

客户应用程序与 DCS 实时数据库数据交换技术

许 斌 马旭东 东南大学自动化研究所(210096)

Abstract

Aiming at the data exchange between custom application and DCS realtime database in Distributed Control System (DCS), this paper presents three approaches and related technologies for application program to directly access DCS realtime database. Corresponding software realization based on typical Honeywell PlantScape system SCADA software is given in detail.

Keywords: distributed control system, realtime database, application programming interface, SCADA software

摘 要

本文针对分布式控制系统中客户应用程序与 DCS 实时数据库之间的实时数据交换,以典型的 Honeywell PlantScape 系统 SCADA 软件为应用背景,分析论述了三种客户应用程序直接访问 DCS 实时数据库的方法与相关技术,并且给出了相应的具体实现。

关键词: 分布式控制系统,实时数据库,应用编程接口,SCADA 软件

1 问题的提出

目前 DCS 多采用 PC 监控站和现场控制器的方式,配有功能强大的控制组态软件和 SCADA 软件,后者多以 TCP/IP 协议为基础,采用客户端/服务器(C/S)方式,连接服务器实时数据库和多套客户端软件。这种结构的 SCADA 软件一方面要提供生产过程的实时监控,实现生产的平稳操作,同时也支持第三方应用软件提供一些特殊的控制策略、优化算法或面向管理的系统集成。

在技术上,要实现各系统程序之间的数据交换,最简单的办法是采用 ODBC 技术。用户可以利用 ODBC 技术通过关系型数据库文件实现数据交换。这种方式操作简单,易于实现,但依赖于磁盘文件,实时性较差,响应较慢,所以实际使用中主要采用在客户应用程序中直接访问 DCS 实时数据库的方法,以获得较好的实时性。如何高效实时访问 DCS 实时数据库成为分布式控制系统中应用程序开发的基本问题。本文从 DCS 实际应用出发,论述了三种应用程序直接访问 DCS 实时数据库的典型方法与相关技术即:采用 SCADA 软件的内置脚本语言进行访问,基于 DCS 系统的专用应用程序接口,采用通用开放的 OPC 技术。

文中以 Honeywell 公司的过程控制系统 PlantScape 为例详细论述分析了这三种方法与相关技术及其具体应用。

2 基于脚本语言的数据访问

SCADA 软件中一般都会嵌入某种脚本语言以支持简单的用户应用编程。利用脚本语言可以开发出功能简单、代码规模较小的程序,实现一些较简单的控制任务。脚本语言分为非标准化和标准化两类,前者是控制系统开发商自行开发的非标准化、语法非常简单的一些命令,后者通常是某种支持面向对象技术的标准语言的子集。目前标准的脚本语言一般有 JavaScript、VBScript, SCADA 软件中通常支持 VBScript 脚本语言的嵌入。VBScript 语法简单,具有少量编程经验的人就可以使用,但是用 VBScript 编写的程序功能却十分广泛,用户可以用它控制生产过程中一系列相关的操作;也可以用 VBScript 实现在监控页面上产生动画效果等功能。脚本语言程序通常是依赖于监控显示页面的,其执行可由页面对象中定义的事件触发,它的生存时间也就是当前页面的存在时间。

在 PlantScape 中所嵌入的脚本语言就是 VBScript。开发人

员使用 VBScript 编程时必须理解页面对象与 VBScript 程序的关系。页面对象是指显示页面上的各种图形对象,这些对象与实时数据库中的点建立关联,在系统运行时对象中的数据与实时数据库中的点值相互自动映射。编程人员在用 VBScript 编程时就是与页面对象打交道,这些页面对象有其特殊的属性、方法、事件,与对象有关联的 VBScript 程序由发生在对象上的事件来驱动。VBScript 程序运行的本质是首先程序与页面对象完成数据交换,然后页面对象再自动把数据映射到实时数据库中去,从而实现了生产过程的信息交换与控制。

下面以生产过程中的启停车控制为例来说明 VBScript 编程的步骤:

- 1)在监控页面上打开 VBScript 编辑窗口;
- 2)选中相应的启停按钮对象与相关事件;
- 3)参照 VBScript 帮助文档来编程。编程中首先要用 VB 创建用户对话框,用户通过此对话框执行一系列的启停操作。对话框创建完毕后,选取操作站页面对象 Page Object 的 UserObjectNotify 事件建立用户对话框与监控页面的通讯;
- 4)测试程序。

3 基于专用应用程序接口的数据访问

在一些需要长时间连续进行复杂控制的场合,用 VBScript 编写的程序就满足不了要求。针对这种情况,DCS 系统一般提供其专用的应用程序接口,用户通过这些接口可以快速读写本地或网络上 DCS 实时数据库中的数据。

PlantScape 提供的专用应用程序接口有 Network API 与 API 两种,其中 Network API 接口适用于网络访问,API 接口则处理本地访问。用户可以在 VB 程序与 VC++ 程序或 Visual Fortran 程序中直接调用接口函数读写 DCS 实时数据库中的数据,实现所需的控制策略。

Network API 接口分为两个部分:Network Server Option 与客户端文件。当 Network Server Option 安装并运行在 PlantScape Server 上后,PlantScape Server 就一直在侦听客户端机的请求,并处理由网络发送过来的请求。客户端文件由一系列 PlantScape 安装在客户机上的 C 库文件、头文件、动态链接库文件、VB 模块文件等组成,用户就是利用它来开发客户端应用程序与 PlantScape Server 上的实时数据库交互。而 API 接

口仅由安装在 PlantScape Server 上的文件组成。当直接在 PlantScape Server 上开发应用程序时,就使用本地访问接口 API;当在网络上的其他计算机上开发应用程序时,就使用网络访问接口 Network API。典型 Network API 与 API 应用如图 1。

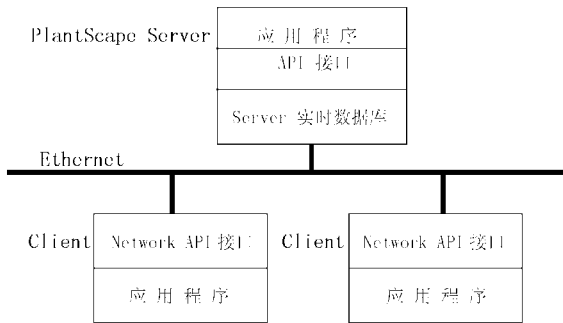


图 1 Network API 与 API 的实时数据访问图

用户在开发程序时要注意以下几点:

- 1)PlantScape Server 的实时数据库使用点号来标识数据库中的点,使用参量号来标识点的参量,这些内部点号与参量号存储在实时数据库中。用户利用这些点号与参量号可以高效率访问实时数据库。所以用户在读取点的信息之前,必须使用接口函数把点名称转换为点号,把参量名称转换为参量号。
 - 2)读取的数值返回时要检查其是否部分读取失败,要处理那些读取不成功的点。
 - 3)由于用户可以读取一系列不同类型的值,用户必须要编程判断读取数值返回时相对应的类型,这样才可以正确处理点的数值。
 - 4)数值读取完毕后,立即释放所占用的系统资源。
- 在具体编制程序时,用户可按照图 2 来编写 Network API 应用程序,按照图 3 来编写 API 应用程序。

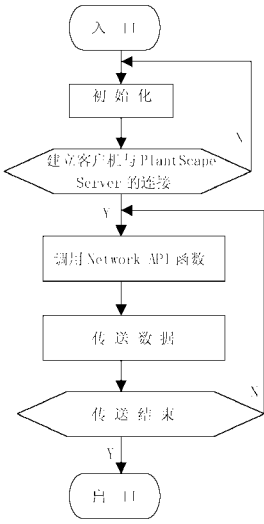


图 2 Network API 调用流程图

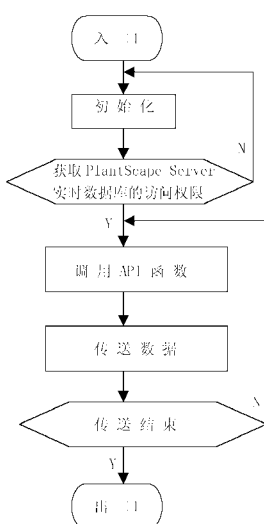


图 3 API 调用流程图

4 基于开放的 OPC 技术的数据访问

如果用户希望系统今后的更新升级与拓展十分方便,不同的系统之间能透明地通信,那么数据访问接口就必须具备良好的开放性与通用性。OPC 技术正好满足了这种需要。

OPC(OLE for Process Control)规范是由 OPC 基金会于 1996 年制定,其技术本质是 COM/DCOM 技术。它为过程控制领域提供了一套标准的接口、属性和方法,是实现控制系统开放性的关键技术。目前 OPC 技术已被广泛用于从底层设备中获取

检测数据,及应用程序和 SCADA、DCS 等之间的数据交互等场合。OPC 有多种规范标准,其中得到广泛应用的是 OPC 数据访问规范,它主要解决服务器端和客户端的实时数据存取问题。

OPC 在本系统中是用于客户应用程序与 PlantScape 系统进行数据交换,其应用如图 4。

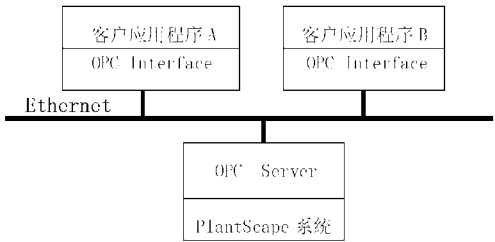


图 4 OPC 技术应用图

用户开发的客户端应用程序必须选择两种 OPC 访问接口中的任意一种去访问 OPC 服务器。其中自定义接口是一组 COM 接口,可以通过 C++来进行开发和访问。自动化接口是对自定义接口的进一步封装,使自定义的 COM 接口转换为自动化的 OLE 接口。用 VB、VC 等高级语言编写的 OPC 客户端程序只能通过自动化接口访问 OPC 服务器。自动化接口的开发比较容易,接口本身功能又比较强大,所以选用自动化接口进行开发。

客户端应用程序开发的关键在于搞清 OPC 逻辑对象模型,用户依据 OPC 逻辑对象模型来编程。OPC 逻辑对象模型如图 5。

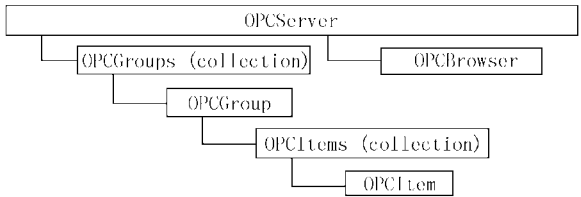


图 5 OPC 自动化对象模型

然后就可以根据以上的对象模型来开发 OPC 客户端应用程序,具体分为以下几步:

- 1)安装并且注册 OPC 服务器;
- 2)用厂商所提供的人机界面软件配置 OPC 服务器的数据项;
- 3)实例化 OPC 数据服务器并建立连接;
- 4)获取 OPC 服务器的组列表和数据项集合;
- 5)读取数据;
- 6)断开与 OPC 数据服务器的连接。

5 结束语

以上三种技术各有其特点并适用于不同的应用场合:当应用程序功能简单并只要求在当前监控页面上运行时,可以采用脚本语言编程;当需要长时间进行复杂控制的同时解决数据传送的实时性问题时,应该采用 DCS 系统的专用应用程序接口技术;如果考虑到开放性与今后的可扩展性时,应该采用开放的 OPC 技术。

参考文献

1 Honeywell PlantScape 自控系统应用手册
2 OPC Foundation.OPC Data Access Automation Interface Standard,Version 2.02.1999
3 赵彩花. 新概念 VBScript 教程.北京科海集团公司,2001
4 成功.OPC 技术应用初探.计算机工程,2002

[收稿日期:2003.9.9]