



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108665667 A

(43)申请公布日 2018.10.16

(21)申请号 201810376838.9

(22)申请日 2018.04.25

(71)申请人 桂林理工大学

地址 541004 广西壮族自治区桂林市建干路12号

(72)发明人 刘亚荣 刘伟 谢晓兰 杨晓斐 李新 王永杰

(51)Int.Cl.

G08B 17/00(2006.01)

G08B 19/00(2006.01)

G08B 25/00(2006.01)

G08B 25/10(2006.01)

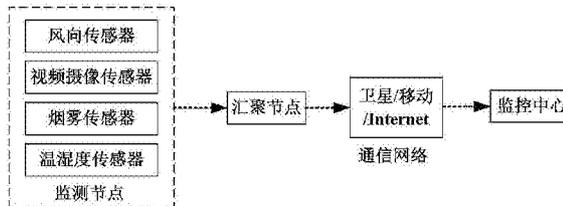
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于无线传感器网络的森林防火监控系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于无线传感器网络的森林防火监控系统,包括监测节点、汇聚节点、通信网络和监控中心,监测节点配置风向传感器、视频摄像传感器、烟雾传感器和温湿度传感器实现对林区环境的监测,其中一小部分节点配置GPS接收模块作为锚节点,其他节点通过与锚节点通信确定自身位置,各个监测节点形成无线传感器网络,并被分成多个簇,每个簇选举一个节点为簇头,监测节点将监测数据及自身位置信息传输给本簇簇头,汇聚中心负责接收各簇簇头节点的数据,并对数据进行融合,最后经过通信网络传输至监控中心。本发明具有结构简单、易于部署、维护方便及能耗低的优点,同时可以避免多径效应及阴影效应引起的信号盲区,提高节点的定位率。



1. 一种基于无线传感器网络的森林防火监控系统,其特征在于,包括监测节点、汇聚节点、通信网络和监控中心;

所述监测节点配置风向传感器、视频摄像传感器、烟雾传感器和温湿度传感器,其中一小部分节点配置GPS接收模块作为锚节点,各个监测节点自组织形成无线传感器网络,无线传感器网络根据分簇路由协议被分成多个簇,每个簇中选举一个节点作为簇头,簇头节点及锚节点以外的节点为普通感知节点;

所述锚节点能够根据GPS接收模块确定自身位置,为位置已知的节点,普通感知节点及簇头节点可以根据锚节点计算自身的位置;

所述风向传感器用于采集森林防火区域的风向信息,并将信息传输给本簇簇头节点;

所述视频摄像传感器用于采集森林防火区域的视频信息,并将信息传输给本簇簇头节点,可以实现防火、防盗等功能;

所述烟雾传感器用于采集森林防火区域环境中的烟雾浓度信息,并将信息传输给本簇簇头节点;

所述温湿度传感器用于采集森林防火区域的环境温度和湿度信息,并将信息传输给本簇簇头节点;

所述簇头节点负责将本簇中风向传感器、视频摄像传感器、烟雾传感器及温湿度传感器所感知的环境信息及自身位置信息进行数据融合,然后传输到汇聚节点;不同簇之间的簇头节点可以相互通信;

所述汇聚节点用于接收各簇中簇头节点传来的数据,并将其通过通信网络传输至监控中心;

所述通信网络主要利用卫星、移动网络或Internet网络将汇聚节点传来的数据实时传输至监控中心;

所述监控中心负责接收通信网络传输过来的数据,实时获取森林防火监控区域的环境信息及位置信息,当烟雾浓度及温湿度超过设定值时发出报警,监控中心便立即做出相应的应对措施。

2. 根据权利要求1所述的基于无线传感器网络的森林防火监控系统,还包括森林防火定位方法,其特征在于,该方法包括:

普通感知节点及簇头节点通过与其周围一跳距离的锚节点之间的通信来确定自身位置;

普通感知节点及簇头节点在确定自身位置后,便可以作为新的位置参考点,其他位置未知的传感器可以继续与周围一跳距离的位置已知节点进行通信来确定自身位置,直至所有感知节点位置信息全部确定。

一种基于无线传感器网络的森林防火监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种森林防火监控系统,特别涉及一种基于无线传感器网络的森林防火监控系统。

背景技术

[0002] 森林作为地球上不可替代的自然资源,在人类生存和发展中占有重要地位。森林火灾的发生不仅会对林业建设、生态环境造成严重影响,更会影响到一个国家的经济建设及社会的长久治安,影响到人民的生命财产安全,给国家及人民造成巨大经济损失。森林火灾具有蔓延快、扑救困难、突发性强等特点,一旦发生险情,很难受到控制,同时由于森林面积巨大,地形复杂,很难判断引燃的位置。因此,建立合理的森林防火监控系统,并对森林火灾进行预防尤为重要。

[0003] 目前,国内通常采用的监控方法有地面巡护、瞭望台监测、航空巡护、卫星遥感等。地面巡护和瞭望台监测需要经验丰富的瞭望员大范围的监控,不仅受地形地势的限制,覆盖面小,且有死角和空白,效率非常低。航空巡护和卫星遥感则受自然条件限制,且成本极高。

[0004] 目前主流的监控方式采用建立监控系统,这些系统包括设置在监控点的监控中心和安装在森林中的多个监测节点组成,监测节点采用温湿度传感器、视频摄像传感器及烟雾传感器等,当这些监测节点监测到异常情况,便将信息通过数据融合中心及3G/CDMA/GPRS等无线传输系统传输至监控中心,实现了森林的防火预警功能。然而,由于森林面积巨大,地形复杂,埋设监测节点极其不便。此外,对于监测节点的定位,传统的监控系统采用GPS卫星定位系统或者北斗卫星导航系统定位,监测节点接收从北斗卫星导航系统或者GPS卫星定位系统发送过来的信号从而确定监测节点的位置信息,该方式需要的传输时间相对较长、费用较高,同时由于森林区域地形复杂、树木较多,因此存在多径衰落、阴影效应及隐蔽终端问题,直接影响了监测节点的定位精度。

[0005] 因此,需要设计一种便于部署、结构简单、维护方便且能够实时、快速对森林险情进行准确定位并传输的监控系统。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的首要技术问题是针对上述现有技术提供一种便于部署、结构简单且能够实时、快速对森林险情进行准确定位的森林防火监控系统。

[0007] 本发明进一步要解决的技术问题是提供一种基于无线传感器网络的森林防火定位方法。

[0008] 本发明解决上述首要技术问题所采用的技术方案为基于无线传感器网络的森林防火监控系统,包括监测节点、汇聚节点、通信网络和监控中心。

[0009] 所述监测节点配置风向传感器、视频摄像传感器、烟雾传感器和温湿度传感器,其中一小部分节点配置GPS接收模块作为锚节点,各个监测节点自组织形成无线传感器网络,

无线传感器网络根据分簇路由协议被分成多个簇,每个簇中选举一个节点作为簇头,簇头节点及锚节点以外的节点为普通感知节点。

[0010] 所述锚节点能够根据GPS接收模块确定自身位置,为位置已知的节点,普通感知节点及簇头节点可以根据锚节点计算自身的位置。

[0011] 所述风向传感器用于采集森林防火区域的风向信息,并将信息传输给本簇簇头节点。

[0012] 所述视频摄像传感器用于采集森林防火区域的视频信息,并将信息传输给本簇簇头节点,可以实现防火、防盗等功能。

[0013] 所述烟雾传感器用于采集森林防火区域环境中的烟雾浓度信息,并将信息传输给本簇簇头节点。

[0014] 所述温湿度传感器用于采集森林防火区域的环境温度和湿度信息,并将信息传输给本簇簇头节点。

[0015] 所述簇头节点负责将本簇中风向传感器、视频摄像传感器、烟雾传感器及温湿度传感器所感知的环境信息及自身位置信息进行数据融合,然后传输到汇聚节点。不同簇之间的簇头节点可以相互通信。

[0016] 所述汇聚节点用于接收各簇中簇头节点传来的数据,并将其通过通信网络传输至监控中心。

[0017] 所述通信网络主要利用卫星、移动网络或Internet网络将汇聚节点传来的数据实时传输至监控中心。

[0018] 所述监控中心负责接收通信网络传输过来的数据,实时获取森林防火监控区域的环境信息及位置信息,当烟雾浓度及温湿度超过设定值时发出报警,监控中心便立即做出相应的应对措施。

[0019] 本发明解决上述进一步技术问题所采用的技术方案为基于无线传感器网络的森林防火定位方法,该方法包括:

[0020] (1) 普通感知节点及簇头节点通过与其周围一跳距离的锚节点之间的通信来确定自身位置。

[0021] (2) 普通感知节点及簇头节点在确定自身位置后,便可以作为新的位置参考点,其他位置未知的传感器可以继续与周围一跳距离的位置已知节点进行通信来确定自身位置,直至所有感知节点位置信息全部确定。

[0022] 与现有技术相比,本发明的优点在于:采用无线传感器网络组成森林防火监控系统,减少了人工布设监测点的复杂性和难度,适用于人迹罕至、地形复杂的原始森林;分簇的网络结构使监控网络易于管理,便于数据融合,且可以减少监测点能耗,提高网络生存期;利用锚节点与普通感知节点及簇头节点进行通信,分布式与递增式确定普通感知节点和簇头节点的位置,不仅可以避免多径效应及阴影效应引起的信号盲区问题,提高节点的定位率,同时可以减缓汇聚中心的通信压力,进而减少能耗;采用风向传感器、温湿度传感器、烟雾浓度传感器及视频摄像传感器能够全面监测森林环境,将火灾防患于未发生之前,起到预防作用。

附图说明

- [0023] 图1为本发明基于无线传感器网络的森林防火监控系统总体框图；
- [0024] 图2为本发明无线传感器网络分簇结构拓扑图；
- [0025] 图3为本发明无线传感器网络的森林防火定位方法图。
- [0026] 图中标记:1-簇;2-簇头节点;3-普通感知节点;4-汇聚节点;5-锚节点。

具体实施方式

[0027] 实施例:

[0028] 根据图1-3所示,一种基于无线传感器网络的森林防火监控系统,包括监测节点、汇聚节点4、通信网络和监控中心。监测节点配置风向传感器、视频摄像传感器、烟雾传感器和温湿度传感器,其中一小部分节点配置GPS接收模块作为锚节点5,各个监测节点自组织形成无线传感器网络,无线传感器网络根据分簇路由协议被分成多个簇1,每个簇1中选举一个节点作为簇头2,簇头节点2及锚节点5以外的节点为普通感知节点3。

[0029] 所述锚节点5能够根据GPS接收模块确定自身位置,为位置已知的节点,普通感知节点3及簇头节点2可以根据锚节点5计算自身的位置。

[0030] 所述风向传感器用于采集森林防火区域的风向信息,并将信息传输给本簇1簇头节点2。

[0031] 所述视频摄像传感器用于采集森林防火区域的视频信息,并将信息传输给本簇1簇头节点2,可以实现防火、防盗等功能。

[0032] 所述烟雾传感器用于采集森林防火区域环境中的烟雾浓度信息,并将信息传输给本簇1簇头节点2。

[0033] 所述温湿度传感器用于采集森林防火区域的环境温度和湿度信息,并将信息传输给本簇1簇头节点2。

[0034] 所述簇头节点2负责将本簇1中风向传感器、视频摄像传感器、烟雾传感器及温湿度传感器所感知的环境信息及自身位置信息进行数据融合,然后传输到汇聚节点4。不同簇1之间的簇头节点2可以相互通信。

[0035] 所述汇聚节点4用于接收各簇1中簇头节点2传来的数据,并将其通过通信网络传输至监控中心。

[0036] 所述通信网络主要利用卫星、移动网络或Internet网络将汇聚节点4传来的数据实时传输至监控中心。

[0037] 所述监控中心负责接收通信网络传输过来的数据,实时获取森林防火监控区域的环境信息及位置信息,当烟雾浓度及温湿度超过设定值时发出报警,监控中心便立即做出相应的应对措施。

[0038] 基于无线传感器网络的森林防火定位方法,该方法包括:

[0039] (1) 普通感知节点3及簇头节点2通过与其周围一跳距离的锚节点5之间的通信来确定自身位置。

[0040] (2) 普通感知节点3及簇头节点2在确定自身位置后,便可以作为新的位置参考点,其他位置未知的传感器可以继续与周围一跳距离的位置已知节点进行通信来确定自身位置,直至所有感知节点位置信息全部确定。

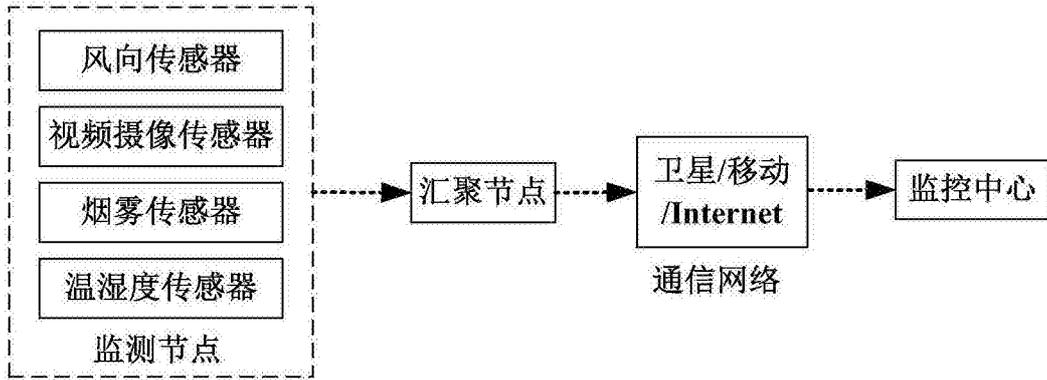


图1

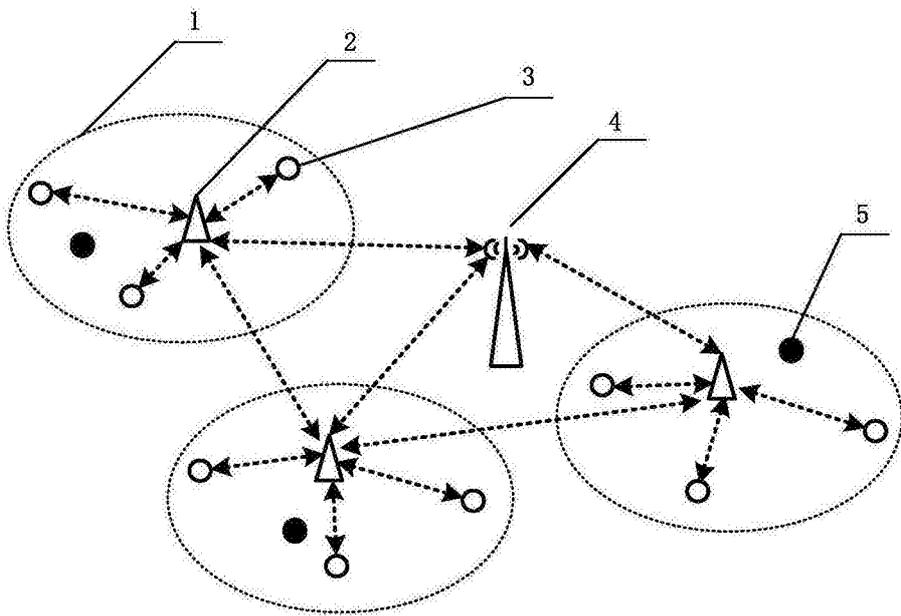


图2

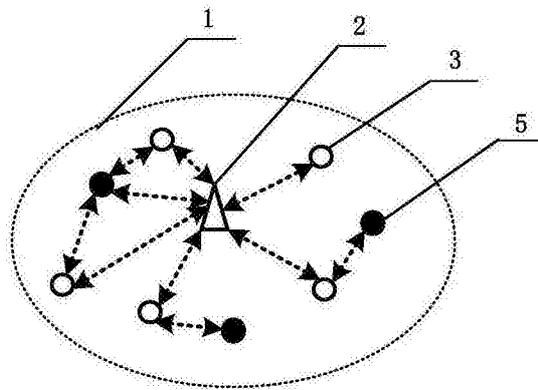


图3