



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113873611 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 31

(21) 申请号 202111121125.6

CN 104135752 A, 2014.11.05

(22) 申请日 2021.09.24

CN 109379756 A, 2019.02.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109474970 A, 2019.03.15

申请公布号 CN 113873611 A

KR 101654041 B1, 2016.09.06

US 2010073686 A1, 2010.03.25

(43) 申请公布日 2021.12.31

冯泽冰. 面向人机物混合接入的异构无线网络资源管理.《中国优秀硕士学位论文辑》.2017, 全文.

(73) 专利权人 天津津航计算技术研究所

地址 300308 天津市东丽区空港经济区保税路357号

Kamanashis Biswas; et al. Maximal clique based clustering scheme for wireless sensor networks.《2013 IEEE Eighth International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing》.2013, 全文.

(72) 发明人 李云涌 李永翔

Degan Zhang; et al. New Multi-Hop Clustering Algorithm for Vehicular Ad Hoc Networks.《IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems》.2018, 全文.

(74) 专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利

中心 11011

专利代理师 刘二格

审查员 刘江兵

(51) Int. Cl.

H04W 40/22 (2009.01)

H04W 40/32 (2009.01)

权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(56) 对比文件

CN 110809305 A, 2020.02.18

CN 101945492 A, 2011.01.12

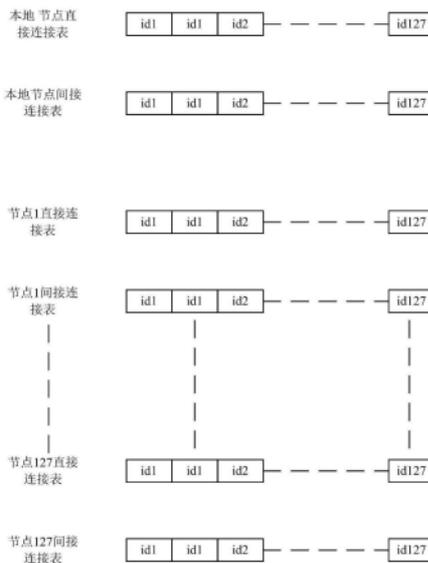
(54) 发明名称

一种无线网络簇头自适应竞争方法

(57) 摘要

本发明公开了一种无线网络簇头自适应竞争方法,在大规模的无线网络应用中,节点之间的通信可能需要跳数大于3的多跳才能实现,那这个时候在路由的中间路径上就需要产生1个以上的簇头,这样整个网络就被划分成几个子网,采用网络级联模式,即每个子网的簇头作为整网各自独立的节点,整网和子网内部分级应用之前所提出的路由算法即可。本发明依靠连接表在区域范围内选择具有最大连接数量的节点,优化了簇头的自适应竞争算法,生成的簇头节点,具有开销小、路径最优、自动生成与撤销的特点,特别适用于对网络开销有着严格要求的大规模无线网络系统中。

CN 113873611 B



1. 一种无线网络簇头自适应竞争方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、给每一个节点建立自己的id号,每一个节点在内部存储空间建立自身的直接连接表和间接连接表,同时也为其它节点建立一一对应的直接连接表和间接连接表;

步骤2、定时通过无线链路广播自身的两张连接表给能够与它直连的节点;

步骤3、每一个节点收到与其直连的节点发来的连接表信息,则更新自身的直接连接表和间接连接表;

步骤4、每一个节点统计出自己的最大连接数,包括直接连接和间接连接,同时根据其它节点各自的直接连接表和间接连接表统计出对应的最大连接数;

步骤5、节点发送信息,如果发送超时,代表接收节点距离源节点3跳以上,此时需要簇头进行中继传输;源节点将信息格式标注为中继模式,向周边节点发送,则能收到这个消息的周边节点自适应判定是否作为簇头转发该消息;

步骤6、当中继消息被自适应产生的簇头转发的情况下,那些与源节点有直接或间接连接的节点忽略该中继消息,其它的节点将依据自身连接表做出继续簇头选择、直接中继该消息或静默的判定;

所述步骤5中,是否作为簇头转发该消息的具体判定过程如下:

(1) 接收到该消息的节点首先从本地已建立的连接表选出与源节点直接连接的节点;

(2) 通过查询本地连接表,计算过程(1)中符合要求的每一个节点的连接总数;

(3) 通过查询连接表,计算过程(2)中每一个节点的连接总数中包含与源节点直接连接的数量作为冗余连接数量;

(4) 将每一个节点的连接总数减去冗余连接数得到最终有效连接数;

(5) 比对自身连接数与其它节点的连接数,如果不是最大,则静默,如果是最大则认为本节点是该次中继的簇头,负责消息的中继转发功能;

(6) 中继转发完成后本节点的簇头功能自动撤销;

所述步骤6中,三种判定原则如下:

如果判断自身或者其它节点仍然无法与目的节点直接或者间接连接,则返回步骤5继续簇头选择策略;

如果自身能够与目的节点直接或者间接连接,则直接中继该消息;

如果通过连接表判定其它节点能够与目的节点连接,则本节点静默。

2. 如权利要求1所述的无线网络簇头自适应竞争方法,其特征在于,所述无线网络为127节点网络。

3. 如权利要求2所述的无线网络簇头自适应竞争方法,其特征在于,所述步骤1中,用1到127共计127个数字依次代表每个节点的id号。

4. 如权利要求3所述的无线网络簇头自适应竞争方法,其特征在于,所述步骤1中,每一个连接表实质上是1个127bit的存储单元,从1到127个比特分别代表1到127个节点,与节点的id号对应,每一个bit位用来表征与对应节点的连接关系。

5. 如权利要求4所述的无线网络簇头自适应竞争方法,其特征在于,所述步骤1中,连接表中,1代表有连接,0代表无连接;所有连接表的初始值都为0。

6. 如权利要求5所述的无线网络簇头自适应竞争方法,其特征在于,所述步骤2中,所述两张连接表总共占用254bit,整个网络的开销等于254bit\*节点数量\*T,T为定时广播间隔。

7. 如权利要求6所述的无线网络簇头自适应竞争方法,其特征在于,所述步骤3中,每个连接表都有对应的监视及清零控制信号,当设定时间间隔内连接表未出现任何更新时,则将连接表清零,实现对连接表的维护。

## 一种无线网络簇头自适应竞争方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于无线通信技术领域,涉及一种无线网络簇头自适应竞争方法,用于多节点、非直连无线数据网络交换场所。

### 背景技术

[0002] 在无线网络应用中,存在一种情况即网络中节点众多,但每个节点由于受到信道容量、功耗、低可探测性等因素的制约,具有短猝发送、极低数据量等特点。在这样的应用场景中,每个节点的占用的总体信道较少,对路由的开销要求极高,普通的路由算法如TCP/IP协议由于开销太大肯定无法实现。

[0003] 现有技术中有两种低开销的路由算法,在3跳内采用低开销的路由算法,实现了直接寻的路由操作,但是如果跳数超过3跳,则还是需要利用簇头进行中继操作。利用簇头,理论上可以使原有的路由算法应用到到无限跳数,扩展了其应用范围。

### 发明内容

[0004] (一)发明目的

[0005] 本发明的目的是:针对无线网络中的簇头产生方法而提出一种无线网络簇头自适应竞争方法,解决在节点众多、开销较小的情况下如何有效的自适应产生簇头节点的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种无线网络簇头自适应竞争方法,其包括以下步骤:

[0008] 步骤1、给每一个节点建立自己的id号,每一个节点在内部存储空间建立自身的直接连接表和间接连接表,同时也为其它节点建立一一对应的直接连接表和间接连接表;

[0009] 步骤2、定时通过无线链路广播自身的两张连接表给能够与它直连的节点;

[0010] 步骤3、每一个节点收到与其直连的节点发来的连接表信息,则更新自身的直接连接表和间接连接表;

[0011] 步骤4、每一个节点统计出自己的最大连接数,包括直接连接和间接连接,同时根据其它节点各自的直接连接表和间接连接表统计出对应的最大连接数;

[0012] 步骤5、节点发送信息,如果发送超时,代表接收节点距离源节点3跳以上,此时需要簇头进行中继传输;源节点将信息格式标注为中继模式,向周边节点发送,则能收到这个消息的周边节点自适应判定是否作为簇头转发该消息;

[0013] 步骤6、当中继消息被自适应产生的簇头转发的情况下,那些与源节点有直接或间接连接的节点忽略该中继消息,其它的节点将依据自身连接表做出继续簇头选择、直接中继该消息或静默的判定。

[0014] (三)有益效果

[0015] 上述技术方案所提供的无线网络簇头自适应竞争方法,依靠连接表在区域范围内选择具有最大连接数量的节点,优化了簇头的自适应竞争算法,生成的簇头节点,具有开销

小、路径最优、自动生成与撤销的特点,特别适用于对网络开销有着严格要求的大规模无线网络系统中。

### 附图说明

[0016] 图1为直接连接表和间接连接表格式。

[0017] 图2为簇头的建立过程示意图。

### 具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、内容和优点更加清楚,下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0019] 现有技术可以实现最小开销下完成两个节点在三跳内的路由通信功能,但是在大规模的无线网络应用中,节点之间的通信可能需要多跳(跳数大于3)才能实现,那这个时候在路由的中间路径上就需要产生1个以上的簇头,这样整个网络就被划分成几个子网,采用网络级联模式,即每个子网的簇头作为整网各自独立的节点,整网和子网内部分级应用之前所提出的路由算法即可。

[0020] 需要说明的是,本发明虽然应用于一个127节点的网络中,但不仅限于该数量节点的网络。

[0021] 本实施例无线网络簇头自适应竞争方法包括以下步骤:

[0022] 步骤1、给每一个节点建立自己的id号,每一个节点在内部存储空间建立自身的直接连接表和间接连接表,

[0023] 在本发明中,用1到127这127个数字依次代表每个节点的id号。

[0024] 直接连接表和间接连接表格式见图1。同时也为其它126个节点建立一一对应的直接连接表和间接连接表。每一个连接表实质上就是1个127bit的存储单元,从1到127个比特分别代表1到127个节点,与节点的id号对应,每一个bit位用来表征与对应节点的连接关系,1代表有连接,0代表无连接。所有连接表的初始值都为0。连接表的更新与维护在步骤3详述。

[0025] 步骤2、定时通过无线链路广播自身的两张连接表给能够与它直连的节点

[0026] 每一个节点通常处于接收状态,该广播为实现网络路由的主要开销。由于两张连接表总共占用254bit,所以单次单节点广播占用的开销很小。整个网络的开销等于254bit\*节点数量\*T,T为定时广播间隔。

[0027] 步骤3、每一个节点收到与其直连的节点发来的连接表信息,则更新自身的直接连接表和间接连接表

[0028] 以图2A节点的直接连接表和间接连接表的更新为例,通过无线链路感知,A节点接收到B节点消息,并且通过接收B节点发送的直接连接表,知道B节点为它的直接连接节点,而与B节点直接相连的C、D节点为A节点的间接连接节点。假设B节点的id号为5,C、D节点的id号为7、9,则A节点的直接连接表第5位置1,间接连接表的第7、9位置1,其它位不变(连接表位号也从0开始计数)。最后将接收到的B节点两张连接表更新A节点本地存储的对应B节点的直接连接表和间接连接表。另外是为了确保连接表的有效性,需要定时清理无效的连接表,即每个连接表都有对应的监视及清零控制信号。当一定时间间隔内连接表未出现任

何更新时,则将连接表清零,实现对连接表的维护功能。

[0029] 步骤4、每一个节点统计出自己的最大连接数,包括直接连接和间接连接,同时根据其它节点各自的直接连接表和间接连接表统计出对应的最大连接数。

[0030] 步骤5、当节点发送信息时,如果发送超时,代表接收节点距离源节点3跳以上,此时需要簇头进行中继传输。源节点将信息格式标注为中继模式,向周边节点发送,则能收到这个消息的周边节点自适应判定是否作为簇头转发该消息,

[0031] 是否作为簇头转发该消息的具体判定过程如下:

[0032] (1)接收到该消息的节点首先从本地已建立的连接列表选出与源节点直接连接的节点;

[0033] (2)通过查询本地连接表,计算过程(1)中符合要求的每一个节点的连接总数。这个节点可能与本节点没有直接连接,但是连接总数可以从步骤1的连接表计算出来。

[0034] (3)通过查询连接表,计算过程(2)中每一个节点的连接总数中包含与源节点直接连接的数量作为冗余连接数量。

[0035] (4)将每一个节点的连接总数减去冗余连接数得到最终有效连接数。

[0036] (5)比对自身连接数与其它节点的连接数,如果不是最大,则静默,如果是最大则认为本节点是该次中继的簇头,负责消息的中继转发功能。

[0037] (6)中继转发完成后本节点的簇头功能自动撤销。

[0038] 以图2举例说明簇头的建立过程,图2中A节点为源节点,J节点为目的节点,黑色箭头代表节点之间具备直连关系。当源节点A判断自己无法通过3跳内路由与J节点建立连接后,则发送需要中继的消息。此消息被B、C、D、E节点接收,B节点的直接连接数为2,间接连接数为2,总共连接数为3(不记与A节点的连接),同时通过A节点的连接表和D节点的连接表计算冗余连接数为3,所以它的有效连接数为0,不能作为簇头,同时它可以计算出与它相邻的D节点的有效连接数至少为2,故B节点沉默。同理可以计算出C、D、E节点分别的有效连接数为2、2、4,E节点是区域最大值,故它自动成为本次中继的簇头。

[0039] 步骤6、当中继消息被自适应产生的簇头转发的情况下,那些与源节点有直接或间接连接的节点忽略该中继消息,其它的节点将依据自身连接表做出继续簇头选择、直接中继该消息或静默。

[0040] 三种选择的判定如下:

[0041] ◆判断自身或者其它节点仍然无法与目的节点直接或者间接连接,则返回步骤5继续簇头选择策略;

[0042] ◆如果自身能够与目的节点直接或者间接连接,则直接中继该消息。

[0043] ◆如果通过连接表判定其它节点能够与目的节点连接,则本节点静默。

[0044] 仍以图2为例,当E节点作为簇头转发中继消息后F、G、H节点根据本地连接表依据上述三个步骤进行判断,此时H节点能够与目的节点J连接,故H节点直接中继该消息,F、G节点静默。

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

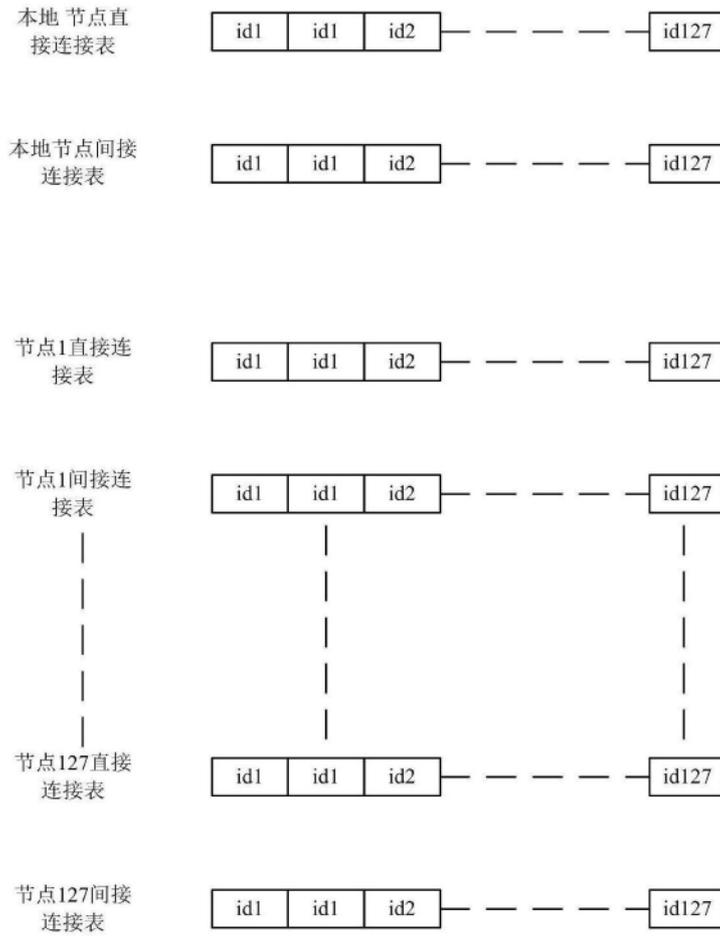


图1

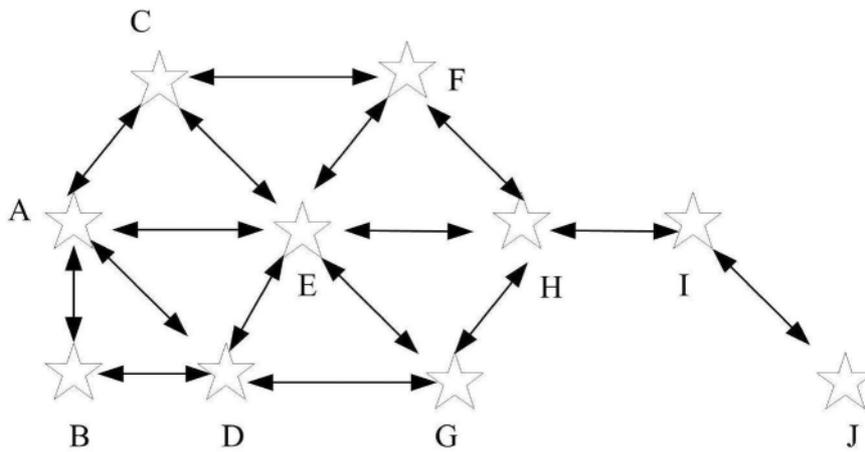


图2