



陕西省嵌入式系统技术重点实验室

(西北工业大学)



第三章 移动网络(1)

主 讲：郭斌 教授

单 位：西北工业大学计算机学院 陕西省嵌入式系统技术重点实验室

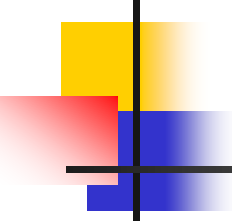
电 话：18729229010

办 公 室：计算机学院512B房间

电子邮箱：guobin.keio@gmail.com

个人主页：<http://www.ayu.ics.keio.ac.jp/~bingo/>

课程主页：<http://www.ayu.ics.keio.ac.jp/~bingo/course.html>



课程调整信息

- 第九周周一1-2节，教东D209
- 周三1-2节，教西A305

HHME-第十届全国和谐人机联合会议



UbiComp Conference

HOME CALLS ATTENDING REGISTRATION PROGRAM WORKSHOPS ORGANIZERS SPONSORS



UbiComp 2014

The 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp 2014) will be held at the [Motif Seattle Hotel](#) (previously known as the Red Lion) in Downtown **Seattle, Washington, US** from **Sep. 13-17**. Colocated with [ISWC 2014](#).

UbiComp 2014 will again be multi-track and we aim to include a broad multidisciplinary programme, encompassing any work that one would previously expect to see at either the UbiComp or Pervasive conferences.

Registration for UbiComp 2014 [is now open](#). An [advance program](#) is also now available.

We are excited to announce that the conference reception will be held at the [Eli Museum](#), and the [closing Keynote](#) will be given by Gaetano Borriello, Jerre D. L. Science & Engineering at the University of Washington.

[Automotive UI 2014](#) will occur in Seattle following UbiComp and ISWC.

Watch this space for updates!

Important Dates

July 18, 2014:
Sept 13-14, 2014:
Sep. 15-17, 2014:

Latest news

Add [#ubicomp2014](#)

[Tweets by @ut](#)

Follow the latest on

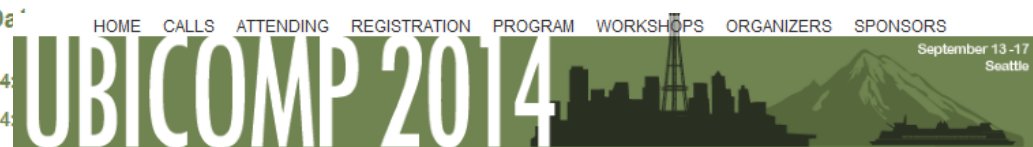


Program

The 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp 2014) will be held at the [Motif Seattle Hotel](#) (previously known as the Red Lion) in Downtown **Seattle, Washington, US** from **Sep. 13-17**.

Below is an outline of the program for UbiComp 2014. The program will be fleshed out over time, so please check back for updates.

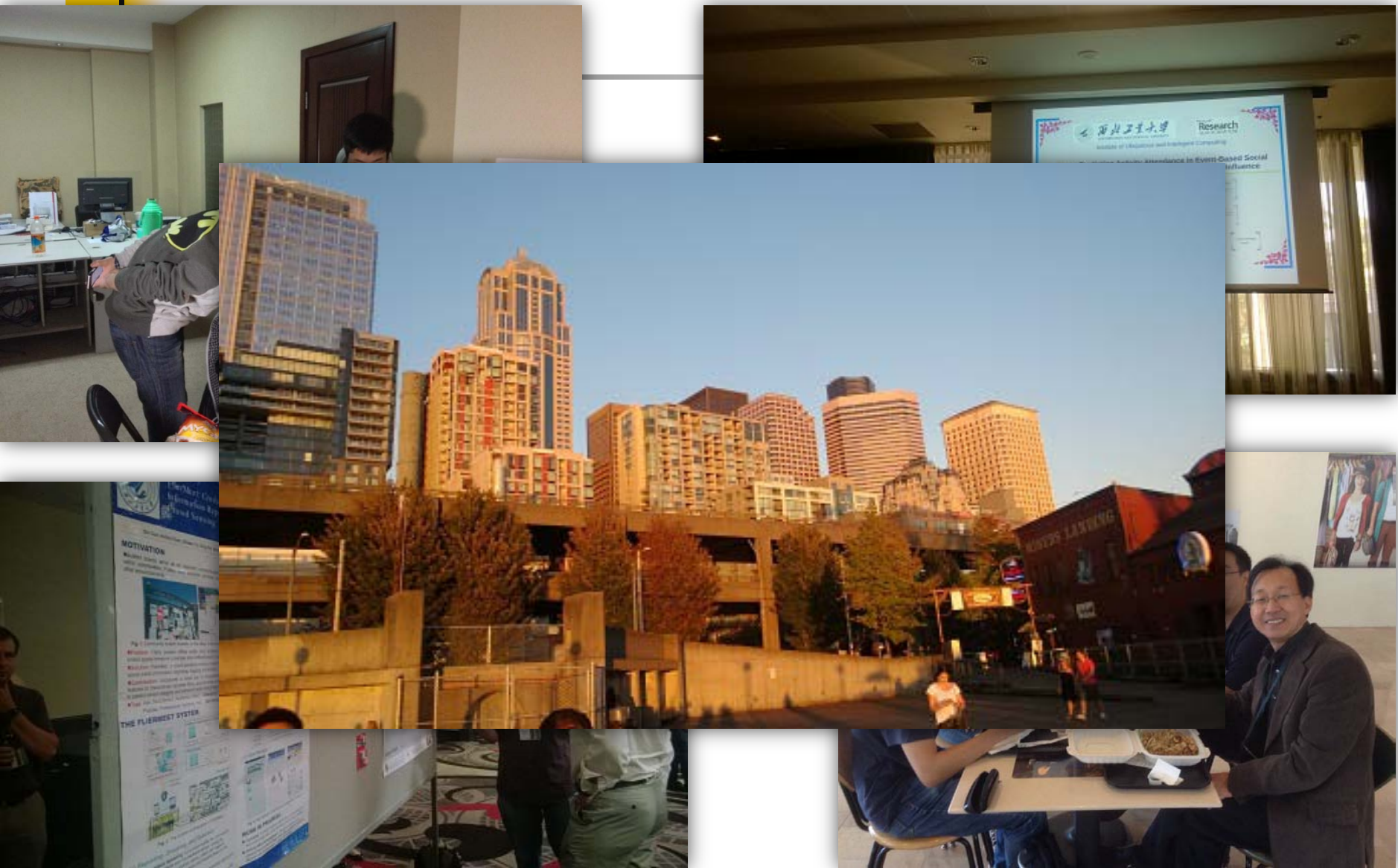
Date	Program
Saturday 13th:	Workshops , Doctoral School , Broadening Participation in Computing Workshop
Sunday 14th:	Workshops , Programming competition
Monday 15th	Opening Keynote, Paper sessions, Welcome Reception (Demos and Posters)

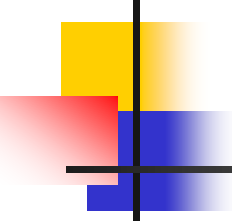


Attending UbiComp

Accessibility	Accommodation
Anti-Harassment Policy	Catering
Conference Reception	Closing Keynote
Local Activities and Sightseeing	
Program	Registration
Student Travel Grants	Telepresence
Travel	Venue
Visa Requirements	Welcome Reception
Workshops	

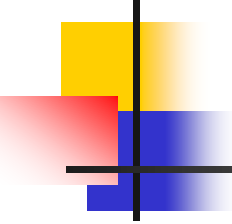
UbiComp Conference





内容提纲

- 蜂窝移动网络发展历程
 - 第一代模拟系统 (U)
 - 第二代数字系统 (U)
 - 第三代移动通信系统 (U)
- 全球移动通信系统—GSM (M)
 - 蜂窝原理
 - GSM体系结构
 - 几种编码
- 通用分组无线业务—GPRS (M)



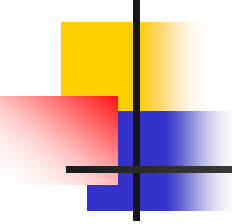
重要知识点

- 蜂窝移动网络发展过程
- 蜂窝实现频率复用的原理
- GSM体系结构组成
- GSM的编码及其不同用途
- GPRS与GSM的区别和联系

第一代模拟系统

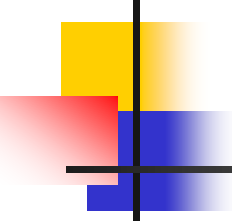


- 1900年马可尼等人利用电磁波进行远距离无线电通信取得了成功；
- 20世纪70年代，美国贝尔实验室提出了在移动通信发展史上具有里程碑意义的小区制、蜂窝组网的理论；
- 美国AMPS（贝尔实验室）、北欧的NMT
- FDMA（**频分多址**），分配两个25MHz频段（**FDD**, 频分双工）
 - 基站到移动设备869 MHz~894 MHz
 - 移动设备到基站824 MHz~849 MHz
 - 每个频段分为两部分，供两个运营商使用



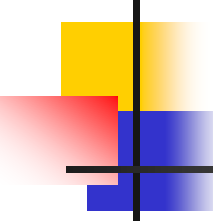
第一代模拟系统(2)

- 随着模拟蜂窝技术的引入，移动通信的发展向前迈进了一大步
- 随着模拟蜂窝系统的发展，其弱点也日益突出
 - 频谱利用率不高，容量有限（单信道单用户）
 - 制式太多，互不兼容；
 - 提供的业务有限，无数据业务；
 - 易被窃听；
 - ...



第二代数字系统

- 第二代移动通信以GSM、CDMA为主。
- 一代与二代的差别
 - 数字业务信道(邮件、网页等)
 - 信道接入 (每个信道通过TDMA或CDMA可支持多用户)
 - 加密
 - 错误检测与纠错



第二代数字系统(2)

■ GSM (3GPP)

- 接入方式: **TDMA**
- 基站发射波段: 935~960 (MHz)
- 移动站发射波段: 890~915 (MHz)
- 信道带宽: 200kHz

■ IS-95 (高通)

- 接入方式: **CDMA**
- 基站发射波段: 869~894 (MHz)
- 移动站发射波段: 824~849 (MHz)
- 信道带宽: 1250kHz

■ 均采用**FDD**

第二代数字系统(3)

- 3GPP第三代合作伙伴计划（3rd Generation Partnership Project，即3GPP）是一个成立于1998年12月的标准化机构。
- 3GPP的目标是在ITU的IMT-2000计划范围内制订和实现全球性的（第三代）移动电话系统规范。



The screenshot shows the 3GPP website homepage. At the top, the 3GPP logo is displayed next to the tagline "THE Mobile Broadband Standard". Below the logo, a row of icons represents various mobile technologies and services. To the right, a man is shown using a mobile phone. The main navigation bar includes links for "About 3GPP", "Specification Groups", "Specifications", "3GPP Calendar", "Technologies", "News & Events", "Home", "Site Map", and "Contact". The "Cover Story" section features a "2012" graphic and a call to action: "Take the 2012 Satisfaction Survey". The text explains that after the 2010 survey, changes were made to the website to improve service, and it is now time to re-evaluate efforts and gather feedback. It mentions that the 2012 survey is for both members and non-members. Links are provided for regular meeting participants and non-meeting participants. A "Search" box is located on the right, with a search bar and a "3GPP Website:" label. Below the search box, there is a link to "Advanced FTP Search". At the bottom right, an "RSS Subscription" section lists links for "3GPP News", "3GPP Partners News", and "3GPPlive tweets".

3GPP THE Mobile Broadband Standard

A GLOBAL INITIATIVE

UMTS

About 3GPP Specification Groups Specifications 3GPP Calendar Technologies News & Events Home Site Map Contact

Cover Story

2012

Take the 2012 Satisfaction Survey

After the 2010 3GPP Survey, we made changes to the web site and tried to improve the level of service that the Mobile Competence Centre of 3GPP gives to Members.

It is now time to re-evaluate our efforts and to gather your feelings about the site as it is today and about the services that you receive from us.

The 2012 Survey is for Members and Non-Members, so who-ever you are, where-ever you are, we hope that you can take a few minutes to give us your views...

If you are a regular meeting participant [Click here](#)

If you are not a 3GPP meeting participant [Click here](#)

Thank you!

Search

3GPP Website:

Search and download specs, docs, CRs and more from the 3GPP FTP Server: [Advanced FTP Search](#)

RSS Subscription

[3GPP News](#)

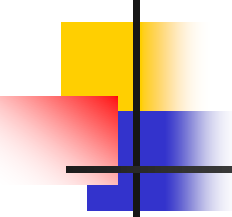
[3GPP Partners News](#)

[3GPPlive tweets](#)

第三代移动通信系统

- 第三代移动通信系统是一种能提供**多种类型、高质量多媒体业务**。与前两代的主要区别是在传输声音和数据的速度上的提升，能在全球范围内更好地实现无缝漫游，并处理**图像、音乐、视频流**等多种媒体形式。
 - 日益增长的**无线业务**需求
 - 希望更高质量的语音业务
 - 希望引入高速**数据和多媒体**业务





第三代移动通信系统(2)

- **WCDMA**由标准化组织3GPP所制定
- **cdma2000**体制是基于IS-95的标准基础上提出的3G标准，目前其标准化工作由3GPP2来完成
- **TD-SCDMA**标准由中国无线通信标准组织CWTS提出，目前已经融合到3GPP关于WCDMA-TDD的相关规范中

第三代移动通信系统(3)

RTT技术	WCDMA	cdma2000-1x	TD-SCDMA
信道间隔	5MHz	1.25MHz	1.6 MHz
多址方式	单载波直接序列扩频 CDMA多址	单载波直接序列扩频 CDMA多址	单载波直接序列扩频 时分多址+同步CDMA多址
双工方式	FDD	FDD	TDD
码片速率	3.84Mcps	1.2288Mcps	1.28Mcps
基站同步	异步（无GPS）可选同步	同步（需GPS）	同步（主从同步，需GPS）
帧长	10ms	20ms	10ms
越区切换	软切换，频间切换 与GSM间的切换	软切换，频间切换 与IS-95B间的切换	接力切换，频间切换，与 GSM间的切换
语音编码	自适应多速率	可变速率	可变速率
功率控制	内环、外环 控制速率1500Hz	开环、闭环 控制速率800Hz	内环、外环
支持可变数据速率	最高为2.048Mbps	1X最高307kbps，1XEV支持2.4Mbps	最高为2.048Mbps
业务特性	适合于对称业务。	适合于对称业务。	支持对称业务，支持不对称业务具有突出的表现。

第四代移动通信系统

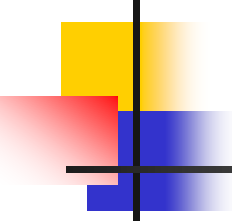
- 2008年2月，国际电信联盟（ITU）发出通函，向各国和各标准化组织征集IMT-Advanced（4G的标准族）技术提案。IMT-A就是4G。



100mbps-1GBps



IMT-A技术的目标峰值速率为：低速移动、热点覆盖场景下1Gbit/s，高速移动、广域覆盖场景下100Mbit/s。

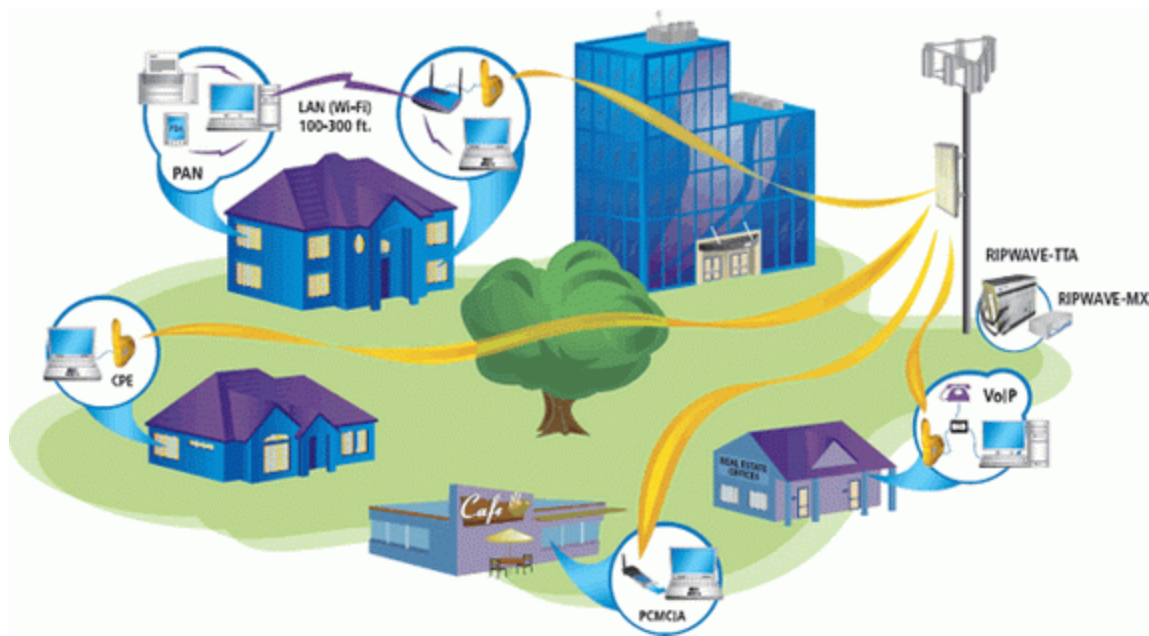


现有4G标准-LTE

- ❖ LTE (long term evolution) , 即**长期演进技术**。始于2004年3GPP的多伦多会议。它改进并增强了3G的空中接入技术, 采用**OFDM (正交频分复用技术)** 和**MIMO (多入多出技术)** 作为其无线网络演进的技术方式。实现在20MHz频谱带宽下提供下行326Mbit/s与上行86Mbit/s的峰值速率。
- ❖ 基于旧的GSM技术进行演进
- ❖ LTE并非等同于4G, 而是一种B3G技术, 其300多兆的速度虽然远超3G, 但与ITU提出的1Gbit/s的4G技术要求, 还有距离。LTE常被称为3.9G。

现有4G标准- WIMAX

- ❖ WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) , 即全球微波互联接入, 也叫802.16无线城域网。
- ❖ 由美国Intel所主导, 是目前传输距离最远的4G技术也是目前发展最快技术。



4G在中国

国务院印发关于促进信息消费扩大内需的若干意见

中央政府门户网站 www.gov.cn 2013年08月14日 15时38分 来源：国务院办公厅

【字体：大 中 小】【E-mail推荐 发送】

打印本页

关闭窗口

挖掘市场潜力 激发内生动力

国务院印发关于促进信息消费扩大内需的若干意见

经国务院常务会议讨论通过，近日国务院印发《关于促进信息消费扩大内需的若干意见》（以下简称《意见》）。在我国当前居民消费升级、工业现代化同步推进的阶段，信息消费具有良好发展基础。加快促进信息消费，既能有效拉动国内需求，催生新的经济增长点，推动经济转型和民生改善，是一项既利当前又利长远。

《意见》指出，促进信息消费，要以深化改革为动力，坚持需求引领、有序安全发展的原则，围绕激发市场活力、改善消费环境，加强信息基础设施建设，丰富信息消费内容，提高信息网络安全保障能力，推动面向生产、生活、消费领域的信息消费。到2015年，使信息消费规模超过3.2万亿元，年均增长12%以上；基于互联网的新型信息消费规模达到1.2万亿元；

《意见》从五个方面提出了促进信息消费的主要任务。一是加快信息基础设施演进升级。发布实施“宽带中国”战略，完善电信普遍服务补偿机制，推动于2013年内发放第四代移动通信（4G）牌照；全面推进三网融合，年内向全国推广。二是增强信息产品供给能力。实施智能终端产业化工程，支持研发智能手机、智能电视等终端产品；推进新一代显示技术突破，引导社会资金投资集成电路产业，提升软件业支撑服务水平。三是培育信息消费需求。推动云计算服务商业化运营，加快物联网和北斗卫星导航产业化，开展物联网重大应用示范，丰富信息产品和信息消费内容，大力发展电子商务。四是提升公共服务信息化水平。促进公共信息资源共享和开发利用；实施“信息惠民”工程，推进教育、医疗优质资源共享，普及应用居民健康卡，推进金融IC卡在公共服务领域应用；在有条件的城市开展智慧城市试点示范建设。五是加强信息消费环境建设。推进身份认证、网站认证和电子签名等网络信任服务，规范互联网金融服务，依法加强信息产品和服务的检测和认证；加强个人信息保护，推动出台个人信息保护法律制度，规范信息消费市场秩序。

4G在中国(2)

年内发放4G牌照 用4G开启3万亿信息消费

2013年08月15日 18:39

已有592人阅读

88

字号 T | T

导
读

国务院要求争取年内发放4G牌照，这对通信行业来说是个突破，它意味着4G已经由概念变成了实实在在的实体，它已经从单纯的依靠想象变为具有可实际操作的技术标准。技术变革将带来新的消费需求，毫无疑问，随着4G牌照的发放，由4G引领的信息消费产业将迎来一波高增长。

国务院要求争取年内发放4G牌照，这对通信行业来说是个突破，它意味着4G已经由概念变成了实实在在的实体，它已经从单纯的依靠想象变为具有可实际操作的技术标准。技术变革将带来新的消费需求，毫无疑问，随着4G牌照的发放，由4G引领的信息消费产业将迎来一波高增长。



4G牌照又称第4代移动通信技术业务经营许可权，4G与3G的区别不仅仅是一字之差，它综合了3G和WLAN的优点，最大的特点是传输速度快，下载速度可达100Mbps，上网速度飞快。对于那些对网速要求极高的用户而言，4G为他们带来了福音，从此网速慢而卡的现象成为过去式。

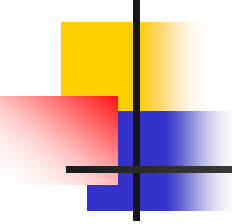
中国移动确定首批4G商用手机:华为中兴三星入围

2013-09-07 13:44 论坛 佚名

A⁺ A⁻

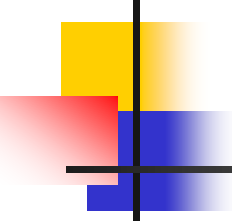
关键字：4G 4G商用手机 4G手机 4G通信 第四代移动通信





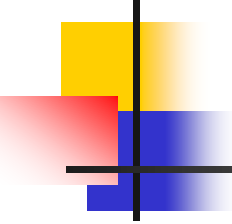
内容提纲

- 蜂窝移动网络发展历程
 - 第一代模拟系统 (U)
 - 第二代数字系统 (U)
 - 第三代移动通信系统 (U)
- 全球移动通信系统—GSM (M)
 - 蜂窝原理
 - GSM体系结构
 - 几种编码
- 通用分组无线业务—GPRS (M)



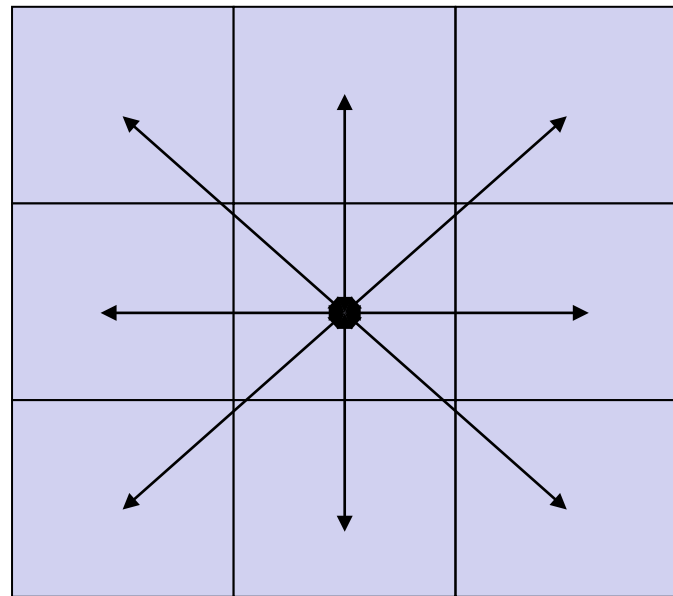
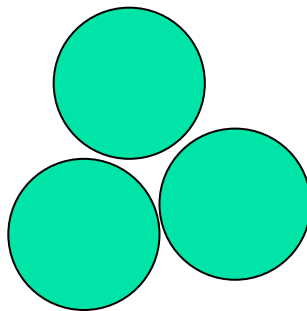
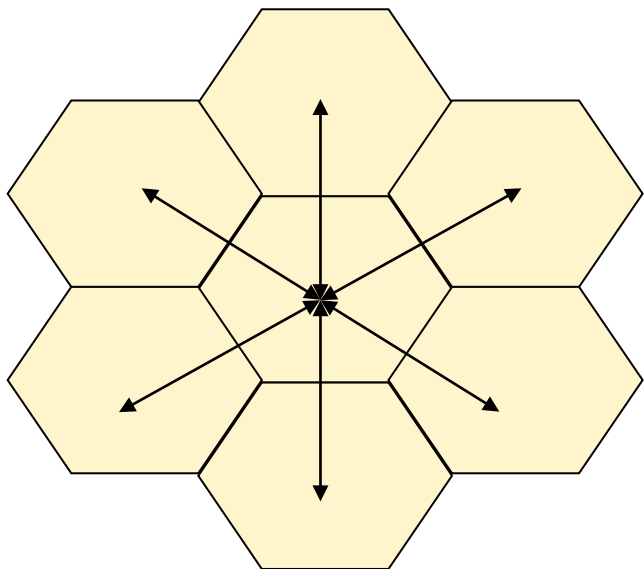
蜂窝概念

- 蜂窝通信是一种使用**频率复用**的智能方法，以使**有限的带宽**可以容纳大区域、大容量的用户。
 - 其基本原理是把覆盖区域分为大量相连的小区域，每个小区域都使用自己的、**低功率**的无线基站。
 - **同样的频谱在分散的区域内可以被多次复用**
 - 小区域被称为**小区或单元**（cell），一组小区组成区群（cluster）
 - 一个区群中小区的数量称为区群大小或**频率复用因子**



蜂窝形状：Why六边形？

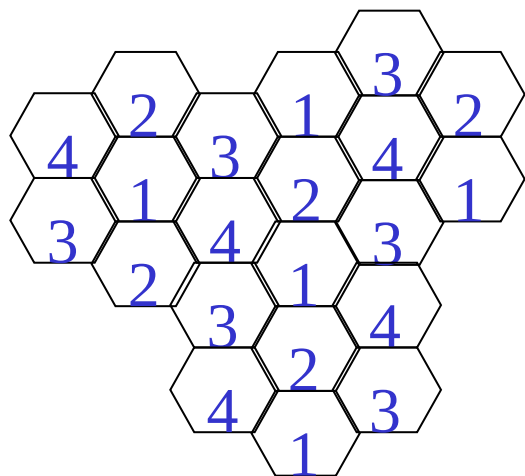
比正方形、圆形衔接性好，模拟效果更好



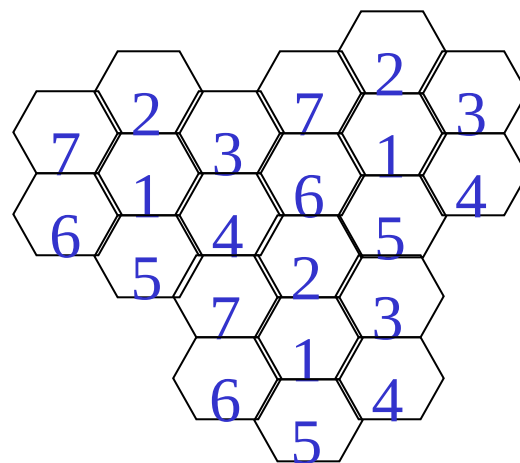
蜂窝-频率复用

需要对这些小区域以智能的方式分配信道，以避免两种干扰：

- 同频道干扰 (co-channel interference)
- 邻道干扰 (adjacent channel interference)

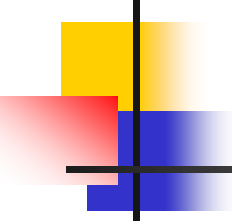


N=4频率复用模型



N=7频率复用模型

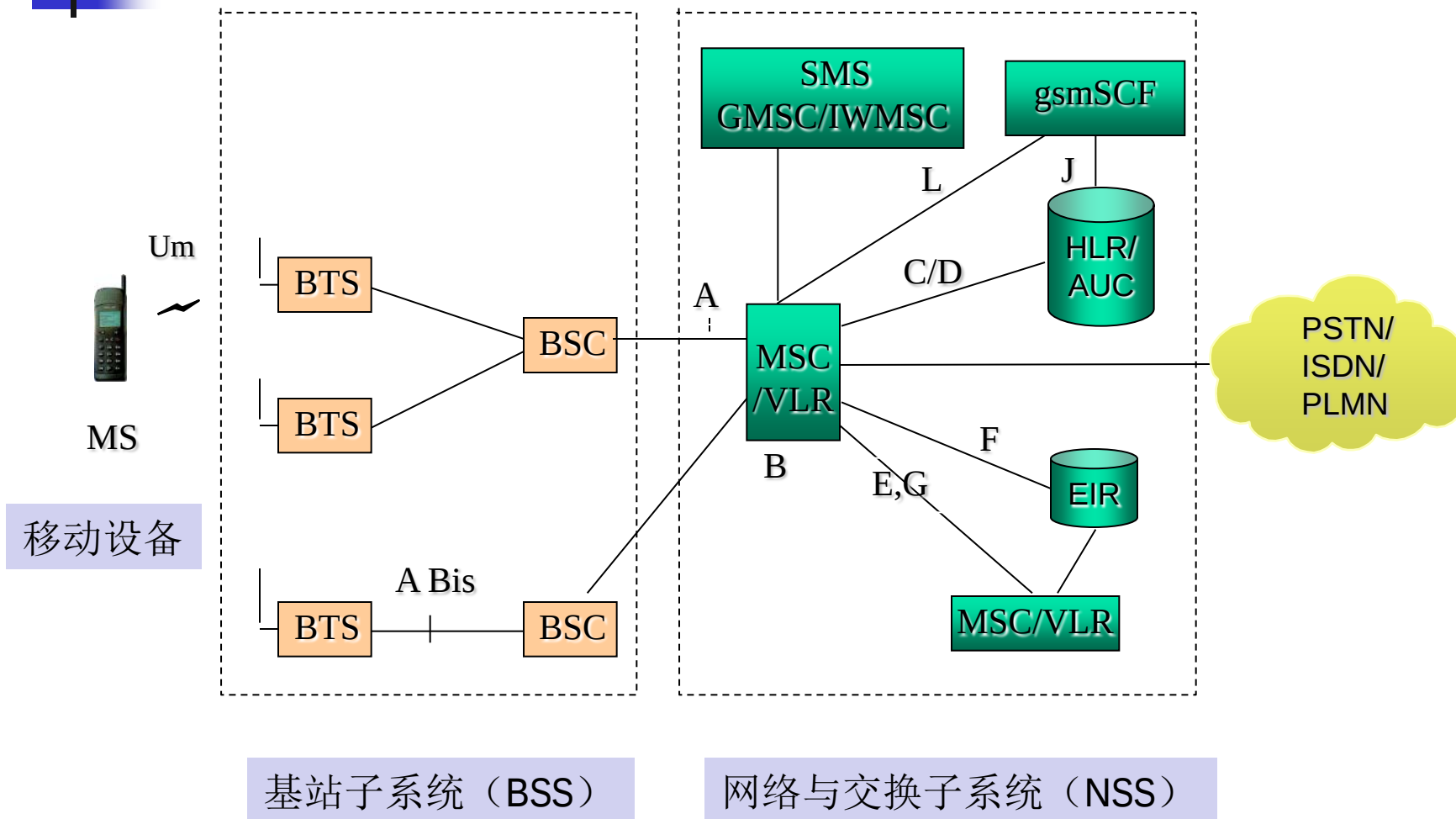
- 以FDMA为例，K为分配给系统的频率总数，N为频率复用因子，假定每个蜂窝区分配相同数量的频率，则每个蜂窝区有 K/N 个频率

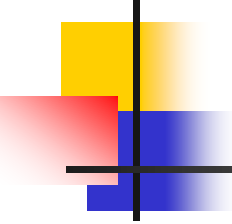


内容提纲

- 蜂窝移动网络发展历程
 - 第一代模拟系统 (U)
 - 第二代数字系统 (U)
 - 第三代移动通信系统 (U)
- 全球移动通信系统—GSM (M)
 - 蜂窝原理
 - GSM体系结构
 - 几种编码
- 通用分组无线业务—GPRS (M)

GSM系统体系结构

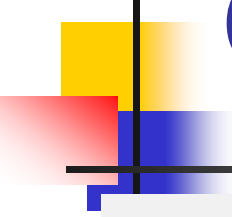




GSM系统体系结构

■ MS 移动终端

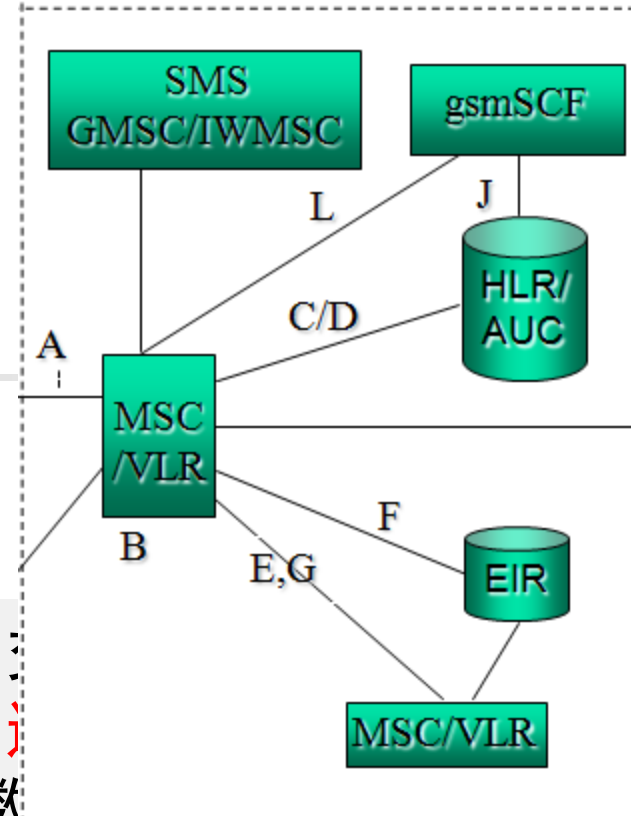
- 用户使用的终端设备
- 类型：手机、车载台、便携台
- 通过无线接口接入GSM系统；提供与使用者间的接口
- 用户识别模块SIM：
 - 包含所有与用户有关的信息和某些无线接口的信息，其中也包括鉴权和加密信息



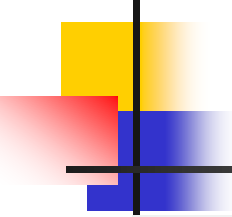
GSM系统体系结构

- **基站子系统（BSS）**：通过无线发送和接受信息，负责提供和**管理MS与NSS间的传输路径**。
 - BSC：
 - 管理设备，控制BTS，负责所有的无线接口管理控制和处理，主要是**无线信道的分配、释放、切换处理及功率控制**。
 - BTS：
 - 传输设备，包括无线发射和接收设备、天线及所有无线接口特有的**信号处理**设备（基带、载频、控制单元）。

GSM系统体系结构



- **网络和交换子系统（NSS）**：GSM系统的核心，负责GSM用户之间和其他电信网络用户之间的通信、移动性管理、安全性管理所需的数据。
 - **移动业务交换中心**（MSC-Mobile Switch Center）
 - **访问位置寄存器**（VLR- Visited Location Register）
 - **归属位置寄存器**（HLR- Home Location Register）
 - **鉴权中心**（AC- Authentication Centre）
 - **设备标识寄存器**（EIR- Equipment Identify Register）
 - **操作维护中心**（OMC）



GSM系统体系结构

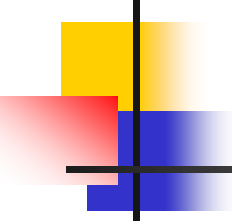
- MSC-移动业务交换中心
 - 是网络的核心
 - 完成系统的电话交换功能
 - 呼叫建立、控制、终止、选路
 - 业务的提供、计费处理、区内切换
 - 功能实体间及网络间接口、公共信令等
 - 从HLR、VLR、AUC中获取位置登记和呼叫请求所需的数据



GSM系统体系结构

■ HLR-归属位置寄存器

- GSM系统的数据中心，它存储着**固定区域内归属所有移动用户的信息**。
- 存储信息
 - 用户信息：用户的入网信息，注册的有关业务信息等；
 - 位置信息（处理来电呼叫）：**VLR变更后，进行位置更新过程**。
 - 分配给移动用户的两个号码：**IMSI、MSISDN**
- **静态数据库**

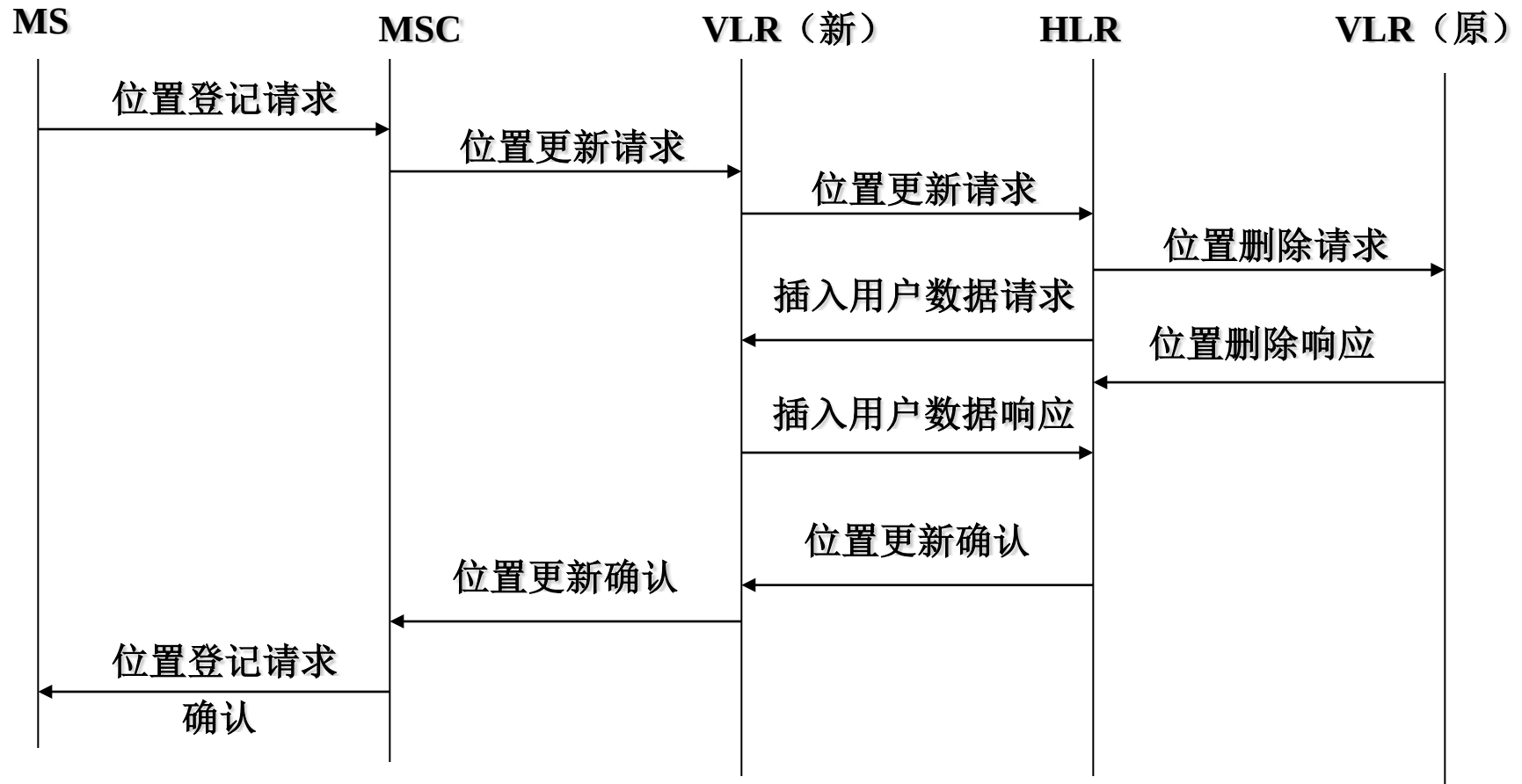


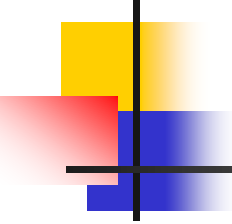
GSM系统体系结构

■ VLR-访问位置寄存器

- 负责存储MSC管辖区域范围内已登记的移动用户的相关信息（例如用户号码，所处位置区的识别，向用户提供的服务等参数）
- 漫游功能实现（西安用户->上海出差）
- 动态用户数据库

GSM系统体系结构-VLR与HLR





内容提纲

- 蜂窝移动网络发展历程
 - 第一代模拟系统 (U)
 - 第二代数字系统 (U)
 - 第三代移动通信系统 (U)
- 全球移动通信系统—GSM (M)
 - 蜂窝原理
 - GSM体系结构
 - 几种编码
- 通用分组无线业务—GPRS (M)

GSM中的几种编号

■ 移动用户的ISDN号码MSISDN

- 主叫用户为呼叫GSM用户所需的拨叫号码
- 号码结构
 - 国家码CC：我国为86
 - 国内有效ISDN号：
 - ✓ 移动业务接入号NDC ($N_1N_2N_3$) : 13S
(S=9~4属于中国移动；S=0~3属于中国联通)
 - ✓ HLR识别号：H0H1H2H3
 - ✓ 移动用户号：ABCD



GSM中的几种编号

■ 国际移动用户识别码 IMSI

- 用于在国际上唯一识别移动用户，网内部使用
- 结构（15位）：如图所示
 - 我国MCC为460
 - MNC的值中国移动为00、中国联通为01





GSM中的几种编号

■ 临时移动用户识别码TMSI

- 为了对IMSI保密，IMSI仅在空中传送一次，便由VLR给来访移动用户分配一个惟一的TMSI号码替代
- 仅在本地有效，当用户离开此VLR服务区后释放
- 由VLR临时分配

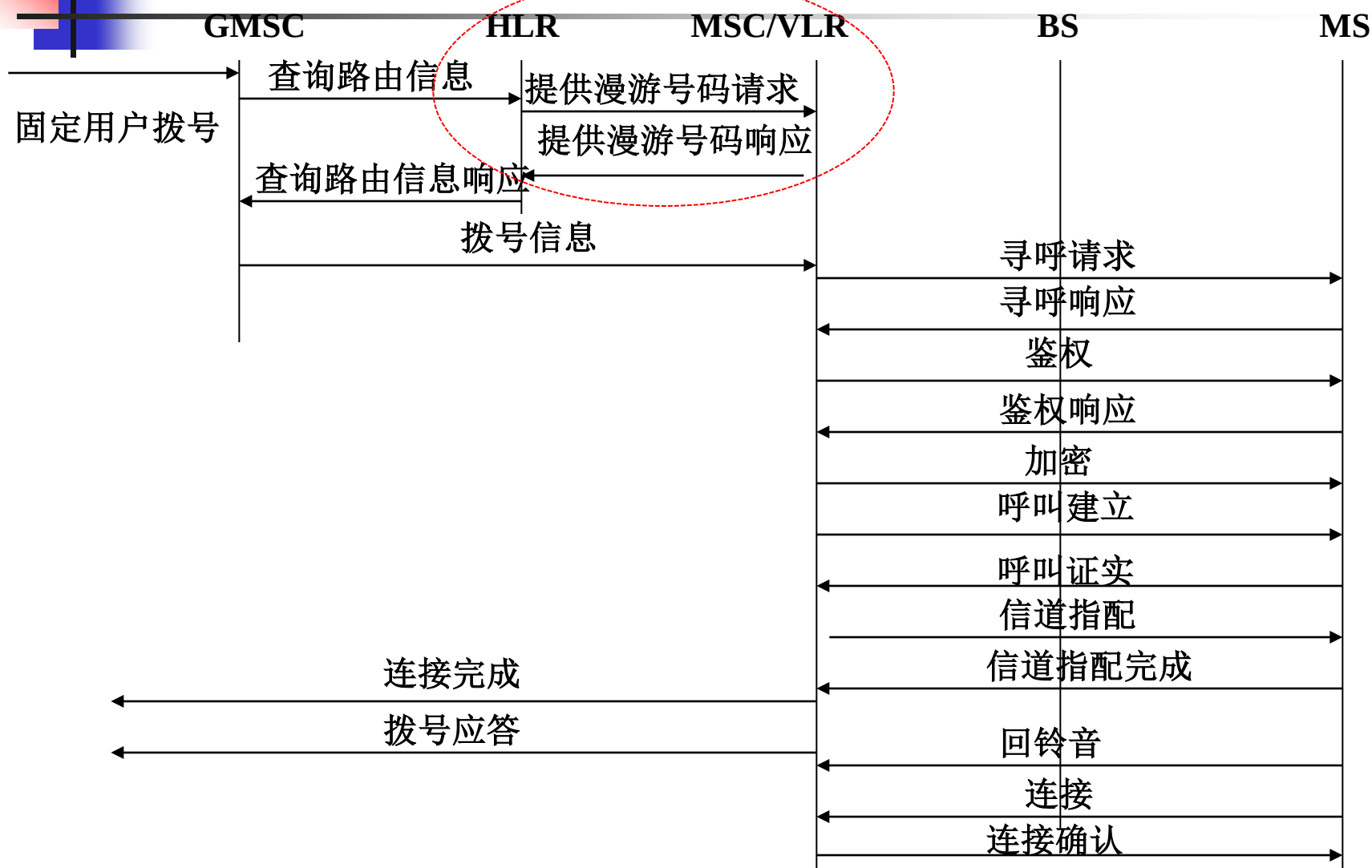
■ 移动用户漫游号码MSRN

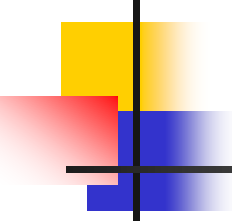
- 用于在呼叫时为移动用户选路
- VLR临时分配，接续完成后即释放
- 在被访VLR区域内是惟一有效的

■ 国际移动设备识别码IMEI

- 用于在国际上惟一地识别一个移动设备

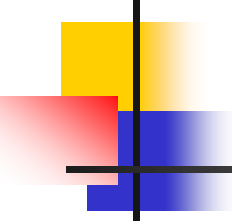
基本工作原理—固定用户呼叫移动用户的接续过程





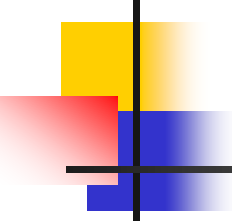
内容提纲

- 蜂窝移动网络发展历程
 - 第一代模拟系统 (U)
 - 第二代数字系统 (U)
 - 第三代移动通信系统 (U)
- 全球移动通信系统—GSM (M)
 - 蜂窝原理
 - GSM体系结构
 - 几种编码
- 通用分组无线业务—GPRS (M)



GPRS由来

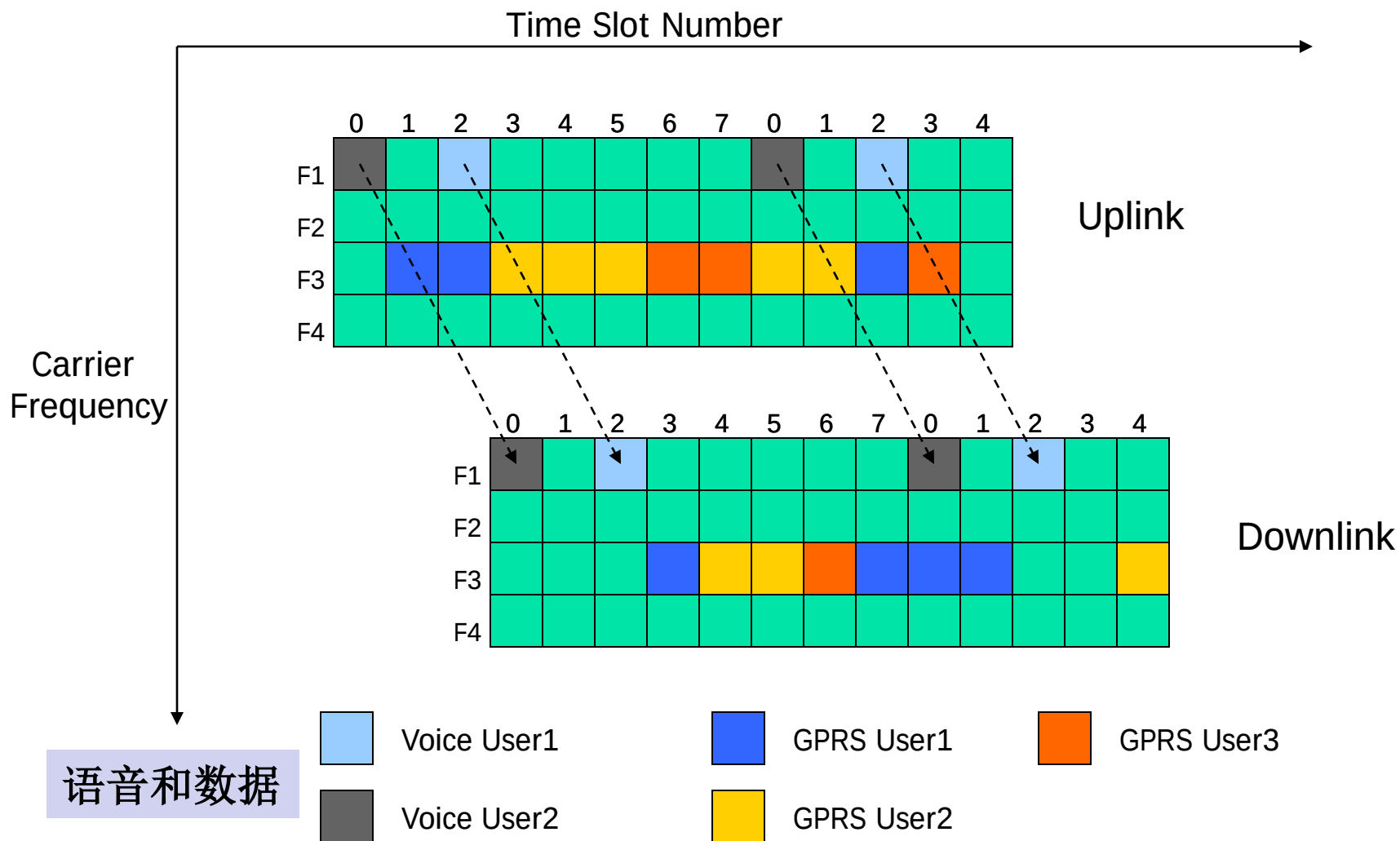
- GSM只有9.6kbps数据带宽，设计时未考虑数据业务大量增长问题。
- 实现以流量计费，而非占用GSM信道时间计费。在Web上大部分时间处于浏览状态。
 - GSM-连接/电话思想
 - GPRS-分组/Internet思想

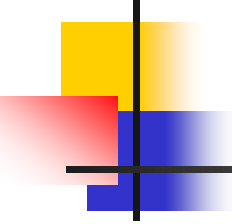


GPRS

- General Packet Radio Service (**通用分组无线业务**) : 它是利用“**包交换**” (Packet-Switched) 的概念发展出的一套无线传输方式。
- 是一种基于GSM的移动分组**数据业务**。用户只需注册GPRS服务，无需换SIM卡，只要更换一部支持GPRS的手机或终端，就可以享受GPRS服务。
- GPRS是一项高速数据处理的科技，用户通过GPRS可以在移动状态下使用各种高速数据业务，包括收发E-mail、进行Internet浏览等。

GPRS空中接口

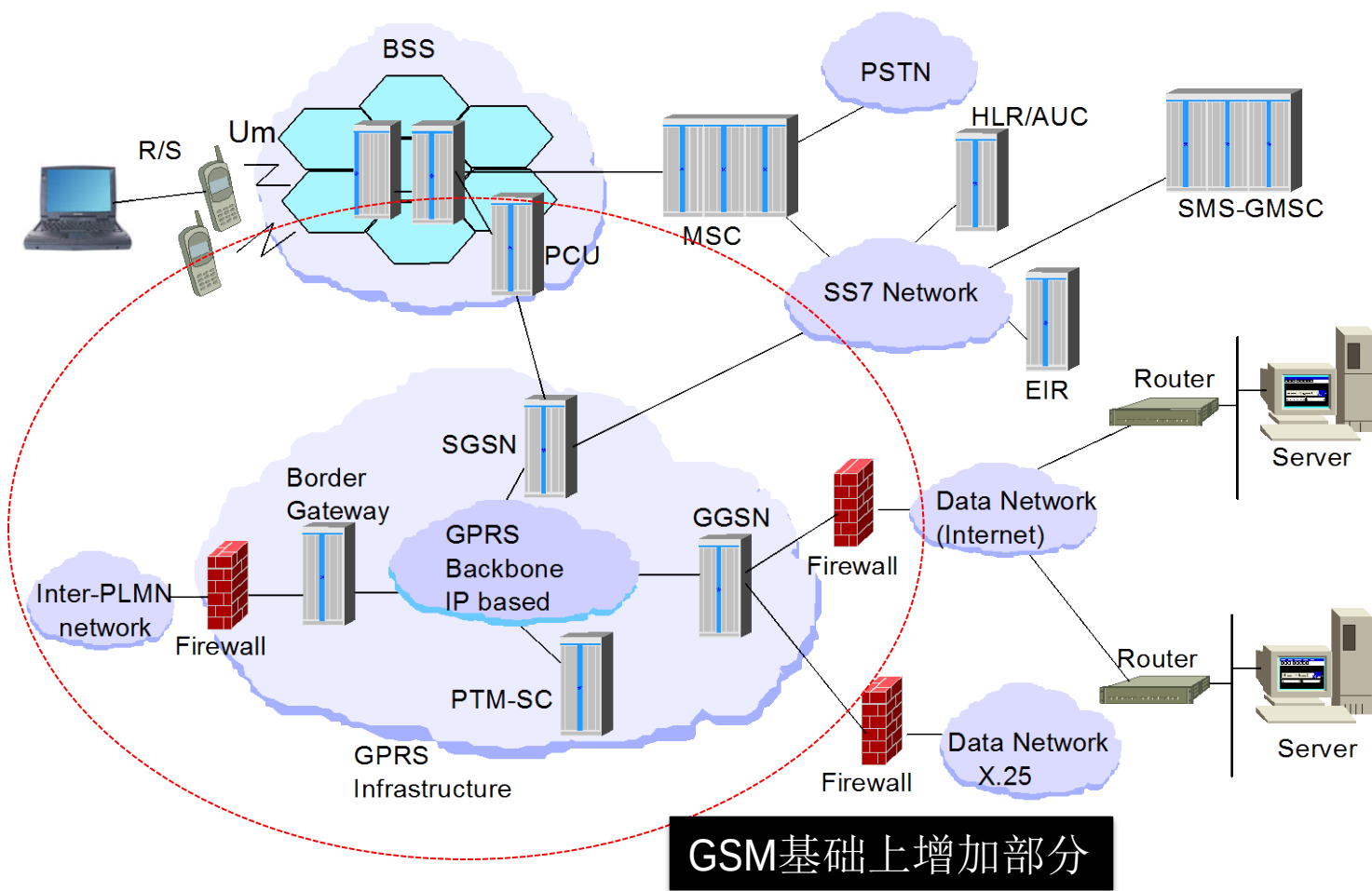




在GSM系统的基础上构建GPRS系统

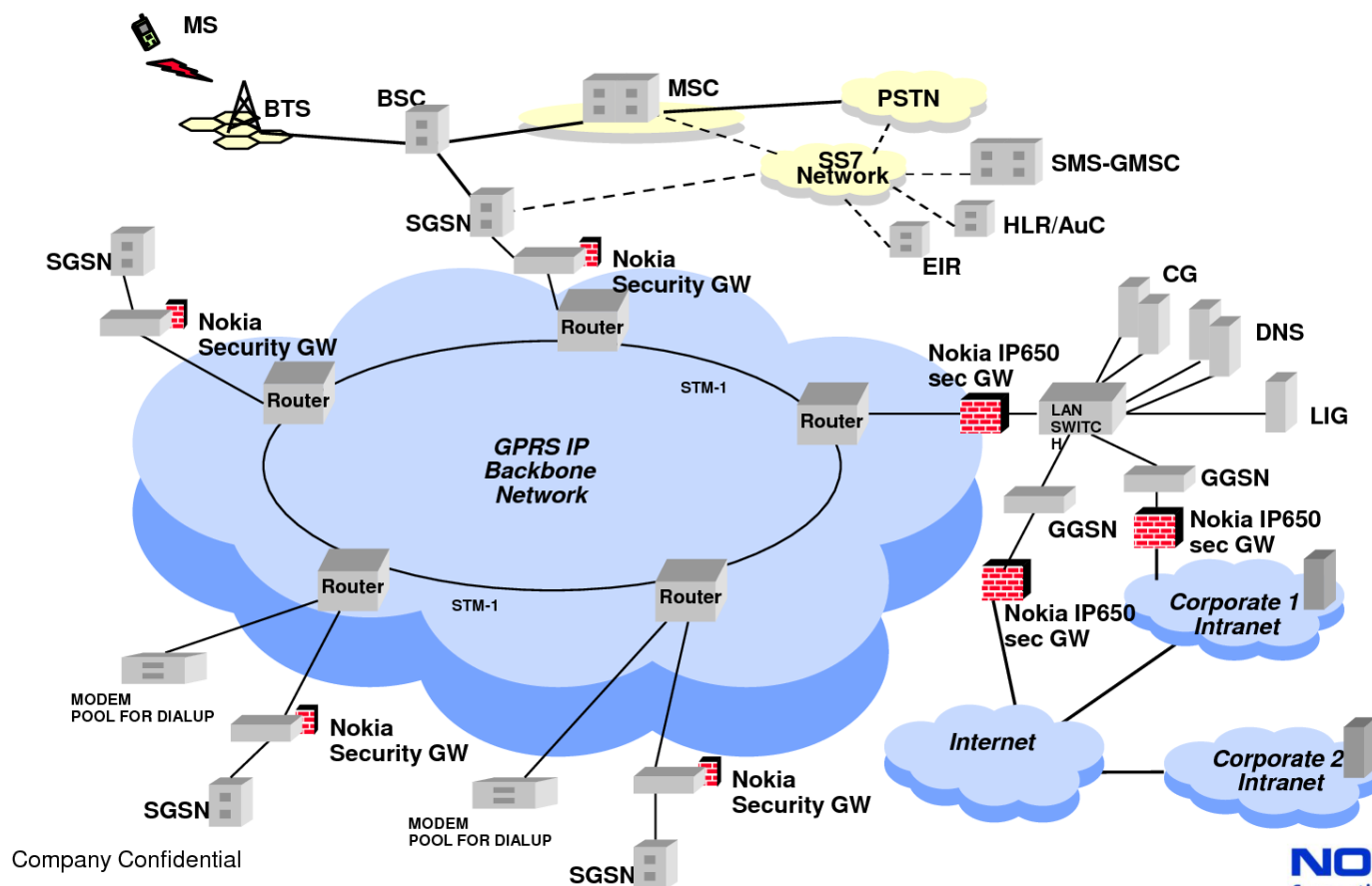
- GPRS采用与GSM相同的频段、频带宽度、突发结构、无线调制标准、跳频规则以及相同的TDMA帧结构，只需作**软件升级**。
- 在GSM系统中引入**3个主要组件**
 - GPRS业务支持结点(SGSN, Serving GPRS Supporting Node)
 - GPRS网关支持结点(GGSN, Gateway GPRS Support Node)
 - 分组控制单元(PCU, Packet Control Unit)

GPRS网络结构



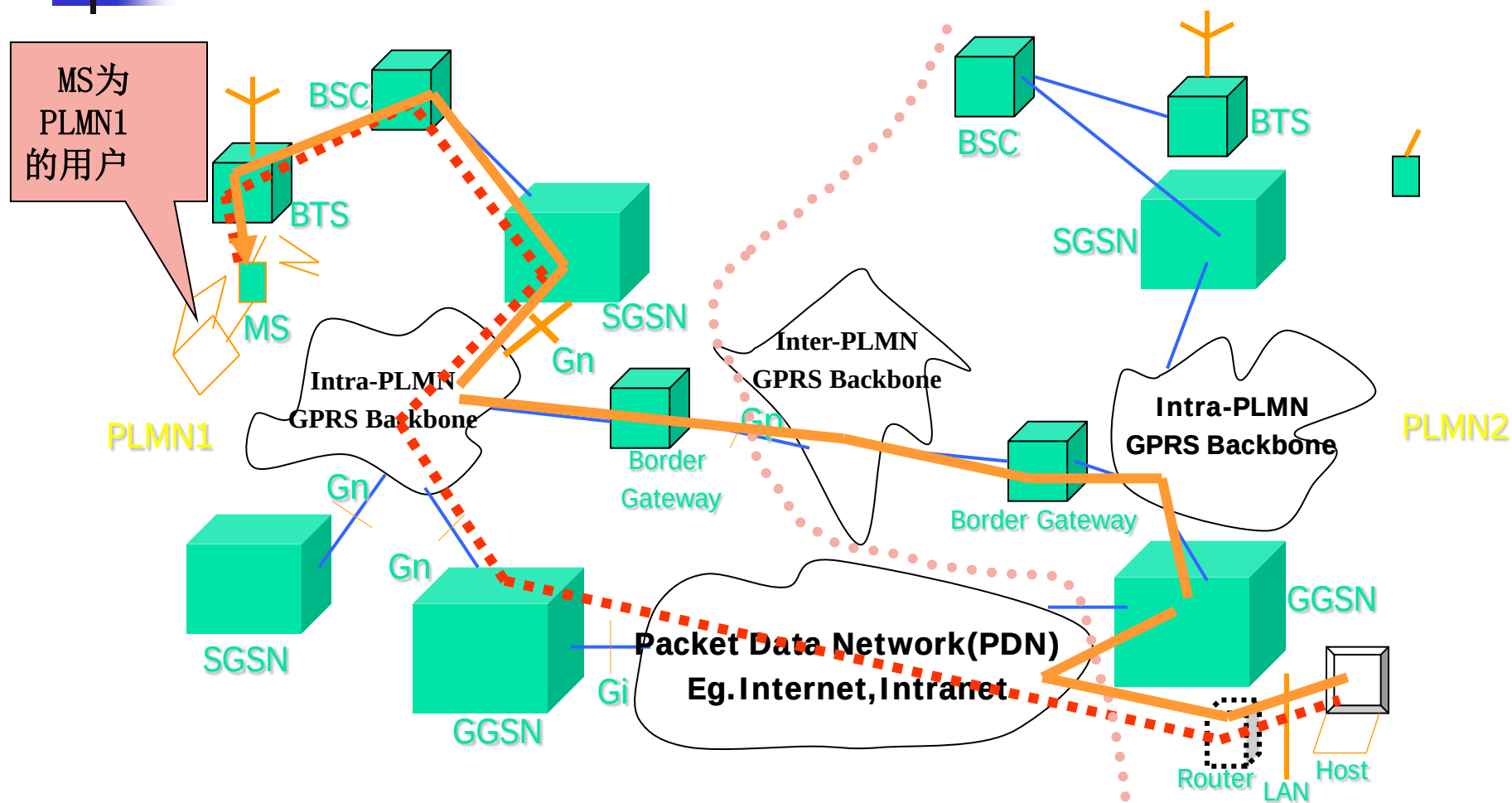
GPRS网络结构-Nokia

(E)GPRS Network Infrastructure



Company Confidential

GPRS的通信例子





End of Chapter 3.1



西北工业大学

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY