



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103813479 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201410091663. 9

(22) 申请日 2014. 03. 13

(71) 申请人 宁波保税区攀峒信息科技有限公司
地址 315800 浙江省宁波市宁波保税区兴业
三路 6 号 314 室

(72) 发明人 倪龙

(51) Int. Cl.
H04W 84/18 (2009. 01)

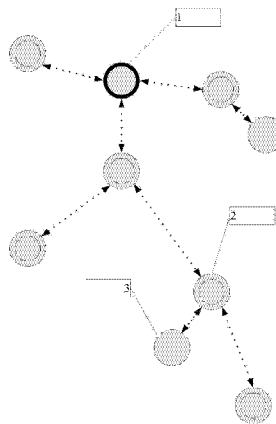
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种临时通信网构建方法

(57) 摘要

本发明公开了一种临时通信网构建方法, 采用 ZigBee 技术联网, 网络所有节点都是移动终端节点, 其中一个节点作为临时通信网的中心节点负责建立和管理整个网络其设备类型为 ZC, 其余节点设备类型可为 ZR 也可为 ZED, 除中心节点外其余移动终端节点入网需经过中心节点或加入节点的许可; 拓扑结构为星型或树型, 至少实现了一种语音或数据通信功能。该网络可以选择实现类似于对讲机、手机、即时通信软件等的语音、数据交互的功能, 由于带宽有限, 有必要设置优先级, 以保证优先级高的通信功能。本方法建网成本低、频段免费使用且安全性高, 适合户外的各种场合, 特别适合于参与人是临时组合的户外应用场合。



1. 一种临时通信网构建方法,其特征在于:

采用 ZigBee 技术联网,网络中所有节点都是移动终端节点,其中一个节点作为临时通信网的中心节点负责建立和管理整个网络其设备类型为 ZC,其余节点设备类型可为 ZR 也可为 ZED,除中心节点外其余移动终端节点入网需经过中心节点或加入节点的许可;

网络拓扑结构一般为以中心节点为中心的星型结构,在有通过设备类型为 ZR 的其它节点接入网络情况时为树形结构且最大深度不超过 5;

网络至少实现了一种语音或数据通信功能。

2. 根据权利要求 1 所述的临时通信网构建方法,其特征在于在通信功能方面实现以下任意一种或多种通信功能:

一是类似于手机的全双工语音通信功能;

二是类似于对讲机的半双工语音通信功能;

三是类似于手机短信的数据通信功能或将其中的数据拓展到文件;

四是广播和 / 或组播模式的数据通信功能或将其中的数据拓展到文件;

五是全双工和 / 或半双工的会议模式的语音功能。

3. 根据权利要求 2 所述的临时通信网构建方法,其特征在于:

为各种通信功能设置优先级,在遇到冲突或竞争时,优先级高的通信功能其通信优先保障,优先级相同的通信功能在前的通信优先保障;

或者为各个移动终端设置优先级,在遇到冲突或竞争时,优先级高的移动终端其通信优先保障,优先级相同的移动终端在前的通信优先保障;

或者上述两种措施的综合。

4. 根据权利要求 3 所述的临时通信网构建方法,其特征在于: ,其特征在于:

类似于对讲机的半双工语音通信功能和非集中小数据量的数据通信功能优先级最高,类似于手机的全双工语音通信功能优先级次之,全双工和 / 或半双工的会议模式的语音功能、集中或大数据量的数据通信功能优先级最低;

或者按使用者的指挥层级或重要性或者两者综合考虑为移动终端设立优先级;

或者上述两种措施的综合。

一种临时通信网构建方法

技术领域

[0001] 本发明属于物联网技术领域,尤其涉及一种临时通信网构建方法。

背景技术

[0002] ZigBee 是一种低速短距离传输的无线网络协议。ZigBee 协议从下到上分别为物理层(PHY)、媒体访问控制层(MAC)、传输层(TL)、网络层(NWK)、应用层(APL)等。其中物理层和媒体访问控制层遵循 IEEE802.15.4 标准的规定。ZigBee 的特点主要有以下几个方面:(1)低功耗。在低功耗待机模式下,2节5号干电池可支持1个节点工作6~24个月,甚至更长。这是 ZigBee 的突出优势。相比较,蓝牙能工作数周、Wi-Fi 可工作数小时。(2)低成本。通过大幅简化协议(不到蓝牙的1/10),降低了对通信控制器的要求,按预测分析,以8051的8位微控制器测算,全功能的主节点需要32KB代码,子功能节点少至4KB代码,而且 ZigBee 免协议专利费。(3)低速率。ZigBee 工作在250kbps的通讯速率,满足低速率传输数据的应用需求。(4)近距离。传输范围一般介于10~100m之间,在增加RF发射功率后,亦可增加到1~3km。这指的是相邻节点间的距离。如果通过路由和节点间通信的接力,传输距离将可以更远。(5)短时延。ZigBee 的响应速度较快,一般从睡眠转入工作状态只需15ms,节点连接进入网络只需30ms,进一步节省了电能。相比较,蓝牙需要3~10s、Wi-Fi 需要3s。(6)高容量。ZigBee 可采用星状、树状和网状网络结构,由一个主节点管理若干子节点,最多一个主节点可管理254个子节点;同时主节点还可由上一层网络节点管理,最多可组成65000个节点的大网。(7)高安全。ZigBee 提供了三级安全模式,包括无安全设定、使用接入控制清单(ACL)防止非法获取数据以及采用高级加密标准(AES128)的对称密码,以灵活确定其安全属性。(8)免执照频段。采用直接序列扩频在工业科学医疗2.4GHz(全球)(ISM)频段。ZigBee 网络中设备的可分为协调器(Coordinator,由此 ZigBee 网络协调器简称为 ZC)、路由器(Router,由此 ZigBee 网络路由器简称为 ZR)、终端设备(EndDevice,由此 ZigBee 网络终端设备简称为 ZED)等三种角色。ZigBee 作为一种短距离无线通信技术,由于其网络可以便捷的为用户提供无线数据传输功能,因此在物联网领域具有非常强的可应用性。根据 ZigBee 的上述特点,可以将其运用于野外等复杂环境的灵活组网。作为一种通信网络,自然也可用于语音通信。标准的 ZigBee 传输数据率为250Kbps,目前厂商支持的传输速率可以达到1Mbps,更高的传输速率意味着更低的接收灵敏度,也意味着更短的通讯距离,因此在话音质量要求不高的场合,尽量使用最低可接受最差通话质量,即最低通讯流量,以保证通话距离。在250Kbps的通讯速率下,理论上25KBps的传输流量,可以满足电话质量,即ITU-TG•711标准,8kHz取样,8bit量化,码率64Kbps,而AM广播采用ITU-TG•722标准,16kHz取样,14bit量化,码率224Kbps,标准 ZigBee250kbps也是可以满足的。无线语音通讯因为传输的数据量要尽量少,因此通常需要采用语音压缩算法先将数据进行压缩,然后再传输,接收方按照对应的解压算法解压后播放。一个典型的 ZigBee 语音通讯系统由音频 ADC 芯片采集语音数据,经由 I2S 总线传输到带语音处理单元的单片机(如 ZICM2410 芯片)中,经过硬件编解码单元,进行数据压缩,可选 μ -law、A-law 和 ADPCM 等,然后进入

MAC 层的 FIFO,最后通过 PHY 层调制成射频信号发射出去。曾永华在《基于 ZigBee 技术的井下语音通信系统设计》设计了一种语音通信系统,但关于如何建网语焉不详。台湾国立高雄大学的陈刘明博士的《应用于 ZigBee 网络环境下的即时语音传输之换手机制》对于处于在多个基地台(协调器或路由器)间移动的终端实现稳定高质通信的换手机制做了进一步的研究,此研究成果证明了可以组建一个类似于移动运营商蜂窝通信的 ZigBee 网络来进行语音通信。

[0003] 现有的临时通信网,一般用于没有现成通信网络的地方进行语音或数据通信,有无线和有线两种方式。一是无线方式,如应急的语音通信,在条件许可的情况下,可以用大型的应急通信车,临时建立一个足够容量的基站,但这种方法成本很高,应急通信车的造价比较高,不适于交通不便的边远地区,而且目标比较大,在真正面临危险时(比如在战时)容易成为攻击目标。较为简单的方法是使用对讲机,但在没有相应基站的支持下,对讲机的通信范围及容量均非常有限;如果使用卫星电话,尽量使用不受地域、容量等的限制,但配备及使用成本较高,不能够推广使用。二是有线方式,如在一个临时会场临时搭建一个局域网,在宾馆等室内搭建是方便的,但到了荒郊野外就不方便了,网络设备及线缆的准备比较麻烦倒在其次,主要难点在于没有供电,设备无法运转。而 ZigBee 网络的上述特点和优点则可以用于方便快捷的构建应急网络,而且有关研究表明 ZigBee 网络也可以用于语音通信,数据通信则不用说是任何网络的一个最基本功能,因此适合用来构建一种临时通信网。

发明内容

[0004] 本发明要解决现有的临时通信网使用范围受到限制及成本较高的问题。为解决上述问题,本发明的目的在于提供一种临时通信网构建方法,在利用 ZigBee 技术实现联网的灵活性、方便性、安全性等基础上,实现一种临时的语音和 / 或数据通信网,从而可以以较低的成本随时随地的开展移动通信应用,更加便于在原本通信不便的户外进行使用。

[0005] 本发明的一种临时通信网构建方法,以 ZigBee 网络为基础在其上至少实现了一种语音或通信通信功能,具体方案是:

采用 ZigBee 技术联网,网络中所有节点都是移动终端节点,其中一个节点作为临时通信网的中心节点负责建立和管理整个网络其设备类型为 ZC,其余节点设备类型可为 ZR 也可为 ZED,除中心节点外其余移动终端节点入网需经过中心节点或加入节点的许可。网络拓扑结构一般为以中心节点为中心的星型结构,在有通过设备类型为 ZR 的其它节点接入网络情况时为树形结构且最大深度不超过,只有在分布范围较大有可能超出所用 ZigBee 设备的正常传输距离时或被阻挡等情况下才会用到,而一般的 ZigBee 模块传输距离为 70-100 米,采用功率放大的增强型 ZigBee 模块通信距离最大可达 3000 米以上,以上距离为可视距离,实际应用中真正的传输距离会因为各种环境因素干扰如被建筑物、自然地形阻挡而缩短,因此总的来说,星型结构基本可以满足多数情况下的联网需要,只有在距离确实较远或移动终端太多时才需要通过设备类型为 ZR 的节点接入网络。为了确保安全不让不被许可的设备加入该 ZigBee 网络以及让被许可的设备通过确定可靠的节点入网(一般为中心节点,需要经设备类型为 ZR 的节点加入的则为该具有中继功能的节点,这样可以固定和简化网络拓扑结构),事先可对所有节点进行设置。一是设置统一的个域网标识符(PAN ID),此临时通信网内所有的设备(包括可能要入网的设备)全部设置同一个建立或加入网

路的 PAN ID。二是在中心节点、具有中继功能的节点中事先设置一个允许加入的设备表，每个允许加入的设备对应一项记录，并通过其 IEEE 地址(也可叫 MAC 地址)和 / 或网络地址(也可叫逻辑地址)对设备进行唯一标识，而对于移动终端节点则指明要加入网络的父节点(基站节点及中继节点)的 IEEE 地址和 / 或网络地址，通过这种事先认证来入网控制；也可以通过临时许可，移动终端要加入网络时先发出请求，中心节点或具有中继功能的节点收到请求如果许可则接受其请求使其可以入网，这种临时请求的方式可以适应于一些平时陌生的但临时在一起的参与者加入网络。为了进一步保障安全，还可以增加口令认证。

[0006] 拓扑结构一般为以中心节点为中心的星型，因为星型结构网络深度最短仅为 1，除了中心节点外，任意两个节点之间的网络距离(跳数)为 2，也是最短的，这样可以减少网络传输造成的延时，如果采用复杂的网状结构，两个网络距离较远的节点相互通信则会可能有明显的网络延时。有通过具有中继功能的节点接入网络情况时为树形且最大深度不超过 5，要用到具有中继功能的节点主要有两种情况，一是复杂环境下，二是间隔距离超过此处 ZigBee 模块的传输距离。在第一种情况下，可以在使基站节点与中继节点确保能够通信的情况下(可以均采用增强型 ZigBee 模块)，如果一些移动终端(采用的是标准型 ZigBee 模块)不能联入基站节点，则通过具有中继功能的节点联入，这样网络拓扑结构就从星型变成树形，所以为了面对这种情况出现，在移动终端节点中可以分别指明可加入网络的主父节点(一般为基站节点)和备用父节点(一般为中继节点)的 IEEE 地址和 / 或网络地址，优先从基站节点加入网络，不行时才通过中继节点加入网络。在第二种情况下，适用于两组及以上协同行动且至少有一组相距较远的情况，这样较远的一组必须通过中继节点接入网络，但要限制网络的深度，这里限制为 5，因为组织户外活动如爬山时若人数众多队伍会拉得很长，所以网络距离不能太短。

[0007] 作为一种临时通信网，网络至少要实现一种语音或数据通信功能，这里的数据通信是相对语音通信来说的，就是指非语音通信。但 ZigBee 网络作为一种完整的网络技术，可以实现任何类型的数据通信，只要带宽许可，但这里语音和数据通信是指人为主动发起或控制的具有交互性的语音和数据通信，而非一些 ZigBee 网络中纯程序自主交互，具体包括：一是类似于手机的全双工语音通信功能(在这里不含非用于人之间交互信息的可移动终端，因为它们本来就不是原来进行语音通信的)，手机模式的语音通信是最常见的，但由于是全双工的，因此对于带宽的要求比较高；二是类似于对讲机的半双工语音通信功能(在这里不含非用于人之间交互信息的可移动终端，理由同上)，对讲机模式是半双工的占用的带宽要少一半，且一般是广播模式的，一个人讲话全网都可听到，这在警用军用场合经常需要用到，但目前也有可以实现一对一通话功能的对讲机；三是类似于手机短信的数据通信功能或将其中的数据拓展到文件和 / 或操作指令，此功能的短消息及文件传送类似于常见的 QQ 等即时通信软件，而操作指令主要是针对非用于人之间交互信息的可移动终端，如控制这类安装有某些传感器的终端传回数据，如现场图片、生命体征信息等，也可用于使用于人之间交互信息的可移动终端执行某个动作，如在警用场合发送现场图片、嫌疑人照片或详细的行动指示等；四是广播和 / 或组播模式的数据通信功能或将其中的数据拓展到文件和 / 或操作指令，这是一种节约带宽的通信方式且 ZigBee 网络对此完全支持(目标地址为广播地址或组播地址即可)，如在警用场合发送现场图片、嫌疑人照片一般是需要发送到参与行动的每一个人，让所有参与人都胸中有数，这时用广播模式则既快捷又节省带宽；五是

全双工和 / 或半双工的会议模式的语音功能(不含非用于人之间交互信息的可移动终端),会议模式可以用于不特定的指定多人进行讨论,MSN 等一些软件就实现了。还有其它的各种交互式的语音和数据通信,这可以参考目前互联网上微博、微信、陌陌、推特、脸谱等各种新型的交流软件开发新的语音和 / 或数据交互通信。

[0008] 移动终端采用具有 ZigBee 模块的手机即可,目前已经有实验性的产品出现,平时可以用移动通信运营商的网络进行常规通信。在常规通信不方便(如容量有限)或不能采用(如盲区)时则 ZigBee 模块进行语音通信,其语音通信实现原理和曾永华在《基于 ZigBee 技术的井下语音通信系统设计》所述原理基本相同,但在当前的手机作为一个具有强大功能的处理终端的情况下,可以更方便的开发相应软件,以及拓展其它语音和数据通信功能。通过除了包括上述用于人之间交互信息的可移动终端,移动终端节点还可包括非用于人之间交互信息的可移动终端。在一些场合,除了人与人之间的通信外,还需要与一些采集特定数据的移动传感器终端进行通信,以获取相应的探测数据。比如在警方在一个边远山村实施抓捕的时候,在前期现场勘察时可以将一些监控设备、录音设备放在预定的地方以进行监视,这些传感器设备的实时采集的数据,在行动时可以更好的保障行动。

[0009] 由于目前 ZigBee 网络一般带宽有限,标准的 ZigBee 传输数据率为 250Kbps,刚好可以满足电话音质的语音通信,采用语音压缩可以进一步减少带宽的占用,但不会很多。因此,如果出现带宽竞争就会可能导致重要的通信无法实现,在实现应急通信时应该对各种通信功能划分优先级,以保障重要的通信能够优先实现,真正达到应急通信的效果。具体方案是:

为所实现的各种通信功能设置优先级,在遇到冲突或竞争时,优先级高的通信功能其通信优先保障,优先级相同的通信功能在前的通信优先保障。比如类似于对讲机的半双工语音通信功能和非集中小数据量的数据通信功能优先级最高,类似于手机的全双工语音通信功能优先级次之,全双工和 / 或半双工的会议模式的语音功能、集中或大数据量的数据通信功能优先级最低。在警用场合,应急通信大都习惯于采用对讲机,对讲机模式能够满足急用场合的绝大多数需要,而这种模式对于带宽的要求也不高(因为是半双工的),因此这里考虑给予较高的优先级。对于一些,小数据量的数据通信,也可以给予较高的优先级,因为这种通信基本不占什么带宽,但若小数据量的数据通信请求过于集中,也就和大数据量类似会阻塞通道,因此要给予一个限制,如一次传输不得超过 200K、在一分钟内传输量不得超过 1M 等,可以根据情况进行设置。在具体实现时可以考虑将大部分的带宽用于语音通信、少部分的带宽用于数据通信,两种通信互不干扰,2.4G 的 ZigBee 网络有 16 个信道,可以根据需要进行分配,这也是一种保障优先级的方式。对于同是语音通信或数据通信的不同优先级的通信功能,在遇到冲突或竞争时,优先级高的可以中断优先级低的通信,但在实现时可以采用两种方式:一是完全中断其它的通信、切断逻辑链路,二是仅挂起仍保留通信的逻辑链路,待优先级高的通信结束后,自动恢复通信。

[0010] 或者为加入网络的各个移动终端设置优先级,在遇到冲突或竞争时,优先级高的移动终端其通信优先保障,优先级相同的移动终端在前的通信优先保障。一般来说可以将使用者和移动终端固定对应起来,然后根据使用者的职务、职级确定优先级,职务、职级高的优先级高,职务、职级低的优先级低,有职务的按职务、无职务的按职级即职务优先职级。由于使用者与移动终端固定对应需要一个完善的维护机制以保证这种固定对应的正确

性,在一些时候运用起来不方便,因此可以直接针对移动终端本身设定优先级,在使用中把优先级最高的终端分配给按指挥层级高或更具重要性的使用者,大多数时候这两者是统一的,除了那些专门负责通信管理或中转的终端和使用者外。

[0011] 上述措施可以根据情况综合运用,能够发挥临时通信网的应有的效用即可。

[0012] 本方法基于 ZigBee 技术组网,建设及运行成本低,部署及管理灵活简单,能够快速方便实现语音和 / 或通信,而且可以拓展丰富的语音、数据交互通信功能,可以运用于民用、警用、军用等各种临时通信场合,但本方法所组的临时通信网,在网络深度较大时可能会有明显的延时,因此不能用于比较关键或者重要的通信用途,在一些条件允许的情况下,也不如其它方式组的网性能好,如搭建室内局域网,适合户外各种条件均不适宜的各种场合,特别适合于参与人是临时组合的户外应用场合。

附图说明

[0013] 图 1 为基于 ZigBee 的临时通信网拓扑图。1. 中心移动终端节点,2. 具有中继功能的移动终端节点,3. 普通移动终端节点

下面结合附图对本发明作进一步说明。

具体实施方式

[0014] 实施例 1

一种简易临时通信网的实现。

[0015] 移动终端采用具有 ZigBee 模块的智能手机,其中一台作为网络协调器作为中心节点 1,负责启动和建立整个网络,其它具有中继功能的手机 2 和不具有中继功能的手机 3 与中心节点 1 共同构成一个 ZigBee 网络。本 ZigBee 网络的 PAN ID 均设置为 214,所有手机均通过自带的 APP 程序设置。除中心节点外其余均通过请求经被加入节点同意后入网。

[0016] 临时通信网实现一种类似于对讲机的半双工语音通信功能,任何时间只能有一个人讲话,采取广播方式传输到全网其它手机;按手机本身设定优先级,其中基站节点优先级最高,其余手机的优先级相同且低于基站节点,基站节点发起的对讲广播可以中断任何其它手机发起的对讲广播,因此由一般由组织者持有。16 个信道中,一个信道用于数据通信,一个信道保留用于网络自身管理,其它信道均用于语音通信。

[0017] 在使用临时通信网时,所有人员均打开手机中相应软件(可以设置成不影响运营商常规通信的模式,也可设置为仅供 ZigBee 通信的模式),平时自动接受语音数据,按下通话键即可发起对讲广播,除非被指挥员中断;非发起通话时可以发送和接受文字、照片(限制发 200K 以内的)等短信,为了节约时间,可以将一些常用的交流短信预制其中,只需选择即可发送,从而节约时间。

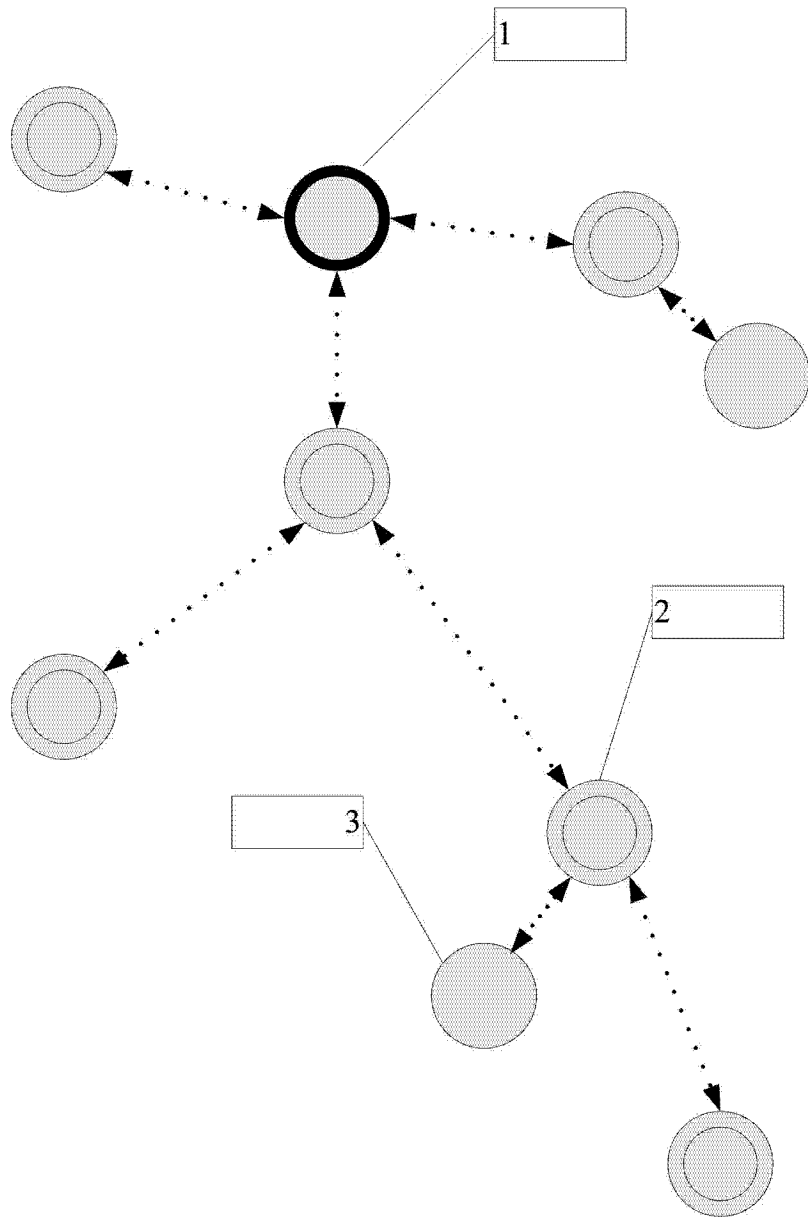


图 1