

商业智能决策支持系统(BIDSS)的原理及实现^{*}

The Theory and Application of Business Intelligence Decision Support System

曹 斌 齐剑锋 涂序彦

(北京科技大学信息学院 北京100083)

Abstract The paper presents the model of Business Intelligence Decision Support System (BIDSS) based on Artificial Intelligence, Decision Support System, Data mining and Web technologies. It is the combination of these technologies with traditional business management system. The functions of BIDSS are described, including the market analysis, risk assessment and prediction, custom analysis, etc. The decision process of BIDSS is also discussed.

Keywords Business management, Artificial intelligence, Decision support system

商业经济的未来发展模式是以客户为中心的面向服务的运营模式,其核心是完善的服务保障体系和高效的经营管理策略。在信息社会数字化环境下,复杂的商业企业的发展和水平取决于企业信息体系的建设和信息处理水平,尤其是将商业的营销管理、供应链管理、客户关系管理、商业企业的内部管理、资本运作等一系列管理融和在一起,从整体上进行企业的管理和决策^[3]。

商业智能决策支持系统是把人工智能(AI)、决策支持系统(DSS)、数据挖掘(DM)、Web 等技术传统的商场计算机管理系统结合起来,使商业企业的决策者可以很容易地访问丰富的数据,进行查询、报表和分析等工作,并引入一个可选的廉价机制,使数据服务于每一个需要它的人,通过对经营数据、市场、供应商、客户等的分析,实现商业运作的优化决策,提高企业的市场竞争能力。

一、商业智能决策支持系统(BIDSS)的目标

商业智能决策支持系统就是根据各商家的不同情况,对商业管理过程中的经营活动和市场进行分析和研究,得出商家所需要的数据,从而帮助决策者主动地发现问题,减少工作量,降低未来可能的损失,同时还能深入到问题的内部,追踪到问题的所在,使商家能及时地调整自己的经营策略和营销手段,优化自己的库存量,合理使用资金,提高效率,减少风险,增加市场竞争力。如图一所示,其内容主要包括:

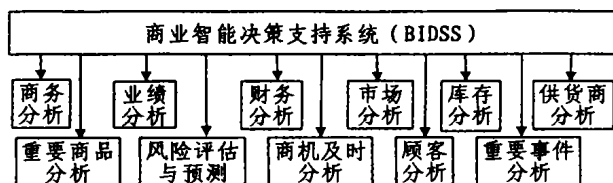


图1 BIDSS 的目标

·商务分析 在商务指标分析中,针对商业管理系统不同的业务流程,在各个商务环节搜集相应的指标,如:利润率、应收率、销售率、库存量、单品销售情况及所占营业比例、风险采购和库存评价指标等等,通过对这些商务指标设置和告警方式的选择,就可以实现自动报警,但是这些商务指标都是针对

具体业务环节而设置的,它们中任何单独的一个指标都很难反映出企业的整体经营状况,因此,必须对这些指标进行科学的组织和分析,利用智能管理技术,形成一个能反映商家整体情况的数学模型。通过对总指标的观察和告警的设置,方便而迅速获得整个商家的经营状况,同时对各个部门的指标进行对比,直观地了解各个部门的运作情况。

·库存分析 研究存货和补货策略,做到既能及时地进行补货,而又少占资金,从而优化自己的库存量,合理使用资金,提高效率,减少风险,增加市场竞争力。

·商务业绩分析 包括个人业绩和部门业绩分析。包括个人或部门的营业额、销售量等统计,并在此基础上,进行同期比分析、应收分析、盈亏分析、各种商品的风险度分析,等等。为商家考核职工和实时掌握企业的发展和经营情况,以及分析经营商品的结构提供依据,有利于调整经营业务,化解经营风险,提高企业职工的积极性和企业的效益。

·财务分析 主要对商家的财务数据中的利润、不良资产、费用支出、资金占用及其他具体经济指标进行有效分析,从而及时掌握商家在资金使用方面的实际情况,为及时调整和降低商家成本提供数据依据。

·市场分析 对区域经济特点、消费心理、各类政策、商品价格、供需合作、销售渠道进行分析,研究市场发展的趋势以及竞争对手的市场影响,并对竞争对手的市场延展和发展动向进行及时的分析,为拓展市场,提高企业竞争力提供依据。

·顾客分析 为了既能保留原有的客户,又能发展新的客户,从而增加公司的市场份额,提高利润,应根据商场的业务数据,建立客户档案,进行客户分析;能按照客户的行业、性别、年龄段进行分类,可以根据每项分类研究的结果,把握不同层次、不同性别、不同年龄、不同文化的人员的消费心理等,从而在经营中更具主动性和目的性,有利于根据客户的重要性实施优惠措施,稳定重要客源等。

·供货商分析 建立供货商档案,一方面,对供货商的业绩进行评价和分析;另一方面,还要对供货商的行为和市场动机等进行分析。在确保企业自生的利益的基础上,选择供货商,并建立友好的供需合作关系,实现企业与供货商在经营过程中“双赢”。

·重要商品分析 有些商品,可能由于资金占用多、或维

^{*} 该论文研究得到国家863高科技重点项目资金支持,项目编号:863-511-9944-019。曹 斌 高级工程师,博士研究生,主要研究领域:决策支持,人工智能。齐剑锋 讲师,博士研究生。涂序彦 教授,博士生导师。

护工作量大、或需要特殊管理等等,会带来许多的问题,因此必须作特殊的分析,设置专门的处理策略,以满足特定商品的特殊要求。

·重大事件分析 提供最新的重大事件查询,为决策层及时掌握商场的经营状况提供服务,并对重大情况进行预防,从而减少商家在未来可能的损失,达到降低商场经营风险的目的。

·商机及时分析 由于市场竞争的激烈,决策层为了及时调整商家的经营策略,通常会产生许多特殊的想法,这时往往需要用一些数据来验证。按照通常的流程,由上层提出数据要求,各部门准备相应的数据以后再进行综合,最后整理成一份,这往往需要耗费大量的人力、物力和时间,并且有时候随着环境的变化,原来的需求也发生了变化。这样由于决策信息的匮乏和获取的低效,通常是公司失去了许多发展机遇。因此,必要针对这种情况,开发及时分析功能,使决策者在急需数据验证其决策的正确性时,能以最快的速度提供所需的数据,从而使决策者能做出更富有成效的决策。

·商业风险评估和预测 商业运作往往具有很大的风险,因此商业风险的评估和预测对商业企业具有至关重要的作用,商品的进、销、存都需要比较详细的分析,销售产品的购进、售价价格的确定以及合理的库存量等,都是商家必须认真考虑的问题,根据商家的具体情况和经营定位,选择一种合理的投资组合,是商家成功经营的一个关键因素。评估一种合理的投资组合效果如何,既需要对该投资组合进行整体分析,又需要对投资组合内部进行分析,通过整体分析可以判断以前的投资组合是否盈利,而通过对投资组合的内部分析可以揭示该投资组合在哪些领域的盈利大,在哪些领域的损失大。

二、商业智能决策支持系统(BIDSS)的决策原理

商业决策是人参与的过程,要求综合地考虑在整个经营过程中可能存在的所有因素,包括顾客需求、商品采购、销售、库存、市场预测等等,并根据资金、政策和社会消费心理等具体情况综合地进行分析 and 决策。其决策过程如图2所示。

(1)根据用户需求、市场信息和各种约束(包括资金、人力资源、地理条件限制等),表述问题,确定目标、约束条件等。

(2)对过去的营销案例进行搜索,寻找与决策问题相关的历史案例,进行总结和评价,研究和分析可能的趋势和竞争对手的类似营销案例,建立广义模型。

(3)决策人员通过网络环境和多媒体技术集成地、协调地、并行地进行决策分析。

(4)对各种决策方案进行综合、修改和决策,并进行优化,得到符合要求的结果。

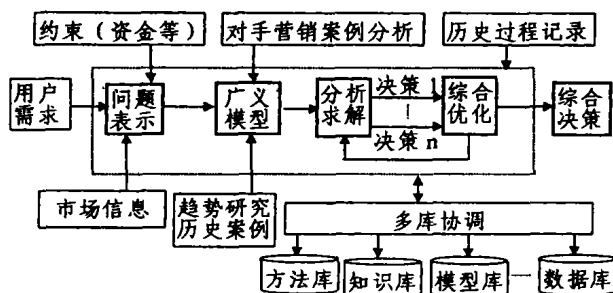


图2 决策过程

三、商业智能决策支持系统(BIDSS)的实现

商业决策包含了许多不确定、风险的因素,因此用传统的

技术和方法很难实现目标,必须寻求新的技术和方法^[5],为此我们提出了商业智能决策支持系统的模型,如图3所示。它具有如下一些特点:

·由于人的复杂性和现代商业企业发展的多元化、多层次,因此需要将人机智能结合起来,建立广义模型(人的模型、机器模型等)^[6],将人融入到系统中,使人与机器有机地结合起来,构成一个综合的智能系统,具有社会性、自主性和安全性,实现人与机器的智能互补,从而在决策过程中,使决策人员能充分利用整个系统的智能,及时、自动、安全地进行交流和讨论,交互式、启发式地进行协同分析和决策。

·面对大量的经营数据和市场信息,采用信息推拉技术和多媒体技术^[4],使决策支持需要的数据和信息能及时地推给决策者,决策者关心的数据和信息能及时被拉出,使决策者在企业的数据和报表中方便地导航,同时使查询、分析等工作具有良好的交互性,简化对信息的访问,使每一个用户在授权范围内都能容易访问和分析数据,并使大量配置变得更加容易。

·商业智能决策支持系统具有推理机构,能模拟决策者的思维过程,所以能根据决策者的需求,通过提问会话、分析问题、应用有关规则,引导决策者选择合适的模型。同时通过系统提供的历史过程记录,商业智能决策支持系统的推理机构能跟踪问题的求解过程,增加推理过程的透明性,从而增加决策者对决策方案的可信度。

·商业智能决策支持系统在解决问题边界条件不明确的问题时,可以通过人机交互来诊断问题的边界条件和环境。

·商业企业的决策过程一般分为:情报阶段、设计阶段和选择阶段。采用联机分析(OLAP)技术把重点放在对情报支持的基础上,通过使用多维数据库、快速的查询和响应、动态数据分析、可视化的数据操作界面,提供给用户一种面向目标的模型交互功能。当用户想到某个问题时,通过和系统的交互会话,进行及时数据操作,获得有启发、有创建的发现。

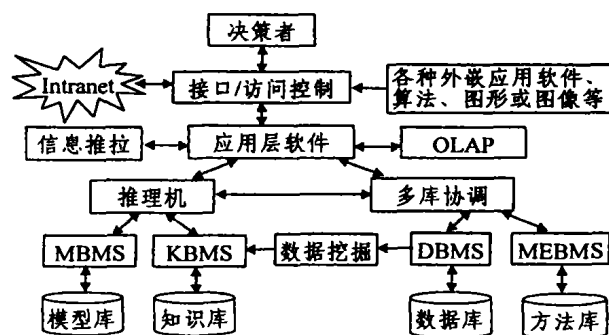


图3 BIDSS模型

·商业智能决策支持系统能跟踪和模拟决策者的思路和思维方法,它不仅能回答“what...if...”,而且还能回答“when”,“why”,“who”,“where”,“what”之类的解释性问题,从而使决策者不仅能知道结论,而且知道什么人在什么时候在什么地方做了什么事,以及为什么会这样做等等。

商业智能决策支持系统以数据仓库(DW)技术为基础,数据仓库是面向主题的、集成的、稳定的、不同时间的数据集,用于支持经营管理中的决策过程,它以联机分析(OLAP)和数据挖掘(KDD)工具为手段,实施一整套可操作、可实施的解决方案^[1]。它根据商家的业务需要和特点,通过对大量的

(下转第105页)

定。

先对情况(1)的图段矢量化,再用已知的边对情况(2)、(3)的图段提取顶点,即完成了一个图形的矢量化。

5 图形细分类

5.1 闭合图形细分类

矢量化后闭合图形主要有建筑物、广场和绿地。为进行分类,建立两个模糊规则如下:

$$\text{面积规则 } f1 = \exp(-(S - S_k)^2)$$

其中 S 为被检测的闭合图形的面积, S_k 为面积阈值,检测时分别取为建筑物面积阈值、广场面积阈值、绿地面积阈值。

$$\text{直角规则 } f2 = n/m$$

其中 n 为闭合图形内角中直角(或270度角)的个数, m 为闭合图形中内角的总数。

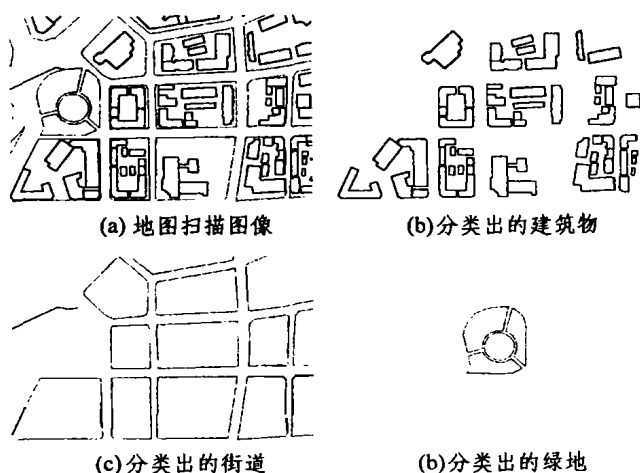


图4 识别图例

在面积规则中,被检测的闭合图形的面积 S 与阈值的差别越小, $f1$ 的值越趋近于1,反之趋近于0。在直角规则中,直角数越多,即图形越规则, $f2$ 越趋近于1,反之趋近于0。因为在地图中建筑物面积适中,且形状规则;广场面积较大,形状也较规则;绿地形状较不规则,所以用比较 $f1$ 、 $f2$ 的值的方法,可以实现建筑物、广场和绿地的模糊分类。另外,有一些闭合图形面积较大,且内部包含闭合图形,将其视为街道的边缘线。

5.2 折线细分类

线对象矢量化后形成线段和折线。其中街道、河流的边缘线较长,用阈值方法可以轻易地从线段和折线中区分出来。剩余的线主要是围栏、土坎等,归入杂线层。

完成细分类后,将各类图形分别保存在相应图层中。全部处理过程见图3。

结束语 由于采用了整体识别的方法,识别速度较快,且利用图形中图段的位置关系计算图形顶点,使得顶点位置准确。另外,地物经粗、细分类后,基本被准确区分开来。实验证明,本分类识别方法准确、实用。识别图例见图4。

参考文献

- 1 Inesta J M. Reliable polygonal approximations of imaged real objects through dominant point detection. *Pattern Recognition*, 1998, 31(6): 685~697
- 2 Haralick R M, Queeney D. Understanding engineering drawings. *Computer Vision Graphics and Image Processing*, 1982, 20: 224~258
- 3 Chiang J Y, Tue S C, Leu Y C. A new algorithm for line image vectorization. *Pattern Recognition*, 1998, 31(10): 1541~1549
- 4 江早,刘晋军,王冬,刘积仁.一种可交互删改的二值图像快速连通体标识方法. *东北大学学报*, 1998, 19(3): 45~49.
- 5 刘学.大比例地形图中房屋目标的自动识别. *计算机学报*, 1998, 21(11): 1027~1032
- 6 李伟青,谭建荣,彭群生.基于图段结构的整体识别方法的研究. *计算机学报*, 1998, 21(8): 753~758
- 7 邹荣金,蔡士杰,张福炎.工程图中线状图形的自动分类与识别算法. *计算机辅助设计与图形学学报*, 1999, 11(1): 15~19

(上接第95页)

营销数据和市场信息进行提取、清理、转换,并按决策主题的需要进行重新组织后,进行统计、分析和处理,以多种形式灵活地组织成二维或多维数据分析报表,以及各种可以旋转的三维图形,如饼图、直方图、曲线图等,提供经营管理预测信息,为商家的决策者及时掌握经营管理的真实动态,做出科学决策,防范和化解经营风险提供多方位、多层次、多视觉的信息服务和重要的数据依据。商业智能决策支持系统,一方面要提供合理、安全的存储方式;另一方面,也要提供单一的数据结构,为完全和客户端用户的安装和维护提供便利,同时易于管理者钻取数据,旋转和切片等。

采用数据挖掘技术是当前解决企业在经营管理和决策活动中遇到的数据泛滥而信息贫乏的一种比较有效的解决方案^[1,2]。商业企业有大量的经营数据,在整个决策支持过程中,决策者必须对大量的经营数据和市场信息进行分析处理,通过采用统计、神经网络、机器学习、遗传算法、近似推理等方法,发现有用的知识;并能对各种问题快速地做出响应,提供决策知识信息,或者提供给领域专家,修正专家已有的知识体系。

建立商业智能决策支持系统,必须确保良好的安全性,安全性主要包括两个方面的内容:物理安全和逻辑安全。物理安全是指硬件系统和设备的安全性,威胁物理安全的因素包括自然灾害、故障、偷窃、毁坏等,需要通过系统容错与备份技术

和加强管理来保证;逻辑安全又分为用户权限管理、防非法入侵、服务可用性、交易安全性、反病毒等几个方面,由于涉及面广,因此不可能通过单一手段或技术来保证,需要用系统工程的方法,从系统的各个层次考虑安全性问题。实现技术包括授权与身份认证、防火墙、攻击检测、信息加密、安全传输协议、安全电子交易协议、抗抵赖、数字签名、审计、反病毒技术等。

结束语 商业智能决策支持系统是人工智能、知识发现、数据仓库等技术与传统商场管理技术结合的产物。商业企业商业智能决策支持系统的建立和完善,使商业企业的决策者可以很容易地访问丰富的数据,使数据服务于每一个需要它的人,从而改变企业的决策方式,提高企业的市场竞争力和对市场变化的快速反应能力。

参考文献

- 1 Berson A, Smith S J. Data warehousing, Data Mining, & OLAP. 1997
- 2 Grupe Fritz H, Mehdi O M. database mining: discovering new knowledge and competitive advantage. *Information Systems Management*, 1995, 12: 26~31
- 3 涂序彦,曹斌,齐剑峰,艾迪明.新型商业网络技术:商业智能管理系统. *微电脑世界*, 2000, 21
- 4 涂序彦.智能信息推理.《计算机世界》专家视角, 2000, 4
- 5 ER M C. Decision Support System: A Summary, Problems, and Future trends. *Decision Support System*, 1988, 4
- 6 涂序彦.大系统控制论.国防工业出版社, 1994