



IMS技术培训

电信研究院通信标准所无线研究室 孙元宁

2005-05-17



主要内容

- IMS的需求和主要特性
- IMS的网络架构和系统组成
- IMS的关键技术
- IMS业务和应用
- 与其他网络的融合和互通
- 国内外IMS研究状态



IMS的需求和主要特性

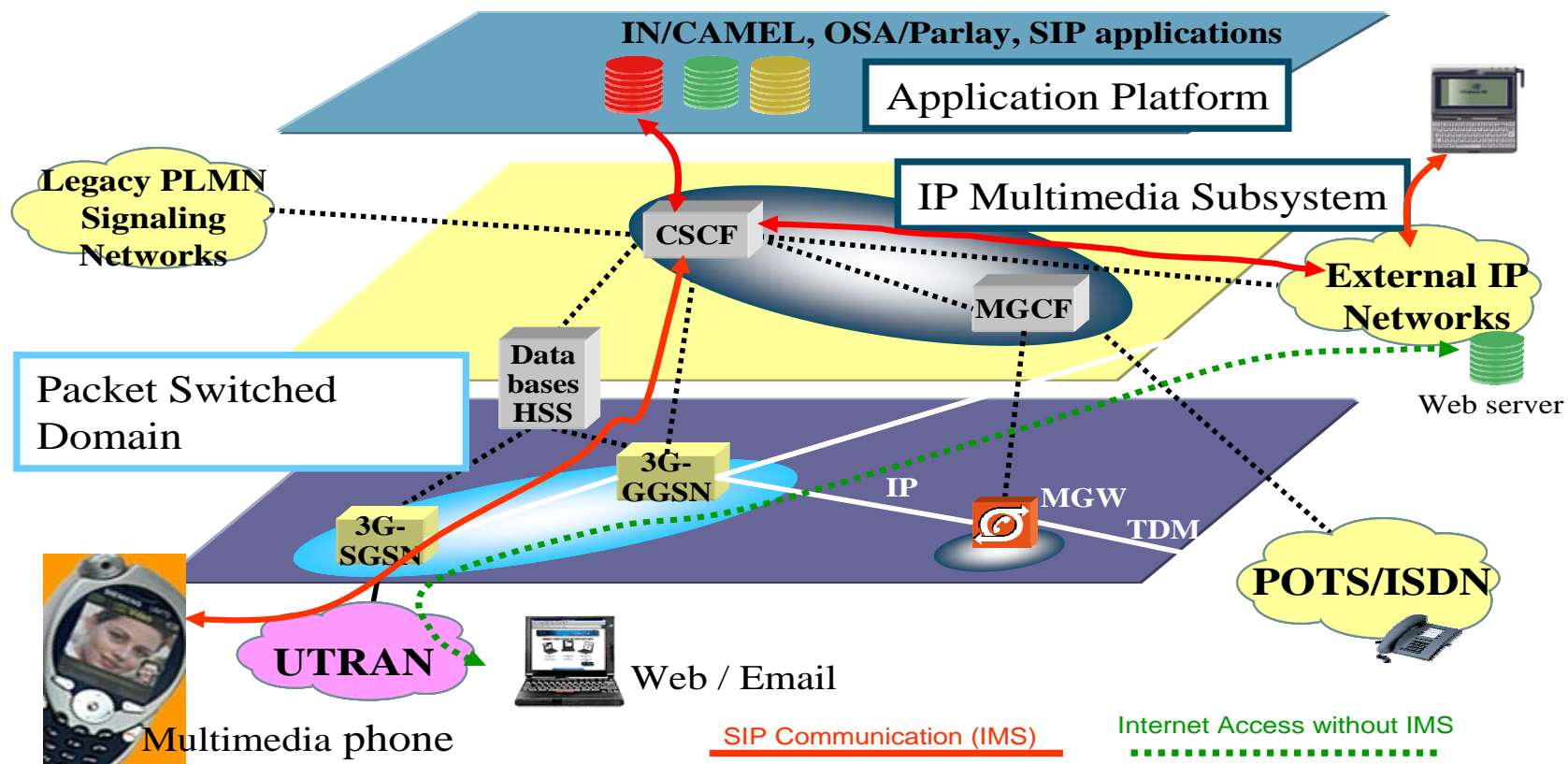
- 为SIP业务提供一个平台
- SIP：会话控制基于SIP；
- 使用IPv6：IMS网络采用IPv6和IPv4地址；
- 归属控制：用户业务接入全部由归属网络控制；
- 独立于接入网络：IMS与下层IP接入网络相独立，3GPP(包括电路域和分组域网络)、3GPP2（只在分组网络上）、I-WLAN可以接入IMS系统；
- 绑定机制：通过Go接口建立SIP对话和GPRS会话之间的关联，实现QoS和计费管理



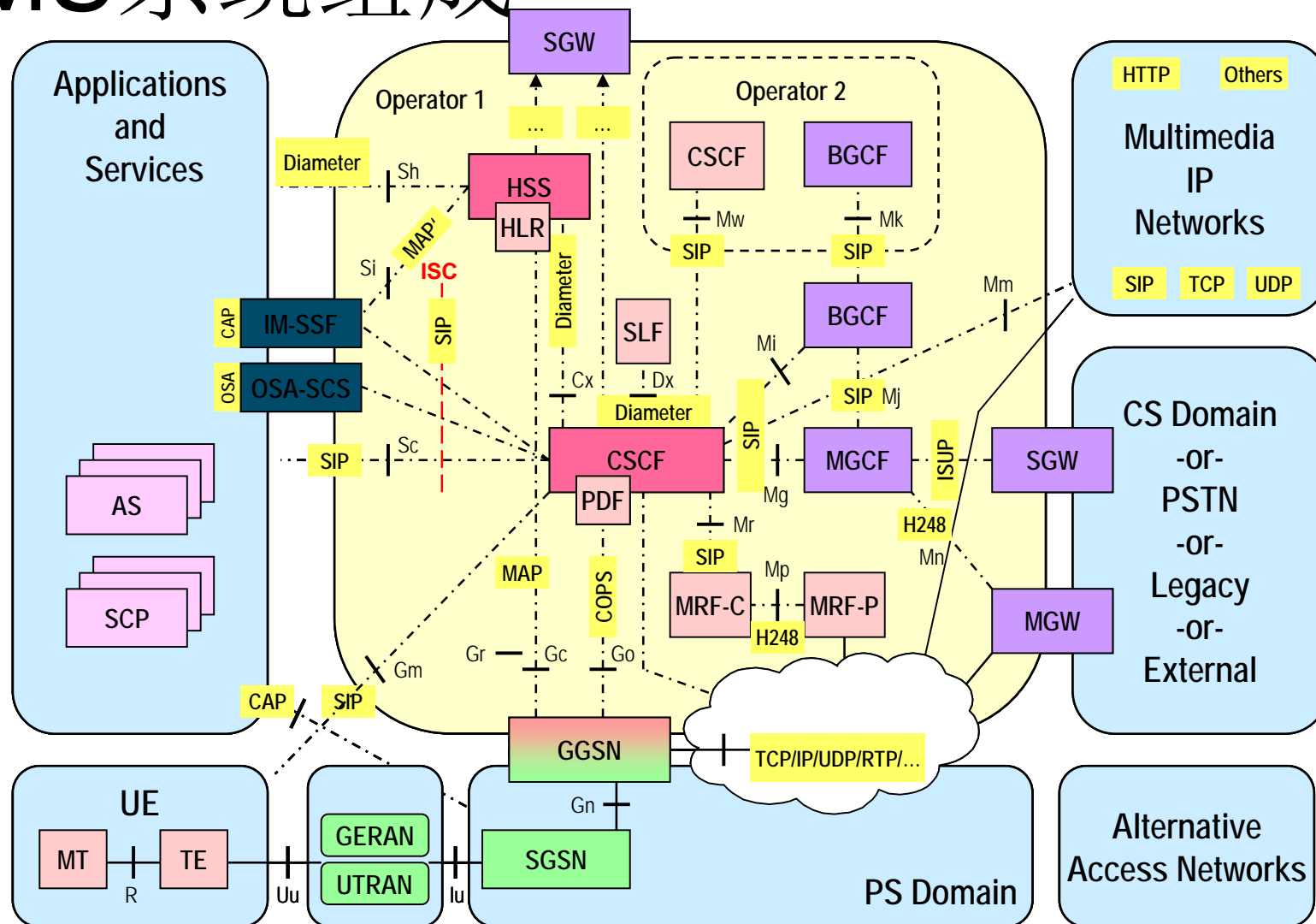
主要内容

- IMS的需求和主要特性
- IMS的网络架构和系统组成
- IMS的关键技术
- IMS业务和应用
- 与其他网络的融合和互通
- 国内外IMS研究状态

IMS的分层结构



IMS系统组成





IMS主要功能实体

- 呼叫会话控制功能 (CSCF)
- 归属用户服务器 (HSS) :
- 媒体网控制功能 (MGCF)
- IP多媒体—媒体网关功能 (IM-MGW)
- 多媒体资源功能控制器 (MRFC)
- 多媒体资源功能处理器 (MRFP)
- 签约定位器功能 (SLF)
- 中断网关控制功能 (BGCF)
- 信令网关 (SGW)
- 应用服务器 (AS)
- 多媒体域业务交换功能 (IM-SSF)
- 业务能力服务器 (OSA-SCS)



IMS主要接口

- SIP
- Diameter
- H.248



主要内容

- IMS的需求和主要特性
- IMS的网络架构和系统组成
- IMS的关键技术
- IMS业务和应用
- 与其他网络的融合和互通
- 国内外IMS研究状态



IMS关键技术特性

- IMS基本功能
- QoS和策略控制机制
- 安全功能
- 计费功能



IMS基本功能

- 用户管理
- 用户注册和认证
- 用户接入
- 信令路由
- 信令压缩
- 业务触发



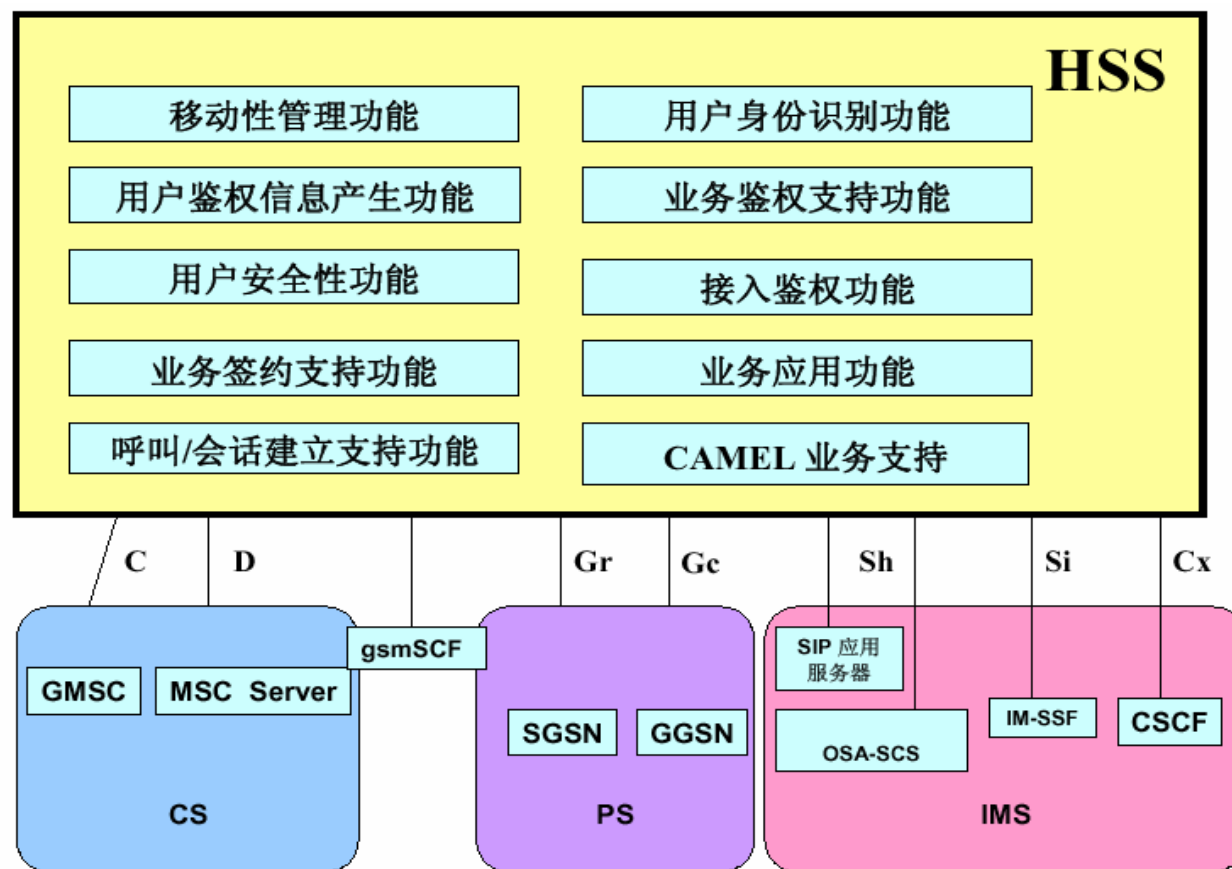
IMS用户管理

终端观点：IMS 用户标识

- **IMS** 中，用户标识是保存在**ISIM** 卡中的专用信息
- 每个**IMS** 用户有一个**IMPI** — **private user identity**
 - .功能类似于IMSI
 - .由归属网络运营商定义和分配
 - .采用**RFC 2486** 定义的网络接入标识(NAI)格式
 - .用于登记、授权、管理和计费
 - .安全地保存于**ISIM** 中
- 每个**IMS** 用户有一个或几个**IMPU** — **public user identities**
 - .功能类似于MSISDN
 - .**IMPU** 用于通信请求中的寻址
 - .采用两种格式：电话号码格式（**E.164**）和**URI** 模式（**SIP URI**）
 - .在**ISIM** 中至少需要保存一个**IMPU**

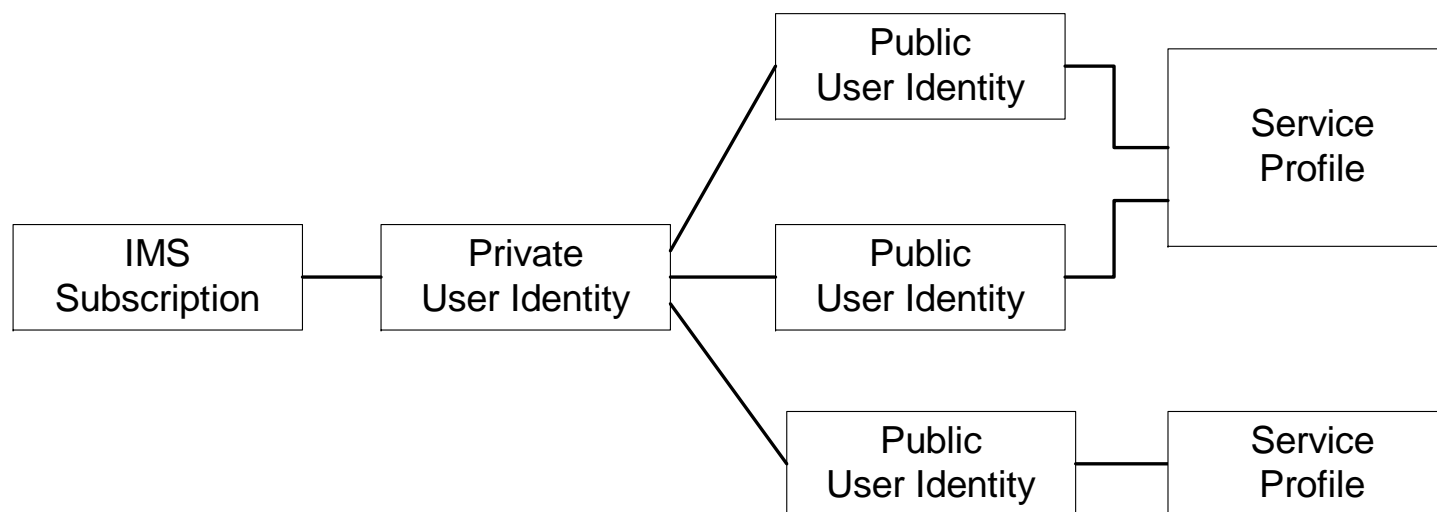
IMS用户管理

HSS功能模型:



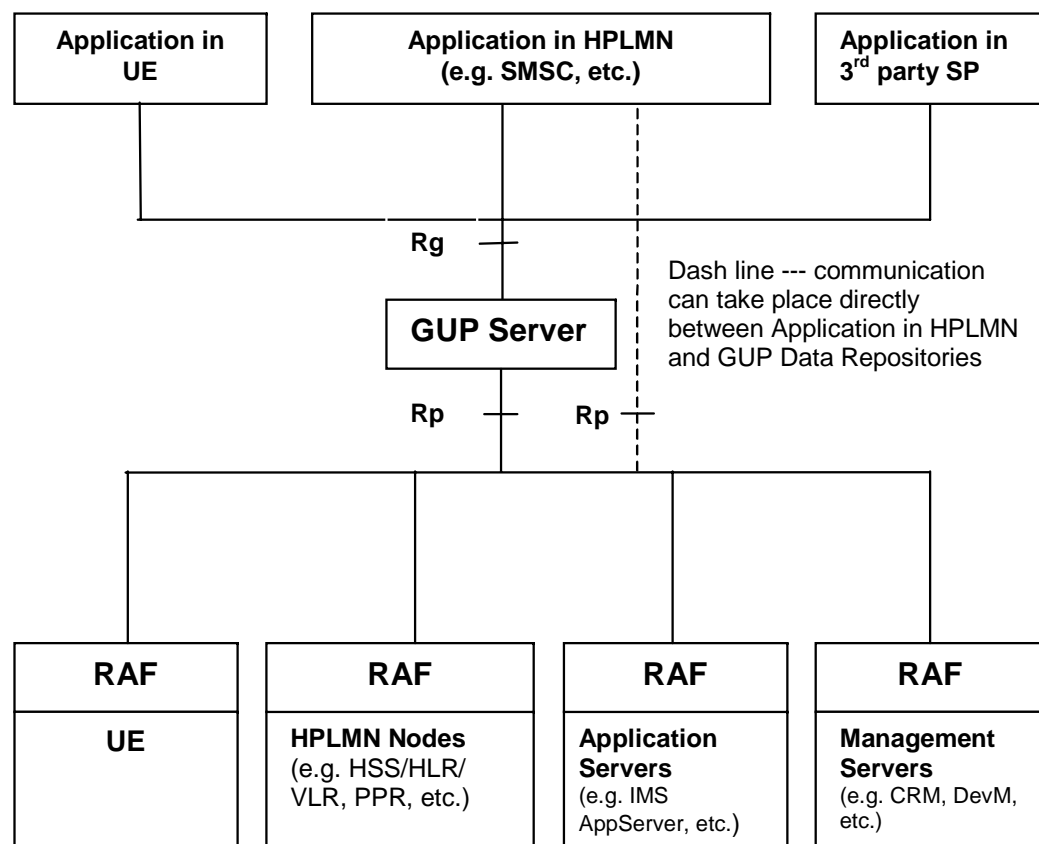
IMS的用户标识

- 私有用户身份、公共用户身份以及相互关系
- 用户数据的管理：HSS、CSCF



GUP的概念

GUP 用统一的网络架构和接口管理维护所有网元中的业务和用户数据



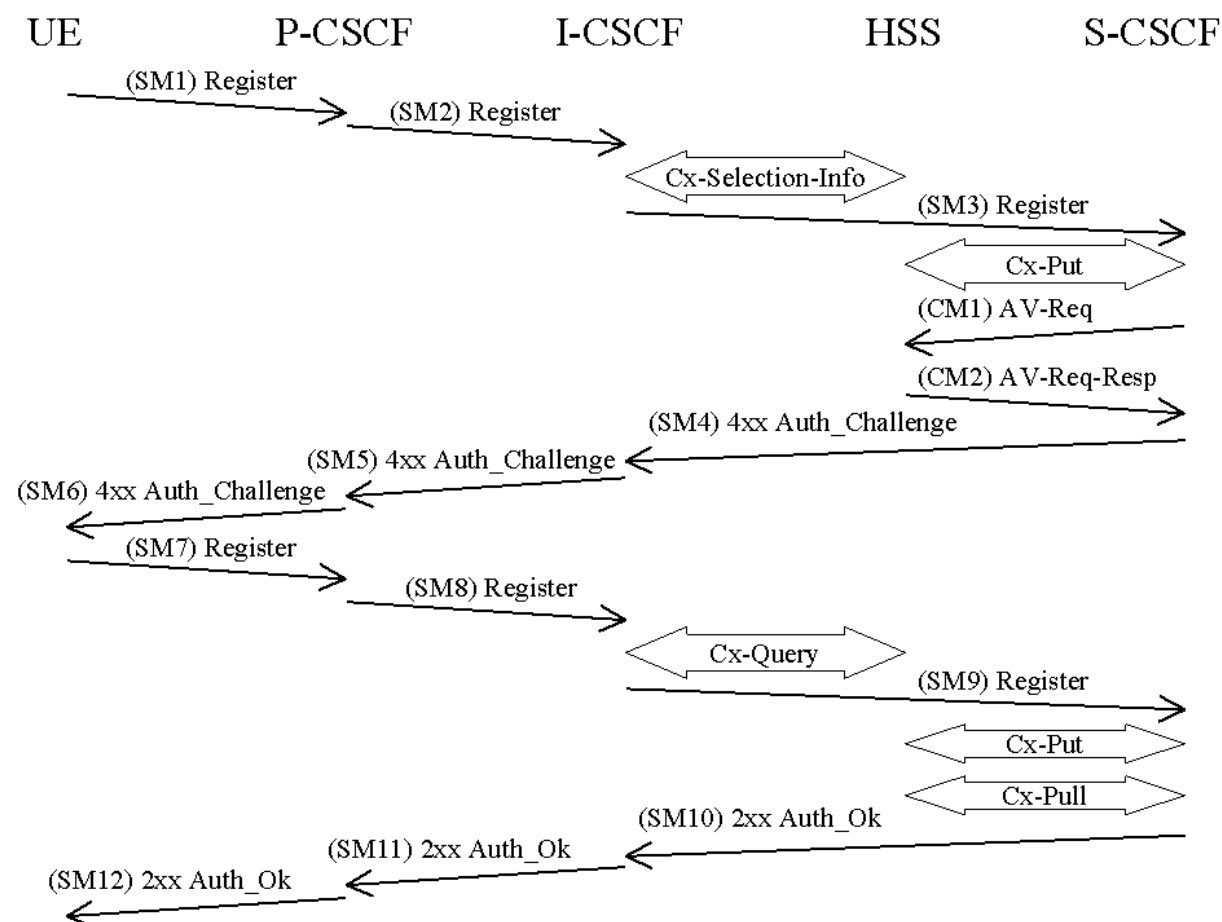


IMS注册

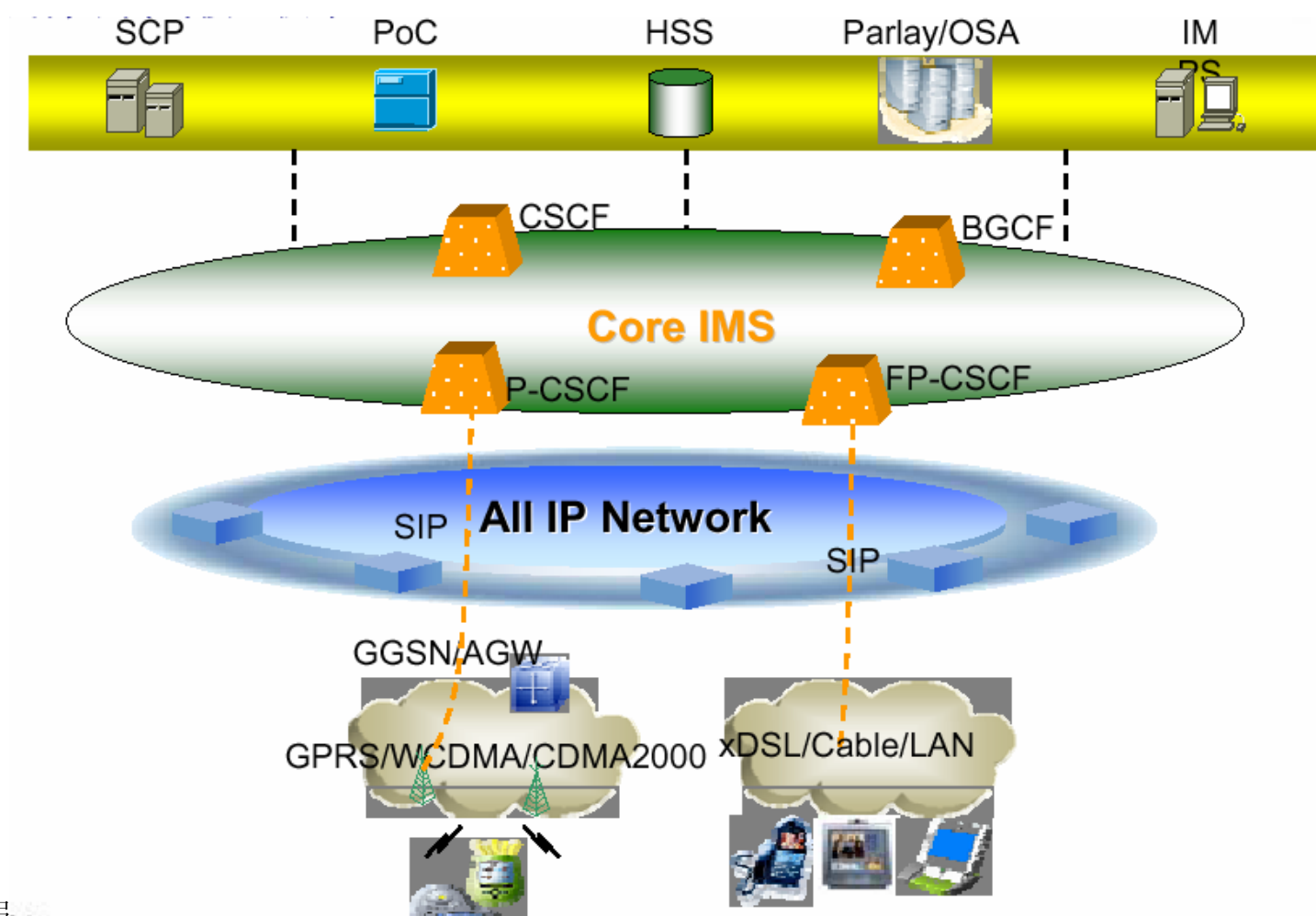
- 建立PDP上下文
- P-CSCF发现
 - 可以通过在PDP上下文建立过程向GPRS请求P-CSCF的IP地址
 - 如果GPRS不知道P-CSCF的IP地址，那么UE通过DHCP/DNS方式解析出P-CSCF的IP地址
- P-CSCF通过I-CSCF问询出UE的归属S-CSCF的地址，并在归属S-CSCF上进行注册

IMS的用户鉴权认证

- 相关接口：SIP、Diameter



IMS的用户接入



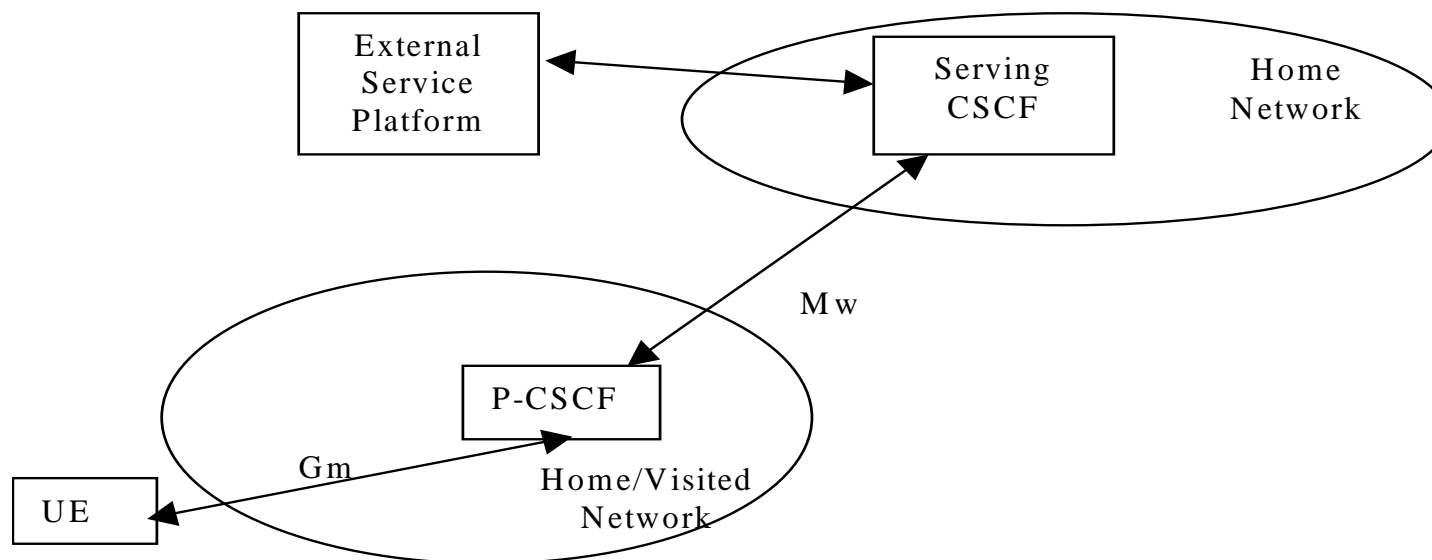
注：图片引自[1]，[2]，[3]。



IMS漫游的特点

- 通过代理CSCF用户在任何地方都可以接入到IMS网络；
- 只能使用归属网络的S-CSCF；
- 业务平台是归属或者漫游地的。

漫游的示意



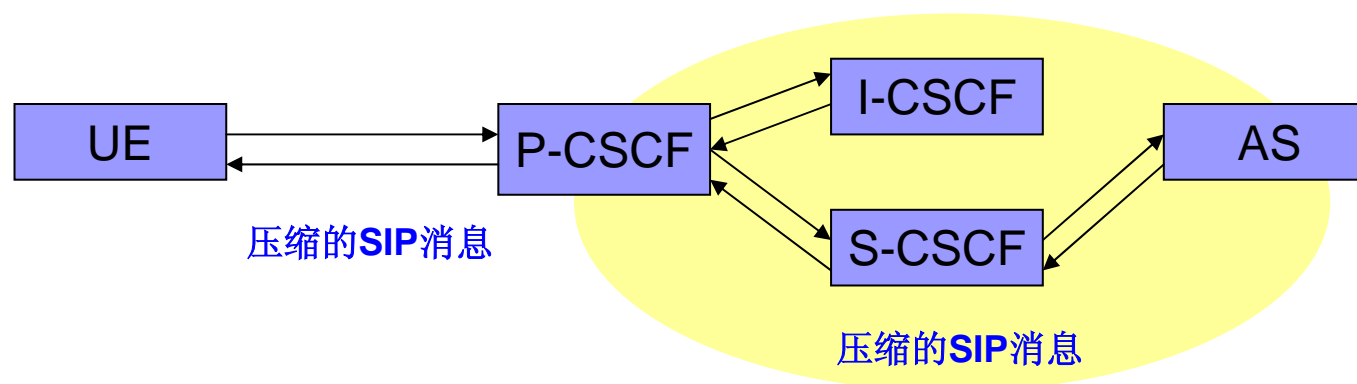


信令路由

UE作为Client，各种应用服务器作为IMS的AS，所有控制面信令都要通过归属的IMS域中S-CSCF进行路由，包括：

- **Client 和各Server 之间的信令路由**
- **各Server 之间的信令路由**

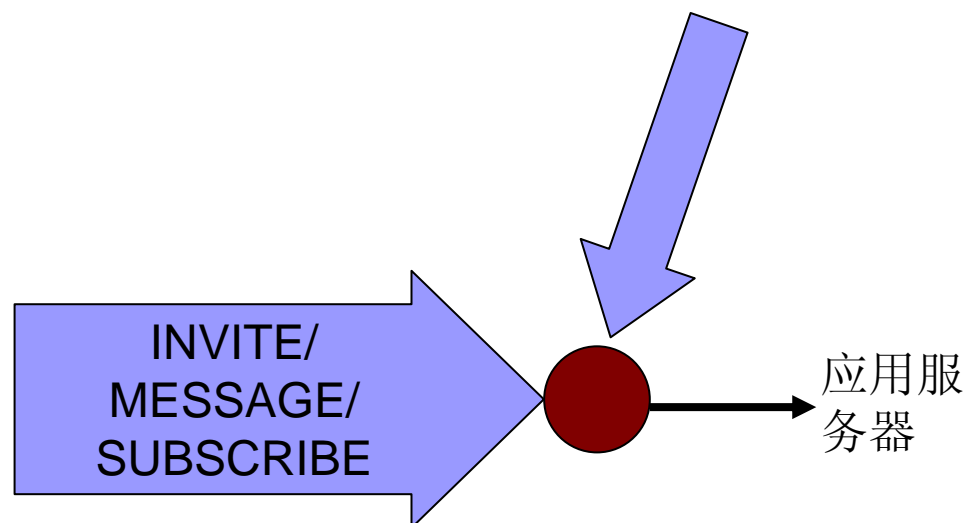
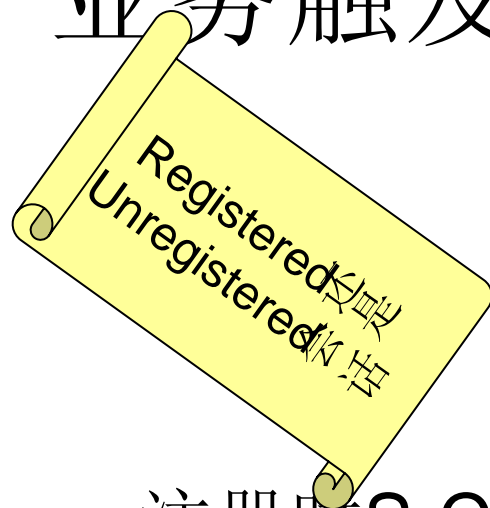
信令压缩



SIP 的消息比较大，为了节约链路带宽资源（特别是无线链路带宽资源），必须支持SIP 压缩，对SIP 信令进行压缩。

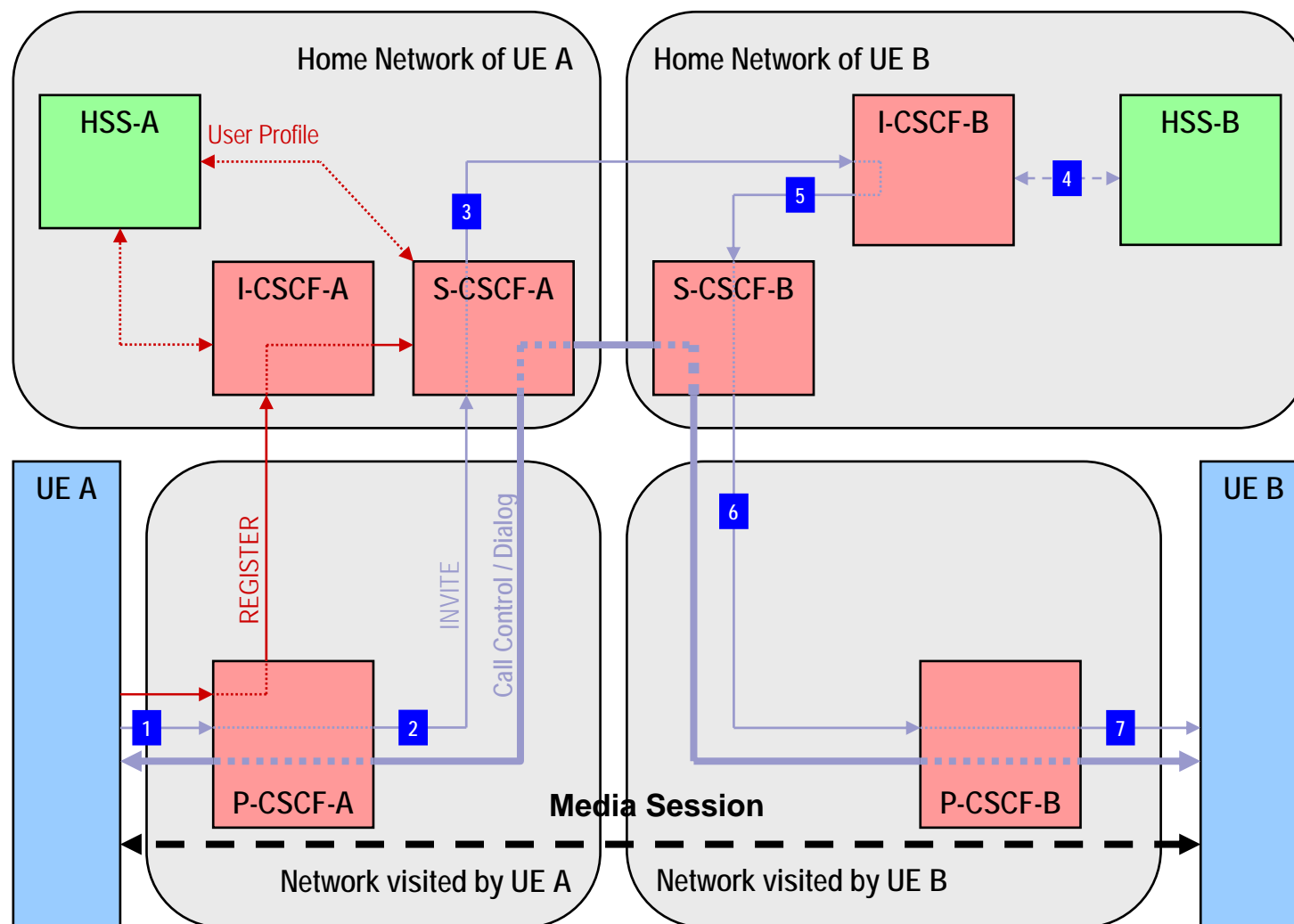
SIP压缩的目的是有效利用带宽，减少传输时延。

业务触发



- 注册时S-CSCF从HSS下载的iFC（初始过滤规则），iFC包括业务触发点、业务服务器和业务相关信息
- S-CSCF根据终端请求根据业务触发点，把会话邀请转交给响应的服务器
 - POC业务的业务触发点是SIP INVITE消息中带特征标签“+g.poc.talkburst”

会话建立





IMS关键技术特性

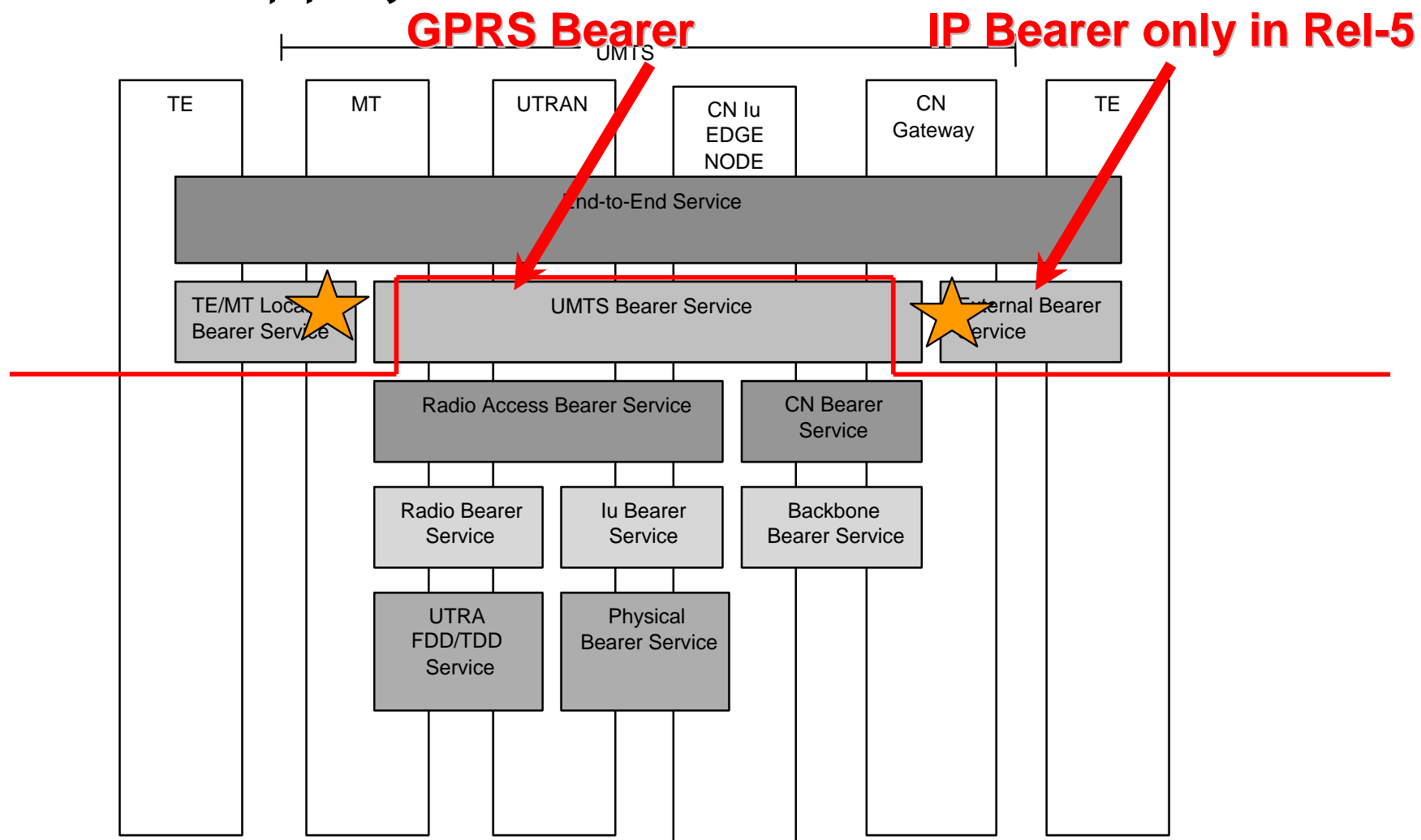
- IMS基本功能
- QoS和策略控制机制
- 安全功能
- 计费功能



QoS保证和优势

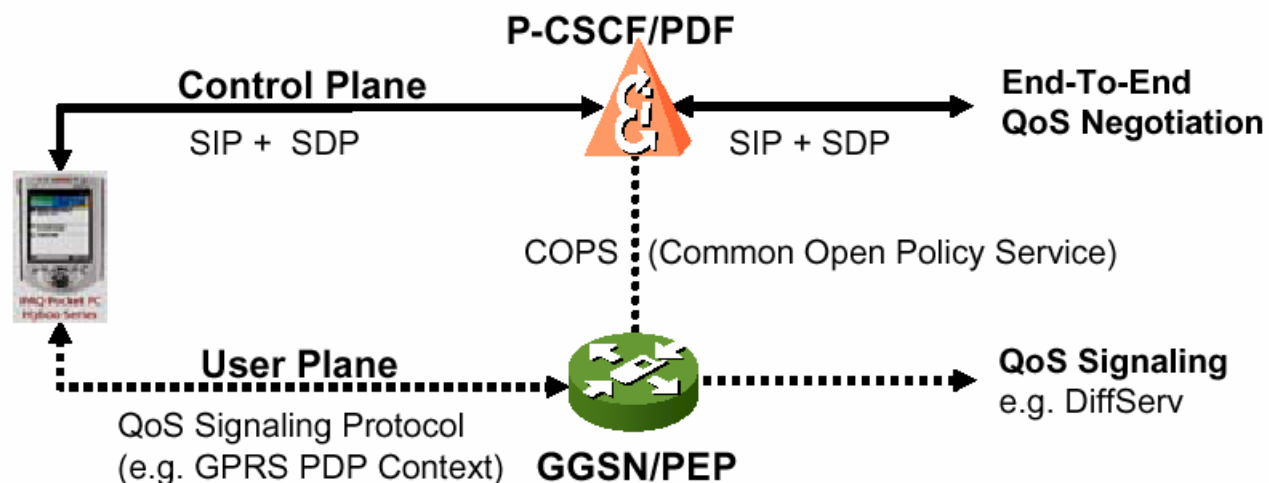
- 增加定义了**TE/MT**本地承载业务、外部承载业务之间的交互，从而实现端到端；
- 增强**GPRS**承载业务，描述了**IP**层和**GPRS**层之间的映射，以及应用层和**IP**层之间的映射；
- **Policy Decision Function**实现应用层和**IP**层之间的交互；
- **Binding Mechanism**实现**IP**层和**GPRS**层之间的交互。
- **IM CN**会话和信令的**QoS**要求

QoS体系



IP策略控制机制


- 通过SIP进行端到端的QoS协商
- 通过IP策略控制机制实现对承载资源的控制





IMS关键技术特性

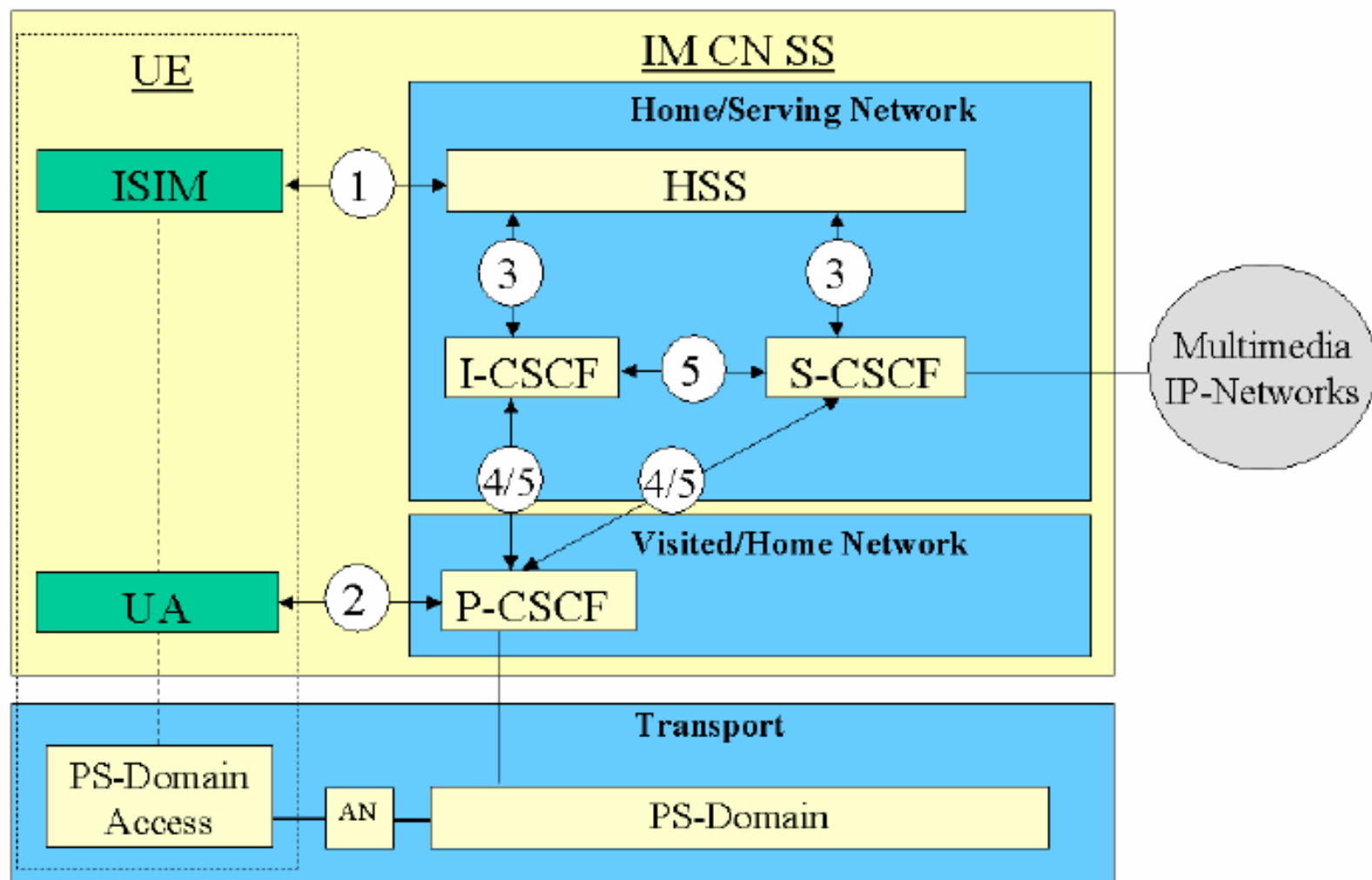
- IMS基本功能
- QoS和策略控制机制
- 安全功能
- 计费功能



IMS安全机制

- 分为两个部分：接入网络的安全和IP网络的安全；
- 通过HSS、ISIM功能和AKA机制提供双向鉴权；
- UE到P-CSCF之间的安全由接入网络安全机制（33.203）提供；
- IMS网络之上的安全由IP网络的安全机制（33.210）保证，所有IP网络的端到端安全基于IPSec；
- UE与IMS的承载层分组网络的安全仍由原有的安全机制（33.102）支持。

IMS的安全体系





IMS的安全体系

保证业务的端到端安全可以分解为五个方面的安全：

- 1) 通过HSS、ISIM功能和AKA机制提供双向鉴权；
- 2) UE和P-CSCF之间的Gm接口安全，包括信令完整性、加密；
- 3) 网络域的Cx接口安全；
- 4) 不同网络间SIP节点之间安全；
- 5) 同一网络中SIP节点之间安全。



IMS关键技术特性

- IMS基本功能
- QoS和策略控制机制
- 安全功能
- 计费功能



IMS的计费

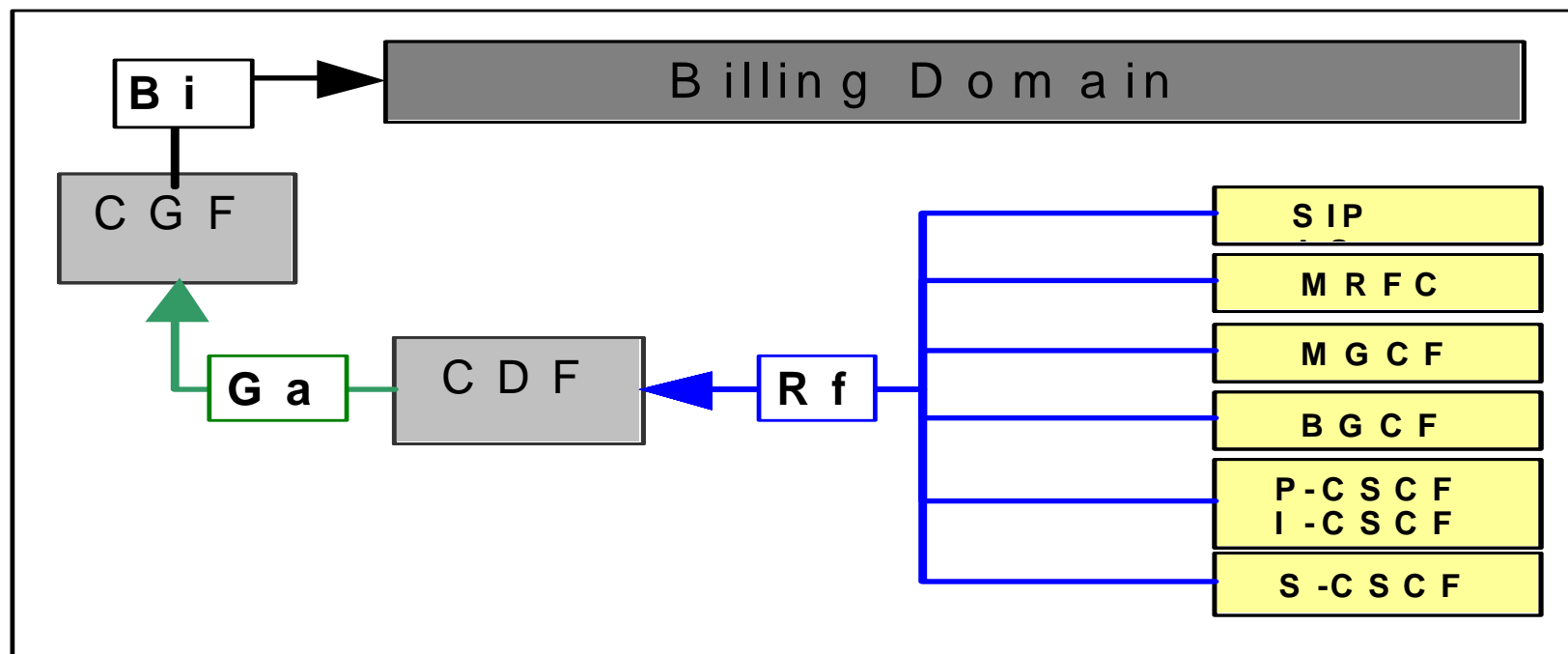
- 承载网络层：基于**PS**域计费，引入“基于**IP**流计费”技术
- **IMS**层：提供离线计费和在线计费
- 业务层：在**MMS**、**LCS**、**PoC**等服务器上实现



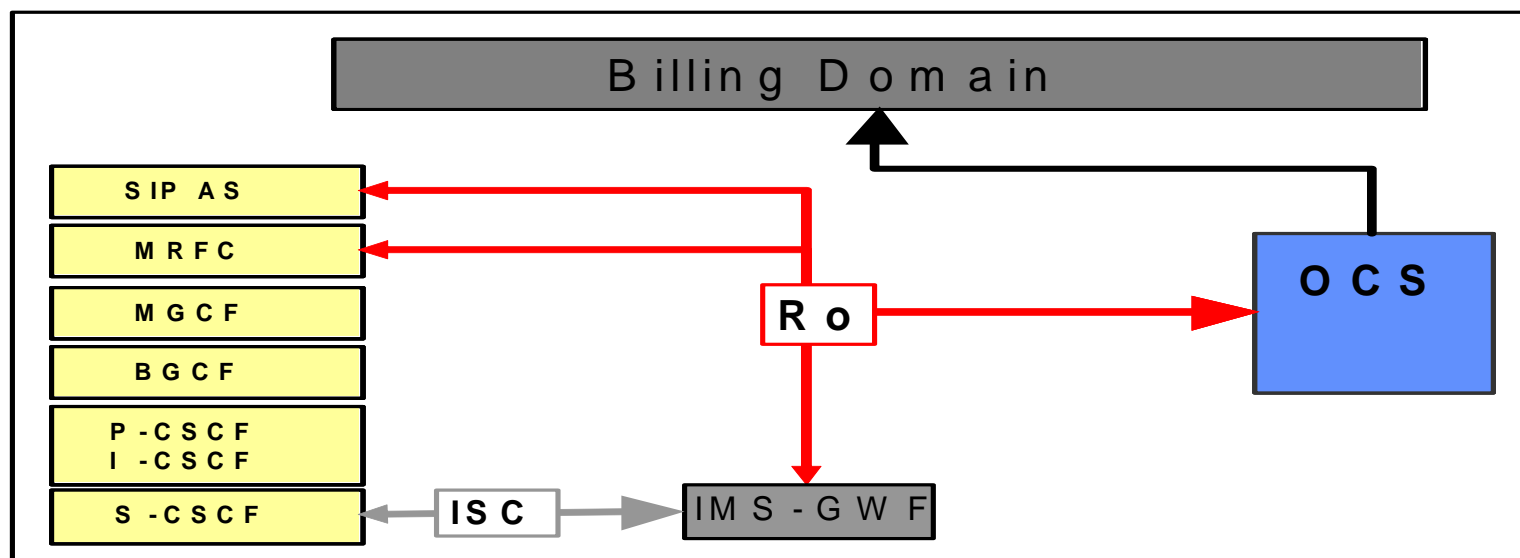
IMS计费基本原则


- 通过**Rf**接口传送信息给**CDF**完成**offline**计费。
- 通过**Ro**接口传送信息给**OCS**完成**online**计费。
- **IMS**网元依据收到的**SIP**消息中携带的**CDF**地址或**OCS**地址决定采用何种计费方式。
- 运营商可以通过自行的配置最终决定**IMS**网元采用何种计费方式。
- 计费功能的地址编码在**SIP**信令中。

IMS离线计费



IMS在线计费

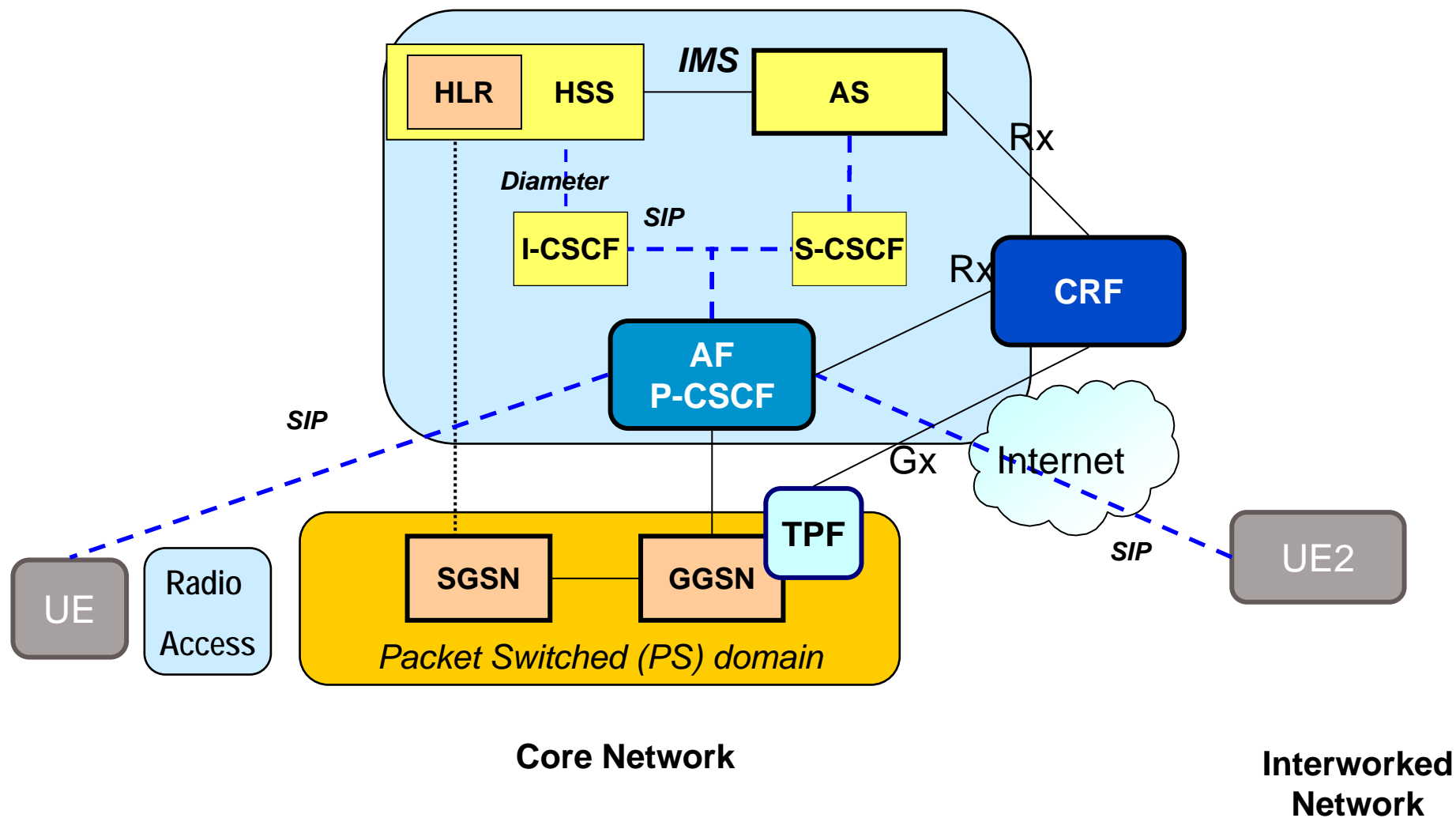




FBC: 基于流的计费

- 对每种拥有不同费率的服务数据流都进行标识，记录服务数据流的字节数和所占用的时长
- 依据**OCS**的**Event Indication** 执行指定的动作，为不同服务数据流制定**Charging rules**，包含识别报文属于那个服务数据流的过滤规则信息（含如何对该数据流进行计费的信息）。如**online/offline,volume- /time-based,filters,charging rule identifier**.
- 对上下行数据流分开制定**filter**规则，**Filters**可基于**IP 5元组 (src / dst Ip address, src/dst port,protocol ID)**,也可以分析ip 的载荷，**http,wap**等七层协议。
- 需要区分IMS SIP信令和IMS media 两种流量

FBC和IMS费的结合





FBC和IMS费的结合

在SESSION EVENT计费基础上，流计费可以为IMS提供承载计费

- IMS会话计费在S/P-CSCF;
- IMS事件计费在AF;
- IMS承载计费在GGSN



主要内容

- IMS的需求和主要特性
- IMS的网络架构和系统组成
- IMS的关键技术
- IMS业务和应用
- 与其他网络的融合和互通
- 国内外IMS研究状态



IMS的业务

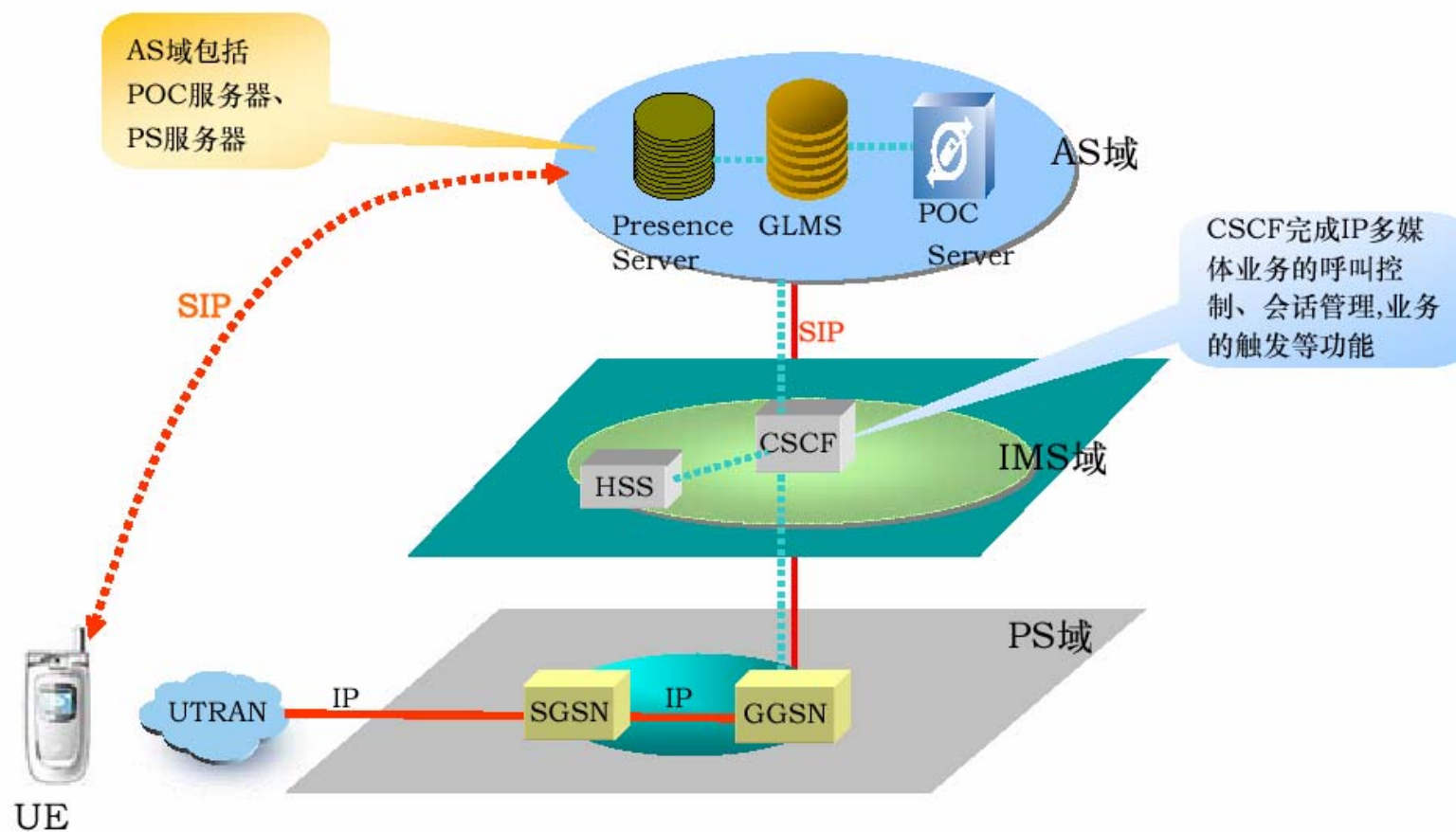
3GPP制定的业务有：

- 端到端应用
- 定位业务（基于信令）
- MBMS
-

同时IMS支持OMA制定的众多公共业务，包括：

- PoC
- Presence
- 即时消息
- 位置业务（基于用户面）
- Streaming
-

IMS整合OMA的各种业务能力

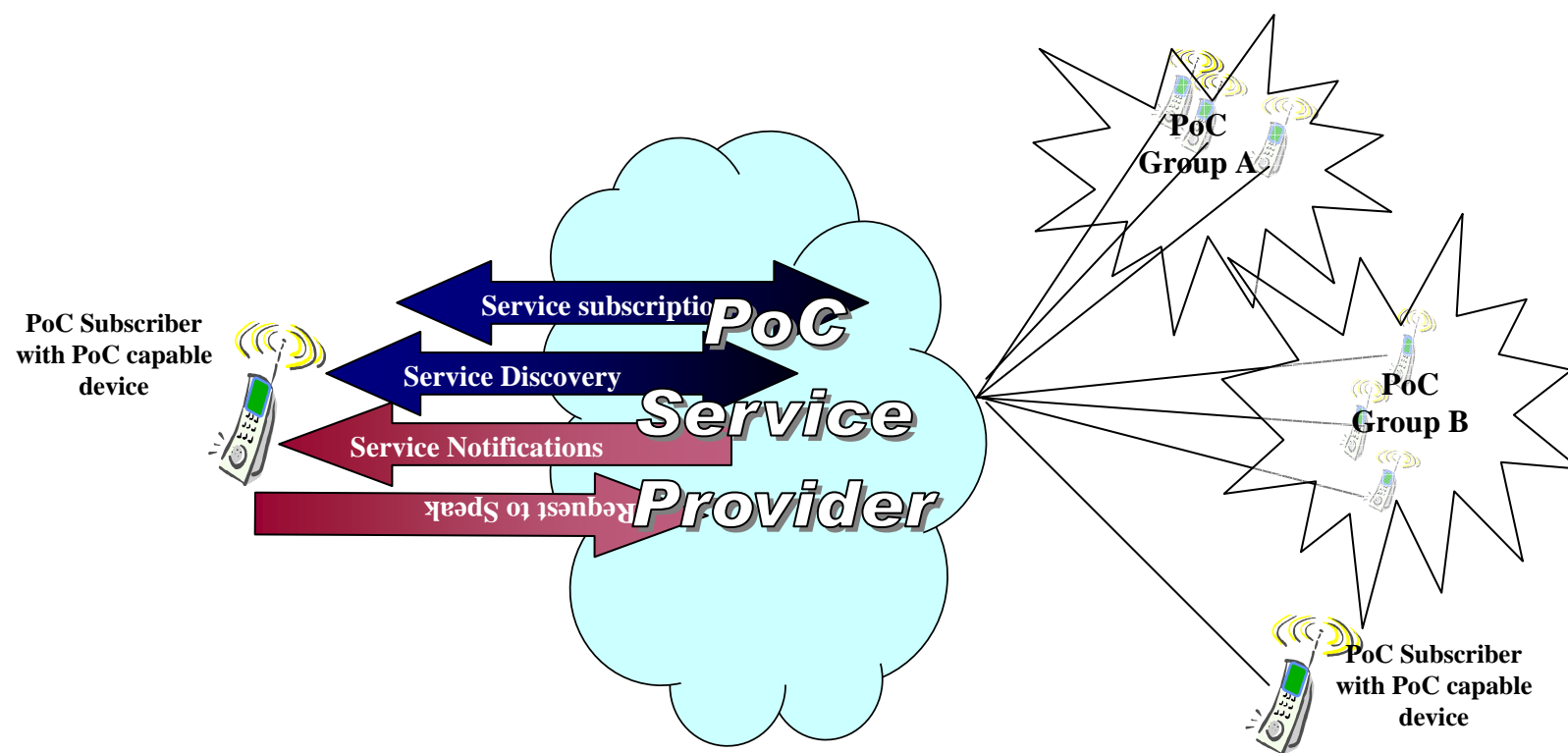




IMS的业务： PoC

- PoC(Push-to-Talk over Cellular), 是定义在公众蜂窝网络上的PTT业务。相关的标准工作主要由厂家联盟标准、OMA、3GPPs展开。
- PoC业务得到关注主要归功于集群业务成功发展，在业务特征上PoC与集群应用有相似之处，但是在业务特征和性能上还是具有很大差异。
- 采用半双工方式进行语音通信，类似于对讲机的风格
 - 即按即说，快速通话
 - 一对一呼叫（私密呼叫）
 - 一对多呼叫（群组呼叫）
 - 一对多对一
 - 快速个人通知
- PoC业务需要与其他数据能力紧密联系，如：数据消息能力、组用户的建立和管理、Presence和Availability功能
- 接听方式
 - 自动接听
 - 手动接听
 - 手动接听取代模式

PoC业务用户体验





PoC业务的基本框架

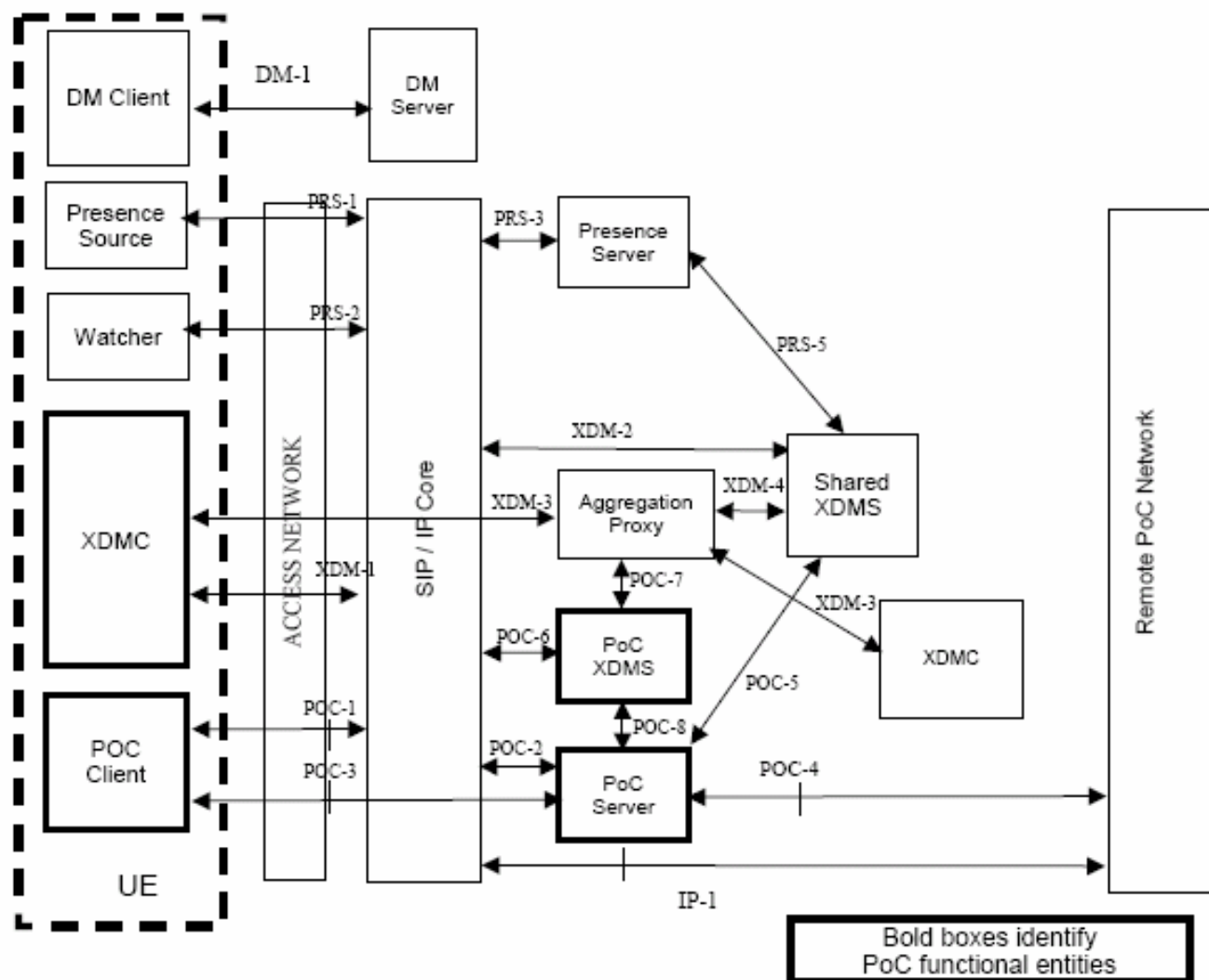
■ 基于PS域

- 优点：是面向现有的2.5G（GPRS，cdma 1x），在PS域增加简单的业务服务器实体，实现基本的PTT功能
- 缺点：互联互通性很差

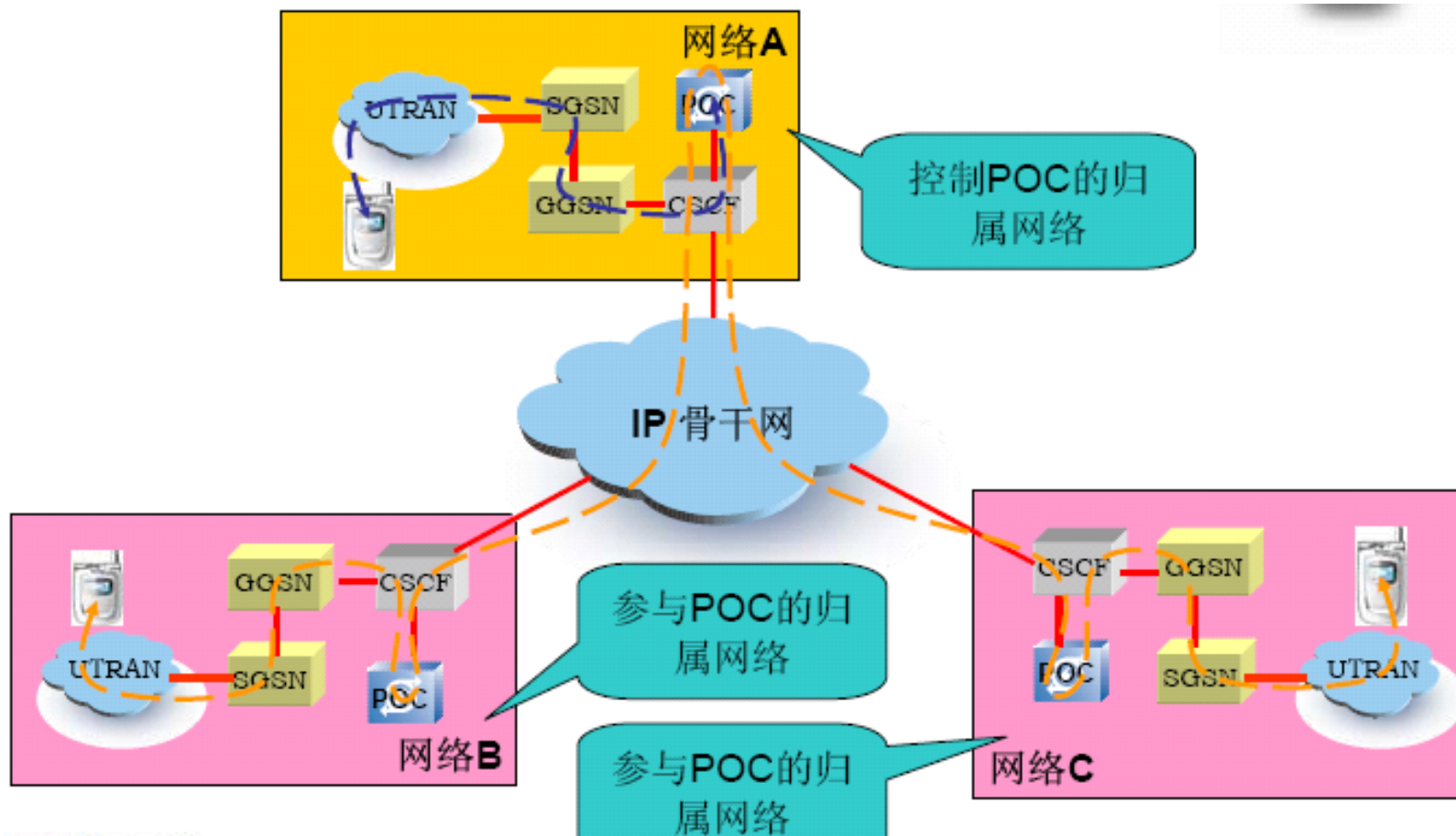
■ 基于IMS

- 优点：业务漫游、互通性很好，多业务之间调用简单，是未来发展多媒体业务的方向
- 缺点：对现有网络改造大，体系结构庞大而严谨，技术难度高，需要增加IMS域实体

PoC业务系统的逻辑结构



PoC业务系统的组网





IMS对PoC业务的承载

- PoC控制面的承载
 - 控制面采用SIP、SDP协议
 - 包括PoC Client到PoC Server、各种PoC Server之间消息
 - 通过CSCF接入和承载

- PoC用户面的承载
 - 用户面采用RTP/RTCP/TBCP/SDP协议
 - PoC Client到PoC Server的媒体流
 - 通过PS承载



PoC会话建立

- PoC用户通过群组标识来发起会话。
- 对于预定义组，组成员已经确定，需要至少有一个被邀请用户可以参加会话
- 对于临时组，需要确定组成员范围和用户数目，同时也需要至少有一个被邀请用户可以参加会话
- 对于聊天组，一旦发起会话邀请，会话即会建立

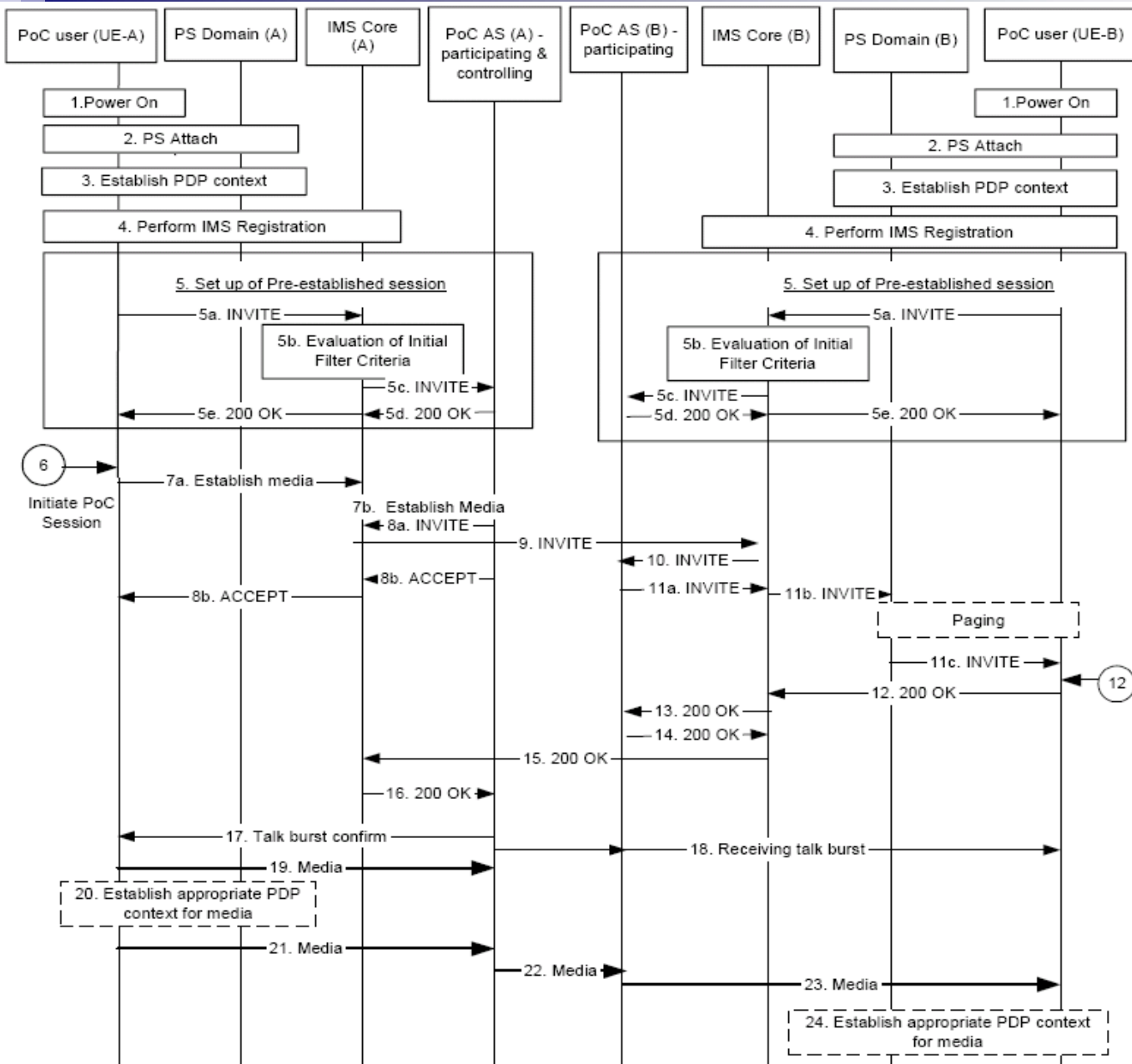


PoC会话模式

- 预建立会话（Pre-establish Session）
 - 是PoC客户端和PoC（归属/参与）服务器之间建立的SIP对话。为了建立基于用户的SIP请求的PoC会话，PoC（参与）服务器和其他PoC（控制）服务器或用户通过Pre-established会话进行协商，从而建立一个端到端的连接。
- 随选会话（On-demand Session）
 - 随选会话是一种在会话建立过程中进行媒体参数协商的PoC会话建立机制。

Pre-established PoC

会话手动应答流程图





SIP消息举例

INVITE sip:group1@sina.com SIP/2.0
Via:SIP/2.0/UDP cscf1.sina.com:5060
Max-Forwards:69
P-Preferred-Identity:xinwei@sina.com
Call-ID:105637921
CSeq:1 INVITE
Contact:sip:xinwei@[5555::1:2:3:4]; tag=+g.poc.talkburst
Content-Type:application/sdp
Content-Length:159

[body]



IMS的应用技术

- CAMEL
- OSA-Parlay
- 基于SIP



主要内容

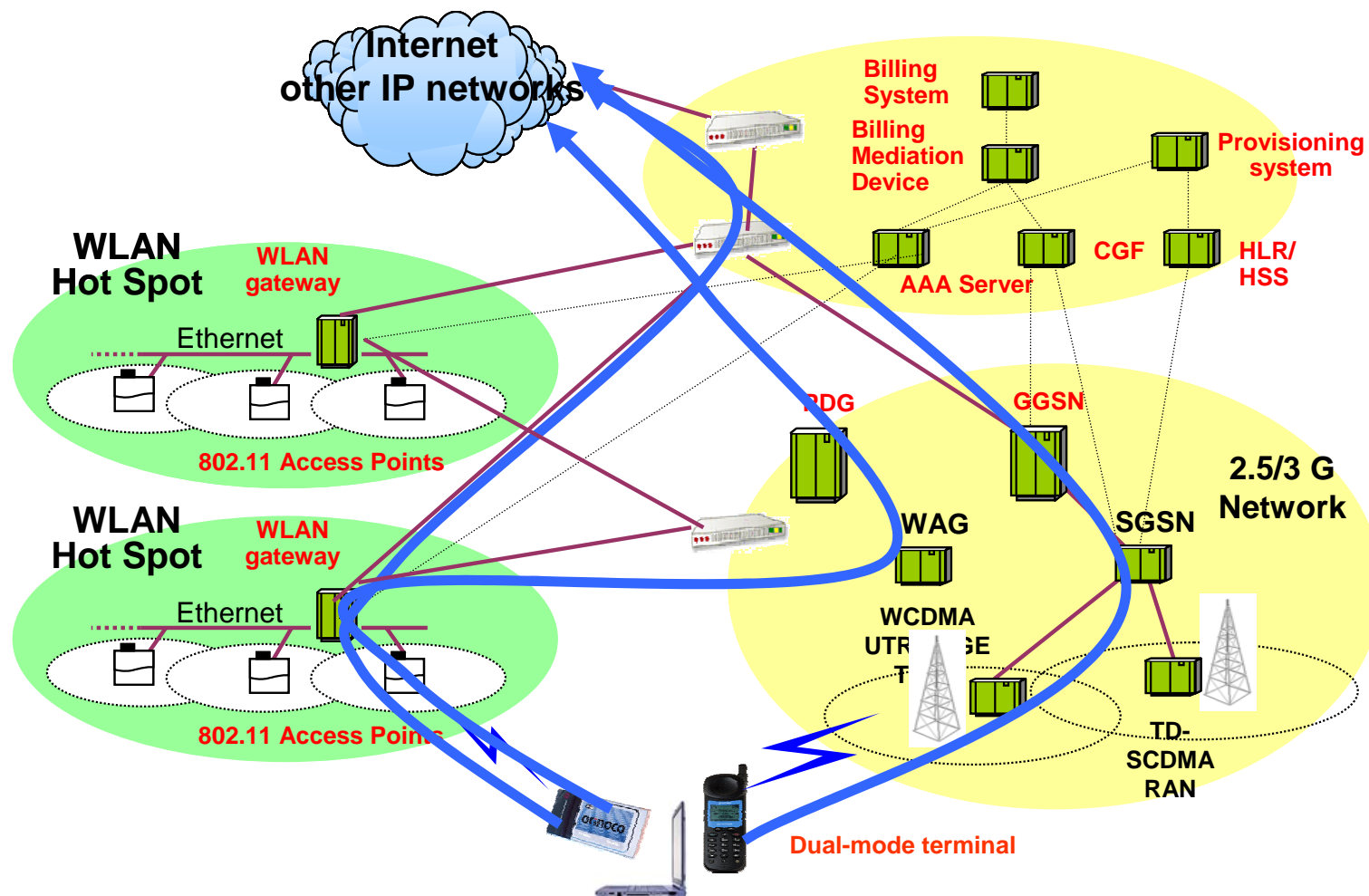
- IMS的需求和主要特性
- IMS的网络架构和系统组成
- IMS的关键技术
- IMS业务和应用
- 与其他网络的融合和互通
- 国内外IMS研究状态



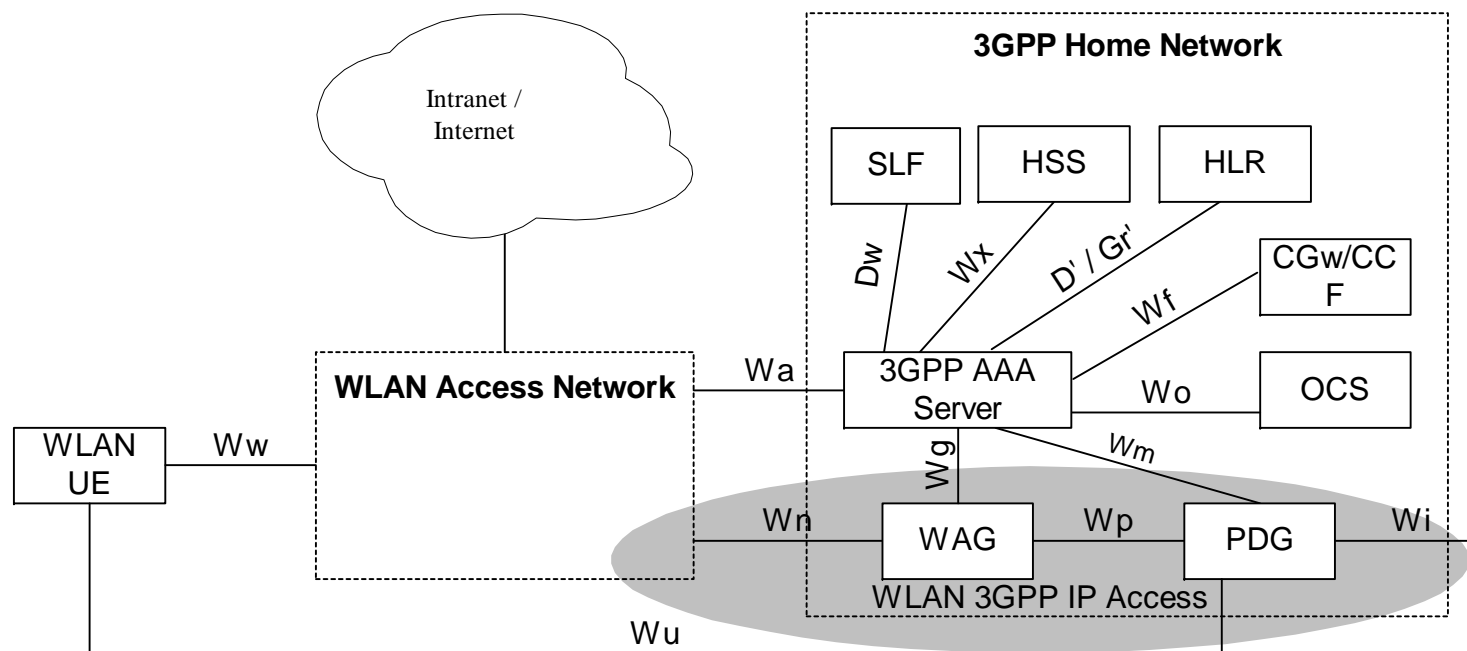
与WLAN的网络融合

- WLAN可以作为并列的接入系统提供IMS业务，并且使用统一的鉴权和计费；
- 定义了与WLAN互通的几种场景：
 - 场景1：对3GPP系统没有影响，只在计费信息和客户数据上有相互操作
 - 场景2：WLAN采用3GPP系统进行接入控制（包括鉴权和认证）和计费，直接通过WLAN原来的IP接入方式；
 - 场景3：WLAN接入3GPP分组域，对3GPP分组域是一种扩展，向WLAN用户提供了3GPP业务，包括IMS域业务、位置业务、消息类业务、Presence类业务、MBMS等等。

I-WLAN的3种场景



I-WLAN本地接入3G网络



Wa: Diameter

Wr: Pending

D'/Gr':MAP

Wo:Ro, Transport online charging data

Wf: CDR Transport

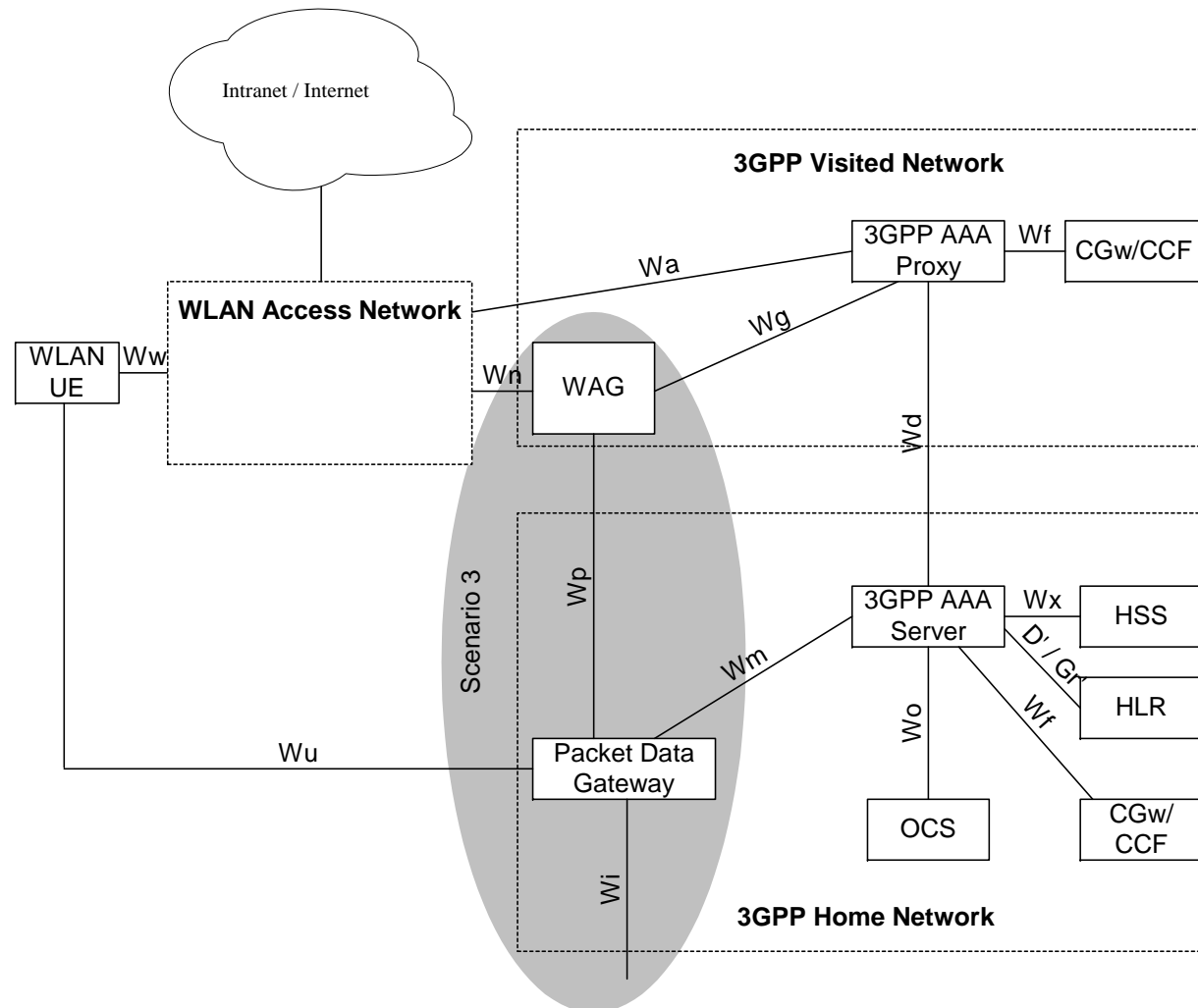
Wg:This is an AAA interface between the 3GPP AAA Server/Proxy and the WAG. It is used to provide information needed by the WAG to perform policy enforcement functions for authorised users.

Wi:Similar to Gi

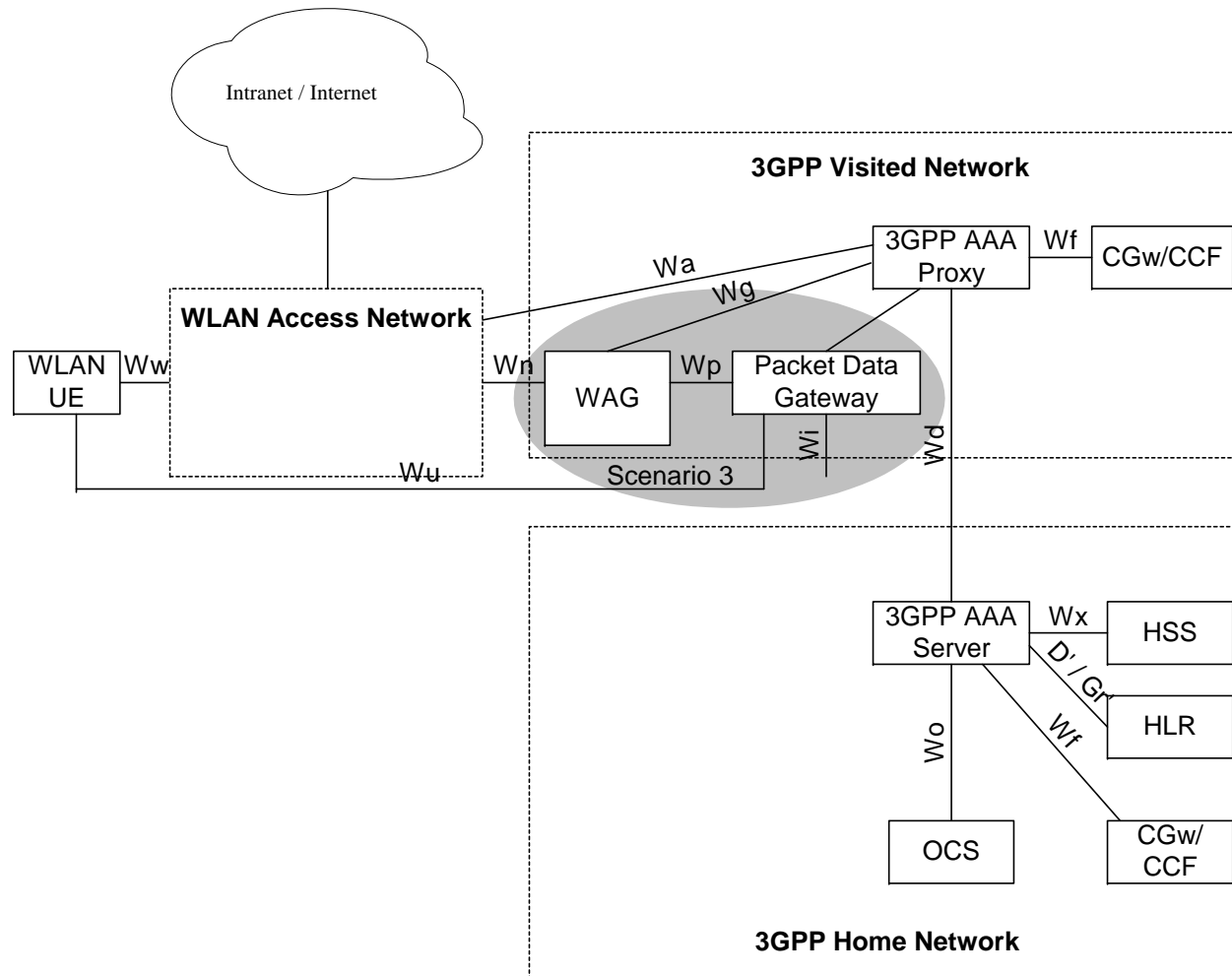
WAG: WLAN Access Gateway

PDG:Packet Data Gateway

I-WLAN通过归属3G网络接入

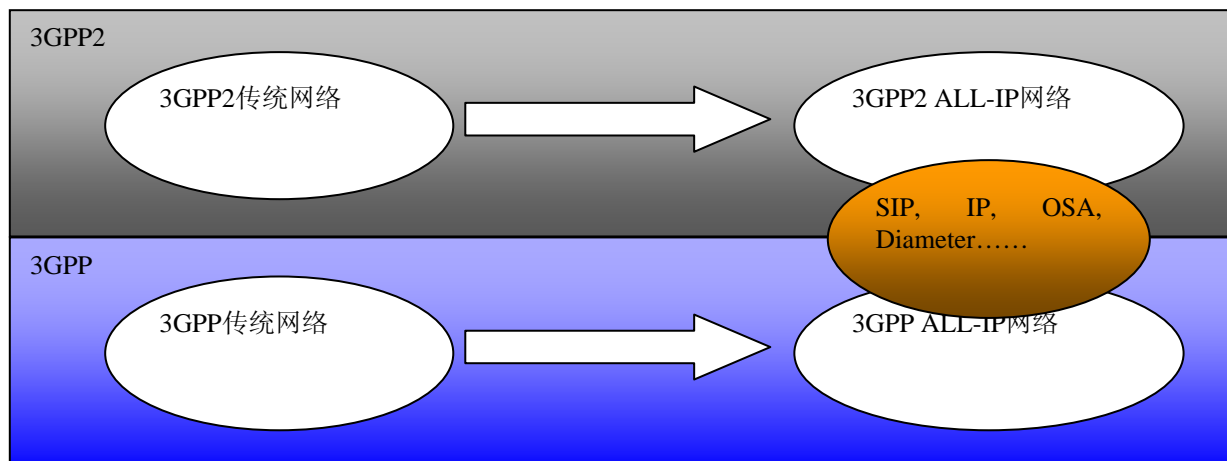


I-WLAN通过漫游3G网络接入

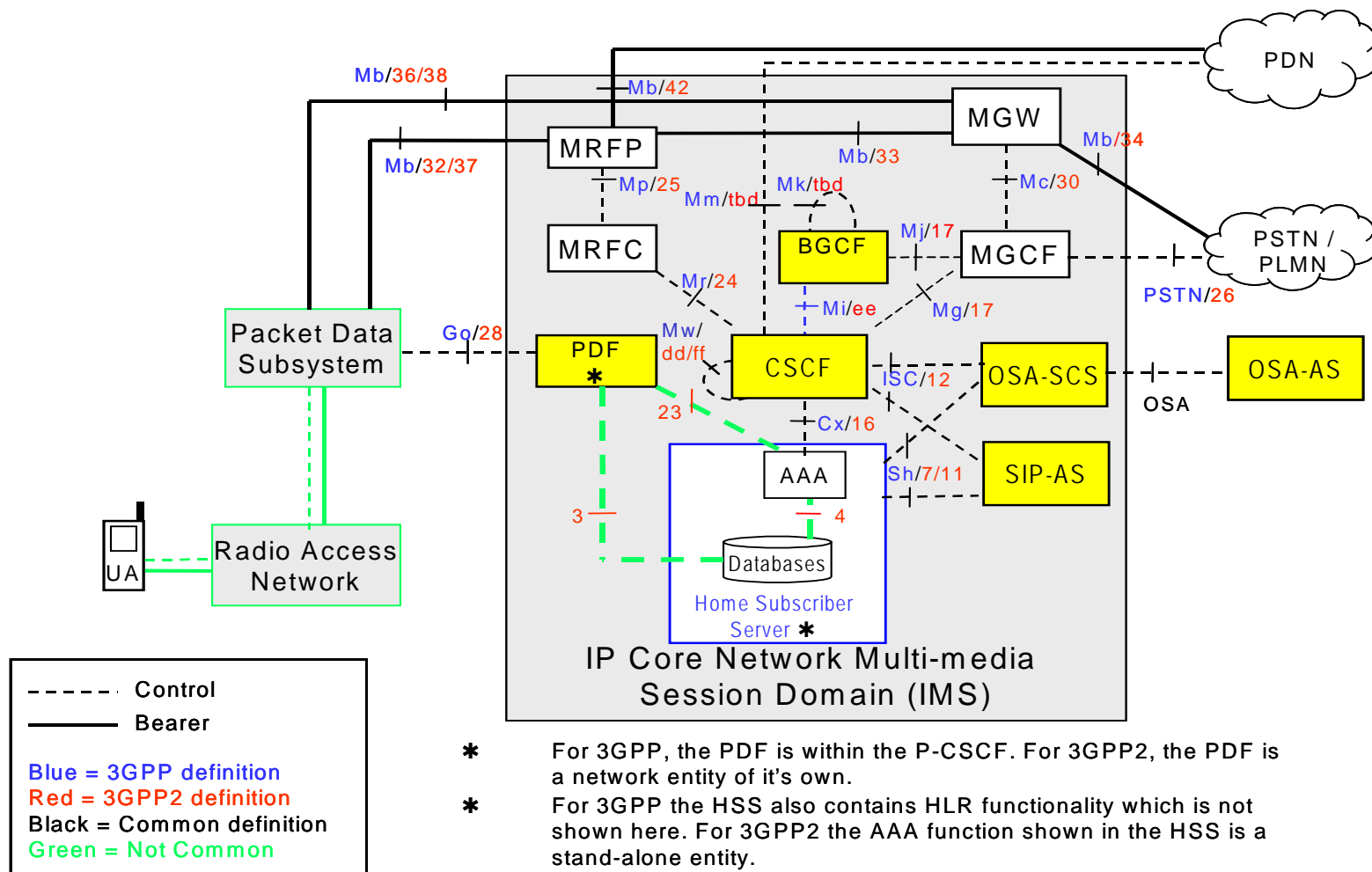


与3GPP2网络融合

- 可提供跨制式的IMS业务互通和共享
- 漫游和切换取决于接入网络的支持
- IMS与MMD基本相同，差异主要体现在接入网络特征的差异

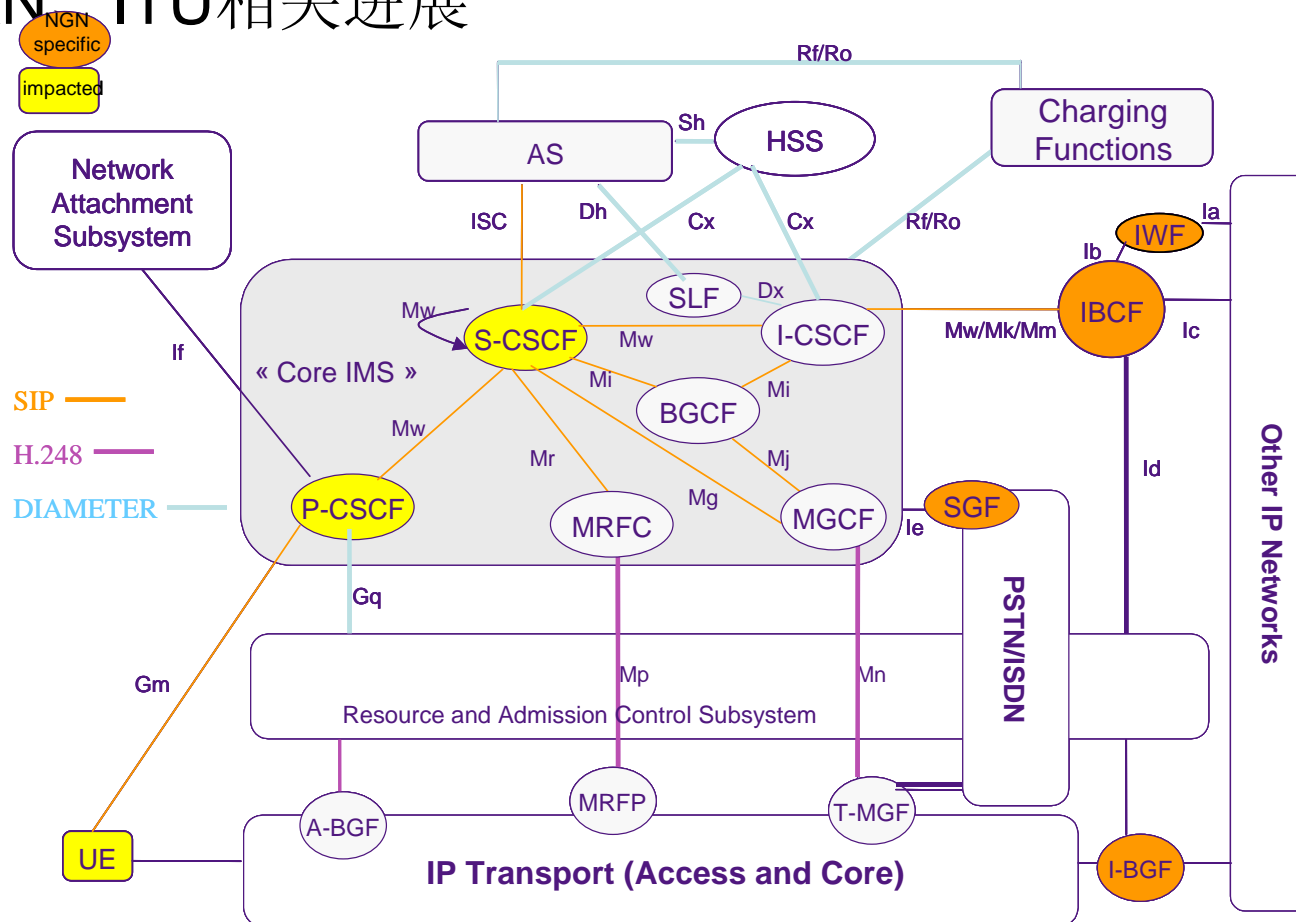


3GPP和3GPP2全IP融合参考模型



与NGN的关系

■ TISPAN ITU相关进展





NGN

整体总结和分析了IMS技术之后，在NGN中重用IMS技术时需要考虑并解决以下的问题：

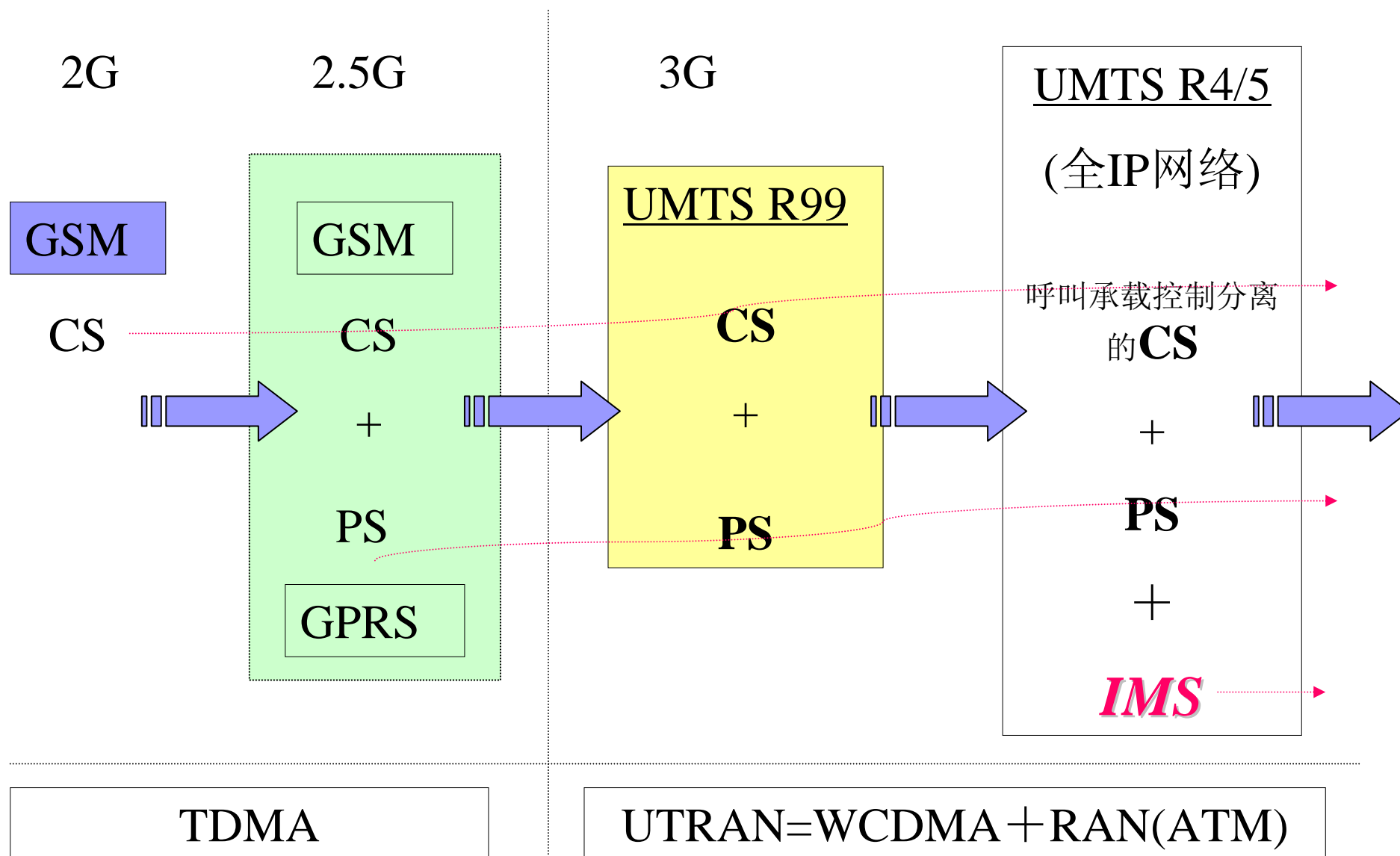
- 签约数据管理、用户标识、终端的组成结构
- IMS业务引擎
- 安全要求
- 计费要求
- 承载层QoS的实现
- 资源分配和策略控制
- 业务
- IP版本和相关的互通问题
- 到外部网络的互通
- 对IMS SIP协议的影响
- 对IMS DIAMETER协议的影响
- 网管的要求
- 支持PSTN/ISDN仿真



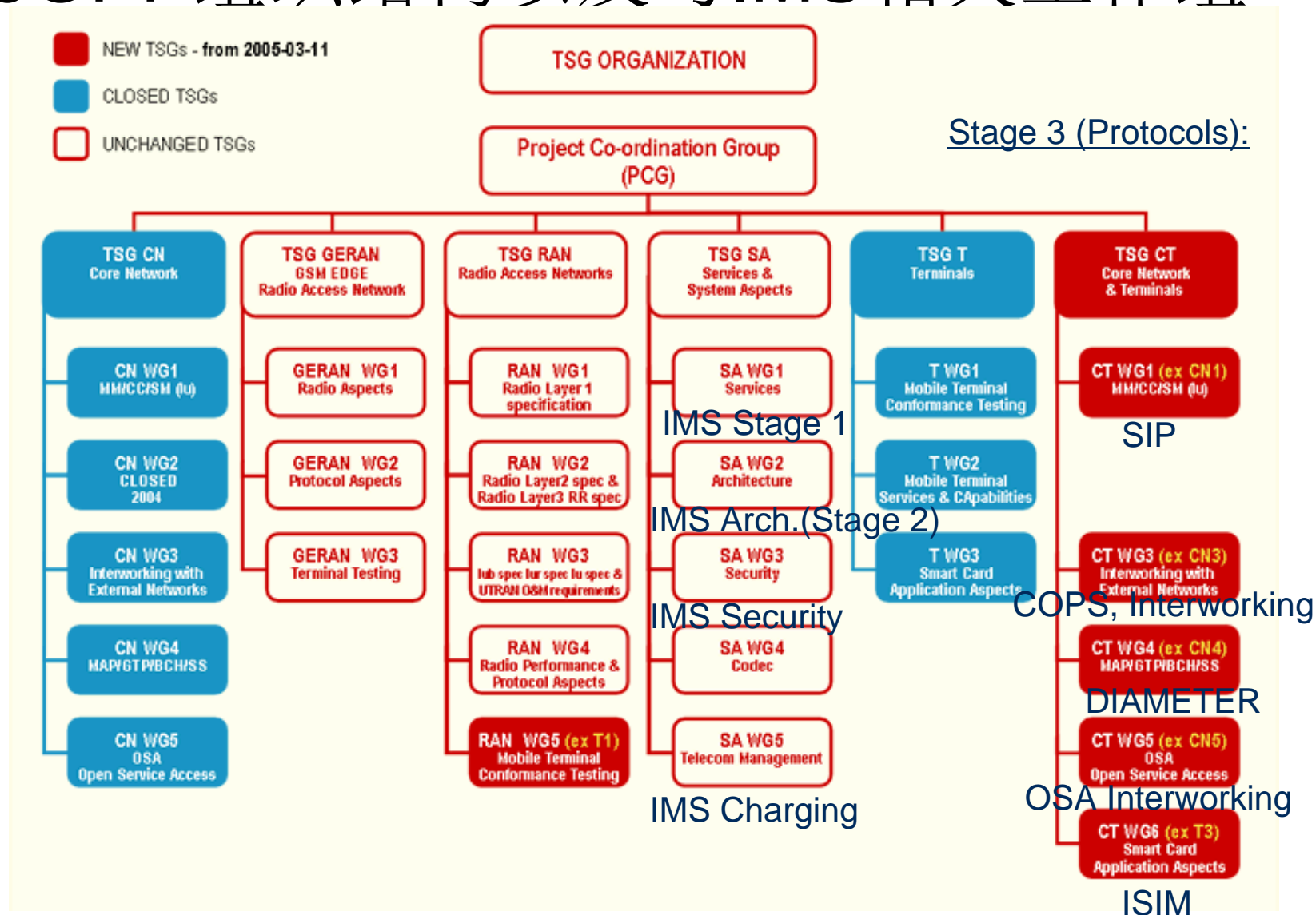
主要内容

- IMS的需求和主要特性
- IMS的网络架构和系统组成
- IMS的关键技术
- IMS业务和应用
- 与其他网络的融合和互通
- 国内外IMS研究状态

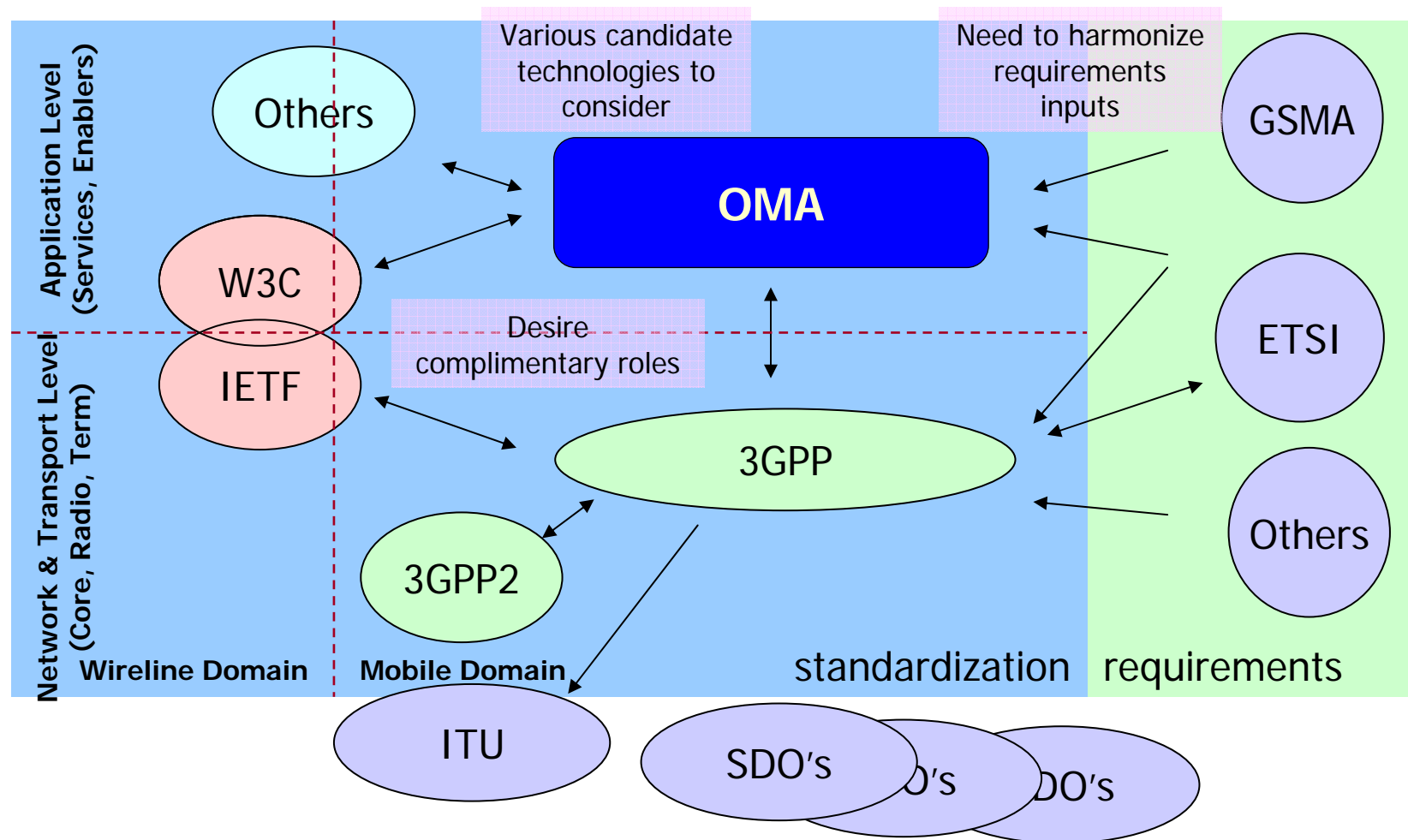
3GPP网络发展趋势



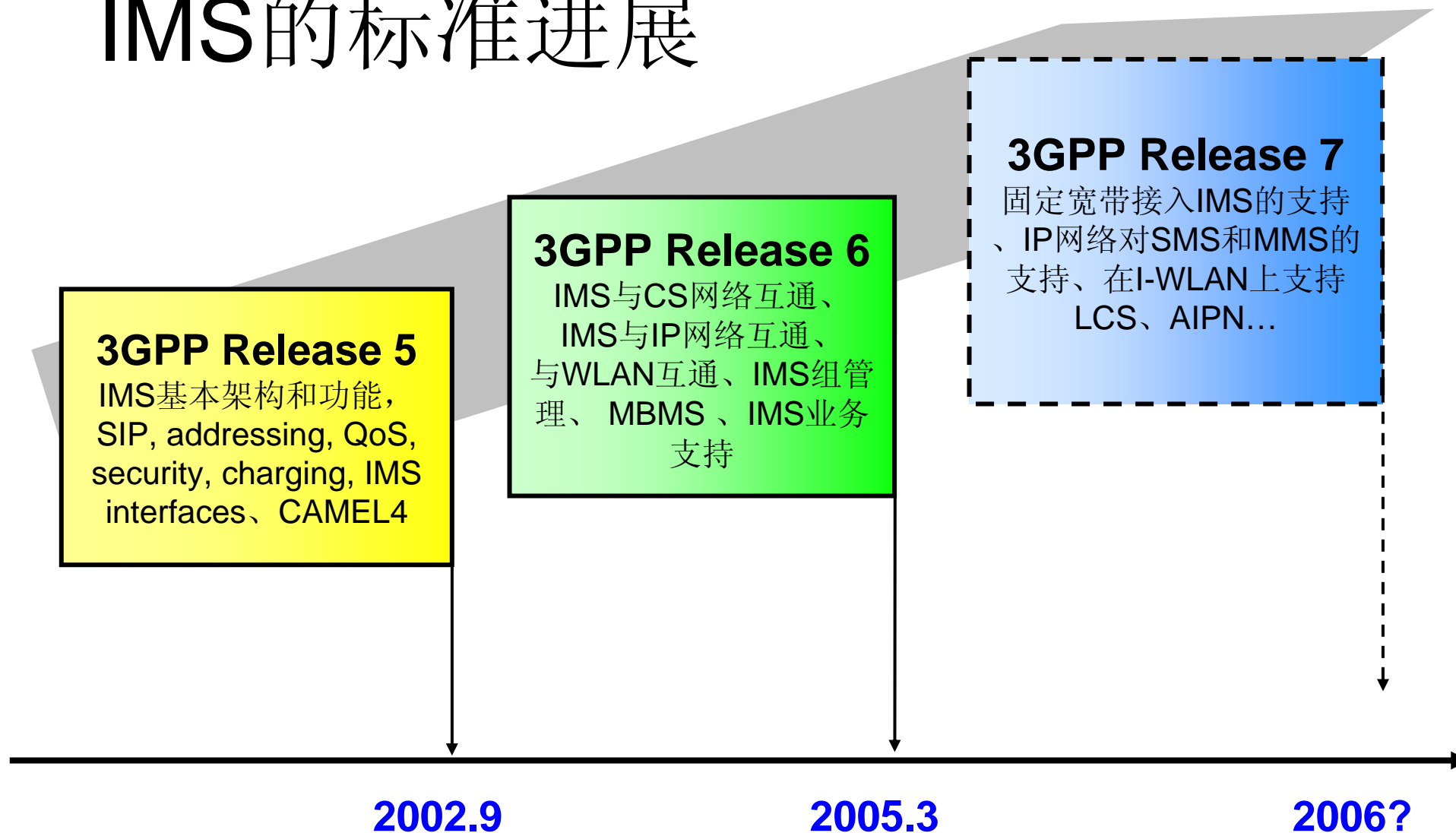
3GPP组织结构以及与IMS相关工作组



3GPP与其他组织在IMS上的合作



IMS的标准进展





国内IMS相关研究进展

- **CCSA TC5的WG2负责IMS标准的研究和制定**
 - IMS系统设备技术规范
 - PWLAN与GPRS/WCDMA/TD-SCDMA的业务互通技术标准
 - MBMS总体技术要求
- **CCSA TC5的WG4负责MMD标准的研究和制定**
- **CCSA TC5的WG7负责业务规范的研究和制定**
 - PoC业务系列规范
 - 移动流媒体业务系列规范
 - 组管理（XDM）业务系列规范
 - 即时消息业务系列规范
 - Presence业务系列规范
 - 定位业务（用户面）业务系列规范