



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118317353 B

(45) 授权公告日 2024.10.11

(21) 申请号 202410569137.2

H04W 24/02 (2009.01)

(22) 申请日 2024.05.09

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 107277847 A, 2017.10.20

申请公布号 CN 118317353 A

CN 111246505 A, 2020.06.05

(43) 申请公布日 2024.07.09

审查员 邹丽

(73) 专利权人 徐州信智科技有限公司

地址 221111 江苏省徐州市云龙区钱塘路7
号徐矿大楼2层

(72) 发明人 陈宁 张加春 邓昆 杜尚宝

魏震宇 孟建 赵思琪 冯亮

(74) 专利代理机构 北京翔石知识产权代理事务

所(普通合伙) 11816

专利代理师 刘翔

(51) Int. Cl.

H04W 24/08 (2009.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种矿用本安型WiFi6自组网基站

(57) 摘要

本发明涉及自组网基站技术领域,尤其涉及一种矿用本安型WiFi6自组网基站,包括:信号交互模块、磁场检测模块、磁场分析模块、分析判断模块、异常解析模块以及异常调整模块,信号交互模块用以收发信号,磁场检测模块,用以获取基站附近的表征信息,磁场分析模块划分若干每日特征时间段并分别构建对应的磁场波动时域图像,分析判断模块用以确定基站传输异常类型,异常解析模块用以确定解析方式,异常调整模块用以根据异常判定结果确定调整方式,本发明通过对基站在矿用环境中全面的参数进行监测,能够准确判定异常并及时响应,提高了信号传输的稳定性和可靠性。



1. 一种矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,包括:

信号交互模块,包括向子基站发出信号的信号发出端以及接收其他子基站发出的信号的信号接收端;

磁场检测模块,其与所述信号交互模块相连,包括用以持续获取各子基站附近的表征信息的若干检测装置,表征信息包括子基站的电磁场强度、信号接收端的误码率、信号发出段的射频功率以及信噪比;

磁场分析模块,其分别与所述信号交互模块以及所述磁场检测模块相连,根据信号发送频率划分若干每日特征时间段,并分别构建各特征时间段对应的磁场波动时域图像;

分析判断模块,其与所述磁场分析模块相连,用以根据各所述磁场波动时域图像确定基站传输稳定参量,以确定基站传输异常类型;

异常解析模块,其分别与所述分析判断模块以及所述信号交互模块相连,用以根据所述基站传输异常类型确定对应的解析方式,包括,

获取当前特征时间段中的表征时间段,解析表征时间段的表征信息,根据解析结果确定当前表征时间段是否存在异常;

或,确定当前基站的工作状态,若为信号发出状态,则根据所述信号发出端的射频功率确定信号发出波动参量确定当前表征时间段是否存在异常,若为信号接收状态,则根据所述信号接收端的误码率确定当前表征时间段是否存在异常;

异常调整模块,其分别与所述异常解析模块以及所述信号交互模块相连,用以根据异常解析模块的异常判定结果确定对应的调整方式。

2. 根据权利要求1所述的矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,所述磁场分析模块根据当前矿场每日不同时间段的信号收发需求确定特征时间段数量与时间长度,其中,

确定信号收发需求满足改变条件的时刻,将单日内各所述时刻间所划分的时间段确定为特征时间段,所述改变条件为信号收发需求的改变量大于预定改变量阈值。

3. 根据权利要求2所述的矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,所述分析判断模块根据所述磁场波动时域图像确定各特征时间段的磁场强度波动峰值,并根据公式(1)确定所述基站传输稳定参量,

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n |E_i - E_0|}{n \times E_0} \quad (1)$$

公式(1)中,K为基站传输稳定参量, E_i 为第*i*个波峰的磁场强度峰值, E_0 为磁场强度峰值的平均值, n 为当前特征时间段内磁场强度波峰总数, i 为大于0的数。

4. 根据权利要求3所述的矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,所述分析判断模块根据所述基站传输稳定参量确定所述基站传输异常类型,

若所述基站传输稳定参量大于等于预设基站传输稳定参量,则分析判断模块确定当前特征时间段的基站传输异常类型为显性基站传输异常;

若所述基站传输稳定参量小于预设基站传输稳定参量,则分析判断模块确定当前特征时间段的基站传输异常类型为隐性基站传输异常。

5. 根据权利要求4所述的矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,所述异常解析模块根据所述基站传输异常类型确定对应的解析方式,

若基站传输异常类型为隐性基站传输异常,则异常解析模块获取当前特征时间段中的

表征时间段,分析表征时间段的表征信息,根据解析结果确定当前表征时间段是否存在异常;

若基站传输异常类型为显性基站传输异常,则异常解析模块确定当前基站的工作状态,若为信号发出状态,则根据所述信号发出端的射频功率确定信号发出波动参量确定当前表征时间段是否存在异常,若为信号接收状态,则根据所述信号接收端的误码率确定当前表征时间段是否存在异常。

6.根据权利要求5所述的矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,所述异常解析模块确定特征时间段中的表征时间段包括,

所述异常解析模块确定所述特征时间段的磁场波动时域图像;

所述异常解析模块确定磁场强度出现最大值的波形段;

确定所述波形段对应的时间段,将所述时间段确定为表征时间段;

其中,单个特征时间段内的表征时间段个数不小于1。

7.根据权利要求6所述的矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,所述异常解析模块解析表征时间段的表征信息包括,

获取当前特征时间段的信噪比,

若信噪比小于标准信噪比,则判定当前表征时间段存在异常;

若信噪比大于等于标准信噪比,则判定当前表征时间段不存在异常。

8.根据权利要求7所述的矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,所述异常解析模块根据信号发出端的射频功率确定信号发出波动参量,信号发出波动参量根据公式(2)确定,

$$G = \frac{\sum_{j=1}^m |H_j - H_0|}{m \times H_0} \quad (2)$$

公式(2)中,G为信号发出波动参量, H_j 为第j个波峰的射频功率峰值, H_0 为射频功率峰值的平均值,m为当前特征时间段内射频功率波峰总数,j为大于0的数。

9.根据权利要求8所述的矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,所述异常解析模块根据所述信号发出波动参量或误码率确定当前表征时间段是否存在异常,包括,

若所述信号发出波动参量大于标准发出波动参量,则判定当前表征时间段存在异常;

所述异常解析模块根据所述信号接收端的误码率确定当前表征时间段是否存在异常,

若所述信号接收端的误码率大于标准误码率,则判定当前表征时间段存在异常;

若所述信号接收端的误码率小于等于标准误码率,则判定当前表征时间段不存在异常。

10.根据权利要求9所述的矿用本安型WiFi6自组网基站,其特征在于,所述异常调整模块根据所述特征时间段内信噪比与标准信噪比的信噪比差值确定使用的信号频段,

其中,所述信号频段包括2.4GHz、5GHz以及6GHz。

一种矿用本安型WiFi6自组网基站

技术领域

[0001] 本发明涉及自组网基站技术领域,尤其涉及一种矿用本安型WiFi6自组网基站。

背景技术

[0002] 自组网基站(Ad-hoc Network Base Station)是一种在没有固定基础设施支持的情况下,通过无线通信技术临时组建的网络基站。它能够在车辆、移动设备或便携式设备之间动态建立通信连接,广泛应用于无法快速部署有线网络的紧急情况、灾害响应、军事行动和偏远地区通信等领域。自组网基站具有高度的灵活性和自主性,能够自动路由数据包,适应网络拓扑的变化。

[0003] 中国专利公开号:CN111010696B公开了一种集群自组网系统的组网方法及自组网基站,该发明公开了一种集群自组网系统的组网方法,属于集群基站领域,集群自组网系统的组网方法可依据集群自组网系统的级数确定不同的组网模式,所述组网模式包括六跳一信道模式、三跳两信道模式以及两跳三信道模式,该发明还公开了一种用于上述组网方法的自组网基站;由此可见,所述集群自组网系统的组网方法及自组网基站存在以下问题:没有对基站的信号传输过程进行针对性检测,无法确定传输过程是否存在异常,影响信号传输结果。

发明内容

[0004] 为此,本发明提供一种矿用本安型WiFi6自组网基站,用以克服现有技术中没有对基站的信号传输过程进行针对性检测,无法确定传输过程是否存在异常,影响信号传输结果的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种矿用本安型WiFi6自组网基站,包括:

[0006] 信号交互模块,包括向子基站发出信号的信号发出端以及接收其他子基站发出的信号的信号接收端;

[0007] 磁场检测模块,其与所述信号交互模块相连,包括用以持续获取各子基站附近的表征信息的若干检测装置,表征信息包括子基站的电磁场强度、信号接收端的误码率、信号发出段的射频功率以及信噪比;

[0008] 磁场分析模块,其分别与所述信号交互模块以及所述磁场检测模块相连,根据信号发送频率划分若干每日特征时间段,并分别构建各特征时间段对应的磁场波动时域图像;

[0009] 分析判断模块,其与所述磁场分析模块相连,用以根据各所述磁场波动时域图像确定基站传输稳定参量,以确定基站传输异常类型;

[0010] 异常解析模块,其分别与所述分析判断模块以及所述信号交互模块相连,用以根据所述基站传输异常类型确定对应的解析方式,包括,

[0011] 获取当前特征时间段中的表征时间段,解析表征时间段的表征信息,根据解析结果确定当前表征时间段是否存在异常;

[0012] 或,确定当前基站的工作状态,若为信号发出状态,则根据所述信号发出端的射频功率确定信号发出波动参量确定当前表征时间段是否存在异常,若为信号接收状态,则根据所述信号接收端的误码率确定当前表征时间段是否存在异常;

[0013] 异常调整模块,其分别与所述异常解析模块以及所述信号交互模块相连,用以根据异常解析模块的异常判定结果确定对应的调整方式。

[0014] 进一步地,所述磁场分析模块根据当前矿场每日不同时间段的信号收发需求确定特征时间段数量与时间长度,其中,

[0015] 确定信号收发需求满足改变条件的时刻,将单日内各所述时刻间所划分的时间段确定为特征时间段,所述改变条件为信号收发需求的改变量大于预定改变量阈值。

[0016] 进一步地,所述分析判断模块根据所述磁场波动时域图像确定各特征时间段的磁场强度波动峰值,并根据公式(1)确定所述基站传输稳定参量,

$$[0017] \quad K = \frac{\sum_{i=1}^n |E_i - E_0|}{n \times E_0} \quad (1)$$

[0018] 公式(1)中,K为基站传输稳定参量, E_i 为第*i*个波峰的磁场强度峰值, E_0 为磁场强度峰值的平均值, n 为当前特征时间段内磁场强度波峰总数, i 为大于0的数。

[0019] 进一步地,所述分析判断模块根据所述基站传输稳定参量确定所述基站传输异常类型,

[0020] 若所述基站传输稳定参量大于等于预设基站传输稳定参量,则分析判断模块确定当前特征时间段的基站传输异常类型为显性基站传输异常;

[0021] 若所述基站传输稳定参量小于预设基站传输稳定参量,则分析判断模块确定当前特征时间段的基站传输异常类型为隐性基站传输异常。

[0022] 进一步地,所述异常解析模块根据所述基站传输异常类型确定对应的解析方式,

[0023] 若基站传输异常类型为隐性基站传输异常,则异常解析模块获取当前特征时间段中的表征时间段,分析表征时间段的表征信息,根据解析结果确定当前表征时间段是否存在异常;

[0024] 若基站传输异常类型为显性基站传输异常,则异常解析模块确定当前基站的工作状态,若为信号发出状态,则根据所述信号发出端的射频功率确定信号发出波动参量确定当前表征时间段是否存在异常,若为信号接收状态,则根据所述信号接收端的误码率确定当前表征时间段是否存在异常。

[0025] 进一步地所述异常解析模块确定特征时间段中的表征时间段包括,

[0026] 所述异常解析模块确定所述特征时间段的磁场波动时域图像;

[0027] 所述异常解析模块确定磁场强度出现最大值的波形段;

[0028] 确定所述波形段对应的时间段,将所述时间段确定为表征时间段;

[0029] 其中,单个特征时间段内的表征时间段个数不小于1。

[0030] 进一步地,所述异常解析模块解析表征时间段的表征信息包括,

[0031] 获取当前特征时间段的信噪比,

[0032] 若信噪比小于标准信噪比,则判定当前表征时间段存在异常;

[0033] 若信噪比大于等于标准信噪比,则判定当前表征时间段不存在异常。

[0034] 进一步地,所述异常解析模块根据信号发出端的射频功率确定信号发出波动参

量,信号发出波动参量根据公式(2)确定,

$$[0035] \quad G = \frac{\sum_{j=1}^m |H_j - H_0|}{m \times H_0} \quad (2)$$

[0036] 公式(2)中,G为信号发出波动参量, H_j 为第j个波峰的射频功率峰值, H_0 为射频功率峰值的平均值,m为当前特征时间段内射频功率波峰总数,j为大于0的数。

[0037] 进一步地,所述异常解析模块根据所述信号发出波动参量或误码率确定当前表征时间段是否存在异常,包括,

[0038] 若所述信号发出波动参量大于标准发出波动参量,则判定当前表征时间段存在异常;

[0039] 若所述信号发出波动参量小于等于标准发出波动参量,则判定当前表征时间段不存在异常;

[0040] 所述异常解析模块根据所述信号接收端的误码率确定当前表征时间段是否存在异常,

[0041] 若所述信号接收端的误码率大于标准误码率,则判定当前表征时间段存在异常;

[0042] 若所述信号接收端的误码率小于等于标准误码率,则判定当前表征时间段不存在异常。

[0043] 进一步地,所述异常调整模块根据所述特征时间段内信噪比与标准信噪比的信噪比差值确定使用的信号频段,

[0044] 其中,所述信号频段包括2.4GHz、5GHz以及6GHz。

[0045] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于,信号交互模块用以收发信号,磁场检测模块,用以获取基站附近的表征信息,磁场分析模块划分若干每日特征时间段并分别构建对应的磁场波动时域图像,分析判断模块用以确定基站传输异常类型,异常解析模块用以确定解析方式,异常调整模块用以根据异常判定结果确定调整方式,本发明通过对基站在矿用环境中全面的参数进行监测,能够准确判定异常并及时响应,提高了信号传输的稳定性和可靠性。

[0046] 进一步地,在本发明中,系统根据显性异常表征系数的大小将异常情况划分为显性基站传输异常和隐性基站传输异常,能够更好地区分不同程度的异常情况,便于系统进行针对性的处理和分析,在实际情况中,隐性基站传输异常表征了基站的磁场强度变化情况较小,基站收发信号过程中存在异常的趋势较小,因此,后续可采用筛选,并且仅对表征性强的表征段投入更多的算力和资源进行详细分析,而对于显性基站传输异常,则可以进行对应的全面分析,保证异常排查的准确性。

[0047] 进一步地,本发明中,异常解析模块结合发出波动参量和误码率两个指标,有效地检测当前表征时间段是否存在异常,考虑到信号发出端与接收端的特点,能够在不同情况下使用更合适的参数进行判断,提高了系统的适应性和可靠性。

[0048] 进一步地,在本发明中,根据当前时间段的工作需求,动态确定初始信号频段,实现对网络性能的实时优化,根据预设差值以及历史数据分析结果,智能地调整信号频段,以最大程度地提高信噪比和降低误码率,从而改善系统的稳定性和可靠性。

附图说明

- [0049] 图1为本发明实施例矿用本安型WiFi6自组网基站的结构示意图；
[0050] 图2为本发明实施例确定基站传输异常类型的逻辑图；
[0051] 图3为本发明实施例根据信噪比判断是否存在异常的逻辑图；
[0052] 图4为本发明实施例根据射频功率判断是否存在异常的逻辑图。

具体实施方式

[0053] 为了使本发明的目的和优点更加清楚明白,下面结合实施例对本发明作进一步描述;应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0054] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非在限制本发明的保护范围。

[0055] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系,这仅仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0056] 此外,还需要说明的是,在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0057] 请参阅图1所示,其为本发明实施例矿用本安型WiFi6自组网基站的结构示意图,本发明提供一种矿用本安型WiFi6自组网基站,包括:

[0058] 信号交互模块,包括向子基站发出信号的信号发出端以及接收其他子基站发出的信号的信号接收端;

[0059] 磁场检测模块,其与所述信号交互模块相连,包括用以持续获取各子基站附近的表征信息的若干检测装置,表征信息包括子基站的电磁场强度、信号接收端的误码率、信号发出段的射频功率以及信噪比;

[0060] 磁场分析模块,其分别与所述信号交互模块以及所述磁场检测模块相连,根据信号发送频率划分若干每日特征时间段,并分别构建各特征时间段对应的磁场波动时域图像;

[0061] 分析判断模块,其与所述磁场分析模块相连,用以根据各所述磁场波动时域图像确定基站传输稳定参量,以确定基站传输异常类型;

[0062] 异常解析模块,其分别与所述分析判断模块以及所述信号交互模块相连,用以根据所述基站传输异常类型确定对应的解析方式,包括,

[0063] 获取当前特征时间段中的表征时间段,解析表征时间段的表征信息,根据解析结果确定当前表征时间段是否存在异常;

[0064] 或,确定当前基站的工作状态,若为信号发出状态,则根据所述信号发出端的射频功率确定信号发出波动参量确定当前表征时间段是否存在异常,若为信号接收状态,则根据所述信号接收端的误码率确定当前表征时间段是否存在异常;

[0065] 异常调整模块,其分别与所述异常解析模块以及所述信号交互模块相连,用以根据异常解析模块的异常判定结果确定对应的调整方式。

[0066] 在实施中,自组网基站包含若干个子基站,子基站数量根据矿场面积与实际需求确定,各子基站中包括实现基础信号收发功能的信号发出端和信号接收端,可以通过现有基站技术中任意对应设备实现基础功能;

[0067] 磁场检测模块中包括若干检测装置,电磁场强度可以通过对应传感器获取,误码率、发射频率以及信噪比均可通过对应的检测设备直接获取,在此不做具体限定。

[0068] 在实施中,本发明对磁场分析模块、分析判断模块、异常解析模块以及异常调整模块的具体结构不做限定,其可以由逻辑部件构成,逻辑部件包括现场可编程处理器、计算机以及计算机中的微处理器。

[0069] 信号交互模块用以收发信号,磁场检测模块,用以获取基站附近的表征信息,磁场分析模块划分若干每日特征时间段并分别构建对应的磁场波动时域图像,分析判断模块用以确定基站传输异常类型,异常解析模块用以确定解析方式,异常调整模块用以根据异常判定结果确定调整方式,本发明通过对基站在矿用环境中全面的参数进行监测,能够准确判定异常并及时响应,提高了信号传输的稳定性和可靠性。

[0070] 具体而言,所述磁场分析模块根据当前矿场每日不同时间段的信号收发需求确定特征时间段数量与时间长度,其中,

[0071] 确定信号收发需求满足改变条件的时刻,将单日内各所述时刻间所划分的时间段确定为特征时间段,所述改变条件为信号收发需求的改变量大于预定改变量阈值。

[0072] 具体而言,所述改变量阈值基于当前信号收发需求量所确定,优选的,为当前信号收发需求量的0.3倍。

[0073] 可以理解的是,在一个工作日内,因为各个时间段的需要接入基站网络的设备工作情况不同,进而导致各个时间段对信号收发需求不同,因此根据信号收发需求与当前信号收发需求的持续时间确定特征时间段,并对不同的时间段进行针对性分析。

[0074] 具体而言,对于信号收发需求量的确定方式不做具体限定,例如,可通过时间段内接入基站网络的设备稳定运行下基站网络中各子基站的数据收发总量表征信号收发需求量。

[0075] 请参阅图2所示,其为本发明实施例确定基站传输异常类型的逻辑图,所述分析判断模块根据所述磁场波动时域图像确定各特征时间段的磁场强度波动峰值,并根据公式(1)确定所述基站传输稳定参量,

$$[0076] \quad K = \frac{\sum_{i=1}^n |E_i - E_0|}{n \times E_0} \quad (1)$$

[0077] 公式(1)中,K为基站传输稳定参量, E_i 为第*i*个波峰的磁场强度峰值, E_0 为磁场强度峰值的平均值, n 为当前特征时间段内磁场强度波峰总数, i 为大于0的数。

[0078] 在实施中,计算基站传输稳定参量中使用的磁场强度仅为数值大小,不考虑磁场方向,磁场强度峰值从磁场波动时域图像中直接获取。

[0079] 具体而言,所述分析判断模块根据所述基站传输稳定参量确定所述基站传输异常类型,

[0080] 若所述基站传输稳定参量大于等于预设基站传输稳定参量,则分析判断模块确定

当前特征时间段的基站传输异常类型为显性基站传输异常；

[0081] 若所述基站传输稳定参量小于预设基站传输稳定参量,则分析判断模块确定当前特征时间段的基站传输异常类型为隐性基站传输异常。

[0082] 在实施中,预设基站传输稳定参量 K_0 为预先设定所得,其中,获取若干日期内相同特征时间段内磁场波动时域图像作为样本,求解各时间段内磁场波动时域图像的磁场强度差异量平均值 ΔK ,设定 $K_0 = \Delta K \times g$, g 表示偏移系数, $1.25 < g < 1.35$ 。

[0083] 可以理解的是,因为地区差异与季节差异的缘故,日期间隔大的相同时间的特征时间段的收发信息的相近度小于日期间隔小的收发信息的相近度,因此设定历史数据样本时间间隔小于两个星期。

[0084] 具体而言,所述异常解析模块根据所述基站传输异常类型确定对应的解析方式,

[0085] 若基站传输异常类型为隐性基站传输异常,则异常解析模块获取当前特征时间段中的表征时间段,分析表征时间段的表征信息,根据解析结果确定当前表征时间段是否存在异常;

[0086] 若基站传输异常类型为显性基站传输异常,则异常解析模块确定当前基站的工作状态,若为信号发出状态,则根据所述信号发出端的射频功率确定信号发出波动参量确定当前表征时间段是否存在异常,若为信号接收状态,则根据所述信号接收端的误码率确定当前表征时间段是否存在异常。

[0087] 在本发明中,系统根据显性异常表征系数的大小将异常情况划分为显性基站传输异常和隐性基站传输异常,能够更好地区分不同程度的异常情况,便于系统进行针对性的处理和分析,在实际情况中,隐性基站传输异常表征了基站的磁场强度变化情况较小,基站收发信号过程中存在异常的趋势较小,因此,后续可采用筛选,并且仅对表征性强的表征段投入更多的算力和资源进行详细分析,而对于显性基站传输异常,则可以进行对应的全面分析,保证异常排查的准确性。

[0088] 具体而言,所述异常解析模块确定特征时间段中的表征时间段包括,

[0089] 所述异常解析模块确定所述特征时间段的磁场波动时域图像;

[0090] 所述异常解析模块确定磁场强度出现最大值的波形段;

[0091] 确定所述波形段对应的时间段,将所述时间段确定为表征时间段;

[0092] 其中,单个特征时间段内的表征时间段个数不小于1。

[0093] 在实施中,若当前特征时间段中磁场强度仅有一个最大值,则表征时间段数量为1,若存在一个或以上的相同最大值,则表征时间段数量与磁场强度最大值数量相同;

[0094] 表征时间段为一个完整的波形段,即从当前最高波峰值相邻的前一个最小波峰值开始与至相邻的后一个最小波峰值结束。

[0095] 请参阅图3所示,其为本发明实施例根据信噪比判断是否存在异常的逻辑图,所述异常解析模块解析表征时间段的表征信息包括,

[0096] 获取当前特征时间段的信噪比,

[0097] 若信噪比小于标准信噪比,则判定当前表征时间段存在异常;

[0098] 若信噪比大于等于标准信噪比,则判定当前表征时间段不存在异常。

[0099] 在实施中,一般来说,在4G LTE系统中,一个良好的信噪比通常在30dB左右,这有助于支持高速数据传输。

[0100] 对于5G系统,信噪比的要求会更高,因为5G系统旨在支持更高的数据速率和更低的延迟,因此在本实施例中,标准信噪比根据当前信号频段对应的历史相同特征时间段数据中,正常传收信号时的信噪比均值确定。

[0101] 信噪比(SNR)是信号强度与背景噪声强度的比值,通常用分贝(dB)来表示,在无线通信和其他信号处理领域,一个较高的信噪比通常意味着:信号中的有用信息更容易被接收和解析,减少噪声对信号的干扰,通信系统中的误码率会随着信噪比的提高而降低;在噪声较大的环境中,高信噪比可以帮助系统维持清晰的通信,并且在一定情况下,高信噪比可以支持更高的数据传输速率;

[0102] 因此,信噪比是越大越好,在实际应用中,一个高的信噪比可以显著提升通信系统的性能,增强信号的可靠性,并且提高使用者的体验。

[0103] 请参阅图4所示,其为本发明实施例根据射频功率判断是否存在异常的逻辑图,所述异常解析模块根据信号发出端的射频功率确定信号发出波动参量,信号发出波动参量根据公式(2)确定,

$$[0104] \quad G = \frac{\sum_{j=1}^m |H_j - H_0|}{m \times H_0} \quad (2)$$

[0105] 公式(2)中,G为信号发出波动参量, H_j 为第j个波峰的射频功率峰值, H_0 为射频功率峰值的平均值,m为当前特征时间段内射频功率波峰总数,j为大于0的数。

[0106] 具体而言,所述异常解析模块根据所述信号发出波动参量或误码率确定当前表征时间段是否存在异常,包括,

[0107] 若所述信号发出波动参量大于标准发出波动参量,则判定当前表征时间段存在异常;

[0108] 若所述信号发出波动参量小于等于标准发出波动参量,则判定当前表征时间段不存在异常;

[0109] 所述异常解析模块根据所述信号接收端的误码率确定当前表征时间段是否存在异常,

[0110] 若所述信号接收端的误码率大于标准误码率,则判定当前表征时间段存在异常;

[0111] 若所述信号接收端的误码率小于等于标准误码率,则判定当前表征时间段不存在异常。

[0112] 在实施中,标准波动参量在区间[0.15,0.3]内选定;

[0113] 标准误码率在区间 $[10^{-12}, 10^{-9}]$ 内选定。

[0114] 基站在发出信号时,射频功率会增大,一般的,信号发出端的射频功率大于信号接收端。

[0115] 误码率是指在数据传输过程中,接收到的错误比特数与总传输比特数的比率。在无线通信中,误码率受多种因素影响,其中频道拥挤是一个重要因素,频道拥挤通常意味着更多的信号在同一频段内传输,这导致信号之间的干扰增加,从而增加误码率。在频道拥挤的情况下,如果基站为了维持通信而增加发射功率,可能会加剧信号的衰减,尤其是在多径传播环境中;频道拥挤可能使得背景噪声水平上升,降低了信号与噪声比,这直接影响到误码率,因此,通常情况下较小的误码率意味着在传输过程中出现的错误比例较低,系统的传输质量更高。

[0116] 本发明中,异常解析模块结合发出波动参量和误码率两个指标,有效地检测当前表征时间段是否存在异常,考虑到信号发出端与接收端的特点,能够在不同情况下使用更合适的参数进行判断,提高了系统的适应性和可靠性。

[0117] 具体而言,所述异常调整模块根据所述特征时间段内信噪比与标准信噪比的信噪比差值确定使用的信号频段,

[0118] 其中,所述信号频段包括2.4GHz、5GHz以及6GHz。

[0119] 在实施中,初始的信号频段根据当前时间段的工作需求确定,若信噪比差值高于预设差值,则将信号频段提高,若初始信号频段为6GHz,则不进行调整,采用在基站附近降低噪音的形式提高信噪比;

[0120] 预设差值根据历史信噪比数据中提高信号频段后的信噪比与标准信噪比作差的差值确定。

[0121] 在误码率低于标准误码率时,同样可以使用提高信号频段的方式来降低误码率。

[0122] 在本发明中,根据当前时间段的工作需求,动态确定初始信号频段,实现对网络性能的实时优化,根据预设差值以及历史数据分析结果,智能地调整信号频段,以最大程度地提高信噪比和降低误码率,从而改善系统的稳定性和可靠性。

[0123] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

[0124] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明;对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

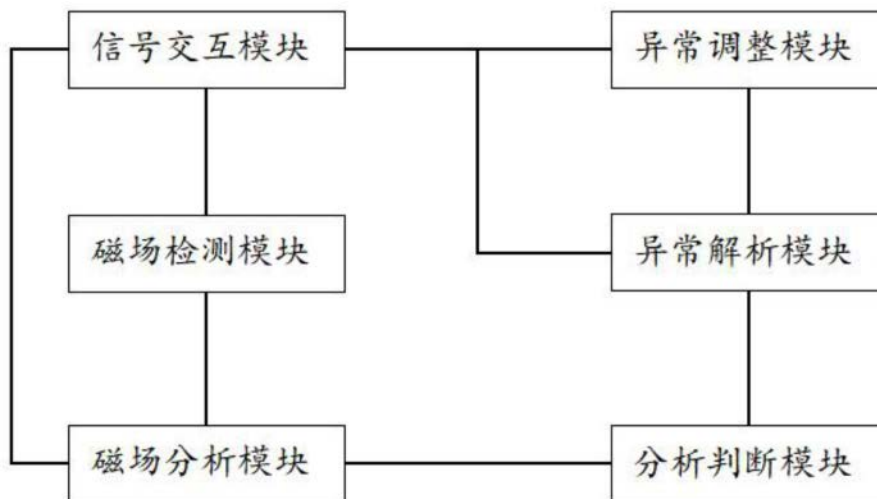


图1

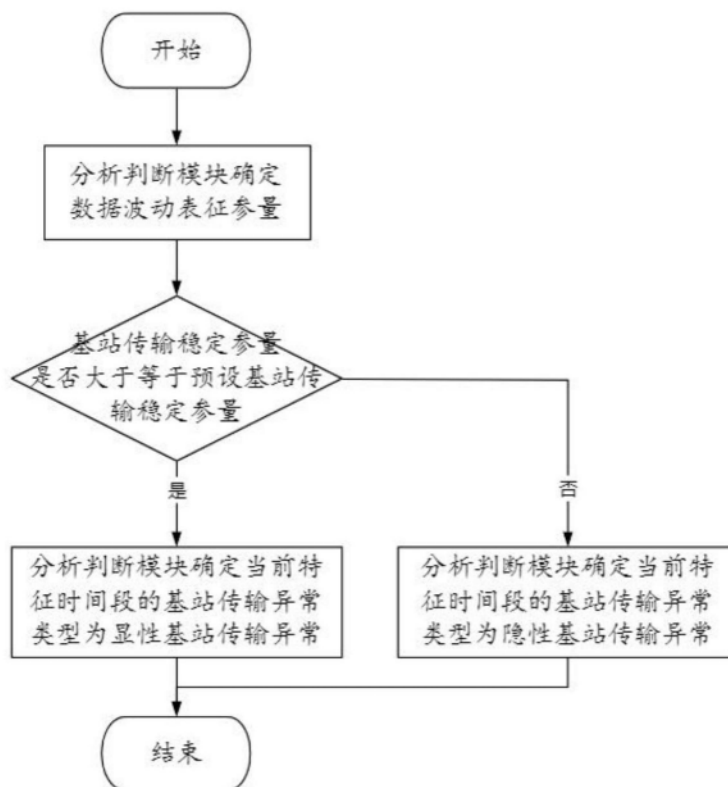


图2

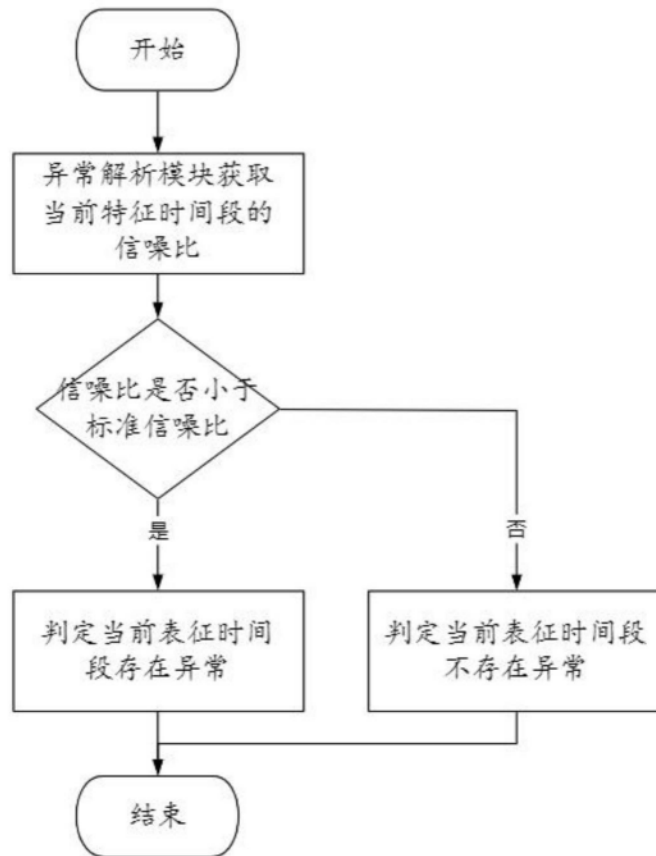


图3

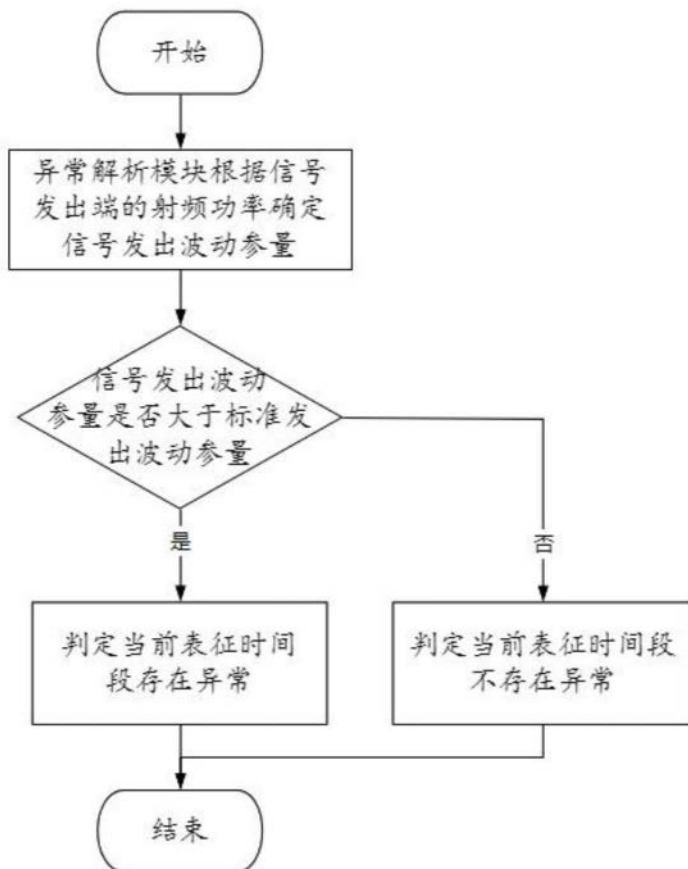


图4