

# 个性化包装设计中关联规则挖掘技术的应用

崔贯勋, 纪钢

(重庆理工大学, 重庆 400054)

**摘要:** 从个性化包装产生的原因出发, 分析了个性化包装的特点及个性化包装设计的重要性, 阐述了基于关联规则挖掘的个性化包装设计的基本方法, 详细说明了关联规则挖掘在个性化包装中应用的关键技术, 提出了一种基于关联规则挖掘的个性化包装设计模型, 并给出了其关键步骤的实现方法。

**关键词:** 个性化包装; 关联规则; 数据挖掘; 模型

**中图分类号:** TB482; TP311.13 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)13-0045-03

## Application of Association Rule Mining Technology in Packaging Design Individuation

CUI Guan-xun, JI Gang

(Chongqing University of Technology, Chongqing 400054, China)

**Abstract:** According to the causes of packaging individuation, the characteristics of packaging individuation and the importance of packaging design individuation were analyzed. At the same time, the method of packaging design individuation based on association rule mining technology was described. A packaging design individuation model based on association rule mining was proposed by describing the details of the key technologies and methods of mining association rule applied in packaging individuation. The realization method of key steps was given.

**Key words:** packaging individuation; association rule; data mining; model

随着科技水平的不断提高, 同类产品越来越趋于同质化, 企业间的竞争在一定意义上已转化为形象力的竞争, 设计不仅仅是简单的视觉刺激, 更重要的是创造出人与设计产品的信息交流和情感体验, 此时信息的传递由单向趋于双向, 由表层趋于深层, 包装设计范畴与概念的扩大, 为丰富多彩的个性化包装设计营造了更多的物理和心理空间<sup>[1]</sup>。个性化包装是以用户为中心的包装理念, 其核心是包装内容和包装方式的个性化, 即想用户所想, 最大限度满足用户的需求, 一个好的个性化包装方案应该可以预见用户的潜在需求, 从而获得用户的青睐。现代市场竞争的不断加剧、信息时代信息的过载与无序、用户需求的不断变化, 直接导致了个性化包装的产生, 而个性化包装本身则充分体现了消费者和生产者的双赢。要实现一个好的个性化包装, 需要对用户的行为与心理进行分析, 准确的把握用户需求, 从而提供有针对性的服

务。数据挖掘技术为个性化包装的构建提供了强大的技术支持。关联规则挖掘主要是通过对相关知识库、企业历史数据、业务数据和用户日志的挖掘, 并在用户的反馈信息挖掘中不断修正来实现的。通过关联规则挖掘能够得到消费者的行为习惯、文化层次和信息需求, 将之应用于包装设计的整个过程, 有助于博取消费者的喜爱, 并吸引消费者的注意力, 能激发购买欲望, 最终赢得更多消费者的购买<sup>[2]</sup>。

## 1 个性化包装的特点和个性化设计的重要性

### 1.1 个性化包装的特点

“包装产品个性化设计”是指在买方市场、市场细分以及目标受众分化的情况下, 针对小批量生产的个性产品和商品包装设计。一件有个性的新产品在市场上要将自己独特的外部形态和内部结构展示给消

收稿日期: 2011-05-03

基金项目: 教育部科学研究项目(09yjce870032); 重庆市科技攻关计划项目(CSTC2008AC2126; CSTC2009AC2034)

作者简介: 崔贯勋(1978—), 男, 河南许昌人, 硕士, 重庆理工大学实验师, 主要研究方向为数据库技术、数据分析与处理。

费者,用自己的独特用途和使用价值引起消费者的注意和兴趣,激发消费者的情感喜爱和购买动机。个性化包装的根本就是尊重用户(或者说以用户为中心)。研究用户的行为、兴趣、爱好和习惯,为用户组织、选择、推荐更具针对性的包装样式。通过对个性化包装特点的了解和掌握,可以使包装设计更具针对性,从而提高用户对产品包装的满意度。具体地说,个性化包装具有以下特点:

1) 以用户为中心,目标个性化,服务于小群体为出发点和归宿。所有的包装样式必须以顾客的各种个性化特征和需求为中心,以方便用户、满足用户需求为前提。

2) 充分表达用户个性化需求,能够对用户需求进行挖掘。要能够了解用户的个人需求、习惯、爱好和兴趣,为其提供“量身定制”的个性化包装样式。在物质生活日益丰裕的今天,过去仅注重功能性的传统包装远不能满足人们对高品质生活与日俱增的需求,也满足不了消费者对生活多样化、艺术化的诉求。个性化包装可从不同角度吸引顾客的注意,同时其与众不同的个性化造型往往能触发消费者的购买欲望,并令顾客产生无限的购买联想,甚至还能给予超值的情感、心理体验和艺术化的视觉审美享受。

3) 能够主动将用户所需信息推送给用户。个性化包装不仅能够想到用户的需求,而且要考虑用户潜在的需求,当用户看到商品包装时,使之眼前一亮,激发其购买欲。

4) 包装样式多样化。不同职业、不同民族、不同地区、不同收入的人的习惯和爱好有很大差异,需求也就不一样,对不同的人有针对性的进行个性化包装设计。

5) 实用与外观并重。个性化包装能够给人一种美的享受,可以产生强烈视觉冲击给予消费者深刻印象,但不能给人一种华而不实感觉,让人对商品的价值产生“疑虑”。另外,商品进行包装以后,需要运输和储存,个性化包装不能忽视在运输和储存过程中保护商品不受损害的基本功能。

## 1.2 个性化包装设计的重要性

过去由于经济收入和消费水平的关系,我国消费者比较注重求实、求廉动机。购买商品时特别注重商品的实际效用,讲究经济实惠,经久耐用,并不过分要求商品外观的美观、新颖<sup>[3]</sup>。近年来,我国人民的生活水平逐步提高,物质需求得到了基本满足,追求商

品的时兴和新颖的求新动机,追求商品与众不同的求异动机及注重商品的造型美、艺术美的求美动机,在当今消费者心理中已占有重要的地位。

1) 凸显品牌文化价值。品牌是产品档次和价值的象征,其本身就是个性化的体现和裁切,因此包装作为品牌形象最直接的载体,应能够清晰明确、令人印象深刻地传递产品品牌的文化内涵<sup>[4]</sup>。

2) 迎合顾客的心理需求,激发其购买欲<sup>[5]</sup>。消费者在琳琅满目的超市中选购商品时,对于不熟悉的产品品牌,习惯上会根据自己的审美习惯、情趣去选择产品,而包装的视觉形象会直接刺激消费者的感官,影响到消费需求。

3) 凸显新颖、实用的个性化需求。好的产品包装应充分考虑消费过程中的易携带性、安全性、环保性和方便舒适性,这也是吸引消费者的一种重要方式。此外,在满足便携等特性的基础上,凸显造型的新颖独特也非常重要。

## 2 关联规则挖掘技术在个性化包装设计中的应用

### 2.1 基于关联规则挖掘的个性化包装模型设计

个性化包装是指商家根据每一位顾客的年龄、身份、职业、品味等个人特点,过去的购买行为和购买偏好等因素,因人而异的对产品进行独特的包装,从而最大限度的满足消费者的需求。而关联规则挖掘用于寻找给定数据集中数据项之间的有趣的关联或相关关系。关联规则揭示了数据项间未知的依赖关系,根据所挖掘的关联关系,可以从一个数据对象的信息来推断另一个数据对象的信息。通过对消费者的历史数据进行关联规则挖掘,发掘消费者的偏好,为生产管理者的辅助决策提供支持。基于数据挖掘技术的个性化包装的设计思路和方法<sup>[6]</sup>见图1。

1) 收集数据。数据主要有顾客个人基本资料、购物习惯和所购物品。当顾客购物时,可要求访问者提供其职业、年龄、性别、收入水平、地区、民族等信息,这样可以了解顾客的购物习惯和爱好,掌握顾客的真实兴趣。

2) 建立数据库。数据库存放包装产品营销的原始数据,包括个体数据、意向数据、产品数据、结构数据等,是对收集到的数据进行分类、归纳和整理的结果。

3) 辅助决策。将挖掘到的规则提供给生产管理者,对不同的人设计不同的包装方案。

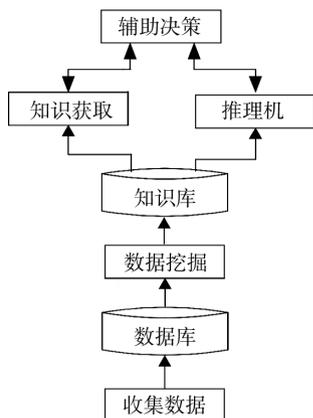


图1 基于关联规则挖掘的个性化包装模型

Fig.1 Model of packaging individuation based on association rules mining

4) 知识库。知识库以规则的形式存放着利用数据挖掘工具从数据库中发现的知识和领域专家提供的领域知识。知识有因果关系,采用产生方式规则作为知识库的代表模式,规则形式为:

IF  $E_1(C_1)$  AND  $E_2(C_2)$  AND  $\dots$  AND  $E_n(C_n)$   
THEN  
 $R(CF, \lambda)$

其中: $C_i$  是条件  $E_i$  的可信度; $R$  是结论, $CF$  是规则强度; $\lambda$  是可信度阈值。

5) 推理机。推理机的任务是模拟专家思维过程控制并执行问题的求解。推理机由匹配模块、可信度计算模块和冲突消解模块组成。

6) 知识获取。从各种知识源中得到问题求解所需要的知识,并转换到计算机中,是专家系统中把问题求解的各种专门知识从人类专家的头脑中或其它知识源那里转换到知识库中的一个重要机构。

7) 数据挖掘模块是系统的核心,主要利用关联规则挖掘技术,从数据库中发现知识规则,送入知识库,同时也负责知识库中知识的修改、删除和更改,并对知识库的一致性进行维护。

## 2.2 应用与实现

当顾客购买商品时可以采用问卷的形式对用户的需求进行调查,主要调查内容有顾客职业、年龄、性别、收入水平、地区、民族、对产品包装的建议、购买的商品等信息(为了提高顾客配合调查的积极性,可以采取一些鼓励性措施),通过这些调查可以挖掘出不同的人群和不同的商品包装形式的关联性,如年轻女

性多喜欢卡通造型的包装,男性则喜欢能体现阳刚的造型,年纪大点的人特别是老年人多数情况下买的商品包装上印有中文标识等等,不同职业、不同年龄段、不同性别、不同收入水平、不同地区、不同民族的人的购物习惯与爱好,与商品的包装造型都有很大关联性,商家所需要的关联性就是挖掘数据中的关联规则。通过挖掘关联规则,企业可以准确了解不同的人群对包装的需求,有了这些市场信息就可以为不同的人群分别进行个性化包装设计,进而最大程度拥有客户群,也就在市场经济中占得了先机。挖掘关联规则的关键是找出频繁项集,而挖掘频繁项集的算法比较多,Apriori<sup>[7]</sup>是最有影响的经典的挖掘频繁项集的算法,但它有3个缺点:多次扫描数据库,可能产生大量候选,对候选项集和事务进行模式匹配花费大量的时间。优化后的 Apriori 算法:

初始化: $k=2$ ,数据库  $D$ ,最小支持度阈值  $\min\_sup$ 。

Step1:找出数据库中满足最小支持度的数据项集  $L_1$ 。

Step2:对  $L_{k-1}$  中任意2个能够连接的元组进行连接并记录同时支持这2个元组的事务的代码。

Step3:计算连接后每个元组的支持度,满足最小支持度的元组就是  $L_k$ 。

Step4:若  $L_k$  不为空, $k$  值增加1,回到 step2,否则算法结束,返回  $L_k$ 。

本算法的优化之处在 step3,只匹配事务代码,而不需反复匹配事务的每个项,也无需反复多次扫描整个数据库。

## 3 结语

结合个性化包装的特点,分析了个性化包装产生的原因及对产品进行个性化包装的特点和重要性,提出了以关联规则挖掘为核心的个性化包装的思路,并设计了基于关联规则挖掘的个性化包装模型。在该模型中,数据挖掘是数据库知识发现过程中的关键,也是技术难点所在。不过,目前数据仓库技术和网络技术都是非常成熟的信息技术,将数据仓库技术和网络技术应用在产品包装设计中,可提高包装产品生产商对大量数据的分析速度和灵活性,既能为顾客提供个性化的服务,又能为包装产品生产者提供辅助

见图 6, 图中 8 为胶带芯轴, 胶带导向槽 5 通过回转中

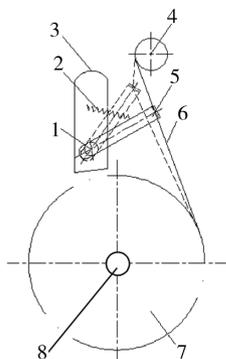


图 6 胶带跑偏纠正装置

Fig. 6 Correcting device for tape

心轴 1 安装机架 3 上, 并可绕其回转中心 1 摆动, 导向槽 5 与机架 3 间还设有弹簧 2, 以保证胶带在任何时候都处于拉紧状态, 从而具有一定的张力。将胶带 6 引入导向槽, 然后再绕过胶带压合辊 4, 当胶带 6 处于运行状态时, 弹簧被拉伸, 导向槽处于胶带卷 7 与胶带压辊 4 的公切线上, 即图中实线位置; 当胶带处于静止状态时, 胶带松懈、弹簧收缩将胶带拉紧, 即图中虚线位置。

该机构中的导槽可保证输送到胶带压合辊上的胶带在垂直方向上的位置基本保持不变, 使粘贴在缓冲底垫上的胶带相对于缓冲底垫在垂直方向的位置保持相对稳定。同时弹簧可保证胶带一直保持足够的张力, 可有效地避免胶带跑偏。

## 4 结论

1) 设计开发的缓冲底垫自动粘合机, 实现了胶带不间断粘贴, 因而省去了胶带切断头固定装置; 分

(上接第 47 页)

决策的支持, 它将对于包装产品企业的建设和发展起到非常重要的作用。

### 参考文献:

- [1] 张永年. 包装个性化设计[J]. 包装工程, 2002, 23(3): 113-114.
- [2] 朱文求. 数据仓库技术在包装产品网络营销中的应用探讨[J]. 包装工程, 2002, 23(5): 21-22.
- [3] 蒋芝芝. 现代消费心理对商品包装个性化设计的需求[J]. 艺术教育, 2009(12): 137.

析了胶带跑偏的原因, 设计了胶带自动纠偏机构, 实现了胶带自动纠偏功能, 很好的保证了产品的质量。

2) 本自动粘合机由 PLC 控制系统控制, 实现了缓冲底垫胶带自动化粘合。并具有粘合速度可调、故障报警、自动停机等功能。

3) 每台机械只需 2 人操作, 生产率相当于 10 人手工操作的生产率, 产品质量也有显著提高, 降低了企业生产成本和从业人员的劳动强度, 取得了良好的经济效益。

4) 该设备能够满足多种规格产品的胶带粘贴需要, 产品规格从 500 mm × 500 mm 到 850 mm × 850 mm, 柔性化好, 具有较高的可靠性、实用性, 自动化程度高。

5) 对粘贴好的缓冲底垫, 能够实现自动堆码、捆包和产品计数。

### 参考文献:

- [1] 刘乘, 李晓刚. PLC 在包装机械上的应用[J]. 包装工程, 2004, 25(2): 51-53.
- [2] 黄志昌. 自动化生产设备原理及应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [3] 董超, 王孟效, 李虎, 等. 西门子 S7-300 PLC 在包装机同步控制系统中的应用[J]. 包装工程, 2007, 28(11): 41-43.
- [4] 郑洪生. 气压传动及控制[M]. 北京: 机械工业出版社, 1994.
- [5] 尹章伟 毛中彦. 包装机械[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.
- [6] 张建民. 机电一体化系统设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [7] 谢克明, 夏路易. 可编程控制器原理与程序设计[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.

[4] 崔涌, 顾致农. 商品的个性化包装研究[J]. 包装工程, 2007, 28(8): 215-216.

[5] 林洁. 论人性化理念指导下的现代包装[J]. 山西经济管理干部学院学报, 2010, 18(4): 43-45.

[6] 任其昌, 袁友伟. 数据挖掘在包装产品网络营销中的应用[J]. 包装工程, 2001, 22(3): 40-41.

[7] AGRWAL R, SRIKAN R. Fast Algorithms for Mining Association Rules in Large Databases[C]//Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Databases, Santiago, Chile, 1994: 487-499.