

文章编号:1671-6833(2002)02-0057-03

软件重用技术在 MS 系统中的应用

郑志蕴<sup>1</sup>, 张行进<sup>1</sup>, 胡箐妍<sup>2</sup>, 杨亚伟<sup>3</sup>

(1. 郑州大学信息工程学院, 河南 郑州 450052; 2. 河南日报社网络部, 河南 郑州 450003; 3. 郑州铁路局, 河南 郑州 450053)

**摘 要:** 在开发用电营业管理信息系统过程中, 针对软件开发中的需求多变性, 以软件重用技术为基础, 通过目标代码级重用、类库、组件等方法, 开发各种“级别”不同的可重用软部件, 在对软部件不断的创建、重用及组合中完成系统的开发。该方法可以有效地提高软件的整体开发效率, 保证软件质量, 而且还能为软件开发人员重用已开发软件资源提供便利。

**关键词:** 软件重用; MS; 类库; 组件; DDE; OLE; COM; ActiveX

**中图分类号:** TP 311      **文献标识码:** A

随着计算机技术的发展和应用的不断深入, 软件系统的规模和复杂度日益增加。在软件设计过程中, 人们所面临的问题将不仅是考虑软件系统的功能问题, 而且要解决更高要求的可修改性、可用性和可靠性等非功能性问题。从 70 年代中期和后期开始, 为了缓解软件危机, 人们寄希望于软件重用技术。从 70 年代的模块重用, 80 年代的对象重用, 到 90 年代的组件重用, 软件重用技术成为提高软件生产率与质量、减少软件开发周期和降低成本的关键因素, 并对软件的发展起到了巨大的推动作用。本文首先介绍利用软件重用技术开发的用电营业管理信息系统, 然后叙述几种不同形式的软件重用技术在该系统中的应用。

1 用电营业 MS 系统

用电营业部门是供电企业的主要部门之一, 其管理水平直接关系到电力能否更好地为国民经济服务, 关系到电力建设和用电管理秩序。近年来, 国家、地方和电业管理部门纷纷着手对电力管理进行整顿和规范, 并先后出台了一系列的规范和制度, 力求规范电力市场, 提高供电企业的经济效益。

根据用电管理规范对先进信息技术的迫切需要和当今计算机软硬件技术的发展水平, 设计一套能够有效地对县区级电业管理公司的用电和营业的主要业务进行处理, 并将有关信息在各级部门之间进行有效传递的计算机管理系统是可行

的和必要的。针对这一潜在的巨大市场, 如何以尽可能少的投入开发出高质量的系列产品, 以适应市场竞争的需要, 是软件开发者面临的关键问题。

通过对国内现有系统的考察, 并按照我国电业行业最新标准, 我们采用先进的软件开发技术——软件重用技术, 应用 MSSQLServer 7.0 作为数据库服务器, Delphi 4.0 作为客户端程序开发工具, 为县区级电业企业开发了易于维护、便于扩充且能够适合当前市场经济体制下供电企业的用电营业管理信息系统。

用电营业管理信息系统按功能划分为六个子系统。系统总体功能模块图如图 1 所示。

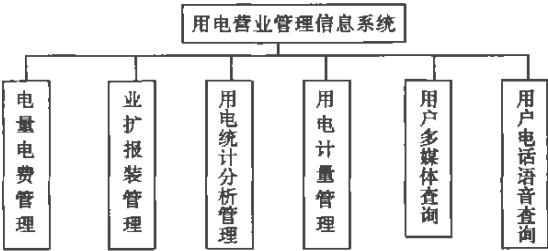


图 1 用电营业管理信息系统功能模块图

Fig. 1 Functional module picture of MS of business in electric power

该用电营业管理信息系统构造了用电营业部门全局计算机管理模式, 完全取消了手工帐册、卡及在各岗位之间手工传递的工作票, 实现了用电流程办公自动化和信息最大限度的共享, 使传统的工作方式得到彻底改变, 将管理人员从大量繁

收稿日期:2002-01-10; 修订日期:2002-03-10

作者简介:郑志蕴(1962-), 女, 河南省郑州市人, 郑州大学讲师, 硕士, 主要从事数据库及人工智能方面的研究。

琐、重复的劳动中解放出来,大大提高了各岗位工作人员的工作效率和用电营业部门的管理水平.实践证明,采用软件重用技术,能够大大地提高软件开发效率,降低成本,并且也可保证软件质量.

2 软件重用技术在MS 系统开发中的应用

软件重用技术有四种形式:源代码级重用、目标代码级重用、类库、组件.下面结合用电营业管理系统,着重介绍这几种软件重用技术.

2.1 目标代码级重用

软件重用技术是近几年才兴起的,单元(Unit)是这种重复使用理论的自然扩展.单元为软件开发人员提供了一种方法,以创建一套库例程并将它们包装在一个代码块中,然后将这个代码块放起来,随时可以使用.尽管Delphi 4.0 提供了一套标准的单元,但只是用于提供通用函数,如文件I/O 函数、窗体函数、图形函数、按钮函数等.因此,在软件设计阶段,我们将复杂的MS 系统按功能划分成模块的层次结构,确定每个模块的功能,把一些使用效率高的模块按照功能的不同将其放入不同的单元,创建了若干专门供该系统重用的函数和过程的单元.下面列举两个可重用单元.

(1) 字符串操作单元.在电量电费管理子系统中,用户编号是一个包含若干信息的重要数据,在实际应用时,经常需要得到该编号右边若干个字符,然而Delphi 4.0 没有提供取得字符串右边若干个字符的函数,于是可以定义函数

Right ( OriginalString : String , Number : Integer ) : String  
用于取得字符串 OriginalString 右边 Number 个字符的子串.

在业扩报装管理子系统中,经常会使用流水号.流水号根据日期按序编号,而且能够自动生成,于是我们定义了一个函数专门用于生成流水号,需要时调用这个函数便可生成流水号.

还有用户编号的自动生成函数等等,函数的实现并不复杂,给软件开发带来了很大的方便.对系统中所有有关字符串的函数,我们定义了一个字符串操作单元,并且将这些函数放入该单元.当需要时就可以使用 Uses 语句将自定义的单元包括进来,像使用标准函数一样调用它们.

(2) Tree View 组件.实际上,Win 95 和 Win 98 环境中的“Windows 资源管理器”左边部分采用的就是Tree View 技术.当应用中所需显示的信息较为复杂,而且不同层次的信息有一对多关系时,或

者用户需要对数据库中的数据进行展开或折叠显示时,就可以采用Tree View .Tree View 控件的最大优势就是能够清晰地显示信息的多层关系以及列表项与列表项之间的一对多关系,多级目录就是一个很好的实例.Tree View 中的列表数据可以固定地写在代码中,不过通常来源于数据库或由用户自己写入,而且一般要涉及到多个表.用电营业管理系统中的许多地方就用到了Tree View .先来看一看电业局对用户的管理(以低压用户为例).电业局下设几个供电所,每个供电所管理几条线路,每条线路上设有几台公共变压器,每台公共变压器供应多个用户,这种一对多的关系最适宜采用Tree View 控件来显示.从相应的表中取得每一层的列表项数据,用以形成Tree View ,完成后,就可以和Windows 资源管理器的左边部分一样来选择想要进行操作的用户,十分方便.系统中的许多界面都采用了Tree View 技术,为了减少编程量,缩短开发时间,我们利用软件重用技术,对其中Tree View 的构造部分专门编写了一个函数,包括打开相关数据表,从第一条记录开始到表结束,逐层循环取得数据设置Tree View 相应层的列表项,最后关闭相应数据表.在整个程序的许多地方都调用了这个函数,充分发挥了软件重用技术的作用.图2 就是利用Tree View 组件的高压用户迁移界面.



图2 高压用户迁移界面

Fig-2 Transfer interface of high voltage user

一个单元实际上就是一个函数库.单元经过编译后,Delphi 4.0 会创建一个以.DCU 为扩展名的编译单元(二进制文件).这时,我们可把这个单元包括在 Uses 语句中,在应用程序中使用这个单元时,只需通过清晰的函数接口来进行调用,而不必去管源代码本身.Delphi 4.0 中单元的使用属于目标代码级重用,相对于源代码级重用,它的优点是显而易见的:减少了源代码被修改的危险,省却了程序员研究源代码所耗费的时间;缺点是缺乏灵活性,程序员不能对它作任何修改.而程序员需要的是:既能提供丰富的函数,又便于按自己的要

求进行修改的软件重用技术.OOP( 面向对象的程序设计) 的出现开创了软件重用技术的新时代,随之出现了一些崭新的软件重用方式:类库和组件.

2.2 类库

类库同函数库一样,都是经过特定开发语言编译的二进制代码.然而它与函数库存在的本质区别主要表现在继承、封装与派生上.类库的出现使大规模的软件重用得以实现,并使软件的重用性及可维护性大大增强.继承是面向对象语言最强大的特征之一,它使子类能够利用父类的属性,而且还可以给其继承过来的属性添加新的成分.结合上述MS 系统的实际需要,我们设计出几个基础类对象和窗口,并在此基础上根据不同的业务类别进行逐级的继承,最后进行实例化;全面采用面向对象的设计技术进行设计和开发,大大简化了软件的结构,缩短了软件的开发周期,保证了软件的可靠性,并为日后对软件的维护和修改奠定了基础.例如:将常用界面共同的部分设计成一个基类,并对其进行功能的实现,使用时先从基类继承过来,再根据具体界面的需要进行修改和完善,这样就形成了一个新的类,从基类继承过来的部分一般不需要修改,当然也可根据需要进行重载.

2.3 组件

组件是具有特定功能的可移植的软件模块,它几乎能够完成用户的任何任务.采用组件开发软件就像搭积木一样容易,能够像硬件系统那样,将部分软件组合起来构建软件系统.目前,组件分为两大类,一种是由微软推出的ActiveX,一种是Sun 推出的Java Bean.

下面是ActiveX 的诞生过程:

(1) 剪贴板,通过开辟临时的存储空间,使得

在两个应用程序之间可以剪切和粘贴信息.

(2) 动态数据交换(DDE),无需手工剪切和粘贴就能够在两个应用程序之间进行信息的交换.

(3) 对象链接与嵌入(OLE) 技术,它使用一种“以文档为中心”的计算模型,使得一个应用程序可以使用其它程序的功能.

(4) 组件对象模型(COM),这种技术能够共享类属的对象,几乎成为使用和设计OLE 应用程序的工业标准.

(5) ActiveX,它引入了“软件组件”的概念,是OLE 和COM 技术发展的顶尖产物.

组件的接口被构建到了Delphi 4.0 的开发环境中,可以非常方便地创建自己的ActiveX 组件.如果频繁地使用一个对象,那么用户也可以把它变为一个可视组件,并将其添加到工具栏上去.

3 结束语

人们在不断地探索软件重用技术,一步一步地,直到现在组件技术的出现,它必将给软件开发带来深刻的影响.

参考文献:

[ 1] 周之英.现代软件工程[M].北京:科学出版社,2000.  
[ 2] 陶伟.以体系结构为中心的软件产品线开发[D].北京:北京航空航天大学,1999.  
[ 3] SULEIMAN.ActiveX 编程技术与技巧[M].曾湘宁,译.北京:电子工业出版社,1998.  
[ 4] LINDA Rising.Design patterns elements of reusable architectures[J].Annual Review of Communications,1996,49:907—909.

Application of Software Reusing Technique to MS

ZHENG Zhi-yun<sup>1</sup>, ZHANG Xing-jin<sup>1</sup>, HU Qing-yan<sup>2</sup>, YANG Ya-wei<sup>3</sup>

(1.College of Information Engineering,Zhengzhou University,Zhengzhou 450052,China;2.Netware Department of Henan Daily,Zhengzhou 450003,China;3.Zhengzhou Railway Bureau,Zhengzhou 450053,China)

**Abstract**:In the process of developing MS of business in electric power based on technology of software reusing, this paper introduces the method of reusing object class libraries and component to develop various sorts of reusable soft components,which consists of the whole system.The method can efficiently improve the overall efficiency of developing software,ensure software quality and allow software development personnel to reuse the developed software resource in future.

**Key words**: software reusing; MS; class library; component; DDE; OLE; COM; ActiveX