



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114697973 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 04

(21) 申请号 202011562439.5

(22) 申请日 2020.12.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114697973 A

(43) 申请公布日 2022.07.01

(73) 专利权人 大唐移动通信设备有限公司
地址 100083 北京市海淀区学院路29号

(72) 发明人 常世元 李玉诗 张斌

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所
11330
专利代理师 张秀程

(51) Int. Cl.
H04W 16/18 (2009.01)
H04W 24/02 (2009.01)

(56) 对比文件

- CN 110784880 A, 2020.02.11
- CN 102195690 A, 2011.09.21
- CN 103812584 A, 2014.05.21
- CN 106937299 A, 2017.07.07
- CN 111246497 A, 2020.06.05
- CN 110505651 A, 2019.11.26
- US 2010232529 A1, 2010.09.16

审查员 张宇

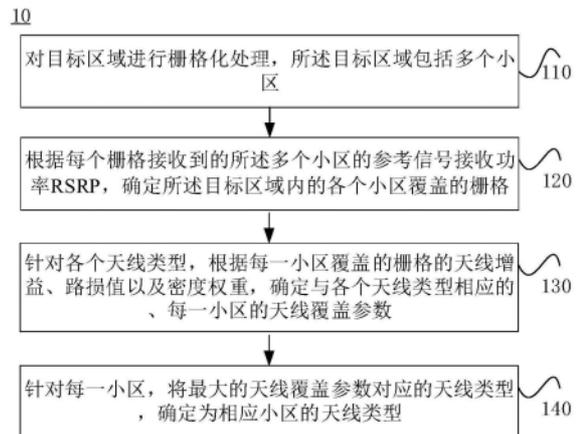
权利要求书2页 说明书16页 附图3页

(54) 发明名称

小区天线类型的确定方法、装置及存储介质

(57) 摘要

本申请实施例提供了一种小区天线类型的确定方法、装置及存储介质,涉及通信技术领域。该方法包括:对目标区域进行栅格化处理,该目标区域包括多个小区;根据每个栅格接收到的多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定目标区域内的各个小区覆盖的栅格;针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的覆盖参数;针对每一小区,将最大的覆盖参数对应的天线类型,确定为相应小区的覆盖类型。本申请实施例通过对目标区域进行栅格化,以各个栅格的RSRP为标准为小区进行覆盖类型选择配置,能够避免因依靠人工经验配置小区覆盖而产生的资源浪费以及出现某些覆盖地区信号差的问题。



1. 一种小区天线类型的确定方法,其特征在于,包括:

对目标区域进行栅格化处理,所述目标区域包括多个小区;

根据每个栅格接收到的所述多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格;

针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数;

针对每一小区,将最大的天线覆盖参数对应的天线类型,确定为相应小区的天线类型。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据每个栅格接收到的多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格,包括:

将每个栅格接收到的多个小区的RSRP中最大的RSRP对应的小区,确定为对应栅格的归属小区;

根据各个栅格的归属小区,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数,包括:

针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数,包括:

针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重进行归一化处理;

将归一化处理后的、每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数之前,还包括:

获取每一小区覆盖的各个栅格的密度权重;

针对各个天线类型,在天线发送信号时,获取每一小区覆盖的各个栅格接收信号的路损值;

根据各个天线类型的天线的水平方向角和下倾角,以及经预处理的天线方向图,计算每一小区覆盖的各个栅格的天线增益。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,在对目标区域进行栅格化处理之前,还包括:

根据待确定天线类型的小区的工参数据确定所述目标区域。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据待确定天线类型的小区的工参数据确定所述目标区域,包括:

将经纬度坐标系下的所述工参数据转化为直角坐标系下的工参数据;

根据所述直角坐标系下的工参数据中各基站的最小横纵坐标和最大横纵坐标,确定所

述目标区域。

8. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,所述对目标区域进行栅格化处理,包括:

根据预设值对所述目标区域的边界进行扩展;
对扩展处理后的所述目标区域进行栅格化处理。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述对扩展处理后的所述目标区域进行栅格化处理,包括:

获取扩展处理后的所述目标区域内的建筑物的立体信息;
根据预设步长和所述建筑物的立体信息,对所述目标区域内的建筑区域进行三维栅格化处理,并根据预设步长和预设高度,对所述目标区域内的非建筑区域进行三维栅格化处理。

10. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,根据每个栅格接收到的所述多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格之前,还包括:

实测获取每个栅格接收到的所述多个小区的RSRP;
或者,
为所述多个小区配置预设天线类型的天线;
在所述多个小区的天线发送信号时,获取每个栅格接收信号的路损值,以及多个小区的天线发射功率;

根据所述预设天线类型的天线的水平方向角和下倾角,以及经预处理的所述预设天线类型的天线的方向图,确定每个栅格的天线增益;

根据多个小区到每个栅格的路损值、多个小区的天线发射功率和每个栅格的天线增益,确定每个栅格接收到的多个小区的RSRP。

11. 一种小区天线类型的确定装置,其特征在于,包括:
存储器,用于存储计算机程序;
收发机,用于在所述处理器的控制下收发数据;
处理器,用于读取所述存储器中的计算机程序并执行权利要求1至10中任一项所述的方法。

12. 一种小区天线类型的确定装置,其特征在于,包括:
处理单元,用于对目标区域进行栅格化处理,所述目标区域包括多个小区;
确定单元,用于根据每个栅格接收到的多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格;

针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数;

针对每一小区,将最大的天线覆盖参数对应的天线类型,确定为相应小区的天线类型。

13. 一种处理器可读存储介质,其特征在于,所述处理器可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序用于使所述处理器执行权利要求1至10中任一项所述的方法。

小区天线类型的确定方法、装置及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,具体而言,本申请涉及一种小区天线类型的确定方法、装置及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 在5G系统中,小区天线选型一般根据小区主覆盖场景类型进行小区天线选型,如高层楼宇选择多级波束天线、空旷广场选择宽波束等,多数是依靠一定的经验进行天线类型选择,无法实时确认选择哪类天线更为合适。

[0003] 也可以基于干扰计算完成小区天线类型选择,为此要先对服务小区相关的邻区进行天线类型固化,然后通过改变本小区天线选型进行仅限相邻部分小区间的干扰统计来实现本小区天线类型的选择。该方法在指标选择上有所缺陷,仅考虑了干扰,然而,天线选型不仅需要考虑干扰,同时还要考虑目标区域的覆盖能力;另外,该方法通过固化相关邻小区的天线类型,再确定服务小区的天线类型的方式实现小区天线选型,因此,无法给出全局最优天线的配置。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种小区天线类型的确定的方法、装置及计算机可读存储介质,可以解决因依靠人工经验配置小区天线所导致的资源浪费以及出现某些覆盖地区信号差的问题。所述技术方案如下:

[0005] 第一方面,提供了一种小区天线类型的确定方法,该方法包括:

[0006] 对目标区域进行栅格化处理,所述目标区域包括多个小区;

[0007] 根据每个栅格接收到的所述多个小区的参考信号接收功率(Reference Signal Receiving Power,RSRP),确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格;

[0008] 针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数;

[0009] 针对每一小区,将最大的天线覆盖参数对应的天线类型,确定为相应小区的天线类型。

[0010] 在一个可能的实现方式中,根据每个栅格接收到的多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格,包括:

[0011] 将每个栅格接收到的多个小区的RSRP中最大的RSRP对应的小区,确定为对应栅格的归属小区;

[0012] 根据各个栅格的归属小区,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格。

[0013] 在另一个可能的实现方式中,所述针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数,包括:

[0014] 针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权

重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

[0015] 在又一个可能的实现方式中,所述针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数,包括:

[0016] 针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重进行归一化处理;

[0017] 将归一化处理后的、每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

[0018] 在又一个可能的实现方式中,针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数之前,还包括:

[0019] 获取每一小区覆盖的各个栅格的密度权重;

[0020] 针对各个天线类型,在天线发送信号时,获取每一小区覆盖的各个栅格接收信号的路损值;

[0021] 根据各个天线类型的天线的方位角和俯仰角,以及经预处理的天线方向图,计算每一小区覆盖的各个栅格的的天线增益。

[0022] 在又一个可能的实现方式中,在对目标区域进行栅格化处理之前,还包括:

[0023] 根据待确定天线类型的小区的工参数据确定所述目标区域。

[0024] 在又一个可能的实现方式中,所述根据待确定天线类型的小区的工参数据确定所述目标区域,包括:

[0025] 将经纬度坐标系下的所述工参数据转化为直角坐标系下的工参数据;

[0026] 根据所述直角坐标系下的工参数据中各基站的最小横纵坐标和最大横纵坐标,确定所述目标区域。

[0027] 在又一个可能的实现方式中,所述对目标区域进行栅格化处理,包括:

[0028] 根据预设值对所述目标区域的边界进行扩展;

[0029] 对扩展处理后的所述目标区域进行栅格化处理。

[0030] 在又一个可能的实现方式中,所述对扩展处理后的所述目标区域进行栅格化处理,包括:

[0031] 获取扩展处理后的所述目标区域内的建筑物的立体信息;

[0032] 根据预设步长和所述建筑物的立体信息,对所述目标区域内的建筑区域进行三维栅格化处理,并根据预设步长和预设高度,对所述目标区域内的非建筑区域进行三维栅格化处理。

[0033] 在又一个可能的实现方式中,根据每个栅格接收到的所述多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格之前,还包括:

[0034] 实测获取每个栅格接收到的所述多个小区的RSRP;

[0035] 或者,

[0036] 为所述多个小区配置预设天线类型的天线;

[0037] 在所述多个小区的天线发送信号时,获取每个栅格接收信号的路损值,以及多个小区的天线发射功率;

[0038] 根据所述预设天线类型的天线的方位角和俯仰角,以及经预处理的所述预设天线类型的天线的方向图,确定每个栅格的天线增益;

[0039] 根据每个栅格的路损值、多个小区的天线发射功率和每个栅格的天线增益,确定每个栅格接收到的所述多个小区的RSRP。

[0040] 第二方面,提供了一种小区天线类型的确定装置,该装置包括:

[0041] 存储器,用于存储计算机程序;

[0042] 收发机,用于在所述处理器的控制下收发数据;

[0043] 处理器,用于读取所述存储器中的计算机程序并执行第一方面所示的小区天线类型的确定方法。

[0044] 第三方面,提供了一种小区天线类型的确定装置,该装置包括:

[0045] 处理单元,用于对目标区域进行栅格化处理,所述目标区域包括多个小区;

[0046] 确定单元,用于根据每个栅格接收到的多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格;

[0047] 针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数;

[0048] 针对每一小区,将最大的天线覆盖参数对应的天线类型,确定为相应小区的天线类型。

[0049] 第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本申请第一方面所示的小区天线类型的确定方法。

[0050] 本申请提供的技术方案带来的有益效果是:通过对目标区域进行栅格化,以各个栅格的参考信号接收功率RSRP为标准确定各小区所覆盖的栅格,进而为各小区配置天线,并基于各个小区所覆盖栅格的天线增益、路损值,以及密度权重所确定的天线覆盖参数,来确定各个小区的天线类型,从而避免了因依靠人工经验配置小区天线而产生的资源浪费以及出现某些覆盖地区信号差的问题。

附图说明

[0051] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对本申请实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0052] 图1为本申请实施例提供的一种小区天线类型的确定方法的流程示意图;

[0053] 图2为本申请实施例提供的一种小区天线类型的确定方法中目标确栅格化的示例图;

[0054] 图3为本申请实施例提供的一种小区天线类型的确定方法与其他天线类型确定方法的效果比对示意图;

[0055] 图4为本申请实施例提供的一种小区天线类型的确定装置的结构示意图;

[0056] 图5为本申请实施例提供的一种小区天线类型的确定装置的结构示意图。

具体实施方式

[0057] 下面详细描述本申请的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附

图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本申请,而不能解释为对本发明的限制。

[0058] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0059] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0060] 本申请实施例提供的技术方案可以适用于多种系统,尤其是5G系统。例如适用的系统可以是全球移动通讯(global system of mobile communication,GSM)系统、码分多址(code division multiple access,CDMA)系统、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,WCDMA)通用分组无线业务(general packet radio service,GPRS)系统、长期演进(long term evolution,LTE)系统、LTE频分双工(frequency division duplex,FDD)系统、LTE时分双工(time division duplex,TDD)系统、高级长期演进(long term evolution advanced,LTE-A)系统、通用移动系统(universal mobile telecommunication system,UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access,WiMAX)系统、5G新空口(New Radio,NR)系统等。这多种系统中均包括终端设备和网络侧设备。系统中还可以包括核心网部分,例如演进的分组系统(Evolved Packet System,EPS)、5G系统(5GS)等。

[0061] 首先对本申请涉及的几个名词进行介绍和解释:

[0062] 小区的工参数数据:是指小区的工作参数,包括:小区的经纬度、小区的频率等参数信息。

[0063] 小区的经纬度:是指网络设备覆盖该小区的天线所在位置。

[0064] 对于小区天线类型选择这一问题,依靠工作人员经验进行操作往往无法选择最佳的天线选型,同时对工作人员技能要求较高。而通过干扰计算完成小区天线类型选择的方案,首先在指标选择上有所缺陷,天线选型不仅需要考虑干扰,同时对目标区域的覆盖能力也是重要的一个指标;其次在计算方式上,其通过固化相关邻小区的天线类型后再计算服务小区的天线类型的方式无法给出全局最优天线选择配置。

[0065] 本申请提出的是一种简单、容易实施且稳定的小区多天线类型选择的方法。该方法是对目标区域进行栅格化,以各个栅格接收电平RSRP为标准进行的小区天线类型选择的方法。该方法可最大限度的提高包括建筑物在内的小区所覆盖区域内的终端用户接收的信号强度,提高用户通信质量与体验,同时也可减少由经验决定的小区天线配置的资源浪费或因资源不足引起的弱覆盖现象。

[0066] 下面以具体地实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。下面将结合附图,对本申请的实施例进行描述。

[0067] 本申请实施例中提供了一种小区天线类型的确定方法10,如图1所示,该方法包

括：

[0068] 110、对目标区域进行栅格化处理，所述目标区域包括多个小区；

[0069] 120、根据每个栅格接收到的所述多个小区的参考信号接收功率RSRP，确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格；

[0070] 具体的，在该实施例中，多个小区为目标区域内的所有小区。

[0071] 130、针对各个天线类型，根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重，确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数；

[0072] 140、针对每一小区，将最大的天线覆盖参数对应的天线类型，确定为相应小区的天线类型。

[0073] 具体的，在该实施例中，假设天线类型集合中包括N个天线类型，可以将N个天线类型中的每一个天线类型分别配置给某一个小区，例如：目标区域中的小区1，则针对所配置的其中一个天线类型A，根据小区1覆盖的栅格中每个栅格的天线增益、路损值，以及密度权重，确定为与天线类型A对应的小区1的天线覆盖参数。

[0074] 再为小区1配置N个天线类型中除了天线类型A以外的其他天线类型，并根据小区1覆盖的栅格中每个栅格的天线增益值、路损值，以及密度权重，确定与所配置天线类型对应的小区1的天线覆盖参数，直至遍历天线类型集合中的N个天线类型，得到小区1的N个天线覆盖参数；

[0075] 将N个天线覆盖参数中最大的天线覆盖参数对应的天线类型，确定为小区1的天线类型。针对目标区域内的其他小区也执行上述过程，直至遍历目标区域内的所有小区，从而可以实现简单、容易实施且稳定的为小区进行多天线类型的选择配置。

[0076] 上述实施例中，通过对目标区域进行栅格化，以各个栅格的参考信号接收功率RSRP为标准确定各小区所覆盖的栅格，进而为各小区配置天线，并基于各个小区所覆盖栅格的天线增益、路损值，以及密度权重所确定的天线覆盖参数，来确定各个小区的天线类型，从而避免了因依靠人工经验配置小区天线而产生的资源浪费以及出现某些覆盖地区信号差的问题。

[0077] 具体的，在该实施例中，步骤120可以包括：

[0078] 121、将每个栅格接收到的所有小区的RSRP中最大的RSRP对应的小区，确定为对应栅格的归属小区；

[0079] 122、根据所有栅格的归属小区，确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格。

[0080] 在该实施例中，利用各栅格的参考信号接收功率RSRP的强弱，为各个栅格确定归属小区，进而可以确定各个小区所覆盖的栅格。

[0081] 为了详细说明该技术方案，可以参见附图2所示的示例。如图2所示，目标区域栅格化之后得到的栅格包括：(1,1)、(1,2)、(1,3)、……(5,6)，其中，栅格(1,3)接收到的所有小区的RSRP中最大的RSRP所对应的小区为小区1，则将小区1确定为栅格(1,3)的归属小区，依次类推，可以得到所有栅格的归属小区，由此也就得到了各个小区所覆盖的栅格，例如：小区1所覆盖的栅格有栅格(1,2)、(1,3)、(1,4)和(2,3)。

[0082] 在一些实施例中，步骤130具体为：

[0083] 针对各个天线类型，将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和，确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

[0084] 具体的,在该实施例中,步骤130具体可以包括:

[0085] 131、针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重进行归一化处理;

[0086] 132、将归一化处理后的、每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

[0087] 具体的,在该实施例中,针对第*i*个小区及其所属的所有栅格集合 G_i ,计算第*i*个小区配置第*j*个天线类型时, G_i 中所有栅格的增益值 bg 以及路损值 pl ,并分别保存到 BG 与 PL 中;分别对 BG 与 PL 以及权重 W 中的元素进行归一化,假设归一化后的值集分别为 BG_N 和 PL_N ,

W_N ;计算 $norm_j = \sum_k^n BG_N_k * PL_N_k * W_N_k$, 其中, $k=1,2,\dots,n$, n 为栅格集合 G_i 中栅

格的数量。并将 $norm_j$ 保存到 S 中,直至各个天线类型的天线计算完毕,选取 S 中的最大值对应的天线类型作为小区*i*的天线类型。取 $i=i+1$,直到目标区域内的所有小区计算完毕,得到每个小区分配的天线类型。

[0088] 具体的,通过以下公式分别对 BG 与 PL 以及权重 W 中的元素进行归一化处理:

$$[0089] \quad BG_N_k = \frac{BG_k - \min\{BG\}}{\max\{BG\} - \min\{BG\}} ;$$

$$[0090] \quad PL_N_k = \frac{PL_k - \min\{PL\}}{\max\{PL\} - \min\{PL\}} ;$$

$$[0091] \quad W_N_k = \frac{W_k - \max\{W\}}{\max\{W\} - \min\{W\}} .$$

[0092] 下面结合图2所示的示例对归一化的过程进行详细描述。例如:针对小区1,配置了天线类型A时,小区1覆盖的栅格中各个栅格的路损值、天线增益,以及密度权重分别为:

[0093] 栅格(1,2)的路损值为 pl_{12} 、天线增益为 bg_{12} 、密度权重为 w_{12} ;栅格(1,3)的路损值为 pl_{13} 、天线增益为 bg_{13} 、密度权重为 w_{13} ;栅格(1,4)的路损值为 pl_{14} 、天线增益为 bg_{14} 、密度权重为 w_{14} ;栅格(2,3)的路损值为 pl_{23} 、天线增益为 bg_{23} 、密度权重为 w_{23} 。

[0094] 假设:小区1所覆盖的各个栅格的天线增益中最大增益为 bg_{13} 、最小增益为 bg_{14} ,则:针对小区1所覆盖的各个栅格的天线增益进行归一化处理的过程为:

$$[0095] \quad BG_N_1 = \frac{bg_{12} - bg_{14}}{bg_{13} - bg_{14}} ;$$

$$[0096] \quad BG_N_2 = \frac{bg_{13} - bg_{14}}{bg_{13} - bg_{14}} = 1 ;$$

$$[0097] \quad BG_N_3 = \frac{bg_{14} - bg_{14}}{bg_{13} - bg_{14}} = 0 ;$$

$$[0098] \quad BG_N_4 = \frac{bg_{23} - bg_{14}}{bg_{13} - bg_{14}} .$$

[0099] 对路损值和密度权重的归一化过程与天线增益的归一化过程类型,为了描述的简洁,在此不再赘述。

[0100] 因此,与天线类型A对应的小区1的天线覆盖参数:

[0101] $norm_A = BG_{N_1} * PL_{N_1} * W_{N_1} + BG_{N_2} * PL_{N_2} * W_{N_2} + BG_{N_3} * PL_{N_3} * W_{N_3} + BG_{N_4} * PL_{N_4} * W_{N_4}$ 。

[0102] 天线类型集合中包括N个天线类型,当为小区1配置N个天线类型中除了天线类型A以外的其他天线类型时,基于上述方式确定与所配置天线类型对应的小区1的天线覆盖参数,直至遍历天线类型集合中的N个天线类型,得到小区1的N个天线覆盖参数。

[0103] 在得到小区1的N个天线覆盖参数之后,可以选择N个天线覆盖参数中最大的天线覆盖参数对应的天线类型作为小区1的天线类型。

[0104] 针对目标区域内的其他小区,也执行上述过程,直至遍历目标区域内的所有小区,从而可以为目标区域内的各个小区配置相应的天线类型,实现全局最优的天线类型选择配置。

[0105] 本申请实施例中,通过上述归一化处理,可以避免由于小区所属栅格数量不均造成的不平衡问题。

[0106] 在一些实施例中,步骤110中对目标区域进行栅格化处理的过程可以包括:

[0107] 111、根据预设值对所述目标区域的边界进行扩展;

[0108] 具体的,在该实施例中,预设值基于小区的覆盖能力确定,扩展目标区域边界的目的是为了目标区域内的基站的覆盖范围,使得后续处理结果更加准确。

[0109] 例如:目标区域的最小横坐标和最小纵坐标为 (x_{min}, y_{min}) ,最大横坐标和最大纵坐标为 (x_{max}, y_{max}) ,扩展的边界宽度为d(即为上述预设值),则目标区域扩展边界后的最小横坐标和最小纵坐标为 $(x_{min} - d, y_{min} - d)$,最大横坐标和最大纵坐标为 $(x_{max} + d, y_{max} + d)$ 。

[0110] 112、对扩展了边界的所述目标区域进行栅格化处理。

[0111] 具体的,在该实施例中,112中栅格化处理的具体过程包括:

[0112] 1、获取扩展了边界的所述目标区域内的建筑物的立体信息;

[0113] 具体的,可以通过电子地图或网络电子地图的API接口获取目标区域内的建筑物的立体信息。

[0114] 2、根据预设步长和所述建筑物的立体信息,对所述目标区域内的建筑区域进行三维栅格化处理,并根据预设步长和预设高度,对所述目标区域内的非建筑区域进行三维栅格化处理。

[0115] 具体的,预设步长为栅格长度 $grid_x$ 、栅格宽度 $grid_y$ 进行栅格划分,得到每个栅格的三维坐标 $(grid_x, grid_y, grid_z)$,其中,对于非建筑区域可以统一设定预设高度 $grid_z = 1.5m$ 为终端距离地面的高度;对于建筑区域,三维坐标中的 $grid_z$ 为建筑物的立体信息中的高度信,直到所有区域均被栅格化。

[0116] 在一些实施例中,在步骤130之前,还可以包括:

[0117] 150、获取每一小区覆盖的各个栅格的密度权重;

[0118] 具体的,在该实施例中,结合图2所示的示例进行详细描述。例如:针对小区1所覆盖的栅格集合 G_1 包括栅格(1,2)、(1,3)、(1,4)和(2,3)。以每个栅格上的终端数量作为对应栅格的密度权重 W_i ,例如:栅格(1,2)上的终端数量为4,则该栅格的密度权重为4。

[0119] 160、针对各个天线类型,在天线发送信号时,获取每一小区覆盖的各个栅格接收信号的路损值;

[0120] 具体的,在该实施例中,结合图2所示的示例进行详细描述。例如:针对小区1,在配

置了天线类型集合中的任一天线类型A后,小区1的天线发送信号时,可以根据小区1所覆盖的各个栅格到小区1的天线的距离,近似的得到各个栅格接收信号的路损值。

[0121] 170、根据各个天线类型的天线的水平方向角和下倾角,以及经预处理的天线方向图,计算每一小区覆盖的各个栅格的天线增益。

[0122] 具体的,在该实施例中,结合图2所示的示例进行详细描述。针对小区1,为其配置的天线类型A。可以从预存的天线库中查找天线类型A对应的天线方向图,该天线方向图经过预处理。天线库中的天线方向图均经过预处理,具体的预处理过程为:

[0123] $g = \max\{H_t'(\theta) + V_t'(\varphi) + \max\{H_t, V_t\}, t=1, 2, \dots, m\}$ 式(一);

[0124] 其中, $H_t' = H_t - \max\{H_t, t=1, 2, \dots, m\}$;

[0125] $V_t' = V_t - \max\{V_t, t=1, 2, \dots, m\}$;

[0126] 上式(一)中, H_t, V_t 分别是第t个水平方向的窄波束和垂直方向的窄波束, m为窄波束的数量; H_t' 为对 H_t 的校正结果, V_t' 为对 V_t 的校正结果; $H_t'(\theta)$ 为第t个水平方向的窄波束在水平方向角 θ 上的校正结果, $V_t'(\varphi)$ 为第t个垂直方向的窄波束在垂直角(即下倾角) φ 上的校正结果。

[0127] 经过预处理的天线方向图中包括:各个水平方向的窄波束在各水平方向角上的校正结果 H_t' , 以及各个垂直方向的窄波束在各垂直角上的校正结果 V_t' 。

[0128] 例如:经过预处理的一级四波束的天线方向图中包括:

[0129] 第1个水平方向的窄波束在各水平方向角上的校正结果 H_1' , 第2个水平方向的窄波束在各水平方向角上的校正结果 H_2' , 第3个水平方向的窄波束在各水平方向角上的校正结果 H_3' , 第4个水平方向的窄波束在各水平方向角上的校正结果 H_4' ; 以及,

[0130] 第1个垂直方向的窄波束在各垂直角上的校正结果 V_1' , 第2个垂直方向的窄波束在各垂直角上的校正结果 V_2' , 第3个垂直方向的窄波束在各垂直角上的校正结果 V_3' , 第4个垂直方向的窄波束在各垂直角上的校正结果 V_4' 。

[0131] 当从预存的天线库中查找到天线类型A对应的经预处理的天线方向图后,可以基于小区1的天线到其所覆盖的各个栅格的水平方向角和垂直角所对应的结果 $H_t'(\theta)$ 、 $V_t'(\varphi)$, 以及 $\max\{H_t, V_t\}$, 即可根据上式(一)得到各个栅格的天线增益。

[0132] 在该实施例中,通过对天线方向图进行预处理来提高整个方法的执行效率,并以此来避免适配不同增益的天线需要更换不同天线方向图的问题。

[0133] 在一些实施例中,在步骤120之前,还可以包括:

[0134] 175、实测获取每个栅格接收到的所有小区的RSRP。

[0135] 或者,在步骤120之前,还可以包括:

[0136] 180、为所有小区配置预设天线类型的天线;

[0137] 具体的,在该实施例中,预设天线类型可以为一级一波束的天线类型。

[0138] 181、在所述多个小区的天线发送信号时,获取每个栅格接收信号的路损值,以及多个小区的天线发射功率;

[0139] 具体的,在该实施例中,所有小区到每个栅格的路损值可以根据距离近似得到,所有小区的天线发射功率可以基于小区的工参数据得的。

[0140] 182、根据所述预设天线类型的天线的水平方向角和下倾角,以及经预处理的所述

预设天线类型的天线的方向图,确定每个栅格的天线增益;

[0141] 具体的,在该实施例中,一级一波束的天线方向图所包括的内容如下表1所示。

[0142] 表1

角度	H	V
-180°	H_{value1}	V_{value1}
-179°	H_{value2}	V_{value2}
.	.	.
.	.	.
.	.	.
0°	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
180°	H_{value361}	V_{value361}

[0144] 其中,

[0145] $\max H = \max \{H_{\text{value1}}, \dots, H_{\text{value361}}\}$, 假设为 H_{value1} ;

[0146] $\max V = \max \{V_{\text{value1}}, \dots, V_{\text{value361}}\}$, 假设为 V_{value2} ;

[0147] 则,预处理后的一级一波束的天线方向图所包括的内容如下表2所示。

[0148] 表2

角度	H'	V'
-180°	0	$V_{\text{value1}} - V_{\text{value2}}$
-179°	$H_{\text{value2}} - H_{\text{value1}}$	0
.	.	.
.	.	.
.	.	.
0°	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
180°	$H_{\text{value361}} - H_{\text{value1}}$	$V_{\text{value361}} - V_{\text{value2}}$

[0150] 假设:某一小区的天线到某一栅格的水平方向角 $\theta = -180^\circ$,垂直角 $\varphi = -160^\circ$,则根据上式(以)可以计算得到该栅格对应该小区的天线增益为:

$$[0151] \quad g = \max \{H'(-180^\circ) + V'(-160^\circ) + \max \{H, V\}\}$$

$$[0152] \quad = \max \{0 + V_{\text{value}21} - V_{\text{value}2} + \max \{H_{\text{value}1}, V_{\text{value}2}\}\},$$

$$[0153] \quad \text{若 } H_{\text{value}1} > V_{\text{value}2}, \text{ 则: } g = V_{\text{value}21} - V_{\text{value}2} + H_{\text{value}1}, \text{ 否则, } g = V_{\text{value}21} - V_{\text{value}2} + V_{\text{value}2} = V_{\text{value}21}.$$

[0154] 可以采用上述过程计算得到该栅格对应目标区域内的其他小区的天线增益,最终得到该栅格的天线增益。

[0155] 类似的,针对目标区域的其他栅格均采用上述方法,最终可以得到每个栅格的天线增益。

[0156] 183、根据每个栅格的路损值、所有小区的天线发射功率和每个栅格的天线增益,确定每个栅格接收到的所有小区的RSRP。

[0157] 具体的,在该实施例中,RSRP=天线发射功率+天线增益-路损值。

[0158] 在一些实施例中,在步骤110之前,还包括:

[0159] 190、根据待确定天线类型的小区的工参数据确定所述目标区域。

[0160] 也就是说,在本申请实施例中,是基于要选择配置天线类型的小区的工参数据确定目标区域。

[0161] 具体的,在该实施例中,步骤190可以包括:

[0162] 191、将经纬度坐标系下的所述工参数据转化为直角坐标系下的工参数据;

[0163] 具体的,可以利用墨卡托投影算法将经纬度坐标系下的所述工参数据转化为直角坐标系下的工参数据。

[0164] 192、根据所述直角坐标系下的工参数据中各基站的最小横纵坐标和最大横纵坐标,确定所述目标区域。

[0165] 具体的,可以根据直角坐标系下的工参数据中各基站的最小横纵坐标和最大横纵坐标确定出相应的矩形区域,基于各基站对应的矩形区域得到目标区域。

[0166] 在本申请实施例中,通过转换坐标系,可以使得后续处理更加便捷。

[0167] 下面针对本申请上述方法在实际应用过程中的方案进行描述。具体的,从数据库中随机选择了36个小区的工参表,将工参表中部分字段的数据如经纬度通过墨卡托坐标投影转换到直角坐标系下。下表3仅给出了部分数据,其中部分数据为了脱敏(消除敏感),标识“*”来表示。

[0168] 表3

[0169]

ECI	MaxTransmitPower	x-cord	y-cord	AntennaHeight	Azimuth	TotalDownTiltAngle
10489658_4	18.4	*	*	29	0	6
10489658_5	18.4	*	*	29	120	6
10489658_6	18.4	*	*	29	240	6
10489659_1	18.4	*	*	43	50	6
10489659_2	18.4	*	*	43	150	6
10489659_3	18.4	*	*	43	270	6
10489668_1	18.4	*	*	26	60	6
10489668_2	18.4	*	*	29	180	6
10489668_3	18.4	*	*	29	300	6
10489668_4	18.4	*	*	29	0	6
10489668_5	18.4	*	*	29	120	6
10489668_6	18.4	*	*	29	240	6
10489670_1	18.4	*	*	27	0	6
10489670_2	18.4	*	*	27	120	6
10489670_3	18.4	*	*	27	240	6
10489671_1	18.4	*	*	28	0	6
10489671_2	18.4	*	*	28	120	6
10489671_3	18.4	*	*	28	240	6
10489672_1	18.4	*	*	44	70	6
10489672_2	18.4	*	*	44	190	6
10489672_3	18.4	*	*	44	290	6
10489673_1	18.4	*	*	30	0	6
10489673_2	18.4	*	*	30	120	6
10489673_3	18.4	*	*	30	240	6
10489675_1	18.4	*	*	31	0	6
10489675_2	18.4	*	*	31	120	6
10489675_3	18.4	*	*	31	240	6
10489677_1	18.4	*	*	36	0	6
10489677_2	18.4	*	*	36	120	6

[0170] 上表3中,ECI为小区标识,MaxTransmitPower为天线发射功率,x-cord,y-cord是基站小区在直角坐标系中的坐标值,AntennaHeight为天线挂高,Azimuth为小区水平方向角,TotalDownTiltAngle为小区天线的下倾角。所使用的建筑物参数为长180m,宽40米,高40米。

[0171] 设定栅格大小为20米,以一级一波束为栅格归属化计算的标准天线波束。经过计算后,栅格归属化后的部分数据如下表4所示。

[0172] 表4

[0173]

grid-id	x-cord/km	y-cord/km	z-cord/km	ECI	RSRP	gain	path_loss
23242	13205.658	3772.737791	0.045	10489668_3	-152.7662776	-20.16834656	150.9979311
22628	13205.618	3772.777791	0.045	10489668_3	-152.5541837	-18.62675314	152.3274306
22935	13205.638	3772.757791	0.045	10489668_3	-152.2418682	-18.97349171	151.6683765
22618	13205.618	3772.757791	0.045	10489668_3	-151.9882902	-18.62675314	151.761537
27977	13205.958	3772.697791	0.045	10489668_1	-151.8969116	-19.01272349	151.2841881
22925	13205.638	3772.737791	0.045	10489668_3	-151.6503742	-18.97349171	151.0768825
22608	13205.618	3772.737791	0.045	10489668_3	-151.403496	-18.62675314	151.1767428
23529	13205.678	3772.677791	0.045	10489668_3	-151.3330255	-20.73328573	148.9997398
27313	13205.918	3772.637791	0.045	10489668_1	-151.1262721	-20.52730312	148.998969
27312	13205.918	3772.637791	0.04	10489668_1	-151.1205059	-20.52730312	148.9932028
26382	13205.858	3772.677791	0.045	10489668_1	-150.9386454	-19.75094611	149.5876993
26381	13205.858	3772.677791	0.04	10489668_1	-150.9332666	-19.75094611	149.5823205
26392	13205.858	3772.697791	0.045	10489668_1	-150.876081	-19.06006808	150.2160129
26391	13205.858	3772.697791	0.04	10489668_1	-150.8710869	-19.06006808	150.2110188
23222	13205.658	3772.697791	0.045	10489668_3	-150.8603475	-19.52217597	149.7381715
22915	13205.638	3772.717791	0.045	10489668_3	-150.8597002	-18.79520782	150.4644924
26362	13205.858	3772.637791	0.045	10489668_1	-150.6349102	-20.77181061	148.2630996
26361	13205.858	3772.637791	0.04	10489668_1	-150.6286204	-20.77181061	148.2568098
25768	13205.818	3772.717791	0.045	10489668_1	-150.580419	-18.42736413	150.5530548
26085	13205.838	3772.717791	0.045	10489668_1	-150.5780635	-18.3001728	150.6778907
22598	13205.618	3772.717791	0.045	10489668_3	-150.5537902	-18.38199621	150.571794
25114	13205.778	3772.677791	0.045	10489668_1	-150.5056952	-19.84574153	149.0599537
25113	13205.778	3772.677791	0.04	10489668_1	-150.4999705	-19.84574153	149.0542289
27640	13205.938	3772.657791	0.045	10489668_1	-150.4977745	-19.01272349	149.885051

[0174] 上表4中grid-id表示栅格编号,x-cord,y-cord,z-cord分别表示栅格的三维坐标值。ECI是小区标识,RSRP为参考信号接收功率,即为接收电平强度,gain为栅格处的天线增益,path_loss为栅格处的路径损失。

[0175] 如果不分室内和室外,使用一级一波束天线进行区域覆盖,其平均RSRP为-107.79dB,平均增益gain为7.688dB,平均path_loss为133.878dB。

[0176] 采用不同小区天线配置方法的效果比较图如图3所示。其中,实线所示为采用本申请中所述的方法为小区配置天线类型对应的结果,其他三条虚线所示为采用固定配置相应天线类型的方法对应的结果。从图3的内容可以看出,本申请所提出的方案整体覆盖效果最佳,尤其对于建筑物室内的覆盖情况效果更为明显。

[0177] 基于相同的发明构思,本申请实施例提供了一种小区天线类型的确定装置,如图4所示,该装置20可以包括:存储器201、收发机202和处理器203,其中,

[0178] 存储器201,用于存储计算机程序;

[0179] 收发机202,用于在所述处理器203的控制下收发数据;

[0180] 处理器203,用于读取所述存储器201中的计算机程序并执行以下操作:

[0181] 对目标区域进行栅格化处理,所述目标区域包括多个小区;

[0182] 根据每个栅格接收到的所述多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格;

[0183] 针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数;

[0184] 针对每一小区,将最大的天线覆盖参数对应的天线类型,确定为相应小区的天线类型。

[0185] 在一些实施例中,所述处理器还用于执行以下操作:

[0186] 将每个栅格接收到的多个小区的RSRP中最大的RSRP对应的小区,确定为对应栅格的归属小区;

[0187] 根据各个栅格的归属小区,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格。

[0188] 在另一些实施例中,所述处理器还用于执行以下操作:

[0189] 针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

[0190] 在另一些实施例中,所述处理器还用于执行以下操作:

[0191] 针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重进行归一化处理;

[0192] 将归一化处理后的、每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

[0193] 在另一些实施例中,所述处理器还用于执行以下操作:

[0194] 获取每一小区覆盖的各个栅格的密度权重;

[0195] 针对各个天线类型,在天线发送信号时,获取每一小区覆盖的各个栅格接收信号的路损值;

[0196] 根据各个天线类型的天线的水平方向角和下倾角,以及经预处理的天线方向图,计算每一小区覆盖的各个栅格的天线增益。

[0197] 在另一些实施例中,所述处理器还用于执行以下操作:

[0198] 根据待确定天线类型的小区的工参数数据确定所述目标区域。

[0199] 在另一些实施例中,所述处理器还用于执行以下操作:

- [0200] 将经纬度坐标系下的所述工参数据转化为直角坐标系下的工参数据；
- [0201] 根据所述直角坐标系下的工参数据中各基站的最小横纵坐标和最大横纵坐标，确定所述目标区域。
- [0202] 在另一些实施例中，所述处理器还用于执行以下操作：
- [0203] 根据预设值对所述目标区域的边界进行扩展；
- [0204] 对扩展处理后的所述目标区域进行栅格化处理。
- [0205] 在另一些实施例中，所述处理器还用于执行以下操作：
- [0206] 获取扩展处理后的所述目标区域内的建筑物的立体信息；
- [0207] 根据预设步长和所述建筑物的立体信息，对所述目标区域内的建筑区域进行三维栅格化处理，并根据预设步长和预设高度，对所述目标区域内的非建筑区域进行三维栅格化处理。
- [0208] 在另一些实施例中，所述处理器还用于执行以下操作：
- [0209] 实测获取每个栅格接收到的所述多个小区的RSRP；
- [0210] 或者，
- [0211] 为所述多个小区配置预设天线类型的天线；
- [0212] 在所述多个小区的天线发送信号时，获取每个栅格接收信号的路损值，以及多个小区的天线发射功率；
- [0213] 根据所述预设天线类型的天线的水平方向角和下倾角，以及经预处理的所述预设天线类型的天线的方向图，确定每个栅格的天线增益；
- [0214] 根据多个小区到每个栅格的路损值、多个小区的天线发射功率和每个栅格的天线增益，确定每个栅格接收到的多个小区的RSRP。
- [0215] 本申请实施例提供的装置20中未详述的内容，可参照上述实施例中提供的方法10，本申请实施例提供的装置20能够达到的有益效果与上述实施例中提供的方法10相同，在此不再赘述。
- [0216] 应理解，在上述实施例中，图4中的总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器203代表的一个或多个处理器和存储器201代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机202可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元，这些传输介质包括无线信道、有线信道、光缆等传输介质。处理器203负责管理总线架构和通常的处理，存储器201可以存储处理器203在执行操作时所使用的数据。
- [0217] 处理器203可以是中央处理器(CPU)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或复杂可编程逻辑器件(Complex Programmable Logic Device,CPLD)，处理器也可以采用多核架构。
- [0218] 基于相同的发明构思，本申请实施例提供的一种小区天线类型的确定装置，如图5所示，本实施例的装置30可以包括：处理单元301和确定单元302。其中，
- [0219] 处理单元301，用于对目标区域进行栅格化处理，所述目标区域包括多个小区；

[0220] 确定单元302,用于根据每个栅格接收到的多个小区的参考信号接收功率RSRP,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格;

[0221] 针对各个天线类型,根据每一小区覆盖的栅格的天线增益、路损值以及密度权重,确定与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数;

[0222] 针对每一小区,将最大的天线覆盖参数对应的天线类型,确定为相应小区的天线类型。

[0223] 具体的,在该实施例中,确定单元302具体用于,将每个栅格接收到的多个小区的RSRP中最大的RSRP对应的小区,确定为对应栅格的归属小区;

[0224] 根据各个栅格的归属小区,确定所述目标区域内的各个小区覆盖的栅格。

[0225] 在一些实施例中,确定单元302具体用于,针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

[0226] 具体的,在该实施例中,确定单元302用于,针对各个天线类型,将每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重进行归一化处理;

[0227] 将归一化处理后的、每一小区覆盖的各个栅格的天线增益、路损值以及密度权重的乘积之和,确定为与各个天线类型相应的、每一小区的天线覆盖参数。

[0228] 在一些实施例中,如图5所示,装置30还包括获取单元303,用于获取每一小区覆盖的各个栅格的密度权重;

[0229] 针对各个天线类型,在天线发送信号时,获取每一小区覆盖的各个栅格接收信号的路损值;

[0230] 根据各个天线类型的天线的水平方向角和下倾角,以及经预处理的天线方向图,计算每一小区覆盖的各个栅格的天线增益。

[0231] 在一些实施例中,确定单元302还用于根据待确定天线类型的小区的工参数据确定所述目标区域。

[0232] 具体的,在该实施例中,所述确定单元302具体用于,将经纬度坐标系下的所述工参数据转化为直角坐标系下的工参数据;

[0233] 根据所述直角坐标系下的工参数据中各基站的最小横纵坐标和最大横纵坐标,确定所述目标区域。

[0234] 在一些实施例中,处理单元301具体用于,根据预设值对所述目标区域的边界进行扩展;对扩展处理后的所述目标区域进行栅格化处理。

[0235] 具体的,在该实施例中,处理单元301具体用于,获取扩展处理后的所述目标区域内的建筑物的立体信息;

[0236] 根据预设步长和所述建筑物的立体信息,对所述目标区域内的建筑区域进行三维栅格化处理,并根据预设步长和预设高度,对所述目标区域内的非建筑区域进行三维栅格化处理。

[0237] 在一些实施例中,获取单元303还用于,实测获取每个栅格接收到的所述多个小区的RSRP;

[0238] 或者,在一些实施例中,处理单元301还可以用于为所述多个小区配置预设天线类型的天线;

[0239] 获取单元303还可以用于在所述多个小区的天线发送信号时,获取每个栅格接收信号的路损值,以及多个小区的天线发射功率;

[0240] 确定单元302还可以用于根据所述预设天线类型的天线的水平方向角和下倾角,以及经预处理的所述预设天线类型的天线的方向图,确定每个栅格的天线增益;根据多个小区到每个栅格的路损值、多个小区的天线发射功率和每个栅格的天线增益,确定每个栅格接收到的多个小区的RSRP。

[0241] 本实施例的一种小区天线类型的确定装置可执行本申请前述实施例所示的一种小区天线类型的确定方法,其实现原理和能够达到的效果相类似,此处不再赘述。

[0242] 另外,本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行前述方法实施例中相应内容。与现有技术相比,本申请所提出的方法将目标区域进行栅格化处理后,以栅格处的接收信号电平强弱进行小区天线配置,该方法简单、有效、易实施且能够输出稳定的小区天线类型选择匹配方案。

[0243] 另外,本申请所提出方法能够最小化天线之间干扰的同时,最大化覆盖区域的接收信号强度,提高用户感知,避免了因依靠人工经验配置小区天线而产生的资源浪费以及出现某些覆盖地区信号差的问题,同时也解决了以单一小区间的干扰为衡量标准进行天线类型选择而不能同时兼顾目标区域覆盖能力的问题。

[0244] 需要说明的是,本申请实施例中对单元的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0245] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个处理器可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或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)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0246] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0247] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机可执行指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机可执行指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器

以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0248] 这些处理器可执行指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的处理器可读存储器中,使得存储在该处理器可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0249] 这些处理器可执行指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0250] 以上所述仅是本发明的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

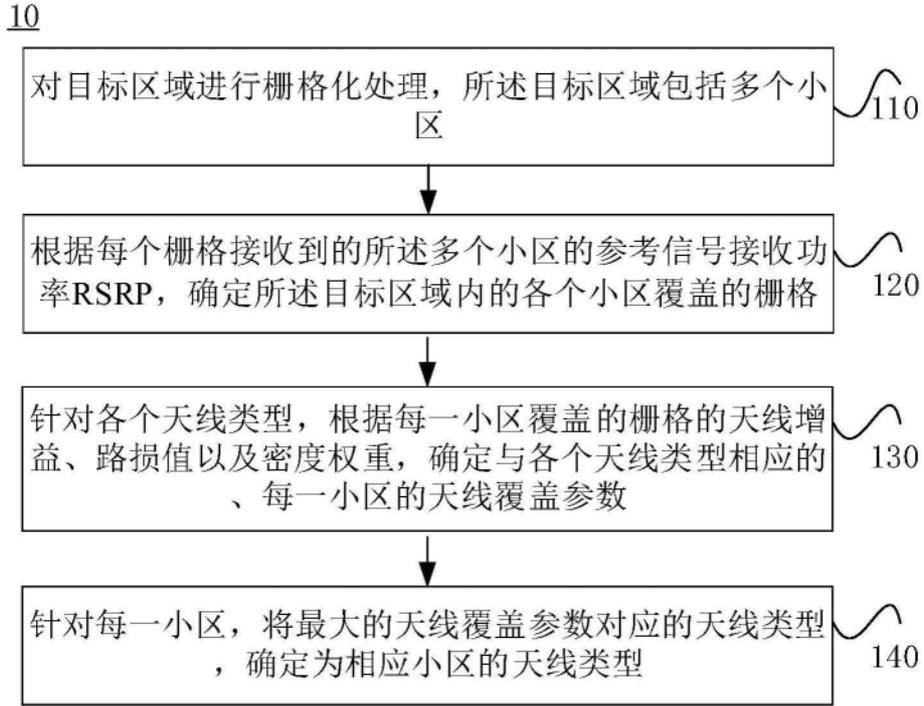


图1

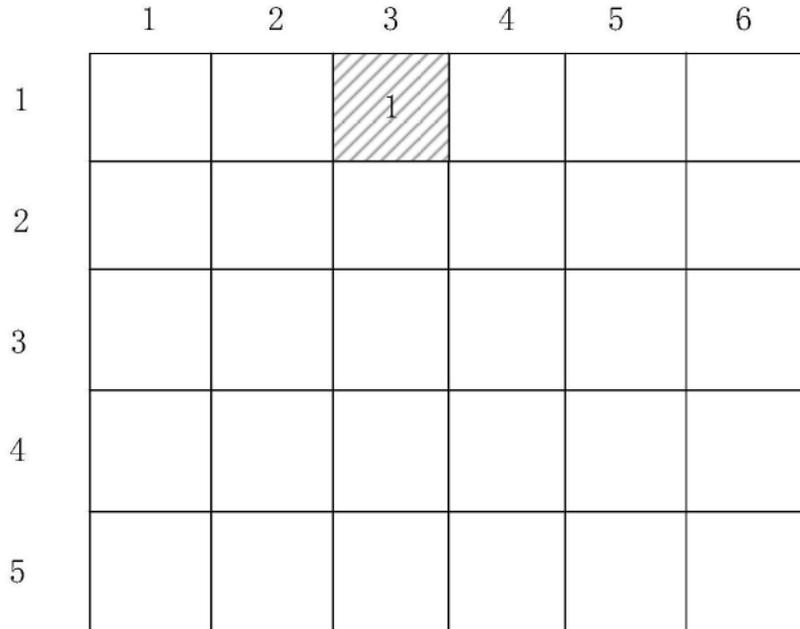


图2

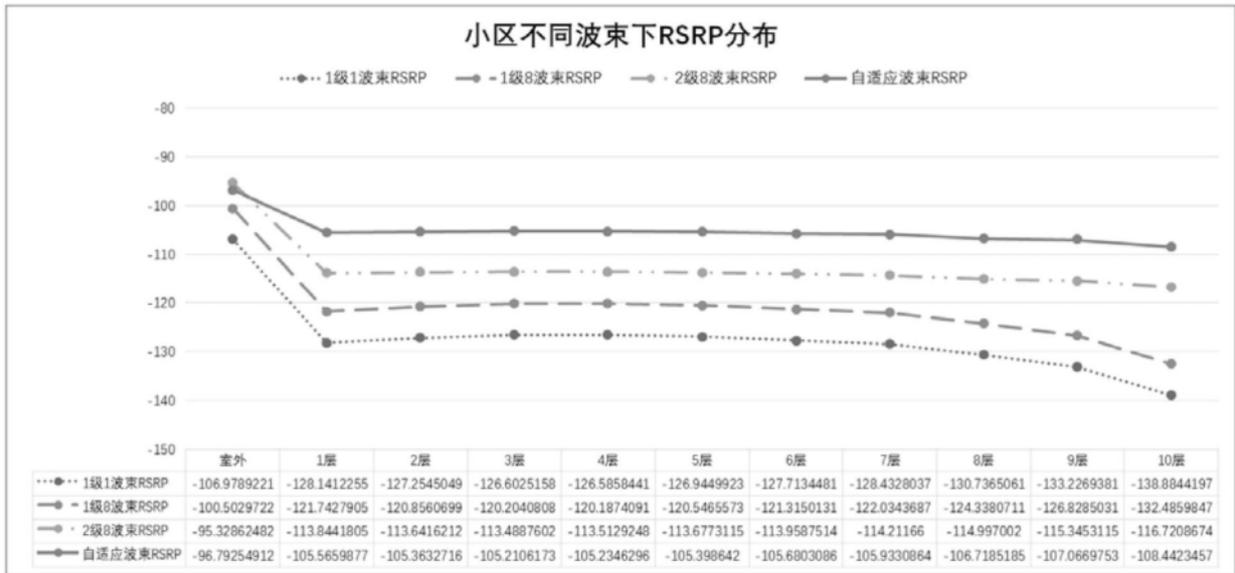


图3

20

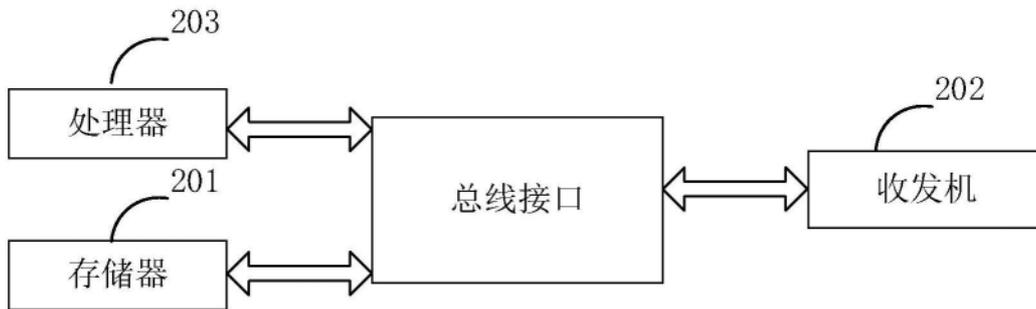


图4

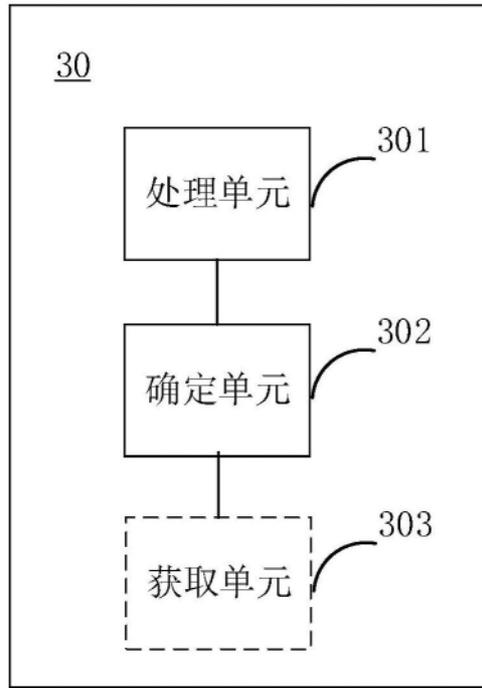


图5