❖ FDMA/TDMA/CDMA
- ❖ 从电路交换到分组交换
- ❖ 从媒体(media)到多媒体(Multi-media)
- ❖ 高保密性
- ❖ 全球范围无缝漫游系统
- ❖ 微蜂窝结构

主流技术:

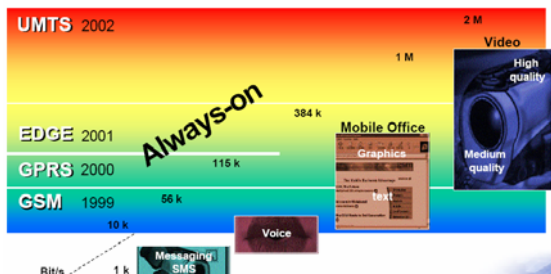
- ❖ WCDMA
- ❖ cdma2000
- ❖ TD-SCDMA

3G

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

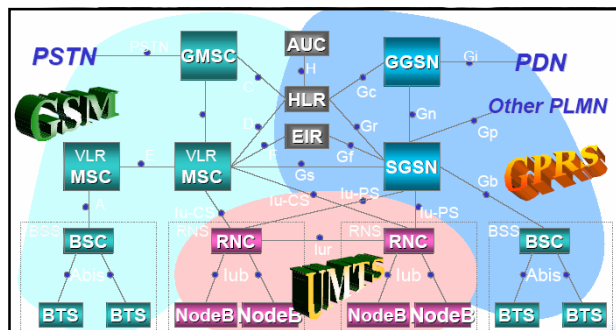
Slide 9

3rd Generation Mobile Networks (3G)



北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 10



PLMN: Public land mobile network

UMTS: Universal Mobile Telecommunication System

Slide 11

IMS

IP Multimedia Subsystem (IP多媒体子系统)

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 12

IMS的目标

使用户利用蜂窝移动系统的接入就可以使用因特网提供的所有业务。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 13

需要IMS做什么？

通过分组域可使3G用户使用所有业务，但存在三个问题：服务质量、计费和业务整合。

- IMS可提供一种有QoS保证的实时多媒体会话机制；
- IMS能够合理地对多媒体会话收费；
- IMS可使运营商向用户提供不同业务的整合。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 14

What is IMS?

- IP Multimedia Subsystem as defined by 3GPP
 - 3GPP IMS standards define a network domain dedicated to the control and integration of multimedia services.
 - IMS is defined by 3GPP from Release 5 onwards (2002)
 - 3GPP2 equivalent of IMS is the MMD (MultiMedia Domain), fully interoperable with 3GPP IMS
- IMS builds on IETF protocols
 - Based upon SIP, SDP, COPs and Diameter protocols
 - 3GPP have enhanced these IETF protocols for mobility
- IMS in short
 - Open-systems architecture that supports a range of IP-based services over both PS and CS networks, employing both wireless and fixed access technologies

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 15

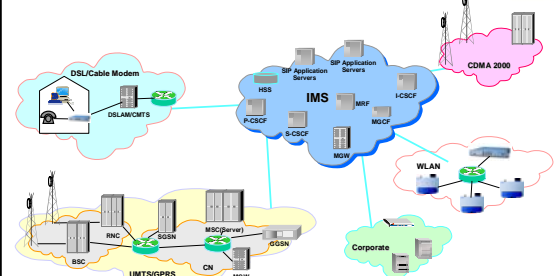
What does IMS provide?

- Services and Control
 - Adds call session control to the packet network (GPRS)
 - enables peer-to-peer real-time services - such as voice, video - over a packet-switched domain
 - scalable common service control (based on SIP) give the ability to manage parallel user services
- Mixed Multimedia
 - Ability to pick and mix various multimedia flows in single or multiple sessions
 - Can handle real-time voice, video, data
- Access Independence
 - Provides access to IP based services independent of the underlying access technology (mobile / fixed)

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 16

IMS Access Network Independence



北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 17

内容

- IMS概述
- IMS标准
- IMS原理
- IMS业务

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 18

IMS Standards

- The IP Multimedia Subsystem (IMS) is defined in two standards bodies
 - 3rd Generation Partnership Project (3GPP)
 - 3rd Generation Partnership Project 2 (3GPP2)
 - The harmonization effort has kept the definitions as similar as possible.
- IETF provides the definitions for SIP, SDP and other protocols
 - IMS is driving some of the work in IETF
 - See www.ietf.org for the latest information
- ITU also provides protocol definitions used by IMS
 - H.248 for media control
 - Q.1912.SIP for SIP – ISUP interworking (in conjunction with IETF)

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 19

3GPP IMS Standards

- 3GPP defines IMS in multiple documents, including:
 - 3GPP TS 23.002: Technical Specification Group Services and Systems Aspects; Network Architecture
 - 3GPP TS 23.218: Technical Specification Group Core Network; IP Multimedia (IM) Session Handling; IM call model
 - 3GPP TS 23.228: Technical Specification Group Services and Systems Aspects; IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2
 - 3GPP TS 24.229: Technical Specification Group Core Network; IP Multimedia Call Control Protocol based on SIP and SDP; Stage 3
- 3GPP Release 5 is available now.
- 3GPP Release 6 is scheduled for 2Q'04 completion, which includes the work in progress on WLAN access.
- See www.3gpp.org for the latest information.

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 20

3GPP2 IMS Standards

- 3GPP2 defines IMS in multiple documents, including:
 - 3GPP2 X.P0013.0: IP Network for cdma2000 Spread Spectrum Systems 3GPP2 All-IP Core Network; Enhancements For Multimedia Domain (MMD) (to be published as TIA-873.0)
 - 3GPP2 X.P0013.2: All-IP Multi-Media Domain; IP Multimedia Subsystem – Stage 2 (to be published as TIA-873.2)
 - 3GPP2 X.P0013.4: All-IP Core Network Multimedia Domain; IP Multimedia Call Control Protocol Based on SIP and SDP – Stage 3 ()
 - 3GPP2 X.P0013.7: IP Multimedia Subsystem - Charging Architecture ()
 - 3GPP2 X.P0086.0: IMS Security Framework ()
- Initial versions of documents to be published by 3Q'03.
- See www.3gpp2.org for the latest information.

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 21

Open Mobile Alliance

- Open Mobile Alliance (OMA) is defining services for the IMS architecture [and other architectures]
- This is a complementary role to 3GPP and 3GPP2
- Push-to-Talk over Cellular (PoC) is an example of a service that relies on both 3GPP/3GPP2 and OMA for a complete definition
- See www.openmobilealliance.org for the latest information

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 22

What does 3GPP do?

- 3GPP prepares and maintains specifications for the following technologies:

- GSM
- GPRS
- EDGE
- W-CDMA – FDD (Frequency Division Duplex)
- TD-CDMA – TDD (Time Division Duplex) – in high chip rate and low chip rate (TD-SCDMA) modes



i.e. all of the technologies
on the GSM evolution path

Providing a single home for all these technologies
helps to ensure global interoperability

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 23

Partnership and Membership

❑ **3GPP is composed of:**

Partners:

- **Organizational Partners**
 - 3GPP is open to all officially-recognized standards organizations irrespective of the geographical location
- **Market Representation Partners**
 - invited by the Organizational Partners to offer market advice and to bring a consensus view of market requirements (e.g. services, features, functionality)

Individual Members

- Hundreds of Individual Member companies are actively engaged in the work of 3GPP (Vendors/operators/service providers)

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 24



Organizational Partners



Slide 2:

3GPP Releases (1)

- 3GPP Specifications are grouped into "Release" packages
- A mobile system can be constructed based on the set of all specifications which comprise a given Release
- A Release differs from the previous Release by having added functionality introduced as a result of ongoing standardization work
- To date 3GPP have specified 4 complete release sets, and are now working on Rel-7



For more info. releases see <http://www.3gpp.org/specs/releases.htm>

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 26

3GPP Releases (2)

- **Release '99** (Functionality frozen December 1999)
 - Defines **UTRA** and **many other initial features**
 - The basis for early 3G deployment
- **Release 4** (Functionality frozen March 2001)
 - **Enhancements to Release '99**
 - Separation of control plane from user plane in core network
 - **Also defines the low chip rate TDD mode (TD-SCDMA)**
- **Release 5** (Functionality frozen June 2002)
 - **Enhancements to Rel-4 and also introduces:**
 - IMS - IP-based Multimedia Services
 - HSDPA - High Speed Downlink Packet Access
- **Release 6** (Functionality frozen December 2004)
 - **Enhancements to Rel-5, also introduces:**
 - 2nd phase of IMS
 - Many other features designed to exploit multimedia communications, Internet access

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

le 23

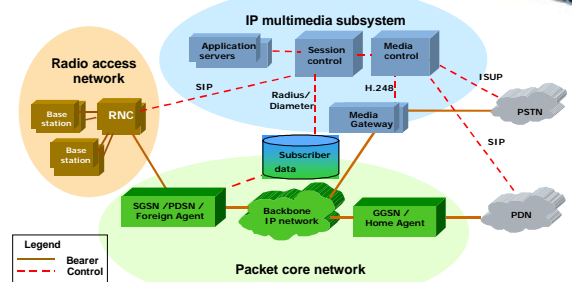
内容

- **IMS概述**
- **IMS标准**
- **IMS原理**
- **IMS业务**

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

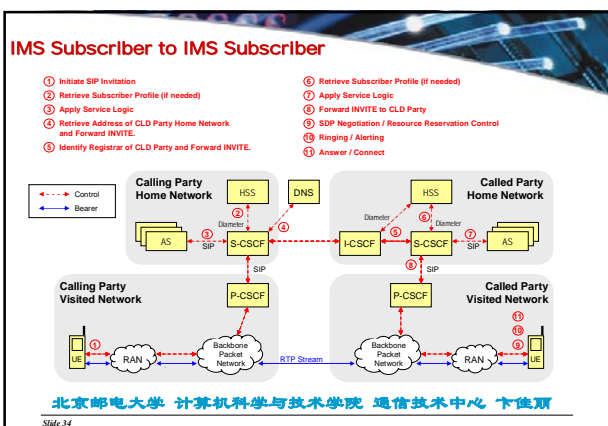
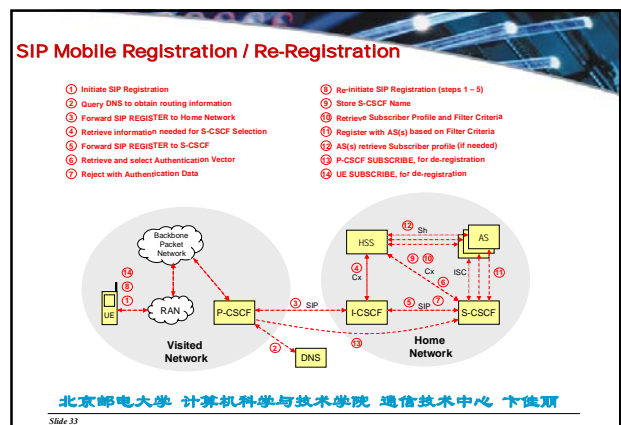
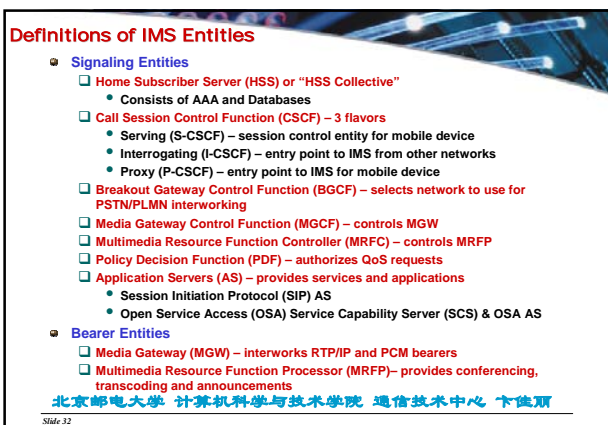
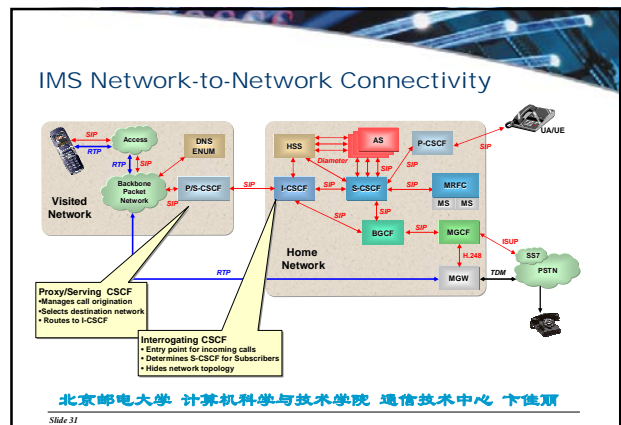
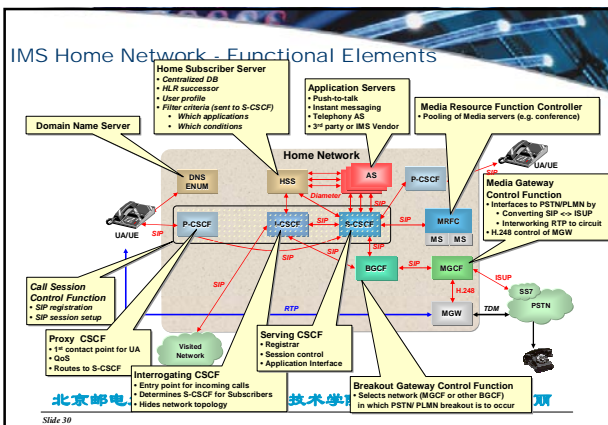
Slide 28

The IP Multimedia Subsystem Network



北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 29



IMS建设初期阶段可部署的业务

- 状态呈现 (Presence) 业务
- 即时消息 (Instant Messaging) 业务
- 一键通 (Push-to-Talk)

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 36

Service Example: Interactive Gaming - Trivial Pursuit/Jeopardy



- Games could also include pictures or videos.
- Might integrate with PTT/IM to allow simultaneous communications

Slide 37

Service Example: Direct Dial Recorded Streaming Video



北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 38

Service Example: Session-based Live Video Streaming



北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 39

Service Example: Direct Dial Session-based Live Video Streaming

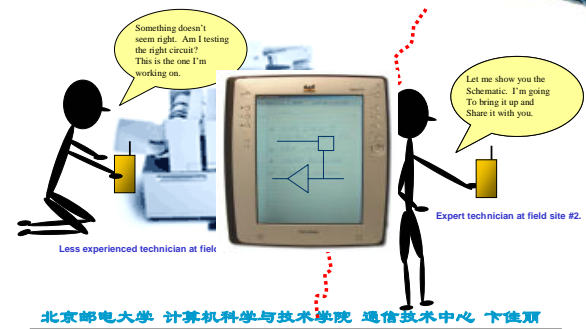


北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 40

Service Example: Expert on Call

Streaming Media, Real-time voice, Best Effort Data Convergence



北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 41

Service Example: Customer Care

Mixed Best Effort & Real-time Media

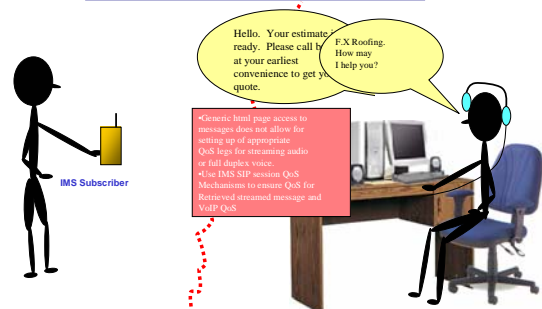


北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 42

Service Example: Message Center with VoIP Retrieval & Callback

Mixed Best Effort, Streaming, & Real-time Media

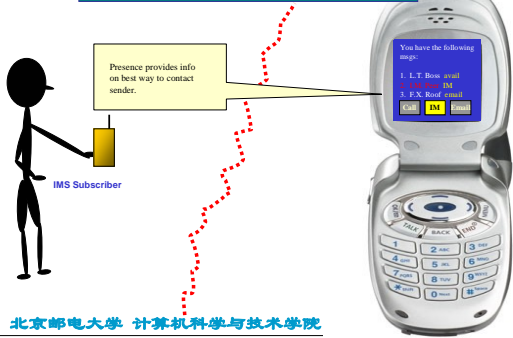


北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 43

Service Example: Message Retrieval and Callback w/Presence

Mixed Best Effort, Streaming, & Real-time Media



北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 44

Service Example: MMS - Multimedia Message Service for Real Estate application

Best Effort Data Media



北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 45

什么是PTT业务

- PTT (Push-To-Talk) 业务起源于集群通信技术, 其最初使用在对讲机 (walkie-talkie) 上, 使用简单、快捷。
- 通信方式上采用半双工通话。按键即讲, 呼叫和通话连接过程在瞬间完成。
- 用户通过预先设定通话群组, 通话时无需拨号, 按住终端上特定的按键, 就可以同时将语音传送给群组中所有的成员。
- 接收方无需任何响应就能接听。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 46

实现PTT的技术方式

- 基于模拟集群通信技术
早期
- 基于数字集群通信技术
目前广泛使用的Motorola支持的IDEN系统、NOKIA 支持的TETRA系统等
- 基于蜂窝移动通信技术
GSM标准PHASE2+定义的ASCI功能、基于GSM系统衍生出来的GSM-R系统也支持ASCI的功能和特性

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 47

什么是PoC业务

- PoC是基于蜂窝移动通信网络的Push-To-Talk业务，全称是Push-To-Talk over Cellular，简称为PoC。
- PoC基于2.5G网络（GSM/GPRS，CDMA 1X）或3G网络（WCDMA，CDMA2000）。
- PoC通过半双工VoIP技术来实现PTT。
- PoC业务是IP多媒体子系统(IMS)业务的组成部分。在IMS域上实现的PTT业务可以结合IMS提供的群组管理，IM/Presence等业务，形成一个较为全面的个人/群组即时消息系统。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 48



Figure 1 – What is Push To Talk?

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 49

PoC业务特性（1）

- 即按即说
- 即时接听和手动接听
- 一对一通信和群组通信
群组通信又分为：
 - 聊天群组通话（Chat Group Talk）
 - 开放聊天群组（Open Chat Group）
 - 限制群组（Restricted Group）
 - 即时群组通话（Instant Group Talk）
 - 临时群组通话（Ad-hoc Group Talk）

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 50

PoC业务特性（2）

- 半双工通信
- 扬声器模式和耳麦模式
- 漫游
- 在线状态（Presence）服务
- 多PoC会话并存
- 群组列表管理
- 接入列表管理
- 即时个人提醒（Instant Personal Alert）

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 51

PoC业务与传统移动通信话音业务的区别(1)

- 接续过程
 - PoC业务没有拨号的接续过程，用户只需要在联系人列表中选择要进行通话的对象即可，即按即说。
 - 传统的移动通信话音业务需要拨号的接续过程。
- 通话状态
 - PoC业务中，在通话前用户就可以知道被叫对象是否能够接听会话，每个联系人都有状态信息来表明其是否能够参与通话。
 - 传统的移动通信话音业务需要用户拨号进行接续后才能知道被叫方是否能够接听通话。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 52

PoC业务与传统移动通信话音业务的区别(2)

- 呼叫权控制
 - PoC业务提供半双工的通信方式，同时只有一个用户可以讲话，所以要进行呼叫权的控制，保证同时必须只有一个用户在讲话。
 - 传统的移动通信话音业务是全双工的通信方式，不需要考虑呼叫权的控制。
- 语音的传输
 - PoC业务中语音是利用VOIP技术，通过分组交换传输语音数据，通话质量较差，要考虑时延和抖动等问题。
 - 传统的移动通信话音业务是基于类似电路交换的形式，预先分配频段资源，所以通话的质量较好。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 53

PoC工业标准

- 2003年8月, Ericsson, Motorola, Siemens和Nokia四大厂商联合推出了POC V1.0系列规范, 包括六个技术规范P:
 - “Architecture”
 - “User Requirements”
 - “Signaling Flows”
 - “User Plane; Transport Protocols”
 - “User Plane; (E)GPRS/UMTS Specification”
 - “List Management and Do-Not-Disturb”
- 这些规范基于3GPP和3GPP2定义的IP多媒体子系统 (IMS), 强调系统的开放性和标准化性。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 54

PoC国际标准（1）

- 移动开放联盟（OMA）于2003年4月正式成立了POC工作组。
- POC工作组在工业标准POC V1.0的基础上进行修改和补充，已经发布了POC体系结构规范的草案（Draft）。
- POC国际规范分为很多方面，OMA制订的主要是POC需求、业务体系结构、互操作技术规范和测试规范，3GPP和3GPP2制订的IMS技术体制实际上是POC国际规范的网络基础，而使用的具体信令则大量使用了IETF定义的协议，如SIP、SIMPLE、RTP等。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 55

PoC国际标准 (2)

- 增加了POC网络内部的接口，如POC服务器之间的接口
- 纠正了少数不符合SIP协议的信令流程
- 建议由IETF定义呼叫权控制（Floor Control）的协议，并由OMA修改
- 使呼叫权控制的协议头和协议体的压缩符合CDMA2000中对突发数据的定义
- 定义了一个安全方案
- 由POC服务器用SIP/SIMPLE来实现在线状态下的“免打扰”功能
- 解决SIP/UDP导致的会话连接不稳定的问题
- 明确引自3GPP的标准以及相关的描述不清的部分
- 同时支持IPv4和IPv6
- 纠正呼叫权控制的一些错误
- 计费结算部分增加AAA机制

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 56

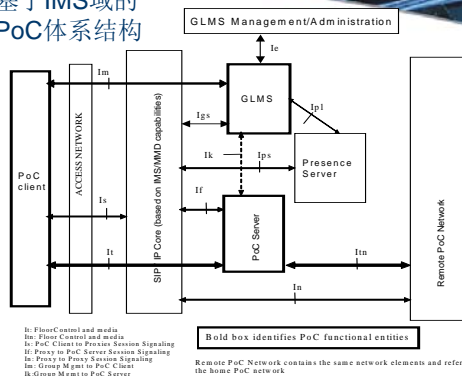
基于IMS域PoC解决方案

- 互联互通性很好，是最终大规模商用网的最佳选择。
- 体系结构庞大而严谨，技术难度高，需要增加IMS域实体。
- 对现有网络改造大（各大运营商现有的或拟建的3G网络都是R99的，或R4，都不包含R5的IMS域），部署难度大，成本高。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 52

基于IMS域的PoC体系结构



- It: FloorControl and media
- Itm: Floor Control and media
- Is: PoC Client to Proxies Session Signaling
- Isx: Proxy to PoC Server Session Signaling
- Im: Proxy to Proxy Session Signaling
- Imx: Group Mgmt to PoC Client
- Ik: Group Mgmt to PoC Server

Remote PoC Network contains the same network elements and reference points as the home PoC network

PoC功能实体—PoC Client（1）

- 位于移动终端上，用以接入和使用PoC服务。
- 基本功能
 - 提供PoC会话（session）的初始化、进行PoC会话和终止会话的能力。
 - 与PoC应用业务基本组成部分（PoC Application Service Infrastructure）之间进行注册和身份验证。
 - 访问PoC应用业务基本组成部分包含的不同PoC群组列表的能力。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 50

PoC功能实体—PoC Client (2)

- 基本功能
 - 在PoC功能被激活时,生成要传输的talk burst; 在PoC功能被去激活时,复制接收到的talk burst。
 - 支持呼叫权控制的处理。
 - 接收并处理从PoC应用业务基本组成部分上下载的PoC配置数据。
- 选择提供的功能
 - 支持对即时个人提醒的处理。
 - 向PoC用户提供管理PoC群组列表的能力。
 - 提供向PoC业务实体交互PoC用户在线状态信息的能力。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 60

PoC功能实体—PoC Server (1)

- 实现了PoC业务应用层的网络功能
- 基本功能
 - 提供PoC会话 (Session) 的处理。
 - 提供媒体分发 (Media distribution) 的处理。
 - 提供包括成员身份验证在内的呼叫权控制 (floor control) 的处理。
 - 提供SIP会话处理, 如SIP会话的发起和结束等。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 61

PoC功能实体—PoC Server (2)

- 基本功能
 - 按照一定的策略处理PoC群组会话。
 - 按照一定的策略处理到来的PoC会话, 例如根据接入控制, 可及状态 (availability status) 等进行处理。
 - 提供成员信息, 如用户的ID、昵称等。
 - 收集和提供媒体质量信息。
 - 提供计费报告。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 62

PoC功能实体—GLMS

- GLMS (Group and List Management Server) - 群组和列表管理服务器
- PoC用户使用GLMS来管理群组和列表, 如联系人和访问的黑、白名单。
- 基本功能
 - 提供列表管理, 如群组和列表的创建、修改、读取和删除操作。
 - 存储群组和列表信息。
 - 通知列表的修改。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 63

外部实体—SIP/IP Core

- SIP/IP Core包括一些SIP代理 (Proxy) 和SIP注册服务器。
- 基本功能
 - 负责PoC客户端和服务器之间SIP信令的路由。
 - 提供地址解析与寻址功能。
 - 支持SIP信令压缩。
 - 根据用户资料对PoC客户端进行鉴权和授权。
 - 保持注册的状态。
 - 提供计费信息。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 64

Presence Server—在线状态服务器

- 基本功能
 - 保存PoC客户端的在线状态, 如在线、勿打扰、不可用、离线等。
 - 支持PoC客户端之间的在线状态信息发布。
 - 提供PoC客户端查看和获取其它PoC客户端的在线状态信息的能力。

北京邮电大学 计算机科学与技术学院 通信技术中心 卞佳丽

Slide 65

思考题

- 什么是IMS？其技术特点有哪些？
- IMS的体系结构如何？其主要实体有哪些？各完成什么功能？
- 基于IMS请给出一种应用创意。

谢 谢！