

# “TD-SCDMA标准与测试”技术培训

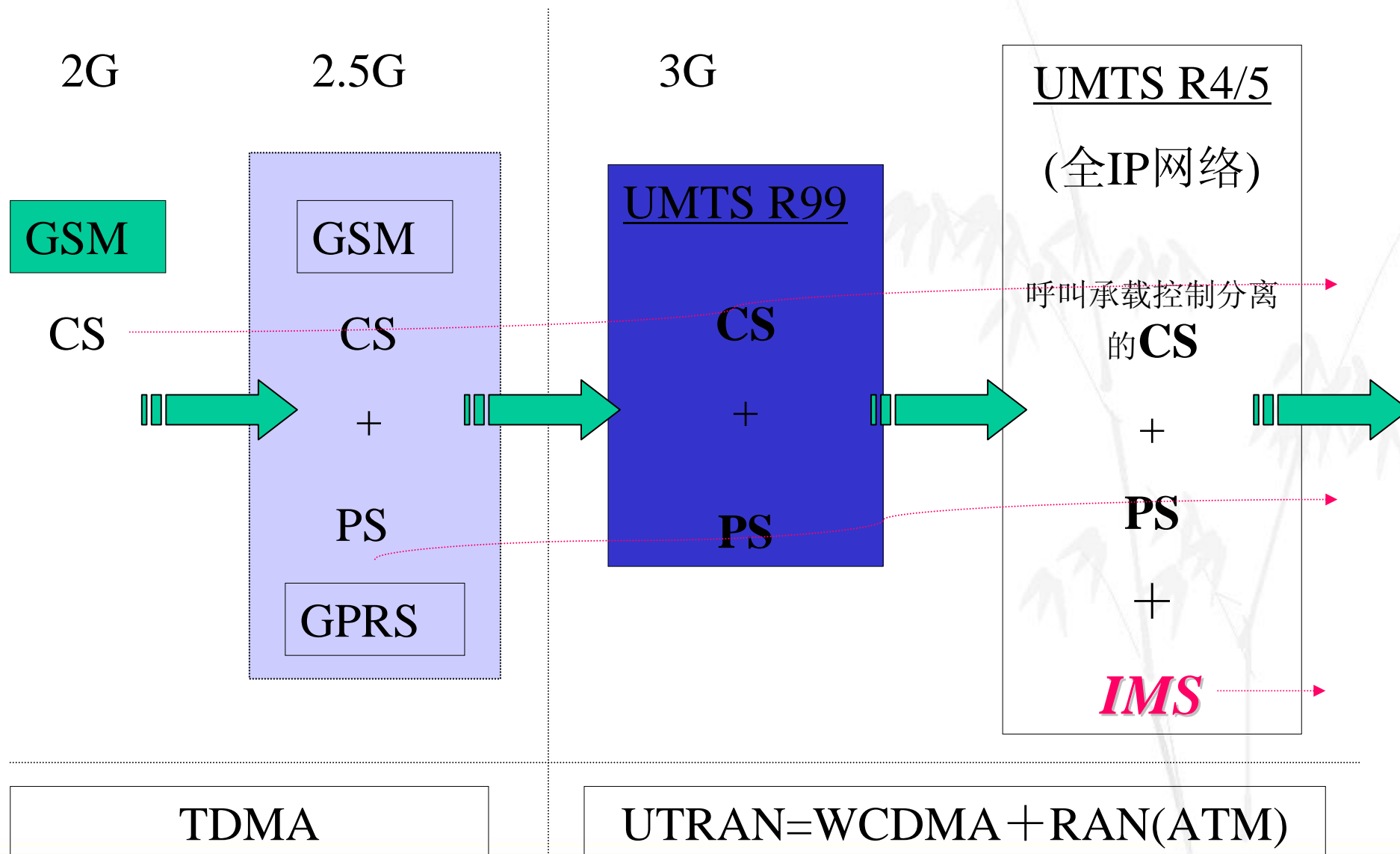
## —R4网络结构和技术要求

信息产业部电信研究院通信标准研究所  
无线与移动研究室 许慕鸿  
xumuhong@mail.ritt.com.cn

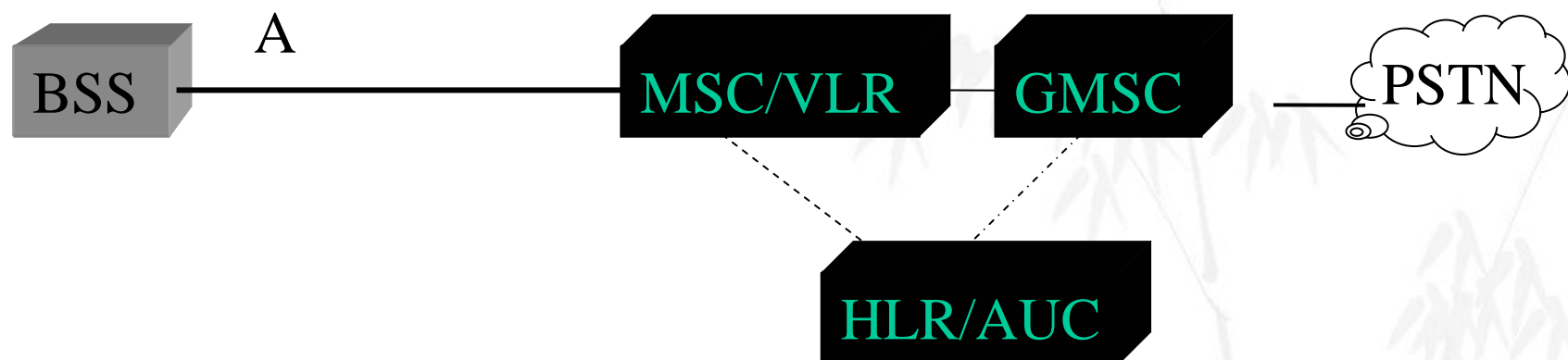
# 内容

- 核心网演进过程
- R99网络结构
- R4网络结构
- 总结

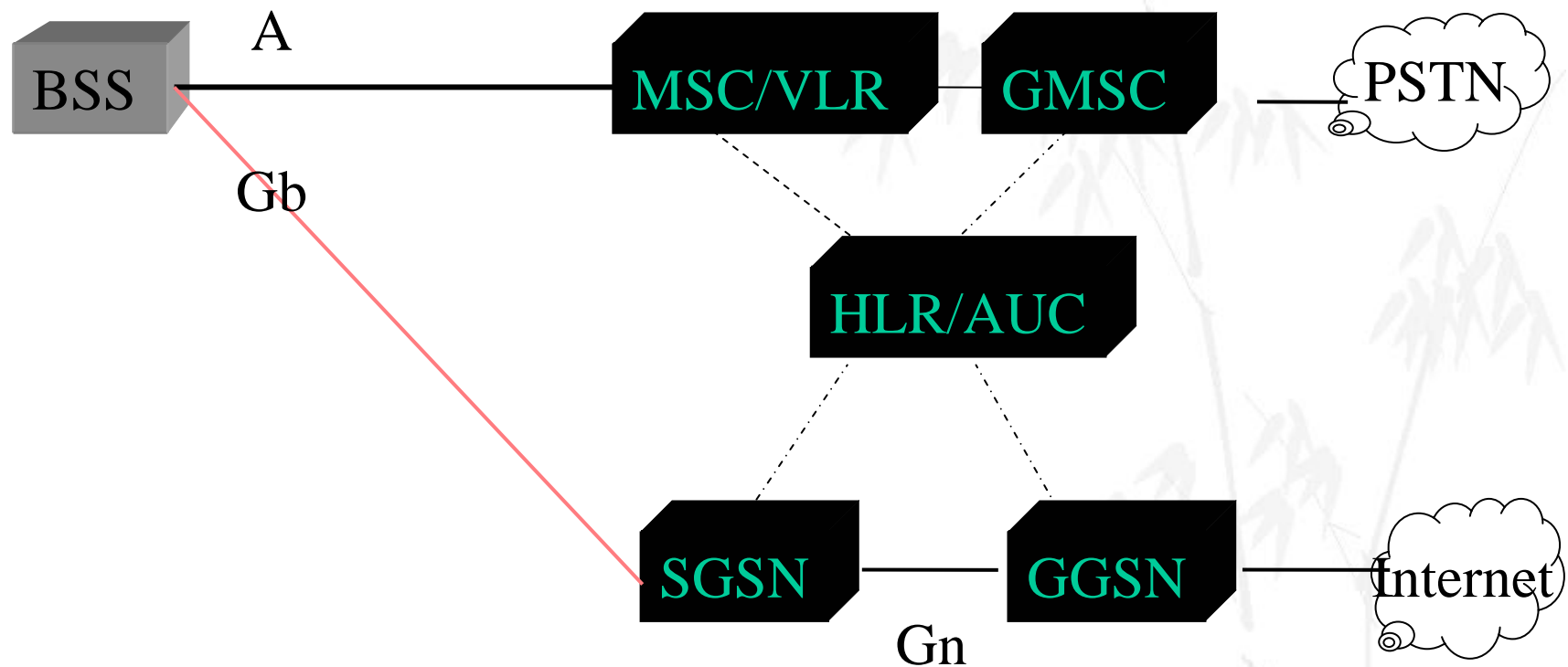
# 网络发展趋势



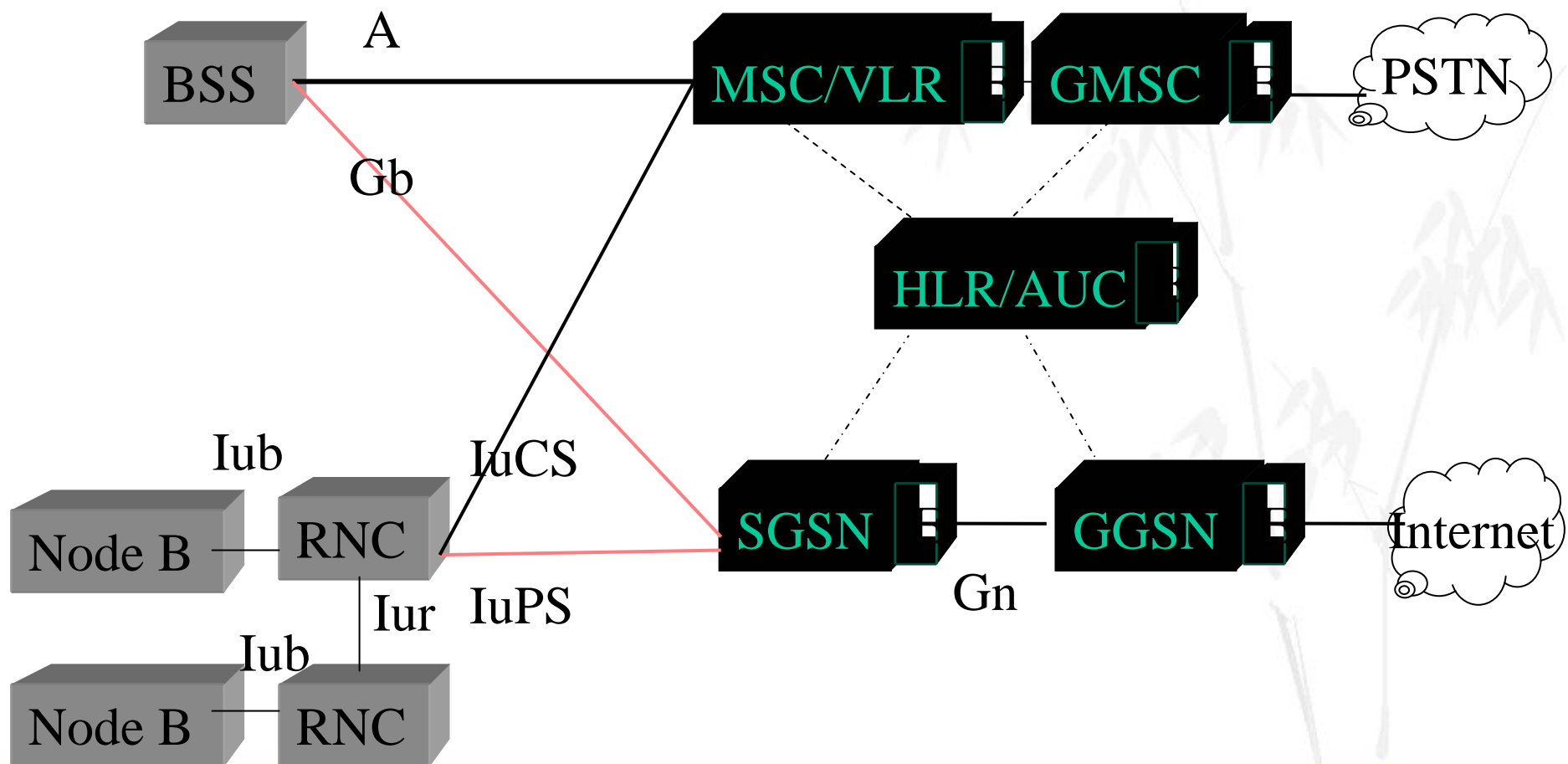
# 网络结构的演进：GSM



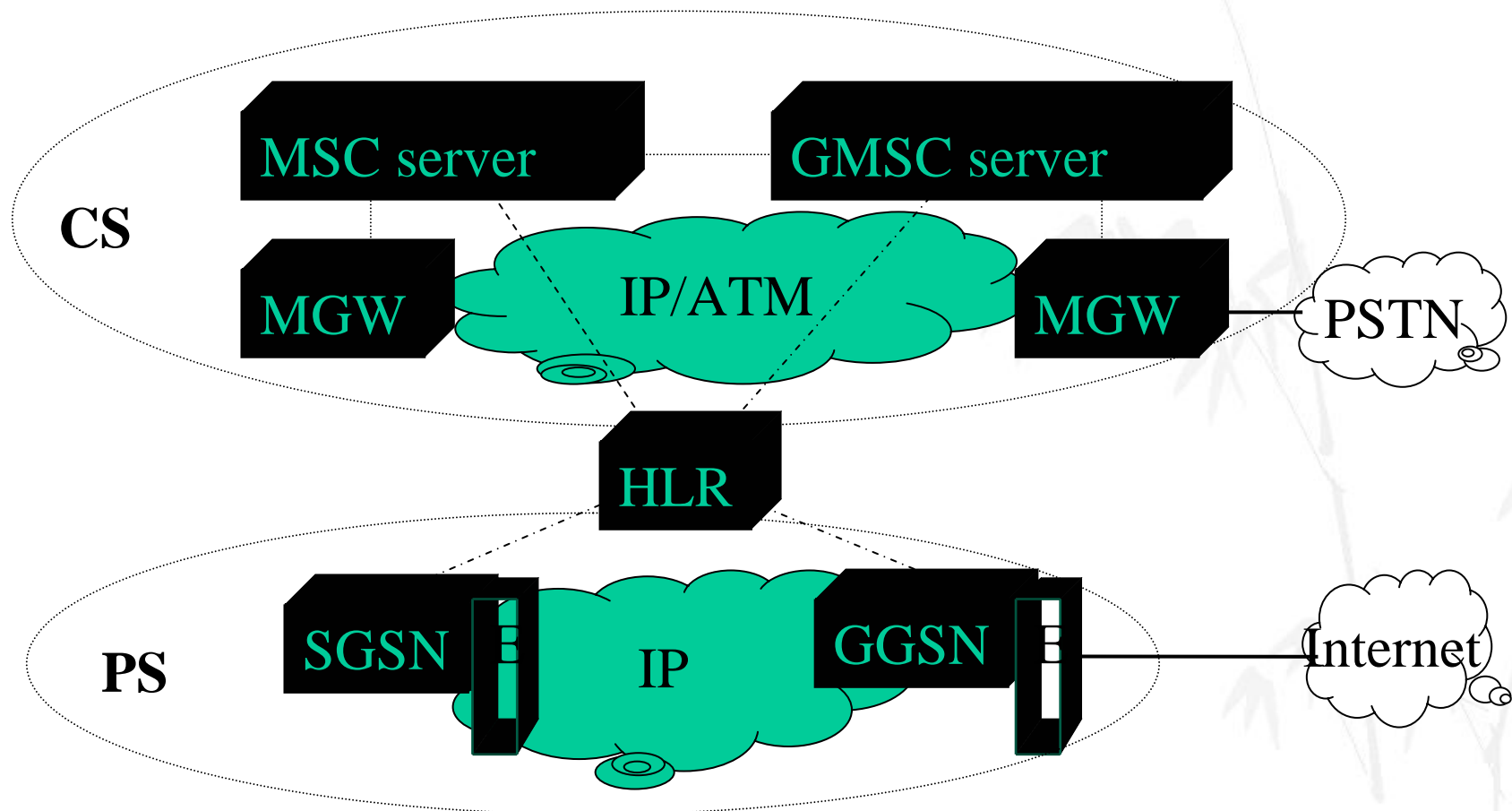
# 网络结构的演进： GSM+GPRS



# 网络结构的演进： R99



# 网络结构的演进: R4

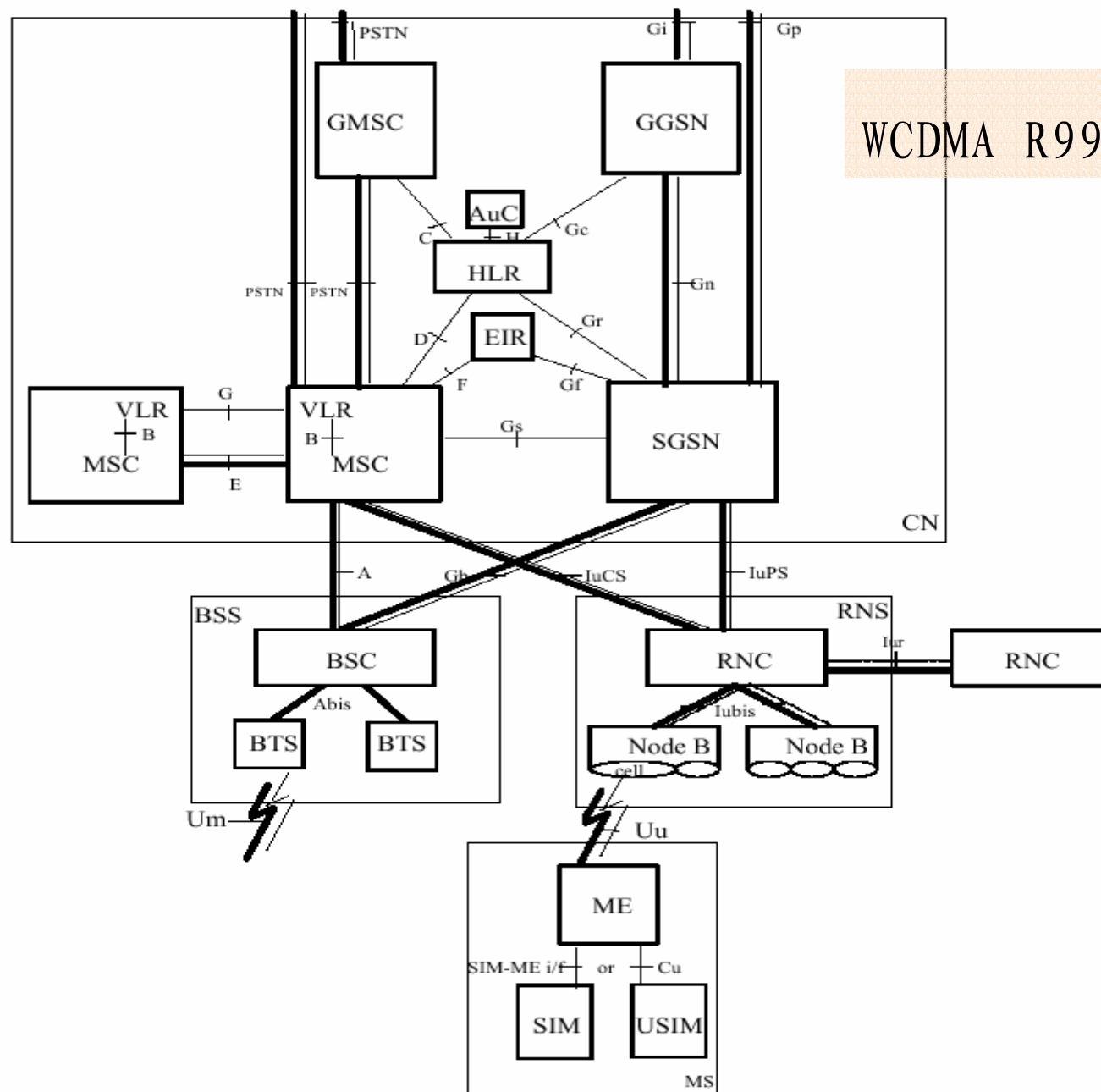


# 内容

- 核心网演进过程
- R99网络结构
- R4网络结构
- 总结



# WCDMA R99体系结构



# R99-CS域

- 业务描述
- 网络实体功能
- 接口和协议



# R99-CS域-业务描述

- 电路域业务
  - ✦ 电信业务
  - ✦ 承载业务
  - ✦ 补充业务

# 网络功能实体：电路域（1）

## ■ MSC：电路域交换实体

- ✦ 呼叫控制
  - 面向MS
  - MSC之间
- ✦ 移动性管理
- ✦ 寻呼
- ✦ 短消息转发等等。

# 网络功能实体：电路域（2）

- VLR：保存漫游用户数据，包括用户的部分签约信息，主要是与用户主叫业务相关的信息

- (1) 用户标识
- (2) 鉴权和加密信息
- (3) 位置信息
- (4) 用户状态
- (5) 基本业务信息
- (6) 补充业务信息
- (7) ODB信息
- (8) 漫游限制信息
- (9) CAMEL 签约信息（可选）

实际网络中总是与MSC合适在一个物理实体中

# 网络功能实体：电路域（3）

- HLR：保存归属地用户数据，包括用户的所有签约信息

- (1) 用户标识
- (2) 鉴权和加密信息
- (3) 位置信息
- (4) 用户状态
- (5) 基本业务信息
- (6) 补充业务信息
- (7) ODB信息
- (8) 短消息相关数据
- (9) 漫游限制信息
- (10) CAMEL 签约信息

# 网络功能实体：电路域（4）

- **SCP**：控制智能业务的关键设备，有智能业务的业务逻辑，也有用户的计费信息

# 网络功能实体：电路域（5）

- **SMS G/IW-MSC：** 经MSC/VLR或SGSN提供短消息业务



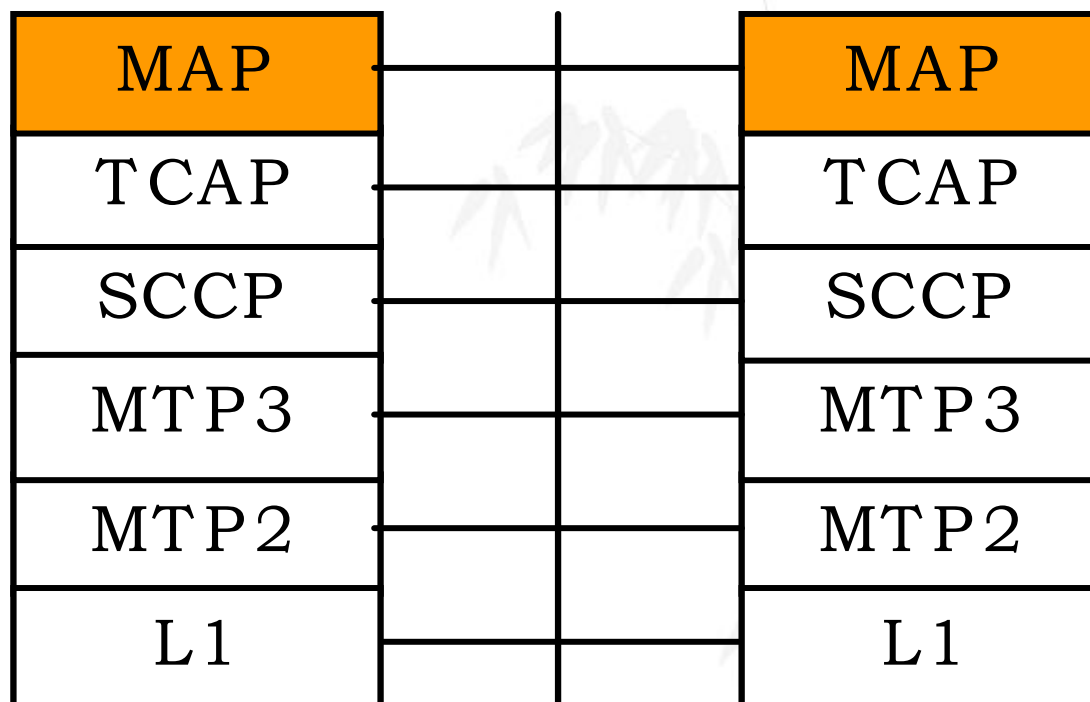
# 接口和协议

接口名	连接实体	信令与协议
A	MSC——BSC	BSSAP
Iu-CS	MSC——RNS	
B	MSC——VLR	
C	MSC——HLR	MAP
D	VLR——HLR	MAP
E	MSC——MSC	MAP
F	MSC——EIR	MAP
G	VLR——VLR	MAP
Gs	MSC——SGSN	BSSAP+
H	HLR——AuC	
	MSC——PSTN/ISDN/PSPDN	TUP/ISUP

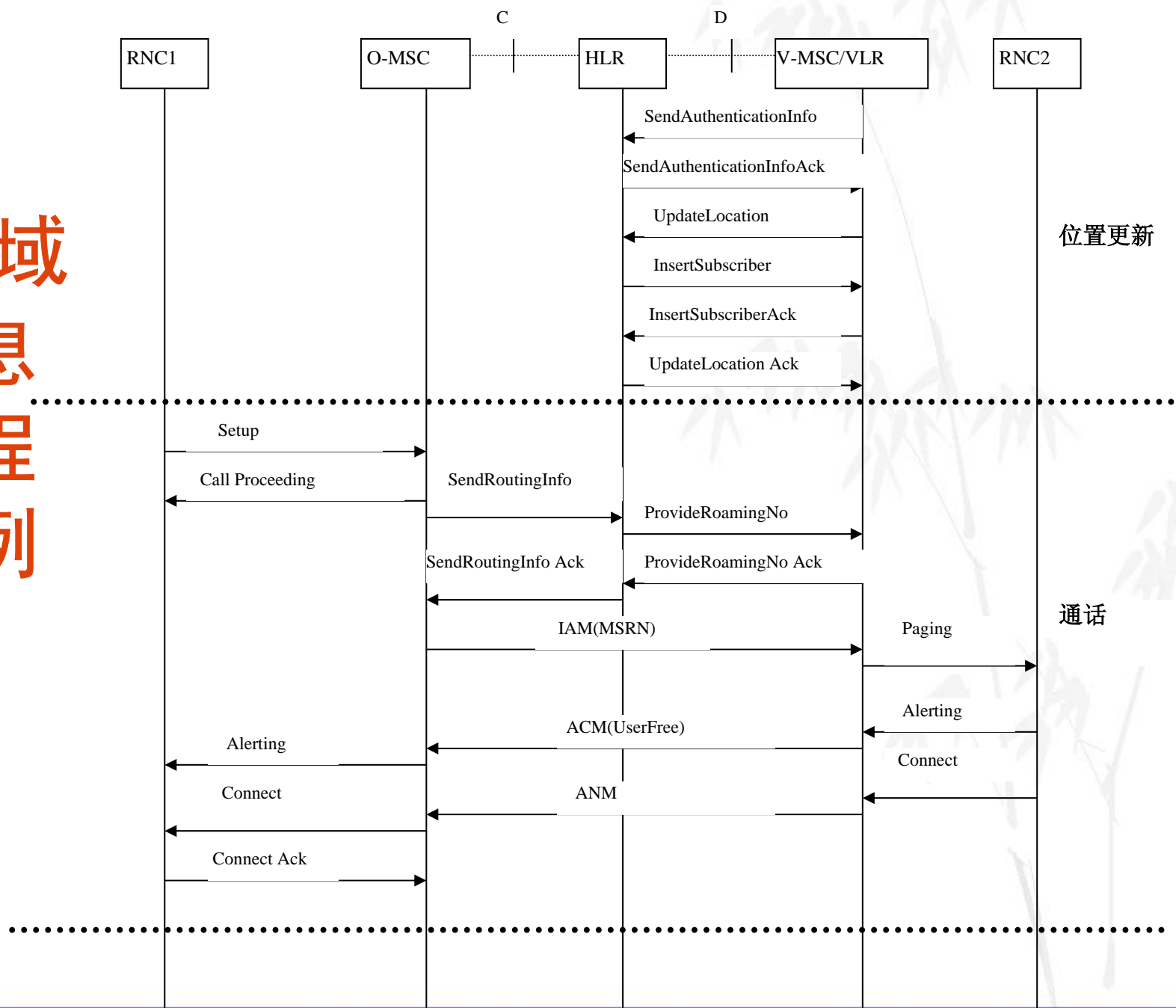
# 接口协议：MAP

## ■ CS域

- ⊕ HLR/AUC-(G)MSC/VLR
- ⊕ MSC/VLR-MSC/VLR
- ⊕ MSC/VLR-EIR
- ⊕ 短消息中心—MSC/VLR



# CS域 消息 流程 举例



# R99-PS域

- 业务描述
- 网络实体功能
- 接口和协议



# WCDMA系统基本业务

- 分组域业务
- - 承载业务

分组承载速率：下行384K/上行64K

- 并发业务
- - 电路域业务与分组域业务同时进行

# 网络功能实体： 分组域（1）

- SGSN： 面向MS、 RAN服务
  - ✦ 会话管理
    - 面向MS
    - APN解析->寻址GGSN， 并建立会话连接
  - ✦ 移动性管理
  - ✦ 数据分组的寻路转发
  - ✦ 寻呼（分组、 电路）
  - ✦ 短消息转发

# 网络功能实体：分组域（2）

## ■ GGSN：与外部PDN互连的网关

- ⊕ 会话管理
  - APN解析->寻址外部数据网，并建立会话连接
  - 为MS分配IP地址
  - 用户认证
- ⊕ 位置管理
- ⊕ 数据分组的寻路转发
- ⊕ 安全功能（Firewall）
- ⊕ 其它与Internet互通功能.....

# 网络功能实体：分组域（3）

- 分组其它实体：
  - ✦ BG：与其它PLMN的边界网关
  - ✦ DNS：域名解析
  - ✦ DHCP：地址分配
  - ✦ RADIUS：用户认证等
  - ✦ HLR
  - ✦ SMS G/IW-MSC



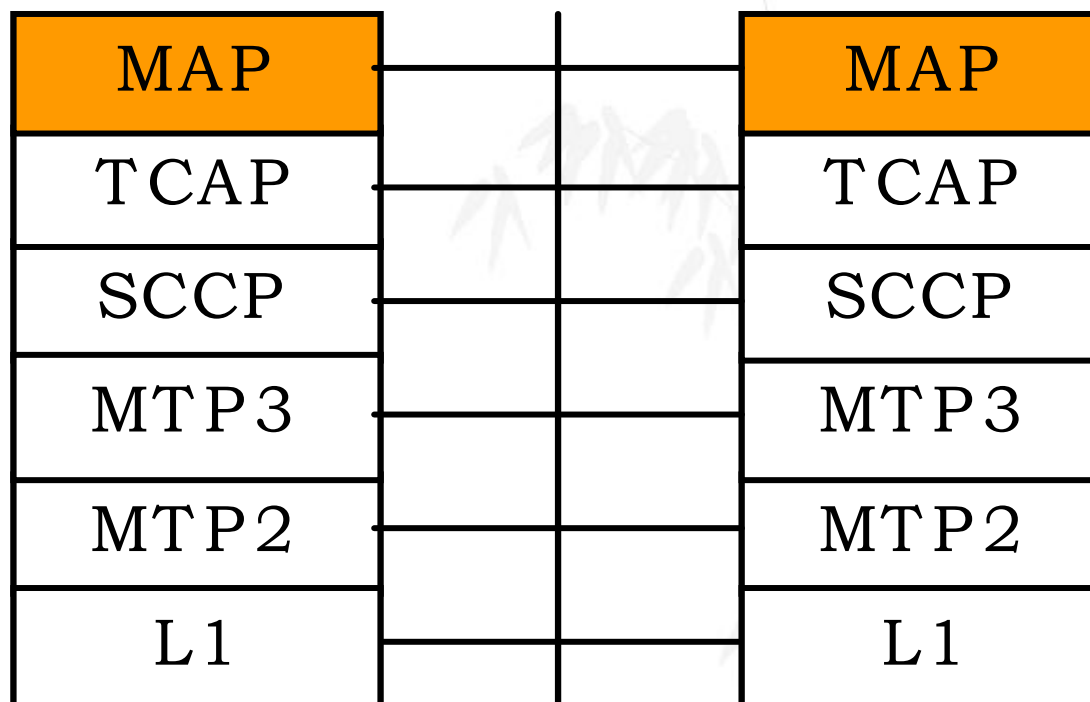
# 接口和协议

接口名	连接实体	信令与协议
A	MSC——BSC	BSSAP
Iu-CS	MSC——RNS	
B	MSC——VLR	
C	MSC——HLR	MAP
D	VLR——HLR	MAP
E	MSC——MSC	MAP
F	MSC——EIR	MAP
G	VLR——VLR	MAP
Gs	MSC——SGSN	BSSAP+
H	HLR——AuC	
	MSC——PSTN/ISDN/PSPDN	TUP/ISUP

# 接口协议：MAP

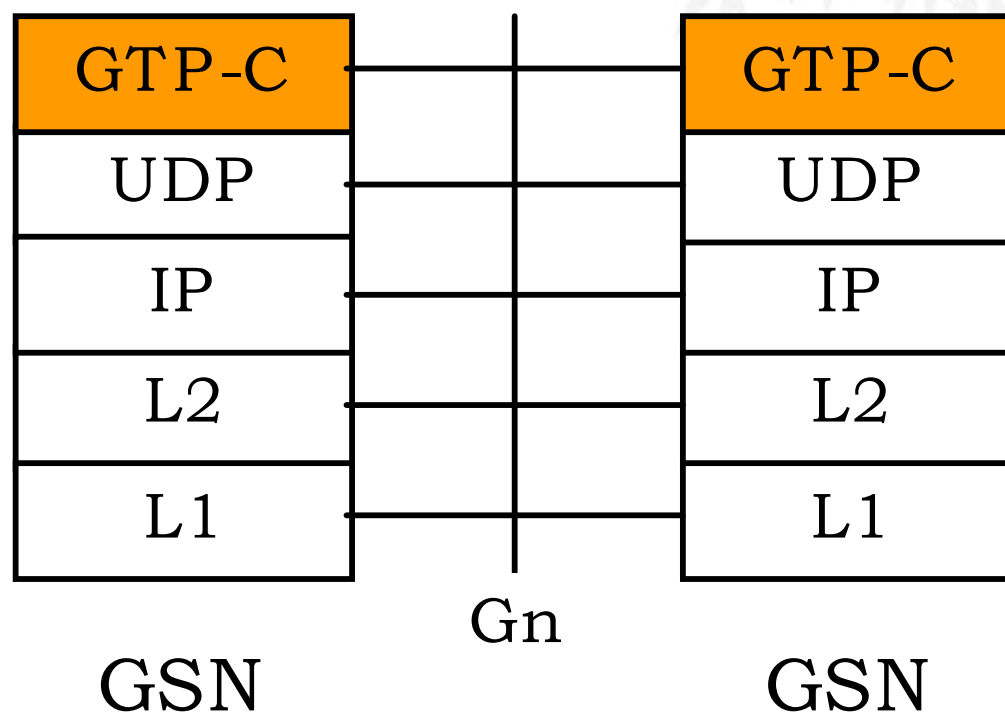
## ■ PS域

- HLR/AUC-SGSN
- HLR/AUC-GGSN
- SGSN-EIR
- 短消息中心—SGSN



# 接口协议：Gn/Gp接口

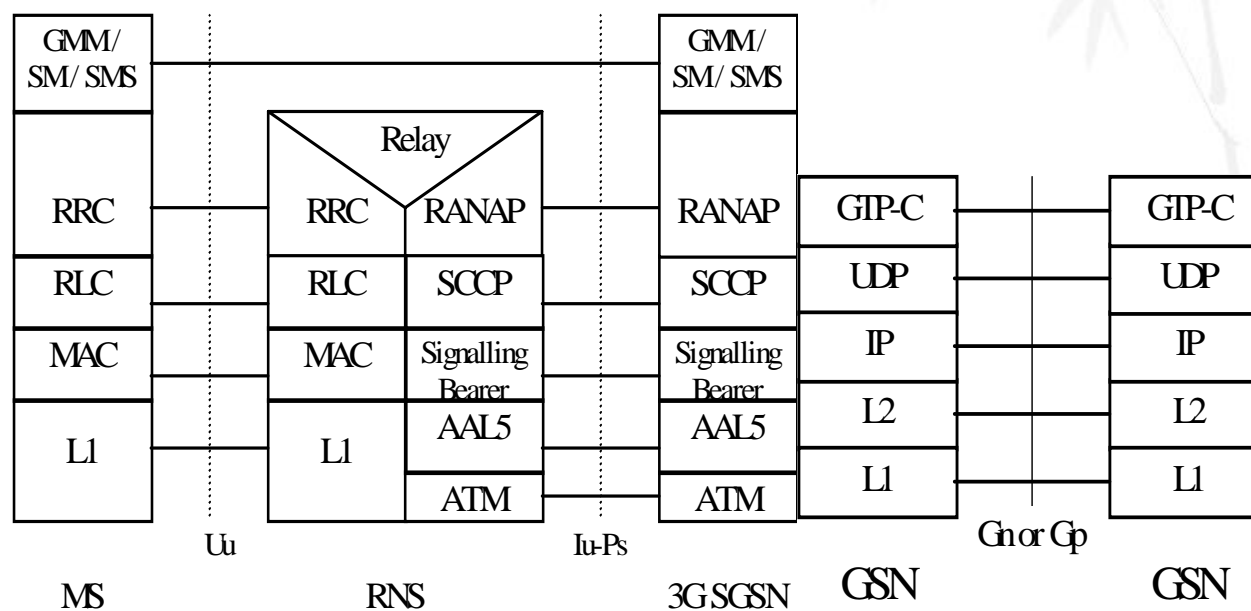
- SGSN-GGSN / SGSN-SGSN



# 接口协议：Gn/Gp接口

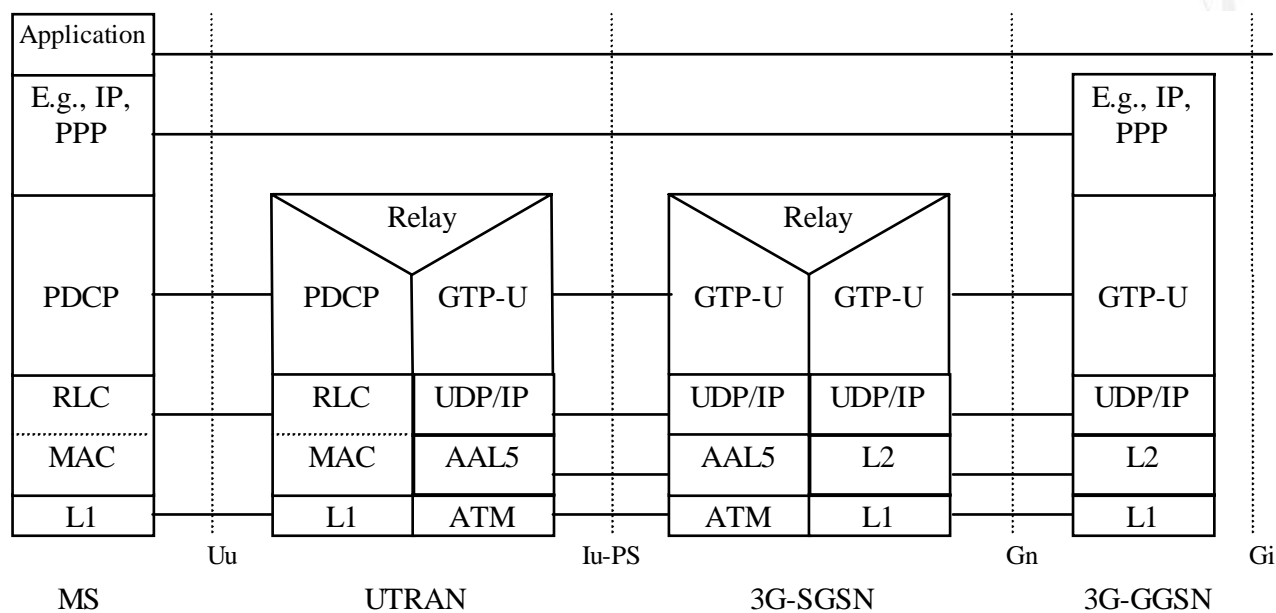
- GTP v1控制平台：

提供隧道控制和管理功能，即创建、修改或删除隧道。

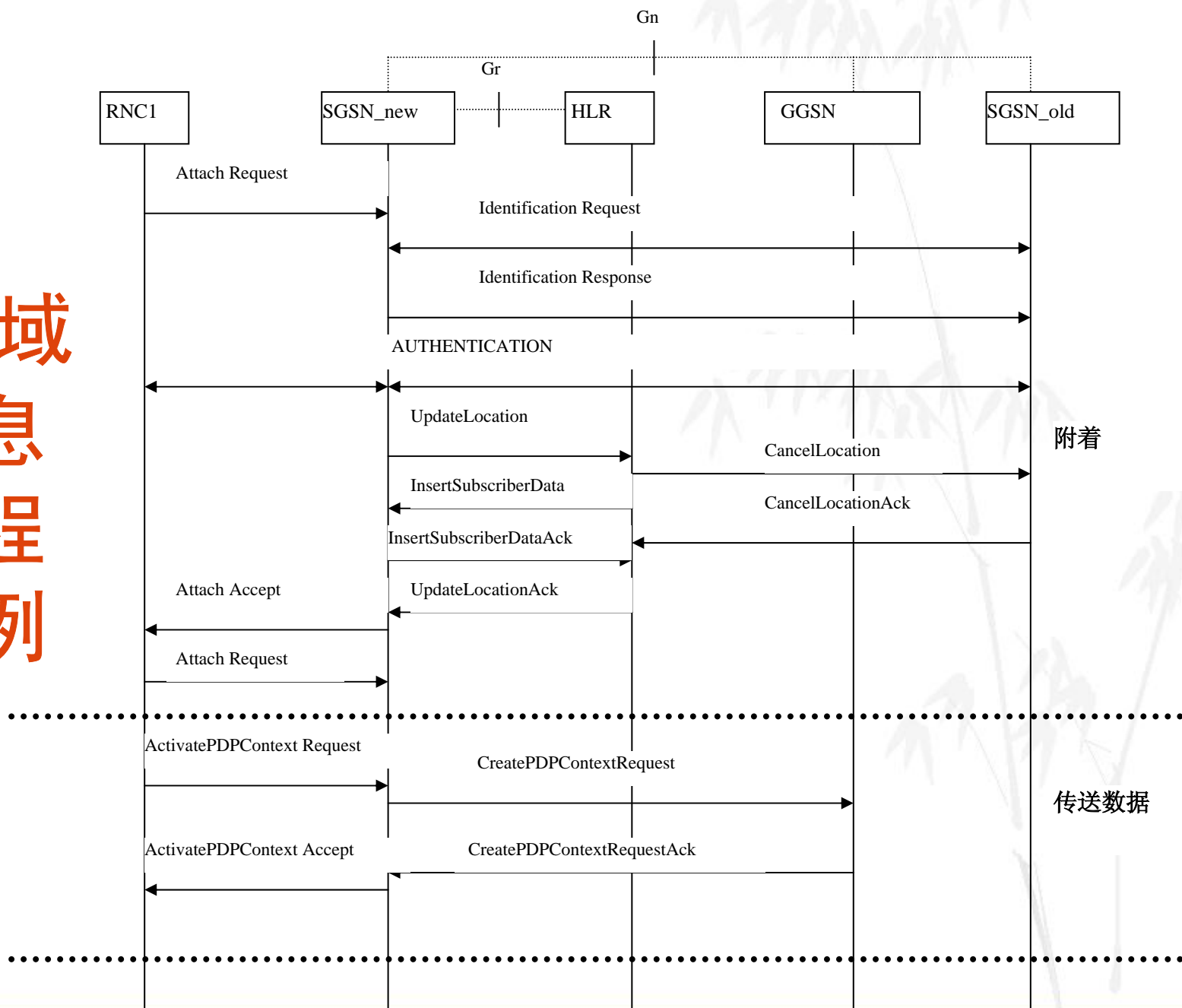


### ■ GTP v1用户平台:

GTP-U隧道用于在一对GTP-U隧道端点之间传输封装的T-PDU和信令消息。



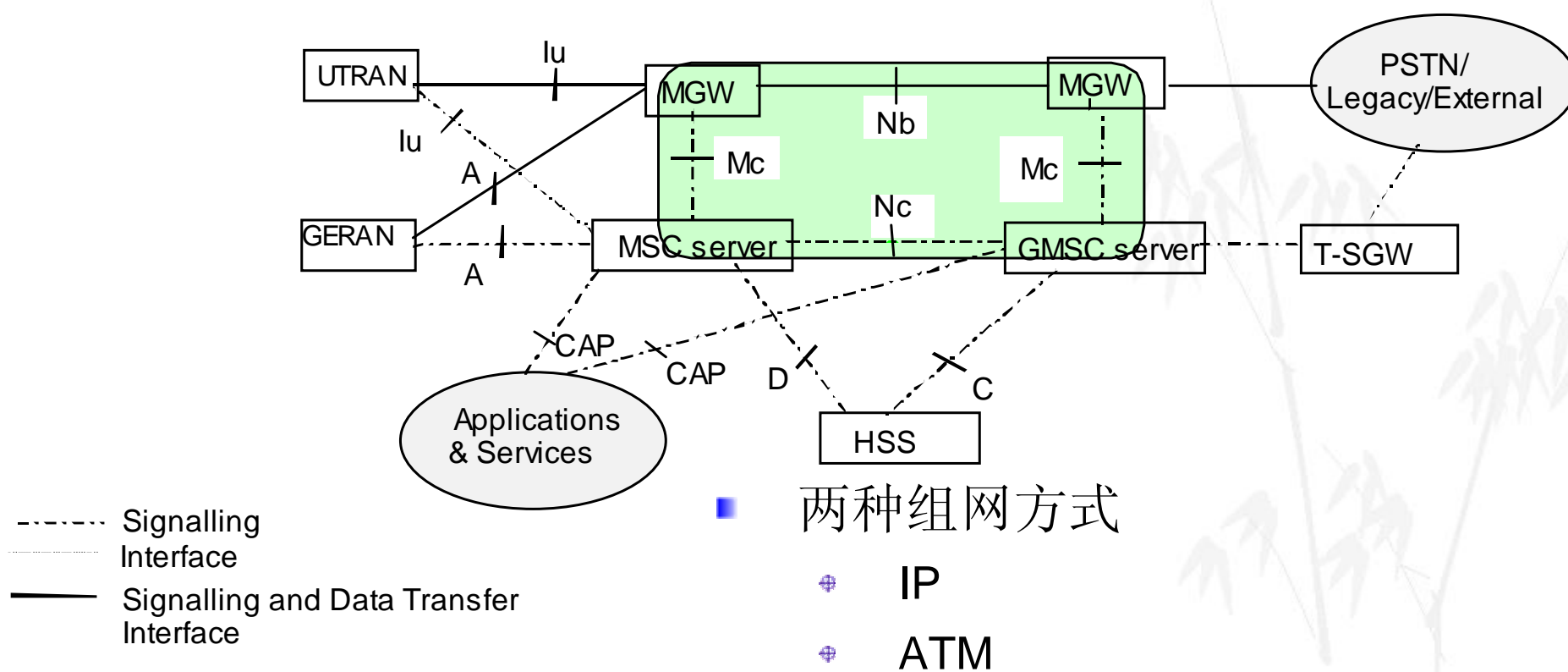
# PS域 消息 流程 举例



# 内容

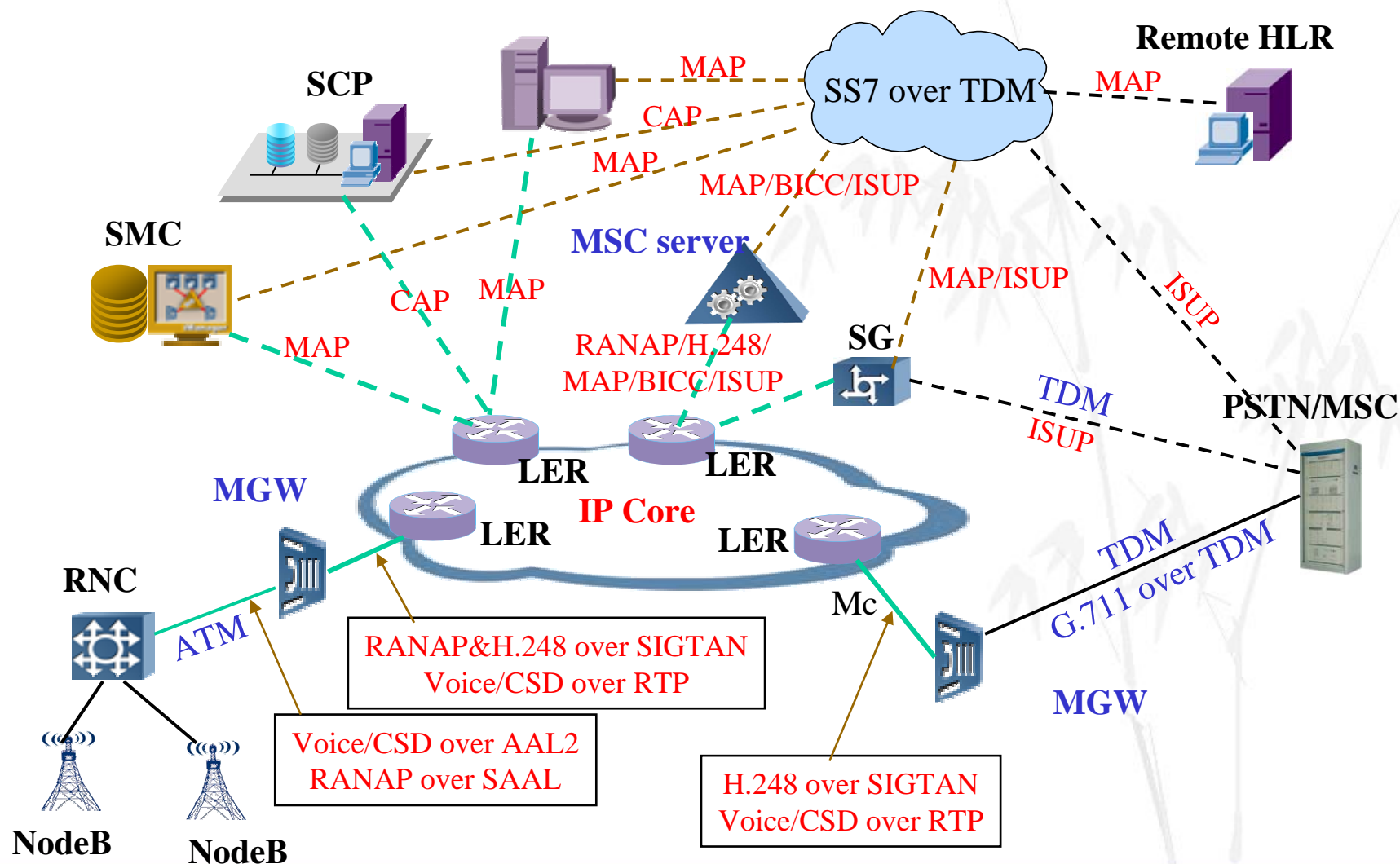
- 核心网演进过程
- R99网络结构
- R4网络结构
- 总结

# R4软交换体系结构





# UMTS R4阶段电路域核心网组网



# 设备功能

## ■ 媒体网关（MGW）

- 配合MSC服务器/GMSC服务器和MGCF实现资源控制；
- 包括回声抑制器、编解码器等功能。

## ■ (G)MSC Server

- 负责电路型业务的呼叫控制；
- 具有VLR功能，负责移动性管理，处理用户数据和CAMEL相关数据。

## ■ 信令网关（SGW）

- 连接窄带七号信令网与分组网的设备，主要完成传统窄带七号信令与基于分组网（ATM或IP）侧信令的转换功能，有多种适配方式：M3UA/M2UA/M2PA

# R4网络的特点（1）

- 承载和控制分离
  - ✦ 允许多种承载方式：IP/ATM/TDM
  - ✦ 允许多种承载建立方式
    - ATM承载：前向/后向
    - IP承载：前向快速/前向延迟/后向延迟
  - ✦ MGW功能简单，运维成本低
- 1:N网络结构
  - ✦ 节省设备成本
  - ✦ 新业务推广快
  - ✦ 降低建网和维护成本

# R4网络的特点（2）

## ■ TrFO/TFO功能

- ✦ 提高语音质量
- ✦ 节省带宽资源（仅用于TrFO）
- ✦ 节省TC资源（仅用于TrFO）

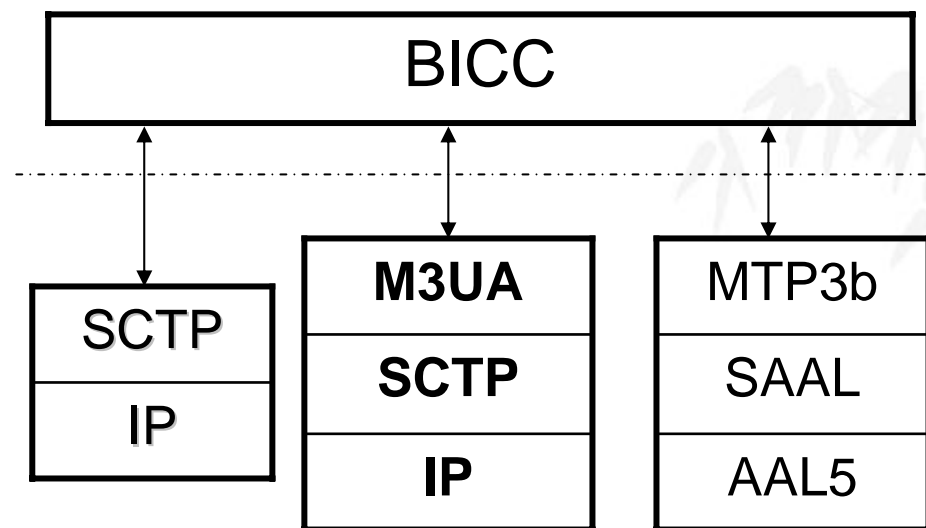
## ■ 内嵌信令网关功能

- ✦ 可以转接RANAP/ISUP/BSSAP信令
- ✦ 简化网络结构
- ✦ 节约网络资源

# R4新协议

- BICC
  - ✦ MSC Server间的Nc接口
- H.248
  - ✦ MSC Server和MGW间的Mc接口
- NbUP
  - ✦ MGW间的Nb接口

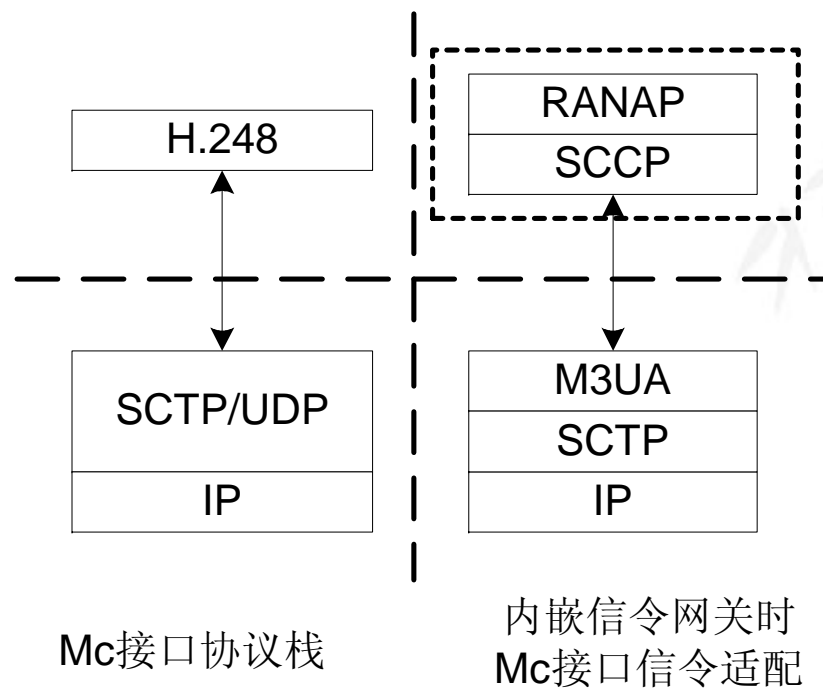
# BICC (1)



# BICC (2)

- 为了解决控制与承载分离的问题，ITU-T的方案是修改ISUP，克服ISUP的限制，使得传输网络真正变成与控制独立。标准化的结果就是ITU-T的承载独立呼叫控制(BICC)协议
- 主要思想是承载控制和呼叫控制两种功能分开：
  - ❖ 呼叫控制只负责业务流程的实现，和具体的承载类型无关
  - ❖ 承载控制是在传统ISUP协议的基础上，去掉了和具体承载有关的消息和参数，增加了APM消息和APP参数，能够对多种的承载类型进行控制
- APM（Application Transport Mechanism）提供了传送承载连接建立所需BICC专用信息的手段
- BICC在R4电路域的功能主要解决在控制和承载分离的方式下提供移动ISUP的呼叫控制

# H.248(1)

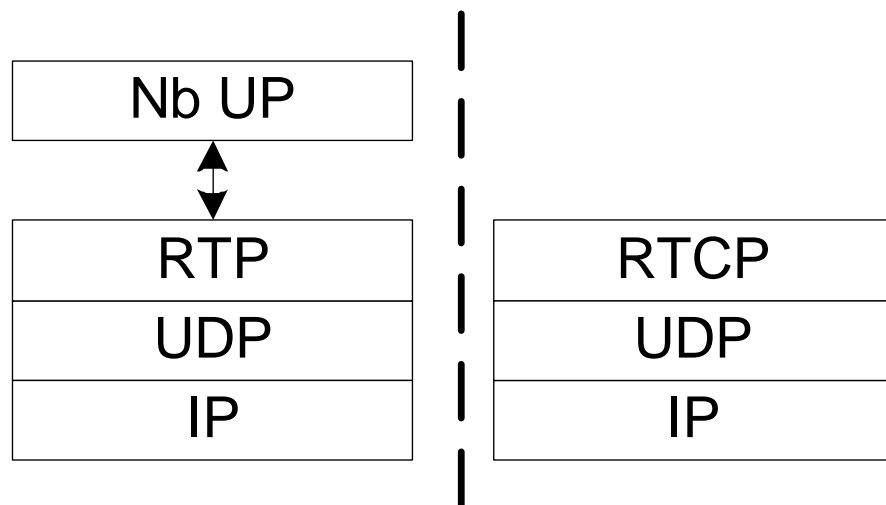




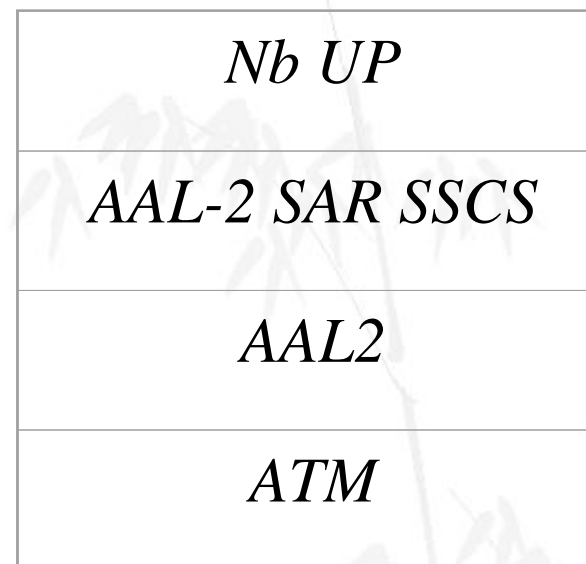
# H.248(2)

- 控制服务器为了能在分层网络中控制远端的MGW，使用了**GCP**（网关控制协议）。
- **GCP**可用来控制承载的建立，控制MGW中的资源，如回声抑制器、编解码器和语音通知机等
- **IETF**与**ITU-T**合作开发了**GCP**协议，**ITU-T**将**GCP**称之为**H.248**，而**IETF**称之为媒体网关控制协议(**MEGACO**)
- 尽管两个标准化组织各自给了**GCP**协议不同的名字（**H.248** 和**RFC3015**），但它们的内容是完全一样的

# Nb接口的协议栈

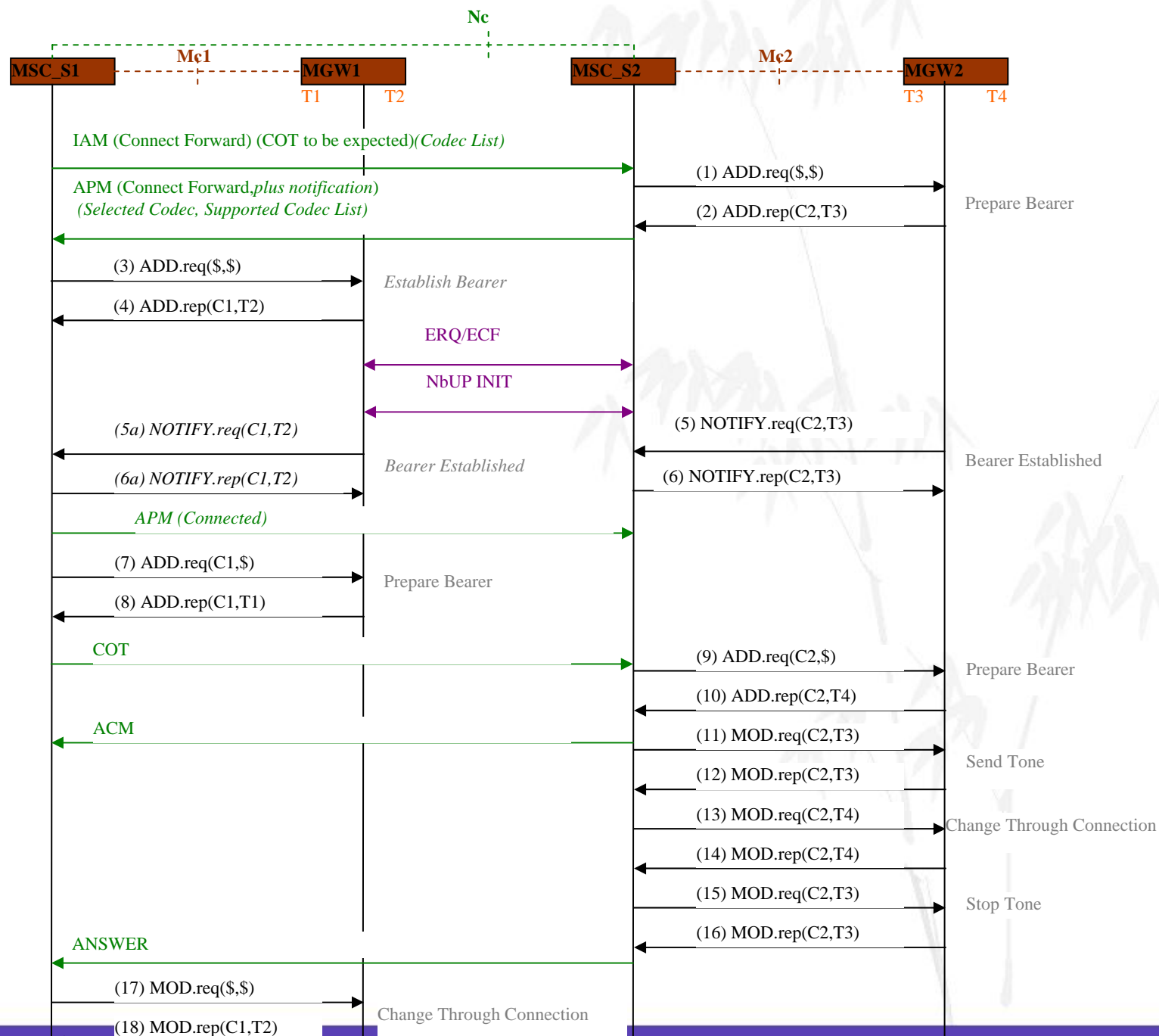


Nb接口的IP承载方式



Nb接口的ATM承载方式

# R4 消息 流程 举例



# 内容

- 核心网演进过程
- R99网络结构
- R4网络结构
- 总结

# R99 vs R4

- 相同点
- 不同点



# R99 vs R4-相同点

- PS域结构完全相同
- CS域提供相同的业务
- CS域的下列协议相同：
  - ✦ Iu口
  - ✦ MAP接口
  - ✦ CAP接口

# R99 vs R4-不同点

- CS域网络结构不同
- 引入新的接口和协议
- 网络优势：
  - ✦ 设备集成度高
  - ✦ 容量大
  - ✦ 节省设备成本
  - ✦ 节省维护成本
  - ✦ 语音质量提高
- R4对无线设备的要求：
  - ✦ RFC1 CORRECTION
  - ✦ lu UP版本
  - ✦ AMR2必选



谢谢!