

基于非正交多址接入的无线网络吞吐量优化研究

张润坤¹,穆琼静²,侯成艳²

(1.国网上海市电力公司工程建设咨询分公司,上海 200000;2.国网安徽省电力有限公司六安供电公司,安徽 六安 237000)

摘要:如今研究的吞吐量优化方式吞吐量不多,通信速度不够快。为处理以上问题,基于 NOMA 探究了一种新的优化方式。它能够平衡吞吐量关系,增加吞吐量数值。针对数据帧,基于带宽预测与实施等,达到单次转发。明确限制条件,通过黄金分割方法获取分配时间,达到优化目的。结果显示,此次研究所提出的方法,可以切实扩大优化范围,提高通信速率。

关键词:NOMA;无线网络;吞吐量优化

中图分类号:TN92

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)17-0136-03

0 引言

如今对于无线网络,除了把不同领域进行衔接,也有效连接诸多用户,其保持正常通信,通常包含信号编码与传输等,由于功能较为丰富,在工作期间会形成很多冗余数据,给吞吐量带来干扰,因此切实优化网络吞吐量,已经是该领域的核心问题。就网络吞吐量而言,一般指运行数据未丢失,系统能够运转的最高速度,所以确保网络通畅,需要确保吞吐量标准。对于无线网络来讲,其包含较多的数据包,本文根据 NOMA 技术,构建感知模型,对吞吐量开展优化处理。

1 无线网络概述

作为无线通信的核心研究趋势,无线网络也被学者高度关注与进一步研究。有学者研究了 WPCN 系统,且第一次给出 HTT 协议。其中涉及两个环节,也就是无线能量采集以及无线数据传递。按照这一协议,在能量采集环节,发送能量信号;之后在数据传递环节,使用者根据 TDMA 方法借助能量传递信息。一些学者发现以上环节有着权衡问题,会影响信息传输时长,怎样均衡时延属于一项核心问题^[1]。对此,基于系统吞吐量,对最佳时间分配进行了分析。因为属于半双工背景下的无线网络,将其延伸到全双工背景下的通信网络,也就是存在两根天线,一用于传播能量,二用于接收信息。基于有关学者的研究,思考了能量因果约束的全双工无线网络系统。在其中,使用者仅能借助数据传输时隙,来完成对信息的收集。针对时间分配问题,则借助有关公式开展求解。对于远距离数据传递,人们思考了协作通信以及节点通信,这样的无线网络,被称为无线中继网络。对使用者协作问题进行

了分析,在其网络中涉及了 1 个接入点以及 2 个用户。同接入点较近的用户当作中继,通过能量助力信息传递,以这样的方式来优化公平性以及增加吞吐量^[2]。有学者把场景延伸到中继场景,且给出了 HTC 模式。基于这一协议,对能量信号进行采集,然后向接入点传递数据。从这一网络来看,中继不存在能量源,所以先对能量信号进行采集,能量用于数据转发。新无线通信网络的诞生,其中存在 1 个双向中继,有助于把能量传递至使用者,也有利于把信息转发至基站。有学者分析了中继各种工作协议,在契合能耗的基础上,获取了最佳的时间分配比例。

2 基于 NOMA 的无线网络研究状况

NOMA 能够被用来提高频谱使用率以及加快传输速度,所以从通信来看,该项技术属于一项核心技术。

(1)NOMA 的研究状况。该项技术的显著特征是可以对频率信道进行共享,其存在较多显著优势,如增加吞吐量、提升频率效率等。NOMA 属于多用户共享一样的资源以及码域,其属于一项复用方案。如今很多科研单位均基于这些议题进行深入研究,不过技术方案还没有达到标准化。这些年,人们采用该项技术来完善无线性能,研究 NOMA 的核心技术一般涉及协作通信以及使用者之间的公平性问题等^[3]。将该项技术和协作通信有机融合,显著提高了系统效率。这一方案涉及两个环节,在传输环节,基站借助该项技术向使用者传输叠加数据;在协作环节,信道条件较为理想的使用者充当中继,帮助传递数据。因为利用 NOMA 会造成使用者之间不一样的传输速度,给出了一种研究框架,达到了公平性和吞吐量均衡。通过设置目标公平性,以实现

吐量的平均。信息传输快慢取决于光源,这属于通信的一个不足。在合理使用 NOMA 的基础上,能够优化可达吞吐量。在 NOMA 方面存在不少的研究点,不过通信的 NOMA 还处在起步环节。在此环节,全方位掌握该项技术的研究现状,对相关研究者相当有用。

(2)把 NOMA 和无线网络相融合的研究状况与意义。NOMA 的诞生让很多研究人员探究其在诸多方面的运用,也有把该项技术和无线网络进行融合。在通信网络系统中引进了该项技术,对解码顺序进行了分析,也就是共享方案给系统性能带来的干扰。给出了可行的贪婪算法用来达到策略,仿真结果显示,相比之下,NOMA-WPCN 在诸多方面取得了较大的优化,如吞吐量与公平性^[9]。人们思考了把能量源和接收机区别放置的 NOMA-无线网络,同时对比了吞吐量优化。基于多时间块,对资源优化进行探索,能够显著提高系统吞吐量。以往通信网络的资源分配缺乏公平性,常常会形成远近效应。主要由于路径损耗导致的,和基站较远的使用者,因为距离因素采集的能量常常较小,不过需要充足的能量方可实现一样的传输速度,所以,这造成了系统缺乏公平性。为处理远近效应,对 NOMA-无线网络进行了分析。改进了基站的时间分配,达到了速度最大化。并且确保系统的公平,切实处理了远近效应。在 NOMA-无线网络中,为确保可以正常解码信息,应该满足 SIC 技术。不过在很多的研究中,均不够重视 SIC 约束。仅存在少量的文献,对吞吐量问题进行了思考。对于两个使用者的场景,基于联合分配方案达到吞吐量最高化,说明了信道功率差异给 NOMA-无线网络带来的干扰。基于 SIC 限制,思考分簇条件下的 NOMA-无线网络方案。

(3)NOMA-无线网络的优势。传统的无线网络,在使用者发送信息环节,是借助 OMA 来达到的。相比之下,NOMA-无线网络在诸多方面都有所改进,如吞吐量以及使用者之间的公平性。在公平性方面存在显著的提高,能够切实提升传输速度。鉴于性能以及公平性的权衡,分析且比较了系统,基于合理分配来最高化比例公平。对使用者解码顺序进行了固定,保证解码的有效^[9]。基于构建优化问题,借助对偶方法,获取了闭式表达式。仿真显示,在全部使用者和基站距离均相似的情况下,NOMA-无线网络在诸多方面均获得了显著的改进,如比例公平。系统吞吐量,也属于应该加以分析的问题。对于此问题,人们对两种网络开展

了思考。有人给出了优化算法,仿真显示,NOMA-无线网络方案存在更大的吞吐量。基于全双工背景,对网络进行了比较,为提高传输速度,人们设计了联合分配方案,对信道状态信息进行了分析,依次设置了算法,基于仿真验证了 NOMA-无线通信网络的优越性。总而言之,NOMA-无线网络方案能够切实增加吞吐量以及提高频谱效率,也能够给予较高能量效率,确保了服务水平。对此,就 NOMA-无线网络来讲,它属于今后无线通信的前沿课题,存在不少领域需要人们深入思考以及推敲。

3 基于 NOMA 技术构建感知模型

对于网络传输效果的加强,NOMA 方法属于一项非常重要的通信技术,根据 NOMA 的研究成果来分析,在无线通信中该项技术有着不可忽视的地位。NOMA 的显著特征是能够把主机地址连接于信道中,同时确保运行速度满足要求,这个时候相比于无线网络,主机的吞吐量等较高^[9]。该项技术的原理是借助一样的信道等,集成复用功率域。NOMA 灵活性较为突出,能够基于其他技术增强自身运用效果,也能够推动其他领域进步,不过就当下该项技术的发展来分析,效果最突出的为无线网络。本文探究的吞吐量优化,系统思考了外部环境的影响。NOMA 优化的方式,主要基于吞吐量产生途径且开展感知,通过通信网络,能够基于各种网络模式实现数据传输以及接收。吞吐量均是基于信道频谱开展感知,借助其运行状态保持吞吐量,通过长时间的研究,把感知状态设成模型,在其中代入有关变量,进而掌握运行状态。对于吞吐量来讲,其和数据帧产生过程相关,转发次数和吞吐量呈负相关,为确保功能性,未对转发次数进行约束。单次转发涉及多个步骤,其中包括带宽预测与实施等,均会形成冗余数据,给吞吐量造成干扰。通信网络运行期间,对于网络吞吐量,它是通过两种吞吐量均衡产生的,也就是数据帧与额外吞吐量。由于吞吐量复杂性,当对吞吐量进行感知时,要引入 NOMA 技术,促使感知更加精准。当对吞吐量进行计量时,需要掌握空闲信道概率,之后按照 NOMA 方式判定其所持续时长,最终对空闲吞吐量进行计量。通过对空闲状态吞吐量进行拟合,能够获取感知模型。图 1 为感知模型。

4 基于感知模型对吞吐量开展优化处理

不同节点数据段,均存在相应的吞吐量供需求,唯有满足吞吐量,方可确保服务效果。把有关约束公式

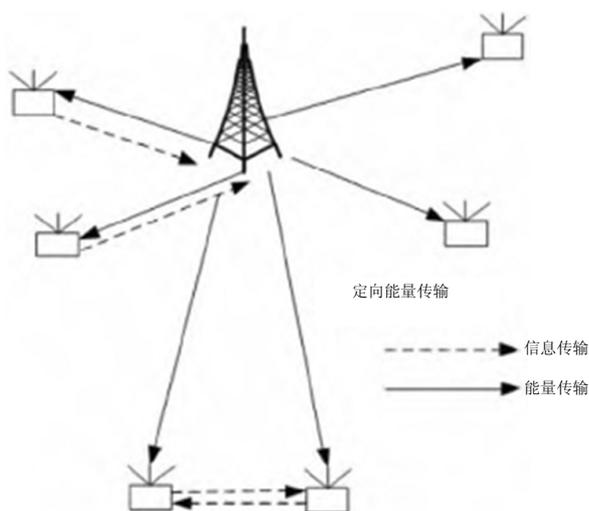


图1 感知模型

开展求导之后,能够说明约束条件属于凹函数,由于这一特点,把吞吐量优化开展简化。为确保吞吐量满足要求,应该结合凹函数特征开展约束,让总吞吐量满足标准。由于通信网络有着独特性,约束条件可能发生永真解,也就是能够使不等式开展循环,没有约束性质,基于此,通过拉格朗日公式开展优化^[7]。基于优化节点吞吐量,实现数据帧吞吐量优化,其和节点吞吐量息息相关,因此,就能够平衡吞吐量差异,让吞吐量近似一样,提高公平性。从节点结构来看,均有着最优以及最差分配时间,前者与吞吐量大小息息相关,因此应该精准判定时间段,此次研究借助黄金割分方式,来掌握分配时间。对于黄金割分曲线而言,其属于对称抛物线,它能够结合地址科学划分区域,极值点代表分配时间,据此获取节点吞吐量,进而对吞吐量开展优化处理。

5 对比验证

通过上述,达到了基于 NOMA 技术的吞吐量优化分析,针对本文所提出的方法,为验证其意义、能否实现预期效果,开展了对比研究,使用基于协作频谱接入的方式与基于 NOMA 技术优化方式当作比较的传统方式,一起完成测试^[8]。根据通信标准,来对测试环境开展设置,以下是具体的参数设定:对于检测概率,其数值大小是 0.9,对于数据帧空隙,其数值大小是 100,对于信道带宽,其数值大小是 6,针对预测带宽,将其数值设成 0.15,对于感知带宽,其数值大小是 0.6,对于信号信噪比,其数值大小是 5。当对吞吐量开展优化处理时,明确运行用户数,同时为确保信息的可信度,仅对信道中的吞吐量进行明确,不对虚拟吞吐量进行分析。同时触发 3 种优化方式,测试期间记载实验信息,给数据研究

夯实基础,在对所有吞吐量进行优化之后,完成实验,针对完成优化的通信网络,借助专门软件对其开展吞吐量验证,看成实验的核心数据。按照对比操作能够得知,完成优化处理的吞吐量以及通信速度,二者大小的顺序一样,从大到小分别是基于 NOMA 技术的优化方式、正交多址接入的方式、频谱接入的方式;对于优化处理所需时间,最短的是正交多址接入方式,其次是基于 NOMA 技术的优化方式,时间最长的是频谱接入的方式。按照以上测试能够得知,协作频谱接入方式并非最佳的方式,由于网络优化最佳的表现表现为通信速率得以提升,同这一影响原因进行对比,优化时间并非最核心的表现因素,因此权衡以上因素,本文所提出的方法属于最佳的方法,也就是基于 NOMA 技术的优化方式,存在较好的高效性以及运用性。

6 结语

本文先介绍了网络吞吐量意义,之后结合运行原理以及 NOMA 技术,建立基于该项技术的吞吐量感知模型,根据该模型对吞吐量开展优化处理。结果显示,此次研究所提出的方法更佳,获得了预期效果,有助于推动无线网络发展。

参考文献

- [1] 刘铂熙.缓存、计算资源受限下无线网络吞吐量优化策略研究[D].武汉:华中科技大学,2022.
- [2] 谢天怡.基于 NOMA 技术的无线通信网络吞吐量优化问题研究[D].南京:南京邮电大学,2022.
- [3] 田杰.无线通信网络中基于跨层优化的多媒体传输技术研究[D].济南:山东大学,2021.
- [4] 蔡晓萍.移动无线网络吞吐量优化策略研究[D].合肥:合肥工业大学,2021.
- [5] 陶卫军.基于非正交多址接入的无线传输技术及安全性研究[D].南京:东南大学,2021.
- [6] 郭坤杰.非正交多址接入中功率分配算法研究[D].西安:西安科技大学,2021.
- [7] 赵彦超.面向无线网络吞吐量优化的干扰模型研究[D].南京:南京大学,2020.
- [8] 龚静.分布多跳式网络吞吐量优化的并行性研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2020(9):109-115.

作者简介:张润坤(1996—),女,汉族,安徽六安人,硕士研究生,主要从事电力建设中的电网投资项目管理及经济分析工作。