



网络协议分析与实现

(第二章 网络协议综述)





本讲的主要内容

- 电信网络结构及其中的协议
- Internet网络结构及其中的协议
- 下一代网络结构及其中的协议
- 下一代网络中的应用层协议



电信网络结构及其中的协议

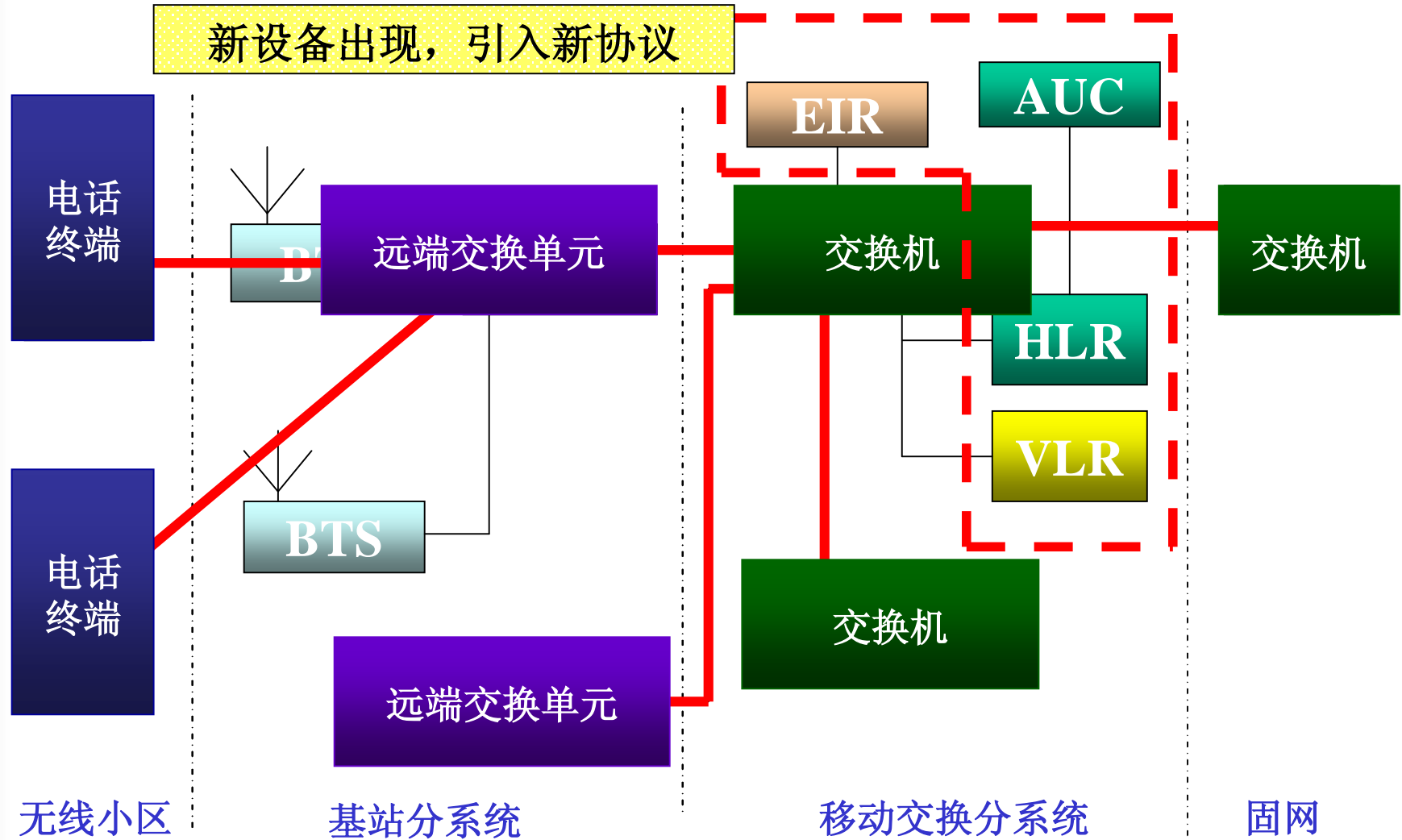


- 移动网络
 - 移动网络与固定网络的差异
 - 用户的接入方式
 - 终端的移动性
 - 移动性管理
 - 切换/漫游



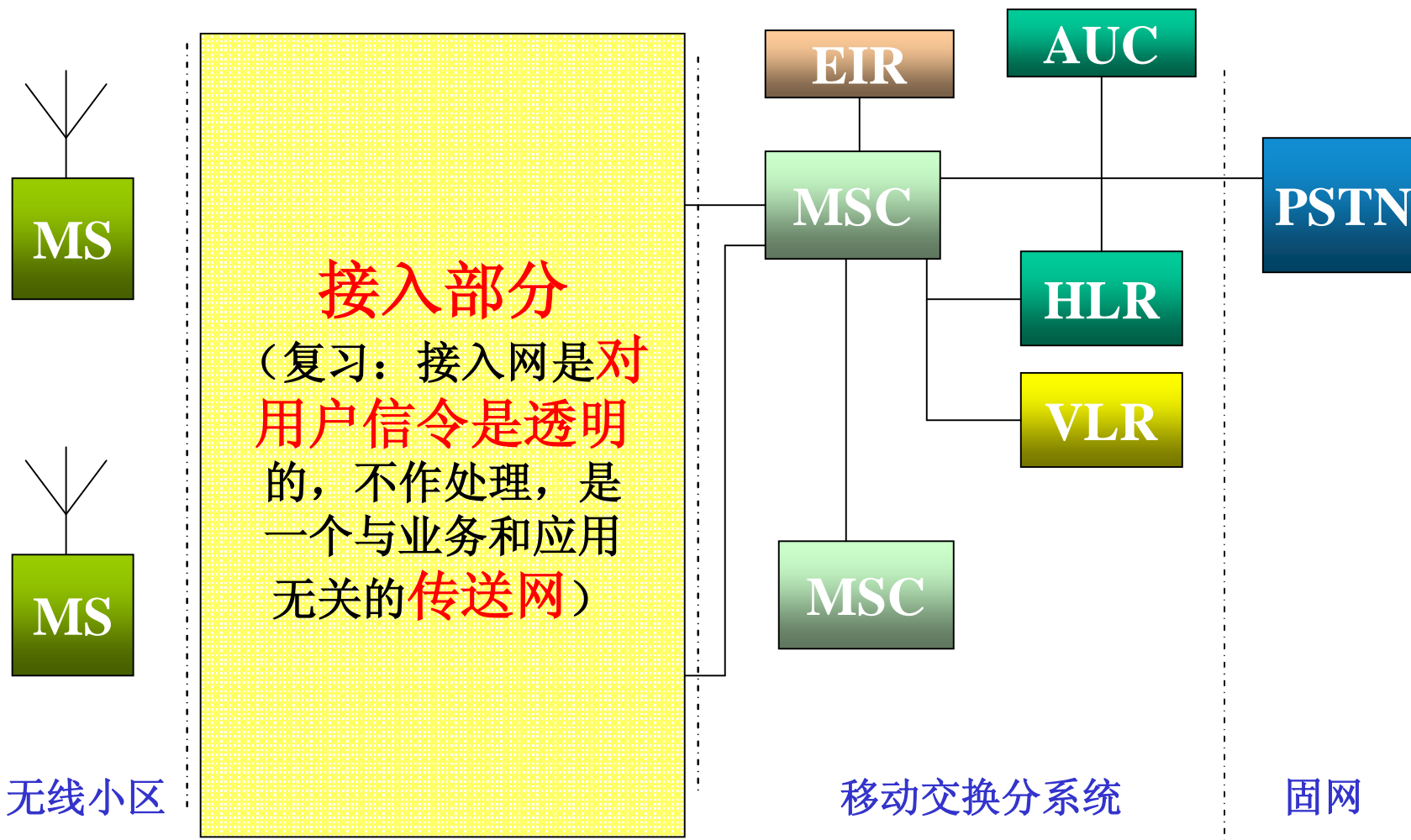


移动网络与固定网络的差异





移动网络与固定网络的差异





移动网络与固定网络的差异

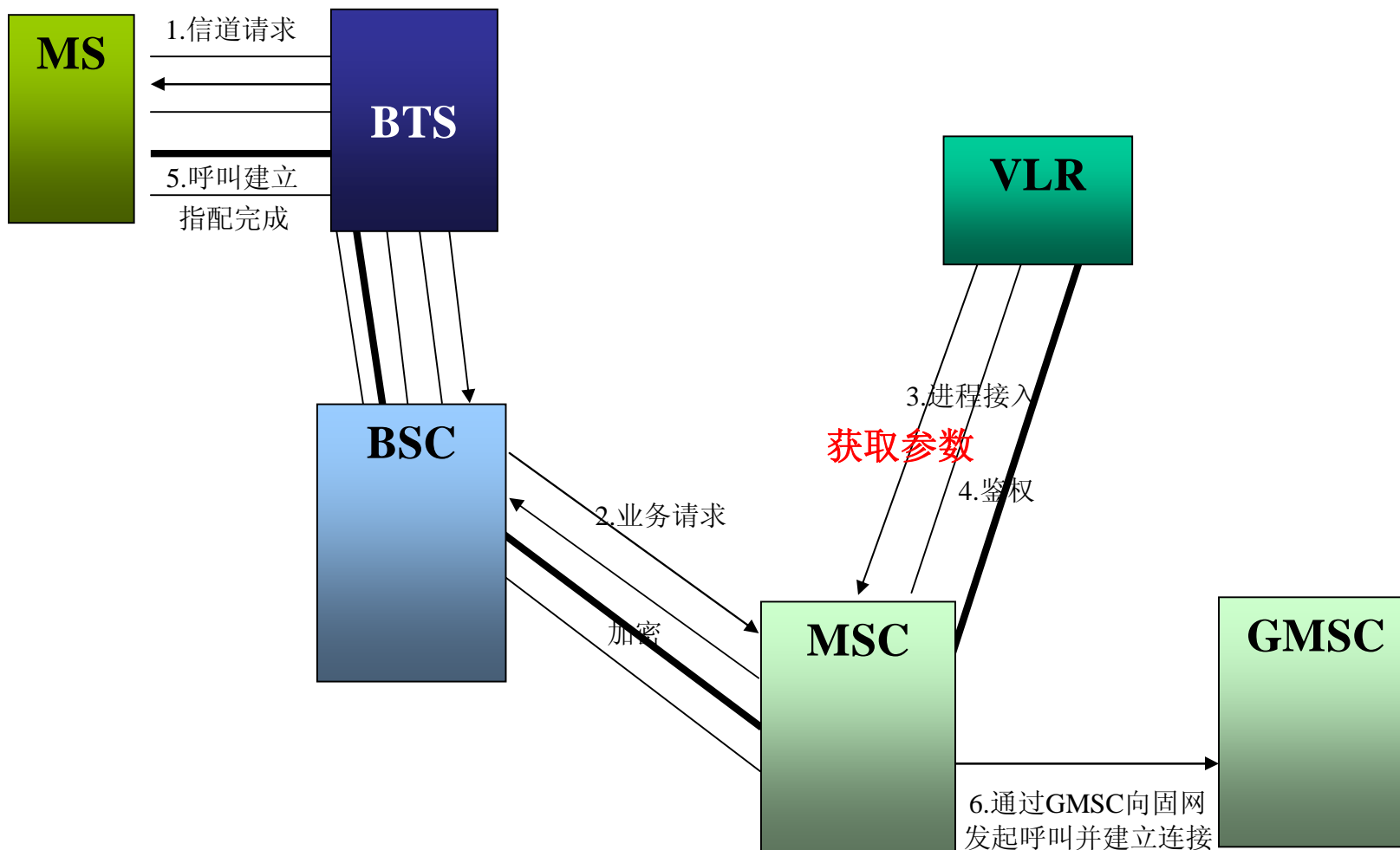
- **HLR (Home Location Register)**
 - 是一个数据库，是存储管理部门用于移动客户管理的数据。每个移动客户都应在其归属位置寄存器 (HLR) 注册登记，它主要存储两类信息：一是有关客户的参数；二是有关客户**目前所处位置的信息**，以便建立至移动台的呼叫路由，例如MSC、VLR地址等。
- **VLR (Visitor Location Register)**
 - 是一个数据库，是存储MSC为了处理**所管辖区域中MS**（统称拜访客户）的来话、去话呼叫所需检索的信息，例如客户的号码，所处位置区域的识别，向客户提供的服务等参数。
- **EIR (Equipment Identification Register)**
 - 是一个数据库，存储有关移动台设备参数。主要完成对移动设备的识别、监视、闭锁等功能，以防止非法移动台的使用
- **AUC (Authentication Center)**
 - 用于产生为确定移动客户的身份和对呼叫保密所需鉴权、加密的三参数（随机号码RAND，符合响应SRES，密钥Kc）的功能实体





移动网络与固定网络的差异

- 移动用户发起呼叫流程





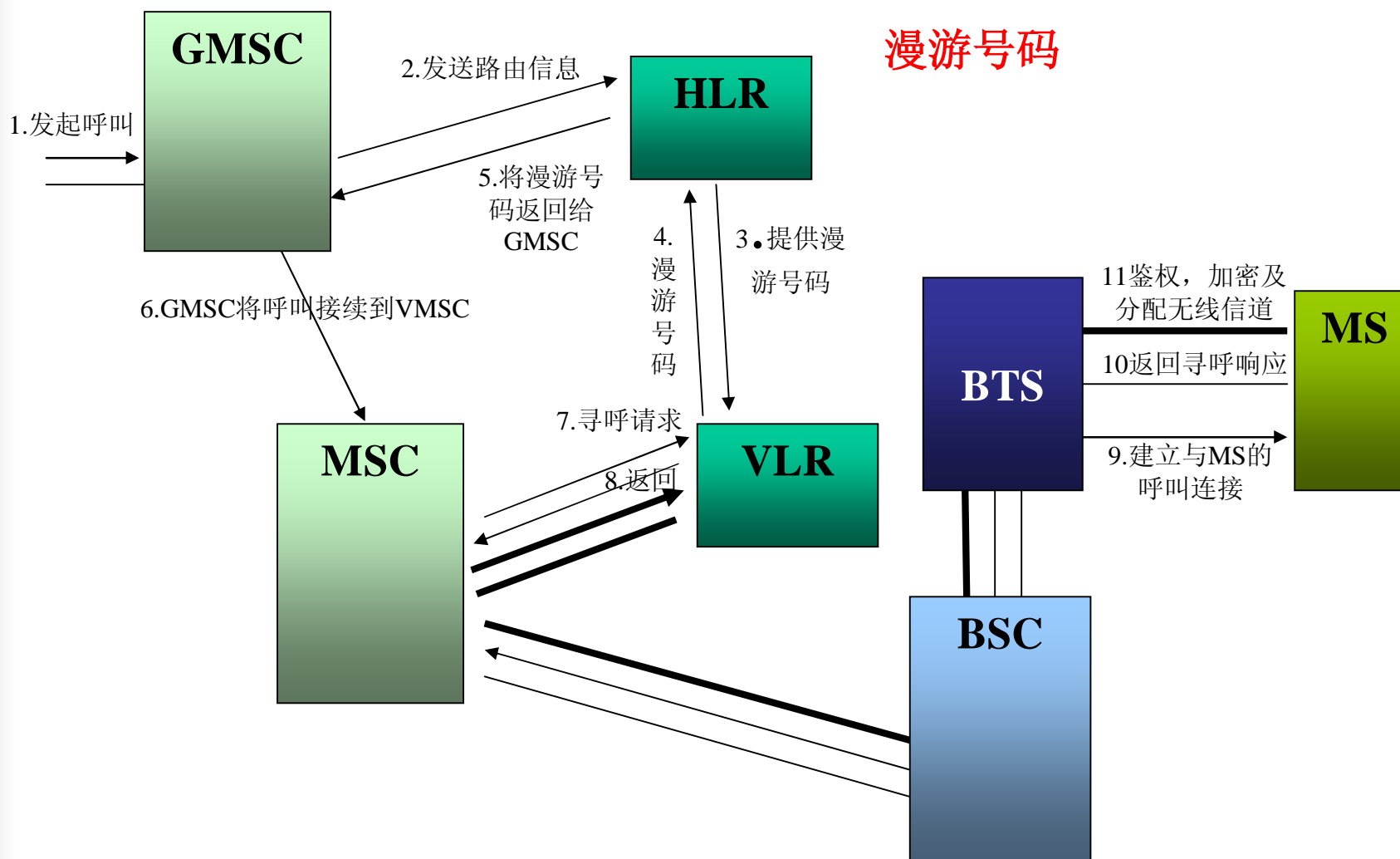
移动用户发起呼叫流程说明

1. 在MS中的RR子层启动随即随机接入进程（RAP），RAP在（RACH）上发送信道请求给BS。若BS接收成功，则把请求送到BS的RR单元。RR分配一个专用信道，在接入允许信道（AGCH）上发送立即支配消息。设置定时器，以一定间隔重复呼叫，超过预定次数无应答则放弃呼叫。MS收到IA后，转到专用信道（DCCH）上，与BS之间建立起主信令链路（MSL）。
2. MS中的连接管理单元（CM）继续用业务请求消息（L2）来启动建立进程。BS将请求发给MSC。
3. MSC给相关的VLR发送进程接入请求消息以**获得MS的参数**。
4. 向MSC发送鉴权请求消息（包括一个随机数rand）。网络方面要求MS对随机数按一定算法进行处理。MS处理完随机数后发送鉴权响应。MSC发出鉴权响应。VLR向MSC回送信息证实。如果鉴权通过则MSC发送设置密码模式消息。BS发出加密模式命令。MS收到有关的用户加密模式的信息后，对此消息返回密码消息完成消息给MSC。从MS发送密码消息完成消息至MSC。然后VLR要求MSC建立建立加密模式。
5. MSC为此次呼叫分配一个地面信道并请求BS分配无线业务信道（TCH）。在分配请求命令中包括地面信道标识。
6. 当移动网络的的通信链路建立后，通过GMSC向固定网络发送IAM，以便将呼叫接续到固定网络。固定网络首先通过FIN（连接证实）消息将设备信息返回到MSC。被呼叫接通后，送回铃音给MS。在被教摘机后，固定网发给MSC回应信息(ANS)。MSC发给MS连接命令，MS发回响应并转入通话，MS主呼叫进程完成。

移动网络与固定网络的差异



• 移动终结呼叫流程





移动终结呼叫流程说明

1. 当用户发出移动用户号码 (MSISDN)后, 固定网络将次呼叫接续到最近GMSC,IAM是移动用户的号码。
2. GMSC向**HLR发出查询以获得路由信息**。
3. HLR根据保存的被叫用户的数据, **确定MS当前所在的VLR**并向其发送查询消息。
4. 漫游号码。VLR返回该MS的移动台**漫游号码**。HLR返回给GMSC。
5. HLR返回移动台漫游号码给GMSC。
6. 根据这些消息, GMSC将呼叫接续VMSC。
7. MSC向VLR发送寻呼请求, 以**获得呼叫信息**
8. 返回信息。
9. MSC向相关的BS发出寻呼, 请求消息, 以建立至MS的呼叫连接。BSC确定MS所在的BTS后, 向BTS发送呼叫分组消息; BTS在通过寻呼信道发出被叫MS识别号与寻呼模式; MS收到对他的呼叫后, 在MS中的RR子层启动随即随机接入进程 (RAP), 并在 (RACH) 上发送信道请求给BS;在BS的RR子层上分配专用控制信道 (DCCH),并在DCCH上发送立即指配消息给MS; MS转换到相应的DCCH, 从而建立起主信令链路 (MSL)。
10. MS向MSC返回寻呼响应消息。
11. 常规鉴权过程。
12. MSC分配地面信道并令BS分配无线业务信道。应答, 收回铃音,呼叫建立。



移动网络与固定网络的差异

- 移动性管理

- 位置更新

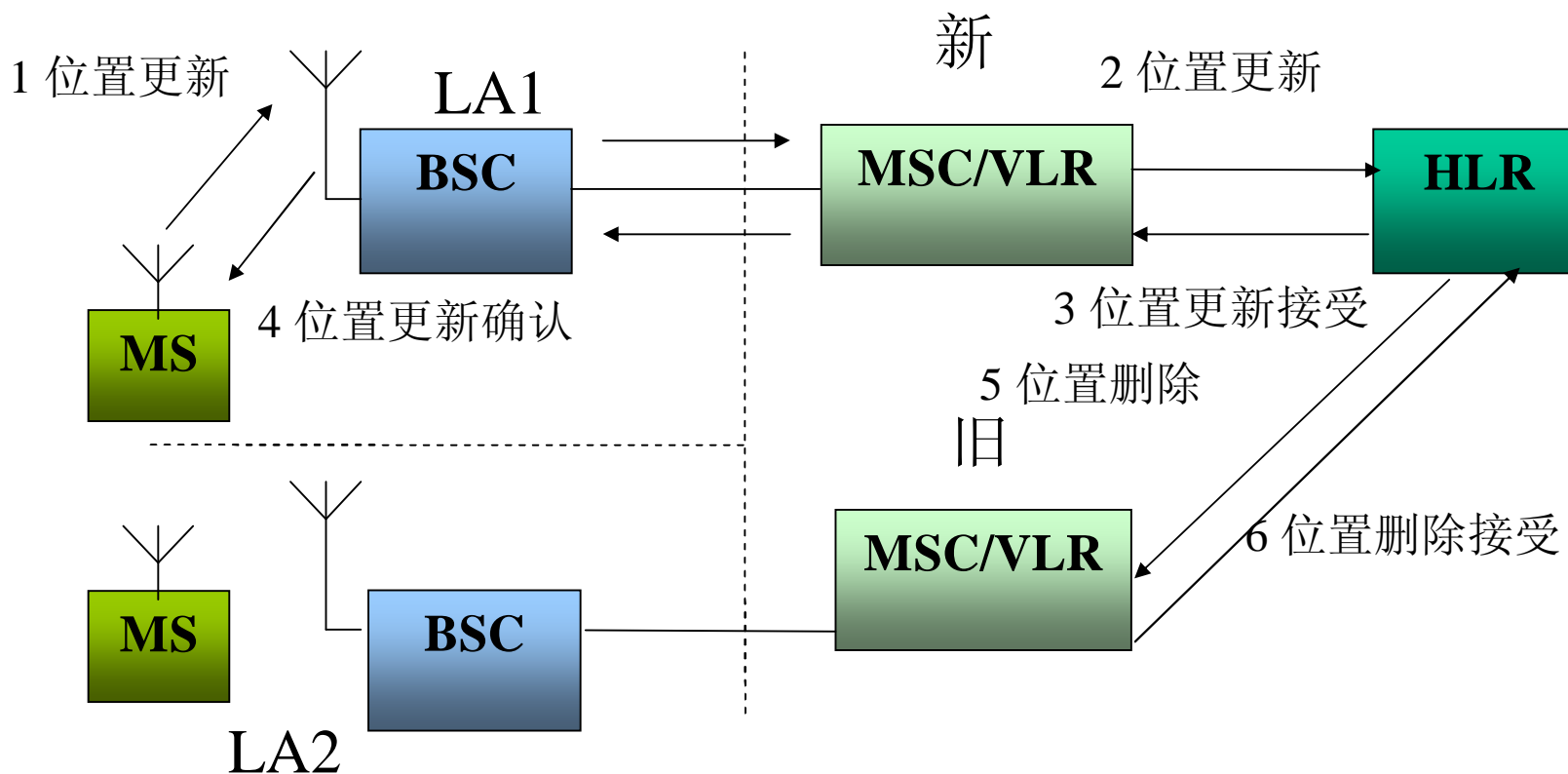
- 随着MS的移动，**更新**移动网络中存储的MS的**位置信息**
 - 存储位置信息的位置有：MS，VLR，HLR
 - 位置更新的目的：
 - 使呼叫、短消息、补充业务数据，控制数据等能准确地路由到漫游的用户（MS）处





移动网络与固定网络的差异

- 移动性管理
 - 位置更新





移动网络与固定网络的差异

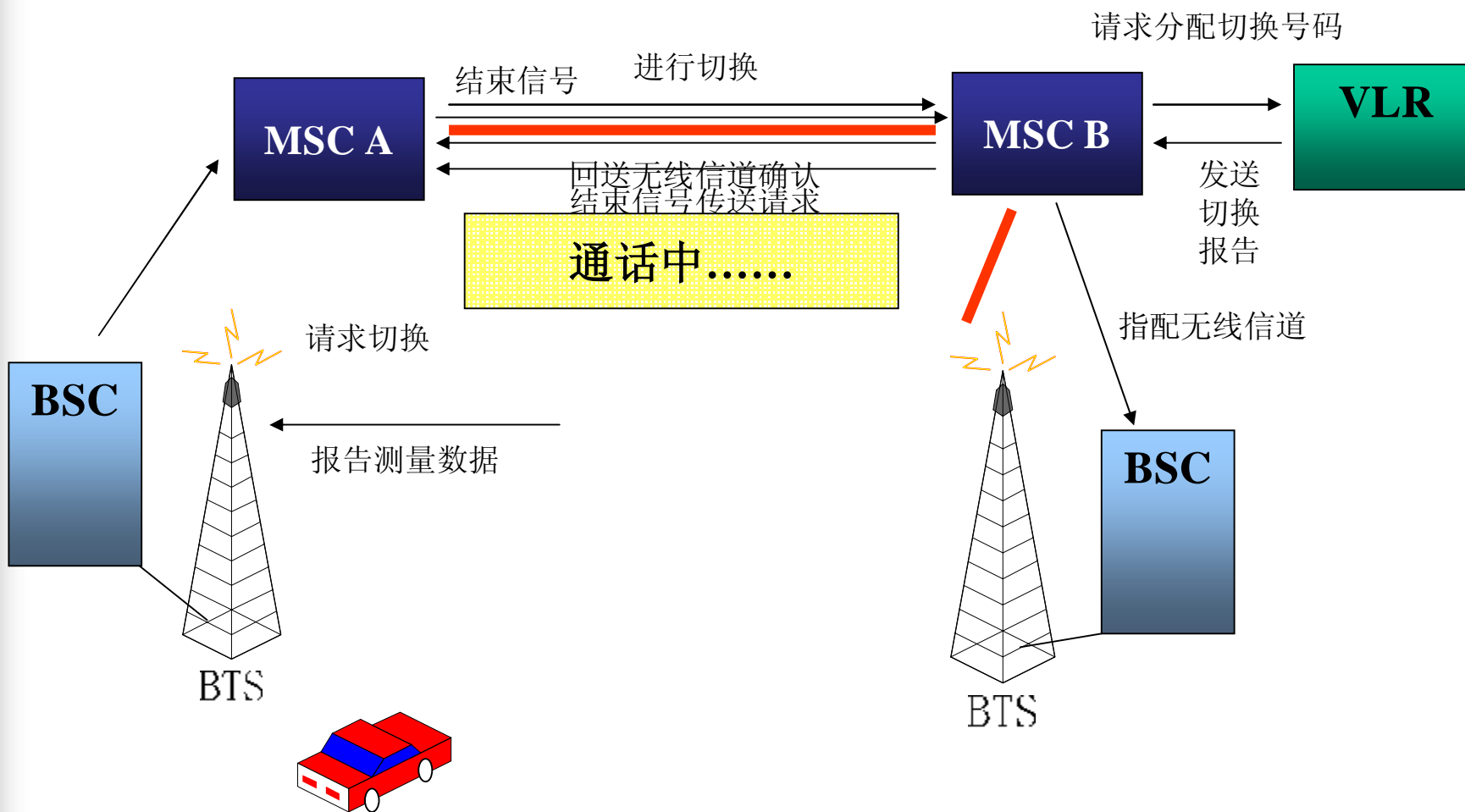
- 切换
 - 将一个**正处于呼叫建立状态或忙状态**的MS转换到新的业务信道上的过程称为切换。
 - 两种情况下要进行切换：
 - 正在通话的客户从一个小区移向另一个小区；
 - 业务平衡所需要的切换：
 - MS在两个小区覆盖重叠区进行通话，可占用的这个小区业务特别忙，这时BSC可以决定将它切换到另一个小区





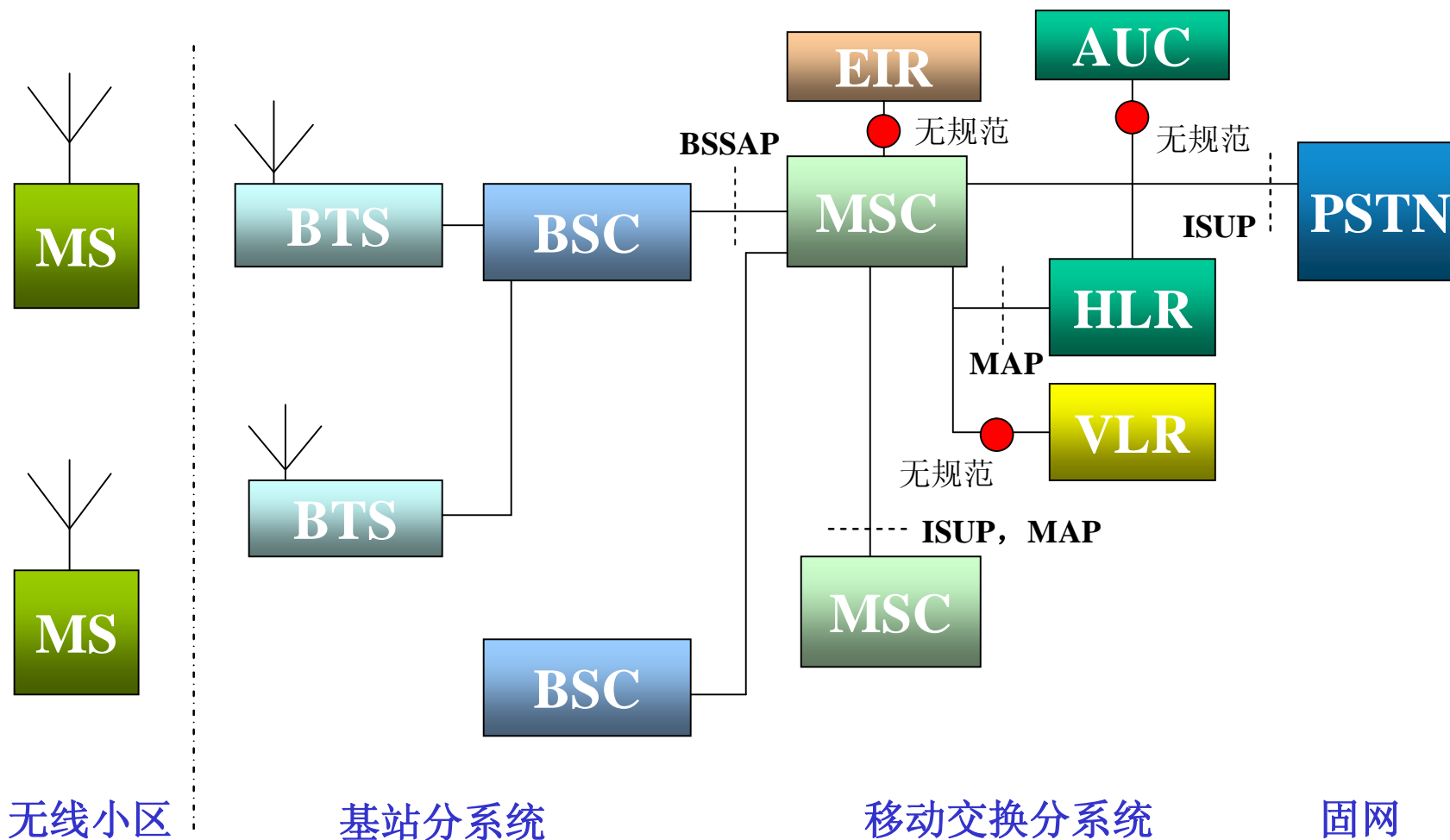
移动网络与固定网络的差异

- 切换





移动网络与固定网络的差异





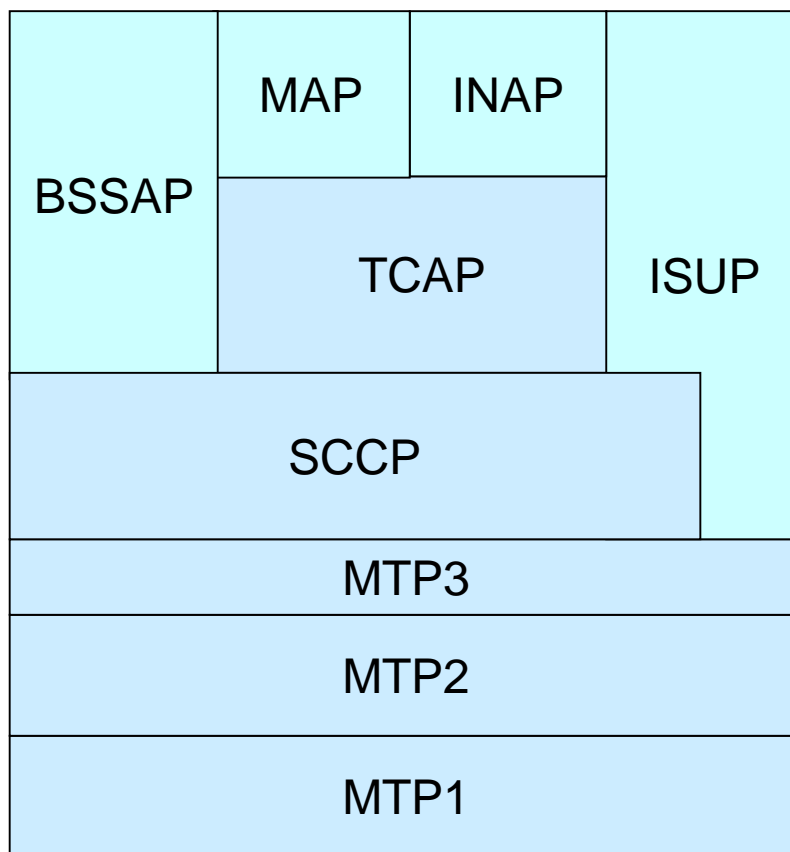
移动网络与固定网络的差异

- BSSAP (Base Station System Application Part)
 - 在移动交换中心 (MSC) 与基站控制器 (BSC) 之间**传递消息**的应用层部分
 - 分为两部分
 - DTAP (直接传送应用部分)
 - 用于**传输**发往或来自MS的有关呼叫控制和移动管理的消息
 - 无线接口的大部分消息都是由DTAP输的, BSS对这些消息都不进行解释, 即这些消息是在BSS上**透明传输**的
 - BSSMAP (BSS管理应用部分)
 - 用于处理有关呼叫和资源管理的消息
- MAP (Mobile Application Part)
 - No.7信令系统的**应用层协议**
 - 主要功能
 - 在MSC和HLR、VLR、EIR等网络数据库之间交换数据和信令
 - 支持移动用户漫游、频道切换和用户鉴权等网络功能



移动网络与固定网络的差异

- 移动网中的**信令**





Internet网络结构及 其中的协议



Internet网络结构及其中的协议



- Everything over IP & IP over Everything
- 面向连接 vs. 无连接
- Routing
- Internet的分级结构
- Internet中的协议
- Mobile IP



IP over Everything & Everything over IP



Everything

如：ATM，TCP/IP应用协议

IP并不对其上层的应用作出限制

IP

Everything

如：ATM，WDM，DWDM，SDH

IP并不对其底层所采用的具体技术提出要求



面向连接 vs. 无连接

- 无连接（Connectionless）
 - 只是关注将“分组”送到目的端
 - 数据的接收方**自行检查**数据的正确性
 - IP, UDP
 - 应用场景：IP语音
- 面向连接（Connection-Oriented）
 - 在数据传送**之前**，建立一条数据通信信道
 - **数据通信通道**要保证数据传送的正确性
 - Virtual Circuit（虚电路）
 - 关注源端点与目的端点
 - 不关注两个端点之间的**物理连接**
 - » 虚电路对应的物理连接在数据传送的过程中可能改变
 - TCP
 - 应用场景：控制协议



Routing (选路)

- **寻找**一条将分组从远端主机传往目的端主叫的传输**路径的过程**
 - 一般来说**共享公共信道**的广播型子网在理论上是不**存在**选路问题的
 - 选路涉及的两个问题
 - 如何找到一条从远端主机到目的端主叫的正确路线;
 - 如果从远端到目的端存在若干条路线, 如何选择其中最优的一条?
 - 在**IP**网络中由路由器 (Router) 完成选路工作
 - Router如何获取有关Internet拓扑的信息;
 - 如何跟踪Internet拓扑的变化
 - 如何表达这些信息;

路由协议

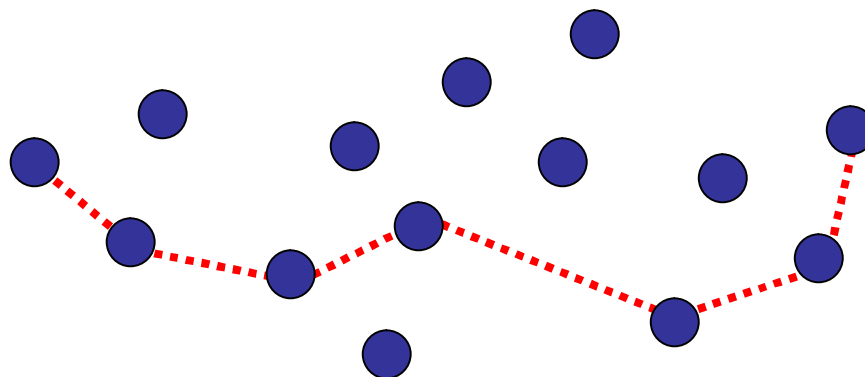
路由表



Routing (选路)

- 在Internet的各主机和路由器上都包含一个路由表 (Routing Table)
 - 一条路由表条目至少由两个部分组成

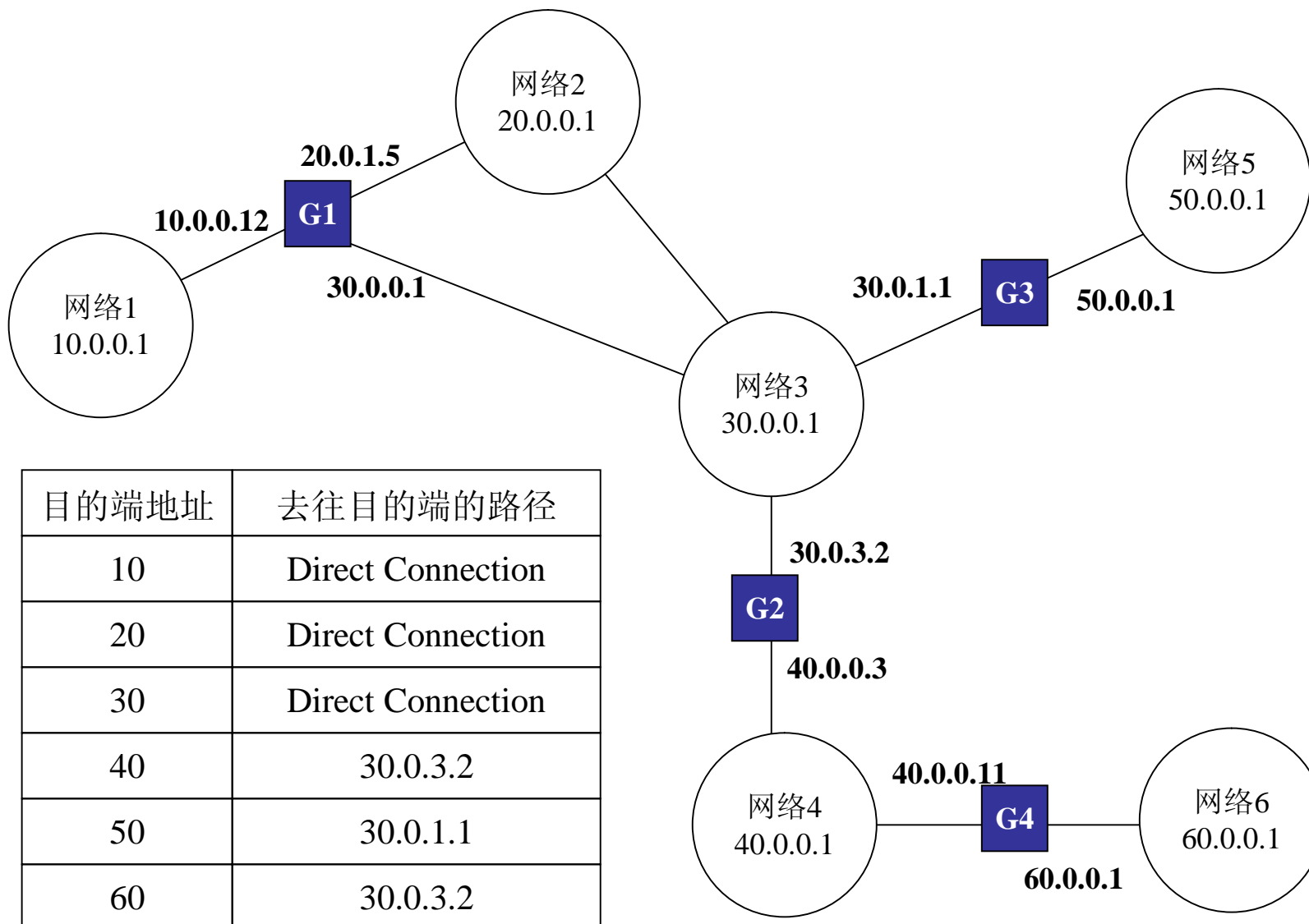
目的端地址	去往目的端的 路径
-------	------------------



Internet网络中“路径”是一系列路由器，但在路由表中“路径”仅指路径中的**下一路由器**



Routing (选路)





Routing (选路)

- 路由协议
 - 如何通告、如果获知路由信息；
 - 如何通过获知的路由信息计算得出路由表
 - 路由算法
 - 常用的路由协议
 - RIP (Routing Information Protocol)
 - 定期广播报文
 - » “报文”包含：路由器当前的路由数据库中的信息
 - 矢量距离路由算法