



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107462289 A

(43)申请公布日 2017.12.12

(21)申请号 201710912948.8

(22)申请日 2017.09.30

(71)申请人 韦彩霞

地址 542800 广西壮族自治区贺州市八步
区建设东路155号

(72)发明人 韦彩霞

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

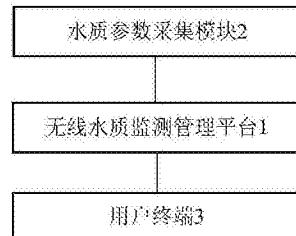
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种水质安全监测系统

(57)摘要

本发明提供了一种水质安全监测系统，包括无线水质监测管理平台、水质参数采集模块和用户终端；所述的水质参数采集模块、用户终端与无线水质监测管理平台通信连接；所述的水质参数采集模块用于基于无线传感器网络对监测区域的水质进行监测，采集监测区域的水质参数并发送至无线水质监测管理平台；所述的无线水质监测管理平台用于对水质参数进行分析处理，并在水质异常时向用户终端发送报警信号。本发明实现了水质的无线监测。



1. 一种水质安全监测系统，其特征是，包括无线水质监测管理平台、水质参数采集模块和用户终端；所述的水质参数采集模块、用户终端与无线水质监测管理平台通信连接；所述的水质参数采集模块用于基于无线传感器网络对监测区域的水质进行监测，采集监测区域的水质参数并发送至无线水质监测管理平台；所述的无线水质监测管理平台用于对水质参数进行分析处理，并在水质异常时向用户终端发送报警信号。

2. 根据权利要求1所述的一种水质安全监测系统，其特征是，所述的无线水质监测管理平台在水质参数不满足设定的阈值时判定水质为异常。

3. 根据权利要求2所述的一种水质安全监测系统，其特征是，所述无线水质监测管理平台包括依次连接的水质参数存储模块、水质参数分析处理模块、异常报警模块，还包括水质参数显示模块，水质参数显示模块与水质参数存储模块、水质参数分析处理模块连接。

4. 根据权利要求1所述的一种水质安全监测系统，其特征是，所述的水质参数采集模块包括无线传感器网络，所述的无线传感器网络包括多个分布于监测区域内的水质监测功能节点和一个汇聚节点，初始化时，各水质监测功能节点进行分簇并确定簇首节点，水质监测功能节点将水质参数发送至所在簇内的簇首节点，簇首节点对接收的水质参数进行融合并发送至汇聚节点，进而上传至无线水质监测管理平台。

5. 根据权利要求4所述的一种水质安全监测系统，其特征是，初始化时，各水质监测功能节点进行分簇并确定簇首节点，具体执行：

(1) 在每一轮的簇首节点竞选时，水质监测功能节点按照下列公式计算本轮的阈值：

$$E_a = \sqrt{\frac{P_a}{P_{ao}} \times \frac{W_a}{W}}$$

式中， E_a 表示水质监测功能节点a在本轮计算出的阈值， P_a 、 P_{ao} 分别为水质监测功能节点a的当前剩余能量、初始能量，定义位于水质监测功能节点的通信范围内的其他水质监测功能节点为该水质监测功能节点的邻居节点， W_a 为水质监测功能节点a的邻居节点数目，W为无线传感器网络包含的水质监测功能节点数目；

(2) 水质监测功能节点应用随机数产生器随机生成一个0到1之间的随机数，并判断是否小于其计算的阈值，若是，则该水质监测功能节点成功当选为簇首节点。

6. 根据权利要求5所述的一种水质安全监测系统，其特征是，水质监测功能节点与对应的簇首节点为多跳距离时，水质监测功能节点在其邻居节点中选择一个能力值最优的作为中继节点，加入到距离最近的簇，设 Q_i 表示水质监测功能节点的第i个邻居节点的能力值， Q_i 的计算公式为：

$$Q_i = \alpha \sqrt{\frac{P_i^2}{P_i^0{}^2 + (P_i^1 K_j)^2}} + \beta \left(1 - \frac{L_{i0}}{\sum_{j=1}^{n_i} L_{j0}} \right)$$

式中， P_i 为所述第i个邻居节点的当前剩余能量， P_i^0 为所述第i个邻居节点发送一个水质参数包的能量开销， P_i^1 为所述第i个邻居节点接收一个水质参数包的能量开销， K_j 为在所述第i个邻居节点通信范围内的水质监测功能节点数目， L_{i0} 为所述第i个邻居节点与对应簇首节点之间的距离， n_i 为水质监测功能节点的邻居节点数目， α 、 β 为设定的权重系数， $0 < \alpha, \beta < 1$ 。

一种水质安全监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术领域,具体涉及一种水质安全监测系统。

背景技术

[0002] 相关技术中,进行水质监测时,常采用便携式水质监测仪进行人工取样、实验室分析的方式,取样频率为每月数次到每日数次,是重点流域断面采样的主要方法。这种方法分析精度高,但存在监测周期长,劳动强度大,数据采集和传输速度慢,难以发现突发性污染情况等问题。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明提供一种水质安全监测系统。

[0004] 本发明的目的采用以下技术方案来实现:

[0005] 提供了一种水质安全监测系统,包括无线水质监测管理平台、水质参数采集模块和用户终端;所述的水质参数采集模块、用户终端与无线水质监测管理平台通信连接;所述的水质参数采集模块用于基于无线传感器网络对监测区域的水质进行监测,采集监测区域的水质参数并发送至无线水质监测管理平台;所述的无线水质监测管理平台用于对水质参数进行分析处理,并在水质异常时向用户终端发送报警信号。

[0006] 其中,用户终端可以通过实时访问无线水质监测管理平台查询监测区域的水质参数和异常状况。

[0007] 优选地,所述无线水质监测管理平台包括依次连接的水质参数存储模块、水质参数分析处理模块、异常报警模块,还包括水质参数显示模块,水质参数显示模块与水质参数存储模块、水质参数分析处理模块连接。

[0008] 优选地,所述的水质参数采集模块包括无线传感器网络,所述的无线传感器网络包括多个分布于监测区域内的水质监测功能节点和一个汇聚节点,初始化时,各水质监测功能节点进行分簇并确定簇首节点,水质监测功能节点将水质参数发送至所在簇内的簇首节点,簇首节点对接收的水质参数进行融合并发送至汇聚节点,进而上传至无线水质监测管理平台。

[0009] 本发明的有益效果为:能够实时监测到水质参数,监管人员可以远程监测水质信息,一种水质安全监测系统可以有效弥补传统技术的缺点,满足水质监测信息化、网络化的要求,同时具有费用低、功耗低、可靠性高、使用方便等优点,可带来强大的经济和社会效益。

附图说明

[0010] 利用附图对本发明作进一步说明,但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制,对于本领域的普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据以下附图获得其它的附图。

- [0011] 图1本发明的结构框图；
- [0012] 图2是本发明无线水质监测管理平台的连接框图。
- [0013] 附图标记：
- [0014] 无线水质监测管理平台1、水质参数采集模块2、用户终端3、水质参数存储模块10、水质参数分析处理模块20、异常报警模块30、水质参数显示模块40。

具体实施方式

- [0015] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。
- [0016] 参见图1、图2，本实施例提供的一种水质安全监测系统，包括无线水质监测管理平台1、水质参数采集模块2和用户终端3；所述的水质参数采集模块2、用户终端3与无线水质监测管理平台1通信连接；所述的水质参数采集模块2用于基于无线传感器网络对监测区域的水质进行监测，采集监测区域的水质参数并发送至无线水质监测管理平台1；所述的无线水质监测管理平台1用于对水质参数进行分析处理，并在水质异常时向用户终端3发送报警信号。
- [0017] 其中，用户终端3可以通过实时访问无线水质监测管理平台1查询监测区域的水质参数和异常状况。
- [0018] 优选地，所述的无线水质监测管理平台1在水质参数不满足设定的阈值时判定水质为异常。所述的水质参数数据包括水体温度、酸碱度及电导率值。
- [0019] 优选地，所述无线水质监测管理平台1包括依次连接的水质参数存储模块10、水质参数分析处理模块20、异常报警模块30，还包括水质参数显示模块40，水质参数显示模块40与水质参数存储模块10、水质参数分析处理模块20连接。
- [0020] 本发明上述实施例能够实时监测到水质参数，能够实时监测到水质参数，监管人员可以远程监测水质信息，一种水质安全监测系统可以有效弥补传统技术的缺点，满足水质监测信息化、网络化的要求，同时具有费用低、功耗低、可靠性高、使用方便等优点，可带来强大的经济和社会效益。
- [0021] 优选地，所述的水质参数采集模块2包括无线传感器网络，所述的无线传感器网络包括多个分布于监测区域内的水质监测功能节点和一个汇聚节点，初始化时，各水质监测功能节点进行分簇并确定簇首节点，水质监测功能节点将水质参数发送至所在簇内的簇首节点，簇首节点对接收的水质参数进行融合并发送至汇聚节点，进而上传至无线水质监测管理平台1。
- [0022] 在一个实施例中，初始化时，各水质监测功能节点进行分簇并确定簇首节点，具体执行：
- [0023] (1) 在每一轮的簇首节点竞选时，水质监测功能节点按照下列公式计算本轮的阈值：

$$[0024] E_a = \sqrt{\frac{P_a}{P_{ao}} \times \frac{W_a}{W}}$$

- [0025] 式中， E_a 表示水质监测功能节点a在本轮计算出的阈值， P_a 、 P_{ao} 分别为水质监测功能节点a的当前剩余能量、初始能量，定义位于水质监测功能节点的通信范围内的其他水质

监测功能节点为该水质监测功能节点的邻居节点, W_a 为水质监测功能节点a的邻居节点数目, W 为无线传感器网络包含的水质监测功能节点数目;

[0026] (2) 水质监测功能节点应用随机数产生器随机生成一个0到1之间的随机数, 并判断是否小于其计算的阈值, 若是, 则该水质监测功能节点成功当选为簇首节点。

[0027] 本实施例进行簇首节点竞选时保证了簇首节点选举的随机性, 也使得邻居节点密度大的区域内剩余能量值高的水质监测功能节点有更高的概率当选为簇首节点, 简单便捷, 使得当选的簇首节点能够在最小化能耗和提供网络服务之间获得更好的均衡, 从而有利于延长无线传感器网络的生命周期, 节省水质参数的采集成本。

[0028] 在一个实施例中, 当所有簇首节点被确定后, 水质监测功能节点获取自己的各个邻居簇首节点的相关信息, 根据相关信息计算自己的各个邻居簇首节点的生命值, 其中相关信息包括邻居簇首节点的当前剩余能量、发送一个水质参数包的能量开销、接收一个水质参数包的能量开销以及到目前为止已将该簇首节点作为簇首的水质监测功能节点数目; 水质监测功能节点从自己的邻居簇首节点中选择生命值最大的一个作为自己的簇首, 其他没有邻居簇首节点的水质监测功能节点选择距离最近的簇首节点加入簇, 其中簇首节点的生命值按照下列公式计算:

$$[0029] T_j = \sqrt{\frac{P_j^2}{P_j^{02} + (P_j^1 W_j)^2}}$$

[0030] 式中, T_j 表示水质监测功能节点计算其第 j 个邻居簇首节点的生命值, P_j 为所述第 j 个邻居簇首节点的当前剩余能量, P_j^0 为所述第 j 个邻居簇首节点发送一个水质参数包的能量开销, P_j^1 为所述第 j 个邻居簇首节点接收一个水质参数包的能量开销, W_j 为到目前为止已将所述第 j 个邻居簇首节点作为簇首的水质监测功能节点数目。

[0031] 本实施例根据簇首节点的当前剩余能量和预估的能量开销两个因素设计了节点生命值的计算公式, 使得计算出的生命值能够较好地反映当前簇首节点继续接收其他水质监测功能节点的能力, 水质监测功能节点通过选取生命值为最大的簇首节点作为簇首, 能够最大化地提高自身采集的水质参数被接收和融合的可靠度。

[0032] 在一个实施例中, 水质监测功能节点与对应的簇首节点为多跳距离时, 水质监测功能节点在其邻居节点中选择一个能力值最优的作为中继节点, 加入到距离最近的簇, 设 Q_i 表示水质监测功能节点的第 i 个邻居节点的能力值, Q_i 的计算公式为:

$$[0033] Q_i = \alpha \sqrt{\frac{P_i^2}{P_i^{02} + (P_i^1 K_j)^2}} + \beta \left(1 - \frac{L_{i0}}{\sum_{i=1}^{n_i} L_{i0}}\right)$$

[0034] 式中, P_i 为所述第 i 个邻居节点的当前剩余能量, P_i^0 为所述第 i 个邻居节点发送一个水质参数包的能量开销, P_i^1 为所述第 i 个邻居节点接收一个水质参数包的能量开销, K_j 为在所述第 i 个邻居节点通信范围内的水质监测功能节点数目, L_{i0} 为所述第 i 个邻居节点与对应簇首节点之间的距离, n_i 为水质监测功能节点的邻居节点数目, α, β 为设定的权重系数, $0 < \alpha, \beta < 1$ 。

[0035] 本实施例设定了水质监测功能节点的中继节点选择策略, 该策略中, 从能量维持和距离代价两个角度出发, 定义了邻居节点的能力值计算公式, 并从中选取能力值最大的

邻居节点作为中继节点,有利于保障簇内水质参数传输的可靠性,节省簇内水质参数传递到簇首节点的能耗。

[0036] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

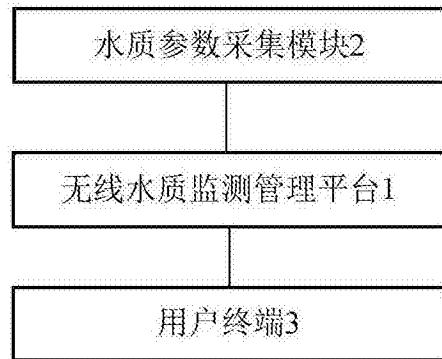


图1

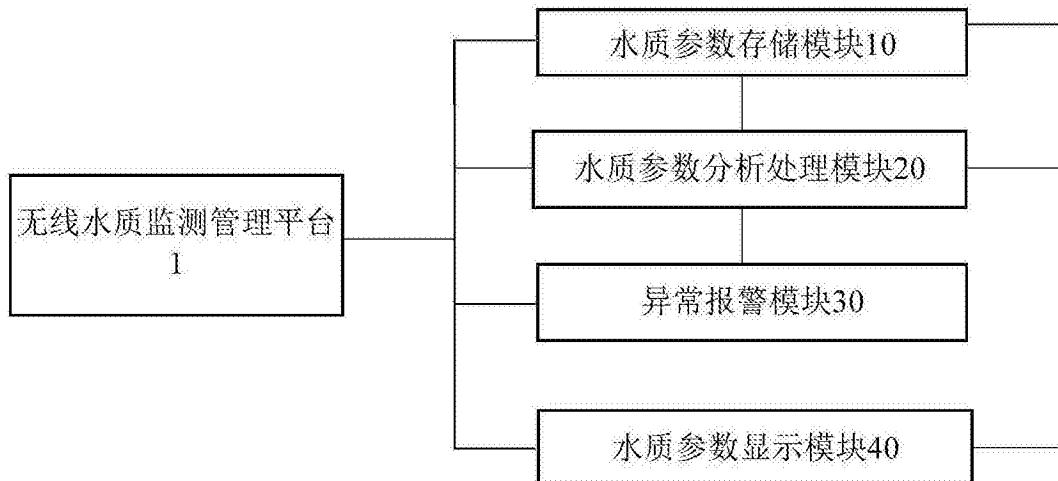


图2