

基于 Caché 与 WinCC 组态软件 DDE 通信的研究及实现

李光明, 蔡福俊

(陕西科技大学 电气与信息工程学院, 陕西 西安 710021)

摘要: 介绍了 Windows 环境下 DDE(动态数据交换)技术原理, 以及 WinCC 对 DDE 技术的支持。采用 DDE 技术实现了 MATLAB 与 WinCC 应用程序之间的监控数据通信, 成功地将实时监控数据动态转储到 Caché 数据库中, 解决了因工业组态软件对复杂算法支持的不足造成的监控系统数据后期处理的难题, 实现了测控系统软件功能的扩展。该方法通用性强, 具有极高的实用价值。

关键词: 动态数据交换; Caché; DDE 技术; WinCC; 数据通信

中图分类号: TP311.13

文献标识码: A

Research and implementation of DDE communications based on Caché and WinCC

LI Guang Ming, CAI Fu Jun

(College of Electric & Information, Shaanxi University of Science & Technology, Xi'an 710021, China)

Abstract: The article describes DDE(dynamic data exchange) technology principle and DDE support for WinCC in the Windows environment. The paper achieves MATLAB applications with WinCC communications between the monitoring data by using DDE technology, dump dynamic real-time monitoring data to the Caché database successfully, solves the difficult problem of monitoring system data later period processes, which caused by lack of support for complex algorithm of industrial configuration software, and realizes the observation system software function expansion. This method versatile and has well generalization performance.

Key words: dynamic data exchange; Caché; DDE technique; WinCC; data communication

组态软件 WinCC 凭借强大的画面开发系统, 以及组态灵活、操作简单、使用方便、实用性强等优点被广泛地应用于现代工业控制领域, 但它的数据处理能力较弱, 监控数据往往需要通过 MIS 系统进行处理分析, 这样应用程序间的数据共享问题就显得特别突出。由于 WinCC 支持 DDE, 因此探讨 DDE 技术, 借助 MATLAB 科学工程计算软件包进行复杂运算及其对 DDE 客户端模块的支持, 将实时采集的监控信息转储到后关系型数据库 Caché 中, 待 MIS 系统进一步做数据处理分析。这种寻求监控系统与 MIS 系统软件的有机结合, 既发挥了采集数据及时准确的特点, 又弥补了组态软件数据处理、存储、分析方面的缺陷, 可以为基于组态软件的测控系统的集成提供技术支持。

1 DDE 数据交换原理

动态数据交换(DDE)是基于 Windows 内部消息系统、

共享全局内存和全局原子的一种协议, 是应用程序间进行交换数据信息的通信机制^[1]。Windows 应用程序之间通过相互传递 DDE 消息开展 DDE 会话(conversation), 通过这种对话方式, 应用程序之间建立数据交换链, 以共享存储器的方式在应用程序间交换数据, 使用协议来同步数据的传递, 进而完成数据的请求、应答、传输、接收等过程。

DDE 应用程序可分为客户应用程序、服务器应用程序、客户服务器/应用程序和监视器 4 类。一个应用程序既可以充当 DDE 客户, 又可以充当 DDE 服务器, 也可以两者都是。程序间建立的 DDE 通信称作会话, 会话的建立有 4 要素:

(1) 机器名(machine): 若是本地计算机则可以忽略, 远程计算机则需要计算机名称;

(2) 服务名(application): 特定的 DDE 服务器的名字, 也就是提供数据的服务器应用程序名;

应用奇葩

Example of Application

(3)主题名(topic):服务器应用程序中的文件名或主题名,定义服务器应用程序会话的主题内容;

(4)项目名(item):具体进行 DDE 过程的数据项目名。

会话通过上面 4 要素来标识,一个会话中可以包含多个数据项。DDE 是进程间通信的方法,DDE 应用程序就是用服务器应用程序名(application)、主题名(topic)、项目名(item)3 层识别系统来区别于其他 DDE 应用程序,DDE 工作原理与结构如图 1 所示。



图 1 DDE 工作原理与结构

DDE 有 3 种对话方式:冷链(cool link)、温链(warm link)、热链(hot link),它们的主要区别在于数据在 DDE 服务器和 DDE 客户之间发送和请求的方式不同。仅当客户发出 DDEREQUEST 数据请求命令时,服务器才发送数据的方式称为冷链;服务器的数据有变化时,服务器主动通知客户,但不会主动向客户软件传送数据,等客户提出请求时才发送数据的方式称为温链;服务器的数据有变化时,不通知客户,而是直接把数据送给客户,客户然后对这些数据进行处理,这种方式称为热链^[2]。本文使用 WinCC 做 DDE 服务器,后关系型数据库 Caché 做 DDE 客户,采用热链的方式。

2 后关系型数据库 Caché

关系数据库存储,是将对象和对象之间的关系进行大量拆分成二维数据表,这样的拆分不但浪费大量的磁盘空间,而且有时候必须放弃某些对象间的关系,由存取信息产生的查询还必须处理大量的表和复杂的连接运算,维护效率不高。Caché 数据库是一款面向对象的后关系型数据库(Post-Relational Database),其在表达复杂结构的信息方面有着异常灵活、高效的性能优势,一直在美国和其他国家及地区得到重视和应用,尤其在发展医疗信息化建设上,扮演了举足轻重的关键角色。

Caché 结合了高性能、快速查询的 SQL 和先进的快速存储和对象访问,它的多维数据存取模型非常适合描述复杂的信息,并且数据库引擎采用的稀疏数组,事先无需声明定义数据库结构,数据库的大小可以按需要自动增长,且只有存放实际数据的节点才会占用空间。类(对象)、关系表(支持 SQL 语法)和 Global(多维数组)3 种数据存取方式可同时进行,系统响应速度快。正是基于以上优势考虑,在这里使用 Caché 对数据量非常庞大的测控数据进行提取存储。

3 Caché 下 DDE 通信设计实现

3.1 系统结构分析

某卷烟厂能源监控系统负责实时监控全厂水、电、

煤、蒸汽、空压气等能源的消耗情况,每种能源在全厂区分布有很多计量点,每个计量点配有监控装置和计量表,将实时采集的信号发送到锅炉、空压站、配电室、制冷站等 6 个 WinCC 子站,然后由 PLC 软件对这些数字信号或模拟信号处理后,将数据统一汇总到 WinCC 中心控制室。WinCC 组态软件具有强大的画面开发系统以及支持 DDE、OPC 等其他外设接口的特点,但不便实现复杂的算法。利用 DDE 技术,把数据从组态程序传送给 MATLAB 程序,完成复杂的算法处理,然后将数据转储到多维存取数据库 Caché。上位的能源管理信息系统利用数据库数据,进行能耗统计、节能分析、成本分析、能耗预测等处理分析,并提供水、电、煤、汽、气多形式的报表、图表展示。该系统已于 2009 年 3 月正式投入使用,系统组成如图 2 所示。

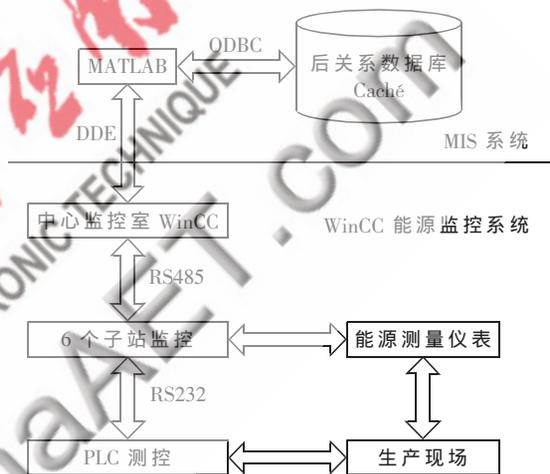


图 2 系统组成示意图

3.2 WICC 中的 DDE 技术

SIMATIC WinCC 是基于 32 位技术的过程监视系统,提供了很多最重要的通信通道,用于连接到 SIMATIC S5/S7/505 控制器(比如通 S7 协议集)的通信,以及 PROFIBUS-DP/FMS、OPC(用于过程控制的 OLE)和 DDE(动态数据交换)等非专用通道^[3]。由于其支持 DDE 标准,可以与其他支持 DDE 标准的应用程序进行数据交换,本文将将其作为 DDE 服务器,其他 DDE 客户程序从 WinCC 访问数据。

WinCC 作为服务器应用程序使用时,应用程序名为“WinCC”,主题名为 WinCC 程序的完整路径,即“D:\Siemens\WinCC\WinCCProjects\CigProject\CigProject.MCP”,项目名与相应的变量名字保持相同。此时需启动 WinCC 的 DDE 服务器应用程序 DDEserv.exe,并需要通过“WinCC DDE 服务器”对话框对 DDEserv.exe 进行相应配置,点击“变量列表”按钮,在打开的“变量选择”框中选择需要通信的变量,系统会将变量复制到剪切板上,供 DDE 通信使用。

3.3 Caché 下 DDE 实现

在具体实现的过程之前,本文都是在面向对象的基

应用奇葩

Example of Application

础上来实现的。InterSystems 公司的 Caché 数据库以多维数组存储数据,即使在配置较低的硬件条件下高负荷运行也能保证高效率,能较好地针对测控数据量大、实时性高的特点,减少数据操纵等处理过程(这在关系型数据库中非常频繁),运用多维数组能更快地存取数据^[4]。因为 MATLAB 可以方便地直接使用 DDE 与 Windows 应用程序进行会话,所以使用 MATLAB 作为中间件。WinCC 监控程序以 1 小时为周期^[5],将采集到的数据送到 MATLAB 中进行运算处理,然后主动将结果写入 Caché 数据库。

利用 MATLAB 的 DDE 客户端模块提供的函数与服务器应用程序进行通信,主要有:

(1)DDE 服务初始化函数 DDEinit():用户初始化其他应用程序与 MATLAB 之间的 DDE 对话,返回值不等于“0”,链接成功,并返回一个通道号,以后的操作就使用该通道号进行;否则链接失败。

(2)DDE 链接建立函数 DDEadv():功能是在 DDE 服务器应用程序与 MATLAB 之间建立链接,其中 timeout 参数用于设置超时毫秒数,如果超时时间到仍无法建立链接,则此函数调用失败。

(3)DDE 数据请求函数 DDEreq():向 DDE 服务器应用程序请求数据。该函数的调用格式为: data=DDEreq(channename, item, format, timeout)。

(4)DDE 链接释放函数 DDEunadv():释放 MATLAB 与 DDE 服务器应用程序之间的链接。调用格式为: sf=DDEunadv(channename, item, format, timeout)。

(5)DDE 链接终止函数 DDEtrem():终止 DDE 服务器应用程序与 MATLAB 之间的对话。调用格式为: zh=DDEtrem(channename)。

利用 DDE 技术,通过工控 WinCC 与 MATLAB 通信相结合,把大量的监控系统实时数据自动转储到数据库 Caché 中,这样其他系统可以利用后关系型数据库 Caché,方便地对数据进一步处理、分析。

利用 DDE 技术实现 WinCC 与 MATLAB 的数据通信,同时实现数据量巨大的监控数据到后关系型数据库 Caché 的动态存储。充分发挥了 MATLAB 复杂计算及算法实现的强大特点,为利用高级语言进一步对数据处理分析奠定了基础,很好地避免了控制系统中组态软件进行复杂控制算法编制及运算过程,解决了 MIS 系统中动态采集监控数据的瓶颈。

参考文献

- [1] 臧怀泉,李振鹏.基于 DDE 协议的系统集成软件的开发[J].计算机仿真,2005,22(7):172-174.
- [2] 田虎,杨承志.基于 DDE 和组态软件的控制系统的仿真研究[J].电气传动,2009,30(2):11-14.
- [3] 西门子(中国)有限公司自动化与驱动集团.深入浅出西门子 WinCC V6.2 版[M].北京:北京航空航天大学出版社,2005.
- [4] InterSystems 公司.对象与关系之间的矛盾[EB/OL]. [2009-10-25].//http://www.InterSystems.com.
- [5] SIEMENS AG.WinCC v5 the configuration manual and the communication manual[Z].Germany:Siemens,2000.

(收稿日期:2009-10-25)

作者简介:

李光明,男,1963年生,教授,硕士生导师,主要研究方向:计算机控制与计算机网络。

蔡福俊,男,1983年生,硕士,主要研究方向:网络应用与信息安全,计算机控制。