

一个基于参数化设计模块的图形管理系统的设计

张曦煌 葛洪伟

(无锡轻工大学信息与控制工程学院,无锡 214036)

摘要 提出了一个基于参数化设计模块的图形管理系统,介绍了基本图元的描述、系统的组成、系统的管理,并成功地应用于自行车计算机辅助设计系统。

关键词 计算机辅助设计;面向对象;数据库管理

中图分类号 TP391.7

0 前言

随着人民生活水平的不断提高,对日常生活用品的要求也越来越高,不仅要求产品的质量好,而且要求产品的造型与款式美观新颖,尤其是对轻工产品。CAD(计算机辅助设计)技术为提高轻工产品的质量、造型与款式提供了便捷的工具。但是,现在一些 CAD 商品软件只注重良好的开发环境和用户界面,不注重 CAD 数据库的有效管理,而传统的数据库技术又很难应用到工程领域。这主要是传统的数据库技术考虑较多的商业活动和分布系统的实现,对于 CAD 的应用不完全合适,例如 FOXPRO, ORACLE, SYBASE 等。作者以 AutoCAD R13 为基础,利用面向对象的 G+ 语言,建立了一个自行车 CAD 系统,其中的核心是图形管理系统,并设计了一个新颖的用户界面。CAD 数据图管理系统的目的是,把原有的 CAD 的数据与图形作为基础,将数据集中管理,减少数据冗余,支持数据共享,支持参数化设计,支持多种开发工具,形成一个层次分明的、逻辑结构与实际需求相符的图形管理系统,以满足各种设计需求。作者提出了一个基于 PDB(参数化设计模块)的图形管理系统,介绍了基本图元的描述、系统的组成、系统的管理,并成功地应用于自行车 CAD 系统。

1 基本图元描述

在系统中,包括两个基本数据类型:参数化设计模块 PDB 和图形库。

1.1 参数化设计模块 PDB

文 [1] 中提出了一个用于 CAD 参数化设计的基本数据元素 PDB,这个基本数据元素的本质为一个块(block),可以是一个基本图元如线条、圆等,也可以是一张图纸。PDB 具有递归性质,即 PDB 可构成 PDB,依据 PDB 之间的逻辑关系,可以将各图元(包括 PDB)结合成较大的 PDB,直至一个设计目标。因此,从性质上讲,PDB 就是图形数据库的基本数据,考虑到 PDB 的本质为块,故 PDB 的框架定义为:

(PDB 名称
(图形信息)
(属性信息)
(特征 1 (特征名 特征原点 形状特征参数 特征面集合 形位公差表 粗糙度)
(特征 2))

依据 PDB 的定义 , PDB 分成两类: 一为原子图 , 即其组成只有图形实体 , 二为复合图 , 即 PDB 是其它 PDB 的组合。

依据 PDB 的定义和面向对象的程序设计 (Object Oriented Programming, OOP) 思想 , 用类可描述一个 PDB, 其实例是一个对象。一个类的实际引用。用 OOP 思想描述 PDB, 可将图形数据、特征属性和与之对应的参数化设计方法 (函数) 封装在一起 , 由此可形成基于 OOP 的 PDB, 其定义为:

```
// a definition
const int max= 10
class pdb
{char*  pdb_ name;
char*  attname[max ];
char*  attdef[max ];
int att_ num;
pdb*  prepdb,*  nextpdb;
public void pdb_ put(char*  );
        void pdb_ get(char*  s);
        void att_ add(char*  s);
        void att_ del(char*  );
        virtual parametric_ D(char*  );
```

PDB 在此被定义成一个带几何属性的几何实体组合 , 其图形定义未列入 , 其原因是所有图形信息均在 CAD 软件包中 , 可以通过对原有图形库的操作而得到。

定义在 PDB 上的操作 , 除了在 PDB 中定义的操作外 , 还有实例化、变换、合并等。

1) 实例化 (Simple projection): 当一个 PDB 类定义后 , 其实例即为一个图形对象 , 该实例全面复用了原类的定义 , 继承了原有的图形结构、属性定义以及相关的参数化程序 , 显然这是一个最简单的操作。函数的定义为 create PDB (CLASS x)。

2) 变换 (object conversion): 通过实例化生成一个对象后 , 往往需作一定的修改 , 例如属性内容的修改。函数的定义为 convert(class x)。

3) 合并: 一个产品或一张图纸是由一些图元或 PDB 组成的 , 这种组成既可通过 PDB 之间的继承组织 , 也可以通过 PDB 的合并组织 , PDB 的合并不是简单的图形的结合 , 还包括 PDB 中的信息的结合。函数的定义为 join(class a, class b)。

与合并对应的操作是分解。

1. 2 图形库

由于轻工产品的多样性和易变性 , 组织图纸的方法多种多样。为了满足轻工行业的多种要求 , 在整个数据库的组织中 , 还可用专用数据库作为基本数据类型 , 见图 1。从图 1 看出 , 库

的组织层次分明,反应了数据库的独立性和共享性,并由此方便地设计出图形数据库的管理系统

2 图形库的管理

为了组织好图形库,满足工程师的设计需要,图形库的管理既要有利于图形库本身的管理,又要面向设计。因此,图形库的管理基于两种图形编码:

2.1 静态(基本)编码系统

静态(基本)编码系统是按照 PDB的基本性质,分别针对各图形库而设计的,出发点是 为 CAD以及 CAM(计算机辅助制造),CAPP(计算机辅助工艺控制)提供一个共享的编码,为 PDB的共享、统一公用数据库创造有利条件。同时,这种编码为 PDB的基本引用提供了最直接的方法,这种编码结构见图 2。

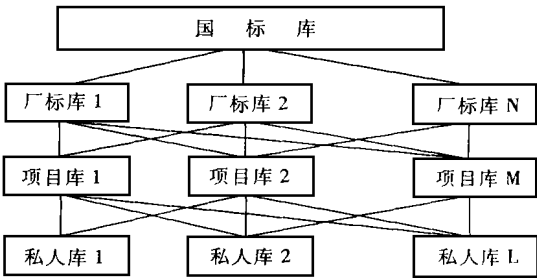


图 1 用数据库之间的关系

一 级 码			二级码(特征描述码)		
类别码	标识码	权限码	公差	形位公差	其它
国际零件库 00		00公用			
厂标零件库 01		01本厂用			
项目零件库 02		02本项目用			
产品库 03		03本产品用			
私人库 04		04私人用			

图 2 静态(基本)编码系统结构

- 建立在静态编码系统上的管理模块有 4个。
- 1) 查询模块: 可查询指定图形库的 PDB的信息。
 - 2) 分类模块: 依据给定的信息对图形库中的 PDB重新组织。
 - 3) 添加与删除模块: 依据给定的信息对图形库中的 PDB添加或删除。
 - 4) 重新编码模块。
- 2.2 动态系统
- 动态系统完全依据 OOP思想,通过对象的继承关系,实现子对象继承父对象的信息;通过面向对象的一整套方法,就可以实现管理;通过 PDB的加入、删除等操作,就可以实现设计与图形编辑。建立在动态系统上的管理模块有 4个。
- 1) 查询模块: 可查询指定 PDB的信息、其所在的图形库、其所继承的 PDB的信息。
 - 2) 分类编码模块: 依据给定的信息对新的 PDB分类编码。
 - 3) 统计模块: 可得到指定 PDB的统计信息。
 - 4) 动态变更模块(添加与删除模块): 基于 OOP思想,一个 PDB名 A如其继承的 PDB名 B被修改,则 A应动态地得到修改,这一功能的实现完全是面向对象所特有的。

3 基于 PDB的图形管理系统在自行车 CAD系统中的应用

自行车 CAD系统是建立在 Windows 95和 AutoCAD R13平台上的 CAD系统,具有二维平面设计、三维模型设计和立体造型与渲染等功能,可完成自行车设计的全过程。整个自行车 CAD系统的开发应用了 AutoCAD提供的 ADS, ASE, ADE, AutoSURF, AutoV I-SION等工具,通过面向对象的 C语言编程实现。二维平面设计是自行车 CAD系统的子系

统,不但提供了自行车二维平面设计的一个界面,而且在采用 AutoCAD的数据处理功能的基础上,全面采用了前述的基于 PDB的 CAD图形数据管理系统

图 3是自行车中车架的编码和组成关系。图中每一部件由静态编码表示,通过静态编码,可以实现对每一部件的管理、编辑与查询。每一部件之间的逻辑关系由一棵树表示,具体由类之间的继承关系实现,通过动态管理,可以方便地实现面向对象的设计方法。其中借用码表示部件是否借用了其它产品的部件,二级码未在图中表示

4 结 语

依据 PDB的设计思想,实现了几何特征变异的参数化设计,但 PDB也有些不足,主要是 PDB的管理与实际要求有距离,鉴于此,在自行车 CAD系统的设计中,引入了基于 PDB的 CAD图形数据管理系统。目前,在自行车 CAD系统设计中全面实现了这一基于 PDB的 CAD图形数据管理系统。由于采用了这一系统,原有的 CAD的数据和图形集中,使得设计师面对的不再是单一的图形实体,而是 PDB,这样可减少数据冗余,支持数据共享,支持参数化设计,支持多种开发工具,又与设计师的设计意图保持一致,形成了一个层次分明的、逻辑结构与实际需求相符的图形管理系统,满足了各种设计需求。

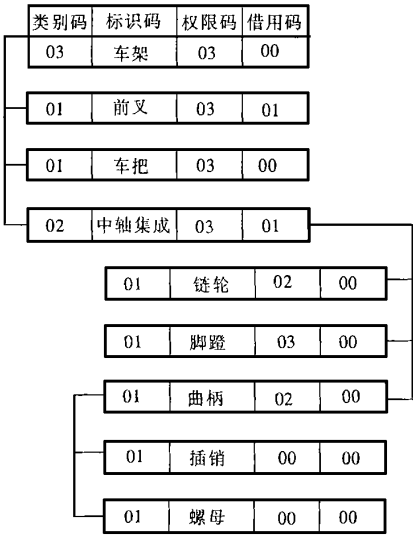


图 3 自行车车架的编码和组成关系

参 考 文 献

1 张曦煌,须文波. 参数化设计中几何特征变异图元的处理. 计算机应用, 1996, (5): 33~ 35
2 Monk S R View definition in an object-oriented database. Information and Software Technology, 1994, 36(9): 549
3 周跃进. 重视 C T 在 CIM S中的应用. 机械工业自动化, 1996, (1): 13~ 19

The Design of A Drawing Management System Based on PDB

Zhang Xihuang Ge Hongwei

(School of Food Science& Technology, Wuxi University of Light Industry, Wuxi, 214036)

Abstract The design of a drawing management system based on PDB(paramatric design block), whicl has been successfully used in the bicycle CAD system is introduced in this paper, and the basic drawing element, structure of the system and system management are discussed.

Key-words CAD; object-oriented; database management

(责任编辑: 秦和平)