



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106160891 A

(43) 申请公布日 2016. 11. 23

(21) 申请号 201510144867. 9

(22) 申请日 2015. 03. 30

(71) 申请人 青岛海尔空调电子有限公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园

(72) 发明人 嵇百田 时斌 程绍江 由秀玲 王军

(74) 专利代理机构 北京康盛知识产权代理有限公司 11331

代理人 张宇峰

(51) Int. Cl.
H04B 17/30(2015. 01)
F24F 11/02(2006. 01)

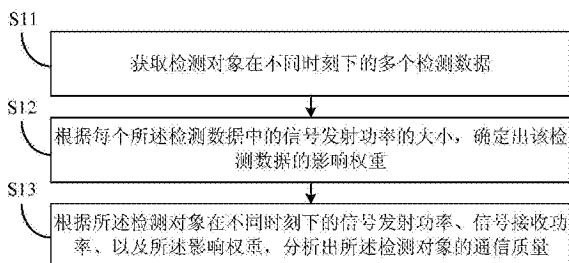
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

通信质量的检测方法及装置及空调设备

(57) 摘要

一种通信质量的检测方法及装置及空调设备。方法用于处理对象,包括:获取检测对象在不同时刻下的多个检测数据;每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率和信号接收功率;根据每个所述检测数据中的信号发射功率的大小,确定出该检测数据的影响权重;根据所述检测对象在不同时刻下的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,分析出所述检测对象的通信质量。本发明根据检测对象的信号发射功率和信号接收功率,确定出检测对象的通信质量,解决如何检测通信质量,以及如何设置中继器的个数及位置的问题。



1. 一种通信质量的检测方法,其特征在于,用于处理对象,包括:

获取检测对象在不同时刻下的多个检测数据;每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率和信号接收功率;

根据每个所述检测数据中的信号发射功率的大小,确定出该检测数据的影响权重;

根据所述检测对象在不同时刻下的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,分析出所述检测对象的通信质量。

2. 根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,在所述分析出所述检测对象的通信质量之前,还包括:

从多个所述检测数据中找出所述信号发射功率和信号接收功率均一致的检测数据,作为有效数据;

所述根据所述检测对象在不同时刻下的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,分析出所述检测对象的通信质量,具体包括:

根据所述有效数据中的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,确定所述检测对象的通信质量。

3. 根据权利要求2所述的检测方法,其特征在于,所述根据所述有效数据中的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,确定所述检测对象的通信质量,具体包括:

按照如下公式计算出所述检测对象的通信质量:

$$M = \frac{\sum [N_i * Q_i * (\frac{R_x P_{wi}}{T_x P_{wi}})]}{N}$$

其中,M为通信质量分值、 N_i 为N个检测数据中的有效数据的个数、 Q_i 为有效数据的影响权重、 $T_x P_{wi}$ 为有效数据中的信号发射功率、 $R_x P_{wi}$ 为有效数据中的信号接收功率。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的检测方法,其特征在于,在所述确定所述检测对象的通信质量之后,还包括:

若计算出的所述通信质量分值小于预先设置的质量阈值,则为所述检测对象设置至少一个用于增强其通信质量的中继器;

通过调整所述中继器与检测对象的位置关系,并在每次调整后检测所述检测对象的通信质量;

根据检测结果,确定中继器的放置数量及位置。

5. 一种通信质量的检测方法,其特征在于,用于作为检测对象与处理对象之间进行数据传递的设备,包括:

获取所述检测对象在不同时刻下发送的检测数据;其中,每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率;

在接收到所述检测数据时,对所述检测对象的信号接收功率进行检测,确定所述检测对象在发送该检测数据的时刻下的信号接收功率;

将包含有所述信号发射功率和信号接收功率的检测数据发送至所述处理对象。

6. 一种通信质量的检测装置,其特征在于,包括:

接收模块,用于获取检测对象在不同时刻下的多个检测数据;每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率和信号接收功率;

匹配模块,用于根据每个所述检测数据中的信号发射功率的大小,确定出该检测数据的影响权重;

解析模块,用于根据所述检测对象在不同时刻下的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,分析出所述检测对象的通信质量。

7. 根据权利要求 6 所述的检测装置,其特征在于,还包括:

筛选模块,用于从多个所述检测数据中找出所述信号发射功率和信号接收功率均一致的检测数据,作为有效数据;

所述解析模块,用于根据所述有效数据中的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,确定所述检测对象的通信质量。

8. 根据权利要求 7 所述的检测装置,其特征在于,所述解析模块,用于按照如下公式计算出所述检测对象的通信质量:

$$M = \frac{\sum [N_i * Q_i * (\frac{R_x P_{wi}}{T_x P_{wi}})]}{N};$$

其中,M 为通信质量分值、 N_i 为 N 个检测数据中的有效数据的个数、 Q_i 为有效数据的影响权重、 $T_x P_{wi}$ 为有效数据中的信号发射功率、 $R_x P_{wi}$ 为有效数据中的信号接收功率。

9. 根据权利要求 6-8 任一项所述的检测检测装置,其特征在于,还包括:

比对模块,用于将计算出的所述通信质量分值与预先设置的通信质量阈值进行比较;

分析模块,用于当计算出的所述通信质量分值小于预先设置的通信质量阈值时,调取检测对象的环境图像,并在所述环境图像中加设至少一个中继器模拟测试检测对象的通信质量,根据测试结果确定中继器的放置数量及放置位置。

10. 一种空调设备,其特征在于,作为检测对象与处理对象之间进行数据传递的设备,包括:

接收模块,用于获取所述检测对象在不同时刻下发送的检测数据;其中,每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率;

检测模块,用于在接收到所述检测数据时,对所述检测对象的信号接收功率进行检测,确定所述检测对象在发送该检测数据的时刻下的信号接收功率;

发送模块,用于将包含有所述信号发射功率和信号接收功率的检测数据发送至所述处理对象。

通信质量的检测方法及装置及空调设备

技术领域

[0001] 本发明涉及空调设备技术领域,尤其是涉及一种通信质量的检测方法及装置及空调设备。

背景技术

[0002] 在一个无线多联机系统中,内外机之间使用无线模块来保持通信。无线通信无需使用通信线,大大降低了成本和安装的复杂度,但由于受到各种各样的信号干扰,内外机通信质量随时在发生变化。无线多联机内外机通信质量如何检测以及通信质量比较差时如何设置中继器,是一个比较棘手的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的之一是提供一种通信质量的检测方法,以解决现有技术中无法检测空调内外机通信质量的问题。

[0004] 在一些说明性实施例中,所述通信质量的检测方法,用于处理对象,包括:获取检测对象在不同时刻下的多个检测数据;每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率和信号接收功率;根据每个所述检测数据中的信号发射功率的大小,确定出该检测数据的影响权重;根据所述检测对象在不同时刻下的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,分析出所述检测对象的通信质量。

[0005] 在一些说明性实施例中,所述通信质量的检测方法,用于作为检测对象与处理对象之间进行数据传递的设备,包括:获取所述检测对象在不同时刻下发送的检测数据;其中,每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率;在接收到所述检测数据时,对所述检测对象的信号接收功率进行检测,确定所述检测对象在发送该检测数据的时刻下的信号接收功率;将包含有所述信号发射功率和信号接收功率的检测数据发送至所述处理对象。

[0006] 本发明的另一个目的在于提供一种通信质量的检测装置。

[0007] 在一些说明性实施例中,所述通信质量的检测装置,包括:接收模块,用于获取检测对象在不同时刻下的多个检测数据;每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率和信号接收功率;匹配模块,用于根据每个所述检测数据中的信号发射功率的大小,确定出该检测数据的影响权重;解析模块,用于根据所述检测对象在不同时刻下的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,分析出所述检测对象的通信质量。

[0008] 在一些说明性实施例中,所述空调设备,作为检测对象与处理对象之间进行数据传递的设备,包括:接收模块,用于获取所述检测对象在不同时刻下发送的检测数据;其中,每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率;检测模块,用于在接收到所述检测数据时,对所述检测对象的信号接收功率进行检测,确定所述检测对象在发送该检测数据的时刻下的信号接收功率;发送模块,用于将包含有所述信号发射功率和信号接收功率的检测数据发送至所述处理对象。

[0009] 与现有技术相比,本发明的说明性实施例包括以下优点:

[0010] 根据检测对象的信号发射功率和信号接收功率,确定出检测对象的通信质量,解决如何检测通信质量,以及如何设置中继器的个数及位置的问题。

附图说明

[0011] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0012] 图 1 是按照本发明的说明性实施例的流程图;

[0013] 图 2 是按照本发明的说明性实施例的流程图;

[0014] 图 3 是按照本发明的说明性实施例的流程图;

[0015] 图 4 是按照本发明的说明性实施例的系统结构示意图;

[0016] 图 5 是按照本发明的说明性实施例的流程图;

[0017] 图 6 是按照本发明的说明性实施例的系统调节后的结构示意图;

[0018] 图 7 是按照本发明的说明性实施例的处理对象的结构框图;

[0019] 图 8 是按照本发明的说明性实施例的空调设备的框图。

具体实施方式

[0020] 在以下详细描述中,提出大量特定细节,以便于提供对本发明的透彻理解。但是,本领域的技术人员会理解,即使没有这些特定细节也可实施本发明。在其它情况下,没有详细描述众所周知的方法、过程、组件和电路,以免影响对本发明的理解。

[0021] 如图 1 所示,公开了一种通信质量的检测方法,用于处理对象,处理对象可以为多联机空调系统中的室内机/室外机,也可以是外部检测装置;

[0022] 方法包括:

[0023] S11、获取检测对象在不同时刻下的多个检测数据;每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率和信号接收功率;

[0024] S12、根据每个所述检测数据中的信号发射功率的大小,确定出该检测数据的影响权重;

[0025] S13、根据所述检测对象在不同时刻下的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,分析出所述检测对象的通信质量。

[0026] 本发明根据检测对象的信号发射功率和信号接收功率,确定出检测对象的通信质量,解决如何检测通信质量,以及如何设置中继器的个数及位置的问题。

[0027] 其中,步骤 S12,可以将信号发射功率与预先设定的权重表单进行匹配,确定权重;权重表单如表 1 所示:

[0028] 表 1:

[0029]

序号	信号发射功率 TxPwi (单位 mw)	权重 Qi
----	-------------------------	-------

[0030]

1	$TxPwi \leq 10$	0.20
2	$10 < TxPwi \leq 20$	0.18
3	$20 < TxPwi \leq 30$	0.15
4	$30 < TxPwi \leq 40$	0.13
5	$40 < TxPwi \leq 50$	0.10
6	$50 < TxPwi \leq 60$	0.08
7	$60 < TxPwi \leq 70$	0.06
8	$70 < TxPwi \leq 80$	0.04
9	$80 < TxPwi \leq 90$	0.03
10	$90 < TxPwi \leq 100$	0.02
11	$TxPwi > 100$	0.01
合计		1

[0031] 例如检测数据中的信号发射功率为 25mw, 则根据权重表单可以确定出该功率对应的权重为 0.15。

[0032] 在一些说明性实施例中, 在所述分析出所述检测对象的通信质量之前, 还包括: 从多个所述检测数据中找出所述信号发射功率和信号接收功率均一致的检测数据, 作为有效数据。其中, 有效数据的个数可以为 1 个或者多个。

[0033] 例如 10 个检测数据, 信号发射功率和信号接收功率为:

[0034] 1、40mw, 30mw ; 2、40mw, 29mw ; 3、35mw, 31mw ;

[0035] 4、40mw, 30mw ; 5、40mw, 29mw ; 6、50mw, 35mw ;

[0036] 7、49mw, 32mw ; 8、40mw, 30mw ; 9、50mw, 35mw ;

[0037] 10、45mw, 31mw。

[0038] 将信号发射功率 40mw, 信号接收功率 30mw 选定为有效数据, 则该有效数据的个数为 3 个, 分别是第 1 次、第 4 次和第 8 次接收到的检测数据; 也可将信号发射功率 50mw, 信号接收功率 35mw 选定为有效数据, 则有 2 个有效数据, 分别为第 6 次、第 9 次接收到的检测数据; 又或者, 将信号发射功率 35mw, 信号接收功率 31mw 选定为有效数据, 则仅有第 3 次的检测数据为有效数据。

[0039] 在一些说明性实施例中, 所述根据所述检测对象在不同时刻下的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重, 分析出所述检测对象的通信质量, 具体包括: 根据所述有效数据中的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重, 确定所述检测对象的通信质量。

[0040] 在一些说明性实施例中, 所述根据所述有效数据中的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重, 确定所述检测对象的通信质量, 具体包括:

[0041] 按照如下公式计算出所述检测对象的通信质量：

$$[0042] \quad M = \frac{\sum [N_i * Q_i * (\frac{R_x P_{wi}}{T_x P_{wi}})]}{N};$$

[0043] 其中, M 为通信质量分值、 N_i 为 N 个检测数据中的有效数据的个数、 Q_i 为有效数据的影响权重、 $T_x P_{wi}$ 为有效数据中的信号发射功率、 $R_x P_{wi}$ 为有效数据中的信号接收功率。

[0044] 在一些说明性实施例中, 在所述确定所述检测对象的通信质量之后, 还包括：

[0045] S21、若计算出的所述通信质量分值小于预先设置的质量阈值, 则为所述检测对象设置至少一个用于增强其通信质量的中继器；

[0046] S22、通过调整所述中继器与检测对象的位置关系, 并在每次调整后检测所述检测对象的通信质量；

[0047] S23、根据检测结果, 确定中继器的放置数量及位置。

[0048] 上述过程可以通过人工调试完成, 也可以利用构建的数字模型以及预先测试实验完成获得的中继器与空调设备之间的距离影响关系, 模拟测试检测对象的通信质量, 确定出中继器的放置数量及位置。

[0049] 如图 3 所示, 公开了一种通信质量的检测方法, 用于作为检测对象与处理对象之间进行数据传递的设备 (例如室内机或室外机), 包括：

[0050] S31、获取所述检测对象在不同时刻下发送的检测数据；其中, 每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率；

[0051] S32、在接收到所述检测数据时, 对所述检测对象的信号接收功率进行检测, 确定所述检测对象在发送该检测数据的时刻下的信号接收功率；

[0052] S33、将包含有所述信号发射功率和信号接收功率的检测数据发送至所述处理对象。

[0053] 如图 4 所示, 多联机空调系统首先进行组网, 构建系统中的层次结构, 室内机作为系统中所有室内机的共同的祖先节点, 每个室内机均作为室外机的子孙节点, 每个室内机都存在其父节点设备, 该父节点设备可以是室外机, 也可以是另一个室内机。每个设备必须通过其节点关系进行通信, 以室内机 13# 为例, 13# 与外机进行通信, 需依次经过 13# → 7# → 3# → 外机。

[0054] 上述方法, 是通过检查对象将自身的信号发射功率发送给自己的父节点设备, 其父节点设备检测其信号接收功率, 将包含有检测对象的信号发射功率和信号接收功率的检测数据发送至处理对象, 其中, 父节点将检测数据发送给处理对象的过程中, 检测数据不再变动, 仅为传输过程。

[0055] 如图 4、图 5、图 6 所示, 内机无线模块 1#-17# 按照无线组网通信规则, 与外机无线模块共同生成了无线网络树型拓扑结构。在树型拓扑中的通信规则是：一个节点只能直接与它的父节点和自己的子节点通信；消息从一个节点发送到另一个节点时, 消息必须从源节点沿着树向上移动到最近的公共祖先, 再沿着树向下移动到达目的节点。例如, 外机与 12# 通信, 要沿着外机 --1#--5#--12# 的路径进行。外机无线模块是一个协调器, 是唯一的公共祖先, 发挥着网络组建和控制的作用, 存贮整个网络的路由信息, 包括直接子节点和各直接子节点的孙节点。

[0056] 在组网过程中,由于现场环境的干扰,会降低两个节点间的通信质量,导致内机与外机通信不上或质量较差,这时就需要在这台内机附近增加无线中继器,增加无线信号强度。

[0057] 无线通信质量检测装置主要包括电源模块、通信模块、计算模块和显示模块。电源模块为检测装置提供电源,通信模块采用有线或无线的方式建立与外机之间的通信,计算模块根据外机传递的通信参数计算每一台内机的通信质量值,显示模块显示通信参数、通信质量值等。通信质量值为设置无线中继器的个数和位置提供依据。

[0058] 无线多联机系统内外机通信质量检测 and 无线中继器设置的方法如下:

[0059] (1) 内外机通信协议数据增加信号功率参数

[0060] 内机发给外机的通信协议数据中,增加信号发射功率 TxPw 和信号接收功率 RxPw 两个数据,可以使用 mw 或 dBm 表示。

[0061] (2) 父节点填写信号功率数据

[0062] 内机无线模块在发给外机数据时,填写自己的信号发射功率 TxPw。上一层的父节点在收到该内机数据时,将检测到该内机的信号接收功率 RxPw 填入到通信数据中,至此 TxPw 和 RxPw 数据都已填写完整。然后继续往上层传递,但 TxPw 和 RxPw 数据一直保留不变,直到外机。

[0063] 图 4 中,以 12# 为例,TxPw 由 12# 自己填写,而 RxPw 则由其父节点 5# 根据实际检测到 12# 的信号强度填写 RxPw。

[0064] (3) 外机与无线通信质量检测装置间的参数传递

[0065] 假定当前内外机已进行了 N 轮无线通信。每轮通信过程中,内机信号发射功率 TxPw 不是固定的,随时根据现场环境在变。在这 N 轮通信中,累计有 Ni 次通信,内机在使用 TxPwi 功率发送数据时,父节点检测到并发给外机的接收功率都为 RxPwi。

[0066] 无线通信质量检测装置与外机建立无线或有线通信,外机将 RxPwi、TxPwi、Ni、N 传给通信质量检测装置。

[0067] (4) 信号发射功率权重设置

[0068] 无线通信质量检测装置可以设置内机信号发射功率 TxPwi 对应的权重 Qi。发射功率 TxPwi 越小,表示其在很小的功率下,就能满足内外机的正常通信,这中间的通信干扰源比较少,通信质量比较理想,因此设定的权重 Qi 要大些。参考表 1。

[0069] (5) 计算和显示每一台内机的通信质量

[0070] 经过时间段 T 后,内外机进行了 N 轮无线通信。以内机 j 为例(j 为内机编号),在 N 轮内,有 Ni 次使用 TxPwi 功率发送时,父节点检测到并发给外机的接收功率都为 RxPwi,另 TxPwi 功率对应的权重为 Qi,则这台内机的通信质量计算公式为:

$$[0071] \quad M_j = \frac{\sum [N_i * Q_i * (\frac{R_{xPwi}}{T_{xPwi}})]}{N}$$

[0072] 无线通信质量检测装置根据上述公式,可计算并显示每一台内机的通信质量。

[0073] (6) 判断是否增加中继器以及中继器的个数和位置

[0074] 设定通信质量阈值 M', 用它来衡量当前的内外机通信状况是否正常。当 $M_j > M'$, 表明当前这台内机与外机通信正常,否则需要在这台内机附近增加无线中继器。无线中继

器的位置会影响信息增强的程度,需要选择合适的位置满足 $M_j > M'$ 。如果通信质量很差,可能需要多个中继器来维持正常的内外机通信。

[0075] 如图 6 所示,根据无线通信质量检测装置显示的内机 15# 的通信质量 $M_{15} \leq M'$, 在 15# 附近增加中继器 R1。父节点中继器 R1 根据实际检测到 15# 的信号强度填写 RxP_{wi} , 并逐层上报直到外机。每次移动中继器 R1 的位置,都要重新计算 M_{15} 。选择合适的位置,使 M_{15} 达到最大并满足 $M_{15} > M'$ 。如果一个中继器不能满足,则增加多个中继器,直至满足 $M_{15} > M'$ 。

[0076] 如图 7 所示,公开了一种通信质量的检测装置 100,包括:获取检测对象在不同时刻下的多个检测数据的接收模块 101;其中,每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率和信号接收功率;根据每个所述检测数据中的信号发射功率的大小,确定出该检测数据的影响权重的匹配模块 102;根据所述检测对象在不同时刻下的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,分析出所述检测对象的通信质量的解析模块 103。

[0077] 在一些说明性实施例中,所述检测装置,还包括:从多个所述检测数据中找出所述信号发射功率和信号接收功率均一致的检测数据,作为有效数据的筛选模块 104。

[0078] 在一些说明性实施例中,所述解析模块用于根据所述有效数据中的信号发射功率、信号接收功率、以及所述影响权重,确定所述检测对象的通信质量。

[0079] 在一些说明性实施例中,所述解析模块用于按照如下公式计算出所述检测对象的通信质量:

$$[0080] \quad M = \frac{\sum [N_i * Q_i * (\frac{R_{xP_{wi}}}{T_{xP_{wi}}})]}{N};$$

[0081] 其中, M 为通信质量分值、 N_i 为 N 个检测数据中的有效数据的个数、 Q_i 为有效数据的影响权重、 $T_{xP_{wi}}$ 为有效数据中的信号发射功率、 $R_{xP_{wi}}$ 为有效数据中的信号接收功率。

[0082] 在一些说明性实施例中,所述检测装置还包括:将计算出的所述通信质量分值与预先设置的通信质量阈值进行比较的比对模块 105;当计算出的所述通信质量分值小于预先设置的通信质量阈值时,调取检测对象的环境图像,并在所述环境图像中加设至少一个中继器模拟测试检测对象的通信质量,根据测试结果确定中继器的放置数量及放置位置的分析模块 106。

[0083] 如图 8 所示,公开了一种空调设备,作为检测对象与处理对象之间进行数据传递的设备 200,包括:获取所述检测对象在不同时刻下发送的检测数据的接收模块 201;其中,每个所述检测数据中包含有所述检测对象在该时刻下的信号发射功率;在接收到所述检测数据时,对所述检测对象的信号接收功率进行检测,确定所述检测对象在发送该检测数据的时刻下的信号接收功率的检测模块 202;将包含有所述信号发射功率和信号接收功率的检测数据发送至所述处理对象的发送模块 203。

[0084] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

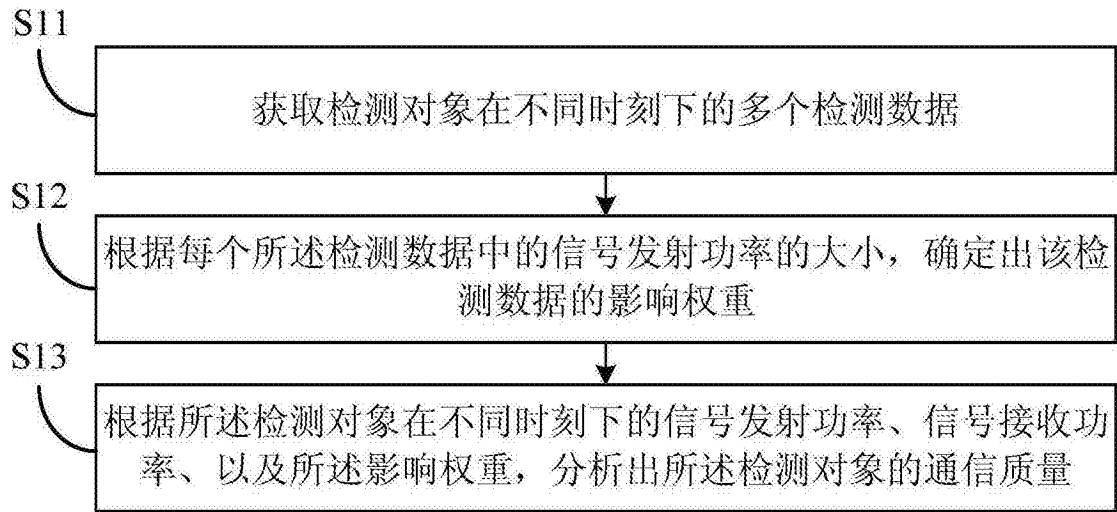


图 1

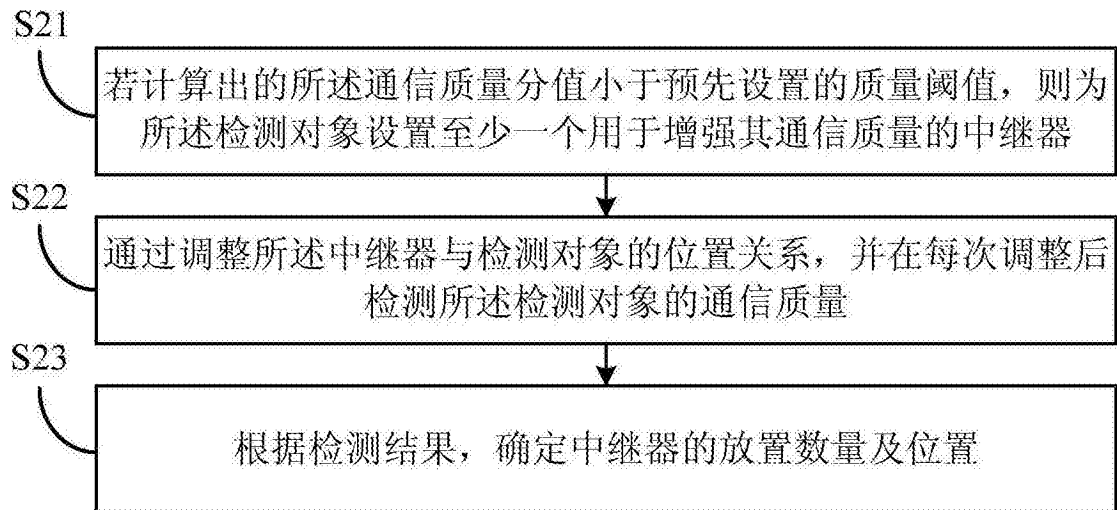


图 2

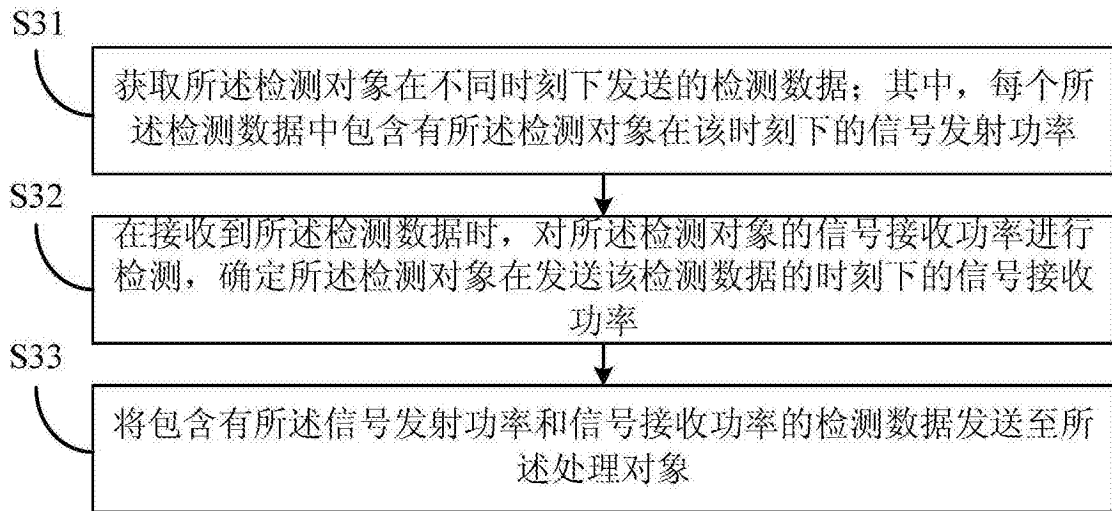


图 3

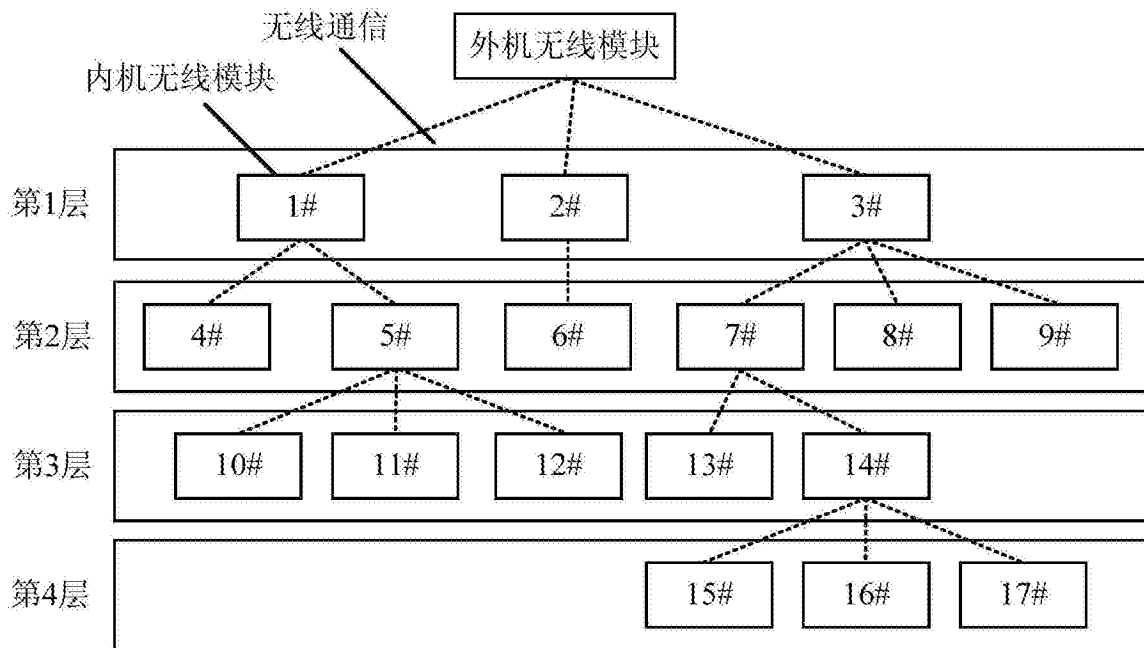


图 4

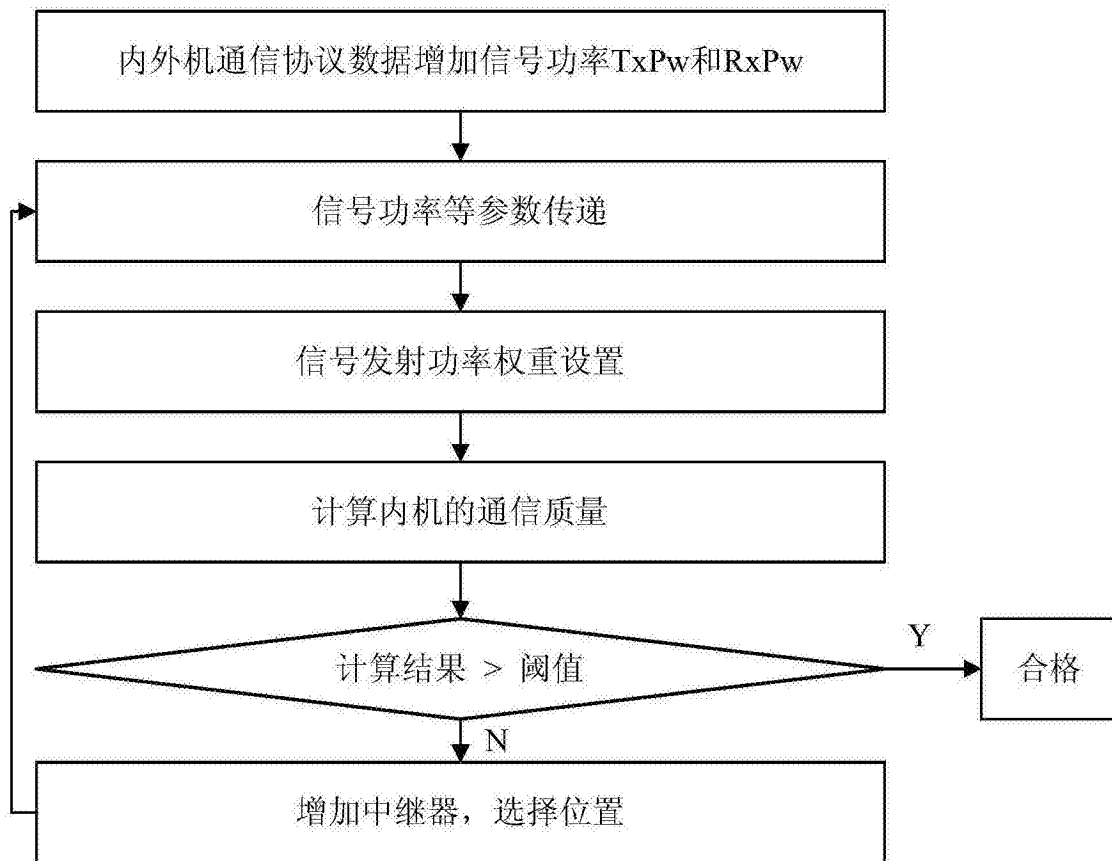


图 5

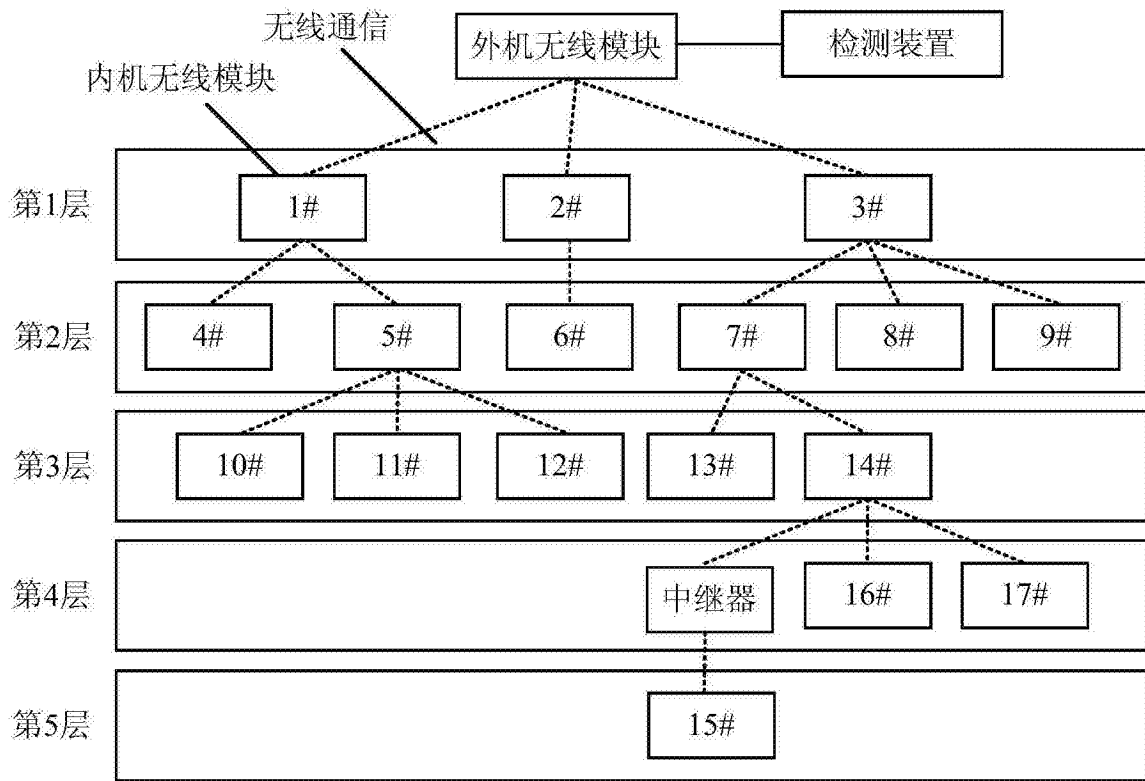


图 6

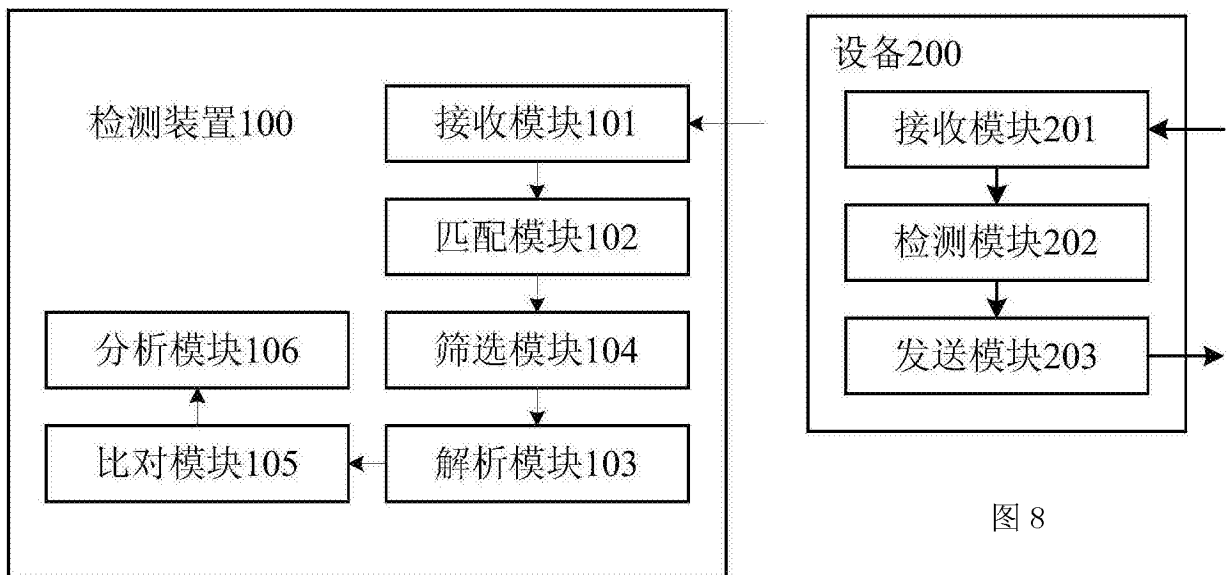


图 7

图 8