

*Official Wireless
Application Protocol*

WAP

无线应用协议



(美) Wireless Application Protocol Forum Ltd. 著

侯春萍 宋梅 蔡涛 等译 宋俊德 主审



机械工业出版社
China Machine Press

网络专业人员书库

WAP无线应用协议

(美) Wireless Application Protocol Forum Ltd. 著

侯春萍 宋梅 蔡涛 等译

宋俊德 主审

爱立信(中国)公司协助出版



机械工业出版社
China Machine Press

无线应用协议(WAP)是WAP论坛经过不断努力得到的成果,它提供了一个业界技术范围,以便开发出适用于各种无线通信网络的应用和业务。本书系统地介绍了由WAP定义的一系列用于传输层、安全层、事务处理层、会话层和应用层的协议,并详细介绍了WAP的体系结构。本书内容丰富、实用,是生产商、网络运营商和应用开发者了解WAP规范的必备参考,也是高等院校师生的良师益友。

Wireless Application Protocol Forum Ltd: Official Wireless Application Protocol.

Athorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

Copyright © 2000 by John Wiley & Sons, Inc.

All rights reserved.

本书中文简体字版由约翰·威利父子公司授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有,侵权必究。

本书版权登记号:图字:01-2000-0800

图书在版编目(CIP)数据

WAP 无线应用协议 / (美) WAP论坛组织著;侯春萍等译. - 北京:机械工业出版社, 2000.9

(网络专业人员书库)

书名原文: Official Wireless Application Protocol

ISBN 7-111-08231-1

I. W... II. ①无... ②侯... III. 无线电通信-通信协议, WAP IV. TN915.04

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第45449号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:冯宇昕

北京牛山世兴印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年9月第1版第1次印刷

787mm × 1092 mm 1/16 · 34.75印张

印数: 0 001-6 000册

定价: 99.00元(附光盘)

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

序

首先,应该说赞助这本书的中文版出版工作是爱立信(中国)有限公司应该做的一件事。作为我本人能够借此机会,与读者们谈一谈我的一些想法,也是我的荣幸。

WAP无线应用协议在无线移动通信系统里的使用,使我们从第二代向第三代移动通信系统(3G)迈出了第一步,它是移动数据业务(Mobile Data Service)和移动互联网(Mobile Internet)发展的一个新起点,是一个最终用户与提供各种数字业务平台的公共接口,使移动通信的运营商能够在这个平台上开发业务,更重要的是能使成千上万第三方业务开发者能够把自己的应用业务为最终用户服务。

展望未来,移动互联网的成功发展一定要建立在成千上万个本地业务开发的基础之上,一定要建立在网络运营商和这些业务开发商紧密合作的基础之上。移动互联网业务将要远远地超过移动业务加上互联网业务,其中最重要的一点就是定位业务的发展,根据移动用户的所在地点、时间为其提供业务。

GPRS,分组交换技术在移动通信系统里引入,使得移动互联网如虎添翼,时时在网,随时可得到所需要的信息,使成本减少,能更有效地利用无线资源。

WCDMA,宽带技术的引进使无线接入的数据速率从现在的9.6Kbps提高到384Kbps。并由此而带来各种新业务的发展是我们难以想象的。

总之,移动互联网提高我们的生活质量。前景无限,未来更加美好。

爱立信中国有限公司副总裁
张垦

译者序

——移动互联网的(Mobile Internet)时代已经到来

移动互联网(MI)和WAP

在当今飞快发展的信息领域中,有两支突飞猛进的支柱产业。一是移动通信;二是Internet。而把这两大产业连在一起的就是无线应用协议。最新的信息、通信、电子、计算机方面的一切新技术,无不在这两大支柱产业所吸收和采纳。预计五年后全世界Internet网的用户会超过7亿,移动网用户也将超过固定网用户,会达到7亿以上。移动用户要在移动中访问Internet,或者说在移动中通过无线接入Internet,这样,五年后移动Internet的用户可能会超过11亿,这个前途美好的巨大市场,令运营商、设备制造商、软件开发商以异常火热的激情投入。因此本书的出版,必然对正在飞速发展的中国WAP和MI事业起到推动作用。

我们喜欢采用Mobile Internet而非Wireless Internet,即采用移动互联网,而不是采用无线互联网一词,目的是强调Internet为正在被移动中的用户访问,移动中用户要求实现直接访问Internet,因此这与那些用无线方法(如固定无线接入)访问Internet显然不同,而Mobile Internet所遇到的技术自然要比固定网或无线接入困难得多,其应用范畴也有很大不同。实际上,基于电路交换的移动电话访问Internet实现无线数据通信的方法早在几年前就已经实现,不管传输系统用的是FDMA或者TDMA,但均是以电路交换的,一般速率在9.6Kbps以下,作为无线数据通信应用在很多场合显得太慢。

现在基于分组交换的无线数据通信,也就是由WAP手机基于GPRS技术实现的,WAP终端与Internet网互连基于WAP协议。WAP手机等无线终端,是以分组数据交换方式直接与基于TCP/IP的Internet网实现无线数据(文字、数字、图像)的传输,它们实际上已构成了一个统一的、新的综合网络——移动互联网,后面我们简称它为MI网。

Mobile Internet(MI)前景美好

我国移动通信业自1987年以来一直以80%~100%的速度递增。现在,我国由中国移动和中国联通共同建立的全球覆盖最广的GSM网,移动用户数已超过6000多万户,移动通信业务量将超过固定网。不少分析家认为,移动数据在中国的发展具有特殊意义。因为美国等大部分发达国家PC用户远远高于手机用户,中国则恰好相反,手机用户数大于PC用户数,中国用户群的特征决定了移动数据在中国可能会比其他国家发展得更快。据预测,到2005年,中国的移动用户将接近2亿,如果这些用户中的25%~30%能自由地上网、自由地浏览、自由地享用移动数据业务,这个市场之大是可想而知的。

当前在世界范围内,手机的销售量已经远远超过了个人电脑。据预测到2003年,亚太

地区使用具有WAP功能手机的用户将达到1.8亿，其中中国的用户数会超过这个数字的30%。

显然，通过手机上网这一全新的通信方式正在成为全球的发展趋势，它将对人们的生活和工作方式产生前所未有的改变。如果回忆一下我国信息产业的发展过程就会让我们更加相信，以WAP推动MI网必然在我国迅速发展并广泛被采用。大家记得，我国以PSTN为代表的电话网十几年来取得了可喜的成绩，近几年仍以每年增加近2000万左右用户的速度迅速增长，而业务收入每年已过2000亿元。另一方面，我国投入巨资建成的固定数据通信网一直供大于求，冷冷清清，全国固定数据通信网赢利的省、公司极少。就是现在“炒”的火热的电子商务、网上购物，真正赢利的也不多。所以有些公司能获得发展，主要是靠风险投资、海内外上市以取得资金的支持，而移动通信在我国异军突起，大有超过固定电话网和固定数据网的形势。因此，人们看好以WAP为基础的MI网，因为它将依靠移动电话和固定电话网的巨大用户群并与Internet网和数据网融合在一起。由于广大移动用户属中、上消费层，他们为了工作，为了享受，并不计较通话费、上网费，而功能丰富的WAP协议（WAP1.1）已经于1999年6月公布。Internet网信息内容吸引他们在移动中上网。这样的融合不仅增加了移动网的收入，也增加了Internet网的收入。因此亚马逊公司创始人杰夫·贝佐斯说：“如果作五年到十年前瞻，无线装置几乎要包揽电子商务。”

研究我国国情也可以说：由于移动用户中的高消费层进入Internet网，将是我国ISP/ICP的最好转机，而移动运营商和ISP/ICP将会双赢并使MI网进入良性循环。

MI是基于GSM网的采用WAP协议而实现移动手机访问Internet的功能。我国移动通信市场的发展目前正在与国际接轨。

我国的ICP也已开始动作。国内不少ICP已经或正在为WAP提供中文（或其他文字）信息服务，他们提供的中文信息已经能够用WAP手机进行直接浏览，他们还推出了与股民息息相关的网上股票交易系统、电子邮件系统、天气预报、飞机、火车实时时间表、简单游戏等，为用户提供更全面的信息服务。

众所周知，WAP是一个通信协议和应用环境，中文译成无线应用协议。它为CDMA、GSM、双向高速寻呼等移动系统而设计，利用WAP，数字无线电话以及其他无线设备的用户将能快速、安全地访问Internet和Intranet，获得及时的信息和服务。毫无疑问，WAP协议为现有的无线通信网和Internet之间的通信架起了桥梁。

1997年6月，爱立信、摩托罗拉、诺基亚及Unwired Planet四家厂商联合创建了“WAP论坛”，同年12月，一个开放的工业组织“WAP论坛”正式成立。由WAP论坛制定的WAP标准1.1版已经在1999年6月公布，而最近版本WAP1.2标准也将于近期公布。WAP1.2将提出所谓“推”（Push）服务，相关的服务提供商可以根据用户特定需求，主动地把相关信息发送给相关用户；而无线电话应用（WTA）则采用语音与数据结合的机制，“推”给特定用户的信息可以是语音和数据两种方式，用户可以自由进行选择。

WAP这一新标准将融合计算机、网络及电信领域的各种新技术，使电信运营商、Internet内容提供商（ICP）以及各种专业在线服务提供商能够为移动通信用户提供前所未有的、全新的、多样的交互式服务。

由于市场的需求，要求移动网络能够提供更多的增值业务。因此，我国的移动通信网络也正从单一语音业务向多种业务发展。新业务的出现不仅是技术进步的产物，而且成为竞争和增值的新手段。从语音、数据到多媒体业务的出现，日趋激烈的竞争反过来促使技术革新的步伐不断加快。我国移动通信市场正追随国际潮流的发展趋势，新一轮

的竞争已经开始。

另一方面,我国的无线寻呼业也十分庞大。预计今年我国的寻呼机用户有望突破8000万户,到2003年,将有可能达到1.2亿户,几乎占到全球寻呼市场的50%。由于目前我国寻呼业已呈现下滑的趋势,业内人士正积极设法摆脱困境。如果双向寻呼技术得以很好地解决,那将为WAP应用拓展了一个广阔的市场领域并为我国寻呼业开辟一个新的增长天地。

由于人们看到基于WAP的无线数据通信的巨大潜在市场,因此各大无线通信设备商纷纷推出自己的WAP手机,这些手机价格合理并且都有较大显示屏以求在屏幕上显示更多的内容。它们使用兼容无线应用协议的浏览器,通过手机显示屏便可浏览Internet信息、接收电子邮件、选用增值服务(如银行账目查询、手机月费查询、款项存取、股市行情)等,并对增值业务进行了特殊设计,在文本信息的阅读和输入方面进行了优化,大型显示屏允许用户阅读字体大小不同的信息,无论是黑体字还是普通文本格式,并可观看图形图像。

随着越来越多的用户使用WAP手机上网,必将推动移动Internet市场的快速发展,形成新的经济增长点。

关于本书

1999年底,当我们见到本书,并与出版社同志商量翻译出版事宜的时候,国内有关WAP的研究、开发和应用工作还很少,谁也没有想到事隔几月,到了2000年世界电信日“5.17”的前后,一个研究、开发、应用、运营WAP的热潮迅速形成,有些地方甚至达到白热化的程度。WAP的兴起,将涉及到电信运营商、Internet内容提供商(ICP)、软硬件开发商和广大用户。今年几乎所有电信运营商都在全国开通了WAP业务,而不少ICP正在为运营商提供尽量多的可访问的内容,软硬件开发商、系统集成商则以“军火商”的身份为各大运营商的竞争提供各种“装备”,但人们发现,所有这些最缺少的是是一本全面、深入,真正能为方方面面所接受、可以实事求是的书。到目前为止,我们尚未发现比本书更能全面回答有关“WAP技术”问题的书了。

本书全面、详尽地介绍了WAP的完整内容,它把所有内容分成三大部分19章。第一部分介绍了WAP的体系结构;第二部分描述了应用层的无线应用环境(WAE)、无线标记语言(WML)和WMLScript脚本等多种规范;第三部分给出了协议层的无线会话协议(WSP)和无线数据报协议(WDP)等各种规范。

本书内容丰富、实用,是生产商、网络运营商、内容提供者和应用开发者了解WAP规范、做有关WAP研究、开发和应用的必备之书,也可以作为高等院校通信、信息和计算机领域的教师、研究生和本科生的教学参考书,或作为广大科技工作者、管理者和使用者的自学参考书。

需要说明的是由于书中一些新的专业词汇,国内尚无统一标准译法,只好按实际含义译出。由于译者水平有限,错误和不妥之处敬请广大读者指正。

本书由侯春萍、宋梅、蔡涛等人译出,宋俊德教授做了全书校审。为本书的翻译、出版做出贡献的还有王海、周文安、吴静、杜建凤、李真、靳晓嘉等博士和张淑伟、赵耀、张璋、张大炜、张晓岩、林海涛、邓志辉等硕士。我们共同希望这本书能为我国正在发展中的WAP做出一点贡献。

宋俊德
于北京邮电大学

前 言

范围

无线应用协议（Wireless Application Protocol, WAP）是WAP论坛经过不断努力得到的成果，它提供了一个业界技术规范，以便开发出适用于各种无线通信网络的应用和业务。WAP论坛的工作范围就是为各种业务和应用制定一系列的技术规范。无线市场正在快速增长，新的用户不断增多，新的业务不断涌现。为了给运营商和生产商提供一个面对先进业务、多种类业务和快速灵活业务生成的商机，WAP定义了一系列用于传输层、安全层、事务处理层、会话层和应用层的协议。有关WAP体系结构更多的信息，请参阅“无线应用协议体系结构规范”（Wireless Application Protocol Architecture Specification[WAPARCH]）。

作为WAP体系结构组成部分之一的会话层协议叫作无线会话协议(WSP)。WSP为上层的WAP应用层提供了两种会话服务的统一接口，其中一种会话服务是运行在事务处理层协议WTP之上的基于连接模式的服务，另一种是运行在安全或非安全数据报传输服务之上的无连接服务。有关事务处理和传输服务的更多信息，请参阅“无线应用协议：无线事务处理协议规范”（Wireless Application Protocol: Wireless Transaction Protocol Specification [WAPWTP]）和“无线应用协议：无线数据报协议规范”（Wireless Application Protocol: Wireless Datagram Protocol Specification [WAPWDP]）。

目前，无线会话协议（WSP/B）提供最适合浏览应用的服务。WSP/B除具有HTTP1.1的功能之外，还增加了新的特性，如长生存期（Long-Lived）会话、支持对数据的推(PUSH)操作、能力协商机制以及会话的挂起和恢复等等。通过优化，无线会话协议更适用于具有较长延迟的窄带承载网络。

WSP 体系结构概述

无线会话协议WSP是一个在客户端和代理或服务器之间进行远程操作的会话层协议族。

1. 参考模型

WAP的分层模型如图1所示。WAP协议和它的各种功能是按照[ISO7498]的样式进行分层的，其中[ISO7498]是国际标准化组织的OSI参考模型。分层管理实体负责处理协议的初始化、配置和错误状态（例如，由于移动台漫游出服务区而导致的连接失败）等协议自身无法控制的操作。

无线会话协议工作在事务处理和数据报提供的服务之上。安全层是传输层之上的一个可选层，它保留传输服务接口。事务处理、会话和应用管理实体用于提供附加支持，以便建立安全的上下文和安全连接。但是，WSP协议并不直接提供这些支持。从这个意义上讲，安全层是独立的模块，WSP自身并不需要安全层，而是在WSP的某些应用中可能需要安全层。

2. WSP/B的功能

在交互工作的客户端和服务器应用程序之间，WSP提供了一种有组织的内容交换方法，特别是提供了以下应用方法：

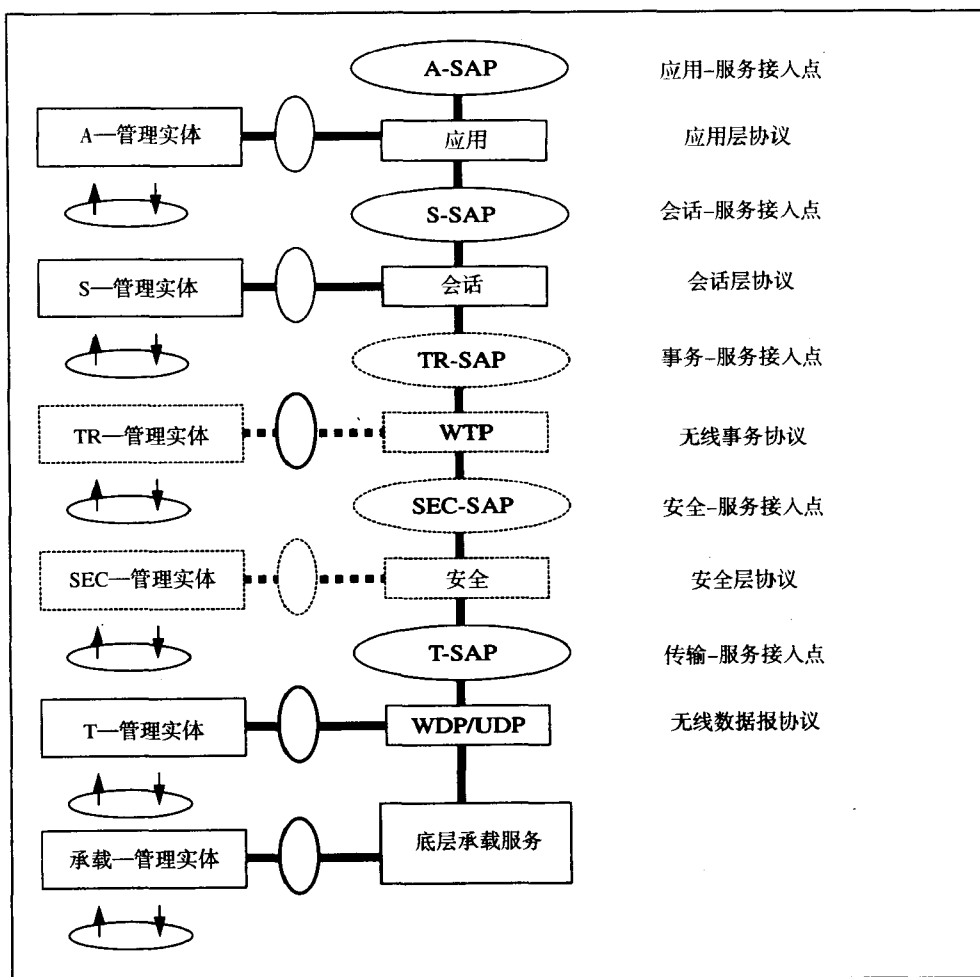


图1 无线应用协议参考模型

- 建立从客户端到服务器的可靠会话，并按顺序释放会话。
- 通过能力协商，对协议功能的共同级别达成一致。
- 使用紧凑的编码方法，在客户端和服务端之间交换内容。
- 挂起和恢复会话。

目前所定义的服务与协议（WSP/B）最适合浏览型应用。WSP/B实际上定义了两个协议：一个在事务处理服务之上提供连接模式的会话服务，另一个在数据报传输服务之上提供不带确认的无连接服务。当不需要可靠的数据传输且不需要确认时，无连接服务是最适合的，它可以在事实上没有建立一个会话的情况下使用。

除基本功能之外，WSP/B还提供以下功能：

- 提供了与 HTTP1.1 相同的功能。
- 可扩展的请求-应答方法
- 合成对象
- 内容类型协商

- 交换客户端和服务器的会话报头。
- 中断进程中的事务处理。
- 用非同步方式把内容从服务器推到用户。
- 为同时发生的多个异步事务处理提供协商。

(1) 基本功能

WSP/B的设计核心是二进制格式的 HTTP，因此，发送到服务器的请求和传给用户的响应可能包含头（元信息）和数据，它支持由HTTP1.1 定义的所有方法。除此之外，能力协商可以用来支持一系列的扩展请求方法，以便保持对HTTP1.1应用程序的完全兼容。

WSP/B向应用层提供分类的数据传输。HTTP1.1的内容报头用于定义内容类型、字符集编码、语言等，这些定义是可扩展的。然而，对于知名的内容报头，用紧凑的二进制编码格式定义，可以减少协议的额外开销。WSP/B还规定了一种紧缩的复合数据格式，供复合数据对象各部分的内容报头使用，在语义上它与HTTP1.1中使用的MIME“多部分/混合”形式的二进制格式是一致的。

WSP/B本身并不解释请求与应答中的头信息。作为会话生成过程的一部分，请求和应答头在整个会话的生存期中保持不变，可以在客户端的服务用户与服务器之间进行交换。这些报头包括可以接受的内容类型、字符集类型、语言种类、设备容量以及其他的一些静态参数。WSP/B不作修改地传输客户端和服务器的会话报头以及请求和响应头。

一个WSP/B会话的生存周期与下层传输无关。当一个会话处于空闲状态（Idle）时，为了释放网络资源或节省电池，这个会话可以被挂起。恢复会话可以使用轻量级会话重建协议，这样可以节省结束会话而再重建会话的开销。恢复会话可以在不同的承载网络中完成。

(2) 扩展功能

WSP/B 允许在同层之间协商扩展能力，这样既可实现高性能、全功能的应用，又可以实现小而简单的基本应用。

为了把头信息（元数据）附着在事务的确认信息上，WSP/B提供了一种可选机制，它允许客户端应用程序把关于整个事务处理的特定信息传回服务器。

WSP/B提供推（PUSH）和拉（PULL）数据传输。PULL源于HTTP1.1的请求/响应机制。同时，WSP/B还为数据传输提供了三种PUSH机制：

- 在会话上下文已经存在的情况下，进行确认的数据推操作。
- 在会话上下文已经存在的情况下，进行非确认的数据推操作。
- 在会话不存在的情况下，进行非确认的数据推操作。

在会话的任何时刻，确认的数据推操作机制允许服务器向客户端推数据，并等待所推出数据已被传输的确认信息。

在会话存在的情况下，非确认的数据推操作可以提供一种类似于可靠数据推进的功能，只是没有确认过程。同时它还可以在无会话（out-of-session）时产生，在这种情况下，假定有一个默认的会话上下文存在，在不可靠传输的情况下，无会话非确认的数据推操作可以用来发送单向消息。

WSP/B支持异步请求，这样一个客户端能够同时向服务器发出多个请求，并可以把这多个请求与应答连接合并，变成数目较少的消息，从而提高了空中传输时间利用率。同时，这样做还可以减小客户端对请求的响应时延。

WSP/B把知名报头字段的命名空间划分成报头代码页，每个代码页只能为知名字段命名、定义数量非常有限的编码，这使得他们的表达更加紧凑。对于一个给定的代码页，不必担心知名字段的命名标识会被耗尽，因为WSP/B已经规定了从一个报头代码页迁移到另一个报头代码页的机制。

术语定义

本规范采用了下列术语：

承载网络（Bearer Network） 承载网络被用于在物理设备之间传送消息，这些消息是由传输层协议产生的，从根本上讲，也可以说成是由会话层协议产生的。在一个会话的生存期内，可以使用多个承载网络。

能力（Capability） 能力是一个术语，特指客户端或服务端所能支持的会话层协议软件和配置参数。

能力协商（Capability Negotiation） 能力协商是使会话的功能与所选协议相互一致的一种机制。会话能力要在会话建立初期进行协商。通过能力协商，服务端的应用程序能够确定客户端是否支持某些特定的协议软件和配置。

客户端和服务端（Client and Server） 采用客户端和服务端这两个术语是为了使WSP与众所周知的已有系统相对应。客户端是发起会话请求的设备（或应用程序），服务端是被动地等待客户端会话的设备。服务端既可以接受会话请求也可以拒绝会话请求。

为了使运行规模最小，实现WSP协议的设备可以只具备客户端或服务端的几项功能。客户端或服务端可以仅支持协议软件的一个子集，而子集的应用情况可以通过能力协商机制说明。

无连接会话服务（Connectionless Session Service） 无连接会话服务是一种不可靠的会话服务。在这种模式下，服务的使用者只能使用请求原语，服务的提供者只能使用指示原语。

连接模式会话服务（Connection-Mode Session Service） 连接模式会话服务是一种可靠的会话服务。在这种模式下，服务的使用者可以使用请求和响应原语，服务的提供者可以使用指示和确认原语。

内容（Content） 实体的主体称为内容。内容由请求或者响应传输，通常是某一种格式的编码，其编码格式在实体的头字段中定义。

内容协商（Content Negotiation） 内容协商是一种机制。当服务端为一个请求提供服务时，利用这种机制来选择响应的内容类型和编码方法，任何响应的内容类型和编码方法都可以进行协商。内容协商使服务端的应用程序能够确定一个客户端是否支持某种特定的内容格式。

实体（Entity） 实体是请求或响应传送的有效负荷信息。实体由实体头字段中的元信息和实体主体中的内容组成。

头（Header） 头包含元信息。需要特别指出的是，会话头包含了一个会话在其生存期内一直不变的综合信息，而实体头包含了关于某一请求、响应或实体主体（内容）的元信息。

层实体（Layer Entity） 在OSI体系结构中，参与提供层服务的层内有效（Active）元素被称为层实体。

方法（Method） 方法是客户端请求的类型，它的定义类似于HTTP1.1（如Get，Post等）。

一个WSP客户端使用方法和扩展方法调用服务器上的服务。

空终止字符串（Null Terminated String） 一个非零八位组（Non-zero Octet）序列，该序列以一个零八位组（Zero Octet）结尾。

对等地址四重组（Peer Address Quadruplet） 会话与一个特定的客户端地址、一个特定的客户端端口、一个特定的服务器地址和一个特定的服务器端口有关，这四个值的组合在这个规范中被称为对等地址四重组。

代理（Proxy） 是一个既能作服务器又能作客户端的中介程序。作为客户端，它代表其他的客户端提出请求。请求可以在代理内部进行处理，也可以在适当的解释之后，传送给其他的服务器进行处理。

拉和推数据传输（Pull and Push Data Transfer） 推和拉是因特网世界中的常用语言，他们分别描述了推操作事务处理和方法事务处理。服务器通过调用WSP/B推服务，把数据“推”到客户端；反之，客户端通过调用WSP/B方法服务，把数据从服务器中“拉”出来。

会话（Session） 会话是为了进行事务处理而在两个应用程序之间建立的长生存期的通信上下文，用于事务处理和分类数据传送。

会话服务接入点（Session Service Access Point, S-SAP） 会话服务接入点是向上一层提供会话服务的一个逻辑点。

会话服务提供者（Session Service Provider） 会话服务提供者是一个层实体，它通过会话服务接入点S-SAP积极地参与提供会话服务。

会话服务用户（Session Service User） 会话服务用户是一个层实体，它通过会话服务接入点S-SAP向会话服务的提供者请求服务。

事务（Transaction） 这里定义了三种形式的事务。我们在描述事务这个术语时，没有使用与一般数据库事务相关的语义。

- 方法事务是一种由客户端发起的请求-响应-确认机制，用于调用服务器上的方法。
- 推事务是一种由服务器发起的请求-确认机制，用于把数据推到客户端。
- 传输事务是一种低级的事务处理原语，它由事务服务的提供者提供。

缩略语

本规范采用了下列缩略语：

API	Application Programming Interface	应用编程接口
A-SAP	Application Service Access Point	应用业务接入点
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	超文本传输协议
ISO	International Organization for Standardization	国际标准化组织
MOM	Maximum Outstanding Method requests	最大未完成方法请求
MOP	Maximum Outstanding Push requests	最大未完成推请求
MRU	Maximum Receive Unit	最大接收单元
OSI	Open System Interconnection	开放系统互连
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
S-SAP	Session Service Access Point	会话业务接入点
SDU	Service Data Unit	服务数据单元

SEC-SAP	Security Service Access Point	安全业务接入点
T-SAP	Transport Service Access Point	传输业务接入点
TID	Transaction Identifier	事务标识符
TR-SAP	Transaction Service Access Point	事务处理业务接入点
WDP	Wireless Datagram Protocol	无线数据报协议
WSP	Wireless Session Protocol	无线会话协议
WSP/B	Wireless Session Protocol - Browsing	无线会话协议/浏览
WTP	Wireless Transaction Protocol	无线事务协议

参考标准

- [WAPARCH] "WAP Architecture Specification", WAP Forum, 30-April-1998
URL: <http://www.wapforum.org/>
- [WAPWDP] "Wireless Datagram Protocol Specification", WAP Forum, 30-April-1998
URL: <http://www.wapforum.org/>
- [WAPWTP] "Wireless Transaction Protocol Specification", WAP Forum, 30-April-1998
URL: <http://www.wapforum.org/>
- [RFC2119] "Key Words for Use in RFCs to Indicate Requirement Levels", Bradner, S., March 1997
URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2119.txt>
- [RFC2068] "Hypertext Transfer Protocol HTTP/1.1", Fielding, R., et. al., January 1997
URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2068.txt>
- [RFC1521] "MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) Part One: Mechanisms for Specifying and Describing the Format of Internet Message Bodies", Borenstein, N., et. al., September 1993
URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1521.txt>
- [RFC2047] "MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) Part Three: Message Header Extensions for Non-ASCII Text", Moore, K., November 1996
URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2047.txt>
- [RFC822] "Standard for the Format of ARPA Internet Text Messages", Crocker, D., August 1982
URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc822.txt>

参考资料

- [ISO7498] "Information Technology—Open Systems Interconnection—Basic Reference Model: The Basic Model", ISO/IEC 7498-1:1994
- [ISO10731] "Information Technology—Open Systems Interconnection—Basic Reference Model Conventions for the Definition of OSI Services", ISO/IEC 10731:1994
- [RFC1630] "Universal Resource Identifiers in WWW, A Unifying Syntax for the

Expression of Names and Addresses of Objects on the Network as used in the World Wide Web", Berners-Lee, T., June 1994

URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1630.txt>

[RFC1738] "Uniform Resource Locators (URL)", Berners-Lee, T., et. al., December 1994

URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1738.txt>

[RFC1808] "Relative Uniform Resource Locators", Fielding, R., June 1995

URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1808.txt>

[RFC1864] "The Content-MD5 Header Field", Meyers, J. and Rose, M., October 1995

URL: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1864.txt>

目 录

序

译者序

前言

第一部分 体系结构

第1章 无线应用协议体系结构规范	1
1.1 范围	1
1.2 研究背景	1
1.2.1 研究目的	1
1.2.2 要求	2
1.3 体系结构概述	3
1.3.1 万维网模型	3
1.3.2 WAP模型	4
1.3.3 WAP网络示例	5
1.3.4 安全模型	6
1.4 WAP体系结构的组成	6
1.4.1 无线应用环境	6
1.4.2 无线会话协议	7
1.4.3 无线事务协议	7
1.4.4 无线传输层安全	7
1.4.5 无线数据报协议	8
1.4.6 承载	8
1.4.7 其他的服务和应用	8
1.4.8 WAP协议典型的搭配	9
1.5 一致性与互通性	9
1.6 未来的工作内容	10
1.7 术语定义	10
1.8 缩略语	11
1.9 参考标准	12
1.10 参考资料	13

第二部分 应用层

第2章 无线应用环境概述	15
2.1 范围	15
2.2 WAE 文档	15

2.2.1 WAE 文档集	15
2.2.2 文档结构	16
2.3 WAE 的工作计划	16
2.3.1 研究背景	16
2.3.2 努力方向	16
2.3.3 目标和要求	18
2.4 WAE 体系结构概述	18
2.4.1 WWW 模型	18
2.4.2 WAE 模型	19
2.4.3 URL 命名	21
2.4.4 WAE的组成	22
2.4.5 WML和WMLScript交换	26
2.4.6 国际化	28
2.4.7 安全和接入控制	28
2.5 WTA体系结构概述	28
2.5.1 WTA 框架的组成部分	29
2.5.2 特定的电话交换	30
2.6 术语定义	31
2.7 缩略语	33
2.8 参考标准	34
2.9 参考资料	35
第3章 无线应用环境规范	36
3.1 范围	36
3.2 WAE规范	36
3.3 无线位图格式	40
3.3.1 WBMP 类型标识符	40
3.3.2 WBMP 语法	41
3.3.3 WBMP 头的数据结构	42
3.3.4 图像数据结构	43
3.3.5 最小需要的实现	43
3.4 日历和电话簿	43
3.4.1 数据格式	43
3.4.2 数据传输	43
3.4.3 终端需要的行为	44
3.5 术语定义	44

3.6 缩略语	45	4.6.8 内部事件	60
3.7 参考标准	46	4.7 状态模型	62
3.8 参考资料	47	4.7.1 浏览器上下文	62
3.9 WBMP类型的明确定义标准	48	4.7.2 NEWCONTEXT 属性	62
第4章 无线标记语言规范	49	4.7.3 变量	62
4.1 范围	49	4.8 WML页面结构	65
4.2 WML和URL	50	4.8.1 文档序言	65
4.2.1 URL方案	50	4.8.2 WML 元素	65
4.2.2 字段锚	50	4.8.3 HEAD 元素	66
4.2.3 相对URL	50	4.8.4 TEMPLATE 元素	67
4.3 WML字符集	51	4.8.5 卡片元素	68
4.3.1 参考处理模型	51	4.8.6 控制元素	70
4.3.2 字符实体	51	4.8.7 TIMER 元素	76
4.4 WML语法	51	4.8.8 文本	77
4.4.1 实体	52	4.8.9 图像	81
4.4.2 元素	52	4.9 用户代理的语义	82
4.4.3 属性	52	4.9.1 页面接入控制	82
4.4.4 注解	52	4.9.2 低存储特性	83
4.4.5 变量	52	4.9.3 错误处理	83
4.4.6 区分大小写	53	4.9.4 未知的DTD	83
4.4.7 CDATA 部分	53	4.9.5 卡间导航的参考处理特性	83
4.4.8 处理指令	53	4.10 WML参考信息	85
4.4.9 错误	53	4.10.1 文档标识符	85
4.5 核心WML数据类型	53	4.10.2 文档类型定义	85
4.5.1 字符数据	53	4.11 WML紧凑二进制表示	89
4.5.2 长度	53	4.11.1 扩展记号	89
4.5.3 Vdata	54	4.11.2 编码语义	90
4.5.4 流和内联	54	4.11.3 数字常量	90
4.5.5 URL	54	4.11.4 WML 编码示例	93
4.5.6 布尔型	54	4.12 术语定义	94
4.5.7 数字类型	54	4.13 缩略语	95
4.6 事件和导航	54	4.14 参考标准	96
4.6.1 导航和事件处理	54	4.15 参考资料	97
4.6.2 历史	54	第5章 二进制XML内容格式规范	98
4.6.3 VAR 元素	55	5.1 范围	98
4.6.4 任务	55	5.2 二进制XML内容结构	98
4.6.5 卡片/页面间的任务遮盖	57	5.2.1 多字节整数	98
4.6.6 DO元素	58	5.2.2 字符编码	99
4.6.7 A元素	60	5.2.3 文档结构的BNF	99

5.2.4 版本号	100	6.5.4 数字字符串的文法	150
5.2.5 文档公共标识符	100	6.6 WMLScript 字节码的解释器	151
5.2.6 字符串表	100	6.6.1 解释器结构	151
5.2.7 记号结构	100	6.6.2 WMLScript和URL	152
5.3 编码语义	104	6.6.3 字节码语义	155
5.3.1 文档标记	104	6.6.4 访问控制	156
5.3.2 文档结构的顺从性	105	6.7 WMLScript的二进形式	156
5.3.3 默认属性值的编码	105	6.7.1 习惯用法	156
5.4 数字常量	105	6.7.2 WMLScript字节码	157
5.4.1 全局记号	105	6.7.3 字节码码头	158
5.4.2 公共标识符	106	6.7.4 常量池	158
5.5 编码示例	106	6.7.5 编译指示池	160
5.5.1 一个简单的XML文档	106	6.7.6 函数池	162
5.5.2 一个扩展的示例	107	6.7.7 指标限度	163
5.6 术语定义	109	6.8 WMLScript指令集	164
5.7 缩略语	110	6.8.1 约定规则	164
5.8 参考标准	110	6.8.2 致命的错误	164
5.9 参考资料	111	6.8.3 优化	164
第6章 WMLScript语言规范	112	6.8.4 符号约定	165
6.1 范围	112	6.8.5 指令	165
6.2 概述	112	6.9 字节码校验	184
6.2.1 为什么需要脚本	112	6.9.1 完整性检查	184
6.2.2 使用WMLScript的好处	113	6.9.2 运行有效性检查	185
6.3 WMLScript的核心	113	6.10 运行错误检测和处理	185
6.3.1 词汇结构	113	6.10.1 错误检测	185
6.3.2 变量和数据类型	117	6.10.2 错误处理	186
6.3.3 运算符和表达式	120	6.10.3 致命错误	186
6.3.4 函数	125	6.10.4 非致命错误	188
6.3.5 语句	127	6.10.5 库调用及相关错误	191
6.3.6 函数库	131	6.11 仅支持整型数的设备	191
6.3.7 编译指示	131	6.12 内容类型	191
6.4 数据类型的自动转换规则	134	6.13 术语定义	191
6.4.1 基本的转换规则	134	6.14 缩略语	192
6.4.2 运算符数据类型的转换规则	136	6.15 参考标准	193
6.4.3 运算符和类型转换的总结	138	6.16 参考资料	194
6.5 WMLScript 文法	139	第7章 WMLScript标准库规范	195
6.5.1 上下文无关文法	139	7.1 范围	195
6.5.2 WMLScript词汇文法	142	7.2 符号说明	195
6.5.3 WMLScript 句子文法	146	7.3 WMLScript的顺从性	196