

面向 Silverlight 的 WCF 服务优化策略的设计与实现

张学林, 钟志农, 景宁, 薛丹

(国防科学技术大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

摘要: WCF 服务与 Silverlight 技术相结合, 为高效开发 RIA 应用提供了新的途径。针对 WCF 服务技术在基于 Silverlight 的 Web 应用开发中所面临的问题, 对 WCF 服务的 Silverlight 客户端调用、WCF 服务继承机制的实现以及异步调用机制的同步化等关键技术进行研究, 提出了相关的优化策略和实现方法, 为基于 WCF 服务与 Silverlight 技术高效开发 Web 应用奠定了基础。

关键词: WCF; Silverlight; RIA; 服务调用

中图分类号: TP392

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)20-0013-04

Design and implement of WCF service optimized strategy for Silverlight

Zhang Xuelin, Zhong Zhinong, Jing Ning, Xue Dan

(College of Electronic Science and Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: WCF Service and Silverlight have provided an effective approach to RIA. For purpose of resolving the problem that WCF Service cannot well match the Silverlight Web application, the key issues such as WCF Service call by Silverlight client application, realization of WCF Service inheritance mechanism and synchronization of WCF Service call are researched, then the optimized strategy and methods are proposed. The work of this paper can advance the development of Web application based on WCF and Silverlight.

Key words: WCF; Silverlight; RIA; service call

WCF(Windows Communication Foundation)是微软提出的一个面向服务的分布式分层架构,它整合了 .Net 平台下所有与分布式系统有关的技术,为开发各种不同环境下的分布式系统提供了一个统一、高效的方法。Silverlight(银光)是微软全力打造的一个开发面向富互联网应用程序(RIA)的基础平台,它改变了传统 Web 应用程序界面设计方式,能够开发出具有专业图形、音频和视频的 Web 应用程序,增强了用户体验。因此 WCF 服务与 Silverlight 技术的有机结合,为高效开发 RIA 应用提供了一种新的途径^[1]。但 WCF 服务技术与 Silverlight 技术是两种不同的技术体系,在开发基于 Silverlight 的 Web 应用时,常规的 WCF 服务技术不能完全适应开发的要求,因此必须对其进行优化。本文针对 WCF 服务技术在基于 Silverlight 的 Web 应用开发中所面临的问题,对 WCF 服务的 Silverlight 客户端调用、WCF 服务继承机制的实现以及异步调用机制的同步化等关键技术进行研究,提出了相关的优化策略和实现方法。

1 Silverlight 和 WCF 简介

1.1 WCF 技术简介

WCF 是微软基于 SOA (Service Oriented Architecture) 推出的 .Net 平台下的框架产品,它代表了软件架构设计与开发的一种发展方向,在微软的战略计划中也占有非常重要的地位。WCF 是使用托管代码建立和运行面向服务(Service Oriented)应用程序的统一框架,它使得开发者能够建立一个跨平台的安全、可信赖、事务性的解决方案,且能与已有系统兼容协作。WCF 是微软分布式应用程序开发的集大成者,它整合了 .Net 平台下所有与分布式系统有关的技术,例如 .Net Remoting、ASMX、WSE 和 MSMQ,功能十分强大。

WCF 的整体基础框架包括服务端框架和客户端框架两个部分^[2];服务端框架主要将服务以终结点的形式暴露出来供潜在的用户端消费,并且接收处理客户端服务请求、激活服务对象、执行相应的操作并返回最终结果;客户端架构显得相对简单,主要是通过服务代理完

成服务请求和结果接收。二者的核心都是围绕服务契约 (ServiceContract) 进行的。

一个完整的 WCF 服务的应用实例包括服务契约的定义、服务的实现、服务的寄宿、元数据的发布和导入、服务代理的创建和服务调用等步骤。

1.2 Silverlight 技术简介

Microsoft Silverlight 是一种跨浏览器、跨平台的 .NET Framework 实现,用于为 Web 生成和提供下一代媒体体验和富互联网应用程序(RIA)。Silverlight 统一了服务器、Web 和桌面的功能,统一了托管代码和动态语言、声明性编程和传统编程以及 Windows Presentation Foundation (WPF) 的功能^[3]。

传统的 Web 应用程序在浏览器中以 HTML 方式呈现界面,在 Web 服务器端实现呈现逻辑控制和客户端状态维持,造成界面频繁刷新、状态维持困难、HTML 难以表达众多媒体元素等问题。而实现 RIA 应用的 Silverlight 技术,使用 XAML 语言描述多媒体界面,在客户端实现呈现逻辑,通过网络与分布在 Internet 中的 Web 服务进行通信,获取数据资源^[4]。

Silverlight 能够开发出具有专业图形、音频和视频的 Web 应用程序,增强了用户体验。Silverlight 相当于一个小型的 .NET Framework,可以充分调用客户端机器的处理运算能力,使得 Web 页面展示如同 C/S 端程序一般,并且实现了无刷新,带来了更多的用户视觉与操作体验。

2 基于 Silverlight 与 WCF 的 Web 应用开发框架

传统的 Web 应用开发一般采用典型的三层架构,主要包括数据访问层、业务逻辑层和表现层^[5]。

数据访问层实现与数据库的交互即对数据库数据增、删、改、查等操作。在一定程度上验证数据的有效性和正确性,但无法确定数据作用,不负担任何业务逻辑。

业务逻辑层实现相应业务逻辑数据的转换处理以及生成。对流入数据的有效性和正确性进行验证,并转换成相应的流出数据,以达到业务逻辑目标。

表现层实现用户与系统的交互,直接验证数据的有效性和正确性。它接收用户请求并返回响应数据结果的展现,而具体的数据处理则转到业务逻辑层和数据访问层进行处理。

WCF 服务技术与 Silverlight 技术的出现,为开发高扩展性、丰富用户交互方式的 Web 应用提供了更高效的方法。其中 WCF 技术提供了多种高效且高可用的企业级特性,可以把传统的、独立的技术整合到一起,提供了对可靠性、事务性、并发管理、安全性以及实例激活等技术的有力支持,同时提供了简单、快捷的远程服务访问方式。通过 WCF 技术可有效提高应用系统的兼容性和扩展性,并降低系统内部模块的耦合度。Silverlight 技术是面向 RIA 的客户端,为开发丰富用户交互方式的 Web 应用提供了支撑。因此二者的结合能够完全发挥各

自的技术优势,完全符合 RIA 的技术要求。为此,本文针对 WCF 服务技术以及 Silverlight 技术的特点,通过扩展传统的三层 Web 应用开发框架,提出了基于 Silverlight 与 WCF 的 Web 应用开发框架,如图 1 所示。

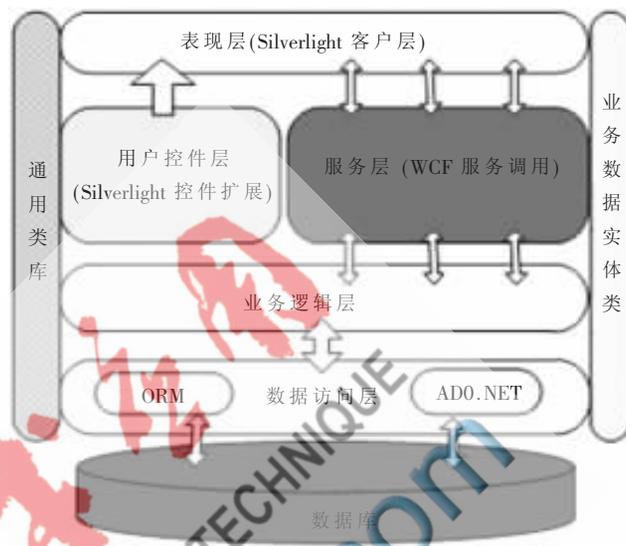


图 1 基于 Silverlight 与 WCF 的 Web 应用开发框架图

在此框架中,核心是服务层和用户控件层。其中服务层通过 WCF 服务的方式对业务逻辑层对象进行封装,并为外部 (表现层) 提供了标准的接口;表现层通过标准的通信方式调用 WCF 服务以实现对业务逻辑对象的访问。服务层的存在,降低了系统的耦合度,提高了系统的扩展性,并通过 WCF 服务的方式提高了系统的应用性能。

用户控件层直接支撑表现层,在 Silverlight 客户端环境下,为表现层的开发提供了各种 Silverlight 控件支持。在 Web 应用客户端开发中,只需对一些控件进行组合扩展,便可开发出各种满足表现层页面,展示需求用户界面;通过调用服务层的 WCF 服务,以实现对各种业务逻辑对象的访问。通过用户控件层可大大提高用户界面的开发效率。

另外,在 Web 应用开发中,可根据实际提取出一些通用方法和数据对象实体,封装为通用类库和业务数据实体类,分别作为系统开发的辅助工具类库和全局共享的数据类,以提高系统的开发效率。

3 面向 Silverlight 的 WCF 服务优化

Silverlight 技术与 WCF 服务的结合符合当前 Web 应用的开发趋势,但在面向 Silverlight 的 Web 应用开发环境下,通用的 WCF 调用方法、异步/同步调用机制以及 WCF 服务继承机制不能完全适应系统的开发要求,因此针对 Silverlight 对 WCF 服务进行优化,成为基于 Silverlight 技术与 WCF 服务技术开发 Web 应用的关键。

3.1 Silverlight 客户端调用 WCF 服务的设计实现

在 WCF 服务框架下,服务器端的服务不管客户端

般无法还原服务端契约的层级关系,这必须通过手工修改代理并导入服务契约的定义,恢复契约层级。实际系统开发中这种手工恢复的方式大大增加了工作量和复杂度。而采用 3.1 节中所提出的方法生成的 Silverlight 客户端服务代理,可以很方便地完成继承机制的统一实现。

由于客户端对 WCF 服务的调用并不会影响服务器端,一个 WCF 服务的客户端代理只需要有所继承的上层基类的操作契约,维持相应操作契约的特有属性,则不需要恢复层级关系就可以实现对服务端上层基类操作的调用。为此,本文设计创建 BaseServiceInterface 类在客户端启动时结合与服务器端共享的服务契约代码,注册所有基类。对于一个 WCF 服务,可利用 3.1 节所提到的客户端异步方式服务契约代理类的生成类 AsyncServiceInterfaceGenerator 中的 Generate 方法所调用的自定义方法(GetOperationContractMethods),判断是否属于相应基类的派生类,并生成所属基类和自身服务契约所有操作异步方法及操作契约属性。这样就完全统一实现了客户端服务代理的继承机制。

3.3 异步调用机制的同步化

Silverlight 客户端是通过异步方式来调用 WCF 服务的,但是对于一些应用又需要采用同步的方式来调用服务,如一些严格要求业务流程的应用系统。为此,本设计采用 C# 迭代器,实现了异步调用机制的同步化,来满足同步调用服务的应用开发需求。

C# 迭代器可以返回相同类型的有序代码块,通过这些代码块能够实现特定的处理功能。迭代器代码块与普通代码块类似,只是迭代器代码块中存在不定量的 yield 语句。其中,yield return 语句生成迭代下一个值;yield break 语句设置迭代终止完成。即关键字 yield 用于设置返回值,当程序达到 yield return 语句时,会保存当前的位置。当下次调用迭代器时,将从这个位置重新开始执行。只要函数成员的返回类型是枚举器接口或者其中的一个,迭代器就可以用作函数成员体。

针对 C# 迭代器的特点,定义了一个如图 4 所示的 IAction 接口作为枚举器的执行元素,封装了一个执行函数(Execute)和一个完成事件(Completed),自定义 ServiceCall<TService>抽象类实现 IAction 接口,通过执行函数封装客户端异步调用服务的全过程并返回当前主线程触

发所注册的完成事件。其派生类 ServiceCommand<TService>和 ServiceQuery<TResult, TService>则是由具体的服务操作执行结果衍生出的返回操作结果的两种方式。

同时设计了一个 ServiceRun 类封装迭代器 IAction 元素执行细节。具体实现流程如图 5 所示。

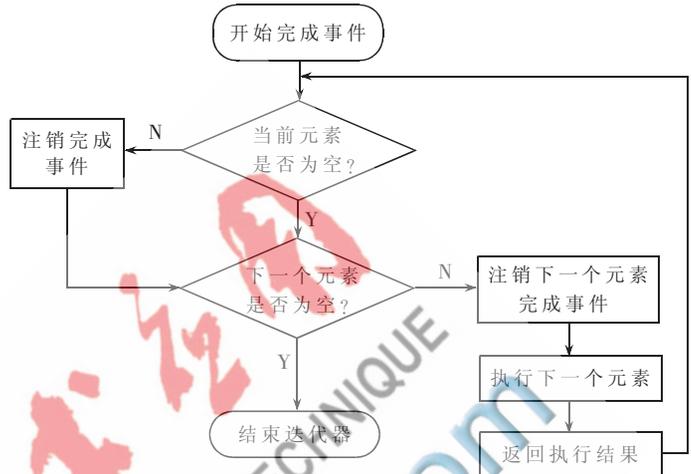


图 5 迭代器 IAction 元素执行流程图

由于所设计流程是一个迭代循环的过程,在调用 ServiceRun 类的同时自动调用一个空的 IAction 元素的完成事件,以达到启动迭代器的目的。可以看出服务的调用完全通过迭代器内的元素执行,通过 yield return 返回结果,回归主线程后才会继续执行后续代码,基本实现了 WCF 服务在 Silverlight 客户端异步调用同步返回,并且维持了 WCF 服务调用的稳定性。

本文针对基于 WCF 和 Silverlight 典型的 Web 应用框架对 WCF 服务的应用限制,在 .NET 环境下,设计并实现了面向 Silverlight 的 WCF 服务客户端代理通道工厂的方案。在该方案的基础上,按照面向对象的基本原则,实现 WCF 服务的继承机制;采用 C# 迭代器机制,完成 Silverlight 客户端异步调用的同步化。这些优化进一步发挥了 Silverlight 技术在 RIA 设计方面的技术优势,以及 WCF 服务自身强大的功能优势,使得该框架具有更高的复用度和扩展性,能显著提高相关应用系统的开发效率和性能。

参考文献

- [1] STEARN B. A new approach for developing rich internet applications[J]. IEEE Internet Computing, 2007,11(3):67-73.
- [2] 蒋金楠. WCF 技术剖析(卷一)[M]. 北京:电子工业出版社,2009:366-367.
- [3] 魏永超,银光志[M]. 北京:清华大学出版社,2009:4-7.
- [4] 程国雄,胡世清. 基于 Silverlight 互动学习 RIA 平台的研究与实现[J]. 计算机工程与科学,2010,32(7):23-26.
- [5] 王非. RIA 系统研究与实现[J]. 微计算机应用,2005,17(5):100-104.

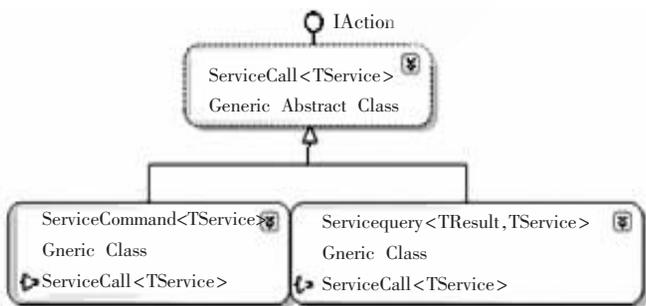


图 4 IAction 派生类结构图

[6] 张金星.基于 WCF 的软件开发过程中若干问题的研究 [D]. 吉林:吉林大学, 2010. (收稿日期:2011-07-22)

作者简介:

张学林,男,1987年生,硕士研究生,主要研究方向:信

息处理与信息系统技术,

钟志农,男,1975年生,副教授,博士,主要研究方向:信息处理与数据挖掘。

景宁,男,1963年生,教授、博士生导师,主要研究方向:地理信息系统与数据库技术。

