

Windows运行时 编程权威指南

(美) Jeffrey Richter Maarten van de Bospoort 著
段菲 周靖 译



Windows
Runtime via C#



机械工业出版社
China Machine Press

Windows运行时 编程权威指南

(美) Jeffrey Richter Maarten van de Bospoort 著

段菲 周靖 译

Windows
Runtime via C#



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

Windows 运行时编程权威指南 / (美) 瑞奇特 (Richter, J.), (美) 布什波特 (Bospoort, M.) 著; 段菲, 周靖译. —北京: 机械工业出版社, 2014.9

(名家经典系列)

书名原文: Windows Runtime via C#

ISBN 978-7-111-47671-9

I. W… II. ①瑞… ②布… ③段… ④周… III. Windows 操作系统—C 语言—程序设计—指南 IV. ①TP316.7-62 ②TP312-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 187505 号

本书版权登记号: 图字: 01-2014-0611

Jeffrey Richter, Maarten van de Bospoort

Windows Runtime via C# (ISBN: 978-0-7356-7927-6)

Copyright © 2013 by Jeffrey Richter

Simplified Chinese edition Copyright © 2014 by China Machine Press.

This edition arranged with Microsoft Press through O'Reilly Media, Inc.

Authorized translation of the English edition of Windows Runtime via C#. This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls of all rights to publish and sell the same. All rights reserved.

英文原版由 Microsoft Press 出版 2013。

简体中文版由机械工业出版社出版 2014。

简体中文字版由 Microsoft Press 通过 O'Reilly Media, Inc. 授权机械工业出版社独家出版。

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。

Windows 运行时编程权威指南

出版发行: 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: 吴怡

责任校对: 董纪丽

印 刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

版 次: 2014 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 186mm×240mm 1/16

印 张: 17.75

书 号: ISBN 978-7-111-47671-9

定 价: 69.00 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

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

献给 Kristin：千言万语也难以表达我们结伴而行的感受。我珍视我们的家庭和我们所有的经历。全心全意，爱你每一天。

献给 Aidan（10岁）和 Grant（5岁）：你们俩一直都是我的灵感之源，教我玩儿，让我开心。观察你们俩的成长过程，对我而言是莫大的欣慰和享受。能够和你们生活在一起，我觉得非常幸运。我对你们的爱和欣赏超乎你们的想象。

——Jeffrey Richter



小憩中的 Jeff 与“计算”中的家人

Preface 序 言

没开玩笑！大家找好座位听我慢慢道来。如果压根儿不知道我们要讲啥，不妨暂时放下你手中的这本书。先去书店买一本 Jeffrey Richter 的《CLR via C#（第 4 版）》。真的，反正你都用得着。然后阅读那本书的序言，看完之后，你就明白是怎么回事了。

如果时间不充裕，也可以看看这里 CliffsNotes 版本的说明：在 Jeff 的前两本书中，他信誓旦旦地说再也不写书了。好吧，我们又出现在读者面前了。这一次，我们再也不开空头支票了。Jeff 恐怕还会再写一本书。在他多次口是心非声称封笔的多年之后，我再也不相信他的话了。大家来评评理。我们还有什么好说的呢？我的意思是眼前不是明摆着一本字数多、篇幅长达几百页的书吗？Jeff 的说法是因为 Maarten 有略具雏形的研究和文稿，他只是与 Maarten 合写这本书，并不算真正地自个儿写。这点儿雕虫小技我们还是看得出来的，这对我们来讲并不新鲜。

也许你们大家无法欣赏 Jeff 谦逊的本质。他的家人从来没有完全理解过他。他的父母当年并不相信搞计算机也是有前途的，所以特别希望他早点儿与计算机断绝关系，找一份儿正儿八经的工作。当他辞掉第一份工作开始写书的时候，他们压根儿不相信即使不天天西装革履也能谋生。他每天穿着牛仔裤去上班的这个事实始终让他的母亲耿耿于怀。他的祖母捧着他写的一本书，觉得封面上那个“Windows”是指他为梅西百货商场设计橱窗或者他是商场的导购。我没有开玩笑，更没有半句戏言。我只想告诉你，Jeffrey 并不是一个专家，尤其在逛商场和购物方面。所以，这也许就是他笔耕不辍，乐此不疲地解释说明技术之重要性的原因——只是向家人证明这就是他的生活。这是我所能想到的唯一解释。

最让人称奇的是这本新书竟然讨论了 Windows 应用商店！他的祖母肯定会相当兴奋，她终于可以去那个和 Windows 相关的商店逛一逛，买点儿什么东西了。希望这一次证明他干的事情能让老祖母明白。

编译器感到难过!”

大家公认, Jeffrey 没有能力构建用户界面。Jeffrey 的第二口头禅是:“没有什么 UI 问题是命令提示窗口不能解决的。”

最后, Mark Russinovich——《黑客的代码》作者,是这样说的:

我是在 1997 年与 Jeff 相识的,当时我在台上演讲,他在下面起哄。不过,他真的说中了要害,所以我们从此化干戈为玉帛,成为好友。从我第一次开始对他进行指导,他就一直坚持不懈,时至今日,他仍然令我刮目相看,就像《传送门 2》里面描述的那样,他有非凡的解谜能力。

希望大家好好阅读这本书!我耐心地等待着我的他回到我们身边!

Kristin Trace (Jeff 的妻子)

2013 年 10 月



典型的父与子乐高项目

不适合阅读本书的读者

本书没有专门介绍用户界面的相关概念，也没有涉及如何使用 XAML 或 HTML 等技术来设计应用的用户界面。如果你想深入了解如何使用 XAML 来构建用户界面，请参阅 Charles Petzold 的著作《Windows 程序设计（第 6 版）》（Microsoft 出版社 2013 年出版）。

本书的章节编排

本书分为两部分。第一部分“核心概念”聚焦于所有 WinRT 和 Windows 应用商店应用开发人员必须了解的重要概念。

- 第 1 章定义了 WinRT 类型系统及其设计原则，以及如何从各种编程语言对其进行调用。这一章还介绍了理解异步编程的重要性，该技术可以称得上在 WinRT API 中无处不在。
- 第 2 章集中介绍构成 Windows 应用商店应用的文件，这些文件如何整合为程序包文件，以及程序包文件最终如何安装到用户的电脑上。程序包文件是 Windows 下的一个崭新的核心概念，对它的深刻理解是成功应用 WinRT API 的关键。
- 第 3 章介绍了与 Windows 应用商店应用的执行相关的若干核心概念。这一章聚焦于应用激活、线程模型、主视图和宿主视图窗口、XAML 页面导航、高效内存管理、进程生命期管理及调试。所有 Windows 应用商店应用都必须遵循这一章所介绍的架构。

第二部分“Windows 核心部件”所包含的各章旨在探究各种 Windows 设施。这一部分介绍的主题是所有 Windows 应用商店应用开发人员都必须了解的核心主题。尽管这些章可以按任意顺序阅读，但笔者建议尽量按顺序阅读，因为后面的章节通常会引用一些前面几章所介绍的主题。第二部分中的大部分章节主要介绍如何通过设置、文件、文件夹、网络和数据共享来实现数据的迁移。此外，还有几章用于介绍应用如何对磁贴内容进行更新以及如何显示消息通知。另外还有一章介绍当用户未与应用交互时，该应用如何执行代码。最后一章则介绍了如何向 Windows 应用商店提交自己开发的应用，如何巧用 Windows 应用商店商用引擎使自己在开发中所付出的劳动获得回报。

示例代码

本书的大部分章节都包含了一些代码片段，用于演示如何利用各种 Windows 特性。为便于读者动手试验，我们提供了包含这些示例的完整项目，均可从 <http://Wintellect.com/Resource-WinRT-Via-CSharp> 下载。

在本书的编辑和制作过程中有一个非常优秀的小伙子一直在帮笔者，他就是 Christophe Nasarre，笔者和他合作过好几本书，他又一次出色地完成了工作，确保了本书在技术细节上的描述精确无误。他对本书的质量保障起着不可忽略的重要作用。一如既往，笔者要感谢 Microsoft 出版社，与他们的合作非常愉快。笔者要特别感谢 Devon Musgrave 和 Carol Dillingham。此外，还要感谢 Curt Philips、Roger LeBlanc 和 Andrea Fox，感谢他们在编辑排版和印制方面的支持。

勘误及支持

我们已经尽自己最大努力确保本书及其配套内容的准确性。自本书出版之后所报告的所有错误都将在以下网址列出：<http://aka.ms/WinRTviaCsharp/errata>。

如果读者朋友们发现自己找出的错误尚未被列出，欢迎通过该网页反馈给我们。

献给 Jules 和 Joris：你们教会我很多，你们以独特的方式给我源源不断的灵感。

献给 Brigitte：感谢你一直以来的达观、活力、爱和坚定不移的支持。

——Maarten van de Bospoort



Maarten 及家人一起庆祝处女作的出版

各位亲爱的读者，小心哟（我要警告你）！Jeff 现在变得越来越像老式的计时器。哦，小狗才骗你，我说的是大实话。在我一直尝试看懂这本书的时候（当然，其实我看不懂），他总是忍不住遥想当年。那时，程序真的是程序，能干些真实的工作，比如运行医用软件和财务软件。现在，我们有的是应用程序，而且这个字眼也太复杂，所以干脆叫应用（app）好了。有些应用售价仅为 1.49 美元，能做通通气（pass gas，这个小应用当年好像很火，就是模仿放屁的一个小游戏。——译者注）或开关手电筒这样的事情，这些都是些无关紧要的小事儿。Jeff 有点儿觉得自己大材小用了，他能做的最好的事情是尽量创建一个超越“宠物大营救”（Pet Rescue）的应用。他随后要详细介绍本书如何帮助你轻松编程。Windows 8.1 很清爽、稳定，针对它进行相关的编程还不是特别热门。

尽管如此，我还可以告诉你一个小秘密。拉钩上吊，谁说出去谁就是小狗，只是因为我们是朋友，我才告诉你的。Jeff 也为 Windows 应用商店写过几个这样的应用，但都被拒了。所以，做一个能像手电筒那样发光的应用也许并没有那么容易，是不？

其实，这整本书甚至也并不是那么不可或缺。我的意思是，你现在可以通过 WintellectNOW 的视频培训点播来听他讲课。他的视频课程就像催眠曲一样——任何时候，只要你需要有人的说话声来安慰自己，就可以打开 Jeff 的视频。阅读只是我们过去习惯的一种傻乎乎的老式学习手段。现在，我们有互联网和视频订阅（feed）。所以，只要你的代码有问题，就可以邀请 Jeff 到你的办公室，让他给你讲一堂课。如果你碰巧同时还需要小睡，那更好，毕竟，高质量的午休也是高效率人士的七个习惯之一。

随着 Windows 8.1 的发布，新的编程范式也如箭在弦。Jeff 显然位列前沿。他与时俱进，能把握相关动态（至少他的手指头是在触摸屏上划动的）。天知道，他也许有一天真的让我也跟着更新到这个新版本的 Windows。

最后，我想引用他的老友（我的意思是认识很久而不是上了年纪的人）、他的商业伙伴和 Wintellectual 的同事们对他的一些看法。

John Robbins 是这样说的：

Jeffrey 和我私交很深，可以追溯到史蒂夫·鲍尔默（曾出任微软 CEO）当时还有头发以及现代应用程序还在使用 Windows 消息这个惊人的技术时。Jeffrey 开始在 Windows 下进行开发，如果能让两个程序并行运行，表明性能已经有很大提升了。经过 Windows XP 及其后继者的周折之后，我们可以做到数十个应用程序并行运行。Windows 8.1 将我们带入可以并行运行两个应用程序的现代应用程序新时代。

Jeff Prosise 是这样说的：

我们最喜欢的 Jeffrey 口头禅之一是：“这段代码太糟糕了，我为编译它的那个

前言 Preface

Microsoft Windows 操作系统为应用开发人员提供了许多特性和功能，开发人员可通过调用 Windows 运行时 (WinRT) API 来充分利用这些特性。本书对大量 Windows 运行时 API 进行了讨论，并介绍了在应用中使用这些 API 的最佳方式。本书侧重于讲解如何在 Windows 应用商店应用中使用 WinRT API。Windows 应用商店应用开发人员同时还能从本书中了解大量架构方面的指导以及性能和调试方面的建议。

此外，由于许多 WinRT API 也可作为桌面应用所调用，因此本书的大部分内容对桌面应用开发人员也是有用的。具体而言，桌面应用开发人员可以从本书了解文件、文件夹、流、网络连接、消息通知和剪贴板等内容，并获取大量有价值的信息。

尽管 WinRT API 可为多种编程语言调用（包括 JavaScript、本机 C++ 和 Visual Basic）但本书只关注如何从 C# 语言使用它们，其原因在于考虑到该语言在微软开发社区中的流行程度及其所提供的巨大生产力，它极有希望成为使用 WinRT API 的最常见语言。然而，如果你准备使用其他编程语言，本书也提供了关于 WinRT API 的大量信息和使用指南，无论你使用哪种编程语言对其进行调用，这些信息都是很有价值的。

本书读者对象

本书适用于为 Windows 操作系统开发应用程序的开发人员。它所讲授的是核心的 WinRT API 概念，以及如何构建和设计 Windows 应用商店应用，同时，它通篇穿插了关于性能和调试的小窍门。本书介绍的大多数信息也适用于为 Windows 开发桌面应用的开发人员。

先修基础

本书希望读者至少略懂 Microsoft .NET 框架、C# 编程语言和 Visual Studio 集成开发环境。有关 C# 和 .NET Framework 的更多信息，请参阅 Jeffrey Richter 的著作《CLR via C#（第 4 版）》，Microsoft 出版社 2012 年出版。

请按照提示下载文件“WinRT via CS.zip”。



除了代码示例，还要求你的计算机必须运行 Windows 8.1，且已安装 Visual Studio 2013。

本书代码文件中包含若干个项目，每个项目都以一个两位数的编号开头，对应于书中的章号。例如，05a-Storage 项目包含的就是第 5 章的代码。

致谢

如果没有那么多人的帮助和技术支持，笔者将无法完成本书的创作。笔者要特别感谢我的家人。写一本书所耗费的时间和精力完全难以衡量。笔者只知道，没有妻子 Kristin 和儿子 Aidan 及 Grant，我铁定写不出这本书。每每我们全家想一起出门消遣，都因为这本书而不能如愿。现在，这个项目终于完成，笔者满心期待我们一家子又能够在一起消磨时光。

当然，笔者也得感谢本书的合著者 Maarten van de Bospoort。如果没有 Maarten，也不会有本书的诞生。他从笔者最开始的课堂幻灯片和演示代码开始，然后将它们转为各章初稿。因为图书通常都会比课程更深入技术细节，所以他还得进一步探究许多领域并字斟句酌，对很多内容细节进行打磨。完成这些细活儿之后，Maarten 才将这些书稿交给笔者，笔者再从结构上进行微调并加入自己的个人风格。与 Maarten 的合作非常愉快，因为他一直虚怀若谷，要知道，能够有人和你一起讨论图书的结构和内容真的也是一件开心的事情。

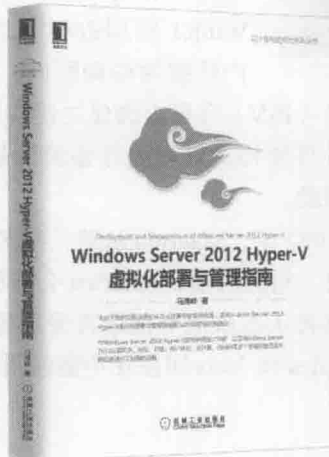
对于技术性内容，微软的 Windows 团队也给予了很多帮助，他们和笔者多次一对一会谈，使笔者能够对许多特性获得进一步了解，并理解他们的设计目标。特别要提到与 Howard Kapustein 进行的两次长达 6 个小时的会议，我们一起热火朝天地讨论程序包、应用容器、部署、捆绑包等。与他交谈使笔者对系统的整体看法有了很大的变化，本书中的内容就体现了笔者从这些讨论中所获得的见解。John Sheehan 也和笔者花了好长时间来讨论程序包功能、声明和资源系统，这也改变了笔者对应用激活和协定的整体看法。还有很多人也和笔者讨论过 WinRT 类型系统、文件、网络、后台任务、共享、Windows 应用商店、磁贴和消息通知，等等，这些人包括 Chris Anthony、Tyler Beam、Manoj Biswas、Arik Cohen、David Fields、Alain Gefflaut、Chris Guzak、Guanghui He、Scott Hoogerwerf、Suhail Khalid、Salahuddin Khan、Nathan Kuchta、Jon Lam、Nancy Perks、Hari Pulapaka、Brent Rector、Jamie Schwartz、Peter Smith、Ben Srouer、Adam Stritzel、Henry Tappen、Pedro Teixeira、Dave Thaler、Marc Wautier、Sarah Waskom 和 Terue Yoshihara。

推荐阅读



Windows 8应用开发实战：使用JavaScript

作者：Chris Sells 等 ISBN: 978-7-111-44745-0 定价：89.00元



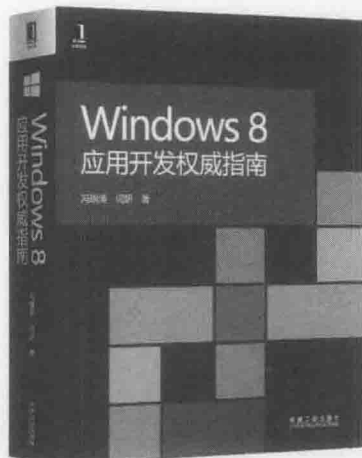
Windows Server 2012 Hyper-V虚拟化部署与管理指南

作者：马博峰 ISBN: 978-7-111-44541-8 定价：79.00元



Windows Azure实战

作者：白海石 ISBN: 978-7-111-44519-7 定价：79.00元



Windows 8应用开发权威指南

作者：冯瑞涛 等 ISBN: 978-7-111-41185-7 定价：119.00元

目 录 Contents

序 言

前 言

第一部分 核心概念

第 1 章 Windows 运行时入门	2
1.1 Windows 应用商店应用的技术栈	5
1.2 Windows 运行时类型系统	9
1.3 Windows 运行时类型系统投影	10
1.4 从 .NET 代码中调用异步 WinRT API	15
1.4.1 简化异步方法的调用	17
1.4.2 取消与进度	18
1.4.3 WinRT 的延迟	20
第 2 章 应用打包及部署	23
2.1 Windows 应用商店应用的项目文件	23
2.2 应用的程序包清单文件	25
2.2.1 程序包的标识	26
2.2.2 功能	28
2.2.3 应用（而不是包）的声明（扩展 / 协议）	30
2.3 Windows 应用商店应用程序包的构建	32
2.3.1 .appx 程序包文件的内容	34

2.3.2 捆绑程序包文件的创建	36
2.4 Windows 应用商店程序包的部署	37
2.4.1 受限部署	37
2.4.2 企业部署	38
2.4.3 Windows 应用商店应用部署	40
2.5 程序包的安装及注册	40
2.6 Wintellect 的程序包浏览器桌面应用	42
2.7 Windows 应用商店应用的调试	43

第 3 章 进程模型 46

3.1 应用程序的激活	46
3.2 管理进程模型	52
3.3 XAML 页面导航	56
3.4 进程生命周期管理	60
3.4.1 Windows 应用商店应用的挂起	61
3.4.2 Windows 应用商店应用的终止	63
3.4.3 如何设计应用类代码的结构	66
3.4.4 进程生命周期管理的调试	71

第二部分 Windows 核心部件

第 4 章 程序包数据及漫游 74

4.1 程序包数据配置	76
4.2 程序包数据存储文件夹	78
4.3 程序包数据的版本管理	78
4.4 程序包数据的漫游	80
4.5 程序包数据的更改通知	84

第 5 章 存储文件及文件夹 85

5.1 WinRT 存储对象模型	85
5.2 程序包及用户文件	87

5.3	访问只读程序包文件	88
5.4	访问只写程序包文件	89
5.5	通过显式用户许可访问用户文件	91
5.6	文件类型关联	95
5.7	存储项属性	100
5.8	通过隐式用户许可访问用户文件	103
5.9	执行文件及文件夹查询	108
第 6 章	流 I/O	111
6.1	简单文件 I/O	111
6.2	流对象模型	112
6.3	WinRT 流与 .NET 流的互操作	115
6.4	字节缓存的传输	116
6.5	基本数据类型的读写	119
6.6	执行事务性写操作	122
6.7	礼貌性数据访问	124
6.8	数据的压缩及解压缩	126
6.9	加密与解密	128
6.10	按需填充流	130
6.11	查找流内容	133
第 7 章	联网	138
7.1	网络信息	138
7.2	网络隔离	140
7.3	网络连接配置文件信息	143
7.3.1	应用必须包含如何使用连接配置文件信息	144
7.3.2	网络连接变化通知	146
7.4	后台传输	147
7.5	HttpClient: 客户端 HTTP(S) 通信	152
7.6	Windows 运行时套接字	160
7.6.1	套接字寻址	161
7.6.2	StreamSocket: 客户端 TCP 通信	162