

doi: 10.7690/bgzdh.2025.12.011

基于大数据挖掘的财务决策支持系统设计

樊 俏

(榆林职业技术学院, 陕西 榆林 719000)

摘要: 为提高企业财务管理的决策水平, 提出基于大数据挖掘的财务决策支持系统设计。通过系统的物理架构和软件架构进行总体设计, 利用数据挖掘技术挖掘出存在危机的财务数据, 录入安全的财务数据并实现高效的管理和查询。同时, 对设计财务数据管理模块和共享模块进行研究。系统测试结果表明: 该系统的财务数据管理功能和共享功能可以满足用户的需求, CPU 使用率和内存分别降低到 4% 和 5.19 GB, 大大提高系统的性能。

关键词: 大数据挖掘; 财务数据; 物理架构; 功能设计; 决策支持; 软件架构

中图分类号: TP311 **文献标志码:** A

Design of Financial Decision Support System Based on Big Data Mining

Fan Qiao

(Yulin Vocational and Technical College, Yulin 719000, China)

Abstract: To enhance the decision-making proficiency in corporate financial management, a financial decision support system design based on big data mining is proposed. The overall design is carried out through the system's physical and software architectures. Data mining techniques are employed to identify financial data posing risks, while secure financial data is recorded for efficient management and querying. Additionally, research is conducted on designing financial data management and sharing modules. System testing results indicate that the system's financial data management and sharing functionalities meet user needs, reducing CPU usage to 4% and memory to 5.19 GB, thereby significantly enhancing system performance.

Keywords: big data mining; financial data; physical architecture; functional design; decision support; software architecture

0 引言

随着国内经济市场化的持续深化, 企业面对的国际化市场竞争也越来越激烈, 与此同时, 规模化和国际化等特点给企业的营运和生存带来了更大挑战^[1]。在全新的营运环境中, 对企业的财务进行分析、控制和决策, 就显得非常关键^[2]。随着信息技术的迅速发展, 企业的生存和发展环境受到了严重影响, 原本的企业财务管理理论和方法已经很难与现在的科学技术相匹配; 因此, 国内企业需要从财务控制、决策和分析等各个层面来提升财务决策的能力, 从而为企业财务决策的革新提供强大的技术支撑^[3]。要想将财务管理信息系统的功能从核算类型转变为管理类型, 乃至决策类型, 需要借助现代计算机技术, 构建一套智能化财务决策支持系统。

刘敏等^[4]提出一种能够体现金融市场状况的数据表示方法, 并建立了一个短期贸易决策辅助模型。采用信号分解方法, 对 1 维不稳定的数据分解成多维数据序列, 构建 2 维数据矩阵, 获取金融市场的

日常状态。采用人工神经网络对 5 天内的连续窗口最优化判别点进行搜索。从统计绩效与财务绩效 2 个角度进行评价, 证明了该方法具有较好的应用前景与自适应能力, 能够在不断变化的市场中获取较大收益。陈英^[5]利用物联网技术, 设计了一个数据共享系统, 以解决现有铁路运输企业财务信息共享系统存在的问题。该系统基于 ROA 架构, 提供高质量的数据共享服务。通过传感器采集轨道交通企业的财务数据, 并由网关进行数据传输到数据层。数据层对所收集到的数据进行预处理, 方便后期存储和共享。实践证明, 该方法提高了铁路运输公司金融信息资源的共享效率, 并使其能够高效利用。

基于上述研究背景, 笔者将大数据挖掘技术应用到财务决策支持系统设计中, 从而提高企业财务管理的决策水平。

1 设计财务决策支持系统架构

1.1 设计系统物理架构

该系统采用 B/S 体系结构的物理架构设计, 具

收稿日期: 2024-10-06; 修回日期: 2024-11-12

基金项目: 陕西省教育厅专项科研计划 (22JK0646)

第一作者: 樊 俏 (1988—), 女, 陕西人, 硕士。

有用户使用方便、维护简易等特点^[6]。该设计将系统的用户端与服务端分离,详细的物理架构如图 1 所示。

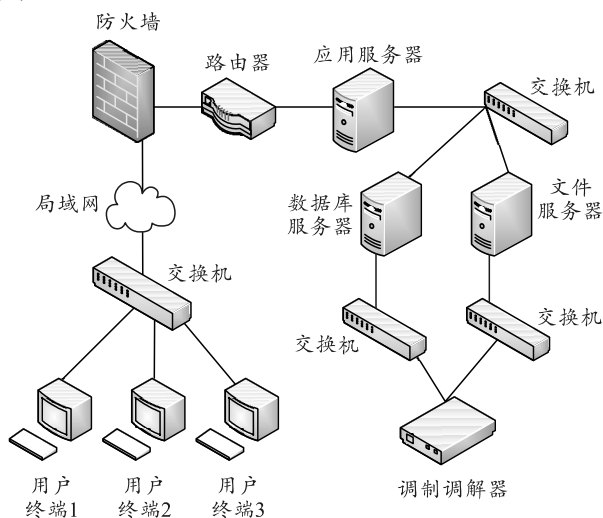


图 1 系统物理架构

通过部署企业内部网络,将其安装在局域网中,利用防火墙技术^[7],可以实现内部网络与外部网络的物理隔离,避免外界非法入侵者对财务系统产生攻击,从而增强财务数据的机密性。

1.2 设计系统软件架构

财务决策支持系统的软件架构由接口层、逻辑层、数据访问层和数据挖掘层组成,具体软件架构如图 2 所示。

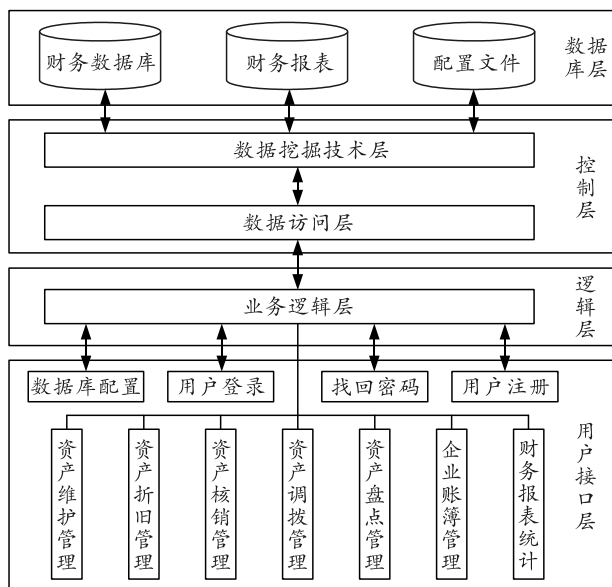


图 2 系统软件架构

由图 2 可以看出:用户接口层可以帮助用户在系统界面进行各种操作;业务逻辑层可以帮助用户登录系统,并进行各种操作;控制层由数据挖掘层

和访问层组成,前者是利用数据挖掘技术对企业的财务数据展开深度的挖掘和分析^[8],从中提取出可能存在的、有价值的信息;后者可以使企业财务数据之间相互交换和调用。数据库层作为一种工具,可以保证企业财务数据稳定运行,并为财务数据库和财务报表配置文件。

2 设计系统功能模块

2.1 设计财务数据管理模块

在设计财务数据管理模块时,先利用大数据挖掘技术采集财务数据。如果财务决策支持系统中的某类型财务数据存在危机,就需要挖掘出异常财务数据。假设财务数据的危机类别为 γ^i ,利用式(1)计算出财务数据的聚类中心:

$$\varepsilon_i = \frac{\gamma^i}{M(i)} \quad (1)$$

式中: $M(i)$ 为存在危机的财务数据种类数量; ε_i 为大数据挖掘的初始数据中心。

利用式(1)的聚类中心,初始化财务数据挖掘的窗口宽度,即:

$$\partial_i = \frac{\gamma_{\max}}{\varepsilon_i \sqrt{2W}} \quad (2)$$

式中: $\gamma_{\max}$ 为财务数据中相邻 2 个聚类中心之间的距离; W 为聚类类别数量。

数据挖掘窗口经过处理后,将财务数据聚集在聚类中心^[9],对财务数据进行分类,表示为:

$$\chi = \frac{\partial_i \varepsilon_i}{M(i)} \quad (3)$$

在不同类别下,挖掘出存在危机的财务数据,方便其管理,即:

$$H(U_i) = \sum_{i=0}^{k-1} \varepsilon_i U_i \quad (4)$$

式中 U_i 为存在危机的财务数据。

剔除了存在危机的财务数据后,对安全的财务数据进行管理,将财务数据录入到决策支持系统中,实现数据的管理与查询。图 3 为财务数据录入时序。

财务决策支持系统可以接受不同种类的数据导入形式^[10],各个子公司与财务部门都要按照规定的形式,制作财务数据文件。由于每个子公司使用的决策支持系统存在差异^[11],在财务软件的授权范围内,财务数据录入功能可以通过接口技术获取数据。财务数据导入接口电路如图 4 所示。

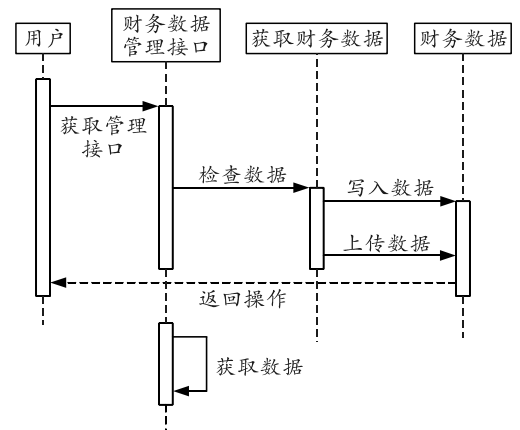


图 3 财务数据录入时序

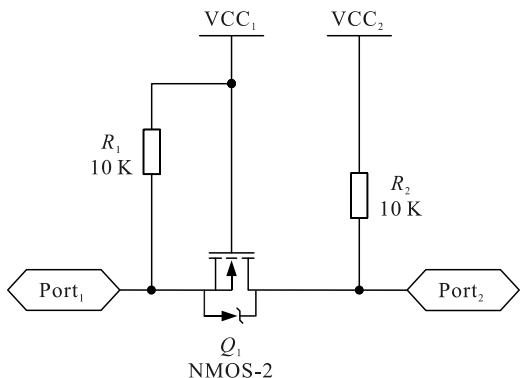


图 4 财务数据导入接口电路

通过调用数据导入接口电路，即可将财务数据导入到财务决策支持系统中，实现财务数据的管理。

2.2 设计财务数据共享模块

在企业中，财务数据的共享方便财务部门与其他部门之间的沟通^[12]，在共享过程中，先给出财务数据属性与聚类簇之间的隶属关系，即：

$$\psi_i = \frac{\omega_y \times \varphi_a}{\sigma_i} + \frac{\tau_r + N_{(i)}}{\zeta} \quad (5)$$

式中： ω_y 为财务数据特征在第 δ 个聚类簇的权重； φ_a 为财务数据的特征数量； σ_i 为隶属度指标； τ_r 为数据特征属于第 τ 个聚类簇的程度； $N_{(i)}$ 为聚类函数； ζ 为调节数据特征的模糊度。

当聚类簇与财务数据属性之间存在隶属关系时，利用数据权值^[13]，描述财务数据特征与聚类簇之间的关系，表示为：

$$E_o = \frac{\varphi_a \times d_y}{c_y} + \frac{u_p \times A_g}{\psi_i} \quad (6)$$

式中： d_y 为数据特征加权距离； c_y 为财务数据特征的隶属度值； u_p 为最小化的加权特征； A_g 为数据特征空间的权值。

为了实现财务数据与多个部门能够同时共享，将财务部门的数据共享问题转化为财务数据与聚类簇之间的距离优化问题^[14]，描述为：

$$Z = \frac{O_c^g + C_{\max} \otimes E_o}{Y} \Rightarrow D'' \quad (7)$$

式中： O_c^g 为第 c 个聚类簇在特征空间 g 中的中心向量； $C_{\max}$ 为隶属度最大的聚类簇； Y 为财务数据之间的映射关系； D'' 为优化求解的二阶偏导数。

根据财务数据与聚类簇之间距离的优化求解^[15]，构建财务数据到本体的映射关系，表示为：

$$\zeta_u = \frac{L_r \times n^0}{Z \times Q_r} + \Lambda \times \Omega_{a \rightarrow b} \quad (8)$$

式中： L_r 为财务数据特征与聚类簇之间的加权距离； n^0 为最佳聚类簇的数量； Q_r 为数据映射关系成立的确信度； Λ 为财务数据的结构组成； $\Omega_{a \rightarrow b}$ 为数据源 a 与本体 b 的映射关系。

如果财务数据到本体的映射关系成立，构建共享链路，即：

$$R_s = \frac{\beta + \Phi_z}{\zeta_u} + Z \quad (9)$$

式中： β 为共享链路中的财务数据数量； Φ_z 为财务数据之间的关系矩阵。

当聚类簇与财务数据属性之间存在隶属关系时，建立财务数据特征与聚类簇之间的关系，根据财务数据与聚类簇之间距离的优化求解，建立数据共享链路，完成共享模块设计。

3 测试分析

3.1 测试环境

测试环境的合理性可以保证系统测试工作开展，在部署测试环境时，包括服务端和客户端的环境参数，具体如表 1—2 所示。

表 1 服务器端环境参数

数据库	操作系统	硬盘容量	内存配置
Microsoft SQL Server 2019	Windows Server 2020	256 GB	16 GB

表 2 客户端环境参数

操作系统	浏览器	显示器分辨率	内存配置
9.0 以上版本的 Windows 系列操作系统	IE9 浏览器、Google Chrome 浏览器	1 024×512 分辨率及以上	8 GB 以上容量

3.2 功能测试

财务决策支持系统中财务数据管理功能测试用例如表 3 所示。

表 3 财务数据管理功能测试用例

操作	输入	期望结果	实际结果
导出财务报表	选择待导出的报表	报表导出成功并显示	与预期结果一致
打印财务报表	选择待打印的报表	显示预览并弹出打印框	与预期结果一致
财务数据查询指令 1	简单查询	显示查询结果	与预期结果一致
财务数据查询指令 2	填写查询条件	显示查询结果	与预期结果一致
选择操作类型 1	手动录入	打开录入窗口	与预期结果一致
选择操作类型 2	自动导入	打开自动导入窗口	与预期结果一致
填写财务数据	手动填写	完成提交并返回结果	与预期结果一致
选择报表导入	填写待导入数据	完成提交并返回结果	与预期结果一致
删除财务数据	选择待删除的数据名称	删除数据并返回结果	与预期结果一致
点击财务数据文件	选择财务文件名称	进入记录与详情页面	与预期结果一致
点击修改财务记录	输入修改的内容	完成修改并提交	与预期结果一致
点击财务数据录入	无	跳转财务数据录入页面	与预期结果一致

财务数据共享模块的功能测试用例如表 4 所示。

表 4 财务数据共享功能测试用例

操作	输入	期望结果	实际结果
成本利润共享	选择待共享的数据, 点击共享按钮	获取成本利润, 共享各类显示结果	与预期结果一致
盈利能力共享	确定待共享的范围和数据, 执行共享	获取共享结果并显示	与预期结果一致
资产结构共享	选择待共享的项目, 确定资产范围, 点击执行	显示资产结果共享结果并通过图形化显示	与预期结果一致
行业指标共享	选择待共享的项目, 确定待共享指标, 执行共享	获取共享结果并显示	与预期结果一致
运营发展能力共享	确定财务数据范围, 执行能力共享	获取共享结果并显示	与预期结果一致

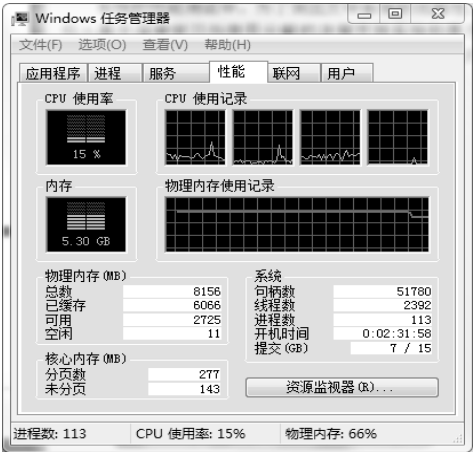
根据以上结果可知: 本文中系统的财务数据管理功能和共享功能都可以通过测试, 从而满足用户的需求。

3.3 性能测试

系统的性能测试中, 为了突出本文中系统的优越性, 引入基于深度学习与信号分解的决策支持系统和基于物联网技术的决策支持系统作对比, 测试了系统在运行过程中的 CPU 使用率情况, 结果如图 5 所示。



(a) 基于深度学习与信号分解的决策支持系统



(b) 基于物联网技术的决策支持系统



(c) 本文中系统

图 5 系统的 CPU 使用率测试结果