



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102932959 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201210431685. 6

(22) 申请日 2012. 10. 30

(73) 专利权人 福建星网锐捷网络有限公司

地址 350002 福建省福州市仓山区金山大道
618 号桔园州工业园 19 # 楼

(72) 发明人 洪鼎标

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H04W 84/12(2009. 01)

H04W 88/08(2009. 01)

(56) 对比文件

CN 102256337 A, 2011. 11. 23, 说明书第
[0057]-[0118] 段、附图 2, 3.

CN 101490976 A, 2009. 07. 22, 说明书第 4 页

第 2 段 - 第 5 页第 1 段、附图 3, 4.

CN 1549530 A, 2004. 11. 24, 说明书第 6 页第
20 行 - 第 7 页第 10 行 .

CN 101635959 A, 2010. 01. 27, 说明书第 4 页
倒数第 2 段 - 第 6 页第 2 段、附图 1.

US 7336961 B1, 2008. 02. 26, 全文 .

CN 101064544 A, 2007. 10. 31, 说明书第 40
页最后 1 段 - 第 4 页第 2 段、附图 2.

审查员 张嘉凯

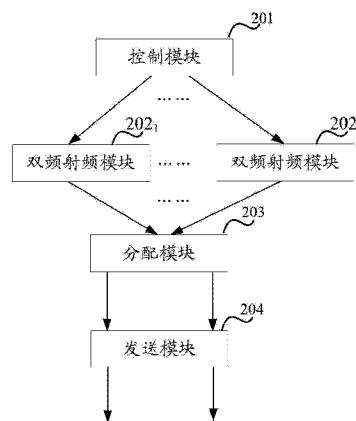
权利要求书4页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

智分双频无线接入装置和方法、网络设备

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于室分无线局域网的智分双频无线接入装置和方法、网络设备,在该装置中控制模块确定接入当前 STA 的射频信号,该射频信号为第一射频信号或第二射频信号,并确定分配一个双频射频模块来接入当前 STA,所确定的双频射频模块工作在控制模块所确定的射频信号模式下,分配模块将来自双频射频模块的第一射频信号或第二射频信号分配为至少一个第一子射频信号或至少一个第二子射频信号,发送模块将第一子射频信号和一路第二子射频信号发送给天线,能够主动、灵活地确定接入当前 STA 的射频信号和进行接入的双频射频模块,从而能够使双频接入装置中的资源得到充分利用,能够解决现有技术中双频 AP 所存在的资源利用率低的问题。



1. 一种应用于室分无线局域网的智能分配双频无线接入装置,其特征在于,包括:控制模块、至少一个双频射频模块、分配模块和发送模块;所述装置通过馈线与至少一个天线连接;

所述控制模块,用于对于待接入的当前站点 STA,确定以第一射频信号或第二射频信号接入当前 STA,确定分配一个接入当前 STA 的双频射频模块;并生成用于接入当前 STA 的数字信号;所述控制模块,具体用于:

根据接收来自当前 STA 的信号的接收信号强度和当前 STA 支持的传输速率,分别确定当前 STA 在所述第一射频信号下的第一吞吐率和在所述第二射频信号下的第二吞吐率;

将第一吞吐率或第二吞吐率中数值较大的吞吐率所对应的射频信号确定为接入当前 STA 的射频信号;

所述双频射频模块,用于根据所述控制模块的分配,将来自所述控制模块的数字信号转换为所述控制模块确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号;

所述分配模块,用于将来自至少一个双频射频模块的每一路第一射频信号均分配为一组第一子射频信号、将每一路第二射频信号均分配为一组第二子射频信号,每组第一子射频信号中包括路数与天线的数量相同的至少一路第一子射频信号,每组第二子射频信号中包括路数与天线的数量相同的至少一路第二子射频信号;

所述发送模块,用于对应地将一路第一子射频信号和一路第二子射频信号发送给我一个所述天线。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述控制模块,具体用于:

根据接收来自当前 STA 的第一射频信号和第二射频信号的接收信号强度、当前 STA 支持的传输速率以及预设的接收信号强度和传输速率的对应关系,分别确定当前 STA 在第一射频信号下的至少一个待选传输速率和在第二射频信号下的至少一个待选传输速率;

根据所述装置已经接入的 STA 的数量和传输速率、以及预设的接入 STA 的数量和网络吞吐利用率的对应关系,分别确定第一射频信号或第二射频信号下的每个待选传输速率可获得的吞吐率;

将第一射频信号下的吞吐率最高的待选传输速率确定为第一吞吐率,将第二射频信号下的吞吐率最高的待选传输速率确定为第二吞吐率。

3. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于,所述控制模块,具体用于:

根据当前已经接入的 STA 和当前 STA 的总数量,在所述预设的接入 STA 的数量和网络吞吐利用率的对应关系中,确定与该总数量对应的网络吞吐利用率;

将一个待选传输速率的平方值所占当前已经接入的各个 STA 的传输速率和该待选传输速率的和值的比例与所确定的网络吞吐利用率的乘积作为该待选传输速率可获得的吞吐率。

4. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述双频射频模块,具体包括:至少一个通道;所述装置还包括:至少一个第一射频通道,至少一个第二射频通道;所述双频射频模块的一个通道通过开关连接一个所述第一射频通道和一个所述第二射频通道;每个所述第一射频通道和每个所述第二射频通道均与所述分配模块相连接;

所述控制模块,还用于:在所确定的接入当前 STA 的双频射频模块中,确定分配一个通道;并且,在确定以第一射频信号接入当前 STA 的情况下,控制开关连通与该通道相连接的

第一射频通道,在确定以第二射频信号接入当前 STA 的情况下,控制开关连通与该通道相连接的第二射频通道。

5. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于,所述控制模块,具体用于:

在存在一个双频射频模块已经工作在所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号的模式下、且该双频射频模块还具有空闲通道的情况下,确定分配该双频射频模块以及该双频射频模块中的一个空闲通道;

在不存在一个双频射频模块已经工作在所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号的模式下,或者工作在接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号模式下的双频射频模块中没有空闲通道,且还具有空闲的双频射频模块的情况下,确定分配一个空闲的双频射频模块以及该模块中的一个通道,向该空闲的双频射频模块发送工作指示,在所述工作指示中携带所确定的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识;

在全部双频射频模块均不工作在所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号的模式下的情况下,选择一个吞吐量最小的双频射频模块,将该双频射频模块上传输的数据转移到其他双频射频模块中,并选择该双频射频模块中的一个通道,向该双频射频模块发送切换指示,在所述切换指示中携带所确定的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识;

所述双频射频模块,具体用于:在接收到所述工作指示的情况下,启动所述工作指示中的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识所指的射频信号模式;在接收到所述切换指示的情况下,切换到所述切换指示中的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识所指的射频信号模式。

6. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于,所述第一射频通道包括:

第一滤波模块,用于对来自所述双频射频模块的第一射频信号进行滤波,得到预定的第一工作频段内的第一射频信号;其中,所述第一工作频段包括:2.4GHz 至 2.4835GHz;

第一功率放大模块,用于对来自所述第一滤波模块的第一射频信号进行功率放大,得到预定功率的第一射频信号;

所述第二射频通道包括:

第二滤波模块,用于对来自所述双频射频模块的第二射频信号进行滤波,得到预定的第二工作频段内的第二射频信号;其中,所述第二工作频段包括:5.8GHz 至 5.85GHz;

第二功率放大模块,用于对来自所述第二滤波模块的第二射频信号进行功率放大,得到预定功率的第二射频信号。

7. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述分配模块,具体用于:

对第一射频信号或第二射频信号的总功率进行平均分配,得到功率相同的至少一路第一子射频信号或至少一路第二子射频信号;或者,

对第一射频信号或第二射频信号的总功率按照预定的比例关系分配,得到相互之间功率值符合该比例关系的至少一路第一子射频信号或至少一路第二子射频信号;或者,

将第一射频信号或第二射频信号划分为预定功率值的至少一路第一子射频信号或至少一路第二子射频信号。

8. 一种网络设备,其特征在于,包括如权利要求 1~7 中任一项所述的应用于室分无线局域网的智能分配双频无线接入装置。

9. 一种应用于室分无线局域网的智能分配双频无线接入方法,其特征在于,包括:

控制模块对于待接入的当前站点 STA,确定以第一射频信号或第二射频信号接入当前 STA,并确定一个接入当前 STA 的双频射频模块;生成用于接入当前 STA 的数字信号;具体包括:

所述控制模块根据接收来自当前 STA 的信号的接收信号强度和当前 STA 支持的传输速率,分别确定当前 STA 在所述第一射频信号下的第一吞吐率和在所述第二射频信号下的第二吞吐率;

将第一吞吐率或第二吞吐率中数值较大的吞吐率所对应的射频信号确定为接入当前 STA 的射频信号;

所确定的双频射频模块将所述数字信号转换为所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号;

分配模块将所述第一射频信号或者所述第二射频信号分配为与相连接的至少一个天线的数量相同的至少一路第一子射频信号或者至少一路第二子射频信号;

发送模块对应地将一路所述第一子射频信号或者一路所述第二子射频信号发送给我一个所述天线。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,分别确定当前 STA 在所述第一射频信号下的第一吞吐率和在所述第二射频信号下的第二吞吐率,具体包括:

根据接收来自当前 STA 的第一射频信号和第二射频信号的接收信号强度、当前 STA 支持的传输速率以及预设的接收信号强度和传输速率的对应关系,分别确定当前 STA 在第一射频信号下的至少一个待选传输速率和在第二射频信号下的至少一个待选传输速率;

根据装置已经接入的 STA 的数量和传输速率、以及预设的接入 STA 的数量和网络吞吐利用率的对应关系,分别确定第一射频信号或第二射频信号下的每个待选传输速率可获得的吞吐率;

将第一射频信号下的吞吐率最高的待选传输速率确定为第一吞吐率,将第二射频信号下的吞吐率最高的待选传输速率确定为第二吞吐率。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,确定待选传输速率可获得的吞吐率,具体包括:

根据当前已经接入的 STA 和当前 STA 的总数量,在所述预设的接入 STA 的数量和网络吞吐利用率的对应关系中,确定与该总数量对应的网络吞吐利用率;

将一个待选传输速率的平方值所占当前已经接入的各个 STA 的传输速率和该待选传输速率的和值的比例与所确定的网络吞吐利用率的乘积作为该待选传输速率可获得的吞吐率。

12. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述控制模块在所确定的接入当前 STA 的双频射频模块中,确定分配一个通道;并且,在确定以第一射频信号接入当前 STA 的情况下,控制开关连通与该通道相连接的第一射频通道,在确定以第二射频信号接入当前 STA 的情况下,控制开关连通与该通道相连接的第二射频通道。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述确定一个接入当前 STA 的双频射频模块、在所确定的接入当前 STA 的双频射频模块中,确定分配一个通道,具体包括:

在存在一个双频射频模块已经工作在所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号的模式下、且该双频射频模块还具有空闲通道的情况下,确定分配该双频射频模块以及该双频射频模块中的一个空闲通道;

在不存在一个双频射频模块已经工作在所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号的模式下,或者工作在接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号模式下的双频射频模块中没有空闲通道,且还具有空闲的双频射频模块的情况下,确定分配一个空闲的双频射频模块以及该模块中的一个通道,向该空闲的双频射频模块发送工作指示,在所述工作指示中携带所确定的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识;

在全部双频射频模块均不工作在所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号的模式下的情况下,选择一个吞吐量最小的双频射频模块,将该双频射频模块上传输的数据转移到其他双频射频模块中,并选择该双频射频模块中的一个通道,向该双频射频模块发送切换指示,在所述切换指示中携带所确定的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识;则,

所述方法还包括:所确定的双频射频模块在接收到所述工作指示的情况下,启动所述工作指示中的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识所指的射频信号模式;在接收到所述切换指示的情况下,切换到所述切换指示中的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识所指的射频信号模式。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:所述第一射频通道对来自所述双频射频模块的承载所述连接响应的射频信号进行滤波,得到预定的第一工作频段内的第一射频信号;其中,所述第一工作频段包括:包括:2.4GHz 至 2.4835GHz;并对第一射频信号进行功率放大,得到 预定功率的第一射频信号;

所述第二射频通道对来自所述双频射频模块的承载所述连接响应的射频信号进行滤波,得到预定的第二工作频段内的第二射频信号;其中,所述第一工作频段包括:包括:5.8GHz 至 5.85GHz;并对第二射频信号进行功率放大,得到预定功率的第二射频信号。

15. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,将所述第一射频信号或者所述第二射频信号分配为与相连接的至少一个天线的数量相同的至少一路第一子射频信号或者至少一路第二子射频信号,具体包括:

对所述第一射频信号或所述第二射频信号的总功率进行平均分配,得到功率相同的所述至少一路第一子射频信号或至少一路第二子射频信号;或者,

对所述第一射频信号或所述第二射频信号的总功率按照预定的比例关系分配,得到相互之间功率值符合该比例关系的所述至少一路第一子射频信号或至少一路第二子射频信号;或者,

将所述第一射频信号或所述第二射频信号划分为预定功率值的所述至少一路第一子射频信号或至少一路第二子射频信号。

智分双频无线接入装置和方法、网络设备

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,具体地,设计一种应用于室分无线局域网的智分双频无线接入装置和方法、网络设备。

背景技术

[0002] 随着无线网络技术的日益成熟,无线网络已被越来越多的企业用户所接受。无线网络的引入,为企业和个人提供了一种新型的网络应用平台,为企业创建了无线自由的工作空间。从日常办公环境到跨地区的网络互联,无线网络都扮演着重要的角色。

[0003] 目前,无线局域网(WLAN, Wireless Local Network)成为无线网络技术中的一个热点。WLAN是不通过任何导线或传输电缆连接的局域网,而使用射频(RF, Radio Frequency)技术通过无线电波作为数据传送的媒介,传送距离一般只有几十米。无线局域网的主干网络通常使用有线电缆(Cable),无线局域网用户通过一个或多个接入点(AP, Access Points)接入无线局域网。

[0004] WLAN的室内无线网络信号覆盖通常采用放装部署方案和室分部署方案。

[0005] 在室分部署方案中,将AP安装在建筑物的弱电间或者走廊顶棚,采用包括功分器、耦合器、馈线、位于建筑物室内的天线以及无源配件等的功率分配电路与AP相连接,将AP输出的射频信号引入到多个建筑物房间的室内,实现室内无线信号的覆盖。这种方式存在如下缺点:第一、WLAN输出的射频信号要经过各种功分器、耦合器和线缆,无源器件和馈线对射频信号的衰减效果明显,导致信号达到各个天线的强度不同,信号覆盖效果参差不齐;第二、通常采用的无源配件是通用配件,带宽太大,抗干扰性能差,容易受到2G、3G信号的影响;第三、物料多、配件种类多,部署成本较高、施工难度较大。

[0006] 一种应用于室分WLAN的双频AP能够解决上述问题。图1示出了应用于室分WLAN的双频AP的结构框图,AP通过馈线与至少一个天线相连接,天线位于建筑物室内,在该AP中包括第一射频模块11、第二射频模块12、第一分配模块13、第二分配模块14和合并发送模块15。

[0007] 第一射频模块11用于将来自于无线网桥或者其他控制装置的数字信号转换为待发送的2.4GHz射频信号,第一分配模块13用于将待发送的2.4GHz射频信号分配为路数与天线的数量相同的至少一路2.4GHz子射频信号;

[0008] 第二射频模块12用于将来自于无线网桥或者其他控制装置的数字信号转换为待发送的5.8GHz射频信号,第二分配模块14用于将待发送的5.8GHz射频信号分配为路数与天线的数量相同的至少一路5.8GHz子射频信号;

[0009] 合并发送模块15,连接至第一分配模块13和第二分配模块14,用于对应地将一路2.4GHz子射频信号和一路5.8GHz子射频信号合并发送给一个天线;合并发送模块123的工作带宽大于或等于2.4GHz子射频信号和5.8GHz子射频信号的带宽总和。

[0010] 如图1所示的双频AP,能够实现对待发送的双频信号的功率分配,实现在建筑物室内同时提供双频信号的信号覆盖,并且,双频信号的信号强度均不会受到建筑物墙体的

阻隔而衰减,在天线所在的空间内信号覆盖均匀,AP 间的信号干扰小,受到其它通信系统的干扰小。

[0011] 但是,从图 1 所示的 AP 的结构可以看出,AP 中通过两套固定的处理资源来分别处理 2.4GHz 射频信号和 5.8GHz 射频信号,即通过第一射频模块 11 和第一分配单元 13 来处理 2.4GHz 射频信号,通过第二射频模块 12 和第二分配单元 14 来处理 5.8GHz 射频信号。如果 AP 中接入的全部站点(Station,STA)均为 2.4GHz 射频信号,则 5.8GHz 射频信号的处理资源处于闲置状态,反之亦然。这样就会导致 AP 中的处理资源得不到充分利用,从而导致 AP 的资源利用率低的问题。

[0012] 可见,现有技术中应用于室分 WLAN 的双频 AP 存在资源利用率低的问题。

发明内容

[0013] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种应用于室分无线局域网的智分双频无线接入装置和方法、网络设备,用以现有技术中应用于室分无线局域网的智分双频无线接入装置和方法、网络设备。

[0014] 本发明实施例技术方案如下:

[0015] 一种应用于室分无线局域网的智分双频无线接入装置,包括:控制模块、至少一个双频射频模块、分配模块和发送模块;所述装置通过馈线与至少一个天线连接;所述控制模块,用于对于待接入的当前站点 STA,确定以第一射频信号或第二射频信号接入当前 STA,确定分配一个接入当前 STA 的双频射频模块;并生成用于接入当前 STA 的数字信号;所述双频射频模块,用于根据所述控制模块的分配,将来自所述控制模块的数字信号转换为所述控制模块确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号;所述分配模块,用于将来自至少一个双频射频模块的每一路第一射频信号均分配为一组第一子射频信号、将每一路第二射频信号均分配为一组第二子射频信号,每组第一子射频信号中包括路数与天线的数量相同的至少一路第一子射频信号,每组第二子射频信号中包括路数与天线的数量相同的至少一路第二子射频信号;所述发送模块,用于对应地将一路第一子射频信号和一路第二子射频信号发送一个所述天线。

[0016] 一种网络设备,包括如上所述的应用于室分无线局域网的智分双频无线接入装置。

[0017] 一种应用于室分无线局域网的智分双频无线接入方法,包括:控制模块对于待接入的当前站点 STA,确定以第一射频信号或第二射频信号接入当前 STA,并确定一个接入当前 STA 的双频射频模块;生成用于接入当前 STA 的数字信号;所确定的双频射频模块将所述数字信号转换为所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号;分配模块将所述第一射频信号或者所述第二射频信号分配为与相连接的至少一个天线的数量相同的至少一路第一子射频信号或者至少一路第二子射频信号;发送模块对应地将一路所述第一子射频信号或者一路所述第二子射频信号发送一个所述天线。

[0018] 本发明实施例提供的双频无线接入装置中,设置控制模块、双频射频模块、分配模块和发送模块,其中,双频射频模块可以工作在第一射频信号模式下或第二射频信号模式下;控制模块确定接入当前 STA 的射频信号,该射频信号为第一射频信号或第二射频信号,并确定分配一个双频射频模块来接入当前 STA,所确定的双频射频模块工作在控制模块所

确定的射频信号模式下,即将接入当前 STA 的数字信号转换为所确定的第一射频信号或第二射频信号,分配模块将第一射频信号或第二射频信号分配为至少一个第一子射频信号或至少一个第二子射频信号,发送模块对应地将一路第一子射频信号和一路第二子射频信号发送给一个天线;能够主动、灵活地确定接入当前 STA 的射频信号和进行接入的双频射频模块,而不是如现有技术中被动地分配固定资源,并且双频射频模块根据分配,工作在所确定的第一射频信号模式或第二射频信号模式下,能够灵活地根据 STA 的接入情况在第一射频信号模式或第二射频信号模式间进行切换,从而能够有效地分配接入装置中的处理资源,能够使双频接入装置中的资源得到充分利用,能够解决现有技术中双频 AP 所存在的资源利用率低的问题。

[0019] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0020] 图 1 为现有技术中应用于室分 WLAN 的双频 AP 的结构框图;

[0021] 图 2 为本发明实施例提供的应用于室分 WLAN 的智分双频无线接入装置的结构框图;

[0022] 图 3 为本发明实施例提供的应用于室分 WLAN 的智分双频无线接入方法的工作流程图;

[0023] 图 4 为图 2 所示装置的优选结构框图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本发明的实施例进行说明,应当理解,此处所描述的实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 本发明针对现有技术中应用于室分 WLAN 的双频 AP 存在资源利用率低的问题,提出了一种应用于室分无线局域网的智分双频无线接入方案,以解决该问题。

[0026] 在本发明实施例中,“智分”的含义为对信号进行智能分配,“应用于室分 WLAN 的智分双频无线接入装置”的含义为应用于室分型 WLAN 的对信号进行智能分配的双频无线接入装置。

[0027] 下面详细说明本发明实施例。

[0028] 图 2 示出了本发明实施例提供的应用于室分 WLAN 的智分双频无线接入装置的结构框图,如图 2 所示,该装置包括:控制模块 201、至少一个双频射频模块 202_{1...n}、分配模块 203 和发送模块 204;该装置通过馈线与至少一个天线连接,天线位于建筑物室内。

[0029] 控制模块 201,用于对于待接入的当前站点 STA,确定以第一射频信号或第二射频信号接入当前 STA,确定分配一个接入当前 STA 的双频射频模块 202;并生成用于接入当前 STA 的数字信号;

[0030] 双频射频模块 202_{1...n},连接至控制模块 201,用于根据控制模块 201 的分配,将来自控制模块 201 的数字信号转换为接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号;

[0031] 分配模块 203,连接至至少一个双频射频模块 202_{1...n},用于将来自至少一个双频射

频模块 202₁..._n的每一路第一射频信号均分配为一组第一子射频信号、将每一路第二射频信号均分配为一组第二子射频信号,每组第一子射频信号中包括路数与天线的数量相同的至少一路第一子射频信号,每组第二子射频信号中包括路数与天线的数量相同的至少一路第二子射频信号;

[0032] 发送模块 204,连接至分配模块 203,用于对应地将一路第一子射频信号和一路第二子射频信号发送一个天线。

[0033] 图 2 所示装置的工作原理如图 3 所示,即,图 3 示出本发明实施例提供的应用于室内无线局域网的智分双频无线接入方法的工作流程图,包括:

[0034] 步骤 301、控制模块 301 对于待接入的当前站点 STA,确定以第一射频信号或第二射频信号接入当前 STA,并确定一个接入当前 STA 的双频射频模块 202;生成用于接入当前 STA 的数字信号;

[0035] 具体地,控制模块 301 确定以第一射频信号或第二射频信号接入当前 STA 的处理,可以包括多种处理方法,例如以维持装置内部负载均衡为原则来确定接入当前 STA 的射频信号,即交替使用第一射频信号和第二射频信号以维持处理资源负载均衡,这一处理方法可以采用多种现有的实现方式,这里不再赘述;

[0036] 本发明这里具体提供了一种根据吞吐率最高的原则来确定接入当前 STA 的射频信号的方法,以提高装置整体的资源利用率,采用该原则的处理过程包括:

[0037] 控制模块 201 根据接收来自当前 STA 的信号的接收信号强度和当前 STA 支持的传输速率,分别确定当前 STA 在第一射频信号下的第一吞吐率和在第二射频信号下的第二吞吐率。

[0038] 具体地,控制模块 201 根据接收来自当前 STA 的第一射频信号和第二射频信号的接收信号强度、当前 STA 支持的传输速率以及预设的接收信号强度和传输速率的对应关系,分别确定当前 STA 在第一射频信号下的至少一个待选传输速率和在第二射频信号下的至少一个待选传输速率;

[0039] 根据装置已经接入的 STA 的数量和传输速率、以及预设的接入 STA 的数量和网络吞吐利用率的对应关系,分别确定第一射频信号或第二射频信号下的每个待选传输速率可获得的吞吐率;

[0040] 确定一个待选传输速率可获得的吞吐率为:根据当前已经接入的 STA 和当前 STA 的总数量,在所述预设的接入 STA 的数量和网络吞吐利用率的对应关系中,确定与该总数量对应的网络吞吐利用率;将一个待选传输速率的平方值所占当前已经接入的各个 STA 的传输速率和该待选传输速率的和值的比例与所确定的网络吞吐利用率的乘积作为该待选

传输速率可获得的吞吐率,即根据公式
$$V_n = \left(\frac{X^2}{\sum_{i=1}^s T_s + X} \right) * Y$$
 确定得到待选传输速率可获

得的吞吐率,其中, V_n 为第 n 个待选传输速率可获得的吞吐率, X 为第 n 个待选传输速率值, s 为当前已经接入的 STA 的数量, T_s 为当前已经接入的 STA 的传输速率值, Y 当前已经接入的 STA 和待接入的 STA 的总数量所对应的网络吞吐利用率,该网络吞吐利用率时在预设的接入 STA 的数量和网络吞吐利用率的对应关系中查找确定的;

[0041] 将第一射频信号下的吞吐率最高的待选传输速率确定为第一吞吐率,将第二射频信号下的吞吐率最高的待选传输速率确定为第二吞吐率;

[0042] 将第一吞吐率或第二吞吐率中数值较大的吞吐率所对应的射频信号确定为接入当前 STA 的射频信号。

[0043] 控制模块 201 确定一个双频射频模块 202 的处理可以包括多种方法,与上述吞吐率最大的原则相对应,本发明这里采用集中分配的原则,即依次将相同的射频信号集中分配到一个双频射频模块中,当一个双频射频模块中的处理资源分配完后再选择分配另一个双频射频模块,以提高单个双频射频模块的吞吐率,还能够保留一定的双频射频模块资源来处理另一种射频信号;

[0044] 具体地,控制模块 201 在确定了接入当前 STA 的射频信号后,根据如下过程确定分配一个双频射频模块:(1)、判断在至少一个双频射频模块 $202_{1...n}$ 中存在一个双频射频模块也处理与接入当前 STA 的射频信号相同的射频信号,且该双频射频模块中还有空闲的处理资源时,选择该双频射频模块;(2)、在不存在一个双频射频模块已经工作在与接入当前 STA 的射频信号相同的射频信号的模式下,或者工作在相同射频信号模式下的双频射频模块中没有空闲处理资源,且还具有空闲的双频射频模块的情况下,确定分配一个空闲的双频射频模块,向该空闲的双频射频模块发送工作指示,在工作指示中携带所确定的射频信号的标识;(3)、在全部双频射频模块均不工作在与接入当前 STA 的射频信号相同的射频信号的模式下的情况下,选择一个吞吐量最小的双频射频模块,将该双频射频模块上传输的数据转移到其他双频射频模块中,向该双频射频模块发送切换指示,在切换指示中携带所确定的射频信号的标识。

[0045] 步骤 302、所确定的双频射频模块 202 将来自控制模块 301 的数字信号转换为控制模块 301 所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号。

[0046] 具体地,当双频射频模块 202 接收到所述工作指示的情况下,启动工作指示中的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识所指的射频信号模式;在接收到切换指示的情况下,切换到切换指示中的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识所指的射频信号模式;

[0047] 步骤 303、分配模块 303 将第一射频信号或者第二射频信号分配为与相连接的至少一个天线的数量相同的至少一路第一子射频信号或者至少一路第二子射频信号;

[0048] 具体地,分配模块 303 对第一射频信号或第二射频信号的总功率进行平均分配,得到功率相同的至少一路第一子射频信号或至少一路第二子射频信号;或者,对第一射频信号或第二射频信号的总功率按照预定的比例关系分配,得到相互之间功率值符合该比例关系的至少一路第一子射频信号或至少一路第二子射频信号;或者,将第一射频信号或第二射频信号划分为预定功率值的至少一路第一子射频信号或至少一路第二子射频信号。

[0049] 步骤 304、发送模块 304 对应地将一路第一子射频信号或者一路第二子射频信号发送给一个天线。

[0050] 根据如图 2 所示的装置及其工作原理,双频射频模块 202 可以工作在第一射频信号模式或第二射频信号模式下;通过控制模块 201 对于待接入的当前 STA,确定接入当前 STA 的射频信号,该射频信号为第一射频信号或第二射频信号,并确定分配一个双频射频模块 202 来接入当前 STA,所确定的双频射频模块 202 工作在控制模块所确定的射频信号模式下,即将接入当前 STA 的数字信号转换为所确定的第一射频信号或第二射频信号,分配模块 203 将第一射频信号或第二射频信号分配为至少一个第一子射频信号或至少一个第二

子射频信号,发送模块 204 对应地将一路第一子射频信号或一路第二子射频信号发送一个天线;能够主动、灵活地确定接入当前 STA 的射频信号和进行接入的双频射频模块,而不是如现有技术中被动地分配固定资源,并且双频射频模块根据分配,工作在所确定的第一射频信号模式或第二射频信号模式下,能够灵活地根据 STA 的接入情况在第一射频信号模式或第二射频信号模式间进行切换,从而能够有效地分配接入装置中的处理资源,能够使双频接入装置中的资源得到充分利用,能够解决现有技术中双频 AP 所存在的资源利用率低的问题。

[0051] 图 4 示出了图 2 所示装置的优选结构框图,如图 4 所示,该优选结构在图 2 所示结构的基础上,双频射频模块具体包括:至少一个通道 205;装置还包括:至少一个第一射频通道 206,至少一个第二射频通道 207;双频射频模块 202 的一个通道 205 通过开关 208 连接一个第一射频通道 206 和一个第二射频通道 207;每个第一射频通道 206 和每个第二射频通道 207 均与分配模块 203 相连接。

[0052] 则,控制模块 201 在确定接入当前 STA 的双频射频模块中,还确定分配一个通道,并且,在确定以第一射频信号接入当前 STA 的情况下,控制开关连通与该通道相连接的第一射频通道,在确定以第二射频信号接入当前 STA 的情况下,控制开关连通与该通道相连接的第二射频通道。

[0053] 控制模块 201 在上述确定双频射频模块的过程进一步包括:(1)、在存在一个双频射频模块 202 已经工作在所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号的模式下、且该双频射频模块 202 还具有空闲通道的情况下,确定分配该双频射频模块 202 以及该双频射频模块 202 中的一个空闲通道;(2)、在不存在一个双频射频模块 202 已经工作在所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号的模式下,或者工作在接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号模式下的双频射频模块中没有空闲通道,且还具有空闲的双频射频模块 202 的情况下,确定分配一个空闲的双频射频模块 202 以及该模块中的一个通道,向该空闲的双频射频模块发送工作指示,在工作指示中携带所确定的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识;(3)、在全部双频射频模块 202 均不工作在所确定的接入当前 STA 的第一射频信号或第二射频信号的模式下的情况下,选择一个吞吐量最小的双频射频模块 202,将该双频射频模块 202 上传输的数据转移到其他双频射频模块 202 中,并选择该双频射频模块 202 中的一个通道,向该双频射频模块 202 发送切换指示,在切换指示中携带所确定的第一射频信号的标识或第二射频信号的标识;

[0054] 第一射频通道 206 包括:第一滤波模块 2061,用于对来自双频射频模块 202 的第一射频信号进行滤波,得到预定的第一工作频段内的第一射频信号;其中,第一工作频段包括:包括:2.4GHz 至 2.4835GHz;第一功率放大模块 2062,用于对来自第一滤波模块 2061 的第一射频信号进行功率放大,得到预定功率的第一射频信号。

[0055] 第二射频通道 207 包括:第二滤波模块 2071,用于对来自双频射频模块的第二射频信号进行滤波,得到预定的第二工作频段内的第二射频信号;其中,第二工作频段包括:包括:5.8GHz 至 5.85GHz;第二功率放大模块 2072,用于对来自第二滤波模块 2071 的第二射频信号进行功率放大,得到预定功率的第二射频信号。

[0056] 通过第一滤波模块 2061 对第一射频信号进行滤波、第二滤波模块 2071 对第二射频信号进行滤波,能够对预定的工作频段以外的频段进行隔离,从而能够进一步提高装置

的抗干扰性能,第一功率放大模块 2062 对滤波后的第一射频信号进行放大、第二功率放大模块 2072 对滤波后的第二射频信号进行功率放大,能够提高待发送的第一射频信号和第二射频信号的功率,弥补信号在传输过程中的损耗。

[0057] 通过如图 4 所示的装置,也能够主动、灵活地确定接入当前 STA 的射频信号和进行接入的双频射频模块,并且双频射频模块根据分配,工作在所确定的第一射频信号模式或第二射频信号模式下,能够灵活地根据 STA 的接入情况在第一射频信号模式或第二射频信号模式间进行切换,从而能够有效地分配接入装置中的处理资源,能够使双频接入装置中的资源得到充分利用,能够解决现有技术中应用于室分 WLAN 的双频 AP 所存在的资源利用率低的问题。

[0058] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供了一种网络设备,该网络设备包括如图 2 或图 4 所示的应用于室分 WLAN 的智分双频无线接入装置;优选地,该装置可以是 AP。

[0059] 下面对本发明具体实施的情况进行说明。

[0060] 场景一

[0061] 在本场景中,AP 中包括如图 4 所示的装置,AP 当前已经接入 3 个 STA,STA1、STA2 和 STA3 均通过 2.4GHz 射频信号(对应于上文的第一射频信号)接入 AP,STA1 的传输速率为 54Mbps,STA2 的传输速率为 48Mbps,STA3 的传输速率为 36Mbps。当前待接入的 STA 为 STA4。

[0062] AP 接入 STA4 的处理过程如下:

[0063] 步骤一、通过 STA4 向 AP 发送扫描帧(SCAN),或者由 AP 向 STA4 发送探测帧(beacon),AP 获取 STA4 能够支持的传输速率为最高 54Mbps、AP 接收来自 STA4 的 2.4GHz 射频信号的接收信号强度为-73dBm、以及 AP 接收来自 STA4 的 5.8GHz 射频信号的接收信号强度-82dBm;

[0064] 步骤二、AP 根据所获取的接收来自 STA4 的 2.4GHz 射频信号的接收信号强度、AP 接收来自 STA4 的 5.8GHz 射频信号的接收信号强度、当前 STA 支持的传输速率以及如表 1 所示的预设的接收信号强度和传输速率的对应关系,分别确定当前 STA 在第一射频信号下的至少一个待选传输速率和在第二射频信号下的两个待选传输速率;

[0065] 其中,如表 1 所示的接收信号强度和传输速率的对应关系为预先根据测试和经验得出的,在表 1 中,,测试条件为:AP 工作在 IEEE802.11g 协议下,物理层会聚协议(PLCP, Physical Layer Convergence Procedure)子层业务数据单元(PSDU, PLCP Service Data Unit)为 1024Bytes、丢包率(FER) < 8% 的情况下,-93dBm 对应的传输速率为 1Mbps,-91dBm 对应的传输速率为 2Mbps,-90dBm 对应的传输速率为 5.51Mbps,-87dBm 对应的传输速率为 11Mbps,在丢包率 < 10% 的情况下,-91dBm 对应的传输速率为 6Mbps,-90dBm 对应的传输速率为 9Mbps,-87dBm 对应的传输速率为 12Mbps,-85dBm 对应的传输速率为 18Mbps,-82dBm 对应的传输速率为 24Mbps,-78dBm 对应的传输速率为 36Mbps,-73dBm 对应的传输速率为 48Mbps,-72dBm 对应的传输速率为 54Mbps;

[0066] 具体地,AP 所确定的接收来自 STA4 的 2.4GHz 射频信号的接收信号强度为-73dBm、STA4 能够支持的传输速率为最高 54Mbps,则,在传输速率小于或等于 54Mbps 且接收信号强度小于或等于-73dBm 的情况所对应的传输速率中,选择两个最大的传输速率可以是-78dBm 对应的 36Mbps 和-73dBm 对应的 48Mbps;同理,可以选择出接收 5.8GHz 射频

信号情况下的待选传输速率；

[0067] 表 1

[0068]

802.11b/g 灵敏度	测试条件
-93 dBm@1Mb/s	FER<8% (PSDU = 1024Bytes)
-91 dBm@2Mb/s	FER<8% (PSDU = 1024Bytes)
-90 dBm@5.5Mb/s	FER<8% (PSDU = 1024Bytes)
-87 dBm@11Mb/s	FER<8% (PSDU = 1024Bytes)

[0069]

-91 dBm@6Mb/s	FER<10% (PSDU = 1000Bytes)
-90 dBm@9Mb/s	FER<10% (PSDU = 1000Bytes)
-87 dBm@12Mb/s	FER<10% (PSDU = 1000Bytes)
-85 dBm@18Mb/s	FER<10% (PSDU = 1000Bytes)
-82 dBm@24Mb/s	FER<10% (PSDU = 1000Bytes)
-78 dBm@36Mb/s	FER<10% (PSDU = 1000Bytes)
-73 dBm@48Mb/s	FER<10% (PSDU = 1000Bytes)
-72 dBm@54Mb/s	FER<10% (PSDU = 1000Bytes)

[0070] 步骤三、分别确定 STA4 工作在 2.4GHz 射频信号下或 5.8GHz 射频信号下的每个待选传输速率可获得的吞吐率；

[0071] 具体地，先在如表 2 所示的预设的接入 STA 的数量和网络吞吐利用率的对应关系表中确定：包括待接入 STA4 和已经接入的 3 个 STA 一共四个 STA 对应的网络吞吐利用率，表 2 所示的对应关系是预先根据测试和经验得出的，在表 2 中，STA 的数量为 1 时，网络整体吞吐利用率为 80%，STA 的数量为 2 时，网络整体吞吐利用率为 90%，STA 的数量为 3 时，网络整体吞吐利用率为 100%，STA 的数量为 4 时，网络整体吞吐利用率为 90%，STA 的数量为 5 时，网络整体吞吐利用率为 85%，STA 的数量为 6 时，网络整体吞吐利用率为 80%，STA 的数量为 7 时，网络整体吞吐利用率为 77%；

[0072] 表 2

[0073]

STA 数量	1	2	3	4	5	6	7
--------	---	---	---	---	---	---	---	-------

网络整体吞吐利用率	80%	90%	100%	90%	85%	80%	77%
-----------	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-------

[0074] 对比查找表 2,在包括当前的 STA4 在内, AP 共接入 4 个 STA 时所对应的网络整体吞吐利用率为 90%,则,在上一个步骤中所确定的 STA 在 2.4GHz 射频信号下的待选传输速率 36Mbps,可获得的吞吐率为 $V_n=36*36/(54+48+36+36)*90%=6.7\text{Mbps}$;

[0075] 同理,分别算出 STA 在 2.4GHz 射频信号下的待选传输速率 48Mbps 时的可获得的吞吐率,以及 STA 在 5.8GHz 射频信号下的待选传输速率的可获得的吞吐率 ;

[0076] 步骤四、将 2.4GHz 射频信号下的吞吐率最高的待选传输速率确定为第一吞吐率,将 5.8GHz 射频信号下的吞吐率最高的待选传输速率确定为第二吞吐率 ;

[0077] 步骤五、将第一吞吐率或第二吞吐率中数值较大的吞吐率所对应的射频信号确定为接入当前 STA4 的射频信号 ;

[0078] 例如,所确定的接入当前 STA4 的射频信号为 2.4GHz 射频信号 ;

[0079] 步骤六、AP 为当前的 STA4 分配一个内部的处理资源,即分配一个双频射频单元 ;

[0080] 此时,包括 STA4 在内的全部 STA 使用的都是 2.4GHz 射频信号,则 AP 工作在单频模式下 ;

[0081] AP 查看其内部双频射频单元的分配情况,在已工作在 2.4GHz 射频信号模式下的双频射频模块中还有空闲通道的情况下,分配该双频射频模块中的空闲通道接入 STA4,并控制开关连通与该空闲通道相连接的 2.4GHz 通道(对应于上述的第一射频通道);在已工作在 2.4GHz 射频信号模式下的双频射频模块中均没有空闲通道的情况下,分配一个新的双频射频模块以及其中的通道来接入 STA4,并指示该双频射频模块工作在 2.4GHz 射频信号模式下 ;

[0082] 步骤七、AP 生成用于接入 STA4 的数字信号 ;

[0083] 步骤八、AP 中所确定的双频射频模块将该数字信号转换 2.4GHz 射频信号 ;

[0084] 步骤九、AP 将转换得到的 2.4GHz 射频信号分配为与天线的数量相同的至少一路 2.4GHz 子射频信号 ;

[0085] 步骤十、通过各天线将至少一路 2.4G 子射频信号发送出去。

[0086] 场景二

[0087] 在该场景中,应用场景与场景一相同。

[0088] 步骤一至步骤四的处理与场景一中步骤一至步骤四的处理相同,相区别的是,在步骤五中,确定接入 STA4 的射频信号为 5.8GHz 射频信号(对应于上文的第二射频信号);则,

[0089] 步骤六、AP 为当前的 STA4 分配一个内部的处理资源,即分配一个双频射频单元 ;

[0090] 此时,已经接入的 STA1~STA3 都是 2.4GHz 射频信号,而使用 5.8GHz 射频信号接入 STA4,则 AP 工作在双频模式下 ;

[0091] 由于 AP 内部的接入 STA1~STA3 的双频射频单元均工作在 2.4GHz 射频信号模式下,则, AP 确定分配一个空闲的双频射频模块以及该模块中的一个通道来接入 STA4,并指示该双频射频模块工作在 2.4GHz 射频信号模式下 ;

[0092] 步骤七、AP 生成用于接入 STA4 的数字信号 ;

[0093] 步骤八、AP 中所确定的双频射频模块将该数字信号转换 5.8GHz 射频信号；

[0094] 步骤九、AP 将转换得到的 5.8GHz 射频信号分配为与天线的数量相同的至少一路 5.8GHz 子射频信号；

[0095] 步骤十、通过各天线将至少一路 5.8G 子射频信号发送出去。

[0096] 通过上述处理过程可知，在本发明实施例提供的应用于室分 WLAN 的双频接入装置中，设置控制模块、双频射频模块、分配模块和发送模块，其中，双频射频模块可以工作在第一射频信号模式下或第二射频信号模式下；控制模块确定接入当前 STA 的射频信号，该射频信号为第一射频信号或第二射频信号，并确定分配一个双频射频模块来接入当前 STA，所确定的双频射频模块工作在控制模块所确定的射频信号模式下，即将接入当前 STA 的数字信号转换为所确定的第一射频信号或第二射频信号，分配模块将第一射频信号或第二射频信号分配为至少一个第一子射频信号或至少一个第二子射频信号，发送模块对应地将一路第一子射频信号和一路第二子射频信号发送给一个天线；能够主动、灵活地确定接入当前 STA 的射频信号和进行接入的双频射频模块，而不是如现有技术中被动地分配固定资源，并且双频射频模块根据分配，工作在所确定的第一射频信号模式或第二射频信号模式下，能够灵活地根据 STA 的接入情况在第一射频信号模式或第二射频信号模式间进行切换，从而能够有效地分配接入装置中的处理资源，能够使双频接入装置中的资源得到充分利用，能够解决现有技术中双频 AP 所存在的资源利用率低的问题。

[0097] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

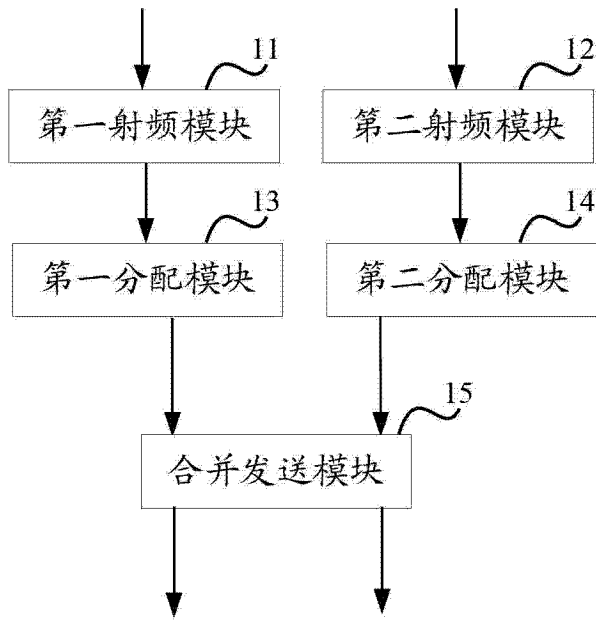


图 1

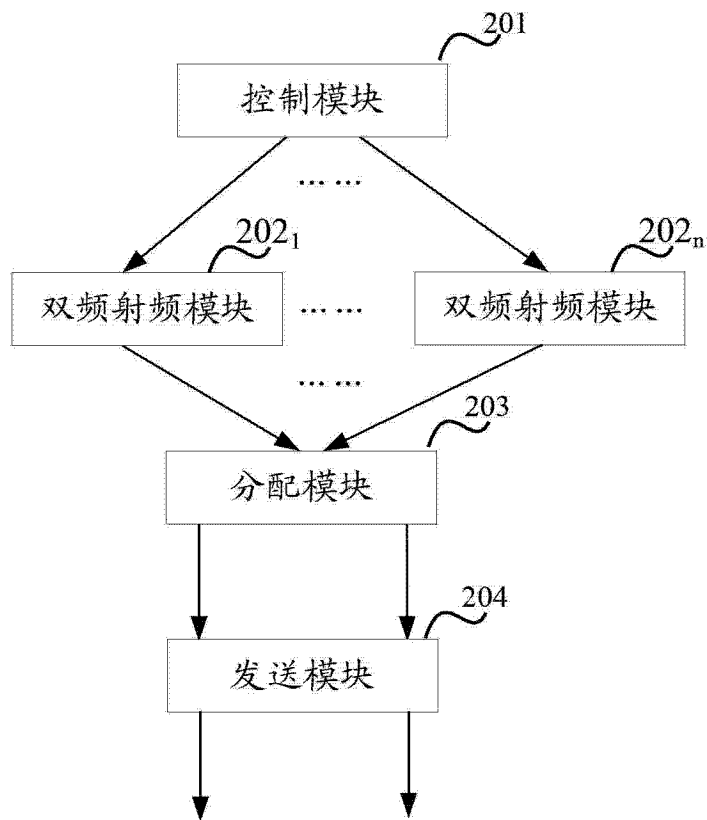


图 2

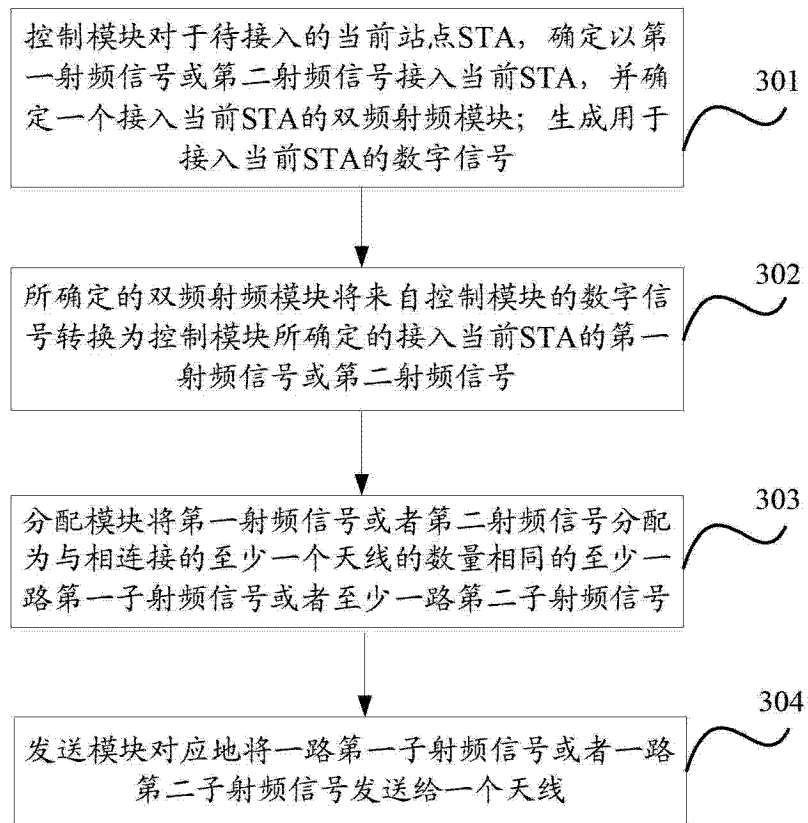


图 3

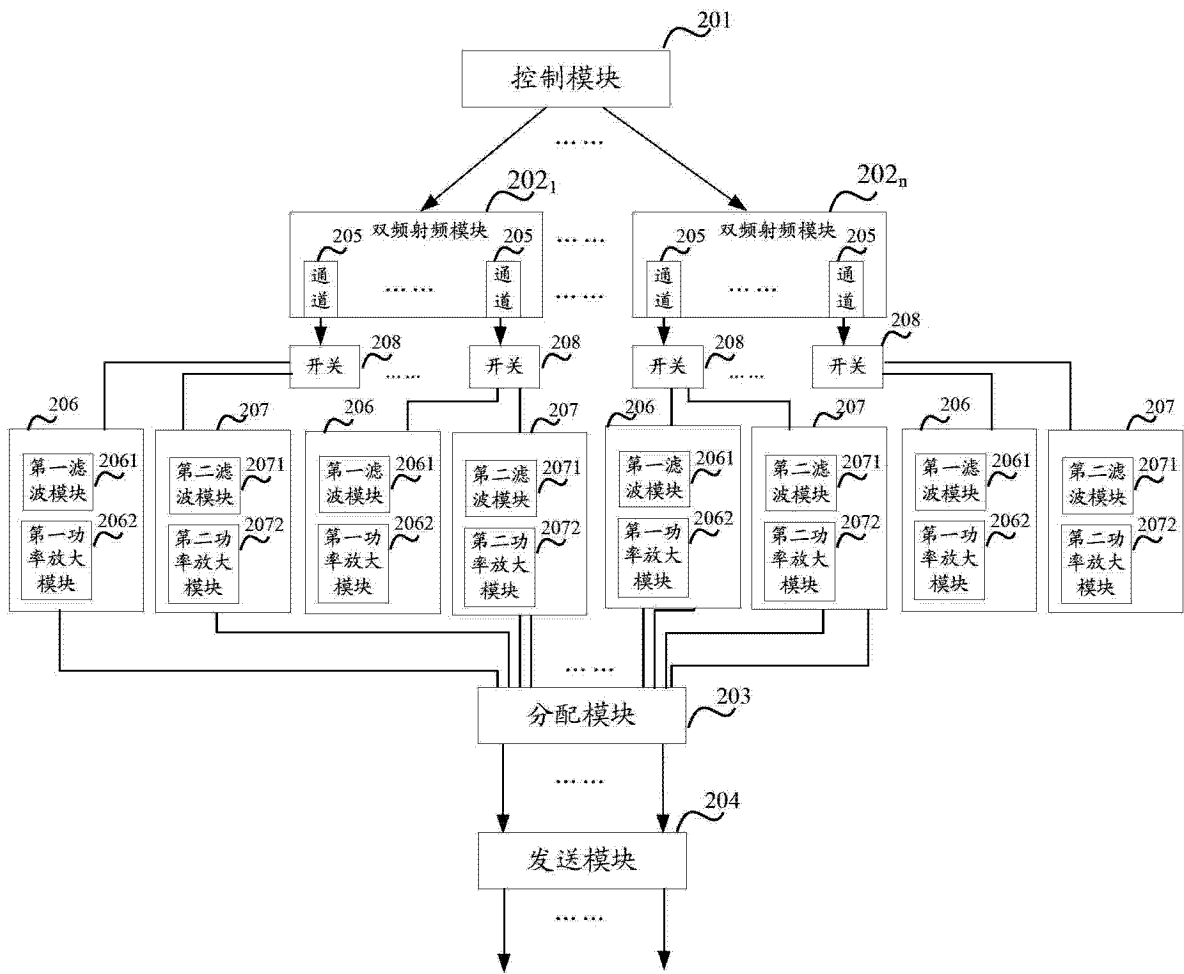


图 4