

COM 技术在规约转换软件中的应用

刘艳华¹, 王 渺²

(1. 广东省电力设计研究院, 广东 广州 510000; 2. 武汉大学, 湖北 武汉 430072)

摘要: 随着调度自动化的发展,数据的集成度越来越高,变电站的改造需要大量的规约转换工作。该文提出在规约转换软件中引入 COM 技术,并介绍了其实现方法,这种方法极大地提高了程序的可重用性,可扩展性,并且便于维护。

关键词: 调度自动化系统; 规约; COM 技术

中图分类号: TM73 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2004)11-0065-03

0 引言

随着厂站自动化水平的提高和电力数据网的建设,常规的远动系统将被融合计算机、保护、控制、网络、通信等技术于一体的网络化的调度自动化系统所代替。对于已建成的变电站,各种信息的采集所用规约种类繁多,要进行数据的集成,协议转换器几乎成了必不可少的设备。

然而规约转换编程是一项非常繁琐的工作,采用以往的编程方式,管理每个子站的线程(包括变量和函数)和主线程发生了密切的联系,尤其是成员变量的相互引用很难查清,程序的可重用性不好,不同的厂站需要做大量的重复工作。本文提出采用 COM 技术将各规约做成组件的形式,最大限度地将客户和规约的具体实现分开,需要某种规约就导入对应的组件,客户面对的只是接口,这样做使程序非常灵活而且便于维护,大大提高了程序的可重用性。

1 系统的组成

在远动主站端基本上都采用了国际标准协议 IEC60870-5-101,所以本文采用 101 规约综合多种信息发往主站。本文将不同规约做成一个个 COM 组件的形式,每个组件都包含有数据的接收、发送、协议转换和出错处理等功能,每个组件都将接收到的数据映射到统一的 101 数据库,直接从 101 数据库取数据向主站发送线程。系统软件结构图如图 1 所示。

2 COM 技术

通常我们描述一个对象是将其划分成若干种方法和属性,通过继承这一机制来获取对方法使用和属性访问的权利,以达到数据处理的目的。重用性

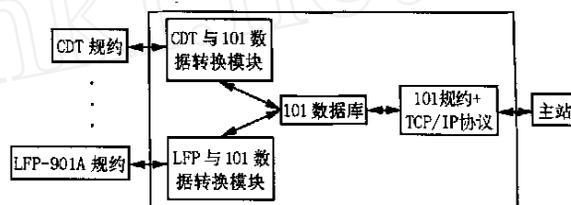


图 1 软件结构框图

Fig. 1 Software architecture

一直是面向对象的主要动机之一,但是事实上,要编写一个很容易被重用的 C++ 类非常困难,在设计时,为了实现重用必须要理解其他开发人员的设计和编程风格,这往往比简单的重新实现这些代码要付出更大的代价。而且实现继承会导致基类和派生类之间的过分关联(或称耦合),由于实现继承往往会造成基类实现细节的“泄漏”,从而违反了基类的封装特性,这也就造成了需要对程序进行修改时会牵一发而动全身。

COM 模块不再允许客户直接调用对象(包括属性及其构造函数、析构函数),COM 只提供一个标准的全局函数来访问对象(即接口),从而最大限度地将客户与服务分开。

2.1 COM 接口的定义

COM 通过接口进行数据交换,这个接口定义了函数调用方法,标准的基于结构的数据传输技术以及一些标准的函数调用。接口定义有 4 个部分:接口名字、基接口名字、接口体和接口属性,接口体是虚函数的集合,实质是函数名的集合,它是没有数据的 C++ 类,是纯的虚函数。因为客户可能通过接口访问多个组件对象,为了保证接口的通用性,接口函数应该定义为抽象的功能块。

2.2 接口的实现

可以通过多重继承来实现接口。但多重继承存

在多个接口方法符号名冲突的问题,即多个接口都含有同名的方法,而不同接口的方法实现各不相同,编译器仅允许程序员提供一个方法的实现,显然通过多重继承来实现接口是有问题的。

MFC 使用嵌套的类复合策略来实现 COM 接口。在类的定义文件中,MFC 使用宏 BEGIN-INTERFACE-PART 和 END-INTERFACE-PART 来产生嵌套类,具体实现是:

```
BEGIN-INTERFACE-PART (包含接口的类名,接口名)
STDMETHOD (函数的类型,函数名) (函数的参数)
STDMETHOD (函数的类型,函数名) (函数的参数)
//
END-INTERFACE-PART (包含接口的类名)
```

在类的实现中,MFC 的接口映射的工作机理同它的消息映射基本相同,MFC 的消息映射把一个 Windows 消息和一个 C++ 类中的函数相联系,MFC 的接口映射把一个接口的 GUID (128 位整数) 和一个表示此接口的特定的 vptr 的地址相联系。

3 组件对象的定义及调用过程

调用过程如图 2 所示:



图 2 组件调用过程

Fig. 2 Flow chart of component processing

本文采用的是 Visual C++ 支持的 COM 技术。

1) 首先自定义一个接口类,它用于建立主线程和各组件的联系,新建一个文件 ICOMPparent.h,自定义接口 ID。

```
class IBaseProtocol : public IUnknown
{
    virtual BOOL STDMETHODCALLTYPE OpenComDevice(
LPVOID lpInitData) = 0; // 初始化通讯设备
    ...
// 接口类是一系列虚函数的集合,接口函数以功能块来划分以保证不同的规约可以共用这一个接口类。
};
```

2) 定义一个想实现接口的类(组件)

这个类是以动态连接库的形式发布而且一定是从 CCmdTarget 类继承。每一种规约生成一个这样的组件,这个类的实现才真正完成了接口类中定义的功能。当另一个变电站也用到这种规约时,只需修改配置文件就可以轻松重用这个组件。

```
class CLFP10Prot : public CCmdTarget
{
    BEGIN-INTERFACE-PART(Protocol, IBaseProtocol)
        STDMETHOD(BOOL, OpenComDevice)(LPVOID lpInitData); // 对应于接口类的接口函数
        ...
};
3) 定义这个类的实现。
STDMETHODIMP(BOOL) CLFP10Prot::XProtocol::
OpenComDevice(LPVOID lpInitData) // 自动在接口名上加一个 X
{
    METHOD-PROLOGUE(CLFP10Prot, Protocol); // 为了保证输出的正确必须加
    return pThis->InitialComm(lpInitData); // 用户的实现过程
}
```

4) 到现在为止就完成了各规约组件的定义及实现,接下来就可以根据需求导入规约组件实现相应的规约转换,具体步骤如下:

a. 初始化串口,与子站建立连接时导入相应的组件的动态连接库;

b. 到上面为止主线程还不能调用动态库的接口函数,还需要创建一个组件对象,它返回一个 IUnknown 类型的指针,通过 IUnknown 的 QueryInterface 函数可以找到其他的接口;

// 创建一个组件对象

```
HRESULT hResult = ::CoCreateInstance ( clsid, NULL, CLSCTX-ALL, IID-IUnknown, (void *) &pIUnknown); // 返回一个 IUnknown 类型的指针 pIUnknown
```

c. 找到接口类的指针,通过接口类的指针调用相应的组件的函数;

```
HRESULT hResult = pComData->pComProtocol->QueryInterface (IID-BaseProtocol, (void *) &pIProtocol);
```

// 输入为接口类的 ID,输出为指向这个接口的指针 pIProtocol

// 这样主线程就可以通过这个接口指针访问组件的函数了

```
if (! pIProtocol->OpenComDevice(pComData->pComConfig)) // 进行初始化串口操作
```

4 结束语

在程序主框架的设计时,考虑到协议转换器的程序编制比较庞大,希望能把它分割成相对独立的功能模块,另外协议转换器对大部分厂站的改造都需要,如果每个都去做一次,将导致大量的重复劳动,所以本文引入了 COM 技术,用户通过接口调用

组件,组件对象具有很好的封装性便于维护,同时它 also 具有很好的重用性。模拟实验表明组件对象可以很好地完成数据的接收存储。

参考文献:

- [1] Leinecker R C. Visual C++6 宝典(Classics of Visual C++ 6). 北京:电子工业出版社(Beijing:Publishing House of Electronics Industry),1999.
- [2] Don B. COM 本质论(Core Technique of COM) [M]. 潘爱民,译(PAN Ai-min, Trans). 北京:中国电力出版社(Beijing:China Electric Power Press),2001.
- [3] 盛寿麟(SHENG Shou-lin). 电力系统远程监控原理(Remote Monitoring and Controlling Theory of Power System) [M]. 北京:中国电力出版社(Beijing:China Electric Power Press),1998.
- [4] 王强,韩英铎(WANG Qiang, HAN Ying-duo). 电力系统

厂站及调度自动化综述(Survey of Power Plant and Substation Automation and Automation of Power System Dispatching) [J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems),2000,24(5):61-69.

- [5] 王海猷,贺仁睦(WANG Hai-you, HE Ren-mu). 基于多线程的变电站综合自动化监控主站(Multithread-based Host for Monitoring and Controlling in Integrated Substation Automation) [J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems),1999,23(4):42-44.

收稿日期: 2003-08-21; 修回日期: 2003-09-28

作者简介:

刘艳华(1978-),女,助工,从事电力系统自动化的设计研究工作;

王 渺(1940-),女,教授,从事电力系统自动化的研究工作。

Application of COM technique in protocol transform

LIU Yan-hua¹, WANG Miao²

(1. Electric Power Design Institute of Guangdong Province, Guangzhou 510600, China;

2. Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: With the development of dispatching automation system, it presents many new requirements to data sharing. In this paper, COM technique is introduced into protocol transform in substation rebuilding, and its implementation is also presented. The proposed method will make the software codes reused, extensive and well-maintained.

Key words: dispatching automation systems; protocol; COM technique

(上接第 64 页 continued from page 64)

参考文献:

- [1] 周荣光(ZHOU Rong-guang). 电力系统故障分析(Power System Fault Analysis) [M]. 北京:中国电力出版社(Beijing:China Electric Power Press),1998.
- [2] 李福寿(LI Fu-shou). 中性点非有效接地电网的运行(The Operation of Ungrounded Power System) [M]. 上海:上海交通大学出版社(Shanghai:Shanghai Jiaotong University

Press),1993.

- [3] 国家电力调度中心(State Power Dispatching Center of China). 电力系统继电保护实用技术问答(Power System Relay Protection Technique) [M]. 北京:中国电力出版社(Beijing:China Electric Power Press),1997.

收稿日期: 2003-09-10; 修回日期: 2003-12-04

作者简介:

林 涛(1978-),男,本科,助工,主要从事继电保护的整定计算工作。

Discussion on power system with neutral grounded via resistance

LIN Tao

(Dispatch Department, Qingdao Power Supply Company, Qingdao 266002, China)

Abstract: This paper focuses on the analysis of current distribution when single-phase-earth fault. The possibility and approaches of changing ungrounded supply system to grounded one are discussed. On the comparison of all the feasible methods, this paper puts forward that installing grounded transformer is suitable for system changing. The proposed method will meet the needs of relay protection coordination that faults can be removed by protection tripping, when single-phase-earth-fault, to avoid the accidents of primary equipment.

Key words: grounded transformer; grounded system via resistance; coordination of zero-sequence protection