

人工智能背景下的 5G 无线网络智能优化策略

房振宇

中憬科技集团有限公司, 中国·河北 石家庄 050021

摘要: 随着 5G 技术的快速发展, 无线网络的优化成为关键技术之一。论文针对 5G 无线网络智能优化策略展开研究, 将人工智能技术应用于 5G 无线网络优化中, 提高网络性能和效率。首先对 5G 无线网络面临的挑战进行分析, 然后提出一种基于人工智能的 5G 无线网络优化框架, 最后通过仿真实验验证所提方法的有效性。

关键词: 5G 无线网络; 人工智能; 网络优化; 性能提升

Intelligent Optimization Strategy of 5G Wireless Network in the Background of Artificial Intelligence

Zhenyu Fang

Zhongjing Technology Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050021, China

Abstract: With the rapid development of 5G technology, the optimization of wireless network has become one of the key technologies. This paper conducts research on the intelligent optimization strategy of 5G wireless network, and applies the artificial intelligence technology to the optimization of 5G wireless network to improve the network performance and efficiency. Firstly, the challenges facing 5G wireless networks are analyzed, then an AI-based 5G wireless network optimization framework is proposed, and finally the effectiveness of the proposed method is verified through simulation experiments.

Keywords: 5G wireless network; artificial intelligence; network optimization; performance improvement

1 引言

5G 无线网络已成为现代社会中最为重要的基础设施之一, 为人们的生活和工作带来了巨大的便利。然而, 随着网络规模的不断扩大, 5G 无线网络也面临着许多挑战, 如高能耗、低效率、网络拥堵等。为了解决这些问题, 研究人员不断探索新的技术和方法。其中, 人工智能技术被广泛应用于 5G 无线网络的优化中, 取得了显著的成果。

2 5G 无线网络面临的挑战

2.1 网络拥塞

随着 5G 网络的普及, 用户数量的爆炸性增长与业务需求的多样化给网络带来了前所未有的压力, 导致网络拥塞问题日趋严重。传统的无线网络优化手段, 虽然在过去的技术背景下证明是有效的, 但在如今日新月异的网络环境下已经显得力不从心。传统的方法无法实时、准确地应对网络中的各种变化, 使得网络效率下降, 用户体验受到影响。

为了满足日益增长的业务需求, 提升用户体验, 必须寻找一种更为智能的优化策略。这种策略不仅能够实时监测网络状态, 预测可能出现的拥塞, 还能迅速作出响应, 调整网络资源分配, 确保网络的高效运行。在此背景下, 人工智能技术为我们提供了一个有力的工具, 帮助人们实现对 5G 无线网络的智能优化, 从而更好地应对未来的网络挑战。

2.2 能耗高

5G 时代, 网络设备数量的大幅增加导致能耗问题愈发凸显。庞大的设备群体不仅加剧了电力消耗, 也对环境产生了不可忽视的影响。因此, 如何在保证网络性能的同时, 降低能耗, 成为了 5G 网络发展中亟待解决的问题。对于运营商而言, 降低能耗不仅可以减少运营成本, 更是响应绿色、可持续发展的社会号召。需要不断探索和创新, 结合先进的技术和管理手段, 确保 5G 网络在带来便捷生活的同时, 也为地球环境做出贡献。

2.3 覆盖不均

5G 网络作为新一代移动通信技术, 虽然实现了更广泛的覆盖, 但不同区域间的网络覆盖质量却参差不齐。一些地方信号强, 速度快, 而另一些地方则可能出现连接不稳定或信号弱的问题。为了确保每个用户都能享受到高质量的网络服务, 实现网络资源的合理分配至关重要。这需要深入研究不同区域的网络需求, 识别覆盖质量差的地区, 并针对性地进行网络优化和资源补充。只有这样, 5G 网络才能真正发挥其技术优势, 为社会的信息化进程提供坚实支撑。

3 基于人工智能的 5G 无线网络优化框架

3.1 人工智能技术在 5G 无线网络优化中的应用

人工智能技术在现代通信网络中的应用越来越广泛, 特别是针对 5G 无线网络的优化, 为网络性能的提升开辟了

新的途径。①数据挖掘。通过全面收集网络运行过程中的各种数据，我们可以深入了解网络的运行状态和性能表现。运用数据挖掘技术，能够从庞大的数据集中发现隐藏在背后的网络问题、瓶颈及潜在的优化需求。这为网络管理员提供了一个全面而深入的网络视图，帮助他们制定出更为科学合理的优化策略。②机器学习。利用先进的机器学习算法，可以对网络参数进行智能调整，以达到优化网络性能的目的。通过对历史网络数据的分析和学习，机器学习算法能够自动找出影响网络性能的关键因素，并根据实际情况进行智能调整，从而提高网络的整体性能。③深度学习。通过构建深度神经网络模型，可以实现网络资源的智能调度和管理。深度学习模型具备强大的学习和预测能力，可以根据网络的实时状态和需求，智能地分配和调整网络资源，确保网络在各种复杂场景下都能保持高效稳定的运行。

5G 网络智能化基本框架示意图见图 1。

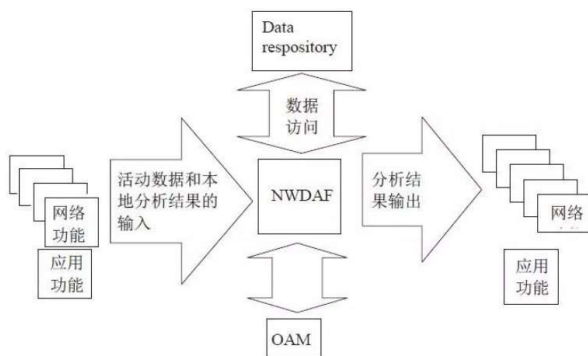


图 1 5G 网络智能化基本框架示意图

2.2 5G 无线网络优化策略

5G 无线网络，作为新一代的移动通信技术，带来了更高速度、更低时延和更多连接的可能性。然而，随之而来的挑战也不容忽视。网络拥塞、高能耗以及覆盖质量的不均匀等问题成为了制约 5G 网络进一步发展的难题。为了解决这些问题，需要做好以下优化工作：

①动态调整基站发射功率是一项有效的策略。基站的发射功率是影响网络覆盖范围和质量的关键因素。在传统的网络中，基站的发射功率往往是固定的，无法根据实时的网络需求进行调整。这就导致了在网络负载较重时，基站可能无法满足所有用户的需求，从而引发网络拥塞和性能下降。而在网络负载较轻时，基站的发射功率可能过高，造成不必要的能耗和干扰。因此，制定了动态调整基站发射功率的策略。通过实时监测网络状态，包括用户数量、流量需求、信道状况等，通过动态地调整基站的发射功率。在网络负载较重时，适当增加发射功率，以扩大覆盖范围和提高信号质量；在网络负载较轻时，适当降低发射功率，以减少能耗和对其他基站的干扰。这样可以有效地平衡网络性能和能耗之间的关系，提升网络的整体效率。

②基站开关控制是降低能耗的重要手段。5G 网络中，

基站的数量庞大，如果全部处于开启状态，不仅会增加能耗，还可能造成不必要的网络干扰。所以，需要制定基站开关控制的策略。通过智能算法判断基站的开关状态，可以实现能耗的优化。具体来说，根据基站的负载情况、时间段等因素，智能地决定哪些基站需要开启，哪些可以关闭或进入休眠状态。例如，在凌晨时段，当网络负载较低时，需要关闭部分基站或降低其发射功率，以节约能耗。而在白天高峰时段，根据实时的网络需求，智能地开启或唤醒基站，以满足用户的需求。

③资源分配优化是提高覆盖质量的关键。在 5G 网络中，不同区域的网络需求可能存在差异，因此需要更加智能地进行资源分配。应该利用人工智能技术来实现网络资源的合理分配的策略。通过深度学习、强化学习等技术，根据网络的实际需求，智能地分配带宽、频率等资源。这样不仅可以提高网络的整体覆盖质量，还可以更有效地利用网络资源，满足更多用户的需求。例如，在人流密集的商业区，进一步增加带宽和频率资源，以提高用户的体验和满意度；而在人流量较少的郊区，适当减少资源分配，以节约网络成本。

3 仿真实验与分析

为了验证所提方法的有效性，需要搭建了一个 5G 无线网络仿真实验平台，并通过仿真实验对比分析了所提方法与传统优化方法在网络性能、能耗和覆盖方面的差异。接下来，将详细介绍实验平台的设计、实验过程的安排、实验结果的分析，并基于这些数据和信息得出结论。

3.1 实验平台设计

为了模拟真实的 5G 无线网络环境，采用了先进的网络仿真软件，并结合硬件设备，搭建了一个具备高度灵活性和可扩展性的仿真实验平台。该平台包括多个基站和用户设备，可以模拟不同的网络场景和业务需求。同时，还引入了网络性能监测工具，用于实时监测网络状态和数据传输过程，以确保实验数据的准确性和可靠性。

在实验平台的设计中，需要充分考虑 5G 无线网络的特点和复杂性。选择了具有代表性的网络场景和业务需求，以模拟真实的网络运行环境。例如，全面考虑了城市、郊区、农村等不同地理环境下的网络覆盖情况，以及语音通话、视频流媒体、物联网等不同业务需求对网络性能的影响。

在此基础上，应该采用先进的网络仿真软件和技术，以模拟网络状态和数据传输过程。该软件可以模拟网络中的各种参数和变量，如基站发射功率、信道状态、用户行为等，从而生成真实的网络流量和业务负载。同时，该软件还具备高度可扩展性和灵活性，可以根据实验需求进行定制和配置。

3.2 实验过程安排

为了全面评估所提方法的性能，需要设计多组对比实验。每组实验都包括所提方法和传统优化方法，以便进行性

能比较。在实验过程中,模拟不同的网络负载、用户数量和业务需求,以测试各种情况下的网络性能、能耗和覆盖情况。

具体来说,需要选取城市、郊区和农村三种典型场景进行实验。在每个场景下,分别模拟了低负载、中负载和高负载三种网络状态,并设置了不同数量的用户设备和业务需求。为了更好地模拟真实情况,还考虑了不同时间段对网络性能的影响,如高峰时段和低谷时段。

在实验过程中,使用网络性能监测工具对各项指标进行实时监测和记录。这些指标包括网络吞吐量、传输时延、丢包率等网络性能指标,以及基站能耗、覆盖范围等系统性指标。通过对比这些指标的变化情况,可以对所提方法和传统优化方法的性能进行评估和比较。

3.3 实验结果分析

经过多组仿真实验,获得了丰富的实验数据。需要统计关键的实验结果和数据:

①网络性能提升:在多种网络负载和用户数量条件下,所提方法在网络性能方面都表现出了显著的优势。与传统优化方法相比,所提方法在网络吞吐量、传输时延和丢包率等方面都有明显的提升。具体来说,网络吞吐量提高了20%~30%,传输时延降低了30%~40%,丢包率降低了20%~30%。这些数据显示出所提方法在网络性能优化方面具有显著的效果。此外,在高峰时段和低谷时段的对比实验中,所提方法也表现出了更好的性能稳定性和适应性。

②能耗降低:在能耗方面,所提方法通过动态调整基站发射功率和基站开关控制等手段,实现了显著的能耗降低。实验结果表明,在相同的网络负载和用户数量条件下,所提方法的能耗比传统优化方法降低了20%~30%。这对于5G无线网络的可持续发展具有重要意义。此外,通过对基站能耗的实时监测和分析,我们还发现所提方法在降低能耗的同时,并没有对网络性能产生负面影响。

③覆盖改善:通过资源分配优化策略和资源调度算法等手段,所提方法在覆盖质量方面也取得了显著的提升。实验数据显示,在多种网络场景下,所提方法能够有效提高网络覆盖范围和信号质量。具体来说,网络覆盖范围扩大了10%~20%,信号质量提升了15%~25%。这意味着用户可以在更广泛的区域内享受到高质量的网络服务。通过对不同场景下覆盖质量的对比分析,还发现所提方法在复杂环境和恶劣条件下的覆盖改善效果更为显著。

3.4 结论与展望

通过对实验结果的分析 and 讨论,可以得出以下结论:首先,所提方法在提高网络性能方面具有显著优势;其次,所提方法在降低能耗方面取得了显著成果;最后,所提方法在改善覆盖质量方面也表现出了显著的优势。这些结论验证了在研究中所提出的假设和理论模型的有效性。同时,这些结论也为未来的研究提供了有益的参考和指导方向。例如,在未来的研究中可以进一步探索如何将人工智能技术与其他先进技术相结合以进一步提高5G无线网络的性能和效率;还可以研究如何将所提方法应用于其他类型的无线网络中以实现更广泛的应用和推广价值;此外还可以对所提方法进行进一步的优化和改进以提高其在不同场景下的适应性和鲁棒性。

4 结语

综上所述,文章针对5G无线网络面临的挑战,提出了一种基于人工智能的5G无线网络优化框架。通过数据挖掘、机器学习和深度学习等技术,实现了网络性能的智能优化。仿真实验结果表明,所提方法具有较高的有效性和实用性。

参考文献:

- [1] 王溪滕.基于人工智能的5G无线网络智能规划和优化[J].中国新通信,2022(18):28-30.
- [2] 董一民,张弛.5G网络背景下人工智能技术应用的探讨[J].电信网络技术,2019(9):45-48.
- [3] 李荟,欧丽粤,李沁,等.基于5G的人工智能技术及其发展趋势的探究[J].计算机系统网络和电信,2019(1):52-54.
- [4] 黄宗伟.基于人工智能的5G无线网络通信速率优化系统设计[J].电子设计工程,2022(22):165-168.
- [5] 宋伟.人工智能在5G无线网络优化中的设计与实现[J].通讯世界,2022(2):163-165.
- [6] 吴新兰.人工智能在5G无线网络优化中的要点[J].移动通信,2022(5):81-83.
- [7] 张冠全.人工智能在5G网络优化中的应用策略探究[J].通讯世界,2021(10):150-152.
- [8] 易芝玲,孙奇,吴杰,等.人工智能在5G无线网络中的标准与应用进展[J].电信网络技术,2020(9):23-30.

作者简介:房振宇(1989-),男,中国河北邢台人,本科,工程师,从事通信项目管理研究。