



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112055417 B

(45) 授权公告日 2022.08.26

(21) 申请号 201910492934.4

CN 101053276 A, 2007.10.10

(22) 申请日 2019.06.06

CN 103945492 A, 2014.07.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 106877993 A, 2017.06.20

申请公布号 CN 112055417 A

CN 106341821 A, 2017.01.18

(43) 申请公布日 2020.12.08

CN 108123778 A, 2018.06.05

(73) 专利权人 华为技术有限公司

CN 102647722 A, 2012.08.22

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

CN 106162904 A, 2016.11.23

CN 1905730 A, 2007.01.31

US 2003198202 A1, 2003.10.23

(72) 发明人 刘晟

CAICT.R5-182908 "Introduction of new

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

V2X test case 6.5.1G.2 Frequency error for V2X Communication / Simultaneous E-UTRA V2X sidelink and E-UTRA uplink transmissions".《3GPP TSG RAN WG5 Meeting #79 R5-182908》.2018,全文. (续)

专利代理师 颜晶

审查员 杜文烽

(51) Int.Cl.

H04W 74/04 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

(56) 对比文件

CN 1534915 A, 2004.10.06

CN 102204311 A, 2011.09.28

权利要求书5页 说明书23页 附图8页

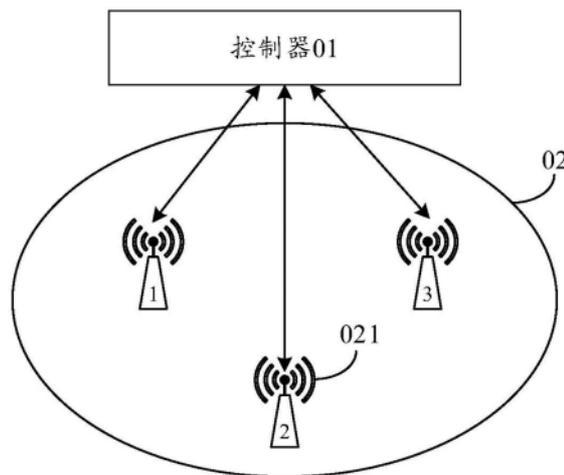
(54) 发明名称

无线通信系统、调度方法、无线通信方法及装置

用较大带宽的工作信道,从而有效提高了系统容量和数据传输速率。

(57) 摘要

本申请提供了一种无线通信系统、调度方法、无线通信方法及装置,属于通信领域。该无线通信系统中第一无线接入小区包括的多个无线接入节点的工作信道的频率相同,该系统的控制器可以指示第一无线接入小区中的一个无线接入节点作为第一调度时段内的收发接入节点,并指示其他无线接入节点为上行接入节点。由于在第一调度时段内,仅收发接入节点能与无线终端进行上行通信和下行通信,而上行接入节点不能发送无线信号,因此可有效避免同频干扰的问题。又由于多个无线接入节点的工作信道的频率相同且避免了同频干扰,因此相邻无线接入节点之间的距离可较小,且每个无线接入节点均可采



CN 112055417 B

[接上页]

(56) 对比文件

Taleni Shirley Andjamba;Guy-Alain
Lusilao Zodi;Dharm Singh Jat.Interference
analysis of IEEE 802.11 wireless
networks: A case study of Namibia
University of Science and Technology.

《2016 International Conference on ICT in
Business Industry & Government (ICTBIG)》
.2016,

温三宝.密集覆盖下无线局域网的动态资源
分配研究.《信息科技辑》.2013,

1. 一种无线通信系统,其特征在于,包括控制器和第一无线接入小区,所述第一无线接入小区包括多个无线接入节点,所述第一无线接入小区中的所述多个无线接入节点的工作信道的频率相同;

所述控制器,用于指示所述第一无线接入小区中的一个无线接入节点作为第一调度时段内所述第一无线接入小区的收发接入节点,其中,所述第一无线接入小区的所述收发接入节点,为在所述第一调度时段内能够与在所述第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点;

所述第一无线接入小区中除所述第一无线接入小区的所述收发接入节点之外的其他无线接入节点为上行接入节点,其中,所述上行接入节点为在所述第一调度时段内能够接收无线信号且不能够发送无线信号的无线接入节点。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一无线接入小区中的所述多个无线接入节点的基本服务集标识相同,或者所述第一无线接入小区中的所述多个无线接入节点的蜂窝标识相同。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述控制器,用于:

根据所述第一无线接入小区的每个所述无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域在检测时段内的业务量或者待发送的业务量,指示所述第一无线接入小区中业务量最大的一个无线接入节点作为所述第一调度时段内的所述第一无线接入小区的收发接入节点。

4. 根据权利要求1至3任一所述的系统,其特征在于,所述第一无线接入小区覆盖范围内有多个无线终端,所述控制器或所述第一无线接入小区的所述收发接入节点还用于:

为所述多个无线终端分配时频资源,其中,所述多个无线终端中位于所述第一无线接入小区的所述收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端得到的时频资源的资源量的总和大于所述多个无线终端中位于所述第一无线接入小区的所述收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端得到的资源量的总和。

5. 根据权利要求1至3任一所述的系统,其特征在于,所述控制器或所述第一无线接入小区的所述收发接入节点还用于:

指示位于所述第一无线接入小区的所述收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端采用第一调制编码方式,以及指示位于所述第一无线接入小区的所述收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端采用第二调制编码方式;

其中,所述第一调制编码方式的阶数大于所述第二调制编码方式的阶数。

6. 根据权利要求1至3任一所述的系统,其特征在于,所述第一无线接入小区中的至少一个无线接入节点还用于:

接收所述第一无线接入小区覆盖范围内的目标无线终端发送的无线信号,并将所述无线信号中正确接收到的上行数据发送至所述控制器;

所述控制器还用于:基于接收到的上行数据,向所述第一无线接入小区的所述收发接入节点发送指示,所述指示用于指示所述目标无线终端发送的所述无线信号的接收状况;

所述第一无线接入小区的所述收发接入节点还用于:根据所述指示,向所述目标无线终端发送确认信号。

7. 根据权利要求1至3任一所述的系统,其特征在于,所述系统还包括第二无线接入小区,所述第二无线接入小区包括多个无线接入节点,所述第二无线接入小区中的所述多个

无线接入节点的工作信道的频率相同,所述第二无线接入小区的信道和所述第一无线接入小区的信道重叠。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述控制器,还用于:

指示所述第二无线接入小区中的一个无线接入节点作为第二调度时段内所述第二无线接入小区的收发接入节点,其中,所述第二无线接入小区的所述收发接入节点为在所述第二调度时段内能够与在所述第二无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点;

其中,所述第二调度时段与所述第一调度时段重叠,所述第一无线接入小区的所述收发接入节点与所述第二无线接入小区的所述收发接入节点之间的距离大于第一阈值。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述控制器还用于:

若检测到所述第一无线接入小区和所述第二无线接入小区中的目标无线接入小区在检测时段内的业务量位于业务量范围之外,在最小调整范围和最大调整范围之间调整所述目标无线接入小区及其相邻无线接入小区的覆盖范围,使得调整覆盖范围后的每个无线接入小区在所述检测时段内的业务量均位于所述业务量范围内。

10. 根据权利要求8或9所述的系统,其特征在于,所述控制器还用于:

为位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端分配不同的时频资源。

11. 根据权利要求8或9所述的系统,其特征在于,所述第一无线接入小区的所述收发接入节点和所述第二无线接入小区的所述收发接入节点还用于互相配合为各自所属无线接入小区覆盖范围内的无线终端分配时频资源;

其中,位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端得到的时频资源不同。

12. 一种调度方法,其特征在于,所述方法包括:

控制器指示第一无线接入小区中的多个无线接入节点中的一个无线接入节点作为第一调度时段内的收发接入节点,以及指示所述第一无线接入小区中除所述第一无线接入小区的所述收发接入节点之外的其他无线接入节点为上行接入节点;

其中,所述第一无线接入小区的所述收发接入节点,为在所述第一调度时段内能够与在所述第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点;所述上行接入节点为在所述第一调度时段内能够接收无线信号且不能够发送无线信号的无线接入节点,所述第一无线接入小区中的所述多个无线接入节点的工作信道的频率相同。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述控制器指示第一无线接入小区中的多个无线接入节点中的一个无线接入节点作为第一调度时段内的收发接入节点,包括:

所述控制器根据所述第一无线接入小区的每个所述无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域在检测时段内的业务量或者待发送的业务量,指示所述第一无线接入小区中业务量最大的一个无线接入节点作为所述第一调度时段内的所述第一无线接入小区的收发接入节点。

14. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述第一无线接入小区覆盖范围内有多个无线终端,所述方法还包括:

所述控制器为所述多个无线终端分配时频资源；

其中，所述多个无线终端中位于所述第一无线接入小区的所述收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端得到的时频资源的资源量的总和大于所述多个无线终端中位于所述第一无线接入小区的所述收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端得到的资源量的总和。

15. 根据权利要求12至14任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制器指示位于所述第一无线接入小区的所述收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端采用第一调制编码方式；

所述控制器指示位于所述第一无线接入小区的所述收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端采用第二调制编码方式；

其中，所述第一调制编码方式的阶数大于所述第二调制编码方式的阶数。

16. 根据权利要求12至14任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制器接收所述第一无线接入小区中至少一个无线接入节点发送的上行数据，所述上行数据为目标无线终端发送的无线信号中，所述至少一个无线接入节点正确接收到的数据；

所述控制器基于接收到的上行数据，向所述第一无线接入小区的所述收发接入节点发送指示，所述指示用于指示所述目标无线终端发送的所述无线信号的接收状况，以及指示所述收发接入节点向所述目标无线终端发送确认信号。

17. 根据权利要求12至14任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制器指示第二无线接入小区中的一个无线接入节点作为第二调度时段内所述第二无线接入小区的收发接入节点，其中，所述第二无线接入小区的所述收发接入节点为在所述第二调度时段内能够与在所述第二无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点；

其中，所述第二调度时段与所述第一调度时段重叠，所述第一无线接入小区的所述收发接入节点与所述第二无线接入小区的所述收发接入节点之间的距离大于第一阈值。

18. 根据权利要求12至14任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制器若检测到所述第一无线接入小区和第二无线接入小区中的目标无线接入小区在检测时段内的业务量位于业务量范围之外，在最小调整范围和最大调整范围之间调整所述目标无线接入小区及其相邻无线接入小区的覆盖范围，使得调整覆盖范围后的每个无线接入小区在所述检测时段内的业务量均位于所述业务量范围内。

19. 根据权利要求12至14任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制器为位于不同的无线接入小区，且间距小于第二阈值的两个无线终端分配不同的时频资源。

20. 一种无线通信方法，其特征在于，所述方法包括：

无线接入节点接收控制器发送的指示，所述指示包括所述无线接入节点所在无线接入小区内的多个无线接入节点中至少一个无线接入节点接收到目标无线终端发送的无线信号的状况，其中，所述多个无线接入节点的工作信道的频率相同，其中，所述无线接入节点是所述至少一个无线接入节点中的一个或者在所述至少一个无线接入节点之外，且是在第一调度时段内能够与在所述无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通

信的收发接入节点;所述多个无线接入节点中除所述收发接入节点之外的其他无线接入节点为在所述第一调度时段内能够接收所述无线信号且不能够发送无线信号的上行接入节点;

所述无线接入节点根据所述指示,向所述目标无线终端发送对所述无线信号的确认信号。

21. 根据权利要求20所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述无线接入节点为所述无线接入小区覆盖范围内的多个无线终端分配时频资源;

其中,所述多个无线终端中位于所述无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端得到的时频资源的资源量的总和大于所述多个无线终端中位于所述无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端得到的资源量的总和。

22. 根据权利要求20或21所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述无线接入节点指示位于所述无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端采用第一调制编码方式;

所述无线接入节点指示位于所述无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端采用第二调制编码方式;

其中,所述第一调制编码方式的阶数大于所述第二调制编码方式的阶数。

23. 一种控制器,其特征在于,所述控制器包括:

指示模块,用于指示第一无线接入小区中的多个无线接入节点中的一个无线接入节点作为第一调度时段内的收发接入节点,以及指示所述第一无线接入小区中除所述第一无线接入小区的所述收发接入节点之外的其他无线接入节点为上行接入节点;

其中,所述第一无线接入小区的所述收发接入节点,为在所述第一调度时段内能够与在所述第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点;所述上行接入节点为在所述第一调度时段内能够接收无线信号且不能够发送无线信号的无线接入节点,所述第一无线接入小区中的所述多个无线接入节点的工作信道的频率相同。

24. 一种无线接入节点,其特征在于,所述无线接入节点包括:

接收模块,用于接收控制器发送的指示,所述指示包括所述无线接入节点所在无线接入小区内的多个无线接入节点中至少一个无线接入节点接收到目标无线终端发送的无线信号的状况,其中,所述多个无线接入节点的工作信道的频率相同,其中,所述无线接入节点是所述至少一个无线接入节点中的一个或者在所述至少一个无线接入节点之外,且是在第一调度时段内能够与在所述无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的收发接入节点;所述多个无线接入节点中除所述收发接入节点之外的其他无线接入节点为在所述第一调度时段内能够接收所述无线信号且不能够发送无线信号的上行接入节点;

发送模块,用于根据所述指示,向所述目标无线终端发送对所述无线信号的确认信号。

25. 一种控制器,其特征在于,所述控制器包括:存储器,处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求12至19任一所述的调度方法。

26. 一种收发接入节点,其特征在于,所述收发接入节点包括:存储器,处理器及存储在

所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求20至22任一所述的无线通信方法。

27.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述计算机可读存储介质在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求12至19任一所述的调度方法,或者如权利要求20至22任一所述的无线通信方法。

无线通信系统、调度方法、无线通信方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信领域,特别涉及一种无线通信系统、调度方法、无线通信方法及装置。

背景技术

[0002] 无线局域网(wireless local area networks,WLAN)是基于电气和电子工程师协会(institute of electrical and electronics engineers,IEEE)802.11系列标准构建的无线通信网络。WLAN包括接入点(access point,AP)和站点(station,STA),其中AP能够为STA提供无线接入服务。

[0003] WLAN常用的频谱为2.4吉赫(GHz)频段和5GHz频段的免许可频段。该2.4GHz频段可以划分为多个带宽为20兆赫(MHz)的信道,其中可包括3个不重叠的信道。5GHz频段可以包括24个带宽为20MHz且不重叠的信道,或者可以包括5个带宽为80MHz且不重叠的信道,又或者可以包括1个带宽为160MHz的信道。目前,为了避免同频干扰,WLAN中相邻的AP需要使用不重叠的信道。

[0004] 但是,由于2.4GHz频段中不重叠的信道数较少,且相邻信道的频率较为接近,因此AP之间的间距不能太小(通常需达到25米至30米),导致WLAN的系统容量较低。而5GHz频段中由于带宽为80MHz或160MHz的信道数量较少,因此当AP需要使用较大带宽的信道时,AP之间的间距也不能太小。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种无线通信系统、调度方法、无线通信方法及装置,可以解决因不重叠的信道数有限而导致的系统容量较低的问题,技术方案如下:

[0006] 一方面,提供了一种无线通信系统,包括控制器和第一无线接入小区,该第一无线接入小区包括多个无线接入节点,该多个无线接入节点的工作信道的频率相同;该控制器可以用于指示该第一无线接入小区中的一个无线接入节点作为第一调度时段内该第一无线接入小区的收发接入节点,其中,该收发接入节点为在该第一调度时段内能够与在该第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点;该第一无线接入小区中除该收发接入节点之外的其他无线接入节点为上行接入节点,该上行接入节点为在该第一调度时段内能够接收无线信号且不能够发送无线信号的无线接入节点。

[0007] 由于在第一调度时段内,第一无线接入小区中仅收发接入节点能与无线终端进行上行通信和下行通信,而上行接入节点不能发送无线信号,但可以接收无线信号,因此不仅可有效避免同频干扰的问题,且可以提高无线终端发送的无线信号被正确接收的概率,改善第一无线接入小区的上行接收性能。又由于第一无线接入小区包括的多个无线接入节点的工作信道的频率相同且避免了同频干扰,因此相邻无线接入节点之间的距离可较小,且每个无线接入节点均可采用较大带宽的工作信道,从而有效提高了系统容量和数据传输速率。

[0008] 可选地,若该无线通信系统为WLAN,则该第一无线接入小区中的多个无线接入节点的基本服务集标识(basic service set identifier,BSSID)相同。

[0009] 或者,若该无线通信系统为蜂窝移动通信系统,则该第一无线接入小区中的多个无线接入节点的蜂窝标识相同。

[0010] 第一无线接入小区中的多个无线接入节点的BSSID或蜂窝标识相同,可以确保第一无线接入小区中的每个无线接入节点均能够接收该第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端发送的无线信号,使得每个无线终端均能以较小的发射功率发送无线信号,以降低上行通信时的同频干扰。

[0011] 可选地,该控制器可以用于:根据该第一无线接入小区的每个该无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域在检测时段内的业务量或者待发送的业务量,指示该第一无线接入小区中业务量最大的一个无线接入节点作为该第一调度时段内的该第一无线接入小区的收发接入节点。

[0012] 通过将业务量最大的一个无线接入节点作为收发接入节点,可以确保该确定出的收发接入节点与业务量较大的无线终端之间的传播路径损耗较小,收发接入节点接收到的无线信号的信噪比(signal noise ratio,SNR),以及无线终端接收到的无线信号的SNR均较高,从而能够满足业务量较大的无线终端的上下行通信需求。

[0013] 可选地,该第一无线接入小区覆盖范围内有多个无线终端,该控制器或该第一无线接入小区的该收发接入节点还可以用于:为该多个无线终端分配时频资源,其中,该多个无线终端中位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端得到的时频资源的资源量的总和大于该多个无线终端中位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端得到的资源量的总和。

[0014] 由于第一无线接入小区中收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域的业务量一般较大,故可以为该区域的无线终端分配较多资源量的时频资源,以确保该区域的数据传输速率。由于其他区域的业务量较小,因此仅需分配较少资源量的时频资源,以确保在满足其他区域的数据传输速率要求的基础上,有效降低对SNR的要求,进而可以降低对该收发接入节点的发射功率的要求。

[0015] 可选地,该控制器或该第一无线接入小区的该收发接入节点还可以用于:指示位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端采用第一调制编码方式(modulation and coding scheme,MCS),以及指示位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端采用第二调制编码方式;其中,该第一调制编码方式的阶数大于该第二调制编码方式的阶数。

[0016] 由于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域的业务量较大,因此可以指示该区域的无线终端采用较高阶的MCS,以确保数据传输速率。其他区域的业务量较小,因此可以指示该其他区域的无线终端则采用较低阶的MCS,以确保在满足数据传输速率要求的基础上,有效降低对SNR的要求。

[0017] 可选地,该第一无线接入小区中的至少一个无线接入节点还可以用于:接收该第一无线接入小区覆盖范围内的目标无线终端发送的无线信号,并将该无线信号中正确接收到的上行数据发送至该控制器;该控制器还可以用于:基于接收到的上行数据,向该第一无线接入小区的该收发接入节点发送指示,该指示用于指示该目标无线终端发送的该无线信

号的接收状况;该第一无线接入小区的该收发接入节点还可以用于:根据该指示,向该目标无线终端发送确认(acknowledgement,ACK)信号。

[0018] 通过多个无线接入节点接收无线信号,实现了无线信号的分布式上行分集接收,可以获得更好的上行接收性能,并有利于进一步降低处于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域外的无线终端的发射功率,从而有效降低了上行通信时的同频干扰。

[0019] 可选地,该系统还包括第二无线接入小区,该第二无线接入小区包括多个无线接入节点,该第二无线接入小区中的该多个无线接入节点的工作信道的频率相同,该第二无线接入小区的信道和该第一无线接入小区的信道重叠。例如,两个无线接入小区的信道可以部分重叠或者完全重叠。其中,无线接入小区的信道即是指该无线接入小区中的无线接入节点的工作信道。

[0020] 由于两个无线接入小区可以采用频率重叠的信道,因此可以无需考虑2.4GHz频段和5GHz频段中不重叠的信道数的限制,使得每个无线接入小区都能够选择较大带宽的信道,进一步提高了无线通信系统的数据传输速率。

[0021] 可选地,该控制器,还可以用于:指示该第二无线接入小区中的一个无线接入节点作为第二调度时段内该第二无线接入小区的收发接入节点,其中,该第二无线接入小区的该收发接入节点为在该第二调度时段内能够与在该第二无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点;其中,该第二调度时段与该第一调度时段重叠,该第一无线接入小区的该收发接入节点与该第二无线接入小区的该收发接入节点之间的距离大于第一阈值。

[0022] 控制器在选取收发接入节点时,使同一时刻相邻两个无线接入小区的收发接入节点之间的距离大于第一阈值,即尽可能错开一些距离,可有效降低相邻两个无线接入小区在下行通信时的同频干扰。

[0023] 可选地,该控制器还可以用于:若检测到该第一无线接入小区和该第二无线接入小区中的目标无线接入小区在检测时段内的业务量位于业务量范围之外,在最小调整范围和最大调整范围之间调整该目标无线接入小区及其相邻无线接入小区的覆盖范围,使得调整覆盖范围后的每个无线接入小区在该检测时段内的业务量均位于该业务量范围内。

[0024] 通过根据业务量调整无线接入小区的范围,可使得业务量较大的区域所包括的无线接入小区的数量较多,以满足该区域的业务量需求。而减少业务量较小的区域所包括的无线接入小区的数量,可以减少该区域的收发接入节点的数量,从而减少无线接入小区之间的同频干扰。

[0025] 可选地,该控制器还可以用于:为位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端分配不同的时频资源。

[0026] 可选地,该第一无线接入小区的该收发接入节点和该第二无线接入小区的该收发接入节点还用于互相配合为各自所属无线接入小区覆盖范围内的无线终端分配时频资源;其中,位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端得到的时频资源不同。

[0027] 控制器或收发接入节点为位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端分配不同的时频资源,可有效降低相邻两个无线接入小区上行通信时的同频干扰。

[0028] 另一方面,提供了一种调度方法,该方法可以包括:控制器指示第一无线接入小区中的多个无线接入节点中的一个无线接入节点作为第一调度时段内的收发接入节点,以及指示该第一无线接入小区中除该第一无线接入小区的该收发接入节点之外的其他无线接入节点为上行接入节点;其中,该第一无线接入小区的该收发接入节点,为在该第一调度时段内能够与在该第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点;该上行接入节点为在该第一调度时段内能够接收无线信号且不能够发送无线信号的无线接入节点,该第一无线接入小区中的该多个无线接入节点的工作信道的频率相同。

[0029] 可选地,该控制器指示第一无线接入小区中的多个无线接入节点中的一个无线接入节点作为第一调度时段内的收发接入节点的过程可以包括:该控制器根据该第一无线接入小区的每个该无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域在检测时段内的业务量或者待发送的业务量,指示该第一无线接入小区中业务量最大的一个无线接入节点作为该第一调度时段内的该第一无线接入小区的收发接入节点。

[0030] 可选地,该第一无线接入小区覆盖范围内可以有多个无线终端,该方法还可以包括:该控制器为该多个无线终端分配时频资源;其中,该多个无线终端中位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端得到的时频资源的资源量的总和大于该多个无线终端中位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端得到的资源量的总和。

[0031] 可选地,该方法还可以包括:该控制器指示位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端采用第一调制编码方式;该控制器指示位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端采用第二调制编码方式;其中,该第一调制编码方式的阶数大于该第二调制编码方式的阶数。

[0032] 可选地,该方法还可以包括:该控制器接收该第一无线接入小区中至少一个无线接入节点发送的上行数据,该上行数据为目标无线终端发送的无线信号中,该至少一个无线接入节点正确接收到的数据;该控制器基于接收到的上行数据,向该第一无线接入小区的该收发接入节点发送指示,该指示用于指示该目标无线终端发送的该无线信号的接收状况,以及指示该收发接入节点向该目标无线终端发送确认信号。

[0033] 可选地,该方法还可以包括:该控制器指示第二无线接入小区中的一个无线接入节点作为第二调度时段内该第二无线接入小区的收发接入节点,其中,该第二无线接入小区的该收发接入节点为在该第二调度时段内能够与在该第二无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点;其中,该第二调度时段与该第一调度时段重叠,该第一无线接入小区的该收发接入节点与该第二无线接入小区的该收发接入节点之间的距离大于第一阈值。

[0034] 可选地,该方法还可以包括:该控制器若检测到该第一无线接入小区和该第二无线接入小区中的目标无线接入小区在检测时段内的业务量位于业务量范围之外,在最小调整范围和最大调整范围之间调整该目标无线接入小区及其相邻无线接入小区的覆盖范围,使得调整覆盖范围后的每个无线接入小区在该检测时段内的业务量均位于该业务量范围内。

[0035] 可选地,该方法还可以包括:该控制器为位于不同的无线接入小区,且间距小于第

二阈值的两个无线终端分配不同的时频资源。

[0036] 又一方面,提供了一种无线通信方法,该方法可以包括:无线接入节点接收控制器发送的指示,该指示包括该无线接入节点所在无线接入小区内的多个无线接入节点中至少一个无线接入节点接收到目标无线终端发送的无线信号的状况,其中,该多个无线接入节点的工作信道的频率相同,其中,该无线接入节点是该至少一个无线接入节点中的一个或者该无线接入节点在该至少一个无线接入节点之外;该无线接入节点根据该指示,向该目标无线终端发送对该无线信号的确认信号。

[0037] 可选地,该方法还可以包括:该无线接入节点为该无线接入小区覆盖范围内的多个无线终端分配时频资源;其中,该多个无线终端中位于该无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端得到的时频资源的资源量的总和大于该多个无线终端中位于该无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端得到的资源量的总和。

[0038] 可选地,该方法还可以包括:该无线接入节点指示位于该无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端采用第一调制编码方式;该无线接入节点指示位于该无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端采用第二调制编码方式;其中,该第一调制编码方式的阶数大于该第二调制编码方式的阶数。

[0039] 再一方面,提供了一种控制器,该控制器具有实现上述方面提供的调度方法的功能,该控制器包括至少一个模块,该至少一个模块可以用于实现上述方面所提供的调度方法。

[0040] 再一方面,提供了一种无线接入节点,该无线接入节点具有实现上述方面提供的无线通信方法的功能,该无线接入节点包括至少一个模块,该至少一个模块可以用于实现上述方面所提供的无线通信方法。

[0041] 再一方面,提供了一种控制器,该控制器包括:存储器,处理器及存储在该存储器上并可在该处理器上运行的计算机程序,该处理器执行该计算机程序时可以实现如上述方面所提供的调度方法。

[0042] 再一方面,提供了一种收发接入节点,该收发接入节点包括:存储器,处理器及存储在该存储器上并可在该处理器上运行的计算机程序,该处理器执行该计算机程序时可以实现如上述方面提供的无线通信方法。

[0043] 再一方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当该计算机可读存储介质在计算机上运行时,使得计算机执行如上述方面提供的调度方法,或者如上述方面提供的无线通信方法。

[0044] 再一方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行上述方面所提供的调度方法,或者如上述方面提供的无线通信方法。

[0045] 上述方面所提供的调度方法、无线通信方法、控制器、无线接入节点、计算机可读存储介质以及计算机程序产品所获得的技术效果,均与上述方面所提供的无线通信系统中对应的技术手段获得的技术效果近似,在这里不再赘述。

附图说明

[0046] 图1是5GHz频段的信道划分示意图;

- [0047] 图2是一种WLAN的架构示意图；
- [0048] 图3是本申请实施例提供的一种无线通信系统的架构图；
- [0049] 图4是本申请实施例提供的另一种无线通信系统的架构图；
- [0050] 图5是一种带宽为80MHz的信道的时频资源划分示意图；
- [0051] 图6是本申请实施例提供的又一种无线通信系统的架构图；
- [0052] 图7是本申请实施例提供的再一种无线通信系统的架构图；
- [0053] 图8是本申请实施例提供的一种不同调度时段内各无线接入小区的收发接入节点的示意图；
- [0054] 图9是本申请实施例提供的一种无线接入小区的覆盖范围的变化示意图；
- [0055] 图10是本申请实施例提供的再一种无线通信系统的架构图；
- [0056] 图11是本申请实施例提供的再一种无线通信系统的架构图；
- [0057] 图12是本申请实施例提供的一种调度方法的流程图；
- [0058] 图13是本申请实施例提供的一种无线通信方法的流程图；
- [0059] 图14是本申请实施例提供的一种控制器的结构示意图；
- [0060] 图15是本申请实施例提供的一种无线接入节点的结构示意图；
- [0061] 图16是本申请实施例提供的一种无线通信设备的结构示意图。

具体实施方式

[0062] 下面结合附图详细介绍本申请实施例提供的方案。

[0063] 图1是5GHz频段的信道划分示意图。如图1所示,该5GHz频段的频率范围为5170兆赫(MHz)至5835MHz,该5GHz频段可包括24个带宽为20MHz且不重叠的信道,或者可以包括11个带宽为40MHz且不重叠的信道,或者可以包括5个带宽为80MHz且不重叠的信道,又或者可以包括1个带宽为160MHz的信道。目前很多AP和STA都支持带宽为80MHz和160MHz的信道。

[0064] 在不同法域,5GHz频段的信道被允许使用的情况不同。例如,5GHz频段所包括的24个带宽为20MHz的信道中,在中国开放的信道仅包括:低频段的信道编号为36、40、44、48、52、56、60和64的信道,以及高频段的信道编号为149、153、157、161和165的信道。

[0065] WLAN为了覆盖较大的区域,需要多个AP组成一个无线接入网络(即组网),而为了避免同频干扰,每个无线接入网络中相邻AP需要使用不重叠的信道。其中,每个无线接入网络中各AP所使用的不重叠的信道数即为该无线接入网络的频率复用因子 N 。例如,图2是一种WLAN的架构示意图,如图2所示,每个无线接入网络中包括4个AP,该4个AP所使用的信道的中心频率分别为 f_1 至 f_4 ,即该无线接入网络的频率复用因子 $N=4$ 。

[0066] 由于2.4GHz频段只有3个频率不同的20MHz带宽的信道,因此只能以频率复用因子 $N=3$ 组网。由于频率不同的信道数少,且相邻信道的频率较近,同频干扰较严重,因此AP之间的距离需要设置的较大,导致系统的容量较低。

[0067] 目前,企业办公、中小学教育和大学园区等场景中部署的WLAN的AP的密度需要较高,因此通常使用5GHz频段,并采用带宽为20MHz的信道,以确保能够使用较大的频率复用因子。但由于5GHz频段中,带宽为80MHz的信道数量较少,因此,高密度AP的WLAN无法使用带宽为80MHz及以上的大带宽信道。

[0068] 此外,在高密度AP的WLAN中,AP之间的距离一般为5至10米,虽然AP密度较高,数量

较多,但由于STA的业务量是不断变化的,因此无线接入网络中各区域的业务量分布可能是不均匀的。例如,在某个时段内,可能会出现部分AP的天线波束主瓣覆盖区域的业务量较大,而另外一些AP的天线波束主瓣覆盖区域的业务量却很小的情况,由此会造成频谱资源的浪费,也限制了系统容量的提高。

[0069] 需要说明的是,在本申请实施例中,不重叠的信道可以是指频率范围不重叠的信道,相同频率的信道可以是指频率范围相同的信道。

[0070] 本申请提供了一种无线通信系统,该系统可以解决因不重叠的信道数有限而导致的系统容量较低的问题。

[0071] 图3是本申请实施例提供的一种无线通信系统的架构图,如图3所示,该系统可以包括控制器01和第一无线接入小区02。该第一无线接入小区02包括多个无线接入节点021(图3仅以3个无线接入节点021为例进行示意性说明),该第一无线接入小区02中的多个无线接入节点021的工作信道(operating channel)的频率相同。该控制器01与每个无线接入节点021均可以建立有通信连接,例如可以通过有线的方式建立通信连接。其中,无线接入节点的工作信道也可以称为信道,本申请实施例对此不做限定。

[0072] 该控制器01,可以用于指示该第一无线接入小区02中的一个无线接入节点021作为第一调度时段内该第一无线接入小区02的收发接入节点。其中,第一无线接入小区02的收发接入节点,为在该第一调度时段内能够与在第一无线接入小区02覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点。

[0073] 该第一无线接入小区02中除该收发接入节点之外的其他无线接入节点021为上行接入节点,其中,该上行接入节点为在该第一调度时段内能够接收无线信号且不能够发送无线信号的无线接入节点。

[0074] 在本申请实施例中,作为一种可选的实现方式,控制器01可以在第一调度时段开始之前,向第一无线接入小区02中各个无线接入节点021发送该第一调度时段的调度指示,例如可以通过广播、组播或者单播的方式发送调度指示,该调度指示可以包括第一调度时段内收发接入节点的标识。第一无线接入小区02中各个无线接入节点021接收到该调度指示后,可以根据该调度指示确认自身的身份为收发接入节点或者上行接入节点,进而可以根据确认的身份在第一调度时段内执行相应的调度任务。

[0075] 在该实现方式中,该第一调度时段的时长可以为固定时长,例如可以为5毫秒(ms)或10ms等。或者,该第一调度时段的时长也可以是控制器01根据第一无线接入小区02中,各个接入节点021的天线波束主瓣覆盖区域的业务量变化情况动态确定的。例如,当各个接入节点021的天线波束主瓣覆盖区域的业务量波动较大时,该第一调度时段的时长可以较短。当各个接入节点021的天线波束主瓣覆盖区域的业务量变化较小时,该第一调度时段的时长可以较长。

[0076] 作为另一种可选的实现方式,控制器01可以在第一无线接入小区02部署完成后,直接向该第一无线接入小区02中的各个无线接入节点021发送调度列表,例如可以通过广播、组播或者单播的方式发送调度列表。该调度列表可以包括该第一无线接入小区02在预先划分好的多个不同的调度时段内的收发接入节点的标识,该多个调度时段包括第一调度时段。第一无线接入小区02中的各个无线接入节点021接收到该调度列表后,可以根据该调度列表的指示,在不同的调度时段内依次担任该第一无线接入小区02的收发接入节点。在

该实现方式中,该第一调度时段的时长可以为固定时长。例如可以为5毫秒(ms)或10ms等。

[0077] 在本申请实施例中,一方面,该无线通信系统可以为WLAN。在该WLAN中,该无线接入节点021可以称为AP,无线终端可以称为STA。其中,AP可以为支持WLAN的路由器或交换机等网络设备,STA可以为支持WLAN的手机或电脑等终端设备。

[0078] 示例的,假设在图3所示的系统中,控制器01指示编号为1的AP为第一调度时段内的收发接入节点,则在该第一调度时段内,该编号为1的AP可以与在第一无线接入小区02覆盖范围内的STA进行上行通信和下行通信,而编号为2和3的AP作为上行接入节点,则只能接收第一无线接入小区02覆盖范围内的STA发送的无线信号,而不能向该STA发送无线信号。

[0079] 另一方面,该无线通信系统可以为蜂窝移动通信系统,例如长期演进(long term evolution,LTE)系统或第五代移动通信网络(5th-generation,5G)等,例如可以为LTE或5G小蜂窝(small cell)网络。在蜂窝移动通信系统中,依赖于蜂窝移动通信系统所使用的移动通信技术,该无线接入节点021可以称为基站、节点B(NodeB,NB)或演进节点B(evolved NodeB,eNB)等。无线终端可以称为用户设备(user equipment,UE)。其中,UE可以为手机等终端设备。

[0080] 综上所述,本申请实施例提供了一种无线通信系统,该第一无线接入小区中多个无线接入节点的工作信道的频率相同。由于在第一调度时段内,第一无线接入小区中仅收发接入节点能够与无线终端进行上行通信和下行通信,而其他上行接入节点不能发送无线信号,因此可以有效降低下行通信时的同频干扰。又由于第一无线接入小区的各个无线接入节点均能够接收无线信号,因此可以提高无线终端发送的无线信号被正确接收的概率,改善第一无线接入小区的上行接收性能。并且该第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端可以采用较小的发射功率向距离较近的无线接入节点发送无线信号,因此可以有效降低上行通信时的同频干扰。

[0081] 并且,由于第一无线接入小区中多个无线接入节点的工作信道的频率相同且同频干扰较小,因此该第一无线接入小区的无线接入节点可以采用较大带宽的工作信道,例如可以采用带宽为80MHz或者160MHz的工作信道,从而有效提高了第一无线接入小区的数据传输速率。又由于克服了同频干扰的问题,因此第一无线接入小区内相邻无线接入节点之间的距离可以较小,即该第一无线接入小区内部署的无线接入节点的密度可以较高,因此可以有效提高无线通信系统的系统容量。

[0082] 可选地,在本申请实施例中,若该无线通信系统为WLAN,则该第一无线接入小区02中的多个无线接入节点021的BSSID相同。该BSSID可以用于唯一标识一个BSS,每个BSS可以包括多个无线接入节点021以及与该多个无线接入节点021关联的一个或多个STA。

[0083] 由于第一无线接入小区02中的多个无线接入节点021的BSSID相同,因此位于该第一无线接入小区02覆盖范围内的STA,能够与该第一无线接入小区02中的每个无线接入节点021均关联,使得每个无线接入节点021均能够接收位于该第一无线接入小区02覆盖范围内的STA发送的无线信号,进而确保了STA能够以较小的发射功率发送无线信号,以降低上行通信时的同频干扰。

[0084] 或者,若该无线通信系统为蜂窝移动通信系统,则该第一无线接入小区02中的多个无线接入节点021的蜂窝标识相同。由此可以使得该第一无线接入小区02中的每个无线接入节点021均能够接收位于该第一无线接入小区02覆盖范围内的UE发送的无线信号,确

保UE能够以较小的发射功率发送无线信号,以降低上行通信时的同频干扰。

[0085] 可选地,该控制器01可以用于:根据该第一无线接入小区02中每个无线接入节点021的天线波束主瓣覆盖区域在检测时段内的业务量或者待发送的业务量,指示该第一无线接入小区02中业务量最大的一个无线接入节点021作为第一调度时段内的该第一无线接入小区02的收发接入节点。

[0086] 其中,检测时段的时长与该第一调度时段的时长可以相等,也可以不等。例如,该检测时段可以为第一调度时段之前的一个调度时段,或者该检测时段可以包括在该第一调度时段之前的若干个调度时段。

[0087] 在本申请实施例中,控制器01可以根据第一无线接入小区02中每个无线接入节点021在检测时段内发送的上行数据,确定该每个无线接入节点021的天线波束主瓣覆盖区域在检测时段内的业务量。或者,控制器可以根据缓存的每个无线接入节点021发送的上行数据,确定每个无线接入节点021的天线波束主瓣覆盖区域待发送的业务量。

[0088] 通过将业务量最大的一个无线接入节点021作为收发接入节点,可以确保该确定出的收发接入节点与业务量较大的无线终端之间的传播路径损耗较小,收发接入节点接收到的SNR,以及无线终端接收到的无线信号的SNR均较高,从而能够满足业务量较大的无线终端的上行通信和下行通信的需求。

[0089] 示例的,图4是本申请实施例提供的另一种无线通信系统的架构图,以WLAN为例,如图4所示,假设第一无线接入小区02包括编号为1至4的4个AP,且控制器01检测到在上一个调度时段(即以上一个调度时段为检测时段)内,编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域的业务量最大,则控制器01可以指示该编号为1的AP作为该第一无线接入小区02在第一调度时段内的收发接入节点,并指示编号为2至4的AP作为该第一无线接入小区02在该第一调度时段内的上行接入节点。

[0090] 可选地,该第一无线接入小区02的覆盖范围内可以有多个无线终端,该控制器01或该第一无线接入小区02的收发接入节点还可以用于:为该多个无线终端分配时频资源。

[0091] 其中,该多个无线终端中位于该第一无线接入小区02的收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端得到的时频资源的资源量的总和,大于该多个无线终端中位于该第一无线接入小区02的收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端得到的资源量的总和。

[0092] 根据上文的分析可知,第一无线接入小区02中,收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域的业务量一般较大,故可以为该区域的无线终端分配较多资源量的时频资源,以确保该区域的数据传输速率。由于其他区域的业务量较小,因此仅需分配较少资源量的时频资源,以确保在满足其他区域的数据传输速率要求的基础上,有效降低对SNR的要求,进而可以降低对该收发接入节点的发射功率的要求。

[0093] 并且,根据业务量的大小确定收发接入节点,以及为位于该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端分配较多资源量的时频资源,可以避免因第一无线接入小区中各区域业务量分布不均匀而导致的频谱资源的浪费,有效提高了频谱资源的利用率。

[0094] 在本申请实施例中,控制器01或收发接入节点可以根据该收发接入节点检测到的该多个无线终端中每个无线终端的发送的无线信号的信号强度,确定每个无线终端是否位于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域。例如,可以将信号强度大于强度阈值的无线终

端确定为位于该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端。示例的,控制器01或收发接入节点可以根据接收信号强度指示(received signal strength indicator, RSSI)确定每个无线终端发送的无线信号的信号强度。

[0095] 可选地,除了信号强度之外,控制器01或收发接入节点还可以采用基于往返时间(round trip time, RTT)的定位算法等方式,确定每个无线终端是否位于该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内。本申请实施例对该确定无线终端的位置的方法不做限定。

[0096] 需要说明的是,若该无线通信系统为WLAN,则该时频资源可以是指资源单元(resource unit, RU),时频资源的资源量可以是指RU的带宽。因此,对于WLAN,控制器01或者第一无线接入小区02的收发接入节点可以为位于该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的STA分配较大带宽的RU,并为位于该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的STA分配较小带宽的RU。

[0097] 在IEEE802.11ax协议草案中,将整个信道的资源划分为多个正交的RU,且根据划分方式的不同,RU的带宽有所不同,即RU的带宽不为固定值。图5是一种带宽为80MHz的信道的RU划分示意图。从图5可以看出,每个RU可以由26个子载波组成,带宽约2MHz。或者,每个RU还可以由52、106、242、484或996等个数的子载波组成,其带宽分别约为4MHz、8MHz、19MHz、38MHz和78MHz。并且,RU的带宽一定时,信道的带宽越大,该信道所能够划分出的RU的数量也越多。例如,带宽为80MHz的信道中,26、52、106、242、484和996个子载波的RU的数量分别为37、16、8、4和1,而带宽为160MHz的信道中,26、52、106、242、484和996个子载波的RU的数量分别为:74、32、16、8、4和2。

[0098] 由于本申请实施例提供的无线通信系统中,第一无线接入小区的多个无线接入节点的工作信道的频率相同,因此每个无线接入节点均可以采用较大带宽的工作信道,例如均可以采用带宽为80MHz或160MHz的工作信道为STA提供无线接入服务。相应的,收发接入节点的工作信道中可以划分出足够多的较大带宽的RU(如242、484、996个子载波的RU)和较窄带宽的RU(如26、56个子载波的RU)分别用于分配至收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的STA和收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的STA。

[0099] 示例的,参考图4,假设该第一无线接入小区02的各个AP的工作信道为带宽为80MHz的信道,第一调度时段内的收发接入节点为编号为1的AP,编号为2、3、4的AP均为上行接入节点。并且,编号为S1、S2和S3的STA位于该编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域内,编号为S4至S6的STA均位于编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域之外。

[0100] 结合图5所示的RU的划分示意图,控制器01可以将2号484个子载波的RU分配给编号为S1的STA,将2号242个子载波的RU分配给编号为S2的STA,并将2号106个子载波的RU分配给编号为S3的STA。并且,控制器01可以将1号26个子载波的RU分配给编号为S4的STA,将5号26个子载波的RU分配给编号为S5的STA,将19号26个子载波的RU分配给编号为S6的STA。其中,控制器01为位于该编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域之外的STA分配的RU的总带宽约为6MHz,为位于该编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域内的STA分配的RU的总带宽约为65MHz。由于编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域的业务量较大,为位于该区域内的STA分配的RU的总带宽也较大,因此可以有效提高该区域的数据传输速率,提高了频谱资源的利用率。

[0101] 若该无线通信系统为蜂窝系统,则该时频资源可以是指时频资源单元(resource

element, RE) 或者资源块 (resource block, RB)。时频资源的资源量则可以是指分配给无线终端的RB占用的带宽和正交频分复用 (orthogonal frequency division multiple access, OFDM) 符号数中的至少一个。由于每个RB占用的带宽和OFDM符号数为固定值, 因此也可以用RB的个数来衡量该资源量。

[0102] 示例的, 控制器01为位于该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的UE分配的RB的总数, 可以大于为位于该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的UE分配的RB的总数。

[0103] 可选地, 该控制器01或该第一无线接入小区02的该收发接入节点还可以用于: 指示位于第一无线接入小区02的收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端采用第一MCS, 以及指示位于该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端采用第二MCS。其中, 该第一MCS的阶数大于该第二MCS的阶数。

[0104] 由于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域的业务量较大, 因此可以指示该区域的无线终端采用较高阶的MCS, 以确保数据传输速率。其他区域的业务量较小, 因此可以指示该其他区域的无线终端则采用较低阶的MCS, 以确保在满足数据传输速率要求的基础上, 有效降低对信噪比的要求。

[0105] 需要说明的是, 在本申请实施例中, 上述分配时频资源和指示MCS的方案可以结合, 且可以适用于上行方向和下行方向。

[0106] 示例的, 在WLAN中, 第一无线接入小区02的收发接入节点可以在与第一无线接入小区02覆盖范围内的某个STA进行上行通信或者下行通信之前, 向该STA发送调度帧, 该调度帧可以指示接收到该调度帧的STA被分配的RU和所需采用的MCS。可选地, 该调度帧可以为IEEE802.11ax协议草案中定义的触发帧 (trigger frame)。

[0107] 在蜂窝移动通信系统中, 控制器01或第一无线接入小区02的收发接入节点可以通过专用控制信道 (dedicated control channel, DCCH) 或公共控制信道 (common control channel, CCCH) 向第一无线接入小区02覆盖范围内的UE发送调度控制信息, 以指示该UE被分配的RB和所需采用的MCS。

[0108] 在下行方向, 对于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域, 由于瞬时业务量比较大, 因此控制器或者收发接入节点可以为位于该区域的无线终端分配较多资源量的时频资源 (例如较大带宽的RU), 并指示其采用较高阶的MCS, 以便为该区域的无线终端提供较高的下行数据传输速率。尽管采用较多资源量的时频资源及较高阶的MCS进行下行通信时需要较高的SNR, 但由于位于该区域的无线终端距离收发接入节点较近, 且位于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内, 因此传播路径损耗较小, 收发接入节点无需较高的发射功率, 就能较好地满足对SNR的要求。

[0109] 而对于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的其他区域, 由于瞬时业务量较小, 因此为位于该其他区域的无线终端分配较少资源量的时频资源 (例如较小带宽的RU), 并指示其采用较低阶的MCS即可满足该其他区域的下行通信需要。尽管位于该其他区域的无线终端距离收发接入节点较远, 且位于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外, 传播路径损耗较大, 但由于位于该其他区域的无线终端采用较少资源量的时频资源及较低阶的MCS, 因此进行下行通信时所需的SNR也较低, 故也无需收发接入节点提供较高的发射功率, 即可满足该其他区域的无线终端的下行通信需要。由此, 可以有效降低下行通信

时的同频干扰。

[0110] 同理,在上行方向,对于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域,由于瞬时业务量比较大,因此可以为位于该区域的无线终端分配较多资源量的时频资源,并指示其采用较高阶的MCS,以便为该区域的无线终端提供较高的上行数据传输速率。由于位于该区域的无线终端距离收发接入节点较近,且位于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内,因此能较好地满足对SNR的要求。

[0111] 而对于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的其他区域,由于瞬时业务量较小,因此为位于该其他区域的无线终端分配较少资源量的时频资源,并指示其采用较低阶的MCS即可满足上行通信的需要。并且,由于第一无线接入小区的所有无线接入节点都可以接收无线信号,因此位于该其他区域的无线终端发送的无线信号可以被与之距离较近的无线接入节点接收,传播路径损耗较小。而采用较少资源量的时频资源及较低阶的MCS进行上行通信时所需的SNR也较低,因此位于该其他区域的无线终端仅需较低的发射功率就能满足其上行通信的需求。由此,可以有效降低上行通信时的同频干扰。

[0112] 示例的,以图4为例,假设在第一调度时段,第一无线接入小区02的收发接入节点为编号为1的AP,编号为S1、S2和S3的STA位于该编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域内,编号为S4至S6的STA均位于编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域之外。则控制器01可以为该编号为S1、S2和S3的STA分配较大带宽的RU,并指示其采用较高阶的MCS。控制器01为该编号为S4至S6的STA则可以分配较小带宽的RU,并指示其采用较低阶的MCS。

[0113] 在下行方向上,编号为1的AP可以保持较小的发射功率,仅需满足编号为S1、S2和S3的STA的下行数据传输所需的SNR要求即可,因此对其他相邻的无线接入小区的干扰较小。对于编号为S4至S6的STA,尽管距离编号为1的AP较远,且位于该编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域外,但由于使用较小带宽的RU和较低阶的MCS,下行数据传输所需的SNR较低,因此即使该编号为1的AP的发射功率较小,也能满足编号为S4至S6的STA的下行数据传输需要。

[0114] 上行方向上,编号为S4至S6的STA距离编号为1的AP较远较远,但其发送的无线信号可以被编号为2至4的AP接收,并且由于编号为S4至S6的STA采用了较小带宽的RU和较低阶的MCS,因此该编号为S4至S6的STA可以使用较低的发射功率,从而降低了对其它相邻的无线接入小区的同频干扰。

[0115] 可选地,在本申请实施例中,该第一无线接入小区02中的至少一个无线接入节点021还可以用于:接收该第一无线接入小区02覆盖范围内的目标无线终端发送的无线信号,并将该无线信号中正确接收到的上行数据发送至控制器01。

[0116] 该控制器01还可以用于:基于接收到的上行数据,向该第一无线接入小区02的收发接入节点发送指示,该指示用于指示该目标无线终端发送的无线信号的接收状况。

[0117] 该第一无线接入小区02的收发接入节点还可以用于:根据该指示,向该目标无线终端发送ACK信号。

[0118] 由于该第一无线接入小区02内的每个无线接入节点均能够接收无线终端发送的无线信号,但仅有收发接入节点能够与无线终端进行下行通信,因此任一无线接入节点接收到目标无线终端发送的无线信号后,均可以将该无线信号中正确接收到的上行数据发送至控制器01。之后,控制器01可以对至少一个无线接入节点发送的上行数据进行选择性分

集接收处理,以确定该目标无线终端发送的无线信号的接收状况。并且控制器01可以向第一无线接入小区02的收发接入节点发送用于指示该接收状况的指示,以便收发接入节点向目标无线终端发送ACK信号。目标无线终端基于该ACK信号可以确定无线信号是否被正确接收,若未被正确接收,则目标无线终端可以重新发送无线信号。其中,选择性分集接收处理可以包括合并处理和去重处理(即删除重复的数据)等。无线信号的接收状况可以用于反映无线信号包括的上行数据是否被无线接入节点正确接收。

[0119] 在WLAN技术中,为了提高数据传输效率,STA可以在媒体接入控制(media access control,MAC)层采用帧聚合技术将多个MAC协议数据单元(MAC protocol data unit,MPDU)聚合成一个聚合MPDU(aggregated MPDU,A-MPDU)。也即是,STA发送的无线信号中可以包含由多个MPDU聚合成的A-MPDU。因此,第一无线接入小区中的每个无线接入节点接收到该无线信号后,均可以将该无线信号中的A-MPDU包括的多个MPDU中,正确接收到的MPDU发送至控制器01。控制器01则可以对各个无线接入节点发送的MPDU进行选择分集接收处理,并将用于指示该A-MPDU中的多个MPDU的接收状况的指示发送至收发接入节点,由该收发接入节点向目标STA发送块确认(block ACK,BA)信号。其中,该接收状况的指示可以指示该目标STA发送的A-MPDU中哪些MPDU已经正确接收到,哪些MPDU尚未正确接收到。目标移动终端可以根据收发接入节点基于该指示发送的BA信号,重新发送未被正确接收到的MPDU。

[0120] 仍以图4所示的无线通信系统为例,假设编号为5的STA发送的无线信号中的A-MPDU由6个编号分别为1、2、3、4、5、6的MPDU汇聚组成。其中,编号为1的AP正确接收的MPDU的编号为1和5,编号为2的AP正确接收到的MPDU的编号为4,编号为3的AP正确接收的MPDU的编号为1、3、4和6,编号为4的AP正确接收的MPDU的编号为1和3。则各个AP将正确接收到的MPDU均发送至控制器01后,控制器01可以确定该编号为5的STA发送的A-MPDU中,编号为1、3、4、5和6的MPDU已经正确接收,编号为2的MPDU未正确接收。因此控制器01可以向编号为1的AP发送指示,以指示编号为1、3、4、5、6的MPDU已正确接收,编号为2的MPDU未正确接收。该编号为1的AP则可以根据该指示生成BA信号,并向编号为5的STA发送该BA信号。编号为5的STA则可以根据该BA信号,重新发送编号为2的MPDU。

[0121] 由于编号为5的STA距离编号为3的AP最近,两者之间的传播路径损耗较小、SNR较高,因此该编号为3的AP正确接收到的MPDU的数量较多,但仍然有两个MPDU没能正确接收到。但是,由于第一无线接入小区02中的其它3个AP也能够接收该编号为5的STA发送的无线信号,且编号为1的AP正确接收到了该编号为3的AP未能正确接收的编号为5的MPDU,因此有效提高了该第一无线接入小区02的上行接收性能。

[0122] 根据上述分析可以看出,本申请实施例提供的无线通信系统,通过多个无线接入节点实现了分布式上行分集接收,可以获得更好的上行接收性能,同时有利于进一步降低处于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域外的无线终端的发射功率,从而有效降低了上行通信时的同频干扰。

[0123] 图6是本申请实施例提供的另一种无线通信系统的架构图,参考图6可以看出,该系统还可以包括第二无线接入小区03,该第二无线接入小区03包括多个无线接入节点031,图6以两个无线接入节点031为示例进行说明。该第二无线接入小区03中的多个无线接入节点031的工作信道的频率也相同。并且,该第二无线接入小区03的信道和该第一无线接入小区02的信道可以重叠。例如,两个无线接入小区的信道可以部分重叠或者完全重叠。其中,

无线接入小区的信道即是指该无线接入小区中的无线接入节点的工作信道。

[0124] 在本申请实施例中,在一个调度时段内,该第二无线接入小区03中的多个无线接入节点031中,仅收发接入节点能够与在第二无线接入小区03覆盖范围内的无线移动终端进行上行通信和下行通信,第二无线接入小区03中的其他无线接入节点作为上行接入节点,可以接收无线信号,但不能够发送无线信号。

[0125] 由于该无线通信系统中,每个无线接入小区在一个调度时段内,仅收发接入节点可以进行上行通信和下行通信,其他上行接入节点则只能接收无线信号。因此,当相邻的无线接入小区的收发接入节点之间的距离较远时,即使各个无线接入小区的信道重叠,也可以避免同频干扰的问题。由此,在部署无线接入小区时,可以无需考虑2.4GHz频段和5GHz频段中不重叠的信道数的限制,使得相邻的无线接入小区能够同频组网,从而可以在确保系统容量的基础上,使得每个无线接入小区都能够选择较大带宽的信道,进一步提高了无线通信系统的数据传输速率。

[0126] 示例的,该第二无线接入小区03的信道和该第一无线接入小区02的信道可以为相同频率的信道,例如可以均为带宽为80MHz、160MHz或者320MHz的信道。

[0127] 可选地,该控制器01还可以用于:指示该第二无线接入小区03中的一个无线接入节点031作为第二调度时段内该第二无线接入小区03的收发接入节点。该第二无线接入小区03的收发接入节点为在该第二调度时段内能够与在该第二无线接入小区03覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点。

[0128] 其中,该第二调度时段与该第一调度时段重叠,例如,两个调度时段可以部分重叠或者完全重叠。并且,该第一无线接入小区02的收发接入节点与该第二无线接入小区03的收发接入节点之间的距离大于第一阈值。该第一阈值可以是该控制器01中预先配置的能够确保两个采用相同频率的信道的无线接入节点之间的同频干扰较小不会影响无线信号正确接收的距离阈值,例如,该第一阈值可以为25米或者30米等。

[0129] 控制器01在从每个无线接入小区包括的多个无线接入节点中选取收发接入节点时,需确保在同一时刻,相邻两个无线接入小区的收发接入节点不相邻,且尽可能错开一些距离,由此可以有效降低相邻两个无线接入小区在下行通信时的同频干扰。

[0130] 图7是本申请实施例提供的再一种无线通信系统的架构图,假设第一无线接入小区02周围有三个相邻的第二无线接入小区03。并且,在第一调度时段内,该第一无线接入小区02的收发接入节点为编号为1的AP。则如图7所示,在与该第一调度时段重叠的调度时段内,控制器01在该三个第二无线接入小区03中指示的收发接入节点可以分别为:编号为8的AP、编号为10的AP以及编号为16的AP。从图7可以看出,在同一调度时段内,控制器01在各个无线接入小区中指示的收发接入节点(即编号分别为1、8、10和16的AP)均不相邻,且任意两个AP之间的距离均大于第一阈值。这样,可以确保各个收发接入节点之间的同频干扰较小,进而可以确保相邻的无线接入小区可以同频组网。

[0131] 需要说明的是,在本申请实施例中,控制器01在从每个无线接入小区的多个无线接入节点中选取收发接入节点时,可以结合每个无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的业务量,以及每个无线接入节点与相邻无线接入小区中的收发接入节点之间的距离这两个因素进行选取。

[0132] 若某个无线接入小区中,业务量最大的无线接入节点与相邻的无线接入小区中的

收发接入节点之间的距离并不均大于第一阈值。则控制器01可以从与相邻的无线接入小区中的收发接入节点之间的距离均大于第一阈值的无线接入节点中,选取一个业务量最大的无线接入节点作为收发接入节点。或者,控制器01也可以从业务量大于业务量阈值的无线接入节点中,选取与相邻的无线接入小区中的收发接入节点之间的平均距离最大的无线接入节点作为收发接入节点。

[0133] 示例的,以第一无线接入小区02为例,控制器01可以先根据第一无线接入小区02中每个无线接入节点021与相邻的无线接入小区中的收发接入节点之间的距离,从该第一无线接入小区02中确定备选接入节点,该备选接入节点与每个相邻的无线接入小区中收发接入节点之间的距离均大于第一阈值。之后,控制器01可以将该备选接入节点中业务量最大的备选接入节点作为第一调度时段内的收发接入节点。

[0134] 还需要说明的是,由于控制器01可以根据每个无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域的业务量选取收发接入节点,而每个无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域的业务量是动态变化的,因此控制器01可以根据每个无线接入小区中各个无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域的业务量变化情况,确定该无线接入小区的每个调度时段的时长,并在每个调度时段结束时,或者结束之前,为下一个调度时段选取收发接入节点。由于不同无线接入小区中各区域的业务量变化情况可能不同,因此不同无线接入小区的调度时段的时长可以相同,也可以不同。

[0135] 图8是本申请实施例提供的一种不同调度时段内各无线接入小区的收发接入节点的示意图。如图8所示,假设WLAN中包括编号分别为A、B、C和D的四个无线接入小区。则在T1调度时段,控制器01从该四个无线接入小区中选取的收发接入节点可以分别为编号为1、8、10和16的AP。在T2调度时段,控制器01从该四个无线接入小区中选取的收发接入节点可以分别为编号为6、4、13和15的AP。在T3调度时段,控制器01从该四个无线接入小区中选取的收发接入节点可以分别为编号为5、3、13和11的AP。从图8可以看出,控制器01在每个调度时段内为各个无线接入小区所选取的收发接入节点均不相邻,且均间隔一定距离,由此可以有效降低相邻的无线接入小区之间的同频干扰。

[0136] 可选地,在本申请实施例中,该控制器01还可以用于:若检测到该第一无线接入小区02和该第二无线接入小区03中的目标无线接入小区在检测时段内的业务量位于业务量范围之外,则在最小覆盖范围和最大覆盖范围之间,调整该目标无线接入小区及其相邻无线接入小区的覆盖范围,使得调整覆盖范围后的每个无线接入小区在该检测时段内的业务量均位于该业务量范围内。

[0137] 其中,该业务量范围可以是控制器01中预先配置的。调整无线接入小区的覆盖范围可以是指调整该无线接入小区所包括的无线接入节点的数量。通过根据业务量调整无线接入小区的范围,可以使得业务量较大的区域所包括的无线接入小区的数量较多,以满足该区域的业务量需求。而对于业务量较小的区域,则可以减少该区域所包括的无线接入小区的数量,以减少该区域的收发接入节点的数量,从而可以在满足该区域的业务量需求的基础上,尽量减少对无线接入小区之间的同频干扰。

[0138] 在本申请实施例中,控制器01在调整无线接入小区的覆盖范围后,可以重新为该调整覆盖范围后的无线接入小区选取收发接入节点。若某个无线接入小区调整后的覆盖范围变大,控制器01从该无线接入小区中选取的收发接入节点的天线波束的覆盖区域无法完

全覆盖该无线接入小区的覆盖范围,则控制器01还可以调整该收发接入节点的天线波束方向,使得调整天线波束方向后,该收发接入节点的天线波束的覆盖区域能够覆盖该无线接入小区的覆盖范围。

[0139] 需要说明的是,控制器01中可以预先配置有每个无线接入小区的最小覆盖范围和最大覆盖范围,控制器01在根据业务量调整无线接入小区的覆盖范围时,需确保无线接入小区调整后的覆盖范围不小于该最小覆盖范围,且不大于该最大覆盖范围。其中,该最小覆盖范围内任意两个无线接入节点之间的距离均不大于第一阈值。该最大覆盖范围不大于无线接入节点的天线波束所能够覆盖的最大区域。通过在该最小覆盖范围和最大覆盖范围之间调整无线接入小区的覆盖范围,可以确保控制器能够从调整覆盖范围之后的无线接入小区中选取合适的收发接入节点。

[0140] 图9是本申请实施例提供的一种无线接入小区的覆盖范围的变化示意图。如图9所示,假设控制器01检测到在某个检测时段内,编号为A和B的两个无线接入小区的业务量均小于业务量范围的下限,而编号为C和D的两个无线接入小区的业务量均位于该业务量范围内。则控制器01可以将该编号为A和B的两个无线接入小区合并为编号为E的无线接入小区。并且,控制器01可以指示编号为3的AP作为该编号为E的无线接入小区的收发接入节点。参考图9可以看出,将编号为A和B的两个无线接入小区合并后,WLAN中收发接入节点的数量减少为3个,从而可以有效降低无线接入小区之间的同频干扰。

[0141] 可选地,在本申请实施例中,该控制器01还可以用于:为位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端分配不同的时频资源。

[0142] 或者,该第一无线接入小区02的收发接入节点和第二无线接入小区03的收发接入节点可以互相配合为各自所属无线接入小区覆盖范围内的无线终端分配时频资源。其中,位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端分配到的时频资源不同。

[0143] 在本申请实施例中,控制器01或者收发接入节点为位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端分配不同的时频资源,可以有效降低相邻两个无线接入小区上行通信时的同频干扰。

[0144] 可选地,为了进一步降低同频干扰,控制器01或收发接入节点为位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端分配的时频资源的频率差可以大于一定阈值。也即是,为该两个无线终端分配的时频资源在频域上可以相隔一定距离。

[0145] 图10是本申请实施例提供的再一种无线通信系统的架构图。参考图10,假设在某个调度时段内,编号为A、B、C和D的四个无线接入小区的收发接入节点分别为编号为1、8、10和16的AP。编号为S2、S3和S4的三个STA分别位于不同的无线接入小区的覆盖范围内,每两个STA之间的间距均小于第二阈值,且每个STA均与位于编号为10的AP的天线波束主瓣覆盖区域内的STA(图10中未示出)距离较近。则控制器01可以为编号为S2、S3和S4的三个STA,以及位于编号为10的AP的天线波束主瓣覆盖区域内的STA分配不同的RU(例如频域上相隔至少2MHz的RU),从而降低各个STA之间的同频干扰。

[0146] 示例的,假设图10所示的编号为A、B、C和D的四个无线接入小区采用相同频率的信道,且信道的带宽为80MHz。则参考图5所示的RU的划分示意图,为了降低同频干扰,控制器01可以采用如下的RU分配方案:

[0147] 对于编号为C的无线接入小区,控制器01可以将2号、3号242个子载波的RU,2号、7

号106个子载波的RU,2号52个子载波的RU,以及5号、33号26个子载波的RU,总共约62MHz带宽的RU,分配给位于编号为10的AP的天线波束主瓣覆盖区域内的STA。并且,可以将19号26个子载波的RU(约2MHz带宽的RU)分配给编号为S5的STA。

[0148] 对于编号为A的无线接入小区,控制器可以将2号484个子载波的RU,2号242个子载波的RU,2号106个子载波的RU,2号52个子载波的RU,以及5号26个子载波的RU,总共约71MHz带宽的RU,分配给位于编号为1的AP的天线波束主瓣覆盖区域内的STA。并且,可以将1号26个子载波的RU分配给编号为S2的STA,将19号26个子载波的RU分配给编号为S1的STA。

[0149] 对于编号为B的无线接入小区,控制器可以将1号484个子载波的RU,3号242个子载波的RU,7号106个子载波的RU,16号52个子载波的RU,以及33号26个子载波的RU,总共约71MHz带宽,分配给位于编号为8的AP的天线波束主瓣覆盖区域内的STA。并且,可以将35号26个子载波的RU分配给编号为S3的STA。

[0150] 对于编号为D的无线接入小区,控制器可以将1号484个子载波的RU,3号242个子载波的RU,7号106个子载波的RU,15号52个子载波的RU,以及33号26个子载波的RU,总共约71MHz带宽,分配给位于编号为8的AP的天线波束主瓣覆盖区域内的STA。并且,可以将37号26个子载波的RU分配给编号为S4的STA。

[0151] 基于上述的RU分配方案可以看出,由于位于编号为C的无线接入小区的收发接入节点(即编号为10的AP)的天线波束主瓣覆盖区域内的STA,与位于其它无线接入小区的编号为S2、S3和S4的STA距离较近,因此为了避免同频干扰,为位于该编号为10的AP的天线波束主瓣覆盖区域内的STA分配的RU的总带宽较小,约为62MHz。由此,可以留下足够大的带宽分配至编号为S2、S3和S4的STA,且可以使得分配至编号为S2、S3和S4的STA的RU在频谱上相互隔离一定的距离。例如,为编号为S2的STA分配的RU,与为编号为S3和S4的STA分配的RU在频域上的间隔较远,为编号为S3和S4的STA分配的RU在频域上的间隔虽然较近,但也相互隔开约2MHz,因此相互之间的同频干扰也较小。

[0152] 而对于其它编号的无线接入小区,由于收发接入节点之间的距离较远,且与位于其它无线接入小区覆盖范围内的STA相距也较远,受同频干扰的影响较小,因此控制器01为位于编号为A、B和D的无线接入小区的收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的STA分配的RU的总带宽可以较大,约71MHz。

[0153] 图11是本申请实施例提供的再一种无线通信系统的架构图,参考图11可以看出,该系统可以包括多个控制器01,每个控制器01可以与多个无线接入节点连接,例如每个控制器01可以与一个或多个无线接入小区中的无线接入节点连接。

[0154] 示例的,在图11所示的系统中,其中一个控制器01可以与第一无线接入小区01中的无线接入节点021,以及一个第二无线接入小区03中的无线接入节点031连接。另一个控制器01则可以与两个第二无线接入小区03中的无线接入节点031连接。

[0155] 可选地,如图11所示,该系统还可以包括节点控制器00,每个控制器01均可以与该节点控制器00连接,该节点控制器00可以用于对系统中的各个无线接入节点进行统一管理,例如下发配置,修改相关配置参数等。

[0156] 示例的,对于WLAN,该节点控制器00可以为AP控制器。例如,AP控制器为无线接入点控制与配置(Control And Provisioning of Wireless Access Points,CAPWAP)协议定义的接入控制器(Access Controller,AC)。对于蜂窝移动通信系统,该节点控制器00可以

为无线接入网 (radio access network, RAN) 的网络管理系统 (network management system, NMS)。

[0157] 根据上文的描述可知,在本申请实施例中,控制器01具有控制平面和数据平面两方面的功能,每个控制器01可以负责其所连接的无线接入小区的传输控制与数据处理。在数据平面,如前文所述,控制器01可以对接收到的数据进行选择性分集接收处理。

[0158] 在控制平面,控制器01可以负责收发接入节点的调度、无线接入小区覆盖范围内的无线终端的调度以及无线接入小区间的干扰管理等功能。其中,收发接入节点的调度可以是指,控制器01根据无线接入小区内各个无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的业务量和干扰等的变化情况,动态选择无线接入小区的某个无线接入节点作为不同调度时段内的收发接入节点。无线接入小区内无线终端的调度可以是指,控制器对无线接入小区覆盖范围内的无线终端的上行传输机会和下行传输机会进行调度,并为无线终端分配时频资源,指示无线终端所采用的MCS和发射功率等。无线接入小区间的干扰管理可以是指根据不同无线接入小区中的无线接入节点之间的距离选取收发接入节点,以及根据位于不同无线接入小区的无线终端之间的距离为无线终端分配时频资源等。

[0159] 需要说明的是,该控制器01可以独立于节点控制器00设置,或者也可以集成在该节点控制器00中,本申请实施例对此不做限定。

[0160] 可选地,在本申请实施例中,每个无线接入小区的无线接入节点均可以包括多个不同频段的信号收发设备(也可以称为收发信机),该多个不同频段的信号收发设备可以相互独立工作,互不影响。由此,可以确保该无线接入节点能够为支持不同频段的无线终端提供无线接入服务,有效提高了该无线通信系统的兼容性。

[0161] 例如,本申请实施例提供的方案应用于WLAN时,为了兼容支持IEEE802.11ax之前的WLAN标准的无线终端,如支持802.11a、802.11n和802.11ac等标准的无线终端,可以在每个AP中部署两个不同频段的信号收发设备。其中一个信号收发设备的工作频段可以为5GHz频段,另一个信号收发设备的工作频段可以为2.4GHz频段。或者,其中一个信号收发设备的工作频段可以为5GHz频段中的高频段(例如5735至5835MHz),另一个信号收发设备的工作频段可以为5GHz频段中的低频段(例如5170至5330MHz)以及2.4GHz频段。又或者,其中一个信号收发设备的工作频段可以为WLAN新使用的免许可频段,如6GHz频段,另一个信号收发设备的工作频段可以为5GHz频段和2.4GHz频段。

[0162] 综上所述,本申请实施例提供了一种无线通信系统,该第一无线接入小区中多个无线接入节点的工作信道的频率相同。由于在第一调度时段内,第一无线接入小区中仅收发接入节点能够与无线终端进行上行通信和下行通信,而其他上行接入节点不能发送无线信号,因此可以有效降低下行通信时的同频干扰。又由于第一无线接入小区的各个无线接入节点均能够接收无线信号,因此可以提高无线终端发送的无线信号被正确接收的概率,改善第一无线接入小区的上行接收性能。并且该第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端可以采用较小的发射功率向距离较近的无线接入节点发送无线信号,因此可以有效降低上行通信时的同频干扰。

[0163] 并且,由于第一无线接入小区中多个无线接入节点的工作信道的频率相同且同频干扰较小,因此该第一无线接入小区的无线接入节点可以采用较大带宽的工作信道,从而有效提高了系统的数据传输速率。又由于克服了同频干扰的问题,因此第一无线接入小区

内相邻无线接入节点之间的距离可以较小,即该第一无线接入小区内部署的无线接入节点的密度可以较高,因此可以有效提高无线通信系统的系统容量。

[0164] 进一步的,本申请实施例提供的无线通信系统中,第一无线接入小区中多个无线接入节点的工作信道的频率相同,因此无线终端在相邻无线接入节点之间漫游时无需切换到不同频率的工作信道,因此有效减少了无线终端漫游时的切换时间,可以实现无线终端的无缝漫游。

[0165] 本申请实施例还提供了一种调度方法,该方法可以应用于上述实施例所提供的无线通信系统的控制器01中,参考图12,该方法可以包括:

[0166] 步骤101、指示第一无线接入小区中的多个无线接入节点中的一个无线接入节点作为第一调度时段内的收发接入节点,以及指示该第一无线接入小区中除该第一无线接入小区的该收发接入节点之外的其他无线接入节点为上行接入节点。

[0167] 其中,该第一无线接入小区的收发接入节点,为在第一调度时段内能够与在该第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点;该上行接入节点为在该第一调度时段内能够接收无线信号且不能够发送无线信号的无线接入节点,该第一无线接入小区中的多个无线接入节点的工作信道的频率相同。

[0168] 可选地,上述步骤101中,控制器指示第一无线接入小区中的多个无线接入节点中的一个无线接入节点作为第一调度时段内的收发接入节点的过程可以包括:

[0169] 根据该第一无线接入小区的每个该无线接入节点的天线波束主瓣覆盖区域在检测时段内的业务量或者待发送的业务量,指示该第一无线接入小区中业务量最大的一个无线接入节点作为该第一调度时段内的该第一无线接入小区的收发接入节点。

[0170] 可选地,参考图4可以看出,该第一无线接入小区02覆盖范围内有多个无线终端,例如图4中示出的编号为S1至S5的STA。参考图12,该方法还可以包括:

[0171] 步骤102、为该第一无线接入小区覆盖范围内多个无线终端分配时频资源。

[0172] 其中,该多个无线终端中位于该第一无线接入小区的收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端得到的时频资源的资源量的总和,大于该多个无线终端中位于该第一无线接入小区的收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端得到的资源量的总和。

[0173] 继续参考图12,该方法还可以包括:

[0174] 步骤103、指示位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域内的无线终端采用第一调制编码方式,以及指示位于该第一无线接入小区的该收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域之外的无线终端采用第二调制编码方式。

[0175] 其中,该第一调制编码方式的阶数大于该第二调制编码方式的阶数。

[0176] 在本申请实施例中,如图6所示,该无线通信系统还可以包括第二无线接入小区03,则如图12所示,该调度方法还可以包括:

[0177] 步骤104、指示第二无线接入小区中的一个无线接入节点作为第二调度时段内该第二无线接入小区的收发接入节点,以及指示该第二无线接入小区中除该收发接入节点之外的其他无线接入节点作为该第二调度时段内该第二无线接入小区的上行接入节点。

[0178] 该第二无线接入小区的收发接入节点为在该第二调度时段内能够与在该第二无线接入小区覆盖范围内的无线终端进行上行通信和下行通信的无线接入节点,该第二无线

接入小区的上行接入节点在该第二调度时段内能够接收无线信号但不能够发送无线信号的无线接入节点。

[0179] 其中,该第二调度时段与该第一调度时段重叠,该第一无线接入小区的该收发接入节点与该第二无线接入小区的该收发接入节点之间的距离大于第一阈值。

[0180] 可选地,在上述步骤102中,控制器01在为无线终端分配时频资源时,可以为位于不同的无线接入小区,且间距小于第二阈值的两个无线终端分配不同的时频资源。

[0181] 继续参考图12,该方法还可以包括:

[0182] 步骤105、若检测到该第一无线接入小区和该第二无线接入小区中的目标无线接入小区在检测时段内的业务量位于业务量范围之外,在最小覆盖范围和最大覆盖范围之间,调整该目标无线接入小区及其相邻无线接入小区的覆盖范围,使得调整覆盖范围后的每个无线接入小区在该检测时段内的业务量均位于该业务量范围内。

[0183] 上述步骤101至步骤105中每个步骤的实现过程可以参考前述系统实施例中的相关描述,此处不再赘述。

[0184] 需要说明的是,本申请实施例提供的调度方法的步骤的先后顺序可以进行适当调整,步骤也可以根据情况进行相应增减。例如,步骤102至步骤105可以根据情况删除;或者,步骤103可以与步骤102同时执行,或在步骤102之前执行;又或者,步骤104可以在步骤103之前执行;步骤105也可以在步骤104之外执行。任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本申请的保护范围之内,因此不再赘述。

[0185] 综上所述,本申请实施例提供了一种调度方法,由于在第一调度时段内,第一无线接入小区中仅控制器指示的收发接入节点能够与无线终端进行上行通信和下行通信,而控制器指示的其他的上行接入节点不能发送无线信号,因此可以有效降低下行通信时的同频干扰。又由于第一无线接入小区的各个无线接入节点均能够接收无线信号,因此可以提高无线终端发送的无线信号被正确接收的概率,改善第一无线接入小区的上行接收性能。并且位于该第一无线接入小区覆盖范围内的无线终端可以采用较小的发射功率向距离较近的无线接入节点发送无线信号,因此可以有效降低上行通信时的同频干扰。

[0186] 本申请实施例还提供了一种无线通信方法,该方法可以应用于上述实施例所提供的无线通信系统中。下文以该无线通信方法应用于第一无线接入小区为例进行说明。参考图13,该方法可以包括:

[0187] 步骤201、无线接入节点接收目标无线终端发送的无线信号。

[0188] 示例的,参考图4,假设第一无线接入小区02覆盖范围内的目标无线终端为编号为S5的STA,则该编号为S5的STA发送无线信号后,第一无线接入小区02中编号为1至4的AP中至少一个AP可以接收到该无线信号。

[0189] 步骤202、无线接入节点将该无线信号中正确接收到的上行数据发送至控制器。

[0190] 每个接收到无线信号的无线接入节点均可以将该无线信号中正确接收到的上行数据发送至控制器。因此,该控制器可以接收到该第一无线接入小区中至少一个无线接入节点发送的上行数据。

[0191] 示例的,假设编号为S5的STA发送的无线信号中的A-MPDU由6个编号分别为1、2、3、4、5、6的MPDU汇聚组成。其中,编号为1的AP正确接收的MPDU的编号为1和5,编号为2的AP正

确接收到的MPDU的编号为4,编号为3的AP正确接收的MPDU的编号为1、3、4和6,编号为4的AP正确接收的MPDU的编号为1和3。则各个AP均可以将正确接收到的MPDU发送至控制器01。

[0192] 步骤203、控制器对接收到的上行数据进行选择性分集接收处理,确定该目标无线终端发送的该无线信号的接收状况。

[0193] 示例的,控制器01基于各个AP发送的MPDU,可以确定该编号为5的STA发送的无线信号中,编号为1、3、4、5和6的MPDU已经正确接收,编号为2的MPDU未正确接收。

[0194] 步骤204、控制器向第一无线接入小区的收发接入节点发送指示。

[0195] 该指示可以用于指示该目标无线终端发送的该无线信号的接收状况,即无线信号包括的上行数据是否被无线接入节点正确接收。

[0196] 示例的,控制器01可以向编号为1的AP发送用于指示编号为1、3、4、5和6的MPDU已经正确接收,编号为2的MPDU未正确接收的指示。

[0197] 步骤205、作为收发接入节点的无线接入节点根据该指示,向目标无线终端发送确认信号。

[0198] 作为收发接入节点的无线接入节点接收到的控制器发送的指示可以包括:该无线接入节点所在无线接入小区内的多个无线接入节点中至少一个无线接入节点接收到目标无线终端发送的无线信号的状况。因此,该收发接入节点可以根据该指示,向目标无线终端发送确认信号。目标终端进而可以根据该确认信号,确定是否需要重新发送无线信号。

[0199] 示例的,该编号为1的AP接收到指示后,可以向编号为S5的STA发送BA信号,编号为S5的STA进而可以根据该BA信号重新发送编号为2的MPDU。

[0200] 可选地,在本申请实施例中,作为收发接入节点的无线接入节点还可以执行上述调度方法实施例中步骤102和步骤103所示的方法。即作为收发接入节点的无线接入节点可以为位于无线接入小区覆盖范围内的无线终端分配时频资源,以及指示无线终端所需采用的MCS。

[0201] 上述步骤201至步骤205中每个步骤的实现过程可以参考前述无线通信系统实施例中的相关描述,此处不再赘述。

[0202] 综上所述,本申请实施例提供了一种无线通信方法,第一无线接入小区中的每个无线接入节点都能够接收无线信号,并将该无线信号中正确接收到的上行数据发送至控制器,以便控制器基于接收到的上行数据向收发接入节点发送指示,并使得收发接入节点基于该指示向目标无线终端发送确认信号。由于该通信方法实现了分布式上行分集接收,可以获得更好的上行接收性能,同时有利于进一步降低处于收发接入节点的天线波束主瓣覆盖区域外的无线终端的发射功率,从而有效降低了上行通信时的同频干扰。

[0203] 图14是本申请实施例提供的一种控制器的结构示意图,该控制器可以应用于上述实施例所提供的无线通信系统中。如图14所示,该控制器可以包括:

[0204] 指示模块301,用于实现图12所示实施例中的步骤101所示的方法。

[0205] 可选地,参考图14,该控制器还可以包括:

[0206] 分配模块302,用于实现图12所示实施例中的步骤102所示的方法。

[0207] 可选地,该指示模块301,还可以用于实现图12所示实施例中的步骤103和步骤104中至少一个步骤所示的方法。

[0208] 如图14所示,该控制器还可以包括:

[0209] 调整模块303,用于实现图12所示实施例中的步骤105所示的方法。

[0210] 处理模块304,用于实现图13所示实施例中步骤203所示的方法。

[0211] 可选地,该指示模块301,还可以用于实现图13所示实施例中步骤204所示的方法。

[0212] 上述实施例提供的控制器,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的控制器与前述方法实施例属于同一构思,其实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0213] 图15是本申请实施例提供的一种无线接入节点的结构示意图,该无线接入节点可以应用于上述实施例所提供的无线通信系统中。如图15所示,该无线接入节点可以包括:

[0214] 接收模块401,用于接收控制器发送的指示。该接收模块401接收控制器发送的指示的实现过程可以参考图13所示实施例中的步骤204的相关描述。

[0215] 发送模块402,用于实现图13所示实施例中的步骤205所示的方法。

[0216] 可选地,该发送模块402,还可以用于实现图12所示实施例中步骤102和步骤103中至少一个步骤所示的方法。

[0217] 上述实施例提供的无线接入节点,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的无线接入节点与前述方法实施例属于同一构思,其实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0218] 图16是本申请实施例提供的一种无线通信设备的结构示意图,无线通信设备可以为上述实施例所提供的控制器或者无线接入节点。参考图16,该无线通信设备可以包括:处理器501、存储器502、网络接口503和总线504。其中,总线504用于连接处理器501、存储器502和网络接口503。通过网络接口503(可以是有线或者无线)可以实现与其他设备之间的通信连接。存储器502中存储有计算机程序5021,该计算机程序5021用于实现各种应用功能。

[0219] 应理解,在本申请实施例中,处理器501可以是CPU,该处理器501还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(digital signal processing,DSP)、专用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA)、通用阵列逻辑(generic array logic,GAL)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等,或上述处理器的任意组合。通用处理器可以是微处理器或者是任何常规的处理器等。

[0220] 存储器502可包括易失性存储器,非易失性存储器,或其组合。其中,非易失性存储器可以包括只读存储器(read-only memory,ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM, EEPROM)、闪存或其任意组合。易失性存储器可以包括随机存取存储器(random access memory,RAM),例如静态随机存取存储器(static RAM,SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM,SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM,DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM,ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM,SLDRAM)、直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM,DR RAM)或其任意组合。

[0221] 总线504除包括数据总线之外,还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线504。

[0222] 处理器501可以被配置为执行存储器502中存储的计算机程序。其中,当该无线通信设备为控制器时,处理器501通过执行该计算机程序5021来实现上述方法实施例中由控制器执行的步骤。当该无线通信设备为无线接入节点时,处理器501通过执行该计算机程序5021来实现上述方法实施例中由无线接入节点执行的步骤。

[0223] 应理解的是,也可以通过软件实现上述方法实施例提供的调度方法或者无线通信方法,当通过软件实现上述方法实施例提供的方法时,该控制器和无线接入节点中的各个模块也可以为软件模块。

[0224] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当该计算机可读存储介质在计算机上运行时,使得计算机执行如上述方法实施例中由控制器执行的步骤,或者由无线接入节点执行的步骤。

[0225] 本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行上述方法实施例中由控制器执行的步骤,或者由无线接入节点执行的步骤。

[0226] 上述实施例,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或其任意组合来实现。当使用软件或固件实现时,上述实施例可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载或执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以为通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站移动终端、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、双绞线)或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站移动终端、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何介质或者是包含一个或多个介质集合的服务器、数据中心等数据存储设备。所述介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,光盘)、或者半导体介质。半导体介质可以是固态硬盘(solid state drive,SSD)。

[0227] 以上所述仅为本申请的可选实施例,并不用以限制本申请。本申请的保护范围以权利要求为准。

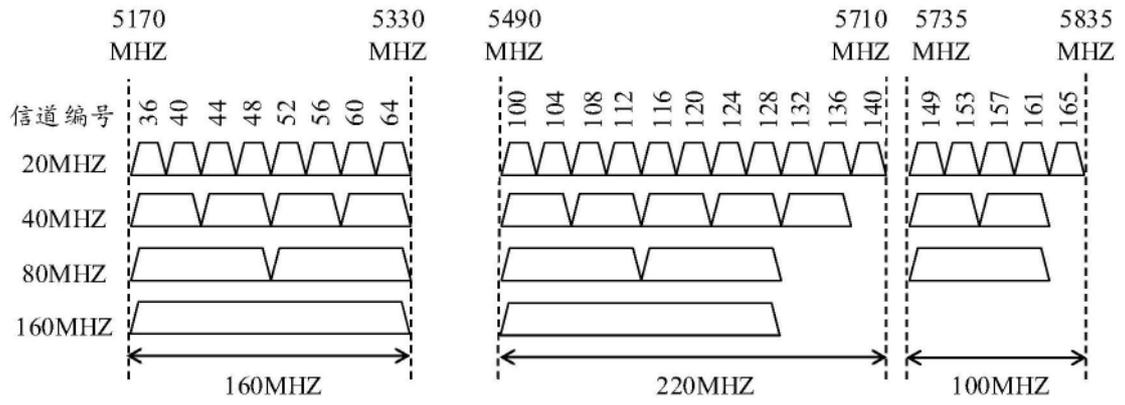


图1

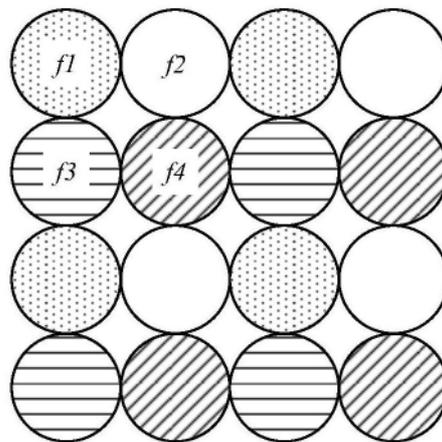


图2

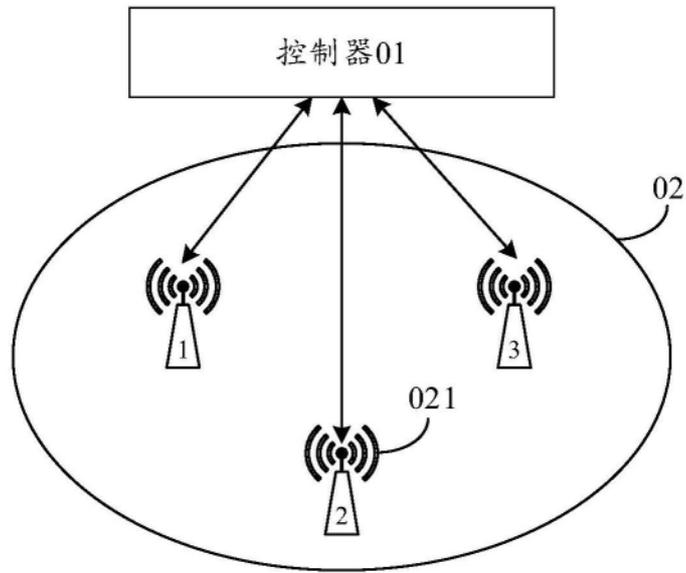


图3

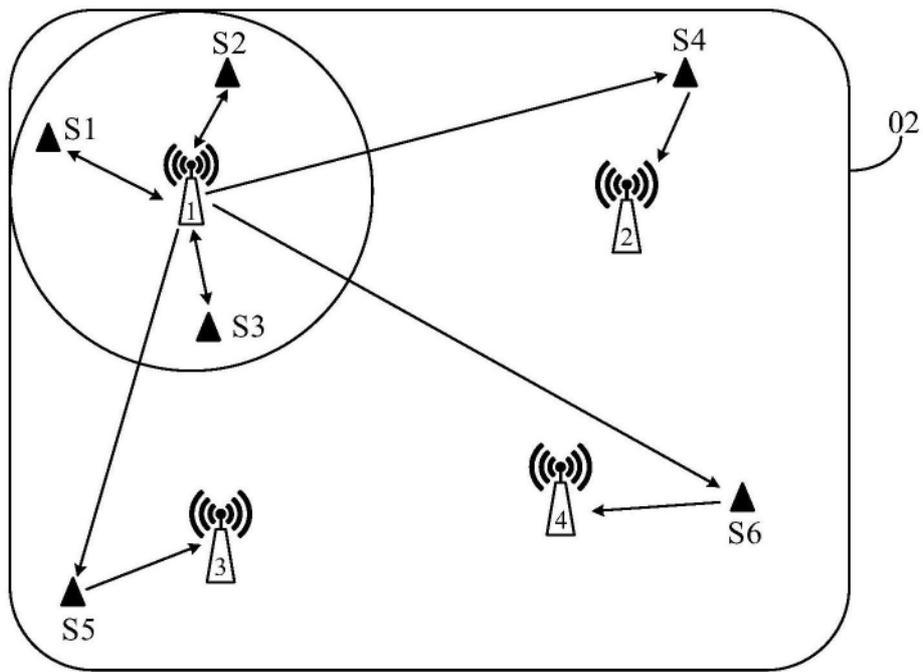


图4

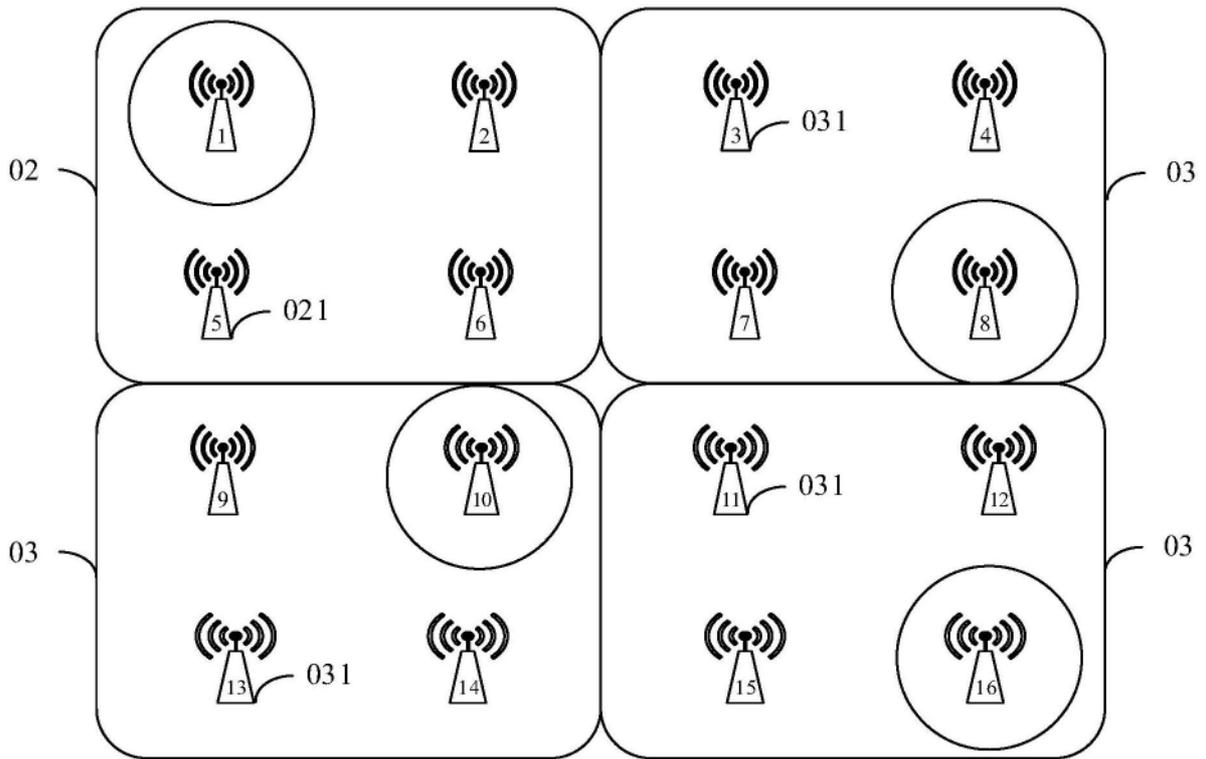


图7

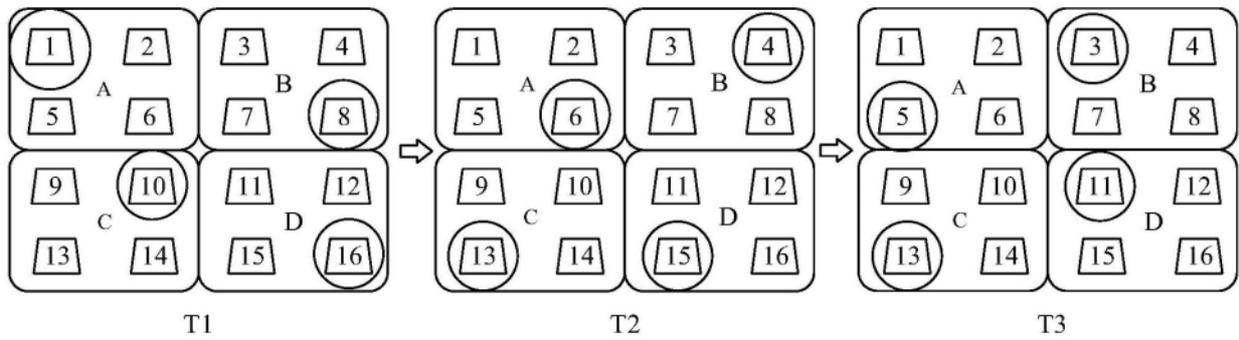


图8

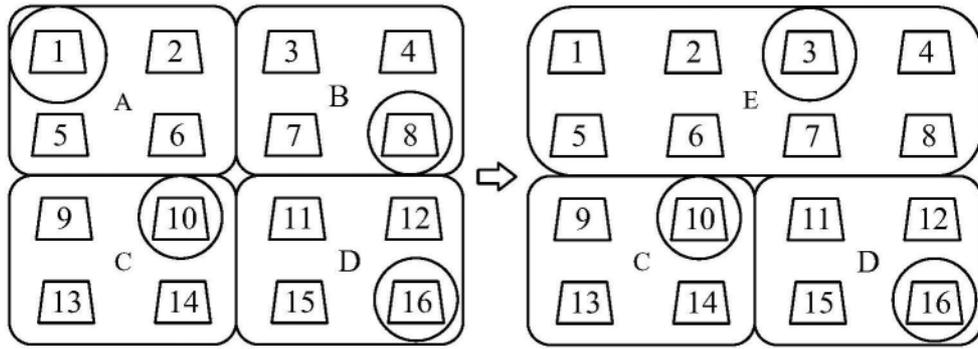


图9

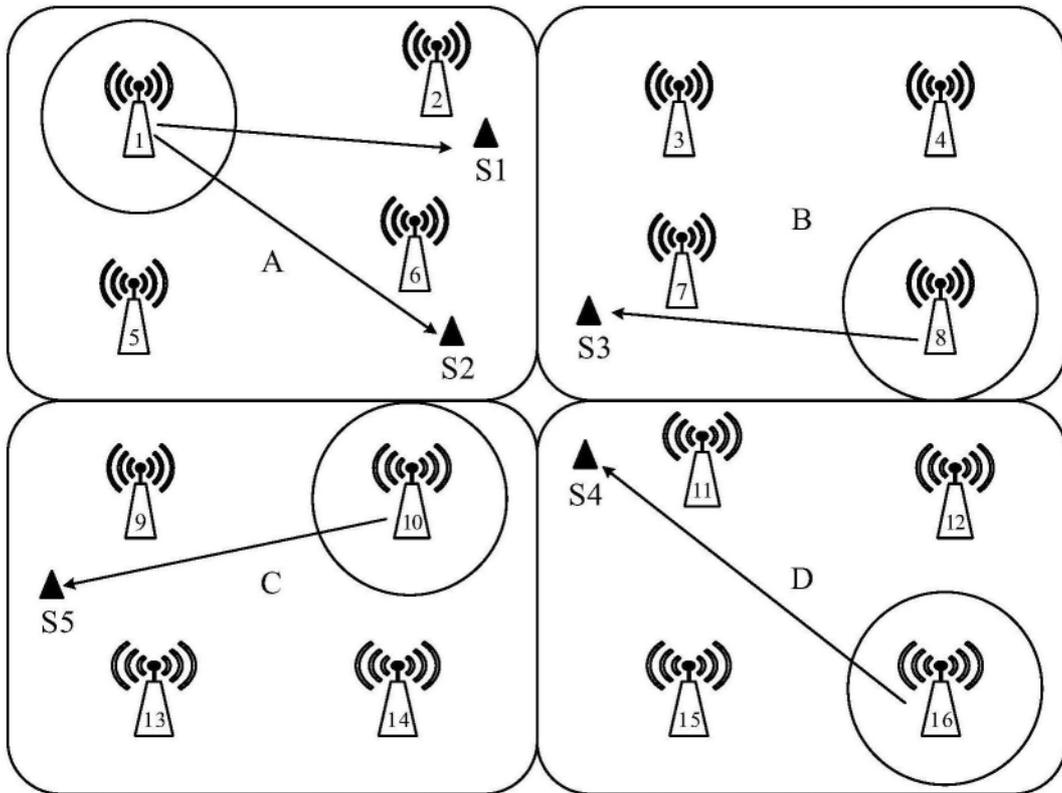


图10

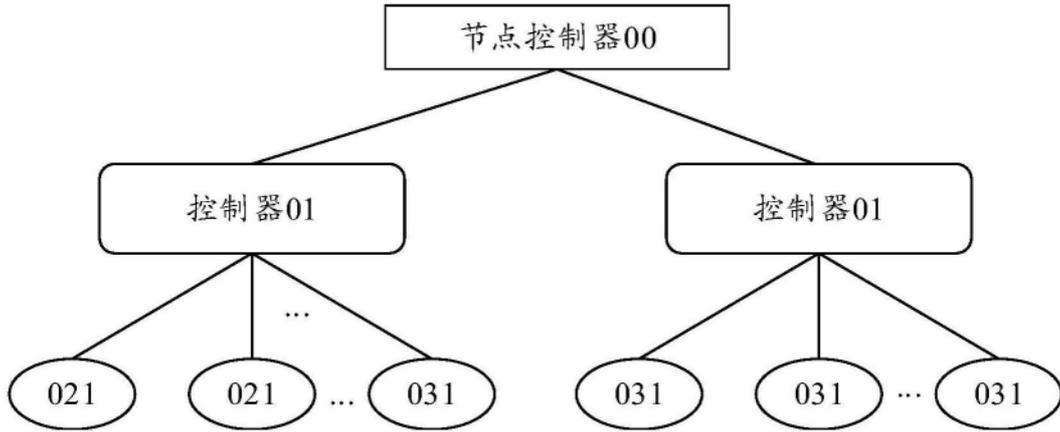


图11

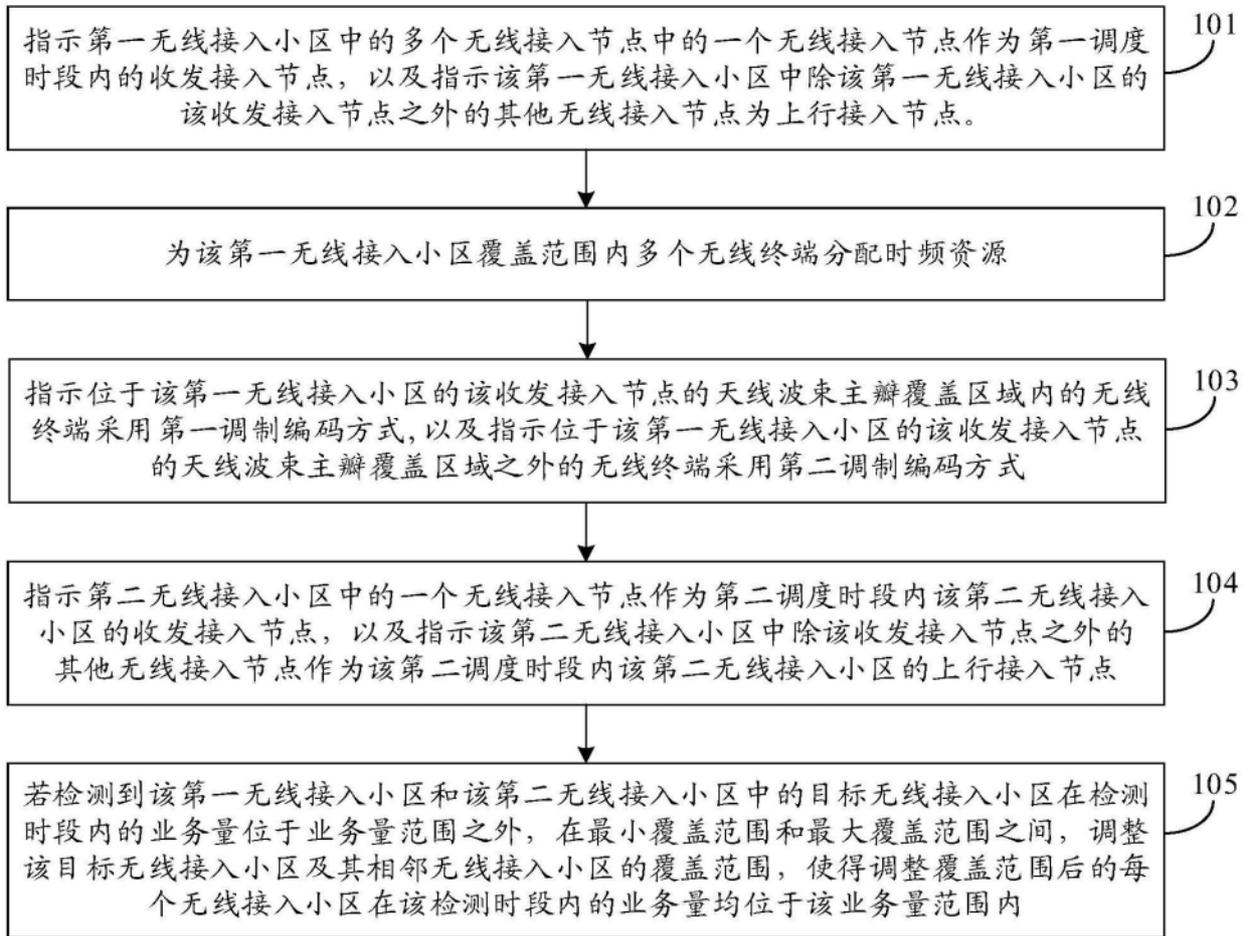


图12

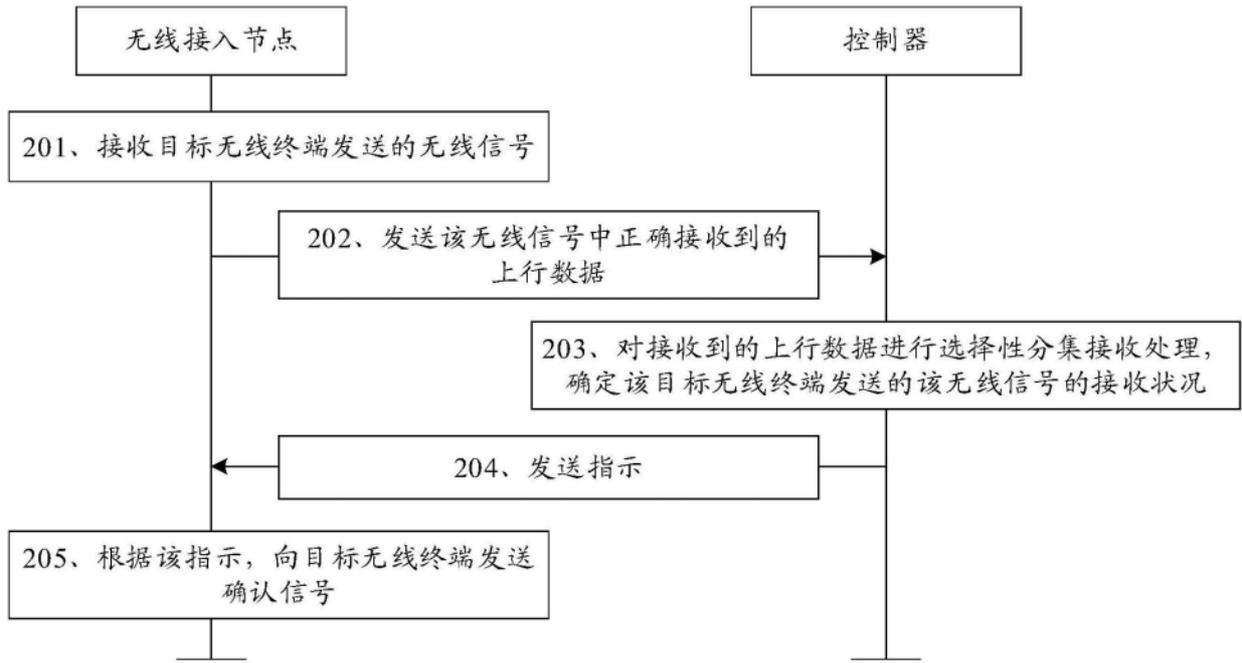


图13

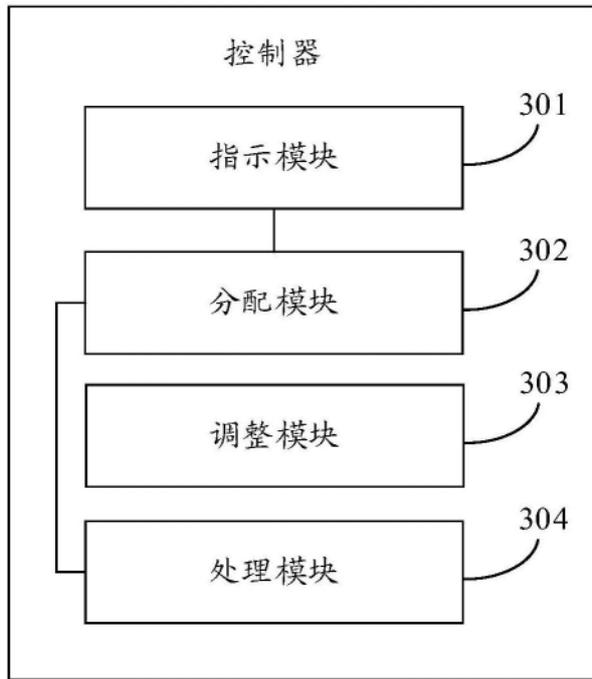


图14

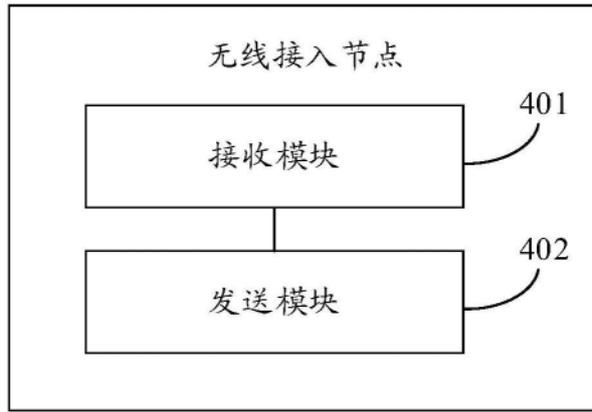


图15

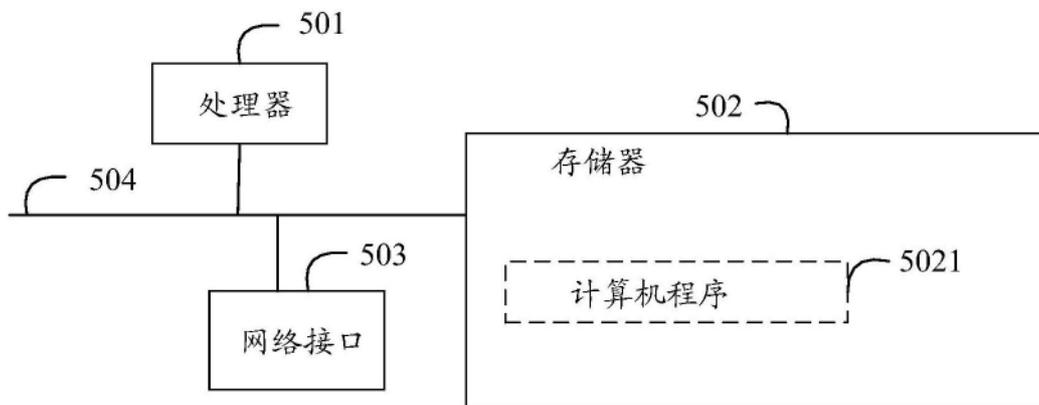


图16