



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106332132 B

(45) 授权公告日 2021.05.04

(21) 申请号 201510390827.2

(22) 申请日 2015.07.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106332132 A

(43) 申请公布日 2017.01.11

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 沈少武

(74) 专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 11467

代理人 王斌

(51) Int. Cl.

H04W 24/02 (2009.01)

(56) 对比文件

US 2003139136 A1, 2003.07.24

CN 1716805 A, 2006.01.04

US 2012295609 A1, 2012.11.22

审查员 冷静

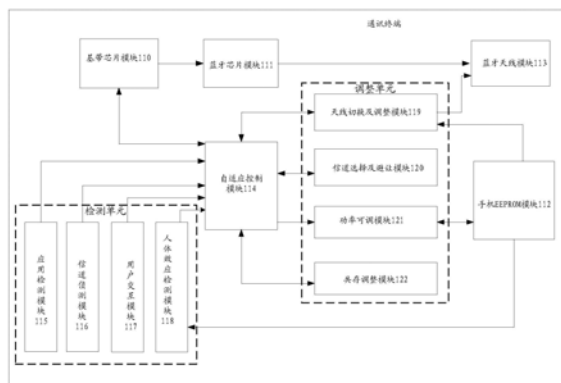
权利要求书3页 说明书14页 附图2页

(54) 发明名称

一种自适应式蓝牙性能调节的通讯终端及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种自适应式蓝牙性能调节的通讯装置及方法,其中,所述装置包括:检测单元,用于检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元;自适应控制单元,用于接收并解析所述检测结果,得到所述状态参数和所述目标需求,根据所述状态参数和所述目标需求得到预期对蓝牙的相关参数进行调整后对应的目标调整参数,控制所述调整单元的开启,并将所述目标调整参数按照第一预设规则发送给调整单元进行处理;调整单元,用于接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态。



1. 一种自适应式蓝牙性能调节的通讯终端,其特征在于,包括:

检测单元,用于检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元;

自适应控制单元,用于接收并解析所述检测结果,得到所述状态参数和所述目标需求,根据所述状态参数和所述目标需求得到预期对蓝牙的相关参数进行调整后对应的目标调整参数,控制所述调整单元的开启,并将所述目标调整参数按照第一预设规则发送给调整单元进行处理;

调整单元,用于接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态;

其中,所述检测单元包括:

应用检测模块,用于检测当前终端用户的蓝牙应用环境,完成包括终端无线通讯制式及通讯模式,以及终端用户的模式需求在内的检测;

信道侦测模块,用于侦测包括当前终端蓝牙的信道质量状态,以及外界同频及邻频范围内信道占用情况;

用户交互模块,用于接收用户的相关无线设置及请求,支持用户设置蓝牙应用环境对应的模式及当前终端用户的目标需求,以生成控制指令;

人体效应检测模块,用于感应当前终端蓝牙天线对人体效应的影响。

2. 根据权利要求1所述的通讯终端,其特征在于,所述预期的工作状态用于表征:支持终端能在各种不同的应用环境、通讯状态及用户个性化目标需求下通过不同的性能调节,使蓝牙通信传输始终处于最佳的工作状态,以减少远距离有障碍动态应用环境下卡顿或中断的现象。

3. 根据权利要求1所述的通讯终端,其特征在于,所述应用检测模块将得到的检测结果发送给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到对应信道的避让结果。

4. 根据权利要求3所述的通讯终端,其特征在于,所述信道侦测模块将得到的侦测结果发送给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到对应信道的避让结果。

5. 根据权利要求4所述的通讯终端,其特征在于,所述用户交互模块发送所述控制指令给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到对应的预期的工作状态。

6. 根据权利要求5所述的通讯终端,其特征在于,所述人体效应检测模块将得到的感应结果发送给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到减少人体效应影响的结果。

7. 根据权利要求2至6任一项所述的通讯终端,其特征在于,所述调整单元包括天线切换及调整模块,所述天线切换及调整模块用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当获取到人体效应检测模块输出的感应结果时,根据所述感应结果判断当前天线接触的位置和衰减量来进行实时切换和匹配调整,以降低人体天线效应,将蓝牙天线切换到远离人体接触部位的位置上去。

8. 根据权利要求2至6任一项所述的通讯终端,其特征在于,所述调整单元还包括功率可调模块,所述功率可调模块用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,针对各种不同蓝牙应用环境,结合传输距离,功耗及人体辐射三项指标的影响,实现不同需求下的功率数字式调用及多级可变调节。

9. 根据权利要求2至6任一项所述的通讯终端,其特征在于,所述调整单元还包括信道选择及避让模块,所述信道选择及避让模块用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当获取到信道侦测模块输出的侦测结果时,根据侦测结果和抗干扰算法来实现蓝牙通讯信道的选择与避让,使得蓝牙通讯传输始终处于干扰小,通讯质量高的信道上。

10. 根据权利要求2至6任一项所述的通讯终端,其特征在于,所述调整单元还包括共存调整模块,所述共存调整模块用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项结果,根据当前蓝牙应用场景和目标需求来优化蓝牙和其他设备之间的共存性能,以优先保证蓝牙的通讯质量。

11. 一种自适应式蓝牙性能调节的通讯方法,其特征在于,所述方法应用于权利要求1至10任一项所述的通讯终端,所述方法包括:

检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元;

接收并解析所述检测结果,得到所述状态参数和所述目标需求,根据所述状态参数和所述目标需求得到预期对蓝牙的相关参数进行调整后对应的目标调整参数,控制所述调整单元的开启,并将所述目标调整参数按照第一预设规则发送给调整单元进行处理;

接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态;

其中,所述检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元,包括:

通过用户交互模块接收用户的相关无线设置及请求,支持用户设置蓝牙应用环境对应的模式及当前终端用户的目标需求,以生成控制指令;

开启自适应控制单元及应用检测模块,所述自适应控制单元接收所述控制指令,触发所述应用检测模块检测当前无线及蜂窝模式开启情况,外界频段干扰信息,手机功率发射值,人体效应,以反馈给所述自适应控制单元进行对应的控制。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当发现蓝牙功率控制处于最大发射功率阈值上限并有传输卡顿时,所述自适应控制单元启动功率可调模块;

功率可调模块根据当前功率值及用户交互设置选择合适功率等级,发射功率目标值;

功率可调模块将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制单元,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

13. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述接收所述目标调整参数,按照所述

目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当检测到当前环境中存在同频带信道干扰时,启动信道选择及避让模块;

信道选择及避让模块,选择干净信道范围进行跳频,避让干扰信道;

将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制单元,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

14. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当人体效应检测模块检测到有明显人体效应导致电磁波会吸收而衰减时,判断是静态影响,还是动态影响,得到判断结果;

所述判断结果为静态影响时,自适应控制单元控制天线切换及调整模块将蓝牙天线切换到远离人体接触部位的位置上去,再做实时匹配微调,并同幅度补偿衰减功率;

将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制单元,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

15. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当人体效应检测模块检测到有明显人体效应导致电磁波会吸收而衰减时,判断是静态影响,还是动态影响,得到判断结果;

所述判断结果为动态影响时,自适应控制单元调取对应运动形式下均值功率衰减值,做同幅度衰减补偿,并控制迟滞缓存模块将传输信号进行缓存及平滑处理,防止卡顿发生;

将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制单元,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

16. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,如果检测到不可避免的2.4GHz附近的信号干扰导致的蓝牙卡顿或中断,自适应控制单元启动共存调整模块;

共存调整模块通过应用检测模块的检测结果,判定当前其他ISM频段设备使用情况,开启对应频段的窄带滤波及天线通道调整,并对蓝牙自身的跳频信道,最大发射功率,工作间隙做出相应的调整控制,以减少共存影响;

将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制单元,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

一种自适应式蓝牙性能调节的通讯终端及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及蓝牙性能调节技术,尤其涉及一种自适应式蓝牙性能调节的通讯终端及方法。

背景技术

[0002] 本申请发明人在实现本申请实施例技术方案的过程中,至少发现相关技术中存在如下技术问题:

[0003] 蓝牙(Bluetooth)是一种新型、开放、低成本、短距离、低功耗的无线连接技术,可取代短距离的电缆,实现话音和数据的无线传输。随着手机中蓝牙设备的越来越广泛的应用,蓝牙标准从V1.0到V4.1的不断升级,蓝牙的应用场景从手机终端到穿戴设备,物联网,汽车电子的互联,业界和用户对蓝牙的性能的要求也越来越高,尤其是对蓝牙的多应用场景的适应性上,客户的要求越来越高。蓝牙性能的好坏是高端手机的一项非常重要的指标,影响整机的性能,决定着产品的成败。

[0004] 影响蓝牙性能的因素包括以下几个方面的内容:

[0005] 一、由于蓝牙可支持的最大发射功率对其传输距离的性能影响较大,而传统的方案由于软件设定的蓝牙功率等级的局限,比如CLASS2限定最大发射功率范围为-6dB到4dB,软件代码默认功率一般在0dB左右,这种发射功率是固定且不可调整的,如果遇到射频前端损耗的增大或者天线共用的情况,从蓝牙芯片出来的功率到天线前端的衰减还会进一步增大,这样蓝牙的辐射功率将会大打折扣。所以这也限定蓝牙的最大直线传输距离在10米以内,大于10米或者有障碍物下蓝牙传输会中断或出现声音卡顿现象的原因所在。

[0006] 二、由于蓝牙使用的ISM频带是对所有无线电系统都开放的频带,其频率范围是2402-2480MHz,会遇到各种各样的干扰源,所以蓝牙采用分组包快速确认技术和跳频方案来确保链路和信道的稳定。一般的蓝牙的物理信道有79个或39个,在传输过程中,在这些射频信道上通过伪随机序列来随机跳变,而每个信道的灵敏度或多或少有差异,所以如果蓝牙跳频到信号较弱或易受干扰的信道,蓝牙连接终端的语音的稳定性和传输速率将会受到影响。

[0007] 三、由于蓝牙耳机和手机连接时,如果手机或耳机贴近人体放置,或人体处于非静止状态,比如走动,运动,转身等,由于天线方向性的影响,蓝牙音频传输可能会出现明显的卡顿现象。同时,由于人体效应,蓝牙耳机放在左耳或右耳,手机放在身体同侧或者异侧,天线增益和效率受到人体吸收的影响会发生改变,进而影响通话语音或者音频传输质量。

[0008] 四、在手机蓝牙使用过程中,由于存在同频范围内的外界WIFI,LTE信号杂散的干扰,或者手机自身WIFI,LTE开启时使用蓝牙也会发现卡顿明显的现象,进而影响到通话语音或者音频传输质量。

[0009] 综上所述,上述任意一方面的因素都会影响到蓝牙传输的性能,然而,现有技术中对于针对上述任意一方面的因素的影响如何来进行规避,进而调节蓝牙性能到一个良好的通信状态,尚未存在有效的解决方案。

发明内容

[0010] 有鉴于此,本发明实施例希望提供一种自适应式蓝牙性能调节的通讯终端及方法,至少解决了现有技术存在的问题,能规避针对上述任意一方面的因素导致的不良影响,进而调节蓝牙性能到一个良好的通信状态。

[0011] 本发明实施例的技术方案是这样实现的:

[0012] 本发明实施例的一种自适应式蓝牙性能调节的通讯终端,所述装置包括:

[0013] 检测单元,用于检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元;

[0014] 自适应控制单元,用于接收并解析所述检测结果,得到所述状态参数和所述目标需求,根据所述状态参数和所述目标需求得到预期对蓝牙的相关参数进行调整后对应的目标调整参数,控制所述调整单元的开启,并将所述目标调整参数按照第一预设规则发送给调整单元进行处理;

[0015] 调整单元,用于接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态。

[0016] 上述方案中,所述预期的工作状态用于表征:支持终端能在各种不同的应用环境、通讯状态及用户个性化目标需求下通过不同的性能调节,使蓝牙通信传输始终处于最佳的工作状态,以减少远距离有障碍动态应用环境下卡顿或中断的现象。

[0017] 上述方案中,所述检测单元,进一步包括:

[0018] 应用检测模块,用于检测当前终端用户的蓝牙应用环境,完成包括终端无线通讯制式及通讯模式,以及终端用户的模式需求在内的检测,将得到的检测结果发送给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到对应信道的避让结果。

[0019] 上述方案中,所述检测单元,还包括:

[0020] 信道侦测模块,用于侦测包括当前终端蓝牙的信道质量状态,以及外界同频及邻频范围内信道占用情况,将得到的侦测结果发送给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到对应信道的避让结果。

[0021] 上述方案中,所述检测单元,还包括:

[0022] 用户交互模块,用于接收用户的相关无线设置及请求,支持用户设置蓝牙应用环境对应的模式及当前终端用户的目标需求,以生成控制指令,发送所述控制指令给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到对应的预期的工作状态。

[0023] 上述方案中,所述检测单元,还包括:

[0024] 人体效应检测模块,用于感应当前终端蓝牙天线对人体效应的影响,将得到的感应结果发送给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到减少人体效应影响的结果。

[0025] 上述方案中,所述调整单元,进一步包括:

[0026] 天线切换及调整模块,用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当获取到人体效应检测模块输出的感应结果时,根据所述感应结果判断当前天线接触的位置和衰减量来进行实时切换和匹配调整,以降低人体天线效应,将蓝牙天线切换到远离人体接触部位的位置上去。

[0027] 上述方案中,所述调整单元,进一步包括:

[0028] 功率可调模块,用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,针对各种不同蓝牙应用环境,结合传输距离,功耗及人体辐射三项指标的影响,实现不同需求下的功率数字式调用及多级可变调节。

[0029] 上述方案中,所述调整单元,进一步包括:

[0030] 信道选择及避让模块,用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当获取到信道侦测模块输出的侦测结果时,根据侦测结果和抗干扰算法来实现蓝牙通讯信道的选择与避让,使得蓝牙通讯传输始终处于干扰小,通讯质量高的信道上。

[0031] 上述方案中,所述调整单元,进一步包括:

[0032] 共存调整模块,用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项结果,根据当前蓝牙应用场景和目标需求来优化蓝牙和其他设备之间的共存性能,以优先保证蓝牙的通讯质量。

[0033] 本发明实施例的一种自适应式蓝牙性能调节的通讯方法,所述方法应用于上述任一项所述的通讯终端,所述方法包括:

[0034] 检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元;

[0035] 接收并解析所述检测结果,得到所述状态参数和所述目标需求,根据所述状态参数和所述目标需求得到预期对蓝牙的相关参数进行调整后对应的目标调整参数,控制所述调整单元的开启,并将所述目标调整参数按照第一预设规则发送给调整单元进行处理;

[0036] 接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态。

[0037] 上述方案中,所述检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元,包括:

[0038] 通过用户交互模块接收用户的相关无线设置及请求,支持用户设置蓝牙应用环境对应的模式及当前终端用户的目标需求,以生成控制指令;

[0039] 开启自适应控制模块及应用检测模块,所述自适应控制模块接收所述控制指令,触发所述应用检测模块检测当前无线及蜂窝模式开启情况,外界频段干扰信息,手机功率发射值,人体效应,以反馈给所述自适应控制模块进行对应的控制。

[0040] 上述方案中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0041] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当发现蓝牙功率控制处于最大发射功率阈值上限并有传输卡顿时,所述自适应控制模块启动功率可调模块;

[0042] 功率可调模块根据当前功率值及用户交互设置选择合适功率等级,发射功率目标值;

[0043] 功率可调模块将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输

流畅。

[0044] 上述方案中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0045] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当检测到当前环境中存在同频带信道干扰时,启动信道选择及避让模块;

[0046] 信道选择及避让模块,选择干净信道范围进行跳频,避让干扰信道;

[0047] 将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0048] 上述方案中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0049] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当人体效应检测模块检测到有明显人体效应导致电磁波会吸收而衰减时,判断是静态影响,还是动态影响,得到判断结果;

[0050] 所述判断结果为静态影响时,自适应控制模块控制天线切换及调整模块将蓝牙天线切换到远离人体接触部位的位置上去,再做实时匹配微调,并同幅度补偿衰减功率;

[0051] 将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0052] 上述方案中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0053] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当人体效应检测模块检测到有明显人体效应导致电磁波会吸收而衰减时,判断是静态影响,还是动态影响,得到判断结果;

[0054] 所述判断结果为动态影响时,自适应控制模块调取对应运动形式下均值功率衰减值,做同幅度衰减补偿,并控制迟滞缓存模块将传输信号进行缓存及平滑处理,防止卡顿发生;

[0055] 将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0056] 上述方案中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0057] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,如果检测到不可避免的2.4GHz附近的信号干扰导致的蓝牙卡顿或中断,自适应控制模块启动共存调整模块;

[0058] 共存调整模块通过应用检测模块的检测结果,判定当前其他ISM频段设备使用情况,开启对应频段的窄带滤波及天线通道调整,并对蓝牙自身的跳频信道,最大发射功率,工作时隙做出相应的调整控制,以减少共存影响;

[0059] 将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0060] 本发明实施例的自适应式蓝牙性能调节的通讯终端,包括:检测单元,用于检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端

用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元;自适应控制单元,用于接收并解析所述检测结果,得到所述状态参数和所述目标需求,根据所述状态参数和所述目标需求得到预期对蓝牙的相关参数进行调整后对应的目标调整参数,控制所述调整单元的开启,并将所述目标调整参数按照第一预设规则发送给调整单元进行处理;调整单元,用于接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态。

[0061] 采用本发明实施例,通过检测单元得到当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,自适应控制单元接收到不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,控制调整单元进行调整,使得调整单元按照接收到的目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,能规避针对上述任意一方面的因素导致的不良影响,进而调节蓝牙性能到一个良好的通信状态。

附图说明

[0062] 图1为应用本发明实施例的自适应蓝牙性能调节的通讯终端的硬件实例的结构图;

[0063] 图2为本发明实施例的通讯终端的蓝牙自适应性能调节过程的流程图。

具体实施方式

[0064] 下面结合附图对技术方案的实施作进一步的详细描述。

[0065] 本发明实施例的一种自适应式蓝牙性能调节的通讯终端,所述装置包括:

[0066] 检测单元,用于检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元;

[0067] 自适应控制单元,用于接收并解析所述检测结果,得到所述状态参数和所述目标需求,根据所述状态参数和所述目标需求得到预期对蓝牙的相关参数进行调整后对应的目标调整参数,控制所述调整单元的开启,并将所述目标调整参数按照第一预设规则发送给调整单元进行处理;

[0068] 调整单元,用于接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态。

[0069] 在本发明实施例一实施方式中,所述预期的工作状态用于表征:支持终端能在各种不同的应用环境、通讯状态及用户个性化目标需求下通过不同的性能调节,使蓝牙通信传输始终处于最佳的工作状态,以减少远距离有障碍动态应用环境下卡顿或中断的现象。

[0070] 在本发明实施例一实施方式中,所述检测单元,进一步包括:

[0071] 应用检测模块,用于检测当前终端用户的蓝牙应用环境,完成包括终端无线通讯制式及通讯模式,以及终端用户的模式需求在内的检测,将得到的检测结果发送给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到对应信道的避让结果。

[0072] 在本发明实施例一实施方式中,所述检测单元,还包括:

[0073] 信道侦测模块,用于侦测包括当前终端蓝牙的信道质量状态,以及外界同频及邻

频范围内信道占用情况,将得到的侦测结果发送给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到对应信道的避让结果。

[0074] 在本发明实施例一实施方式中,所述检测单元,还包括:

[0075] 用户交互模块,用于接收用户的相关无线设置及请求,支持用户设置蓝牙应用环境对应的模式及当前终端用户的目标需求,以生成控制指令,发送所述控制指令给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到对应的预期的工作状态。

[0076] 在本发明实施例一实施方式中,所述检测单元,还包括:

[0077] 人体效应检测模块,用于感应当前终端蓝牙天线对人体效应的影响,将得到的感应结果发送给所述自适应控制单元后提供给相应的调整模块以实现对应的调整,得到减少人体效应影响的结果。

[0078] 在本发明实施例一实施方式中,所述调整单元,进一步包括:

[0079] 天线切换及调整模块,用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当获取到人体效应检测模块输出的感应结果时,根据所述感应结果判断当前天线接触的位置和衰减量来进行实时切换和匹配调整,以降低人体天线效应,将蓝牙天线切换到远离人体接触部位的位置上去。

[0080] 在本发明实施例一实施方式中,所述调整单元,进一步包括:

[0081] 功率可调模块,用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,针对各种不同蓝牙应用环境,结合传输距离,功耗及人体辐射三项指标的影响,实现不同需求下的功率数字式调用及多级可变调节。

[0082] 在本发明实施例一实施方式中,所述调整单元,进一步包括:

[0083] 信道选择及避让模块,用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当获取到信道侦测模块输出的侦测结果时,根据侦测结果和抗干扰算法来实现蓝牙通讯信道的选择与避让,使得蓝牙通讯传输始终处于干扰小,通讯质量高的信道上。

[0084] 在本发明实施例一实施方式中,所述调整单元,进一步包括:

[0085] 共存调整模块,用于获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项结果,根据当前蓝牙应用场景和目标需求来优化蓝牙和其他设备之间的共存性能,以优先保证蓝牙的通讯质量。

[0086] 本发明实施例的一种自适应式蓝牙性能调节的通讯方法,所述方法应用于上述方案任一项所述的通讯终端,所述方法包括:

[0087] 检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送所述检测结果给自适应控制单元;

[0088] 接收并解析所述检测结果,得到所述状态参数和所述目标需求,根据所述状态参数和所述目标需求得到预期对蓝牙的相关参数进行调整后对应的目标调整参数,控制所述调整单元的开启,并将所述目标调整参数按照第一预设规则发送给调整单元进行处理;

[0089] 接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态。

[0090] 在本发明实施例一实施方式中,所述检测当前终端用户在开启蓝牙通信传输时处于各种不同蓝牙应用环境下的状态参数和当前终端用户的目标需求,得到检测结果,发送

所述检测结果给自适应控制单元,包括:

[0091] 通过用户交互模块接收用户的相关无线设置及请求,支持用户设置蓝牙应用环境对应的模式及当前终端用户的目标需求,以生成控制指令;

[0092] 开启自适应控制模块及应用检测模块,所述自适应控制模块接收所述控制指令,触发所述应用检测模块检测当前无线及蜂窝模式开启情况,外界频段干扰信息,手机功率发射值,人体效应,以反馈给所述自适应控制模块进行对应的控制。

[0093] 在本发明实施例一实施方式中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0094] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当发现蓝牙功率控制处于最大发射功率阈值上限并有传输卡顿时,所述自适应控制模块启动功率可调模块;

[0095] 功率可调模块根据当前功率值及用户交互设置选择合适功率等级,发射功率目标值;

[0096] 功率可调模块将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0097] 在本发明实施例一实施方式中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0098] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当检测到当前环境中同频带信道干扰时,启动信道选择及避让模块;

[0099] 信道选择及避让模块,选择干净信道范围进行跳频,避让干扰信道;

[0100] 将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0101] 在本发明实施例一实施方式中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0102] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当人体效应检测模块检测到有明显人体效应导致电磁波会吸收而衰减时,判断是静态影响,还是动态影响,得到判断结果;

[0103] 所述判断结果为静态影响时,自适应控制模块控制天线切换及调整模块将蓝牙天线切换到远离人体接触部位的位置上去,再做实时匹配微调,并同幅度补偿衰减功率;

[0104] 将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0105] 在本发明实施例一实施方式中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0106] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,当人体效应检测模块检测到有明显人体效应导致电磁波会吸收而衰减时,判断是静态影响,还是动态影响,得到判断结果;

[0107] 所述判断结果为动态影响时,自适应控制模块调取对应运动形式下均值功率衰减值,做同幅度衰减补偿,并控制迟滞缓存模块将传输信号进行缓存及平滑处理,防止卡顿发

生；

[0108] 将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0109] 在本发明实施例一实施方式中,所述接收所述目标调整参数,按照所述目标调整参数进行优化调整,直至终端的蓝牙性能达到预期的工作状态,包括:

[0110] 获取应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块和人体效应检测模块输出的至少一项输出结果,如果检测到不可避免的2.4GHz附近的信号干扰导致的蓝牙卡顿或中断,自适应控制模块启动共存调整模块;

[0111] 共存调整模块通过应用检测模块的检测结果,判定当前其他ISM频段设备使用情况,开启对应频段的窄带滤波及天线通道调整,并对蓝牙自身的跳频信道,最大发射功率,工作时隙做出相应的调整控制,以较少共存影响;

[0112] 将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值与所述功率目标值相比较,比较结果反馈到所述自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0113] 以一个现实应用场景为例对本发明实施例阐述如下:

[0114] 本应用场景以影响蓝牙性能的因素的以下四个方面举例说明,影响蓝牙性能的因素的以下四个方面:

[0115] 一、由于蓝牙可支持的最大发射功率对其传输距离的性能影响较大,而传统的方案由于软件设定的蓝牙功率等级的局限,比如CLASS2限定最大发射功率范围为-6dB到4dB,软件代码默认功率一般在0dB左右,这种发射功率是固定且不可调整的,如果遇到射频前端损耗的增大或者天线共用的情况,从蓝牙芯片出来的功率到天线前端的衰减还会进一步增大,这样蓝牙的辐射功率将会大打折扣。所以这也限定蓝牙的最大直线传输距离在10米以内,大于10米或者有障碍物下蓝牙传输会中断或出现声音卡顿现象的原因所在。

[0116] 二、由于蓝牙使用的ISM频带是对所有无线电系统都开放的频带,其频率范围是2402-2480MHz,会遇到各种各样的干扰源,所以蓝牙采用分组包快速确认技术和跳频方案来确保链路和信道的稳定。一般的蓝牙的物理信道有79个或39个,在传输过程中,在这些射频信道上通过伪随机序列来随机跳变,而每个信道的灵敏度或多或少有差异,所以如果蓝牙跳频到信号较弱或易受干扰的信道,蓝牙连接终端的语音的稳定性和传输速率将会受到影响。

[0117] 三、由于蓝牙耳机和手机连接时,如果手机或耳机贴近人体放置,或人体处于非静止状态,比如走动,运动,转身等,由于天线方向性的影响,蓝牙音频传输可能会出现明显的卡顿现象。同时,由于人体效应,蓝牙耳机放在左耳或右耳,手机放在身体同侧或者异侧,天线增益和效率受到人体吸收的影响会发生改变,进而影响通话语音或者音频传输质量。因此,如何让手机蓝牙在应用过程中能减少人体的影响,保证无线通话及音频播放流畅无卡顿,也是当前蓝牙急需解决的一个问题。目前主要采取降低人头人手指标的方法解决,但是效果并不明显。

[0118] 四、在手机蓝牙使用过程中,由于存在同频范围内的外界WIFI,LTE信号杂散的干扰,或者手机自身WIFI,LTE开启时使用蓝牙也会发现卡顿明显的现象,进而影响到通话语音或者音频传输质量。如何在有邻信道干扰的情况下流畅使用蓝牙,或者其他ISM频段范围内设备同时开启使用,也是当前急需解决的一个问题。目前现有方案通过软件方法减少影

响,但是效果并不明显。

[0119] 本应用场景采用本发明实施例,首先,不同于单一固定功率的蓝牙发射模式,而是充分考虑了手机多种应用状态及差异化需求,让蓝牙传输功率及覆盖范围可以动态可调;其次,本发明不局限传统随机跳频模式的发射和接收,而是通过无线侦测及分析技术,实现传输信道,调制方式和传输速率的固定选择和有效避让。再次,通过实时监测当前人体天线效应和运动模式状态,对天线分布及方向图进行全方位的切换调整,对人体衰减效率进行适当补偿及匹配微调,以减少人体效应的影响。最后,充分考虑了蓝牙设备在使用过程中的共存影响,通过主动及被动的共存调整方法,优先保证蓝牙信道的通畅及优先率,让蓝牙无线连接和传输更加顺畅,无卡顿。

[0120] 综上所述,本应用场景采用本发明实施例能解决规避针对上述任意一方面的因素导致的不良影响,进而调节蓝牙性能到一个良好的通信状态,是一种智能、便捷、快速的移动终端蓝牙性能的自适应调节方案,从而可以保证终端能在各种应用环境,通讯状态及个性化需求下实现不同的性能调节,使手机蓝牙始终处于最佳工作状态,减少远距离有障碍动态应用环境下卡顿或中断现象,就通讯终端而言,主要包括以下内容:

[0121] 通讯终端包括:基带芯片模块、蓝牙芯片模块、手机EEPROM模块、蓝牙天线模块、自适应控制模块、应用检测模块、信道侦测模块、用户交互模块、人体效应检测模块、天线切换及调整模块、信道选择及避让模块、功率可调模块、共存调整模块。

[0122] 其中,应用检测模块与自适应控制模块相连及用户交互模块相连,用于检测当前手机用户的各种应用场景,并将检测结果输出给自适应控制模块,实现自适应性能调节控制。

[0123] 自适应控制模块与各应用检测模块(如应用检测模块,信道侦测模块,用户交互模块,人体效应检测模块)及各调整模块(如天线切换及调整模块,信道选择及避让模块,功率可调模块,共存调整模块)相连,用于对不同的场景状态做出不同的优化调整控制。

[0124] 功率可调模块,与自适应控制模块及手机EEPROM模块相连,用于针对不同的应用场景下,结合传输距离,功耗及人体辐射影响,实现不同需求下的功率数字式调用及多级可变调节。

[0125] 信道侦测模块,与自适应控制模块相连,用于侦测当前手机蓝牙的信道质量状态,以及外界同频及邻频范围内信道占用情况,侦测结果输出给自适应控制模块,实现对应的信道避让及调整。

[0126] 信道选择及避让模块,与自适应控制模块相连,用于实现蓝牙通讯信道的选择与避让,通过信道侦测模块的信号侦测结果及抗干扰算法,让蓝牙始终处于干扰小,通讯质量高的信道上。

[0127] 人体效应检测模块,与自适应控制模块相连,用于感应当前手机蓝牙天线对人体效应的影响,并将检测结果传输给天线切换及调整模块。

[0128] 天线切换和调整模块,与自适应控制模块相连,用于蓝牙天线的实时切换和匹配调整,以降低人体天线效应。

[0129] 共存调整模块,与自适应控制模块相连,用于根据当前应用场景和用户需求优化蓝牙和其他设备之间的共存性能,以优先保证蓝牙的通讯质量。

[0130] 用户交互模块,与基带芯片模块及自适应控制模块相连,用于接收用户的相关无

线设置及请求,并将控制指令下发给自适应控制模块,实现调节控制。

[0131] 基带芯片模块,和自适应控制模块及蓝牙芯片模块相连,用于蓝牙信号的数字及音频处理。

[0132] 手机EEPROM模块,与手机蓝牙芯片模块及各优化调整模块相连,实现可变功率校准数据的存储,天线人体模型吸收比数据的储存,以及共存调整参数的存储。

[0133] 蓝牙芯片模块和上述各模块相连,用于蓝牙信号的发射和接收处理。

[0134] 蓝牙天线模块,与蓝牙芯片模块相连,自适应控制模块及天线切换及调整模块相连,用于蓝牙信号的无线发射和接收,同时用于接收自适应调整模块和天线切换及调整模块的指令,切换天线模式及匹配。

[0135] 以下结合图1-图2对上述自适应性能调节的电路和过程做具体阐述。

[0136] 应用实例一:

[0137] 图1为应用本发明实施例的自适应蓝牙性能调节的通讯终端的硬件实例的结构图,如图1所示,该蓝牙性能可调的通讯终端包括:基带芯片模块110、蓝牙芯片模块111、手机EEPROM模块112、蓝牙天线模块113、自适应控制模块114、应用检测模块115、信道侦测模块116、用户交互模块117、人体效应检测模块118、天线切换及调整模块119、信道选择及避让模块120、功率可调模块121、共存调整模块122。其中,所述应用检测模块115、信道侦测模块116、用户交互模块117、人体效应检测模块118构成上述实施例中的检测单元;所述天线切换及调整模块119、信道选择及避让模块120、功率可调模块121、共存调整模块122构成上述实施例中的调整单元;所述自适应控制模块114即为上述实施例中的自适应控制单元。

[0138] 所述应用检测模块与所述自适应控制模块相连,用于检测当前手机蓝牙的各种应用场景和用户需求,并将检测结果输出给所述自适应控制模块,实现自适应性能调节控制。这里,所述应用检测模块主要完成手机无线通讯制式及模式的检测,如WIFI是否开启,LTE相邻频段是否在用,同时还检测手机用户的模式需求,是数据业务传输,还是无线蓝牙通话,或者是无线音频播放。应用检测模块将上述检测的结果传导给各控制调整模块,以实现蓝牙的无线控制调制。

[0139] 所述自适应控制模块与所述应用检测模块及各控制调整模块相连,用于对不同的蓝牙的场景状态调节状态做不同的调整响应控制。该模块实时检测当前蓝牙的应用状态和性能质量,根据用户需求和检测结果对手机蓝牙的相关参数进行实时调整,并启动各对应的控制调整优化模块,实现闭环控制,直到蓝牙性能达到最优。

[0140] 所述功率可调模块与所述自适应控制模块及所述手机EEPROM模块相连,用于针对不同的应用场景下,结合传输距离,功耗及人体辐射三项指标影响,实现不同需求下的功率数字式调用及多级可变调节。该模块内置多组功率控制文件,通过检测到的信号及音频质量,以及用户设置的SAR值要求,节能模式需求等信息要求,采取对应的功率输出等级,如输出功率等级CLASS1、CLASS1.5、CLASS2、CLASS3,并在对应功率等级下调用对应的最大平均目标功率值起始参数。在蓝牙工作过程中,调整好各种调试方式如GFSK、DQPSK、8DPSK后的最大输出功率等级后,发射功率根据传输信号质量又分为粗调和细调两种形式,粗调步进为4DB,细调步进为1DB,待调整参数及指令存储在手机EEPROM模块中,可功率可调模块根据检测结果调用。

[0141] 所述信道侦测模块与所述自适应控制模块相连,用于侦测当前手机蓝牙的信道质

量状态,以及外界同频及邻频范围内信道占用情况,侦测结果输出给所述自适应控制模块,实现对应的信道避让及调整。信号侦测模块会侦测四个方面,首先是蓝牙2402MHz到2480MHz在频率范围内的79个信道,通过扫频查看这79个信道的占用情况,其次,会扫描WIFI的2412-2484MHz频率范围内的14个信道的占用情况,然后会扫描LTE的2300-2500MHz频率范围内的发射信道占用情况,如LTE B7,B40,B41频段范围内的信道占用情况。最后扫描蓝牙其他邻带范围内信道占用情况。通过信道资源占用的分布图及各信号强度RSSI的统计分析,将其结果输出给信道选择及避让模块,做进一步的处理。

[0142] 所述信道选择及避让模块与所述自适应控制模块相连,用于实现蓝牙通讯信道的选择与避让,通过信道侦测模块的信号侦测结果及抗干扰算法,让蓝牙始终处于干扰小,通讯质量高的信道上。信道选择的原则是根据上述信道侦测模块的统计结果,分析整个ISM频带上的的信号频段占用情况,将蓝牙的跳频信道限制在一个干扰少的频带范围内,如原来可以在1-79个信道内随机跳频,而当前侦测发现1-38个信道内存在其他无线干扰频段,则将蓝牙信道跳频限制在后39-79个信道。同时,信道选择还要兼顾蓝牙各信道自身的灵敏度特性,发射功率及其他调制特性,优先使用信道质量高的传输信道,如最小输入电平底,最大发射功率高,调制系数好的信道上优先传输,甚至可以固定在某一个射频特性最好信道上进行发射和接收。最后,如果发现某一个或者多个信道存到同频或者邻频大辐射干扰,则启动信道避让机制,轮询跳频时跳过干扰信道传输,避让上首先避让同频信道,其次是1M、2M、3MHz的邻道杂散响应点,如果干扰是全频段覆盖,则蓝牙跳频信道固定在杂散响应点数最少的频段上。避让原则是同频优先,其次是大干扰信号优先,如-27DB的干扰就远大于-50干扰,邻近信道优先。并且,蓝牙跳频避让上首先避开WIFI主信道和紧邻的LTE频段和信道。

[0143] 所述人体效应检测模块与所述应用检测模块、所述自适应控制模块及所述手机EEPROM模块相连,用于感应当前手机蓝牙天线对人体效应的影响,并将检测结果传输给天线切换及调整模块。手机蓝牙在使用过程中,由于人体在天线近磁场的区域内,自身天线效应的作用,会大大影响到天线辐射特性,而我们一般在设计和优化天线时,一般看中的是自由空间的效率,所以只测试了自由空间的TRP和TIS值,部分手机会考虑人头和人手的影响,但人体模型较为简单,不具有代表性,而且OTA测试指标会采取降低门限的方法规避影响。同时,当蓝牙信号在蓝牙耳机和手机之间隔空传输过程中,往往会穿透一个或者多个人体,此时,受到人体效应的影响,以及电磁波遇到障碍物多径衰减的影响,电磁波天线效率也会大打折扣。正式由于人体会影响手机蓝牙天线的方向图及效率,所以才需要人体效应检测模块对其影响进行实时检测和评估。

[0144] 在人体效应检测模块中,预先设计将人体分为人头,人手,胸部,胳膊,腰胯部五个部分,每个部分又分为左半部和右半部,如左半腰和右半腰,所以一共分为十个人体模型。并且将每个人体模型对应频段产生的方向图及效率降低值储存在手机EEPROM中,同时也将无人体影响的自由空间的球体状方向图及天线效率存储在手机EEPROM参数文件中,以作为我们的目标方向图及效率值。比如将手机放在左口袋时,相对于自由空间状态,蓝牙天线的方向图不再水平或者垂直极化对称,同时最大辐射功率也下降了4DB,天线效率下降了60%,则相关理论模型信息被事先预设起来,当人体效应检测模块检测到相关数据时,就可以估算出当前手机相对人体位置和影响计量,然后做出相应的修复调整。

[0145] 人体效应检测模块会检测静态和动态两种模式下的影响情况,当手机检测到蓝牙

设备相对静止靠近人体相关部位时,如果发生通话或音频卡顿现象,人体效应检测模块根据预设的电磁波吸收模型值和当前测试值相比较,计算手机接触人体部位的衰减值,如果发生较大的衰减,表明此时蓝牙天线的方向性有均衡性问题,收到人体吸收影响较大,或者中心频率有偏移,则需要启动天线切换及调整模块,以减少这种人体影响。

[0146] 当手机检测到蓝牙设备相对人体运动时,如有转身,行走,震动,跳跃,游泳等动作时,应用检测模块会接收到手机加速度传感器或陀螺仪传输回的速率,加速度及角加速度信息。当人体在电波空间中运动过程中,由于人体和建筑物本身就是电磁波信号的散射体,所以发射和接收功率都会存在一定程度的多径传播衰减。人体效应首先将空间无线平均功率损耗值记录下来,然后测试出一个或多个人体穿透的功率或RSSI衰减量,将其存储在手机EEPROM对应参数中,在各个运动模式下,都会得出一组具体的均值衰减值,人体效应检测模块会将当前衰减值加上一个动态的迟滞值,并将结果反馈给自适应控制模块进行实时调整控制。

[0147] 所述天线切换和调整模块与所述自适应控制模块及蓝牙天线模块相连,用于蓝牙天线的实时切换和匹配调整,以降低人体天线效应。天线切换模块通过人体效应检测模块的输出结果,判断当前天线接触的位置和衰减量,将蓝牙天线切换到远离人体接触部位的位置上去,在此结构中,手机需要内置两到四组蓝牙天线形式,通过开关选通,同时,各天线分支通过匹配微调实现驻波及方向性的细微调整,此处的匹配微调可以通过匹配阵列开关选通实现,也可以通过MEMS可变阻容器件来实现。

[0148] 所述共存调整模块与所述应用检测模块及所述自适应控制模块相连,用于根据当前应用场景和用户需求调整与蓝牙相关的共存设备的工作机制,以优先确保蓝牙的通讯质量。共存调整模块首先通过应用检测模块的检测结果,判定当前有哪些相关设备在使用,如WIFI,LTE,其他BT设备,其他ISM频段设备等,如果频段范围内有重合,则会对蓝牙设备的工作造成干扰和影响,此时自适应控制模块启动共存调整功能,对蓝牙自身的跳频信道,最大发射功率,工作时隙及天线分支做出相应的调整控制,使其工作在远离共存设备的频率附近,并提高自身发射功率来减少干扰电平的影响,在工作时隙分配上加大WIFI的时隙占空比和时隙数,最后选择空间隔离度高,相关系数小的天线分支做为蓝牙发射和接收天线。同时对自身共存设备的最大发射功率,工作信道,工作时隙做出对应的均衡调整。

[0149] 另外,所述共存调整模块通过内置窄带滤波器组及控制开关来实现相邻频段的滤波处理,当应用检测模块检测到有邻带共存频段出现时,如LTE的B7,B38,B40,B41等,共存调整模块会控制开关选通对应频段的窄带滤波器,以减少邻频的发射泄露干扰。

[0150] 所述用户交互模块与所述基带芯片模块及所述自适应控制模块相连,用于接收用户的相关无线设置及请求,并将控制指令下发给自适应控制模块,实现调节控制。用户交互模块通过手机新增UI界面显示,用户可以设置蓝牙信号的无线信号覆盖等级,电磁波辐射阈值等级,省点模式开启及关闭,运动模式的选择,人体效应减弱使能,共存优先等级选择等,自适应控制模块将通过用户交互模式的设置来开启对应的调整模块,得到对应的功能状态。

[0151] 所述基带芯片模块与所述自适应控制模块及所述蓝牙芯片模块相连,用于蓝牙信号的数字及音频处理,同时,用于侦测当前手机无线信号幅度(RSSI,Received Signal Strength Indication)值。RSSI主要监测BT,WIFI,LTE信号强度,基带判定芯片接收链路质

量,信号强度及其稳定性,通过信号幅度强弱反馈给自适应控制模块,对蓝牙性能进行自适应调整,

[0152] 所述手机EEPROM模块与所述蓝牙芯片模块及各优化调整模块相连,实现功率校准数据的存储,优先信道存储,天线人体模型储存,共存调整参数及信息的存储,并将调整后的参数写入手机对应文件中,实时调用。

[0153] 所述蓝牙芯片模块与所述自适应控制模块及所述基带芯片模块相连,用于将蓝牙天线接收过来的信号进行解调处理并转化为相应的数字音频信号,传输给基带芯片做进一步的数字处理,同时将数字或者音频信号调制放大滤波后通过射频天线发射出去。

[0154] 所述蓝牙天线模块与所述蓝牙芯片模块、所述自适应控制模块及天线切换和调整模块相连,用于蓝牙信号的无线发射和接收,同时用于接收自适应调整模块和天线切换及调整模块的指令,切换天线模式及匹配。蓝牙天线模块由分布在手机四周的各个蓝牙寄生天线及可变匹配组成,当蓝牙芯片工作时,自适应控制模块根据用户交互模块的设置及人体效应检测模块的检测结果,控制天线切换和调整模块来显示不同方向图及人体模型的天线选通,并再选通特定天线后根据蓝牙传输效果来进行匹配微调,以进一步改善天线效率和人体影响。

[0155] 应用实例二:

[0156] 图2为本发明移动终端的蓝牙自适应性能调节的流程图,如图2所示,本发明移动终端的方法包括:

[0157] 步骤301、手机用户通过用户交互模块设置蓝牙应用场景模式及个性需求;

[0158] 步骤302、手机在蓝牙开启后自动打开自适应控制模块及应用检测模块;

[0159] 步骤303、应用检测模块检测当前无线及蜂窝模式开启情况,外界频段干扰信息,手机功率发射值,RSSI信息,人体磁场吸收信息等参数,反馈给自适应控制模块进行对应的反馈控制;

[0160] 步骤304、当发现蓝牙功率控制处于最大发射功率阈值上限并有传输卡顿时,自适应控制模块随机启动功率可调模块,之后,转入执行步骤308,增大传输功率直到卡顿消失;

[0161] 步骤305、当检测到当前环境中同频带信道干扰时,启动信道选择及避让模块,之后执行步骤309,选择干净信道范围进行跳频,避让干扰信道;

[0162] 步骤306、当人体效应检测模块检测到有明显人体效应导致电磁波会吸收而衰减时,判断是静态影响,还是动态影响,如果为静态影响时转入执行步骤310,如果为动态影响时转入执行步骤311;

[0163] 步骤307、如果检测到不可避免的2.4GHz附近的信号干扰导致的蓝牙卡顿或中断,自适应控制模块启动共存调整模块,转入执行步骤312;

[0164] 步骤308、功率可调模块根据当前功率值及用户交互设置选择合适功率等级,发射功率目标值,之后,执行步骤313;

[0165] 步骤309、信道选择及避让模块,选择干净信道范围进行跳频,避让干扰信道,之后,执行步骤313;

[0166] 步骤310、如果是静态影响,自适应控制模块控制天线切换及调整模块将蓝牙天线切换到远离人体接触部位的位置上去,再做实时匹配微调,并同幅度补偿衰减功率,之后,执行步骤313;

[0167] 步骤311、如果是动态影响,自适应控制模块调取对应运动形式下均值功率衰减值,做同幅度衰减补偿,并控制迟滞缓存模块将传输信号进行缓存及平滑处理,防止卡顿发生,之后,执行步骤313;

[0168] 步骤312、共存调整模块通过应用检测模块的检测结果,判定当前其他ISM频段设备使用情况,开启对应频段的窄带滤波及天线通道调整,并对蓝牙自身的跳频信道,最大发射功率,工作时隙做出相应的调整控制,以较少共存影响,之后,执行步骤313;

[0169] 步骤313、上述调整模块将蓝牙芯片及基带芯片实际采样的信号及音频值和目标值相比较,比较结果反馈到自适应控制模块,实现闭环反馈控制调节,直到蓝牙数据或音频传输流畅。

[0170] 综上所述,上述两个应用实例一-二采用本发明实施例达到的有益效果为:

[0171] 通过功率自适应可控的调节在源头上改变蓝牙可支持的最大发射功率,通过信道选择与避让的方法让蓝牙可以跳频到干扰最小的信道范围内,通过人体效应检测模块检测人体对天线的吸收情况进而调整天线方向及匹配,通过共存调整模块来提高蓝牙的抗干扰能力及时隙占空比,通过以上四位一体的综合调节方法,让手机的蓝牙性能可以根据用户需要及应用场景来实现自适应式性能调节,防止复杂应用场景下的蓝牙数据传输中断及卡顿。

[0172] 本发明实施例所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机、服务器、或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样,本发明实施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0173] 相应的,本发明实施例还提供一种计算机存储介质,其中存储有计算机程序,该计算机程序用于执行本发明实施例的自适应式蓝牙性能调节的通讯方法。

[0174] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

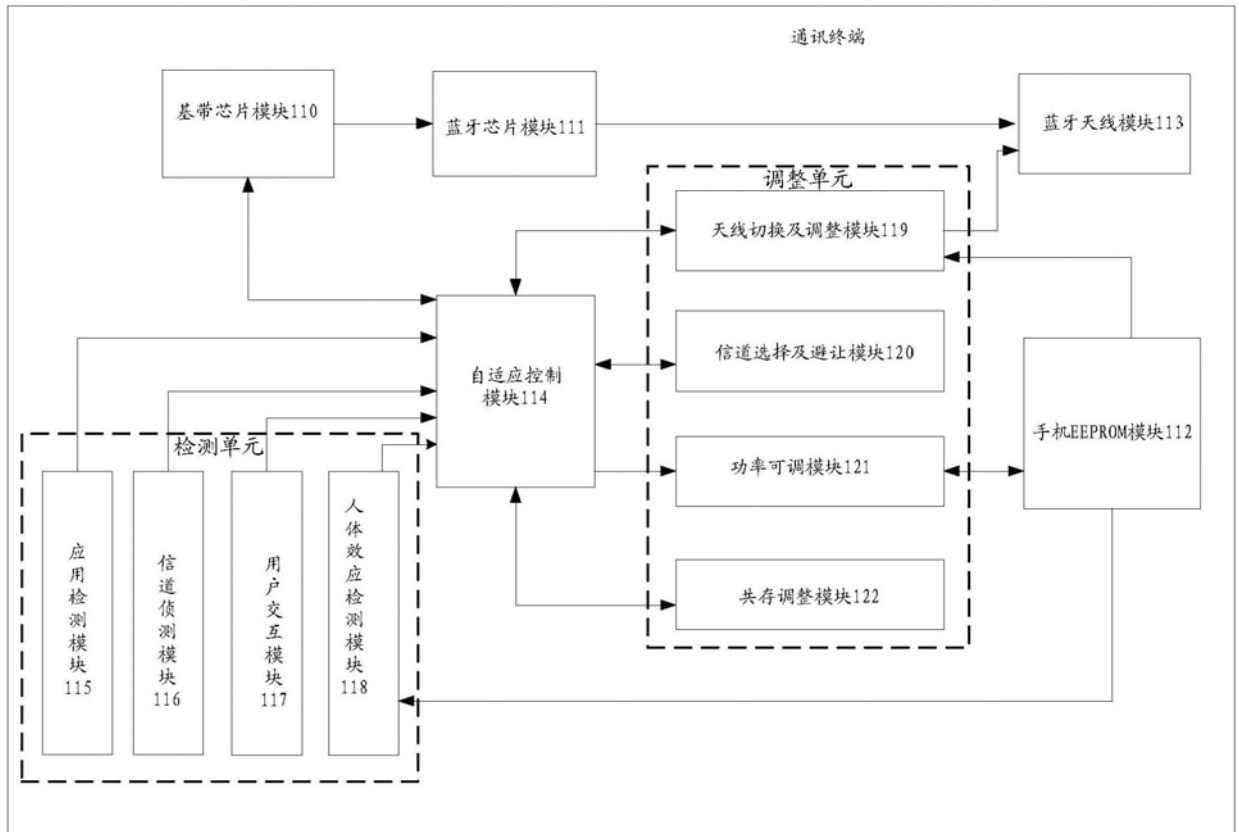


图1

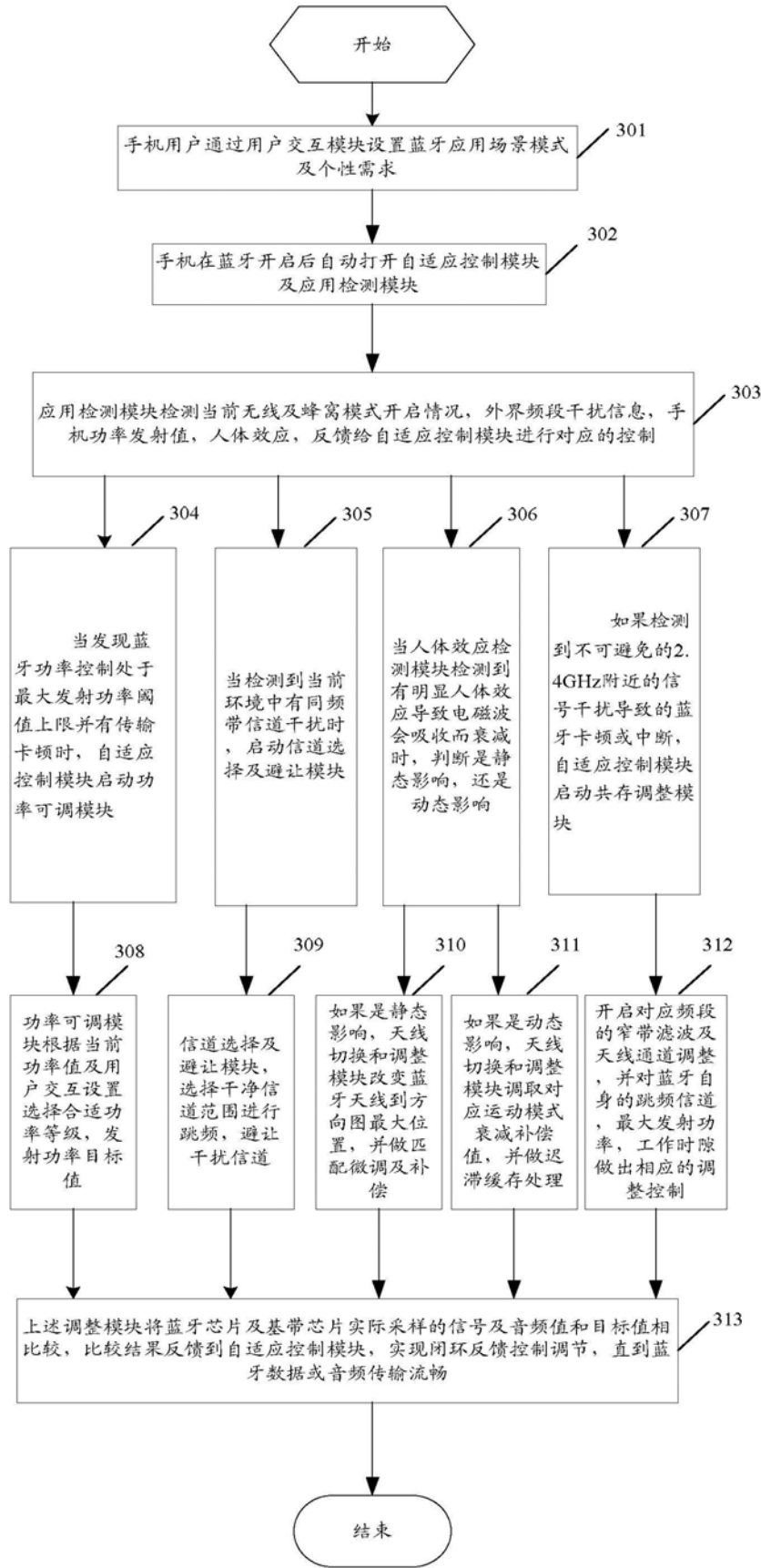


图2