

Programming WCF Services

# WCF

服务编程



O'REILLY®



机械工业出版社  
China Machine Press



Juval Löwy 著  
Clemens Vasters 序  
张逸 徐宁 译

TP368.5/16

2008

---

# WCF 服务编程

*Juval Löwy* 著  
*Clemens Vasters* 序

张逸 徐宁 译

**O'REILLY®**

*Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Paris • Sebastopol • Taipei • Tokyo*

O'Reilly Media, Inc. 授权机械工业出版社出版

机械工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

WCF 服务编程 / (美) 罗威 (Löwy, J.) 著; 张逸, 徐宁译. — 北京: 机械工业出版社, 2008.1

书名原文: Programming WCF Services

ISBN 978-7-111-22778-6

I. W… II. ①罗… ②张… ③徐… III. 互联网络—网络服务器—程序设计  
IV. TP368.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 175364 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2007-1833 号

Copyright ©2007 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and China Machine Press, 2007. Authorized translation of the English edition, 2007 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由 O'Reilly Media, Inc. 出版 2007。

简体中文版由机械工业出版社出版 2007。英文原版的翻译得到 O'Reilly Media, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc. 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

书 名 / WCF 服务编程

书 号 / ISBN 978-7-111-22778-6

责任编辑 / 王春华

封面设计 / Karen Montgomery, 张健

出版发行 / 机械工业出版社

地 址 / 北京市西城区百万庄大街 22 号 (邮政编码 100037)

经 销 / 新华书店北京发行所发行

印 刷 / 北京京北制版厂印刷

开 本 / 178 毫米 × 233 毫米 16 开本 37.75 印张

版 次 / 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

印 数 / 0001-4000 册

定 价 / 75.00 元 (册)

凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换  
本社购书热线电话 (010) 68326294

## O'Reilly Media, Inc. 介绍

为了满足读者对网络 and 软件技术知识的迫切需求，世界著名计算机图书出版机构 O'Reilly Media, Inc. 授权机械工业出版社，翻译出版一批该公司久负盛名的英文经典技术专著。

O'Reilly Media, Inc. 是世界上在 Unix、X、Internet 和其他开放系统图书领域具有领导地位的出版公司，同时也是联机出版的先锋。

从最畅销的《The Whole Internet User's Guide & Catalog》(被纽约公共图书馆评为 20 世纪最重要的 50 本书之一)到 GNN(最早的 Internet 门户和商业网站)，再到 WebSite(第一个桌面 PC 的 Web 服务器软件)，O'Reilly Media, Inc. 一直处于 Internet 发展的最前沿。

许多书店的反馈表明，O'Reilly Media, Inc. 是最稳定的计算机图书出版商——每一本书都一版再版。与大多数计算机图书出版商相比，O'Reilly Media, Inc. 具有深厚的计算机专业背景，这使得 O'Reilly Media, Inc. 形成了一个非常不同于其他出版商的出版方针。O'Reilly Media, Inc. 所有的编辑人员以前都是程序员，或者是顶尖级的技术专家。O'Reilly Media, Inc. 还有许多固定的作者群体——他们本身是相关领域的技术专家、咨询专家，而现在编写著作，O'Reilly Media, Inc. 依靠他们及时地推出图书。因为 O'Reilly Media, Inc. 紧密地与计算机业界联系着，所以 O'Reilly Media, Inc. 知道市场上真正需要什么图书。

## 译者序

软件开发技术始终处于变迁之中,更新速度有时候甚至超过了定义硬件发展的摩尔定律值。诚然,软件设计思想的发展略微滞后,然而在这过往的几十年来,设计思想却仍然经历了数次重大的变迁。每一次变迁都会给整个软件开发行业带来翻天覆地的变化。在最近十余年,就在面向对象设计与面向组件设计已经成为软件开发的主流开发方法之时,软件设计又开始踏上面向服务设计的崭新之路。

从面向组件设计到面向服务设计无疑是软件设计的又一次重大飞跃,它摆脱了组件设计固有的约束与桎梏,不再依赖于实现的技术与平台,以“服务”为核心的实现原则,可以极大程度地解除组件之间的依赖关系,而面向服务框架在事务处理、安全控制、消息传输等方面提供的公共基础功能模块,又使得开发者可以从实现基础功能的工作中解放出来,服务的设计者可以只关注于与企业应用密切相关的业务逻辑。可以说,面向服务设计在互操作性、可扩展性、可重用性以及可伸缩性等诸多方面有着得天独厚的优势与巨大潜能。

是的,SOA(Service Oriented Application,面向服务应用程序)的时代已经到来!“弄潮儿向涛头立,手把红旗旗不湿”,软件开发人员从来都不缺乏弄潮儿迎接怒涛的勇气,谁能够坚定地走在更前面,谁就能够具有更广阔的视野。

WCF无疑为.NET开发者提供了决战SOA的制胜利剑。WCF是基于Windows平台下开发和部署服务的SDK,为服务提供了运行时环境,以便于开发者设计服务、部署服务与运行服务。WCF是.NET Framework 3.0的一个重要组成部分,它集成了.NET Remoting、Web服务、WSE以及MSMQ的所有特性,使得开发者能够以统一的方式开发面向服务的应用程序。

在WCF还未推出正式版本(当时被命名为Indigo)的时候,我就开始关注它的技术元素与技术发展。出于对SOA的认知,我能够预见到WCF的远大前程。无疑,WCF是微软软件产品战略中针对企业级应用的重要产品。以WCF为基础框架搭建面向服务的企业级应用程序,以WF工作流引擎支撑企业应用中业务流程的传递与控制,以Cardspace和WCF固有的安全策略保证企业信息的安全,最后以ASP.NET AJAX、WPF和Silverlight技术丰富客户端界面的绚丽表现,从而改善企业客户对应用程序的体验,这就是微软实现企业级应用的霸业宏图。WCF在其中的地位举足轻重。

本书可以称得上是介绍WCF技术的开山之作。它全面准确地为我们描绘了一幅WCF画卷的清明上河图。Juval Löwy作为全世界享有盛誉的分布式系统专家,一位循循

善诱的技术讲师与作家,不仅具有高屋建瓴的体系架构知识,同时又能够细致入微地观察技术细节,然后用深入浅出的语言打造成通俗易懂的著作。就像清明上河图一般,巨细靡遗,浑然天成。

我很荣幸自己能够翻译 Juval Löwy 的这本巨著。然而,在兴奋之余,也难免感到诚惶诚恐。对于一本书而言,译者的翻译可以称得上是赋予书籍第二次生命,“信”乃其骨,“达”乃其肉,“雅”则为其貌。我担心自己拙劣的翻译会让这本书的第二次生命成为一次苦难的历程。翻译自古难为,译者就像走钢丝绳的杂耍者,如果不能准确、优雅地表达原作者的含义,就会失去平衡,从高达数丈的钢丝绳上摔下来。然而,这份惶恐与踌躇,终究敌不过本书给我带来的诱惑,何况,我自有作为一名技术人员的几分自信。同时,在我的诚邀之下,徐宁先生的“加盟”无疑又为本书的翻译加重了成功的砝码。作为微软的 MVP,徐宁先生曾经参与了 Patrick Smacchia 著作《Practical .NET 2 and C# 2》的翻译,拥有非常丰富的翻译经验。

本书的第7章、第9章以及第10章由徐宁先生翻译,而我则负责翻译除这几章之外的所有章节,同时包括附录、序、前言以及第10章的部分章节,并负责全书的技术审校。由于译者技术水平有限,疏漏在所难免,敬请广大读者指正。

我要感谢机械工业出版社引进这样一本介绍 WCF 技术的杰作,它必然会在面向服务设计技术领域的众多书籍中占据重要的地位,并为推动国内的 WCF 技术作出卓越贡献。感谢机械工业出版社华章分社的编辑们,正是你们的工作促成了本书中文版的顺利出版。

感谢我的合作者徐宁先生,你的加入无异于雪中送炭。否则,我一个人无法在如此短的时间内翻译完成这本厚达 600 多页的巨著。

最后,我要感谢我的父母,我的爱妻漆茜,感谢你们的宽容、体谅以及默默的支持。

—— 张逸

Microsoft Windows Server System-Connected  
System Developer, MVP  
2007 年 10 月 30 日于重庆高新园

## 译者简介

---

张逸，正大软件集团高级技术管理人员、系统架构师。先后在中兴通讯、HP等国内外大型软件企业任职，参与了AAA、BOE-CIMS、NCIC-CRM和EAS等项目的管理、设计与开发。他主要专注的技术领域为.NET，他熟悉C#、ASP.NET、Web Service、.NET Remoting和WCF等技术，参与了大型项目的分布式架构设计以及企业信息化解决方案的实施。他是《软件设计精要与模式》一书的作者，在面向对象领域具有一定造诣，精通设计模式、测试驱动开发、极限编程与UML等技术或思想的运用。此外，他还担任公司的软件项目管理工作与技术团队建设，具有较为丰富的项目管理与开发经验。他是两任微软Windows Server System-Connected System Developer MVP得主，你可以通过他的个人主页 <http://www.brucezhong.com> 阅读他的技术文章。

徐宁，从2001年开始接触.NET开发，于2007年7月获得C#方向的微软MVP。对软件设计开发以及分布式技术有较大兴趣。现任职于道富信息科技(浙江)有限公司，平时喜欢阅读技术Blog和编程书籍，在博客园曾发表多篇技术文章。你可以在 <http://idior.cnblogs.com/> 阅读到他的技术文章，也可以通过 [xuning.net@gmail.com](mailto:xuning.net@gmail.com) 与他联系。

## 作者简介

---

**Juval Löwy** 是 IDesign (<http://www.idesign.net>) 的一名软件架构师和主要负责人。他致力于 WCF 体系架构设计的咨询与高级培训。Juval 是微软在硅谷的区域总监,帮助业界采用 WCF 技术。他是 O'Reilly 畅销书《Programming .NET Components》(.NET 组件程序设计)的作者,此书被普遍认为是基于 .NET 技术开发的最优秀的一本书籍。Juval 参与了微软对于 WCF 以及相关技术的内部设计评审。他发表了大量文章,内容涵盖了 .NET 开发的方方面面,同时也是开发者大会上活跃的讲师。作为一名全球顶级的 .NET 专家和业界领袖,微软授予他软件英杰 (Software Legend) 的荣誉称号。

## 封面介绍

---

本书封面动物是一只天使鱼 (Angelfish)。在热带海洋与亚热带海洋的珊瑚礁之间常常能寻觅到它们的踪迹。天使鱼的种类繁多,至少不低于 86 种。天使鱼的平均体长 7~12 英寸 (20~30 厘米),幼鱼与成鱼的体长差异很大,色彩也会随着个体的逐渐成熟而变化。天使鱼喜食藻类、虫类以及各种贝壳和小的海洋生物。天使鱼的背鳍和臀鳍的形状与同样色彩斑斓的蝴蝶鱼不同,鳍条向后延长,侧斜舒展,状若天使的翅膀。天使鱼的繁殖习性因种类而异。大多数天使鱼会选择自然配对,相互厮守一生。一些雄鱼则会划定自己的领地,与众多雌鱼共同组成一个群体。所有天使鱼均为雌性先熟的雌雄同体动物,这意味着一旦统治领地的雄鱼死亡或者脱离了群体,为了繁殖的需要,一只雌鱼可能会转变为雄性。

少数人会将天使鱼作为日常的食品,但大多数人还是把它作为观赏动物。一些珍稀品种的天使鱼价格高达数百甚至数千美元。除了人们的捕捉,天使鱼的生存还受到了珊瑚礁的破坏以及环境持续恶化的威胁。

封面图片撷取自 Wood 关于爬行动物、鱼类、昆虫等物种的出版物。

# 目录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 序 .....             | 1  |
| 前言 .....            | 5  |
| 第 1 章 WCF 基础.....   | 13 |
| 什么是 WCF .....       | 13 |
| 服务 .....            | 14 |
| 地址 .....            | 16 |
| 契约 .....            | 19 |
| 托管 .....            | 23 |
| 绑定 .....            | 30 |
| 终结点 .....           | 34 |
| 元数据交换 .....         | 39 |
| 客户端编程 .....         | 47 |
| 编程方式配置与管理方式配置 ..... | 56 |
| WCF 体系架构 .....      | 57 |
| 使用通道 .....          | 59 |
| 可靠性 .....           | 63 |

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| <b>第 2 章 服务契约 .....</b>     | <b>68</b>      |
| 操作重载 .....                  | 68             |
| 契约的继承 .....                 | 70             |
| 服务契约的分解与设计 .....            | 75             |
| 契约查询 .....                  | 79             |
| <br><b>第 3 章 数据契约 .....</b> | <br><b>87</b>  |
| 序列化 .....                   | 87             |
| 数据契约特性 .....                | 95             |
| 数据契约层级 .....                | 106            |
| 数据契约等效性 .....               | 114            |
| 版本控制 .....                  | 117            |
| 枚举 .....                    | 125            |
| 委托与数据契约 .....               | 127            |
| 数据集与数据表 .....               | 128            |
| 泛型 .....                    | 132            |
| 集合 .....                    | 136            |
| <br><b>第 4 章 实例管理 .....</b> | <br><b>146</b> |
| 行为 .....                    | 146            |
| 单调服务 .....                  | 147            |
| 会话服务 .....                  | 153            |
| 单例服务 .....                  | 163            |
| 分步操作 .....                  | 168            |
| 实例停用 .....                  | 171            |
| 限流 .....                    | 176            |
| <br><b>第 5 章 操作 .....</b>   | <br><b>184</b> |
| 请求-应答操作 .....               | 184            |
| 单向操作 .....                  | 185            |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 回调操作 .....              | 189        |
| 事件 .....                | 211        |
| 流操作 .....               | 215        |
| <b>第 6 章 错误 .....</b>   | <b>219</b> |
| 错误与异常 .....             | 219        |
| 错误契约 .....              | 222        |
| 错误处理扩展 .....            | 234        |
| <b>第 7 章 事务 .....</b>   | <b>251</b> |
| 恢复的挑战 .....             | 251        |
| 事务 .....                | 252        |
| 事务传播 .....              | 258        |
| 事务协议和管理器 .....          | 262        |
| 事务类 .....               | 267        |
| 事务型服务编程 .....           | 270        |
| 显式事务编程 .....            | 287        |
| 服务状态管理 .....            | 298        |
| 实例管理与事务 .....           | 301        |
| 回调 .....                | 321        |
| <b>第 8 章 并发管理 .....</b> | <b>328</b> |
| 实例管理与并发 .....           | 328        |
| 服务并发模式 .....            | 329        |
| 实例与并发访问 .....           | 336        |
| 资源与服务 .....             | 338        |
| 资源同步上下文 .....           | 340        |
| 服务同步上下文 .....           | 348        |
| 定制服务同步上下文 .....         | 359        |
| 回调与客户端安全 .....          | 366        |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 回调与同步上下文 .....          | 368        |
| 异步调用 .....              | 376        |
| <b>第 9 章 队列服务 .....</b> | <b>391</b> |
| 离线服务与客户端 .....          | 391        |
| 队列调用 .....              | 392        |
| 事务 .....                | 400        |
| 实例管理 .....              | 406        |
| 并发管理 .....              | 413        |
| 传递故障 .....              | 415        |
| 回放失败 .....              | 423        |
| 队列调用与联机调用 .....         | 428        |
| 响应服务 .....              | 431        |
| HTTP 桥 .....            | 450        |
| <b>第 10 章 安全 .....</b>  | <b>456</b> |
| 身份验证 .....              | 456        |
| 授权 .....                | 457        |
| 传输安全 .....              | 458        |
| 身份管理 .....              | 465        |
| 总体策略 .....              | 465        |
| 场景驱动方式 .....            | 466        |
| 局域网应用程序 .....           | 467        |
| 互联网应用程序 .....           | 497        |
| B2B 应用程序 .....          | 519        |
| 匿名应用程序 .....            | 525        |
| 无安全 .....               | 527        |
| 场景总结 .....              | 529        |
| 声明式安全框架 .....           | 530        |
| 安全审核 .....              | 547        |

---

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 附录 A 面向服务概述 .....   | 553 |
| 附录 B 发布－订阅服务 .....  | 562 |
| 附录 C WCF 编码规范 ..... | 580 |

---

# 序

对于分布式系统，或者说业界不断提及的互联系统的设计与构建，我与本书作者 Juval Löwy 可谓志同道合。我们经历了相似的技术历程，虽然我们效力于不同的公司，负责不同的项目，工作在不同的地方，但我们却有着共同的目标。

20 世纪 90 年代早期，我们开始了对一种新技术理念的探索，即实现计算机之间的通信与交互。这种被称为分布式系统应用程序的平台技术也逐渐为世人所了解。

随着工作站与服务器硬件的逐渐普及，经济因素不再成为制约发展的瓶颈，构建不依赖于单事务网络中心的大型系统就成为了技术热点。对于大范围的数据交换系统而言，同样如此。在过去，我的电话公司如果要求每秒钟传递超过 1200 位的数据几乎是不可能的，而在如今看来连这都达不到简直不可思议。在同样的线路上，今天的传输速度已经达到了 6Mbit/s。这真是一个激动人心的时代啊。

随着分布式计算技术的逐渐成熟，在 90 年代早期分属两大阵营的大型分布式系统技术渐露峥嵘，即数字设备公司（最终被康柏兼并，并入惠普）主导的 DCE 技术，以及 OMG 组织（主要由 IBM 支持）倡导的 CORBA 技术。然而在 1996~1997 期间，所有这些杰出的工程学成果却突然停滞不前。因为此时是互联网的世界，整个世界都痴迷于 HTML、HTTP、风险投资以及 IPO（Initial Public Offerings，首次公开募股）。

整个行业花费了整整 10 年的时间才逐渐从泡沫经济带来的崩溃中恢复过来。不仅是经济的复苏，技术的发展也重新走向正轨。随之获益的是分布式系统技术由此打破了过去由两大阵营各占半壁江山的局面，多达数十种新的分布式技术如雨后春笋一般展现在人们眼前，使我们拥有了更多的抉择权。

直到 2007 年，整个行业仍然在为分布式系统的正确编码方式争论不休。Sun 公司或者 BEA 力主 Java；而我在微软的同事（包括我）则坚定地主张 C# 或者 Visual Basic 才是最佳的实现方式。无论是 Sun、BEA、IBM 还是微软，都希望机器之间的通信标准能够达成一致。试想昔日的 DCE 与 CORBA 之争，正是因为达成了一致的标准规范才为如今的 SOAP 1.1 奠定了基础，从而开创了分布式技术的盛大场面。

自从 SOAP 1.1 作为技术说明（Technical Note）被提交给 W3C，到现在已有超过 6 年的历史。期间，多家行业合作商共同开发与协定了众多基于 SOAP 的规范，从包括寻址以及众多安全选项的基础规范，到诸如原子事务协作的企业协议。

我在微软的团队，仍然非正式地称呼我们的产品为“Indigo”，它代表了整个开发与协商过程中耗费的所有心血。如果没有 IBM、微软以及其他合作伙伴对创建通用标准集的大力支持，在竞争如此激烈的企业领域几乎不可能存在开放标准的框架，更不可能具有支持多个开发商以及各种平台的多种实现。

诚然，WCF 的实现超出了预计需要花费的时间。标准的协定耗费了大量时间，毕竟我们不能只顾着发布自己的软件（Windows Communication Foundation, WCF），而不考虑它与我们的行业合作伙伴以及竞争者之间的互操作性。设计同样如此，对于那些具有分布式系统开发经验的客户而言，他们花费了大量时间学习以及掌握了我们之前提供的分布式系统技术，包括 ASP.NET 服务、Web 服务增强（WSE）、.NET Remoting、消息传输 / MSMQ 以及企业服务 / COM+，我们在发布软件的同时必须考虑这些客户。

在我刚才引用的技术清单中，包含了五种技术。如果使用非托管代码，则还有更多的技术平台。WCF 的其中一个最重要的设计目标就是通过简单的方式将这些技术集合起来，以一种方式进行编程。不管是构建一个队列应用程序、事务型的 N 层应用程序、P2P 客户端、RSS 种子服务器，还是构建自己的企业服务总线，都不再需要掌握那些只能解决部分问题的多种技术。我们只需要学习和使用 WCF 即可。这就是以一种方式编程的魅力所在。

本书展示了大量微软已经构建好的技术细节，它们可以作为您的应用程序与服务的基础。在本书中，作者以享有盛誉的写作技巧，深入浅出而又准确细致地介绍了 WCF 的体系架构。

作为微软互联框架团队成员的我们，也为自己构建的这一产品深感自豪。我们为开发者提供了一个统一的分布式技术体系架构，它具有广泛的互操作性，全面提升了面向服务的特性。同时它还是易于学习的，有利于提高构建面向服务应用程序的生产力。作为当今最杰出的分布式系统专家之一，Juval Löwy 愿意倾尽心血全力介绍 WCF，我们不禁深感荣幸。我们有足够的信心相信，Juval 的著作能够帮助您理解人们为什么会对这一产

品的问世以及它将创造的新的机遇而激动不已。这些人也包括我们、Juval以及早期的用户社区。享受本书，开始构建您的第一个 WCF 服务吧。

—— Clemens Vasters  
程序经理，微软互联框架团队  
(Connected Framework Team)

