

人工智能算法在路径规划优化中的应用研究

-----以智慧物流系统中的人工智能算法为例

刘星言

泰安市峰松物流有限公司

DOI:10.12238/pe.v2i2.7595

[摘要] 随着物流行业的快速发展,智慧物流系统成为提高运输效率、降低成本的重要手段。在智慧物流系统中,路径规划优化是一个关键环节,直接影响物流运输的成本和效率。本文研究了智慧物流系统中人工智能算法在路径规划优化方面的应用,通过对多种算法的分析和比较,探讨了其在实际应用中的优势和局限性。本文旨在为智慧物流系统的路径规划优化提供理论支持和实践指导。

[关键词] 智慧物流; 人工智能算法; 路径规划; 优化

中图分类号: U652.1+2 文献标识码: A

Research on the Application of Artificial Intelligence Algorithms in Path Planning Optimization

-----Taking artificial intelligence algorithms in smart logistics systems as an example

Xingyan Liu

Tai 'an City Fengsong Logistics Co., LTD

[Abstract] With the rapid development of the logistics industry, the intelligent logistics system has become an important means to improve the transportation efficiency and reduce the costs. In the intelligent logistics system, path planning optimization is a key link, which directly affects the cost and efficiency of logistics transportation. This paper studies the application of artificial intelligence algorithm in path planning optimization, and discusses the advantages and limitations in practical application. This paper aims to provide theoretical support and practical guidance for the optimization of path planning in the intelligent logistics system.

[Key words] intelligent logistics; artificial intelligence algorithm; path planning; optimization

引言

随着经济的全球化和信息技术的快速发展,物流行业正面临着前所未有的挑战和机遇。为了提高运输效率、降低成本,智慧物流系统应运而生。在智慧物流系统中,路径规划优化是一个至关重要的环节。传统的路径规划方法往往基于简单的规则和固定的参数进行设置,难以适应复杂多变的实际运输环境。而人工智能算法的应用,为路径规划优化提供了新的解决方案。

1 智慧物流系统与路径规划

智慧物流系统是利用信息技术,在物流过程中实现信息共享、智能控制、实时感知和综合决策,实现物流系统的自动化、智能化。智慧物流系统的应用,能够在一定程度上解决物流运输过程中的瓶颈问题,提高了运输效率和服务水平,智慧物流系统在物流行业中具有重要意义。

路径规划是智慧物流系统中的一个关键环节。路径规划优化是在满足运输需求的前提下,以最小化总行驶距离和总费用

为目标,综合考虑多个运输需求点、运输方式、路线等因素,对道路网络进行合理规划和布局。在智慧物流系统中,路径规划优化是一个复杂的组合优化问题,目标是在满足总行驶距离最短的前提下,获得最小总费用。

2 人工智能算法在路径规划优化中的应用

2.1 常用的人工智能算法

2.1.1 遗传算法

遗传算法是一种基于达尔文生物进化论的模拟生物遗传进化机制,通过模拟自然选择和基因突变等过程,产生一系列适应度最高的个体,使个体具有在未来不断繁殖并适应环境变化的能力。遗传算法具有很好的全局寻优能力和较强的并行处理能力,具有很强的优化计算能力和稳定性。但遗传算法也有自身的缺点,如存在早熟、局部收敛等问题,导致收敛速度慢、全局寻优能力差、收敛速度慢等缺点。由于遗传算法存在大量重复计算,容易产生过多冗余信息,不利于提高效率。

为了克服这些缺点,提出了多种改进方法。例如:蚁群算法、模拟退火算法等。目前比较流行的是模拟退火算法和粒子群算法。

2.1.2 模拟退火算法

模拟退火算法(Simulated Annealing Algorithm, SAA)是一种基于物理退火过程的随机优化算法,最初由Sigmund和Farrell提出。其基本思想是:将目标函数、约束条件等参数视为温度,通过模拟退火过程找到目标函数的最优解。模拟退火算法具有良好的全局搜索能力和收敛速度,可用于解决组合优化问题、旅行商问题等,具有较高的应用价值。

目前,国内外学者对模拟退火算法进行了广泛研究,取得了一定的成果。在物流领域中,已有学者将模拟退火算法应用于车辆路径规划中,取得了良好的效果。其中,Chen等将模拟退火算法应用于车辆路径规划中,并对其进行改进和优化,在一定程度上提高了路径规划的效率;马伟波等将模拟退火算法应用于车辆路径规划中,结果表明该算法在提高车辆利用率、降低运输成本等方面有明显优势。

2.1.3 蚁群算法

蚁群算法(Ant Colony Algorithm, ACO)是一种由蚂蚁群体通过信息素进行搜索的随机算法。自1995年被提出以来,ACO已被广泛用于各种组合优化问题,包括旅行商问题(Traveling Salesman Problem, TSP)、多点问题(Multipoint Problem, MPP)、函数优化(Functional Optimization, OPO)等。

蚁群算法具有结构简单、易于实现等特点,在解决TSP等组合优化问题时取得了良好的效果。但也存在一些局限性:蚁群算法需要一定数量的蚂蚁进行信息的扩散才能找到最优解;不适用于求解规模较大或带有限制条件的问题;不适用于复杂问题。

2.1.4 粒子群优化算法

粒子群优化算法是一种模拟生物进化过程中的群体智能算法,该算法通过模拟鸟群觅食过程来获取最优解。粒子群优化算法的核心思想是以群体为主体,通过迭代搜索获得全局最优解。该算法具有自组织、自适应和收敛速度快等优点,近年来在求解组合优化问题中取得了显著的成果。粒子群优化算法的最大优点是避免了传统遗传算法中存在的早熟收敛和后期收敛速度慢等问题。

粒子群优化算法是一种基于群体智能的全局优化方法。当进化过程中出现局部极值时,粒子会跳出当前的局部极值范围,从而寻找全局最优解。在智慧物流系统中,可以通过设置种群规模大小来避免粒子陷入局部极值。在处理路径规划优化问题时,可以将粒子群算法与启发式方法相结合,作为标准PSO算法的惯性权重来控制种群规模采用变尺度策略来调整粒子位置和速度以避免早熟收敛,进而提高算法的搜索速度和精度。但由于惯性权重的引入会增加计算负担,需要在实际应用中根据问题特点进行合理设置。

2.1.5 Ai算法

Ai算法是一种模拟人类认知过程的人工智能算法,其核心思想是:将数据集经过特征抽取、特征选择、训练等操作后,输出相应的标签数据。Ai算法将数据分为两个部分:第一部分是特征提取,通过对数据的处理,得到相应的标签数据;第二部分是算法学习,通过对标签数据进行训练和测试,得到对应的标签数据。在Ai算法的框架中,将训练好的标签数据与要优化的目标函数进行映射。首先根据Ai算法规则对标签数据进行处理,然后将其分类到目标函数中;最后,通过反向传播算法,对目标函数进行优化。

在实际应用中,Ai算法存在以下几个方面的不足:首先是训练集大小限制,当目标函数规模较大时,可能会导致训练时间过长;其次是对于未知标签类型的预测误差问题在实际应用中要综合考虑实际问题和训练集大小等因素。

2.2 人工智能算法在路径规划优化中的实践应用

智慧物流系统是将物联网、大数据、云计算、人工智能等技术应用于传统物流行业,对货物的运输和配送进行实时监控,有效提高运输效率。在路径规划优化方面,主要包括对配送车辆进行实时监控、调度和管理,实时跟踪货物运输状况,根据实际情况合理分配货物的运输任务。基于以上要求,智能物流系统在路径规划优化方面主要应用人工智能算法进行数据处理和优化分析。

智能算法的应用对于智慧物流系统的路径规划优化具有重要意义。

在智慧物流系统中,道路信息、车辆信息等都是通过传感器收集来的。这些数据具有多源、海量等特点,需要进行分析处理才能转化为有用信息。为了更好地处理数据,需要对原始数据进行清洗和处理。传统的数据清洗方法是手工进行的,工作量大、效率低,而且容易出现错误。人工智能算法可以有效解决这一问题,极大地提高了数据处理和分析能力。

3 挑战与展望

3.1 挑战

3.1.1 数据的质量和完整性带来的挑战

物流配送过程中产生的数据类型多样、数量巨大,且存在大量不完整、不准确、不一致的数据,这给路径规划优化带来了巨大挑战。

(1)数据的质量较差,可能包含错误信息,如温度、重量、体积等。这些错误信息将直接导致算法在处理这些数据时产生偏差,导致路径规划出现问题。

(2)数据的完整性较差,可能存在缺失信息,如部分城市没有覆盖。缺失信息会直接导致路径规划结果不完整,产生大量无效路径。

(3)数据的不一致性,可能存在多种数据来源的冲突、重叠或缺失,例如订单位置、配送地址等。如果有多个不同的数据源,就会造成数据不一致性,进而导致路径规划出现问题。

(4)数据的不精确性,可能存在一些非精确信息。例如配送路线中的分岔点和交界点等位置可能会因为天气、交通情况等

因素而发生变化。这些非精确信息对路径规划造成影响的程度难以评估,容易导致路径规划结果出现偏差。

3.1.2 算法的复杂性和计算效率带来的挑战

在现实生活中,求解路径规划问题的算法具有复杂性和计算效率方面的挑战,因而算法的选择往往成为优化问题求解的关键。传统算法通过简单组合或交叉,得到最优解,但这种方法无法处理更多种类的数据,有时可能会出现局部最优。在实际应用中,因为成本、资源等限制条件的影响,在不考虑时间等其他约束条件时,单纯靠组合算法求解会出现大量冗余的解,为了使问题得到更好地解决,人们开发了新的算法,传统算法中的启发式方法是求解最优解最有效的方法。但当问题规模较大时,启发式方法存在计算量大、效率低、容易陷入局部最优等缺点。

3.1.3 实际业务场景和需求带来的挑战

在实际业务场景中,运输路线规划优化通常会受到影响。

(1) 客户对物流配送服务的要求,例如不同的客户群体对物流配送时间和服务质量的不同要求,以及不同客户群体对于物流配送成本和服务时间的不同要求。

(2) 公司运营模式,例如固定运输路线、工具和人员等,对于运输路径规划优化都有影响。

(3) 不同的目标和约束条件,例如客户对配送时间和服务质量的要求、车辆行驶距离等。

(4) 其他因素,例如客户群体、天气状况等。

(5) 在物流配送过程中,出现意外事件如交通管制、自然灾害等也会影响到物流配送路径规划优化。

(6) 企业现有物流信息系统可能无法满足智能路径规划优化对数据采集、处理和分析的需求。

3.2 展望

人工智能技术在物流行业的应用越来越广泛,如何将人工

智能技术应用到智慧物流系统中是一个值得研究的课题。虽然人工智能技术在智慧物流系统中的应用尚处于初级阶段,但随着研究的深入和数据量的增加,人工智能算法在智慧物流系统中的应用将更加广泛,算法将更加智能,随着智慧物流系统的发展,将会有越来越多的人工智能算法应用到智慧物流系统中,在提高物流运输效率、降低运输成本的同时,也将为智慧物流系统带来更多便利和优势。

4 结束语

本文通过对智慧物流系统中人工智能算法在路径规划优化方面的应用进行研究和分析,探讨了其在实际应用中的优势和局限性,并提出了相应的解决方案和发展建议,旨在为智慧物流系统的路径规划优化提供理论支持和实践指导,推动物流行业的持续发展和创新升级。

[参考文献]

[1] 赵永昊. 基于人工智能算法的物流工程路径规划与调度优化[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2023.

[2] 程世娟. 改进蚁群算法及其在结构系统可靠性优化中的应用[D]. 西南交通大学, 2009.

[3] 陈汉伟. 基于人工智能的虚拟角色行为决策能力的研究[D]. 浙江理工大学, 2024.

[4] 李奇才. 大型环境中清洁机器人重入路径规划算法研究与设计[D]. 南昌航空大学, 2021.

[5] 任群. 基于人工智能算法的机器人路径规划研究[J]. 遵义师范学院学报, 2018, 20(1): 4.

作者简介:

刘星言(1999--), 男, 汉族, 辽宁省鞍山市人, 大学本科, 泰安市峰松物流有限公司, 研究方向: 物流管理、智慧物流。