

基于多点中继选举的WSN定位OLSR评估

詹雯

(新乡职业技术学院,计算机学院,河南省新乡市,453000)

摘要 无线传感器网络(WSN)的运行效果对保证网络定位精度具有重要的意义,网络定位适用性在先验式路由协议链路状态路由协议(Optimized Link State Routing, OLSR)下表现更好。为了解决OLSR的多点中继(multipoint relays, MPR)节点运动速度较快的问题,设计了一种基于多点中继选举的WSN定位OLSR评估方法,并开展仿真分析。研究表明:当提高节点速度时,OLSR协议延迟抖动更加明显。与OLSR协议相比,采用MPR技术可以实现更高吞吐率,能够有效改善网络系统稳定性。采用MPR选举节点能耗较原有协议更优,通过对网络系统的优化提高了网络运行效率,可以有效控制网络的时延。该研究有助于无线传感网络定位精度,对保证网络信号的传输效率具有一定的意义。

关键词 网络定位;状态路由;MPR节点集;能量消耗;协议评估

中图分类号:TP393 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2025)12-0020-02

基于无线传感网络(WSN)技术进行探测时,需要达到更高精度的同步控制条件^[1]。由于进行数据采集的过程中,节点同步误差会发生不断累积,从而使每个节点在最初短暂时间内测量精度不能达到1000 ns,并不能实现WSN实现同步高精度数据采集的要求。根据上述试验可知,提高WSN同步数据采集准确性属于当前的一个重要研究方向^[2-3]。陈炼等^[4]提出能适应网络拓扑变化的MPR集选择算法,通过将选定的MPR节点再次遍历去除冗余,得到更优的MPR节点集合,有效降低数据包传输时延及网络开销。

相对于其它无线网络,网络中的节点能够快速移动是其最显著的特征,因此为了更好地满足网络定位的实际应用需求,提出了更优的自组织网络结构^[5]。本次选择的MPR节点满足快速移动和低能耗的特点,这将增加节点负载,并造成大量的能耗损失,极大地降低了网络的使用寿命。针对现阶段OLSR多点中继(MPR)在快速移动方面面临的难点,本研究提出了一种根据能耗进行MPR机制评价的方法,并对其进行了仿真研究。

1 基于能量消耗的MPR节点集选举

作者简介:詹雯(1991~),女,河南新乡人,硕士,助理实验师,研究方向:计算机。

MPR属于OLSR路由协议的最关键组成部分,通过各个节点所选取的邻居结点都是呈现对称的结构,之后将生成的多层结点转化为网络节点。可以利用MPR节点在一跳和两跳邻居间建立对称链路。对于广播数据集合,MPR节点同样是从每个节点中进行选取。

信息数据以MPR机制进行传播,减少了对中继节点的影响,从而实现对广播区域的完全控制,并大幅减少了节点对重复数据包的接收,最终有效降低网络运行消耗。

采用OLSR协议数据包交互机制可以有效实现链路探索和邻居点的发掘,从而加快MPR节点集合的运算速度^[6]。设置了下述加工步骤:

步骤一:构建forit=N.begin():N.end,以N来表示一个相邻跳越节点,使其在保持相同能量情况下,提高低节点运动速度,并且其剩余的能量也保持恒定,由此获得更加密集分布形态。

步骤二:forit=low.begin():low.end中当相邻的两个相邻主要地址都是相同的情况下,则按照WILL格式来设定N个结点参数。

步骤三:将N个意向结点添加到MPR节点集合中。

步骤四:求解得到N包含的y点深度D(y)。

步骤五:当MPR集合中包含N个满足目标的结点时,则去除所有与N2相关的结点。

步骤六:将没有关联性的N2内部结点去除,之

后跳转到步骤二,求出N节点的目标值,再对计算结果进行输出。

对数据包进行交互计算后,再以传感技术对邻居节点能耗进行分析,并以此为依据,以移动速度和剩余能量作为判断指标,对MPR进行计算,并对其它节点进行处理。

2 仿真实验结果分析

2.1 仿真参数设置

本实验在1 800 m×1 200 m的范围内进行模拟试验,设定试验时间60 s,包含20个节点,并将节点的速度控制在80~110 m/s之间,再根据实际情况随机选取节点的初始位置。对每个节点的初始能量也通过随机方法来设置,最高能量1.5 J,拓扑范围1 800 m×1 200 m,节点数目26,发包时间间隔,泊松分布,MAC层协议725 g,时间60 s。

2.2 仿真结果分析

利用MPR获得协议延迟的计算结果,得到图1所示的数据。当提高节点速度时,OLSR协议的延迟抖动也更加明显,但这一现象在本研究采用的能耗产生协议中较少出现,因此本文重点从能量消耗和吞吐量角度来衡量设计方案的可行性。

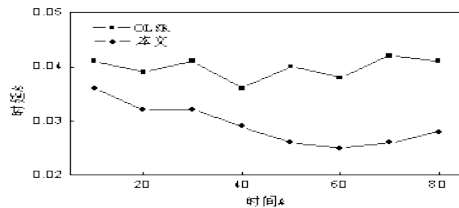


图1 端到端时延对比图

根据能量消耗和吞吐量的变化情况,将协议的实际效果进行了比较,具体见图2。经观测发现,在初始状态下,各个模块进行初始化时都是选择消息传输的模式,因此这时的协议吞吐量等于0。与OLSR协议相比,采用MPR技术可以实现更高吞吐量,表现出来更好的运行效率,能够有效改善网络系统稳定性。

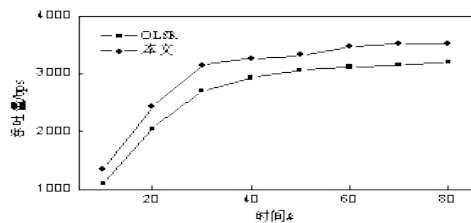


图2 吞吐量对比图

MPR选择OLSR协议也是建立在能耗基础上,

如图3所示。经过观测和分析可知,进行模拟试验的过程中,每个节点的能量都是0.045 J,并且在模拟试验期间,其剩余能量一直处于降低的变化阶段,并且可以发现,与DSR协议相比,OLSR在能耗方面是有较大优势的,OLSR协议的能耗较小,可以保证节点达到更长寿命。

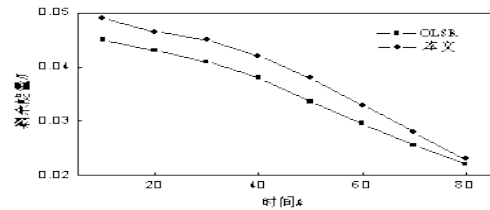


图3 节点能量消耗对比图

通过仿真实验可以发现,采用MPR选举方式的节点能耗较原有协议更优,并且通过对网络系统的优化提高了网络运行效率。通过对MPR节点集合的优化还可以有效控制网络的时延。

3 结语

本文开展基于多点中继选举的WSN定位OLSR评估。当提高节点速度时,OLSR协议延迟抖动更加明显。与OLSR协议相比,采用MPR技术可以实现更高吞吐量,能够有效改善网络系统稳定性。与DSR协议相比,OLSR在能耗方面是有较大优势的,OLSR协议的能耗较小,可以保证节点达到更长寿命。采用MPR选举节点能耗较原有协议更优,通过对网络系统的优化提高了网络运行效率,可以有效控制网络的时延。

参考文献

- [1] 姜卫平,梁娱涵,余再康,等.网络定位技术在水利工程变形监测中的应用进展与思考[J].武汉大学学报(信息科学版),2022,47(10):1625-1634.
- [2] 刘江,谭思伦,蔡伯根,等.基于车路信息交互的车辆网络定位协同定权方法[J].交通运输系统工程与信息,2022,22(05):85-96.
- [3] 吴佳琪,任智,王磊,等.一种基于链路稳定性的最小MPR选择算法[J].小型微型计算机系统,2020,41(11):2386-2391.
- [4] 陈炼,任智,葛利嘉,等.基于优化链路状态路由协议的自适应MPR集选择算法[J].计算机工程,2017,43(10):68-71+76.
- [5] 鲍毅,王正刚.基于移动Sink的无线传感器网络能量高效的驻留点路由算法[J].中南民族大学学报(自然科学版),2022,41(06):734-739.