

The Application of Artificial Intelligence and Big Data Technology in Autonomous Driving

Xiaolong Liu

Shanghai Branch, China Telecom Group Corporation Limited, Shanghai, 200120, China

Abstract

With the rapid development of science and technology level, the continuous breakthrough of key technologies, the application of artificial intelligence and big data technology in the automobile field is gradually mature, and the era of automobile intelligence has arrived. At present, China's autonomous driving technology has achieved a leap from primary to advanced. With the support of artificial intelligence and big data technology, autonomous driving and parking technology have made great breakthroughs. Based on this, this paper will start from the artificial intelligence, big data technology, the concept of automatic driving, further analysis of artificial intelligence and big data technology and the relationship between automatic driving, combined with the technical situation, policy support, market prospects research the current artificial intelligence and big data technology in the autopilot problems and challenges, discusses the artificial intelligence and big data technology in the application of automatic driving.

Keywords

AI; big data technology; autonomous driving; application inquiry

人工智能和大数据技术在自动驾驶中的应用

刘小龙

中国电信集团股份有限公司上海分公司, 中国·上海 200120

摘要

随着科技技术的快速发展, 关键技术的不断突破, 人工智能与大数据技术在汽车领域应用逐渐成熟, 汽车智能化时代已然到来。目前, 我国自动驾驶技术已实现从初级到高级的跨越, 在人工智能与大数据技术的加持下, 自动驾驶行车和泊车技术都有巨大突破。基于此, 论文将从人工智能、大数据技术、自动驾驶的概念出发, 进一步分析人工智能和大数据技术与自动驾驶之间的关系, 结合技术现状、政策支持、市场前景研究当前人工智能与大数据技术在自动驾驶中面临的问题与挑战, 探讨人工智能与大数据技术在自动驾驶中的应用。

关键词

AI; 大数据技术; 自动驾驶; 应用探究

1 引言

如今, 自动驾驶已成为汽车领域的热议话题, 科技的进步为汽车自动驾驶提供较大的发展空间, 智能化发展逐渐成为汽车行业未来转型方向。在自动驾驶中, 人工智能与大数据技术的应用, 提高汽车对周围环境的感知能力, 通过数据的采集与分析做出智能决策, 实现对汽车的精准控制, 促进汽车产业多元化发展^[1]。

2 人工智能、大数据技术、自动驾驶的概念

2.1 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是一门新的技术科学, 被称为世界三大尖端技术之一, 为新一轮技术革命和

产业变革提供技术支持。人工智能主要研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统, 可以通过学习或设置程序来模拟人的某些思维过程或行为, 其功能应用十分广泛, 支持识别图像、处理语言、人脸识别、自动规划、智能控制、智能搜索等功能^[2]。随着人工智能理论与技术的日益成熟, 越来越多的行业开始应用人工智能技术, 用于推动行业科技化、智能化、数字化转型, 汽车行业也不例外。

2.2 大数据技术

信息化时代, 信息含量巨大、传播速度快、信息复杂程度高, 传统数据处理技术已无法支撑起如今的数据需求。大数据技术 (Big data) 是一种新型数据处理技术, 其发展伴随着时代数据需求的变化而变化, 具有海量的数据规模、快速的数据流转、多样的数据类型、价值密度低的特征, 通过互联网对大量的数据进行快速采集、储存、管理与分析^[3]。可以搭配云计算技术有效处理大量数据, 如果说大数据是数

【作者简介】刘小龙 (1978-), 男, 中国江西永新人, 硕士, 从事大数据与人工智能研究。

据库，云计算就是计算机和操作系统，将资源虚拟化再进行合理分配使用。

2.3 自动驾驶

自动驾驶概念最早来源于 20 世纪初的科幻作品中，第一次落地是在 1995 年举办的一场自动驾驶挑战赛，当时人们对于自动驾驶的目的十分简单，就是取代人类驾驶。如今，在科学技术的加持下自动驾驶的概念也在不断深化，自动驾驶是一种通过计算机系统和传感器设备实现车辆自动驾驶的技术，在没有人类干预的情况下，通过感知系统对汽车驾驶过程中周围环境变化及交通信息进行采集分析处理，从而制定合理的行驶导航路径及行驶策略^[4]。

3 人工智能和大数据技术与自动驾驶之间的关系

3.1 人工智能与自动驾驶的关系

随着人工智能技术的深入发展。人们发现其理论逻辑、思维方式与自动驾驶概念相匹配，为自动驾驶技术指明新的研究方向。人工智能涉及的技术可以覆盖自动驾驶全方面，通过深度学习和其他人工智能技术，为自动驾驶提供感知、定位、规划、决策、控制的能力，让车辆更加智能化、精准化、高效化，提高车辆行驶的安全性，带给用户更加丰富的行驶体验与行驶策略，通过对行驶线路的优化，降低交通拥堵，减少交通事故的发生^[5]。人工智能扩展自动驾驶功能，为永福提供了便捷服务，同时自动驾驶也在推动人工智能的深入发展，将人工智能的研究带上新高度，二者相辅相成。

3.2 大数据技术与自动驾驶的关系

在自动驾驶中离不开大数据的信息处理技术，主要体现在数据采集、数据处理、数据分析、执行等方面。在自动驾驶初期，由于产品功能与服务较少，没有积累一定的用户数据，需要研发人员不断进行操作，构建大数据模型。在自动驾驶中所需的数据存储量是巨大的，不仅需要记录车辆激光、雷达感知的数据，还要记录摄像机的数据，根据调查显示，自动驾驶一辆车每天能产生 80TB 的数据，对于传统数据传输而言工作量巨大。而大数据技术可以将收集到的数据

进行预处理，对数据进行整理、压缩、转换，根据管理人员需求，快速提取有效信息，提供高价值的信息，以便于后续分析和决策。再通过云计算、机器学习算法、深度学习技术等对数据进行分析，根据分析结果实现自动驾驶系统的决策和控制。在实践中，通过数据反馈对系统进行调整，从而提高自动驾驶的稳定性与准确性^[6]。例如，大数据技术可以通过收集用户日常驾驶习惯、驾驶路线，对交通环境进行数据采集与分析，自动提取有效信息，为用户制定个性化自动驾驶方案，建立安全、高效、舒适的驾驶环境。

4 当前人工智能与大数据技术在自动驾驶中的发展现状

4.1 技术支持

自动驾驶技术主要依赖于人工智能与大数据技术中多项前沿技术的突破，技术的发展与完善促进自动驾驶技术不断向前。在自动驾驶中核心技术主要有传感器感知技术（计算机视觉、激光雷达、高精度地图、车辆定位技术）云计算管理平台、计算机算法等。传感器感知技术主要用于感知车辆在行驶过程中周围的环境因素的变化及交通信号，云计算管理平台主要负责处理传感器采集的感知数据并计算，实现智能决策，计算机算法可以不断提高智能驾驶系统的安全性和可靠性。当前，自动驾驶技术根据自动化程度分为 L0、L1、L2、L3、L4、L5 六个等级，具体区别看表 1。

4.2 法律与法规

我国对汽车智能化发展一直都很重视并在不断推动汽车智能化、自动化发展。2015 年，国务院印发的《中国制造 2025》纲要性文件中首次提出要大力发展自动驾驶各项技术。2018 年，工信部、公安部、交通运输部联合发布《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》，规定了智能网联汽车上路测试的申请条件，为智能网联汽车准入和上路通行做好准备。智能网联汽车试点不仅可以推动人工智能与大数据技术在自动驾驶中的应用与发展，还为自动驾驶法律法规的制定提供依据，例如自动驾驶事故责任的界定、数据隐私与网络安全标准等，促进智能网联汽车法律法规的完善。

表 1 L0~L5 自动驾驶技术等级区别

级别		L0	L1	L2	L3	L4	L5
特征	概念	人工驾驶	系统辅助驾驶	部分自动驾驶	有条件自动驾驶	高度自动驾驶	完全自动驾驶
	功能	定速巡航 盲区提醒 (倒车雷达) 紧急制动	L0 功能 自适应巡航 (+ 变速巡航) 车道偏离预警	L1 功能 自动巡航 (+ 车辆保持) 自动泊车	L2 功能 自动驾驶 (+ 自动变道) 法律责任判定模糊	限定区域限定路况、 限定环境符合要求时 可以自动导航驾驶	全区域、全路况、全 环境自主导航行驶
能力	车辆控制	驾驶员	驾驶员系统	系统	系统	系统	系统
	环境感知	驾驶员	驾驶员	驾驶员	系统	系统	系统
	行驶管理	驾驶员	驾驶员	驾驶员	驾驶员	系统	系统
运行条件		有限制需全部 人工操作	有限制必须人 控制方向及紧 急刹车	有限制限速限 路段手不能离 开方向盘	有限制限速限路段手 不能离开方向盘注意 力需要实时关注	有限制限速限路段除 非提醒驾驶员否则可 以不关注路况	无限制

4.3 社会公众接受度

虽然自动驾驶技术在人工智能与大数据技术的加持下逐渐完善,但是人们对这种出行方式安全性稳定性方面存在疑虑,如“自动驾驶系统在各种复杂交通环境中能否安全稳定的行驶”“在行驶过程中,传感器误读、算法漏算等失误导致的技术故障对行驶的影响”,这些问题都将影响自动驾驶的普及与应用。

5 人工智能与大数据技术在自动驾驶中的应用领域

5.1 环境感知系统

环境感知系统主要通过各类终端传感器,如雷达传感器、温湿度传感器、距离传感器、超声波传感器、毫米波雷达、计算机视觉等车辆行驶环境、交通信息进行识别采集,实现对行驶过程中周围环境、交通信息全面、高效、无死角的监测。其中计算机视觉主要通过摄像头对车辆行驶过程中的交通信号灯、路标、车道线、前后车辆、车道轨道、动态物体进行采集、识别、分析、跟踪,人工智能技术能够通过深度学习技术更加贴近人的感知,对视频图像进行处理,再结合运动预测算法中的光流(Optical Flow)和马尔可夫模型(Markov)模型检测和跟踪多个动态物体,在计算机视觉中Optical Flow可以跟踪图像中的特征点或像素来估计运动的速度和方向,可以用于物体运动分析车流方向,对于不同方向、位移、大小赋予不同的颜色,颜色越深偏移程度越大,有助于将运动信息可视化。Markov模型是一种统计模型,在自动驾驶中可以用于描述和解决许多复杂决策问题,例如在路径规划中,Markov模型可以根据驾驶员在不同交通环境下行驶,制定智能决策判断当前环境下应采取什么样的行驶策略。还可以实时监测车辆行驶状态,当车辆出现打滑、侧滑等失控的情况,自动驾驶系统可以自动矫正,保障行驶安全^[7]。

5.2 规划决策

人工智能技术的应用为自动驾驶系统路线规划、驾驶行为提供精准的导航定位以及规划决策。自动驾驶系统通过全球卫星定位系统(GPS),可以建立周围环境3D模型,在实施动态环境下实现对车辆的定位。通过高精度地图可以对各交通网络信息进行实施传递,为自动驾驶提供精准的路面信息、交通信号、交通标识。当前现有的深度学习解决方案无法实现复杂环境下的自动驾驶,需要与算法相结合,蒙特卡洛树搜索(Monte Carlo Tree Search, MCTS)是一种常用的搜索算法,结合了随机模拟的一般性和树搜索的准确性。树结构由节点和边组成,其中节点代表环境的一个特定

状态,边代表车的行为,在根节点遍历到子节点过程中具有最高值(最低代价)的与边相关的行为选择为车要采取的最优决策,完成自动驾驶的决策制定,如车辆的减速、变道、转弯、超车等。

5.3 车辆控制

自动驾驶中车辆控制主要依靠环境感知系统对周围环境、交通信息进行采集,通过大数据算法分析传递车辆控制的指令调整机械参数,从而减少交通事故的发生,提高驾驶安全性。主要的控制系统有自适应巡航控制(Adaptive Cruise Control, ACC)、车道保持与变道控制、自动泊车系统。其中,ACC可以通过感知系统对前方车辆的速度进行分析,感知前方车辆速度变化,自动调整与前车之间的距离,保持安全车距。车道保持与变道控制可以帮助车辆实现智能变道,通过车辆前后摄像头观察路面车辆信息,识别是否前后车辆是否偏离车道,智能选择合适的时机进行变道。当后方有车进行变道时,系统会评估变道安全性,自动调整车辆速度与方向。自动泊车系统通过人工智能与大数据技术实现自动停车操作,可以智能识别车辆周围车辆、行人、障碍物,计算出最佳停车路径,实现精准停车。

6 结语

综上所述,人工智能与大数据技术的应用为自动驾驶提供强大的技术支持与数据支持,推动汽车产业发展,助力汽车自动驾驶产业升级。虽然自动驾驶具有广阔的前景,但是想要进一步发展还要面临技术、安全性、法律等方面的挑战。相信在不远的未来自动驾驶能为社会经济与科技发展注入新动力,为智慧城市系统奠定基础,为人们生活带来更高效、更安全的出行体验。

参考文献

- [1] 邱国玉.人工智能技术在自动驾驶汽车中的应用[J].汽车测试报告,2023(7):37-39.
- [2] 张建.人工智能技术在汽车自动驾驶中的应用[J].汽车测试报告,2023(15):40-42.
- [3] 赵浩源,刘金来,禹梓浩,等.先进的自动驾驶数据采集与存储技术研究综述[J].汽车技术,2024(2):1-16.
- [4] 陈筱,朱向冰.人工智能技术在自动驾驶中的应用[J].汽车电器,2020(10):4-5.
- [5] 尹骋宇,刘怡良,彭海霞.基于生成式人工智能的网联自动驾驶:通感融合决策技术[J].移动通信,2023,47(12):60-65.
- [6] 惠飞,张师源,孙加新,等.自动驾驶数据采集与管理系统设计与实现[J].计算机技术与发展,2023,33(2):77-83.
- [7] 夏以柠.生成式人工智能技术进展及其在自动驾驶领域的应用与展望[J].汽车技术,2023(9):43-48.