



基础教程系列

Web Service

基础教程

蔡月茹 柳西玲 编著

本书是基于XML的Web Service的入门指导
以JDK1.4 Tomcat和Ant为开发环境
讲解更着重概念、技能与方法的结合
适合作为Web开发应用的培训教材

清华大学出版社





基础教程系列

Web Service

基础教程

本书是基于XML的Web Service的入门指导
以JDK 1.4 Tomcat和Ant为开发环境
讲解更着重概念、技能与方法的结合
适合作为Web开发应用的培训教材

蔡月茹 柳西玲 编著

清华大学出版社

内容简介

当今 IT 业的发展已使得 Web 服务成为一种占统治地位的企业事务。企业可以是 Web 服务的提供者, 也可以是其他 Web 服务的使用者。本书主要以实例为主, 给关心 Web Service 的读者提供技术指南。

本书共分 10 章, 包括 Web Service 和 XML 的基本概念、为 XML 提供的 Java APIs、用 XML 提供的 Java APIs 开发 Web 服务的技术以及案例分析等。本书重点讲解 Java 应用技术, 结合开发实践经验和案例说明这些技术的应用技巧, 从而使本书具有较强的先进性和实用性。讲解更着重概念、技能和方法的结合, 使读者更容易掌握。

本书的对象为高等院校计算机及软件专业的教师、学生以及从事软件开发的技术人员等。



版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目 (CIP) 数据

Web Service 基础教程/蔡月茹, 柳西玲编著. —北京: 清华大学出版社, 2005.6

(黑魔方丛书)

ISBN 7-302-10804-8

I. W… II. ①蔡…②柳… III. 互联网络—网络服务器—教材 IV. TP368.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 033450 号

出版者: 清华大学出版社

地址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn>

邮编: 100084

社总机: 010-62770175

客户服务: 010-62776969

责任编辑: 田在儒

装帧设计: 吴文越

印刷者: 北京鑫丰华彩印有限公司

装订者: 三河市金元装订厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开本: 185×230 印张: 22.75 插页: 2 字数: 473 千字

版次: 2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-302-10804-8/TP·7184

印数: 1~4000

定价: 28.00 元

形成知識體系 著重實際
應用導引自主學習 促進
社會普及

祝賀

計算機大型系列叢書出版

張致祥



二〇〇三年
十月

总序

四十多年前，当我国刚刚研制出最初的几台计算机时，只有极少数科学家会使用计算机来做科学计算。那时，在一般人的眼中，计算机是非常神秘的，更不用说去使用它了。然而，时至今日，计算机已经走下科学家的殿堂，来到了老百姓的身边。现在，使用计算机已变成了人们的“家常便饭”，甚至连儿童也会用计算机来玩游戏和上网了。确实，今天我们正处在一个信息时代，计算机已经无所不在，它进入了各行各业，它改变着人们的工作、学习和生活，它已经成为人们不可或缺的工具和伴侣；于是，使用计算机也就从早期的少数专家特有的本领变成了如今人人都可拥有的基本技能。但随之，人们也就面临一个新问题：这就是如何普及计算机教育？如何使广大群众更快、更好地掌握使用计算机的技能？如何使他们能用计算机为国家、为社会、为自己做更多的工作，创造更多的财富？显然，要解决好这个问题，迫切需要一套为普及计算机使用技能而专门设计的好书，正是在这种需求下，清华大学出版社的《黑魔方丛书》应运而生了。

从这套丛书的出版思路、体系结构和进度计划来看，它具有不同于一般丛书的特点：

一、它建立了一个较为科学的计算机图书出版体系，这对于今后计算机图书出版的规范化将起到良性的引导作用。《黑魔方丛书》涉及到计算机应用的各个方面，它既可以单独学习也可以连续深入钻研，这对于普及计算机应用是很有积极意义的。该丛书的丰富内容可以说是对现在市场上铺天盖地的计算机图书所做的系统提炼，在知识更新率极高的计算机图书领域，该丛书起到了承上启下的作用。

二、它创造了一种由读者自由选择学习内容的体系。读者可根据《计算机学习金手册》，对照自己的实际情况选择适用的图书，这可以使读者更有目的地进行学习，与盲目找书、盲目学习相比，显然可以节约时间和金钱。

三、它可以帮助读者掌握学习方法、找准学习方向。在学习过程中，有时人们会抱怨，花了很大力气却学不到什么东西，这往往是没有掌握学习方法，没有找准学习方向。《黑魔方丛书》在这方面下了功夫，它可以有效地帮助读者掌握学习方法、找准学习方向。这样，这套图书的作用就不仅仅是灌输知识，它还能帮助读者提高学习效率、提升思维能力。

最近，我国载人飞船顺利升空，这标志着我国在发展科学技术方面取得了重大进展。但是在欢庆这一重大成就的同时，我们也应清醒地认识到，我国还是一个发展中国家，在计算机方面也还远远落后于发达国家。为此，我们必须奋起直追，大力普及计算机教育。我们相信《黑魔方丛书》将为此发挥重要的作用，它也将因此得到广大读者的喜爱。

饶光南

专家委员会

成员（按姓氏笔画排序）

- 孙家广 教授 中国工程院院士
国家 CAD 支撑软件工程技术研究中心主任
- 李三立 教授 中国工程院院士
清华大学计算机科学与工程研究所所长 上海大学计算机学院院长
- 李国杰 研究员 中国工程院院士
计算机学会常务副理事长
- 张效祥 研究员 中国科学院院士
中国计算机学会名誉理事长
- 求伯君 金山电脑公司董事长
- 吴文虎 教授 博士生导师 教育部远程教育专家委员会主任
全国高等院校计算机基础教育研究会副会长
- 杨芙清 研究员 中国科学院院士
北大青鸟集团董事长
- 倪光南 研究员 博士生导师 中国工程院院士
中国中文信息学会副理事长
- 谭浩强 教授 全国高等院校计算机基础教育研究会会长
教育部计算机应用技术证书考试委员会主任委员

丛书编委会

成员

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 谭浩强 | 吴文虎 | 王克宏 | 柳西玲 | 潘爱民 |
| 黄淼云 | 李也白 | 吴文越 | 陈 跃 | 李秋弟 |
| 蔡鸿程 | 卢先和 | 汤斌浩 | 丁 岭 | 徐培忠 |
| 林慕新 | 刘 华 | 李江涛 | 魏江江 | 田在儒 |

出版说明

新世纪应该有新气象，“黑魔方”就是这样。

作为一套建设中的计算机大型系列丛书，“黑魔方”将以图书出版为纽带，带动计算机技术与经验的广泛交流、积累，在图书编写、出版、推广、服务等方面进行有意义的探索和创新，积极促进计算机技术的社会应用普及。

现在，“黑魔方”图书已陆续和读者见面了。细心的读者会发现，“黑魔方”有很多与众不同之处。但这也仅仅是开始，随着更多读者和其他热心人的参与和支持，“黑魔方”必将越做越好，最终为社会贡献出一套由广大读者、作者、编辑和其他人士共同参与建设起来的精品计算机丛书。

为了便于读者更深入地了解“黑魔方”，这里我们把策划和出版“黑魔方”丛书的一些思路和想法简要说明一下，希望能和更多的读者交流、探讨。

有关体系和规范

计算机的应用领域十分广泛，各种新技术也层出不穷，这便给计算机的学习者带来困难。学什么，往哪个方向学，采用什么学习方法，前景如何？等等，这些问题是很多学习者无法真正搞清楚的。如果搞不清楚，在选择学习用书时就会有一定的盲目性。如何帮读者解决这个问题？“黑魔方”进行了积极的摸索。“学习蓝图”和《计算机学习金手册》是“黑魔方”的第一次尝试。它们从实用的角度出发，将计算机在人们生活和工作中的主要应用状况加以归纳，尽可能地理清脉络、形成体系并提供简要介绍，以期给读者和出版者提供较为一致的选择图书和出版图书的参考依据。

促进计算机图书的出版走向规范化，则是“黑魔方”考虑的另一个重要问题。“黑魔方”首先尝试从书名、层次划分等方面加以规范。在“黑魔方”中，每本书的书名都是严格按照丛书编委会制定的统一标准命名的。一个书名中代表的难易层次和写作风格都是固定的，避免出现同样叫“*****精通”的两本书所讲述内容和难易程度迥然不同的情况。

有关出版模式和作者队伍

“黑魔方”采用开放式的图书出版模式。一者，“黑魔方”的丛书体系构成比较开放，没有固定的图书品种、出版周期等方面的限制，随时可以根据社会发展需要加以变通和完善；二者，专门为“黑魔方”开设了一个专题网站，作为一个联结读者、作者、编辑的广泛交流平台，在此平台基础上任何一位热心者均可以参与“黑魔方”的规划建设，并从中受益。

另外，在丛书作者队伍方面也采用开放形式，面向全社会，任何一位有能力的作者均可以加入到“黑魔方”的作者队伍中来。“黑魔方”采用科学的淘汰和奖惩机制，以保证作者

队伍的健壮。

有关出版印刷和配套服务

在图书定价与印刷质量权衡的问题上，每个出版者或读者都会有不同的观点。“黑魔方”在寻求二者平衡点的同时，始终把读者的感受放在第一位，在每一本“黑魔方”图书的出版印刷的每一个细节上都反复审度，以求带给读者更舒服的读书享受。比如，在正文印刷字体、字号的选择上，就经过反复的比较、试验，才最终选择了现在的字体、字号，因为这种字样在视觉上比较整洁舒服，长期阅读不容易劳累；在正文印刷用纸上，选择了质地轻软、手感柔和的再生纸，等等。

“黑魔方”不仅仅重视图书质量，而且重视图书的售后服务。包括，建立了“黑魔方”专题网站、设立了直接意见反馈渠道、设立了技术支持及问题解答的专线，同时，根据需要将开展配套的培训服务、电视讲座服务、在线指导服务、作者巡回报告服务，等等。一切有利于读者计算机学习的服务均将先后开展。

以上的说明，只是介绍了“黑魔方”某些方面，“黑魔方”还包含有很多很多的创意和革新，需要读者去慢慢发现和理解。

“它山之石，可以攻玉”。“黑魔方”的成长和壮大，仅仅依靠一个出版社的力量是远远不够的，我们期望能有越来越多的人士或团体加入到“黑魔方”的建设队伍中来，和我们一道为探索计算机图书出版的变革，以及为推动我国计算机事业的发展做出贡献！

清华大学出版社

2004年1月



导读

感谢您选择本书，为了能更好地帮助您学习本书的知识，请仔细阅读下面的内容。

读者对象

- Web Service 初学者。
- 希望学习构件建设的读者。
- 希望掌握分布式应用的读者。
- 希望学习关于界面、多层应用结构以及远程通信等先进 Web 应用技术的读者。

写作背景

清华大学知识工程研究室自 1995 年以来一直从事于 Web 技术的研究，并承担了许多国内外应用项目。除在知识工程上结合 Java 技术开展了长期的科研工作外，也开发和完成了许多应用工程，并有了以 Java 技术为基础的软件产品，获得国内外市场的好评，同时也培养了一些 Java 技术的高级人才。本书结合实际的开发经验以及产品应用的总结编写。因此，本书具备较好的可操作性、实用性和先进性。

本书特点

本书是基于 XML 的 Web Service 入门指导书，以 Sun 公司目前最新版本 JDK1.4、Tomcat 和 Ant 为开发环境，并以实例为主，对 Web 服务软件开发技术给予指导性介绍。精选和借鉴网络上许多实例，并且加上一章实例分析，是学习开发 Web 服务和了解 Web 服务基础知识的一本好参考书。

本书可以供各大专院校作为教材使用，也可作为 Web 开发应用的培训教程，还可作为远程教学网站的教材使用。

作者介绍

本书由王克宏教授组织编写，其中第 1、2、3 章由蔡月茹编写，第 4、5、7 章由柳西玲编写，第 6、8、9 章由张鹏编写，第 10 章由王珍编写。书中采用 Sun 公司 Web Service Tutorial 中的部分例子。书中实例都由王珍在 JWSDP 环境下修改和测试通过。本书实例及运行环境，请到以下网站下载：www.heimofang.com。全书由柳西玲审阅。感谢清华大学知识工程研究室全体师生的大力支持及援助，同时感谢清华大学出版社徐培忠女士对本书的积极支持。

“基础教程”层次图书的特色

- 采用全新的教学理念和写作风格，针对计算机初学者量身定做。
- 结合背景知识，围绕软件或技术的重点应用模块展开细致讲解。
- 利用大量示例穷尽常用功能的各种应用方法和效果。
- 配备大量实用技巧和丰富的课后练习，激发学习兴趣并提高动手能力。
- 每本书均配有供学习演练的实例素材或源文件，放在配书光盘或黑魔方专题网站上。

技术支持服务

如果您在阅读本书的过程中有什么困难或建议，除了直接同作者联系外，还可以登录到“黑魔方”专题网站，网址为 <http://www.heimofang.com>，这是大家共同交流的平台，在那里会有许多作者、老师、读者、编辑等在一起交流。在相关的栏目中发求助帖子，您的问题会很快得到解答。您还可以使用下面的联系方式寻求支持服务。

- 发电子邮件到 tianzr@tup.tsinghua.edu.cn
- 打电话 010-62783449 或发传真 010-62771155
- 发信到北京清华大学出版社 《黑魔方丛书》编委会 收（邮编 100084）

目录

第 1 章 概论

- 3 1.1 什么是 Web Service
- 10 1.2 XML 初探
- 17 1.3 为 XML 提供的 Java Apis 概览

第 2 章 XML 文档的基本知识

- 44 2.1 XML 的标准
- 49 2.2 XML 相关规范
- 56 2.3 设计一个 XML 数据结构

第 3 章 一个简单的 Web 应用实例

- 62 3.1 安装实例
- 64 3.2 创建应用
- 67 3.3 用 Ant 启动应用
- 70 3.4 部署应用
- 72 3.5 管理工具
- 77 3.6 更多的信息

第 4 章 Web 应用

- 80 4.1 Web 构件
- 85 4.2 Web 应用的配置
- 89 4.3 修改 Web 应用
- 92 4.4 Web 应用访问数据库

第 5 章 用于 XML 处理的 Java Apis (JAXP)

- 97 5.1 SAX Apis
- 157 5.2 文档对象模型 DOM
- 179 5.3 可扩展样式表语言转换(XSLT) Apis

第 6 章 用 JAXB 绑定 XML Schema

188	6.1	JAXB 的体系结构
194	6.2	XML Schema
198	6.3	XML 内容再现
199	6.4	绑定 XML Schema
200	6.5	定制 JAXB 绑定
228	6.6	自定义 JAXB 绑定

第 7 章 利用 JAX-RPC 创建 Web Service

252	7.1	概述
254	7.2	JAX-RPC 支持的类型
256	7.3	使用 JAX-RPC
259	7.4	一个动态代理客户端实例
263	7.5	wscompile 工具
265	7.6	wsdeploy 工具
267	7.7	wscompile 和 wsdeploy 高级主题

第 8 章 利用 JAXM 实现 Web 服务通信

270	8.1	概述
271	8.2	JAXM 的结构
272	8.3	JAXM 的消息、连接和消息服务提供者
278	8.4	如何使用 JAXM API 发送 SOAP 消息
282	8.5	一个实例

第 9 章 利用 JAXR 创建 Web Service

286	9.1	概述
288	9.2	JAXR 体系结构
290	9.3	JAXR 客户端的实现
309	9.4	发布一种分类方案

第 10 章 实例分析

312	10.1	实例概述
-----	------	------

314	10.2	JAX-RPC 供应商服务
321	10.3	JAXM 供应商服务
334	10.4	“盒子屋”代理服务器
337	10.5	编译、安装及运行应用实例

附录 本书实例环境及运行的说明

第 1 章

概论

在网络经济时代, 企业或 IT 机构面临的一个基本问题是如何集成独立开发的不同计算机上的应用程序, 并且能在各种软硬件平台上运行这些程序。传统的分布式对象模型 CORBA 或 DCOM 已不适用于极端异构的互联网环境, 原因如下。

- 它们各自有一套独立的体系结构和私有协议, 不同模型的应用系统之间通信十分不便。
- 客户端与服务器端之间在语义上紧密耦合, 一旦服务器端的接口或执行方式发生变化, 客户端将无法执行。
- 客户与服务器之间有较大的网络通信量与交互信息。如 CORBA、DCOM、RMI 等模型要求必须在对等体系结构间才能进行通信。CORBA 需要每个连接点都使用 ORB (Object Request Broker, 对象请求代理); DCOM 需要每个连接点都使用 Windows 平台; RMI 需要每个连接点都使用 Java。在电子商务市场中, 要求所有的参与者都采用同一个基于某种语言和平台的模型是很困难的事情。

现在电子商务进入新的阶段, 要求动态电子商务, 即以 B2B 形式, 通过调节互联网标准和通用基础设施, 为内部和外部企业计算创造最佳效益的新一代电子商务。动态电子商务的需求如下。

- 软件资源之间的集成必须是松散耦合。
- 软件资源的服务接口必须完全开放并可访问。
- 程序与程序间的消息传递必须遵守开放互联网标准。
- 可通过将核心商业进程和外包软件构件、资源无缝组合来构建应用程序。
- 构件的软件资源可用性的增强要求商业进程处理更灵活和更个性化。
- 可重用的外包软件资源应使消费者降低成本和提高生产效率。
- 应用软件能作为服务被出售。

动态电子商务的交互作用是在互联网上商业实体能在其自身的域内以及贸易合伙人之间有步骤地管理人机交互。从发现新的合伙人到与另一商务实体的集成, 动态电子商务着重程序对程序的交互作用, 而不是像 B2C 那样着重于人和程序间的交互, 参见图 1-1 所示。

这就提出一种新的体系结构要求, 它应该有一组通用标准协议用于接口定义、方法调用、基于互联网的构件以及各种应用的实现, 解决异构并面向 Web 的分布式计算, 由此产生了 Web Service。Web Service 把面向构件方法和 Web 技术的优势相结合, 利用标准网络协议和 XML 数据格式进行通信, 具有良好的普适性和灵活性。利用互联网巨大的虚拟计算环境, 凡按 Web Service 标准创建的系统, 都可对 Web Service 动态定位并与网络上其他的 Web Service 交互, 使任何客户可以在任何地方调用任何服务。Web Service 突破了传统的分布式计算模型在通信、应用范围等方面的限制, 允许企业和个人快速、廉价地建立和部署全球性应用。这种新的体系

结构称为面向服务的体系结构 SOA (Services-Oriented Architecture)。它以 Web Service 为基础, 使企业摆脱了面向技术解决方案的束缚, 轻松应对企业需求的快速变化。

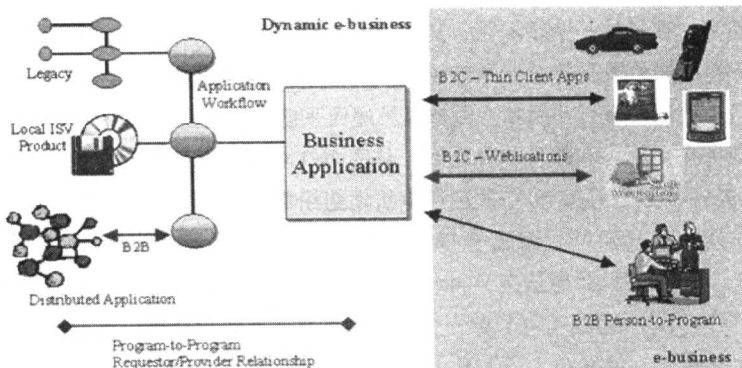


图 1-1

通常意义上来说, Web Service 指的是借助 Web 来提供的服务。实际上, Web 服务是包括 XML, SOAP, WSDL 和 UDDI 在内的技术的集合, 它能够针对特定的消息传递和应用程序集成问题构建编程解决方案。

1.1 什么是 Web Service

Web 服务 (Web Service, WS) 通常指通过 Web 提供的各种服务。一个典型的 WS 过程是: 一个业务应用通过使用 HTTP 的 SOAP 协议向某个指定 URL 上的一个服务发出请求, 这个服务接收并且处理该请求后返回一个响应。一个经常被引用的例子是股票报价服务, 服务的请求是询问某股票的当前价格, 服务的响应是该股票的价格。这是最简单的 WS 例子, 其请求几乎瞬间即可被满足, 请求和响应是同一个方法调用的不同组成部分。另外一个例子是制订货物高效配送线路的服务。其中, 商店发出的请求中包含递送的目的地, 服务经过处理后确定成本最低的配送线路。返回响应的的时间取决于线路的复杂程度, 因此有可能发送和响应的操作与请求分开进行。WS 和 WS 的消费者通常都是交易者, 这使得 WS 的主流是企业对企业 (B2B) 间的业务处理。一个企业有可能是某些 WS 的提供者, 同时又是其他 WS 的消费者。例如, 对于一个香料批发企业, 当它使用 WS 核对香草豆是否有货的时候, 其角色是 WS 的消费者; 当它把不同卖主的价格提供给未来消费者的时候, 其角色又是 WS 的提供者。

1.1.1 WS 发展简史

电子商务在开始阶段主要是处理客户端的交互作用,参与者是顾客。在某些情况下,顾客可能是一个消费者;在另外一些情况下,又是一笔交易;但是在大多数的情况下,都是与人打交道。电子商务的后期阶段是将企业和市场乃至和整个行业联系起来的交易,包括了重要的内部事务处理:订单处理、履行、后勤、生产以及雇佣手续等。这些后端交互作用大部分将介于计算机系统、商务应用程序和软件构件之间。从图 1-1 中看出 B2B 通过 workflow 管理,把分布式的原系统,本地的各种界面剪辑,分布式应用有机地组织集成,其中包括利用其他构件组成。

简单对象访问协议(SOAP)起源于 1998 年,源自最初由 Dave Winter 创建的基于 XML 的 RPC 机制的想法。1999 年后,此想法在 Winer、Don Box 和 Microsoft 的共同努力下发展成为 SOAP 0.9。那时,开发人员的反应是 SOAP 像一个很酷的玩具,离实用还有一大段距离。但在 SOAP 0.9 版本发布没有多久,就发布了 SOAP 1.0,它有了很多的改进并扩大了支持开发人员的范围。

1999 年随着 HP 的 e-speak 在市场上的出现,开始进入面向服务的架构(SOA)。SOA 是执行动态电子商务在概念上的架构。过去,大多数运行在商业领域的系统和应用程序由紧密结合的应用程序和子系统组成,其缺点是对任何子系统的改变均可能导致各种相关应用程序被破坏。这个缺点也是造成系统维护费用高和可管理的合作伙伴数量受限的原因之一。IBM 于 2000 年 5 月合作开发了 SOAP 1.1 版本规范,并把它作为 W3C Note 来提交。开发人员从此开始关注 SOAP。IBM 第一个为 SOAP 开发出基于 Java 的工具包,这为开放源码 Apache Software Foundation 的进一步开发做出了积极的贡献。Microsoft 随后不久发布了它的第一个再现 SOAP 工具包并在 6 月主动公布了 .NET WS 的设想。

2001 年 2 月以来,HP 修订了软件策略以通过 SOAP 编组分布式构件,但是,仍然在解决方案的服务接口定义语言(IDL)上部分地保留了版权。后被 IBM 和 Microsoft 发现,SOA 可在其他的分布式计算概念失败之处获得成功,并且 SOA 必须在开放的标准下实现。IBM 和 Microsoft 随后把注意力转向填补出现的各种 WS 漏洞,即基于 SOAP 应用可能迅速发展的潜力,需要一个描述此类服务的机制,并且在部署此类服务时还需要定位服务的机制。在 2000 年 9 月,Microsoft、IBM 和 Ariba 共同公布了 SOAP 和 UDDI,这就为发现、分布、部署在互联网上的 WS 提供了一整套开放的规范和标准。然后,这三个公司又公布了 WS 描述语言 WSDL,它是一种描述基于 SOAP WS 能力和技术细节的 XML 语法。这种服务允许动态跨平台集成来实现 SOAP。2001 年上半年,用 Web 服务体系结构创建的应用类型大多数都是相当简单的“玩具”,只有一些基本概念。最大的变化是在这一年 Microsoft 和 IBM(长时间以来在 Web 开发产业方面是竞争对手)联合起来,通过全面支持 SOAP、WSDL 和 UDDI 规范来确保软件可以无缝地互相通

