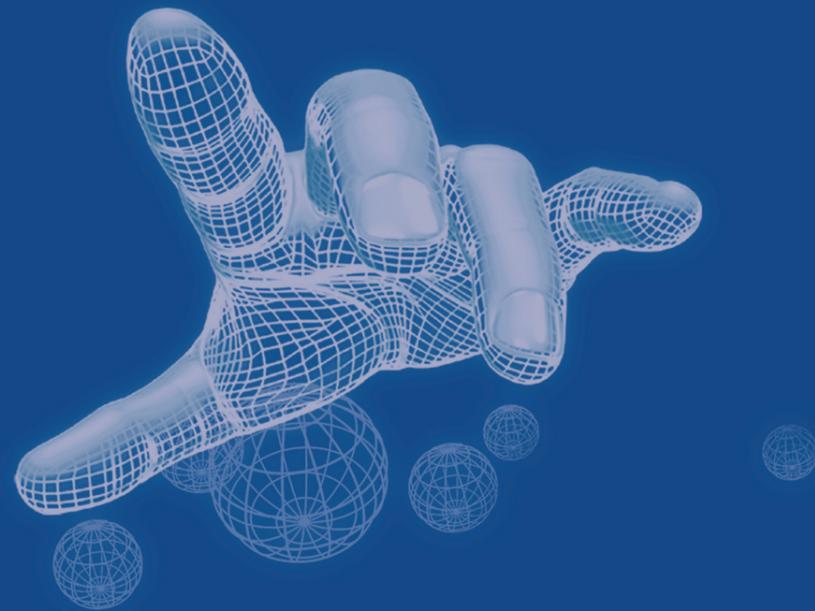


大数据与人工智能

Big Data and Artificial Intelligence

Volume 4 • Issue 5 • November 2023 • ISSN 2737-4726(Online) 2737-4718(Print)



大数据与人工智能

Big Data and Artificial Intelligence

Volume 4 • Issue 5 • November 2023 • ISSN 2737-4726(Online) 2737-4718(Print)





本刊旨在汇聚国际领域的专家学者、科研人员及行业精英，共同探索大数据处理、分析、挖掘以及人工智能算法、模型、应用等方面的最新进展，分享跨学科的研究成果与实战经验，促进大数据与人工智能技术的深度融合与协同发展。

为满足广大科研人员的需要，《大数据与人工智能》期刊文章收录范围包括但不限于：

- 数据挖掘分析
- 数据处理
- 数据库
- 数据结构
- 人脸识别
- VR/AR
- 信息统计与分析
- 人工智能算法原理
- 数据工程
- 人工智能应用

SYNERGY PUBLISHING PTE. LTD.

12 Eu Tong Sen Street

#07-169

Singapore 059819



版权声明/Copyright

协同出版社出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名—非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归协同出版社所有。

All articles and any accompanying materials published by Synergy Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). Synergy Publishing Pte. Ltd. reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

About the Publisher

Synergy Publishing Pte. Ltd. (SP) is an international publisher of online, open access and scholarly peer-reviewed journals covering a wide range of academic disciplines including science, technology, medicine, engineering, education and social science. Reflecting the latest research from a broad sweep of subjects, our content is accessible worldwide – both in print and online.

SP aims to provide an analytics as well as platform for information exchange and discussion that help organizations and professionals in advancing society for the betterment of mankind. SP hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the science community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

SP adopts the Open Journal Systems, see on <http://ojs.s-p.sg>

Database Inclusion



Asia & Pacific Science
Citation Index



Creative Commons



MyScienceWork



Google Scholar



Crossref



China National Knowledge
Infrastructure

大数据与人工智能

Big Data and Artificial Intelligence

Volume 4 Issue 5 November 2023
ISSN 2737-4726 (Online) 2737-4718 (Print)

主编

陈学松
广东工业大学，中国

编委

梁锦锦 Jinjin Liang
陈亮 Liang Chen
孙玉春 Yuchun Sun
贾月洋 Yueyang Jia
朱朝阳 Chaoyang Zhu
姚羽 Yu Yao
高立鹏 Lipeng Gao

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | 计量方法在大数据分析中的优化和改进
/ 加措 次仁白珍 | 1 | Optimization and Improvement of Measurement Methods in Big Data Analysis
/ Jiacao Cirenbaizhen |
| 4 | 计算机网络与数据库的安全管理技术分析
/ 康宁 | 4 | Analysis of Security Management Techniques for Computer Networks and Databases
/ Ning Kang |
| 7 | 人工智能、大数据和云计算的融合思路分析
/ 侯刚 | 7 | Analysis on the Integration Ideas of Artificial Intelligence, Big Data and Cloud Computing
/ Gang Hou |
| 10 | 公共视频监控图像中的行人重识别研究
/ 李思源 | 10 | Research on Pedestrian Re-recognition in Public Video Surveillance Images
/ Siyuan Li |
| 13 | 基于语义分割的异构多核平台大数据挖掘算法
/ 龙正 | 13 | Big Data Mining Algorithm for a Heterogeneous Multi-core Platform Based on Semantic Segmentation
/ Zheng Long |
| 16 | 智能移动机器人协调控制系统研究
/ 马涛 许晓飞 张问毅 庞宇涵 刘书魁 | 16 | Research on the Coordinated Control System of Intelligent Mobile Robot
/ Tao Ma Xiaofei Xu Wenyi Zhang Yuhan Pang Shukui Liu |
| 19 | 人工智能中大模型评测方法的研究与探讨
/ 周明振 | 19 | Research and Discussion on Evaluation Method of Large Model in Artificial Intelligence
/ Mingzhen Zhou |
| 22 | 危化品仓储人工智能数字化预警系统研究
/ 陈燮中 | 22 | Research on Artificial Intelligence Digital Early Warning System for Hazardous Chemical Storage
Xiezhong Chen |
| 31 | 智慧港口建设中大数据应用面临的挑战与对策分析
/ 董梦彤 | 31 | Analysis on the Challenges and Countermeasures Faced by Big Data Applications in the Construction of Smart Ports
/ Mengtong Dong |
| 34 | 基于区块链技术的分布式身份验证机制在信息安全中的应用研究
/ 伏懿曛 | 34 | Research on the Application of Distributed Authentication Mechanism Based on Blockchain Technology in Information Security
/ Yixun Fu |

Optimization and Improvement of Measurement Methods in Big Data Analysis

Jiacuo¹ Cirenbaizhen²

1. Quality Measurement Special Equipment Supervision, Inspection and Testing Institute, Shigatse, Tibet, 857000, China
2. Market Supervision Administration of Shigatse City, Shigatse, Tibet, 857000, China

Abstract

This paper mainly explores the optimization and improvement of measurement methods in big data analysis. Firstly, it analyzes and summarizes the problems and limitations of current measurement methods, including data quality issues, real-time performance, and scalability; subsequently, the optimization and improvement directions of measurement methods in big data analysis were studied and analyzed, mainly including improving the accuracy and stability, efficiency, and scalability of measurement methods. The research results indicate that by optimizing and improving measurement methods, we can better utilize big data, reveal inherent laws and trends in the data, and provide more accurate and reliable support for decision-making.

Keywords

measurement methods; big data analysis; optimization

计量方法在大数据分析中的优化和改进

加措¹ 次仁白珍²

1. 质量计量特种设备监督检验测试所, 中国·西藏 日喀则 857000
2. 日喀则市市场监督管理局, 中国·西藏 日喀则 857000

摘要

论文主要探讨了计量方法在大数据分析中的优化和改进。先分析总结了目前使用的计量方法存在的问题和限制, 包括数据质量问题、实时性和可扩展性等问题; 接着研究分析了计量方法在大数据分析中的优化和改进方向, 主要包括改进计量方法的准确性和稳定性、效率和可扩展性等。研究结果表明: 通过优化和改进计量方法, 我们可以更好地利用大数据, 揭示数据中的内在规律和趋势, 为决策提供更准确、更可靠的支持。

关键词

计量方法; 大数据分析; 优化

1 目前使用的计量方法存在的问题和限制

1.1 数据质量问题

在大数据环境下, 由于数据的多样性和复杂性, 数据质量问题是不可避免的, 其中包括数据缺失、异常值和噪声等。数据缺失是指数据集中某些属性值缺失或不完整, 导致分析结果的不准确性和偏差, 可能是数据采集过程中出现错误、系统故障、人为操作失误等原因造成的。异常值是指与其他观测值明显不符的个别数值, 它可能是测量误差、数据录入错误等原因引起的, 异常值会对统计分析和建模产生重要影响, 如果不加以处理, 可能会导致误导性的结果。噪声是指数据中包含的与所需信息无关的随机变动, 它可以干扰数据分析和建模过程, 噪声可能来自数据采集设备、传输过

程中的干扰、人为误操作等。这些数据质量问题会严重影响计量方法的准确性和稳定性, 在数据分析和建模过程中, 如果不对数据质量问题进行有效处理, 将导致错误结果和不可靠的分析结论, 无法充分发挥大数据的价值。此外, 随着信息化时代的到来, 数据量呈现出爆炸式的增长, 传统计量方法在处理大规模数据时, 往往需要进行复杂的数据抽样或者降维处理, 这样会导致数据的信息损失或者偏差, 从而影响计量结果的准确性和可靠性。同时, 传统计量方法在处理非结构化数据时也面临一定的困难, 如文本、图像、音频等数据, 这些数据无法直接进行数值化处理, 需要进行复杂的特征提取和转换操作, 这样会增加计量的复杂度和难度, 同时也会影响计量结果的准确性和可靠性。

1.2 缺乏实时性

在传统的计量方法中, 由于需要进行大量的离线数据处理, 导致缺乏实时性, 这种情况对于一些需要及时反馈和决策的业务场景而言是无法接受的。传统计量方法通常采用

【作者简介】加措(1980-), 男, 藏族, 中国西藏拉萨人, 工程师, 从事计量检验检测研究。

批次处理的方式进行数据分析和建模,需要将数据收集、清洗、转换等一系列操作完成后,才能进行计量分析,这样的过程耗时较长,无法满足实时数据分析的需求。然而,在许多业务场景下,实时的数据分析是至关重要的,例如金融交易监控、在线广告投放、供应链管理等领域,对于及时获取和处理数据能够带来巨大的竞争优势,如果计量方法无法及时处理数据并提供即时的反馈和决策支持,就会导致错失商机或者做出错误的判断^[1]。

1.3 可扩展性问题

大数据环境下的可扩展性问题主要由于传统计量方法无法有效扩展到大规模的数据集上导致,传统的计量方法通常是针对小规模数据设计的,无法处理庞大的数据量,使得计算资源被浪费,并且计量方法的效率降低。传统数据库和数据处理系统的存储和计算能力有限,无法满足大规模数据的存储和处理需求,当数据量超过系统的处理能力时,容易造成系统的延迟和崩溃。大规模数据的传输需要消耗大量的网络带宽和时间,而网络带宽和通信速度也存在一定的限制。在数据规模庞大的情况下,数据传输和通信往往成为整个系统的瓶颈。由于大规模数据无法集中存储和处理,需要采用分布式计算和并行处理的方式,然而对于传统计量方法而言,其设计初衷并没有考虑到分布式环境下的计算模型和并行化处理,因此无法有效利用现有的计算资源,加之这类大规模的数据往往需要进行大量的计算和运算,算法的复杂度和计算复杂性较高,传统的计量方法可能无法快速高效地处理大规模数据,导致计算资源被浪费,并且计量方法的效率较低。

2 计量方法在大数据分析中的优化和改进方向

2.1 改进计量方法的准确性和稳定性

计量方法在大数据分析中的优化和改进方向之一就是提高计量方法的准确性和稳定性。随着大数据时代的到来,数据量呈现出爆炸式的增长,数据的复杂性和不确定性也随之增加,这对计量方法的准确性和稳定性提出了更高的要求。为了提高计量方法的准确性,可以采用更加先进的统计方法和算法,如机器学习、深度学习等,这些方法能够自动地从大规模数据中提取有用的特征和信息,从而更加准确地反映数据的本质和规律,可以采用多种计量方法进行交叉验证和比较,以减少单一计量方法带来的偏差和误差。为了提高计量方法的稳定性,可以采用更加稳健的估计方法和模型,如鲁棒统计、贝叶斯统计等,这些方法能够在处理异常值和噪声时更加稳定和可靠,从而避免计量结果受到干扰和影响,可以采用多次重复实验和模拟的方法,以检验计量方法的稳定性和可靠性。还可以采用更加高质量的数据源和数据预处理技术。例如,可以采用多种数据源进行比对和验证,以保证数据的准确性和可靠性,同时,可以采用数据清洗、数据转换等技术对数据进行预处理,以减少数据中的噪声和

异常值,从而提高计量结果的准确性和稳定性^[2]。

提高计量方法的准确性和稳定性是大数据分析中优化和改进计量方法的重要方式之一,通过采用先进的统计方法和算法、稳健的估计方法和模型、高质量的数据源和数据预处理技术等多种手段,可以有效地提高计量方法的准确性和稳定性,从而为大数据分析提供更加可靠和有效的支持。

2.2 提高计量方法的效率和可扩展性

提高计量方法的效率和可扩展性是大数据分析中的重要举措,通过采用高效的算法和数据结构、灵活和可扩展的计量框架和工具、智能和自适应的计量方法和技术等多种手段,可以有效地提高计量方法的效率和可扩展性,从而为大数据分析提供更加高效和灵活的支持。

随着大数据时代的到来,数据量呈现增长快、数据多的特点,故而对计量方法的效率和可扩展性提出了更高的要求。为了提高计量方法的效率,可以采用更加高效的算法和数据结构,如分布式计算、并行计算等,将大规模数据的计算和分析任务分配到多个计算节点上进行并行处理,从而大大提高计量方法的计算效率。也可以采用数据压缩和存储技术,以减少数据的存储和传输成本,从而提高计量方法的处理效率。为了提高计量方法的可扩展性,可以采用更加灵活和可扩展的计量框架和工具,如云计算、容器化等,这些方法能够将计量方法的计算和分析任务部署到云端或者容器化环境中,从而实现资源的动态扩展和按需分配。采用模块化和组件化的设计方式,将计量方法的不同功能和模块进行解耦合组合,从而实现计量方法的灵活扩展和定制。另外,还可以采用更加智能和自适应的计量方法和技术,例如,采用机器学习和深度学习等方法对大规模数据进行自动特征提取和模型选择,从而实现计量方法的自适应和优化。同时,采用自动化和智能化的计量工具和平台,对计量方法进行自动化管理和优化,从而提高计量方法的效率和可扩展性。

2.3 提高计量方法的实时性和动态性

改进计量方法要注重其实时性和动态性,随着信息化时代的发展,对于实时数据分析和处理大规模数据的需求越来越强烈,因此需要探索新的计量方法和技术,以满足现代业务场景的需求。为了增强计量方法的实时性,可以选择采用流式数据处理技术。流式数据处理技术能够实时处理和分析数据流,提供即时的反馈和决策支持,在金融交易监控领域,可以采用流式数据处理技术实时监控市场的动态,及时发现异常交易行为并采取相应的措施,而且实时数据库和内存计算技术可以提高数据处理的速度和效率,实现计量方法的实时性。为了增强计量方法的动态性,采用时间序列分析和预测技术,时间序列分析和预测技术能够对时间序列数据进行建模和分析,揭示数据的动态变化规律和趋势。例如,在供应链管理领域,可以采用时间序列分析和预测技术动态地预测产品的需求和销售情况,及时调整生产和库存计划,采用在线学习和增量学习技术会以动态地更新和优化模

型参数,实现计量方法的动态性。上述提到的机器学习和深度学习等方法也使用于此,它会对大规模数据进行自动特征提取和模型选择,实现计量方法的自适应和优化。通过采用流式数据处理技术、时间序列分析和预测技术、智能和自适应的计量方法和技术等多种手段,可以有效地增强计量方法的实时性和动态性,为大数据分析提供更加及时和灵活的支持,将有助于企业更好地应对市场变化和业务需求,提高决策效率和竞争力。

2.4 引入机器学习和人工智能技术的计量方法改进

在大数据分析中,计量方法的优化和改进主要通过引入机器学习和人工智能技术来实现。传统的计量方法往往需要依赖研究人员的主观判断和经验,这会导致结论的可靠性和准确性存在一定的限制。而引入机器学习和人工智能技术,则可以借助强大的算法和模型处理大规模的数据,提高分析的效率和准确性。

首先,在大数据分析中,机器学习可以应用于预测和分类问题,通过训练大量的数据样本,机器学习算法可以学习到数据中的潜在模式和规律,从而能够对未来的情况进行预测。例如,在金融领域,可以利用机器学习算法对股票价格进行预测,或者对风险进行分类,这种基于机器学习的计量方法可以更加客观地对未知情况进行判断,并为决策提供科学依据^[3]。

其次,人工智能技术在计量方法改进中的应用主要体现在数据挖掘和模式识别方面,大数据中蕴含着海量的信息,但是如何从中发现有价值的知识和规律是一个挑战,人工智能技术可以通过数据挖掘算法和模式识别模型从大数据中提取有用的特征和规律。例如,在市场营销领域,可以利用人工智能技术分析用户行为模式,挖掘出潜在的消费者需求,从而优化产品推荐和广告投放策略。此外,机器学习和人工智能技术还可以用于数据清洗和异常检测,大数据往往存在着噪声和异常值,这会对计量结果产生负面影响,通

过运用机器学习算法和人工智能技术,可以自动识别和处理数据中的异常值和噪声,提高数据的质量和可信度。

最后,机器学习和人工智能技术还可以用于数据降维和特征选择,在大数据分析中,往往存在着高维度的数据集,这会增加计算的复杂性并可能导致过拟合问题,通过机器学习算法和人工智能技术,可以对数据进行降维处理,减少冗余信息,并选择最具代表性的特征,从而提高计算效率和模型准确性。

总体来说,引入机器学习和人工智能技术可以优化和改进大数据分析的计量方法。它们可以应用于预测和分类问题、数据挖掘和模式识别、数据清洗和异常检测以及数据降维和特征选择等方面,从而提高分析的效率和准确性,同时,机器学习和人工智能技术的引入也使得计量方法更加客观和科学,减少了研究人员主观判断和经验所带来的限制。

3 结语

论文主要探讨了计量方法在大数据分析中的优化和改进方向,包括提高计量方法的准确性、稳定性、效率和可扩展性,并增强计量方法的实时性和动态性,通过采用先进的方法和算法多种手段,可以有效实现这些优化和改进目标,这将有助于企业更好地应对市场变化和业务需求,提高决策效率和竞争力,未来随着大数据技术的不断发展,计量方法也将不断创新和优化,为大数据分析提供更加精准、高效和灵活的支持。

参考文献

- [1] 杨国昌.计量检测行业大数据分析 挖掘潜在问题与优化解决方案[J].大众标准化,2023(16):196-198.
- [2] 苏嘉明,董欣格.计算机软件在大数据分析中的应用[J].集成电路应用,2023,40(8):234-235.
- [3] 王永贵,刘柱,黄吕超,等.基于软硬件协同优化的高精度计量方法[J].科学技术与工程,2022,22(25):11062-11067.

Analysis of Security Management Techniques for Computer Networks and Databases

Ning Kang

China Telecom Fuzhou Branch, Fuzhou, Fujian, 350005, China

Abstract

The paper deeply analyzes various security issues faced by computer networks and databases, and explores a series of corresponding security management technologies. By understanding and mastering these technologies, computer networks and databases can be better protected and secure, ensuring the confidentiality, integrity and availability of data. This paper discusses key areas such as computer network and database security management construction, virus protection technology, access control technology, recovery and backup technology, data encryption technology, audit tracking and attack determination technology, and identity authentication technology, it is hoped to provide readers with a comprehensive and effective security management strategy to ensure the safe operation of computer networks and databases.

Keywords

computer networks; database; security management

计算机网络与数据库的安全管理技术分析

康宁

中国电信福州分公司, 中国·福建 福州 350005

摘要

论文深入分析计算机网络和数据库面临的各种安全问题, 并探讨一系列相应的安全管理技术。通过了解和掌握这些技术, 可以更好地保护计算机网络和数据库的安全, 确保数据的机密性、完整性和可用性。论文讨论计算机网络和数据库的安全管理建设、病毒防护技术、控制访问技术、恢复与备份技术、数据加密技术、审计追踪与攻击测定技术以及身份认证技术等关键领域, 希望能为读者提供一套全面而有效的安全管理策略, 以保障计算机网络和数据库的安全运行。

关键词

计算机网络; 数据库; 安全管理

1 计算机网络数据库发展趋势

随着信息技术的不断发展和进步, 计算机网络数据库已成为各个领域中的重要信息存储和处理工具。计算机网络数据库将面临诸多挑战和机遇, 其发展趋势将更加明显。论文从数据隐私化和数据商业化两个方面, 详细探讨计算机网络数据库的未来发展趋势。

1.1 数据隐私化

随着互联网的普及和信息技术的不断发展, 个人和企业信息泄露事件频繁发生, 人们对数据隐私保护的重视程度越来越高。因此, 计算机网络数据库在未来的发展中, 将更加注重数据隐私保护, 采取更加安全的数据加密和隐私保护技术, 以确保数据的安全性和保密性。

1.2 数据加密技术

数据加密技术是保护数据隐私的重要手段之一。未来

几年, 计算机网络数据库将采用更加先进的数据加密技术, 如全同态加密、属性基加密等, 以实现数据的加密存储和传输, 防止数据被非法获取和利用。

1.3 隐私保护技术

隐私保护技术是保护个人隐私的重要手段之一。未来几年, 计算机网络数据库将采用更加先进的隐私保护技术, 如差分隐私、联邦学习等, 以实现数据的隐私保护和数据分析, 避免个人信息被泄露和滥用。

2 数据商业化

随着大数据时代的到来, 数据已经成为一种重要的资产和资源。因此, 计算机网络数据库将更加注重数据的商业化和价值挖掘, 以实现数据的最大化和最大化。

2.1 数据资产化

数据资产化是指将数据作为一种资产进行管理和利用。另外, 计算机网络数据库将采用更加先进的数据资产化管理方法, 如数据湖、数据仓库等, 以实现数据的集中管理和利

【作者简介】康宁(1973-), 男, 中国湖南涟源人, 本科, 工程师, 从事信息安全与数据库管理研究。

用,提高数据的商业价值和竞争力。

2.2 数据服务化

数据服务化是指将数据作为一种服务进行提供和使用。因此,计算机网络数据库将采用更加先进的数据服务化技术,如云计算、大数据分析等,以实现数据的快速响应和高效利用,提高数据的商业价值和竞争力。

2.3 数据驱动决策

数据驱动决策是指以数据为基础进行决策和管理。此外,计算机网络数据库将采用更加先进的数据驱动决策方法,如数据挖掘、人工智能等,以实现数据的深度分析和智能决策,提高企业的商业价值和竞争力。

未来几年,计算机网络数据库的发展趋势将更加注重数据隐私化和商业化。通过采用先进的数据加密技术和隐私保护技术,确保数据的安全性和保密性;同时通过采用先进的数据资产化、数据服务化和数据驱动决策等技术,实现数据的最大化和最大化。随着信息技术的不断发展和进步,计算机网络数据库将在各个领域发挥更加重要的作用,将成为推动经济社会发展的重要力量^[1]。

3 计算机网络数据库面临的各类安全问题分析

随着信息技术的迅速发展和广泛应用,计算机网络数据库已成为企业和个人日常信息管理的重要工具。然而,随着网络环境的复杂性和数据量的增加,计算机网络数据库面临着越来越多的安全问题。论文将深入分析计算机网络数据库所面临的硬件性能问题、黑客攻击问题、计算机漏洞和病毒入侵等安全问题。

3.1 硬件性能问题

①数据存储和处理能力不足。随着数据的快速增长,原有的硬件设备可能无法满足数据存储和处理的需求,导致数据丢失或处理延迟。例如,当数据库服务器无法承受大量数据的读写操作时,可能会出现性能瓶颈,从而影响到数据库的稳定性和可用性^[2]。

②网络设备性能瓶颈。网络设备的性能不足,如路由器、交换机等,可能会造成数据传输的瓶颈,影响数据的安全性和完整性。例如,在数据传输过程中,如果网络设备出现性能问题,可能会导致数据丢失或损坏,给企业和个人带来不可预测的损失。

3.2 黑客攻击问题

①恶意攻击。黑客可能会利用网络漏洞,侵入计算机网络数据库,窃取、篡改或删除数据,给企业和个人带来严重的损失。这种攻击行为通常具有隐蔽性,难以被用户及时发现和防范。

②钓鱼攻击。黑客通过伪造合法网站或邮件,诱骗用户输入敏感信息,如用户名、密码等,进而获取非法访问权限。这种攻击方式常常导致用户信息泄露和系统被非法入侵。

③勒索软件攻击。黑客利用恶意软件感染计算机网络

数据库,对数据进行加密或锁定,然后向用户索取赎金以获取解密或解锁密钥。这种攻击方式不仅会对数据库造成严重破坏,还会给企业和个人带来经济和声誉上的损失。

3.3 计算机漏洞

①软件漏洞。操作系统、数据库管理系统等软件中的漏洞,可能会被黑客利用,导致数据泄露或系统崩溃。这些漏洞可能源于软件设计缺陷、编程错误或者恶意软件植入等。

②配置漏洞。网络设备的配置错误,如防火墙规则、路由器设置等,可能会让黑客有机可乘,入侵计算机网络数据库。这些配置漏洞可能源于管理人员的安全意识不足或者操作失误。

③物理环境漏洞。例如,门禁系统漏洞、监控设备缺失等,可能让未经授权的人员进入数据中心,对计算机网络数据库造成威胁。这些物理环境漏洞可能给黑客提供入侵机会或者直接导致数据泄露^[3]。

3.4 病毒入侵

①恶意软件感染。病毒、木马等恶意软件可能会感染计算机网络数据库,窃取、篡改或删除数据,甚至破坏系统运行。这些恶意软件可以通过各种途径传播,如网络下载、移动设备等。

②文件传输病毒。病毒可以通过文件传输进入计算机网络数据库,造成数据泄露或系统损坏。当用户在不知情的情况下下载了带有病毒的文件时,病毒可能会自动传播并感染数据库。

③网络传播病毒。病毒可以通过网络传播,感染其他计算机和设备,进一步扩大对计算机网络数据库的威胁。这种病毒可能会在短时间内迅速传播,给整个网络环境带来严重威胁。

计算机网络数据库面临着来自硬件性能、黑客攻击、计算机漏洞和病毒入侵等多方面的安全问题。为了应对这些威胁,需要建立完善的安全管理制度,增强安全防范意识,采用先进的安全技术手段这些安全问题不仅会威胁到企业和个人的信息安全和财产安全,还会对整个社会的稳定和发展产生负面影响。因此必须采取有效的措施来保护计算机网络数据库的安全性和可靠性以确保数据的机密性、完整性和可用性。

4 安全管理技术在计算机网络数据库中的应用策略

随着信息技术的快速发展,计算机网络数据库已成为企业和个人信息存储和处理的重要工具。然而,网络环境的复杂性和数据的重要性决定了计算机网络数据库面临诸多安全问题。为了保障计算机网络数据库的安全性和可靠性,需要采用一系列安全管理技术。

4.1 计算机网络数据库安全管理建设

计算机网络数据库安全管理建设是保障数据库安全的

基础,包括以下几个方面:

建立完善的安全管理制度:制定并执行一系列安全操作规程,包括用户管理、密码策略、数据备份等,确保数据库的安全运行。

定期进行安全审计和风险评估:通过对数据库系统的安全审计和风险评估,发现潜在的安全隐患,及时采取措施进行修复和防范。

强化物理环境安全:确保数据中心的安全设施完善,如门禁系统、监控设备等,防止未经授权的人员进入。

建立灾备中心:为防止意外事故导致的数据丢失或损坏,建立灾备中心进行数据备份和恢复。

4.2 计算机网络数据库病毒防护技术

病毒防护技术是防止病毒入侵计算机网络数据库的关键。以下是几点建议:

安装杀毒软件:为所有计算机和服务器安装杀毒软件,并及时更新病毒库,以便在第一时间检测和清除病毒。

定期进行安全检查:定期对计算机系统和网络设备进行安全检查,发现并修复潜在的安全漏洞。

加强文件传输管理:限制文件传输权限,避免用户随意下载和打开未知来源的文件,防止病毒通过文件传播。

实施访问控制策略:根据用户的角色和权限,限制其对特定文件和资源的访问,降低感染病毒的风险。

4.3 计算机网络数据库控制访问技术

控制访问技术是防止非法访问计算机网络数据库的重要手段。以下是几点建议:

实施严格的身份认证:要求用户进行身份认证才能访问数据库,确保只有授权用户能够访问敏感数据。

划分用户权限:根据用户角色和需求,为其分配适当的权限,限制其对数据库的访问和操作。

审计和监控:对用户的访问行为进行审计和监控,发现并记录异常操作,及时采取措施进行防范。

加密敏感数据:对敏感数据进行加密存储,防止未经授权的用户获取和利用这些数据^[4]。

4.4 计算机网络数据库恢复与备份

恢复与备份技术是保障计算机网络数据库安全的重要措施。以下是几点建议:

定期备份数据:按照一定的周期性策略,对数据进行备份,确保数据的完整性和可恢复性。

异地备份:将备份数据存储于异地安全位置,防止意外事故导致的数据丢失或损坏。

恢复策略制定:制定完善的数据恢复策略,包括应急响应计划和恢复步骤,以便在发生故障或灾难时快速恢复数据。

数据归档:将不再使用的数据进行归档处理,以释放存储空间并确保数据的可访问性。

4.5 计算机网络数据库数据加密技术

数据加密技术是保护计算机网络数据库中数据隐私的

关键。以下是几点建议:

使用加密算法:选择合适的加密算法对数据进行加密存储和传输,如对称加密算法或非对称加密算法。

加密敏感数据:对敏感数据进行加密处理,确保只有授权用户能够解密和访问这些数据。

保护密钥安全:采用安全的密钥管理策略,确保密钥的生成、存储和使用过程都受到保护^[5]。

4.6 计算机网络数据库审计追踪与攻击测定

审计追踪与攻击测定技术可以有效地检测和防止计算机网络数据库被攻击和篡改。以下是几点建议:

开启审计功能:在计算机网络数据库中开启审计功能,记录所有用户的访问和操作行为,形成审计日志。

定期审计:定期对审计日志进行审计和分析,发现异常操作和潜在的安全威胁。

攻击测定:采用攻击测定技术,实时监测网络流量和数据库活动,及时发现并阻止潜在的攻击行为。

安全事件响应:制定安全事件响应计划,一旦发现安全威胁,立即采取措施进行响应和处理,确保数据库的安全性和完整性。

4.7 计算机网络数据库身份认证技术

身份认证技术可以确保计算机网络数据库中数据的机密性和完整性。以下是几点建议:

使用强密码策略:要求用户设置复杂且不易被猜测的密码,避免使用弱密码或默认密码。

多重身份认证:采用多重身份认证方式,如密码加短信验证、指纹识别等,提高身份认证的安全性。

定期更换密码:要求用户定期更换密码,防止密码被破解或泄露。

加密传输数据:在数据传输过程中使用加密技术,确保数据在传输过程中的机密性和完整性。

综上所述,安全管理技术在计算机网络数据库中的应用策略是保障数据库安全的重要手段。通过建立完善的安全管理体系、采用病毒防护技术、控制访问技术、恢复与备份技术、数据加密技术、审计追踪与攻击测定技术以及身份认证技术等措施,可以有效提高计算机网络数据库的安全性和可靠性,确保数据的安全存储和处理。

参考文献

- [1] 乔泽华.基于计算机网络数据库的安全管理技术研究[J].信息记录材料,2022(1):23.
- [2] 苏华.计算机网络数据库安全管理技术的优化[J].计算机与网络,2021(2).
- [3] 赵鑫.试论计算机网络数据库的安全管理技术[J].现代信息技术,2019,3(1):3.
- [4] 陈建锋.计算机网络数据库的安全管理技术[J].电子技术与软件工程,2019(1).
- [5] 宋俊苏.计算机网络数据库的安全管理技术分析[J].信息技术与信息化,2019(5).

Analysis on the Integration Ideas of Artificial Intelligence, Big Data and Cloud Computing

Gang Hou

Changchun Humanities and Sciences College, Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract

With the rapid development of information technology, artificial intelligence, big data and Cloud computing technologies have gradually become the core of the new generation of information technology. Artificial intelligence provides intelligent analysis methods for big data, while Cloud computing provides powerful computing power for big data. As the basis of artificial intelligence and Cloud computing, big data provides rich data resources for the development of both. By combining Cloud computing and big data technologies, we can better meet the challenges of data explosion and increasing complexity, and provide enterprises and organizations with more powerful data-driven decision-making and business innovation.

Keywords

artificial intelligence; big data; Cloud computing; fusion ideas

人工智能、大数据和云计算的融合思路分析

侯刚

长春人文学院, 中国·吉林 长春 130000

摘要

随着信息技术的快速发展,人工智能、大数据和云计算等技术逐渐成为新一代信息技术的核心。人工智能为大数据提供了智能化的分析方法,云计算则为大数据提供了强大的计算能力。而大数据作为人工智能和云计算的基础,为两者的发展提供了丰富的数据资源。通过将云计算和大数据技术相互结合,可以更好地应对数据爆炸式增长和复杂性增加的挑战,为企业和组织提供更强大的数据驱动决策和业务创新的能力。

关键词

人工智能; 大数据; 云计算; 融合思路

1 引言

在当今信息化社会,人工智能、大数据和云计算等技术已经深入我们生活和工作的方方面面。作为新一代信息技术的核心,它们的融合与发展已经成为当今科技领域的热点话题。论文探讨人工智能、大数据和云计算的融合思路,分析其发展趋势和面临的挑战,以期为中国信息技术产业的发展提供有益的借鉴。

2 概述

2.1 人工智能

人工智能是一种通过模拟人类智能行为和思维过程的计算机科学,它能够利用算法和机器学习来处理和分析大量的数据。与此同时,大数据是指无论是结构化的还是非结构

化的庞大数据集。人工智能和大数据可以相互促进和支持,人工智能能够通过大数据的深度学习和分析来提供更准确的预测和决策。

2.2 大数据

大数据是指通过各种传感器、设备和其他信息系统收集到的大量结构化和非结构化数据。这些数据产生于日常生活中的各种活动,包括社交媒体、电子商务交易、物联网设备、传感器等。大数据的特点是数量庞大、速度快、种类繁多,需要使用先进的技术和工具进行存储、处理和分析。大数据的出现让我们能够获取更多的信息和洞察力,以便更好地理解 and 应对复杂的问题^[1]。

2.3 云计算

云计算是一种通过互联网连接的共享计算资源,如存储空间和处理能力,以满足用户需求的计算模型。它允许用户根据需要获取和使用计算资源,而无须拥有实际的物理设备。通过云计算,用户可以通过网络访问和管理大规模的数据以及进行计算和分析。

【作者简介】侯刚(1976-),男,中国吉林长春人,博士,副教授,从事大数据、信息安全、人工智能、数据金融研究。

3 人工智能、大数据和云计算的融合

人工智能、大数据和云计算的融合如图 1 所示。

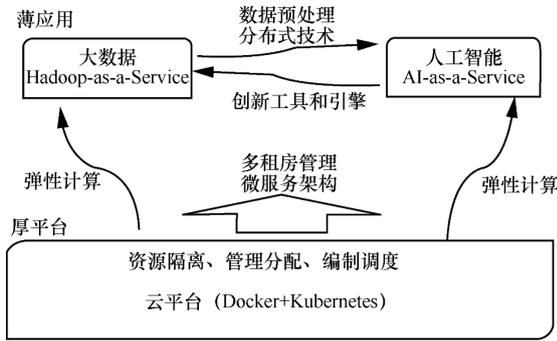


图 1 人工智能、大数据与云计算的关系

3.1 人工智能与大数据的融合

人工智能与大数据的融合能够实现更加智能化的数据处理和分析。通过人工智能的算法和技术，可以更好地挖掘和利用大数据的价值，使其更具有实际意义。人工智能可以通过深度学习、机器学习等技术，对海量的数据进行自动分类、分析和预测，从而为决策提供更准确的依据和支持。同时，人工智能技术还可以通过对大数据的自动化处理，提高数据的处理速度和效率，从而减少人工操作的错误和耗时。因此，人工智能和大数据的融合能够实现更加高效和智能的数据处理和应用。此外，人工智能和大数据的融合还能够带来更深层次的数据洞察和发现。通过人工智能的算法和模型，可以从大数据中挖掘出隐藏的模式、关联和趋势，进而提供新的商业洞察和解决方案。例如，在营销领域，通过分析大数据可以了解消费者的兴趣、购买行为和偏好，而人工智能技术可以进一步挖掘出潜在的购买群体和推荐个性化的产品。这样的融合不仅能够提高营销效果和客户满意度，还能够帮助企业作出更明智的战略决策。另外，人工智能和大数据的融合也能够促进科学研究和创新。大数据为科学家提供了更丰富的实验数据和观测结果，而人工智能技术则可以帮助科学家对这些数据进行分析 and 建模，从而加深对自然界和人类行为的理解。例如，在医学领域，研究人员可以使用人工智能算法对大量的病例数据进行分析，以发现新的治疗方法和预防措施。这种融合策略可以加速科学研究的进展，为社会发展提供更多的创新和进步^[2]。

3.2 人工智能与云计算的融合

人工智能技术为云计算提供了智能化的分析方法，使得云计算技术得以不断优化和发展。而云计算技术则为人工智能提供了强大的计算能力，使得人工智能技术得以不断优化和发展。人工智能与云计算的融合，可以从以下几个方面进行：①云服务：利用云计算技术，提供人工智能的云服务，实现人工智能技术的普及和应用。②智能分析：利用人工智能技术，对云计算平台的数据进行智能化分析，提高云计算平台的分析能力和价值。

3.3 云计算与大数据的关系

由于云计算的强大计算能力和存储能力以及大数据的海量数据资源，云计算和大数据的融合已经成为一种必然趋势。通过云计算平台，大数据的存储和处理变得更加高效和便捷。云计算可以提供可扩展的基础设施，以容纳和处理大数据集，同时提供强大的计算能力来分析和挖掘这些数据的价值。因此，通过将云计算和大数据相结合，可以实现对海量数据的更深入的分析 and 洞察，从而为企业和组织提供更精确和有价值的信息，进而指导决策和改进业务。云计算和大数据的融合策略不仅可以提高数据的利用率和价值，还可以促进创新和增加竞争优势。同时，云计算和大数据的融合也带来了许多其他的好处。

首先，云计算的灵活性和可扩展性使得大数据的处理变得更加高效和可靠。由于大数据的特点是数据量庞大且复杂，单独依靠传统的计算机资源来处理大数据往往会面临各种限制和挑战。然而，利用云计算平台，可以根据具体的需求来动态分配计算资源，从而实现对大数据的更快速和更有效处理。

其次，云计算和大数据的融合还可以降低企业和组织的 IT 成本。传统上，企业和组织需要建立自己的大数据中心，购买昂贵的硬件设备和软件系统来存储和处理大数据。然而，通过使用云计算平台，可以将大数据存储和处理的成本转移到云服务提供商，节省了企业和组织的资金和资源。此外，云计算平台还可以根据需求来按需提供计算和存储资源，避免了长期投资和资源浪费的问题。

最后，云计算和大数据的融合还可以提高数据的安全性和隐私保护。云计算平台拥有强大的安全机制和防护措施，能够有效地保护大数据的安全性和隐私，防止数据泄露和未经授权的访问。同时，云计算平台还能够对数据进行备份和冗余存储，以应对意外情况和数据丢失的风险^[3]。

4 人工智能、大数据和云计算的融合应用

4.1 智慧城市

通过将这三种技术融合在一起，智慧城市可以实现更高效的城市管理和提供更优质的公共服务。在智慧城市中，人工智能可以通过分析大数据来提供实时的城市运营监控和预测，从而帮助城市管理者做出更准确的决策。同时，云计算的应用可以改善城市的信息化服务体系，将各部门的数据整合起来，实现资源共享和高效运作。这样的综合应用不仅能够提升城市的管理水平和效率，还能够提供更多便利和舒适的生活环境给市民。因此，智慧城市的发展离不开人工智能、大数据和云计算的融合策略。在智慧城市中，人工智能的综合应用可以实现智能交通管理，提高交通流量的效率和道路的安全性。通过分析交通数据和实时监控，人工智能可以优化交通信号灯的控制，降低交通拥堵和事故的发生频率。同时，人工智能还可以应用于城市的能源管理，通过数

据分析和预测,优化能源分配和使用,降低能源消耗和环境污染。此外,人工智能还可以帮助智慧城市实现智能安防监控,通过图像识别和行为分析,及时发现异常情况并采取相应措施。综上所述,人工智能的综合应用在智慧城市中发挥着重要的作用,为城市的发展和居民的生活质量提供了巨大的潜力。

4.2 医疗健康

人工智能、大数据和云计算在医疗健康领域的综合应用具有巨大的潜力和优势。首先,通过人工智能的技术应用,医疗机构能够更准确地诊断和治疗疾病。人工智能可以分析大量的医学数据和患者信息,快速识别病变和异常,提供个性化的治疗方案。其次,大数据的应用可以帮助医疗机构进行数据挖掘和分析,发现潜在的疾病模式和趋势。通过对大量的医疗数据进行深度学习和预测分析,可以提前预防和控制疾病的发生。再次,云计算的技术可以提供强大的计算和存储能力,使医疗机构能够共享和存储大规模的医疗数据,促进信息的共享和交流。通过人工智能、大数据和云计算的融合应用,医疗健康领域可以实现智能化、个性化和优质化的医疗服务,为患者带来更好的健康保障。最后,人工智能、大数据和云计算的融合应用还可以帮助改善医疗资源的管理和分配。通过利用大数据和人工智能技术分析患者就诊和资源利用情况,医疗机构可以更好地优化排班和资源配置,提高医疗服务的效率和质量。然而,人工智能、大数据和云计算的融合应用也面临一些挑战和问题:第一,隐私和数据安全成为一个重要的问题。大规模的数据收集和共享可能会导致患者个人隐私泄露的风险,因此需要建立安全的数据保护和权限管理机制。第二,对于医疗领域过于依赖人工智能和大数据技术可能导致医疗专业人员的角色被削弱,而医疗决策的依据也可能不够全面和准确。因此,我们需要在人工智能技术和人类医疗专业知识的结合上下功夫,确保医疗决策的科学性和可靠性^[4]。

4.3 金融科技

借助人工智能技术,金融科技可以提供更准确和智能的风险评估和投资建议。大数据的综合利用使得金融机构能

够更好地了解客户需求、优化产品和服务,并进行风险管理和监控。云计算技术为金融机构提供了强大的计算和存储能力,使得金融科技应用能够快速、灵活地部署和扩展。通过人工智能、大数据和云计算的融合策略,金融科技得以不断创新和发展,为金融行业带来了更高效、便捷、智能的服务。金融科技的发展离不开人工智能、大数据和云计算的综合应用。在金融科技领域,人工智能可以帮助银行和金融机构改善客户服务和体验。通过机器学习和自然语言处理等技术,人工智能可以实现智能客服、智能机器人等应用,为客户提供个性化的服务和解答。同时,人工智能还可以通过大数据分析来了解客户的行为和喜好,从而进行精准的产品推荐和营销策略。借助云计算的强大计算能力和存储空间,金融机构可以更好地处理和分析大量的金融数据,以支持风险评估、投资决策和合规监管等重要任务。此外,云计算还可以实现金融交易的快速处理和高可靠性,确保金融科技应用的稳定性和安全性。综上所述,人工智能、大数据和云计算的融合策略在金融科技领域的应用具有广阔的前景和重要的意义。

5 结论

人工智能、大数据和云计算的融合,为中国信息技术产业的发展提供了新的机遇。在发展趋势和面临的挑战并存的背景下,中国应加大投入,加强技术研发,推动人工智能、大数据和云计算的融合,为中国信息技术产业的发展提供支持。同时,中国还应加强人才培养,提高全民的信息技术素养,为人工智能、大数据和云计算的融合提供人才保障。

参考文献

- [1] 孙元浩.大数据、人工智能与容器云计算走向深度融合的数据云时代[J].信息技术与标准化,2019(5):4-5.
- [2] 蔡琳.从人工智能的角度浅析基于云计算的电子信息技术在大数据处理与分析中的应用[J].电脑迷,2018(12):137.
- [3] 张博卿.大数据、云计算和人工智能等新技术应用带来的网络安全风险[J].网络安全和信息化,2018(10):23.
- [4] 李玉玲.人工智能、大数据和云计算的融合发展初探[J].电脑编程技巧与维护,2019(5):106-107+128.

Research on Pedestrian Re-recognition in Public Video Surveillance Images

Siyuan Li

Southeast University, Nanjing, Jiangsu, 210018, China

Abstract

The research on pedestrian re-recognition in public video surveillance images aims to solve the problem of identifying and tracking pedestrians in public video surveillance images. This study mainly involves extracting pedestrian features from surveillance videos and achieving cross camera and cross scene pedestrian re-recognition by comparing feature information. The core issue of this study is how to effectively extract and compare pedestrian features. Traditional pedestrian re-recognition methods are usually based on manually extracted features such as shape, texture, and behavioral features. However, these methods often struggle to cope with issues such as changes in lighting, perspective, pedestrian posture and clothing, and occlusion. To address these issues, deep learning technology has been widely applied in pedestrian re-recognition tasks.

Keywords

public video; pedestrian re-recognition; deep learning technology

公共视频监控图像中的行人重识别研究

李思源

东南大学, 中国·江苏 南京 210018

摘要

公共视频监控图像中的行人重识别研究旨在解决在公共视频监控图像中识别和追踪行人的问题。该研究主要涉及从监控视频中提取行人特征,通过比对特征信息,实现跨摄像头、跨场景的行人重识别。该研究的核心问题是如何有效地提取和比较行人的特征。传统的行人重识别方法通常基于手工提取的特征,如形状、纹理和行为特征等。然而,这些方法往往难以应对光照变化、视角变化、行人姿态和衣着变化以及遮挡等问题。为了解决这些问题,深度学习技术被广泛应用于行人重识别任务中。

关键词

公共监控; 行人重识别; 深度学习技术

1 引言

行人重识别的研究涉及如何处理遮挡问题。一种可能的方法是使用光流估计和运动补偿来推断被遮挡的行人特征,还可以通过分析行人的运动模式来解决视角变化和光照变化问题。在实际应用中,行人重识别技术可以用于安全监控、智能交通系统等领域。例如,通过行人重识别技术,可以在公共场所自动识别和追踪特定行人的行动轨迹,提高安全性和效率。总的来说,公共视频监控图像中的行人重识别研究是一个具有挑战性和实用性的课题。随着深度学习技术的发展和应用,行人重识别的准确性和可靠性将得到进一步提升。

2 深度学习技术的概念

深度学习是机器学习领域中的一个新的研究方向,它

被引入机器学习使其更接近于最初的目标——人工智能^[1]。深度学习是学习样本数据的内在规律和表示层次,这些学习过程中获得的信息对诸如文字、图像和声音等数据的解释有很大的帮助。它的最终目标是让机器能够像人一样具有分析学习能力,能够识别文字、图像和声音等数据。深度学习是一个复杂的机器学习算法,在语言和图像识别方面取得的效果,远远超过先前相关技术。它在搜索技术、数据挖掘、机器学习、机器翻译、自然语言处理、多媒体学习、语音、推荐和个性化技术以及其他相关领域都取得了很多成果。

3 深度学习在行人重识别中的最新发展和应用

3.1 卷积神经网络 (CNN)

卷积神经网络是一类包含卷积计算且具有深度结构的前馈神经网络,是深度学习的代表算法之一^[2]。它被广泛应用于图像识别、语音识别、自然语言处理等领域。CNN模型的特点包括局部感知、权重共享和分层次特征采集。局部感知是指网络中的每个节点只与输入图像的局部区域相连,

【作者简介】李思源(1995-),男,中国山东五莲人,在读博士,从事图像处理研究。

这使得网络可以更好地捕捉局部特征。权值共享是指卷积神经网络中所有神经元的权值都是共享的，这大大减少了模型的参数数量。多层次特征采集是指 CNN 模型分为多个层次，每个层次都负责提取不同的特征，从低级的像素特征到高级的语义特征。CNN 模型的基本结构包括卷积层、池化层和全连接层。卷积层负责提取输入图像的特征，池化层负责降低特征的维度，全连接层则负责将前面两层提取到的特征进行整合，输出最终的分类结果。CNN 模型在很多领域都有广泛的应用，例如在图像识别领域，CNN 可以用于分类、分割和目标检测等任务；在语音识别领域，CNN 可以用于语音特征提取和语音建模等任务；在自然语言处理领域，CNN 可以用于文本分类、情感分析等任务。在行人重识别任务中，CNN 可以用于提取行人的外观特征，包括形状、纹理和行为特征等^[3]。通过训练 CNN 模型，可以使得其自动学习到更加鲁棒的特征表达，从而提高行人重识别的准确性。

3.2 循环神经网络 (RNN)

循环神经网络是一种深度学习模型，它以序列数据为输入，并在序列的演进方向进行递归。RNN 模型在序列数据的处理上有很强的优势，可以处理时间序列数据、语音数据、自然语言数据等。RNN 模型有两种主要的变体：一种是时间递归神经网络，另一种是结构递归神经网络。时间递归神经网络是指序列的当前输出与前面的输出有关，而结构递归神经网络则是根据人的认知是基于过往的经验和记忆这一观点提出的。在 RNN 模型中，所有的节点（循环单元）都是按照链式连接的，形成一个环状结构。RNN 模型的主要特点是它能够记忆之前的输入信息，并将其作为当前输入的一部分，这使得 RNN 模型能够处理具有时序依赖性的数据。RNN 模型在自然语言处理、语音识别、机器翻译等领域都有广泛的应用。例如，在机器翻译中，RNN 可以用于编码源语言句子并将其转换为目标语言句子；在语音识别中，RNN 可以用于将语音信号转换为文本^[4]。总之，循环神经网络是一种强大的深度学习模型，适用于处理序列数据，具有记忆性和时序依赖性等特点。

3.3 生成对抗网络 (GAN)

生成对抗网络是一种深度学习模型，由一个生成器和一个判别器组成。生成器的任务是生成逼真的图像数据，而判别器的任务是判断输入的图像数据是否真实。在训练过程中，生成器和判别器会进行对抗性的训练，最终使得生成器能够生成出足以欺骗判别器的图像数据。GAN 的应用非常广泛，如在图像生成、图像修复、风格迁移等方面都有应用。GAN 还可以用于数据增强，通过生成新的数据来增加训练集的数量，从而提高模型的泛化能力。此外，GAN 还可以用于图像分割、目标检测等任务^[5]。生成对抗网络是一种非常强大的深度学习模型，具有广泛的应用前景。它通过生成器和判别器的对抗性训练，能够生成出高质量的

图像数据，并且在很多计算机视觉任务中都取得了很好的效果。

总之，深度学习在行人重识别任务中具有重要的作用。通过使用深度学习技术，可以自动学习行人的特征表达，处理复杂的行人姿态、衣着和遮挡等问题，从而提高行人重识别的准确性。

4 行人重识别的挑战

4.1 图像分辨率低

公共视频监控系统中的摄像头通常具有固定的分辨率，而高分辨率的摄像头可能会导致存储空间和传输带宽的需求增加。在将监控视频传输到存储设备或监控中心的过程中，通常会使用压缩技术来减少传输的数据量。然而，这种压缩可能会导致图像质量的损失，包括降低图像的分辨率^[6]。在进行行人重识别等视频处理任务时，为了减少计算量和存储空间的需求，通常会对视频进行降采样处理，即减少每个像素点的数量，从而降低图像的分辨率。

4.2 视角变化

不同的摄像头有不同的拍摄视角，因此从不同的摄像头拍摄到的行人图像可能会有不同的视角。例如，有的摄像头可能只能拍摄行人的侧面或背面，而无法拍摄到行人的正面或完整的图像。行人的姿态和衣着也会随着时间的变化而发生变化，例如行人的行走姿势、服装搭配等。这些变化可能会导致在相邻的两帧图像中，行人的姿态和衣着出现较大的差异，从而影响重识别的准确性。

4.3 光照变化

在行人重识别中，光照变化是一个常见的问题。光照变化会导致图像中的亮度、阴影和反射等信息发生变化，从而改变行人的外观特征。这使得行人重识别变得更加困难，因为模型需要更好地处理光照变化带来的挑战。光照变化的原因可能包括自然光线的变化、不同时间段的照明条件差异、摄像头视角和位置的变化等^[7]。例如，在跨越摄像头的行人重识别任务中，由于不同摄像头放置的位置和角度不同，拍摄到的行人图像的光照条件可能会有所不同，这可能导致模型难以准确匹配不同图像中的行人。为了减轻光照变化对行人重识别的影响，可以尝试采用一些方法，如使用合适的光照归一化方法、增加数据集的多样性等。此外，还可以通过改进模型的结构和训练方法，提高模型对光照变化的适应性。例如，可以使用注意力机制来增强模型对行人关键部位的关注度，从而提高模型在光照变化情况下的准确性。

为了解决这些挑战，研究者们正在不断探索新的深度学习模型和方法。例如，使用注意力机制来增强模型对行人关键部位的关注度；使用数据增强技术来增加训练数据量，提高模型的泛化能力；使用 GAN 来生成与目标行人相似的图像，从而增加训练数据的多样性等。这些方法为解决行人重识别中的挑战提供了新的思路和方向。

5 公共视频监控图像中的行人重识别方法

公共视频监控图像中的行人重识别方法主要包括以下步骤:

①采集数据:从监控摄像头获取原始视频数据。这些摄像机通常位于不同环境下的不同地方,最有可能的是,这些原始数据包含了大量复杂且有噪声的背景杂波。

②生成边界框:从原始视频数据中提取包含人物图像的包围盒。边界框通常由行人检测或跟踪算法获得。

③标注训练数据:跨相机进行标注。由于摄像机之间的差异很大,训练数据标注对于有区别的重复识别模型学习通常是必不可少的。

④训练模型:用先前标注的人物图像/视频训练一个有区别的、健壮的重识别模型。

⑤行人检索:给定一个感兴趣的人(查询)和一个图库集,使用前一阶段学习的重标识模型提取特征表示,计算与图库的相似度并由高到低进行排序,即可获取检索到的排名列表。

以上方法主要基于深度学习技术,如卷积神经网络(CNN)、循环神经网络(RNN)、生成对抗网络(GAN)等,可以自动学习图像中的特征表达,处理复杂的行人姿态、衣着和遮挡等问题,从而提高行人重识别的准确性。同时,注意力机制可以增强模型对行人关键部位的关注度,数据增强技术可以增加训练数据的多样性,提高模型的泛化能力。

6 结论

公共视频监控图像中的行人重识别研究是一个具有挑战性和实用性的课题。尽管深度学习技术已经取得了很大的进展,并在行人重识别任务中展现出了优越的性能,但仍然存在一些挑战和问题需要进一步解决。首先,跨视角行人重识别是一个重要的挑战。由于不同摄像头拍摄到的行人图像

视角不同,行人姿态、衣着等特征可能会发生变化,这给准确识别行人带来了困难。因此,需要研究更好的方法来提取行人的特征表示,并提高模型对不同视角下行人图像的适应性。其次,遮挡也是行人重识别中的一个重要问题。在实际视频监控场景中,行人可能会出现不同程度的遮挡,这使得提取行人的外观特征变得更加困难。为了解决这个问题,可以尝试使用光流估计和运动补偿等方法来推断被遮挡的行人特征。此外,算法的鲁棒性也是一个需要考虑的问题。由于视频监控图像通常会受到光照变化、噪声等因素的干扰,这会对模型的性能产生影响。因此,需要研究更好的方法来提高模型的鲁棒性,以应对这些干扰因素。最后,未来的研究需要进一步关注这些问题,并探索更有效的解决方法。同时,还需要进一步改进行人重识别的技术,提高其准确性和稳定性,以便更好地应用于安全监控、智能交通系统等领域。

参考文献

- [1] 王俊丽,郭福荣.基于深度学习的行人重识别研究[J].计算机应用研究,2021,38(11):1-5.
- [2] 张明,赵鹏飞,王坤.基于卷积神经网络的行人重识别研究[J].计算机工程与应用,2020,56(16):1-7.
- [3] 负俊豪,李文杰.基于跨摄像头跨场景的行人重识别研究[J].计算机工程与应用,2020,56(12):1-7.
- [4] Liao S, Hu Y, Zhu X ,et al.Person re-identification by Local Maximal Occurrence representation and metric learning[C]//2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR),IEEE, 2015.
- [5] MA B, SU Y, JURIEF. Local descriptors encoded by fisher vectors for person re-identification[C]// ICCV, 2015.
- [6] 宋婉茹,赵晴晴,陈昌红,等.行人重识别研究综述[J].智能系统学报,2017,12(6):770-780.
- [7] 张化祥,刘丽.行人重识别研究综述[J].山东师范大学学报:自然科学版,2018,33(4): 379-387.

Big Data Mining Algorithm for a Heterogeneous Multi-core Platform Based on Semantic Segmentation

Zheng Long

Lanzhou University of Technology, Lanzhou, Gansu, 730050, China

Abstract

This paper mainly studies the big data mining algorithm of heterogeneous multi-core platform based on semantic segmentation. In the process of research, the concept and characteristics of heterogeneous multi-core platform are analyzed, and on this basis, the big data clustering analysis of heterogeneous multi-core platform is conducted, and the big data mining algorithm is deeply studied, and finally the simulation experiment is conducted on the theoretical basis. The simulation experiment can draw the following conclusions: the big data data of heterogeneous multi-core platform using semantic segmentation method has high accuracy, and the feature resolution ability is relatively good, which can significantly improve the big data mining and analysis detection level of heterogeneous multi-core platform.

Keywords

semantic segmentation; heterogeneous multi-core platform; big data; mining algorithm

基于语义分割的异构多核平台大数据挖掘算法

龙正

兰州理工大学, 中国·甘肃 兰州 730050

摘要

论文主要对基于语义分割的异构多核平台的大数据挖掘算法进行研究。在研究过程中对异构多核平台的概念与特点等基本内容进行分析,在此基础上进行异构多核平台的大数据聚类分析,并对其大数据挖掘算法进行深入研究,最后在理论上进行仿真实验。通过仿真实验能够得出以下结论:利用语义分割方法的异构多核平台大数据具有较高的精准度,且特征分辨能力相对良好,可显著提高异构多核平台的大数据挖掘与分析检测水平。

关键词

语义分割; 异构多核平台; 大数据; 挖掘算法

1 引言

大数据时代背景下,计算机视觉等任务对计算机平台性能提出了更高的要求,需要利用更为合适的处理设备对任务运行进行优化处理。各计算机厂家为满足这一需求,纷纷开始对异构加速设备进行深入研究,由此推动了异构多核平台的快速发展,并且在现阶段已经得到良好的应用。在异构多核平台中,大数据的挖掘与检测环节具有一定的复杂性,这就需要人们使用更加科学高效的挖掘算法与检测技术,而基于语义分割能够实现上述目标,其与多种技术方法具有较高的契合性,在实际应用中可满足系统处理的多样化需求,并实现数据信息的像素级分类,进而增强对大数据的挖掘处理效果。

【作者简介】龙正(2002-),男,中国甘肃临夏人,在读本科生,从事基于语义分割的异构多核平台大数据挖掘算法研究。

2 异构多核平台概述

信息技术的快速发展,使得芯片与处理器相关技术也迎来了良好的发展局面。SoC技术在优化的过程中推出了多个不同类型的平台系统,其中的异构多核平台与其他平台系统相比,具有显著的优势作用。异构多核平台又叫做异构多核系统,在使用过程中并不需要绘制体积庞大的电路板,只需要利用精准严谨的计算机语言即可完成相关操作,进一步提高了操作系统的科学性与可靠性,降低了系统的运行功耗^[1]。为进一步凸显SoC技术的实际应用效果,人们会利用异构多核平台的方法优化改进物联网系统的层级架构体系,以此加强物联网系统的大数据处理与控制水平。

目前,行业使用的异构平台系统有多种,如RING架构、全连接架构、mssh架构以及CORSS BAR架构等。在比较常见的全连接架构中,平台系统会以一类CPU作为主处理器,其他处理器属于协助处理器。主处理器属于平台系统的核心控制装置,协助处理器能够起到加速优化的效果。通过

集群划分的方法能够对平台系统中的处理器集群化处理，将同构处理器统一规划到一个集群系统中，并以集群为标识对异构处理器进行有效处分。

通过大数据的信息融合技术可以完成特征量化的高效化处理以及分析，并建立出大数据挖掘的优化使用模型，将其与模糊相关性的技术手段融合到一起，最终能够完成对大数据挖掘以及特征信息的全面精准提取操作。

3 异构多核平台大数据聚类分析

3.1 大数据检测平台分析

对现阶段常见的大大数据挖掘与检测分析的方法总结分析，主要包括模糊神经网络法、关联属性特征法、PSO法以及统计信息法等^[2]。但是从实际应用效果的角度分析，上述方法在应用中会存在信息融合效果低下、计算成本投入较高、可视化效果较差、模糊度较高以及抗干扰能力较弱等问题，并不利于大数据挖掘与检测工作开展。为实现对异构多核平台的大数据信息的精准全面的检测处理，论文设计了一种基于语义分割的科学的数据挖掘算法，首先建立针对模糊信息的检测分析模型。随后使用关联属性特征法，基于该方法能够得到大数据的模糊相关性信息，在此基础上能够得到数据的自动化挖掘与分析模型。利用模糊信息聚类的方法可以精准分析平台的数据统计信息的具体情况，并建立平台的信息属性链模型，从而建立决策分析的模型。利用云技术完成对大数据特征信息的全面快速检测，利用多要素联合的处理方法构建信息数据的属性链分析模型，以此得到数据挖掘的模糊决策分析模型。除此之外，采用自适应寻优的方法实现对数据挖掘的改进，能够得到数据信息的属性链表相关资源，最终得到大数据的空间分布结构。

基于融合性聚类分析的方法对数据信息进行优化挖掘处理，并将指针识别的方法应用其中，以此数据挖掘的指针分析，进而得到异构多核平台的大数据挖掘指针分布模型。其中包括线坐标指针，对应空间坐标点数据块；属性指针对应属性相关数据；左指针、右指针和下一节点指针等^[3]。大数据的定位环节主要采用分块区域融合法，并建立信息存储以及查询的子系统。在对数据的特征量信息完成提取操作后，即可完成整个数据挖掘环节。

3.2 数据聚类分析

本在数据的模糊信息聚类模型建立环节主要利用特征匹配的方法，将大数据模糊的特征聚类信息作为基本要素，通过语义分割的方法得到自适应加权学习模型。大数据模糊聚类分布表达公式如下：

$$z_0 = \sum_{i=1}^S Z_i(1/d_i^k) / \sum_{i=1}^S (1/d_i^k)$$

式中， Z_0 代表异构多核平台的大数据关联估计值； S 代表了异构多核平台的大数据的实际测量点的综合统计特征量； d_i 代表了*i*点和0点之间的距离参数； Z_i 代表了在

*i*点处得到的大数据的实际参数值； k 代表了大数据挖掘的插值权重。

随后，利用自适应加权学习结果信息完成空间特征数据的自适应加权操作。通过此操作能够得到数据模糊加权学习公式，对数据自适应挖掘的处理操作具有显著的提升效果，最终建立出空间聚类的分析模型。具体表达公式如下：

$$\begin{cases} \dot{x} = -\alpha x + \sigma y \\ \dot{y} = -x z + r x - y \\ \dot{z} = x y - b z \end{cases}$$

式中， x 、 y 、 z 分别代表了大数据的语义相似度在X轴坐标、Y轴坐标以及Z轴坐标中对应的特征量参数； σ 代表了语义本体集； r 代表了数据特征匹配的粗糙集； b 代表了模糊度的具体系数。

4 异构多核平台大数据挖掘算法分析

4.1 异构多核平台大数据特征提取

针对异构多核平台中的大数据进行语义关联特征量的挖掘处理，随后通过模糊属性检测的方法进行数据信息的全面检测和统计处理。通过统计分析的手段可以建立出数据的语义分割模型。具体操作方法如下：

$$\begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \dots \\ d_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{11}, d_{12}, \dots, d_{1N} \\ d_{21}, d_{22}, \dots, d_{2N} \\ \dots \\ d_{N1}, d_{N2}, \dots, d_{NN} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_{i1} \\ w_{i2} \\ \dots \\ w_{iN} \end{bmatrix}$$

式中， d_{ij} 代表了大数据分布节点的聚类中心； w_{ij} 代表第*i*个点对应的大数据挖掘的全局加权值。

利用数据语义分割模型中的信息构建对应的特征提取分析模型系统，在得到特征提取的真实数据信息后，进行数据挖掘处理。通过对STARMA(1,1)网络模型的操作处理，可以获取到可视化的数据分割处理模型系统。随后，将模糊特征聚类的操作方法与模型融合到一起，开始对数据进行统计处理与分析。通过语义分割的方法可以完成特征信息的提取。在*t*时间节点的第*i*个特征点分布的表达公式如下：

$$(w_{1j}, w_{2j}, \dots, w_{ij})$$

式中， t 代表了数据的编码数值； w_{ij} 代表加权系数。

通过模糊语义特征规则集得到对应的自适应加权系数，具体情况如下：

$$STDf_{ij} = \frac{Freq_{ij}}{\max I Freq_{ij}}$$

式中， $Freq_{ij}$ 代表大数据信息在挖掘寻优环节后的模糊约束特征量。

进一步分析后可以确定平台搜索信息素的浓度，具体的表达公式如下：

$$Idf_i = \log(w_{ij}N / n_i)$$

式中， $w_{ij} = f_{ij}$ ； N 代表大数据挖掘节点的维数； n_i 代表了第*i*个节点对应的信息嵌入维数； f_{ij} 代表了大数据中以节

点*i*和节点*j*进行采样的数据之间的关联信息；*t*代表采样时间的间隔。

4.2 语义动态分割与挖掘输出

进一步设计大数据信息的语义动态特征的分析处理模型。首先对大数据信息的统计特征量进行有效地提取并进行分析，以此完成对大数据信息挖掘环节的自适应寻优。具体操作流程如下：

$$D(d_i, d_j) = d_i d_j / \|d_i\| \|d_j\|$$

式中，*d_i*和*d_j*均代表了大数据信息在挖掘的过程中所使用的模糊规则特征量。

基于统计信息分析的方法构建大数据信息的挖掘模糊特征分布集，具体表达公式如下：

$$s(t) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=-\infty}^{\infty} a_{mn} g_{mn}(t) + n(t)$$

式中，*m*代表了样本数据的具体嵌入维数；*n*代表了分割网格的实际数量；*a_{mn}*代表了没有进行挖掘分析操作的大数据信息中有用信息的全部统计幅值；*g_{mn}(t)*代表了数据统计的平均值；*n(t)*代表了数据中的干扰项。

对上述分析内容综合分析，能够得到大数据信息的精准挖掘模型，具体表达公式如下：

$$F_j = \sum_{k=1}^n X_{kj}, Q_j = \sum_{k=1}^n (X_{kj})^2$$

式中，*F_j*代表挖掘输出的特征量；*X_{kj}*代表语义分割的关联维数；*Q_j*代表数据挖掘的语义信息分量。

在对数据挖掘环节展开自适应寻优操作后，能够完成对统计特征量相关信息数据的提取操作，而后采用FCM算法实现大数据的聚类分析与相关处理，以此完成数据挖掘的整个操作流程。

5 异构多核平台大数据挖掘算法的仿真实验

为验证论文提出的基于语义分割的异构多核平台大数据挖掘算法的实际应用效果，本章对其进行仿真模拟，在操作过程中使用专业的仿真模拟系统与技术手段，以此分析方法的实用性与可靠性。

在仿真模拟过程中科学设定异构多核平台大数据挖掘的各项参数，具体情况如表1所示。

表1 仿真模拟实验各项参数

项目	设置参数
大数据采样物联网节点：个	120
数据挖掘根节点：个	12
分布空间维数：个	5
数据聚类属性类别：个	10
初始频率（ <i>f₁</i> ）：Hz	1.4
终止频率（ <i>f₂</i> ）：Hz	2.4

基于上述表1各项参数的设置情况进行仿真模拟实验，以此得到数据样本对应的时域分布图，具体情况如图1所示。

以图1中的数据信息作为原始信息进行模拟研究，对

统计特征量进行提取，利用FCM算法对特征提取结果信息进行大数据的聚类处理，进而得到异构多核平台的大数据挖掘直方图。

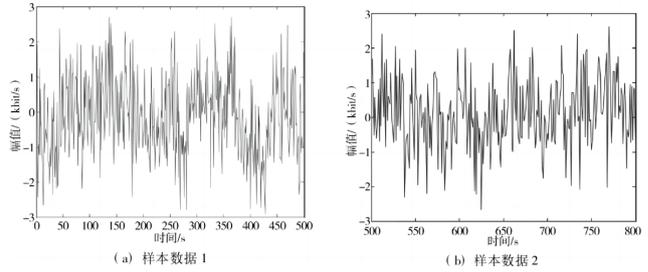


图1 异构多核平台大数据的时域分布

通过大数据挖掘直方图中的信息数据能够发现，论文提出的方法在仿真模拟实验的过程中表现出良好的特征聚敛性，能够进一步提高数据挖掘操作过程对外界因素影响的抵抗能力。

对仿真测试的大数据挖掘结果的真实性与精度进行对比分析，具体情况如下表2所示。

表2 异构多核平台大数据挖掘精度对比分析

迭代次数 使用方法	论文方法	模糊神经网络 方法	PSO 数据挖掘 方法
100	0.912	0.834	0.733
200	0.922	0.853	0.824
300	0.945	0.892	0.892
400	0.985	0.921	0.903
500	0.993	0.953	0.913

对上述各方法在不同迭代次数中的精度结果进行对比分析，能够发现，论文提出的方法具有较高的数据挖掘精度，能够为异构多核平台的大数据挖掘提供有力支持。

6 结论

论文在研究过程中以语义分割方法为基础，并将模糊相关性分析等方法应用其中，以此建立了异构多核平台的大数据挖掘模型，可实现对异构多核平台大数据的精准挖掘处理。利用分块区域融合的方法能够实现对大数据的精准定位，利用语义分割的方法能够实现对模糊信息特征的有效提取。构建模糊语义特征规则集完成对异构多核平台大数据挖掘的寻优控制，在决策树模型的支持下完成对大数据挖掘的优化处理。通过本次研究能够得出结论，文中提出的基于语义分割的大数据挖掘方法在实际应用中能够进行较高精准确度的数据挖掘，具有较强的抗干扰性与特征聚敛性。

参考文献

- [1] 周贤来.基于语义分割的异构多核平台大数据挖掘算法[J].计算机与现代化,2020(10):4.
- [2] 吴坚.自训练的域适应语义分割算法综述[J].电脑知识与技术:学术版,2023,19(17):19-22.
- [3] 郭红建,陈一飞,梅轶群.基于高维聚类的文本大数据挖掘算法仿真[J].计算机仿真,2023,40(6):499-503.

Research on the Coordinated Control System of Intelligent Mobile Robot

Tao Ma Xiaofei Xu* Wenyi Zhang Yuhan Pang Shukui Liu

Beijing Information Science & Technology University, Beijing, 100192, China

Abstract

The paper aims to implement a coordinated control system for intelligent mobile robots, with the aim of exploring the performance of multiple intelligent robots in coordinating and executing complex tasks. Firstly, MATLAB simulation is conducted on the kinematics and formation movement of robots to better understand the principles of mobile robot motion and formation movement. Secondly, implement the overall design by using LiDAR to establish an experimental environment map and prepare for subsequent design work; Implemented the formation and navigation movement functions of two robots; Implemented the function of two robots coordinating the transportation of color blocks. The above designs can prove that the system has achieved coordinated control of robots. In this design, the following key technologies were used, including configuring ROS multi machine communication, designing a color recognition module, implementing ROS tf coordinate transformation, and configuring the Moveit robotic arm control package. The main difficulty in design lies in the coordination of various functions of the robot and the coordination between machines. At the end of the paper, a summary of the design was provided and prospects for research on robot coordinated control technology were proposed.

Keywords

coordination control; ROS communication; color recognition; coordinate transformation

智能移动机器人协调控制系统研究

马涛 许晓飞* 张问毅 庞宇涵 刘书魁

北京信息科技大学, 中国 · 北京 100192

摘要

论文旨在实现一个智能移动机器人协调控制系统, 目的是探索多个智能机器人在协调配合执行复杂任务时的表现。其一, 对机器人的运动学和机器人编队移动进行MATLAB仿真, 以便更好地理解移动机器人运动及编队运动原理。其二, 进行整体设计的实现, 使用激光雷达建立实验环境地图, 为后续设计工作做准备; 实现了两机器人编队及导航移动功能; 实现了两机器人协调搬运色块功能。以上设计均可证明该系统实现了机器人协调控制。在这次设计中, 使用了以下关键技术包括配置ROS多机通信, 设计颜色识别模块, 实现ROS tf坐标变换, 以及配置Moveit机械臂控制包等。设计主要难点在于机器人各个功能的协调与机器人间的协调。在论文结尾对该设计进行了总结并提出对机器人协调控制技术研究的展望。

关键词

协调控制; ROS通信; 颜色识别; 坐标变换

1 引言

随着社会发展和技术进步, 人们对移动机器人提出更加智能化、协同合作等要求^[1,2]。本项目进行的是设计实现基于 ROS 平台的智能移动机器人协调控制系统, 学习 ROS 平台开发, 使用机器人的激光雷达对周边环境进行建图; 对机器人运行数据进行仿真; 通过 ROS 平台, 控制两个智能移动机器人实现编队、导航移动等动作; 使用带机械

臂的机器人识别并夹取色块, 放入另一个机器人携带的承载工具中, 并将色块运往指定位置。对于多智能移动机器人, 协调控制是研究重点, 在未来, 多智能移动机器人将被广泛应用于航空航天、野外探险、农业生产等领域, 因此研究智能移动机器人协调控制系统具有深远的现实意义^[3-5]。

2 机器人协调控制理论仿真设计

假设双后轮独立驱动刚性移动机器人在平面内移动, 并假设绝对坐标 XOY 固定在平面内, 则机器人的动态特性可用动力学方程来描述。

对于车体, 根据力矩平衡原理, 车体转动角度 = 右轮主动力矩 - 左轮主动力矩, 即:

$$I_v \ddot{\phi} = D_r + D_l \quad (1)$$

【作者简介】马涛 (2004-), 回族, 中国北京人, 在读本科生, 从事智能科学与技术研究。

【通信作者】许晓飞 (1980-), 博士, 副高级教师, 从事智能科学与技术研究。

根据牛顿定律,有:

$$M\dot{v} = D_v + D_l \quad (2)$$

其中 I_v 为绕机器人中心的转动惯量, D_v 和 D_l 分别为左右轮的驱动力, l 为左右轮到机器人重心的距离, ϕ 为机器人的姿态角, v 为机器人的线速度。

对于车轮,根据力矩平衡原理,左右轮的动态特性用下面的方程来表示:

$$I_W\ddot{\theta}_i + c\dot{\theta}_i = ku_i - rD_i \quad (3)$$

其中 $i=r, l$, 右轮为 $I_W\ddot{\theta}_r + c\dot{\theta}_r = ku_r - rD_r$, 左轮为 $I_W\ddot{\theta}_l + c\dot{\theta}_l = ku_l - rD_l$, I_W 为车轮的转动惯量, c 为粘性摩擦系数, k 为驱动增益, r 为车轮半径, θ 为车轮的转角, U_i 为驱动输入。

根据移动机器人的原理得:

$$v = \frac{v_r+v_l}{2}, I_v\dot{\phi} = \frac{v_r-v_l}{2}, \dot{\phi} = -\frac{2cl^2}{I_v r^2 + 2I_W l^2} \dot{\phi} + \frac{kr l}{I_v r^2 + 2I_W l^2} (u_r - u_l) \quad (4)$$

得移动机器人动力学方程为:

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx \end{cases}$$

其中 $A = \begin{bmatrix} a_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & a_2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} b_1 & b_1 \\ 0 & 0 \\ b_2 & -b_2 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$,

$a_1 = -\frac{2c}{Mr^2 + 2I_W}$, $a_2 = -\frac{2cl^2}{I_v r^2 + 2I_W l^2}$, $b_1 = \frac{kr}{Mr^2 + 2I_W}$, $b_2 = \frac{kr l}{I_v r^2 + 2I_W l^2}$ 。根据上述公式,编写 MATLAB 仿真程序,仿真结果如下。其中,图1为 X 轴方向速度跟踪和角度跟踪,图2为位置轨迹跟踪曲线。

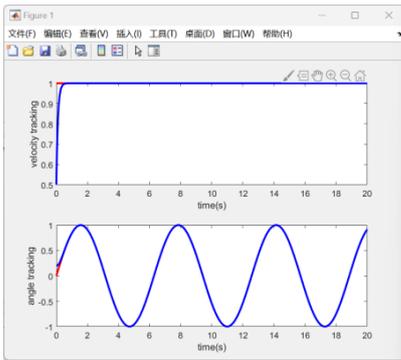


图1 X轴方向速度跟踪和角度跟踪

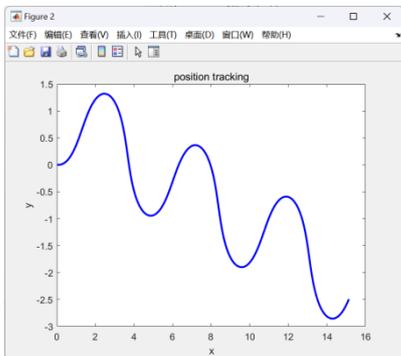


图2 位置轨迹跟踪

3 智能移动机器人协调控制系统的实现

3.1 系统整体功能设计

智能移动机器人协调控制系统,重点在协调控制,设计将从机器人编队移动功能与机器人协调搬运色块功能的实现入手,实现机器人协调控制^[6]。如图3、图4所示。

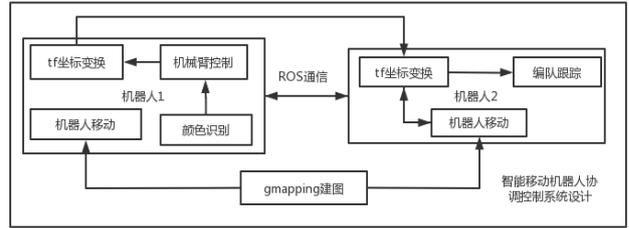


图3 智能移动机器人协调控制系统整体设计

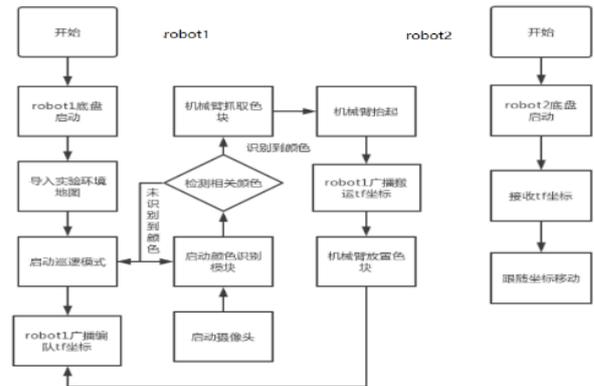


图4 机器人协调控制色块搬运流程

3.2 机器人协调搬运色块实现

在本设计中,机器人协同搬运色块的实现涉及多项关键技术和步骤,包括多机通信、颜色识别、tf坐标变换以及机械臂控制。论文论述的改进方案中提到的识别其他特征、采用智能算法、优化运动程序等方法都可以进一步增加机器人编队的灵活性和多样性,提高系统的性能和鲁棒性。如图5、图6所示。

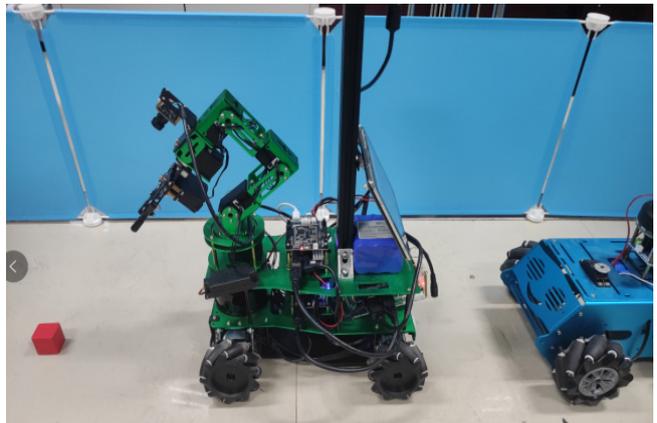


图5 robot1 识别红色色块

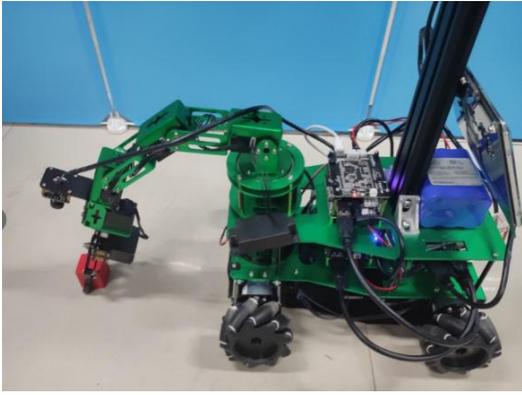


图 6 robot1 抓取红色色块

4 结语

论文实现智能移动机器人协调控制系统，实现了机器人协调控制的关键技术，包括多机通信、OpenCV 颜色识别、ROS tf 坐标变换以及 Moveit 控制机械臂。通过修改配置文件的 ip，设一个系统为主机，其他为从机实现 ROS 多机通信。使用 OpenCV 开源视觉库编写了物体颜色识别程序，测试显示能够识别出红黄蓝绿四种基本颜色。ROS tf 坐标变换是多机编队的关键技术，通过编写 tf 坐标变换程序，实现

两个 turtlesim 节点的跟随移动。从机器人本身入手，对机器人进行硬件的组装和软件配置，烧录系统，并进行了机器人部件的调试工作。之后使用 tof 激光雷达，采用 gmapping 建图方法，编写相应程序，建立实验室以及实验所需的环境的地图模型；调试两台 ROS 机器人，编写相应程序，采取领航一跟随者编队方法，完成机器人编队控制，实现更高效、稳定的协同搬运任务。

参考文献

- [1] 管玲.多移动机器人目标跟踪协调控制系统设计与实现[D].秦皇岛:燕山大学,2016.
- [2] 颜丙政.分布式机器人云应用架构及管理框架研究及实现[D].长沙:国防科学技术大学,2017.
- [3] 向静波.移动机器人的路径规划与控制研究[D].西安:西北工业大学,2004.
- [4] 韩禹.508 III 钢高效加工层切面铣刀设计与分析[D].哈尔滨:哈尔滨理工大学,2016
- [5] 李晓辉.基于多NAO机器人的路径规划与搬运研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2016.
- [6] 江文辉.基于Internet的多机器人协调控制方法研究[D].广州:华南理工大学,2012.

Research and Discussion on Evaluation Method of Large Model in Artificial Intelligence

Mingzhen Zhou

Legal Text Information, Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

With the advent of the digital age, the development of artificial intelligence technology has become a hot topic in all walks of life. In the field of artificial intelligence technology, the application of big data analysis and machine learning algorithms is one of the important means to promote the development of artificial intelligence. At present, there are two main ways to evaluate large machine learning models: one method is based on datasets, which determines the performance of trained models by testing them; another approach is based on the model itself, which evaluates the model structure and parameters to determine whether it has good generalization ability.

Keywords

artificial intelligence; large model; digitization; research

人工智能中大模型评测方法的研究与探讨

周明振

法本信息, 中国·广东深圳 518000

摘要

人工智能技术的发展随着数字化时代的到来已经成为各行各业的热门话题。在人工智能技术领域, 大数据分析和机器学习算法的应用是推动人工智能发展的重要手段之一。目前, 对于大型机器学习模型的评价主要有两种方式: 一种是基于数据集的方法, 即通过对训练好的模型进行测试来确定其性能; 另一种则是基于模型本身的方法, 即通过对模型结构和参数进行评估来判断其是否具有良好的泛化能力。

关键词

人工智能; 大模型; 数字化; 研究

1 引言

大数据模型是目前最为热门的技术之一, 它可以帮助人们更好地理解 and 处理海量数据。然而, 如何评估这些大型模型的质量却成为一个难题。因此, 需要针对不同的场景和需求, 我们采用合适的模型评价方法。在传统的评测方法中, 通常使用一些简单的指标来衡量模型的表现能力, 如准确率、召回率、F1-score 等。但是, 这些指标往往无法反映出模型的真实性能。此外, 由于数据集的大小和复杂性不断增加, 传统评测方法也逐渐变得不适应。论文中, 我们首先会对当前的大模型评测方法进行一个理论基础的描述, 然后提出一种基于深度学习的新型评测方法, 最后通过实验验证了该评测方法。

2 人工智能中大模型评测方法的理论基础

2.1 人工智能中大模型的基本概念

在人工智能领域, 大模型是指一种能够模拟人类智能行为和思维模式的大型机器学习系统。它可以处理大量的数据并从中学习复杂的知识结构, 从而实现了对复杂问题的解决能力。大模型通常由多个子模块组成, 包括特征提取器、分类器、回归器等。这些子模块之间通过连接层相互联系, 形成一个完整的模型体系。大模型的应用非常广泛, 如自然语言处理、图像识别、语音识别、推荐系统等。相对于传统的机器学习算法, 大模型具有以下几个显著的特点: ①可扩展性强; ②训练速度快; ③自动化优化机制; ④高精度预测能力。在实际应用过程中, 如何评估和评价大型模型的质量是非常重要的问题。传统的评估方式主要是基于模型性能的评价指标, 如准确率、召回率、F1-score 等。然而, 这些指标往往无法全面反映模型的真实表现情况。由此, 我们需要探索更加科学、客观的方法来评测大型模型的质量, 对于论文

【作者简介】周明振(1980-), 男, 中国山东德州人, 硕士, 助理工程师, 从事人工智能研究。

研究的人工智能中的大模型的结构。首先，我们需要明确的是，大模型是一种由多个子模型组成的复杂机器学习系统。这些子模型之间通过连接器进行交互和共享特征，从而形成一个整体的大模型。通常情况下，每个子模型都具有不同的功能，如分类、回归或聚类等。其次，需要注意的是，大模型的结构是动态变化的。随着数据集的变化或者训练过程中的经验积累，大模型可能会发生调整和优化，这种动态性使得大模型的性能更加稳定且适应性更强。最后，我们要指出的是，对于不同类型的问题和应用场景，大模型的结构也会有所不同。因此，当针对特定的应用场景，我们应该选择合适的大模型结构来实现最佳效果^[1]。

2.2 人工智能中大模型的评测方法

目前，针对大型模型的评价方法主要有两种：基于数据的方法和基于算法的方法。其中，基于数据的方法主要通过模型在训练集上的表现进行评估；而基于算法的方法则采用机器学习中的某些指标来评价模型的质量。然而，这两种方法都存在一定的局限性：前者可能忽略了模型在新场景下的性能问题；后者则无法准确反映模型在不同任务上的效果。为了解决上述问题，近年来出现了许多新的评测方法。例如，BERT（Bidirectional Encoder Representations from Transformers）是一种基于 Transformers 架构的新型语言模型，它可以有效地处理上下文关系并提高文本分类器的表现。此外，GPT-3 也是一种新型的大规模预训练模型，它能够生成高质量的自然语言输出。这些新兴的大模型不仅具有更高的计算效率，而且也更加灵活地适应不同的应用场景。

2.3 大型模型的质量评价方法

论文提出的一种基于深度学习的方法来评价大型模型的质量，其总体设计方法主要包括以下几个步骤：首先，对大型模型进行特征提取和数据预处理；其次，使用训练集上的样本作为测试对象，通过评估模型在不同任务中的表现来确定其性能水平；最后，利用测试集上的样本来验证模型的泛化能力。具体来说，我们采用了卷积神经网络（CNN）来实现特征提取和数据预处理。在这个过程中，我们使用了一些常用的图像处理技术如降噪、去噪以及反向传播等手段来提高模型的表现效果。同时，为了避免过拟合现象的发生，我们在模型上加入了一些噪声元素以增加模型的鲁棒性。接下来，我们将采用交叉验证法来评估模型在不同的任务中的表现。在此基础上，我们可以得到一个准确的评价结果并对其进行分析。此外，我们还为模型进行了一些优化措施，如调整了模型参数的大小和数量等。这些措施可以有效地提升模型的性能水平，也能使得评测到的模型数据更加准确。

2.4 大模型评测方法的具体设计

关于本研究中我们提出的一种针对人工智能中的大模型的评测方法，我们的具体设计包括以下几个方面：首先，我

们需要对大型数据集进行预处理。在大数据时代，大规模的数据集已经成为人工智能领域中最重要资源之一。因此，我们需要对其进行适当的清洗和归类，以确保数据的质量和准确性。在这个过程中，我们还需要考虑到数据隐私问题，尽可能地保护用户的个人信息安全，给予用户安心的使用体验。其次，我们需要建立一个有效的评估指标体系，以便于对不同算法的表现进行比较分析。在此基础上，我们可以通过计算各种指标来判断算法的效果好坏，从而选择出最优的算法。最后，我们还应该考虑一些其他的因素，如算法的时间复杂度、可扩展性和可靠性等方面的问题。最后，我们也需要将这些评价结果转化为易于理解的图表或表格形式，以便于研究人员和其他相关人员来更好地了解算法的表现情况。

我们将讨论如何实现这个有效的大模型评测方法。为了实现这种新型评测方法，我们提出了以下几个关键点：一是要建立一套完整的评测流程；二是要采用多种数据来源进行测试；三是要使用多种算法进行处理和分析。具体来说，我们可以通过以下步骤来完成这一目标：首先，我们要确定一个全面而系统的评测流程。在这个过程中，我们需要考虑多个方面，包括数据采集、数据预处理、模型训练以及最终结果评估等方面。在这些环节中，我们应该尽可能地考虑到各种可能的情况，并制定出相应的应对措施。其次，我们需要利用多种数据源进行测试。这不仅可以增加样本量和多样性，还可以帮助我们更好地了解不同类型的数据对模型的影响。最后，我们还需要使用多种算法进行处理和分析。这些算法可以包括特征提取、分类器选择、异常检测等。通过综合运用以上三个方面的技术手段，我们就能够有效地实现该评测方法的目标。

3 人工智能中大模型评测方法的实验验证

3.1 实验环境

在进行人工智能中大模型评测的方法研究和探索之前，我们需要先建立一个合适的实验环境。本研究所采用的是 Python 语言搭建了一个完整的实验平台，包括数据集、算法库以及评估指标等方面。具体而言，我们采用了 MNIST 手写数字识别任务的数据集作为训练样本，并使用了 TensorFlow 深度学习框架来构建相应的神经网络模型。同时，为了更好地评价模型的表现能力，我们还选择了准确率、召回率、F1-score 等多种常用的评估指标。在实验过程中，我们对不同大小的大型模型进行了对比分析。其中，我们选取了一组较小的模型（如 2 层或 3 层）和一组较大的模型（如 5 层或 7 层）作为比较对象。通过对这些模型之间的性能差异进行统计学分析，我们可以得到一些重要的结论。例如，我们发现随着模型规模的增大，准确率和召回率都会逐渐提高；而 F1-score 则会呈现出一定的波动性。此外，我们还在实验结果的基础上提出了一些改进措施，如优化参数设置、

增加数据量等。

3.2 实验数据集

在本研究中，实验数据集包括了各种类型的数据，如图像、文本和语音。这些数据集都是由不同的领域提供，如计算机视觉、自然语言处理和音频识别等。我们通过对这些数据进行分类、筛选和整理后，最终得到了一个完整的实验数据集。这个数据集中包含了大量的样本，可以帮助研究人员更好地理解 and 评估不同算法的表现。此外，为了确保数据的质量和准确性，我们还进行了一系列的数据清洗和预处理操作。在实验过程中，我们使用了多种评价指标来衡量算法的效果。其中一些常用的指标包括精度、召回率、F1-score、ROC 曲线等。同时，我们也考虑到了一些其他的因素，如时间效率、计算资源占用等方面的问题。我们在实验结果的基础上提出了相应的结论和建议，为进一步改进人工智能中的大模型评测方法提供了一定的参考价值^[2]。

我们的实验分为两个部分：数据预处理和模型训练。在数据预处理方面，我们使用 Python 中的 Pandas 库对数据进行清洗和归一化；在模型训练方面，我们采用 TensorFlow 框架来构建深度学习模型并对其进行优化。具体来说，我们在 MNIST 数字手写识别任务上进行了实验。该任务由 6 万张 0 到 9 的手写数字图像组成，其中包含 2 万张用于训练和测试。为了避免过拟合问题，我们随机选取了 10,000 个样本作为测试集。在数据预处理过程中，我们首先将原始数据转换为二进制格式并将其存储在一个文件中；然后我们使用了 Pandas 库中的 read_csv 函数读取这个文件并对其进行清理和归一化操作。在这个过程中，我们删除了一些无效的数据点以及一些异常值以确保数据的质量。此外，我们用 sklearn 库中的 train_test_split() 函数将数据分成了训练集和测试集。在模型训练方面，我们采用了卷积神经网络 (CNN) 结构，并且通过调整超参数如层数、激活函数等来提高模型性能。最终，我们获得了一个准确率超过 90% 的模型。为了进一步验证我们的算法的效果，我们还做了一些对比实验。我们选择了其他几种常见的深度学习模型（如 ResNet 和 DenseNet）作为对照组，并在相同的条件下进行了训练和测试。结果表明，我们的算法相比这些传统模型具有更好

的表现力。

3.3 实验结果

在本研究中，我们采用了多种评估指标来评价不同类型的大型深度学习模型。通过对多个数据集进行训练和测试，我们得到了以下几个结论：第一，我们在不同的任务上使用了不同的评估指标，如准确率、召回率、F1-score 等。第二，我们发现使用交叉熵损失函数可以显著提高模型性能。第三，对于大规模的数据集，采用全局最小化法 (Global Minimum) 算法可以获得更好的效果。第四，我们可以利用梯度下降优化器来加速模型训练过程。这些结论表明，在人工智能领域中，选择合适的评估指标以及合理的模型设计是非常重要的。第五，我们也需要考虑到各种因素的影响，例如网络结构、参数设置、数据质量等。由此，在未来的研究中，我们仍需要继续探索如何更好地评估大型深度学习模型，以为实际应用提供更加可靠的支持^[3]。

4 结语

通过对现有的评测方法进行分析和比较，我们提出了一种新的评测方法——基于深度学习的方法。该方法可以有效地评估大型模型的质量，并为后续的工作提供了有力的支持。同时，我们还发现在实际应用过程中，还需要进一步完善一些细节问题。例如，如何处理不同类型的数据集的问题以及如何平衡模型之间的对比等问题都需要进一步研究和探索。在未来的发展方向上，我们可以继续深入研究深度学习技术的应用场景和发展趋势。此外，还可以结合其他相关领域的研究成果来提高评测方法的效果和准确性。总之，人工智能领域是一个充满挑战和机遇的地方，未来还有许多值得期待的事情等待着我们的发掘和创新。

参考文献

- [1] 李前, 蔺琛皓. 云边端全场景下深度学习模型对抗攻击和防御[J]. 计算机研究与发展, 2022, 59(10): 2109-2129.
- [2] 徐宣哲, 宁珂. 基于硬件仿真系统的边缘计算人工智能视觉芯片设计验证[J]. 物联网学报, 2022, 6(1): 20-28.
- [3] 杨智渊, 杨文波, 杨光, 等. 人工智能赋能的设计评价方法研究与应用[J]. 包装工程, 2021, 42(18): 24-62.

Research on Artificial Intelligence Digital Early Warning System for Hazardous Chemical Storage

Xiezhong Chen

Laboratory for AI-Powered Financial Technologies, Hong Kong, 310014, China

Abstract

Hazardous chemicals have chemical, biological, and physical properties, and are prone to accidents such as combustion, explosion, and poisoning during production, storage, and transportation. The management of hazardous chemical storage is extremely important. The management of hazardous chemical storage is different from that of ordinary storage. Once there is a mistake in storage management, it will cause irreparable losses. The management of hazardous chemical storage used to mainly rely on manual inspection, without real-time monitoring, analysis, evaluation, and early warning of the safety status of hazardous chemical storage through artificial intelligence digitization. Therefore, studying the monitoring and early warning system of artificial intelligence digital safety status in hazardous chemical storage has extremely important strategic and practical significance.

Keywords

artificial intelligence; digitization; hazardous chemical storage; early warning model

危化品仓储人工智能数字化预警系统研究

陈燮中

人工智能金融科技实验室, 中国·香港 310014

摘要

危化品具有化学、生物和物理特性, 在生产、仓储、转运中容易造成燃烧、爆炸、中毒等事故。危化品仓储管理是极其重要的。危化品仓储的管理与普通仓储的管理不同, 一旦仓库的管理出现纰漏, 将会造成不可弥补的损失。危化品仓储管理, 以前主要靠人工检查方式进行, 没有对危化品仓储安全状态进行人工智能数字化的实时监测、分析、评估和预警。因此, 研究危化品仓储人工智能数字化安全状态的监测和预警系统具有极其重要的战略意义和现实意义。

关键词

人工智能; 数字化; 危化品仓储; 预警模型

1 引言

论文以人工智能数字化为切入点, 分析、研究和评估了影响危化品仓储安全性的必须做好的5个重要因素:

①要建立人工智能数字化危化品仓储安全状态实时动态监测和预警模型。

②要从人、物和环境三个维度进行分析研究和评估。

③要计算各状态变量的危险性的发生率。

④要设计建立机理模型和开展层次分析法。

⑤要实时监测储罐(堆垛)之间的红外温度、仓库环境、距离三个变量安全状态。

论文以人工智能数字化为指导, 分析、研究和设计了危化品仓储实时监测和即时预警系统的4个方面:

①及时查询危化品仓储的危化品相关参数、数量、尺

寸和包装方式。

②利用人工智能数字化储罐(堆垛)定位数据和数字化技术实时监测储罐的安全距离。

③及时监测危化品仓储的湿度、温度、含氧浓度和储罐(堆垛)的距离。

④利用人工智能数字化的可视化和参数分析, 达到监测和预警目的。

所以, 危化品仓储实行人工智能数字化以后, 及时掌握监测参数和危化品仓储安全状态风险等级。实现了危化品仓储的监测和预警, 有效提高了危化品仓储的可靠性和安全性, 防止危化品仓储的事故发生。

2 调研背景

2.1 选题背景与研究意义

全球经济的高速发展推动化工行业跨入了迅猛的发展时期, 化工原材料供应量急剧上升, 促使全球危化品总量的生产、贮存飞速增加。化工行业发展的同时也带来了一些隐

【作者简介】陈燮中(1950-), 男, 中国浙江余姚人, 博士, 高级经济师, 从事人工智能研究。

患,危化品存在有害性、具有易燃易爆等特性,因而危化品在生产、运输、装卸以及贮存监管等过程中都存在巨大的安全隐患,任何环节一旦失去有效监测发生问题,都将严重威胁人民的生命和巨大的财产安全。

以2015年8月在中国天津港发生的特大化工爆炸事故为例(如图1所示),正是由于危险化学品仓库出现危化品堆垛接连爆炸,遇难者165人,失联8人,本次事故造成经济损失高达68.66亿元。



图1 天津滨港“8·12”特大爆炸事故

对于危化品仓储状态目前的预警水平,预警技术还是停留在简单的阈值报警层面,从而导致经常发生预警不准确、不及时、过报、误报、漏报的现象。此外,目前的预警系统还未实现整体人工智能数字化信息实时传输,因此无法有效并全面地监控风险,预警数字化数据也无法获取,从而增大救援工作难度,还会增加二次事故引发的可能性。因此,现急需解决的问题在于建立人工智能数字化的,实时有效的监测与预警模型相结合,采用最新技术实现危化品仓储的监测预警系统。

目前,随着全球科技革命进程加快,信息技术日新月异,数字化发展正在步入一个崭新的阶段。以人工智能、物联网、数字化等新技术的不断出现及应用,使云平台、5G应用等为代表的新一代技术正在加速向各领域渗透,推动了企业、用户、机器设备乃至产业链与价值链各环节的全面改革和发展。

化学工业是中国国民经济中非常重要的基础性产业,化工产品是国民经济发展的必需资源,化工仓储作为产业链上不可或缺的一环,在化工品流通过程中发挥着举足轻重的作用,也逐渐成为各产业间互联依赖的重要纽带。受物联网、RFID(射频识别)、5G等新技术的影响,危化品仓储行业也正在由传统的现场管理、人工操作模式不断向以自动化、信息化和智能化为主要特征的智慧仓储时代转型。因此,在这种背景下,如何紧跟信息化深入发展的大趋势,开拓符合企业自身发展的信息资源,将人工智能数字化与企业最佳运营、降本增效、绿色发展等有效结合,是当下的重要的研究课题。

2.2 中国和其他国家危化品仓储人工智能数字化预警系统的现状

2.2.1 危化品仓储人工智能数字化预警的现状

现有的各类危化品仓储的监测,主要包括以下三个方

面的监测系统。

① ZigBee 技术的危化品仓储的环境监测系统。

ZigBee 连接技术建立在 IEEE 802.15.4 标准上,具有容量大、时延短、低成本、低功耗、安全可靠等技术特性。ZigBee 技术可以达到有效监测多数室内监测系统的环境参数,缺乏多参数综合评估,只能对单一参数报警,对于危化品仓储安全状态缺少人工智能数字化预警。

② 视频技术的应用。

通过监测危化品存储区域,以判断仓库中危化品是否处于安全状态。一是采用常规的视频监控系统,在危化品仓储区安置多个摄像头,用人工监测对危化品监控画面进行管理,此方法不仅效率低,还容易由工作人员疏漏造成安全事故,局限性较大。二是采用智能视频监控手段,利用算法解析,依托数字化视觉技术,获取原始图像的相关数字化信息,提前设定好报警设置,实现报警数据实时分析,真正实现了智能化、自动化的管理目标,相比传统的监控系统,智能视频实现了机器换人,达到 4h 监测。

智能化视觉对危化品油罐(堆垛)采用单目视觉方法对目标距离进行测量和物体的定位,利用时序拍摄方法解决危化品的遮挡问题,对危化品油罐(堆垛)距离的监测,借助三维重构的方式还原危化品的贮存环境,进行定位和测距。两者都存在不足,无法完全做到瞬时、准确和系统化的监测。

目前大多数算法应用到实际的危化品仓库中还存在一定的难度,想要通过视频系统监测危化品的仓储安全,还需要更成熟的算法和硬件平台。此外,如何在危化品仓库中合理放置摄像头,也是需要考虑的问题^[1]。

③ 室内距离定位技术的监测系统。

通过危化品仓储室内和储罐(堆垛)接收定位节点发出的信号源,采用超算分析获取待测物体的位置定位数据。该技术应用到化工领域,可以在仓储的危化品中安置信号源,通过定位技术,获取油罐(堆垛)的位置定位,结合油罐(堆垛)尺寸信息和仓库信息,计算出油罐(堆垛)的五距信息,模拟绘制出危化品仓储的虚拟场景,进行危化品的可视化监测。

目前的危化品仓储常规的监测预警,主要是靠传感器采集、视频监控和定位技术。但这些常规的监测预警手段越来越不适应危化品仓储区湿度、压力、温度的变化,增加了危险的系数。目前还是缺乏一个多方位、多维度的监测预警系统来预警危化品仓储的整体安全。

2.2.2 基本概念导入

① 信息化。

信息化是以现代通信、网络、数据库技术为基础,可以互联互通,将个别的信息转化为集成的信息,供特定人群工作、学习、辅助决策等。现代信息技术可以更大限度地提高各种行为的效率。

②智慧化。

智慧化是物联网、云计算、人工智能数字化等信息技术和先进管理技术的融合，服务于生产、管理、服务等活动的各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能特征。智慧化的本质是建立“虚拟大脑”系统，实现人机环境系统之间的交互作用最优化^[2]。

③自动化。

自动化是指机器设备、系统或过程（生产、管理过程）在没有人或较少人的直接参与下，按照人的要求，经过自动检测、信息处理、分析判断、操纵控制，实现预期目标的过程。“无人干预”“可按照程序或指令自动运作”“延伸人类功能器官”是自动化最为明显的几个特征。采用自动化技术不仅可以把人从繁重的体力劳动、部分脑力劳动以及恶劣、危险的工作环境中解放出来，而且能扩展人的器官功能，极大地提高劳动生产率。自动化是分析、组织和控制作业过程的基本方式。

④智慧危化品仓储。

危化品仓储的智慧主要体现在库区运营监控、安全预警、信息处理、作业处理等一体化建设，充分利用人工智能、云计算、物联网、大数据等手段，结合危化品仓储的所有信息化，建立互联互通的油库信息网络，对危化品仓储环境、人、设备等多方面要素进行全面分析评估，为危化品仓储管理提供智能决策依据及手段，为企业提供危化品仓储安全的信息化过程^[3]。

2.3 中国和其他国家危化品仓储油罐（堆垛）自动化发展的现状

2.3.1 危化品仓储油罐（堆垛）业务及自动化系统概述

油罐（堆垛）是石油化工行业中非常重要的储运设施，是化工行业中运输、配送、仓储供应链中不可缺少的一部分，是化工行业中供方和需方的交易环节。危化品仓储区只要为化工产品生产加工企业和贸易企业提供专业化化工码头货物存储、装卸、期货交割、保税货物出入仓物流、过驳运输等各项服务，如图2所示。

危化品仓储的业务经营及生产管理过程离不开各种仪

器仪表、安全监控设备、报警联动等基础硬件设施，其自动化系统是通过控制系统（基于PLC/DCS/SCADA/SIS等）。

危化品仓储自动化系统一般由三方面组成：

①执行层（现场层）：由现场仪表、数据采集机构、数据监测器组成。实现功能：完成数据的采集，使控制层目的得以实现。

②控制层（中间层）：由数据处理、现场控制（如批量控制、现场调节回路）系统等组成。实现功能：各种参数收集与指示、控制、报警、连锁和动作等，如对油品的计量及实现定量装车、装船等。

③管理层（网络层）：由工厂管理系统（如ERP、SAP等）组成。实现功能：生产数据上传至ERP系统、物流监控等更上层系统；互联网远程监控生产。

2.3.2 中国危化品油罐（堆垛）监测和预警的现状

中国危化品油罐（堆垛）自动化系统已从简单的单回路控制发展到多回路先进控制的仓储自动化阶段。

目前中国危化品仓储自动化程度有以下几类：

①简单现场仪表，完全手工操作。

②单回路控制，通过二次表进行简单调节，没有专门的仪表控制室和仪表电源。

③配置有毒/可燃报警系统、定量装车和PLC系统，自动化程度较低。

④具有配置完全的自动化系统，装备了SIS、SCADA、DCS系统等，自动化程度比较高，具有国际先进水平。

2.3.3 其他国家危化品油罐（堆垛）自动化发展的现状

先进发达国家对危化品仓储的监测和预警，发展得比较早，美国、欧洲和日本等国家很早就投入大量资金，对危化品仓储进行信息化和自动化建设。对计量、装卸、环境和管理统计等方面逐步实行信息化、自动化、数字化，通过信息技术，将数据运用到危化品仓储的监测和预警中。

发达国家危化品仓储区都有严格的监测和预警要求：

①控制、监测和预警系统由具有资质的设计公司设计，并有资质的安装公司安装，以保证质量。

②安装由其他国家知名企业生产的控制、监测和预警

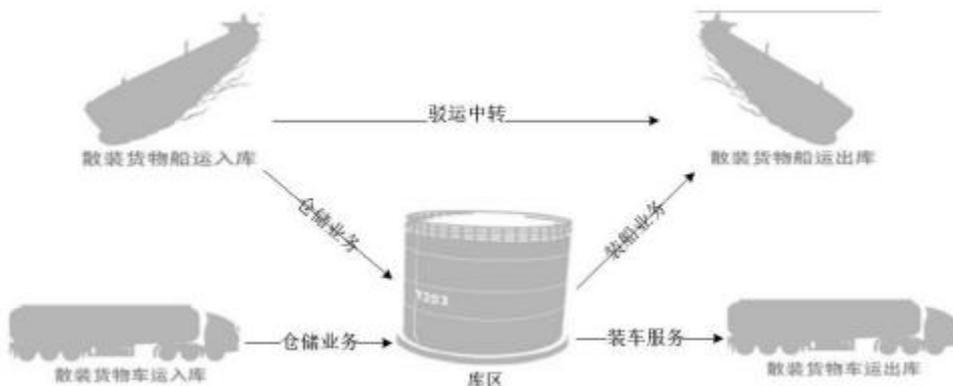


图2 油罐（堆垛）的主要业务模式

系统。

③充分利用人工智能数字化技术，最大程度地利用机器人进行操作，提高自动化和安全性。

④分清 SIS 和 DCS 等系统的分工范围，保证监测的稳定性和预警的安全性。

⑤各系统有序紧密相联，数据监测可靠，预警信息及准确安全。

⑥监测、维护、调试要有标准化、规范化。

⑦操作系统要电脑化、自动化、信息化、人机设计人性化。

2.4 危化品仓储的人工智能数字化现状

2.4.1 危化品仓储的人工智能数字化预警系统现状

近年来，发生多起危化品在存储过程中安全事故，也将化工企业存在缺乏预警信息化系统、生产及仓储预警方法落后、管理混乱安全风险等问题表现出来了，要采取人工智能数字化技术，实现安全生产、运输、存储的，提高危险化学品安全预警的智能化、信息化水平非常有必要。

可以通过人工智能数字化技术，设计危化品油罐(堆垛)安全距离监测与即时预警系统，获取点、线、面的信息，通过云计算测出相对应的五距信息^[4]。

危化品仓储一定要定时按规范进行风险评估，利用人工智能数字化技术结合改进的古斯塔夫法，对风险因子进行计算，及时调整风险评估指标等相应的预警风险等级，在实践中不断完善危化品仓储的监测和预警参数。

2.4.2 危化品仓储的人工智能数字化安全评估现状

全球危化品生产量、贮存量飞速增加，随之要考虑的就是危化品的仓储，对个人、企业和国家都面临着安全问题的考验。解决危化品仓储的监测和预警问题，可以通过以下几种安全方法进行评估：

①要根据人工智能数字化技术，对危化品仓储实行全监测、全预警，通过大数据云计算，测算出影响安全因素的数据，并进行分析、研究、评估和建立危化品仓储的监测和预警系统。

②通过大数据，根据叠加原理，经过分析、论证和评估，计算出危化品危险因子的相互影响、作用和风险，及时监测和预警，防止事故的发生。

③通过对危化品仓储的分析，结合现有的研究成果和专家的建议，筛选出安全预警指标，利用层次分析法(AHP)和熵权法，计算出各指标的权重值，建立安全预警模型。

④建立安全预警标准化管理系统，通过指数模型的建立，设定预警阈值，根据企业的不同管理需求调整程序，判断出企业的安全情况，进行有效准确的安全预警。

⑤危化品仓储的监测和预警，可采用 K 均值聚类的办法，建立指数模型，设计预警数值，随时评估出危化品仓储的安全状态，进行准确有效的监测和预警。

⑥利用安全预警相关技术和理论，获取危化品仓储安

全的影响因素，通过构建 ISM 模型，基于多级模糊综合评价方法，结合安全预警指标体系，建立综合评价模型。

3 建立危化品仓储人工智能数字化预警模型

3.1 人工智能数字化在危化品仓储中的应用

人工智能数字化危化品仓储由多种因素决定。

主要体现在人为、环境、管理和物质，目前有 27 个预警评估指标。要建立危化品仓储预警评估模型。对人为因素、环境、化学品性能、管理状况 4 大类的 27 项预警指标，在实践中要不断总结经验，根据不同参数，建立危化品安全预警评估模型。

同时根据预警模型的定量定性指标，开展随机监测、动态监测的方法，提高危化品预警的安全性和可靠性^[5]。

安全评估指标有定量的和定性的方法，对于风险的评估未达到实时监控的，要定期开展检查，对危化品仓储的安全监控可靠性不高的要作调整。

危化品仓储人工智能数字化状态，应该通过“环境因素、物的状态、人的行为”三个维度来判断属于危险、临界、安全的哪一种状态；监测的多个动态可预警指标由三个维度分解得到，融合多参数实时监测危化品仓储的状态，当监测预警到达临界状态之前，对危化品仓储各种不良指标预警，在发生隐患之前，要进行彻底清理，如图 3 所示。

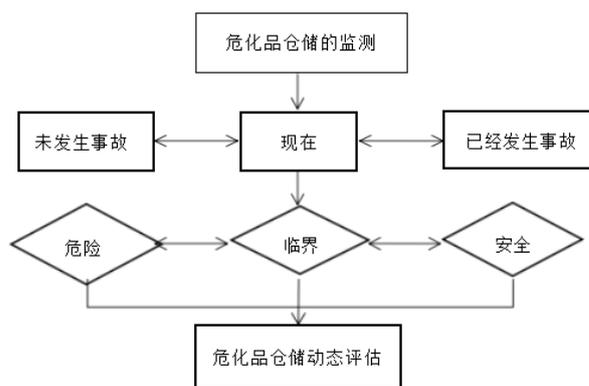


图 3 危化品仓储预警原理图

根据危化品的化学和物理的反应机理，结合以上对仓储安全状态的分析，分别对人的因素、环境状况、物的形态这三个因素做以下分析：

①环境状况。

影响危化品仓储的主要环境因素有温度、烟雾浓度、湿度、含氧浓度等，最关键的因素是温度。有些危化品自身具有较强的反应特性，在储存中受外界温度升高的影响，容易引起氧化、聚合、分解等物理化学反应，反应产生热量，会导致了环境温度的持续升高，如此反复，当危化品达到自燃点时就会引发自燃的情况。因此有效控制危化品因自燃爆炸，对环境温度的实时监测就尤为重要。

②物的形态。

危化品的是通过热能的方式释放能量，当危化品释放

能量的速率大于能量的流失速率,就会积聚热量,危化品的温度会不断上升,当达到温度极限值时,就会发生危化品起火,甚至爆炸,给国家和人民的财产造成重大的损失。所以实时监控危化品的温度是有效控制危化品事故的手段之一。

③人的行为。

在危化品仓储管理中,职工的知识水平、执行力、规范操作、制度规章、专业管理、定期培训等,哪一方面都很重要,如果做的不规范,就会留下隐患,造成损失。同时也要重视“五距”,即罐距、墙距、灯距、柱距、顶距等,虽然距离过近不会立即发生危险,但长时间贮存就会产生安全隐患,一旦发生事故,造成的灾害是巨大的。所以,利用罐距评估危化品的安全状态是一项重要指标,避免造成二次事故。安全的罐距能够防止危化品温度过高产生反应,同时降低火情发生时火势蔓延的速度。要实时监测“五距”,同时要加强对职工现场操作的安全性和规范性教育。

3.2 危化品仓储人工智能数字化预警模型

3.2.1 危化品仓储人工智能数字化预警研究

预警研究,主要是根据监测的预警数据,即时评估库区的安全状态,在危化品仓储触及风险的时候,提前进行预警。

人工智能数字化预警并不是简单地比较各项预警参数和数据,需要根据各预警参数和数据,在预警系统的参数中,计算出相互影响下各因素的预警值,从而建立和完成危化品仓储的预警评价模型。

安全状态预警原理,如图4所示。



图4 人工智能数字化预警原理图

根据以上人工智能数字化预警原理,利用预警指标构建危化品仓储安全评估动态模型和危化品仓储安全状态的三个维度预警指标的危险性概率,得出各危险性概率与预警指标参数的关系,参考传统安全评价的方法和原理,采用AHP法得出各参数所占权重,计算多参相互数影响后的数值,对危化品仓储的安全状态预警进行综合分析的评估,确定安全状态的风险等级,最终实现危化品仓储安全状态的动态预警。

3.2.2 危化品仓储安全状态人工智能数字化危险性概率算法

中国和其他国家危化品仓储发生的重大安全事故的调查报告指出,导致危化品仓储发生的危险因素是相互影响,有时是单独发生,情况各不相同,错综复杂。尤其是温度的升高对危化品仓储发生的危害最大,由于集中释放热能,当

热能聚积到极限值,最终会引发火灾或爆炸^[6]。

因此,风险概率引起的预警指标应从危化品的物理、化学性质出发,参考参与化学反应和物理关系的发生条件,有机结合各种因素,对化学反应性质进行分析,采用多指标综合评价的方法进行统计,用数字化方法进行量化,得出预警指标与风险概率的函数关系,判断预警指标的风险概率值。然而,危险化学品的种类很多,如气体、液体、固体等,它们大多以液体储罐的形式储存。危化品仓储以灾情最严重的爆炸品为研究对象,进行风险概率分析。各预警指标的风险概率主要由物理因素的几个不同维度,采用无量纲方法计算危化品仓储的风险概率。

第一,危化品仓储油罐(堆垛)距离与危险性概率安全关系。

危化品仓储,储油罐(堆垛)之间的安全距离十分重要,当危化品仓储油罐(堆垛)距离过近,危化品总量集中过多,会产生积聚热量的风险,所以危化品仓储的储罐距离,对危化品仓储的安全至关重要。危化品仓储油罐(堆垛)最近油罐(堆垛)距离,表示为d,罐距越小,危险性概率越大。通过计算得出危险性概率的大小:

可以选择降正态分布函数的无量纲化模型:

$$z_1 = f_1(d) = \begin{cases} 1 & d \leq a \\ e^{-k(d-a)^n} & d > a(k > 0) \end{cases} \quad (1)$$

式中:d油罐(堆垛)间的最近距离,k、a、n为待定系数。f₁(d)罐距的无量纲危险性概率指标值。罐距的危险性概率曲线如图5所示。

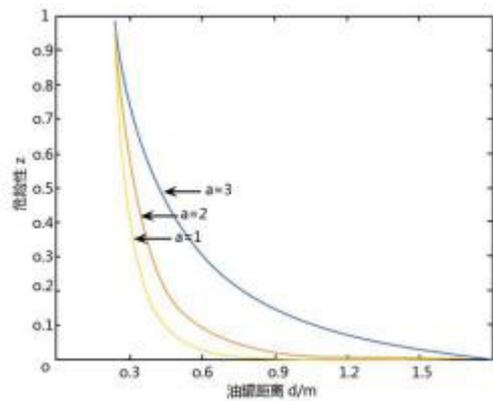


图5 罐距的危险性概率曲线图

第二,危化品仓储红外温度与危险性概率的关系。

如表1所示,危化品仓储油罐(堆垛)体本身温度就是红外温度,温度升高热能增加,风险增加,升温值与危险性概率成正比,升温值变化越大,危险性概率越高^[7]。

表1 升温值 ΔT 与危险性的关系

危险性	ΔT (°C)
低	< 50
中	50~200
高	> 200

同时可以用升正态分布函数表示红外温度与危险性概率相互之间的关联:

$$z_2 = f_2(\Delta T) = \begin{cases} 0 & \Delta T \leq a \\ 1 - e^{-k(\Delta T - a)^n} & \Delta T > a (k > 0) \end{cases} \quad (2)$$

式中: ΔT 为自身温度的温升值, a 、 k 、 n 为待定系数。 $f_2(\Delta T)$ 表示油罐(堆垛)红外温度无量纲危险性概率指标值。

通过计算可以得到危化品仓储油罐(堆垛)红外温度与危险性概率曲线如图6所示。

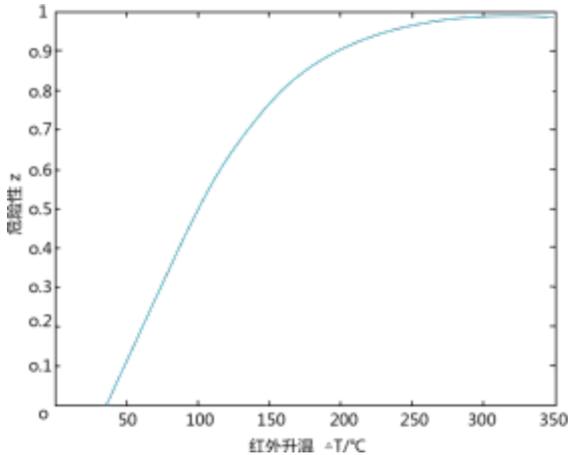


图6 危化品仓储油罐(堆垛)红外温度的危险性概率曲线图

第三, 危化品仓储环境温度与危险性概率的关系。

环境温度对危化品仓储的影响较大, 当环境温度过高, 危化品仓储的危化品在到达自燃的最低温度, 会引起自燃发生火灾; 危化品受热积聚能量较强, 在环境温度不断升高的状况下, 内部会发生物理化学剧变, 当积聚的能量达到极限值时, 就会产生爆炸。

从正态分布函数中可以看到, 危化品仓储环境温度与危险性概率呈正相关。即:

$$z_3 = f_3(T) = \begin{cases} 0 & T \leq a \\ 1 - e^{-k(T-a)^n} & T > a (k > 0) \end{cases} \quad (3)$$

式中: T 表示环境温度值, a 、 k 、 n 为待定系数。 $f_3(T)$ 表示环境温度无量纲危险性概率指标值。

在危化品仓储环境温度 T 假定在 $25^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 时, 危化品的危险系数不会因为环境温度的上升而产生大的危险概率; 当环境温度高于 50°C 时, 危险系数为 0.9 , 当温度为 35°C 时, 危险系数为 0.5 , 属于中等; 当环境温度为 25°C 时, 危险系数较低, 为 0.1 , 属于较低概率。

我们通过公式可以得出危化品仓储环境温度与危险性概率之间的关系:

$$z_3 = f_3(T) = \begin{cases} 0 & T \leq a \\ 1 - e^{-0.059(T-23.305)^{1.426}} & T > a (k > 0) \end{cases} \quad (4)$$

危化品仓储环境温度与危险性之间的关系如图7所示, 所以, 要建立危化品仓储的预警模型。

①要建立: 警指标集 $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$ 。

②要建立预警系数与危险性概率关系式: $z_k = f_k(x_k)$ 。

③得出各预警系数的占比: $w_k (0 \leq w_k \leq 1)$, $Q = \sum_{k=1}^n w_k z_k (k=1, 2, \dots, n)$ 。

④得出危化品仓储安全状态的方程式为:

$$Q = \sum_{k=1}^n w_k z_k = \sum_{k=1}^n w_k f_k(x_k) \quad (5)$$

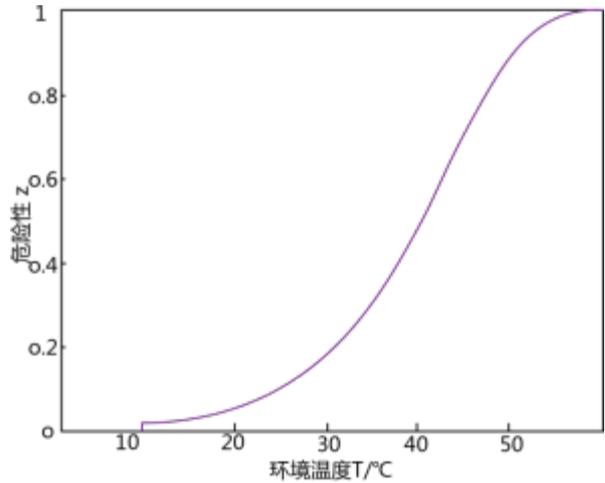


图7 危化品仓储环境温度与危险性概率之间的关系图

3.2.3 危化品仓储安全状态人工智能数字化各权重因素影响

在危化品仓储的仓储中, 影响危化品仓储的预警参数很多, 我们用人工智能数字化技术对各种参数的影响做比较分析, 计算出预警模型中各预警参数的影响比重, 使该预警模型更加准确。采用 AHP 层次分析法, 可以计算出预警模型中各预警参数的相对权重值^[8]。

运用构造判断矩阵法, 假定危险性概率(A)为目标层, 影响系数为油罐(堆垛)距离(B1)、油罐(堆垛)红外温度(B2)和仓储环境温度(B3)。通过对各项预警参数进行分析研究和计算, 得出危化品仓储各关联参数数值的预警矩阵表, 如表2所示。

表2 危化品仓储各关联参数数值

A	B1	B2	B3
B1	1	1/2	1/2
B2	2	1	2
B3	2	1/2	1

3.2.4 危化品仓储安全状态人工智能数字化预警模型

根据分析预警参数, 危化品危险性的概率还和各占有的比例有关, 占有的预警模型表达式为:

$$Q = ZW = W_1 Z_1 + W_2 Z_2 + W_3 Z_3 = 0.0102 Z_1 + 0.643 Z_2 + 0.255 Z_3 \quad (6)$$

式中, Q 表示危险性概率大小, 取值^[0,1], 即 $Q \in [0,1]$ 。

对于每一类危化品都有对应的危险性概率数值, 由于危化品的种类众多, 无法根据 Q 值判断实时的危化品储存的安全情况, 需对数值进行分级, 建立等级, 评估危化品仓

储的预警情况。

3.3 总结分析

危化品仓储的预警,根据“人的行为、物的形态、环境变化”三大因素,对危化品仓储的影响,通过人工智能大数据等对三大因素的监测,可以得到危化品仓储的预警参数。

通过对预警参数的计算得出危险性概率,并通过层次分析法、非线性模糊处理法,对危化品仓储的风险等级进行评估^[9,10]。从而得到危化品仓储的预警模型,及时掌握危化品仓储的瞬时变动情况,以保证危化品仓储的绝对安全。

4 危化品仓储人工智能数字化安全状态监测与预警系统设计

经过分析、研究,如何在现有的自动化基础上进行升级改造,将带有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等新型功能智慧化管控平台应用于生产、管理、服务等活动的各个环节是当务之急,也是努力方向。其中自感知、自执行功能是由自动化系统配合实施的;自决策、自学习、自适应等是智能化系统要解决的问题,要充分利用当今的大数据、云平台、APP、5G技术等推动该系统的建设。

目前需要建设危化品仓储人工智能数字化层面的集成一体化的信息化管理系统,具体包括了以下方向。

4.1 危化品仓储生产管理系统人工智能数字化

以储运过程自动化系统为核心,建设基于现有基础自动化为依托的智能调度管理系统,危化品各库区统一一套系统,库区内可允许根据库情作适应性修改。该系统向上与智能化业务系统连接,向下与现有的基础自动化系统连接,真正起到承上启下的作用,相当于现代版的MES系统(指制造企业生产过程执行管理系统)。此外,建设化工交换坑软管连接自动识别系统,让生产调度过程可视化,广泛应用智能化物流技术和设施设备^[11]。

4.2 危化品仓储安全生产信息管理系统人工智能数字化

建设安全生产信息管理系统,由三部分组成:

①打造安监平台,并将现有的门禁控制系统、岗位巡检自动化系统、周界报警自动化系统、视频监控系统纳入系统统一管理。安监平台以定位及轨迹跟踪分析系统为核心,对内部人员、外部人员、车辆等实现库区内自动定位与跟踪,采用电子围栏进行区域管理,实现库内人员动态显示与管理。

②打造SIS系统(安全仪表系统),包括紧急切断控制系统、连锁保护控制系统、火灾及可燃气体报警系统。

③打造消防自动化系统,含有消防水稳压控制、火灾监测与报警、一键自动喷泡沫系统、一键自动喷水系统。

在安全监控系统智能化建设中,要合理地利用信息技术将有关系统进行整合,要设计智能联动系统实现过程可视

化,结合现场建模、利用大数据有关技术进行数据分析,为安全生产提供一个可视化平台^[12]。

4.3 危化品仓储环保系统人工智能数字化

在现有的设备(油气回收、污水处理等)增加必要的传感设备、变送设备、执行设备等实现过程数据的远传、智能化分析与展示、远程控制等功能。

4.4 危化品仓储设备管理系统人工智能数字化

建立设备管理系统,实现各库区设备智能管理,为设备的维修保养、备件管理、设备的更新等建立数据库,提高库区整体管理水平。包括动设备、静设备和资产管理。

4.5 智能语言视频系统应用人工智能数字化

探索在服务窗口、装卸车作业、权限区域风险识别等过程中使用智能语音提醒功能的设备,如装卸车流速超速提醒、非权限人进入禁止区域警告等。目前该技术是成熟的。

4.6 危化品仓储智能管控一体化平台人工智能数字化(互联网+管理+3D场景)

打造危化品物流中心,实现集人工智能数字化管控一体化中心、生产调度指挥中心、应急指挥中心、对外展示中心(接待为主)、数据服务中心五个方面的功能一体的智慧平台,危化品仓储库区为用户、客户等提供服务^[13]。

4.7 危化品仓储人工智能数字化应用

机器人、智能视频、5G应用、人脸识别等人工智能数字化应用是前沿技术,随着人工智能技术的不断发展,必将在仓储行业广泛使用,因此开展将这些技术应用在仓储物流系统的探索是非常关键和必要的。建议在智能视频及人脸识别方面首先开展探索。

5 危化品仓储人工智能数字化安全状态监测与预警测试

5.1 危化品仓储人工智能数字化系统模拟测试

5.1.1 危化品仓储人工智能数字化系统登录测试

进入危化品监测系统,选择用户级别注册并填写用户名和密码登录。只有管理员权限的账号可以修改和删除用户信息。

5.1.2 危化品仓储人工智能数字化数据获取测试

监测系统运行后,通过传感器,在系统界面显示硬件平台获取的数据,显示界面分隔为两个部分,左侧根据实时接收数据展示储罐五距定位信息,右侧自动监测报警信息,根据实际情况提示库区的安全状态^[14]。

5.1.3 危化品仓储人工智能数据场景监控模块

在危化品安全状态监测系统导入场景模型,建立储罐模型,模拟危化品仓储测试场景,系统运行堆垛模块,智能数据获取罐距信息,实现监测画面的监控。

5.1.4 危化品仓储人工智能数字化信息管理模块

①危化品油罐(堆垛)信息录入。

运行危化品监测系统后,选择库存系统可通过新增录

入危化品的详细信息,填写入库时间、编号、品名、供应商等,确认无误后,单击确认并保存,系统根据预设自动将危化品摆放完整。

入库单查询界面输入查询时间可以查询库区所有的危化品入库信息,选择单条记录查看具体的危化品详情明细。

②入库情况汇总功能。

选择入库情况汇总,选择编号汇总及时间,可查看汇总出危化品总累计数量和金额。同样,危化品作业输出后,可选择相应的登记出库、出库单查询、出库明细、出库情况汇总操作出库信息。管理员可对职工保存的出入库信息进行新增、修改和删除,有效监管危化品仓储信息。

5.2 人工智能数字化危化品仓储安全状态监测与预警测试

在人工智能数据化监测系统建立储罐模型,导入库区场景,库区体积 $18\text{m} \times 9\text{m} \times 4.2\text{m}$,测试预警系统,入库第三类易燃液体 2-二甲基丁烷,体积 $1.08\text{m} \times 0.86\text{m} \times 1.96\text{m}$,根据变量数据,监测系统对危化品的安全状态进行预警。

初始状态下的系统界面,指示灯为绿色,安全等级为安全。

危化品安全监测系统运行后,危化品入库码放,可以看到随着危化品参数的变动,监测系统界面五距的报警信息、环境报警信息随之发生实时变化,仓库的安全状态由安全转为较安全^[15]。

图 8、图 9、图 10 分别为危化品储罐红外温度、库区环境温度、储罐间距在油罐(堆垛)变化下,随时间推移,监测系统监测的动态曲线图。

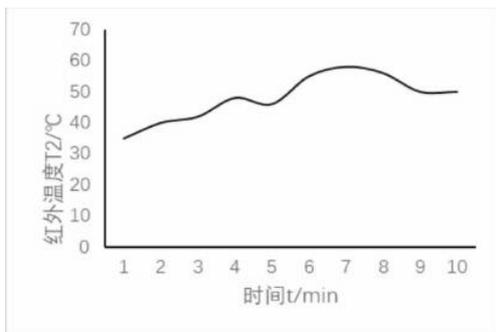


图 8 储罐红外温度监测动态图

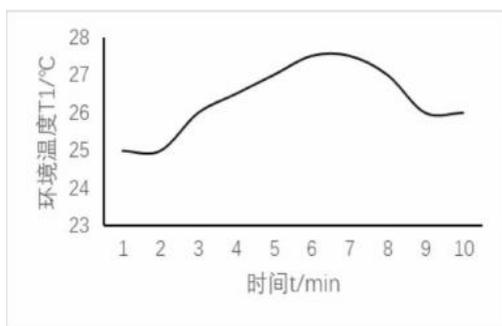


图 9 危化品仓储环境温度监测动态图

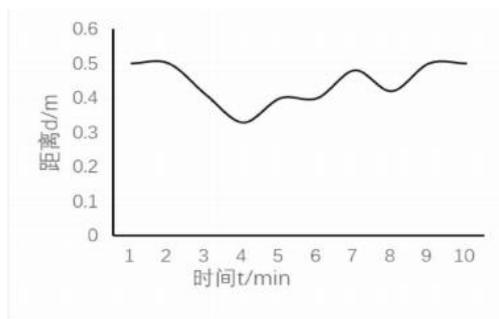


图 10 储罐间距监测动态图

在相应参数发生变化时,随时间推移,安全预警系统所反映危化品仓库安全状态等级变化图,如图 11 所示。

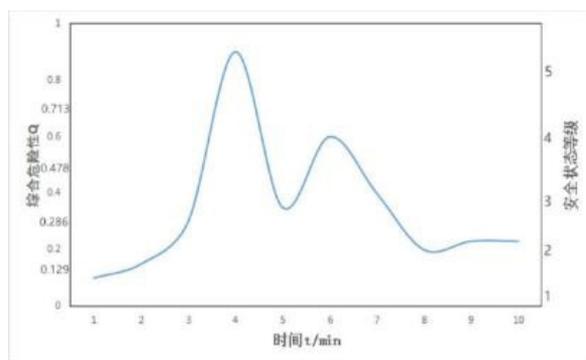


图 11 安全风险状态等级动态图

通过本次危化品自动化预警模拟监测,可以得出以下结论:当仓库在初始化阶段,储罐红外温度为 35°C ,仓库环境温度为 25°C ,油罐(堆垛)间距 0.5m 时,得出危险性概率 Q 值为 $0.1 < 0.1288$,安全状态等级为 I 安全,指示灯为绿色。当 Q 值介于 0.1288 与 0.2862 之间时,系统显示安全状态等级为 II 较安全,指示灯为绿色;当 Q 值介于 0.2862 与 0.4784 之间时,显示安全状态等级变成 III 一般危险,此时指示灯变化为红色;当 Q 值介于 0.4784 与 0.7132 之间,显示安全状态等级变成 IV 较危险,指示灯显示红色伴随警报声;当 Q 值介于 0.7132 与 1 之间,显示安全状态等级变成 V 极危险,指示灯闪烁红灯伴随警报声。

由此得出,本次预警模型对于危化品仓储参数变化,可进行实时监测与预警危化品的安全状态。

5.3 总结分析

论文对危化品仓储监测系统进行人工智能数字化模拟测试,对场景模块、储罐模块等分别测试。根据测试结果,系统在导入变量后,监测系统可视化监管库区状况,在不同的参数状态下,实现实时、准确无误的监测与提示预警。

6 危化品仓储人工智能数字化预警系统的结论和展望

6.1 结论

目前的危化品仓储的常规监测已不能满足日益增长的危化品产品的增加,进出频繁的危化品风险的实时监测和预

警、产生预警信息不准确、预警报警不及时、数据汇总不系统等问题。为了解决危化品仓储的安全隐患,本研究报告用人工智能数字化等技术,汇总危化品仓储的各项参数,研究、设计了有效的预警模型,并进行了验证。

本研究报告的主要贡献如下:

第一,根据危化品仓储的“人的行为、物的状态、环境变化”三个维度,把有关的参数都列为监测目标,根据监测数据和危化品安全仓储的要求,以三个动态可监测的数据为目标,并通过人工智能数字化分析危化品发生危险的物理化学模型,根据预警参数与危险性概率的关系及其占比,建立了多参数融合预警模型,提高了危化品仓储预警的及时性和准确性。

第二,设计了人工智能数字化危化品仓储安全的预警系统,预警系统把信息查询、数据采集、场景监测、安全状态预警等利用人工智能数字化超宽带室内定位技术和 ZigBee 技术,实现危化品仓储监测参数的实时采集。场景监测模块利用实时油罐和堆垛定位数据和三维重构技术等,还原危化品仓储油罐和堆垛的位置,使危化品仓储的油罐(堆垛)现场可视化,并实时了解掌握危化品的安全距离。危化品仓储的人工智能数字化管理和及时可查询的有关信息模块,保证了危化品仓储的油罐(堆垛)等危化品的准确、瞬时预警。

6.2 展望

论文完成了危化品仓储人工智能数字化预警系统的监测信息采集、信息处理等功能设计,但随着市场为危化品需求的增加,危化品仓储的预警系统还需要进一步的研究、探索和提高。

其一,随着科学技术的创新发展、监测预警技术也要不断地提高,监测预警系统要及时完善和更新^[16]。

其二,危化品仓储人工智能数字化监测和预警系统的最重要的“人、物和环境”的三个维度的参数,随着人员素质的提高,危化品货物的种类增加和仓储环境的变化,都会对监测和预警带来不确定性,还要不断收集“人的行为、物的状态和环境变化”三个维度的参数,不断提高监测和预警的精确度和准确率。

参考文献

[1] 余红标,翁志达.危化品企业工业互联网建设与安全风险动态监测预警系统的融合[J].中国应急管理,2019(7):2.

- [2] 冯庚.基于WEB的智能油库信息管理系统设计与实现[D].成都:电子科技大学,2016.
- [3] 党昊驰.浅谈石油化工智能化工厂在企业安全生产中的应用[J].石油化工自动化,2021,57(S1):107-110.
- [4] 田娜.新一代信息技术助推油库企业数字化转型升级[J].当代石油石化,2021,29(9):5.
- [5] 苏俊全.基于Lab VIEW和U WB位的危化品智能仓储系统研究[D].天津:天津理工大学,2021.
- [6] 秦腾飞,葛广英,张如如,等.基于物联网的仓库环境监测系统[J].现代电子技术,2018,41(10):5.
- [7] 戴波,周泽或,张岩,等.危化品仓储堆垛安全距离监测系统设计与实现[J].化工学报,2019,70(2):9.
- [8] 张晓鹏.危化品基地安全预警评价模型构建研究与应用[D].舟山:浙江海洋大学,2017.
- [9] 孙毅.基于可拓理论的石油化工码头储罐区安全预警模型研究[D].天津:天津理工大学,2015.
- [10] 赵来军,钱莹,胡庆米,等.2006年至2017年中国危险化学品事故分析[R].2018.
- [11] Jaclyn Elizabeth R Santos, Franz Nicolas N Alfonso, Fernando C Mendizabal Jr, et al.建立化学和危险废物盘存系统[J].化学品健康与安全,2011.
- [12] Basher R .Outcome document: Chairs summary of the Second Session Global Platform for Disaster Risk Reduction[J]. Atmospheric Ozone,2009(32):387-391.
- [13] Quansah J E, Engel B, Rochon G L .Early Warning Systems: A Review[J].Journal of terrestrial observation, 2010(2).
- [14] 石峰,张保存,杜九懿,等.基于CPS危险化学品风险监控预警系统关键技术研究[J].辽宁石油化工大学学报,2020(6):40.
- [15] Flávio E. A. Horita,João Porto de Albuquerque, Marchezini V ,et al.A qualitative analysis of the early warning process in disaster management[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction,2016(5):22-31.
- [16] 朱长龙,蒋俊成,袁雄军.可燃材料泄漏后着火概率[C]//安全科技研究国际学术研讨会,2012.

致谢

在此感谢 InnoHK、香港特别行政区政府及人工智能金融科技实验室对本研究的支持。

Analysis on the Challenges and Countermeasures Faced by Big Data Applications in the Construction of Smart Ports

Mengtong Dong

Tianjin Port Petrochemical Terminal Co., Ltd., Tianjin, 300452, China

Abstract

The construction of smart ports aims to utilize physical systems as a framework and form a modern ports shipping service system through innovative application of high-tech, in order to promote the construction and development of ports. Although the emergence of smart ports has promoted the development level of major ports in coastal areas, there are still issues such as information security and data ownership in the construction and development of smart ports. Therefore, based on the application of big data, it is necessary to continuously strengthen measures such as information security and data ownership in order to improve the application effect of smart ports construction. This paper analyzes the challenges and countermeasures faced by big data applications in smart ports construction, which can provide necessary reference for accelerating the paces of smart port construction in China.

Keywords

smart ports; big data applications; challenge; countermeasure

智慧港口建设中大数据应用面临的挑战与对策分析

董梦彤

天津港石油化工码头有限公司, 中国·天津 300452

摘要

智慧港口的建设目的是借助物理系统为框架方式, 在高新技术创新应用形成现代化港口航运服务体系, 以此推动港口的建设和发展。虽然智慧港口的出现推动了沿海地区各大港口的发展水平, 但在智慧港口的建设发展中依旧存在着信息安全、数据权属方等问题。为此, 基于大数据应用基础下, 需要不断加强信息安全和数据权属等措施, 才能使智慧港口建设的应用效果得到提升。论文通过对智慧港口建设中大数据应用面临的挑战与对策进行分析, 有助于为加快中国智慧港口的建设步伐提供必要的参考借鉴。

关键词

智慧港口; 大数据应用; 挑战; 对策

1 引言

当前中国对港口大数据的研究主要集中在数据的采集、存储、监测和预警阶段, 通过对智慧港口建设所面临的挑战进行分析, 并提出相应的解决措施, 能够更好地将智慧港口建设中的大数据落实到位, 促使港口业务向着稳定的方向发展。

2 智慧港口大数据应用概述

在智慧港口大数据的应用中, 数据来源、内容和类型通常具有显著的多样化特点, 大部分港口数据来源于行政部门、公用服务部门、物联网、第三方等渠道, 并且这些数据涉及海关、海事以及港航等众多主体, 数据类型包括数值、

文本、图片等, 具体如下表 1 所示^[1]。

表 1 港口大数据来源、内容和类型

数据来源	数据内容	数据类型	获取方式	更新频率
行政部门	行业监管数据、港口检测数据、气象水文数据	数据、文本、图片、AIS 数据、GIS 数据	网站查询、定向发布	定时
物联网	码头、仓库和拖车现场作业数据	数据、文本、图片、AIS 数据、GPS 数据	感知设备和检测设备	定时
物业系统	业务数据、商务数据、财务数据	数值、文本和图片	系统生成和分析	定时
第三方	贸易数据、陆运数据、货运数据	数据、文本、图片、AIS 数据、GPS 数据	共享接口	定时
互联网	行业数据和宏观数据	数值、文本和图片	网络爬虫	不定期

【作者简介】董梦彤(1992-), 女, 中国河南上蔡人, 硕士, 工程师, 从事信息化、数字化研究。

智慧港口中的数据仓库作为港口大数据管理的核心组成部分，也是智慧港口生产数据的主要集散地，对应的数据仓库承担着对相关数据的存储、清洗、分析和交换的功能，对应的港口大数据管理如图1所示。

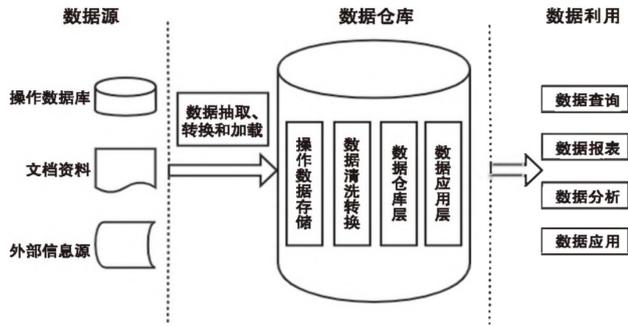


图1 港口大数据管理流程

3 智慧港口建设中大数据应用面临的主要问题

3.1 信息安全问题突出

智慧港口建设中大数据应用面临信息安全问题突出表现在以下几个方面：首先，智慧港口建设涉及多个环节和多个参与方，数据来源非常多样化，包括海关数据、物流数据、船舶数据等。这些数据的来源渠道繁多，不同数据之间的格式和规范也可能存在差异，导致数据整合和集成时容易出现安全漏洞。其次，智慧港口建设中涉及的数据量极其巨大，涉及各个环节和主体的数据收集、传输、存储和处理，大数据量给信息安全带来了挑战，容易导致数据泄露、篡改和未经授权的访问^[2]。再次，智慧港口建设的目标之一是实现数据共享和开放，促进港口生态系统的发展，然而，在数据共享的过程中，往往需要平衡信息安全和数据流动的需求，随着数据共享的增加，信息安全问题也会变得更加突出。随后，智慧港口建设涉及多个技术标准和规范，不同参与方之间可能存在差异，这给信息安全带来了风险，容易出现数据格式解析错误、通信协议漏洞等问题。最后，人为因素是信息安全问题的重要原因之一，智慧港口建设中，大量的数据处理和操作涉及人员的参与，人为的疏忽、错误操作或者恶意行为都可能导致信息安全问题的发生。

3.2 内外信息交互隔阂

造成智慧港口建设中大数据应用面临内外信息交互隔阂的原因中，由于智慧港口建设中，不同参与方和部门可能使用不同的信息系统和技术平台，导致内外系统之间存在着异构性，因此数据在传输、共享和交互过程中的难度，使得内部和外部系统之间的数据交互变得困难。智慧港口建设中涉及多个参与方和数据提供方，所使用数据标准和格式各不相同，这种不一致性会导致内外数据的交互隔阂，导致数据在不同系统间的对接和集成困难，增加了信息交流的复杂性，尤其涉及敏感信息和隐私数据。为了保护用户的隐私和保证信息安全，内外系统可能会设置各种防护措施和权限限

制，这就增加了交互的难度和限制了数据的自由流动。除此之外，智慧港口建设中的内外系统的技术水平和能力存在差异，有些系统可能技术较老旧，无法与新技术平台兼容，或者缺乏必要的数据集成和共享能力，这也会造成内外系统之间的信息交互隔阂。

3.3 数据权属问题模糊

造成智慧港口建设中大数据应用面临数据权属问题模糊的原因表现在以下几个方面：智慧港口建设涉及多个参与方，包括政府部门、港口管理机构、物流企业等，这些参与方可能涉及多个环节和业务，产生的数据涉及多方共享和使用，在这个过程中，由于参与方众多，涉及的权属关系复杂，导致数据的归属权不明确^[3]。智慧港口建设中的数据往往需要通过各种传感器、设备和系统来收集、处理和加工，这些过程涉及多方的参与，包括设备提供商、技术服务商等，由于数据采集和处理过程的不透明性，使得数据的来源和权属变得模糊。智慧港口建设中大数据的运用涉及数据的存储、传输、共享等方面，目前相关的法律法规和政策还不够完善，对于数据权属的明确规定和约束不足，导致数据权属问题的模糊性。随着技术的发展，比如区块链等技术的应用，为数据权属的明确提供了一定的可能性，但是在智慧港口建设中，这些新兴技术还处于初级阶段，对于解决数据权属问题的实际应用还存在一定的难度和限制。

4 智慧港口建设中大数据应用的对策

4.1 全面提升信息安全

智慧港口建设中应用大数据时，为了全面提升信息安全，需要制定并执行信息安全管理政策、规程和流程，明确责任与权限，确保信息安全工作得以有效实施。通过配置防火墙、入侵检测系统（IDS）、入侵防御系统（IPS）等技术手段，对港口网络和系统进行全面监控和防护，保护重要数据免受恶意攻击和未经授权的访问^[4]。在加强身份认证和访问控制时，采用多因素身份认证、访问控制列表（ACL）等方式，限制用户的访问权限，确保只有经过授权的人员能够访问敏感数据和系统。在安全培训和意识提升方面，开展安全培训，增强员工的信息安全意识和技能，加强对安全威胁的识别和应对能力，减少人为因素引发的信息安全风险。在社会化协作与共享方面，建立信息共享机制，加强与相关部门、企业和组织的合作，共同应对信息安全挑战，通过共享情报和经验，提升整个智慧港口建设中的信息安全水平，以此确保数据的保密性、完整性和可用性，减少信息安全风险的发生。

4.2 促进信息互通共享

智慧港口建设中应用大数据时，为了促进信息互通共享，应统一制定数据交换的标准格式和接口规范，确保各个系统之间能够有效地进行数据的传递和交换。建立统一的数据集成平台，将来自各个子系统的数据进行整合和归集，实

现数据的集中管理和统一调度。同时,提供开放的 API 接口,使得外部系统可以通过 API 访问和获取到港口的数据,从而实现数据的互通和共享。在促进信息互通共享的同时,需要确保数据的安全性和隐私保护,采取数据脱敏、加密和访问控制等措施,保护敏感数据的安全。鼓励企业和开发者在智慧港口建设中进行数据应用的创新,通过开放合作的方式,加速数据互通共享的进程。能够促使智慧港口建设中大数据的信息互通共享,提高各个系统之间数据流动的效率和便捷性,推动港口运营的协同发展和智慧化进程。

4.3 清晰明确数据权属

智慧港口建设中应用大数据时,要清晰明确数据权属,建立明确的数据管理政策和规范,明确港口内各类数据的产权、使用权和管理责任,包括数据的采集、处理、存储、共享和使用等方面的规定^[5]。在与相关企业、机构或合作伙伴签订数据共享协议时,明确数据的归属和使用权限,协议应规定数据的产权归属、使用方式、数据安全及隐私保护等内容,并约定好数据的保密义务。对于所有涉及的数据,在采集或生成阶段,要进行明确的标记,使得数据的来源和归属一目了然,可以通过数据水印、数字签名、标签、元数据等方式,对数据进行标识和追溯。明确不同参与方对数据的使用和共享权限,划分数据的读取、修改、删除等操作的权限范围,通过技术手段如访问控制、权限认证等来实现对数据的权限管理。在引入区块链技术时,采用区块链技术确保数据的不可篡改性和透明性,保证数据的所有权和使用权的可

信度,通过区块链的智能合约功能,实现对数据的自动化管理和权限验证。此外,建立数据使用和共享的审计机制,对数据的使用情况进行监测和审查,确保数据的合规性和安全性,定期对数据使用情况进行审计,并及时发现和解决数据权属问题,只有保护数据所有者的权益,才能最大限度地推动智慧港口建设中大数据的有效应用和发展。

5 结语

在智慧港口建设中应用大数据时,需要基于智慧港口建设中的实际问题,并结合港口物流的发展需求,才能合理规划智慧港口大数据平台的各项功能,同时结合港口日常业务中的信息安全风险和法律风险管理,能够最大限度地保障港口生产业务的稳定性和连续性。

参考文献

- [1] 马遴.智慧港口建设中大数应用面临的挑战与对策分析[J].中国航务周刊,2023(14).
- [2] 曾露玲,吴宏.智慧港口建设中大数应用面临的主要问题及对策[J].集装箱化,2021,32(10):5.
- [3] 郑喜月.德州市智慧城市建设问题及对策探讨[J].智能建筑与智慧城市,2023(6):139-141.
- [4] 常瑶.咸阳市智慧城市建设中的问题与对策研究[D].西安:陕西师范大学,2020.
- [5] 陈巍巍.通辽市智慧城市建设存在的问题及对策研究[D].通辽:内蒙古民族大学,2020.

Research on the Application of Distributed Authentication Mechanism Based on Blockchain Technology in Information Security

Yixun Fu

Changsha Huanghua International Airport, Changsha, Hunan, 410141, China

Abstract

With the rapid development of the Internet, information security issues are becoming increasingly prominent. Traditional identity verification methods have many problems, such as the easy theft, tampering, and impersonation of identity information, which poses a threat to the user's property and privacy. In recent years, blockchain technology has been considered an ideal technology for solving identity verification problems due to its characteristics of decentralization and immutability of data. The paper conducts in-depth research on the application of distributed identity verification mechanism based on blockchain technology in information security, explores its advantages and application scenarios, in order to provide useful references for building a secure and reliable digital world.

Keywords

blockchain; identity verification; information security

基于区块链技术的分布式身份验证机制在信息安全中的应用研究

伏懿曛

长沙黄花国际机场, 中国·湖南长沙 410141

摘要

随着互联网高速发展, 信息安全问题日益凸显。传统的身份验证方式存在诸多问题, 如身份信息容易被盗取、篡改和冒用, 导致用户的财产和隐私受到威胁。近年来, 区块链技术因其去中心化、数据不可篡改等特点, 被认为是解决身份验证问题的理想技术。论文对基于区块链技术的分布式身份验证机制在信息安全中的应用进行深入研究, 探讨其优点及应用场景, 以期构建安全可靠的数字世界提供有益参考。

关键词

区块链; 身份验证; 信息安全

1 引言

当今数字化时代, 信息安全已成为人们越来越关注的问题。随着互联网的普及, 数据泄露、身份冒用和隐私侵犯等安全问题频发, 严重威胁着个人和企业的财产和隐私安全。因此, 研究一种高效、安全的身份验证机制显得尤为重要。

2 研究背景和意义

区块链技术作为一种革命性的技术, 其最重要的特点就是去中心化。在传统的中心化体系中, 用户需要信任第三

方机构来完成身份验证, 而在区块链技术中, 用户无须信任任何第三方机构, 而是通过区块链技术本身来进行身份验证。区块链技术通过分布式账本和加密算法, 实现了数据的安全存储和传输, 从根本上解决了身份信息泄露和篡改的问题。此外, 区块链技术还具有不可篡改、可追溯等特点, 可以有效地防止欺诈和非法行为。因此, 在信息安全领域, 区块链技术具有广泛的应用前景。

区块链技术是一种分布式数据库技术, 通过使用加密算法和分布式共识机制来实现数据的安全存储和传输。区块链技术具有去中心化、数据不可篡改、安全性高等特点, 因此在许多领域都有广泛的应用前景。

传统的身份验证方式存在身份信息容易被盗取、篡改和冒用的问题, 而基于区块链技术的分布式身份验证机制可以有效地解决这些问题。例如, Civic 和 uPort 等项目就是

【作者简介】伏懿曛(1983-), 男, 本科, 高级工程师, 从事计算机网络、信息安全研究。

通过区块链技术实现分布式身份验证的典型示例。

基于区块链技术的分布式身份验证机制可以实现快速、高效的身份验证。例如，Estonia 的数字身份计划就是通过区块链技术实现的，该计划旨在为 Estonia 的所有居民提供便捷、安全的数字身份验证服务^[1]。

基于区块链技术的分布式身份验证机制可以实现跨境合作，为全球范围内的用户提供便捷、安全的身份验证服务。例如，国际航空运输协会（IATA）正在研究利用区块链技术实现跨境身份验证的方案。

3 区块链技术的应用场景

金融领域是区块链技术应用最为广泛的领域之一。区块链技术具有去中心化、数据不可篡改、安全可靠等特点，因此在金融领域具有很高的应用价值。例如，在跨境支付领域，传统的跨境支付需要经过多家银行和清算机构的参与，流程繁琐，手续费高昂。而利用区块链技术，可以实现点对点的跨境支付，大大提高了支付效率，降低了成本。此外，区块链技术在供应链金融、保险、证券等领域也有着广泛的应用。

供应链管理是区块链技术的另一个重要应用场景。传统的供应链管理存在信息不透明、数据难以追溯等问题，而利用区块链技术，可以实现供应链信息的透明化、实时化和可追溯化。例如，通过区块链技术可以实现对农产品的全程溯源，保障食品安全。

区块链养鸡是一个利用区块链技术实现农产品全程溯源的典型示例。在这个项目中，每只鸡的脚上都挂有一个鸡牌，通过鸡牌可以查看鸡的生长、饲养、屠宰等全程信息，保障了食品安全，提高了消费者的信任度^[2]。

版权保护是区块链技术的另一个重要应用场景。利用区块链技术，可以实现对知识产权所有权的第一时间线上证据固定，完成确权。将涉及版权申请、使用和交易环节中所有痕迹记录至区块链，后续可以查看并追溯它们的全过程。

在医疗领域，区块链技术也有着广泛的应用前景。例如，通过区块链技术可以实现个人电子病历的隐私保护和传输，提高医疗服务的效率 and 安全性。同时，区块链技术还可以用于药品防伪、医疗数据共享等领域。

某医疗区块链平台通过利用区块链技术，实现了个人电子病历的安全存储和传输。在该平台上，患者的病历信息经过加密后存储在区块链上，只有在患者授权的情况下，医生才能查看和修改病历信息。这样，既保证了患者病历的隐私性，又提高了医疗服务的效率。

农业领域也是区块链技术的一个重要应用场景。通过区块链技术，可以实现对农业生产全过程的透明化、可追溯化，提高消费者对农产品的信任度。例如，通过区块链技术可以实现对农产品的种植、施肥、灌溉、收获等全过程的监控和管理。

总的来说，区块链技术在金融、供应链管理、版权保护、医疗、农业等多个领域具有广泛的应用前景。随着区块链技术的不断发展和完善，相信它将为各行各业带来更多的变革和创新，推动社会的进步和发展。

4 分布式身份验证机制

4.1 分布式身份验证机制的概念与原理

分布式身份验证机制是指通过网络中的多个节点来验证用户身份的一种技术。其原理是通过将用户的身份信息分布式地存储在多个节点上，从而实现对用户身份的验证。这种技术具有许多优点，如可以提高身份验证的可靠性、安全性和效率，可以减少身份验证的成本，可以避免单点故障等。

4.2 分布式身份验证机制的关键技术

分布式身份验证机制的关键技术包括分布式存储、密码学、共识算法等。其中，分布式存储技术是实现分布式身份验证机制的基础。目前，分布式存储技术主要有区块链和分布式数据库两种。密码学技术是保证分布式身份验证机制安全性的重要技术。共识算法则是实现分布式身份验证机制的核心算法。目前，共识算法主要有工作量证明、权益证明、拜占庭容错等。

4.3 分布式身份验证机制的应用场景

分布式身份验证机制可以广泛应用于各种网络安全场景中。例如，可以应用于在线支付、电子商务、物联网等领域。其中，在线支付是分布式身份验证机制应用最为广泛的场景之一。通过分布式身份验证机制，可以实现对用户的身份验证，保证在线支付的安全性。同时，分布式身份验证机制还可以提高在线支付的效率，降低支付成本。

5 基于区块链的分布式身份验证应用案例分析

5.1 Civic 项目

Civic 是一个基于区块链技术的分布式身份验证平台，旨在为用户提供安全、便捷的身份验证服务。用户可以通过 Civic 创建一个去中心化的身份，该身份将包含用户的基本信息、教育和工作经历等。Civic 平台通过区块链技术确保这些信息的真实性和安全性。用户可以将这个身份用于登录各种应用，而无需向第三方透露过多个人信息。

5.2 uPort 项目

uPort 是一个基于区块链技术的数字身份验证平台，旨在为用户提供自主控制的身份验证服务。用户可以通过 uPort 创建一个基于区块链的身份证，并控制自己的身份信息。在 uPort 平台上，用户可以自主选择哪些信息被共享，哪些信息被隐藏。这使得用户在享受便捷的身份验证服务的同时，也能有效保护个人隐私。

6 信息安全问题与挑战

6.1 信息安全现状和挑战

首先，区块链技术的普及程度和认知程度有限。虽然

区块链技术在很多领域都取得了显著的成果,但在身份验证领域,很多人仍然对其持怀疑态度。这导致基于区块链技术的分布式身份验证机制在推广和应用过程中受到了限制。

其次,基于区块链技术的分布式身份验证机制在技术实现上仍然存在一些难题。例如,如何在保证数据安全的前提下,实现高效的数据读取和验证^[1]。此外,如何在分布式环境下,确保身份验证的准确性和可靠性,也是目前面临的一个重要问题。

最后,基于区块链技术的分布式身份验证机制在法律法规方面也面临着挑战。由于区块链技术是一种新兴技术,目前还没有形成一套完善的法律法规体系。这给基于区块链技术的分布式身份验证机制的推广和应用带来了一定的困扰。

6.2 传统身份验证在信息安全中的问题

6.2.1 密码验证

易于破解,安全隐患重重。密码验证作为最常用的身份验证方式,在保障信息安全方面存在很大的隐患。首先,用户设置的密码往往过于简单,容易被黑客通过暴力破解或字典攻击等方式攻破。其次,部分网站存在明文存储用户密码的现象,一旦数据库泄露,大量用户的密码便会暴露在黑客面前。最后,密码验证过程中存在中间人攻击的风险,黑客可以截获用户输入的密码,从而导致用户信息泄露。

6.2.2 短信验证码

易被截获,安全隐患同样存在。为了提高身份验证的安全性,部分网站采用了短信验证码的方式。用户需要输入接收到的验证码才能完成身份验证。然而,短信验证码同样存在安全隐患。一方面,短信验证码容易被黑客通过拦截短信的方式截获;另一方面,黑客还可以通过伪基站发送虚假短信验证码,诱导用户输入,从而导致信息泄露。

6.3 基于区块链技术的分布式身份验证机制在信息安全中的优势

6.3.1 去中心化的身份验证

①去除第三方信任机构。

传统的身份验证方式往往需要依赖第三方信任机构,如政府部门、银行等,这些机构可能会存在数据泄露和滥用的风险。而基于区块链的分布式身份验证则无需信任第三方机构,用户可以通过区块链技术直接进行身份验证。例如,Civic和uPort等项目就是利用区块链技术实现了去中心化的身份验证。

②降低信息泄露风险。

由于区块链技术具有不可篡改、去中心化的特点,基于区块链的分布式身份验证可以降低信息泄露的风险。在区块链网络中,每个节点的权利和义务都是均等的,不存在中

心化的数据存储和管理,因此,想要篡改区块链上的信息,需要同时攻破网络中的大多数节点,这在现实中是非常困难的。

6.3.2 提高身份验证的效率

①减少重复验证。

基于区块链的分布式身份验证可以减少重复验证的问题。在传统的身份验证方式中,用户需要在不同的平台或场景中进行重复的身份验证,这不仅增加了用户的负担,还降低了身份验证的效率。而在区块链网络中,用户只需在一个节点上进行身份验证,便可以在其他节点上实现一键登录,大大提高了身份验证的效率。

②提高数据传输速度。

区块链技术具有高速、安全的数据传输能力,可以提高身份验证的效率。例如,基于区块链的分布式身份验证可以实现跨国界的身份验证,用户在全球范围内进行身份验证时,无需担心数据传输的效率和安全性问题。

6.3.3 提供可靠的数据存储和保护

①数据永久保存。

区块链技术具有数据永久保存的特点,这意味着,一旦数据被写入区块链,便无法被篡改或删除。基于区块链的分布式身份验证可以将用户的身份信息永久保存在区块链上,无需担心数据丢失或被篡改的问题。

②智能合约保护。

智能合约是区块链技术中的一种自动执行的程序,它可以帮助用户实现更加安全、可靠的身份验证。例如,基于智能合约的身份验证机制,可以在用户授权的情况下,自动将身份信息释放给验证方,避免了身份信息的滥用和泄露。

7 结语

基于区块链技术的分布式身份验证机制在信息安全中的应用研究,为我们提供了一种全新的思路。通过去中心化的方式,用户可以更加安全地存储和管理自己的身份信息,而无需担心第三方机构的安全风险。此外,区块链技术还可以提高数据处理的效率和安全性。在未来,随着区块链技术的不断发展和完善,我们相信基于区块链技术的分布式身份验证机制将在信息安全领域发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1] 吴则平.基于区块链的信息安全技术研究[J].中国新通信,2022,24(9):15-18.
- [2] 张昊迪,刘国荣,汪来富,等.基于区块链技术的跨境身份认证机制研究[J].广东通信技术,2018,38(7):9.
- [3] 李美华.分布式身份认证在保险业区块链中的应用[J].北方经贸,2020(3):3.