



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110012486 A
(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910291679.7

(22)申请日 2019.04.09

(71)申请人 中国联合网络通信集团有限公司
地址 100033 北京市西城区金融大街21号

(72)发明人 梁松柏 刘亚柯 曹治娇 韩广平
李文生 张定波

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 彭瑞欣 刘悦晗

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

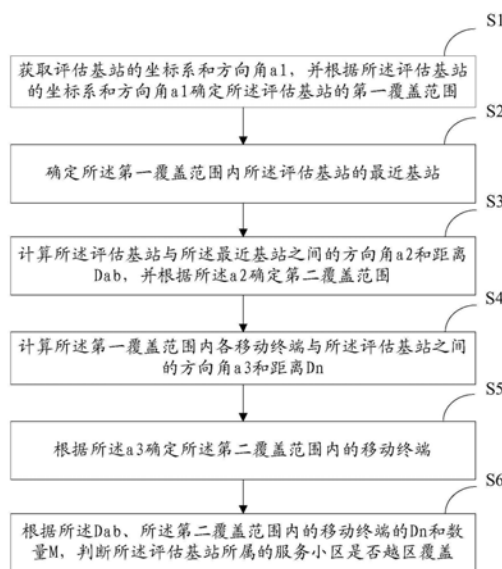
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种越区覆盖的判断方法、装置

(57)摘要

本申请公开了一种越区覆盖的判断方法,该方法包括:获取评估基站的坐标系和方向角a1,并根据评估基站的坐标系和方向角a1确定评估基站的第一覆盖范围;确定第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站;计算评估基站与最近基站之间的方向角a2和距离Dab,并根据a2确定第二覆盖范围;计算第一覆盖范围内各移动终端与评估基站之间的方向角a3和距离Dn;根据a3确定第二覆盖范围内的移动终端;根据Dab、第二覆盖范围内的移动终端的Dn和数量M,判断评估基站所属的服务小区是否越区覆盖。本申请能判断评估基站所属的服务小区是否越区覆盖,可大量节省越区问题的判断时间,并可作为天馈系统自优化判断依据。



1. 一种越区覆盖的判断方法,其特征在于,包括:

获取评估基站的坐标系和方向角 a_1 ,并根据所述评估基站的坐标系和方向角 a_1 确定所述评估基站的第一覆盖范围;

确定所述第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站;

计算所述评估基站与所述最近基站之间的方向角 a_2 和距离 D_{ab} ,并根据所述 a_2 确定第二覆盖范围;

计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ;

根据所述 a_3 确定所述第二覆盖范围内的移动终端;

根据所述 D_{ab} 、所述第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M ,判断所述评估基站所属的服务小区是否越区覆盖。

2. 根据权利要求1所述的越区覆盖的判断方法,其特征在于,所述根据所述 D_{ab} 、所述第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M ,判断所述评估基站所属的服务小区是否越区覆盖步骤,包括:

统计 $D_n \geq D_{ab}$ 的移动终端的数量 m ,并计算所述 m 占所述第二覆盖范围内的移动终端的数量 M 的比例;

判断所述比例是否大于或等于第二阈值;

若是,则判定所述服务小区越区覆盖。

3. 根据权利要求1所述的越区覆盖的判断方法,其特征在于,所述确定所述第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站步骤,包括:

计算所述评估基站与各周边基站之间的方向角 a_4 ;

确定满足预设条件的周边基站,所述预设条件为 $a_4 < 2a_1$;

从所述满足预设条件的周边基站中,选择与所述评估基站距离最近的基站确定为所述最近基站。

4. 根据权利要求1所述的越区覆盖的判断方法,其特征在于,所述计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 步骤,包括:

获取所述第一覆盖范围内的各移动终端,并分别确定所述第一覆盖范围内的各移动终端的测量报告,所述测量报告包括各移动终端的经纬度坐标;

根据所述各移动终端的经纬度坐标,以所述各移动终端为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 。

5. 根据权利要求4所述的越区覆盖的判断方法,其特征在于,所述测量报告还包括各移动终端上报的评估基站的信号电平值,所述根据各移动终端的经纬度坐标,以所述各移动终端为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 步骤之前,包括:

筛选出所述第一覆盖范围内上报给所述评估基站的信号电平值大于或等于第一阈值的移动终端。

6. 根据权利要求1所述的越区覆盖的判断方法,其特征在于,所述计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 步骤,还包括:

对所述第一覆盖范围划分栅格,并分别确定各个栅格的栅格化数据,所述栅格化数据包括各个栅格中心点的坐标;

根据所述各个栅格中心点的坐标,以所述栅格为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ,其中,同一栅格内的各个移动终端具有相同的 a_3 和 D_n 。

7. 根据权利要求6所述的越区覆盖的判断方法,其特征在于,所述栅格化数据包括各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值,所述以所述栅格为单位计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的距离 D_n 和各移动终端的方向角 a_3 之前,还包括:

计算各个栅格中移动终端上报给所述评估基站的信号电平值的平均值;
筛选出所述平均值大于或等于第一阈值的栅格。

8. 根据权利要求1所述的越区覆盖的判断方法,其特征在于,第一覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_1$ 为夹角的扇形区域,第二覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_2$ 为夹角的扇形区域。

9. 一种越区覆盖的判断装置,其特征在于,包括:

第一确定模块,用于获取评估基站的坐标系和方向角 a_1 ,并根据所述评估基站的坐标系和方向角 a_1 确定所述评估基站的第一覆盖范围;

第二确定模块,用于确定所述第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站;

第三确定模块,用于计算所述评估基站与所述最近基站之间的方向角 a_2 和距离 D_{ab} ,并根据所述 a_2 确定第二覆盖范围;

第一计算模块,用于计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ;

第四确定模块,用于根据所述 a_3 确定所述第二覆盖范围内的移动终端;

判断模块,用于根据所述 D_{ab} 、所述第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M ,判断所述评估基站所属的服务小区是否越区覆盖。

10. 根据权利要求9所述的越区覆盖的判断装置,其特征在于,所述判断模块,包括:

第一计算子模块,用于统计 $D_n \geq D_{ab}$ 的移动终端的数量 m ,并计算所述 m 占所述第二覆盖范围内的移动终端的数量 M 的比例;

判断子模块,用于判断所述比例是否大于或等于第二阈值;

第一确定子模块,用于若是,则判定所述服务小区越区覆盖。

11. 根据权利要求9所述的越区覆盖的判断装置,其特征在于,所述第二确定模块,包括:

第二计算子模块,用于计算所述评估基站与各周边基站之间的方向角 a_4 ;

第二确定子模块,用于确定满足预设条件的周边基站,所述预设条件为 $a_4 < 2a_1$;

第三确定子模块,用于从所述满足预设条件的周边基站中,选择与所述评估基站距离最近的基站确定为所述最近基站。

12. 根据权利要求9所述的越区覆盖的判断装置,其特征在于,所述第一计算模块,包括:

第四确定子模块,用于获取所述第一覆盖范围内的各移动终端,并分别确定所述第一覆盖范围内的各移动终端的测量报告,所述测量报告包括各移动终端的经纬度坐标;

第三计算子模块,用于根据所述各移动终端的经纬度坐标,以所述各移动终端为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 。

13. 根据权利要求12所述的越区覆盖的判断装置,其特征在於,所述第一计算模块,还包括:

第一过滤子模块,用于筛选出所述第一覆盖范围内上报给所述评估基站的信号电平值大于或等于第一阈值的移动终端。

14. 根据权利要求9所述的越区覆盖的判断装置,其特征在於,所述第一计算模块,还包括:

第五确定子模块,用于对所述第一覆盖范围划分栅格,并分别确定各个栅格的栅格化数据,所述栅格化数据包括各个栅格中心点的坐标;

第四计算子模块,用于根据所述各个栅格中心点的坐标,以所述栅格为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ,其中,同一栅格内的各个移动终端具有相同的 a_3 和 D_n 。

15. 根据权利要求14所述的越区覆盖的判断装置,其特征在於,所述栅格化数据包括各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值,所述第一计算模块,还包括:

第五计算子模块,用于计算各个栅格中移动终端上报给所述评估基站的信号电平值的平均值;

第二过滤子模块,用于筛选出所述平均值大于或等于第一阈值的栅格。

16. 根据权利要求9所述的越区覆盖的判断装置,其特征在於,第一覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_1$ 为夹角的扇形区域,第二覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_2$ 为夹角的扇形区域。

一种越区覆盖的判断方法、装置

技术领域

[0001] 本发明属于数据处理技术领域,具体涉及一种越区覆盖的判断方法、装置。

背景技术

[0002] 国内运营商现有存量基站天线达到数百万付,基于天线的越区覆盖,造成移动通信网络覆盖、质量和容量的恶化,天馈占据日常运维优化绝大部分工作量,而天线覆盖全量问题的发现在业内一直是个难题。面对即将来临的5G网络部署,基于天馈的自动优化是当前网络运营往自动化、智能化和智慧化网络优化转型的一大挑战和一项最基础的内容。

[0003] 现有的判断天馈越区覆盖的方法,存在很多问题,要么是评估对象为栅格,而不是越区小区。要么存在着多个不同方向的信号源覆盖同一区域(特定栅格)的正常情况,判断是否越区覆盖浪费大量时间。发现一种合理的天馈越区覆盖方法,未来对提升天馈自动优化和网优转型有重要意义。

发明内容

[0004] 本申请针对现有的判断天馈越区覆盖的方法,可能存在很多问题,导致评估对象不是越区小区,判断是否越区覆盖浪费大量时间的问题,提供一种越区覆盖的判断方法及装置。

[0005] 本申请提供一种越区覆盖的判断方法,包括:

[0006] 获取评估基站的坐标系和方向角 a_1 ,并根据所述评估基站的坐标系和方向角 a_1 确定所述评估基站的第一覆盖范围;

[0007] 确定所述第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站;

[0008] 计算所述评估基站与所述最近基站之间的方向角 a_2 和距离 D_{ab} ,并根据所述 a_2 确定第二覆盖范围;

[0009] 计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ;

[0010] 根据所述 a_3 确定所述第二覆盖范围内的移动终端;

[0011] 根据所述 D_{ab} 、所述第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M ,判断所述评估基站所属的服务小区是否越区覆盖。

[0012] 可选的,所述根据所述 D_{ab} 、所述第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M ,判断所述评估基站所属的服务小区是否越区覆盖步骤,包括:

[0013] 统计 $D_n \geq D_{ab}$ 的移动终端的数量 m ,并计算所述 m 占所述第二覆盖范围内的移动终端的数量 M 的比例;

[0014] 判断所述比例是否大于或等于第二阈值;

[0015] 若是,则判定所述服务小区越区覆盖。

[0016] 可选的,所述确定所述第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站步骤,包括:

[0017] 计算所述评估基站与各周边基站之间的方向角 a_4 ;

[0018] 确定满足预设条件的周边基站,所述预设条件为 $a_4 < 2a_1$;

[0019] 从所述满足预设条件的周边基站中,选择与所述评估基站距离最近的基站确定为所述最近基站。

[0020] 可选的,所述计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 步骤,包括:

[0021] 获取所述第一覆盖范围内的各移动终端,并分别确定所述第一覆盖范围内的各移动终端的测量报告,所述测量报告包括各移动终端的经纬度坐标;

[0022] 根据所述各移动终端的经纬度坐标,以所述各移动终端为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 。

[0023] 可选的,所述测量报告还包括各移动终端上报的评估基站的信号电平值,所述根据各移动终端的经纬度坐标,以所述各移动终端为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 步骤之前,包括:

[0024] 筛选出所述第一覆盖范围内上报给所述评估基站的信号电平值大于或等于第一阈值的移动终端。

[0025] 可选的,所述计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 步骤,还包括:

[0026] 对所述第一覆盖范围划分栅格,并分别确定各个栅格的栅格化数据,所述栅格化数据包括各个栅格中心点的坐标;

[0027] 根据所述各个栅格中心点的坐标,以所述栅格为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ,其中,同一栅格内的各个移动终端具有相同的 a_3 和 D_n 。

[0028] 可选的,所述栅格化数据包括各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值,所述以所述栅格为单位计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的距离 D_n 和各移动终端的方向角 a_3 之前,还包括:

[0029] 计算各个栅格中移动终端上报给所述评估基站的信号电平值的平均值;

[0030] 筛选出所述平均值大于或等于第一阈值的栅格。

[0031] 可选的,第一覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_1$ 为夹角的扇形区域,第二覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_2$ 为夹角的扇形区域。

[0032] 本申请还提供一种越区覆盖的判断装置,包括:

[0033] 第一确定模块,用于获取评估基站的坐标系和方向角 a_1 ,并根据所述评估基站的坐标系和方向角 a_1 确定所述评估基站的第一覆盖范围;

[0034] 第二确定模块,用于确定所述第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站;

[0035] 第三确定模块,用于计算所述评估基站与所述最近基站之间的方向角 a_2 和距离 D_{ab} ,并根据所述 a_2 确定第二覆盖范围;

[0036] 第一计算模块,用于计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ;

[0037] 第四确定模块,用于根据所述 a_3 确定所述第二覆盖范围内的移动终端;

[0038] 判断模块,用于根据所述 D_{ab} 、所述第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M ,判断所述评估基站所属的服务小区是否越区覆盖。

[0039] 可选的,所述判断模块,包括:

[0040] 第一计算子模块,用于统计 $D_n \geq D_{ab}$ 的移动终端的数量 m ,并计算所述 m 占所述第二

覆盖范围内的移动终端的数量M的比例；

[0041] 判断子模块,用于判断所述比例是否大于或等于第二阈值；

[0042] 第一确定子模块,用于若是,则判定所述服务小区越区覆盖。

[0043] 可选的,所述第二确定模块,包括:

[0044] 第二计算子模块,用于计算所述评估基站与各周边基站之间的方向角 a_4 ;

[0045] 第二确定子模块,用于确定满足预设条件的周边基站,所述预设条件为 $a_4 < 2a_1$;

[0046] 第三确定子模块,用于从所述满足预设条件的周边基站中,选择与所述评估基站距离最近的基站确定为所述最近基站。

[0047] 可选的,所述第一计算模块,包括:

[0048] 第四确定子模块,用于获取所述第一覆盖范围内的各移动终端,并分别确定所述第一覆盖范围内的各移动终端的测量报告,所述测量报告包括各移动终端的经纬度坐标;

[0049] 第三计算子模块,用于根据所述各移动终端的经纬度坐标,以所述各移动终端为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 。

[0050] 可选的,所述第一计算模块,还包括:

[0051] 第一过滤子模块,用于筛选出所述第一覆盖范围内上报给所述评估基站的信号电平值大于或等于第一阈值的移动终端。

[0052] 可选的,所述第一计算模块,还包括:

[0053] 第五确定子模块,用于对所述第一覆盖范围划分栅格,并分别确定各个栅格的栅格化数据,所述栅格化数据包括各个栅格中心点的坐标;

[0054] 第四计算子模块,用于根据所述各个栅格中心点的坐标,以所述栅格为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ,其中,同一栅格内的各个移动终端具有相同的 a_3 和 D_n 。

[0055] 可选的,所述栅格化数据包括各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值,所述第一计算模块,还包括:

[0056] 第五计算子模块,用于计算各个栅格中移动终端上报给所述评估基站的信号电平值的平均值;

[0057] 第二过滤子模块,用于筛选出所述平均值大于或等于第一阈值的栅格。

[0058] 可选的,第一覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_1$ 为夹角的扇形区域,第二覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_2$ 为夹角的扇形区域。

[0059] 本申请提供的一种越区覆盖的判断方法,首先根据评估基站的坐标系和固定的方向角 a_1 确定评估基站的第一覆盖范围,然后计算第一覆盖范围内评估基站的最近基站,进而根据最近基站的方向角 a_2 确定第二覆盖范围。最后根据评估基站与最近基站之间的距离 D_{ab} 、第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量M,判断评估基站所属的服务小区是否越区覆盖,可大量节省越区问题的判断时间。此外,本申请应用于天馈自动优化系统时,可驱动电调天线自动调整下倾角,形成天线优化自动判断、闭环管控。

附图说明

[0060] 图1为本申请第一实施例提供的一种越区覆盖的判断方法的流程图;

[0061] 图2为本申请第一实施例提供的图1中步骤S2的流程图;

- [0062] 图3为本申请第一实施例提供的图1中步骤S6的流程图；
- [0063] 图4为本申请第一实施例提供的越区覆盖示意图；
- [0064] 图5为本申请第二实施例提供的一种越区覆盖的判断装置的结构示意图；
- [0065] 图6为本申请第二实施例提供的一种越区覆盖的判断装置的另一结构示意图；
- [0066] 图7为本申请第二实施例提供的一种越区覆盖的判断装置的另一结构示意图。

具体实施方式

[0067] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0068] 本申请提供一种越区覆盖的判断方法、装置。以下分别结合本申请提供的实施例的附图逐一进行详细说明。

[0069] 本申请第一实施例提供的一种越区覆盖的判断方法如下:

[0070] 本申请实施例的执行主体是基站,如图1所示,其示出了本申请实施例提供的一种越区覆盖的判断方法的流程图,包括以下步骤。

[0071] 步骤S1,获取评估基站的坐标系和方向角 a_1 ,并根据所述评估基站的坐标系和方向角 a_1 确定所述评估基站的第一覆盖范围。

[0072] 天馈,天馈系统的简称,天馈系统是指天线向周围空间辐射电磁波。基于天线的越区覆盖,造成移动通信网络覆盖、质量和容量的恶化,天馈占据日常运维优化绝大部分工作量,因此,本申请提供一种天馈的越区覆盖的判断方法

[0073] 在该步骤中,首先获取每个评估基站的坐标系和方向角 a_1 ,所述方向角 a_1 是固定的,具体取值可以按照需要自行设定,此处不作限定。所述坐标系是以所述评估基站为原点,正北方向为Y轴,正东方向为X轴,需获取评估基站的经纬度坐标。如图4所示,基站A为坐标系原点,基站A正东方向为X轴,基站A正北方向为Y轴。第一覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_1$ 为夹角的扇形区域。

[0074] 步骤S2,确定所述第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站。

[0075] 优选地,如图2所示,所述步骤S2,确定所述第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站,包括:

[0076] 步骤S201,计算所述评估基站与各周边基站之间的方向角 a_4 。

[0077] 步骤S202,确定满足预设条件的周边基站,所述预设条件为 $a_4 < 2a_1$ 。

[0078] 步骤S203,从所述满足预设条件的周边基站中,选择与所述评估基站距离最近的基站确定为所述最近基站。

[0079] 在该步骤中,以任一评估基站为评估对象,首先计算评估基站与各周边基站的方向角 a_4 ,方法是通过获取各周边基站的经纬度坐标,通过各周边基站的经纬度坐标和评估基站的经纬度坐标通过勾股定理计算评估基站与各周边基站的距离,并且通过反正切函数计算X轴与评估基站-周边基站连线的夹角,即为评估基站与各周边基站的方向角 a_4 。根据计算出的方向角 a_4 ,判断各周边基站是否满足 $a_4 < 2a_1$,即是否满足各周边基站落在第一覆盖范围内。并且从落在第一覆盖范围内的各周边基站中,筛选出与评估基站距离最近的基站,作为所述评估基站的最近基站。需要说明的胡思,一般不采用后台邻区配置参数,防止邻区配置数据漏配和错配。

[0080] 步骤S3,计算所述评估基站与所述最近基站之间的方向角 a_2 和距离 D_{ab} ,并根据所述 a_2 确定第二覆盖范围。

[0081] 在该步骤中,在选出评估基站的最近基站后,再获取步骤S2中计算出的评估基站与最近基站的方向角 a_2 和距离 D_{ab} ,确定出第二覆盖范围为坐标系内以评估基站为圆心、 $2*a_2$ 为夹角的扇形区域。例如,如图4所示,基站A为评估基站,选出的最近基站为基站B。基站B-基站A的连线与X轴的夹角为基站B与基站A的方向角 a_2 ,基站A与基站B之间的距离为 D_{ab} 。需要说明的是,图4中的区域并不是第二覆盖范围,第二覆盖范围比图4中的区域范围大,是以基站A为圆心、 $2*a_2$ 为夹角的扇形区域。

[0082] 步骤S4,计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 。

[0083] 优选地,所述步骤S4,计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ,包括:

[0084] 步骤1),获取所述第一覆盖范围内的各移动终端,并分别确定所述第一覆盖范围内的各移动终端的测量报告,所述测量报告包括各移动终端的经纬度坐标。

[0085] 步骤2),根据所述各移动终端的经纬度坐标,以所述各移动终端为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 。

[0086] 优选地,所述测量报告还包括各移动终端上报的评估基站的信号电平值,所述步骤2)之前,包括:

[0087] 步骤3),筛选出所述第一覆盖范围内上报给所述评估基站的信号电平值大于或等于第一阈值的移动终端。

[0088] 在该步骤中,引入评估基站的第一覆盖范围内、移动终端自动上报的(MR采样点)、具有高精度坐标系的测量报告。所述测量报告中包括各移动终端的经纬度坐标和各移动终端上报的评估基站的信号电平值。根据第一覆盖范围内各移动终端的经纬度坐标和评估基站的经纬度坐标通过勾股定理计算评估基站与各移动终端的距离 D_n ,并且通过反正切函数计算X轴与评估基站-各移动终端连线的夹角,即为评估基站与各移动终端的方向角 a_3 。

[0089] 此外,各移动终端上报的评估基站的信号电平值,用于对所述MR采样点进行过滤。统计过滤各移动终端上报的评估基站的信号电平值 \geq 第一阈值的采样点,确保该评估对象信号值在一定范围,能够满足服务和业务要求。第一阈值需按照需求预先设定,此处不作限定。

[0090] 优选地,所述步骤S4,计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ,还包括:

[0091] 步骤4),对所述第一覆盖范围划分栅格,并分别确定各个栅格的栅格化数据,所述栅格化数据包括各个栅格中心点的坐标;

[0092] 步骤5),根据所述各个栅格中心点的坐标,以所述栅格为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ,其中,同一栅格内的各个移动终端具有相同的 a_3 和 D_n 。

[0093] 优选地,所述栅格化数据包括各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值,所述步骤5)之前,还包括:

[0094] 步骤6),计算各个栅格中移动终端上报给所述评估基站的信号电平值的平均值;

[0095] 步骤7), 筛选出所述平均值大于或等于第一阈值的栅格。

[0096] 在该步骤中, 引入对第一覆盖范围预先统一划分的栅格, 并获取针对每一个栅格的栅格化数据。多个移动终端有可能落在同一个栅格中, 所述栅格化数据中包括各个栅格中心点的坐标和各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值。为便于计算, 统一以栅格中心的经纬度表征评估对象小区落在栅格中的所有MR采样点的经纬度。根据第一覆盖范围内各个栅格中心点的坐标和评估基站的经纬度坐标通过勾股定理计算评估基站与各个栅格中心点的坐标的距离 D_n , 即为评估基站与各个栅格中所有移动终端的距离 D_n 。并且通过反正切函数计算X轴与评估基站-各个栅格中心点的坐标连线的夹角, 即为评估基站与各个栅格中所有移动终端的方向角 α_3 。

[0097] 此外, 各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值, 用于对所述各个栅格中的MR采样点进行过滤。以各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值的平均值作为栅格的信号电平值, 统计过滤各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值的平均值 \geq 第一阈值的栅格, 确保该评估对象信号值在一定范围, 能够满足服务和业务要求。第一阈值需按照需求预先设定。

[0098] 需要说明的是, 步骤S4计算的是第一覆盖范围内的各移动终端与所述评估基站之间的方向角 α_3 和距离 D_n 。

[0099] 步骤S5, 根据所述 α_3 确定所述第二覆盖范围内的移动终端。

[0100] 在该步骤中, 根据所述 α_3 确定落在第二覆盖范围内的移动终端, 即满足 $\alpha_3 < 2\alpha_2$ 的移动终端。例如, 如图4所示, 基站A为评估基站, 选出的最近基站为基站B时, 基站A第二覆盖范围的合理覆盖距离为 D_{ab} ; 基站A第二覆盖范围内的归属MR采样点 MR_1 - MR_n , 分别与基站A有 D_n 个距离值。每一个采样点 MR_n 对应一个方向角 α_3 , 方向角 α_3 为每一个采样点 MR_n 与评估基站连线与X轴的夹角。

[0101] 步骤S6, 根据所述 D_{ab} 、所述第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M , 判断所述评估基站所属的服务小区是否越区覆盖。

[0102] 优选地, 如图3所示, 所述步骤S6, 根据所述 D_{ab} 、所述第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M , 判断所述评估基站所属的服务小区是否越区覆盖, 包括:

[0103] 步骤S601, 统计 $D_n \geq D_{ab}$ 的移动终端的数量 m , 并计算所述 m 占所述第二覆盖范围内的移动终端的数量 M 的比例。

[0104] 步骤S602, 判断所述比例是否大于或等于第二阈值, 若是, 则执行步骤S603; 若否, 流程结束。

[0105] 步骤S603, 判定所述服务小区越区覆盖。

[0106] 本申请核心思想任何移动通信基站依据规划设计要求, 有效覆盖范围不能超过其周边最近邻区(理想覆盖距离为 $2/3 * D$, 其中 D_{ab} 为服务小区与其覆盖方向最近基站的距离)。

[0107] 在该步骤中, 统计 $D_n \geq D_{ab}$ 的移动终端的数量 m , 并计算所述 m 占所述第二覆盖范围内的移动终端的数量 M 的比例。判断所述比例是否大于或等于第二阈值, 当大于或等于的时候, 说明超出评估基站与最近基站的距离的移动终端的数量过大, 说明服务小区越区覆盖。如果所述比例小于第二阈值, 则说明超出评估基站与最近基站的距离的移动终端的数量不大, 服务小区没有越区覆盖。第二阈值需按照需求预先设定, 此处不作限定。

[0108] 本申请提供了一种越区覆盖的判断方法,首先根据评估基站的坐标系和固定的方向角 a_1 确定评估基站的第一覆盖范围,然后计算第一覆盖范围内评估基站的最近基站,进而根据最近基站的方向角 a_2 确定第二覆盖范围。最后根据评估基站与最近基站之间的距离 D_{ab} 、第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M ,判断评估基站所属的服务小区是否越区覆盖,可大量节省越区问题的判断时间。此外,本申请应用于天馈自动优化系统时,可驱动电调天线自动调整下倾角,形成天线优化自动判断、闭环管控。

[0109] 本申请第二实施例提供一种越区覆盖的判断装置如下:

[0110] 在上述的实施例中,提供了一种越区覆盖的判断方法,与之相对应的,本申请还提供了一种越区覆盖的判断装置。

[0111] 如图5所示,其示出了本申请实施例提供的一种越区覆盖的判断装置的结构示意图,包括以下模块。

[0112] 第一确定模块11,用于获取评估基站的坐标系和方向角 a_1 ,并根据所述评估基站的坐标系和方向角 a_1 确定所述评估基站的第一覆盖范围;

[0113] 第二确定模块12,用于确定所述第一覆盖范围内所述评估基站的最近基站;

[0114] 第三确定模块13,用于计算所述评估基站与所述最近基站之间的方向角 a_2 和距离 D_{ab} ,并根据所述 a_2 确定第二覆盖范围;

[0115] 第一计算模块14,用于计算所述第一覆盖范围内各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ;

[0116] 第四确定模块15,用于根据所述 a_3 确定所述第二覆盖范围内的移动终端;

[0117] 判断模块16,用于根据所述 D_{ab} 、所述第二覆盖范围内的移动终端的 D_n 和数量 M ,判断所述评估基站所属的服务小区是否越区覆盖。

[0118] 可选的,如图6所示,所述判断模块16,包括:

[0119] 第一计算子模块161,用于统计 $D_n \geq D_{ab}$ 的移动终端的数量 m ,并计算所述 m 占所述第二覆盖范围内的移动终端的数量 M 的比例;

[0120] 判断子模块162,用于判断所述比例是否大于或等于第二阈值;

[0121] 第一确定子模块163,用于若是,则判定所述服务小区越区覆盖。

[0122] 可选的,如图7所示,所述第二确定模块12,包括:

[0123] 第二计算子模块121,用于计算所述评估基站与各周边基站之间的方向角 a_4 ;

[0124] 第二确定子模块122,用于确定满足预设条件的周边基站,所述预设条件为 $a_4 < 2a_1$;

[0125] 第三确定子模块123,用于从所述满足预设条件的周边基站中,选择与所述评估基站距离最近的基站确定为所述最近基站。

[0126] 可选的,所述第一计算模块14,包括:

[0127] 第四确定子模块,用于获取所述第一覆盖范围内的各移动终端,并分别确定所述第一覆盖范围内的各移动终端的测量报告,所述测量报告包括各移动终端的经纬度坐标;

[0128] 第三计算子模块,用于根据所述各移动终端的经纬度坐标,以所述各移动终端为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n 。

[0129] 可选的,所述第一计算模块14,还包括:

[0130] 第一过滤子模块,用于筛选出所述第一覆盖范围内上报给所述评估基站的信号电

平值大于或等于第一阈值的移动终端。

[0131] 可选的,所述第一计算模块14,还包括:

[0132] 第五确定子模块,用于对所述第一覆盖范围划分栅格,并分别确定各个栅格的栅格化数据,所述栅格化数据包括各个栅格中心点的坐标;

[0133] 第四计算子模块,用于根据所述各个栅格中心点的坐标,以所述栅格为单位计算所述各移动终端与所述评估基站之间的方向角 a_3 和距离 D_n ,其中,同一栅格内的各个移动终端具有相同的 a_3 和 D_n 。

[0134] 可选的,所述栅格化数据包括各个栅格中各移动终端上报的评估基站的信号电平值,所述第一计算模块14,还包括:

[0135] 第五计算子模块,用于计算各个栅格中移动终端上报给所述评估基站的信号电平值的平均值;

[0136] 第二过滤子模块,用于筛选出所述平均值大于或等于第一阈值的栅格。

[0137] 可选的,第一覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_1$ 为夹角的扇形区域,第二覆盖范围为所述坐标系内以所述评估基站为圆心、 $2*a_2$ 为夹角的扇形区域。

[0138] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

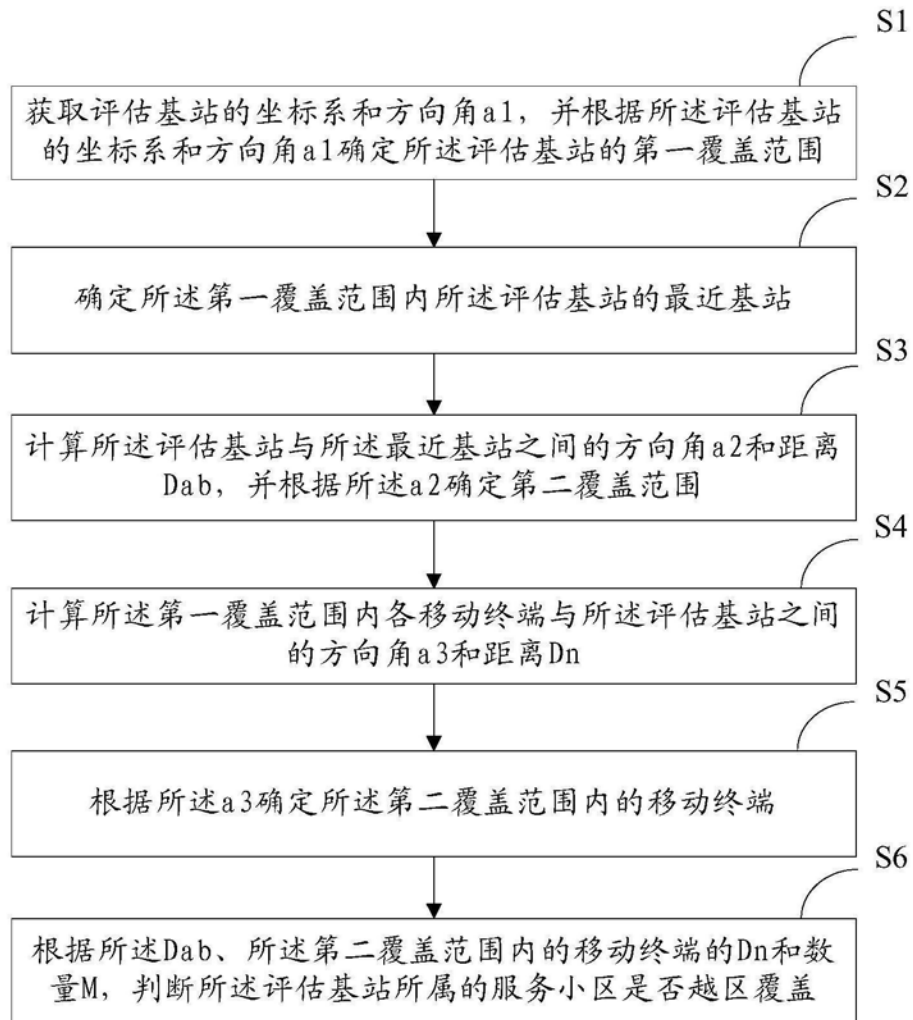


图1

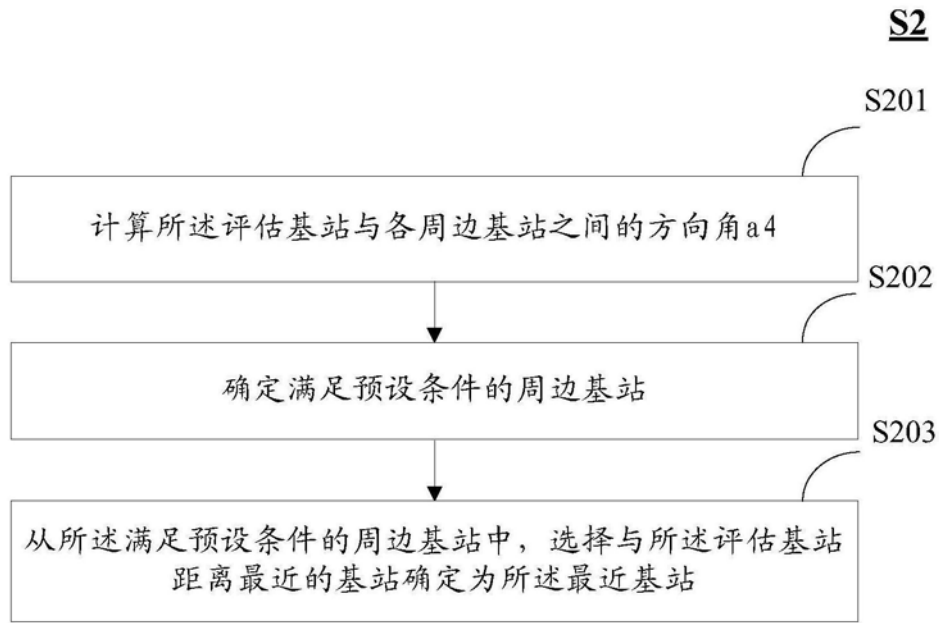


图2

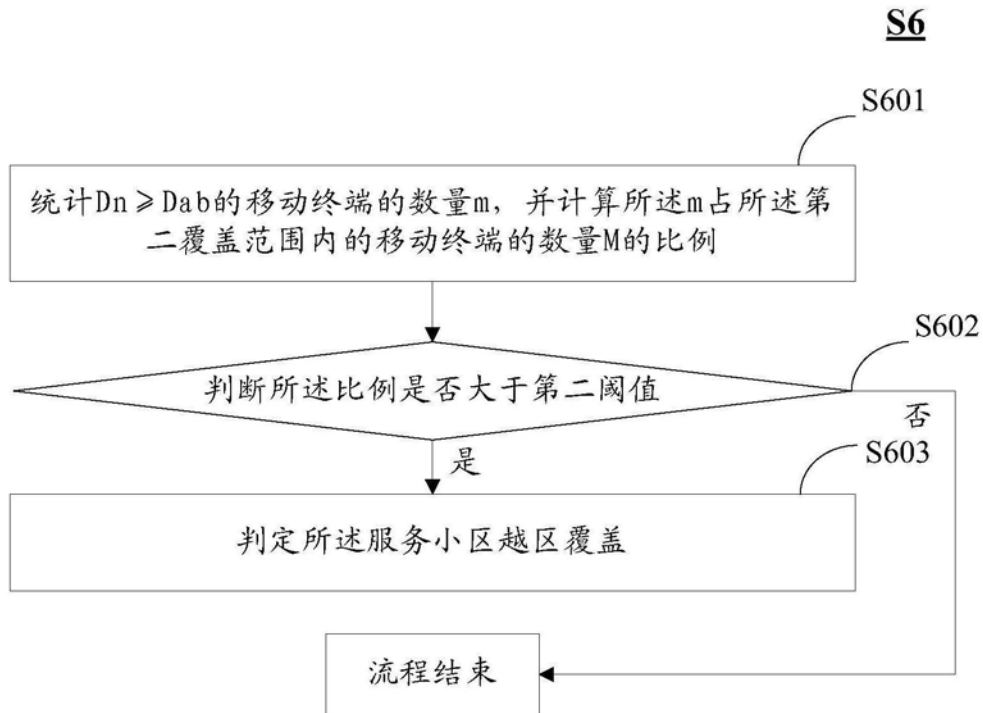


图3

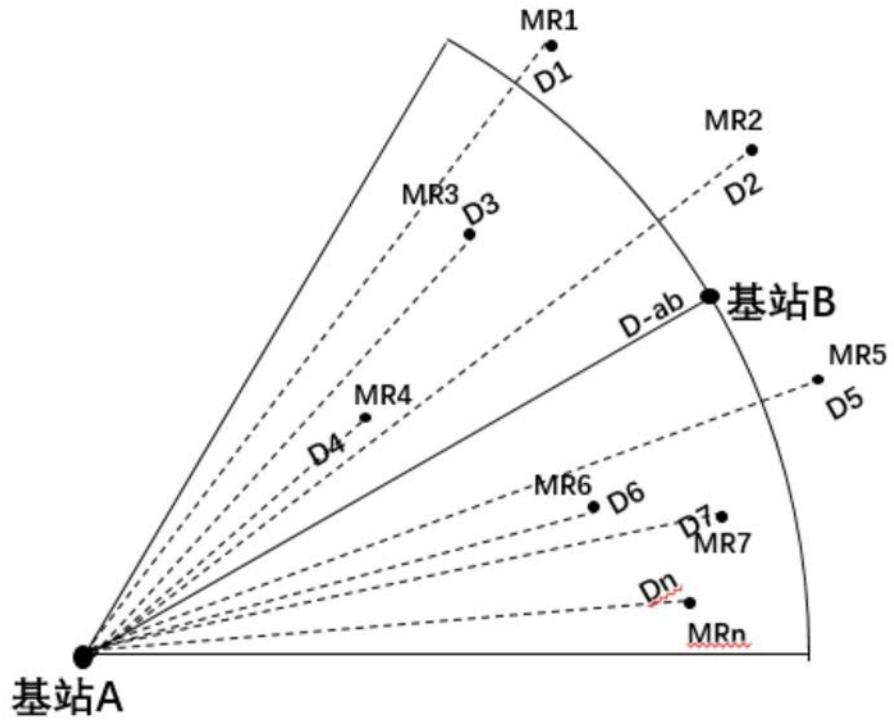


图4

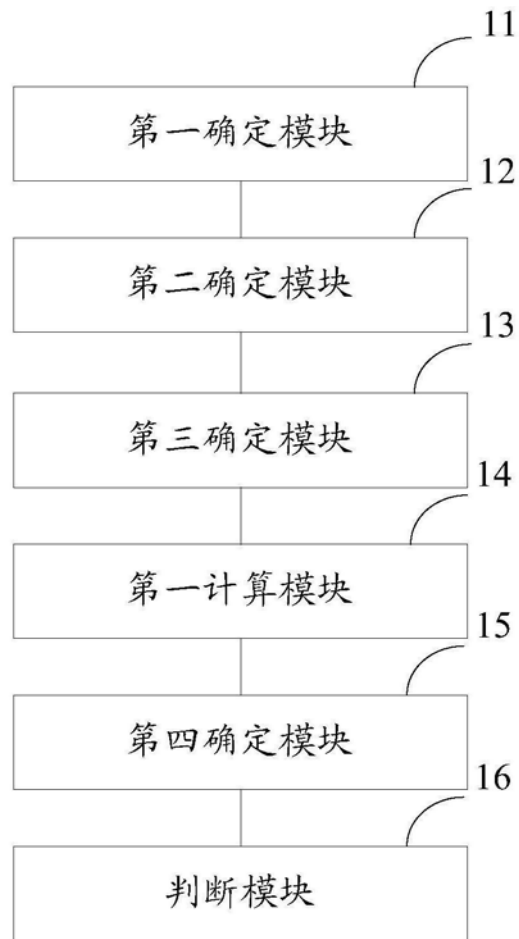


图5

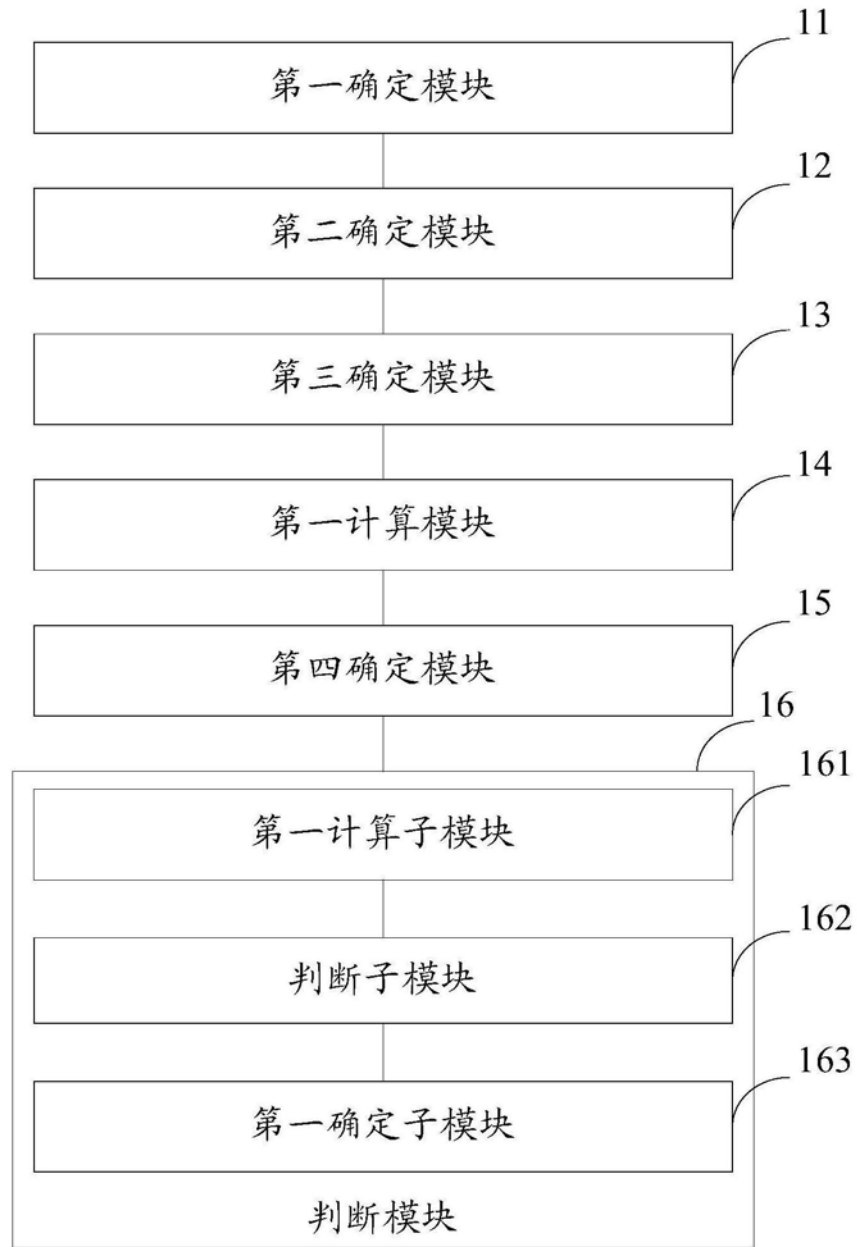


图6

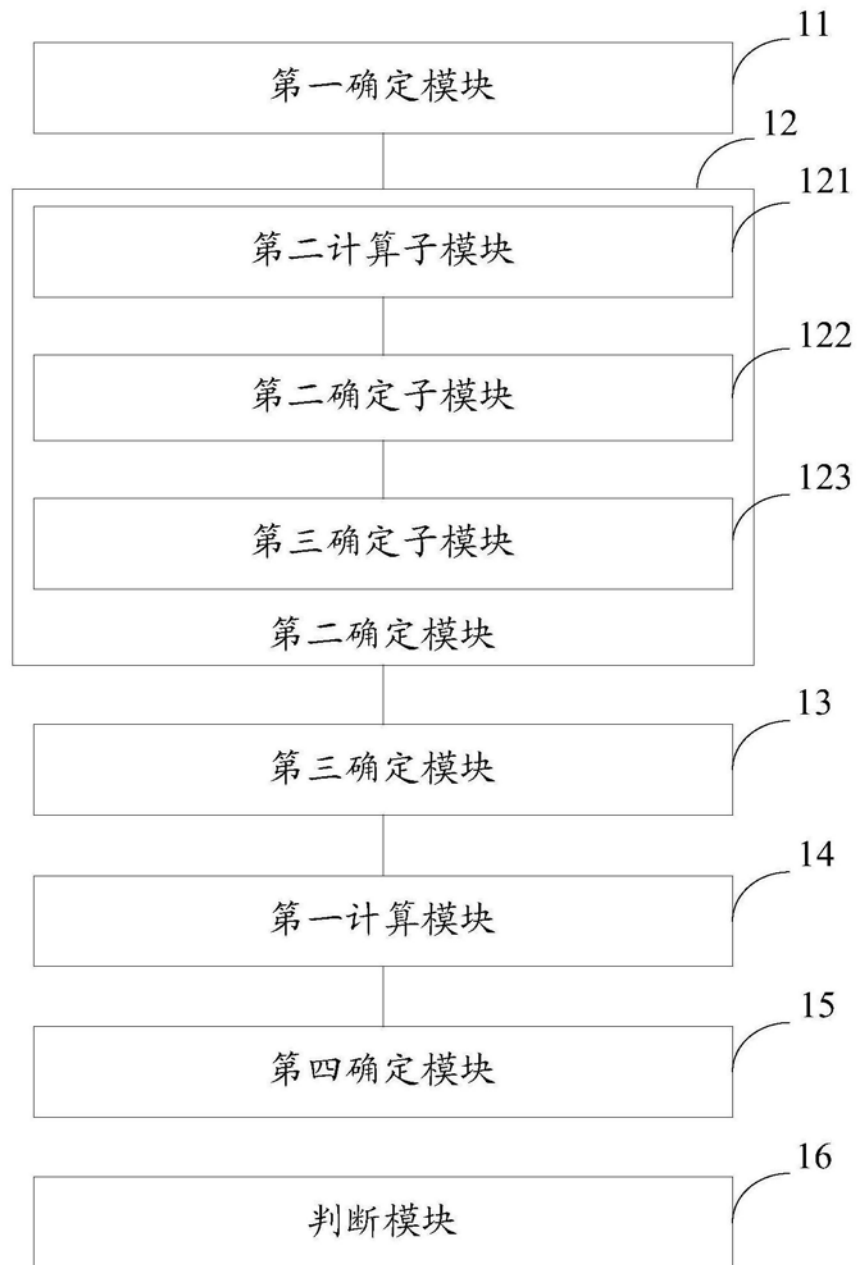


图7