

MapGIS开发系列丛书



基于Silverlight的

WebGIS开发

吴信才 著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

MapGIS 开发系列丛书

基于 Silverlight 的 WebGIS 开发

吴信才 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书以国家 863 项目“面向网络的三维空间信息服务技术与软件开发”、中地数码集团的最新产品 MapGIS Internet GIS Server (简称为 MapGIS IGS) 等研究成果为核心,详细阐述了基于微软 Silverlight 的 WebGIS 二次开发原理与方法。全书分为 6 章,由浅入深,循序渐进,依次介绍了 Silverlight 入门的基础知识、基于 Silverlight 的 WebGIS 开发框架、基于 Silverlight 的 WebGIS 基础开发、进阶开发、扩展提升,以及项目实战。

全书各章均以原理方法为基础,理论与实践相结合,用具体实例介绍每个功能点的实现与应用。在每章开始列出了本章学习的目的要求、主要内容、重点难点,让读者阅读前心中有数,避免盲目翻阅。除了基本内容外,每章内容结束后均有小结,对本章的内容进行总结,并说明下一章将要介绍的内容,承上启下,便于读者阅读。同时,在每一章后面附加主要问题解答和练习题,用以巩固练习,加深读者对本章内容的理解,提升 WebGIS 的二次开发能力。

本书内容新颖、条理清晰、叙述严谨、实例丰富、针对性强,可作为 GIS、计算机等相关专业的本科生、硕士生的参考书,也可作为计算机和 GIS 研究人员、研发人员和程序员的参考用书和指南。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

基于 Silverlight 的 WebGIS 开发/吴信才著. —北京:电子工业出版社,2011.8
(MapGIS 开发系列丛书)
ISBN 978-7-121-13651-1

I. ①基… II. ①吴… III. ①互联网络—地理信息系统 IV. ①P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 100499 号

责任编辑:田宏峰

印 刷:北京天宇星印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:21 字数:537 千字

印 次:2011 年 8 月第 1 次印刷

册 数:4 000 册 定价:55.00 元



凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。



互联网的迅速崛起与飞速发展，极大推动了地理信息系统（GIS）产业的快速发展和壮大，基于互联网的地理信息系统（WebGIS）日益引起了人们的关注，在各个行业得到了广泛的应用，对社会的发展与人们的生活产生了深远的影响。Silverlight 是微软大力推出的 Web 前端应用程序开发解决方案，是一个跨浏览器、跨客户平台技术，能够设计、开发和发布有多媒体体验与富交互的网络交互程序，具有很多优良特性，应用前景广阔。Silverlight 与 GIS 技术相结合，为 GIS 的 Web 应用开辟了一条崭新的大道，为 GIS 的应用提供了简便高效的二次开发方式，让 GIS 的开发应用走向了大众化。

目前，Silverlight 技术开始应用于各种 Web 系统，成为 WebGIS 二次开发的主流技术之一。为了让更多的人了解并快速掌握基于 Silverlight 的 WebGIS 二次开发，将 GIS 应用不断扩大到各个行业领域，特编写此书。本书相关内容是国家 863 项目“面向网络的三维空间信息服务技术研究软件开发”及中地数码集团自主知识产权的 MapGIS IGS 等研究成果的凝练。书中全面、详尽地讲解了 Silverlight 在 WebGIS 开发中的应用。从基本的 Silverlight 概念与基础知识展开，以 GIS 的应用为主线，由浅及深，最后以项目应用实践丰富内容，引领读者提升到一个新的二次开发层次。

本书以“简便、高效”的开发为目标，遵循“循序渐进”的原则，在内容和结构上均进行了精心的设计与安排。基于 GIS 应用的层层深入为主体思路，采用理论结合实践的方式，每个功能点均以“1+1”模式，即“原理方法+具体示例”的方式展现，具体生动，侧重于实际应用，实用性强。各个章节内容呈阶梯式一步一步提升，更方便读者理解把握。

参与本书编写的人员还有罗显刚、黄颖、谢忠、刘永、吴亮、万波等，这些同志长期从事 GIS 软件的研究与应用开发，具有丰富的实践经验，使本书融入了科研集体在近年取得的科研成果。

由于时间仓促，书中难免存在错误与不当之处，欢迎广大读者及专家同行批评指正，以利改进。

本书说明

本书内容结构

- 第1章作为 Silverlight 的入门概述，从整体上介绍了 Silverlight 技术与 Silverlight 开发的基础知识，包括 Silverlight 技术简介、Silverlight 编程基础，以及简单的 Silverlight 开发实践；
- 第2章作为 WebGIS 二次开发的理论基础，简单介绍了 MapGIS IGS 开发平台的体系架构与功能体系，重点描述基于该开发平台的 Silverlight 二次开发框架；
- 第3章是基于 Silverlight 的 WebGIS 基础开发实践，详细介绍了地图显示控制、查询定位、地图标注和图形绘制等功能的具体实现；
- 第4章从基础开发逐渐深入，结合具体示例，主要讲解了基于 Silverlight 的 WebGIS 高级应用功能的开发，包括要素编辑、统计分析、空间分析方面的内容；
- 第5章在基础与进阶开发上提升，主要介绍基于 Silverlight 的 WebGIS 拓展开发，重点讲解了自定义控件，以及 Silverlight 与浏览器、Web 服务器的交互方式；
- 第6章结合数字城市应用系统的项目实例，采用 Silverlight 与 .NET 集成的模式，详细介绍了 WebGIS 应用系统的整个实现过程，主要包括系统的分析、设计与具体实现。

目的要求、主要内容、重点难点

在每章的开始，有三个部分，分别为

- 目的要求：说明了学习本章应该掌握的内容；
- 主要内容：列出了本章介绍的知识点，让读者对本章内容有整体把握；
- 重点难点：指出了学习本章的重点与难点内容所在，读者可以有目的并带着问题去学习，提高效率。

问题与解答、练习题

在每章的最后，也有三个部分，分别为

- 小结：简要总结了本章的内容，并给出了下一章的简介；
- 问题与解答：列举了并回答了与本章主题相关的常见问题；
- 练习题：可以让读者回顾本章主要内容，通过动手实践，获得与本章所讨论技术相关的更多经验。

代码使用说明

本书配有网络光盘，包括所有示例代码，以及 Silverlight 开发环境工具，读者可登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费注册后下载。

资源下载说明

读者可通过 MapGIS 网站下载 MapGIS IGS 开发平台的介绍、安装包、帮助手册、典型案例等资料，相关网址为：www.mapgis.com.cn。



第 1 章 Silverlight 入门	1
1.1 Silverlight 概述	3
1.1.1 RIA 概述	3
1.1.2 Silverlight 简介	4
1.1.3 Silverlight 与其他技术比较	4
1.1.4 Silverlight 的技术特点	5
1.2 Silverlight 开发基础	7
1.2.1 Silverlight 编程框架	7
1.2.2 Silverlight 运行机制	8
1.2.3 Silverlight 编程基础	9
1.3 Silverlight 开发实践	12
1.3.1 安装 Silverlight 开发环境	12
1.3.2 Silverlight 集成开发工具	19
1.3.3 创建一个 Silverlight 应用	21
1.3.4 编译调试	24
1.3.5 Web 发布	27
1.4 小结	29
1.5 问题与解答	30
1.6 练习题	30
第 2 章 基于 Silverlight 的 WebGIS 开发框架	31
2.1 概述	33
2.2 WebGIS 平台体系架构	33
2.3 WebGIS 平台功能体系	34
2.4 WebGIS 平台二次开发模式	35
2.5 基于 Silverlight 的二次开发框架	36
2.5.1 基于 Silverlight 的二次开发模式	36
2.5.2 搭建 Silverlight 二次开发环境	37
2.5.3 使用 Silverlight 二次开发库	37
2.5.4 实现地图加载功能	41
2.6 小结	72
2.7 问题与解答	73
2.8 练习题	74

第 3 章 基于 Silverlight 的 WebGIS 基础开发	75
3.1 显示控制.....	77
3.1.1 概述.....	77
3.1.2 地图事件应用.....	77
3.1.3 地图基本操作.....	77
3.1.4 地图常用工具.....	90
3.1.5 显示级数控制.....	100
3.1.6 图层状态控制.....	103
3.2 查询定位.....	107
3.2.1 概述.....	107
3.2.2 查询方式.....	107
3.2.3 总体实现.....	107
3.2.4 几何查询实现.....	111
3.2.5 条件查询实现.....	126
3.2.6 复合查询实现.....	131
3.2.7 地理要素定位.....	150
3.3 地图标注.....	152
3.3.1 概述.....	152
3.3.2 标注应用与原理.....	152
3.3.3 标注功能实现.....	153
3.3.4 聚合标注功能实现.....	157
3.4 图形绘制.....	160
3.4.1 概述.....	160
3.4.2 通过鼠标交互绘制图形.....	160
3.4.3 直接绘制叠加图形.....	174
3.5 小结.....	178
3.6 问题与解答.....	179
3.7 练习题.....	180
第 4 章 基于 Silverlight 的 WebGIS 进阶开发	181
4.1 要素编辑.....	183
4.1.1 概述.....	183
4.1.2 添加空间要素.....	183
4.1.3 修改要素信息.....	187
4.1.4 删除空间要素.....	193
4.2 统计分析.....	200
4.2.1 概述.....	200
4.2.2 要素统计功能原理.....	200
4.2.3 要素统计功能实现.....	201

4.3	空间分析	207
4.3.1	概述	207
4.3.2	拓扑分析实现	207
4.3.3	裁剪分析实现	215
4.3.4	叠加分析实现	223
4.3.5	路径分析实现	226
4.3.6	缓冲区分析实现	231
4.4	小结	238
4.5	问题与解答	238
4.6	练习题	238
第 5 章	基于 Silverlight 的 WebGIS 扩展开发	239
5.1	自定义控件开发	241
5.1.1	自定义控件功能概述	241
5.1.2	自定义控件具体实现	241
5.2	Silverlight 与 JavaScript 交互	258
5.2.1	与 JavaScript 交互的常用方式	259
5.2.2	与 JavaScript 交互示例	260
5.3	Silverlight 与 Web 服务器交互	265
5.3.1	与 Web 服务交互的方式	265
5.3.2	与 Web 服务交互示例	265
5.4	小结	268
5.5	问题与解答	268
5.6	练习题	268
第 6 章	数字城市应用系统实战	269
6.1	数字城市应用系统概述	271
6.2	数字城市应用系统环境与架构设计	271
6.2.1	系统环境	271
6.2.2	系统体系架构设计	272
6.3	数字城市应用系统功能模块设计	273
6.3.1	地图基本功能	273
6.3.2	地图查询功能	274
6.3.3	空间分析功能	275
6.4	数字城市应用系统数据组织设计	276
6.4.1	地图共享服务	276
6.4.2	地名搜索服务	277
6.4.3	地图要素服务	278
6.4.4	地图分析服务	280
6.5	数字城市应用系统实现	282

6.5.1 系统框架设计	282
6.5.2 Web 服务调用	282
6.5.3 功能模块实现	285
6.5.4 系统 Web 发布	320
6.6 小结	323
6.7 问题与解答	324
6.8 练习题	324
附录 A 基于 Silverlight 的 WebGIS API 结构	325
参考文献	326



第 1 章

Silverlight 入门

Silverlight 是微软在 RIA 领域的力作，是一款跨浏览器、跨平台、跨设备的浏览器插件。基于 .NET 的技术框架，Silverlight 可以成功地运行于 Windows、Mac、Linux 以及移动设备。它提供了丰富的布局和样式选项，强大的通信机制，灵活的数据存取，以及高清晰、高速流畅的媒体体验，是一个强大的客户端应用开发平台。Silverlight 的多语言特性和基于 XAML 文本文件的交互，为不同语言背景的开发人员，以及开发人员与设计人员提供了一个开放的交流平台，使他们更加密切地合作。

了解 Silverlight 技术体系及其编程基础，是开启 Silverlight 编程大门的钥匙，是进行 Silverlight 的 WebGIS 应用程序开发的必备基础。牢固的根基将凝聚更多的力量，从 Silverlight 基础入门，在开发实践中不断提升，将使您在 Silverlight 的 WebGIS 开发中更加得心应手。



目的要求

本章作为一个引入，系统地介绍了 Silverlight 的相关知识，包括 Silverlight 的技术背景、特点，Silverlight 的编程框架、运行机制及编程基础，Silverlight 开发基础及实践。希望您通过本章的学习，对 Silverlight 技术体系有个初步的认识，并能进行一些基础实践，为下面的 WebGIS 二次开发做准备。



主要内容

本章简要地介绍了 Silverlight 及其技术，并通过理论与实践相结合的方式，以一个简单的 Silverlight 的应用程序，演示了 Silverlight 的开发过程。旨在引导大家学习 Silverlight 基础开发，掌握其工作原理，了解技术内涵，从而更快速地入门。

主要内容如下：

- RIA 及 Silverlight 概述；
- Silverlight 的技术特点；
- Silverlight 开发基础；
- 如何创建一个 Silverlight 应用程序；
- Silverlight 应用程序的编译调试及 Web 发布。



重点难点

本章重点要掌握 Silverlight 的整体开发框架、开发理念、编程基础等，具备基本的 Silverlight 应用程序开发实践能力。对于刚接触 Silverlight 或 Web 开发的读者来说，对 Silverlight 编程及开发实践的掌握是一个难点。



1.1 Silverlight 概述

1.1.1 RIA 概述

在学习 Silverlight 之前，首先要了解一个在 Web 开发中高频出现的名词——RIA。

RIA 的全称为“Rich Internet Application”，意为“靓互联网应用程序”，它具有高度的用户互动性和丰富的用户体验。RIA 是企业级应用程序客户端的最新技术，RIA 技术的出现是在企业级应用程序经历了几次系统构架方面的转变的必然结果。

IT 业的系统架构重要转变为：基于主机模式→C/S 模式→B/S 模式→RIA 模式。目前系统架构发展趋势是 RIA 模式，最大程度地提高了广泛性和丰富性。RIA 技术集成了桌面应用程序的最佳用户界面功能、Web 应用程序的普遍应用、快速且低成本的程序部署、互动多媒体通信的实时快捷等特性，是一个潜力巨大的新一代网络应用程序。

1) RIA 的出现

传统的基于 HTML 的应用程序，采用的是基于页面的、服务器端数据传递的模式，将网络程序的表现层建立在 HTML 页面之上，而 HTML 适用于文本，缺乏生动的交互性与表现力。传统的基于页面的系统已经渐渐不能满足网络浏览者更高的、全方位的体验要求，而 RIA 的出现就是为了解决这个问题。

RIA 的出现，赚足了大家的眼球，成为网络浏览者与开发者的焦点。RIA 的特点体现在一个“靓”字，网络应用程序的界面表现完全能够达到桌面程序所能表现出来的效果。

2) RIA 的特点

- RIA 具有更加丰富的界面，在不重载页面的情况下可提供更多迷人的用户体验；
- RIA 可向用户提供由用户事件触发的实时反馈和验证；
- RIA 可实现与传统桌面应用程序一致的观感；
- RIA 还能包括完整的多媒体体验，如音频、视频等；
- RIA 具有很多功能，如实时聊天和协作，这些功能是使用传统的 Web 应用程序难以或者不可能实现的。

3) RIA 的应用

RIA 技术既可以像 Web 一样很简单地部署用户客户端程序，同时在交互性和表现力等方面也大大超过了传统 Web 应用系统。

RIA 开发技术有很多种，Adobe 公司的 Flex 基于强大的 Flash 平台，具有得天独厚的优势，技术上相对比较成熟；Sun 公司的 JavaFX 作为后起之秀，利用开源策略，吸引了大批开发人员，同时 JavaFX 体系不仅希望利用编写更容易的 JavaFX Script 取代 JavaScript，更是提供了 JavaFX Mobile，为手机及移动设备增加了应用程序支持；Silverlight 则是微软在 RIA 领域的重磅产品，它作为一个浏览器插件支持广泛，而且对于 JavaScript 和微软的 .NET 技术无缝结合，此外，更有 Linq to object、lambda 表达式和显式多线程等扩充特性，为开发人员进行靓客户端的应用程序开发提供了强有力的支持。

1.1.2 Silverlight 简介

究竟什么是 Silverlight? 对于不同的角色, Silverlight 的定义或许会不一样。

对于互联网用户来说, Silverlight 是一个安装简单的插件程序。它通过运行不同版本的 Silverlight 应用程序, 屏蔽掉不同操作系统、不同浏览器之间的差异, 用户只需通过这个插件程序, 便可以实现不同操作系统的多种浏览器中享受视频分享、在线游戏、广告动画、交互丰富的网络服务等。

对于设计、开发人员而言, Silverlight 是一种融合了微软的多种技术的 Web 呈现技术。它提供了一套开发框架, 并通过使用基于向量的图像图层技术, 支持任何尺寸图像的无缝整合, 另外, Silverlight 与已有的 Web 开发环境实现了无缝连接。Silverlight 为开发设计人员提供了一个统一的开发应用模型, 基于 XAML 进行交互, 使具有不同背景知识的开发设计人员能够更好的协作, 高效地创造出能在 Windows 和 Macintosh 上多种浏览器中运行的内容丰富、界面绚丽的 Web 应用程序。

简而言之, Silverlight 作为微软于 2007 年推出的一个跨浏览器、跨平台、跨设备的插件, 为网络带来下一代基于 .NET 丰富媒体体验和丰富的交互式应用程序。通过 Silverlight, 视频、交互性内容, 以及其他应用能完美地融合在一起, 并以统一而丰富的形式提供给用户。

1.1.3 Silverlight 与其他技术比较

Silverlight 作为微软推出的一款帮助开发人员创建丰富的可交互 Web 应用的产品, 和 Adobe Flex、JavaFX、Curl 同属于 RIA 技术领域, 从语言、框架、开发环境到运行环境, 它们各有自己的优势和侧重。

1) Adobe Flex/Flash

Flex 基于 ActionScript 语言进行开发, 语法精简, 组件丰富完整, 基于 css 的样式语法对于熟悉 HTML 的用户来说可以马上上手, 数据绑定语法直观且简洁, 还有一个标准化的二进制通信标准。

Flex Builder 编辑器在可视化设计上已经达到不错的水准, 使用也相当方便。基于 Eclipse 的 Flex Builder 具有明显的开放性, 有大量免费的 Eclipse 插件可以直接拿来使用。

但是 ActionScript 在变量与属性声明的方面语法不够简明 (有些类似 VB), 不支持抽象类和抽象方法。虽然对一般性的编程来说没有太大问题, 但是对框架设计来说稍显不足。

Flex 的基本类库相当精简, 但也因此影响了某些基本功能 (如字符串的 trim、日期的格式化), 需要求助于工具类库。另外, Flex 的集合类库功能也有一些薄弱。

Silverlight 是微软 (Microsoft) 在 RIA 领域的重大力作, 很多人将其视为 Flex 的主要竞争对手, 它吸取了很多 Flex 的优点, 同时又和 Visual Studio 等工具进行了完美的结合, 并与 JavaScript 以及 ASP.NET Ajax 代码无缝集成, 因此对于开发人员来说, Silverlight 的开发环境和理念都是比较容易接受的。

Silverlight 支持 C#、VB、IronPython、IronRuby、JScript 等多种语言, 其中基于 C# 的语法在变量与属性声明的方面比 Flex 的 ActionScript 简洁, 在框架设计上优于 Flex, 具有





Linq to object、lambda 表达式和显式多线程等扩充特性。同时，Silverlight 在搜索引擎优化、跨平台运行、高清晰度等方面，都有相当不错的表现。

但是 Silverlight 在 C# 中声明字典所用的 Dictionary 没有 ActionScript 简明，C# 不支持动态类属性，这是它在语言方面不及 Flex 的地方。

总之，如果从程序员的角度来看，Silverlight 的语言特性要比 Flex 更佳：.Net 框架结构上更加完备、多种开发语言支持、Linq 和客户端多线程，这些都是 Flex 所欠缺的特性。

从从业人员的现状来看，Flex 语法更加简单、容易上手，对非程序员颇具吸引力，而 C# 对这些人来说门槛有点偏高。

2) JavaFX

JavaFX 是 Sun 公司推出的 RIA 平台，和 Silverlight 一样，目的在于争夺目前被 Flex/Flash 牢牢占据的 RIA 市场，2008 年年底发布了第一个正式版本。JavaFX 作为后起之秀，其优势是它的开源策略。

JavaFx 基于 JavaFx Script 语言进行开发，JavaFX Script 是为了便于创建富客户机和 Internet 应用程序而设计的在 Java Platform Standard Edition 6 (Java SE) 上运行的脚本编制语言，使用它可以轻松编写复杂用户界面。该语言具有高度可移植性，可以在任何支持 Java 技术的系统上运行，并且无需本地安装。它使用底层 Java 技术，可以轻松创建任何规模或复杂度的 GUI。JavaFX Script 可以让用户利用 JRE “一次编写，处处运行”的优势，在现有知识的技术上创建跨设备的应用。关于 JavaFx Script 的更多信息，请参阅 JavaFX Script 的开源网站——openJfx。

Silverlight (开发代号 WPF/E = WPF everywhere) 是一种 Web 呈现技术，能在各种平台上运行，可以实现内容丰富、视觉效果绚丽的交互式体验，而且，无论是在浏览器内、在多个设备上还是在桌面操作系统 (如 Apple Macintosh) 中，都可以获得这种体验。另外，它的多语言支持特性，以及它提供的对全球浏览器脚本语言的扩展，与现存应用程序的集成，使它不仅支持 C#、VB、IronPython、IronRuby 等，还提供对 JavaScript 的支持，对开发人员来说，具有最大限度的开放性，这是 JavaFx 所不及的。

3) Curl

Curl 是 Curl 公司的主打产品，是一个试图在企业级 RIA 领域与 Flex/Flash 一较高下的平台。但 Curl 在部署的时候需要一个许可，对于商业应用来说，Curl 要求的商业许可相当昂贵。另外，Curl 的运行环境目前还没有普及。

而 Silverlight 则有 Windows 平台的支持，强大的 Windows 用户群为 Silverlight 的普及提供了极大的先天优势。除此之外，Silverlight 还提供对 Apple Mac OS X、Linux 操作系统的支持，以及对全球浏览器脚本语言的扩展，极大地扩展了 Silverlight 的应用范围。

1.1.4 Silverlight 的技术特点

1) Silverlight 解决了跨浏览器/操作系统的问题

Silverlight 插件屏蔽了用户的操作系统和浏览器的差异，为用户提供了一个统一的开发模型。目前，Silverlight 支持 Microsoft Windows、Apple Mac OS X 操作系统和几乎所有常见的 Web 浏览器，包括 Microsoft Internet Explorer、Mozilla Firefox 以及 Apple Safari 和

Chrome 浏览器，微软承诺将在以后增加对 Windows 和 Mac 平台上的 Opera 浏览器的支持。此外，Silverlight 还可以在移动设备上运行，Linux 用户也可以通过使用 Novell 的兼容 moonlight 插件来使用 Silverlight。

2) Silverlight 提供丰富的、一致的用户体验

- 强大的网络支持，支持互动性网络会议，以及网络教学等功能；
- 强大的基于向量的图形支持；
- 强大的多媒体支持；
- 强大的客户端功能，即支持打印功能、多点触碰、网络摄像和麦克风录音功能、COM、本地文件访问、富文本编辑、数据绑定，以及报表和图表等；
- 一致的用户体验，即 Silverlight 在所有的流行浏览器（任何平台）运行一致。

3) Silverlight 使用了主流开发技术

Silverlight 是由已经存在的微软技术组合而来的，是一个混合的类似 Windows 展现框架的 XAML（XML 应用程序标记语言）、JavaScript 和 .NET 技术。

对于熟悉微软 .NET 和 Web 技术的开发者而言，能够使用他们已有的知识来创建 Silverlight 应用程序。对于刚入门的开发者而言，这些技术不同于其他解决方案，它不仅对某个单独的产品或项目有用，还可以被应用到 Silverlight 应用程序以外的开发中。

4) Silverlight 具有多种开发语言和强大的开发工具的支持

Silverlight 具有丰富的开发语言支持，主要有 C#、VB.NET、JavaScript、Ruby、Python、F#等，从而可以使更多的具有不同背景知识的开发者参与到 Silverlight 应用程序的创建中来。

Silverlight 提供强大的开发工具，包括面向开发者的 Microsoft Visual Studio 和面向设计者的 Microsoft Expression Studio，使得开发与设计更好的协作，获得更高效的开发体验。

5) Silverlight 与其他技术的互补

- 基于 WPF 和 XAML 技术。Silverlight 包含了 Windows Presentation Foundation（WPF）技术，这个技术在创建用户界面时极大地扩展了浏览器元素。WPF 可以创建融合图形、动画、媒体和其他靓丽客户端特性，扩展了基于浏览器的用户界面，超越了 HTML 所提供的功能。可扩展应用程序标记语言（XAML）提供了创建 WPF 元素的声明性标记。
- 对 JavaScript 的扩展。Silverlight 提供了对于全球浏览器脚本语言的扩展，从而为浏览器用户界面提供更加强大的控件，包括与 WPF 元素工作的能力。
- 与现存应用程序的集成。Silverlight 可以与已经存在的 JavaScript 和 ASP.NET Ajax 代码无缝集成，不会使已经创建的功能缺失。同时，将 Silverlight 的丰富的用户界面模型应用到 Ajax 的强大的数据传输模型中，可以得到令人难以置信的交互体验，无需强迫用户等待页面刷新时间。
- 可访问 .NET Framework 编程模型和相关工具。可以使用托管的 Jscript 和 IronPython 或者 C#、VB、F#这样的动态语言来创建基于 Silverlight 的应用程序，也可以使用 Visual Studio 这样的开发工具来创建基于 Silverlight 的应用程序。
- LINQ。Silverlight 包含集成查询（LINQ）语言。

6) Silverlight 用户界面仅仅是标记语言

XAML 是 Silverlight 用于进行用户界面设计的混合语言，类似于 HTML。只是与浏览器解释关于如何表现这个文件的指令不同的是，它是由 Silverlight 运行时来完成展现工作的。





XAML 作为标记可以使用服务器端的技术来动态的创建,因而,无论开发者使用什么工具来进行服务器端的 Web 开发,都可以动态创建页面,从而可以创建在站点中重用的代码。而当需要更新时,也会实时下载 XAML 文件并在客户端实时展现,实现动态更新。

7) Silverlight 具有优异的性能

- 性能大幅度优化,最新的 Silverlight 4 比 Silverlight 3 运行要快 200%;
- 支持 GPU 硬件加速。

8) Silverlight 可以分开提交内容

Silverlight 是以分片形式提交给 Web 浏览器的。代码在一个或多个封装的包中 (JavaScript 文件、代码集等),设计也是作为一个或多个包进行传输,其他资源也是被分开进行传输的 (包括图片、字体和视频等)。相比于 Flash 的方式,分开的数据包使服务器端的内容的动态创建更加轻松。我们可以在服务器上创建动态 XAML,并简单地以其他标记的方式来传输它,此外, Silverlight 具有一个工具可以使用 zip 文件来打包被 XAML 代码所使用的多个文件,并高效地下载它们到客户端。

1.2 Silverlight 开发基础

1.2.1 Silverlight 编程框架

Silverlight 是微软发布的一款跨浏览器、跨平台的浏览器插件, Web 开发人员可以用它构建一个有着丰富用户体验的交互式的 Web 应用程序,并以插件的形式部署在 Windows、Mac、Linux (由 Novell 支持) 操作系统的主流浏览器中,如图 1.1 所示。

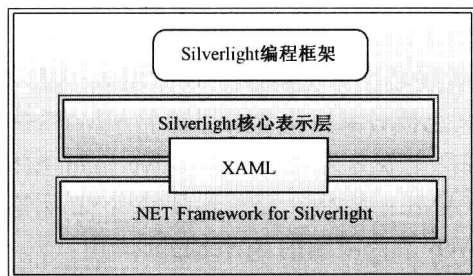


图1.1 Silverlight 编程框架

- Silverlight 核心表示层: 定制用户界面,展现 XAML 文件并绘制生成的图形,和用户进行交互;
- XAML: 可扩展应用程序标记语言 (XAML),用于核心表示层与.NET Framework 进行交互;
- .NET Framework for Silverlight: 开发人员可以用 C#或 Visual Basic 编写托管代码,来与它进行交互,完成开发工作。

1) Silverlight 核心表示层

Silverlight 核心表示层提供面向 UI 和用户交互的组件和服务以及表示层功能,并包括用于指定布局的可扩展应用程序标记语言 XAML。



具体包括输入、UI 呈现、媒体、DeepZoom、控件、布局、数据绑定、DRM、XAML 等功能，用来提供以下一些服务：处理来自硬件设备和其他的输入；呈现矢量位图图形、动画及文本；播放和管理各类型音频和视频文件；操作图像；自定义控件；动态定位 UI 元素；链接数据对象和 UI 元素；对媒体资产启动数字版权管理；为 XAML 标记提供分析器。

2) XAML

在 Silverlight 中，XAML 用于核心表示层与 .NET Framework for Silverlight 之间的交互，一个 XAML 文件必须是一个 XML 文件，所以它也是基于文本的，实现的功能类似于 HTML，但超越了 HTML 提供的静态页面，XAML 在具有实现呈现信息和请求用户输入等基本功能外，还包括了一些高级特性，例如它提供对动画、3D 众多方面的支持。

3) .NET Framework for Silverlight

.NET Framework for Silverlight 是 .NET Framework 的一个子集，开发人员可以用 C# 或者 Visual Basic 编写托管代码来与 .NET Framework for Silverlight 进行交互，完成开发工作。

.NET Framework for Silverlight 的某些部分通过应用程序进行部署。这些“Silverlight 库”是未包括在 Silverlight 运行时中但将在 Silverlight SDK 中提供的程序集。在应用程序中使用 Silverlight 库时，它们会与应用程序打包在一起，并下载到浏览器中，这些库包括新的 UI 控件、XLINQ、整合（RSS/Atom）、XML 序列化和动态语言运行时（DLR）。

1.2.2 Silverlight 运行机制

作为 RIA（靛互联网应用程序）开发技术之一的 Silverlight，是应用程序开发人员和设计人员可以向其客户呈现潜在在用户体验丰富性的下一个发展阶段。那么，了解 Silverlight 的运行机制，掌握它与浏览器的交互方式，知道怎样提供更好的客户端用户体验，对 Silverlight 的应用具有很大的帮助。

基于 Silverlight 的应用程序使用浏览器宿主中的 Silverlight 插件通过一个基于浏览器的文档对象模型（DOM）和一个包括对象树概念的特定于 Silverlight 的编程模型来公开其功能。

从宏观工作流程上来说，主要分为两块：在 Silverlight 模型中，设计人员构建所需的用户体验，并将其表示为 XAML；随后，开发人员使用 Silverlight 运行时直接将该 XAML 合并到网页中，实现不受 Web 平台限制的 Silverlight 应用。

从底层构建的层面上来说，在默认的情况下，一个新建的 Silverlight 应用包含一个 App.xaml 和一个 MainPage.xaml。

App.xaml 文件一般用来声明例如画刷和样式对象，这样可在整个应用中共享资源。App.xaml 的后台 Application 类封装应用程序和 Silverlight 插件之间的交互；此外，它提供应用程序生存期事件和资源管理，并可用来处理应用级的事件，例如 Application_Startup、Application_Exit 和 Application_UnhandledException。

在默认情形下，MainPage.xaml 文件是在应用激活时装载的起始的 UI 控件。在其中，我们可以使用 UI 控件来定义用户界面，然后在 Page 的后台代码类里处理事件。

当编译项目时，在默认情形下，Visual Studio 会把代码和 XAML 标识编译进一个标准的 .NET 程序集文件中（即托管程序集），然后把它和任何静态的资源（像图片或我们想要包含的静态文件，即资源文件）包装进硬盘上一个包含项目名并以 .xap 为后缀的文件中去