

文章编号 1000-5013(2005)03-0321-04

复用驱动的信息分类编码系统关键技术

刘 韶 涛 余 金 山 王 宁 生

(华侨大学信息科学与工程学院, 福建 泉州 362021; 南京航空航天大学 CIMS 工程研究中心, 江苏 南京 210016)

摘要 软件复用技术是提高软件开发质量, 缩短软件开发周期的重要方法之一. 文中从编码结构模型、构件构架的开发模式、分类方法设计、半层次化体系结构模型, 以及构件的变点及其实现机制等方面, 给出在信息分类编码系统的开发过程中所采用的面向软件复用的若干关键技术, 并讨论相关问题.

关键词 信息分类编码系统, 软件复用, 构件-构架, 变点

中图分类号 TP 311.52 **文献标识码** A

众所周知, CIMS 包含一个工厂从市场预测、生产计划、产品设计、生产制造到产品销售, 以及售后服务等全部生产经营活动. 因此, CIMS 的信息涉及到企业生产经营活动的全过程. 凡与 CIMS 有关的人、财、事、物的所有信息都属于 CIMS 的信息范围. 在 CIMS 开发中, 对涉及范围如此广泛的 CIMS 信息, 为了达到信息集成和共享, 必须对信息进行分类编码. 随着加入 CIMS 建设的企业的数目迅速增多, 如何合理地开发出能够最大限度满足复用要求的信息分类编码系统软件, 就变得越来越引人关注和重要. 本文试图从面向复用的多个方面出发, 讨论支持复用的信息分类编码系统开发中的若干关键技术.

1 支持复用的编码和译码模型结构设计

编码属于信息标准化的重要组成部分, 是信息交换的前提和系统建设的基础及运行的保证. 为了进行产品信息交流, 实现高层次上的技术管理的合理化, 企业必须设计和选择合适的分类标准和分类方法, 使用计算机对企业内部的所有信息(如零部件、原材料、标准件、人事等)进行分类编码. 为了使分类编码系统具有复用性, 我们设计了如图 1 所示的分类编码模型. 译码过程是编码的逆过程, 即将各种编码翻译出它所代表的意义, 译码模型如图 2 所示. 这种编码-译码模型在一定程度上支持了系统的复

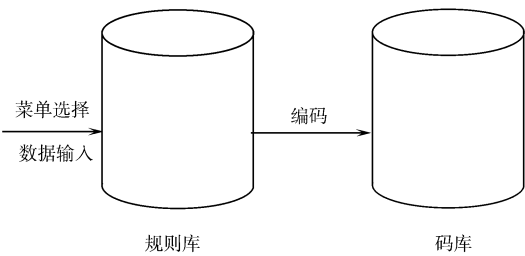


图 1 分类编码模型

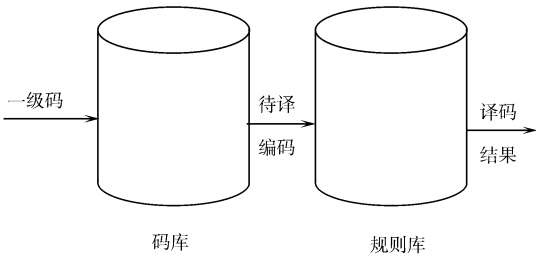


图 2 分类译码模型

用, 它将分类的具体方法(为一个变点, 图中虚方框部分)隔离, 把具体的分类方法和分类规则存储在规则库里. 系统的其他方面具有通用性, 即系统的其他部分的设计和实现, 如编码的菜单、编码的检索等会自动随着规则库的变化而动态变化. 这样就允许不同的企业和组织在使用本系统时, 可以动态改变分类的结构及模式而不用重新设计和实现系统的其他部分.

2 支持复用的构件- 构架编码和译码软件开发模式

软件技术发展的主要目标,就是要提高软件开发的质量,缩短软件开发的周期,尽量克服软件危机.近几年的理论和实践都证明,基于构件、软件体系结构和域分析等的软件复用技术是实现这一目标的重要方法.软件复用是指重复使用“为了复用目的而设计的软件”的过程.相应地,可复用构件是指为了复用目的而设计的软件^[1].应用系统的本质通常包含 3 类成分.(1) 通用基本构件.它特定于计算机系统的构成成分,如基本的数据结构,用户界面元素等,可以存在于各种应用系统中.(2) 领域共性构件.它是应用系统所属领域的共性构成成分,存在于该领域的各个应用系统中.(3) 应用专用构件.它是每个应用系统的特有构成成分.其中的重复劳动主要存在于前两类构成成分的重复开发.

要解决“软件危机”,就要生产出封装的、易于复用的软件构件.要达到这一目的就必须进行域分析,以确定软件的体系结构、框架和构件,从而快速实例化出一系列适应性很强的软件产品族(Product Family),而不是功能、性能满足某个用户需求的产品^[2].软件产品族^[3]是基于一组通用软件资产(Software Asset)派生出来的软件产品.这不但需要开发框架的通用化、模式化,还需要相应构件的标准化与规范化.当然也需要一个很好定义的软件开发过程.在分类编码系统的软件开发中,为了提高复用效率,

我们采用了基于构件- 构架的软件开发模式,如图 3 所示.在领域分析中,我们以机械制造企业为分析对象,分析这类企业信息分类编码的共性,提取该领域信息分类的特点,提出一套可以普遍适用于各个具体企业信息分类的方法及其模型.在领域分析的基础上,我们在领域设计和领域实现中,同样针对该领域的特点,设计和实现了领域范围适用的信息分类编码和译码软件系统.该系统可以实现信息的分类编码和译码、一级和二级编码的检索与查找、修改,以及打印和系统维护等动能.最后,对该系统实例化后就得到了针对某大型企业的编码系统软件.这个具体的应用系统开发效率高、质量稳定,经使用后得到了用户的高度评价.有关系统开发各阶段的具体工作,我们将另文详述,在此不再展开讨论.

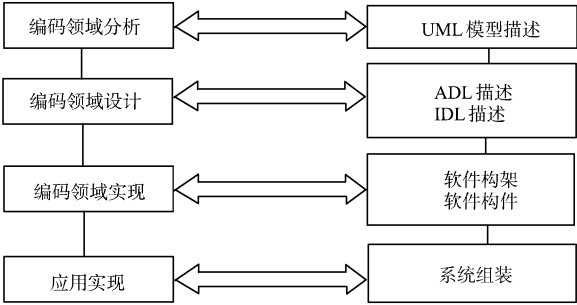


图 3 基于构件- 构架的信息分类编码系统软件开发模型

3 面向复用的信息分类方法设计

分类的设计是要选择哪些属性可以作为分类属性,且分析各个分类属性之间的关系.信息分类的基本方法通常有两种,即线分类法和面分类法.(1) 线分类法,也称层次分类法.它是将分类对象按所选定的若干属性或特征逐次地分成若干个层级,并排成一个有层次的逐次展开的分类体系.在这个分类体系中,相邻两码位具有从属关系.同位类类目之间存在着并列关系,它们不重复,不交叉.这种分类法的优点是层次性好,能较好地反映类目之间的逻辑关系,使用也方便,既符合手工处理信息的传统习惯,又便于计算机处理信息;缺点是结构弹性较差,分类结构的可变化性少,而且当层次较多时,影响信息处理的速度.(2) 面分类法.面分类法是将分类对象的若干属性或特征视为若干个“面”,每个面中又可分为许多彼此独立的类目.在面分类法中,每个码位各不相干,仅包含其自身范围内的信息,比较容易建立,而且具有较好的弹性.一个面内码的改变,不会影响其他“面”,适应性强.其缺点是可组配的码位很多,但有时实际应用的码位不多,造成结构上的冗余.

由于客观事物的复杂性,特别是对于企业 CIMS 信息的分类,上面两种分类方法往往需要混合使用.另外,为了提高分类方法的可复用性,我们在分析比较各种分类方法优缺点的基础上,提出了一种分级(某具体事物具有对应的一级码,多个二级码和(或)三级码等)、分层(二级码分为若干层,不同层描述事物不同方面的特征),以及面向多特征(事物的特征数可以动态变化)的柔性(一级码的码长、二级码的层数,以及每一层上的特征项数等也都是可以动态变化的)分类方法,如图 4 所示.所有的编码(包括一级码和二级码)都存储在数据库中.编码的生成过程为:选择动态菜单,生成一级码,选择二级特征项,调出该特征的有关数据项,输入各特征数据,经处理后,生成该二级特征码,入库.译码过程为:输入待译码

的一级码,选择二级码,生成二级特征表及其数据.可以修改某一级码所对应的各个二级码的相关数据等.关于处理的一些其他细节,我们在此不再展开.

4 面向复用的信息分类编码系统的半层次化体系结构模型

我们在分析多个企业的信息分类编码系统,以及各个企业不同信息分类编码子系统的基础上,采用了面向复用的层次化可扩展的开放式软件体系结构模型.信息分类编码系统的半层次化体系结构模型中,其应用系统包括公共业务过程(CBP_s)、公共业务对象(CBO_s)、分布式对象计算环境或支持平台(DOC)基础平台和支撑环境平台(BASE).总的来说,5 层中的上层是下层的客户(常常表现为下层类的客户代码),而下层则是上层的服务提供者.(1) 基础平台及支撑环境层.这一层主要包括操作系统、DBMS 及底层的支撑网络环境系统.也是整个系统得以运行的最基础的环境,包括了应用的客户端和服务端的环境.我们实现该系统的基础平台及支撑环境为:操作系统 AIX, DBMS 为 DB2, 多级分布的计算结构.(2) 分布式对象计算平台层.该层是系统的分布式计算基础体系结构,是一种中间件集成框架.它屏蔽了分布对象与“基础平台及支撑环境层”及分布对象之间的一些交互技术细节,如操作系统、通讯协议、存储机制、对象或组件的位置等,为基于其上的对象或组件提供一种透明的互操作机制.从技术的角度看,它是系统的基础技术核心.这一层我们采用的是 OMG 的 CORBA 实现系统.(3) 公共业务对象层.建立在分布式对象计算平台层上,它和分布式对象计算平台一起形成了整个系统的基础,包括技术基础(对应分布式对象计算平台)和业务基础(公共业务对象).(4) 公共业务过程层.该层位于公共业务对象层之上,它为特定业务域的应用提供了基本功能和结构,具体是以业务过程的形式来体现的(反映了“过程”的观点).它不但使用公共业务对象层中的对象,另外,它还自己定义了一些特定于其应用领域的专用业务对象.基于公共业务对象层中对象和特定领域的专用对象之上,公共业务过程定义了该业务领域的公共行为或功能(具体表现为一系列的过程).典型的公共业务过程有编码、译码、修改、注册、入库、检索和打印等.这些公共业务子过程的集合,定义了特定应用领域的基础过程体系结构.同时,它们还分别定义了一些特定应用领域的业务对象,如零部件分类编码系统中的图形数据文件等.(5) 分类编码系统应用层.应用层通过创建 GUI 组件或对象来使用并扩展 CBP_s 层中的公共业务过程和专用业务对象, CBO_s 层中的公共业务对象,并且在必要的时候直接创建与特定应用有关的业务对象或其他对象,以满足特定的应用需求.事实上,我们设计的分类编码系统体系结构是一种半层次化的体系结构,这种半结构化体系结构要比严格意义上的层次化体系结构具有更好的灵活性和可扩展性.当应用需求发生改变时,可以在一定程度上满足最大程度的复用要求.

限于篇幅,我们在这里只简单地介绍一下我们采用的多级分布计算结构,如图 5 所示.由于传统的

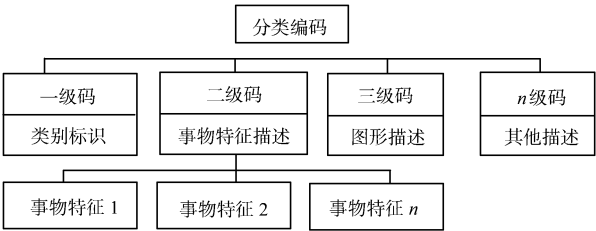


图 4 分级分层面向特征的分类模型

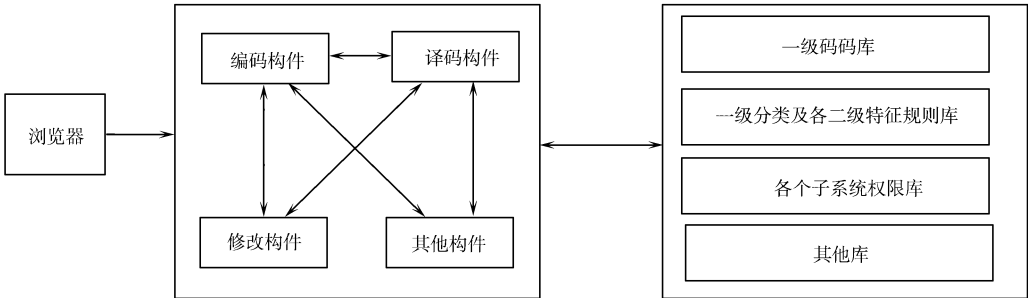


图 5 信息分类编码系统的分布计算结构

C/S 结构存在一些缺陷,如胖客户端、客户端与后台数据库数据交互过于频繁,容易造成网络瓶颈,以及应用开发和配置的工作量大等.为了解决上述问题,我们采用了分布多级体系结构模式.该结构可将复杂的业务处理分割成相互之间可交互、调用和通讯的若干业务功能部件或对象,并可将其分配到多个网络互连的应用服务器中间件实现负荷的分担.应用服务器中间件往往还具备对分布对象的管理和实时

调度功能,实现真正的分布处理和动态负荷分担.

5 面向复用的分类编码构件的变点及其实现机制

用变点来标识构件-构架中,可能要根据不同的应用场景标识发生特定变化的几个场所^[4].构件-构架通过变点来描述构件-构架可能发生变化的一些特征,特征是用例、用例的一部分或用例的职责,即特征表达了实现的细节或操作约束.变点是构件-构架,构件系统或应用系统中的各个可区别点,客户可以通过使用变点来选择不同的实施细节.为了提高构件或对象的可复用性,我们在设计和提取各个领域构件或对象时,对一些公共对象或构件进行了变点的设计和描述,主要采用了如下6点实现变点的机制.(1) 继承.(2) 使用.这是一种用例的继承机制.(3) 扩展及扩展点.在用例和对象或构件中,使用一些特定的、小的附属来表达变点(扩展变点)上的变化(扩展).(4) 参数化.通过使用模板、框架和宏等表达类和类型等的变点.(5) 配置和模块交互语言.将可选择的构件及变点进行连接,形成完整的配置.(6) 生成.通过语言对话或模板生成构件和各种关联.生成子通常是基于对话或语言驱动的工具,如 VC++ 中的向导.

目前,基于构件的开发模式日益成熟,对于 IDL 到构件的制作过程,相对来讲比较简单,各种开发语言大都提供了对软件构件的开发支持.例如,对于 COM/DCOM 标准而言,Windows 平台下的语言基本都支持该类的开发.而对于 CORBA 标准而言,目前语言平台主要还是基于 C++ 的,同样也有众多 ORB 核心的提供者.ADL 到软件构架的制作除了 Aesop, Unicon 语言外,国内主要是北京大学的青鸟工程.它们采用的模式是特定语言的实现方式.关于系统这方面的具体工作这里不加细述.

6 结束语

面向复用的编码结构模型和译码结构模型,使得各个企业具体不同的分类规则与系统的分析、设计和实现过程相分离,从而提高了系统分析、设计和应用系统实现的可复用性.基于构件-构架的开发模式,将领域工程和应用工程有机地结合,是快速构造领域内相似软件应用系统的重要方法.分级、分层、面向多特征的柔性信息分类编码方法,大大提高了信息分类编码系统复用的可能.半层次化体系结构模型的构建和变点技术的使用,从技术上保证了系统软件复用的有效实现.

参 考 文 献

1 杨芙清. 软件复用及相关技术[J]. 计算机科学, 1999, 26(5): 1~ 4
2 李庆如, 麦中凡. 域分析——为软件重用产生有用的模型[J]. 计算机研究与发展, 1999, 36(10): 1 118~ 1 196
3 操云甫, 赵俊文, 韩永生等. 面向大规模定制的软件开发模式[J]. 计算机研究与发展, 2002, 39(5): 593~ 598
4 Jacobson J, Griss M, Jonsson P. Software reuse: Architecture, process and organization for business success[M]. New York: Addisorn Wesley Publishing Co., 1997. 98~ 106

Crucial Technology fot a Reuse Driven System of
Information Classafication and Coding

Liu Shaotao Yu Jinshan Wang Ningsheng

(College of Information Science and Engineering, Huaqiao University, 362021, Quanzhou, China;
Reserch Center of CIMS, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, 210016, Nanjing, China)

Abstract Technology of software reuse is an importantant method by which the quality of software development can be improved and the cycle of software developmant can be shortened. The authors present here several softw are reuse orient-
ed crucial technologies adopted during the process of developing information classification and coding system; and discuss
relevant issues. These crucial technologies are presented from such aspects as structure model of coding, component
framework based pattern of development, design of classification method, half layered model of architecture, variable
point of component, and mechanism of its implementation.

Keywords information classification and coding system, softw are reuse, component/framework, variation point