

组件技术在微机测试系统中的应用研究*

杨平** 华云

(电子科技大学电子机械系 成都 610054)

【摘要】 介绍了组件技术在一种具体的测试软件系统中的应用和组件技术在微机测试系统中提高软件的重用性和可靠性的作用, 讨论了利用组件技术封装的硬件系统, 并给出了封装实例。

关键词 组件技术; 微机测试系统; 重用性; 封装

中图分类号 TP311.56

在微机测试系统软件中常对低层硬件进行操作, 所以当低层硬件系统变化时(如硬件技术的变化, 硬件接口之间的协议改变等), 势必会对上层软件系统产生影响。如果程序在访问硬件时, 大量依赖具体的物理硬件访问语句, 会使软件与硬件的耦合程度非常高, 同时也不利于提高软件系统的可靠性。如何降低软件系统和硬件系统之间的耦合度, 使程序对硬件的访问不依赖于具体的物理硬件系统, 是软件开发过程中需要解决的一个重要问题。

1 组件技术的实现

通常使低层硬件细节对软件透明方法是在物理硬件系统上“包裹”一层软件, 该软件的作用是屏蔽物理硬件细节, 使上层软件对硬件的访问透明化。对硬件进行“包裹”的结果就形成了一个逻辑硬件系统, 是对物理硬件系统的抽象及向外部提供物理硬件系统所能提供的服务, 而将这些服务的具体实现屏蔽了。逻辑硬件系统保持了硬件系统对外提供服务接口的稳定性, 至于服务的具体实现都被封装在逻辑硬件系统内部。当物理硬件系统内部有所变动时, 只需要在逻辑硬件系统内部进行修改, 保持了对外接口的稳定性, 所有通过逻辑硬件系统访问硬件的程序将不必做任何修改。

在物理硬件系统外部“包裹”软件的方法是采用设备驱动程序的形式, 通过设备驱动程序访问硬件时, 一般是以函数的形式出现, 无法用面向对象的方法对硬件系统进行抽象和提取, 因此用这种方法构造出来的逻辑硬件系统无法向外提供清晰、易懂和友好的接口。组件技术的发展和成熟对设计逻辑硬件系统提供了新的思路和方法, 由于组件技术具有面向对象的特征, 同时封装性又非常好, 这使得利用组件技术封装硬件不但成为可能, 而且利用其对硬件进行封装可以提供清晰易懂和友好的接口, 使上层软件设计更为容易, 可读性和可维护性大大增强。

在可靠性和实时性要求不高的情况下, 微机测试系统中采用 Windows 95 作为操作系统平台, Microsoft 提出了 COM(组件对象模型)和 DCOM(分布式组件对象模型)作为组件标准的基础, 以 ActiveX 作为组件标准并在 Windows 平台上加以实现。ActiveX 实际上是对象嵌入与联接(OLE)控件的新标准。新标准使 OLE 接口加强了对数据和特性的管理, 效率更高。

分布式组件对象模型(DCOM)是 ActiveX 的基础。DCOM 是一种客户机——服务器的对象模型, 该模型使各种软件组件和应用软件能够用统一的标准方式进行交互。DCOM 的规范定义了分散对象创建和对象间通信的机制, 规范本身并不依赖于任何特定的编程语言和操作系统。因此, 组件技术为测试系统软件提供了更高的重用性和可靠性, 充分降低了软硬件系统的耦合性。

1999年12月6日收稿

* 铁道部“九五”重点科研项目

** 男 36岁 硕士 副教授

2 信号修配所微机测试系统

信号修配所微机测试系统主要用于实现对铁路设备各种电气参数的计算机自动测试, 完成设备的人所检查和出所验收工作, 该系统框图如图1所示。

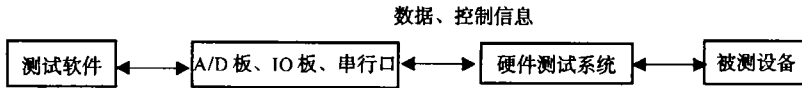


图1 信号修配所微机测试系统框图

硬件测试系统主要完成对被测设备电气参数的测试和控制功能, 将测试数据和设备状态送入A/D板、IO板和串行口中, 并接受微机送来的数据和控制信号, 控制被测设备完成相应的动作以实现具体的功能。

3 硬件系统的抽象与封装

3.1 功能描述

在转辙机、电动机计算机自动测试系统中, 软件部分需要访问的硬件为A/D板、IO板和串行口, 其所要完成的功能为: 1) 通过A/D板采集数据; 2) 通过IO板向硬件测试系统发送控制信号, 从IO板接受硬件状态信号; 3) 向控制设备、工作电源、微处理器发送数据, 控制电源状态, 给出电源调节电压; 4) 从控制设备、工作电源、微处理器接受确认信息。

应用面向对象的方法将物理硬件抽象成一个逻辑硬件, 当以一个组件的形式表现出来时, 向外提供的接口为其属性, 调用该逻辑硬件实现相应的功能方法和向外发出事件消息。

3.2 抽象和封装

3.2.1 A/D板的抽象和封装

通过对A/D板功能的分析, 抽象出以下的属性、方法和事件。

1) 为了保存对低层硬件的访问能力, 将A/D板每个通道定义为一个属性, 共32个通道, 每个通道的子属性有: 通道标题; 是否对该通道进行数据采集; 数据采集结果转换公式; 通道数据采集结果; 公式转换结果。

2) A/D板状态。A/D板状态反映组件是否处于工作状态, 当A/D板状态为工作状态时, 组件将周期性地对硬件(A/D板)进行扫描, 将硬件状态数据反映在以上属性当中。当不处于工作状态时, 组件将停止对硬件的扫描工作。

3) 硬件扫描周期。规定多长时间对A/D板进行一次扫描, 刷新相应属性数据。

4) A/D板参数设备属性, 该属性有以下几个子属性: A/D板基地址; A/D板分辨率; A/D板电压量程。

5) 硬件扫描完毕事件。每当对硬件进行一次扫描后, 产生一次对硬件扫描完毕事件, 在该事件中, 可以插入数据处理代码, 如将采集数据插入单链表当中等。

在A/D板组件内部有一个软件时钟, 它在每个硬件扫描周期内对A/D板执行一次数据采集。数据采集完毕后, 产生对硬件扫描完毕事件, 以便上层软件对采集数据进行处理。

3.2.2 IO板的抽象和封装

属性: 1) 将IO板每个输入口定义为一个属性, 共16个输入口, 每个输入口的子属性有输入口标题和输入数据; 2) 将IO板每个输出口定义为一个属性, 共16个输出口, 每个输出口的子属性有输出口标题和输出数据; 3) IO板参数设置属性。

方法: 1) 从输入口获取数据; 2) 向输出口输出数据。

3.2.3 串行口的抽象和封装

通过对串行口功能的分析, 抽象出以下几个主要的属性和事件:

- 1) 通信端口号 在使用串行口之前必须设置并正确返回通信端口号。
- 2) 端口设置参数 以字符串的形式设置并返回波特率、奇偶校验、数据位和停止位。
- 3) 通信端口状态 设置并返回通信端口的状态,也可以打开和关闭端口。
- 4) 接受字符 从接收缓冲区返回和删除字符。
- 5) 发送字符 向传输缓冲区写一个字符串。
- 6) 通信事件属性 返回最近的通信事件或错误。该属性在设计时无效,在运行时为只读。相应的通信事件和错误有发送字符、接受字符、发送超时、接收时奇偶校验出错或端口超速等。
- 7) OnComm 事件 当通信事件属性的值变化时,就产生 OnComm 事件,标志发生了一个通信事件或一个错误。可以在该事件内添加代码,对通信事件和错误进行处理。

4 结 束 语

由于 DCOM 接口的定义和功能保持不变,DCOM 组件开发者可以改变接口功能,为对象增加新功能,甚至用更好的对象来代替原有对象,而建立在组件基础上的应用程序几乎不用修改,大大提高了代码的重用性。

参 考 文 献

- 1 田书林,陈光福,徐建南.自动测试系统的网络连接技术.电子科技大学学报,1998,27(4):427~43
- 2 Pfleeger S L. Software Engineering Theory and Practice. New York: Prentice Hall, 1998
- 3 王 燕.面向对象的理论与 C++实践.北京:清华大学出版社,1997

Application of Component Technology in Computer Testing System

Yang Ping Hua Yun

(Dept. of Electromechanical Eng., UEST of China Chengdu 610054)

Abstract This paper gives a sample of computer testing system in which component technology is applied. This technology is used to improve the reusability of software in encapsulating hardware system.

Key words component technology; computer testing system; reusability; encapsulation