



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110212936 A
(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201810473446.4

(22)申请日 2018.05.17

(71)申请人 北京北科驿唐科技有限公司
地址 100101 北京市朝阳区安翔北里11号
11幢3层301室

(72)发明人 曾永平 王宏伟

(74)专利代理机构 北京山允知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11741
代理人 胡冰 宋少华

(51)Int.Cl.

H04B 1/3816(2015.01)

H04B 17/309(2015.01)

H04B 17/318(2015.01)

H04W 4/80(2018.01)

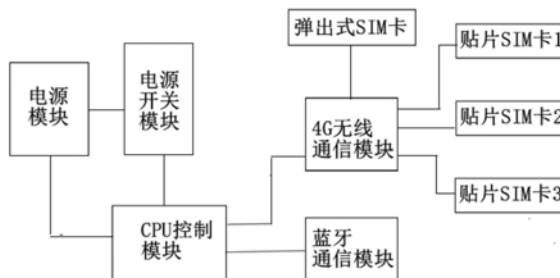
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

无线信号检测装置、系统和方法

(57)摘要

本发明提出一种无线信号检测装置,包括:蓝牙通信模块、CPU控制模块和4G无线通信模块,所述蓝牙通信模块用于连接智能终端,并且从所述智能终端接收所述智能终端发来的信号质量检测指令和/或通信质量检测指令;所述CPU控制模块通过所述蓝牙通信模块,接收所述信号质量检测指令和所述通信质量检测指令,并发给所述4G无线通信模块;所述4G无线通信模块连接有多个SIM卡,所述4G无线通信模块解析所述检测指令后,选择对应的SIM卡发送所述指令到对应的IP通信服务器,查询结果依次返回到所述4G无线通信模块、所述CPU控制模块和所述蓝牙通信模块,并由所述蓝牙通信模块发送给所述智能终端。本发明能够同时测试不同网络制式的信号强度和/或质量,便于比较。



1. 一种无线信号检测装置,其特征在于,包括:蓝牙通信模块、CPU控制模块和4G无线通信模块,其中,

所述蓝牙通信模块用于连接智能终端,并且从所述智能终端接收所述智能终端发来的信号质量检测指令和/或通信质量检测指令;

所述CPU控制模块通过所述蓝牙通信模块,接收所述信号质量检测指令和所述通信质量检测指令,并发给所述4G无线通信模块;

所述4G无线通信模块连接有多个SIM卡,所述4G无线通信模块解析所述信号质量检测指令和所述通信质量检测指令后,选择对应的SIM卡发送所述指令到对应的IP通信服务器,查询结果依次返回到所述4G无线通信模块、所述CPU控制模块和所述蓝牙通信模块,并由所述蓝牙通信模块发送给所述智能终端。

2. 根据权利要求1所述的无线信号检测装置,其特征在于,

所述信号质量检测指令包括对RSRP和RSSNR的值的测试。

3. 根据权利要求1所述的无线信号检测装置,其特征在于,

所述4G无线通信模块收到所述通信质量检测指令后,向所述IP通信服务器发送ICMP PING包,4G无线通信模块测试完成后将通信时延和丢包率返回给CPU控制模块。

4. 根据权利要求1所述的无线信号检测装置,其特征在于,还包括:

外置SIM卡座,其中能够安装弹出式SIM卡,

其中所述多个SIM卡为贴片式SIM卡。

5. 一种无线信号检测系统,其特征在于,包括:

智能终端,所述智能终端具有蓝牙通信模块,所述智能终端向所述无线信号检测装置发送所述信号质量检测指令和/或通信质量检测指令,以及接收检测结果;

无线信号检测装置,所述无线信号检测装置接收所述检测指令,通过对应的SIM卡发送到对应的IP通信服务器,将查询结果返回给所述智能终端。

6. 根据权利要求5所述的无线信号检测系统,其特征在于,

所述无线信号检测装置包括:蓝牙通信模块、CPU控制模块和4G无线通信模块,其中,

所述蓝牙通信模块用于连接智能终端,并且从所述智能终端接收所述智能终端发来的信号质量检测指令和/或通信质量检测指令;

所述CPU控制模块通过所述蓝牙通信模块,接收所述信号质量检测指令和所述通信质量检测指令,并发给所述4G无线通信模块;

所述4G无线通信模块连接有多个SIM卡,所述4G无线通信模块解析所述信号质量检测指令和所述通信质量检测指令后,选择对应的SIM卡发送所述指令到对应的IP通信服务器,查询结果依次返回到所述4G无线通信模块、所述CPU控制模块和所述蓝牙通信模块,并由所述蓝牙通信模块发送给所述智能终端。

7. 根据权利要求5所述的无线信号检测系统,其特征在于,

所述信号质量检测指令包括对RSRP和RSSNR的值的测试;

所述4G无线通信模块收到所述通信质量检测指令后,向所述IP通信服务器发送ICMP PING包,4G无线通信模块测试完成后将通信时延和丢包率返回给CPU控制模块。

8. 根据权利要求5所述的无线信号检测系统,其特征在于,所述智能终端还包括:

信号质量检测模块,所述信号质量检测模块经由所述智能终端的蓝牙通信模块发送所

述无线信号检测装置发送所述信号质量检测指令和/或通信质量检测指令。

9. 一种无线信号检测方法,其特征在于,包括:

S1,准备一个智能终端和一无线信号检测装置,所述智能终端向所述无线信号检测装置发送所述信号质量检测指令和/或通信质量检测指令,以及接收检测结果;

S2,所述无线信号检测装置接收所述检测指令,通过对应的SIM卡发送到对应的IP通信服务器,将查询结果返回给所述智能终端。

10. 根据权利要求9所述的无线信号检测方法,其特征在于,

在S1中,所述信号质量检测指令包括对RSRP和RSSNR的值的测试;

在S1中,所述无线信号检测装置到所述通信质量检测指令后,向IP通信服务器发送ICMP PING包,测试完成后将通信时延和丢包率返回给所述智能终端。

无线信号检测装置、系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线信号的测量技术,更具体地,涉及一种无线信号检测装置,包括该装置的测量无线通信信号质量的系统和方法。

背景技术

[0002] 在工业物联网领域,物联网设备很多是通过无线通信网络联网,进行远程访问控制。物联网设备部署的场所往往十分分散,每个设备现场的无线通信信号强度、信号质量等都不尽相同,这与无线通信运营商在当地的网络部署密切相关。并且中国移动、中国电信和中国联通三大无线通信运营商,在各地网络部署的范围和力度各不相同,导致在同一个地方,使用不同运营商的网络,信号质量也不尽相同。比如:设备A部署在北京某区,使用中国移动的4G网络,信号质量为优,而使用中国电信的4G网络,信号质量却很差;设备B部署在广西某区,使用中国移动的4G网络,信号质量很差或者没有4G信号,但是使用中国电信的4G网络,信号却很好。这样就可以给设备A配备中国移动的4G SIM卡,给设备B配备中国电信的4G SIM卡。这就迫切需要有一种装置或方案检测现场各运营商的无线信号强度和通信质量,从而为设备配备哪个运营商的SIM卡提供参考。

[0003] 目前在中国国内,需要检测包括但不限于中国移动、中国联通和中国电信三大运营商的网络信号质量,包括4G网络、3G网络、2G网络和NB-IoT网络。

[0004] 另外,物联网设备通过无线通信网络联网,最终要解决的是数据通信问题。因此,设备与通信服务器之间的数据链路是否畅通,数据通信延时、丢包率等,也是用户迫切关心的问题。

[0005] 在无线通信领域,通信设备如手机等,通过2G/3G/4G等无线网络进行通信。无线网络运营商,如中国移动、中国联通和中国电信,负责建设和维护无线网络,在各地部署通信基站。通信设备接入运营商的无线网络,是通过与附近的通信基站收发信号实现的。设备收到基站发出的信号,与基站的发射功率以及基站与设备之间的距离有关。基站的发射功率越大,基站与设备的距离越近,设备越容易收到信号,而且收到的信号功率越大,代表信号越强。业内设定一批专有术语用于表示信号的强弱,其中标志性术语有:RSRP(参考信号接收功率),RSSNR(参考信号信噪比)等。RSRP以dBm为单位,是一个表示功率绝对值的值,也可以认为是以1mW功率为基准的一个比值,计算公式为: $10\log(\text{功率值}/1\text{mW})$ 。例如:0.01mW的功率,对应RSRP为 $10\log(0.01/1)=-20\text{dBm}$ 。RSRP是一个负数,越接近0表示信号强度越高,信号越好。RSSNR以dB为单位,表示信号和噪声两个量的相对大小关系,计算公式为: $10\log(\text{信号功率}/\text{噪声功率})$,一般在-20~+30dB之间,取值越大,表示信号质量越好。

[0006] 在IP通信网络内,通信节点之间是否通信畅通,一般采用ICMP协议,通过发送ICMP PING请求包和接收ICMP PING响应包进行测试。例如,需要判断设备与服务器之间的IP通信质量,设备向服务器连续发送10~50个ICMP PING请求包,然后统计接收ICMP PING响应包的时间和未接收到响应的比率,进而可以算出设备与服务器之间链路的通信时延和丢包率。时延越小,丢包率越低,说明通信质量越高。

[0007] 目前,手机界面上显示连接网络类型,并以格数标识信号的强弱。并且Android手机和iOS手机内置查询信号强度的功能。如Android手机,点设置->关于手机->状态信息,可以查到当前使用的网络类型和实时信号强度值,以dBm和asu(单独信号单元)显示。网络性能测试方面,中国移动推出的SmartTest网络测试软件,同时有电脑版和手机版,可进行网速的测试,包括下载速度和上传速度,同时通过PING请求包和响应包测试通信质量。

[0008] 关于测试信号强度,手机内置的信号强度查询功能,可以实时显示信号强度。不过只能显示当前使用网络的信号强度,无法同时测试并显示中国移动、中国联通和中国电信三个运营商的不同网络制式的信号强度,无法做比较以便做出网络选择。并且手机上只能查询显示RSRP,不能查询RSSNR。虽然RSRP是信号质量的重要指标,但是经常需要同时考量RSSNR,以便综合判断信号质量。中国移动的SmartTest网速测试APP,可以通过PING测试网络通信质量,但是由于手机支持网络和SIM卡槽数量的限制,也不能同时测试三个运营商的不同网络制式的通信质量。

发明内容

[0009] 针对背景技术中的问题,本发明的目的是提供一种无线信号检测装置,包括:

[0010] 蓝牙通信模块、CPU控制模块和4G无线通信模块,其中,

[0011] 所述蓝牙通信模块用于连接智能终端,并且从所述智能终端接收所述智能终端发来的信号质量检测指令和/或通信质量检测指令;

[0012] 所述CPU控制模块通过所述蓝牙通信模块,接收所述信号质量检测指令和所述通信质量检测指令,并发给所述4G无线通信模块;

[0013] 所述4G无线通信模块连接有多个SIM卡,所述4G无线通信模块解析所述信号质量检测指令和所述通信质量检测指令后,选择对应的SIM卡发送所述指令到对应的IP通信服务器,查询结果依次返回到所述4G无线通信模块、所述CPU控制模块和所述蓝牙通信模块,并由所述蓝牙通信模块发送给所述智能终端。

[0014] 本发明还提出一种测量无线通信信号质量的系统,包括:

[0015] 智能终端,所述智能终端具有蓝牙通信模块,所述智能终端向所述无线信号检测装置发送所述信号质量检测指令和/或通信质量检测指令,以及接收检测结果;

[0016] 无线信号检测装置,所述无线信号检测装置接收所述检测指令,通过对应的SIM卡发送到对应的IP通信服务器,将查询结果返回给所述智能终端。

[0017] 本发明能够同时测试中国移动、中国联通和中国电信三个运营商的不同网络制式的信号强度和质量(RSRP和RSSNR),并同时显示出来,便于比较。同时可以测试不同运营商的不同网络制式下的通信质量。

附图说明

[0018] 图1为本发明的系统的智能终端的一个实施方式的电路原理图。

[0019] 图2为本发明的无线信号检测装置的一个实施方式的电路原理图。

[0020] 图3为本发明的无线信号检测方法的流程图。

具体实施方式

[0021] 下面参照附图描述本发明的实施方式,其中相同的部件用相同的附图标记表示。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的技术特征可以相互组合。

[0022] 本发明的测量无线通信信号质量的系统包括两部分:无线信号检测装置和智能终端,所述智能终端可以为手机,手机上安装有APP(微信小程序或APP)。

[0023] 如图1所示,所述智能终端具有蓝牙通信模块,所述智能终端通过蓝牙通信模块与无线信号检测装置建立连接。

[0024] 所述智能终端具有信号质量检测模块。连接建立后,所述智能终端通过信号质量检测模块向无线信号检测装置发送信号质量检测指令(指令参数包括运营商,网络制式等),查询信号质量(信号质量包括信号强度RSRP和信噪比RSSNR的值),然后显示在所述智能终端的屏幕上。可以选择查询中国移动、中国电信和中国联通的某个网络制式进行查询,也可以查询所有的网络制式。

[0025] 所述智能终端具有IP通信质量检测模块。所述IP通信质量检测模块向无线信号检测装置发送通信质量检测指令,其中通信质量的检测包括网络时延和丢包率。同样的,可以选择某个网络制式进行检测,所述IP通信质量检测模块向无线信号检测装置发送网络制式检测指令。

[0026] 所述智能终端具有参数配置模块。参数配置模块对信号质量和通信质量测试的相关参数,如:通信运营商,网络制式,IP通信服务器等进行配置。

[0027] 如图2所示,无线信号检测装置内置低功耗蓝牙模块(可以使得无线信号检测装置待机时间超过10小时),用于与所述智能终端的蓝牙通信模块进行通信。另外,无线信号检测装置还包括:CPU控制模块、4G无线通信模块、电源模块,并且内置三张贴片式SIM卡,同时具有一个弹出式SIM卡座。

[0028] CPU控制模块与蓝牙通信模块、4G无线通信模块进行信息交互。CPU控制模块由电源模块供电,供电的开和关由电源开关模块控制,电源开关模块由电源模块供电。

[0029] 4G无线通信模块连接有第一、第二、第三SIM卡(优选为贴片式SIM卡,体积小,牢靠稳定,抗震性强,使用寿命长)以及第四SIM卡(弹出式SIM卡)。其中第一、第二、第三SIM卡可以对应不同的运营商。第一、第二、第三SIM卡可以为内置SIM卡,可同时检测中国移动、中国联通和中国电信三个运营商的所有网络制式(4G/3G/2G/NB-IoT),无需插拔SIM卡进行切换。本发明装置采用贴片式SIM卡。第四SIM卡为外置的,安装在无线信号检测装置的外置SIM卡座内,所述外置SIM卡座可同时检测SIM卡是否可用。如果所述第一、第二、第三SIM为内置的且出故障时,可以用第四SIM卡来备用。

[0030] 无线信号检测装置上电后,CPU控制模块进行初始化检查,包括4G无线通信模块是否工作正常,是否能检测到SIM卡,然后等待蓝牙设备(所述智能终端)的连接。蓝牙设备连接后,CPU控制模块接收到来自所述智能终端的蓝牙通信模块发送的信号质量查询指令。CPU控制模块向4G无线通信模块发送所述信号强度查询指令。4G无线通信模块根据信号质量查询指令中包括的信号制式、运行商等信息选择对应的第一、第二、第三SIM卡中的一个,发出进行信号质量查询指令,指令发送到对应的运营商的IP通信服务器,IP通信服务器将查询结果(RSRP和RSSNR的值)原路返回给CPU控制模块,CPU控制模块将其通过蓝牙通信模块返回给所述智能终端。

[0031] 类似的,CPU控制模块从所述智能终端接收到通信质量检测指令(指令参数包括运营商,信号制式,IP服务器地址,测试超时,测试次数,测试间隔)。CPU控制模块根据所述智能终端提供的IP通信服务器的配置参数,通过4G无线通信模块拨号上网,4G无线通信模块向IP通信服务器发送ICMP PING包。4G无线通信模块测试完成后将通信时延和丢包率返回给CPU控制模块。CPU控制模块将其通过蓝牙通信模块返回给所述智能终端。

[0032] 在一个实施方式中,所述智能终端为装载了功能软件的手机,所述功能软件可以采用微信小程序或APP,所述手机能够完成上述的功能,检测及显示信号质量,同时测试通信质量。

[0033] 本发明经过实验,所述智能终端通过蓝牙协议与发明装置建立通信连接,在所述智能终端的界面上点击测试,本发明的系统通过4G无线通信模块进行信号质量和通信质量检测,并通过蓝牙返回给所述智能终端,测试结果在所述智能终端上显示出来。实验证明,本发明解决了预设的技术问题,达到了预期的效果,是切实可行的。

[0034] 根据另一个方面,本发明还提出一种测量无线通信信号质量的方法,如图3所示,所述方法包括:

[0035] S1,准备一个智能终端和一无线信号检测装置,所述智能终端向所述无线信号检测装置发送所述信号质量检测指令和/或通信质量检测指令,以及接收检测结果。可选地,所述无线信号检测装置和所述智能终端通过蓝牙通信方式连接。

[0036] S2,所述无线信号检测装置接收所述检测指令,通过对应的SIM卡发送到对应的IP通信服务器,将查询结果返回给所述智能终端。

[0037] 进一步,在S1中,还包括:S11,所述智能终端与所述无线信号检测装置连接建立后,所述智能终端向无线信号检测装置发送信号质量检测指令(指令参数包括运营商,网络制式等),查询信号质量(信号质量包括信号强度RSRP和信噪比RSSNR的值),然后显示在所述智能终端的屏幕上。可以选择查询中国移动、中国电信和中国联通的某个网络制式进行查询,也可以查询所有的网络制式。

[0038] 进一步,在S1中,还包括:S12,所述智能终端向所述无线信号检测装置发送通信质量检测指令,其中通信质量的检测包括网络时延和丢包率。同样的,可以选择某个网络制式进行检测,所述IP通信质量检测模块向无线信号检测装置发送网络制式检测指令。

[0039] 进一步,在S1中,还包括:在准备所述智能终端时,对所述智能终端进行参数配置,包括:通信运营商,网络制式,IP通信服务器等。

[0040] 进一步,所述无线信号检测装置具有第一、第二、第三SIM卡(优选为贴片式SIM卡,体积小,牢靠稳定,抗震性强,使用寿命长)以及第四SIM卡(弹出式SIM卡)。其中第一、第二、第三SIM卡可以对应不同的运营商。第一、第二、第三SIM卡可以为内置SIM卡,可同时检测中国移动、中国联通和中国电信三个运营商的所有网络制式(4G/3G/2G/NB-IoT),无需插拔SIM卡进行切换。第四SIM卡为外置的,安装在无线信号检测装置的外置SIM卡座内,所述外置SIM卡座可同时检测SIM卡是否可用。如果所述第一、第二、第三SIM为内置的且出故障时,可以用第四SIM卡来备用。

[0041] 进一步,在S2中,还包括:S21,所述无线信号检测装置在上电后进行初始化检查,包括是否能检测到所述SIM卡,并且等待所述智能终端的连接。

[0042] 进一步,在S2中,还包括:S22,所述无线信号检测装置从所述智能终端接收到通信

质量检测指令(指令参数包括运营商,信号制式,IP服务器地址,测试超时,测试次数,测试间隔)。所述无线信号检测装置根据所述智能终端提供的IP通信服务器的配置参数,拨号上网,向IP通信服务器发送ICMP PING包。所述无线信号检测装置测试完成后将通信时延和丢包率返回给所述智能终端。

[0043] 以上所述的实施例,只是本发明较优选的具体实施方式,本领域的技术人员在本发明技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本发明的保护范围内。

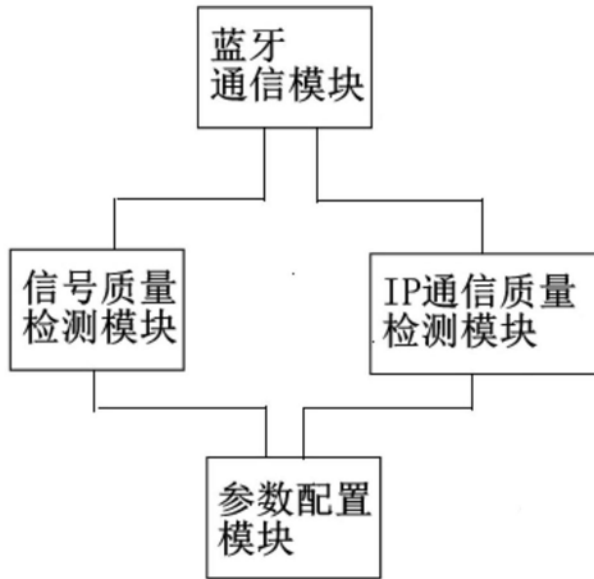


图1

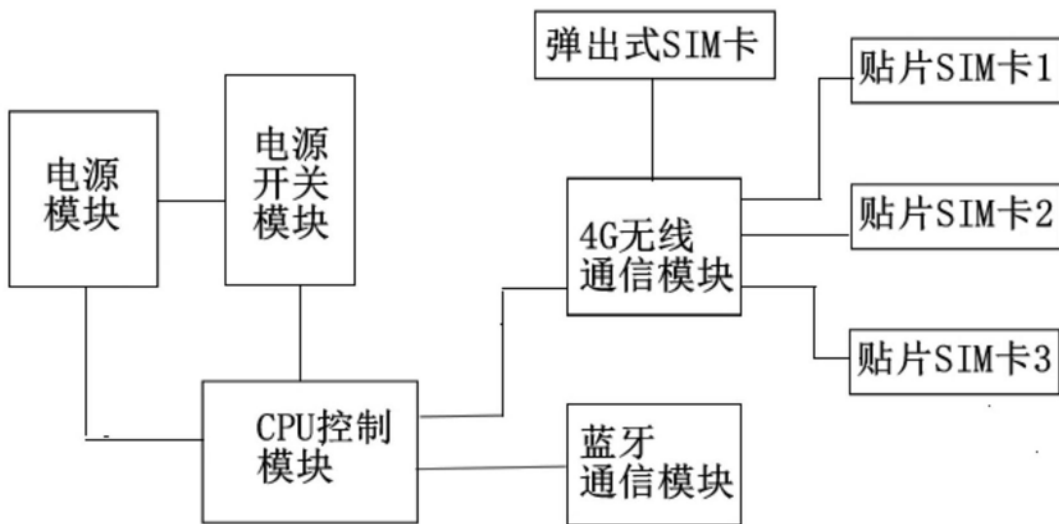


图2

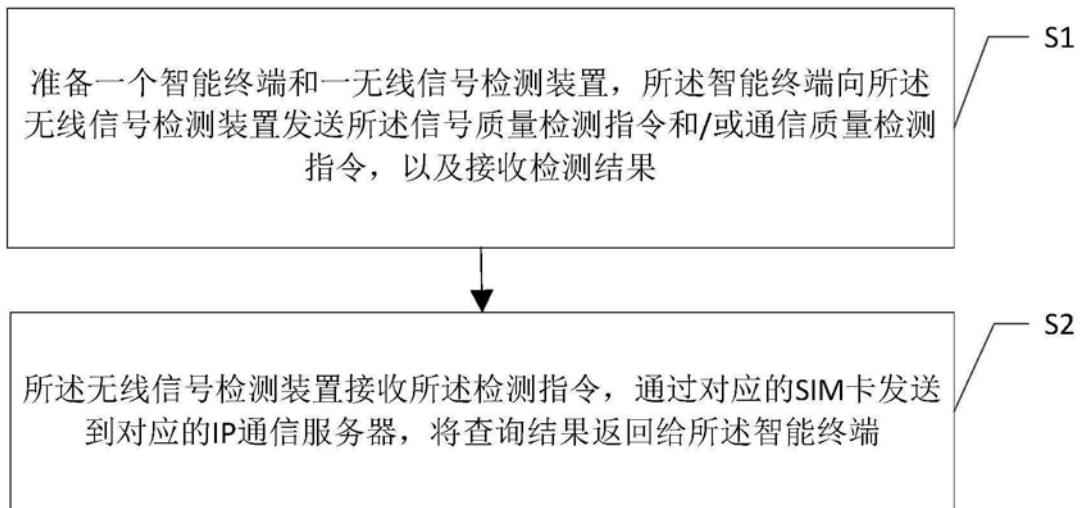


图3