 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i4.5310

Implement atomic services in C# on the .NET platform

Xun Zhao Qiaoling Shen

National Radio Monitoring Center Testing Center, Beijing, 100041, China

Abstract

The existing wireless signal monitoring receivers at the National Radio Monitoring Center all previously operated in a single-machine connected to a single meter mode, meaning one computer was connected to one instrument via an Ethernet cable. Operators would run desktop software on the computer to receive various data transmitted by the instrument, and then process, analyze, display, and store this data. This paper introduces the development of WebService using C# on the.NET platform, and utilizes relevant methods from the original Winform software to implement atomic services within an integrated system. It also covers solutions for issues encountered during development, deployment, and testing.

Keywords

atomic service; C# language; message; data frame structure

使用 C# 语言在 .NET 平台实现原子服务

赵寻 沈巧玲

国家无线电监测中心检测中心，中国 · 北京 100041

摘 要

国家无线电监测中心检测中心现有的几款无线电信号监测接收机，以前均采用单机连单表运行的模式，即一台电脑通过网线连接一台仪表，操作者通过在电脑上运行桌面软件，接收仪表传输的各类数据，进行处理、解析、展示、储存等操作。本文介绍了使用C#语言在.NET平台开发WebService,并利用原有Winform软件中的相关方法来实现一体化中的原子服务，并介绍了开发、部署、测试中出现问题的解决办法。

关键词

原子服务；C#语言；报文；数据帧结构

1 引言

随着国家无线电监测中心对无线电监测设备一体化的推进，SOA(面向服务架构) 理念的流行以及 WebService 技术在各软件开发中的普遍使用 , 我们将目前现有的监测接收机软件升级 , 使它可以支持一体化理念，以便更多的监测应用可以调用这些监测接收机的数据 [1]。

无线电监测接收机，在升级了符合一体化规范的服务后，接入到一体化平台中，就可以实现各种监测应用软件通过专网，调用监测接收机发布的原子服务，接收到不同环境 (部署到不同场景) 的无线电信号数据。以便对各类不同场景部署的监测接收机接收到的无线电信号数据进行实时观看、分析和存储。

2 现有监测接收机的软件构成和通信传输方式

2.1 监测接收机的软件构成

监测接收机软件分为两部分：嵌入式软件和电脑软件。嵌入式软件 : 部署在接收机内部。电脑软件 : 使用 C# 语言开发的 Winform 程序 , 即桌面软件部署在 Windows 操作系统的电脑中。

2.1.1 仪表嵌入式软件

用于接收监测接收机硬件通过天线传来的无线电信号数据，并对无线电信号数据进行解析 , 处理。并传递给电脑软件。

该层软件用 C++ 编写，可以直接与底层硬件进行通信。

2.1.2 电脑 Winform 软件

Winform 软件的作用是与仪表嵌入式软件进行通信，对其发布指令，得到相关参数和数据。通过界面展示出频谱，解析数据，通过声卡，播放出解析的语音。Winform 软件可以让客户更直观的操作仪表并观看到仪表的解析数据。

2.2 电脑软件和监测接收机软件的通信传输方式

电脑软件和监测接收机软件通过网线连接，以 Socket 套接字的通信方式，进行传输数据。

2.2.1 Winform 软件操作仪表软件的方式

以 Socket(TCP) 的形式进行指令的下达和接收，以便操作者通过点击电脑端的桌面软件按钮，对仪表进行参数更改，带宽调整，模式选择等操作。即，将 SCPI 指令封装到

【作者简介】赵寻（1985–），男，中国北京人，本科，工程师，从事无线通信技术研究与自动化测试工具研究。

桌面软件按钮的方法里面，通过 TCP 的方式传输给仪表。

2.2.2 Winform 软件接收仪表软件数据的方式

Winform 软件和仪表软件通过 Socket(UDP) 的传输方式，接收仪表软件传输的信号监测数据和解析结果。这样做的理由是：由于仪表软件传输的数据量很多，数据的类型也很多，速度很快，使用 UDP 传输可以保证大数据量传输的稳定性和高效性 [2]。

2.3 硬件连接方式

电脑和仪表以网线的方式连接，并设置相同网段的 IP 地址，运行软件即可实现电脑软件和仪表软件的通信，达到数据传输交互的结果。

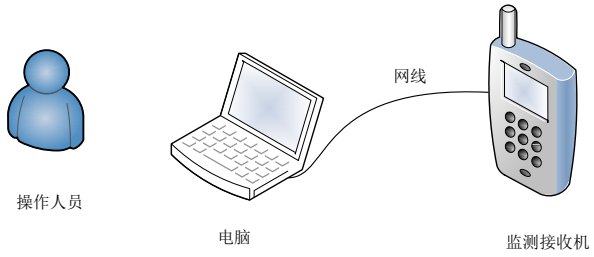

图 1 硬件连接方式

3 C# 语言在 .NET 平台开发 WebService

3.1 为什么选用在 .NET 平台开发 WebService

现有的电脑软件采用 Winform 窗体程序，该程序是我 (第一作者 : 赵寻) 用 C# 开发的，它里面的功能有一部分在实现原子服务是可以复用的，如 : 频谱数据、音频数据、ITU 数据，都是可以直接先用的方法中获得，组装成符合一体化规范的数据帧的形式传输的。

众所周知，Java 语言在开发网页，WebService 服务是很擅长的，其实 C# 语言在 .NET 平台中也是可以开发网页和服务的，再加上之前 Winform 软件是我 (第一作者 : 赵寻) 用 C# 语言开发的，本着现有软件再利用和使用我 (第一作者 : 赵寻) 擅长的开发语言的原则，使用 C# 语言在 .NET 平台开发一个 WebService 服务 , 并在 Winform 软件内部，开启 WCF 服务的方式，建立与 WebService 服务的通信，以达到 WebService 服务接收到请求报文，通过内部软件提供的 WCF 服务，传输给 Winform 软件，获取到相关数据，并传输给外界。

3.2 开发原子服务前的其他思考

在开发原子服务前，我 (第一作者 : 赵寻) 看了很多文档，了解 SOA 的相关工作理念，和各种实现方式。对于开启服务的方式，有很多种，比如 RESTful,WCF，WebService 等。当时的想法，比较倾向于 Winfrom 内嵌服务的形式开发，这样部署比较方便，直接启动 Winform 软件即可同时开启内嵌的服务。但最后还是采用了用 C# 开发 WebService 服务并与 Winform 内嵌一个 WCF 服务进行通信的形式。这样做的理由如下 :

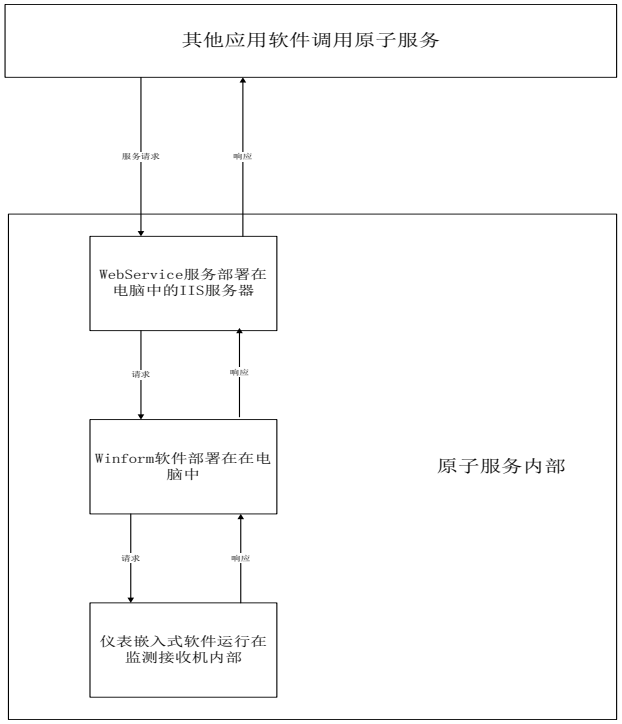

图 2 原子服务和现有软件的集成

(1) 如果采用 RESTful 或 WCF 的形式内嵌到 Winform 中，传输出去的响应报文无法满足国家无线电监测中心对原子服务开发的相关规范 (设备操作服务补充报文) 中所提到的报文的形式，即，响应报文无法自定义。如果想自定义，必须要更改 RESTful 或 WCF 的底层，这对于 C# 程序员来说 , 开发难度增大了很多 [3]。

(2) 后来我们通过浏览国家无线电监测中心发布的对《无线电管理一体化平台实施开发规范》，其中提到了“选择采用 WebService、SCA/SDO 技术或其它传统技术逐步实现单个业务功能服务、组合类服务或流程类服务”，最终确定要用 WebService+Winform 开启 WCF(内部调用) 的形式完成原子服务的开发。

通过这次开发前的思考和不断尝试 , 充分说明了一点，我 (第一作者 : 赵寻) 在开发之前，应该多仔细阅读各种相关规范，这样可以避免开发过程中少走很多弯路。不过，软件开发也许就是一个不断试错的过程。

3.3 实现原子服务各模块的作用

3.3.1 WebService 部分

(1) 对 http 协议中请求参数进行判断是否符合规范要求。

(2) 对发布的原子服务地址进行 URL 重写，以满足规范中对原子服务地址的要求。

(3) 处理请求报文，解析请求报文中的各种参数值。

(4) 调用 Winform 中发布的 WCF 服务，将解析的请求报文参数以 json 的形式传输给 Winform 软件。

(5) 接收 Winform 软件调用后返回的调用结果，并组装成满足规范要求的响应报文 , 传递给外界调用者。

3.3.2 Winform 部分

（1）嵌入 WCF 服务后，只能本机电脑调用，接收 WebService 传递的相关参数。

（2）通过代理的方式，将请求参数传递给原有的方法，对仪表进行相关操作。

（3）使用多线程，建立 Socket 通信，传输数据帧给外界调用者。这样的开发方式，既满足了一体化规范中对原子服务报文的要求，又可以利用原有的软件中的对仪表操作的方法，以及数据解析的方法，避免了大量的重复开发工作。

4 原子服务的部署和出现的问题

4.1 在 Win10 系统的电脑中的部署

（1）开启 Win10 系统的 Internet Information Services(IIS) 服务器软件。（以下简称 IIS 服务器）

（2）将 WebService 服务部署到 IIS 服务器中。

（3）将 IIS 服务引用的 WebService 发布的文件夹，增加权限。

（4）通过本机浏览器，调用一个服务，在浏览器中出现 wsdl 格式的 xml，证明服务部署成功。

4.2 在 Win7 系统的电脑中的部署

在 3.1 部署的基础上，如果使用的电脑系统是 Win7，在测试调用服务的过程中，会报错，无法调用，此时要根据以下方法进行配置 IIS 服务器软件。以下方法通过百度搜索出来，并根据实际路径调整，测试后，调用成功。

（1）首先在 IIS 中的站点里，找到处理程序映射。双击进去添加脚本映射 (路径 :*.asmx 可执行文件 :%windir%Microsoft.NETFrameworkv2.0.50727aspnet_isapi.dll

（2）添加通配符脚本映射，路径 :* 可执行文件 :C:\Windows\Microsoft.NET\Frameworkv2.0.\50727\aspnet_isapi.dll

（3）托管处理程序映射 (路径 :*.asmx 可执行文件 : System.Web.Ul.PageHandlerFactory

（4）IIS 中找到模块 (双击进去)--> 添加托管模块 --->(类型 :URLRewriter.ModuleRewrite 把仅针对向 asp.net 应用程序或托管处理程序发出请求调用勾上。

（5）将应用程序池的托管管理道模式为经典。

4.3 在无法连接外网的电脑中遇到的问题和解决方案

由于有一些设备，前期已经部署到了客户指定位置，并接入了内网环境，关闭了外网。为了提高效率，我们就会采用内网远程部署的方式进行部署原子服务，但在开启 IIS 的过程中，遇到了 WIN10 系统需要自动更新系统，需要连接互联网更新成功后，才可以开启 IIS 服务器软件。所以这种情况，需要采用离线包更新的方法。以下方法经过百度并测试成功。

（1）从网上下载压缩包 microsoft-windows-netfx3-ondemand-package.cab 放入创建好的文件夹，命名为 sys

（2）将 sxs 文件夹放到磁盘任意位置，将下面的 E:\sxs 中的 E 改成真实的盘符

（3）在 windows powershell 管理员中，输入下面指令，等 100% 后，按照原有形式打开 iisdism.exe /online /enable-feature /featurename:NetFX3 /Source:E:\sxs

4.4 Winform 软件在内嵌 WCF 服务后部署应注意的问题

由于 Winform 软件中加入了 WCF 服务，在开启的时候，要以管理员权限的形式启动 Winform 软件才可以自动开启 WCF 服务。

4.5 部署出现的其他问题

（1）如果电脑开着防火墙，则发布的 WebService 服务将无法被外界访问，解决办法：①关闭电脑的防火墙，该行为有病毒入侵的风险，但在内部网中运行风险低些。②将运行的服务软件，添加到防火墙策略中，也可以解决 WebService 服务将无法被外界访问的问题。

（2）数据传输网络不稳的问题：在实际部署过程中，我们用无线网络，使用 VPN 软件的形式，访问专网，但出现过传输数据断断续续，监测网络流量，发现传输速度忽快忽慢，最终发现，是 VPN 软件分配给电脑的 IP，和电脑与监测接收机连接的 IP 在同一个网段了，更改监测接收机 IP 和电脑 IP 使其不与 VPN 软件分配给电脑的 IP 在同一个网段，测试后发现传输速度正常。

5 结语

我们在原子服务开发之前的需求分析，做 demo 对比了很多方案，最终考虑利用现有的软件，增加 WebService 服务的形式进行实现。这样一来，既满足了一体化规范对原子服务的要求，又可以利用原有的软件架构。在开发过程中，我们经过和测试人员的沟通，发现这些原子服务之间，也是有或多或少的逻辑关系的，不是简简单单的独立操作仪表的，所以这方面说明在开发之前的需求分析很重要。在部署服务和管控系统进行调试的过程中，也发现了很多由于网络环境等外界因素导致的问题，这是之前用测试工具测不出的，这正是，实践是检验真理的唯一标准。

参考文献

[1] 岳珊.C语言程序设计过程中指针概念的理解及使用[J].信息与电脑(理论版),2020,32(15):111-113.

[2] 吴昊,李晓会.C#语言中数组与字符串存储、使用方式异同的比较[J].数字技术与应用,2019,37(09):148+150.

[3] 肖红德.C语言中选择结构的使用探讨[J].电脑知识与技术,2017,13(16):78-79+85.