



(21) 申请号 202010163038.6

(22) 申请日 2020.03.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111148112 A

(43) 申请公布日 2020.05.12

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72) 发明人 杨军 李涛

(74) 专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403
专利代理师 李弘

(51) Int.Cl.
H04W 16/18 (2009.01)

审查员 吴琳

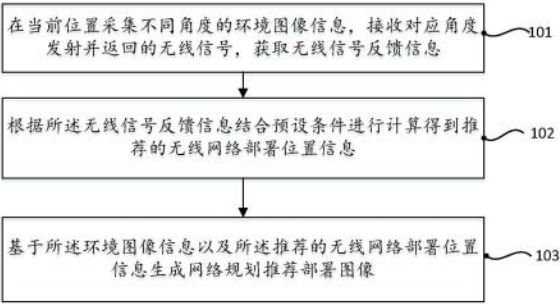
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种无线网络部署方法、装置、电子设备以及存储介质

(57) 摘要

本说明书一个或多个实施例提供一种无线网络部署方法、装置、电子设备以及存储介质。所述方法包括：在当前位置采集不同角度的环境图像信息，接收对应角度发射并返回的无线信号，获取无线信号反馈信息；根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息；基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像。通过本说明书所述无线网络部署方法、装置、电子设备以及存储介质提高网络部署的速度，降低网络部署人员的工作量。



1. 一种无线网络部署方法,其特征在于,包括:

在当前位置采集不同角度的环境图像信息,接收对应角度发射并返回的无线信号,获取无线信号反馈信息;

根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息;

基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像;

所述无线信号反馈信息包括感应距离、信号强度以及角度;所述根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息包括:

基于所述感应距离获取感应距离中值,以所述感应距离中值为圆心、以所述感应距离为纵轴、以角度为横轴建立第一坐标系,在所述第一坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第一联通区域;

基于所述信号强度获取信号强度中值,以所述信号强度中值为圆心、以信号强度为纵轴、以角度为横轴建立第二坐标系,在所述第二坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第二连通区域;

以横轴为基准将所述第一坐标系与所述第二坐标系重合,获得所述第一联通区域以及所述第二连通区域的重合区域,以所述预设条件为目标在所述重合区域中选择预设数量的点作为所述推荐的无线网络部署位置信息。

2. 根据权利要求1所述的无线网络部署方法,其特征在于,所述在当前位置采集不同角度的环境图像信息包括:按照预设的步进角度依次对360度范围内各个角度对应的真实环境进行拍摄,获得所述环境图像信息。

3. 根据权利要求2所述的无线网络部署方法,其特征在于,所述接收对应角度发射并返回的无线信号,获取无线信号反馈信息包括:通过毫米波阵列天线向360度范围内的对应角度发射无线信号并接收返回的无线信号,从返回的无线信号中获取所述无线信号反馈信息。

4. 根据权利要求1所述的无线网络部署方法,其特征在于,所述根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息包括:

将所述无线信号反馈信息作为初始值输入人工智能推荐模型,以所述预设条件为目标进行计算,获取所述推荐的无线网络部署位置信息。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的无线网络部署方法,其特征在于,还包括:

基于所述环境图像信息对所述推荐的无线网络部署位置信息进行判断,判断所述推荐的无线网络部署位置信息是否能够进行无线网络部署;若是,则生成所述网络规划推荐部署图像;否则,重新生成所述推荐的无线网络部署位置信息。

6. 根据权利要求1所述的无线网络部署方法,其特征在于,所述基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像包括:

基于所述环境图像信息生成全景图像;

基于所述推荐的无线网络部署位置信息在所述全景图像上确认基站待部署位置,获得所述网络规划推荐部署图像。

7. 根据权利要求1所述的网络部署方法,其特征在于,还包括:在显示设备上实时显示

所述网络规划推荐部署图像。

8. 根据权利要求1所述的网络部署方法,其特征在于,还包括:根据所述环境图像信息、所述无线信号反馈信息生成信号布局图。

9. 一种无线网络部署装置,其特征在于,包括:

数据获取模块,用于在当前位置采集不同角度的环境图像信息,接收对应角度发射并返回的无线信号,获取无线信号反馈信息;

数据处理模块,用于根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息;

生成模块,用于基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像;

所述无线信号反馈信息包括感应距离、信号强度以及角度;所述数据处理模块还用于实现:

基于所述感应距离获取感应距离中值,以所述感应距离中值为圆心、以所述感应距离为纵轴、以角度为横轴建立第一坐标系,在所述第一坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第一联通区域;

基于所述信号强度获取信号强度中值,以所述信号强度中值为圆心、以信号强度为纵轴、以角度为横轴建立第二坐标系,在所述第二坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第二连通区域;

以横轴为基准将所述第一坐标系与所述第二坐标系重合,获得所述第一联通区域以及所述第二连通区域的重合区域,以所述预设条件为目标在所述重合区域中选择预设数量的点作为所述推荐的无线网络部署位置信息。

10. 根据权利要求9所述的无线网络部署装置,其特征在于,所述数据获取模块还用于实现:按照预设的步进角度依次对360度范围内各个角度对应的真实环境进行拍摄,获得所述环境图像信息。

11. 根据权利要求9所述的无线网络部署装置,其特征在于,所述数据处理模块还用于实现:将所述无线信号反馈信息作为初始值输入人工智能推荐模型,以所述预设条件为目标进行计算,获取所述推荐的无线网络部署位置信息。

12. 一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1至8任意一项所述的无线网络部署方法。

13. 一种非暂态计算机可读存储介质,其特征在于,所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令,计算机指令用于使计算机执行权利要求1至8任一所述的无线网络部署方法。

一种无线网络部署方法、装置、电子设备以及存储介质

技术领域

[0001] 本说明书一个或多个实施例涉及通信技术领域,尤其涉及一种无线网络部署、装置、电子设备以及存储介质。

背景技术

[0002] 第五代移动通信技术(5th generation mobile networks,简称5G或5G技术)是最新一代蜂窝移动通信技术,也是即4G(LTE-A、WiMax)、3G(UMTS、LTE)和2G(GSM)系统之后的延伸。5G的性能目标是高数据速率、减少延迟、节省能源、降低成本、提高系统容量和大规模设备连接。

[0003] 为了满足依据5G大数据量而且覆盖广的传输要求,5G微基站部署数量相比4G有了数量级的提升,这使得网络部署人员工作量剧增。因此,如何快速部署5G网络成了一个迫切需要解决的难题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本说明书一个或多个实施例的目的在于提出一种无线网络部署方法、装置、电子设备以及存储介质,以解决无线网络部署工作量大的问题。

[0005] 基于上述目的,本说明书一个或多个实施例提供了一种无线网络部署方法,包括:

[0006] 在当前位置采集不同角度的环境图像信息,接收对应角度发射并返回的无线信号,获取无线信号反馈信息;

[0007] 根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息;

[0008] 基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像。

[0009] 可选的,所述在当前位置采集不同角度的环境图像信息包括:按照预设的步进角度依次对360度范围内各个角度对应的真实环境进行拍摄,获得所述环境图像信息。

[0010] 可选的,所述接收对应角度发射并返回的无线信号,获取无线信号反馈信息包括:通过毫米波阵列天线向360度范围内的对应角度发射无线信号并接收返回的无线信号,从返回的无线信号中获取所述无线信号反馈信息。

[0011] 可选的,所述根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息包括:

[0012] 将所述无线信号反馈信息作为初始值输入人工智能推荐模型,以所述预设条件为目标进行计算,获取所述推荐的无线网络部署位置信息。

[0013] 可选的,所述无线信号反馈信息包括感应距离、信号强度以及角度;所述根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息包括:

[0014] 基于所述感应距离获取感应距离中值,以所述感应距离中值为圆心、以所述感应距离为纵轴、以角度为横轴建立第一坐标系,在所述第一坐标系上标注所述无线信号反馈

信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第一联通区域;

[0015] 基于所述信号强度获取信号强度中值,以所述信号强度中值为圆心、以信号强度为纵轴、以角度为横轴建立第二坐标系,在所述第二坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第二连通区域;

[0016] 以横轴为基准将所述第一坐标系与所述第二坐标系重合,获得所述第一联通区域以及所述第二连通区域的重合区域,以所述预设条件为目标在所述重合区域中选择预设数量的点作为所述推荐的无线网络部署位置信息。

[0017] 可选的,还包括:

[0018] 基于所述环境图像信息对所述推荐的无线网络部署位置信息进行判断,判断所述推荐的无线网络部署位置信息是否能够进行无线网络部署;若是,则生成所述网络规划推荐部署图像;否则,重新生成所述推荐的无线网络部署位置信息。

[0019] 可选的,所述基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像包括:

[0020] 基于所述环境图像信息生成全景图像;

[0021] 基于所述推荐的无线网络部署位置信息在所述全景图像上确认基站待部署位置,获得所述网络规划推荐部署图像。

[0022] 可选的,还包括:在显示设备上实时显示所述网络规划推荐部署图像。

[0023] 可选的,还包括:根据所述真实环境图像信息、所述无线信号反馈信息生成信号布局图。

[0024] 本说明书一个或多个实施例还提供了一种无线网络部署,包括:

[0025] 数据获取模块,用于在当前位置采集不同角度的环境图像信息,接收对应角度发射并返回的无线信号,获取无线信号反馈信息;

[0026] 数据处理模块,用于根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息;

[0027] 生成模块,用于基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像。

[0028] 可选的,所述数据获取模块还用于实现:按照预设的步进角度依次对360度范围内各个角度对应的真实环境进行拍摄,获得所述环境图像信息。

[0029] 可选的,所述数据处理模块还用于实现:将所述无线信号反馈信息作为初始值输入人工智能推荐模型,以所述预设条件为目标进行计算,获取所述推荐的无线网络部署位置信息。

[0030] 可选的,所述无线信号反馈信息包括感应距离、信号强度以及角度;所述数据处理模块还用于实现:

[0031] 基于所述感应距离获取感应距离中值,以所述感应距离中值为圆心、以所述感应距离为纵轴、以角度为横轴建立第一坐标系,在所述第一坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第一联通区域;

[0032] 基于所述信号强度获取信号强度中值,以所述信号强度中值为圆心、以信号强度为纵轴、以角度为横轴建立第二坐标系,在所述第二坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第二连通区域;

[0033] 以横轴为基准将所述第一坐标系与所述第二坐标系重合,获得所述第一联通区域以及所述第二连通区域的重合区域,以所述预设条件为目标在所述重合区域中选择预设数量的点作为所述推荐的无线网络部署位置信息。

[0034] 本说明书一个或多个实施例还提供了一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如上述任意一项实施例所述的无线网络部署方法。

[0035] 本说明书一个或多个实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行如上述任意一项实施例所述的无线网络部署方法。

[0036] 从上面所述可以看出,本说明书一个或多个实施例提供的无线网络部署方法、装置、电子设备以及存储介质,基于获取到的当前位置不同角度的环境图像信息以及无线信号反馈信息生成网络规划推荐部署图像,在网络规划推荐部署图像上可以直接展示基站部署的推荐位置,这使得用户可以迅速获取到基站部署位置,从而提高5G网络部署的速度,降低网络部署人员的工作量。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本说明书一个或多个实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本说明书一个或多个实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0038] 图1为本说明书一个或多个实施例所述无线网络部署方法的流程示意图;

[0039] 图2为本说明书一个或多个实施例所述无线网络部署方法的另一流程示意图;

[0040] 图3为本说明书一个或多个实施例所述信号布局图示意图;

[0041] 图4为本说明书一个或多个实施例所述无线网络部署装置的结构示意图;

[0042] 图5为本说明书一个或多个实施例所述无线网络部署装置的部分示意图;

[0043] 图6为本说明书一个或多个实施例电子设备硬件结构示意图。

具体实施方式

[0044] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本公开进一步详细说明。

[0045] 需要说明的是,除非另外定义,本说明书一个或多个实施例使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本说明书一个或多个实施例中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0046] 目前,5G网络正朝着网络多元化、宽带化、综合化、智能化的方向发展。随着各种智

能终端的普及,面向2020年及以后,移动数据流量将呈现爆炸式增长。在未来5G网络中,减小小区半径以及增加低功率节点数量,是保证未来5G网络支持1000倍流量增长的核心技术之一。因此,超密集异构网络成为未来5G网络提高数据流量的关键技术。因此,如果能够快速确认5G基站的部署位置,则可以提高5G网络部署的速度并减轻网络部署人员的工作量。

[0047] 本说明书一个或多个实施例提供一种无线网络部署方法,以解决网络快速规划部署的问题。如图1所示,所述无线网络部署方法包括:

[0048] 步骤101,在当前位置采集不同角度的环境图像信息,接收对应角度发射并返回的无线信号,获取无线信号反馈信息。

[0049] 用户首先确定一个采集环境图像信息以及无线信号反馈信息的起始位置,例如选择一个较为空旷的位置将设备放置于此,之后在当前位置进行环境图像信息的采集以及无线信号反馈信息的获取。同时,每个角度均需要进行环境图像信息以及无线信号反馈信息的获取。

[0050] 可选的,可以在当前位置通过信号采集设备的发射器向对应的角度发送无线信号,该无线信号发射至真实环境存在的物体表面被反射后返回又被信号采集设备的接收器接收,再从接收到的返回信号中获取无线信号反馈信息。在另一些可选的实施例中,也可在信号采集设备所处真实环境部署多个信号发射器,从而实现无线信号的发送与接收。为了保证数据的安全稳定,对每个角度进行多次无线信号的发送与接收从而获得多个无线信号反馈信息,并以多个无线信号反馈信息平均值作为该角度对应的无线信号反馈信息的最终值。可选的,每个角度可进行3次无线信号反馈信息的获取。

[0051] 可选的,本实施例中的角度可以只包括水平方向的角度,也可以既包括水平方向的角度又包括竖直方向的角度。当只包括水平方向的角度时,可以只考虑同一水平面上各遮挡物对无线网络部署位置信息的影响;若同时包括水平方向和竖直方向的角度时,又可以进一步考虑竖直方向遮挡物(例如建筑物高度等)对无线网络部署位置信息的影响。

[0052] 步骤102,根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息。

[0053] 在本实施例中,可以根据实际需要设置预设条件,该预设条件与采集到的无线信号反馈信息相关。例如无线信号反馈信息若包括感应距离、信号强度以及角度等信息,该预设条件可根据需要设置为感应距离最远、信号强度最强或者感应距离最远同时信号强度最强等。

[0054] 步骤103,基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像。

[0055] 在本实施例中,可以将获取到的各个角度的环境图像信息合成为图像,将推荐的无线网络部署位置信息代表的点标注在图像上,从而可以直观、方便地为用户展示基站部署位置。可选的,也可将各个角度的环境图像信息与地理位置信息结合生成地图,将推荐的无线网络部署位置信息代表的点标注在该地图上,以便于为用户展示。

[0056] 在上述实施例中,基于获取到的当前位置不同角度的环境图像信息以及无线信号反馈信息生成网络规划推荐部署图像,在网络规划推荐部署图像上可以直接展示基站部署的推荐位置,这使得用户可以迅速获取到基站部署位置,从而提高5G网络部署的速度,降低网络部署人员的工作量。

[0057] 在一些可选的实施例中,步骤101中所述在当前位置采集不同角度的环境图像信息包括:按照预设的步进角度依次对360度范围内各个角度对应的真实环境进行拍摄,获得所述环境图像信息。在本实施例中,可以采用全景摄像单元进行周围真实环境图像的拍摄。当选择好起始拍摄位置后,首先判断该全景摄像单元的起始拍摄角度是否为0度,若不是则将摄像头旋转至0度。之后,按照预设的步进角度对每个角度进行拍摄,获得各个角度对应的环境图像信息。其中,步进角度可以根据需要进行调整。在一个具体实施例中,将步进角度设置为5度,则逐次从0,5,10,15...360度等各个角度拍摄图片,从而获得环境图像信息。此外,每次拍摄开始时还可以拍摄一张起始位置的图片以供后续基站布局定位的参考。

[0058] 可选的,步骤101中所述接收对应角度发射并返回的无线信号,获取无线信号反馈信息包括:通过毫米波阵列天线向360度范围内的对应角度发射无线信号并接收返回的无线信号,从返回的无线信号中获取所述无线信号反馈信息。当全景摄像单元进行环境图像信息的采集时,对于每一个拍摄角度,毫米波阵列天线也同步获取该角度对应的无线信号反馈信息并记录在该角度下。

[0059] 其中,所述毫米波阵列天线包括多个毫米波天线振子,每个所述毫米波天线振子对其覆盖范围内的真实环境进行扫描,超出其覆盖范围则切换下一个所述毫米波天线振子继续进行扫描以获取所述无线信号反馈信息。在一个具体的实施例中,毫米波阵列天线包括4-8个毫米波天线振子,每个毫米波天线振子均为定向天线,整个天线阵列覆盖360度,能够完成周边环境无死角扫描。全景摄像单元的默认拍摄角度与一号毫米波天线振子最大辐射方向一致,这样可以保证毫米波阵列天线可以无死角拍摄。若从其他角度开始拍摄,则应能自动计算出毫米波天线振子的序号以及拍摄角度。同时,为保证扫描可靠性,两个毫米波天线振子的覆盖范围可以重叠,重叠区域两个毫米波天线振子均需扫描,选取最小三组扫描结果记录到相应角度下。之后对每个角度获取的三组结果计算平均值作为无线信号反馈信息。可选的,无线信号反馈信息还可包括天线编号等信息。

[0060] 在一些可选的实施例中,步骤102中所述根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息包括:将无线信号反馈信息作为初始值输入人工智能推荐模型,以预设条件为目标进行计算,获取推荐的无线网络部署位置信息。在本实施例中,人工智能推荐模型可采用贪心算法、蚁群算法等人工智能推荐算法构建或者预先训练好的以预设条件为优化目标的机器学习模型、神经网络模型等,将获取到的环境图像信息以及无线信号反馈信息输入到对应的算法或者模型中,找出满足预设条件的值作为推荐的无线网络部署位置信息。

[0061] 在另一些可选的实施例中,无线信号反馈信息包括感应距离、信号强度以及角度,感应距离即为信号采集设备与反射无线信号的物体表面之间的距离,信号强度即为接收器接收到的返回的无线信号的信号强度。如图2所示,步骤102中所述根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息还可以包括:

[0062] 步骤201,基于所述感应距离获取感应距离中值,以所述感应距离中值为圆心、以所述感应距离为纵轴、以角度为横轴建立第一坐标系,在所述第一坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第一联通区域。

[0063] 其中,获取到各个角度对应的感应距离后,将获得的全部的感应距离按照从小到大或者从大到小排列得到感应距离序列。若感应距离序列中包含奇数个值,则选取位于中

间的值作为感应距离中值;若感应距离序列中包含偶数个值,则选取位于中间的两个值的平均值作为感应距离中值。

[0064] 步骤202,基于所述信号强度获取信号强度中值,以所述信号强度中值为圆心、以信号强度为纵轴、以角度为横轴建立第二坐标系,在所述第二坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第二连通区域。

[0065] 其中,获取到各个角度对应的信号强度后,将获得的全部的信号强度按照从小到大或者从大到小排列得到信号强度序列。若信号强度序列中包含奇数个值,则选取位于中间的值作为信号强度中值;若信号强度序列中包含偶数个值,则选取位于中间的两个值的平均值作为信号强度中值。

[0066] 步骤203,以横轴为基准将所述第一坐标系与所述第二坐标系重合,获得所述第一连通区域以及所述第二连通区域的重合区域,以所述预设条件为目标在所述重合区域中选择预设数量的点作为所述推荐的无线网络部署位置信息。

[0067] 其中,为了方便实现两个坐标系的重合,在构建第一坐标系和第二坐标系时,使两个坐标系横轴的单位长度相同,以便于实现两个坐标系的重合。之后,可采用智能推荐算法在重合区域中寻找满足预设条件的点作为基站部署推荐位置,即推荐的无线网络部署位置信息。

[0068] 在上述实施例中,也可在第一坐标系预设数量的感应距离最远的点,在第二坐标系中选取预设数量的信号强度最强的点,选取感应距离最远的点以及信号强度最强的点中角度重合的位置作为推荐的无线网络部署位置信息。若无重叠的位置,则可选择临近的角度对应的值作为推荐的无线网络部署位置信息。

[0069] 在上述实施例中,预设条件可以根据实际需要进行选择,例如可以为:同时满足感应距离最远且信号强度最强,或者可以为在信号强度大于预设阈值情况下感应距离最远等条件。此外,在有需要的情况下还可以考虑障碍物的影响,即:在无障碍物的情况下同时满足感应距离最远且信号强度最强,或者在无障碍物的情况下在信号强度大于预设阈值选择感应距离最远的点作为无线信号反馈信息推荐值,即基站部署的推荐点。在本实施例中,障碍物的判断需要基于环境图像信息实现,具体包括:基于所述环境图像信息对所述推荐的无线网络部署位置信息进行判断,判断所述推荐的无线网络部署位置信息是否能够进行无线网络部署;若是,则生成所述网络规划推荐部署图像;否则,重新生成所述推荐的无线网络部署位置。

[0070] 在一个具体的实施例中,通过对环境图像信息分析出该角度是否有障碍物遮挡,以及该障碍物的种类(墙、窗、树、车辆、行人等)、材质、高度、宽度等信息,若障碍物为车辆、行人等可移动的则不会影响无线网络部署,即可以排除掉不会对基站部署影响的障碍物如车辆、人等,只考虑会产生不利影响的墙、窗、树等障碍物种类,之后综合分析这些障碍物对基站部署的影响,在考虑感应距离以及信号强度的基础上排除掉不合适的基站部署位置,获得最终的基站部署推荐位置,即推荐的无线网络部署位置信息。该推荐的无线网络部署位置信息可以包括角度以及感应距离等信息,基于角度以及感应距离则可以确定对应的位置;也可进一步结合地理位置信息得到基站部署推荐位置图。

[0071] 其中,在识别障碍物、分析障碍物的各项信息时可以采用人工智能算法进行分析,更具体的如采用基于机器学习的计算机视觉技术确定图像中障碍物的种类、材质、高度、宽

度等信息。在获取推荐的无线网络部署位置信息时也可将获取到的环境图像信息以及无线信号反馈信息输入按照预设条件预先训练好的人工智能模型中进行处理,从而提高获取推荐的无线网络部署位置信息的速度。

[0072] 可选的,从无线信号反馈信息中获取到感应距离、信号强度以及角度等信息,从环境图像信息获取到是否有障碍物以及障碍物的种类、材质、高度、宽度等信息,将上述信息输入到人工智能推荐模型中综合考虑各项信息之间的关联关系以及优先级顺序,从而获得推荐的无线网络部署位置信息。

[0073] 在一些可选的实施例中,步骤102中所述对所述根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息还包括:根据所述环境图像信息、所述无线信号反馈信息生成信号布局图。如图3所示,为信号布局图的一个实施例的示意图,在本信号布局图中,将采集到的无线信号反馈信息如各个角度对应的信号强度、感应距离、角度、天线编号等信息标注在图中,从而可以更加方便、直观的获取到各个值以便于下一步的处理。

[0074] 可选的,信号布局图中还可同时标注基于环境图像信息获得的遮挡物的种类、材质、高度、宽度等信息,这样将遮挡物的种类、材质、高度、宽度等信息以及信号强度、感应距离、角度、天线编号等信息直接建立简单方便的关联关系,再将相应的信号布局图输入人工智能推荐模型进行处理,例如基于机器学习的图像识别算法模型,从而可以更加方便的获取到基站部署推荐位置,即推荐的无线网络部署位置信息。

[0075] 在一些可选的实施例中,步骤103中所述基于所述基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像包括:

[0076] 步骤301,基于所述环境图像信息生成全景图像。

[0077] 步骤302,基于所述推荐的无线网络部署位置信息在所述全景图像上确认基站待部署位置,获得所述网络规划推荐部署图像。

[0078] 在本实施例中,可以将获取到的各个角度的环境图像信息合成为全景图像,将推荐的无线网络部署位置信息代表的点标注在全景图像上,从而获得网络规划推荐部署图像,以便于直观、方便地为用户展示基站部署推荐位置。可选的,也可根据各个角度的环境图像信息生成一维地图、二维地图或者三维地图,将推荐的无线网络部署位置信息代表的点标注在该地图上,以便于为用户展示。

[0079] 可选的,步骤103生成网络规划推荐部署图像之后,还包括:在显示设备上实时显示所述网络规划推荐部署图像。在本实施例中,可以在显示设备上显示标注了基站部署推荐位置的全景图像,也可显示标注了基站部署推荐位置的地图。此外,当全景摄像单元面向某个拍摄角度时,若当前角度所在画面存在基站部署推荐位置时,即在当前画面上显示对应的基站部署推荐位置。此外,在有需要的情况下,还可根据实际需要在网络规划推荐部署图像进行手动调整。

[0080] 需要说明的是,本说明书一个或多个实施例的方法可以由单个设备执行,例如一台计算机或服务器等。本实施例的方法也可以应用于分布式场景下,由多台设备相互配合来完成。在这种分布式场景的情况下,这多台设备中的一台设备可以只执行本说明书一个或多个实施例的方法中的某一个或多个步骤,这多台设备相互之间会进行交互以完成所述的方法。

[0081] 上述对本说明书特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0082] 本说明书一个或多个实施例还提供一种无线网络部署装置,用于实现上述任一项实施例所述的无线网络部署方法。如图4所示,该装置包括数据获取模块11、数据处理模块12以及生成模块13,其中:

[0083] 数据获取模块11用于在当前位置采集不同角度的环境图像信息,接收对应角度发射并返回的无线信号,获取无线信号反馈信息。

[0084] 在一些可选的实施例中,数据获取模块11包括全景摄像单元、全景旋转结构以及天线单元,如图5所示,全景摄像单元包括摄像头1,全景旋转结构包括旋转轴2,天线单元包括毫米波阵列天线3。摄像头1通过旋转轴2固定在毫米波阵列天线3上,旋转轴2可以根据预设的步进角度进行360度的旋转,从而使得固定在旋转轴2上的摄像头1可以按照预设的步进角度依次对360度范围内各个角度对应的真实环境进行拍摄,获得所述环境图像信息。毫米波阵列天线3包括4-8个毫米波天线振子,每个毫米波天线振子均为定向天线,整个天线阵列覆盖360度,每个所述毫米波天线振子对其覆盖范围内的真实环境进行扫描,超出其覆盖范围则切换下一个所述毫米波天线振子继续进行扫描以获取所述无线信号反馈信息,因此可以通过毫米波阵列天线对真实环境的360度扫描以实现所述无线信号反馈信息的采集。

[0085] 数据处理模块12用于根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息。

[0086] 可选的,数据处理模块12在根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息时,可以将所述环境图像信息以及所述无线信号反馈信息作为初始值输入人工智能推荐模型,以所述预设条件为目标进行计算,获取所述推荐的无线网络部署位置信息。

[0087] 可选的,数据处理模块12在对根据所述无线信号反馈信息结合预设条件进行计算得到推荐的无线网络部署位置信息时,还可以包括:

[0088] 基于所述感应距离获取感应距离中值,以所述感应距离中值为圆心、以所述感应距离为纵轴、以角度为横轴建立第一坐标系,在所述第一坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第一联通区域;

[0089] 基于所述信号强度获取信号强度中值,以所述信号强度中值为圆心、以信号强度为纵轴、以角度为横轴建立第二坐标系,在所述第二坐标系上标注所述无线信号反馈信息,依次连接各个所述无线信号反馈信息的标注点形成第二连通区域;

[0090] 以横轴为基准将所述第一坐标系与所述第二坐标系重合,获得所述第一联通区域以及所述第二连通区域的重合区域,以所述预设条件为目标在所述重合区域中选择预设数量的点作为所述推荐的无线网络部署位置信息。

[0091] 可选的,数据处理模块12还可以实现:根据所述环境图像信息、所述无线信号反馈信息生成信号布局图。

[0092] 在上述实施例中,预设条件可以包括:感应距离最远且信号强度最强;或者,信号强度大于预设阈值且感应距离最远。

[0093] 生成模块13用于基于所述环境图像信息以及所述推荐的无线网络部署位置信息生成网络规划推荐部署图像。其具体包括:基于所述环境图像信息生成全景图像;基于所述推荐的无线网络部署位置信息在所述全景图像上确认基站待部署位置,获得所述网络规划推荐部署图像。

[0094] 此外,上述实施例中所述无线网络部署装置还可以包括中央处理器、存储模块、显示模块以及AI算法模块,其中中央处理器用于协调各模块工作执行各模块工作的指令;存储模块用于存储获取到的环境图像信息、无线信号反馈信息、推荐的无线网络部署位置信息、网络规划推荐部署图像等各种数据;显示模块包括显示设备,如显示屏等,可用于实时显示所述网络规划推荐部署图像等信息;AI算法模块可为各个模块提供所需的算法、模型,以便于能快速获取到最终的网络规划推荐部署图像,提高处理速度。

[0095] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种模块分别描述。当然,在实施本说明书一个或多个实施例时可以把各模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0096] 上述实施例的装置用于实现前述实施例中相应的方法,并且具有相应的方法实施例的有益效果,在此不再赘述。

[0097] 本说明书一个或多个实施例还提供一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如上述任意一项实施例所述的无线网络部署方法。

[0098] 图6示出了本实施例所提供的一种更为具体的电子设备硬件结构示意图,该设备可以包括:处理器1010、存储器1020、输入/输出接口1030、通信接口1040和总线1050。其中处理器1010、存储器1020、输入/输出接口1030和通信接口1040通过总线1050实现彼此之间在设备内部的通信连接。

[0099] 处理器1010可以采用通用的CPU(Central Processing Unit,中央处理器)、微处理器、应用专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、或者一个或多个集成电路等方式实现,用于执行相关程序,以实现本说明书实施例所提供的技术方案。

[0100] 存储器1020可以采用ROM(Read Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、静态存储设备,动态存储设备等形式实现。存储器1020可以存储操作系统和其他应用程序,在通过软件或者固件来实现本说明书实施例所提供的技术方案时,相关的程序代码保存在存储器1020中,并由处理器1010来调用执行。

[0101] 输入/输出接口1030用于连接输入/输出模块,以实现信息输入及输出。输入输出模块可以作为组件配置在设备中(图中未示出),也可以外接于设备以提供相应功能。其中输入设备可以包括键盘、鼠标、触摸屏、麦克风、各类传感器等,输出设备可以包括显示器、扬声器、振动器、指示灯等。

[0102] 通信接口1040用于连接通信模块(图中未示出),以实现本设备与其他设备的通信交互。其中通信模块可以通过有线方式(例如USB、网线等)实现通信,也可以通过无线方式(例如移动网络、WIFI、蓝牙等)实现通信。

[0103] 总线1050包括一通路,在设备的各个组件(例如处理器1010、存储器1020、输入/输

出接口1030和通信接口1040)之间传输信息。

[0104] 需要说明的是,尽管上述设备仅示出了处理器1010、存储器1020、输入/输出接口1030、通信接口1040以及总线1050,但是在具体实施过程中,该设备还可以包括实现正常运行所必需的其他组件。此外,本领域的技术人员可以理解的是,上述设备中也可以仅包含实现本说明书实施例方案所必需的组件,而不必包含图中所示的全部组件。

[0105] 本说明书一个或多个实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行如上述任一实施例所述的无线网络部署方法。

[0106] 本实施例的计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。

[0107] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本公开的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本说明书一个或多个实施例的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。

[0108] 另外,为简化说明和讨论,并且为了不会使本说明书一个或多个实施例难以理解,在所提供的附图中可以示出或不示出与集成电路(IC)芯片和其它部件的公知的电源/接地连接。此外,可以以框图的形式示出装置,以便避免使本说明书一个或多个实施例难以理解,并且这也考虑了以下事实,即关于这些框图装置的实施方式的细节是高度取决于将要实施本说明书一个或多个实施例的平台的(即,这些细节应当完全处于本领域技术人员的理解范围内)。在阐述了具体细节(例如,电路)以描述本公开的示例性实施例的情况下,对本领域技术人员来说显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下或者这些具体细节有变化的情况下实施本说明书一个或多个实施例。因此,这些描述应被认为是说明性的而不是限制性的。

[0109] 尽管已经结合了本公开的具体实施例对本公开进行了描述,但是根据前面的描述,这些实施例的很多替换、修改和变型对本领域普通技术人员来说将是显而易见的。例如,其它存储器架构(例如,动态RAM(DRAM))可以使用所讨论的实施例。

[0110] 本说明书一个或多个实施例旨在涵盖落入所附权利要求的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此,凡在本说明书一个或多个实施例的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

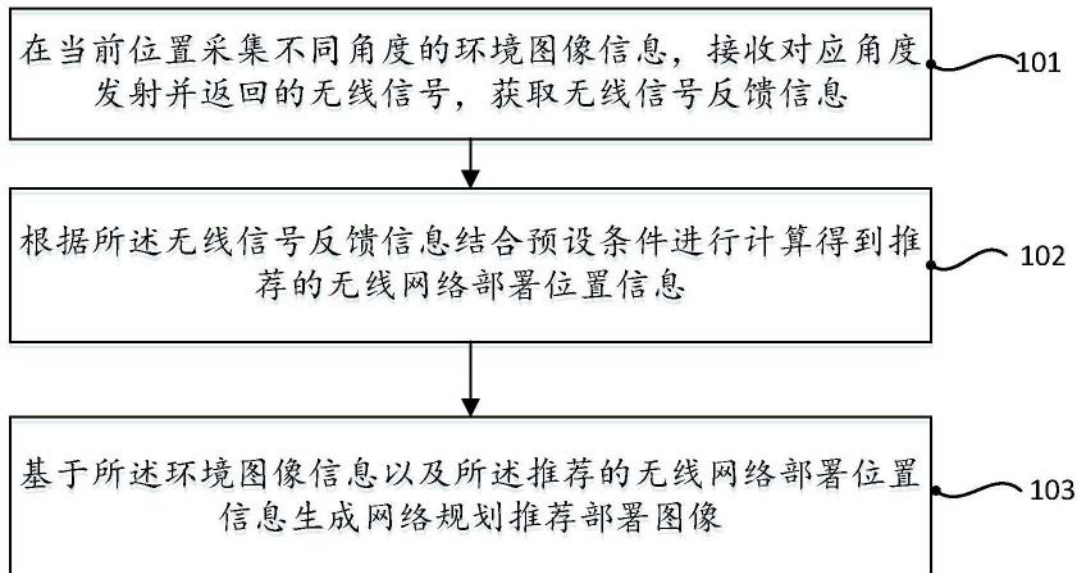


图1

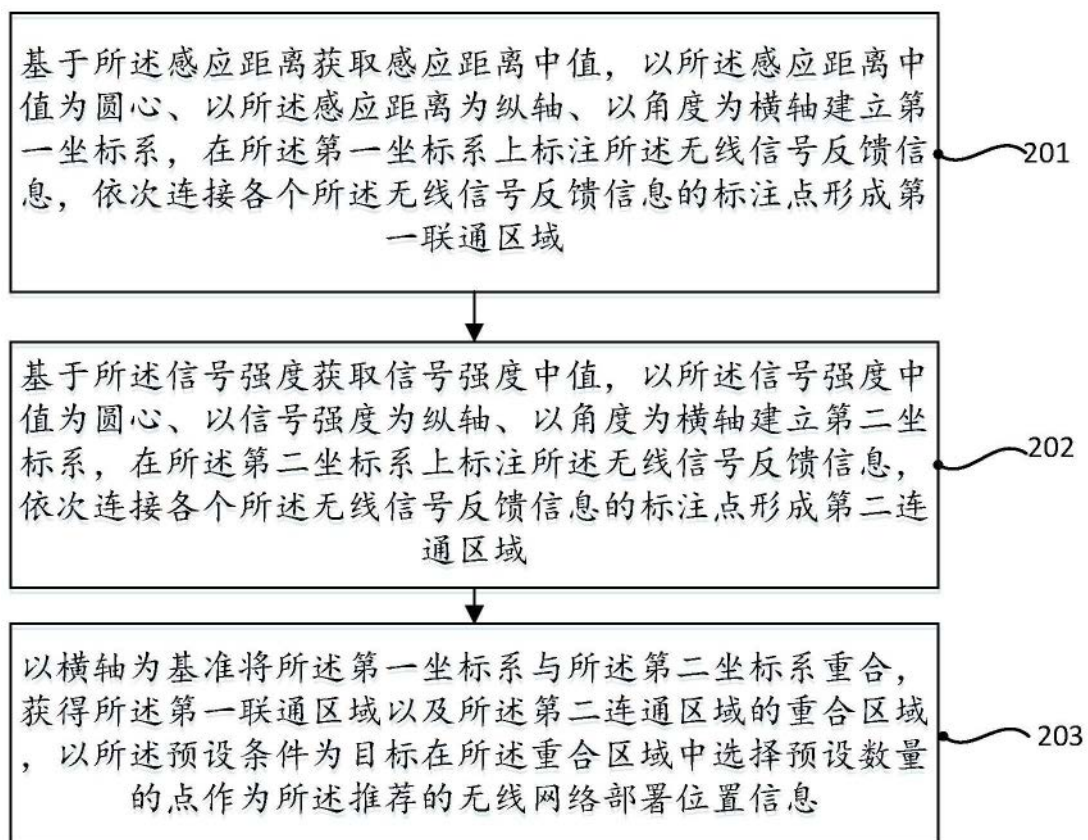


图2

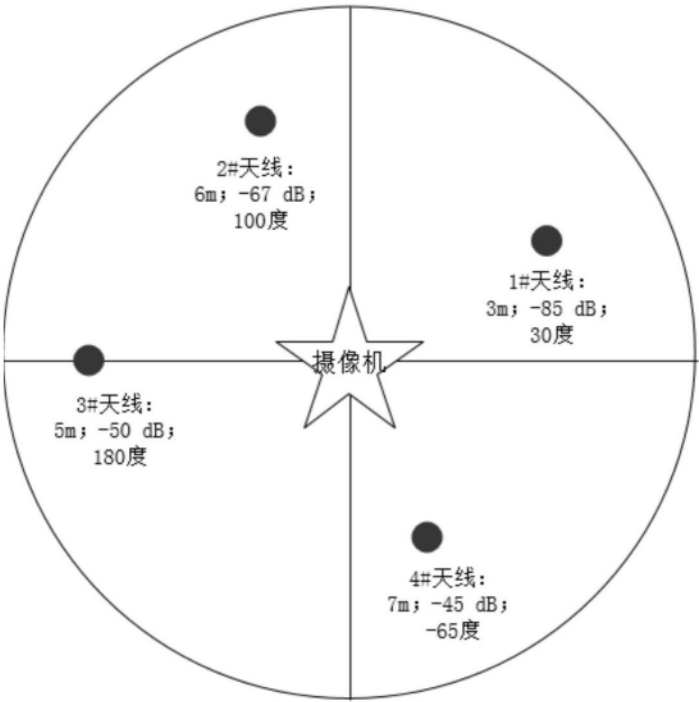


图3

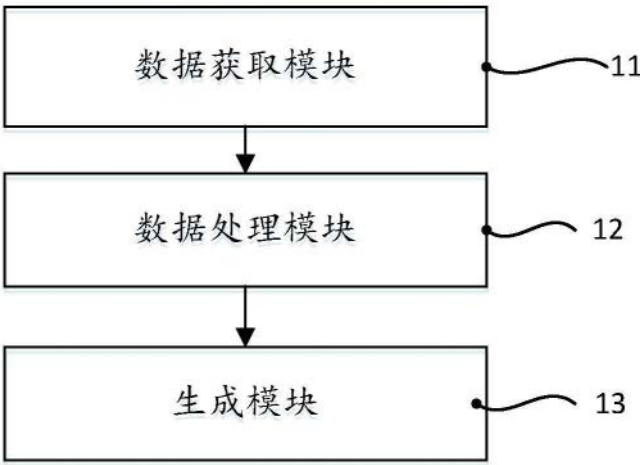


图4

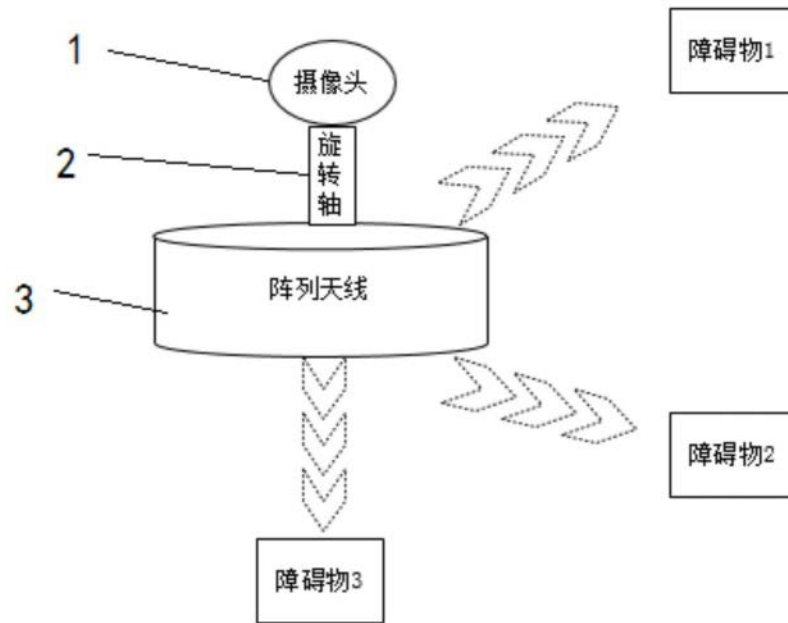


图5

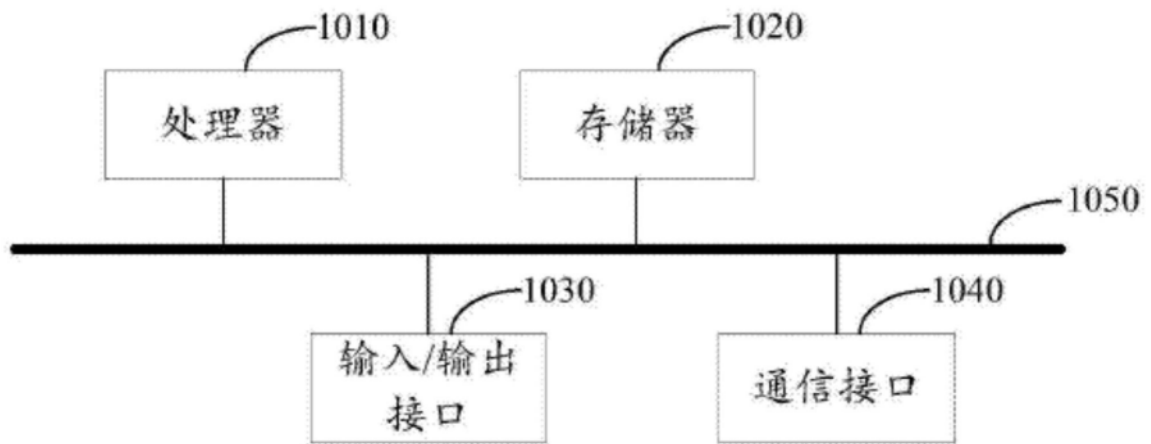


图6