

面向服务的装备远程测试诊断

王承孝, 肖明清, 苟新禹

(空军工程大学工程学院, 西安 710038)

摘要: 针对远程测试诊断软件存在平台相关、不能穿越防火墙的问题, 该文提出了适合装备远程测试诊断的两种系统结构, 用基于 HTTP 通信协议的 Web 服务代替传统的组件技术进行远程测试诊断软件开发。在适合装备远程测试诊断硬件平台的基础上, 介绍了面向服务的远程测试诊断软件工作原理。远程测试诊断软件平台的独立和防火墙问题得到了解决。

关键词: 远程测试; Web 服务; 超文本传输协议

Service-oriented Equipment Remote Test and Diagnosis

WANG Cheng-xiao, XIAO Ming-qing, GOU Xin-yu

(Engineering Institute, Air Force Engineering University, Xi'an 710038)

【Abstract】 To overcome the platform dependence and firewall barrage in remote test and diagnosis software, this paper develops the remote test and diagnosis software with HTTP-based Web services instead of traditional components. On the base of the hardware platform fitting for equipment remote test and diagnosis, it introduces the principle of service-based remote test and diagnosis software. The platform dependence and firewall are solved in remote test and diagnosis software.

【Key words】 remote test; Web services; HTTP

装备发生故障时, 由于维修现场技术人员知识面较窄, 因此常常需要求助装备生产单位或者相关的专家来解决。装备生产单位技术人员或者相关专家必须亲临现场, 对装备进行排故。这样既加大了装备维护保障的经济负担、加重了对装备生产厂家和相关专家的人力要求, 同时也降低了装备的可用性。

装备远程测试诊断系统正是利用现有的网络、计算机等硬件设备和相应软件对远程的装备提供技术支援与保障, 从而降低装备保障的费用和人员负担, 成为提高装备可用性和灵活机动性的一种有效手段。面向服务的装备远程测试诊断是指利用 Web 服务技术实现装备的远程保障系统。

1 Web 服务与传统组件技术的区别

Web 服务是一个符合 Web Services 互操作性组织的 Basic Profile 1.0 的软件应用程序。Web 服务互操作的核心是由 Web 服务互操作性组织(Web services interoperability organization)发布的 Basic Profile 1.0(BP)。BP 用于确定应用程序如何使用公共 Web 服务技术的规则, 从而使 Web 服务的开发者和使用者具有一致性语言。与 Web 服务相关的主要标准有 4 个: XML, SOAP, WSDL 和 UDDI。

可扩展标记语言 (extensible markup language, XML) 文档包含了要在双方交换的信息。简单对象访问协议 (simple object access protocol, SOAP) 用于通过网络交换 XML 文档提供了打包与路由标准。Web 服务描述语言 (Web service description language, WSDL) 允许机构描述与它们的 Web 服务交互必须使用的 XML 文档和 SOAP 消息的类型。通用描述发现和集成 (universal description, discovery, and integration, UDDI) 允许各 Web 服务开发者在公共目录中以统一的方式注册他们的服务, 从而使使用者能够确定 Web 服务的位置。

Web 服务的接口和绑定可以用 XML 描述和发现, 并可

通过基于互联网的协议与其他基于 XML 消息的软件应用交互。由于 Web 服务使用 XML 可扩展标记语言, 因此具有独立于操作系统平台、语言平台的特点。用户的客户端程序, 可用 C++ 等语言编写, 运行在 Windows 平台上, 而 Web 服务端程序可以用 Java 编写, 运行在 Linux 平台上。虽然 CORBA IIOP 和 DCE RPC 也支持交叉平台的互操作性, 在一定范围内使用, 但是软件行业并没有在整体上对它们进行接受。

Web 服务受到了广泛的支持, 其主要原因之一是 Web 服务以 XML 为基础。SOAP 消息是由 XML 模式定义的, 它通过 XML 命名空间使 SOAP 具有很强的扩展性。SOAP 一个很大的优点是它显式定义了 HTTP 绑定, 是用于 HTTP 隧道的标准方法。多数 Internet 代理和防火墙对 HTTP 协议友好, 不像 CORBA 在通过防火墙时会受到阻止, 而 Web 服务基本使用 HTTP 进行信息传输、服务请求和服务响应, 这就为它在 Internet 范围内的应用提供了方便。

2 面向服务的远程测试系统结构

在面向服务的远程测试系统中分为现场测试端、通信网络、远程技术支援中心 3 个层次。系统层次结构如图 1 所示。

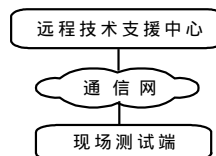


图 1 远程测试诊断系统层次结构

基金项目: 电子测试技术国防科技重点实验室基金资助项目; 国防“十一五”基金资助重点预研项目

作者简介: 王承孝(1979 -), 男, 博士, 主研方向: 机载导弹智能检测与控制; 肖明清, 教授、博士生导师; 苟新禹, 讲师、博士

收稿日期: 2007-03-09 **E-mail:** wangchengxiao58@sina.com

2.1 现场测试端

现场测试端是装备所在地，提供装备测试诊断的基本资源和服务，如 UUT、测试诊断具体实现程序以及其它基本测试资源。现场测试端的结构按照控制方式可以分为 2 种：(1) 以 VXI/PXI 等总线为代表的具有现场中心控制器的结构；(2) 以 LXI 总线为代表的支持直接远程测试诊断的结构。两种结构如图 2 所示。两种结构的现场测试设备在计算机的控制下，都可以对装备提供现场测试诊断。而 LXI 总线控制方式允许在没有现场计算机的情况下，由远程支援保障中的专家直接控制仪器进行测试诊断。

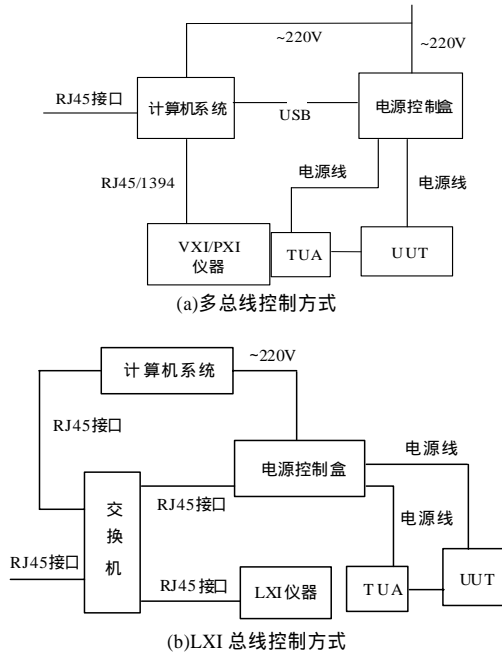


图 2 测试现场端的两种控制方式

2.2 远程技术支援中心端

远程技术支援中心提供远程维修资源以及远程教学、远程测试和诊断。远程维修资源主要包括各类装备技术信息数据库、装备维修资料库、院校技术专家人力资源等。远程技术支援中心接收现场测试人员的技术请求，提供实时或非实时的技术支援。远程教学可以通过视频、音频的实时传输，由远程技术支援中心对现场测试人员提供教学、培训等服务。远程测试和诊断允许院校专家直接对现场的装备进行测试，并提供装备故障诊断的服务。

2.3 通信网络

理论上通信网络可以采用卫星通信、以太网通信、无线通信等多种形式。由于装备的特殊性，出于保密和安全的考虑，采用军用以太网的通信方式。

3 面向服务的远程测试诊断软件

面向服务的远程测试诊断软件按照功能可以分为 3 类：(1)UDDI 中心，允许 Web 服务端程序在该中心注册，并向客户端程序提供注册表搜索服务。(2)Web 服务端程序，提供具体的 Web 服务。(3)Web 服务的客户端程序。

3.1 UDDI 中心

UDDI 中心是一个可以对各机构以及它们的 Web 服务进行分类的注册表数据库。Web 服务的提供者可以在 UDDI 注册表数据库中注册自己的 Web 服务。Web 服务的使用者可以

搜索 UDDI 注册表数据库，寻找自己想要得到的特殊服务，如图 3 所示。远程技术支援中心可以在 UDDI 注册表数据库中注册自己的 Web 服务，如各类装备技术信息数据库服务、装备维修资料库服务等。现场测试诊断技术人员通过搜索 UDDI 中心得到这些服务的位置和接口，远程获取这些资料信息，用来辅助诊断装备故障。现场测试诊断技术人员需要获取远程技术资源中心端专家的帮助时，可以在 UDDI 中心注册远程测试诊断的接口。远程技术专家可以根据这些注册的远程测试诊断接口，编写调用程序进行远程测试诊断。

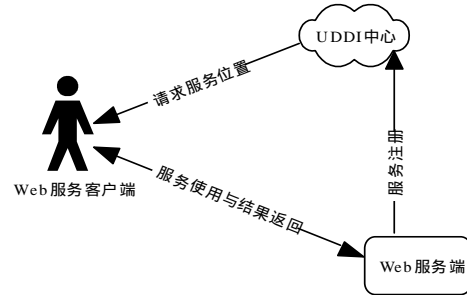


图 3 软件不同角色的关系

3.2 Web 服务端程序与客户端程序

Web 服务端程序实现具体的 Web 服务。它可能位于远程技术支援中心，也可能是现场测试端。如装备维修数据库服务、装备技术信息库服务等由远程技术支援中心实现提供，使用者只需通过 UDDI 中心获得接口，就可以使用。对于测试现场提供的服务，如远程测试的接口也是属于服务提供者。远程技术支援中心通过调用这些服务接口对装备进行远程测试。此时，远程技术支援中心扮演服务使用者的角色。

4 总结

针对用传统的组件技术开发的远程测试诊断软件不支持操作系统平台独立，容易被防火墙阻塞的特点，建立了两种适合装备远程测试诊断的硬件平台结构，用基于 HTTP 通信协议的 Web 服务进行远程测试诊断软件的开发。测试诊断软件采用 Web 服务进行开发，在当前各种主流的操作系统包括 Linux、Unix、Windows 下都兼容，达到了操作系统平台独立的目的；通信协议采用了能穿过大部分防火墙的 HTTP 协议，消除了传统远程测试诊断软件不易穿越防火墙的问题。

参考文献

- 1 Ballinger K, Ehnebuske D, Gudgin M. Basic Profile Version 1.0[EB/OL]. (2004). <http://www.ws-i.org/Profiles/BasicProfile-1.0-2006-04-16.html>.
- 2 Bray T, Paoli J, Sperberg-McQueen C M. Extensible Markup Language (XML) 1.0[EB/OL]. (2006). <http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml-20060816>.
- 3 Booth D, Liu Canyang. Web Services Description Language Part 0: Primer[EB/OL]. (2006). <http://www.w3.org/TR/2006/CR-wsdl20-primer-20060327>.
- 4 Gudgin M, Hadley M, Mendelsohn N. SOAP Part 1: Messaging Framework[EB/OL]. (2006). <http://www.w3.org/TR/2003/REC-soap12-part1-20030624/>.