

注塑模具企业知识库管理系统的开发与研究

于丹,周茂军,李姝,赵秀君

(大连工业大学 机械工程与自动化学院,辽宁 大连 116034)

摘要:为了解决目前模具企业知识库管理使用效率较低且只重视知识管理而忽略知识重用性的缺点,提出了建立注塑模具知识库管理系统的方法。根据模具的结构特点,采用框架和面向对象的知识表达方式,并进行分类管理,解决使用模具知识的相关问题。使企业的模具标准知识、实例知识和技术人员的经验知识等,不仅得到了有效的存储和智能的搜索,而且得到了总结和提升。最终使模具设计和制造的知识得以继承和发展,提高了模具企业的生产效率和水平。

关键词:C#;注塑;模具;知识库管理系统;知识表达

中图分类号:TP315

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2012)06-0019-03

Development and Research of Injection Mold Enterprise Knowledge Base Management System

YU Dan, ZHOU Mao-jun, LI Shu, ZHAO Xiu-jun

(School of Mechanical Engineering and Automation, Dalian Polytechnic University, Dalian 116034, China)

Abstract: In the present mould enterprise knowledge base management, the availability factor is low and knowledge reuse is oversighted. In order to solve the faults, the method of the injection molding knowledge base management system was put forward. According to the structure characteristics of the mould, use the framework and object-oriented knowledge expression, and classification management to solve the problem of mold knowledge. The result shows that the mold standard knowledge, the mold practical examples knowledge of enterprise and the experience knowledge of designers obtain a effective storage, intelligent search, summarized and promoted. At last the die design and manufacture of knowledge are inherited and developed, at the same time production efficiency and level of the mould enterprise is improved.

Key words: C#; injection molding; mould; KBMS; knowledge expression

0 引言

长期以来,模具设计与制造主要依赖于设计人员的经验和工艺人员的技巧^[1],企业核心技术人员的流失对模具企业影响非常巨大,因此针对模具企业开发知识库管理系统,保持企业无形资产的延续,进而提高模具设计与制造的水平,成了模具企业知识管理的必然发展趋势。但是已有的模具知识管理系统大多集中在文件的管理上,忽略了知识的总结、提升和搜索的重要性,因而造成在开发产品时不易利用已有的成功经验和知识,造成了重复的劳动,延长了开发的周期并且不能保证产品质量的稳定性。本系统便是针对现有的模具知识管理系统的缺点而开发的。

1 系统设计

系统主要是存储并总结注塑模具的标准知识和企业的实例知识,并进行智能的搜索。实现:

- 1) 企业对设计标准知识的规范化管理,进行基于内容项的管理和维护,便于快速智能的检索;
- 2) 企业对设计案例的图形、文本文件和设计经验信息的管理,根据以往设计实例,可以智能地搜索相似案例。

实现了知识的重用和共享,使知识得到提升^[2,3]。根据以上分析系统主要分为四大模块,分别为搜索模块、注塑模具的标准知识模块、注塑模具的实例知识管理模块、系统管理模块。

注塑模具的标准知识模块是由浇注系统设计、成型零件的结构设计、导向与定位系统设计、脱模结构设计、抽芯机构设计等^[4,5]组成,每一部分都包含概述、设计要点与模具实例的结构知识,既存储了注塑模具基本的标准知识,也存储了实际模具实例的结构知识。

注塑模具的实例知识模块包括单分型面注塑模、

收稿日期:2011-11-06;修回日期:2012-02-13

基金项目:辽宁省教育科学技术研究 A 类项目(2009A084)

作者简介:于丹(1986-),女,辽宁调兵山人,硕士研究生,主要研究方向为机械制造企业信息化、计算机控制;周茂军,副教授,主要研究方向为机械制造企业信息化、模具 CAD/CAM、计算机控制。

双分型面注塑模、带有侧向分型与抽芯机构的注塑模等。存储的是相应实际生产的模具整体实例的知识同时也总结了设计人员相应的设计经验。

系统管理模块属于系统中的起始模块,记录使用本系统用户的基本信息,包括用户名、登陆密码、用户角色、权限设置等。

综上所述,注塑模具知识库系统组成如图 1 所示。

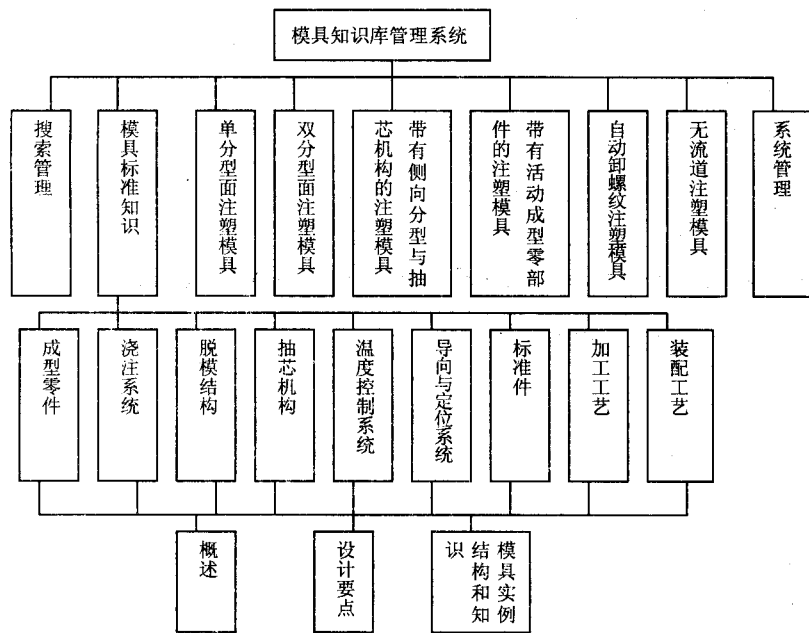


图 1 注塑模具知识库组成图

2 系统的实现

2.1 系统的架构

系统是按照模具企业管理的要求,根据模具标准知识和企业模具实例知识的特点而设计的。开发采用 Visual Studio 2008 开发工具, C#、Html、Css、Jquery 等语言和 SQL Server 2000 数据库管理系统。设计采用 MVC 框架模式(模型-视图-控制器),将应用程序的输入、处理和输出分开,使系统具有较好的可扩展性。技术上运用基于 AJAX 的富客户端技术,使服务同表现完全的物理分离,增强了系统的交互性。

系统用 B/S 结构(浏览器和服务器结构),即采用网页形式展示。不需要客户机上都安装本系统,有权限的操作者,随时可以通过浏览器在局域网内访问本系统。

2.2 知识的表达

知识表达是指如何在计算机中表示知识,它是数据结构和控制结构的统一体,既考虑知识的存储,又考虑知识的使用。目前经常使用的知识表示方法有谓词逻辑、语义网络、框架、产生式规则和面向对象等^[6-8]。

知识的表达是知识库最基本的一个问题^[9],因为知识没有表示出来便无法智能查询。知识表达的好

坏^[10]将影响知识库使用的效率和范围。根据模具设计知识的特点,将知识分为两类:结构化知识和非结构化知识。结构化知识就是可以用一些属性或程序来表示的知识,它们表达都是定性的,而且彼此之间逻辑性较为简单,因此应用框架的表达方式。框架是一种被用来描述某个对象属性知识的数据结构。非结构化知识就是现有条件下不能够形式化的知识,往往隐含在

模具的设计案例中,各个部分联系紧密且系统性比较强,对于这样的知识采用面向对象的表达方法。

根据以上分析,又由于模具本身结构复杂,在每个基本结构、零部件的设计中都包含了很多知识,因而在模具设计过程中自然形成了模具结构和知识的对应关系,本系统便通过在数据库建立知识属性表,通过属性进行知识的索引从而实现控制结构。这样在模具实例模块中可以进行结构分析,建立产品的结构树^[11,12]来表达整个产品和它的各个结构部分,然后针对每个类的实际需要添加相应的属性,较低层次的类可以继承上一级类的所有属性,同时还可以拥有自己特有的属性。提高了代码的重用性和可维护性。实现的方式是对应每个模块,设置相应的属性选项,设计人员分别根据选择的属性填写对应的属性描述,以点浇口为例可以选择属性熔接痕、模具结流动性及应用范围等,对应的描述可以输入为较小、三板模、较好、壳体和盒体等。每选择一个属性并输入描述后,就会增加一个新的属性下拉框和属性描述输入框,可以根据需要进行任意多个属性同时设置。

同时还可以拥有自己特有的属性。提高了代码的重用性和可维护性。实现的方式是对应每个模块,设置相应的属性选项,设计人员分别根据选择的属性填写对应的属性描述,以点浇口为例可以选择属性熔接痕、模具结流动性及应用范围等,对应的描述可以输入为较小、三板模、较好、壳体和盒体等。每选择一个属性并输入描述后,就会增加一个新的属性下拉框和属性描述输入框,可以根据需要进行任意多个属性同时设置。

3 系统的功能

3.1 标准知识管理模块

标准知识管理模块,涵盖了注塑模具的所有基本结构的标准知识以及它们的实例,实现了对模具标准知识和实例各个组成部分的单独维护,每个标准知识都包括概述、设计要点列表和实际零件列表三部分,其中设计要点主要运用框架表达方式,存储并总结具体部件设计的属性描述,便于实现对基本结构知识的智能搜索。实际零件列表总结了设计人员在生产实践中的经验知识,并以列表形式体现在标准知识的实际生产列表子模块中。在标准知识中成型零件设计要点,以录入的整体嵌入式型腔和局部嵌入式型腔为例,主要内容见图 2。

序号	名称	属性描述	是否上传 CAD 图	是否上传 三维图	是否上 传文档	操作	
1	整体嵌入式型腔	整体形状简单, 塑件体积较小, 塑件精度高	是	是	是	编辑	删除
2	局部嵌入式型腔	整体形状局部复杂	是	否	是	编辑	删除

图2 成型零件设计要点界面

3.2 实例知识管理模块

注塑模实例知识管理模块结构分为3个层次:第一层是模具的各个种类,第二层是每个模具种类中包含的各个实例,第三层是各个实例对应的结构和组成部分。采用框架表达方法,设置每一层相应的属性,同时采用面向对象方法,使较低级的类继承对应较高级类的属性,这样便可清晰地表达出案例设计的特点,既提高了代码的重用性,也实现了实例的智能搜索。

在注塑模具实际生产过程中会产生多种格式的资料,如 word 技术文档、autoCAD 文档的 2D 文档、UG 或 Pro/E 的 3D 设计图等,而模具的很多无法表达的知识和经验都包含在各个文档中,所以以模具实例为基础,分别录入生产过程中的文本、二维图和三维立体图,其中三维图采用 hoops3D 插件技术,将注塑模具实例及其基本结构的三维图立体地展示出来,便于设计人员直观的查看。这样知识得到全面管理,利于知识的共享和提升。当设计人员查询到相似案例时,可以进行快速地更改,缩短了设计的周期。

注塑模具实例知识管理模块具体的录入方式分为模具整体概述、塑件概述的录入和模具各个组成部分信息的录入。其中模具每个组成部分的组件可以任意地添加,添加的每个组件都具有名称、属性、上传 CAD 图、上传三维图和上传文档五部分。由于在录入模具实例知识时,同一模具的各个组成部分的组件数量多且不确定,所以系统要实现局部保存、局部页面的更新和动态添加录入信息的功能。其中局部保存的具体实现是采用基于 ajax 的富客户端技术实现无刷新页面,进行异步提交的方式。通过将 form 内容提交到该页面隐藏的 iframe 中的方式进行信息提交,录入信息保存后,再使用 jquery^[13] 脚本中的 load() 方法,实现页面的异步提交,如果 iframe 加载成功,则将 iframe 的 html 信息替换为此次提交信息层里的 html 内容。综上所述,即可完成页面的局部保存和局部更新的功能。

3.3 搜索管理模块

由于模具企业资料比较多,设计人员的任务量较重,所以如何实现知识快速且智能的搜索则是本系统较关键的技术。

一般搜索功能主要是通过数据库多表联合查询实现的,但这种方式查询效率不高,为了使搜索功能更加

快速,本系统应用数据库视图代替多表联合查询。

通过设置两组分组条件来实现系统的查询。一组是注塑模具种类:单分型面注塑模、双分型面注塑模、带有侧向分型与抽芯机构的注塑模、带有活动成型零部件的注塑模、自动卸螺纹注射模、无流道注射模。一组是模具基本结构:塑件、成型零部件、浇注系统、导向与定位系统、脱模结构、抽芯机构、标准件、温度控制系统、加工工艺、装配工艺。选择查询条件注塑模具的种类和基本结构,同时选择“主题”,进行模糊查询,可查找到所有与输入内容相关的信息,设计人员可以快速地查找所需内容。如果选择查询条件,同时选择“属性”,点击确定,进入对应的属性页面。根据设置和填写的属性信息,可以搜索到符合要求的模具标准知识和相似的模具实例知识,实现智能的搜索。

3.4 系统管理模块

系统管理模块实现了系统各权限组的划分,可添加各个权限组下的管理员、修改管理员的密码、进行数据备份与还原等。通过权限设置,将权限操作分配给各权限管理员,权限操作减少了人工操作的错误,有效地保护了数据库的完整性、准确性、有效性和安全性。

4 结束语

模具知识库管理系统是针对注塑模具企业对模具知识管理的需求而开发的,具有可扩展性、实用性强的特点。通过将模具知识进行分类保存,并设置相应的属性,使注塑模具知识得到了有效的存储与智能的查询,便于设计人员更好地利用企业现有知识进行模具设计,缩短设计周期,提高企业的生产效益,实现企业对模具知识的有效管理。但是该系统也需要进一步的拓展,例如在知识有效的表达和获取的基础上进行知识的推理,在获得相关信息时,可以自动提供出一个好的解决方案。

参考文献:

- [1] 陈静媛. 模具行业设计制造技术现状与趋势[J]. 机械设计与制造, 2007(2): 174-176.
- [2] 谢新文, 胡 沙, 黄明月, 等. 基于 OWL 的模具企业经验知识库构建方法的研究[J]. 计算机技术与发展, 2011, 21

度的增长,漏检率将会上升;同时,序列长度的增加会降低 CRC 校验带来的开销,从而提高协议性能。对于传统通信链路,可靠性低,容易出现传输错误,HDLC 采用 16 位的 CRC-CCITT;而对于可靠性较高的光纤链路,FR 则选择了 32 位的 CRC-32。

其次,从 FR 和 X.25 的区别同样可以看出通信链路性质对协议设计的影响。X.25 是为不稳定连接的运行而开发的,强调数据传输的高可靠性;而 FR 是因光纤技术的发展而发展起来的,在高可靠性的光纤链路中,差错控制显得不太重要,所以 FR 强调数据的快速传输以最大程度地提高网络吞吐量。同时,在早期的通信链路中,由于可靠性差,如果采用检错重传机制,那么重传的帧也很可能发生错误,所以 X.25 更倾向于采用前向纠错的方法。

此外,为了避免 CRC 数据序列过长导致漏检率增高,通常情况下,数据链路层协议都规定了上层协议交互的数据最大长度,即最大传输单元(MTU, Maximum Transmission Unit)。

3.3 对协议通信模式的影响

针对不同的通信链路,HDLC 和 FR 采用不同的通信模式,最基本的有请求响应模式和同步响应模式,前者用于单工或半双工链路,后者用于全双工链路。在请求响应模式下,从站只有收到主站的请求命令才可以传输数据;在同步响应模式下,一个终端同时既可以是主站又可以是从站,请求命令和传输数据可同时进行。

4 结束语

为了设计出稳定性、可靠性和正确性都有所保证的协议,通常需要采用系统化、形式化的协议工程方法

论。在协议设计过程中,必须对协议运行的前提、通信环境,做准确明了的分析,这是协议设计需要考虑的首要问题。只有从通信环境中的用户需求、 $(n-1)$ 层通道性质等各方面去把握协议将来的运行环境,才能设计出实际可行的协议。同一协议在不同的通信环境下应有不同的实现。

参考文献:

- [1] 吴礼发. 网络协议工程[M]. 北京:电子工业出版社,2011.
 - [2] 龚正虎. 计算机网络协议工程[M]. 长沙:国防科技大学出版社,1993.
 - [3] 古天龙,蔡国勇. 网络协议的形式化分析与设计[M]. 北京:电子工业出版社,2003.
 - [4] Holzman G J. Design and Validation of Computer Protocol [M]. New Jersey:Prentice Hall,1991.
 - [5] 刘炯,曹志刚. 卫星网络中的 TCP[J]. 数字通信世界,2006(12):77-81.
 - [6] 陆建文,周波,李志强. 基于跨层设计的高速卫星信道 TCP/IP 协议改进[J]. 数字通信世界,2008(10):71-74.
 - [7] 王苹,刘革明,吴通华. HDLC 应用中的几点建议[J]. 电力系统保护与控制,2010,38(18):196-198.
 - [8] Andrew S T. Computer Networks[M]. 北京:清华大学出版社,2005.
 - [9] Reed K D. Wide area networks[M]. Beijing:Publishing House of Electronics Industry,2003.
 - [10] 谢希仁. 计算机网络[M]. 第5版. 北京:电子工业出版社,2007.
 - [11] Fike J L, Baker H C, Bellamy J C. Understanding Data Communications[M]. 2nd ed. Indianapolis:Howard W. Sams & Company,1988.
 - [12] William S. Data and Computer Communications[M]. 7th ed. Upper Saddle River:Pearson/Prentice Hall,2004.
-
- (上接第21页)
- (3):1-5.
 - [3] Sainter P, Oldham K, Kneebone S. The need for product knowledge reuse and sharing with knowledge-based engineering systems[R]. Coventry:Coventry University,1998.
 - [4] 宋满仓,周茂军. 塑料模具设计[M]. 北京:电子工业出版社,2010:2-5.
 - [5] 吕林. 模具制造技术[M]. 北京:化学工业出版社,2009:89-91.
 - [6] 张为民,李爱平. 模具设计案例知识库管理系统的研究与开发[J]. 计算机工程,2005,31(6):197-199.
 - [7] 年志刚,梁式,麻芳兰,等. 知识表示方法研究与应用[J]. 计算机应用研究,2007,24(5):234-236.
 - [8] Walczak S. Knowledge acquisition and knowledge representation with class;the object-oriented paradigm[J]. Expert System with Applications,1998,15(3):235-244.
 - [9] 姜开宇,孙传亭,于同敏. 注塑模具设计知识的表达与获取[J]. 大连轻工业学院学报,2003,22(4):281-283.
 - [10] 张科杰,袁国华,彭颖红. 知识表示及其在机械工程设计中的应用探讨[J]. 机械设计,2004,21(6):4-6.
 - [11] 邓志鸿,唐世渭,张铭,等. Ontology 研究综述[J]. 北京大学学报(自然科学版),2002,38(5):730-738.
 - [12] Studer R, Benjamins V R, Fensel D. Knowledge Engineering: Principles and Methods[J]. Data and Knowledge Engineering, 1998,25(1-2):161-197.
 - [13] 单东林,张晓菲,巍然. 锋利的 JQuery[M]. 北京:人民邮电出版社,2009:179-191.