



第六章 无线与移动计算

西安电子科技大学



无线与移动计算内容结构:

- 1、无线与移动计算概念。
移动计算、移动计算网络、移动计算要素
- 2、移动计算网络。
介绍多种移动计算网络及体系结构。
- 3、无线应用协议 (WAP)
- 4、移动计算中的移动数据库
- 5、移动中间件



6.1 概述

◎ 通信技术领域:

目前，在通信技术领域，无线通信特别是移动通信得到了巨大的进步。

第一代模拟移动通信系统。二十世纪四十年代；

第二代移动通信系统。二十世纪八十年代；随着数字信号处理技术的发展，以数字化为特征的第二代移动通信系统在系统的频谱利用率、容量、多种业务支持能力、保密性、系统的抗衰落能力、网络管理和控制的灵活性方面都比有了很大的提高。

此外，一些高速的无线技术如无线局域网，无线ATM，红外无线通信，宽带卫星技术，以及无线IP技术等等。这些移动系统的大规模应用和新技术的研究，标志着人们对无线通信传输环境和特性的认识又有了新的进步，也标志着无线通信技术的成熟。



第三代、第四代移动通信系统： W-CDMA、cdma2000和TDS-CDMA

W-CDMA: 欧洲ETSI 和日本ARIB的W-CDMA方案，韩国TTA II的宽带CDMA，美国的T1P1、TR46. 1提交的方案，它们的技术特性非常近似，概括为W-CDMA一派

CDMA2000是美国向ITU提出的第三代移动通信空中接口标准的建议。

TDS-CDMA: 中国大唐电信提出的第三代移动通信方案。

中国信息产业部正式批复通过了“中国3G天线频谱规划方案”：为W-CDMA和cdma2000两种标准共留出了60M的对称频段，为中国TDS-CDMA标准留出155M的非对称频段。该方案也使3G产品供应商结束了对中国市场趋势的猜测，同时也标志着中国3G市场将迅速启动。

西安电子科技大学



第三代、第四代移动通信系统： W-CDMA、cdma2000和TDS-CDMA

对于3G频谱资源的划分，W-CDMA、cdma2000和TD-SCDMA三大标准谁将会在今后的市场中占优势。因为此规划方案为大唐TDS-CDMA标准留出了155M的频段，大大高于W-CDMA和cdma2000，而且，这155M频段分布在1,880M至1,920M、2,010M至2,025M、2,300M至2,400M之间，前两段总共55M正是国际电联确定的全球3G通信核心频段。

大唐电信是此次频谱规划中最大的赢家，大唐除了获得了很大带宽的频谱外，更重要的是得到了中国政府强有力的支持。



◎ 概念:

电子商务(EC) ---> 移动商务(MC)

移动计算(Mobile Computing)是指人们可以随时、随地进行“计算”。

移动计算网络 (Mobile Computing Network MCN) 是指能够支持移动计算的**网络**。

手机、掌上电脑、PDA等移动设备的功能会越来越强，而且意味着移动计算技术会给企业信息应用带来彻底的变革。此外，随着数字化信息服务的发展，股市行情分析、交通、天气预报等信息的接收与查询将不再受到时间和场合的限制，而在军事领域，战场医疗、实时指挥控制、高可用的协同联络等军事应用对移动计算技术也提出了**特殊的要求**。

清华大学



移动计算包括三个**要素**:

通信，计算和移动。相互独立又相互联系。

在移动计算中，三要素可以用一个三维空间来表示三者之间的关系。它们可以相互转化，例如，通信系统的容量可以通过计算处理（信源压缩，信道编码，缓存，预取）得到提高。移动性可以给计算和通信带来新的应用，但同时也带来了许多问题。

在移动计算中，最大的问题就是如何面对无线移动环境带来的挑战。在无线移动环境中，信号要受到各种各样的干扰和衰弱的影响，会有多径和移动给信号带来的时域和频域弥散、有限的频带资源、较大的传输时延等等问题，使得所有的应用都必须建立在一个不可靠或者说是一个有可能发生中断的物理连接上。

西安电子科技大学



移动计算引出了很多移动通信网络和计算机网络中从未遇到的问题：

1、信道可靠性和系统配置问题。

有线连接的优点： 采用铜缆或光缆连接（连接可靠，误比特性、时延特性好，可靠的信道可以很好地支持各种业务）。

无线方式连接的问题：

- 1、恶劣的通信环境造成很高的错误传输概率，为此采用的纠错和重传技术又会加剧时延特性的恶化。
- 2、有限的无线带宽，限制了数据的传输速率。
- 3、不可靠的、可能断开的物理连接。
- 4、在移动计算网络环境下，移动终端位置的移动要求系统能够动态、实时进行配置和更新。

西安电子科技大学



2、对宽带业务的支持问题。

为了真正实现在移动中进行各种计算，必须要对宽带数据业务进行支持。

目前的无线移动蜂窝网络基本只能支持话音和低速的数据业务。

为了解决这个问题，需要：

增加无线信道的带宽，

如何在较低数据速率下适应移动特性，

如何提供预连接服务、智能业务服务，

资源的预分配技术。

西安电子科技大学



3、在移动计算中，还存在一个移动管理的问题。

现有的移动管理主要对话音业务，如何拓展现有的移动管理技术到宽带数据业务，更好地支持预连接智能业务和预分配资源是一正在研究的课题。



4、如何把一些在固定计算网络中的成熟技术移植到移动计算网络中的问题。

移动计算网络是建立在无线通信环境下的多用户数据网络，数据通信的突发特性，使得分组交换技术在其中得到了广泛的应用。例如，缓存（Caching）和预取（Prefetching）技术在计算机系统中已经广为应用。已经证明，它们可以大大提高系统的性能，减少系统的业务量。那么如何适应无线移动的特点，使它们更好地提高移动计算的效率，也是目前正在研究的问题。



6. 2 移动计算网络

在移动计算网络中，主要解决如何支持节点的移动性和移动性管理问题。

在移动计算网络环境下，主机或其它终端可以在移动中对有线网络中的各种资源进行访问，也可以与其它移动的终端进行通信，如同在固定的有线环境中一样。

无线移动环境带来的特殊性是对移动计算的最大挑战。要支持计算的移动性，需要在系统的各个层面增加对移动性的支持。其中，一个可靠、支持高数据速率的物理和数据链路对计算的移动性至关重要。基本上可以分为两种解决方案：广域解决方案（无线蜂窝数字通信网络、卫星通信网络）和局域解决方案（无线局域网）。

西安电子科技大学



内容

无线网络

广域网解决方案

无线蜂窝数字通信网络：GPRS (General Packet Radio Service, 通用分组无线服务) 和 CDPD (Cellular Digital Packet Data, 蜂窝数字分组数据)

宽带卫星

局域网解决方案 (IEEE802.11 和 HIPERLAN。)

移动互联网的接入

基于Internet的移动计算网络 (Mobile IP)

西安电子科技大学



◎ 无线蜂窝数字通信网络和卫星通信网络

广域方案主要是依靠现有的无线蜂窝数字通信网络和卫星通信网络作为移动计算的物理网。

无线蜂窝数字通信网络在现有蜂窝系统的基础上增加对无线数据业务的支持。传统的以话音业务为主的无线数字蜂窝系统只能支持低速的数据业务，满足不了日益增长的宽带多媒体业务的需求。需要做两方面的工作，一是在物理层上提供更可靠的高比特速率传输，二是在高层上支持数据业务的交换。

无线蜂窝数字通信网络的实现：GPRS (General Packet Radio Service, 通用分组无线服务) 和CDPD (Cellular Digital Packet Data, 蜂窝数字分组数据)



1、GPRS

GPRS是什么

GPRS是通用分组无线业务（General Packet Radio Service）的英文简称，是在现有的GSM系统上发展出来的一种新的分组数据承载业务。GPRS与现有的GSM语音系统最根本的区别是，GSM是一种电路交换系统，而GPRS是一种分组交换系统。因此，GPRS特别适用于间断的、突发性的或频繁的、少量的数据传输，也适用于偶尔的大数据量传输。这一特点正适合大多数移动互联的应用。

GPRS有什么优点

相对原来GSM的拨号方式的电路交换数据传送方式，GPRS是分组交换技术，具有“实时在线”、“按量计费”、“快捷登录”、“高速传输”、“自如切换”的优点。



GPRS速度能达多少

目前CMCC建成的GPRS网络支持的理论最高速率为171.2kbps，它是在采用编码方式为CS-4时，且无线环境良好，信道充足的情况下实现的。GPRS在达到理论最高值171.2kbps时，已经完全可以支持一些多媒体图像传输业务等对带宽要求较高的应用业务，但实际数据传输速率受网络编码方式和终端支持的因素影响。现在用户的接入速度大概分成20k、40k、60k、115.2k几种等级。

GPRS的业务有哪些

Internet业务（Web浏览、Email、FTP、Telnet等）VPN（虚拟专用网）业务/移动办公室（与企业内部Intranet互通，使用户能无线接入内部局域网）

WAP业务；电子商务、电子银行；交通工具定位、道路信息
信息点播：新闻、股票信息、天气预报、广告。

西安电子科技大学



GPRS网络结构

GPRS网络是基于现有的GSM网络来实现的。在现有的GSM网络中需要增加一些节点，如GGSN（Gateway GPRS Supporting Node，网关GPRS支持节点）和SGSN（Serving GSN，服务GPRS支持节点）。

GSN是GPRS网络中最重要网络节点。GSN具有移动路由管理功能，它可以连接各种类型的数据网络，并可以连到GPRS寄存器。GSN可以完成移动台和各种数据网络之间的数据传送和格式转换。GSN可以是一种类似于路由器的独立设备，也可以与GSM中的MSC集成在一起。

GSN有两种类型：一种为SGSN（Serving GSN，服务GSN），另一种为GGSN（Gateway GSN，网关GSN），SGSN的主要作用是记录移动台的当前位置信息，并且在移动台和GGSN之间完成移动分组数据的发送和接收。GGSN主要是起网关作用，它可以和多种不同的数据网络连接，如ISDN、PSPDN和LAN等。有的文献中，把GGSN称为GPRS路由器。GGSN可以把GSM网中的GPRS分组数据包进行协议转换，从而可以把这些分组数据包传送到远端的TCP / IP或X.25网络。



GPRS实现原理

对用户A到用户B的数据业务，源SGSN-S把它从BTS（基站收发信基）发送到BSC（基站控制器），BSC接受后对它进行封装，然后路由到GGSN，在检查分组的目的地地址后通过现有的分组交换网络送到目的GGSN，再送到目的SGSN-D，在SGSN进行解封装，再利用GSM系统的基站传送到目的移动终端。

GPRS系统可以提供移动性的管理和服务质量（QoS）的支持，它采用了隧道协议（GTP）和分组数据协议。



2、CDPD

CDPD是一个采用无连接网络协议（CLNP）和带碰撞检测的数字检测接入协议的接入网络。它有一套独立的移动管理数据库。在支持CDPD的蜂窝移动终端上，在进行话音和数据业务的传输时，采用不同的移动管理过程。



3、宽带卫星

优点:

■ **覆盖范围广**: 卫星通信波的覆盖面为一个锥形体与地球表面的交集面, 一个地球同步卫星的通信波大致可以覆盖地球表面的 $1/3$, 大的国家用一颗通信卫星就能成功地进行通信, 这样的通信面积, 如果在地面网络中需要非常庞大的工程和很高的造价。这是卫星通信与一般的地面通信的最大区别, 地面通信难以到达的地方(如沙漠、海洋、高山等), 通过卫星都能进行有效的通信。

■ **可以进行多点广播**: 卫星上发射的波在锥形体范围内所有的地面接收站都能够接收到通信信号, 对于一些重复性的信号(如数据、声音、图像等)就可以通过卫星信号广播给所有的地面卫星小站, 这样通过广播的方式大大增大了卫星信道的使用率, 避免了相同数据的重复发送造成的信道拥挤。卫星信号的广播特性也是大多数地面通信系统不具有的。

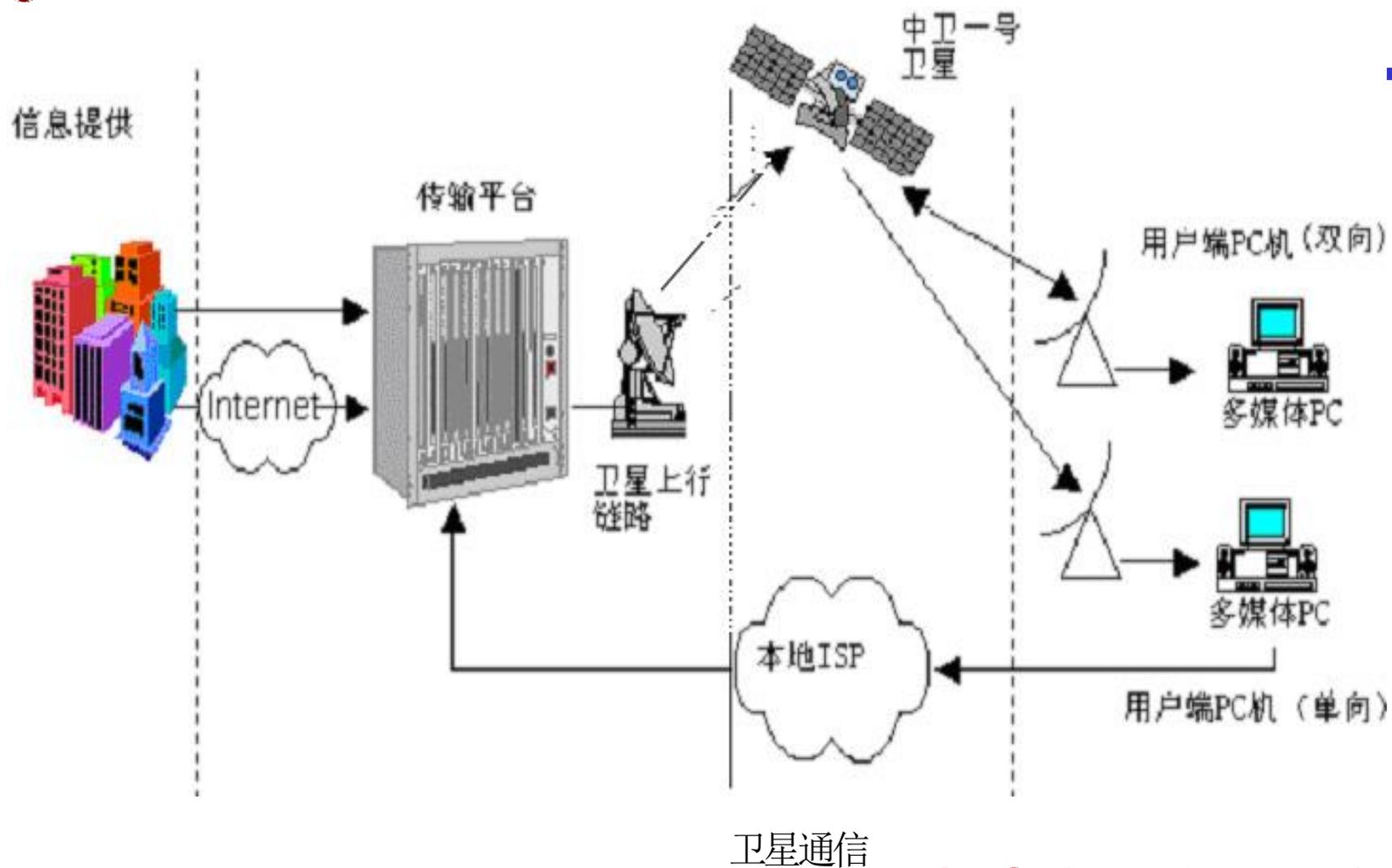


3、宽带卫星

优点:

丨 **通讯费用固定:** 卫星信号传输费用与两地球站之间的距离无关。因为只要它们用同一个卫星转发器服务，该转发器发送的信号可被不同距离的所有地球站接收，其传输费用总是固定不变的。广播式通信比采用大量实体的通信线路和交换机要经济得多

丨 **通信速度快:** 卫星工作于宽频带，故一颗卫星就能提供至少120,000路电话或多于200路电视的传输能力，装有10个转发器的卫星，其总通信能力可达500,000,000bit/s



西安电子科技大学



3、宽带卫星

问题:

卫星技术目前面临的主要问题是: **标准的制订和接入设备的成本和费用高**, 只有降低到足以使全世界数以百万的新用户能够订购宽带卫星业务, 它才能在**与地面传输技术的竞争中获胜**。



◎ 无线局域网

无线局域网是一种能支持较高数据速率（2~11Mb/s）、采用微蜂窝、微微蜂窝结构的、自主管理的移动计算机局部网络。

特点：地域范围上受限制，速率更高。

传输技术：红外线，扩展频谱技术，窄带微波技术。

主要标准：IEEE802.11和HIPERLAN。

IEEE802.11只规定了开放式系统互联参考模型（OSI/RM）的物理层和MAC层，包括IEEE802.11b，IEEE802.11a，IEEE802.11h

西安电子科技大学



◎ 无线局域网

无线局域网不足之处：

无线技术的部署进展非常缓慢，主要由于下面三点原因：

首先，无线数据的原始传输速率太低，无法满足一个共享式局域网上的主流用户的需要。尽管吞吐量的确在逐步增加，但是网络速度仍然大幅度地落后于有线局域网的速度。

其次，专用的、非标准的解决方案统治了市场，设备之间的互操作性很低，给那些拥有多个厂商提供产品的用户带来了许多困扰。

第三，与有线解决方案相比，这些低速的专用解决方案的价格非常昂贵。

西安电子科技大学



1. IEEE802.11b

IEEE802.11只规定了开放式系统互联参考模型（OSI/RM）的物理层和MAC层，它的主要特点如下：支持较高的数据速率，1 ~ 11Mb/s；能够支持有中心和无中心两种拓扑结构；能够支持多优先级；能支持时间受限业务和数据业务；具有节能管理和安全认证；可采用无线电或红外线传输介质；在世界范围的ISM频段使用，可采用直扩或跳频两种扩频技术。无线的接入协议采用载波检听/碰撞避免（CSMA/CA）协议。为了避免碰撞或其他原因造成的传输失败，采用ACK应答机制。为了支持多优先级引入多个不同的（IFS）（SIFS）（PIFS）（DIFS）帧间隔。为了支持实时业务又引入超帧结构。



2. IEEE802.11a

IEEE于1999年批准了802.11a标准，但是直到2001年12月市场上才出现第一款兼容802.11a的产品。

(1) 802.11a标准最高可以提供54Mbps的数据传输速率和8个不重叠的频率通道--从而可以增加网络容量，提高可扩展性。



2. IEEE802.11a

(2) 802.11a工作在不需申请的5GHz频段，因为不会受到来自于工作在2.4GHz频段的设备的干扰，例如微波炉、无绳电话和蓝牙（一种短距离、低速、点对点、个人局域网无线标准）设备。



2. IEEE802.11a

(3) 802.11a标准并不能与现有的支持802.11b的设备兼容。已经采用了802.11b设备,并希望获得802.11a技术所提供的更高通道数和网络速度的企业必须安装一整套全新的802.11a基础设施,以及802.11a接入点和客户端适配器。需要指出的是,2.4GHz和5GHz设备可以在互不干扰的情况下在同一个物理环境下工作。



3. IEEE802.11g

802.11g标准从2001年11月就开始草拟，802.11g可以提供与802.11a相同的54Mbps数据传输速率。

(1) 提供一种重要的优势：对802.11b设备向后兼容。这意味着802.11b客户端卡可以与802.11g接入点配合使用，而802.11g客户端卡也可以与802.11b接入点配合使用。因为802.11g和802.11b都工作在不需许可的2.4GHz频段，所以对于那些已经采用了802.11b无线基础设施的企业来说，移植到802.11g将是一种合理的选择。



3. IEEE802.11g

(2) 802.11a和802.11g都可以大幅度地改进现有的802.11b标准，因为它们所带来的更高的数据传输速率可以为无线局域网上的设备提供更高的性能和可用性。但是一个不足之处是由于802.11a和802.11g标准使用的频段不同，所以不能相互兼容。而且，802.11a不能与现有的802.11b设备兼容。



4. HIPERLAN

HIPERLAN, 它由European Telecom Standards Institute (ETSI) 的RES10工作组提出, 特点如下: 高性能的无线局域网; 工作频段在5.12~5.30 GHz和17.1~17.3 GHz; 采用窄带GMSK调制, 支持的物理层传输速率为23.5Mb/s/23.5MHz带宽; 接入协议采用CSMA/CA; 主要支持点到点传输; 具有节能管理。



◎ 移动互联网的接入

移动终端接入Internet大致有以下几种方式：

无线局域网接入方式、

数字蜂窝电话接入方式、

点对点的专用微波链路接入方式、

无线本地回路方式、

同步卫星链路方式等。

目前发展最快、用户数量最多的主要是前两种方式。



◎ 移动互联网的接入

无线局域网起初是设计来用在室内代替线缆的，就如同无绳电话一样，不需要操作频率占用许可。但后来人们发现若将无线局域网适配器与架设在较高位置的高增益天线相连，这种高速的无线连接可延续40km左右，而需要的无线适配器、高增益天线以及两者间需要的线缆加起来的造价仅需几千块钱人民币，这种构网方便且造价低的特性使得无线局域网得到了广泛的应用。又因为其数据率高的特点，比较容易接入Internet，所以它成为无线接入Internet极具前途的一种方式。



有三种通过插入无线局域网卡接入Internet的情况。

其一是移动计算设备如笔记本、PDA等通过无线接入点接入的情况；

其二是在台式机插槽中插入无线局域网卡通过接入点接入Internet的情况，这样可免去常规网线的连接；

第三种是有线局域网通过无线链路接入互联网的情况，这种情况适合于不存在有限接入网络设施和不方便连接的情况。

移动计算设备和台式机及所有的路由器都配备了一套相应的无线局域网中断和接入点设备包括无线局域网卡、天线和电缆。路由器负责进行有限与无线通信的各层协议以及地址的转换并实现寻址功能，上层都是基于TCP/IP的。

西安电子科技大学

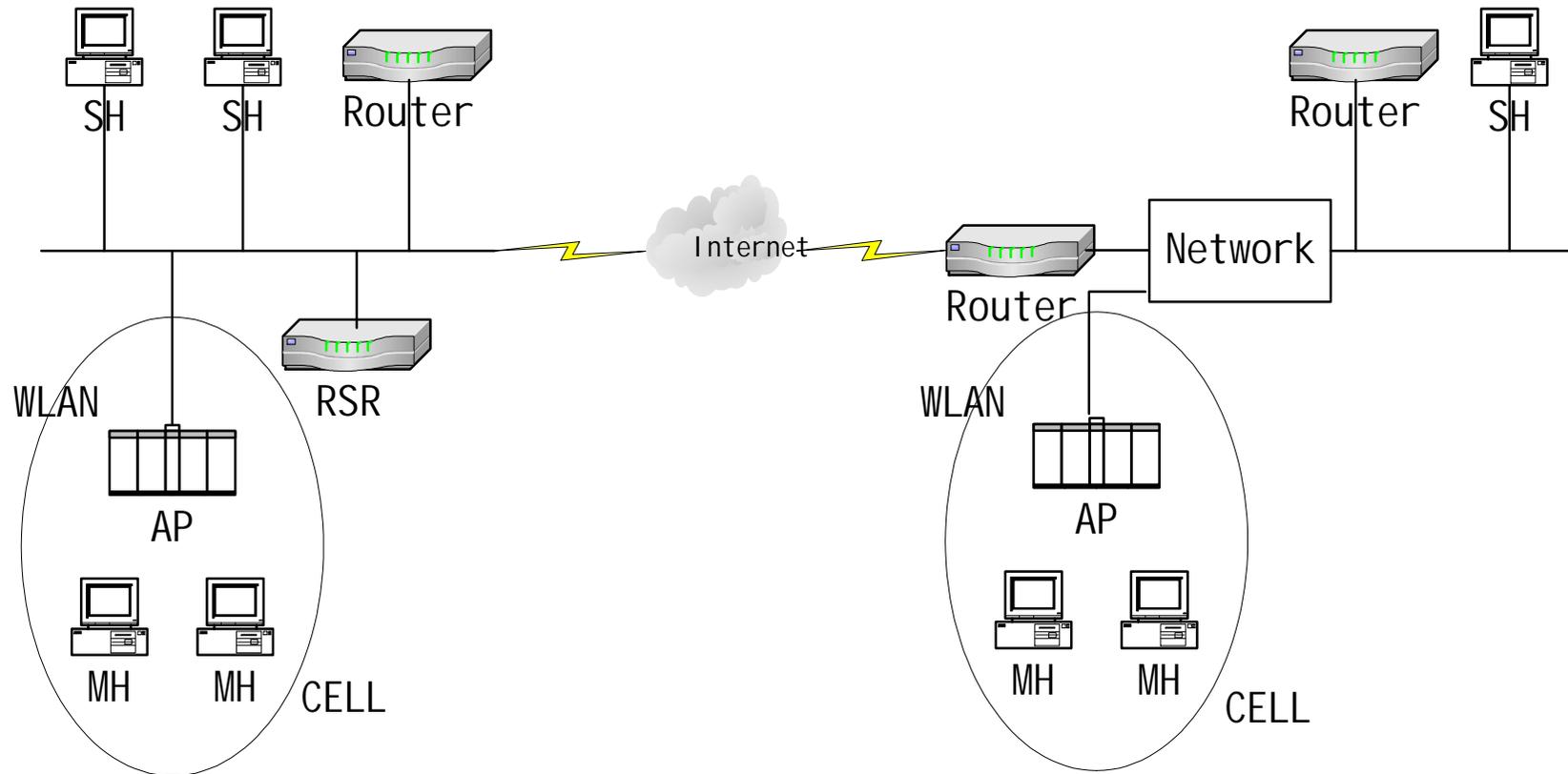


数字蜂窝电话接入的特点是低速率、终端处理能力弱、存储空间小等，但该接入方式具备既有的无线链路以及移动性管理、越区切换等通信机制，即通过这种方式接入Internet已经有下层网络支持，关键问题是如何在有限的资源上进行有效数据传输的问题。

另一种解决接入Internet问题的途径是对现有的窄带数字蜂窝网进行改造和升级，目前我国已经在一些地方采用GPRS、EGDE等技术对现网进行改造。



◎ 基于Internet的移动计算网络



MH: 移动主机
AP: 无线接入站

RSR: 漫游管理路由器
SH: 固定计算机

西安电子科技大学



除了主机，无线接入站及漫游管理路由器外，其他功能均为现有的Internet上的设备，也可以说移动计算机网络是在Internet上又追加了“主机可移动性”功能。主机MH在同一IP子网间的移动称为散步，在不同子网间的移动称为漫游，移动计算网络必须支持散步和漫游。

移动计算网络对散步的处理是由AP负责完成的，主要涉及链路层的功能，IEEE802.11 MAC协议处理这一问题。实现移动计算网络的关键是如何实现对漫游的处理，这一工作由网络层来实现。实现漫游的方法很多，例如：Internet学会IETF(Internet Engineering Task Force)的SONY公司的Terqoka等人提出的基于TCP/IP协议的VIP（虚拟IP）协议。其中**Mobile IP协议**由于是基于Internet的，并且由于其协议草案的合理性，1996年公布为建议标准。该标准包括下面的RFC文件：

RFC 2002：定义了Mobile IP协议；

RFC 2003，2004和1701：定义了Mobile IP中用到的三种隧道技术；

RFC 2005：叙述了Mobile IP的应用；

RFC 2006：定义了Mobile IP的管理信息库MIB。

西安电子科技大学

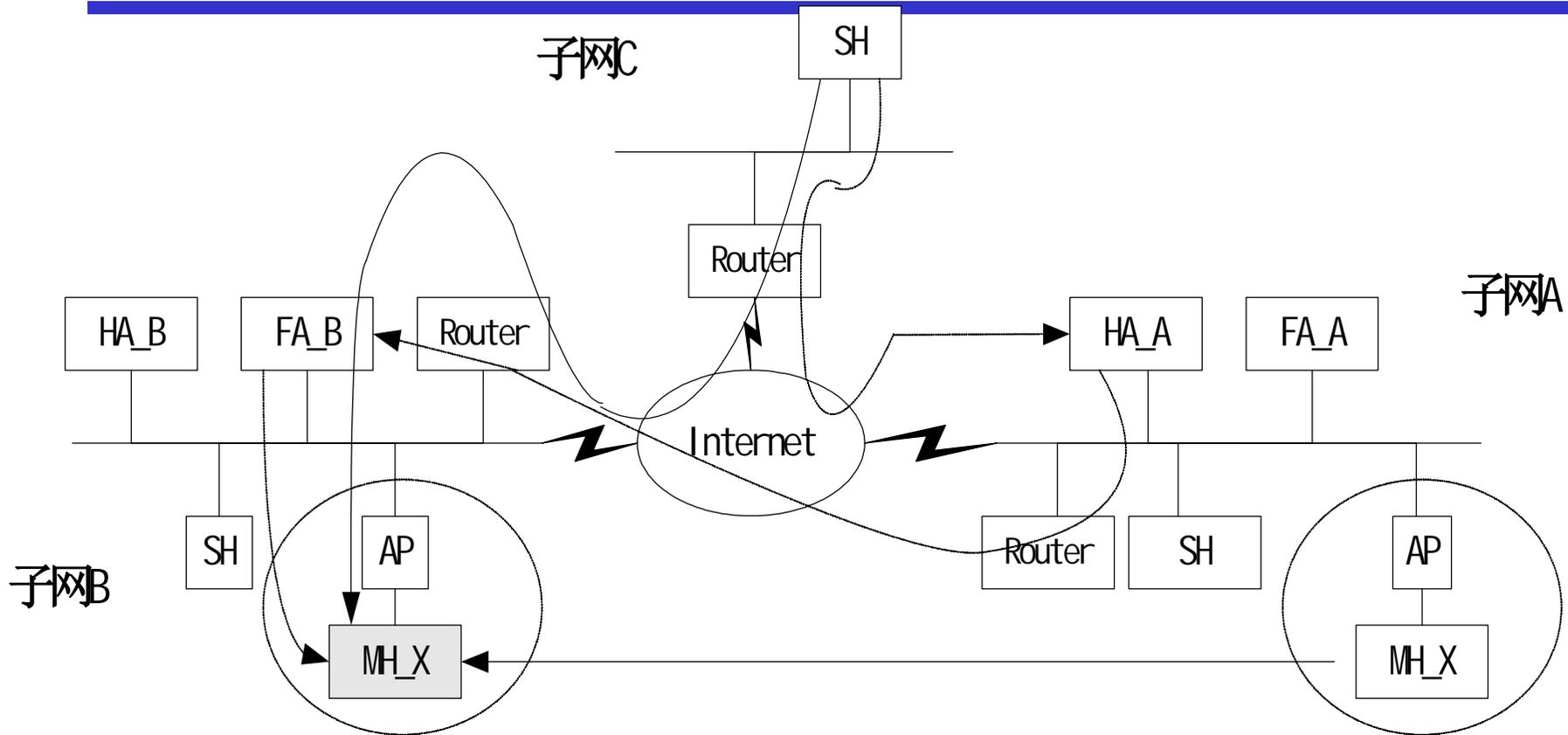


◎ Mobile IP

Mobile IP是一种在全球Internet上提供移动功能的方案，使节点在切换链路时仍可保持正在进行的通信。它提供了一种IP路由机制，使节点以一个永久的IP地址连接到任何链路上。与特定主机路由技术和数据链路方案不同，Mobile IP还要解决安全性和可靠性问题，并与传输媒介无关。Mobile IP的可扩展性使其可以在整个Internet上应用。



Mobile IP的工作原理



MH: 移动主机 AP: 无线接入站 SH: 固定计算机 HA: 家代理 FA: 外地代理

西安电子科技大学



同正常的IP路由机制比较，移动IP路由机制带来了许多额外开销（Overhead），如**隧道开销**、**三角路由开销**和**分片开销**等，以及**切换延迟**问题，它们在一起将大大降低吞吐性能。

隧道开销是指在Mobile IP运作过程中，引入了家代理打包和外地代理解包的额外开销；

三角路由开销是指IP报文不是直接发向移动主机而是先发给家代理然后再转交给外地代理，于是也引入了开销；

分片开销是指任何一条路径可能包含多条链路，而每一条链路并不一定都采用相同的最大帧长，就不得不分为两个或更多的报文，从而引起分片开销。

除了以上的开销，还存在**切换时延问题**。在Mobile IP机制下，当移动节点连续三次未收到注册代理的代理公告时，才同新的代理发起网络层切换。由此可见，当发生网络切换时，必然在大约等于三次代理公告的时间段内没有连续的网络连接，即使移动主机可以收到新代理的公告也是一样。

西安电子科技大学

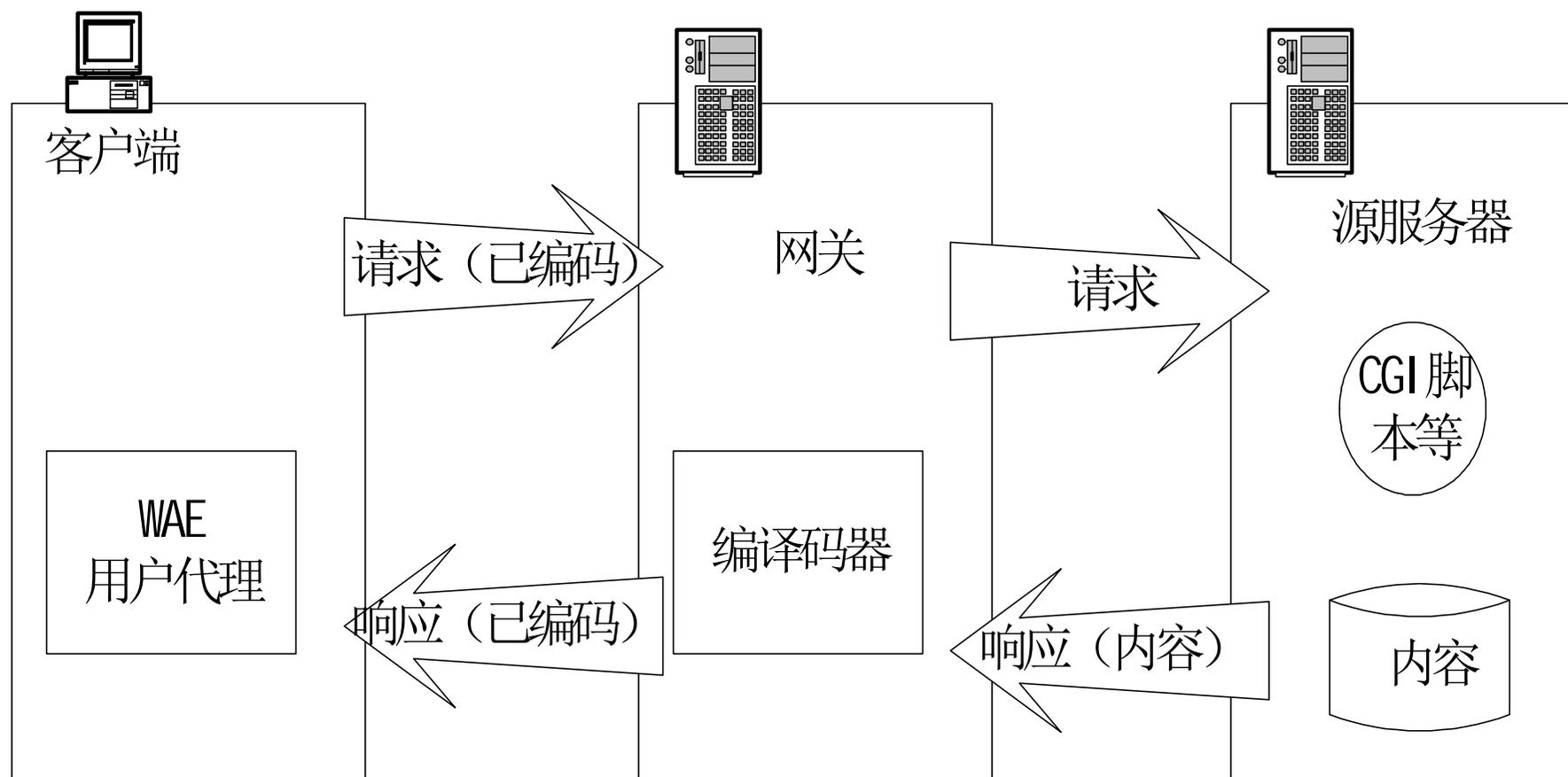


6. 3 无线应用协议--WAP

WAP (Wireless Application Protocol) 是WAP论坛经过不断努力得到的成果，它提供了一个网络协议的技术规范，以便开发出适用于各种无线通信网络的应用程序和业务。WAP规定了适用于多种无线设备的网络协议和应用程序框架，这些设备包括移动电话、寻呼机、个人数字助理 (PDA) 等。这个规范不但扩充了移动组网技术和Internet技术，而且还将推动他们的发展。



WAP模型





1、WAP编程模型给应用程序的开发人员带来许多好处：

2、为实现移动终端与网络服务器之间的通信，WAP定义了一套标准组件，这套组件包括：

- **标准命名模型。**使用WWW模型的标准URL来标识源服务器上的WAP内容，并用WWW标准的URI来标识一个设备上的本地资源，如呼叫控制功能。
- **内容分类。**对于每个WAP内容，都定义了一个与WWW分类相一致的特定类型，这使得Web用户代理能够依据其类型对WAP内容进行正确的处理。
- **标准内容格式。**WAP内容格式是按照WWW技术定义的，其中包含显示标记、日历信息、电子商务卡片对象、图像和脚本语言。
- **标准通信协议。**WAP通信协议将来自移动终端的浏览器请求传送到Web服务器。

西安电子科技大学



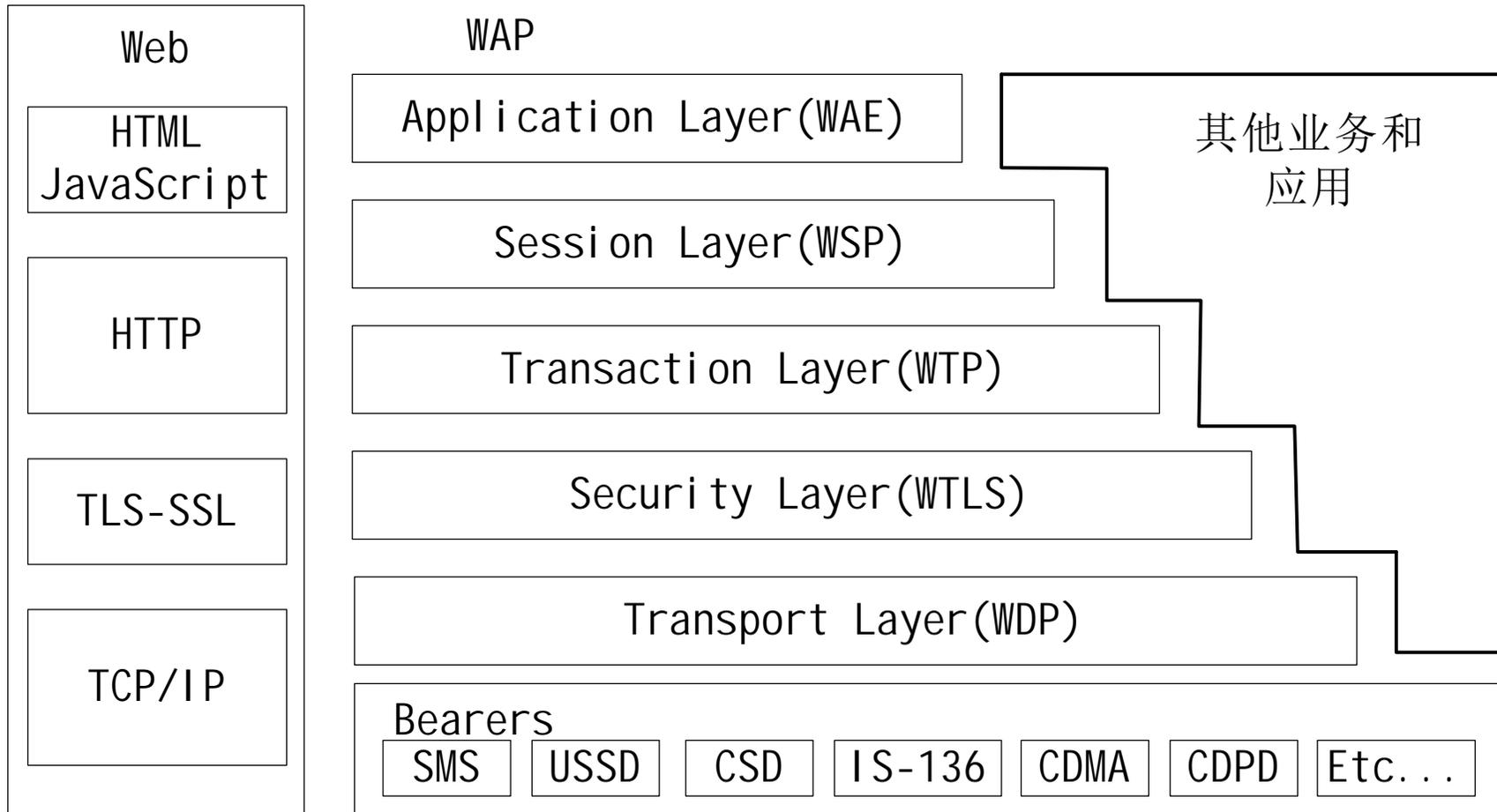
3、WAP通过用户代理技术把WWW和无线领域连接起来。

WAP代理的典型功能如下：

- 协议网关 (Protocol gateway)。协议网关把来自WAP协议栈 (包括无线会话协议WSP、无线事务协议WTP、无线传输层安全WTLS和无线数据报协议WDP) 的请求转化成WWW协议栈 (包括超文本传输协议HTTP和TCP/IP) 的请求。
- 内容编译器 (Content encoders and decoders)。内容编译器把WAP内容转化成紧缩的编码格式，以减少在网络上传输的数据量。



◎ WAP的组成





◎ WAP与Internet的关系

WAP使用了许多Internet标准，如XML、UDP和IP，但为适应无线环境的特殊限制进行了优化。HTML、HTTP、TLS和TCP等Internet标准难以直接应用在移动网络上。标准的HTML Web内容一般不能在便携移动电话和寻呼机的小尺寸屏幕上实现，并且在单手持机的方式下，屏幕间的切换也不方便。HTTP和TCP没有对无线网络的非连续覆盖、长延时和有限带宽进行优化。HTTP不是以压缩二进制方式而是以效率不高的文本方式发送标题和命令的。TLS安全性标准需要在客户机与服务器之间交换许多信息，由于无线传输的时延使用户感到响应非常缓慢。



◎ WAP与Internet的关系

WAP为解决这些问题而进行优化。利用二进制传输经高度压缩的数据，对长时延和中、低带宽进行优化。**WAP**会话可处理不连续覆盖的问题，并可使**IP**或其他优化协议在多种无线传输方式中运行，用于**WAP**内容的**WML**语言充分利用小屏幕，无需使用完整键盘就可实现单手操作。而且**WML**语言具有内置可伸缩性，可实现从两行文本的显示到智能电话和个人通信器上的全图形屏幕显示。

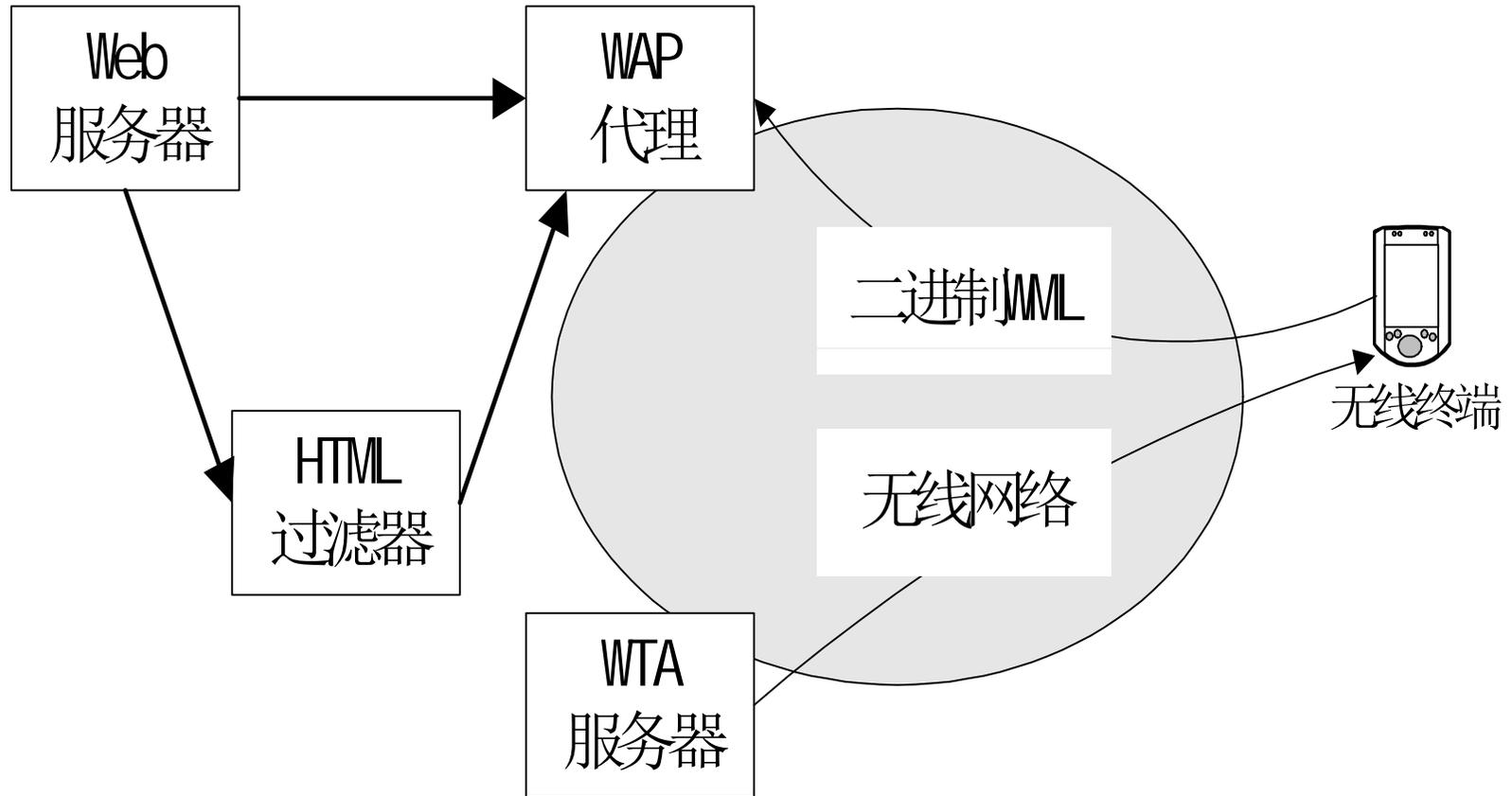


◎ WAP的分层说明

1. 无线控制消息协议 (WCMP)
2. 无线数据协议 (WDP)
3. 无线传输层安全协议 (WTLS)
4. 无线传输协议 (WTP)
5. 无线会话协议 (WAP)
6. 无线可扩展标记语言 (WBXML)
7. 无线应用环境 (WAE)



WAP网络示例





6.4 移动计算中的移动数据库

移动计算模式代表着网络发展的一种必然趋势，而其中占据数据管理核心地位的移动数据库技术也将具有广阔的市场前景和发展空间。移动数据库技术是指支持移动计算环境的分布式数据库技术，它涉及数据库、分布式计算以及移动通讯等多个学科领域，已成为分布式数据库一个新的研究方向。由于移动数据库系统的终端设备通常不是传统的台式计算机，而是诸如掌上电脑、PDA、车载设备、移动电话等嵌入式设备，因此，它又被称为嵌入式移动数据库系统。



◎ 移动数据库的应用

1. 公共信息发布

在移动计算环境中，大量的移动用户将通过笔记本电脑、掌上电脑、PDA、车载平台等移动设备的无线通讯接口获取各种各样的公共信息，如股票行情、天气状况和交通信息等。以交通信息发布为例，一个大城市的移动信息系统将同时为超过10万个移动用户提供服务。

2. 实时数据采集

以保险业务员为例，目前许多保险业务员都使用笔记本电脑或掌上电脑管理有关客户和保单数据。在外出联系业务的途中，业务员需要随时从总部调出最新的数据资料，并随时查询某个客户的信息；完成交易后，他又需要将最新输入的保单信息即时反馈给总部。这种模式摆脱了时间、地点和场合的限制，克服了传统数据处理方式造成的延误和混乱，提高了数据管理的效率。



3. 位置相关查询

位置相关查询是移动数据库应用中最具特色也是最吸引人之处。设想一个旅游者抵达一个陌生的城市，他可以通过随身携带的移动设备查询许多信息，如最近的餐厅在哪里，怎样去最近的医院等等。与传统的数据库查询不同的是，上述查询的结果是与位置相关的，同样一个问题在不同的地理位置得到的回答可能是不同的。

此外，移动数据库技术配合GPS技术，可以用于智能交通管理、大宗货物运输管理和消防现场作业等。移动数据库技术还在零售业、制造业、金融业、医疗卫生等领域展现了广阔的应用前景。



◎ 部分移动数据库产品

1. Sybase SQL Anywhere Studio

Adaptive Server Anywhere :

Wireless Server:

一个基于http协议的Web应用服务器:

集中的数据库管理;

数据库模型和查询/报表;

UltraLite:

西安电子科技大学



2. IBM DB2 Satellite和Everyplace

DB2 Satellite Edition: 是IBM专门为使用Windows 95、Windows 98和Windows NT的便携计算机用户而设计的全功能、高性能版本。可使企业系统与大量的便携计算机相连，并实现了对移动系统的集中管理。

IBM DB2 Everyplace for Windows CE 及 Palm OS: 是IBM“全方位电脑”策略的一部分。“全方位电脑”就是指将电话、传呼机、掌上电脑，甚至冰箱及汽车中的智能部件等新一代智能设备与互联网、企业内联网及外联网连接，使用户能够随时随地获取相关的企业信息，并做出回应。



3. Oracle Lite

Oracle Lite产品包括:

Oracle Lite DBMS: 该数据库可在WinNT、Win98、WinCE和EPOC32 Palm平台上运行, 并支持Java的存储过程和触发器。

Oracle icconnect: 利用 icconnect可以实现移动设备和中央数据库的数据同步, 支持各种网络传输协议包括NET8、HTTP和文件系统传输。

Oracle web-to-go: 是一个分发应用程序, 可以将Web内容发布到移动设备, 客户端只需安装浏览器即可, 大大降低系统的开销。

西安电子科技大学



4. SQL Server 7.0

微软的SQL Server 7.0也可为用户提供包括业务运营、移动计算、电子商务在内的可伸缩的商业解决方案，微软即将推出新版SQL Server——“Shiloh”，该版本计划支持Windows CE操作系统。

同时，Informix公司也由麾下的Cloudscape公司推出了其移动解决方案旗舰产品Cloudscape 3.0，可以对包括从服务器到笔记本电脑，甚至到轻型信息设备，进行数据管理。



6.4 移动中间件

移动中间件是一种在无线设备上和驻留在无线网络上的数据或应用之间的中间软件组件。它总的目标是提高运行在无线网络上的应用程序的性能。为此，移动中间件需要计算无线网络的带宽限制、网络连接中断等。设备和应用无线网络协议与中间件软件进行通信，中间件通过连接软件和实际应用或数据库进行通信。

移动中间件提供下列应用：

- 支持多台无线设备；
- 无需重写应用和站点；
- 对内容和应用持续的无线访问；
- 长期的开销节省。



◎移动中间件的作用

| 转换：是移动中间件的关键作用。数据转换是一种置标语言到另一种指标语言转换的桥梁。主要有机械和智能两种转换。在机械的转换中，中间件仅仅转换数据格式；在智能转换中，中间件清楚所需转换内容的类型，并将内容转换成适合各种设备规范的格式。

| 检测和存储：无线中间件产品能检测和存储设备特性到数据库中。通过检测危险设备的类型或所用的信道，中间件可根据设备属性优化无线数据输出。

| 优化：中间件产品可应用不同的数据压缩算法减少通过无线连接发送的数据，因此提高了便携设备的整体性能。

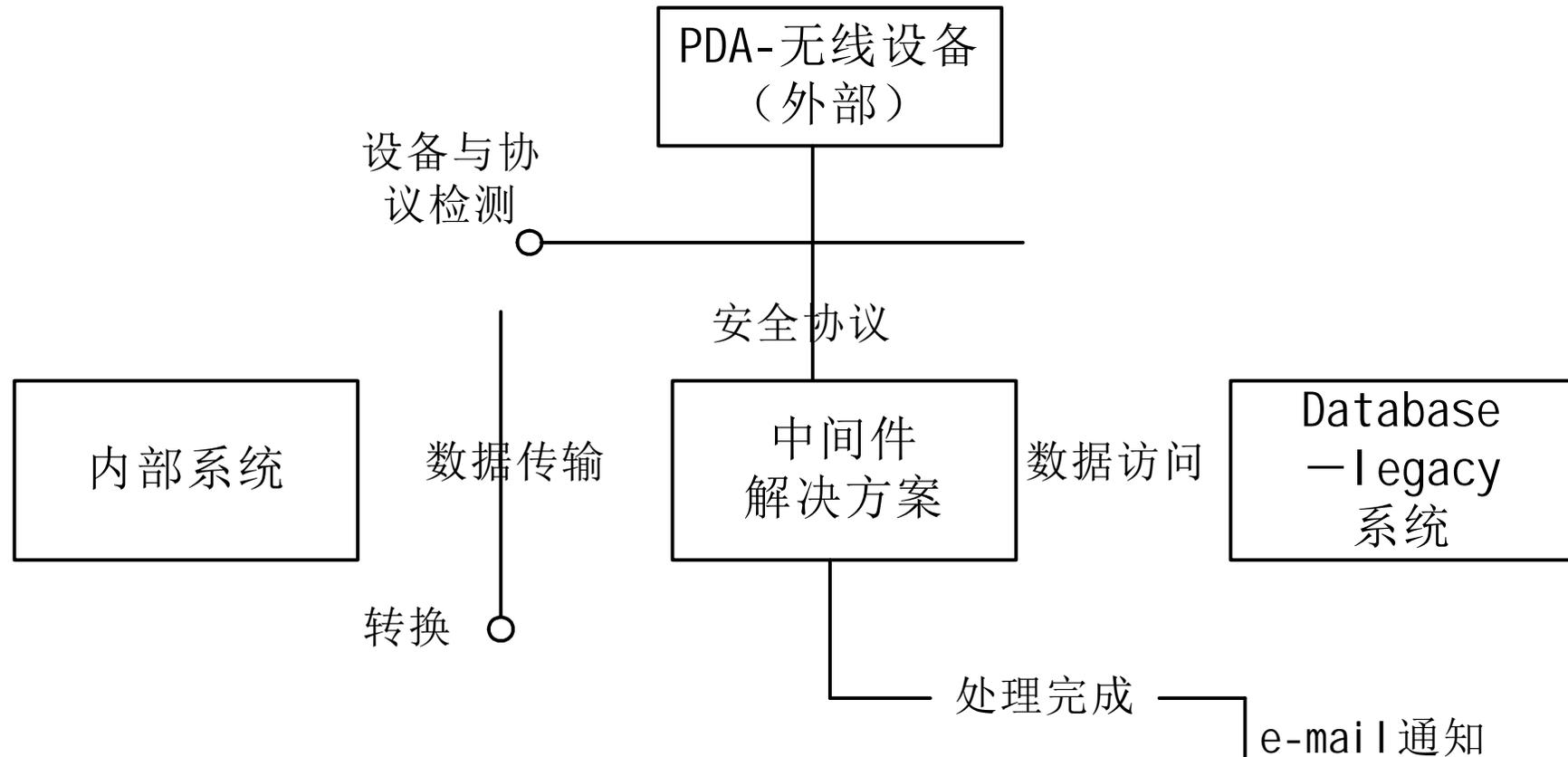


◎ 移动中间件的作用

- 丨 安全：目前，无线设备的安全标准尚不完善。移动中间件需要确保便携设备到应用服务器点到点的安全。
- 丨 信息发送：中间件能执行信息存储和转发，以便用户在网络断开时仍可使用数据。
- 丨 操作支持：中间件应提供应用和工具，以允许MIS个人管理和检修无线设备。

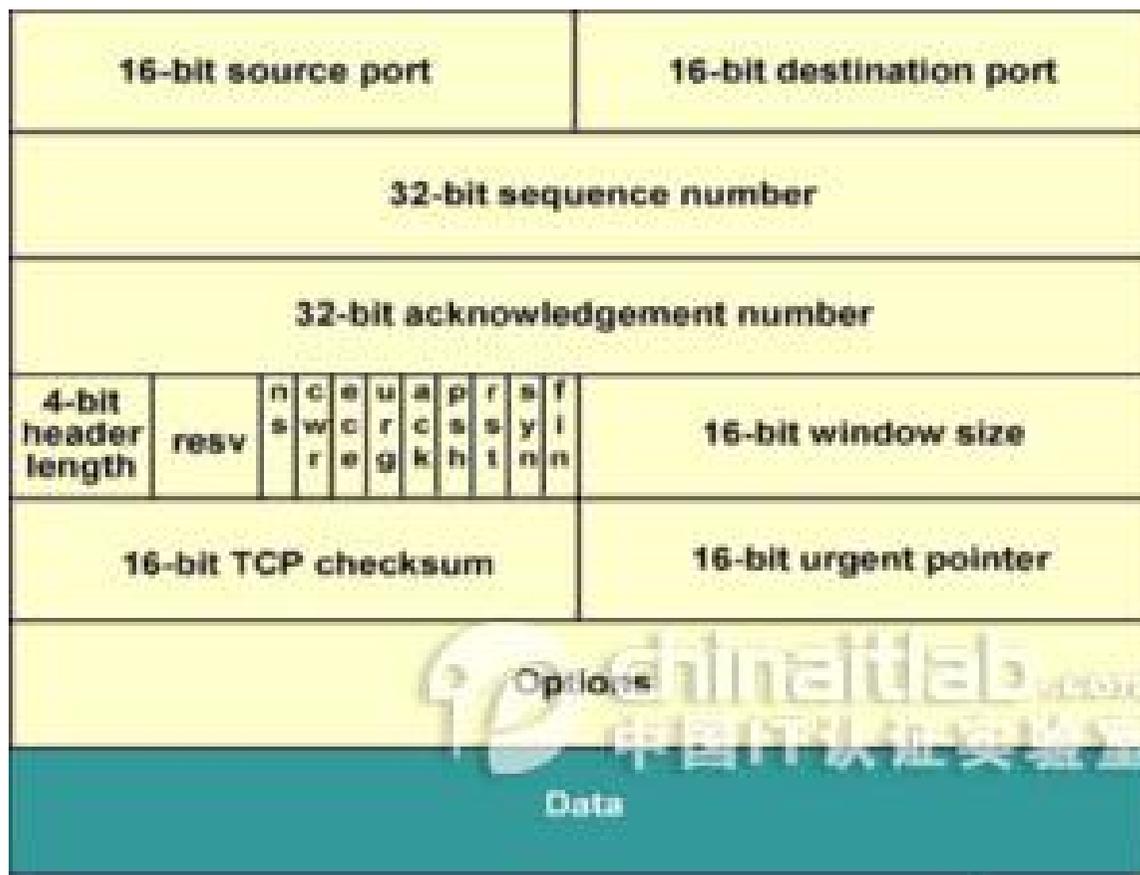


◎无线网络体系结构中的移动中间件





©TCP报文头格式





◎2007最令人失望的技术之一

[计世网消息] 当一个产品或者一种技术仍处在新兴阶段的时候，它还不能说是彻底失败。在功能和使用环境方面，这些技术在许多情况下仍在寻找自己的最佳卖点。

不过，虽然现在说某些技术是彻底的失败有些为时过早，但是，现在对于某些技术的失败表示失望并不是太早。在过去的一年里，有些激动人心的新技术没有提供它们许诺的功能，甚至还退步了。在某些情况下，这个失败是由于过份吹嘘某些功能，有的失败是因为技术限制，有的失败是由于政策规定和激烈的竞争。历史表明，有许多情况是一种技术在开始的时候令人失望，最终成为一种巨大的成功。因此，所有这些技术都可以感到安慰。**2007年令人最失望的技术包括：**

西安电子科技大学



©2007最令人失望的技术之一

7. Fast Access Anywhere(随处快速访问) 仍是一个梦--WiMax: 就像《勇敢的心》中的梅尔-吉布森一样, 大多数互联网用户最需要的东西就是自由, 因为自由能够从任何地方快速访问互联网。但是, WiMax的应用在继续减慢(在某种情况下甚至完全停止了), 坐在海滩上快速访问互联网对于我们大多数人来说仍是一个梦想。