



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106535230 B

(45)授权公告日 2019.07.09

(21)申请号 201611120901.X

(22)申请日 2016.12.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106535230 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(73)专利权人 西安烽火电子科技有限责任公司
地址 710075 陕西省西安市高新区高新六
路28号烽火科技园

(72)发明人 李波 杨勇 张凡 仇妙月

(74)专利代理机构 西安睿通知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 61218
代理人 寇兰英

(51)Int.Cl.

H04W 24/02(2009.01)

H04W 84/18(2009.01)

(56)对比文件

CN 102811191 A,2012.12.05,
CN 101742666 A,2010.06.16,
CN 104853385 A,2015.08.19,
CN 101399628 A,2009.04.01,
US 2007291713 A1,2007.12.20,

审查员 刘莹

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议
设计方法

(57)摘要

本发明属于无线组网技术领域,公开了一种
基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计
方法,所述VHF无线通信的组网路由协议采用特
定帧格式进行信息的传输;所述特定帧格式包
含:信息起始位、信息长度位、子载波个数位、循
环前缀长度位、调制方式位、纠错码类型指示位、
信息等级位、信息地址位、信息数据位、信息校验
位以及信息结束位;能够降低普通组网的难度且
提高了组网能力,用户无需再进行复杂的协议开
发与设定,极大降低了实施成本。

信息起始位	信息长度位	子载波个数位	循环前缀长度位	调制方式位	纠错码类型指示位	信息等级位	信息地址位	信息数据位	信息校验位	信息结束位
-------	-------	--------	---------	-------	----------	-------	-------	-------	-------	-------

1. 一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,其特征在于,所述VHF无线通信组网路由协议采用特定帧格式进行信息的传输;所述特定帧格式包含:信息起始位、信息长度位、子载波个数位、循环前缀长度位、调制方式位、纠错码类型指示位、信息等级位、信息地址位、信息数据位、信息校验位以及信息结束位;

其中,所述信息起始位用于指示一帧数据信息的开始;

所述信息长度位用于指示一帧数据信息从所述信息等级位到所述信息校验位的长度;

所述子载波个数位用于指示在信息传输过程中,所述OFDM技术所采用的子载波个数;

所述循环前缀长度位用于指示一个OFDM符号中循环前缀的长度;

所述调制方式位用于指示所述OFDM技术所采用的信号调制方式;

所述纠错码类型指示位用于指示所述OFDM技术中使用的纠错码类型;

所述信息等级位用于指示发送数据信息的设备在网络中的等级,或者用于指示所述数据信息在网络中的等级和发送所述数据信息的设备在网络中的等级;

所述信息地址位用于指示发送所述数据信息的设备在网络中的地址,以及所述数据信息到达的目的设备在网络中的地址;

所述信息数据位用于指示所述数据信息在网络中传输的具体信息;

所述信息校验位用于对所述数据信息在网络传输过程中的错误进行检测;

所述信息结束位用于指示一帧数据信息的结束。

2. 根据权利要求1所述的一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,其特征在于,所述信息等级位包括设备等级位和数据信息等级位;

所述设备等级位用于指示发送数据信息的设备在网络中的等级;

所述数据信息等级位用于指示所述数据信息在网络中的等级,以及发送所述数据信息的设备在网络中的等级。

3. 根据权利要求1所述的一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,其特征在于,所述OFDM技术所采用的信号调制方式至少包含:QPSK调制、16QAM调制、64QAM调制。

4. 根据权利要求1所述的一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,其特征在于,所述纠错码的类型包括:2/3码率的卷积码、1/2码率的卷积码、Turbo码、LDPC码。

5. 根据权利要求1或2所述的一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,其特征在于,网络中的设备至少包括基站、中继路由器、终端;

所述基站在网络中的设备等级为最高等级;直接接收所述基站发送的信息的中继路由器在网络中的设备等级为一级中继路由,需要经过N次转发才能接收所述基站发送的信息的中继路由器在网络中的设备等级为N-1级中继路由,所述终端在网络中的设备等级为最低等级。

6. 根据权利要求5所述的一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,其特征在于,具有相同设备等级的设备之间需要相互发送数据信息时,则允许直接相互转发数据信息;

高等级设备与跨等级的低等级设备之间需要相互发送数据信息时,允许高等级设备直接跨等级向所述低等级设备发送数据信息,或者低等级设备直接跨等级向所述高等级设备发送数据信息。

7. 根据权利要求2所述的一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,其特征在于,所述数据信息等级位的设定分为两种模式:

第一种模式:不设定所述数据信息等级位;

在该种模式下,网络中的中继路由路由器只对数据信息进行转发;将基站发送的数据信息转发至终端,或者将终端发送的数据信息转发至基站;

第二种模式:设定所述数据信息等级位;

在该种模式下,若终端发送的数据信息等级位高于中继路由路由器的设备等级位,则所述中继路由路由器将所述数据信息向上一级设备转发;

若终端发送的数据信息等级位低于中继路由路由器的设备等级位,则所述中继路由路由器对所述数据信息进行相应的处理,而不用将所述数据信息向上一级设备转发。

基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法

技术领域

[0001] 本发明属于无线组网技术领域,尤其涉及一种基于OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,正交频分复用)技术的VHF(Very High Frequency,甚高频)无线通信组网路由协议,VHF甚高频是指频带在30MHz到300MHz的无线电电波。

背景技术

[0002] 无线组网是一种新型无线移动通信网,它不依赖于任何固定的网络基础设施,可以看作是由一组带有无线网络接口的移动主机组成的多跳的临时自治系统。

[0003] 参考文献《无线Ad Hoc网络体系结构与路由协议研究》中提到Ad Hoc协议有两种不同的网络结构,其平面结构的每一个节点都需要知道到达其他节点的路由,导致了自身的可伸缩性差;分级结构的节点功能强大,但是算法实现较为复杂且得到的路由通常不是最佳路由。

[0004] 参考文献《超短波自组网网间路由协议设计与实现》中提出的KTRP协议虽然可以实现无线自组网,但是其在通信过程中使原本可以直接通信的节点必须通过其他节点的转发才能通信,即产生了迂回传输,降低了传输效率。

[0005] 而参考文献《无线自组织网络KTRP核心树路由协议优化研究》提出改进过后的KTRP协议虽然解决了这一问题的不足,但是在其信息传输过程中,传输功能单一,信息必须由最高级进行处理,不利于信息在传输过程中的多功能化。

发明内容

[0006] 本发明提供一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,能够降低普通组网的难度且提高了组网能力,用户无需再进行复杂的路由协议开发与设定,极大降低了实施成本。

[0007] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案予以实现。

[0008] 一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,其特征在于,所述VHF无线通信组网路由协议采用特定帧格式进行信息的传输;所述特定帧格式包含:信息起始位、信息长度位、子载波个数位、循环前缀长度位、调制方式位、纠错码类型指示位、信息等级位、信息地址位、信息数据位、信息校验位以及信息结束位;

[0009] 其中,所述信息起始位用于指示一帧数据信息的开始;

[0010] 所述信息长度位用于指示一帧数据信息从所述信息等级位到所述信息校验位的长度;

[0011] 所述子载波个数位用于指示在信息传输过程中,所述OFDM技术所采用的子载波个数;

[0012] 所述循环前缀长度位用于指示一个OFDM符号中循环前缀的长度;

[0013] 所述调制方式位用于指示所述OFDM技术所采用的信号调制方式;

[0014] 所述纠错码类型指示位用于指示所述OFDM技术中使用的纠错码类型;

- [0015] 所述信息等级位用于指示发送数据信息的设备在网络中的等级,或者用于指示所述数据信息在网络中的等级和发送所述数据信息的设备在网络中的等级;
- [0016] 所述信息地址位用于指示发送所述数据信息的设备在网络中的地址,以及所述数据信息到达的目的设备在网络中的地址;
- [0017] 所述信息数据位用于指示所述数据信息在网络中传输的具体信息;
- [0018] 所述信息校验位用于对所述数据信息在网络传输过程中的错误进行检测;
- [0019] 所述信息结束位用于指示一帧数据信息的结束。
- [0020] 本发明技术方案的特点和进一步的改进为:
- [0021] (1) 所述信息等级位包括设备等级位和数据信息等级位;
- [0022] 所述设备等级位用于指示发送数据信息的设备在网络中的等级;
- [0023] 所述数据信息等级位用于指示所述数据信息在网络中的等级,以及发送所述数据信息的设备在网络中的等级。
- [0024] (2) 所述OFDM技术所采用的信号调制方式至少包含:QPSK调制、16QAM调制、64QAM调制。
- [0025] (3) 所述纠错码的类型包括:2/3码率的卷积码、1/2码率的卷积码、Turbo码、LDPC码。
- [0026] (4) 网络中的设备至少包括基站、中继路由器、终端;
- [0027] 所述基站在网络中的设备等级为最高等级;直接接收所述基站发送的信息的中继路由器在网络中的设备等级为一级中继路由,需要经过N次转发才能接收所述基站发送的信息的中继路由器在网络中的设备等级为N-1级中继路由,所述终端在网络中的设备等级为最低等级。
- [0028] (5) 具有相同设备等级的设备之间需要相互发送数据信息时,则允许直接相互转发数据信息;
- [0029] 高等级设备与跨等级的低等级设备之间需要相互发送数据信息时,允许高等级设备直接跨等级向所述低等级设备发送数据信息,或者低等级设备直接跨等级向所述高等级设备发送数据信息。
- [0030] (6) 所述数据信息等级位的设定分为两种模式:
- [0031] 第一种模式:不设定所述数据信息等级位;
- [0032] 在该种模式下,网络中的中继路由器只对数据信息进行转发;将基站发送的数据信息转发至终端,或者将终端发送的数据信息转发至基站;
- [0033] 第二种模式:设定所述数据信息等级位;
- [0034] 在该种模式下,若终端发送的数据信息等级位高于中继路由器的设备等级位,则所述中继路由器将所述数据信息向上一级设备转发;
- [0035] 若终端发送的数据信息等级位低于中继路由器的设备等级位,则所述中继路由器对所述数据信息进行相应的处理,而不用将所述数据信息向上一级设备转发。
- [0036] 本发明提供一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,该路由协议采用特定的帧格式进行组网设计,包括信息起始位、信息长度位、信息等级位、信息地址位、信息数据位、信息校验位以及信息结束位;信息等级位又包括设备等级位和数据信息等级位;采用本发明所提供的VHF组网路由协议后,不仅提高了组网能力,而且避免了普通组

网的高复杂度。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0038] 图1为本发明实施例提供的VHF无线通信组网路由协议采用的特定帧格式示意图;

[0039] 图2为本发明实施例所采用的组网方式示意图。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] OFDM主要思想是:将信道分成若干正交子信道,将高速数据信号转换成并行的低速子数据流,调制到在每个子信道上进行传输。正交信号可以在接收端通过相关技术来分开,这样可减少子信道之间的相互干扰。每个子信道上的信号带宽小于信道的相关带宽,因此每个子信道上可以看成平坦性衰落,从而可以消除码间串扰,而且由于每个子信道的带宽仅仅是原信道带宽的一小部分,信道均衡变得相对容易。

[0042] 本发明实施例提供一种基于OFDM技术的VHF无线通信组网路由协议设计方法,所述VHF无线通信组网路由协议采用特定帧格式进行信息的传输;如图1所示,

[0043] 所述特定帧格式包含:信息起始位、信息长度位、子载波个数位、循环前缀长度位、调制方式位、纠错码类型指示位、信息等级位、信息地址位、信息数据位、信息校验位以及信息结束位;

[0044] 其中,所述信息起始位用于指示一帧数据信息的开始;

[0045] 所述信息长度位用于指示一帧数据信息从所述信息等级位到所述信息校验位的长度;

[0046] 所述子载波个数位用于指示在信息传输过程中,所述OFDM技术所采用的子载波个数;

[0047] 所述循环前缀长度位用于指示一个OFDM符号中循环前缀的长度;

[0048] 所述调制方式位用于指示所述OFDM技术所采用的信号调制方式;

[0049] 所述OFDM技术所采用的信号调制方式至少包含:QPSK调制、16QAM调制、64QAM调制。

[0050] 所述纠错码类型指示位用于指示所述OFDM技术中使用的纠错码类型;

[0051] 所述纠错码的类型包括:2/3码率的卷积码、1/2码率的卷积码、Turbo码、LDPC码。

[0052] 所述信息等级位用于指示发送数据信息的设备在网络中的等级,或者用于指示所述数据信息在网络中的等级和发送所述数据信息的设备在网络中的等级;

[0053] 所述信息地址位用于指示发送所述数据信息的设备在网络中的地址,以及所述数

据信息到达的目的设备在网络中的地址；

[0054] 所述信息数据位用于指示所述数据信息在网络中传输的具体信息；

[0055] 所述信息校验位用于对所述数据信息在网络传输过程中的错误进行检测；

[0056] 所述信息结束位用于指示一帧数据信息的结束。

[0057] 具体的,所述信息等级位包括设备等级位和数据信息等级位；

[0058] 所述设备等级位用于指示发送数据信息的设备在网络中的等级；

[0059] 所述数据信息等级位用于指示所述数据信息在网络中的等级,以及发送所述数据信息的设备在网络中的等级。

[0060] 又具体的,网络中的设备至少包括基站、中继路由器、终端；

[0061] 所述基站在网络中的设备等级为最高等级;直接接收所述基站发送的信息的中继路由器在网络中的设备等级为一级中继路由,需要经过N次转发才能接收所述基站发送的信息的中继路由器在网络中的设备等级为N-1级中继路由,所述终端在网络中的设备等级为最低等级。

[0062] 需要说明的是,具有相同设备等级的设备之间需要相互发送数据信息时,则可以直接相互转发数据信息；

[0063] 高等级设备与跨等级的低等级设备之间需要相互发送数据信息时,高等级设备可以直接跨等级向所述低等级设备发送数据信息,或者低等级设备可以直接跨等级向所述高等级设备发送数据信息。

[0064] 上述关于设备之间跨等级传输的前提是,跨等级的两个设备在物理位置上距离比较近。

[0065] 所述信息地址位用于指示发送所述数据信息的设备在网络中的地址,以及所述数据信息到达的目的设备在网络中的地址。

[0066] 还需要说明的是,所述数据信息等级位的设定分为两种模式：

[0067] 第一种模式:不设定所述数据信息等级位；

[0068] 在该种模式下,网络中的中继路由器只对数据信息进行转发;将基站发送的数据信息转发至终端,或者将终端发送的数据信息转发至基站；

[0069] 第二种模式:设定所述数据信息等级位；

[0070] 在该种模式下,若终端发送的数据信息等级位高于中继路由器的设备等级位,则所述中继路由器将所述数据信息向上一级设备转发；

[0071] 若终端发送的数据信息等级位低于中继路由器的设备等级位,则所述中继路由器对所述数据信息进行相应的处理,而不用将所述数据信息向上一级设备转发。

[0072] 所述信息数据位用于指示所述数据信息在网络中传输的具体信息；

[0073] 所述信息校验位用于对所述数据信息在网络传输过程中的错误进行检测;通过一帧数据信息中的其他位计算而得,用于检验所述一帧数据信息的正确性。

[0074] 所述信息结束位用于指示一帧数据信息的结束。

[0075] 示例性的,如图2所示为本发明实施例所采用的组网方式,距离较近的终端信息可以直接通过一级中继路由传输至基站完成信息的交互,不一定需要经过二级中继路由;距离较远的终端信息由二级中继路由通过一级中继路由传输至基站完成信息的交互。

[0076] 如图2所示,在数据信息等级位的设定可以区分为两种模式:一种模式为不区分信

息等级位。中继路由设备只起传输作用,基站的发送命令始终由基站节点通过中继路由传输至终端设备,终端设备的回复命令始终由终端设备通过中继路由传输至基站节点。发送命令由高等级向低等级传输,回复命令由低等级向高等级传输。另一种模式为区分信息等级位。中继路由设备的功能包括传输信息(中继路由功能)和处理信息(基站功能)。如果数据信息等级高于中继路由的设备等级,则中继路由设备处于中继路由功能,用于传输信息;如果数据信息等级低于中继路由设备等级,则中继路由设备处于基站功能,用于处理信息。

[0077] 如图2所示,一种情况为网络场景较简单,则采用不区分数据信息等级位的方法。在这种情况下,不同的信息之间不区分等级,信息始终由终端通过中继路由传输至基站,在基站进行相应处理后通过中继路由返回至终端,完成信息的处理与传输。另一种情况为网络场景较复杂,则采用区分数据信息等级位的方法。在这种情况下,不同的数据信息根据用户的需求可以设定其等级位。示例性的,较简单、无需传输至基站节点处理的数据信息可以设置为较低等级;较复杂、必须由更高等级设备处理的信息可以设置为较高等级。根据数据信息等级位与设备等级位的设定,数据信息无需传输至基站节点即可完成信息的交互,实现了组网的多功能化。对传输信息的具体处理措施由用户设定,不同用户、不同场景对信息的处理不同。

[0078] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

信息起始位	信息长度位	子载波个数位	循环前缀长度位	调制方式位	纠错码类型指示位	信息等级位	信息地址位	信息数据位	信息校验位	信息结束位
-------	-------	--------	---------	-------	----------	-------	-------	-------	-------	-------

图1

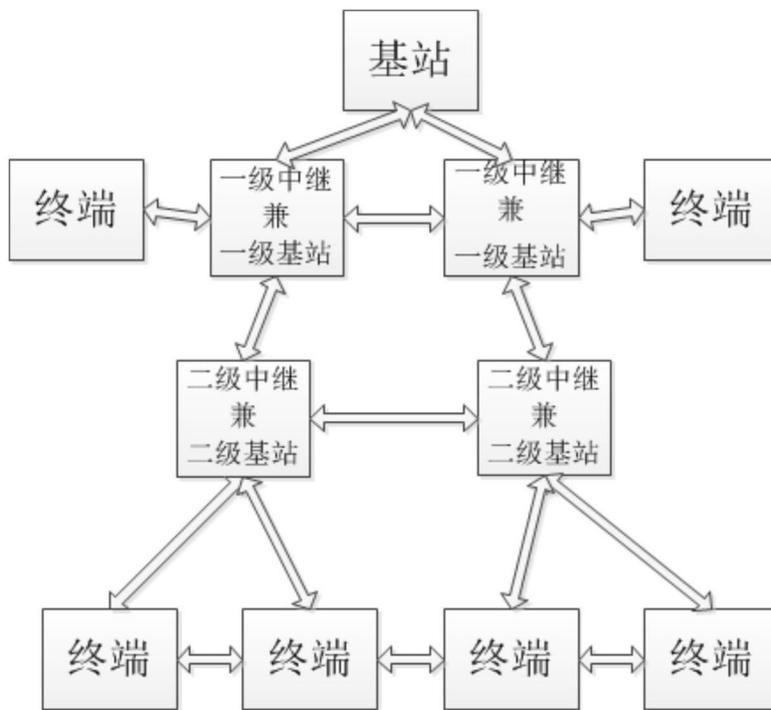


图2