

# 基于软构件的数据库应用系统的设计

黄为民,白晓东

(南京师范大学数学与计算机科学学院, 210097, 南京)

[摘要] 在研究软构件理论的基础上,将构件技术引入数据库系统的开发,提出了一种基于软构件的数据库系统开发模型,利用该模型研制开发了一个应用系统.

[关键词] 软件,构件,数据库

[中图分类号] TP31; [文献标识码] B; [文章编号] 1672-1292(2002)01-0011-03

随着软件行业走向工业化,传统的手工作坊式的软件开发模式已远远不能满足各行各业对软件开发的速度和质量的要求.软件复用被广泛地认为是解决这一问题的关键.目前,被认为有前途的并正被研究使用的软件复用方法主要有:复用代码、复用分析、复用处理过程等.加之面向对象的方法引入解决软件复用性的问题,它的封装和继承机制为软件模块的复用提供强有力的支持.将软件复用技术尤其是软构件技术引入数据库系统设计的各个阶段,对提高数据库系统软件的生产率,增强软件的可靠性和可维护性都有着重大意义.

## 1 基于构件的软件开发方法及其特点

集软件复用、分布式对象计算、CASE 和企业级应用程序开发(EAD)等技术于一体的基于构件的软件开发(CBD, Component Based Software Development)是以软件构架为组装蓝图,以可复用软件构件为组装模块,支持组装式复用,是提高软件生产效率和软件产品质量的有效途径.它包含了系统分析、构造、维护和扩展的各个方面,并以构件方法为核心.当今软件开发技术的主流已是基于构件的技术,构件技术是面向对象技术的发展.只要遵循构件技术的规范,软件开发商就可以用自己方便的语言去实现可被复用的构件.用户可以在这些构件的基础上,根据需要编制自己的应用程序.

与传统的软件复用方法比较,CBD有以下特点:

即插即用.构件可以方便地集成于框架中,不用修改代码,也不用重新编译.

以接口为核心.构件的接口和实现是分离的.构件通过接口实现与其他构件和框架的交互,构件的具体实现被封装在内部,组装者只需关心接口,不必知道其实现细节.

标准化.构件的接口必须严格地标准化,这是构件技术成熟的标志之一.目前主要的构件标准有:OMG的CORBA;微软公司的COM/DCOM;SUN公司的JavaBean/Enterprise JavaBean.

构件不仅可以通过开发来得到,同时也可通过市场购得,从而为软件生产提供广泛的选择空间.

CBD技术是一种社会化的软件开发方法,它使得开发者可将不同语言、不同供应商开发的构件组合在一起构造新的软件系统.

## 2 软构件技术与数据库系统开发方法

传统的数据库系统的开发方法有很多,主要有自底向上法、自顶向下法和快速原型法等.这些方法

收稿日期:2001-04-26

作者简介:黄为民,1966-,南京师范大学数学与计算机科学学院工程师,主要研究领域为分布式对象与构件技术、多Agent技术、数据库应用.

各有其优缺点,有一定的适用范围和局限性。

采用 CBD 开发数据库系统的过程与搭积木的过程很类似:先构筑系统的总体框架,而后构造各个构件,并依次把构件安装到系统中去。大部分的数据库系统在功能上有很多类似之处,因而利用软件复用技术可以大大简化开发过程。

根据数据库系统的一般结构,完整的数据库系统(尤其是以数据库为核心的 MIS 系统)的功能是对信息(数据)进行采集、存储、处理、管理、检索和传输,在需要时能够向使用者提供有用的信息。数据库系统基本上是以数据为中心的,其主要功能都是围绕着数据进行的,如数据定义、数据录入、数据处理、查询检索、统计分析、数据传输等。根据以上特点,数据库系统中的相应的应用领域构件分为数据类构件和控制类构件,它们是数据库系统领域构件的主要组成部分,它们的集合构成数据库系统的构件库的重要组成部分。在开发数据库系统之初就应着手建立相应的构件库,并在开发过程中不断完善。

数据库系统采用 CBD 设计方法,把应用系统划分为若干个构件,把程序生成问题转化为软构件的设计、处理问题。对于不同的应用系统,通过分析发现它们之间的共性与个性,把共性部分作为标准软构件存入构件库中,根据一定的集成算法将软构件连接成完整的应用系统。

### 3 一种基于软构件的数据库系统的开发模型

根据数据库系统的共同特点,采用软构件技术建立一种基于软构件的数据库系统开发模型,如图 1 所示,其含义及各部分的功能简述如下。

系统开发首先采用上述以主题文档为中心的领域分析方法,通过领域专家和系统分析人员一道进行领域分析形成一定的领域模型,在该模型中根据用户提供的文档资料形成主题文档和特殊的专业文档,将共用的可复用部分和可变部分分开。预先开发可复用的部分,形成领域支撑构件库、主题数据库以及相应的系统体系框架,组成领域逻辑软件系统。而将可变部分作为领域知识信息处理,易于修改和扩充,在开发具体应用系统时,仅仅修改可变部分和进行系统动态集成。

软构件组织结构的分层通常分为 3 层:系统构件层、领域构件层以及领域专用构件层。系统构件层是指整个系统支撑和运行环境都使用的构件,如各种开发工具中的窗体、按钮等各种构件。领域通用构件也可称支撑构件,是针对某一领域的具有一定特殊功能的构件,如在煤气生产与供应领域中的用户查询构件、气费账务管理构件、添移改业务构件、气源平衡调度构件,这些构件在一般的煤气公司都有几乎相同的功能。领域专用构件主要是指针对某个领域中的某一特定的企业所开发的构件,如某煤气总公司中领导辅助决策构件、管网平差计算构件等。

通过建立领域(如煤气)的通用构件,使得开发应用软件效率得到很大的提高,对于所有煤气企业所共同的部分无须重复开发,最多只需做一些微调。而把主要的精力用于开发某个企业所不同的部分,实现了行业级软件的复用。

### 4 应用实例

针对煤气总公司计算机管理信息系统(MQ-MIS),根据该公司的特点得出其开发模型如图 2 所

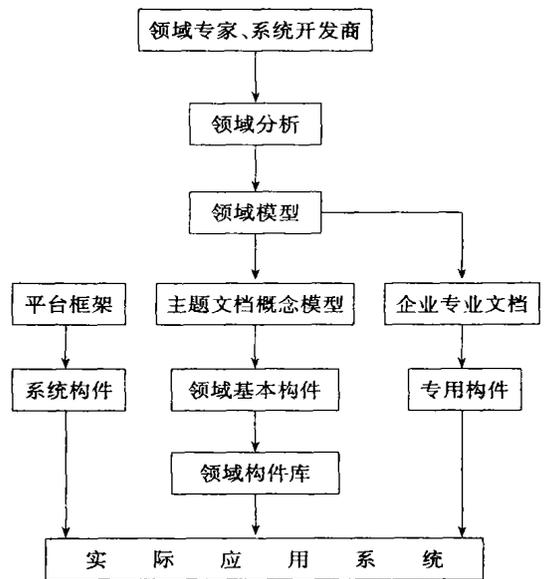


图 1 MIS 系统的构件化开发模型

示,各部分的功能简介如下。

首先由公司的决策者和开发人员一起对煤气领域的需求进行分析并形成一定的领域模型,将其中在所有煤气管理领域中共性的部分提取出来,而具有本公司特色的即不同与其他公司的功能也提取出来。其中共同的部分有:用户管理、业务管理、煤气表计量管理、生产发展管理、生产调度管理、人事管理;不同的部分有:用户报修管理、领导辅助决策管理等。

对于共性的部分将其形成领域基本构件,以为其他的煤气公司复用。不同的部分则进行单独设计开发。

系统的构件库采用分层结构,自最底层开始分别为基本功能构件层、业务构件层、管理构件层、领导辅助决策构件层。下两层构件分别存放在相应的网络节点上,它们构成了煤气应用领域的构件框架。在实现公司的主要管理职能时则通过各个相应的构件集成完成。在领导辅助决策系统中则要用到很多下层构件。

根据分析现有的管理体制是一种层次结构,自上而下依此为总公司领导决策层、公司职能部门层、基层领导决策层、基层职能科室层、办事处管理层、班组管理层等。虽然各级管理部门的业务有着较大的共性,但是由于各部门的职能不同,彼此之间也各有其特殊性,个别情况下可能还差别很大,因而如果要开发一套通用的信息管理系统显然是行不通的。但倘若为每一个部门开发一套专用系统又必然造成较大的软件冗余和软件的重复开发。

系统设计采用软件复用的思想,将公共的基本的功能构件形成构件库并存放在服务器上以利于重用。而专业构件则利用已有的基本构件生成,决策类构件利用以上两类构件生成。这些构件分布在 LAN 和 WAN 上,其组成如图 3 所示。

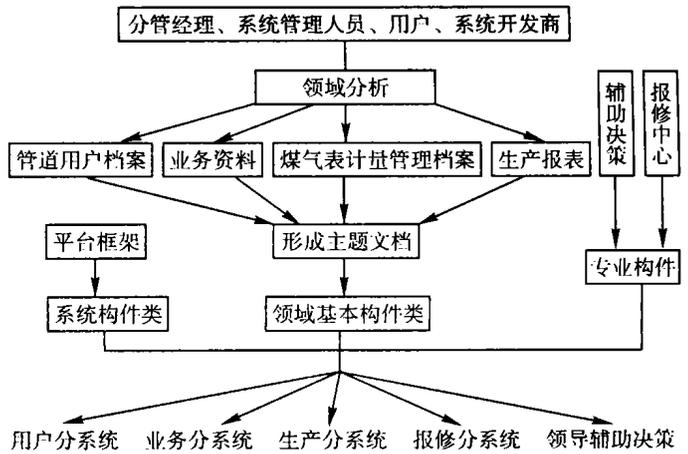
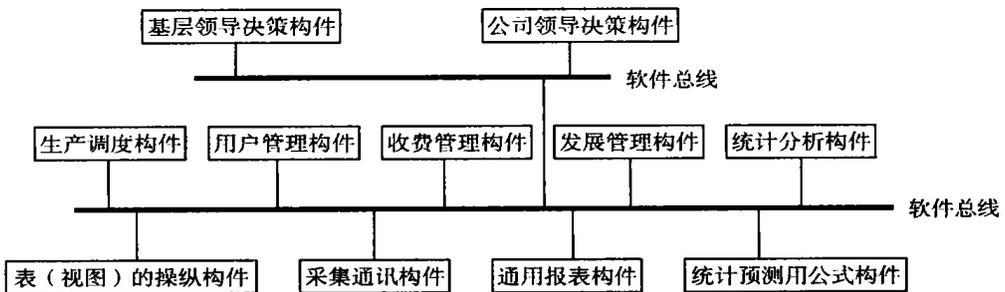


图 2 MQ-MIS 构件化开发模型



- 1 基本功能构件: 数据库表(视图)的操纵构件; 采集通讯构件; 通用报表构件; 常用统计预测用公式构件等。
- 2 专业构件: 生产调度构件; 用户管理构件; 收费管理构件; 发展管理构件; 生产统计分析构件。
- 3 决策构件: 基层领导决策构件; 公司领导决策构件。

图 3 城市燃气行业管理系统构件组成图

以上主要介绍了目前一种新的软件开发方法,即以面向对象为基础的基于软构件的开发方法。构件技术是一种非常有前途的软件开发新技术,数据库应用又是当前最广泛的计算机应用领域之一,将两者结合起来必将进一步推动数据库技术的发展并为其软件的产业化提供相应的解决方案。

(下转第 17 页)

[参考文献]

- [1] 龚俭、陆晟、王倩. 计算机安全概论[M]. 南京: 东南大学出版社, 2000, 8.  
[2] S C 克林[美]. 元数学导论[M]. 北京: 科学出版社, 1984, 11.

## Data Encryption Based on Godel's Function

Wei Jianxiang<sup>1</sup>, Luo Junzhou<sup>2</sup>

(1. Department of Information Science, Nanjing College of Population Programming Management, 210042, Nanjing, PRC;

2. Department of Computer Science and Engineering, Southeast University, 210096, Nanjing, PRC)

**Abstract:** Data encryption is an important subject of computer security. This paper presents a method of data encryption by the research on Godel's Function. The encryption process is described in detail and an example is also given.

**Key words:** data encryption, Godel's Function, encryption Process

[责任编辑: 刘健]

---

(上接第 13 页)

[参考文献]

- [1] Johannes Sametinger. Software Engineering with Resuable Components[M]. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997.  
[2] 杨芙清. 软件复用及相关技术[J]. 计算机科学, 1999, 26(5).  
[3] 徐家福, 王志坚. 对象式程序设计语言[M]. 南京: 南京大学出版社, 1992.  
[4] 黄为民, 陈世福. 分布式对象构件及其应用[J]. 计算机应用研究, 2000, (10): 83~ 85.

## The Design of Data Base Application System Based on Software Component Technology

Huang Weimin, Bai Xiaodong

(College of Mathematics and Computer Science, Nanjing Normal University, 210097, Nanjing, PRC)

**Abstract:** Based on the theoretical study on the software component theory, the technology is introduced into the development of the database system. A component-based development model for database system is proposed. An application system has been developed by adopting the proposed technique.

**Key words:** software, component, database

[责任编辑: 严海琳]