

HTML5 WebSocket 权威指南

[美] Vanessa Wang Frank Salim Peter Moskovits 著
姚军 等译

The Definitive Guide to
HTML5 WebSocket

- WebSocket领域最全面和系统的著作，三位资深HTML5技术专家共同撰写
- 系统讲解WebSocket 的API、协议、消息传递、安全性和企业部署，并给出通过WebSocket协议通信的真实示例，可操作性强



HTML5 WebSocket 权威指南

The Definitive Guide to
HTML5 WebSocket

[美] Vanessa Wang Frank Salim Peter Moskovits 著
姚军 等译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

HTML5 WebSocket 权威指南 / (美) 王 (Wang, V.), (美) 萨利姆 (Salim, F.), (美) 莫斯科维茨 (Moskovits, P.) 著; 姚军等译. —北京: 机械工业出版社, 2014.1 (华章程序员书库)

书名原文: The Definitive Guide to HTML5 WebSocket

ISBN 978-7-111-45641-4

I. H… II. ①王… ②萨… ③莫… ④姚… III. 超文本标记语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 020324 号

版权所有 • 侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号: 图字: 01-2013-9162

Vanessa Wang, Frank Salim, Peter Moskovits: The Definitive Guide to HTML5 WebSocket (ISBN: 978-1-4302-4740-1).

Original English language edition published by Apress L.P., 2560 Ninth Street, Suite 219, Berkeley, CA 94710 USA. Copyright © 2013 by Vanessa Wang, Frank Salim, Peter Moskovits. Simplified Chinese-language edition copyright © 2014 by China Machine Press. All rights reserved.

This edition is licensed for distribution and sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Taiwan and Macao and may not be distributed and sold elsewhere.

本书原版由 Apress 出版社出版。

本书简体字中文版由 Apress 出版社授权机械工业出版社独家出版。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

此版本仅限在中华人民共和国境内 (不包括中国香港、台湾、澳门地区) 销售发行, 未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。

本书是 HTML5 WebSocket 领域最权威的著作之一, 它系统、全面地讲解了 HTML5 WebSocket 的各个方面, 是 Web 开发人员和架构师学习 WebSocket 的最佳选择。书中讨论了基于 WebSocket 的架构师如何减少不必要的网络开销和延迟层, 如何通过 WebSocket 对广泛使用的协议 (如 XMPP 和 STOMP) 进行分层, 如何保护 WebSocket 连接和在企业部署基于 WebSocket 的应用程序。主要内容包括: WebSocket API 和协议、WebSocket 协议通信的例子、WebSocket 的安全性和企业部署、内置即时通信和聊天应用程序的 WebSocket 与 XMPP、通过 WebSocket 的 STOMP 实现发布 / 订阅消息传递协议, 以及用远程帧缓冲协议实现 VNC。

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: 罗词亮

中国电影出版社印刷厂印刷

2014 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

147mm × 210mm • 6.5 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-45641-4

定 价: 49.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

译者序

万维网极大地改变了人类获取信息的方式。当今世界，不管是办公室里埋头工作的人们，还是路上行色匆匆的芸芸众生，都无时无刻不在通过面前的电脑、平板电脑甚至手机乐此不疲地获取信息、处理业务，而仅仅在 20 年之前，人们还从未想过有这番景象。

需求决定市场，人们在 Web 技术上投入了巨大的精力，从最初各种动态网页的渲染技术、令人头痛的跨浏览器兼容问题，到更具有类似桌面应用程序灵敏性的 AJAX 等，不一而足。在经历了大量艰辛的尝试之后，标准也在不断地发展，所有开发者和设计者都意识到，只有标准支持的技术才具备强大的生命力，也能够真正得到广泛应用。

万维网的核心——HTML 也在不断地变化，从当初仅用于简单文档共享的超文本标记语言，发展到当今令人耳目一新，充实了更丰富语义的 HTML5。但是，HTTP 协议的局限性一直困扰着 Web 开发人员，阻碍他们开发媲美桌面应用程序的实时桌面应用程序，HTTP 无状态、半双工的特性使得它在许多方面显得力不从心，而为此开发的 Comet 等技术也无法完全提供和桌面上基于 TCP 协议的 Web 应用程序类似的体验。

WebSocket 的推出彻底扭转了这种局面，这种新技术基于标准、与语言无关，且能在其上灵活地增加标准协议层次，从而在 HTTP 架构中增加了一个全新的传输层。一经发布，Web 开发人员对之无不争先恐后，了解这种技术也成了所有从事 Web 工作的开

发人员、网络管理员的必修课。

本书用简单扼要的阐述、典型实用的例子，为读者提供了实施 WebSocket 技术所需要的主要基础知识，涵盖了对新旧 HTTP 架构的对比，在 WebSocket 上实施应用协议层次，WebSocket 应用程序部署以及安全性等丰富内容。可以毫不夸张地说，对于初涉这一领域的读者来说，通读本书，除了掌握相关的知识之外，还会对 WebSocket 开发充满信心，并在将来的实践中喜欢上这门技术。

本书的翻译工作主要由姚军完成，徐锋、陈志勇、刘建林、白龙、宁懿等也为翻译工作作出了贡献。由于译者水平所限，书中难免出现一些错误，请广大读者多加批评指正，在此也感谢机械工业出版社华章公司的编辑们对翻译工作的大力支持。

姚军

序

浏览器无疑是当今最流行和最普及的部署平台。实际上，每台电脑、智能手机、平板电脑以及几乎所有其他可以想到的电子产品现在都能执行 JavaScript、显示网页，当然也就能理解 HTTP。这本身就是一个了不起的成就，特别是在你意识到，这一切的发生只不过花费了 10 年多一点的时间时。然而，这还只是开始。昨天的浏览器和现在的完全不同，这要归功于 HTML5 的革新。

HTML5 WebSocket 的重要性再怎么强调都不过分：到现在为止，浏览器只能讲一种语言（HTTP），而这种语言不是为现代的实时 Web 所设计的。是的，我们用长轮询和 Flash socket 等过渡解决方案取得了进展，但是这些解决方案的复杂性和成本限制了我们的能力。WebSocket 改变了一切：它是全新设计、与数据无关（二进制和文本）、全双工的，在字节数和延迟上都为最小化开销作了优化。

WebSocket 是 Web 浏览器所用的 TCP，且具有更健壮、更易用的 API。突然之间，我们的客户可以在浏览器里直接使用任何网络协议，打开了一个全新的世界。一个 XMPP 聊天客户端？容易。需要将你的客户连接到在现有网络上部署的自定义二进制协议？没问题！更了不起的是，你可以在浏览器中使用你已经了解、喜爱和使用的 Web 创作工具在浏览器中直接编写脚本、设计样式和部署客户端。

昨日的浏览器与 HTTP 服务器通信。利用 WebSocket，浏览器可以与任何对象通信，实现任何协议：完成 HTTP 握手、升级连

接，都可以轻松做到。我们不再谈论建立稍好一点或者更有交互性的页面。有了 WebSocket，我们可以建立能够直接在用户的浏览器中交付的全新应用类型和体验。

本书对 WebSocket 的概念及其所能解决的问题进行了全面的讨论，并且提供了许多可以直接使用的实用示例。你将会惊喜地发现，使用 WebSocket 是如此容易，用很少的代码可以实现如此之多的功能。使用 WebSocket 是快乐的经历，而 Vanessa、Frank 和 Peter 的这本书就是合适的指南。尽情品读吧！

Ilya Grigorik

Google “建立快速 Web” 项目的开发大使

致 谢

衷心感谢 Peter Lubbers (Pro HTML5 Programming, 2nd ed.), 他的指导和对 HTML5 的热心使本书成为可能。还要感谢 Ilya Grigorik, 他对 Web 性能和实时技术的热情非常鼓舞人心。感谢 Steve Atkinson 和 Frank Greco 不知疲倦、夜以继日地为我们提供深刻的反馈意见。感谢 Jeff Mesnil 和 Dhurv Matani 提供的杰出代码 (可以在 GitHub 找到他们), 这为本书带来了前沿示例。特别感谢 Kaazing 公司和 Apress 出版社的支持, 它们为我们提供了机会和大家分享对 WebSocket 的热情。

——Vanessa Wang, Frank Salim, Peter Moskovits

我要将最深切的感谢献给 Julian, 感谢他的鼓励、支持和无尽的耐心。感谢了不起的 Camper 和 Tilson, 还要感谢 Pins 在深夜和清晨陪伴着我。特别感谢我的家人为帮助我完成本书所作出的牺牲。

最后, 将感谢和敬意献给我杰出的合著者和朋友们——出色、有创意、热情的 Frank 和 Peter。

——Vanessa Wang

我要衷心地感谢家人的支持, 过去对你们的感谢还远远不够。我还要感谢 April 出色的建议和巨大的耐心。当然, 我还要感谢合著者 Vanessa 和 Peter。

——Frank Salim

谢谢你, Anna, 感谢你在本书编写过程中极大的支持和理解以及更多。我要感谢可爱的 Danka 和 Lea, 他们非常体谅我, 在我不得不坐下来工作时, 他们没有伤心难过。特别要感谢 Aniko 不知疲倦的帮助。

最后但同样重要的是, 很高兴能和两位合著者 Vanessa 和 Frank 一起工作, 他们都是了不起的同行和朋友。感谢你们向我提供了这次机会, 我享受合作中的每一个瞬间。

——Peter Moskovits

目 录

译者序
作者简介
技术审校者简介
序
致谢

第 1 章 HTML5 WebSocket 简介 / 1

- 1.1 HTML5 是什么 / 2
- 1.2 HTML5 连接性 / 3
- 1.3 旧的 HTTP 架构概览 / 5
 - 1.3.1 HTTP 101 (即 HTTP/1.0 和 HTTP/1.1) / 5
 - 1.3.2 绕道而行: HTTP 轮询、长轮询和流化 / 7
- 1.4 WebSocket 入门 / 9
- 1.5 为什么需要 WebSocket / 10
 - 1.5.1 WebSocket 与性能相关 / 10
 - 1.5.2 WebSocket 与简洁性相关 / 10
 - 1.5.3 WebSocket 与标准相关 / 10
 - 1.5.4 WebSocket 与 HTML5 相关 / 11
 - 1.5.5 你需要 WebSocket / 11
- 1.6 WebSocket 和 RFC 6455 / 11
- 1.7 WebSocket 的世界 / 12

- 1.8 WebSocket 的选择 / 12
 - 1.8.1 非常活跃的 WebSocket 社区 / 12
 - 1.8.2 WebSocket 应用程序 / 13
- 1.9 相关技术 / 13
 - 1.9.1 服务器发送事件 / 14
 - 1.9.2 SPDY / 14
 - 1.9.3 Web 实时通信 / 15
- 1.10 小结 / 15

第 2 章 WebSocket API / 16

- 2.1 WebSocket API 概览 / 17
- 2.2 WebSocket API 入门 / 18
 - 2.2.1 WebSocket 构造函数 / 18
 - 2.2.2 WebSocket 事件 / 21
 - 2.2.3 WebSocket 方法 / 25
 - 2.2.4 WebSocket 对象特性 / 27
- 2.3 全部组合起来 / 29
- 2.4 检查 WebSocket 支持 / 32
- 2.5 在 WebSocket 中使用 HTML5 媒体 / 33
- 2.6 小结 / 37

第 3 章 WebSocket 协议 / 38

- 3.1 WebSocket 协议之前 / 39
 - 3.1.1 互联网简史 / 40
 - 3.1.2 Web 和 HTTP / 40
- 3.2 WebSocket 协议简介 / 42
 - 3.2.1 WebSocket: Web 应用程序的互联网能力 / 43
 - 3.2.2 检查 WebSocket 流量 / 45
- 3.3 WebSocket 协议 / 46
 - 3.3.1 WebSocket 初始握手 / 47

- 3.3.2 计算响应键值 / 48
- 3.3.3 消息格式 / 49
- 3.3.4 WebSocket 关闭握手 / 52
- 3.3.5 对其他协议的支持 / 54
- 3.3.6 扩展 / 55
- 3.4 用 Node.js 编写 JavaScript WebSocket 服务器 / 56
 - 3.4.1 构建简单的 WebSocket 服务器 / 57
 - 3.4.2 测试简单的 WebSocket 服务器 / 61
 - 3.4.3 构建远程 JavaScript 控制台 / 62
 - 3.4.4 扩展建议 / 65
- 3.5 小结 / 65

第 4 章 用 XMPP 构建 WebSocket 上的即时消息和聊天 / 66

- 4.1 分层协议 / 67
- 4.2 XMPP: XML 的流化 / 69
 - 4.2.1 标准化 / 70
 - 4.2.2 选择连接性策略 / 70
 - 4.2.3 联盟 / 73
- 4.3 通过 WebSocket 构建聊天和即时消息应用程序 / 73
 - 4.3.1 使用能够处理 WebSocket 的 XMPP 服务器 / 73
 - 4.3.2 建立测试用户 / 74
 - 4.3.3 客户端程序库: Strophe.js / 74
 - 4.3.4 连接并开始工作 / 75
 - 4.3.5 在线状态 / 77
 - 4.3.6 交换聊天消息 / 82
 - 4.3.7 ping 和 pong / 85
 - 4.3.8 完整的聊天应用程序 / 86
- 4.4 建议的扩展 / 88
 - 4.4.1 构建用户界面 / 88

- 4.4.2 使用 XMPP 扩展 / 89
- 4.4.3 连接到 Google Talk / 89
- 4.5 小结 / 89

第 5 章 用 STOMP 通过 WebSocket 传递消息 / 90

- 5.1 发布 / 订阅模式概览 / 92
- 5.2 STOMP 简介 / 94
- 5.3 Web 消息传递入门 / 95
 - 5.3.1 安装消息代理 / 96
 - 5.3.2 在实践中了解 STOMP 概念 / 99
- 5.4 构建 STOMP/WS 应用程序 / 101
 - 5.4.1 游戏流程 / 101
 - 5.4.2 创建游戏 / 103
 - 5.4.3 监控 Apache ActiveMQ / 111
- 5.5 建议的扩展 / 112
- 5.6 Web 消息传递的未来 / 113
- 5.7 小结 / 114

第 6 章 用远程帧缓冲协议实现 VNC / 115

- 6.1 VNC 概述 / 117
 - 6.1.1 远程帧缓冲协议概述 / 119
 - 6.1.2 面向二进制和面向文本的协议 / 120
 - 6.1.3 选择使用 RFB over WebSocket / 120
- 6.2 构建 WebSocket 上的 VNC 客户端 / 121
 - 6.2.1 建立代理服务器 / 122
 - 6.2.2 RFB 客户端 / 124
 - 6.2.3 使用 HTML5 的 <canvas> 元素绘制帧缓冲 / 129
 - 6.2.4 处理客户端中的输入 / 131
 - 6.2.5 全部组合起来 / 136
- 6.3 改进应用程序 / 136

6.4 小结 / 137

第 7 章 WebSocket 安全性 / 138

7.1 WebSocket 安全性概述 / 139

7.2 WebSocket 安全特性 / 140

7.2.1 origin 首标 / 141

7.2.2 具有“Sec-”前缀的首标 / 145

7.2.3 WebSocket 安全握手：接受键值 / 146

7.2.4 HTTP 代理和屏蔽 / 147

7.3 用 TLS 加强 WebSocket 安全性 / 149

7.4 验证 / 151

7.5 应用级安全性 / 152

7.5.1 应用程序验证 / 153

7.5.2 应用程序授权 / 155

7.6 小结 / 158

第 8 章 部署的考虑 / 159

8.1 WebSocket 应用程序部署概述 / 160

8.2 WebSocket 模拟和备用手段 / 161

8.2.1 插件 / 161

8.2.2 填充 / 162

8.2.3 不同的抽象层 / 162

8.3 代理和其他网络中介 / 163

8.3.1 反向代理和负载平衡 / 164

8.3.2 用传输层安全 (TLS 或 SSL) 穿越代理和 防火墙 / 166

8.3.3 部署 TLS / 168

8.4 WebSocket ping 和 pong / 169

8.5 WebSocket 缓冲和流量控制 / 170

8.6 监控 / 170

- 8.7 容量规划 / 170
- 8.8 套接字限制 / 171
- 8.9 WebSocket 应用程序部署检查列表 / 172
- 8.10 小结 / 173

附录 A 检查 WebSocket 流量 / 175

附录 B WebSocket 资源 / 188

第 1 章

HTML5 WebSocket 简介

- 1.1 HTML5 是什么
- 1.2 HTML5 连接性
- 1.3 旧的 HTTP 架构概览
- 1.4 WebSocket 入门
- 1.5 为什么需要 WebSocket
- 1.6 WebSocket 和 RFC 6455
- 1.7 WebSocket 的世界
- 1.8 WebSocket 的选择
- 1.9 相关技术
- 1.10 小结

本书是为所有想要学习如何构建实时 Web 应用程序的人而写的。你可能会对自己说：“我已经这样做了！”或者问：“这到底是什么意思？”让我们来澄清一下：本书将说明如何使用革命性和广受支持的新型开放行业标准技术——WebSocket 来构建真正的实时 Web 应用程序。这种技术能够在你的客户端应用程序和 Web 上的远程服务器之间实现全双工的双向通信——不需要插件！

仍然不得要领吗？几年以前我们也是这样，当时我们还没有开始使用 HTML5 WebSocket。在这本指南中，我们将解释你需要知道的 WebSocket 相关知识，以及在今天考虑使用 WebSocket 的原因。我们将告诉你如何在 Web 应用程序中实现一个 WebSocket 客户端，创建自己的 WebSocket 服务器，用 WebSocket 和更高级协议（如 XMPP 和 STOMP）协同工作，加强客户端与服务器之间的通信安全性，以及部署基于 WebSocket 的应用程序。最后，我们将解释，为什么你应该考虑现在就开始使用 WebSocket。

1.1 HTML5 是什么

首先，我们来解释“HTML5 WebSocket”中的“HTML5”部分。如果你已经是 HTML5 专家，比如说阅读过《Pro HTML5 Programming》，并且已经开发了现代化的响应式 Web 应用程序，可以跳过本节继续阅读后面的章节。但是，如果你是 HTML5 新手，下面的简单介绍适合你。

HTML 最初用于在 Internet 上共享的静态、基于文本的文档。随着时间的推移，Web 用户和设计师希望 HTML 文档更有交互性，他们开始添加表单功能和早期的“门户”类功能，以改进文档。现在，这些静态的文档集合（即网站）更像 Web 应用程序，根据富客户/服务器的桌面应用程序原则构建。这些 Web 应用程序可用于几乎所有设备：笔记本电脑、智能手机、平板电脑——所有上网设备。

HTML5 用于使富 Web 应用程序的开发更加简单、更加自然、更加符合逻辑，开发人员可以设计和构建一次，在任何地方部署。