

基于 FDT 的 OPC 跨平台数据访问研究

靳其兵¹, 王艳艳¹, 龙 萍²

(1. 北京化工大学信息科学与技术学院, 北京 100029; 2. 中国石油股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿开发科, 遂宁 629000)

摘 要: 在解决分散控制系统(DCS)中多平台的数据访问和集成问题时, 必须为每个不同的平台开发一个相应的数据访问接口和服务器。在研究 FDT 技术的基础上, 提出一个基于 FDT 技术的 OPC 跨平台数据访问模型, 利用该模型解决了在 DCS 系统下数据访问依赖于设备的现场总线类型、厂商和设备特点的问题。

关键词: OPC 技术; FDT 技术; 跨平台; 数据访问

Research on OPC Cross Platform Data Access Based on FDT

JIN Qi-bing¹, WANG Yan-yan¹, LONG Ping²

(1. College of Information Science & Technology, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029; 2. Development Section of Middle Sichuan Mines, Southwest Oil and Gas Field Branch Company, Chinese Petroleum Corporation, Suining 629000)

【Abstract】The problems that solving multi-platforms' integration and data access of Distributed Control System(DCS) control system which needs to implement a corresponding data interface and server for each different data platform. On the base of researching the FDT technology, this paper puts forward a development model of OPC data access based on Field Device Tool(FDT) technology which can cross many platforms. In this way, the model solves the problem that data access is not independent of fieldbus protocols, device manufacture and device type in the DCS system.

【Key words】 OPC; FDT; cross platform; data access

1 概述

OPC 定义的标准接口能够以一种统一的方式存取设备平台的数据, 但开发 OPC 要面对不同的平台、厂商和设备类型, 由于这些设备和平台的数据采集方式以及通信协议都各不相同, 开发人员要为各个设备平台开发驱动程序, 因此 OPC 在进行跨平台、跨语言的数据访问中存在着不足^[1]。

FDT(Field Device Tool)技术和 OPC 技术一样, 都是利用 COM, XML 等中间件技术实现中间件级的集成。FDT 技术通过 FDT 框架应用程序、设备 DTM、通信 DTM 以及相关技术, 可以实现用一个单独的工程工具对任何平台和总线进行组态、访问和管理等功能, 而不依赖于设备平台的类型、厂商和底层现场总线协议^[2]。

因此, 如果能够把 FDT 的现场设备通信技术应用于 OPC 数据访问的开发, 那么就可以解决在多平台 DCS 系统下 OPC 难以获取各种设备信息的问题。

2 FDT 简介

现在一个典型的 DCS 系统一般都安装有成百上千的现场设备, 在对这些现场设备进行系统集成时要了解不同厂家设备的差异, 因此, 迫切需要一种能够在更高的层次, 用一种统一的方法实现对不同的设备平台进行访问、组态、配置、调试等工作的技术。

在这种应用背景下, 由德国电工器材工会(ZVEI)提出并于 2000 年由 PROFIBUS 协议用户组织(PNO)发布的 FDT 技术规范应运而生。FDT 技术规范现已成为 IEC 国际标准^[3]。

FDT 规范的主要目标有:

- (1)用于设计、诊断和直接访问所有现场设备中心工具。
- (2)对过程控制系统及现场总线和设备的一致性组态和文档化。

- (3)用于过程控制系统和现场设备的通用数据的组织。
- (4)核心数据管理和数据安全。
- (5)简单快速地把不同设备类型集成到过程控制系统。

3 OPC 基本结构

OPC 是由 OPC 基金会组织倡导的, 由在全世界范围内自动化领域中处于领导地位的厂商协作制定的自动化领域软件的接口标准。

OPC 规范提供了 2 套接口方案, 即自定义接口和自动化接口。自定义接口效率高, 通过该接口, 客户能够发挥 OPC 服务器的最佳性能; 自动化接口提供的是一个自动配置和访问过程控制数据的接口^[4]。

图 1 为 OPC 接口系统的示意图。

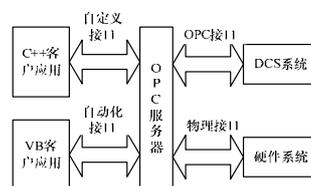


图 1 OPC 接口系统的示意图

4 基于 FDT 技术的 OPC 跨平台数据访问模型

4.1 模型的整体思路及框架

本文所提出的基于 FDT 技术的 OPC 跨平台数据访问模

基金项目: 国家“863”计划基金资助项目(2008AA042131); 国家“973”计划基金资助项目(2007CB714300)

作者简介: 靳其兵(1971-), 男, 教授, 主研方向: 先进控制在工业中的应用, 智能仪器研究及制作, 企业信息化; 王艳艳, 硕士研究生; 龙萍, 工程师

收稿日期: 2009-11-12 **E-mail:** kevinnic@126.com

型如图 2 所示。模型通过 OPC-FDT 框架应用程序实现与所有设备平台的数据存取访问。

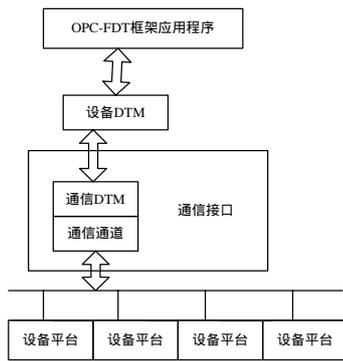


图 2 基于 FDT 技术的 OPC 跨平台数据访问模型

4.2 通信接口模块

通信接口模块主要包括通信 DTM 及其通信通道。该部分是本文模型的关键部分，设计过程如下：

(1)在 PC 机上安装 DTM 后，FDT 框架应用程序执行一个目录更新操作，找出所有已安装的 DTM，这些 DTM 包括通信 DTM 和设备 DTM。此操作是通过定义 IDtmInformation 接口和 GetInformation 方法来完成。DTM 响应返回一个对应于 DTmInformationSchema 的 XML 文档，XML 文档包含由 DTM 提供或者被要求的通信协议静态信息。

(2)FDT 框架应用程序启动所有通信 DTM，同时对通信 DTM 执行一个请求询问，确认是否能找到其对应的硬件。这个操作通过 IDtmHardwareIdentification 接口的 ScanHardwareRequest 方法来完成。

(3)硬件扫描结果通过 IDtmScanEvents 接口和 OnScanHardwareResponse 方法以异步方式提供。其结果同样是一个 XML 文档，但它对应于 DTmScanIdentSchema。

(4)根据返回信息 FDT 框架应用程序检查已安装的 DTM 表，以确定是否有通信 DTM 与硬件匹配。如果是，则通信 DTM 被启动并添加到网路拓扑中。如果不是，则系统会给用户一个提示，告知硬件虽然已找到，但若不安装其他通信 DTM 该硬件无法使用。

(5)一旦通信 DTM 被获知后，同样的机制就可以应用于寻找设备平台。

(6)在转换成功后，FDT 框架应用程序重新查看可用的 DTM 表，如果有一个 DTM 匹配所提供的信息，设备 DTM 被放置到拓扑中。接下来，所有的操作就可以仅通过设备 DTM 来考虑。

4.3 设备 DTM

设备 DTM 是描述现场设备的软件组件，通常由设备厂商随同设备一起提供，每个 DTM 负责一个设备类型或一组设备类型，通过通信 DTM 提供的通信通道，可以与相关现场设备平台通信。

在此模型中，主要利用了设备 DTM 对现场设备数据访问功能，例如现场设备的参数和设备过程数据。因此，仅需要知道与设备数据访问有关的设备 DTM 接口。

设备 DTM 涉及到设备数据读写的接口有以下 4 个接口：

- (1)IDtmParameter 接口。
- (2)IDtmOnlineParameter 接口。
- (3)IDtmSingleDeviceDataAccess 接口。
- (4)IDtmSingleInstanceDataAccess 接口。

由于本模型是主要是针对现场设备的实时数据，因此根据 FDT 标准，模型只采用 IDtmParameter 接口、IDtmOnlineParameter 接口和 IDtmSingleDevice-DataAccess 接口。

4.4 OPC-FDT 框架应用程序

OPC-FDT 框架应用程序主要目的是为了实现对设备平台数据的存取访问。因此，在开发过程中，要专注调用 DTM 与设备平台数据访问有关的接口和方法^[5]。

OPC 数据操作可分为对数据项的读和写，因此，要通过 OPC-FDT 框架应用程序实现 OPC 数据访问模型的设备驱动功能，即实现调用相关的设备读写接口功能。

下面就 OPC-FDT 框架应用程序中有关设备平台数据访问的主要接口和方法进行介绍研究。

(1)IDtmOnlineParameter 接口

说明：这个接口使得框架应用程序能够在线访问设备，这个接口在所有设备调试时必须被装载。该接口有 3 个方法：

1)CancelAction
HRESULT CancelAction(
[in] FdtUUIDString invokeId,
[out, retval]VARIANT BOOL* result);
行为：这个方法取消一个活动的参数上传或下载。

2)DownloadRequest
HRESULT DownloadRequest(
[in] FdtUUIDString invokeId,
[in] FdtXPath parameterPath,
[out, retval] VARIANT BOOL* result);
行为：发送请求，写在线数据到设备。

3)UploadRequest
HRESULT UploadRequest(
[in] FdtUUIDString invokeId,
[in] FdtXPath parameterPath,
[out, retval] VARIANT BOOL* result);
行为：发送一个读在线设备数据的请求。

(2)IDtmParameter 接口

说明：这个接口使得框架应用程序访问设备参数。DTM 提供了实例数据集的实际内存表示。参数是否可以得到取决于 DTM、设备类型和总线类型。该接口有 2 个方法：

1)GetParameters
HRESULT GetParameters(
[in] FdtXPath parameterPath,
[out, retval] FdtXnlDocument* result);
行为：返回一个包含设备特定参数的 XML 文档。

2)SetParameters
HRESULT SetParameters(
[in] FdtXPath parameterPath,
[in] FdtXmlDocument xmlDocument,
[out, retval] VARIANT BOOL* result);
行为：更改设备特定参数的设置。

DTM 通过回调接口 IDtmEvents :OnErrorMessage()向框架应用程序报告错误。

(3)IDtmSingleDeviceDataAccess 接口

说明：此接口使得框架应用程序在线访问某个设备的特定参数。

此接口是以异步方式实现的。框架应用程序可以多线程访问设备数据。例如：框架应用程序可以通过此接口在 WriteRequest()的同时，执行 IDtmOnlineParameter :DownloadRequest()。DTM 必须准备好并行处理多个异步请求。请求必须按照接收顺序处理。

(下转第 270 页)