

基于大数据分析的人工智能智慧城市规划研究

张时玉

北方民族大学

DOI:10.12238/acair.v2i4.10320

[摘要] 随着信息技术的飞速发展,智慧城市已成为现代城市建设的重要方向。智慧城市不仅仅是物理空间的智能化升级,更是信息技术与物联网、大数据、云计算等前沿科技深度融合的产物。为了更好的实施智慧城市规划,相关人员可积极运用大数据进行分析,并引入人工智能技术来实施更加先进、创新的智慧城市规划。基于此,本文将深入探讨基于大数据分析的人工智能在智慧城市规划中的应用,分析其在提高城市管理水平、实现人本规划、促进多规划融合等方面的优势,并展望其未来的发展前景。

[关键词] 智慧城市; 大数据分析; 人工智能技术; 城市规划; 应用; 前景

中图分类号: TU984 文献标识码: A

Research on Artificial Intelligence Smart City Planning Based on Big Data Analysis

Shiyu Zhang

North Minzu University

[Abstract] With the rapid development of information technology, smart cities have become an important direction for modern urban construction. Smart cities are not only the intelligent upgrade of physical space, but also the product of the deep integration of cutting-edge technologies such as information technology, the Internet of Things, big data, and cloud computing. In order to better implement smart city planning, relevant personnel can actively use big data for analysis and introduce artificial intelligence technology to implement more advanced and innovative smart city planning. Based on this, this article will deeply explore the application of artificial intelligence based on big data analysis in smart city planning, analyze its advantages in improving urban management level, realizing humanistic planning, promoting multi planning integration, and look forward to its future development prospects.

[Key words] smart city; Big data analysis; Artificial intelligence technology; Urban planning; Application; prospect

引言

基于大数据分析的人工智能智慧城市规划研究,旨在通过利用先进的数据分析技术和人工智能算法,对城市的各种数据进行深入挖掘和分析。这一研究领域涉及多个方面,包括但不限于交通管理、环境保护、公共服务、城市安全等。基于大数据分析的人工智能智慧城市规划研究,通过综合利用先进的数据分析技术和人工智能算法,能够为智慧城市的规划和建设提供科学、高效和智能化的解决方案,以推动城市的可持续发展。

1 大数据在智慧城市中的应用优势

1.1 提高城市管理水平。在智慧城市建设中,大数据发挥着至关重要的作用。通过收集、整合和分析来自物联网、社交媒体、政府数据等多个渠道的海量信息,大数据为城市管理者提供了全面、精准的决策依据。这些数据不仅数量庞大,而且类型多样。结构复杂。蕴含着巨大的价值。通过大数据分析技术,可以

揭示城市运行的内在规律和潜在问题。从而优化资源配置,提高公共服务效率和质量。

1.2 实现人本规划。在大数据时代背景下,信息在智慧城市规划中无处不在,使得城市的人流车流物流等都能被实时捕捉和分析。这一特点使得智慧城市能够实现以人为本的规划理念。通过对居民行为习惯、兴趣爱好等个人信息的分析,可以提供更加个性化的服务体验,如智能交通系统根据实时交通流量优化信号灯配时,智能医疗系统辅助医生进行疾病诊断和治疗等。这些措施不仅提高了居民的生活质量,也增强了城市的宜居性。

1.3 促进多规划融合。智慧城市规划中应用大数据,可以集成应用多种专业分析方法,包括经济学、地理学、环境学等,将国土规划、环境规划、城乡规划等进行统筹安排,促使多规划融合成为可能。通过大数据分析,可以实现对城市发展的全面监控和评估,为政府决策提供科学客观的依据,使决策更加精准、高效。

2 基于大数据分析的人工智能催生智慧城市规划变革

2.1 树立行业价值。在智慧城市规划领域,通过充分利用大数据分析和人工智能技术的应用,正在逐步确立新的行业价值标准。这些先进技术不仅能够提供更加准确和全面的数据支持,还能够帮助规划者更深入地理解城市运行的复杂性。

大数据分析技术能够处理海量的数据信息,从中提取有价值的信息,为城市规划提供有力的数据支持。而人工智能技术则能够通过机器学习和深度学习等方法,模拟人类的思维过程,从而更好地预测和分析城市运行中的各种问题。这两者的结合,使得智慧城市规划领域能够更加高效地应对各种复杂情况,提高规划的科学性和合理性。

通过大数据和人工智能技术的应用,智慧城市规划通过对居民行为数据的分析,规划者可以更准确地了解居民的实际需求,从而制定出更加贴近居民生活的规划方案,以更好地满足居民的需求,提升民众生活质量。

2.2 重构学科内涵。传统的规划方法和理论在面对现代城市发展的复杂性和多样性,已经显得力不从心。大数据和人工智能技术的引入为这一学科带来了全新的研究方向和方法,极大地拓展了其研究视野和应用范围。

大数据技术使得城市规划者能够处理和分析海量的城市数据,从中提取有价值的信息,从而更准确地把握城市发展的脉络和趋势。人工智能技术则为城市规划提供了智能化的分析工具和决策支持系统,使得规划过程更加高效和科学。智慧城市规划者可利用大数据和人工智能技术,进行更加精准的城市空间布局、交通规划、环境保护等方面的决策,从而提高城市的整体运行效率。

2.3 升级规划手段。大数据分析和人工智能技术的应用,使得智慧城市规划手段得到了升级。规划者可以利用这些技术,更加高效地处理海量数据,制定出更加精确、高效的规划方案,提高规划效率。

2.3.1 开源数据渠道。大数据分析和人工智能技术的广泛应用,为规划者提供了前所未有的机会,使他们能够通过各种开源数据渠道获取大量的数据资源。这些开源数据渠道包括但不限于社交媒体、政府公开数据、在线地图服务以及其他各种公开的数据库。通过这些渠道,规划者可以获得海量的数据信息,这些信息涵盖了城市运行的方方面面,如交通流量、人口分布、商业活动、环境监测等。

利用这些丰富的数据资源,规划者可以更深入地分析和理解城市运行的复杂性。例如,通过对交通数据的分析,可以发现城市交通拥堵的热点区域,从而有针对性地制定缓解交通压力的措施。通过对人口数据的分析,可以了解不同区域的人口密度和分布情况,进而优化公共服务设施的布局。通过对商业数据的分析,可以掌握城市的商业热点和发展趋势,为城市经济发展提供科学的规划依据。

此外,大数据分析和人工智能技术还可以帮助规划者进行更为精准的预测和模拟。通过建立复杂的数学模型和算法,规划者可以模拟不同规划方案对城市运行的影响,从而选择最优的

方案。这种基于数据驱动的规划方法,可以大大提高规划的科学性和合理性,避免主观臆断和经验主义带来的风险。

2.3.2 善用各种工具。大数据分析和人工智能技术,能帮助规划者更轻松的处理海量的数据,还能使他们在制定规划方案时更加精确和高效。通过这些先进的技术手段,规划者们能够更好地分析和理解复杂的数据关系,从而制定出更加科学合理的规划方案,并可大幅提升规划的实施效率,进而推动整个项目或任务的顺利进行。

2.3.3 拥抱人机交互。通过人机交互技术,规划者可以更加直观地理解和分析海量数据,从而制定出更加科学、合理的规划方案,提升规划效率,增强规划的精准性,使得智慧城市的发展更加符合实际需求。

人机交互技术中自编码器辅助的信号重构。在自适应特征提取之后,NNMDSM方法引入了自编码器对提取到的特征进行重构和增强,以改善信号质量,提高后续解调的精度。自编码器是一种无监督学习模型,由编码器和解码器两部分组成。编码器将输入特征 $\mathbf{z} \in \mathbb{R}^D$ 映射为低维隐变量 $\mathbf{h} \in \mathbb{R}^d (d < D)$, 解码器则将隐变量 \mathbf{h} 重构为与输入相似的特征 $\hat{\mathbf{z}} \in \mathbb{R}^D$ 。令编码器和解码器的参数分别为 ϕ 和 θ , 则重构过程可表示为:

$$\mathbf{h} = f_{\phi}(\mathbf{z}) = \sigma(\mathbf{W}_{\phi}\mathbf{z} + \mathbf{b}_{\phi})$$

$$\hat{\mathbf{z}} = g_{\theta}(\mathbf{h}) = \sigma(\mathbf{W}_{\theta}\mathbf{h} + \mathbf{b}_{\theta})$$

其中 $\mathbf{W}_{\phi} \in \mathbb{R}^{d \times D}$, $\mathbf{W}_{\theta} \in \mathbb{R}^{D \times d}$ 分别为编码器和解码器的权重矩阵, $\mathbf{b}_{\phi} \in \mathbb{R}^d$, $\mathbf{b}_{\theta} \in \mathbb{R}^D$ 为偏置项, σ 为激活函数, 通常选择sigmoid、tanh等。自编码器的训练目标是最小化重构误差, 即:

$$\mathcal{L}(\phi, \theta) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \|\mathbf{z}^{(i)} - \hat{\mathbf{z}}^{(i)}\|_2^2$$

其中 N 为训练样本数。通过最小化重构误差, 自编码器学习到了特征空间的低维流形结构, 并将噪声污染的特征投影到流形上, 起到去噪和校正的作用。

人机交互技术通过图形界面、语音识别、虚拟现实等多种方式, 使得规划者能够更加直观地与数据进行互动。例如, 通过虚拟现实技术, 规划者可以身临其境地体验城市的各个角落, 从而更好地理解城市的空间布局和功能需求。此外, 语音识别技术也可以帮助规划者通过语音指令快速查询和分析数据, 提高工作效率。

通过人机交互, 规划者可以更加直观地理解数据, 制定出更加科学、合理的规划方案。这种技术的应用不仅提高了规划的

效率,还增强了规划的准确性,使得智慧城市的发展更加符合实际需求。

人机交互技术通过图形界面、语音识别、虚拟现实等多种方式,使得规划者能够更加直观地与数据进行互动。例如,通过虚拟现实技术,规划者可以身临其境地体验城市的各个角落,从而更好地理解城市的空间布局和功能需求。此外,语音识别技术也可以帮助规划者通过语音指令快速查询和分析数据,提高工作效率。

2.3.4自下而上控制。随着大数据分析和人工智能技术的广泛应用,智慧城市规划可实现自下而上的控制机制。这种机制使得规划者能够从城市的各个角落收集到大量的数据和信息,从而更深入地了解城市运行的细节和实际情况。通过这些详细的数据支持,规划者可以更加精确地识别城市中的问题和需求,进而制定出更科学合理且具针对性的规划方案。

这种自下而上的控制方式,不仅提高了规划的精确度,还增强了规划的灵活性和适应性。规划者可以根据实时数据和动态变化,及时调整和优化规划方案,确保城市的可持续发展。此外,自下而上的控制机制还能够更好地调动市民的参与积极性,使他们成为城市规划和管理的积极参与者,从而整体提升城市运行效率和居民生活质量。

2.3.5迈向云端设计的大数据与人工智能应用。随着大数据分析和人工智能技术的广泛应用,智慧城市规划正在迈向云端设计的新阶段。这一转变推动了规划工作从传统的单机(服务器)模式走向云平台,逐步实现了分布式规划、云上协同和智能规划的全新模式。特别是“多规合一”平台与规划编制的同步开展,无疑为智慧城市规划开辟了崭新的道路。

云端设计不仅提高了数据处理的效率,还使得规划者能够实时共享信息,协同工作,进一步提升了规划的质量和实施的可行性。此外,云端设计还为规划者提供了强大的计算能力和丰富的分析工具,使得他们能够更好地应对复杂的城市问题,提出更具创新性和可持续性的解决方案。

2.3.6再造规划流程。当前,为了让城市规划流程适应新的技术环境,则可引入大数据分析及人工智能技术,以提升规划效率及效果。

具体来说,再造规划流程包括以下几个方面:

首先,推动规划工作从单机(服务器)模式走向云平台。这意味着规划数据和资源将不再局限于本地服务器,而是可以存储在云端,实现数据的集中管理和共享。这不仅提高了数据的安全性和可靠性,还为规划者提供了更强大的计算能力和更广阔的数据分析视野。

其次,实现分布式规划和云上协同。分布式规划是指将规划任务分散到不同的节点上,利用云计算资源进行并行处理,从而提高规划效率。云上协同则是指不同规划团队之间可以通过云平台进行实时协作,共享数据和资源,打破地域和时间的限制,实现更高效的规划协作。

再次,推动智能规划的发展。智能规划是指利用人工智能技术,如机器学习和深度学习,对大量规划数据进行分析 and 处理,从而提

供更加科学、合理的规划方案。智能规划可以自动识别规划中的问题和潜在风险,提出优化建议,提高规划的科学性和准确性。

最后,“多规合一”平台与规划编制同步开展,无疑是开拓了前路。所谓“多规合一”平台,是指将城市规划、土地利用规划、交通规划等多个领域的规划工作整合到一个统一的平台上,实现规划数据的共享和协同。通过这一平台,规划者可以更好地协调不同领域的规划工作,避免规划冲突,提高规划的整体效果。

表1 数字时代城市规划的四种典型

	算法型城市规划	资本型城市规划	自由型城市规划	开源型城市规划
规划类型	理性规划	战略型规划	交流型规划	协作型规划
主要参与者	私营部门或公众	私营部门	公民	机构和公民
规划师角色	工程师	互联网巨头和创新企业	业余者、公民黑客	数字化协调员
主要价值观	保持规划理性	市场化	民主化	代表/参与性民主
目标	高效、可持续性、可控制性	创新、利润最大化和数字化影响	社会化、替代政府和城市	参与性、侧重合法性和行动能力
方法	大数据挖掘和算法	大数据挖掘和算法	众包和集体商议	众包、控制或参与、集体协商
规划工具	封闭式管理平台	市场化、利益相关生态圈和封闭平台	非市场化、协作共建和开放平台	参与式、有时共建和开放平台

3 智慧城市规划的未来展望

随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展,智慧城市将展现出更加广阔的发展前景和无限可能。未来,智慧城市将更加注重数据共享与开放,促进跨部门、跨领域的数据融合与协同创新。同时,随着人工智能技术的不断发展,智慧城市将具备更强的自我学习和自我优化能力,实现更加精准、高效的决策和服务。

此外,智慧城市规划还将更加注重以人为本的理念,关注居民的实际需求和感受,提供更加个性化、便捷化的服务体验。同时,智慧城市规划还将更加注重可持续发展,通过优化资源配置、减少能源消耗、改善生态环境等措施,推动城市向更加绿色、低碳、环保的方向发展。

4 结语

基于大数据分析的人工智能在智慧城市规划中发挥着至关重要的作用。通过大数据的收集、整合和分析,以及人工智能的智能决策和自动化管理,智慧城市能够实现更高效、更智能、更可持续的发展。未来,随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展,智慧城市将展现出更加广阔的发展前景和无限可能。

【参考文献】

- [1]姜鹏.面向未来的DAD与智慧城市[J].上海城市规划,2023(3):52-55.
- [2]李康.关于数学方法和电子计算机在城市规划中的应用[J].城市规划,1923(6):55-62.
- [3]王德.城市规划新技术的发展动态[J].国外城市规划,2023(18):85-86.
- [4]麦克·巴迪.城市规划与设计中的人工智能[J].沈尧,译.时代建筑,2023(1):24-31.

作者简介:

张时玉(1997--),女,汉族,山西阳泉人,在读研究生,研究方向:数学、大数据分析、机器学习、人工智能。