

基于大数据驱动的智能决策支持系统研究与应用

武飞州¹ 凌燕²

1. 北京神州新桥科技有限公司浙江分公司 浙江杭州 310000

2. 杭州典载科技有限公司 浙江杭州 310000

摘要: 大数据时代因大数据的惊人价值而崛起, 基于大数据驱动的智能决策支持系统是当前研究的热点。本文首先介绍了大数据、智能决策支持系统的概念及其特点, 随后分析基于大数据驱动的智能决策支持系统的体系结构, 包括数据的采集与预处理、数据的存储与管理、数据的分析与挖掘、决策的支持等几个部分。然后分析了在金融、医疗、交通等领域中此系统的应用, 同时分析了大数据驱动智能决策支持系统存在的一些问题如数据质量、数据安全与隐私、算法可解释性的不足, 最后对系统的发展进行展望, 为大数据驱动智能决策支持系统的研究和建设提供一定的参考作用。

关键词: 大数据; 智能决策; 金融

引言

大数据时代到来, 海量、多元、动态的信息数据被大量产生并得以积累, 大数据已经渗透到生产生活各领域, 是企业组织机构决策判断不可或缺的依据^[1]。传统决策支持系统面对数据海量、结构化、复杂化以及动态化的现状, 逐渐显现出无力支撑的窘境, 大数据背景下产生的基于大数据驱动的智能决策支持系统应运而生, 发挥大数据的优势对隐藏在数据背后的价值和规律进行有效挖掘, 使决策者获得更科学、更精准、更及时的决策依据。

一、大数据与智能决策支持系统概述

(一) 大数据的概念与特点

大数据一般是指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合, 是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。大数据具备4V特点, 即大量 (Volume)、高速 (Velocity)、多样 (Variety) 和价值 (Value), 大量指数据规模大, TB级别到PB级别甚至更高; 高速指数据产生快, 处理速度快, 需要实时或近实时的处理速度; 多样指数据类型多, 包

括结构化数据、半结构化数据、非结构化数据, 比如文本、图像、视频等; 价值指大数据含有巨大的价值, 但价值密度小, 需要利用有效的方式进行挖掘^[2]。

(二) 智能决策支持系统的概念与发展

智能决策支持系统 (Intelligent Decision Support System, IDSS) 是将决策支持系统 (DSS) 与人工智能结合发展的产物, 在常规决策支持系统的基础上应用了人工智能、机器学习、数据挖掘等技术, 使决策支持系统更好地实现智能化、精准化和个性化^[3]。IDSS经历了由简单的规则推理到复杂机器学习模型的演变, 发展了决策支持的智能化水平。

二、大数据驱动的智能决策支持系统的体系架构

智能决策支持系统的体系架构如图3-1所示。

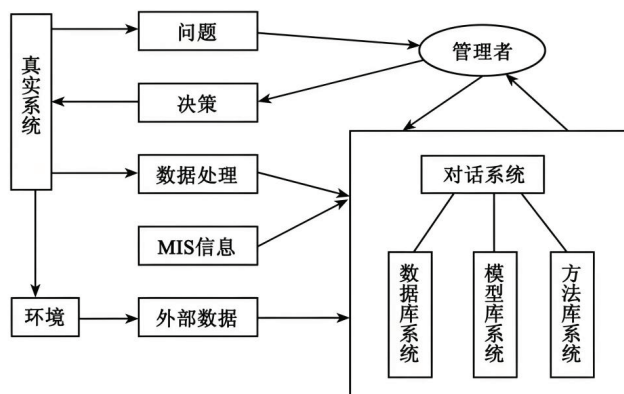


图3-1 智能决策支持系统框架

(一) 数据采集与预处理

1. 数据采集

作者简介:

武飞州, 男, 汉, 山东省菏泽市, 1989年4月1日, 本科, 大数据+智能;

凌燕, 女, 汉, 浙江省杭州市, 1983年3月15日, 专科, 软件开发。

数据采集是大数据驱动智能决策支持系统的第1步,就是从不同数据源获取数据的过程。数据源可以来自传感器网络、企业信息系统、社交媒体、移动互联等;数据采集方法包括网络爬虫、日志采集、数据库接口等;如在金融行业中,银行可以对客户交易信息、信用信息等数据源进行数据采集;在医疗行业中,医院可以对电子病历系统、医院硬件设施等数据源进行数据采集^[4]。

2. 数据预处理

采集的数据通常会存在噪声数据、不一致数据、不完整数据等问题,需对其开展数据预处理。数据预处理主要包括数据清洗、数据集成、数据转换和数据规约等步骤。数据清洗主要用于清理噪声数据和异常值;数据集成是将来自不同数据源的数据集合;数据转换是将数据转换为分析和挖掘过程需要的数据格式;数据规约主要是从大量数据中规约出所需的数据来提高数据挖掘处理效率和保留数据关键信息。

(二) 数据存储与管理

1. 数据存储

大数据的存储需要采用分布式存储系统,如Hadoop分布式文件系统(HDFS)、NoSQL数据库(如MongoDB、Cassandra)等。这些存储系统能够提供高可扩展性和容错性,以满足海量数据的存储需求。分布式存储系统将数据分散存储在多个节点上,通过网络连接实现数据的共享和访问。

2. 数据管理

数据管理包含数据的组织、索引、查询优化等。大数据环境下的数据管理要考虑数据的异构性、动态性,需要建立合理的数据索引结构,采用分布式查询优化技术手段提高数据的查询效率,进行数据的版本管理和元数据管理,保证数据的一致性和可追溯。

(三) 数据分析与挖掘

1. 数据分析

数据分析是通过统计分析和可视化展示对预处理后的数据进行分析,可以了解数据的分布特征及基本规律。常用的描述性统计数据分析方法主要有描述性统计分析、相关性分析、聚类分析等。描述性统计分析可以对数据的均值、中位数、标准差等进行统计量的计算,可以了解数据的分布集中趋势和离散程度;相关性分析是用来分析变量间关系的方法,可以发现潜在的关联规则;聚类分析可以对数据的对象进行归类划分,进而可以进行下一步分析决策^[5]。

2. 数据挖掘

数据挖掘指的是从大量的数据中寻求其内在规律、模式、知识等的过程,是大数据支持智能决策支持的实现过程中的关键部分。常用的包括分类算法(包括决策树、支持向量机、朴素贝叶斯等)、关联规则挖掘算法(包括Apriori算法、FP-growth算法等)、回归分析算法(包括线性回归、逻辑回归等)和时间序列分析算法(包括ARIMA模型、LSTM模型等)。而从数据中通过数据挖掘算法挖掘出有效信息从而为决策提供支撑,例如,数据挖掘在市场营销领域的应用就是基于关联规则挖掘客户之间的购物流程关系从而确定顾客购物流程的特征,制定个性化营销策略。

(四) 决策支持

1. 模型构建

将上述数据分析、挖掘结果建立对应的决策模型,决策模型可以为数学模型、统计模型和人工智能模型等。数学模型是指根据数学原理和数学假设,通过数学公式和算法建立决策的数学模型;统计模型是依据统计学中的分布模型、数据统计模型等建立决策的数据模型;人工智能模型是指应用机器学习、深度学习等人工智能方法进行知识学习和预测的模型。例如,在信用评估中,可以应用逻辑回归建立信用评分模型进行信用风险评估等。

2. 方案评估与选择

决策建模之后,还需进行方案评估与决策,而方案评估指标可分为经济指标、社会指标、环境指标等。可根据决策问题具体情况选择评估指标体系,经过计算得出各决策方案综合评分,最终选择评分最高的方案作为决策方案。如对于项目投资决策,可综合采用项目预期产出效益、风险程度、社会贡献度等对项目的可行性进行评判和选择。

三、大数据驱动的智能决策支持系统的应用领域

(一) 金融领域

1. 风险评估与管理

金融机构可以通过大数据驱动的智能决策系统对客户的信用风险、市场风险和操作风险进行评价。通过收集与分析客户的交易信息、个人信用信息、社交信息等多类型信息数据,建立风险度量模型,实现对客户违约概率及潜在风险损失量准确度量的同时及时将客户交易数据与市场数据进行对比,及时识别客户不正常交易活动,及时识别客户潜在风险点,为金融机构的风险管理决策提供参考。

2. 投资决策支持

投资领域,可以通过市场数据以及公司财务数据,

采用数据分析挖掘的技术挖掘投资机会与风险因素。运用投资组合优化模型对投资者进行最优投资组合选择,达到风险和收益的平衡。同时对所构建的投资组合进行实时监控,根据市场的变化调整投资组合。

(二) 医疗领域

1. 疾病诊断与预测

智能决策支持系统可将电子病历、医学影像数据、基因数据等多源医疗数据综合起来,基于机器学习、数据挖掘算法对疾病进行诊断、预测,通过分析海量病例数据与医学知识可辅助医生快速准确诊断疾病和预测疾病发展、治疗预后等,如癌症诊断系统中分析肿瘤基因表达数据,预测患者存活率和复发率,为制定个体化的治疗方案提供参考。

2. 医疗资源管理

系统对医院现有的医疗资源、床位、设备、药品等信息进行实时监控、统计分析,从而进行合理配置。系统通过对患者的就诊需求及医疗流程来分析需求,合理调配床位及手术安排,改善现有医疗资源配置;系统可预测药品需求进行合理补充库存,降低药品库存成本。

(三) 交通领域

1. 交通流量预测

依靠大数据支撑的智能决策系统对交通流量进行监控,通过对交通传感器数据、GPS数据、社交媒体数据等进行数据挖掘分析,预测交通流量的演变趋势,给出交通管理部门的决策参考。例如在流量高峰期,交通预测可以提前发布交通拥堵预测,使交通流有序分流,防止交通拥堵现象的出现。

2. 智能交通调度

结合交通流量预测和实时路况数据,系统可对公共交通、物流运输等进行智能化调度,通过优化车辆行驶路线和运营时间等手段,提高交通运营效率、降低运营费用。譬如在公共交通领域,可根据乘客出行需要和交通流量,调整公交线路和班次、提升公共交通服务质量。

四、大数据驱动的智能决策支持系统的未来发展方向

(一) 实时决策支持

随着物联网、移动互联网技术的进步,数据的产生愈加频繁,实时决策的重要性越发凸显。未来的以大数据为基础的智能决策支持系统更加需要对实时分析与处理,并能实时响应数据的变化,为决策者实时提供决策支持。如在智能交通方面的应用,能够实时对交通情况进行分析,对交通信号的转换与车辆调度方案实时做出调整。

(二) 跨领域融合

大数据驱动的智能决策支持系统将与人机智能、区块链、物联网等其他领域的技术和理论深度融合,通过与人工智能技术的融合,能够进一步提升智能决策能力;通过与区块链技术的融合,可提升数据的可信性和安全性;通过与物联网技术的融合,能够获取更多、更实时的数据。比如,工业物联网领域,系统实时监测设备运行情况,并结合历史数据、机器学习算法提前预测设备损坏,支撑设备维修、生产决策。

(三) 人机协作决策

未来,大数据驱动的智能决策支持系统将以人机协作为导向,面向用户,根据用户的需要和已有的背景知识,为其提供个性化的决策支持和决策建议,并根据用户自身的经验,对系统的决策建议进行调整和修正。从而有效地利用人机协作的特性,将人类的智慧与大数据处理技术相互补充,充分发挥机器优势与人类创造力,促使决策的结果更加科学和智能,优化决策的效果。如在医疗诊断中,人类医生可根据自己积累的临床经验以及系统的诊断建议得出更加准确的诊断意见和治疗手段等。

结论

大数据驱动的智能决策支持系统在当前具有重要的应用价值,有着广阔的发展前景,系统能充分利用大数据的优势,对各领域的决策提供更加科学、精确、实时的决策支持,但也面临着数据质量、数据的安全与隐私保护、算法可解释性等方面的挑战。系统将以实时决策支持、跨领域融合、人机协作决策为发展新方向,通过挑战解决和新方向探索,会进一步促进大数据驱动的智能决策支持系统研究和实践工作的发展,服务于社会发展和经济增长。

参考文献

- [1] 许晖,龙杨,李阳,卢会北.人机联合认知视角下制造企业如何实现智能决策[J].中国工业经济,2025,(04):174-192.
- [2] 赵军.人工智能在财务管理中的应用与智能决策支持研究[J].中国市场,2025,(11):159-162.
- [3] 郭善威.人工智能对财务管理决策优化的推动作用及发展趋势[J].中国经贸导刊,2025,(06):10-12.
- [4] 黎秋华.数字金融赋能饲料产业全链条风险动态评估及智能决策路径研究[J].中国饲料,2025,(06):149-152.
- [5] 马文霄,孙博华,赵帅,代凯,赵航,吴坚.基于混合增强智能的人机混合决策策略研究[J].机械工程学报,1-17.