

基于 OPC 的 Matlab 与组态王的数据通信

李安伏, 崔亚量

(安阳工学院 电气工程系, 河南 安阳 455000)

摘要: Matlab OPC (OLE for Process Control) Toolbox 提供了一种服务器和客户端互访的通用机制, 应用于 OPC 客户端数据访问, 通过 OPC Toolbox 可以连接任何一个 OPC 数据访问服务器, 方便地对连接的 OPC 服务器的数据进行读写, 每个 OPC 数据访问服务器由唯一的 ID 号来确定, 每个 OPC 数据访问服务器。由 OPC 数据访问服务器所在机器的主机名和 ID 号组成其在网络中唯一确定的身份。

关键词: OPC; Matlab; 组态王; 数据通信

中图分类号: TP 273

文献标识码: B

文章编号: 1006-6047(2007)07-0113-03

组态王是一款全中文的工控组态软件, 它具有高度的实用性, 组态灵活, 可生成复杂、友好的交互式图形界面, 而且提供了各种可编程逻辑控制器 (PLC) 等现场设备的驱动软件, 使得上位机与现场控制系统之间的连接变得简单, 但是它的数据处理能力较弱, 不易实现复杂控制算法^[1-2]。Matlab 是 MathWorks 公司的一款科学工程计算软件, 其数据处理的效率很高, 提供了丰富的控制工具箱, 可以很容易实现复杂控制算法^[3]。鉴于此, 提出了一种基于 OPC 技术的 Matlab 和组态王的互连方法^①, 实现两者间的数据通信, 将 Matlab 和组态王相结合, 实现两者优势互补。

1 OPC 接口规范

OPC (OLE for Process Control) 规范是在微软倡导下, 由 OPC 基金会所建立的硬件和软件接口标准, 它基于微软现有的 OLE、组件对象模型 COM (Component Object Model)、分布式组件对象模型 DCOM (Distributed COM) 技术^②, 目前已得到越来越多的工控领域硬件和软件制造商的承认和支持, 并已成为事实上的国际标准。OPC 规范包括 OPC 服务器和 OPC 客户端 2 个部分, 其实质是在硬件供应商和软件开发商之间建立了一套完整的“规则”^③, 只要遵循这套规则, 数据交互对两者而言是透明的, 硬件供应商无需考虑应用程序的多种需求和传输协议, 只需要提供一套符合 OPC Server 规范的程序组, 便能够提供一个功能齐备的应用接口, 而软件开发商也无需了解硬件的实质和操作过程, 只需要一套具备 OPC 客户能力的软件, 就可以与所有符合 OPC 服务器规范的程序组连接, 获取需要的数据^[4]。

OPC 服务器由 3 类对象组成, 包括服务器 (server)、组 (group) 和数据项 (item), 3 种层次的对象的关系如图 1 所示^④。OPC 服务器对象拥有服务器的所有信息, 同时也是组对象的容器, 组对象 OPC 项拥有本

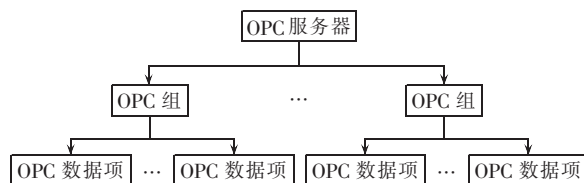


图 1 OPC 服务器 3 种层次的对象关系

Fig.1 Three layers of OPC server

组的所有信息, 同时包含并在逻辑上组织了 OPC 数据项, 它提供了客户组织数据的一种方法, 客户可以对之进行读和写, 还可以设置客户端的数据更新速率。OPC 数据项是服务器定义的对象, OPC 客户对设备寄存器的操作都是通过其数据项完成的, OPC 数据项并不提供对外接口, 客户不能直接对之进行操作, 所有的操作都是通过组对象来进行的, OPC 项则表示了与 OPC 服务器中数据的连接, 包括值 (value)、品质 (quality)、时间戳 (time stamp) 3 个基本属性^[5]。

2 基于 OPC 的 Matlab 与组态王的数据通信

MathWorks 公司推出的 Matlab 7.0 以上版本中集成了 OPC 工具箱——Matlab OPC Toolbox^[6-8], 它是一个客户端软件, 提供了一种服务器和客户端互访的通用机制, 应用于 OPC 客户端数据访问, 通过 OPC 工具箱不需了解 OPC 服务器的内部配置和具体操作, 就能连接任何一个 OPC 数据访问服务器^[9], 可以方便地对连接的 OPC 服务器数据进行读写, 每个 OPC 数据访问服务器由唯一的 ID 号确定, 每台主机的服务器 ID 号是唯一的, 由服务器所在机器的主机名和 ID 号组成, 使其在网络中能唯一地确定身份。建立连接后的 OPC 客户端和 OPC 服务器之

① OPC Date Access Specification 1.0A. OPC Foundation, 1997.

② OPC Overview 1.0. OPC Foundation, 1998.

③ OPC Common Definations and Interfaces 1.0. OPC Foundation, 1998.

④ OPC Foundation. OPC Data Access Custom Interface Standard Version 2.05. December 17, 2001.

间的关系如图 2 所示,借助于 Matlab OPC Toolbox 可以方便地实现 Matlab 客户端与组态王服务器端之间的数据通信。

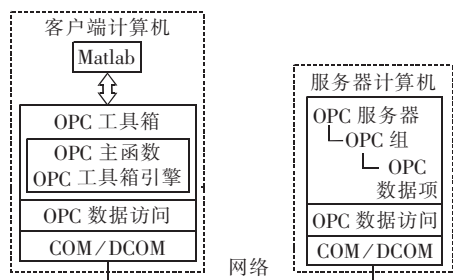


图 2 OPC 客户端和 OPC 服务器之间的关系

Fig.2 Relationship between OPC client and OPC server

Matlab OPC Toolbox 提供了命令行和 GUI 2 种方式在客户端和 OPC 服务器之间建立连接,OPC 基金会提供了一套可以在网络上浏览其他计算机并能与之通信的核心组件^[10],但这些核心组件并没有安装,在使用 OPC Toolbox 之前需要安装到计算机中去,在 Matlab 环境中可以使用 `opcregister('install')` 来安装^[11]。此外,为使 OPC Toolbox 中的对象和 OPC 服务器对象之间建立连接,还需要在 OPC 服务器和 OPC 客户端进行分布式 COM 的环境设置^[7]。为说明 Matlab 与组态王的数据通信,在组态王组态软件中建立了一个模拟的 2 个水箱的水位控制系统,在组态王 OPC 数据服务器建立了 4 个变量,分别是:水箱 1 液位值,水箱 2 液位值,水箱 1 上限值和水箱 2 上限值,用于表示 2 个水箱的液位变化量和上限值。利用命令行方式编写的实现与组态王数据通信的 Matlab 的应用程序如下:

%Matlab 读取组态王 OPC 数据服务器数据程序

```
clear
da=opcda('localhost','KingView.View.1');
connect(da);
grp=addgroup(da);
itm1=additem(grp,'水箱 1 液位值');
itm2=additem(grp,'水箱 2 液位值');
set(grp,'UpdateRate',0.5);
set(grp,'RecordsToAcquire',60);
set(grp,'RecordsAcquiredFcnCount',2);
set(grp,'RecordsAcquiredFcn',@mydisplay);
start(grp)
wait(grp)
```

%显示子程序

```
function mydisplay(obj,event)
numRecords=min(obj.RecordsAvailable,60);
lastRecords=peekdata(obj,numRecords);
[i,v,q,t,et]=opcstruct2array(lastRecords);
plot(t,v(:,1),t,v(:,2));
grid on
```

legend('水箱 1 液位变化曲线','水箱 2 液位变化曲线')

```
set(gca,'YLim',[0,10]);
datetick('x','keplimits');
eventTime=event.Data.LocalEventTime;
title(sprintf('Event occurred at %s',datestr(event-
Time,15)));
```

%Matlab 向组态王 OPC 数据服务器写入数据程序

```
clear
da=opcda('localhost','KingView.View.1');
connect(da);
grp=addgroup(da);
itm1=additem(grp,'水箱 1 上限值');
itm2=additem(grp,'水箱 2 上限值');
writeasync(itm1,5),writeasync(itm2,10)
```

图 3 是运行 Matlab 读取组态王 OPC 数据服务器数据程序后得到的水箱 1 液位变化曲线和水箱 2 液位变化曲线(h 为液位),在 Matlab 界面中可以实时地看到 2 个水箱液位值的实时数据所绘制的趋势图。运行 Matlab 向组态王 OPC 数据服务器写入数据程序,从组态王的界面可以看到水箱 1 上限值和水箱 2 上限值也相应地发生了改变。

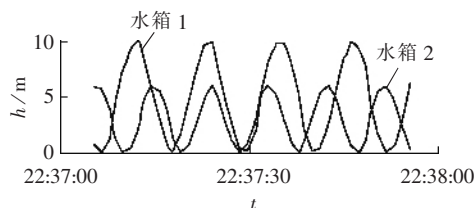


图 3 水箱液位变化趋势图

Fig.3 Variations of water level of tank 1 and 2

3 结论

OPC 技术为有效实现生产过程管理和控制信息的集成提供了一种新的途径,利用 OPC 技术能实现不同的应用程序之间的有效集成,利用 Matlab OPC Toolbox 可以和同一台机器上的 OPC 服务器通信,也可以和网络上的不同 OPC 服务器通信,是 Matlab 存取外部实时数据的有效方法,该方法提供了一条存取外部实时数据简单、方便的途径,其应用的领域将会越来越广泛。

参考文献:

- [1] 郭红晓,莫德举. OPC 技术及其软件的开发[J]. 北京化工大学学报:自然科学版,2002(3):73-75,80.
GUO Hong-xiao, MO De-ju. Application of OPC in fieldbus and development of its software[J]. Journal of Beijing University of Chemical Technology: Natural Science Edition, 2002(3): 73-75,80.
- [2] 王海波. 基于 OPC 的现场控制程序设计[N]. 计算机世界报:2002-10-07(C22).
- [3] 廖伯林,朱秀慧,张勇,等. 基于 OPC 技术的 CIPS 信息集成方法的研究[J]. 可编程控制器与工厂自动化,2006(1):83-86.
LIAO Bo-lin, ZHU Xiu-hui, ZHANG Yong, et al. Research of CIPS information integration approach based on OPC technology

[J]. PLC & FA,2006(1):83-86.

[4] 马国华. 监控组态软件及其应用[M]. 北京:清华大学出版社,2001.

[5] 潘爱民. COM 原理与应用[M]. 北京:清华大学出版社,1999.

[6] ROGERSON D. COM 技术内幕[M]. 杨秀章,江英,译. 北京:清华大学出版社,1999.

[7] 张文超,李京,陈伟彬,等. OPC 技术在工业以太网控制系统中的应用[J]. 自动化仪表,2002,23(12):59-61.

ZHANG Wen - chao,LI Jing,CHEN Wei - bin,et al. Application of OPC in industrial Ethernet control system[J]. Process Automation Instrumentation,2002,23(12):59-61.

[8] The Mathworks Inc. OPC Toolbox for use with Matlab[EB/OL]. (2004-10). [2006-09-15]. http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/pdf_doc/opc/opc.pdf.

[9] 高宏岩,毕丽君,王毅. 基于 OPC 技术的上位机与 PLC 之间的通信[J]. 可编程控制器与工厂自动化,2006(5):79-80,94.

GAO Hong - yan,BI Li - jun,WANG Yi. Communication between PC and PLC based on OPC technology[J]. PLC & FA,2006(5):

79-80,94.

[10] 季胜鹏,林中达. 基于 OPC 规范的客户/服务器模型设计[J]. 电力自动化设备,2002,22(11):59-62.

Ji Sheng - peng,LIN Zhong - da. Client / server model design based on OPC specifications[J]. Electric Power Automation Equipment,2002,22(11):59-62.

[11] 林跃,张彦武. OPC 技术及其在工控组态软件中的应用[J]. 基础自动化,2001(2):43-45.

LIN Yue,ZHANG Yan - wu. Application of OPC technology in the industry control software[J]. Basic Automation,2001(2):43-45.

(责任编辑:李 玲)

作者简介:

李安伏(1966-),男,河南林州人,副教授,研究方向为控制理论与控制工程(E-mail:aylianfu@126.com);

崔亚量(1950-),男,河南安阳人,副教授,研究方向为电子与电气工程。

OPC-based data communication between Matlab and KingView

LI An-fu,CUI Ya-liang

(Anyang Institute of Technology,Anyang 455000,China)

Abstract: Matlab OPC(OLE for Process Control) Toolbox provides a universal communication mechanism between server and client for the data accessing of OPC client. Any OPC server can be conveniently connected by OPC Toolbox for data accessing. Each OPC server is identified by an only ID. Its unique identity in network is composed of its host name and its own ID.

Key words: OPC; Matlab; KingView; data communication

(上接第 94 页 continued from page 94)