



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105101102 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510378923. 5

(22) 申请日 2015. 07. 01

(71) 申请人 北京奇虎科技有限公司  
地址 100088 北京市西城区新街口外大街  
28号D座112室(德胜园区)  
申请人 奇智软件(北京)有限公司

(72) 发明人 何坚强 刘敏

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所  
11330  
代理人 王增鑫

(51) Int. Cl.  
H04W 4/06(2009. 01)

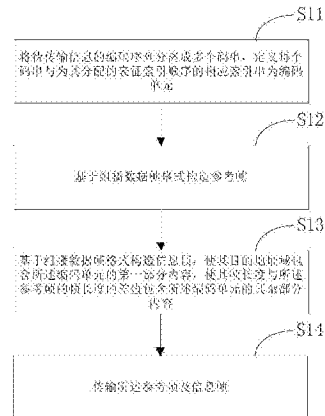
权利要求书2页 说明书19页 附图5页

(54) 发明名称

组播传输方法、信息提取方法及相应的终端和设备

(57) 摘要

本发明的主要目的在于提供一种待传输信息组播传输方法,其包括如下步骤:将待传输信息的编码序列分离成多个码串,定义每个码串与其分配的表征索引顺序的相应索引串为编码单元;基于组播数据帧格式构造参考帧;基于组播数据帧格式构造信息帧,使其目的地址域包含所述编码单元的第一部分内容,使其帧长度与所述参考帧的帧长度的差值包含所述编码单元的其余部分内容;传输所述参考帧及信息帧。本发明还依照与该方法相逆原理公开一种组播数据帧信息提取方法。此外,还对应上述两组方法公开了相应的智能控制终端及智能设备的实施方案。本发明利用组播数据帧进行信息传输,无需依赖传输双方先行建立连接,简化通信过程,使设备间通信效果快捷而高效。



1. 一种待传输信息组播传输方法,其特征在于,包括如下步骤:

将待传输信息的编码序列分离成多个码串,定义每个码串与为其分配的表征索引顺序的相应索引串为编码单元;

基于组播数据帧格式构造参考帧;

基于组播数据帧格式构造信息帧,使其目的地址域包含所述编码单元的第一部分内容,使其帧长度与所述参考帧的帧长度的差值包含所述编码单元的其余部分内容;

传输所述参考帧及信息帧。

2. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述码串包括被与索引串串接表达于所属信息帧的目的地址域中的第一子码串,和被表达于所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中的第二子码串。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述索引串包括被与码串串接表达于所属信息帧的目的地址域中的第一子索引串,和被表达于所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中的第二子索引串。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的方法,其特征在于,所述信息帧所具有的目的地址域提供可编码比特区用于表达所述编码单元,该可编码比特区靠近目的地址域的实际字节长度的低位设置。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的方法,其特征在于,所述参考帧的目的地址域提供可编码比特区,该可编码比特区中各个比特均被置为 0 或 1,且该参考帧的帧长度被配置为小于所述信息帧的帧长度。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述待传输信息的编码序列,为依据所述待传输信息被加密形成的密文进行编码获得的编码序列。

7. 一种智能控制终端,其特征在于,其包括:

编码拆分单元,用于将待传输信息的编码序列分离成多个码串,定义每个码串与为其分配的表征索引顺序的相应索引串为编码单元;

参考帧构造单元,被配置为基于组播数据帧格式构造参考帧;

信息帧构造单元,被配置为基于组播数据帧格式构造信息帧,使其目的地址域包含所述编码单元的第一部分内容,使其帧长度与所述参考帧的帧长度的差值包含所述编码单元的其余部分内容;

信号传输单元,用于传输所述参考帧及信息帧。

8. 一种组播数据帧信息提取方法,其特征在于,包括如下步骤:

接收基于组播数据帧格式实现的参考帧与信息帧;

从所述信息帧中提取其目的地址域所表达的编码单元的第一部分内容,以信息帧与所述参考帧的帧长度差值确定该编码单元的其余部分内容,获得完整的所述编码单元;

将获得的所有编码单元按其各自所具有的索引串所表征的顺序拼接各编码单元所含码串以构成编码序列;

将该编码序列还原为信息。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,接收基于组播数据帧格式实现的参考帧与信息帧步骤包括如下具体步骤:

接收组播数据帧;

判断该组播数据帧是否为所述参考帧；

当判断其为参考帧时，开始接收所述的信息帧。

10. 一种智能设备，其特征在于，其包括：

接收单元，用于接收基于组播数据帧格式实现的参考帧与信息帧；

提取单元，被配置为从所述信息帧中提取其目的地址域所表达的编码单元的第一部分内容，以信息帧与所述参考帧的帧长度差值确定该编码单元的其余部分内容，获得完整的所述编码单元；

构造单元，用于将获得的所有编码单元按其各自所具有的索引串所表征的顺序拼接各编码单元所含码串以构成编码序列；

还原单元，用于将该编码序列还原为信息。

## 组播传输方法、信息提取方法及相应的终端和设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及信息编码技术,具体涉及一种智能控制终端及其所采用的待传输信息组播传输方法,还涉及一种智能设备及其所采用的组播数据帧信息提取方法。

### 背景技术

[0002] 物联网的发展,使得各种通信接入技术出现了越来越多的交叉。早期基于 WiFi 而实现的 Ad-Hoc 技术,实现了 WiFi 设备之间的点对点的连接,但由于这一技术只能实现单点对单点的通信,而且不具有安全防范技术等,因此虽然便于连接但却很快被 WiFi Direct(直连)技术所弱化甚至代替。WiFi 直连技术,可以使得任意一台经过 WiFi 直连认证的设备,既可工作于 AP(接入点)模式,又可工作于 STA(工作站)模式,其以小组为单元实现两台或多台 WiFi 设备之间的互连互通,其中有且只有一部 WiFi 设备用作管理中心,对小组内其余的工作站的连接进行集中管理。WiFi 直连技术还可以兼容 WiFi 协议中的各种加密方式,因此更为安全,而且由于其具有服务发现和基础设备发现等功能,使用便利,接入可靠,相对于其它技术更受欢迎,目前正广泛应用中。借助这些技术,可实现多台设备之间的互联,而无需依赖于路由器之类的中间设备。

[0003] 促进物联网技术发展的较为基础和经典的一个应用场景是,利用 WiFiDirect 技术用于从一台已经接入互联网或者局域网的智能控制终端例如手机,向另一台与本设备具有共通协议的智能设备传输当前自身已接入的目标网络的登录配置信息,然后,接收该配置信息的智能设备便根据该配置信息而登录目标网络,实现自身的联网接入。由于与物联网相关的设备多具有轻便可移动无高效人机交互功能等特点,多采用 WiFi 接入方式,因此这里所称的目标网络,一般指 WiFi 接入点,也即 WiFi AP 所构建的局域网(当然也包括以此为基础扩展的更复杂的 WiFi 网络)。因此,所谓的配置信息,一般也是登录相关 AP 的身份识别和验证信息,包括但不限于 AP 的服务集标识(SSID)、密码等。智能设备基于 WiFi Direct 技术接收配置信息实现自身的接入目标网络之后,便可正常工作。

[0004] 但是,目前的 WiFi Direct 技术,只能在智能控制终端与智能设备之间建立了直连之后,才能将所述的配置信息从智能控制终端传输到智能设备,所以基于这一技术实现的直连方案,受限于完成直连的速度,如果直连过程中由于丢包之类的意外发生,往往会导致无法建立有效的连接,从而不能达到将所述的配置信息从智能控制终端传输给智能设备的目的。

[0005] 有鉴于上述的技术沿革过程,有必要对智能设备的数据传输技术进一步开发,通过技术积累来推动物联网的进一步发展。

### 发明内容

[0006] 本发明的第一目的旨在解决上述至少一个问题,提供一种智能控制终端及其所采用的待传输信息组播传输方法,以便借助组播数据帧实现免连接传输数据。

[0007] 本发明的第二目的在于解决上述至少一个问题,提供一种智能设备及其所采用的

组播数据帧信息提取方法,以便呼应前一目的获得所述的待传输信息。

[0008] 为了实现本发明的第一目的,本发明采取如下技术方案:

[0009] 本发明提供的一种待传输信息组播传输方法,包括如下步骤:

[0010] 将待传输信息的编码序列分离成多个码串,定义每个码串与为其分配的表征索引顺序的相应索引串为编码单元;

[0011] 基于组播数据帧格式构造参考帧;

[0012] 基于组播数据帧格式构造信息帧,使其目的地址域包含所述编码单元的第一部分内容,使其帧长度与所述参考帧的帧长度的差值包含所述编码单元的其余部分内容;

[0013] 传输所述参考帧及信息帧。

[0014] 具体的,所述编码单元的长度定义为总长度,所述索引串占据第一长度,所述码串占据第二长度,总长度为第一长度与第二长度之和。

[0015] 较佳的,各编码单元的总长度一致。

[0016] 根据本发明的一个实施例揭示,所述码串包括被与索引串串接表达于所属信息帧的目的地址域中的第一子码串,和被表达于所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中的第二子码串。

[0017] 根据本发明的一个实施例揭示,所述索引串包括被与码串串接表达于所属信息帧的目的地址域中的第一子索引串,和被表达于所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中的第二子索引串。

[0018] 根据本发明的一个实施例揭示,所述码串被表达于所属信息帧的目的地址域中,所述索引串被表达于其所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中。

[0019] 根据本发明的一个实施例揭示,所述索引串被表达于所属信息帧的目的地址域中,所述码串被表达于其所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中。

[0020] 具体的,所述信息帧所具有的目的地址域提供可编码比特区用于表达所述编码单元,该可编码比特区靠近目的地址域的实际字节长度的低位设置。

[0021] 较佳的,所述目的地址域的可编码比特区长度为不超过 23 位。

[0022] 根据本发明的一个实施例所揭示,所述参考帧的目的地址域提供可编码比特区,该可编码比特区中各个比特均被置为 0 或 1,且该参考帧的帧长度被配置为小于所述信息帧的帧长度。

[0023] 较佳的,所述信息帧的帧长度被配置为其与所述参考帧的帧长度的差值居于特定范围之内。

[0024] 具体的,不同信息帧间的帧长度变化均唯一性关联于该信息帧中的帧本体域的长度。

[0025] 进一步,传输所述参考帧及信息帧的步骤中,同一所述参考帧及信息帧被多次传输。

[0026] 具体的,所述组播数据帧为 IEEE 802.11 协议所规范。

[0027] 较佳的,所述待传输信息的编码序列,为依据所述待传输信息被加密形成的密文进行编码获得的编码序列。

[0028] 本发明提供的一种智能控制终端,其包括:

[0029] 编码拆分单元,用于将待传输信息的编码序列分离成多个码串,定义每个码串与

为其分配的表征索引顺序的相应索引串为编码单元；

[0030] 参考帧构造单元,被配置为基于组播数据帧格式构造参考帧；

[0031] 信息帧构造单元,被配置为基于组播数据帧格式构造信息帧,使其目的地址域包含所述编码单元的第一部分内容,使其帧长度与所述参考帧的帧长度的差值包含所述编码单元的其余部分内容；

[0032] 信号传输单元,用于传输所述参考帧及信息帧。

[0033] 具体的,所述编码单元的长度被定义为总长度,所述索引串占据第一长度,所述码串占据第二长度,总长度为第一长度与第二长度之和。

[0034] 较佳的,各编码单元均被配置为具有一致的总长度。

[0035] 根据本发明所的一个实施例所揭示,所述码串包括被与索引串串接表达于所属信息帧的目的地址域中的第一子码串,和被表达于所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中的第二子码串。

[0036] 根据本发明所的一个实施例所揭示,所述索引串包括被与码串串接表达于所属信息帧的目的地址域中的第一子索引串,和被表达于所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中的第二子索引串。

[0037] 根据本发明所的一个实施例所揭示,所述码串被表达于所属信息帧的目的地址域中,所述索引串被表达于其所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中。

[0038] 根据本发明所的一个实施例所揭示,所述索引串被表达于所属信息帧的目的地址域中,所述码串被表达于其所属信息帧与该参考帧的帧长度差值中。

[0039] 具体的,所述信息帧所具有的目的地址域具有可编码比特区用于表达所述编码单元,该可编码比特区靠近目的地址域的实际字节长度的低位设置。

[0040] 较佳的,所述目的地址域的可编码比特区长度为不超过 23 位。

[0041] 根据本发明所的一个实施例所揭示,所述参考帧的目的地址域具有可编码比特区,该可编码比特区中各个比特均被置为 0 或 1,且该参考帧的帧长度被配置为小于所述信息帧的帧长度。

[0042] 较佳的,所述信息帧的帧长度被配置为与其与所述参考帧的帧长度的差值居于特定范围之内。

[0043] 具体的,不同信息帧间的帧长度变化均唯一性关联于该信息帧中的帧本体域的长度。

[0044] 进一步,所述信号传输单元,被配置为将同一所述参考帧及信息帧多次传输。

[0045] 具体的,所述组播数据帧为 IEEE 802.11 协议所规范。

[0046] 较佳的,所述待传输信息的编码序列,为依据所述待传输信息被加密形成的密文进行编码获得的编码序列。

[0047] 为适应本发明的第二目的,本发明采取如下技术方案：

[0048] 本发明提供的一种组播数据帧信息提取方法,包括如下步骤：

[0049] 接收基于组播数据帧格式实现的参考帧与信息帧；

[0050] 从所述信息帧中提取其目的地址域所表达的编码单元的第一部分内容,以信息帧与所述参考帧的帧长度差值确定该编码单元的其余部分内容,获得完整的所述编码单元；

[0051] 将获得的所有编码单元按其各自所具有的索引串所表征的顺序拼接各编码单元

所含码串以构成编码序列；

[0052] 将该编码序列还原为信息。

[0053] 具体的,接收基于组播数据帧格式实现的参考帧与信息帧步骤包括如下具体步骤:

[0054] 接收组播数据帧;

[0055] 判断该组播数据帧是否为所述参考帧;

[0056] 当判断其为参考帧时,开始接收所述的信息帧。

[0057] 具体的,所接收的参考帧的帧长度小于所接收的信息帧的帧长度。

[0058] 具体的,从所述信息帧的目的地址域的可编辑比特区中提取所述的编码单元的第一部分内容。

[0059] 具体的,所述可编辑比特区占据该目的地址域的低 23 位。

[0060] 具体的,所述参考帧的目的地址域的低 23 位的值为全 0 或全 1。

[0061] 具体的,所接收的不同信息帧间的帧长度变化唯一性关联于信息帧内的帧本体域长度。

[0062] 较佳的,通过比较信息帧与帧本体域的长度与所述参考帧的帧本体域的长度确定所述信息帧与所述参考帧的帧长度差值。

[0063] 较佳的,每个编码单元所包含的索引串被表达于其所在信息帧的目的地址域或所述信息帧与参考帧的长度差值中。

[0064] 具体的,每个信息帧所对应的编码单元的码串由第一子码串和第二子码串构成,该信息帧的目的地址域用于表达所述第一子码串,该信息帧的帧长度与所述参考帧的帧长度之间的差值用于表达所述第二子码串。

[0065] 进一步,将编码序列还原为信息的步骤包括如下具体步骤:

[0066] 将所述编码序列对应解析为密文;

[0067] 以预存密钥解密该密文,获得所述的信息。

[0068] 具体的,所述组播数据帧符合 IEEE 802.11 协议的规范。

[0069] 本发明提供一种智能设备,其包括:

[0070] 接收单元,用于接收基于组播数据帧格式实现的参考帧与信息帧;

[0071] 提取单元,被配置为从所述信息帧中提取其目的地址域所表达的编码单元的第一部分内容,以信息帧与所述参考帧的帧长度差值确定该编码单元的其余部分内容,获得完整的所述编码单元;

[0072] 构造单元,用于将获得的所有编码单元按其各自所具有的索引串所表征的顺序拼接各编码单元所含码串以构成编码序列;

[0073] 还原单元,用于将该编码序列还原为信息。

[0074] 进一步,所述接收单元被配置为接收组播数据帧后,判断该组播数据帧是否为所述参考帧,当其为参考帧时,开始接收所述的信息帧。

[0075] 具体的,所述接收单元所接收的参考帧的帧长度小于其所接收的信息帧的帧长度。

[0076] 进一步,所述提取单元被配置为从所述信息帧的目的地址域的可编辑比特区中提取所述的编码单元的第一部分内容。

- [0077] 具体的,所述可编辑比特区占据该目的地址域的低 23 位。
- [0078] 具体的,所述参考帧的目的地址域的低 23 位的值为全 0 或全 1。
- [0079] 具体的,所接收的不同信息帧间的帧长度变化唯一性关联于信息帧内的帧本体域长度。
- [0080] 较佳的,所述提取单元被配置为通过比较信息帧与帧本体域的长度与所述参考帧的帧本体域的长度确定所述信息帧与所述参考帧的帧长度差值。
- [0081] 具体的,每个编码单元所包含的索引串被表达于其所在信息帧的目的地址域或所述信息帧与参考帧的长度差值中。
- [0082] 较佳的,每个信息帧所对应的编码单元的码串由第一子码串和第二子码串构成,该信息帧的目的地址域用于表达所述第一子码串,该信息帧的帧长度与所述参考帧的帧长度之间的差值用于表达所述第二子码串。
- [0083] 进一步,所述还原单元被配置为先将所述编码序列对应解析为密文,然后以预存密钥解密该密文,获得所述的信息。
- [0084] 较佳的,所述组播数据帧符合 IEEE 802.11 协议的规范。
- [0085] 与现有技术相比较,本发明的方案具有以下优点:
- [0086] 1、本发明以组播数据帧为基本素材,利用其中的目的地址域和不同帧之间的帧长度差值为载体,将待传输信息对应的编码序列加工成含有索引顺序的多个编码单元后,将各个编码单元加载到利用组播数据帧实现的多个信息帧的目的地址域及每个信息帧与参考帧的帧长度差值中,实现了利用组播数据帧加载待传输信息并进行组播的技术条件,由于组播数据帧的传输不必依赖于智能控制终端(传输端)和智能设备(接收端)之间建立直连,也无需接入同一路由设备,所以,传输端便可以以组播数据帧为载体向空中辐射无线信号,以向接收端传输数据。对应的,在接收端收到相应的参考帧与信息帧之后,利用逆向原理,以参考帧为参照,从多个相关信息帧的目的地址域及该些信息帧与参考帧之间的帧长度差值中提取待传输信息的多个编码单元,每个信息帧可以提取出一个编码单元,将多个编码单元按照其所含索引顺序进行组装,还原成所述的编码序列,再将编码序列还原成相应的所述的待传输信息,即可完成接收端对所述待传输信息的接收。
- [0087] 2、基于组播数据帧的特性,智能控制终端可以对组播数据帧的目的地址域进行局域控制,还可以对帧本体域的长度进行扩展,本发明巧妙地利用了组播数据帧结构的这种特性,在利用组播数据帧进行数据传输时,不仅利用了其目的地址域,而且利用了其帧本体域长度与参考帧的帧本体域之间的长度之间差值,扩展了每个组播数据帧所能表达的内容的长度,因此组播数据帧的信息表达能力便被大大增强。
- [0088] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0089] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0090] 图 1 为本发明所采用的组播地址的结构示意图;

[0091] 图 2 为本发明所采用的组播地址与 IP 地址之间映射关系示意图;



- [0092] 图 3 为本发明的待传输信息组播传输方法的原理示意图；  
[0093] 图 4 为本发明的组播数据帧信息提取方法的原理示意图；  
[0094] 图 5 为本发明的智能控制终端的结构示意图；  
[0095] 图 6 为本发明的智能设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0096] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

[0097] 本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和 / 或它们的组。应该理解，当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时，它可以直接连接或耦接到其他元件，或者也可以存在中间元件。此外，这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和 / 或”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0098] 本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0099] 本技术领域技术人员可以理解，这里所使用的“终端”、“终端设备”、“智能设备”、“智能控制终端”既包括无线信号接收器的设备，其仅具备无发射能力的无线信号接收器的设备，又包括接收和发射硬件的设备，其具有能够在双向通信链路上，执行双向通信的接收和发射硬件的设备。这种设备可以包括：蜂窝或其他通信设备，其具有单线路显示器或多线路显示器或没有多线路显示器的蜂窝或其他通信设备；PCS(Personal Communications Service, 个人通信系统)，其可以组合语音、数据处理、传真和 / 或数据通信能力；PDA(Personal Digital Assistant, 个人数字助理)，其可以包括射频接收器、寻呼机、互联网 / 内联网访问、网络浏览器、记事本、日历和 / 或 GPS(Global Positioning System, 全球定位系统) 接收器；常规膝上型和 / 或掌上型计算机或其他设备，其具有和 / 或包括射频接收器的常规膝上型和 / 或掌上型计算机或其他设备。这里所使用的各种“终端”可以是便携式、可运输、安装在交通工具（航空、海运和 / 或陆地）中的，或者适合于和 / 或配置为在本地运行，和 / 或以分布形式，运行在地球和 / 或空间的任何其他位置运行。这里所使用的各种“终端”还可以是通信终端、上网终端、音乐 / 视频播放终端，例如可以是 PDA、MID(Mobile Internet Device, 移动互联网设备) 和 / 或具有音乐 / 视频播放功能的移动电话，也可以是智能电视、机顶盒、智能摄像头、智能遥控器、智能插座等设备。

[0100] 本发明中，以组播数据帧为技术实现载体，对编码和解码两方面的技术进行详细揭示，使本领域技术人员依照本说明书即可免经创造性思维实现之。为便于本领域技术人员的理解，本发明提供两种相对应的方法，其一是一种待传输信息组播传输方法，在该方法

中通过编码实现对待传输信息的加载和发送,而通过一种组播数据帧信息提取方法进行解码以提取被传输过来的信息。以这样的系统实现信息从编码到发送到接收以至于解码还原的全过程。

[0101] 由于本发明的方法涉及对组播数据帧的利用,接受 802.11 协议的规范,因此,有必要先了解 802.11 协议所规范的物理帧(MAC 帧)的基础知识。

[0102] 表 1:802.11 协议族 MAC 帧结构(首行单位为 Bytes 字节):

[0103]

2	2	6	6	6	2	6	0-2312	4
Frame Control	Duration	Address 1	Address 2	Address 3	Seq Ctrl	Address 4	Frame Body	Check Sum

[0104] 以下针对表 1 涉及的各个域做相应的说明:

[0105] Frame Control,帧控制域;

[0106] Duration/ID,持续时间/标识,表明该帧和它的确认帧将会占用信道多长时间;对于帧控制域子类型为:Power Save-Poll 的帧,该域表示了 STA 的连接身份(AID, Association Identification)

[0107] Address Fields(1-4):为地址域,包括 4 个地址(源地址、目的地址、发送方地址和接收方地址),取决于帧控制字段中的 To DS 和 From DS 位。

[0108] Seq Ctrl,即 Sequence Control—为序列控制域,用于过滤重复帧。

[0109] Frame Body:帧本体域,或称数据域,用于表示发送或接收的信息。

[0110] Check Sum:校验域,包括 32 位的循环冗余校验(CRC)。

[0111] 表 2:帧控制(Frame Control)结构(首行单位为比特(位)):

[0112]

2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1
Version	Type	Subtype	To DS	From DS	MF	Retry	Pwr	More	W	O

[0113] 以下针对表 2 涉及各个字段做相应的说明:

[0114] Protocol Version—表示 IEEE 802.11 标准的版本。

[0115] Type—表示帧类型;包括管理、控制和数据等类。

[0116] Subtype—表示帧的子类型,如:认证帧(Authentication Frame)、解除认证帧(Deauthentication Frame)、连接请求帧(Association Request Frame)、连接响应帧(Association Response Frame)、重新连接请求帧(Reassociation Request Frame)、重新连接响应帧(Reassociation Response Frame)解除连接帧(Disassociation Frame)、信标帧(Beacon Frame)、Probe 帧(Probe Frame)、Probe 请求帧(Probe Request Frame)或 Probe 响应帧(Probe Response Frame)。

[0117] To DS—当帧发送给 Distribution System(DS) 时,该值设置为 1。

[0118] From DS—当帧从 Distribution System(DS) 处接收到时,该值设置为 1。

[0119] MF—More Fragment 表示当有更多分段属于相同帧时该值设置为 1。

- [0120] Retry—表示该分段是先前传输分段的重发帧。
- [0121] Pwr—Power Management,表示传输帧以后,站所采用的电源管理模式。
- [0122] More—More Data,表示有很多帧缓存到站中。
- [0123] W—WEP,表示根据 WEP(Wired Equivalent Privacy) 算法对帧主体进行加密。
- [0124] O—Order 1 表示接受者应该严格按照顺序处理该帧。
- [0125] 根据表 2 的说明可知,通过 From DS 与 To DS 字段可以确定组播数据帧的地址域所在位置。参阅表 3:
- [0126] 表 3:地址字段在数据帧中的用法:
- [0127]

功能	To DS	From DS	Address1(接收端)	Address2(发送端)	Address3	Address4
IBSS	0	0	DA	SA	BSSID	未使用
To AP(基础结构型)	1	0	BSSID	SA	DA	未使用
From AP(基础结构型)	0	1	DA	BSSID	SA	未使用
WDS(无线分布式系统)	1	1	RA	TA	DA	SA

[0128] 本领域技术人员应当知晓,IP 地址空间被划分为 A、B、C 三类。第四类即 D 类地址被保留用做组播地址。在第四版的 IP 协议(IPv4)中,从 224. 0. 0. 0 到 239. 255. 255. 255 间的所有 IP 地址都属于 D 类地址。

[0129] 组播地址中最重要的是第 24 位到 27 位间的这四位,对应到十进制是 224 到 239,其它 28 位保留用做组播的组标识,如图 1 所示。

[0130] IPv4 的组播地址在网络层要转换成网络物理地址。对一个单播的网络地址,通过 ARP 协议可以获取与 IP 地址对应的物理地址。但在组播方式下 ARP 协议无法完成类似功能,必须得用其它的方法获取物理地址。在下面列出的 RFC 文档中提出了完成这个转换过程的方法:

[0131] RFC1112:Multicast IPv4 to Ethernet physical address correspondence

[0132] RFC1390:Correspondence to FDDI

[0133] RFC1469:Correspondence to Token-Ring networks

[0134] 在最大的以太网地址范围内,转换过程是这样的:将以太网地址的前 24 位最固定为 01:00:5E,这几位是重要的标志位。紧接着的一位固定为 0,其它 23 位用 IPv4 组播地址中的低 23 位来填充。该转换过程如图 2 所示。例如,组播地址为 224. 0. 0. 5 其以太网物理地址为 01:00:5E:00:00:05。可以看出,这里的地址域的低 23 位(也可更少)便可以作为可编辑比特区,供加载信息。

[0135] 此外,帧本体域,即 Frame Body,这部分内容的长度可变,其具体存储的内容由帧类型(type)和子类型(sub type)决定。

[0136] 在终端设备未连接 WiFi 接入点的时候,WiFi 芯片是可以侦测到空间中的射频信号并识别 MAC 帧的,但是此时设备因为经过接入点的认证未有密钥,所以无法进一步解析帧结构中帧本体域的数据,但由于帧本体域的帧长度可知,从而整个组播数据帧的帧长度

也可知,因此,这一特性并不影响对组播数据帧的帧长度的利用。故而,本发明通过利用这些字段,使得在智能设备即使不联网的情况下也能接收到智能控制终端以组播方式发送的信息。实际上,根据 802.11 协议的规范也可知,对于一个组播数据帧而言,其整个帧的长度唯一性地关联并决定于其中的帧本体域的长度。

[0137] 根据上述揭示的知识可以看出,对于组播数据帧而言,其帧结构中的目的地址域及其帧本体长度变化均可用于加载待传输信息。上述揭示的知识是了解本发明的实现的基础,以下将以上述知识为基础,展开对本发明的方法的揭示。

[0138] 本发明提供的一种待传输信息组播传输方法,通常是作为主动发起方,或者作为中央控制方的视角来加以描述的,可以通过编程将本方法实现为计算机程序安装在类似手机、平板电脑或者具有智能化的智能控制终端中运行,例如,在运行 Android、IOS、Windows Phone 系统的手机或与平板电脑中安装利用该传输方法实现的 APP(应用程序),由该应用程序执行该传输方法。

[0139] 请参阅图 3,本发明的待传输信息组播传输方法的一个典型实施例中,该方法具体包括如下步骤:

[0140] 步骤 S11、将待传输信息的编码序列分离成多个码串,定义每个码串与为其分配的表征索引顺序的相应索引串为编码单元。

[0141] 所述的待传输信息,在一个应用场景中,可以是包含用于提供 WiFi 接入点的服务集标识 (SSID) 及其密码的信息,或者其他诸如验证信息之类的的数据量不大的信息。

[0142] 待传输信息在编码前,被解析为机器二进制码构成的编码序列。为了使待传输信息更加安全,先对待传输信息进行加密,形成密文之后再转换为所述的编码序列。加密的方式既可以是公钥加密,也可以是对称密钥加密,只要接收端利用相对应的密钥(如公钥加密中的私钥或对称加密中的同一密钥)能够解密即可。无论是加密或是公开的状态,待传输信息被解析为二进制码后,便可对其进行编码,使其适于分配到各个组播数据帧中。

[0143] 首先,将待传输信息的编码序列分离成若干个码串,每个码串构成相对独立而无信息意义的一部分,以同一长度加以表达,例如占据 20 个比特。然后,为每一个码串分配一个索引串,这个码串同理也用二进制表达,占据例如 6 个比特,6 个比特的格式下,便可用于表达  $2^6$  组码串。继而,为每个所述的码串组合一个所述的索引串,按照索引串的数值大小,可以对所述的码串的固有顺序进行表达,即编码序列分离出的码串按其串接顺序而匹配相应大小的索引串,使该索引串可以用于表达与其相对应的码串的索引顺序即可。由此而完成整个编码序列的分拆和排序。其中,为说明的便利,将每个索引串及与其组合的码串定义为一个编码单元,则待传输信息便被分离为多个编码单元,每个编码单元相对独立,但相互之间是有序的。需要注意的是,编码单元本身是一个组合概念,而非一个顺序固定的概念。为了实现组播数据帧的利用,编码单元的总长度是确定的共 26 比特,所述索引串占据其中的第一长度共 6 个比特,而剩余的第二长度 20 比特则为相应的码串所占据,编码单元的总长度恰好为第一长度与第二长度之和。显然,所有的编码单元都具有相同的总长度。

[0144] 所述待传输信息被分离成多个编码单元之后,便可基于组播数据帧进行后续编码。

[0145] 步骤 S12、基于组播数据帧格式构造参考帧。

[0146] 所述参考帧的构造较为灵活,可以在组播数据帧的基础上,依照前述有关组播数

据帧的结构揭示,将其目的地址域中的可编辑比特区,即其低 23 位比特全部置为 0 或者 1,或者其它特定的比特序列也可,并且确定其帧本体的长度为基准长度。在这个基础上,只要参考帧接收方能够遵守本发明的规范,便可依据此处对参考帧的编码原理识别该参考帧,并且能够确定该帧本体域的长度,将该长度确定为基本长度。作为等同替换手段,由于帧本体域的长度决定了整个参考帧的长度,因此,也可直接以参考帧的总长度为基准长度。该基准长度小于后续信息帧的帧长度,以便借助这种帧长度之间的差值来确定信息编码。同理,作为等同替换手段,也可使参考帧的帧长度大于后续信息帧的帧长度。

[0147] 步骤 S13、基于组播数据帧格式构造信息帧,使其目的地址域包含所述编码单元的第一部分内容,使其帧长度与所述参考帧的帧长度的差值包含所述编码单元的其余部分内容。

[0148] 由于本发明涉及到对信息帧与参考帧的帧长度差值的利用,因此,可以规范该差值的变化范围,使该变化范围特定,使信息帧与参考帧之间帧长度差值维持在一个特定范围之内,暂以最大值 8 为实施例。在计算机中,可以用 3 位二进制 000 — 111 来表示各种不同差值,当其与前述目的地址域的低 23 位结合时,便能构成 26 位的表达能力,其中 6 位索引串能表达 64 组数据,每帧中的其余 20 位则可表达 2.5Bytes 的数据量,一次编码便可满足 160Bytes 信息量的表述能力。

[0149] 同理,所述信息帧也是以组播数据帧为基础进行构造的。构造所述的信息帧的过程,便是将每个编码单元分别对应编码到一个信息帧的过程。以下概述每个编码单元与信息帧结构之间编码关系的几种方式。

[0150] 第一种编码方式:

[0151] 将编码单元所包括的码串分拆为两部分,即第一子码串和第二子码串,设第一子码串为 17 位,第二子码串刚好占据所述差值的全 3 位。而每个码串的第一子码串前面串接该编码单元中的索引串,因此,索引串与所述第一子码串的拼接体便为 23 个字节,刚好等于组播数据帧提供的 23 位的可编辑比特区,表达在其中。而第二子码串,假设为 010,代表十进制数值 2,则可以通过确定信息帧的帧本体域的长度,使信息帧的帧长度大于(其他实施例中也可以是小于)参考帧的帧长度(基准长度)2Bytes 而实现编码表达。后续接收方利用信息帧的帧长度减去参考帧的帧长度之后,便可获得 010 这一第二子码串。

[0152] 第二种编码方式:

[0153] 本编码方式与前一种编码方式的不同之处仅在于,被分拆的对象是编码单元中的索引串而非其码串,由于在上述提供的实例的数据中,码串总长 20 位,可以将其完全表达于组播数据帧的可编辑比特区中,因此,这种情况下可编辑比特区只能供表达索引串中的 3 位,即第一子索引串,而索引串的剩余 3 位即第二子索引串只能被参照前述第一种编码方式表达于其所述的信息帧与所述的参考帧的帧长度差值中。

[0154] 前述两种方式的示例中,6 位索引串与 20 位码串的长度与目的地址域低 23 位及帧长度差值 3 位之间的这种搭配关系是优选的方案,既能够尽可能地加强组播数据帧表达信息的能力,又能够降低因传输过程中 UDP 数据包丢包而导致的信息传输不成功的风险。

[0155] 第三种编码方式:

[0156] 这种编码方式,简单将编码单元中的码串直接表达于其所属信息帧的目的地址域中,例如占据目的地址域的低 20 位,而将索引串表达于其所属信息帧与所述的参考帧的帧

长度差值中。如果索引串的长度维持为前例的 6 位,则信息帧与参考帧的帧长度的差值范围应维持为相应 6 位二进制码所能表达的最大值的范围。如果降低索引串的位数至 3 位,即使延长码串长度至 23 位使其占据目的地址域的整个可编辑区,由于索引串的只能表达 8 组数据,因此其信息表达能力也是弱于前例的。

[0157] 第四种编码方式:

[0158] 与第三种编码方式同理,可以简单将编码单元中的索引串表达于其所属信息帧的目的地址域中,例如占据目的地址域的低 23 位,而将码串全部表达于所属信息帧与所述的参考帧的帧长度值中,如果码串的长度维持为前例的 20 位,则同理信息帧与参考帧的帧长度的差值范围应维持为相应 20 位二进制码所能表达的最大值的范围。如果降低码串的位数至如前例所述的 3 位,则单个码串表达的信息量较为有限,而索引串为 23 位,这样就需要构造多个组播数据帧来传输同一个信息,由此可见,前述第一和第二种编码方式优于第三和第四种编码方式。

[0159] 通过以上四种编码方式的揭示,可以知晓,无论如何,最终构造而成的信息帧,其目的地址域,具体是指该域中的可编辑比特区,将包含一个所述的编码单元的第一部分内容,这部分内容可以是码串的全部或其一部分子码串,也可以是索引串的全部或其一部分子索引串。而该信息帧的帧长度,通过对其帧本体域长度的调整,使其与所述参考帧的帧长度存在一个特定范围内的差值,这个差值的二进制格式便包含了所述编码单元中未被编码到所述目的地址域中的剩余部分内容,这部分内容的种类和多寡视目的地址域所表达的种类和多寡而定,既可以是码串的剩余部分的子码串,也可以是全部码串,可以是索引串的全部或其剩余部分索引串。总之,同一编码单元所包含的码串与索引串可以视具体需要而被分离地表达于同一信息帧的目的地址域可编辑比特区及该信息帧与所述参考帧的帧长度差值之中,完成该信息帧的构造。

[0160] 步骤 S14、传输所述参考帧及信息帧。

[0161] 完成了所述参考帧及信息帧的构造,便完成了所述待传输信息的全部编码工作,由此,调用相应接口,利用基于 802.11 协议的 WiFi 通信组件,便可将所述的参考帧及信息帧以无线的方式向空中辐射,传输给接收端。需要指出的是,由于上层协议是以 UDP 工作的,所以,所述参考帧及信息帧是以 UDP 数据包发送的,由于 UDP 协议是不可靠协议,因而,本方法在传输所述参考帧及信息帧时,设定例如 10 次循环,每个循环中,将所述参考帧及信息帧依照索引串表征的索引顺序依次发送(参考帧视为编码为 0 排序第一),以便确保接收端顺利接收全部组播数据帧。尽管如此,参考帧与信息帧在同一次循环的发送顺序也可以是乱序的,并不影响本发明的实施效果。应当注意,传输时循环发送的次数也不应局限于特定数字,可以是例如 5 次、20 次等其他数据的多轮发送。

[0162] 可以看出,按照前述过程完成的待传输信息组播传输方法,其编码过程简单,信息表达能力强,无需依赖于智能设备之间建立稳定连接而可实现信息的传输。

[0163] 对应的,在与前述智能控制终端对应的另一端,通常是受控的智能设备,例如智能摄像头、行车记录仪、智能手表等等,这类设备一般需要依赖于前述的待传输信息完成自身的配置以便接入外部网络。为了接收前述的信息,便需要使此类设备具备解码前述编码过程构造出的组播数据帧来达成下一步的操作的基础。

[0164] 为此,请参阅图 4,本发明进一步为智能设备一侧公开一种组播数据帧信息提取方

法,该方法包括如下步骤:

[0165] 步骤 S21、接收基于组播数据帧格式实现的参考帧与信息帧。

[0166] 智能设备通过其由 802.11 规范的 WiFi 通信模组接收所述空中的 UDP 数据包,获得相应的组播数据帧,然后对其进行解码,便可获得组播数据帧中加载的信息。

[0167] 由于参考帧与信息帧是以一定的编码原理实现的,因此,解码时,自然也要遵守与编码时相对应的原理,因此而言,本发明的解码方与编码方,均需遵守由本发明规范的一套自定协议。有鉴于此,本方法参照前述的方法,按照如下具体步骤获得所述的参考帧和信息帧:

[0168] S211、接收组播数据帧:通过 WiFi 通信模组获得空中无线辐射的 UDP 数据包,便可获得其中的组播数据帧,并可对组播数据帧的类型进行识别。

[0169] S212、判断该组播数据帧是否为所述的参考帧。判断时,主要依据本方法所遵守的自定协议,查看所述组播数据帧的目的地址域的可编辑比特区中,是否符合该协议的规范。例如前一方法中所定义的 23 个比特位为全 0 或全 1。进一步还可以检查该组播数据帧的帧长度,由于组播数据帧的帧长度唯一性地决定于其帧本体域的长度,所以也可以检查其帧本体域的长度,是否满足协议规定的的数据,如果这些条件之一或全部满足自定协议的规范,则该组播数据帧便被判定为参考帧,否则,则可暂时丢包。

[0170] S213、当前一子步骤判定该组播数据帧为参考帧时,表征当前接收的系列组播数据帧的其余部分包含了信息帧,由此,便可开始接收其余的组播数据帧,也即是所述的信息帧。由于发送方是多轮发送所述的参考帧和信息帧的,因而,本子步骤中,当确定参考帧之后,其余组播数据帧可以全部接收,而重复的可以丢包处理,最终获得参考帧及其不重复的信息帧即可。理论上,以前述一个实施例来论,由于索引串有 6 位,参考帧与信息帧的总和应为 64 个,具体视索引串的位数而定。作为进一步的检验条件,可以按所述照索引串所表达的数据组数及其表征顺序,来校验是否已经接收了所有不重复的信息帧和参考帧,余者皆丢包处理。进一步,还可以通过检验信息帧的帧长度与所述的参考帧的帧长度的差值是否超出一个预协议的特定范围,而确定该信息帧是否为加载了本发明所限定的待传输信息的信息帧,由此在本子步骤实施一个实质上的帧校验过程。此外,对应于前一方法提供的若干变化实例,由于信息帧的帧长度显然大于或小于所述参考帧的帧长度(由自定协议所规范),即参考帧的帧长度小于或大于所述参考帧的帧长度,因此也可以这一特性来检验组播数据帧是否为符合自定协议规范的信息帧。

[0171] 由此可见,通过上述子步骤,便可接收由发送方传输的全部参考帧和信息帧。

[0172] 步骤 S22、从所述信息帧中提取其目的地址域所表达的编码单元的第一部分内容,以信息帧与所述参考帧的帧长度差值确定该编码单元的其余部分内容,获得完整的所述编码单元。

[0173] 本步骤的实质在于执行部分解码的过程,其目的在于获取每个信息帧中的相对独立的所述编码单元。

[0174] 作为接收方,需要遵守发送方的编码原理,因此,对应前一方法所列的四种编码方式为例,对于所接收的所述信息帧,将按照如下的方式进行解码:

[0175] 对应的第一种解码方式:

[0176] 从信息帧的目的地址域的可编辑比特区,即其低 23 位,从中提取出索引串(前 6

位)和码串的第一子码串(后17位),然后,再求取该信息帧与所述参考帧的帧长度(或各自帧本体域长度)之间的二进制差值(3位),即第二子码串,将第一子码串与第二子码串相串接,即构成码串,而索引串将以其所表征的顺序后续用于确定码串的组装顺序。获得的码串与索引串,便构成了加载到该信息帧中的编码单元。

[0177] 对应的第二种解码方式:

[0178] 同理,从信息帧的目的地址域的可编辑比特区即其低23位中提取出整个码串(低20位)及索引串的第一子索引串(可编辑比特区前3位),再以该信息帧与所述参考帧的帧长度(或各自帧本体域长度)之间的二进制差值(3位)确定索引串的第二子索引串,将第一子索引串与第二子索引串拼接即得整个索引串,索引串与该码串便构成该信息帧所表达的编码单元。

[0179] 对应的第三种解码方式:

[0180] 此处较为简单,直接将信息帧中的目的地址域的可编辑比特区共23位提取出,即获得所述的码串,将该信息帧与所述参考帧的帧长度(或各自帧本体域长度)之间的二进制差值(3位或更多)直接确定为索引串,索引串与码串便构成了相应的编码单元。

[0181] 对应的第四种解码方式:

[0182] 与第三种解码方式同理,直接将信息帧中的目的地址域的可编辑比特区共23位提取出,即获得所述的索引串,将该信息帧与所述参考帧的帧长度(或各自帧本体域长度)之间的二进制差值(3位或更多)直接确定为码串,索引串与码串便构成了相应的编码单元。

[0183] 可见,本步骤中,无论其细节如何,均不脱与编码过程相对应的协议机理。其执行的原理,是从信息帧中提取其目的地址域所表达的编码单元的第一部分内容,且以该信息帧与所述参考帧的帧长度差值(限定长度的二进制格式)确定该编码单元的其余部分内容,从而获得完整的所述编码单元。

[0184] 当所有的信息帧均被解码出所述的编码单元,便完成了整个信息的初步解码,后续只需完成拼接和还原过程便可获得相应的信息。

[0185] 步骤S23、将获得的所有编码单元按其各自所具有的索引串所表征的顺序拼接各编码单元所含码串以构成编码序列。

[0186] 由于每个编码单元均具有自身的表征顺序的索引串,这个索引串便是指明各个编码单元所具有的码串在分拆编码序列时所处的排序位置。因而,将各个编码单元按照其具有的索引串所表征的顺序对相应的码串进行按序组装,便可还原出一个相应的编码序列,便可用于还原被传输的信息。

[0187] 步骤S24、将该编码序列还原为信息。

[0188] 如前所述,如果所述的编码序列是将信息加密后形成的密文转换而得的序列,则需要将该编码序列先还原为密文,再利用预存密钥将该密文解密出所述被传输的信息。至于所述密钥的类型,则视加密技术是公钥加密还是对称加密而定,对于前者,采用与编码时的公钥对应的预存私钥解密,对于后者,采用与编码时的密钥相同的预存密钥解密。当然,如果所述的编码序列是非加密信息转换而得,则不必经过这一处理。

[0189] 进一步,所述的信息一般在编码时即是多个信息元素按一定格式组合并转换为一个编码序列的,例如,假定还原出来的信息进行ASCII码转换之后形成的内容如下:



[0190] SSID:MYWiFi|PSW:PLZLOGIN。

[0191] 可以看出,其中的 SSID 与 PSW 字样,为信息元素的类型标识,MYWiFi 与 PLZLOGIN 为信息元素的具体内容,属性分隔符即冒号“:”用于分隔类型标识和具体内容,元素分隔符“|”用于分隔不同的信息元素。智能控制终端及智能设备依据自定协议的规范,按照上述原理,便可以实现对信息的转换和解读,最终使智能设备能够据此配置自身网络设置并接入网络。

[0192] 需要注意的是,上述步骤 S21 与步骤 S22 的实现,并不局限于按其顺序完成全部任务才相继执行,两个步骤之间可以针对每个接收的信息帧为单位前后执行,因此,两个步骤的执行可以是具有一定的并行关系的,也即针对每个信息帧均执行步骤 S21 和步骤 S22,而非针对全部信息帧执行完步骤 S21 后再针对全部信息帧执行步骤 S22。本领域技术人员应当知晓此一机理。

[0193] 可见,本发明的组播数据帧信息提取方法,与前一方法相对应,通过简易的步骤实现,即可实现对组播数据帧所加载的信息的提取,并且不必依赖于接收方与接收方的稳定连接的建立。

[0194] 进一步,基于模块化思维,本发明提供一种前述的智能控制终端,较佳的,该智能控制终端以安装了前述相应的 APP 的手机来实现。

[0195] 请参阅图 5,本发明提供的智能控制终端,包括编码拆分单元 11,参考帧构造单元 12、信息帧构造单元 13 以及信号传输单元 14,以下详述各单元实现的功能。

[0196] 所述的编码拆分单元 11,用于将待传输信息的编码序列分离成多个码串,定义每个码串与为其分配的表征索引顺序的相应索引串为编码单元。

[0197] 所述的待传输信息,在一个应用场景中,可以是包含用于提供 WiFi 接入点的服务集标识 (SSID) 及其密码的信息,或者其他诸如验证信息之类的的数据量不大的信息。

[0198] 待传输信息在编码前,被解析为机器二进制码构成的编码序列。为了使待传输信息更加安全,先对待传输信息进行加密,形成密文之后再转换为所述的编码序列。加密的方式既可以是公钥加密,也可以是对称密钥加密,只要接收端利用相对应的密钥(如公钥加密中的私钥或对称加密中的同一密钥)能够解密即可。无论是加密或是公开的状态,待传输信息被解析为二进制码后,便可对其进行编码,使其适于分配到各个组播数据帧中。

[0199] 首先,将待传输信息的编码序列分离成若干个码串,每个码串构成相对独立而无信息意义的一部分,以同一长度加以表达,例如占据 20 个比特。然后,为每一个码串分配一个索引串,这个码串同理也用二进制表达,占据例如 6 个比特,6 个比特的格式下,便可用于表达  $2^6$  组码串。继而,为每个所述的码串组合一个所述的索引串,按照索引串的数值大小,可以对所述的码串的固有顺序进行表达,即编码序列分离出的码串按其串接顺序而匹配相应大小的索引串,使该索引串可以用于表达与其相对应的码串的索引顺序即可。由此而完成整个编码序列的分拆和排序。其中,为说明的便利,将每个索引串及与其组合的码串定义为一个编码单元,则待传输信息便被分离为多个编码单元,每个编码单元相对独立,但相互之间是有序的。需要注意的是,编码单元本身是一个组合概念,而非一个顺序固定的概念。为了实现组播数据帧的利用,编码单元的总长度是确定的共 26 比特,所述索引串占据其中的第一长度共 6 个比特,而剩余的第二长度 20 比特则为相应的码串所占据,编码单元的总长度恰好为第一长度与第二长度之和。显然,所有的编码单元都具有相同的总长度。

[0200] 所述待传输信息被编码拆分单元 11 分离成多个编码单元之后,便可基于组播数据帧进行后续编码。

[0201] 所述的参考帧构造单元 12,被配置为基于组播数据帧格式构造参考帧。

[0202] 所述参考帧的构造较为灵活,可以在组播数据帧的基础上,依照前述有关组播数据帧的结构揭示,将其目的地址域中的可编辑比特区,即其低 23 位比特全部置为 0 或者 1,或者其它特定的比特序列也可,并且确定其帧本体的长度为基准长度。在这个基础上,只要参考帧接收方能够遵守本发明的规范,便可依据此处对参考帧的编码原理识别该参考帧,并且能够确定该帧本体域的长度,将该长度确定为基本长度。作为等同替换手段,由于帧本体域的长度决定了整个参考帧的长度,因此,也可直接以参考帧的总长度为基准长度。该基准长度小于后续信息帧的帧长度,以便借助这种帧长度之间的差值来确定信息编码。同理,作为等同替换手段,也可使参考帧的帧长度大于后续信息帧的帧长度。

[0203] 所述的信息帧构造单元 13,被配置为基于组播数据帧格式构造信息帧,使其目的地址域包含所述编码单元的第一部分内容,使其帧长度与所述参考帧的帧长度的差值包含所述编码单元的其余部分内容。

[0204] 由于本发明涉及到对信息帧与参考帧的帧长度差值的利用,因此,可以规范该差值的变化范围,使该变化范围特定,使信息帧与参考帧之间帧长度差值维持在一个特定范围之内,暂以最大值 8 为实施例。在计算机中,可以用 3 位二进制 000 — 111 来表示各种不同差值,当其与前述目的地址域的低 23 位结合时,便能构成 26 位的表达能力,其中 6 位索引串能表达 64 组数据,每帧中的其余 20 位则可表达 2.5Bytes 的数据量,一次编码便可满足 160Bytes 信息量的表述能力。

[0205] 同理,所述信息帧也是以组播数据帧为基础进行构造的。构造所述的信息帧的过程,便是将每个编码单元分别对应编码到一个信息帧的过程。以下概述每个编码单元与信息帧结构之间编码关系的几种方式。

[0206] 第一种编码方式:

[0207] 将编码单元所包括的码串分拆为两部分,即第一子码串和第二子码串,设第一子码串为 17 位,第二子码串刚好占据所述差值的全 3 位。而每个码串的第一子码串前面串接该编码单元中的索引串,因此,索引串与所述第一子码串的拼接体便为 23 个字节,刚好等于组播数据帧提供的 23 位的可编辑比特区,表达在其中。而第二子码串,假设为 010,代表十进制数值 2,则可以通过确定信息帧的帧本体域的长度,使信息帧的帧长度大于(其他实施例中也可以是小于)参考帧的帧长度(基准长度)2Bytes 而实现编码表达。后续接收方利用信息帧的帧长度减去参考帧的帧长度之后,便可获得 010 这一第二子码串。

[0208] 第二种编码方式:

[0209] 本编码方式与前一种编码方式的不同之处仅在于,被分拆的对象是编码单元中的索引串而非其码串,由于在上述提供的实例的数据中,码串总长 20 位,可以将其完全表达于组播数据帧的可编辑比特区中,因此,这种情况下可编辑比特区只能供表达索引串中的 3 位,即第一子索引串,而索引串的剩余 3 位即第二子索引串只能被参照前述第一种编码方式表达于其所述的信息帧与所述的参考帧的帧长度差值中。

[0210] 前述两种方式的示例中,6 位索引串与 20 位码串的长度与目的地址域低 23 位及帧长度差值 3 位之间的这种搭配关系是优选的方案,既能够尽可能地加强组播数据帧表达信

息的能力,又能够降低因传输过程中 UDP 数据包丢包而导致的信息传输不成功的风险。

[0211] 第三种编码方式:

[0212] 这种编码方式,简单将编码单元中的码串直接表达于其所属信息帧的目的地址域中,例如占据目的地址域的低 20 位,而将索引串表达于其所属信息帧与所述的参考帧的帧长度差值中。如果索引串的长度维持为前例的 6 位,则信息帧与参考帧的帧长度的差值范围应维持为相应 6 位二进制码所能表达的最大值的范围。如果降低索引串的位数至 3 位,即使延长码串长度至 23 位使其占据目的地址域的整个可编辑区,由于索引串的只能表达 8 组数据,因此其信息表达能力也是弱于前例的。

[0213] 第四种编码方式:

[0214] 与第三种编码方式同理,可以简单将编码单元中的索引串表达于其所属信息帧的目的地址域中,例如占据目的地址域的低 23 位,而将码串全部表达于所属信息帧与所述的参考帧的帧长度值中,如果码串的长度维持为前例的 20 位,则同理信息帧与参考帧的帧长度的差值范围应维持为相应 20 位二进制码所能表达的最大值的范围。如果降低码串的位数至如前例所述的 3 位,则单个码串表达的信息量较为有限,而索引串为 23 位,这样就需要构造多个组播数据帧来传输同一个信息,由此可见,前述第一和第二种编码方式优于第三和第四种编码方式。

[0215] 通过以上四种编码方式的揭示,可以知晓,无论如何,信息帧构造单元 13 最终构造而成的信息帧,其目的地址域,具体是指该域中的可编辑比特区,将包含一个所述的编码单元的第一部分内容,这部分内容可以是码串的全部或其一部分子码串,也可以是索引串的全部或其一部分子索引串。而该信息帧的帧长度,通过对其帧本体域长度的调整,使其与所述参考帧的帧长度存在一个特定范围内的差值,这个差值的二进制格式便包含了所述编码单元中未被编码到所述目的地址域中的剩余部分内容,这部分内容的种类和多寡视目的地址域所表达的种类和多寡而定,既可以是码串的剩余部分的子码串,也可以是全部码串,可以是索引串的全部或其剩余部分索引串。总之,同一编码单元所包含的码串与索引串可以视具体需要而被分离地表达于同一信息帧的目的地址域可编辑比特区及该信息帧与所述参考帧的帧长度差值之中,完成该信息帧的构造。

[0216] 所述的信号传输单元 14,用于传输所述参考帧及信息帧。

[0217] 完成了所述参考帧及信息帧的构造,便完成了所述待传输信息的全部编码工作,由此,通过信号传输单元 14 调用相应接口,利用基于 802.11 协议的 WiFi 通信组件,便可将所述的参考帧及信息帧以无线的方式向空中辐射,传输给接收端。需要指出的是,由于上层协议是以 UDP 工作的,所以,所述参考帧及信息帧是以 UDP 数据包发送的,由于 UDP 协议是不可靠协议,因而,信号传输单元 14 在传输所述参考帧及信息帧时,设定例如 10 次循环,每个循环中,将所述参考帧及信息帧依照索引串表征的索引顺序依次发送(参考帧视为编码为 0 排序第一),以便确保接收端顺利接收全部组播数据帧。尽管如此,参考帧与信息帧在同一次循环的发送顺序也可以是乱序的,并不影响本发明的实施效果。应当注意,传输时循环发送的次数也不应局限于特定数字,可以是例如 5 次、20 次等其他数据的多轮发送。

[0218] 可以看出,按照前述过程完成的智能控制终端,其编码过程简单,信息表达能力强,无需依赖于智能设备之间建立稳定连接而可实现信息的传输。

[0219] 对应的,在与前述智能控制终端对应的另一端,本发明提供一种受控的智能设备,

例如智能摄像头、行车记录仪、智能手表等等,这类设备一般需要依赖于前述的待传输信息完成自身的配置以便接入外部网络。为了接收前述的信息,便需要使此类设备具备解码前述编码过程构造出的组播数据帧来达成下一步的操作的基础。

[0220] 请参阅图 6,具体而言,本发明进一步提供的智能设备包括接收单元 21、提取单元 22、构造单元 23 以及还原单元 24,以下详述各单元所实现的功能。

[0221] 所述的接收单元 21,用于接收基于组播数据帧格式实现的参考帧与信息帧。

[0222] 智能设备通过其由 802.11 规范的 WiFi 通信模组接收所述空中的 UDP 数据包,通过该接收单元 21 获得相应的组播数据帧,然后对其进行解码,便可获得组播数据帧中加载的信息。

[0223] 由于参考帧与信息帧是以一定的编码原理实现的,因此,解码时,自然也要遵守与编码时相对应的原理,因此而言,本发明的解码方与编码方,均需遵守由本发明规范的同一套自定协议。有鉴于此,智能设备的接收单元 21 参照前述解码过程,按照如下具体步骤执行相应的功能获得所述的参考帧和信息帧:

[0224] S211、接收组播数据帧:通过 WiFi 通信模组获得空中无线辐射的 UDP 数据包,便可获得其中的组播数据帧,并可对组播数据帧的类型进行识别。

[0225] S212、判断该组播数据帧是否为所述的参考帧。判断时,主要依据本发明所遵守的自定协议,查看所述组播数据帧的目的地址域的可编辑比特区中,是否符合该协议的规范。例如前一方法中所定义的 23 个比特位为全 0 或全 1。进一步还可以检查该组播数据帧的帧长度,由于组播数据帧的帧长度唯一性地决定于其帧本体域的长度,所以也可以检查其帧本体域的长度,是否满足协议规定的的数据,如果这些条件之一或全部满足自定协议的规范,则该组播数据帧便被判定为参考帧,否则,则可暂时丢包。

[0226] S213、当前一子步骤判定该组播数据帧为参考帧时,表征当前接收的系列组播数据帧的其余部分包含了信息帧,由此,便可开始接收其余的组播数据帧,也即是所述的信息帧。由于发送方是多轮发送所述的参考帧和信息帧的,因而,本子步骤中,当确定参考帧之后,其余组播数据帧可以全部接收,而重复的可以丢包处理,最终获得参考帧及其不重复的信息帧即可。理论上,以前述一个实施例来论,由于索引串有 6 位,参考帧与信息帧的总和应为 64 个,具体视索引串的位数而定。作为进一步的检验条件,可以按所述索引串所表达的数据组数及其表征顺序,来校验是否已经接收了所有不重复的信息帧和参考帧,余者皆丢包处理。进一步,还可以通过检验信息帧的帧长度与所述的参考帧的帧长度的差值是否超出一个预协议的特定范围,而确定该信息帧是否为加载了本发明所限定的待传输信息的信息帧,由此在本子步骤实施一个实质上的帧校验过程。此外,对应于智能控制终端提供的若干变化实例,由于信息帧的帧长度显然大于或小于所述参考帧的帧长度(由自定协议所规范),即参考帧的帧长度小于或大于所述参考帧的帧长度,因此也可以这一特性来检验组播数据帧是否为符合自定协议规范的信息帧。

[0227] 由此可见,通过上述接收单元 21 执行的各步骤的功能,便可接收由发送方传输的全部参考帧和信息帧。

[0228] 所述的提取单元 22,被配置为从所述信息帧中提取其目的地址域所表达的编码单元的第一部分内容,以信息帧与所述的参考帧的帧长度差值确定该编码单元的其余部分内容,获得完整的所述编码单元。

[0229] 提取单元 22 的实质功能在于执行部分解码,其目的在于获取每个信息帧中的相对独立的所述编码单元。

[0230] 作为接收方,智能设备需要遵守发送方的编码原理,因此,对应智能控制终端所列的四种编码方式为例,对于所接收的所述信息帧,提取单元 22 将按照如下的方式进行解码:

[0231] 对应的第一种解码方式:

[0232] 从信息帧的目的地址域的可编辑比特区,即其低 23 位,从中提取出索引串(前 6 位)和码串的第一子码串(后 17 位),然后,再求取该信息帧与所述参考帧的帧长度(或各自帧本体域长度)之间的二进制差值(3 位),即第二子码串,将第一子码串与第二子码串相串接,即构成码串,而索引串将以其所表征的顺序后续用于确定码串的组装顺序。获得的码串与索引串,便构成了加载到该信息帧中的编码单元。

[0233] 对应的第二种解码方式:

[0234] 同理,从信息帧的目的地址域的可编辑比特区即其低 23 位中提取出整个码串(低 20 位)及索引串的第一子索引串(可编辑比特区前 3 位),再以该信息帧与所述参考帧的帧长度(或各自帧本体域长度)之间的二进制差值(3 位)确定索引串的第二子索引串,将第一子索引串与第二子索引串拼接即得整个索引串,索引串与该码串便构成该信息帧所表达的编码单元。

[0235] 对应的第三种解码方式:

[0236] 此处较为简单,直接将信息帧中的目的地址域的可编辑比特区共 23 位提取出,即获得所述的码串,将该信息帧与所述参考帧的帧长度(或各自帧本体域长度)之间的二进制差值(3 位或更多)直接确定为索引串,索引串与码串便构成了相应的编码单元。

[0237] 对应的第四种解码方式:

[0238] 与第三种解码方式同理,直接将信息帧中的目的地址域的可编辑比特区共 23 位提取出,即获得所述的索引串,将该信息帧与所述参考帧的帧长度(或各自帧本体域长度)之间的二进制差值(3 位或更多)直接确定为码串,索引串与码串便构成了相应的编码单元。

[0239] 可见,无论提取单元 22 执行的功能细节如何,均不脱与编码过程相对应的协议机理。其执行的原理,是从信息帧中提取其目的地址域所表达的编码单元的第一部分内容,且以该信息帧与所述参考帧的帧长度差值(限定长度的二进制格式)确定该编码单元的其余部分内容,从而获得完整的所述编码单元。

[0240] 当所有的信息帧均被解码出所述的编码单元,便完成了整个信息的初步解码,后续只需完成拼接和还原过程便可获得相应的信息。

[0241] 所述的构造单元 23,用于将获得的所有编码单元按其各自所具有的索引串所表征的顺序拼接各编码单元所含码串以构成编码序列。

[0242] 由于每个编码单元均具有自身的表征顺序的索引串,这个索引串便是指明各个编码单元所具有的码串在分拆编码序列时所处的排序位置。因而,将各个编码单元按照其具有的索引串所表征的顺序对相应的码串进行按序组装,便可还原出一个相应的编码序列,便可用于还原被传输的信息。

[0243] 所述的还原单元 24,用于将该编码序列还原为信息。

[0244] 如前所述,如果所述的编码序列是将信息加密后形成的密文转换而得的序列,则需要将该编码序列先还原为密文,再利用预存密钥将该密文解密出所述被传输的信息。至于所述密钥的类型,则视加密技术是公钥加密还是对称加密而定,对于前者,采用与编码时的公钥对应的预存私钥解密,对于后者,采用与编码时的密钥相同的预存密钥解密。当然,如果所述的编码序列是非加密信息转换而得,则不必经过这一处理。

[0245] 进一步,所述的信息一般在编码时即是多个信息元素按一定格式组合并转换为一个编码序列的,例如,假定还原出来的信息进行 ASCII 码转换之后形成的内容如下:

[0246] SSID:MYWiFi|PSW:PLZLOGIN。

[0247] 可以看出,其中的 SSID 与 PSW 字样,为信息元素的类型标识,MYWiFi 与 PLZLOGIN 为信息元素的具体内容,属性分隔符即冒号“:”用于分隔类型标识和具体内容,元素分隔符“|”用于分隔不同的信息元素。智能控制终端及智能设备依据自定协议的规范,按照上述原理,便可以实现对信息的转换和解读,最终使智能设备能够据此配置自身网络设置并接入网络。

[0248] 需要注意的是,上述接收单元 21 与提取单元 22 的实现,并不局限于按其顺序完成全部任务才相继执行,两个单元之间可以针对每个接收的信息帧为单位前后执行,因此,两个单元的执行可以是具有一定的并行关系的,也即针对每个信息帧均交由接收单元 21 和提取单元 22 执行,而非针对全部信息帧执行完接收单元 21 后再针对全部信息帧执行提取单元 22。本领域技术人员应当知晓此一机理。

[0249] 可见,本发明的智能设备,与智能控制终端相对应,通过简易的过程实现,即可实现对组播数据帧所加载的信息的提取,并且不必依赖于接收方与接收方的稳定连接的建立。

[0250] 在一个仅供参考的应用场景中,提供有实现了本发明的待传输信息组播传输方法的智能控制终端,以及提供实现了本发明的组播数据帧信息提取方法的智能设备,智能控制终端与智能设备在未接入特定 WiFi 接入点,并且未相互以 AD-Hoc 或 WiFi Direct 建立稳定的直接连接的情况下,用户可以通过操作该智能控制终端,选定或输入允许智能设备接入的 WiFi 接入点的 SSID 及其密码等信息,确定发送,然后由该智能控制终端利用本发明实现的方案,将该信息编码到组播数据帧中,利用智能控制终端所具有的 WiFi 通信模组向空中传播相应的无线信号;在智能设备侧,智能设备利用其 WiFi 通信模组接收该无线信号,利用本发明的方案从无线信号中识别组播数据帧,确定参考帧及信息帧,利用参考帧和信息帧解码出被传输过来的信息,最终从该信息中获得相应的 SSID 和密码等配置信息,利用这些配置信息配置自身的网络设置,启动接入 SSID 指定的 WiFi 接入点的工作,最终使自身接入所述的 WiFi 接入点。

[0251] 综上所述,本发明利用组播数据帧进行信息传输,无需依赖于传输双方先行建立连接,简化通信过程,使设备间通信效果快捷而高效。

[0252] 以上所述仅是本发明的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。



图 1

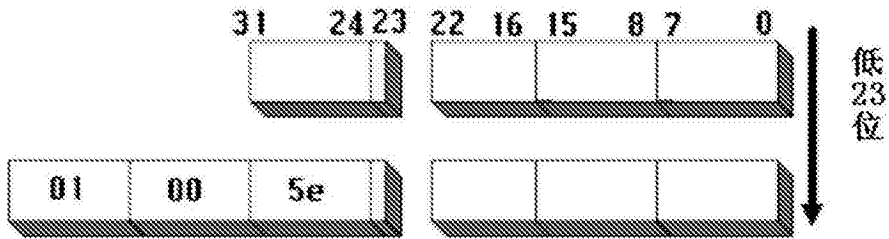


图 2

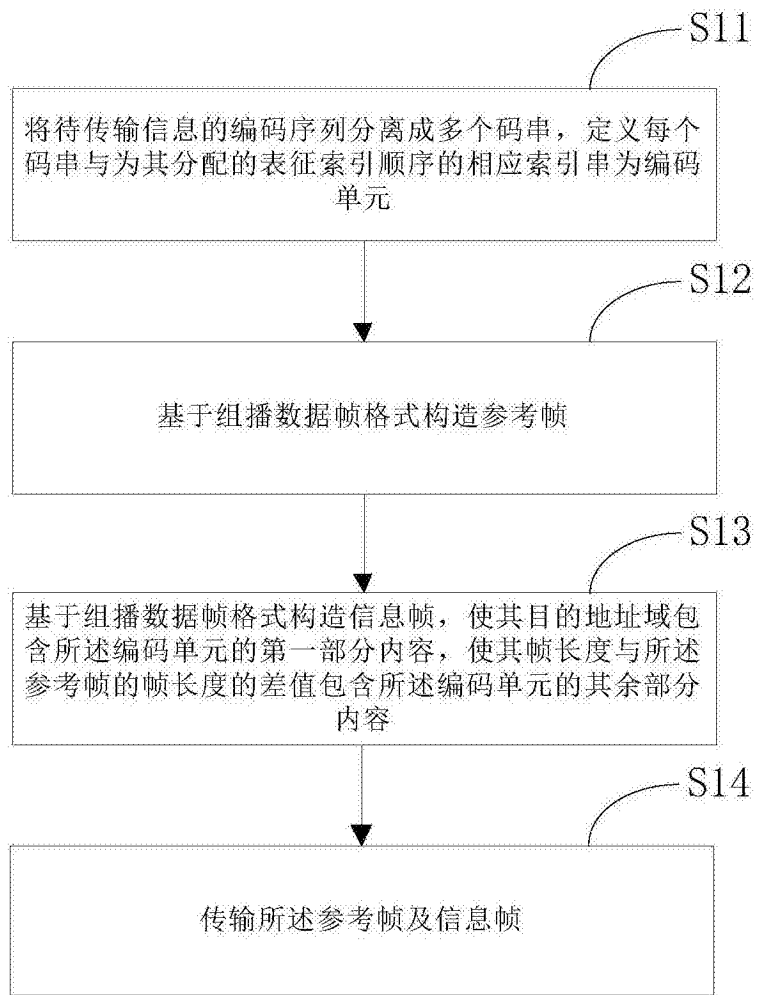


图 3



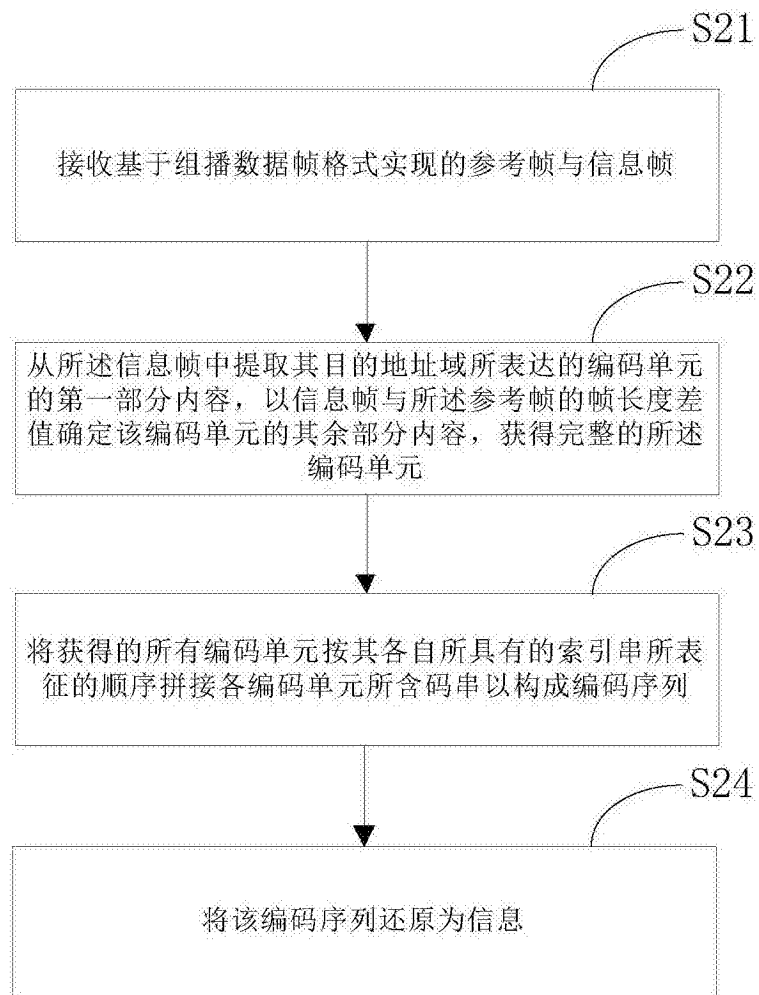


图 4

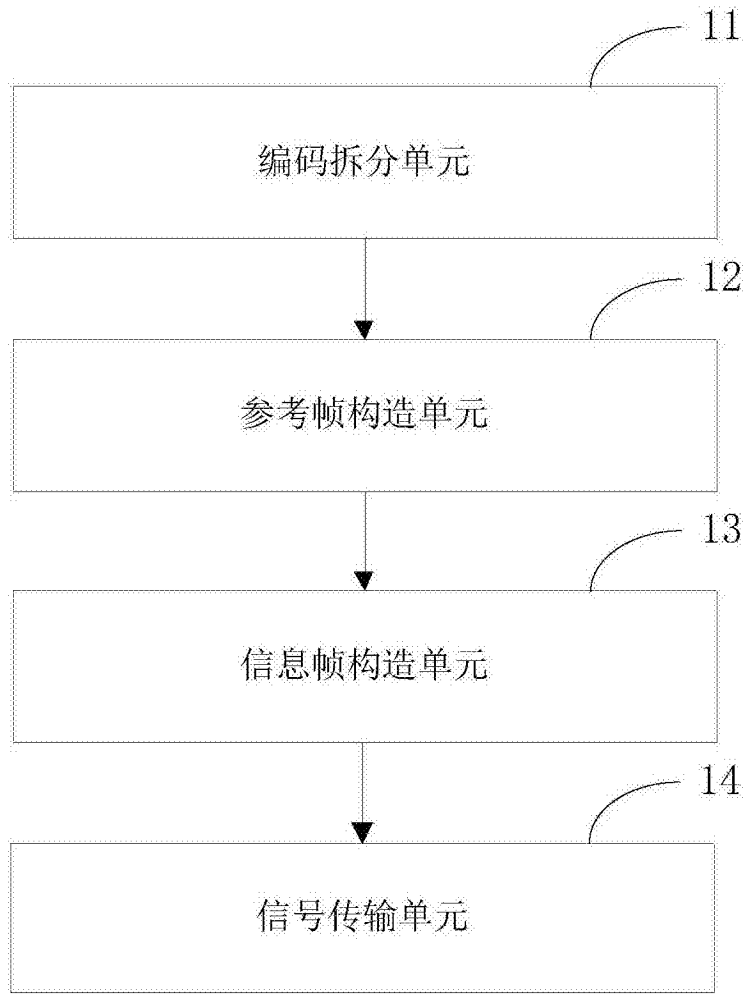


图 5

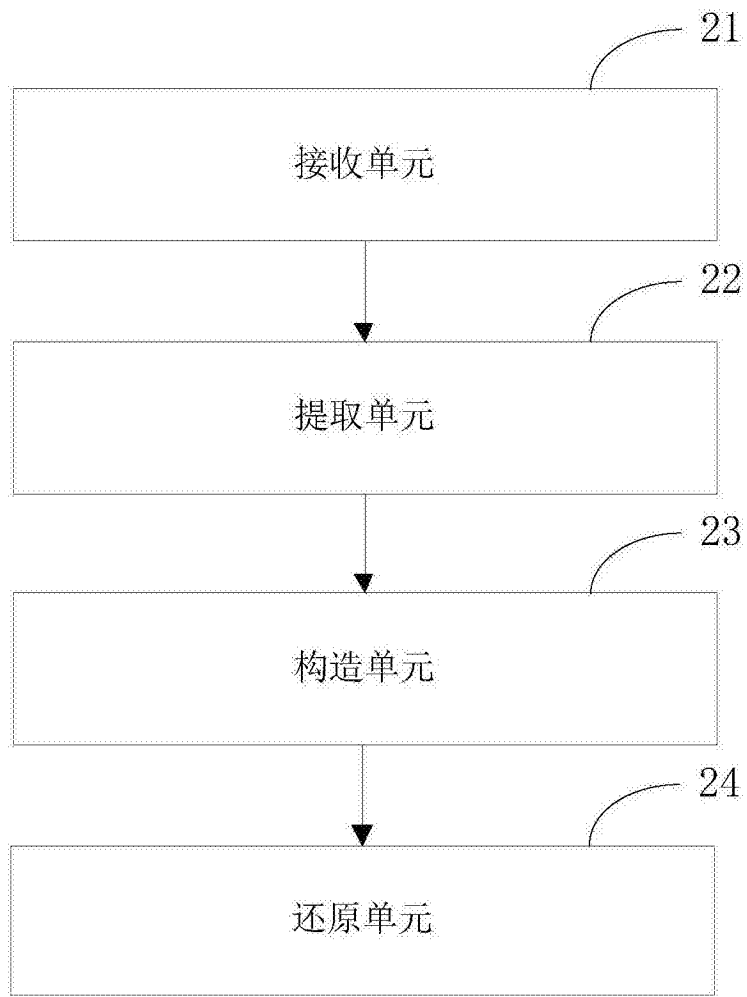


图 6