

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102288836 A

(43) 申请公布日 2011.12.21

(21) 申请号 201110121878.7

(22) 申请日 2011.05.12

(71) 申请人 中国电子科技集团公司第五十四研究所

地址 050081 河北省石家庄市中山西路 589 号第五十四所网络部

(72) 发明人 许书彬 杨国瑞 赵宾华 孙少鹏 吕霆 金拥杰 刘晓东 王更辉

(51) Int. Cl.

G01R 29/08 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

H04W 84/18 (2009.01)

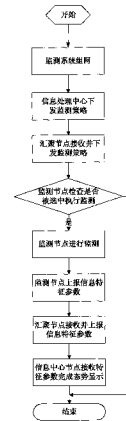
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

基于无线传感器网络的电磁信号监测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于无线传感器网络的电磁信号监测方法。针对监测区域布设无线传感网电磁信号监测节点,监测节点将监测到的电磁信号通过簇内通信传送到汇聚节点,再通过多跳组网传输到信息处理中心节点,在信息中心完成电磁信号的融合参数提取以及态势分布的形成。信息中心通过无线传感网对电磁信号监测节点进行任务下达并进行管理,该方法可以实现对特定区域电磁信号的监测。本发明的优点在于:传统的台站式信号监测仪器设备体积过大不利于室外监测,而本发明的无线传感器网络体积很小,容易布设;将无线传感器网络应用到电磁信号监测当中,使得监测节点可以更加接近信号源,增加了监测的准确度。



1. 一种基于无线传感器网络的电磁信号监测方法,其特征在于包括以下步骤:

(1) 构建基于无线传感器网络的电磁信号监测系统,所述的电磁信号监测系统包括电磁信号监测层、信息汇聚层和信息处理中心层;

(2) 系统开始工作后,信息处理中心层的中心节点向信息汇聚层的各汇聚节点下发监测策略,监测策略包括监测时间、信号调制类型、中心频率、带宽、波特率信号特征参数;

(3) 信息汇聚层的汇聚节点接收信息处理中心层的中心节点下发的监测策略并转发给本簇的电磁信号监测层的监测节点,电磁信号监测层的监测节点收到监测策略后配置本节点并按照策略开始监测任务;

(4) 电磁信号监测层的监测节点通过携带的探头对空间电磁信息进行监测,并将监测结果上报到对应的信息汇聚层的汇聚节点,信息汇聚层的汇聚节点对监测信息完成部分信息融合后上报给信息处理中心层的中心节点,信息处理中心层完成对监测信息的最终融合并形成态势、文字、图片类型的输出;

完成本次电磁信息的监测。

2. 根据权利要求1所述的基于无线传感器网络的电磁信号监测方法,其特征在于:所述的电磁信号监测层是无线传感器网络的最底层,由监测各个频段电磁信号的传感器节点组成,监测节点通过分簇的方式把监测区域分成若干部分,每个部分作为一个分簇;监测节点将监测到的电磁信号传送到其簇首节点也就是对应的汇聚节点。

3. 根据权利要求1所述的基于无线传感器网络的电磁信号监测方法,其特征在于:所述的信息汇聚层的汇聚节点作为整个无线传感器网络的簇首接收信息处理中心的监测策略,同时将本簇内电磁信号监测节点监测的数据部分融合后转发到信息处理中心层的中心节点。

4. 根据权利要求1所述的基于无线传感器网络的电磁信号监测方法,其特征在于:步骤(3)中,当电磁信号监测层的某个监测节点不能正常工作时,该监测节点向对应的信息汇聚层的汇聚节点发送通告消息,该汇聚节点将在本簇内选择其他监测节点进行监测。

基于无线传感器网络的电磁信号监测方法

技术领域

[0001] 本发明属于无线传感网应用管理领域,涉及一种分布式电磁信号监测的方法,具体为一种基于无线传感器网络的电磁信号监测方法。

背景技术

[0002] 无线传感器网络 (WSN) 是当前国际上备受关注的、多学科高度交叉的新兴前沿研究热点领域。传感器网络技术具有十分广阔的应用前景,在军事国防、工农业控制、城市管理、生物医疗、环境监测、抢险救灾、防空反恐、微型区域远程控制等许多领域都有重要的科研价值和实用价值。

[0003] 电磁频谱空间是最复杂的空间之一,自然界的各种物理现象都会产生不规则的干扰频率,而且干扰的种类,频率范围,持续时间都没有规律。随着科技的发展,在各行各业及军事场景下,无线射频技术应用的日益增多,空间电磁信号变得更加拥挤和复杂,这给区域内电磁信号的监测、管理、分配和使用带来了诸多问题。

[0004] 为保障频谱资源合理有序的使用和无线通信网络的正常运行,需要运用先进的技术手段和设施,针对空间电磁环境状况进行分析与评估。传统的集中式台站电磁信号监测设备体积过大,不利于室外监测,造价过高,当监测设备距离信号源超过一定距离时会造成监测结果不准确。利用无线传感器网络进行分布式监测有着诸多优点,价格较为低廉、由于体积小便于布设,传感器监测节点可以距离信号源更近、监测电磁信号的频段更为广泛。

发明内容

[0005] 本发明的目的是改进传统的台站集中式不利于室外监测不易布设的缺点,提供一种分布式的无线传感器网络电磁信号监控系统的实现方法。

[0006] 一种基于无线传感器网络的电磁信号监测方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 构建基于无线传感器网络的电磁信号监测系统,所述的电磁信号监测系统包括电磁信号监测层、信息汇聚层和信息处理中心层;

[0008] (2) 系统开始工作后,信息处理中心层的中心节点向信息汇聚层的各汇聚节点下发监测策略,监测策略包括监测时间、信号调制类型、中心频率、带宽、波特率信号特征参数;

[0009] (3) 信息汇聚层的汇聚节点接收信息处理中心层的中心节点下发的监测策略并转发给本簇的电磁信号监测层的监测节点,电磁信号监测层的监测节点收到监测策略后配置本节点并按照策略开始监测任务;

[0010] (4) 电磁信号监测层的监测节点通过携带的探头对空间电磁信息进行监测,并将监测结果上报到对应的信息汇聚层的汇聚节点,信息汇聚层的汇聚节点对监测信息完成部分信息融合后上报给信息处理中心层的中心节点,信息处理中心层完成对监测信息的最终融合并形成态势、文字、图片类型的输出;

[0011] 完成本次电磁信息的监测。

[0012] 其中,所述的电磁信号监测层是无线传感器网络的最底层,由监测各个频段电磁信号的传感器节点组成,监测节点通过分簇的方式把监测区域分成若干部分,每个部分作为一个分簇;监测节点将监测到的电磁信号传送到其簇首节点也就是对应的汇聚节点。

[0013] 其中,所述的信息汇聚层的汇聚节点作为整个无线传感器网络的簇首接收信息处理中心的监测策略,同时将本簇内电磁信号监测节点监测的数据部分融合后转发到信息处理中心层的中心节点。

[0014] 其中,步骤(3)中,当电磁信号监测层的某个监测节点不能正常工作时,该监测节点向对应的信息汇聚层的汇聚节点发送通告消息,该汇聚节点将在本簇内选择其他监测节点进行监测。

附图说明

[0015] 图1 电磁信号监测系统拓扑示意图;

[0016] 图2 电磁信号监测系统组网流程图;

[0017] 图3 电磁信号监测流程图;

[0018] 图4 态势分析流程示意图。

[0019] 具体实施方法

[0020] 以下结合附图及实例对本发明作进一步说明:

[0021] 一种基于无线传感器网络的电磁信号监测方法,包括以下步骤:

[0022] (1) 构建基于无线传感器网络的电磁信号监测系统,所述的电磁信号监测系统包括电磁信号监测层、信息汇聚层和信息处理中心层。

[0023] 图1为电磁信号监测系统拓扑示意图,系统采取分频段监测、分级汇总和告警上报相结合的工作模式,采用基于集中配置管理和处理的分级分布式传感器网络总体架构。网络系统包含以下网络设备:各频段电磁信号监测节点、信息汇聚节点、信息处理中心节点。电磁信号监测节点携带频谱监测模块对周围空间中的电磁信号进行监测,协同工作以实现全频段内的信号监测要求;信息汇聚节点不具备监测能力,具备较强的信息处理和传输能力,负责实现本区域内各感知节点的接入及数据的聚合、查询、管理;信息处理中心节点负责整个传感器网络系统的管理和集中配置,提供分布式数据聚合和信息融合的能力,以支持协同信号识别分类和定位跟踪功能。

[0024] 基于无线传感器网络的电磁信号监测方法组网流程如图2所示。信息汇聚节点首先要通过多跳反应式路由完成到信息处理中心节点的路由,建立骨干路由信息;然后信息汇聚节点向周围邻居电磁信号监测节点周期性发送HELLO消息,收到HELLO消息的监测节点向该汇聚节点发送ACK报文,该汇聚节点以自己为簇首以回复ACK报文的监测节点为簇成员节点,簇首周期性发送HELLO报文并维护簇内路由信息表。

[0025] (2) 监测系统组网完成后,如图3所示,信息处理中心层的中心节点根据用户的需求,下发信号检测策略,策略可以包括如:监测时间、监测信号阈值、监测频段参数、感知节点ID列表等,将策略发送到监测节点所属的汇聚节点。

[0026] (3) 信息汇聚层的汇聚节点接收到信息处理中心层的中心节点下发的监测策略后,如图3所示,汇聚节点将监测策略转发到本簇的相电磁信号监测层的监测节点,电磁信号监测层的监测节点收到监测策略后依照参数配置本节点并按照策略开始监测任务;

[0027] (4) 电磁信号监测层的监测节点配置策略完成后,如图 3 所示,通过携带的探头对空间电磁信息进行监测,并将监测结果上报到对应的信息汇聚层的汇聚节点,信息汇聚层的汇聚节点依照数据融合策略判断是否需要数据融合,如需要融合则数据融合后,将最终结果上报信息处理中心层的中心节点,否则直接向信息处理中心层的中心节点上报数据。

[0028] (5) 信息处理中心层的中心节点接收到汇聚节点上报的监测数据后,如图 4 所示,对各个监测节点的监测信息进行融合分析,并记录信号的特征参数形成态势、文字、图片类型的输出,然后信息中心继续接收各监测节点上报的监测数据并对信号态势分布进行完善直至达到策略中所要求的监测时间。

[0029] 完成本次电磁信息的监测。

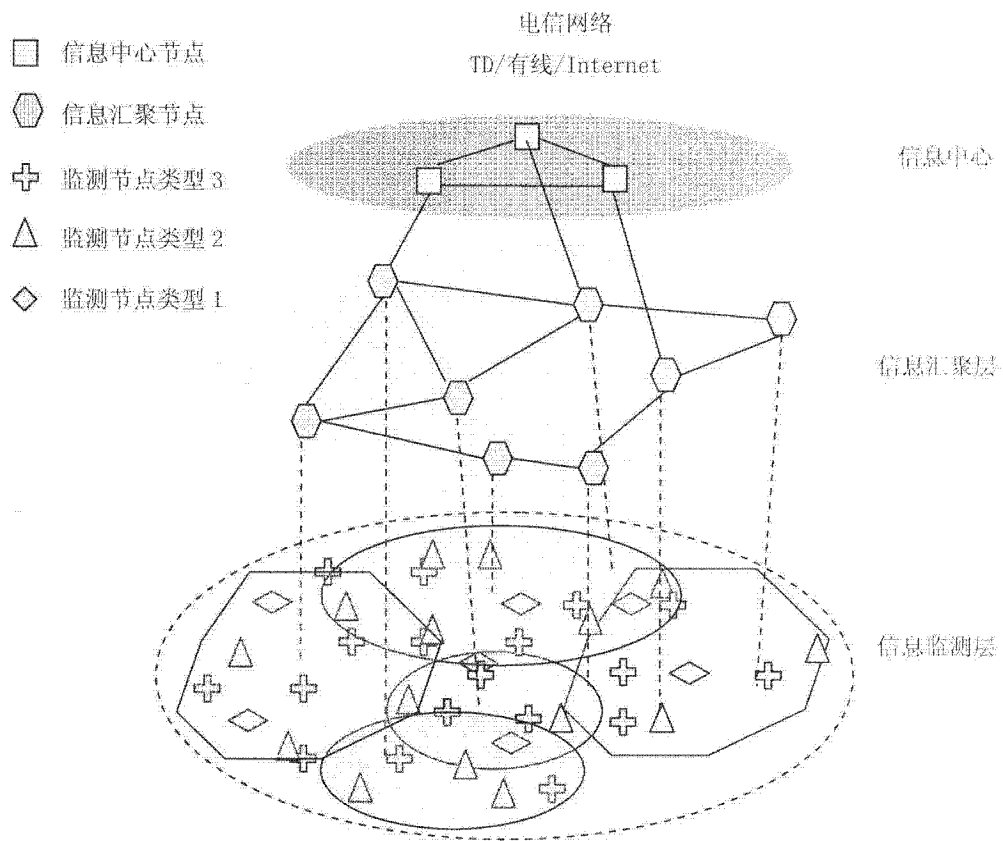


图 1

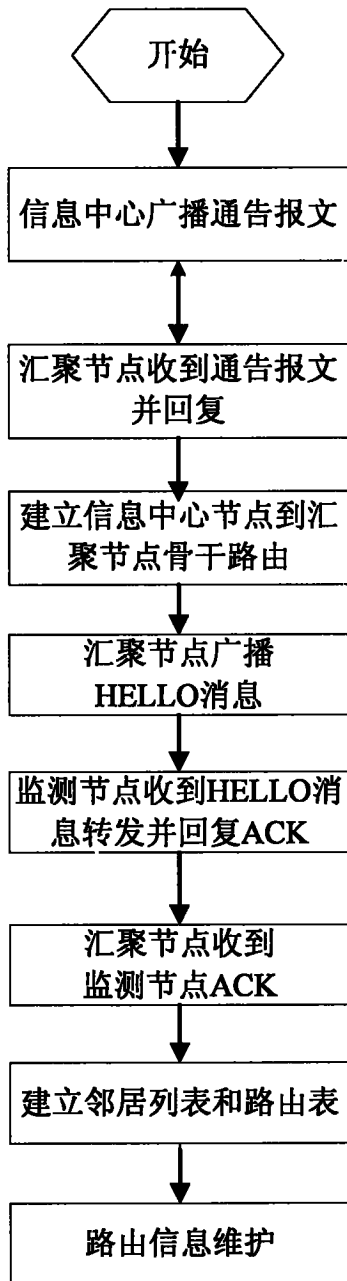


图 2

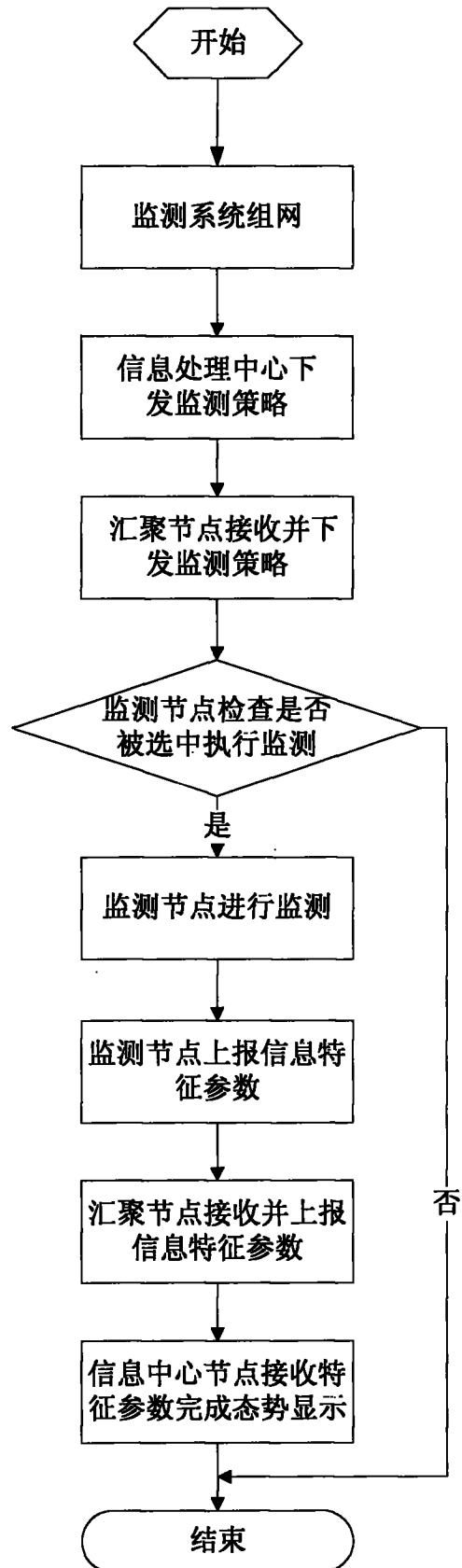


图 3

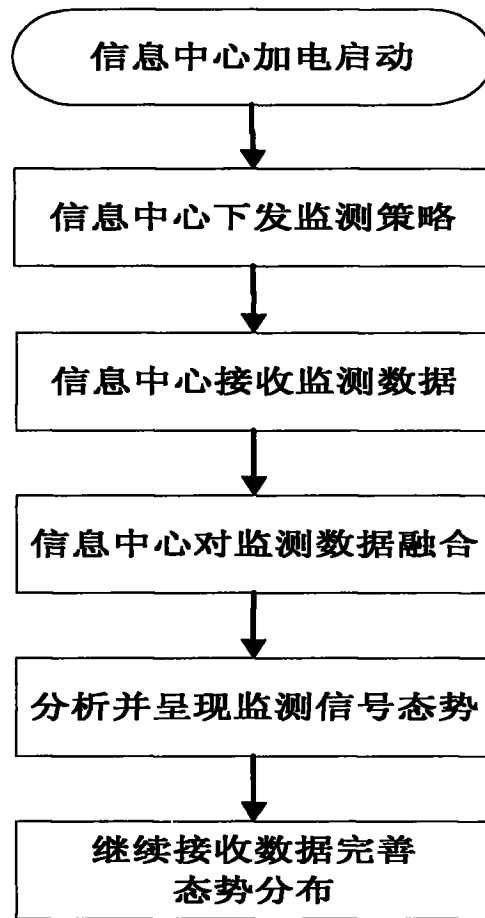


图 4