



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113473405 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 01

(21) 申请号 202110762015.1

H04W 72/04 (2009.01)

(22) 申请日 2021.07.06

H04W 84/18 (2009.01)

(71) 申请人 江苏智冷物联技术有限公司

地址 214400 江苏省无锡市江阴市金山路
201号创智产业园数码港C座3楼

(72) 发明人 张文明 张铁强 陈晓莹 田琴
陶炎

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 陶丽 李丹

(51) Int. Cl.

H04W 4/38 (2018.01)

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 52/28 (2009.01)

H04W 52/36 (2009.01)

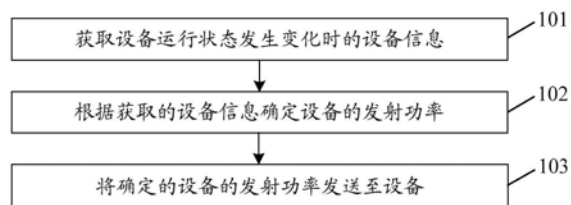
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种实现功率调整的方法、装置、计算机存储
介质及终端

(57) 摘要

本文公开一种实现功率调整的方法、装置、
计算机存储介质及终端,本发明实施例通过在设
备运行状态发生变化时,获取与设备通信质量相
关的设备信息,根据获取的设备信息进行发射功
率的设置,确保了设备的数据传输质量,提升了
设备的使用时长。



1. 一种实现功率调整的方法,包括:

获取设备运行状态发生变化时的设备信息;

根据获取的设备信息确定设备的发射功率;

将确定的设备的发射功率发送至设备;

其中,所述设备信息包括与设备通信质量相关的以下一项或任意组合的信息:剩余电量、信号强度和位置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取设备运行状态发生变化时的设备信息包括以下一项或任意组合:

所述设备的剩余电量发生预设比例的变化时,获取所述设备信息;

所述设备的信号强度发生预设幅度的变化时,获取所述设备信息;

所述设备的位置发生变化时,获取所述设备信息。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述设备信息包括与设备通信质量相关的:剩余电量、信号强度和位置,所述根据获取的设备信息确定设备的发射功率,包括:

通过以下公式计算所述设备的发射功率:

发射功率 = f_p * cost;

其中,所述 f_p 为所述设备的基础发射功率,所述cost根据所述设备位置信息、所述剩余电量信息和所述信号强度信息计算获得的调整比例和系数,所述cost = (L*Q1+B*Q2+R*Q3)+Delta;Q1、Q2和Q3为预先设定的所述设备位置信息、所述剩余电量信息和所述信号强度信息的权重,Q1+Q2+Q3=1;所述L表示与所述设备位置信息对应的发射功率相关值,所述Q1为

预先设置的所述设备位置信息对应的功率权重; $L = \frac{P_1}{L_0/l_i} + P_{b1}$, P_1 为所述设备在初始位置 L_0

时的发射功率值, l_i 为所述设备位置变换时与基站的距离值, P_{b1} 为所述 l_i 对应的最小发射功率值;所述B为所述设备的剩余电量计算值,Q2为所述设备的剩余电量的功率权重,

$B = \frac{\sum_{i=1}^m B(d_i)}{\sum_{k=1}^N B(D_{p,k})}$,所述m表示所述设备的排序,所述N表示所述设备的总数; $B(d_i)$ 表示第i个

设备的剩余电量, $B(D_{p,k})$ 表示作为网关的设备k中的剩余电量;R为所述设备的信号强度计

算值, $R = \frac{P_r}{r_i/R_0} + P_{b2}$, P_r 为信号强度, R_0 表示设备在当前位置的初始的信号强度所对应的发

生功率值, r_i 为预先设定的设备与基站为不同距离时对应的信号强度值, P_{b2} 为所述设备在当前位置的实时的信号强度对应的最小发射功率值,Q3为所述设备的信号强度的功率权重;Delta为预先设置的补偿系数。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述计算所述设备的发射功率之前,所述方法还包括:

将所述设备的设备信息,与预先存储的功率映射信息进行比对;

所述功率映射信息中存储有包含所述设备信息的设备区间信息时,将所述设备区间信息对应的发射功率,作为所述设备的发射功率;

其中,所述功率映射信息包括:一条以上设备区间信息及与各设备区间信息对应的发射功率;所述设备区间信息包括:将设备信息的取值范围按照的分段策略划分的两个以上

区间的信息。

5. 根据权利要求3或4所述的方法,其特征在于,所述计算所述设备的发射功率之前,所述方法还包括:

按照预设策略设定基站与设备为不同距离时相应的信号强度参考范围;

根据所述设备信息中设备的位置,确定所述设备与基站的实际距离;

确定与所述实际距离对应的信号强度参考范围;

所述设备信息中设备的信号强度位于与所述实际距离对应的信号强度参考范围内时,将所述设备当前的发射功率作为所述设备的发射功率。

6. 一种实现功率调整的方法,包括:

设备向基站发送自身运行状态发生变化时的设备信息;

接收根据设备信息确定发射功率;

根据接收到的发射功率进行发射功率的调整;

其中,所述设备信息包括与设备通信质量相关的以下一项或任意组合的信息:剩余电量、信号强度和位置。

7. 根据权利要求6所述的方法,所述运行状态发生变化包括发生以下一项或任意组合的变化:

剩余电量发生预设比例的变化;信号强度发生预设幅度的变化;位置发生变化。

8. 一种计算机存储介质,所述计算机存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1~5中任一项所述的实现功率调整的方法。

9. 一种终端,包括:存储器和处理器,所述存储器中保存有计算机程序;其中,

处理器被配置为执行存储器中的计算机程序;

所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求6~7中任一项所述的实现功率调整的方法。

10. 一种实现功率调整的装置,包括:获取单元、确定单元和第一发送单元;其中,

获取单元设置为:获取设备运行状态发生变化时的设备信息;其中,所述设备信息包括与设备通信质量相关的以下一项或任意组合的信息:剩余电量、信号强度和位置;

确定单元设置为:根据获取的设备信息确定设备的发射功率;

第一发送单元设置为:将确定的设备的发射功率发送至设备。

11. 一种实现功率调整的装置,包括:第二发送单元、接收单元和处理单元;其中,

第二发送单元设置为:向基站发送自身所属的设备运行状态发生变化时的设备信息;其中,所述设备信息包括与设备通信质量相关的以下一项或任意组合的信息:剩余电量、信号强度和位置;

接收单元设置为:接收根据设备信息确定发射功率;

处理单元设置为:根据接收到的发射功率进行发射功率的调整。

一种实现功率调整的方法、装置、计算机存储介质及终端

技术领域

[0001] 本文涉及但不限于物联网技术,尤指一种实现功率调整的方法、装置、计算机存储介质及终端。

背景技术

[0002] 无线传感器网络由大量传感器设备构成,传感器设备与基站距离较远时,需要的发射功率较大,若发射功率设置较小,会出现网络不畅或者断网的现象,通过增加发射功率能够提高信号强度,使得传感器设备能够正常进行数据传输;传感器设备与基站距离较近时,需要的发射功率较小,发射功率设置过大会导致能耗也相应增大,造成不必要的资源浪费,且影响传感器设备的使用时长。

[0003] 相关技术中,当基站与多个传感器设备连接时,根据传感器设备与基站的距离来设置的发射功率,一般以传感器设备与基站最大距离时所需的发射功率作为固定功率进行设备,这种设置虽然可以确保数据的传输质量,但可能造成网络资源浪费和影响传感器设备的使用时长,如何设置传感器设备的发射功率,成为一个有待解决的问题。

发明内容

[0004] 以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

[0005] 本发明实施例提供一种实现功率调整的方法、装置、计算机存储介质及终端,能够在确保数据传输质量的情况下,提升设备的使用时长。

[0006] 本发明实施例提供了一种实现功率调整的方法,包括:

[0007] 获取设备运行状态发生变化时的设备信息;

[0008] 根据获取的设备信息确定设备的发射功率;

[0009] 将确定的设备的发射功率发送至设备;

[0010] 其中,所述设备信息包括与设备通信质量相关的以下一项或任意组合的信息:剩余电量、信号强度和位置。

[0011] 在一种示例性实例中,所述获取设备运行状态发生变化时的设备信息包括以下一项或任意组合:

[0012] 所述设备的剩余电量发生预设比例的变化时,获取所述设备信息;

[0013] 所述设备的信号强度发生预设幅度的变化时,获取所述设备信息;

[0014] 所述设备的位置发生变化时,获取所述设备信息。

[0015] 在一种示例性实例中,所述设备信息包括与设备通信质量相关的:剩余电量、信号强度和位置,所述根据获取的设备信息确定设备的发射功率,包括:

[0016] 通过以下公式计算所述设备的发射功率:

[0017] 发射功率 = f_p * cost;

[0018] 其中,所述 f_p 为所述设备的基础发射功率,所述 cost 根据所述设备位置信息、所述

剩余电量信息和所述信号强度信息计算获得的调整比例和系数;所述 $\text{cost} = (L*Q1+B*Q2+R*Q3)+\text{Delta}$; $Q1$ 、 $Q2$ 和 $Q3$ 为预先设定的所述设备位置信息、所述剩余电量信息和所述信号强度信息的权重, $Q1+Q2+Q3=1$;所述 L 表示与所述设备位置信息对应的发射功率相关值,所述 $Q1$ 为预先设置的所述设备位置信息对应的功率权重; $L = \frac{P_1}{L_0/l_i} + P_{b1}$, P_1 为所述设备在初始位置 L_0 时的发射功率值, l_i 为所述设备位置变换时与基站的距离值, P_{b1} 为所述 l_i 对应的最小发射功率值;所述 B 为所述设备的剩余电量计算值, $Q2$ 为所述设备的剩余电量的功率权重, $B = \frac{\sum_{i=1}^m B(d_i)}{\sum_{k=1}^N B(D_{p,k})}$,所述 m 表示所述设备的排序,所述 N 表示所述设备的总数; $B(d_i)$ 表示第 i 个设备的剩余电量, $B(D_{p,k})$ 表示作为网关的设备 k 中的剩余电量; R 为所述设备的信号强度计算值, $R = \frac{P_r}{r_i/R_0} + P_{b2}$, P_r 为信号强度, R_0 表示设备在当前位置的初始的信号强度所对应的发生功率值, r_i 为预先设定的设备与基站为不同距离时对应的信号强度值, P_{b2} 为所述设备在当前位置的实时的信号强度对应的最小发射功率值, $Q3$ 为所述设备的信号强度的功率权重; Delta 为预先设置的补偿系数。

[0019] 在一种示例性实例中,所述计算所述设备的发射功率之前,所述方法还包括:

[0020] 将所述设备的设备信息,与预先存储的功率映射信息进行比对;

[0021] 所述功率映射信息中存储有包含所述设备信息的设备区间信息时,将所述设备区间信息对应的发射功率,作为所述设备的发射功率;

[0022] 其中,所述功率映射信息包括:一条以上设备区间信息及与各设备区间信息对应的发射功率;所述设备区间信息包括:将设备信息的取值范围按照的分段策略划分的两个以上区间的信息。

[0023] 在一种示例性实例中,所述计算所述设备的发射功率之前,所述方法还包括:

[0024] 按照预设策略设定基站与设备为不同距离时相应的信号强度参考范围;

[0025] 根据所述设备信息中设备的位置,确定所述设备与基站的实际距离;

[0026] 确定与所述实际距离对应的信号强度参考范围;

[0027] 所述设备信息中设备的信号强度位于与所述实际距离对应的信号强度参考范围内时,将所述设备当前的发射功率作为所述设备的发射功率。

[0028] 另一方面,本发明实施例还提供一种计算机存储介质,所述计算机存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述实现功率调整的方法。

[0029] 再一方面,本发明实施例还提供一种实现功率调整的方法,包括:

[0030] 设备向基站发送自身运行状态发生变化时的设备信息;

[0031] 接收根据设备信息确定发射功率;

[0032] 根据接收到的发射功率进行发射功率的调整;

[0033] 其中,所述设备信息包括与设备通信质量相关的以下一项或任意组合的信息:剩余电量、信号强度和位置。

[0034] 在一种示例性实例中,所述运行状态发生变化包括发生以下一项或任意组合的变化:

[0035] 剩余电量发生预设比例的变化;

- [0036] 信号强度发生预设幅度的变化；
- [0037] 位置发生变化。还一方面，本发明实施例还提供一种终端，包括：存储器和处理器，所述存储器中保存有计算机程序；其中，
- [0038] 处理器被配置为执行存储器中的计算机程序；
- [0039] 所述计算机程序被所述处理器执行时实现如上述实现功率调整的方法。
- [0040] 还一方面，本发明实施例还提供一种实现功率调整的装置，包括：获取单元、确定单元和第一发送单元；其中，
- [0041] 获取单元设置为：获取设备运行状态发生变化时的设备信息；其中，所述设备信息包括与设备通信质量相关的以下一项或任意组合的信息：剩余电量、信号强度和位置；
- [0042] 确定单元设置为：根据获取的设备信息确定设备的发射功率；
- [0043] 第一发送单元设置为：将确定的设备的发射功率发送至设备。
- [0044] 还一方面，本发明实施例还提供一种实现功率设置的装置，包括：第二发送单元、接收单元和处理单元；其中，
- [0045] 第二发送单元设置为：向基站发送自身所属的设备运行状态发生变化时的设备信息；其中，所述设备信息包括与设备通信质量相关的以下一项或任意组合的信息：剩余电量、信号强度和位置；
- [0046] 接收单元设置为：接收根据设备信息确定发射功率；
- [0047] 处理单元设置为：根据接收到的发射功率进行发射功率的调整。
- [0048] 本发明实施例通过在设备运行状态发生变化时，获取与设备通信质量相关的设备信息，根据获取的设备信息进行发射功率的设置，确保了设备的数据传输质量，提升了设备的使用时长。
- [0049] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

- [0050] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明的技术方案，并不构成对本发明技术方案的限制。
- [0051] 图1为本发明实施例实现功率调整的方法的流程图；
- [0052] 图2为本发明实施例另一实现功率调整的方法的流程图；
- [0053] 图3为本发明实施例实现功率调整的装置的结构框图；
- [0054] 图4为本发明实施例另一实现功率调整的装置的结构框图；
- [0055] 图5为本应用示例网络的组成框图。

具体实施方式

- [0056] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。
- [0057] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中

执行。并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0058] 图1为本发明实施例实现功率调整的方法的流程图,如图1所示,包括:

[0059] 步骤101、获取设备运行状态发生变化时的设备信息;

[0060] 在一种示例性实例中,本发明实施例设备可以包括传感器设备。

[0061] 在一种示例性实例中,本发明实施例可以由基站执行获取设备信息的处理。

[0062] 在一种示例性实例中,本发明实施例获取设备运行状态发生变化时的设备信息包括以下一项或任意组合:

[0063] 设备的剩余电量发生预设比例的变化时,获取设备信息;

[0064] 设备的信号强度发生预设幅度的变化时,获取设备信息;

[0065] 设备的位置发生变化时,获取设备信息。

[0066] 在一种示例性实例中,本发明实施例可以周期性获取设备信息;由于设备在运行过程中,剩余电量和信号强度等一项以上运行状态是实时变化;因此,周期性获取的设备信息是运行状态发生变化时的设备信息。

[0067] 需要说明的是,预设比例、预设幅度等可以由本领域技术人员根据经验设置,不同剩余电量对应的预设比例可以不同,不同信号强度大小对应的预设幅度可以不同。

[0068] 在一种示例性实例中,本发明实施例可以通过设置上报指令,触发设备上报设备信息。

[0069] 在一种示例性实例中,本发明实施例可以根据设备的实时位置或按照预设周期更新的位置确定设备的位置是否发生变化。位置是否发生变化,可以由设备作为执行主体进行判断,也可以由基站获取设备的位置信息后,由基站作为执行主体进行判断。同理,剩余电量和信号强度是否发生变化,可以由设备或基站作为执行主体进行判断处理。

[0070] 步骤102、根据获取的设备信息确定设备的发射功率;

[0071] 在一种示例性实例中,本发明实施例设备信息包括与设备通信质量相关的:剩余电量、信号强度和位置。。

[0072] 在一种示例性实例中,本发明实施例根据获取的设备信息确定设备的发射功率,包括:

[0073] 通过以下公式计算设备的发射功率:

[0074] 发射功率= f_p *cost;

[0075] 其中, f_p 为设备的基础发射功率,cost根据设备位置信息、剩余电量信息和信号强度信息计算获得的调整比例和系数; $cost = (L*Q1+B*Q2+R*Q3) + \Delta$;Q1、Q2和Q3为预先设定的设备位置信息、剩余电量信息和信号强度信息的权重, $Q1+Q2+Q3=1$;L表示与设备位置信息对应的发射功率相关值,Q1为预先设置的设备位置信息对应的功率权重;

$L = \frac{P_i}{L_0/l_i} + P_{bl}$, P_i 为设备在初始位置 L_0 时的发射功率值, l_i 为设备位置变换时与基站的距离值, P_{bl} 为 l_i 对应的最小发射功率值;B为设备的剩余电量计算值,Q2为设备的剩余电量的功率权重,B = $\frac{\sum_{i=1}^m B(d_i)}{\sum_{k=1}^N B(D_{p,k})}$,m表示设备的排序,N表示设备的总数; $B(d_i)$ 表示第i个设备的剩余电量, $B(D_{p,k})$ 表示作为网关的设备k中的剩余电量;R为设备的信号强度计算值,

$$R = \frac{P_r}{r_i/R_0} + P_{b2}$$
$$P_r$$
为信号强度, R_0 表示设备在当前位置的初始的信号强度所对应的发射功率值, r_i 为预先设定的设备与基站为不同距离时对应的信号强度值, P_{b2} 为设备在当前位置的实时的信号强度对应的最小发射功率值, Q_3 为设备的信号强度的功率权重; Δ 为预先设置的补偿系数。

[0076] 在一种示例性实例中,本发明实施例中的 l_i 可以通过设备上传的数据获得; P_{b1} 为 l_i 对应的最小发射功率;若初始位置为100米,功率减小,以丢包为界限,实测位置变换过程中出现丢包的情况,此时 P_{b1} 为最小发射功率, R_0 和 P_{b2} 通过测试获得。

[0077] 在一种示例性实例中,计算设备的发射功率之前,本发明实施例方法还包括:

[0078] 将设备的设备信息,与预先存储的功率映射信息进行比对;

[0079] 功率映射信息中存储有包含设备信息的设备区间信息时,将设备区间信息对应的发射功率,作为设备的发射功率;

[0080] 其中,功率映射信息包括:一条以上设备区间信息及与各设备区间信息对应的发射功率;设备区间信息包括:将设备信息的取值范围按照的分段策略划分的两个以上区间的信息。

[0081] 在一种示例性实例中,设备区间信息表示包括:设备信息的取值范围按照的分段策略划分的两个以上区间的信息;以设备信息中信号强度的取值范围为 $R_1 \sim R_X$ 为例,如果根据经验确定中间点 R_2 、 R_3 和 R_4 ,将 $R_1 \sim R_X$ 划分为4个设备区间信息,即 $[R_1, R_2]$ 、 $[R_2, R_3]$ 、 $[R_3, R_4]$ 和 $[R_4, R_X]$;假设设备的设备信息为:位置为 a 、信号强度为 b 、剩余电量为 c ;如果功率映射信息中存储有设备区间信息:位置为 $[a_1, a_2]$ 、信号强度为 $[b_1, b_2]$ 和剩余电量为 $[c_1, c_2]$,且 a 位于区间 $[a_1, a_2]$ 内, b 位于区间 $[b_1, b_2]$ 内, c 位于区间 $[c_1, c_2]$ 内,则本发明实施例将功率映射信息中存储的设备区间信息对应的发射功率,确定为对应于设备的设备信息的发射功率。

[0082] 在一种示例性实例中,计算设备的发射功率之前,本发明实施例方法还包括:

[0083] 按照预设策略设定基站与设备为不同距离时相应的信号强度参考范围;

[0084] 根据设备信息中设备的位置,确定设备与基站的实际距离;

[0085] 确定与实际距离对应的信号强度参考范围;

[0086] 设备信息中设备的信号强度位于与实际距离对应的信号强度参考范围内时,将设备当前的发射功率作为设备的发射功率。

[0087] 以下通过简要示例对上述处理进行说明:假设参照已有的设备工作日志,设定基站与设备距离为 x (x 可以是一个一定取值范围内的值)千米时,信号强度参考范围为 $R_1 \sim R_2$;则当设备与基站的实际距离为 x 时,如果设备的信号强度在 $R_1 \sim R_2$ 内,则保持设备当前的发射功率不变。

[0088] 在一种示例性实例中,本发明实施例可以根据无线信号类型和与基站距离,确定上述无需调整发射功率的信号强度参考范围。

[0089] 步骤103、将确定的设备的发射功率发送至设备。

[0090] 在一种示例性实例中,本发明实施例步骤101~103可以由包括基站在内的设备实施。

[0091] 本发明实施例通过在设备运行状态发生变化时,获取与设备通信质量相关的设备

信息,根据获取的设备信息进行发射功率的设置,确保了设备的数据传输质量,提升了设备的使用时长。

[0092] 本发明实施例还提供一种计算机存储介质,计算机存储介质中存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述实现功率调整的方法。

[0093] 图2为本发明实施例实现功率调整的装置的结构框图,如图2所示,包括:

[0094] 步骤201、设备向基站发送自身运行状态发生变化时的设备信息;

[0095] 在一种示例性实例中,本发明实施例设备向基站发送自身运行状态发生变化时的设备信息,包括:

[0096] 设备按预设周期向基站发送设备信息;

[0097] 位置发生变化时,设备向基站发送设备信息。

[0098] 步骤202、接收根据设备信息确定发射功率;

[0099] 步骤203、根据接收到的发射功率进行发射功率的调整。

[0100] 本发明实施例通过在设备运行状态发生变化时获取设备的设备信息,根据获取的设备信息进行发射功率的设置,在确保数据传输质量的情况下,提升了设备的使用时长。本发明实施例还提供一种终端,包括:存储器和处理器,存储器中保存有计算机程序;其中,

[0101] 处理器被配置为执行存储器中的计算机程序;

[0102] 计算机程序被处理器执行时实现如上述实现功率调整的方法。

[0103] 图3为本发明实施例实现功率调整的装置的结构框图,如图3所示,包括:获取单元、确定单元和第一发送单元;其中,

[0104] 获取单元设置为:获取设备运行状态发生变化时的设备信息;

[0105] 确定单元设置为:根据获取的设备信息确定设备的发射功率;

[0106] 第一发送单元设置为:将确定的设备的发射功率发送至设备。

[0107] 本发明实施例通过在设备运行状态发生变化时获取设备的设备信息,根据获取的设备信息进行发射功率的设置,在确保数据传输质量的情况下,提升了设备的使用时长。

[0108] 在一种示例性实例中,本发明实施例获取单元是设置为:

[0109] 设备的剩余电量发生预设比例的变化时,获取设备信息;

[0110] 设备的信号强度发生预设幅度的变化时,获取设备信息;

[0111] 设备的位置发生变化时,获取设备信息。

[0112] 在一种示例性实例中,本发明实施例中的设备信息包括与设备通信质量相关的:剩余电量、信号强度和位置。

[0113] 在一种示例性实例中,本发明实施例确定单元是设置为:

[0114] 通过以下公式计算设备的发射功率:

[0115] 发射功率= f_p *cost;

[0116] 其中, f_p 为设备的基础发射功率,cost根据设备位置信息、剩余电量信息和信号强度信息计算获得的调整比例和系数; $cost = (L*Q1+B*Q2+R*Q3) + \Delta$;Q1、Q2和Q3为预先设定的设备位置信息、剩余电量信息和信号强度信息的权重, $Q1+Q2+Q3=1$;L表示与设备位置信息对应的发射功率相关值,Q1为预先设置的设备位置信息对应的功率权重;

$L = \frac{P_1}{L_0/l_1} + P_{b1}$, P_1 为设备在初始位置 L_0 时的发射功率值, l_1 为设备位置变换时与基站的距离

值, P_{b1} 为 l_i 对应的最小发射功率值; B 为设备的剩余电量计算值, $Q2$ 为设备的剩余电量的功率权重, $B = \frac{\sum_{i=1}^m B(d_i)}{\sum_{k=1}^N B(D_{p,k})}$, m 表示设备的排序, N 表示设备的总数; $B(d_i)$ 表示第 i 个设备的剩余电量, $B(D_{p,k})$ 表示作为网关的设备 k 中的剩余电量; R 为设备的信号强度计算值, $R = \frac{P_r}{r_i/R_0} + P_{b2}$, P_r 为信号强度, R_0 表示设备在当前位置的初始的信号强度所对应的发生功率值, r_i 为预先设定的设备与基站为不同距离时对应的信号强度值, P_{b2} 为设备在当前位置的实时的信号强度对应的最小发射功率值, $Q3$ 为设备的信号强度的功率权重; Δ 为预先设置的补偿系数。在一种示例性实例中, 本发明实施例确定单元还设置为:

[0117] 将设备的设备信息, 与预先存储的功率映射信息进行比对;

[0118] 功率映射信息中存储有包含设备信息的设备区间信息时, 将设备区间信息对应的发射功率, 作为设备的发射功率;

[0119] 其中, 功率映射信息包括: 一条以上设备区间信息及与各设备区间信息对应的发射功率; 设备区间信息包括: 将设备信息的取值范围按照的分段策略划分的两个以上区间的信息。

[0120] 在一种示例性实例中, 本发明实施例确定单元还设置为:

[0121] 按照预设策略设定基站与设备为不同距离时相应的信号强度参考范围;

[0122] 根据设备信息中设备的位置, 确定设备与基站的实际距离;

[0123] 确定与实际距离对应的信号强度参考范围;

[0124] 设备信息中设备的信号强度位于与实际距离对应的信号强度参考范围内时, 将设备当前的发射功率作为设备的发射功率。在一种示例性实例中, 本发明实施例可以无线信号类型和与基站距离, 确定上述无需调整发射功率的信号强度参考范围。

[0125] 图4为本发明实施例另一实现功率调整的装置的结构框图, 如图4所示, 包括: 第二发送单元、接收单元和处理单元; 其中,

[0126] 第二发送单元设置为: 向基站发送自身所属的设备运行状态发生变化时的设备信息; 其中, 设备信息包括与设备通信质量相关的以下一项或任意组合的信息: 剩余电量、信号强度和位置。

[0127] 接收单元设置为: 接收根据设备信息确定发射功率;

[0128] 处理单元设置为: 根据接收到的发射功率进行发射功率的调整。

[0129] 本发明实施例通过在设备运行状态发生变化时, 获取与设备通信质量相关的设备信息, 根据获取的设备信息进行发射功率的设置, 确保了设备的数据传输质量, 提升了设备的使用时长。在一种示例性实例中, 本发明实施例第二发送单元是设置为:

[0130] 运行状态发生变化包括发生以下一项或任意组合的变化:

[0131] 剩余电量发生预设比例的变化;

[0132] 信号强度发生预设幅度的变化;

[0133] 位置发生变化。

[0134] 以下通过应用示例对本发明实施例进行简要说明, 应用示例仅用于陈述本发明, 并不用于限定本发明的保护范围。

[0135] 应用示例

[0136] 本应用示例以传感器设备作为发射功率调整的设备进行示例说明;图5 为本应用示例网络的组成框图,如图5所示,网络中包括基站和设备A、设备B、设备C和设备D在内的传感器设备,以下以传感器设备入网后发射功率的调整,对本发明实施例进行示例说明,主要处理步骤包括:

[0137] 步骤1、传感器设备接入网络,基站通过移动网络发现传感器设备,并通过移动网络向每个传感器设备发送上报设备信息的上报指令;

[0138] 步骤2、传感器设备接收到基站发送的上报指令时,将自身的设备信息发送至基站;包括但不限于:位置、剩余电量和信号强度;其中,信号强度可以包括RSSI。

[0139] 步骤3、基站接收设备信息,根据设备信息确定传感器设备的发射功率;

[0140] 本应用示例通过以下公式计算传感器设备的发射功率:

[0141] 发射功率= f_p *cost;

[0142] 其中, f_p 为传感器设备的基础发射功率,cost根据设备位置信息、剩余电量信息和信号强度信息计算获得的调整比例和系数;cost=(L*Q1+B*Q2+ R*Q3)+Delta;Q1、Q2和Q3为预先设定的设备位置信息、剩余电量信息和信号强度信息的权重,Q1+Q2+Q3=1;L表示与设备位置信息对应的发射功率相关值,Q1为预先设置的设备位置信息对应的功率权重;

$L = \frac{P_i}{L_0/l_i} + P_{b1}$, P_i 为传感器设备在初始位置 L_0 时的发射功率值, l_i 为传感器设备位置变换时与基站的距离值, P_{b1} 为 l_i 对应的最小发射功率值;B为设备的剩余电量计算值,Q2 为设备的

剩余电量的功率权重, $B = \frac{\sum_{i=1}^m B(d_i)}{\sum_{k=1}^N B(D_{p,k})}$,m表示传感器设备的排序, N表示传感器设备的总数; $B(d_i)$ 表示第i个传感器设备的剩余电量, $B(D_{p,k})$ 表示作为网关的传感器设备k中的剩余电量;R为传感器设备的信号强度计算值, $R = \frac{P_r}{r_i/R_0} + P_{b2}$, P_r 为信号强度, R_0 表示传感器设备

在当前位置的初始的信号强度所对应的发生功率值, r_i 为预先设定的传感器设备与基站为不同距离时对应的信号强度值, P_{b2} 为传感器设备在当前位置的实时的信号强度对应的最小发射功率值,Q3为设备的信号强度的功率权重;Delta为预先设置的补偿系数。

[0143] 步骤4、基站将确定出的发射功率发送至传感器设备。

[0144] 步骤5、传感器设备根据接收到的发射功率调整发射功率。

[0145] 本应用示例在传感器设备入网时,获取传感器设备的设备信息,根据获取的设备信息进行发射功率的调整,在确保数据传输质量的情况下,提升了传感器设备的使用时长。

[0146] 本应用示例,可以设定传感器设备接入网络时以最大发射功率运行,基站根据传感器设备的入网请求允许传感器设备接入网络;对接入网络的传感器设备,基站可以向所有传感器设备发送设备信息的上报指令,以获取每个传感器设备的位置、剩余电量和信号强度等设备信息。传感器设备以最大功率发射请求入网,可以防止因发射功率不足而影响传感器设备接入网络和上传设备信息。

[0147] 基站根据各传感器设备的设备信息确定各传感器设备的发射功率,将确定出的发射功率发送至设备A、设备B、设备C、设备D。传感器设备接收到发射功率的信息时,进行发射功率调整。若传感器设备剩余电量相同,设备A 距离基站较近,设备B与设备C与基站的距离相同,设备D距离基站较远;则确定出的设备D的发射功率最大,设备A的发射功率最小,设备

B和设备 C的发射功率相同。

[0148] 以下就采用相关技术和本应用示例方法进行发射功率设置进行对比;若采用本应用示例确定出的设备A、设备B、设备C和设备D的发射功率分别为 X_1 、 X_2 、 X_3 和 X_4 ;如果按照相关技术设置固定的发射功率,为保证数据传输质量,假设将所有设备D的发射功率 X_4 作为所有传感器设备的发射功率,此时设备A的发射功率与本应用示例方法确定的发射功率相比相差最大,相关技术设置的发射功率和本应用示例设置的发射功率的差值为 $X_4 - X_1$ 、设备B与设备C的发射功率与本应用示例方法确定的发射功率相比相差相同,相关技术设置的发射功率和本应用示例设置的发射功率的差值发射功率为 $X_4 - X_2$ 和 $X_4 - X_3$,与本应用示例确定的发射功率相比,设置的设备A、设备B 和设备C的发射功率均过大,与本应用示例相比,差值为 $3X_4 - (X_1 + X_2 + X_3)$,因此,网络中传感器设备的电量损耗大于本应用示例。若统一将设备A、设备B、设备C和设备D的发射功率调整为小于 X_4 但大于 X_3 ,则设备D的发射功率偏小,可能会出现信号不稳定导致数据传输较慢、甚至传输失败的情况。若统一将设备A、设备B、设备C和设备D的发射功率调整为小于 X_3 但大于 X_1 ,则设备B、设备C和设备D均可能因为发射功率会偏小,出现信号不稳定导致数据传输较慢、甚至传输失败的问题。通过本应用示例,以设备信息设置发射功率的方法,在保证数据传输质量的同时,可以提升传感器设备的正常工作时长。

[0149] 在一种示例性实例中,本应用示例传感器设备连接基站将设备信息发送至基站时,基站可以将接收到的设备信息存储在预设的存储区域,并通过接收到的设备信息计算各传感器设备的发射功率;将计算出的发射功率发送至传感器设备;传感器设备根据接收的发射功率进行发射功率的调整;在一种示例性实例中,本应用示例,基站保存各设备信息和对应的发射功率。在一种示例性实例中,本应用示例对保存的各设备信息和对应的发射功率进行一定的整合,将设备信息按照预设的区间划分为设备区间信息,根据设备区间信息中包含的设备信息对应的发射功率、发射功率的计算公式及经验,确定出对应于设备区间信息的发射功率,通过建立设备区间信息及相应的发射功率的映射关系,获得功率映射信息;

[0150] 若网络中接入了新的传感器设备,新的传感器设备上报设备信息至基站后,功率映射信息中存储有包含该设备信息的设备区间信息时,将该设备区间信息对应的发射功率,作为传感器设备的发射功率;

[0151] 在一种示例性实例中,本应用示例方法还包括:按预设策略确定传感器设备与基站不同距离时:无需调整发射功率的信号强度参考范围;网络中接入了新的传感器设备,计算传感器设备的发射功率之前,根据设备信息中传感器设备的位置,确定传感器设备与基站的距离;设备信息中的传感器设备的信号强度位于与确定的距离对应的:无需调整发射功率的信号强度参考范围内时,将传感器设备当前的发射功率作为传感器设备的发射功率。

[0152] 本应用示例针对传感器设备的信号强度(包括但不限于RSSI)可能会受到其他因素的干扰,通过判断信号强度、传感器设备与基站之间的距离,确定发射功率,使得发射功率的确定和调整更为高效准确。

[0153] 在一种示例性实例中,本应用示例基站按照预设周期获取设备信息;

[0154] 在一种示例性实例中,本应用示例基站判断出传感器设备位置发生变化时,获取

设备信息；

[0155] 根据获取的设备信息，本应用示例基站确定传感器设备的发射功率。

[0156] 若基站接收到设备的位置发生变化，基站与传感器的距离变小且信号强度值增大，基站将会重新计算发射功率，并将发射功率发送至传感器设备，实时调整发射功率的大小，减小发射功率；若基站接收到设备的位置发生变化，基站与传感器的距离变大且信号强度值减小，基站将会重新计算发射功率，并将发射功率发送至设备，实时更新发射功率大小，增大发射功率；若基站接收到设备的位置没有发生变化，且信号强度值不变，设备将会保持原有发射功率。

[0157] 本应用示例在传感器设备运行状态发生变化时获取传感器设备的设备信息，通过获取的设备信息进行发射功率的调整，在确保数据传输质量的情况下，提升了传感器设备的使用时长。

[0158] “本领域普通技术人员可以理解，上文中所公开方法中的全部或某些步骤、系统、装置中的功能模块/单元可以被实施为软件、固件、硬件及其适当的组合。在硬件实施方式中，在以上描述中提及的功能模块/单元之间的划分不一定对应于物理组件的划分；例如，一个物理组件可以具有多个功能，或者一个功能或步骤可以由若干物理组件合作执行。某些组件或所有组件可以被实施为由处理器，如数字信号处理器或微处理器执行的软件，或者被实施为硬件，或者被实施为集成电路，如专用集成电路。这样的软件可以分布在计算机可读介质上，计算机可读介质可以包括计算机存储介质（或非暂时性介质）和通信介质（或暂时性介质）。如本领域普通技术人员公知的，术语计算机存储介质包括在用于存储信息（诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据）的任何方法或技术中实施的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。计算机存储介质包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘（DVD）或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。此外，本领域普通技术人员公知的是，通信介质通常包含计算机可读指令、数据结构、程序模块或者诸如载波或其他传输机制之类的调制数据信号中的其他数据，并且可包括任何信息递送介质。

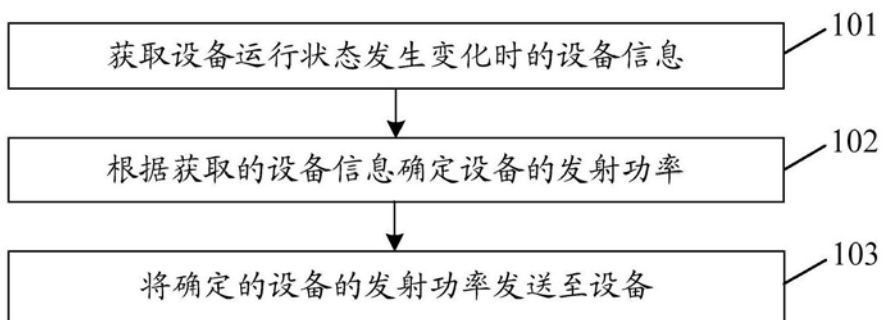


图1

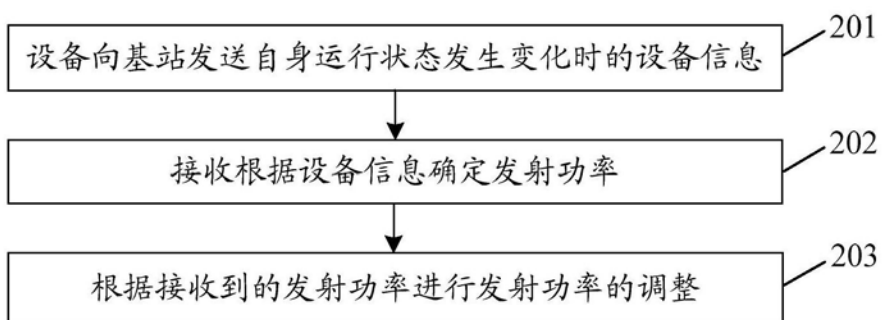


图2

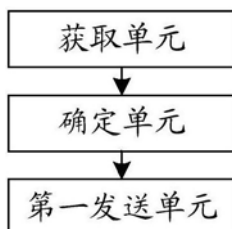


图3

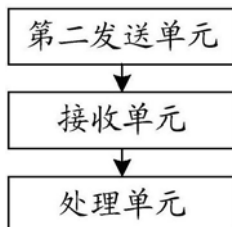


图4

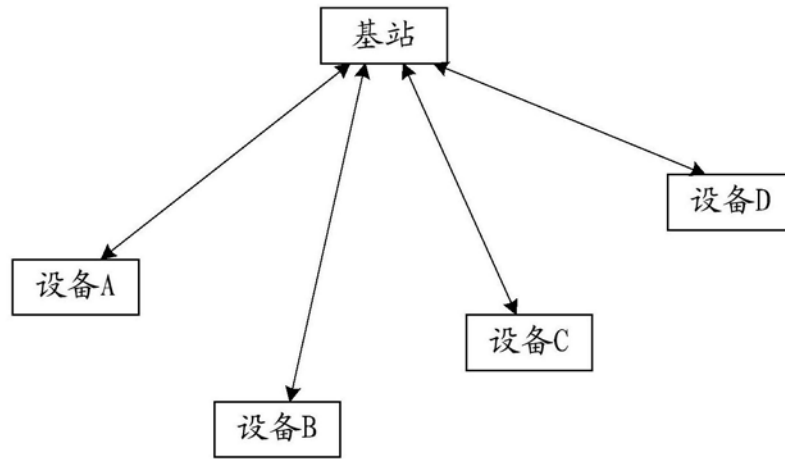


图5