

智能化系统集成的开放工业标准—OPC DX 技术

周明强 高悦翔 王波

(重庆大学计算机学院 重庆400044)

The Open Industry Standard of Intelligent System Integration — OPC DX Technology

ZHOU Ming-Qiang GAO Yue-Xiang WANG Bo

(College of Computer, Chongqing University, Chongqing 400044)

Abstract On the base of giving the overview of the OPC and OPC DX technology, the paper expounds detailedly the newly specification of OPC DX including its system model, principle and suggestion on developing.

Keywords OPC, OPC DX, System integration, Interoperability

1 引言

OPC(OLE for Process Control)基金会与其它现场总线国际组织合作,在2002年汉诺威工业博览会上展示了第一个基于 OPC DX(Data eXchange)的演示系统,该系统演示了在利用 OPC DX 技术在以太网中实现 EtherNet/IP、PROFINet、高速以太网(HSE)和 INTERBUS 四种总线系统之间协同工作的能力,也充分展示了自动化设备生产厂商和用户利用 OPC DX 通过以太网建立不同总线的无缝连接并进行现场和综合数据交换的优越性,同时该标准已在2002年6月底提交 OPC 基金会会员审阅。

2 OPC 标准

2.1 OPC 概述

OPC 是建立在微软的 OLE(即现在的 ActiveX)、COM 与 DCOM 技术基础上,用于过程控制和制造业自动化中应用软件开发的一组包括接口、方法和属性的标准,而不是通信协议。OPC 在此基础上为工业自动化系统各种不同现场设备之间的通信提供了一个公共的接口,即不同应用之间交换数据的一种标准机制。

2.2 OPC 标准

目前的 OPC 标准是客户机和服务器之间交换数据,以及

这些服务器与各种数据源(现场仪表、设备、数据库等)之间交换数据的接口标准。通俗地说,这些 OPC 标准相当于一个通用的驱动程序,它取代了原来基于 PC 的各种应用程序(HMI、SCADA、先进控制、智能控制等)与现场工业自动化设备及管理层 MIS 通信时所需的各种专用驱动程序。

OPC 标准一直在不断地发展、升级和增加新的功能。OPC 基金会已经陆续公布的标准包括:OPC DA(数据访问), OPC HDA(历史数据访问), OPC A&E(报警与事件), OPC Batch(批处理), OPC Security(安全)。每一种标准都包括两种接口:定制接口和自动化接口(如图1所示)。一般来说,定制接口为 C/C++ 客户程序提供高效灵活的调用手段,而自动化接口则为 VB 等高级语言客户程序提供调用接口,但数据传输效率较低。OPC 客户机上的应用程序通过这类接口与 OPC 服务器通信。

OPC 服务器是 COM 对象及其接口的一种具体实现,一个 OPC 客户机可以和一个或多个厂商提供的 OPC 服务器连接,一个服务器也可以同时和多个客户机连接。以 OPC DA 为例,其服务器包含以下3种 COM 对象:服务器、组(group)和项(item)。OPC“服务器”对象保存有关自己的信息,并作为容纳 OPC“组”对象的容器。OPC“组”对象保存有关自己的信息,提供容纳 OPC“项”对象并对其进行逻辑组织的机制。OPC“项”对象则代表该服务器与数据源的连接。

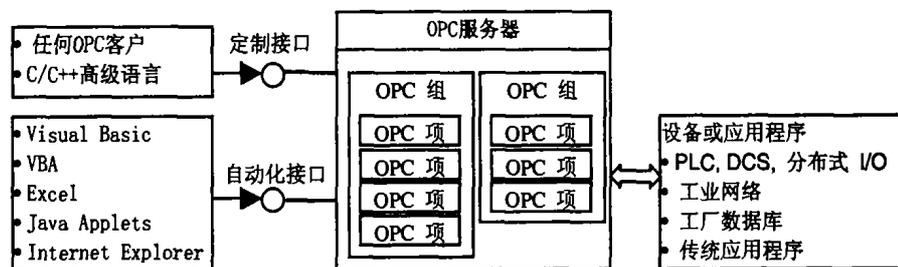


图1 OPC 的二种接口

OPC 标准并不规定客户机、服务器、现场设备以及管理信息系统之间的具体连接方式,可以通过标准的串行接口连接,也可以通过各种工控网络连接。

最终用户按照 OPC 标准开发的客户机应用程序可以通过 OPC 服务器与任何数据源交换数据,不必知道数据源的特

性;硬件和数据库的开发商根据自己产品的特性并遵循 OPC 标准开发的 OPC 服务器则可适用于任何应用软件。

3 OPC DX

3.1 OPC DX 产生背景

目前公布的 OPC 标准只能在同一种网络内实现纵向数据综合,因此必须针对不同的网络开发不同的 OPC 服务器。这样在不同类型的两个网络间通信必须使用能在两种网络协议间进行翻译的网关。由于网关的开发十分复杂,并且存在如下问题:价格昂贵;只能连接两种不同类型的网络,而且并非任何两种网络之间都已开发出适用的网关,即使已经开发出网关,往往不能支持系统与网络的全部功能;开发周期较长,往往不能支持最近升级的硬件或最新版的通信协议;由于网关是一种集中式的结构,因而安全、可靠性不高;不能提供互

操作性的测试。因此要求新的 OPC 标准能够提供异构网络间数据综合能力。

3.2 OPC DX 基本功能

OPC 基金会新标准 OPC DX 定义在以太网所连接的设备和控制器之间实现可互操作的数据交换及 OPC 服务器之间的直接通信的一组工业标准接口(如图2所示),也就是推广现有 OPC DA 的功能,使其能够在系统运行中实现“服务器-服务器”的数据交换,而与以太网 TCP/IP 所支持的应用层实时通信协议无关。

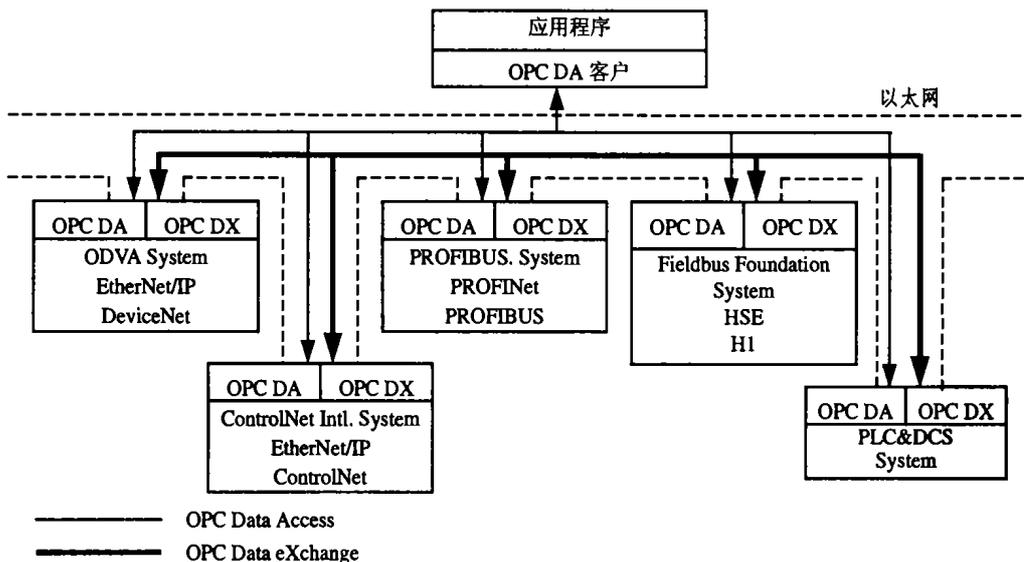


图2 OPC DX 服务器之间的数据交换

如果说 OPC DA 在单一网络环境中取代了不同厂商的众多驱动程序,那么 OPC DX 就是在多种网络协议的环境中取代了传统网关的位置,可认为它是一种“软网关”,当然,它比传统网关具有更优越的性能和更低廉的价格。OPC DX 标准向需要跨网络访问数据的用户提供了系统的互操作性,但是隐藏了网络技术的细节。此外,有了这个标准,第3方软件商还可以开发适用于已经过时但还在应用的 DCS、PLC 和其他现场总线的 OPC DX 服务器,使这些老系统能和技术最先进的系统共享信息。

如实现温度值从华氏温度到摄氏温度的变换。如同传统的客户服务器连接,DX 连接同样存在一个刷新率。

OPC DX 并不是取代 OPC DA 和其它现有的 OPC 标准,而是在功能上互相补充。OPC DX 将不影响现有的现场总线规范,包括 OPC DX 在内的 OPC 技术能够将多种现场总线无缝地集成在一个可以互操作的系统里。

3.3 OPC DX 机制

OPC DX 建立在 OPC DA 客户和服务、OPC XML-DA 客户和服务(提供 Web 服务)以及 OPC DX 服务器的基础上,其核心内容是“服务器-服务器”的通信,建立服务器间的项与项的连接。

DX 连接包含源项、目标项和数据传输规则,存储在 DX 服务器内,用 OPC XML 标准定义并以分支或节点的形式存放在 DX 服务器命名空间内,每个独立的连接和它们的状态描述存放在其子节点上(如图3)。

数据传输规则包括通信建立时是否为目标项初始化一个值和错误处理,例如在一个 DX 连接中断时,可以为目标项设定一个默认值。此外,在数据传输规则还可以定义从一个 DA 或 DX 服务器到另一 DX 服务器数据类型转换。如源项中的一个二进制(0/1)通过数据传输规则在目标项中用 True/False 的字符串代替,可以定义从源项到目标项的数据变换,

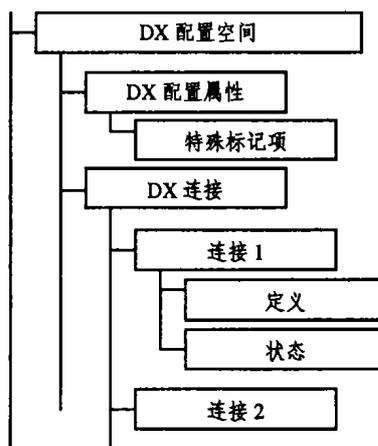


图3 DX 服务器命名空间结构

由于连接信息在 DX 服务器内永久保存,因此即便在服务器重启后,也可以迅速恢复服务器之间的通信。

OPC DX 提供基于以太网的现场总线网络进行服务器到服务器的通信、远程组态配置和管理服务,延伸了 OPC DA 标准。需要通讯的 OPC DX 服务器通过 OPC DA、OPC XML-DA 或其它方式与另一 DX 服务器建立连接并进行数据交换,实现“服务器-服务器”的数据交换。

OPC DX 客户,可对 OPC DX 服务器进行配置。OPC DX 客户可以对各个 DX 服务器的连接状态进行监控,与此同时仍然可以对各个服务器进行 DA 方式的数据浏览,如图4所示。

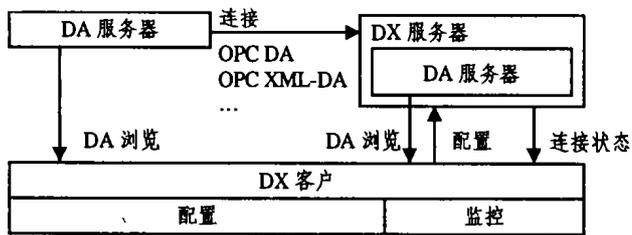


图4 OPC DX 流程

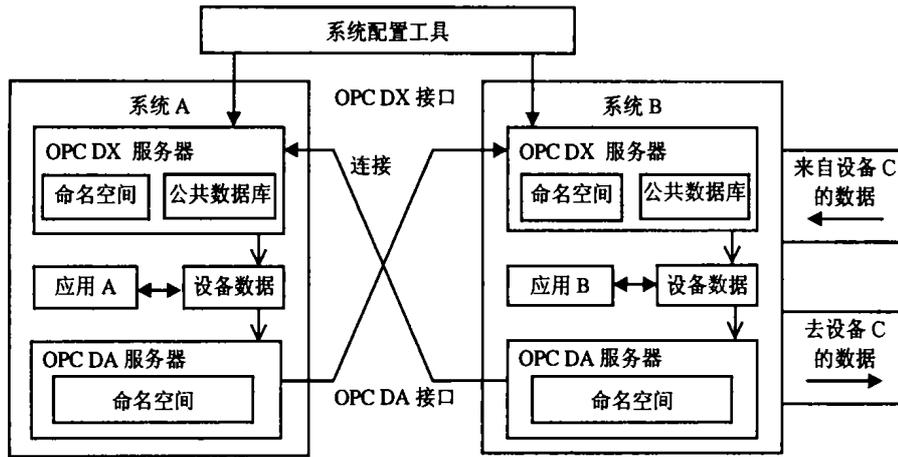


图5 OPC DX 实现

结束语 OPC基金会宣布OPC DX已经得到各主要现场总线国际组织的支持,ABB作为OPC DX工作组的活跃分子,促进并执行该标准,并计划将新标准融入公司的未来产品Industrial^{IT}中。这一基于以太网的通信协议之间数据交换标准的制定,有望联合包括ControlNet、基金会总线、ODVA及Profibus等这些先前处于竞争状态的总线及以太网协议,为协调总线与以太网基础的通信标准的冲突带来希望,将自动化系统带入分布式智能时代。

参考文献

- 1 OPC Foundation. OPC overview [S]. Version 1. 0. 1998
- 2 OPC Foundation. OPC data access custom interface specification [S]. Version2. 04. 2000
- 3 Lange J. A View behind the Scenes [EB/OL]. <http://www.softing.com/en/pdf/communications/opc/opc-dx-en-0702.pdf>, 2002
- 4 OPCFoundation. DX-Hannover-2002-Press-Release [EB/OL].

OPX DX还定义一组接口进行远程组态,并对每个OPC DX服务器所支持的连接进行管理;通过远程组态建立多个OPC DX服务器之间的通信(如图5所示),出于性能评价和故障诊断目的的监测也很容易进行。同时,OPC DX并不影响现有的现场总线标准。

OPC技术只定义了一些公用的标准,而具体的实现例如实时数据库处理还应该由OPC服务器开发人员处理,即将部分功能(实时数据的采集)转移到OPC服务器中,因此OPC的具体实现仍需要OPC开发人员的大量工作。

- 5 Wulf. OPC DX [EB/OL]. <http://www.hpe.fzk.de/hgf/scs-workshop2002/Wulf.pdf>, 2002
- 6 Burke T J. Plant Data eXchange Update [EB/OL]. <http://lhcd-div.web.cern.ch/lhcd-div/IndCtrl/PLC/TechSem2001/1-OPC-DX-Present.ppt>, 2002
- 7 Frequently Asked Questions (FAQ) about OPC Data Exchange [EB/OL]. <http://lhcd-div.web.cern.ch/lhcd-div/IndCtrl/PLC/TechSem2001/4-OPC-DX-FAQ.doc>, 2002
- 8 Burke T J. OPC Data eXchange Vision 2002 [EB/OL]. <http://www.opceurope.org/events/hmi2002/tu/dx2002.pdf>
- 9 程尚军,等. OPC服务器I/O DLL的开发[J]. 自动化与仪表, 2000
- 10 陈宇峰,张国忠,胡益民. OPC标准驱动程序实现方法[J]. 计算机应用研究, 2002
- 11 罗公亮. 希望的曙光—工业以太网数据交换标准OPC DX [J]. 冶金自动化, 2002