

引领无线网络发展的 WAP 技术及其实现

Leading Wireless Network's WAP Technique and It's Implementation

李 丽 (宁波城市建设职业技术学院 315211)

陈赫贝 (武汉理工大学计算机科学与技术学院 430070)

摘要: WAP (无线应用协议) 是基于现有的互联网标准, 并针对无线网络的特点进行优化了的一系列规范的组合。它提供了一套开放、统一的技术平台, 定义了一套软硬件的接口, 为人们通过移动终端接入互联网带来极大便利。本文依次介绍了 WAP 标准、WAP 编程模型及其协议栈的结构, 以及最新的 WAP2.0 标准。根据这些基本概念, 介绍了 WAP 技术以 GPRS 网为承载网的技术实现, 以及 WAP 标准与 3G 标准的相互影响。

关键词: WAP 技术 WML 语言 网关 协议栈 GPRS 3G 标准

1 WAP 技术

1.1 WAP 技术的基本概念

WAP 技术融计算机、网络和电话等各领域的新技术为一体, 将因特网服务和高级数据业务以智能信息传送的方式引入无线终端, 并实现兼容和互操作, 是一个用于向无线终端进行智能化信息传送的无需授权、不依赖平台的协议。

WAP 协议基于 Internet 中广泛应用的标准 (HTTP、TCP/IP、XML 等), 提供了一套开放、统一的技术平台。它提供了一个对空中接口和无线设备独立的无线 Internet 解决方案, 同时支持未来的开放标准。独立于空中接口指 WAP 应用能够运行于各种无线通信网络之上, 如 TDMA、CDMA、GSM、CDPD 等; 独立于无线设备指 WAP 应用能够运行于从数字移动电话到功能强大的 PDA 等各种无线设备之上。

WAP 还定义了一套软硬件的接口, 实现

了这些接口的移动设备和网关服务器可以使人们方便地使用移动电话收发电子邮件或浏览互联网。WAP 支持当前最流行的嵌入式操作系统 PalmOS、EPOC、Windows CE、FLEXO、JavaOS 等。

支持 WAP 协议的手机又称移动媒体模式手机, Nokia 公司首先推出了世界上第一款支持 WAP 的移动电话 NOKIA7110。

1.2 WAP 的技术优势

WAP 是专为窄带宽、高时延、小屏幕、有限存储容量、低处理能力的无线环境量身定制的技术, 它基于目前的 Web 架构之上, 使已有的资金、设备、人力等能够继续保留和沿用, 并且延伸到无线网络环境, 使得业界所开发的产品具有无线网络独立性、设备平台无关性、以及互操作性。

1.2.1 WAP 技术对现有互联网协议进行了相应的优化

(1) 使用经过高度压缩的二进制格式传输

数据, 以适应无线环境下较大的响应时延和中等以下的带宽。

(2) 定义了一种适用于无线环境的标记语言 WML。WML 主要用于标记和说明 WAP 移动终端收发的互联网信息和用户接口, 并显示各种文字图像数据。WML Script 用来补充 WML 的一些限制, 增强 WML 的浏览和表示功能, 对用户的操作给予更加灵活和智能的处理。

(3) 实现了新的无线功能, 例如语音/数据集成 API 和无线“推”。

1.2.2 从设计和实现方面来看, WAP 具有以下优势:

(1) 独立于网络标准 (可以在 GSM、GPRS、CDMA 上运行);

(2) 适用于无线数据的传输机制;

(3) 开放的标准, 独立于生产厂商;

(4) WAP 可以从服务器上下载应用, 能快速提供新的服务;

2 WAP 的应用模型

WAP 的应用模型如图 1 所示, 在 WWW 的 C/S 模型基础上, WAP 的应用模型按照无线网络的特点进行了一些优化和扩充, 其标准通信协议也是基于 WWW 通信协议的。无线终端上的微浏览器作为用户的接口, 负责解释 WML 和 WML Script。

2.1 WAP 的编程模型

编程模型工作原理参阅图 1。客户端的发送请求在网关协议转换后向内容服务器传送, 而从内容服务器返回的信息经网关编码后, 转换为较紧凑的二进制格式返回终端。在此 WAP 网关扮演了中间转换的角色, 用来连接无线通信网和 WWW 网, 实现 WAP 协议栈与 Internet 协议栈之间的转换。除了代理手机取得所需要的网站的 WML 文件之外, WAP 网关还要充当转换 HTTP 协议和 WAP 协议的角色, 使得手机顺利取得资料。

2.2 WAP 网关实际应用的网络结构

图2中, HTML过滤器将WWW格式的消息转化为WAP格式, 虽然现有的过滤器可使互联网上的内容直接被WAP用户浏览, 但只能实现有限的转换功能, 因此, 对于Internet上类型多样的丰富的网络资源, 目前还是有使用HTML过滤器的必要。

有了WAP网关, 原有的Web服务器技术结构不需做任何改变就可直接应用于无线环境。WAP网关主要实现两个功能:

[1] 协议转换。将基于WAP协议栈的请求转换为WWW协议栈, 即将WAP格式的请求翻译成WWW可理解的形式。

[2] 消息编解码。将服务器响应的内容转化成较紧凑的二进制格式, 以减少网络数据流量, 最大限度地利用无线网络缓慢的数据传输速率。

2.3 WAP 的协议栈模型

相应于OSI参考模型的分层结构, WAP定义了一个从网络层到应用层的协议栈, 为移动通信设备和应用开发提供了可伸缩、可扩展的环境。它的特点是: 每层协议完成一定的功能, 底层协议通过标准接口向上层协议提供服务, 这些标准的接口也保证了各层协议之间的独立性。

以下简要介绍各层协议的作用:

[1] WAE将WWW技术和移动电话技术相结合, 提供一个通用的开发平台, 可以方便快捷地生成新应用, 并支持各种应用和服务之间的互操作, WAE增加了WWW的一些标准, 提高了设备和网络性能, 同时为适应低带宽和高时延网络进行了优化。

WAE主要涉及的技术有: 微浏览器、WML、WMLScript、WTA (Wireless Telephony Application) 等。

[2] WSP为WAP 应用层在两类会话服务(面向连接服务及无连接服务)间提供了一致的接口, 并针对无线通信网络进行了优化。WSP以有序的方式建立、保持和释放会话连接, 并且增加了“push”功能, 最重要的一点: WSP在客户机服务器之间传送的是经

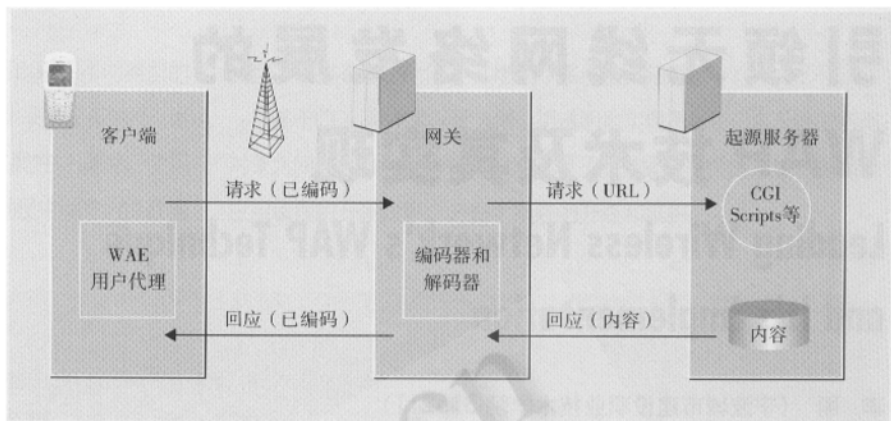


图1 WAP 编程模型

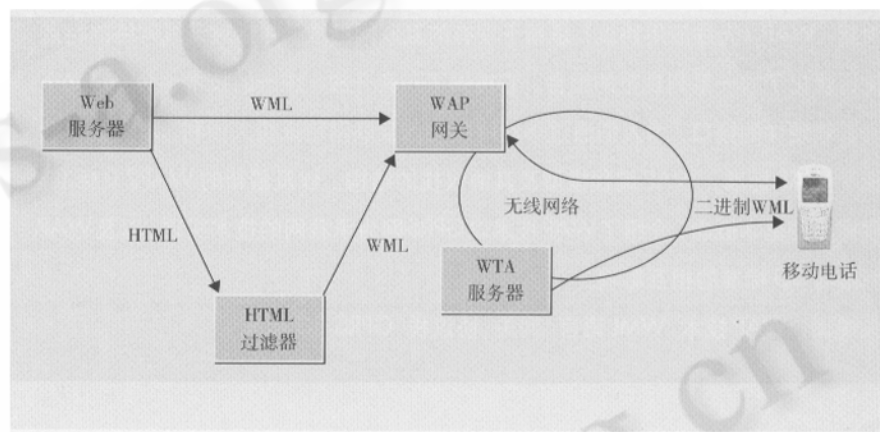


图2 WAP 网关实际应用的网络结构图

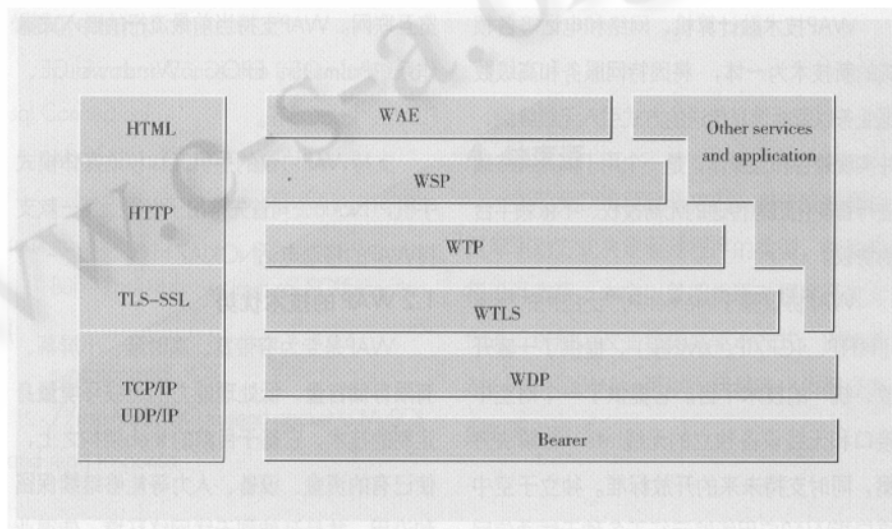


图3 WAP 协议栈与 Internet 协议栈的比较

过压缩编码的二进制流, 大大提高了传输效率。WSP当前由与浏览应用相匹配的服务组成(WSP/B)。

[3] WTP在数据包服务顶端运行, 为交互式浏览(请求/应答)应用提供服务, 在使用数据报服务时, WTP使高层从重发和确认机

制中解放出来,在不可靠的数据服务之上为上层提供可靠的连接。WTP实现简单,是适合于手持式的“瘦”客户机的轻型事务处理协议。

[4] WTLS 基于TLS(传输链路安全)协议,增加了对数据报服务的支持,简化了握手过程,对移动终端和应用服务器提供认证服务,保证两者之间数据传送的完整性和保密性,并为在低带宽通信信道上使用而进行了优化。

[5] WDP是WAP的通用传送层,在支持不同网络类型的载体服务的数据上运行。其作用为适配底层承载网络,通过屏蔽下层通信系统来补偿这些差异所造成的影响,从而实现不同类型承载网上数据的一致、透明的传输;通过传输访问点(T-SAP)向上层协议提供与具体网络类型无关的通用服务,并通过协议化来提高服务质量。

[6] Bearer(移动设备的通信服务)。WAP是世界上各种通信技术都能支持的通信协议,因此它能建立在不同的通信服务和承载网络上,这些对于上层协议而言也是透明的。

2.4 WAP2.0 标准版本

在1998年4月WAP论坛推出其第一个标准版本WAP1.0后,又相继推出了WAP1.1和WAP1.2版本,增加了Push、UAP(用户个人定制),以及WTA等技术细节内容。2001年8月,WAP论坛又推出了全新的同时完全向下兼容的WAP2.0版本。

WAP2.0的主要特征如下:

与以往版本相比,新的标准版本主要包括数据同步功能、多媒体信息(MMS)、稳定的存储界面等,但其最显著的特点是更加丰富的应用服务和更安全的信息传输,为更方便地建立适合下一代网络技术——GPRS和3G环境的无线站点和无线应用提供基础。

[1] WAP2.0将全面支持: XHTML、TCP/IP、HTTP/1.1和传输层安全(TLS)。

[2] WAP 2.0标准第一次包括了多媒体信息服务(MMS),允许用户像发送短信息一样相互发送多媒体信息、带声音的文字和图象。

[3] 在WAP2.0版本中,支持以下新增协议栈功能:

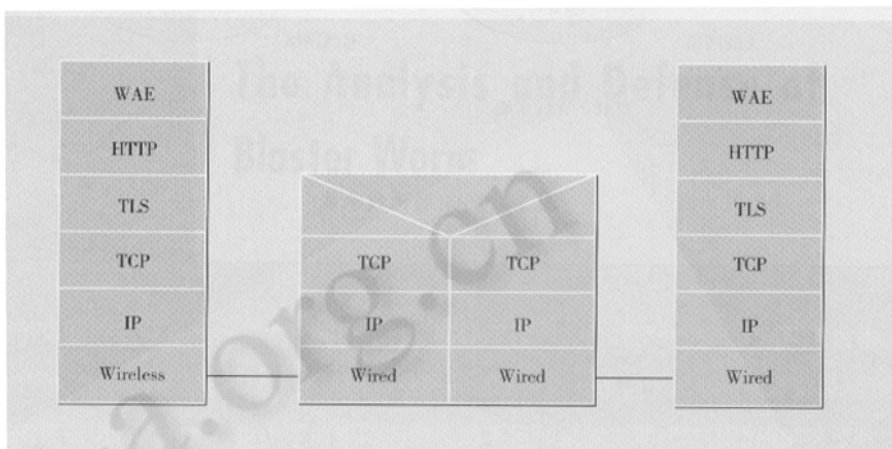


图4 采用WP-TCP和WP-HTTP的WAP HTTP代理

在传输层,WAP2.0采用具有无线特征的WP TCP/IP协议,以使得网络可以基于IP进行数据传输。在会话层,WAP2.0采用具有无线特征的HTTP协议(WP HTTP),此规范完全能够与HTTP/1.1共同使用。

在使用WAP2.0标准之后,2.5G/3G网络将为用户提供更丰富的内容和多媒体服务,这些新的变化使得WAP更加适合成为瘦客户端应用的主流环境,更利于将WAP功能结合到企业无线策略中,WAP2.0将是WAP标准迈向世界标准的革命性一步。

2.5 WAP的开发工具及相关软件的发展

目前,较为流行的WAP开发工具有: NOKIA Toolkit 1.2/1.3、Ericsson WapIDE4、UP.SDK 4.0。其中,功能最强的是诺基亚公司的模拟仿真环境,它的图形界面以及开发文档非常丰富。另外,还有其它的一些可以浏览WAP网站的软件,比如WinWAP, WAPMAN等等,它们都可直接在PC机上面浏览WAP网站。Opera公司推出的4.0版本的浏览器可支持直接在浏览器中访问WAP网站,虽然小巧,但功能强大。微软科技继基于WAP协议栈1.x的基础上研发了WAP网关、

WAP转码服务器、WAP Builder之后,现在又推出mBrowser4.0,它完全符合WAP2.0标准规范,可根据用户的需求进行裁减,以期达到用户最大的满意度。新的mBrowser4.0支持XHTML、JavaScript脚本、WTLS/TLS、MMS、多媒体流、SyncML,并提供Push功能。

3 WAP的无线承载

WAP被设计成一个有着广泛适用性和充分包容性的应用协议,能适用于任何现有的或计划中的无线承载业务。

在WAP应用中,需要在移动终端与内容服务器之间有一条数据通路来传输无线数据报(Wireless Datagram),如图5所示:

在GSM网络中,可用作WAP无线承载的数据业务有:

- (1) SMS (Short Message Service)
 - (2) CSD (Circuit Switched Data)
 - (3) USSD (Unstructured Supplementary Service Data)
 - (4) GPRS (General Packet Radio Service)
- 等。

其中,CSD方式可为用户提供9600bit/s

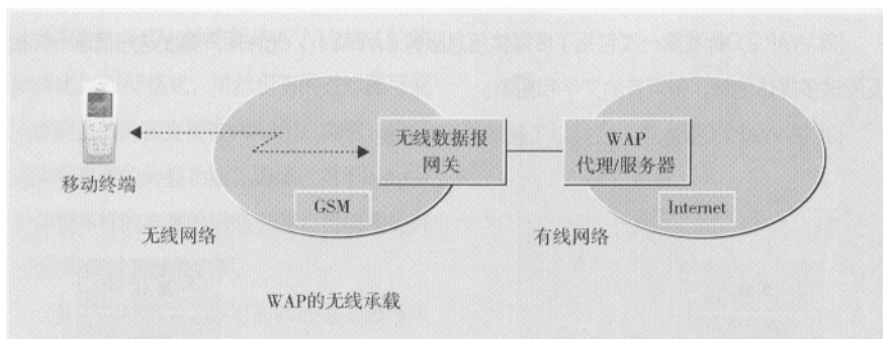


图5 WAP的无线承载

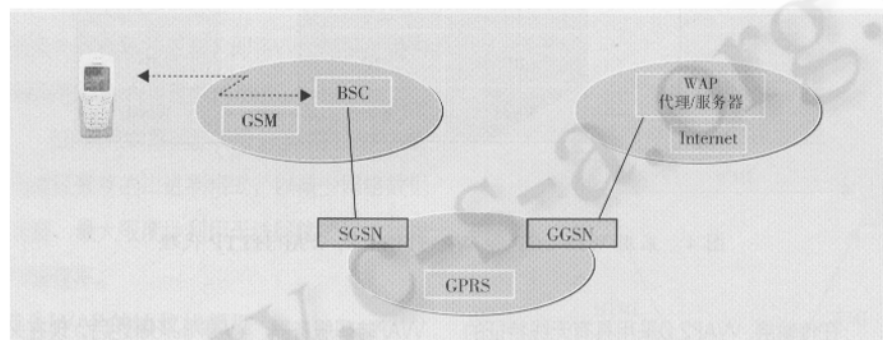


图6 WAP在GPRS上的实现

的数据传输率，比SMS方式快很多，但用户不能总保持“在线”状态，因此CSD方式不能支持WAP的push业务。SMS方式中短消息的接收和发送只需信令频道而不必占用业务频道，但SMS由于传输能力的限制无法支持IP协议，用户浏览WAP业务的速度非常慢，因此SMS只是一种有效的补充。

GPRS被视为革命性的无线通信新应用，被称为“第2.5代”的移动通信系统，它的出现和发展，使移动通信开始由电路交换走向分组数据交换。GPRS从技术上较好地解决了GSM系统制约着无线数据业务发展的两个问题：

其一，对数据业务十分有限地支持，在用户接入的速率、接入延迟、互通功能和业务种类等多方面不能满足用户需求。

其二，GSM数据业务对无线资源的独占式造成对无线资源的浪费，同时也使费用较高。

3.1 WAP在GPRS上的实现

GPRS可以接入基于TCP/IP的外部网络和X.25网络，能有效地实现和IP网络的互通，如图6所示：

GPRS在GSM原有网络的基础上叠加了一层网络，组成GSM/GPRS网络，增加了服务支持节点（SGSN：Serving GPRS Support Node）、网关支持节点（GGSN：Gateway GPRS Support Node）、计费网关、边缘网关等实体，同时通过GPRS骨干网实现各实体之间的连接。GPRS的WAP应用中，网络本身无需作任何改变，GPRS网络连接GSM与Internet，在移动终端与WAP代理/服务器之间提供IP通路，在其上提供WAP业务，所要做的工作只是在两个端点（移动终端、WAP代理/服务器）上建立WAP协议栈。

GPRS作为目前无线通信业中较为先进的技术，也存在着传输时延、没有存储转发等缺陷，因此，对于GSM网现有电路交换数据业务（CSD）和短消息业务（SMS）来说，GPRS是一种补充而不是替代。

3.2 WAP技术与3G

3.2.1 3G技术

广义的第三代无线移动通信网(3G)包括：IMT-2000家族成员内部的相互协作的各类网络如GSM、GPRS和W-CDMA，3G能提供的业务有：对基本和增强语音服务的支持、低速率的数据业务、中速率的数据业务、高速率传输。

3G的目标是，能够提供全球统一覆盖、支持多媒体功能、高服务质量、具有全球漫游能力等。

为了实现上述目标，ITU最终确定了3G无线传输技术（RTT）标准为三种CDMA标准。由于CDMA技术能够更加合理的分配频率资源，因此成为解决有限频率资源分配这一问题的首选技术。目前3G已经开始在一些国家试运行。

3.2.2 WAP在3G业务过渡中起到的重要作用

3G的过渡问题，可以从三个层次上理解，即无线接入网络的过渡、核心网的过渡以及业务的过渡。在这三个层次的过渡中，业务的过渡尤为重要，3G需要在2G、2.5G中先逐步培育出庞大的用户资源，然后在适当的时间和地点刺激引导更大的消费。WAP是伸缩性很好的业务，在启动3G业务市场的时候，可弥补2G业务的缺点，开始以窄带形式传输，当宽带业务需求来临时，又可在3G网络上宽带传输，用户的消费习惯没有变，网络上积累的信息资源、WAP设施投资也能得到很好的保护。

另一方面，在即将商用的3G移动通信网络中，可以为WAP业务提供良好的业务承载网络，数据业务将占有更大的比例，并将逐渐成为主流业务。WAP技术与3G技术相辅相成，共同引领着无线网络的发展方向。

4 小结

WAP作为一个开放的全球性的工业标

准,以其移动性、灵活性、个人化、信息实时性、信息简短实用而受到全球手机用户的青睐,而且伴随着互联网的发展,越来越多的无线网络用户不会仅仅满足于获得简单信息,而是更希望能够通过无线上网随时随地的从事电子商务交易。无线电子商务的实施当然离不开无线通信技术的支持,而目前无线通信技术中最为成熟的就是WAP技术,因此WAP技术将成为无线电子商务的发展基石。我们可以预测,随着下一代Internet和3G的壮大,WAP将得到进一步的完善,为人类对信息需求的实现提供了一个良好的开端,它的方便实用性将会给网络信息服务业带来巨大改变和新的风险与机遇。

参考文献

- 1 李腊元等,计算机网络技术,国防工业出版社,2001。
- 2 詹舒波等,WAP—移动互联网解决方案,人民邮电出版社,2000。
- 3 朱建华,中国移动数据通信发展策略,通信世界 2000(11)。
- 4 Wireless Application Protocol Architecture Specification. Wireless Application Protocol Forum.Ltd.1998。
- 5 Wireless Application Protocol Wireless Session Protocol Specification. Wireless Application Protocol Forum.Ltd.1999。