



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112654080 B

(45) 授权公告日 2023.06.27

(21) 申请号 202011476728.3

(22) 申请日 2020.12.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112654080 A

(43) 申请公布日 2021.04.13

(73) 专利权人 北京华信傲天网络技术有限公司
地址 100094 北京市海淀区永丰路9号院3
号楼1层101-A16室

(72) 发明人 任亮 常志民 范小伟 辑俊
王晖 保爽燚

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
专利代理师 俞涤炯

(51) Int. Cl.
H04W 52/02 (2009.01)

(56) 对比文件
CN 105682206 A, 2016.06.15
CN 105682206 A, 2016.06.15
CN 102014470 A, 2011.04.13

CN 107295622 A, 2017.10.24
US 2004229621 A1, 2004.11.18
WO 2006093634 A1, 2006.09.08
CN 101626615 A, 2010.01.13
CN 101795465 A, 2010.08.04
CN 106454909 A, 2017.02.22
US 2014348087 A1, 2014.11.27
CN 103298038 A, 2013.09.11
US 2017171809 A1, 2017.06.15
WO 2016180212 A1, 2016.11.17
US 2013315091 A1, 2013.11.28
CN 103517389 A, 2014.01.15
CN 103052177 A, 2013.04.17
CN 102761938 A, 2012.10.31
JP 2010226704 A, 2010.10.07
JP 2011114586 A, 2011.06.09
CN 104768184 A, 2015.07.08
CN 102769921 A, 2012.11.07
US 2013189932 A1, 2013.07.25

审查员 陈静

权利要求书4页 说明书11页 附图4页

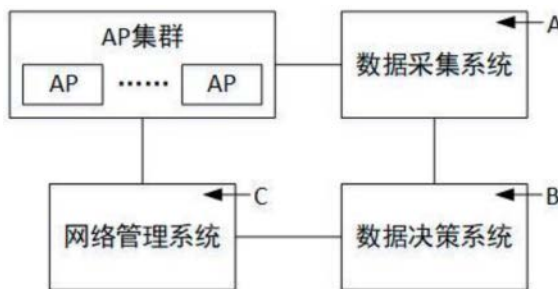
(54) 发明名称

一种无线通信设备的节能系统及方法

(57) 摘要

本发明提供一种无线通信设备的节能系统及方法,属于无线通信技术领域。节能系统包括数据采集系统,用于将无线接入点划分为多个无线接入组,每个无线接入组中的所有无线接入点的无线接入特性均一致,随后数据采集系统采集每个无线接入组的各个无线接入点的无线接入数据并输出;数据决策系统,连接数据采集系统,用于根据无线接入数据分别确定每个无线接入组的节能方案;网络管理系统,连接数据决策系统,用于根据节能方案分别向每个无线接入组的无线接入点下发对应的控制指令,以分别控制各个无线接入点进入对应的节能状态。上述技术方案的有益效果是:能够节省无线通信设备的功耗,不会影响用户的使用体验,并且应用范围较

为广泛,适用于商业推广。



CN 112654080 B

1. 一种无线通信设备的节能系统,应用于无线区域网络,所述无线区域网络中包括多个无线接入点;其特征在于,所述节能系统包括:

数据采集系统,用于将所述无线接入点划分为多个无线接入组,每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点的无线接入特性均一致,随后所述数据采集系统采集每个所述无线接入组的各个所述无线接入点的无线接入数据并输出;

数据决策系统,连接所述数据采集系统,用于根据所述无线接入数据分别确定每个所述无线接入组的节能方案;

网络管理系统,连接所述数据决策系统,用于根据所述节能方案分别向每个所述无线接入组的所述无线接入点下发对应的控制指令,以分别控制各个所述无线接入点进入对应的节能状态;

所述无线接入特性为所述无线接入点的网络负载变化;

每个所述无线接入组的所有所述无线接入点的无线接入特性均一致是指每个所述无线接入组内的所有所述无线接入点的网络负载随时间的变化趋势曲线的差异程度在一定的容忍范围内;

预测得到各个所述无线接入组的低负载时段并作为所述无线接入组的节能时段,以在所述节能时段执行所述节能方案。

2. 如权利要求1所述的节能系统,其特征在于,所述数据采集系统具体包括:

第一划分单元,用于根据各个所述无线接入点上报的无线接入数据,将所有所述无线接入点预划分为多个无线接入组;

第二划分单元,连接所述第一划分单元,用于分别对每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点进行无线接入特性的一致性检验,并打散未通过一致性检验的所述无线接入组并重新进行分组。

3. 如权利要求2所述的节能系统,其特征在于,所述第二划分单元具体包括:

统计模块,用于统计每个所述无线接入点的网络负载随时间变化的变化趋势数据;

检验模块,连接所述统计模块,分别针对每个所述无线接入组,所述检验模块判断所有所述无线接入点的所述变化趋势数据是否均一致,并输出检验结果;

调整模块,连接所述检验模块,用于根据所述检验结果,将未通过一致性检验的所述无线接入组打散,并重新对未分入所述无线接入组的所有所述无线接入点进行分组。

4. 如权利要求1所述的节能系统,其特征在于,所述数据决策系统具体包括:

角色分配单元,针对每个所述无线接入组,所述角色分配单元用于根据所述无线接入点的网络分布位置分别为每个所述无线接入点分配运行角色;

方案制定单元,连接所述角色分配单元,用于根据每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点的所述运行角色,分别为每个所述无线接入组制定一对应的所述节能方案;

方案下发单元,连接所述方案制定单元,用于在预设的节能时段的开始时刻向所述网络管理系统下发所述节能方案。

5. 如权利要求4所述的节能系统,其特征在于,所述运行角色包括中心接入点、监听接入点以及普通接入点;

则所述角色分配单元根据所述无线接入点的网络分布位置:

将与其他所有所述无线接入点均为邻居接入点的所述无线接入点作为所述中心接入

点；

将与所述中心接入点的距离满足预设的距离条件的所述无线接入点作为所述监听接入点；以及

将除去所述中心接入点和所述监听接入点之外的所有所述无线接入点均作为所述普通接入点。

6. 如权利要求5所述的节能系统,其特征在于,预设的所述距离条件为:

所述无线接入点与所述中心接入点之间的距离超过一预设阈值;或者
所述无线接入点与所述中心接入点之间的距离最远。

7. 如权利要求5所述的节能系统,其特征在于,所述方案制定单元具体包括:

第一制定模块,用于将所述中心接入点的工作状态设置为:维持所述中心接入点开启射频卡的信号发射功能和信号接收功能,并将所述中心接入点的射频卡的发射功率调整至最大;

第二制定模块,用于将所述监听接入点的工作状态设置为:关闭所述监听接入点的射频卡的信号发射功能,只开启所述射频卡的信号接收功能;

第三制定模块,用于将所述普通接入点的工作状态设置为:关闭所述普通接入点的信号发射功能和信号接收功能。

8. 如权利要求4所述的节能系统,其特征在于,所述方案下发单元具体包括:

时段预测模块,用于根据所述无线接入组的历史的所述无线接入数据预测得到低负载时段,并将所述低负载时段确定为所述节能时段。

9. 如权利要求4所述的节能系统,其特征在于,所述数据决策系统还包括:

第一终止单元,连接所述方案下发单元,用于在所述节能时段到期时向所述网络管理系统下发节能终止指令,以供所述网络管理系统通知对应的所述无线接入组恢复正常的工作状态。

10. 如权利要求4所述的节能系统,其特征在于,所述数据决策系统还包括:

负载监控单元,用于在所述节能时段内持续监控各个所述无线接入组的终端接入请求;

第二终止单元,分别连接所述方案下发单元和所述负载监控单元,用于在所述终端接入请求符合预设的恢复条件时向所述网络管理系统下发节能终止指令,以供所述网络管理系统通知对应的所述无线接入组恢复正常的工作状态。

11. 如权利要求10所述的节能系统,其特征在于,针对每个所述无线接入组,预设的所述恢复条件为:

所述无线接入组接收到的所述终端接入请求超过预设的数据量,且所述终端接入请求的信号强度低于预设强度。

12. 一种无线通信设备的节能方法,其特征在于,应用于如权利要求1-11中任意一项所述的无线通信设备的节能系统;

所述节能方法包括:

步骤S1,将所述无线接入点划分为多个无线接入组,使得每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点的无线接入特性均一致;

步骤S2,采集每个所述无线接入组的各个所述无线接入点的无线接入数据并进行上

报；

步骤S3,根据上报的所述无线接入数据分别确定每个所述无线接入组的节能方案,随后根据所述节能方案分别向每个所述无线接入组的所述无线接入点下发对应的控制指令,以分别控制各个所述无线接入点进入对应的所述节能状态。

13.如权利要求12所述的节能方法,其特征在于,所述步骤S1具体包括:

步骤S11,根据各个所述无线接入点上报的无线接入数据,将所有所述无线接入预划分为多个无线接入组;

步骤S12,统计每个所述无线接入点的网络负载随时间变化的变化趋势数据;

步骤S13,分别针对每个所述无线接入组,判断所有所述无线接入点的所述变化趋势数据是否均一致:

若所述无线接入组的所述变化趋势数据一致,则保留所述无线接入组;

若所述无线接入组的所述变化趋势数据不一致,则打散所述无线接入组;

完成对所有所述无线接入组的判断后随后转向步骤S14;

步骤S14,重新对未分入所述无线接入组的所有所述无线接入点进行分组,并返回所述步骤S13,直至所有所述无线接入点均被分为对应的一个所述无线接入组或者重新分组的次数达到预设的重组阈值为止。

14.如权利要求12所述的节能方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括:

步骤S31,针对每个所述无线接入组,根据所述无线接入点的网络分布位置分别为每个所述无线接入点分配运行角色;

步骤S32,根据每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点的所述运行角色,分别为每个所述无线接入组制定一对应的所述节能方案;

步骤S33,在预设的节能时段的开始时刻分别向每个所述无线接入点下发所述节能方案对应的所述控制指令,以分别控制各个所述无线接入点进入对应的所述节能状态。

15.如权利要求14所述的节能方法,其特征在于,所述运行角色包括中心接入点、监听接入点以及普通接入点;

则所述步骤S31中,根据所述无线接入点的网络分布位置:

将与其他所有所述无线接入点均为邻居接入点的所述无线接入点作为所述中心接入点;

将与所述中心接入点的距离满足预设的距离条件的所述无线接入点作为所述监听接入点;以及

将除去所述中心接入点和所述监听接入点之外的所有所述无线接入点均作为所述普通接入点。

16.如权利要求15所述的节能方法,其特征在于,所述步骤S32中,针对不同的所述运行角色分别制定不同的工作状态:

将所述中心接入点的工作状态设置为:维持所述中心接入点开启射频卡的信号发射功能和信号接收功能,并将所述中心接入点的射频卡的发射功率调整至最大;

将所述监听接入点的工作状态设置为:关闭所述监听接入点的射频卡的信号发射功能,只开启所述射频卡的信号接收功能;

将所述普通接入点的工作状态设置为:关闭所述普通接入点的信号发射功能和信号接

收功能；

则所述无线接入组内的所有所述无线接入点的所述工作状态构成了对应的所述无线接入组的所述节能方案。

一种无线通信设备的节能系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,尤其涉及一种无线通信设备的节能系统及方法。

背景技术

[0002] 无线数据通信作为目前最流行的数据通信和传输的方式,其广泛适用在各种场合中。一个无线局域网络可以由多个无线通信设备组成,并且能够支持多个无线终端接入该网络并进行数据交互。对于无线通信设备而言,其在运行过程中的功耗可以由两部分组成:一部分是静态功耗,这部分功耗属于无线通信设备中的固有功耗,通过调整进行降低的空间有限;另一部分是动态功耗,这部分功耗通常产生于射频电路发送的过程与接收数据报文的过程中,并且这部分功耗通常是现有技术中进行功耗调整的重点。

[0003] 现有技术中,对于无线通信设备的节能方案设计主要包括:

[0004] 1)对无线通信设备和无线终端之间的通信协议进行专门的软件设计优化。这种优化方式无线通信设备和无线终端都支持软件设计优化所对应的通信协议。而对于不同品牌以及不同软件版本的通信设备来说,通信协议可能是彼此不兼容的,因此这种优化方式的推广比较困难,在商业上无法广泛适用。

[0005] 2)通过人工设置的方式,对无线局域网络中的各台无线通信设备分别设置关闭射频或者降低发射频率的时间段。这种优化方式需要人工来执行,会耗费大量的人力资源。另外,这种优化方式只能应对预测到的一些常规性的应用场景,对于用户非常规的网络应用场景无法适用,因此同样影响了该优化方式的商业推广。

发明内容

[0006] 根据现有技术中存在的上述问题,现提供一种无线通信设备的节能系统及方法,旨在降低无线通信设备的功耗,不会对用户体验造成影响,并且应用范围较为广泛,适用于商业推广。

[0007] 上述技术方案具体包括:

[0008] 一种无线通信设备的节能系统,应用于无线区域网络,所述无线区域网络中包括多个无线接入点;其中,所述节能系统包括:

[0009] 数据采集系统,用于将所述无线接入点划分为多个无线接入组,每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点的无线接入特性均一致,随后所述数据采集系统采集每个所述无线接入组的各个所述无线接入点的无线接入数据并输出;

[0010] 数据决策系统,连接所述数据采集系统,用于根据所述无线接入数据分别确定每个所述无线接入组的节能方案;

[0011] 网络管理系统,连接所述数据决策系统,用于根据所述节能方案分别向每个所述无线接入组的所述无线接入点下发对应的控制指令,以分别控制各个所述无线接入点进入对应的所述节能状态。

[0012] 优选的,该节能系统,其中,所述数据采集系统具体包括:

- [0013] 第一划分单元,用于根据各个所述无线接入点上报的无线接入数据,将所有所述无线接入预划分为多个无线接入组;
- [0014] 第二划分单元,连接所述第一划分单元,用于分别对每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点进行无线接入特性的一致性检验,并打散未通过一致性检验的所述无线接入组并重新进行分组。
- [0015] 优选的,该节能系统,其中,所述第二划分单元具体包括:
- [0016] 统计模块,用于统计每个所述无线接入点的网络负载随时间变化的变化趋势数据;
- [0017] 检验模块,连接所述统计模块,分别针对每个所述无线接入组,所述检验模块判断所有所述无线接入点的所述变化趋势数据是否均一致,并输出检验结果;
- [0018] 调整模块,连接所述检验模块,用于根据所述检验结果,将未通过一致性检验的所述无线接入组打散,并重新对未分入所述无线接入组的所有所述无线接入点进行分组。
- [0019] 优选的,该节能系统,其中,所述数据决策系统具体包括:
- [0020] 角色分配单元,针对每个所述无线接入组,所述角色分配单元用于根据所述无线接入点的网络分布位置分别为每个所述无线接入点分配运行角色;
- [0021] 方案制定单元,连接所述角色分配单元,用于根据每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点的所述运行角色,分别为每个所述无线接入组制定一对应的所述节能方案;
- [0022] 方案下发单元,连接所述方案制定单元,用于在预设的节能时段的开始时刻向所述网络管理系统下发所述节能方案。
- [0023] 优选的,该节能系统,其中,所述运行角色包括中心接入点、监听接入点以及普通接入点;
- [0024] 则所述角色分配单元根据所述无线接入点的网络分布位置:
- [0025] 将与其他所有所述无线接入点均为邻居接入点的所述无线接入点作为所述中心接入点;
- [0026] 将与所述中心接入点的距离满足预设的距离条件的所述无线接入点作为所述监听接入点;以及
- [0027] 将除去所述中心接入点和所述监听接入点之外的所有所述无线接入点均作为所述普通接入点。
- [0028] 优选的,该节能系统,其中,预设的所述距离条件为:
- [0029] 所述无线接入点与所述中心接入点之间的距离超过一预设阈值;或者
- [0030] 所述无线接入点与所述中心接入点之间的距离最远。
- [0031] 优选的,该节能系统,其中,所述方案制定单元具体包括:
- [0032] 第一制定模块,用于将所述中心接入点的工作状态设置为:维持所述中心接入点开启射频卡的信号发射功能和信号接收功能,并将所述中心接入点的射频卡的发射功率调整至最大;
- [0033] 第二制定模块,用于将所述监听接入点的工作状态设置为:关闭所述监听接入点的射频卡的信号发射功能,只开启所述射频卡的信号接收功能;
- [0034] 第三制定模块,用于将所述普通接入点的工作状态设置为:关闭所述普通接入点

的信号发射功能和信号接收功能。

[0035] 优选的,该节能系统,其中,所述方案下发单元具体包括:

[0036] 时段预测模块,用于根据所述无线接入组的历史的所述无线接入数据预测得到低负载时段,并将所述低负载时段确定为所述节能时段。

[0037] 优选的,该节能系统,其中,所述数据决策系统还包括:

[0038] 第一终止单元,连接所述方案下发单元,用于在所述节能时段到期时向所述网络管理系统下发节能终止指令,以供所述网络管理系统通知对应的所述无线接入组恢复正常的工作状态。

[0039] 优选的,该节能系统,其中,所述数据决策系统还包括:

[0040] 负载监控单元,用于在所述节能时段内持续监控各个所述无线接入组的终端接入请求;

[0041] 第二终止单元,连接所述方案下发单元,用于在所述终端接入请求符合预设的恢复条件时向所述网络管理系统下发节能终止指令,以供所述网络管理系统通知对应的所述无线接入组恢复正常的工作状态。

[0042] 优选的,该节能系统,其中,针对每个所述无线接入组,预设的所述恢复条件为:

[0043] 所述无线接入组接收到的所述终端接入请求超过预设的数据量,且所述终端接入请求的信号强度低于预设强度。

[0044] 一种无线通信设备的节能方法,其中,应用于上述的无线通信设备的节能系统;

[0045] 所述节能方法包括:

[0046] 步骤S1,将所述无线接入点划分为多个无线接入组,使得每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点的无线接入特性均一致;

[0047] 步骤S2,采集每个所述无线接入组的各个所述无线接入点的无线接入数据并进行上报;

[0048] 步骤S3,根据上报的所述无线接入数据分别确定每个所述无线接入组的节能方案,随后根据所述节能方案分别向每个所述无线接入组的所述无线接入点下发对应的控制指令,以分别控制各个所述无线接入点进入对应的所述节能状态。

[0049] 优选的,该节能方法,其中,所述步骤S1具体包括:

[0050] 步骤S11,根据各个所述无线接入点上报的无线接入数据,将所有所述无线接入预划分为多个无线接入组;

[0051] 步骤S12,统计每个所述无线接入点的网络负载随时间变化的变化趋势数据;

[0052] 步骤S13,分别针对每个所述无线接入组,判断所有所述无线接入点的所述变化趋势数据是否均一致;

[0053] 若所述无线接入组的所述变化趋势数据一致,则保留所述无线接入组;

[0054] 若所述无线接入组的所述变化趋势数据不一致,则打散所述无线接入组;

[0055] 完成对所有所述无线接入组的判断后随后转向步骤S14;

[0056] 步骤S14,重新对未分入所述无线接入组的所有所述无线接入点进行分组,并返回所述步骤S13,直至所有所述无线接入点均被分为对应的一个所述无线接入组或者重新分组的次数达到预设的重组阈值为止。

[0057] 优选的,该节能方法,其中,所述步骤S3具体包括:

[0058] 步骤S31,针对每个所述无线接入组,根据所述无线接入点的网络分布位置分别为每个所述无线接入点分配运行角色;

[0059] 步骤S32,根据每个所述无线接入组中的所有所述无线接入点的所述运行角色,分别为每个所述无线接入组制定一对应的所述节能方案;

[0060] 步骤S33,在预设的节能时段的开始时刻分别向每个所述无线接入点下发所述节能方案对应的所述控制指令,以分别控制各个所述无线接入点进入对应的所述节能状态。

[0061] 优选的,该节能方法,其中,所述运行角色包括中心接入点、监听接入点以及普通接入点;

[0062] 则所述步骤S31中,根据所述无线接入点的网络分布位置:

[0063] 将与其他所有所述无线接入点均为邻居接入点的所述无线接入点作为所述中心接入点;

[0064] 将与所述中心接入点的距离满足预设的距离条件的所述无线接入点作为所述监听接入点;以及

[0065] 将除去所述中心接入点和所述监听接入点之外的所有所述无线接入点均作为所述普通接入点。

[0066] 优选的,该节能方法,其中,所述步骤S32中,针对不同的所述运行角色分别制定不同的工作状态:

[0067] 将所述中心接入点的工作状态设置为:维持所述中心接入点开启射频卡的信号发射功能和信号接收功能,并将所述中心接入点的射频卡的发射功率调整至最大;

[0068] 将所述监听接入点的工作状态设置为:关闭所述监听接入点的射频卡的信号发射功能,只开启所述射频卡的信号接收功能;

[0069] 将所述普通接入点的工作状态设置为:关闭所述普通接入点的信号发射功能和信号接收功能;

[0070] 则所述无线接入组内的所有所述无线接入点的所述工作状态构成了对应的所述无线接入组的所述节能方案。

[0071] 上述技术方案的有益效果是:

[0072] 1) 提供一种无线通信设备的节能系统,能够节省无线通信设备的功耗,不会影响用户的使用体验,并且应用范围较为广泛,适用于商业推广。

[0073] 2) 提供一种无线通信设备的节能方法,能够支持上述节能系统运行。

附图说明

[0074] 图1是本发明的较佳的实施例中,一种无线通信设备的节能系统的总体结构示意图;

[0075] 图2是本发明的较佳的实施例中,数据采集系统的结构示意图;

[0076] 图3是本发明的较佳的实施例中,第二划分单元的结构示意图;

[0077] 图4是本发明的较佳的实施例中,数据决策系统的结构示意图;

[0078] 图5是本发明的较佳的实施例中,方案制定单元的结构示意图;

[0079] 图6是本发明的较佳的实施例中,方案下发单元的结构示意图;

[0080] 图7是本发明的较佳的实施例中,一种无线通信设备的节能方法的总体流程示意

图；

[0081] 图8是本发明的较佳的实施例中，上述节能方法中，步骤S1的具体流程示意图；

[0082] 图9是本发明的较佳的实施例中，上述节能方法中，步骤S3的具体流程示意图；

具体实施方式

[0083] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明，但不作为本发明的限定。

[0084] 本发明的较佳的实施例中，基于现有技术中存在的上述问题，现提供一种无线通信设备的节能系统的技术方案，该无线通信设备的节能系统应用于无线区域网络，无线区域网络中包括多个无线接入点AP(Access Point)；该节能系统具体如图1中所示，包括：

[0085] 数据采集系统A，用于将无线接入点划分为多个无线接入组，每个无线接入组中的所有无线接入点AP的无线接入特性均一致，随后数据采集系统A采集每个无线接入组的各个无线接入点AP的无线接入数据并输出；

[0086] 数据决策系统B，连接数据采集系统A，用于根据无线接入数据分别确定每个无线接入组的节能方案；

[0087] 网络管理系统C，连接数据决策系统B，用于根据节能方案分别向每个无线接入组的无线接入点AP下发对应的控制指令，以分别控制各个无线接入点AP进入对应的节能状态。

[0088] 具体地，本实施例中，上述无线通信设备的节能系统可以适用于无线区域网络，例如校园网、园区网等具有一定规模且具有一定数量的AP节点的区域性局域网络。则上述无线接入点AP构成了该无线区域网络内的AP集群，用于向该无线区域网络的覆盖范围内的无线终端提供无线数据接入功能。

[0089] 则本实施例中的节能系统可以设置于无线区域网络中的其中一个主AP节点上，该主AP节点可以预先设置，也可以从无线区域网络中的所有无线接入点AP推举出一个作为主AP节点。具体的设置/推举的方式均为现有技术，在此不再赘述。

[0090] 在现有技术中，并不会预先对无线区域网络内的无线接入点AP进行分组，以及根据AP分组的情况对其进行分组管理和调整。则本实施例中，在对无线区域网络中的各个无线接入点AP进行功耗调整之前，先将其划分为各个无线接入组，每个无线接入组中包括多个无线接入点AP，该无线区域网络中的每个无线接入点AP均属于一个特定的无线接入组。上述无线接入组的划分条件可以为：保证每个无线接入组内的所有无线接入点AP具有一致的无线接入特性。所谓无线接入特性，可以为无线接入点AP的网络负载变化，即每个无线接入组内的所有无线接入点AP的网络负载随时间的变化趋势应当一致。这里的“一致”可以指网络负载随时间变化的趋势曲线相似，更进一步地，考虑到一个无线接入组中的无线接入点AP的数量可能比较多，因此上述“变化趋势一致”可以指变化趋势曲线的差异程度在一定的容忍范围内即可，也就是同一个无线接入组中的各个无线接入点AP的网络负载随时间变化的趋势应当具有明显且一致的规律。

[0091] 上文中所述的“网络负载”可以量化为单个无线接入点AP在一个时刻同时接收到的外部的无线接入请求的数量，也可以量化为单个无线接入点AP在一个时刻同时接收的无线接入数据的数据量，在此不再赘述。

[0092] 在划分形成多个无线接入组后，针对各个无线接入点AP的功耗调整就转变成针对

每个无线接入组的功耗调整。具体地,针对每个无线接入组,首先,采用数据决策系统B,根据其中各个无线接入点AP的无线接入数据来分别确定各个无线接入点AP的运行角色,根据不同的运行角色执行不同的功耗调整方式,从而将针对单个无线接入组的所有功耗调整方式组合形成针对该无线接入组的节能方案。

[0093] 随后,采用网络管理系统C,根据上述节能方案形成相应的控制指令并分别下发至各个无线接入点AP。具体地,网络管理系统C的作用类似于将节能方案“通知”给各个无线接入组中的各个无线接入点AP,从而使得各个无线接入点AP能够按照相应的节能方案调整自身的工作状态。当所有的无线接入组中的所有无线接入点AP都能够按照其相应的节能方案调整工作状态后,整个无线区域网络就达到了整体节省功耗的效果,而无需一一对每个无线接入点AP设置功耗调整方式了。

[0094] 本发明的较佳的实施例中,上述数据采集系统A具体如图2中所示,包括:

[0095] 第一划分单元A1,用于根据各个无线接入点AP上报的无线接入数据,将所有无线接入预划分为多个无线接入组;

[0096] 第二划分单元A2,连接第一划分单元A1,用于分别对每个无线接入组中的所有无线接入点进行无线接入特性的一致性检验,并打散未通过一致性检验的无线接入组并重新进行分组。

[0097] 具体地,本实施例中,首先按照“网络负载随时间变化的趋势需要一致”这一标准将各个无线接入点AP初始预划分为多个无线接入组,不同的无线接入组中包括的无线接入点AP的数量可能不同。

[0098] 随后,按照“网络负载随时间变化的趋势需要一致”这一标准验证第一划分单元A1所划分的无线接入组是否合格,并将不合格的无线接入组打散,即将不合格的无线接入组中包括的所有无线接入点AP都恢复到未分组的状态,并重新进行分组。

[0099] 进一步地,本发明的较佳的实施例中,如图3中所示,上述第二划分单元A2具体包括:

[0100] 统计模块A21,用于统计每个无线接入点的网络负载随时间变化的变化趋势数据;

[0101] 检验模块A22,连接统计模块A21,分别针对每个无线接入组,检验模块判断所有无线接入点AP的变化趋势数据是否均一致,并输出检验结果;

[0102] 调整模块A23,连接检验模块A22,用于根据检验结果,将未通过一致性检验的无线接入组打散,并重新对未分入无线接入组的所有无线接入点AP进行分组。

[0103] 具体地,上述第二划分单元A2中,首先针对每个无线接入组,分别统计其中每个无线接入点AP的网络负载随时间变化的变化趋势数据(例如变化趋势曲线),并按照上文所述的划分标准“网络负载随时间变化的趋势需要一致”对已经预划分好的每个无线接入组分别进行检验,保留检验合格的无线接入组,并打散检验不合格的无线接入组,并重新将打散后重新归为未分类的无线接入点AP进行分组,并在重新分组之后继续进行校验。上述过程循环进行,直至所有无线接入点AP均被划分到某个无线接入组,且所有无线接入组均通过检验模块A22的检验为止。当然,为了避免过多次重新分组导致系统陷入长时间循环,在本发明中提供一个预设的重组阈值,若上述重新分组的次数达到该重组阈值,则无论重新分组后的无线接入组是否能够通过检验模块A22的检验,均保留最后一次重新分组后的分组结果。

[0104] 例如,无线区域网络中包括10个无线接入点AP1-AP10。

[0105] 在第一次分组后,这10个无线接入点被划分为5个分组 (AP1、AP2)、(AP3、AP4)、(AP5、AP6)、(AP7、AP8) 以及 (AP9、AP10)。上述5个无线接入组经过检验模块A22的检验后,(AP1、AP2) 以及 (AP3、AP4) 检验合格被保留下来,其余三个无线接入组检验不合格并被打散。

[0106] 重新对AP5-AP10进行分组,将其分成三个无线接入组 (AP5、AP8)、(AP6)、(AP7、AP9、AP10),加上之前被保留的 (AP1、AP2) 以及 (AP3、AP4),构成了第一次重新分组后的所有无线接入组。

[0107] 接下来对重新分组后的无线接入组 (AP5、AP8)、(AP6) 以及 (AP7、AP9、AP10) 进行检验,认为 (AP5、AP8) 以及 (AP6) 符合检验要求并被保留,(AP7、AP9、AP10) 不符合检验标准并被打散。

[0108] 重新对AP7、AP9、AP10进行分组,将其分成两个无线接入组 (AP7、AP10) 以及 (AP9),加上之前被保留的 (AP1、AP2)、(AP3、AP4)、(AP5、AP8) 以及 (AP6),构成了第二次重新分组后的所有无线接入组。

[0109] 继续对重新分组后的无线接入组 (AP7、AP10) 以及 (AP9) 进行检验,该两个无线接入组全部通过检验,因此最终确定的无线接入组的划分结果就是 (AP1、AP2)、(AP3、AP4)、(AP5、AP8)、(AP6)、(AP7、AP10) 以及 (AP9)。

[0110] 相应地,如果预先设置了重组阈值为1次,则最终确定的无线接入组的划分结果就是 (AP1、AP2) (AP3、AP4)、(AP5、AP8)、(AP6) 以及 (AP7、AP9、AP10)。

[0111] 当然,在现实情况中,由于本节能系统所适用的无线区域网络的网络覆盖范围较大,所包括的无线接入点AP的数量较多,因此基本不会出现某个无线接入组中只有一个无线接入点AP的情况,而重组阈值也会设置为与无线区域网络的规模相适配的数值,在避免长时间死循环的基础上,尽量提供给系统足够多的重组次数来找到最优的无线接入组的划分方式。

[0112] 本实施例中,上述对每个无线接入点AP进行无线接入组的划分,实际上可以采用在系统中对每个无线接入点AP打上相应的无线接入组的序号标记的方式来实现。则上述“将无线接入组打散”就可以通过将相应的无线接入点AP的序号标记删除的方式来实现。

[0113] 本发明的较佳的实施例中,如图4中所示,上述数据决策系统B具体包括:

[0114] 角色分配单元B1,针对每个无线接入组,角色分配单元用于根据无线接入点的网络分布位置分别为每个无线接入点AP分配运行角色;

[0115] 方案制定单元B2,连接角色分配单元B1,用于根据每个无线接入组中的所有无线接入点AP的运行角色,分别为每个无线接入组制定一对应的节能方案;

[0116] 方案下发单元B3,连接方案制定单元B2,用于在预设的节能时段的开始时刻向网络管理系统C下发节能方案。

[0117] 本实施例中,在确定无线接入组的划分方式后,上述数据决策系统B就会针对每个无线接入组分别制定其特有的节能方案。当然,针对每个无线接入组制定节能方案的原理是相同的,节能方案的实质性区别仅是由无线接入组中各个无线接入点的无线接入数据以及物理特性决定的。因此,下文中仅以一个无线接入组的节能方案的制定过程作为示例来对本发明的技术方案进行描述。

[0118] 具体地,针对一个无线接入组而言,首先采用角色分配单元B1对无线接入组中的各个无线接入点AP进行运行角色的分配。运行角色分配的原则可以为:

[0119] 将与其他所有无线接入点均为邻居接入点的无线接入点作为中心接入点,即中心接入点与该无线接入组中的其他所有无线接入点均为邻居节点;

[0120] 将与中心接入点的距离满足预设的距离条件的无线接入点作为监听接入点;以及

[0121] 将除去中心接入点和监听接入点之外的所有无线接入点均作为普通接入点。

[0122] 换言之,上述运行角色可以包括中心接入点、监听接入点以及普通接入点,则上述无线接入点之间的网络距离则作为上文中所述的“无线接入数据”。

[0123] 更进一步地,上述预设的距离条件可以为:

[0124] 无线接入点与中心接入点之间的距离超过一预设阈值;或者

[0125] 无线接入点与中心接入点之间的距离最远。

[0126] 则本实施例中,上述方案制定单元B2具体包括:

[0127] 第一制定模块B21,用于将中心接入点的工作状态设置为:维持中心接入点开启射频卡的信号发射功能和信号接收功能,并将中心接入点的射频卡的发射功率调整至最大;

[0128] 第二制定模块B22,用于将监听接入点的工作状态设置为:关闭监听接入点的射频卡的信号发射功能,只开启射频卡的信号接收功能;

[0129] 第三制定模块B23,用于将普通接入点的工作状态设置为:关闭普通接入点的信号发射功能和信号接收功能。

[0130] 具体地,对于每个无线接入组而言,针对其中的中心接入点(每个无线接入组只有一个中心接入点),维持该中心接入点的射频卡(Radio)的信号发射功能和信号接收功能都开启,并且将中心接入点的射频卡的信号发射功率调整到最大,则中心接入点在进行工作时会自动选择最优的工作频段,从而保证在该无线接入组的网络覆盖范围内实现最佳的网络覆盖效果。

[0131] 针对其中的监听接入点(每个无线接入组中包括至少一个监听接入点),仅维持该监听接入点的射频卡的信号接收功能,关闭其信号发射功能。则该监听接入点的作用仅为接收并监听外部的无线接入请求,并根据监听情况判断是否应当终止节能阶段(在下文中会详述)。

[0132] 针对其中的普通接入点,将其射频卡的信号发射和接收功能全部关闭,即将其设置为休眠状态,最大限度节省了普通接入点的功耗。

[0133] 本发明的较佳的实施例中,如图6中所示,上述方案下发单元B3具体包括:

[0134] 时段预测模块B31,用于根据无线接入组的历史的无线接入数据预测得到低负载时段,并将低负载时段确定为节能时段,则上述方案下发单元B3会在节能时段到的时候下发节能方案。

[0135] 具体地,本实施例中,为了不影响用户的网络使用体验,上述节能方案只能在无线接入组所覆盖的网络区域内的网络负载较低的时候才能执行。则上述数据决策系统B会持续保存各个无线接入点AP上报的无线接入数据,并根据历史数据形成各个无线接入点AP的网络负载随时间变化的趋势数据,并进而形成各个无线接入组的网络负载随时间变化的趋势数据。由于经过上文中的无线接入组的划分,使得各个无线接入组中的各个无线接入点AP的网络负载随时间变化的趋势具有一致的规律,因此在进行网络负载预测的时候可以将

各个无线接入组拟化成无线接入点来看待,该无线接入组的数据就是其中各个无线接入点的数据之和,这样也就能够对各个无线接入组进行网络负载的预测,从而预测得到各个无线接入组的高负载时段和低负载时段,并在预测到低负载时段后,将其作为该无线接入组的节能时段。值得注意的是,由于不同的无线接入组的网络覆盖范围不同,网络负载随时间变化的趋势也不同,因此不同的无线接入组的节能时段的开启和结束时刻均不一定相同,持续时长也不一定相同。

[0136] 则针对每个无线接入组而言,数据决策系统B只有在节能时段开始时才会将节能方案下发至网络管理系统C,以供网络管理系统C通知给各个无线接入点AP。

[0137] 当然,数据决策系统B也可以选择直接将节能方案下发至网络管理系统C,并附上各个无线接入组的节能时段的相关信息,即下发的节能方案附有相应的执行时段。网络管理系统C可以将节能方案所对应的控制指令下发至各个无线接入点AP,以对各个无线接入点AP设置节能时段以及在节能时段内执行的操作,从而无需反复下发节能方案和控制指令。

[0138] 本发明的较佳的实施例中,仍然如图4中所示,上述数据决策系统B还包括:

[0139] 第一终止单元B4,连接方案下发单元B3,用于在节能时段到期时向网络管理系统下发节能终止指令,以供网络管理系统C通知对应的无线接入组恢复正常的工作状态。

[0140] 负载监控单元B5,用于在节能时段内持续监控各个无线接入组的终端接入请求;

[0141] 第二终止单元B6,分别连接负载监控单元B5和方案下发单元B3,用于在终端接入请求符合预设的恢复条件时向网络管理系统C下发节能终止指令,以供网络管理系统C通知对应的无线接入组恢复正常的工作状态。

[0142] 进一步地,本发明的较佳的实施例中,针对每个无线接入组,预设的恢复条件为:

[0143] 无线接入组接收到的终端接入请求超过预设的数据量,且终端接入请求的信号强度低于预设强度。

[0144] 本实施例中,既然存在节能手段,那么就应当存在终止节能的条件。则具体地,终止节能调整的条件可以有下述两个:

[0145] 第一个为节能时段结束,此时该节能时段内的节能调整自动结束,该无线接入组中的各个无线接入点AP回复到正常的工作状态,具体为监听接入点和普通接入点恢复正常的网络服务(开启信号发射和接收功能),中心接入点会根据周边无线信号自动调整发射功率以及工作信道。

[0146] 第二个为节能时段内存在需要返回正常工作状态的突发条件,该突发条件通常:

[0147] 数据决策系统B持续监听各个无线接入组中的中心接入点和监听接入点所接收到的终端接入请求的情况,并在监听到无线接入组中接收大量的终端接入请求,光靠中心接入点无法进行处理时,强制该无线接入组终止节能并返回正常工作状态,具体为监听接入点和普通接入点恢复正常的网络服务(开启信号发射和接收功能),中心接入点会根据周边无线信号自动调整发射功率以及工作信道。

[0148] 当然,上述终止节能的过程也是由数据采集系统A上报无线接入点AP的数据,由数据决策系统B进行分析和决策,并由网络管理系统C根据决策结果下发控制指令来实现。

[0149] 本发明的较佳的实施例中,基于上文中所述的无线通信设备的节能系统,现提供一种无线通信设备的节能方法,具体如图7中所示,包括:

[0150] 步骤S1,将无线接入点划分为多个无线接入组,使得每个无线接入组中的所有无线接入点的无线接入特性均一致;

[0151] 步骤S2,采集每个无线接入组的各个无线接入点的无线接入数据并进行上报;

[0152] 步骤S3,根据上报的无线接入数据分别确定每个无线接入组的节能方案,随后根据节能方案分别向每个无线接入组的无线接入点下发对应的控制指令,以分别控制各个无线接入点进入对应的节能状态。

[0153] 本发明的较佳的实施例中,上述步骤S1具体如图8中所示,包括:

[0154] 步骤S11,根据各个无线接入点上报的无线接入数据,将所有无线接入预划分为多个无线接入组;

[0155] 步骤S12,统计每个无线接入点的网络负载随时间变化的变化趋势数据;

[0156] 步骤S13,分别针对每个无线接入组,判断所有无线接入点的变化趋势数据是否均一致:

[0157] 若无线接入组的变化趋势数据一致,则保留无线接入组;

[0158] 若无线接入组的变化趋势数据不一致,则打散无线接入组;

[0159] 完成对所有无线接入组的判断后随后转向步骤S14;

[0160] 步骤S14,重新对未分入无线接入组的所有无线接入点进行分组,并返回步骤S13,直至所有无线接入点均被分为对应的一个无线接入组或者重新分组的次数达到预设的重组阈值为止。

[0161] 本发明的较佳的实施例中,上述步骤S3具体如图9中所示,包括:

[0162] 步骤S31,针对每个无线接入组,根据无线接入点的网络分布位置分别为每个无线接入点分配运行角色;

[0163] 步骤S32,根据每个无线接入组中的所有无线接入点的运行角色,分别为每个无线接入组制定一对应的节能方案;

[0164] 步骤S33,在预设的节能时段的开始时刻分别向每个无线接入点下发节能方案对应的控制指令,以分别控制各个无线接入点进入对应的节能状态。

[0165] 本发明的较佳的实施例中,上述运行角色包括中心接入点、监听接入点以及普通接入点;

[0166] 则步骤S31中,根据无线接入点的网络分布位置:

[0167] 将与其他所有无线接入点均为邻居接入点的无线接入点作为中心接入点;

[0168] 将与中心接入点的距离满足预设的距离条件的无线接入点作为监听接入点;以及

[0169] 将除去中心接入点和监听接入点之外的所有无线接入点均作为普通接入点。

[0170] 本发明的较佳的实施例中,上述步骤S32中,针对不同的运行角色分别制定不同的工作状态:

[0171] 将中心接入点的工作状态设置为:维持中心接入点开启射频卡的信号发射功能和信号接收功能,并将中心接入点的射频卡的发射功率调整至最大;

[0172] 将监听接入点的工作状态设置为:关闭监听接入点的射频卡的信号发射功能,只开启射频卡的信号接收功能;

[0173] 将普通接入点的工作状态设置为:关闭普通接入点的信号发射功能和信号接收功能;

[0174] 则无线接入组内的所有无线接入点的工作状态构成了对应的无线接入组的节能方案。

[0175] 以上所述仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。

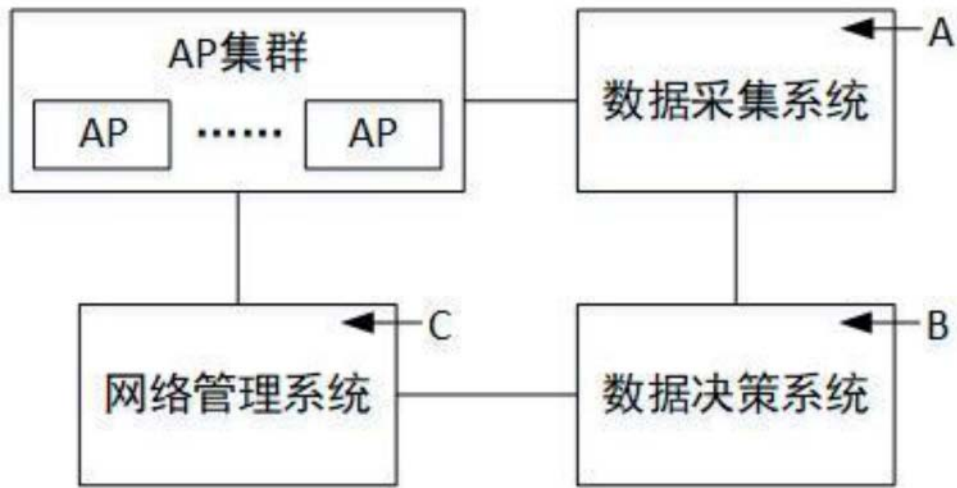


图1

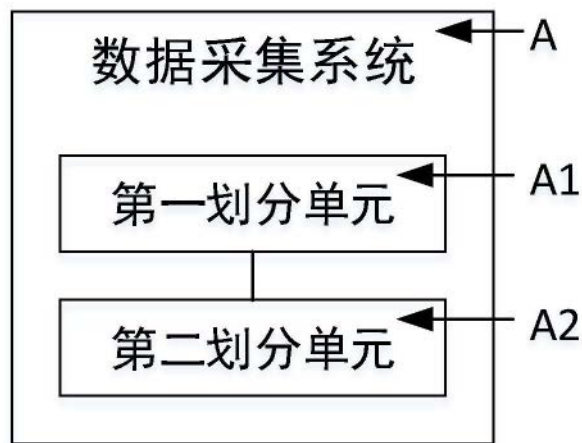


图2

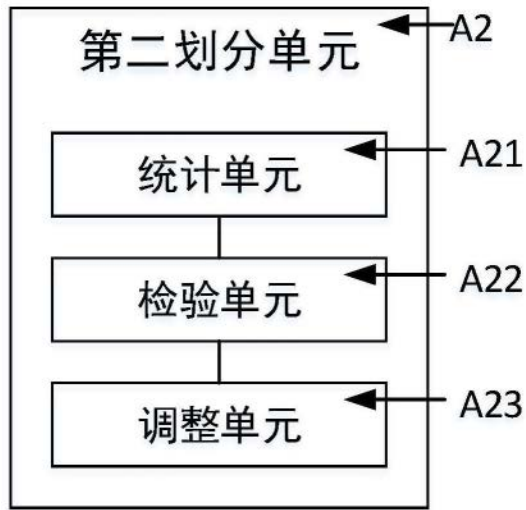


图3

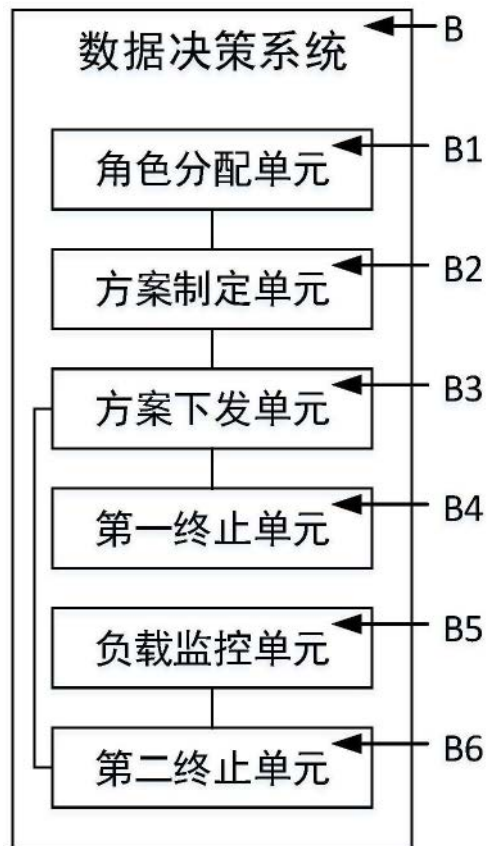


图4

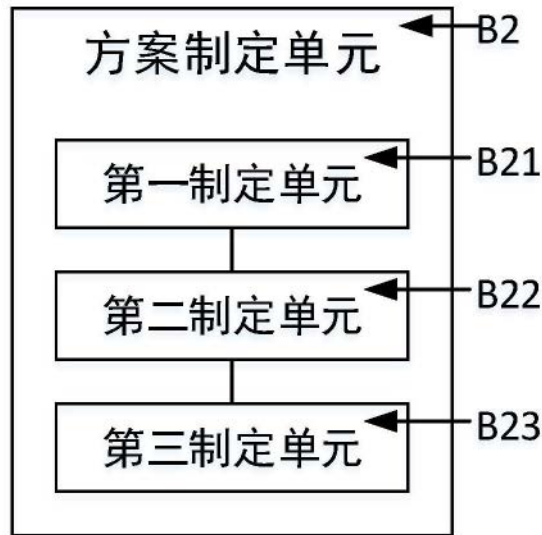


图5



图6

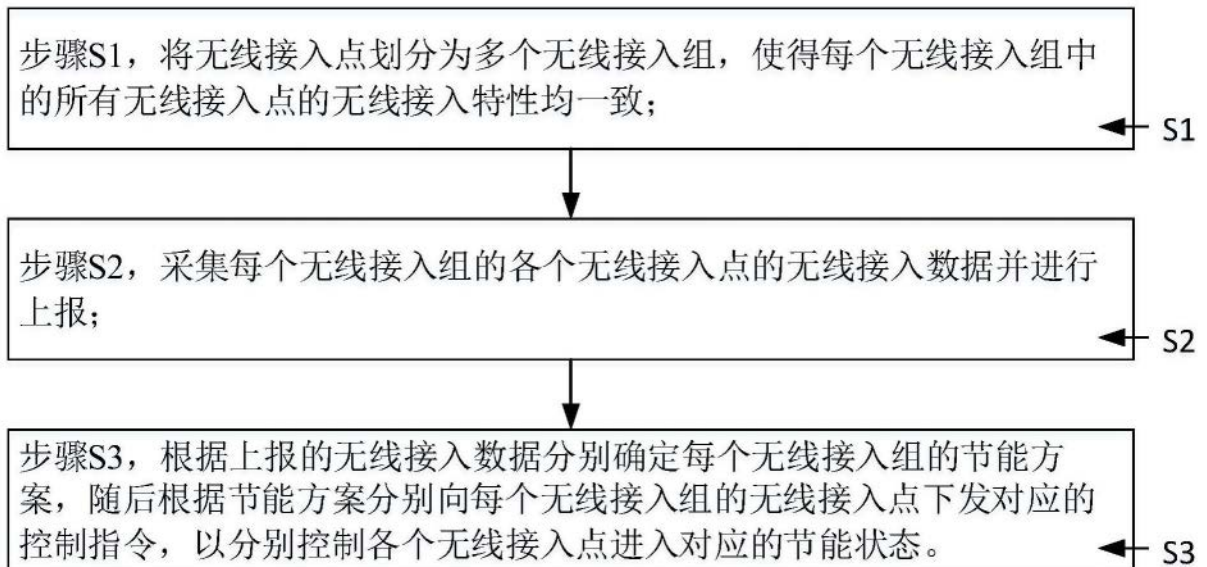


图7

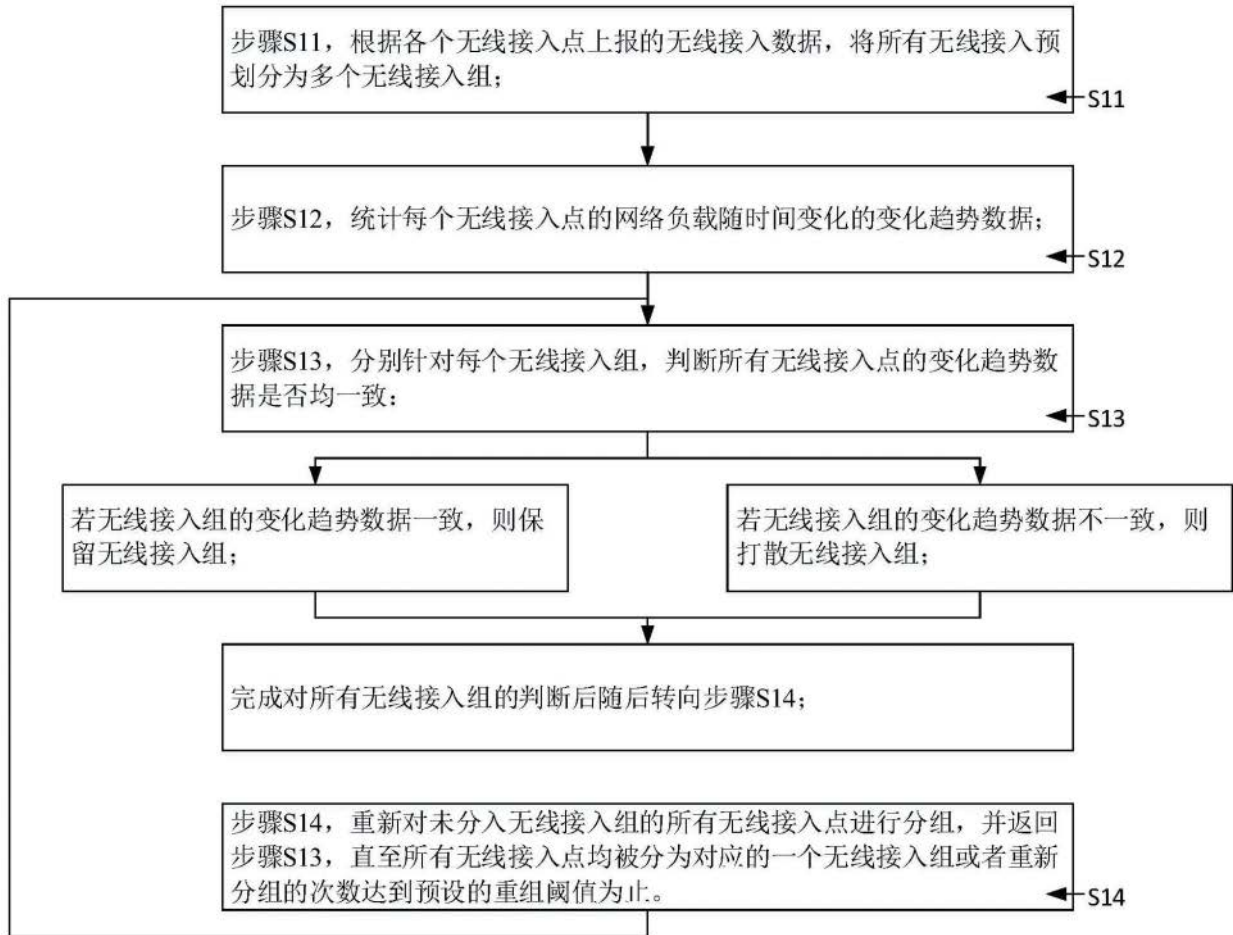


图8

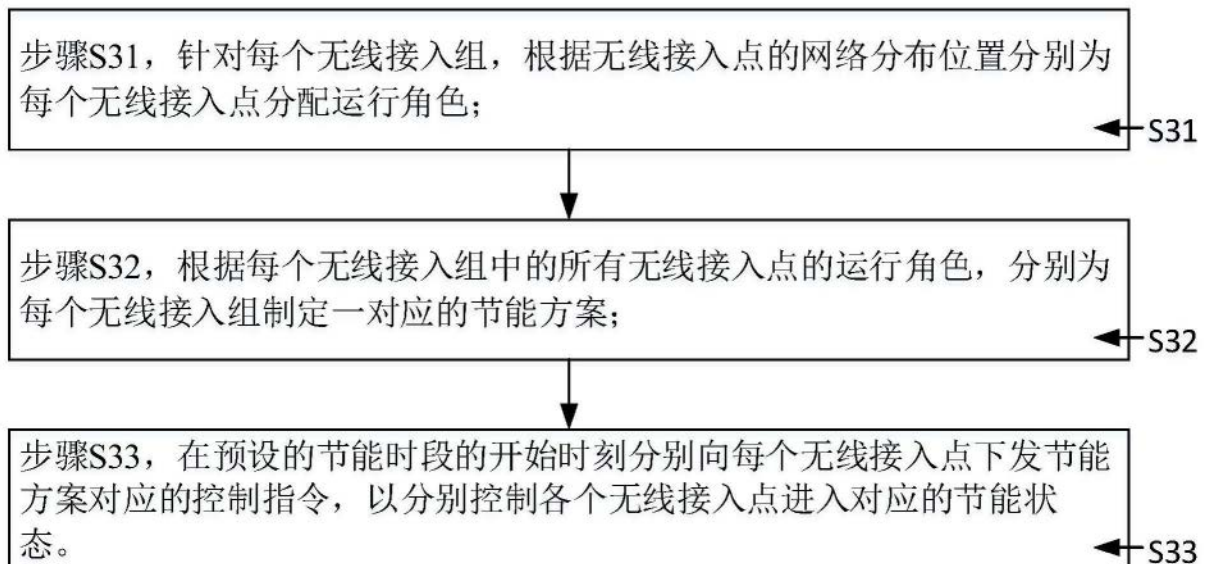


图9