



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105554803 B

(45)授权公告日 2019.05.24

(21)申请号 201510903235.6

H04W 64/00(2009.01)

(22)申请日 2015.12.08

H04W 4/02(2018.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105554803 A

(56)对比文件

CN 103581995 A,2014.02.12,

EP 2713179 A1,2014.04.02,

(43)申请公布日 2016.05.04

审查员 李淼

(73)专利权人 广东海格怡创科技有限公司

地址 510000 广东省广州市天河区海安路

13号财富世纪广场A1栋19楼

(72)发明人 莫景画 何海珊 卢佑楠 陈毅森

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 周清华

(51)Int.Cl.

H04W 24/10(2009.01)

H04W 24/04(2009.01)

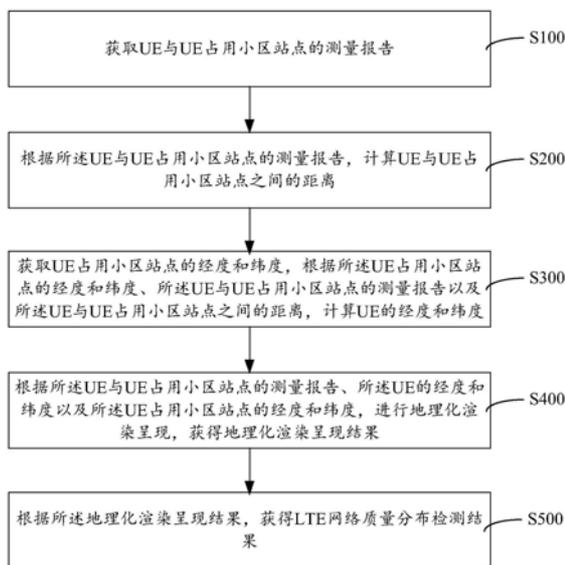
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

LTE网络质量分布检测方法与系统

(57)摘要

本发明提供一种LTE网络质量分布检测方法与系统,获取UE与UE占用小区站点的测量报告,根据测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离,获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据UE占用小区站点的经度和纬度、测量报告以及UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度,再根据已获得的数据进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果,分析获得LTE网络质量分布检测结果。整个过程中,整个过程中,根据UE与UE占用小区站点的测量报告的大数据挖掘,并基于UE与UE占用小区站点之间的距离、UE的经纬度以及UE占用小区的经纬度的地理位置信息,进行地理化渲染呈现,获得LTE网络质量分布检测结果,实现简单且准确检测LTE网络质量分布。



1. 一种LTE网络质量分布检测方法,其特征在于,包括步骤:

获取UE与UE占用小区站点的测量报告;

根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离;

获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度;

根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告、所述UE的经度和纬度以及所述UE占用小区站点的经度和纬度,进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果;

根据所述地理化渲染呈现结果,获得LTE网络质量分布检测结果;

所述UE与UE占用小区站点的测量报告包括服务小区的eNodeB天线到达角、服务小区的时间提前量、服务小区的参考信号接收功率、服务小区的参考信号接收质量、服务小区的UE发射功率余量、服务小区的上行信噪比、已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收功率以及已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收质量;

所述根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告、所述UE的经度和纬度以及所述UE占用小区站点的经度和纬度,进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果的步骤具体包括:

将所述UE与UE占用小区站点的测量报告中服务小区的参考信号接收功率、服务小区的参考信号接收质量、服务小区的UE发射功率余量、服务小区的上行信噪比、已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收功率以及已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收质量与服务小区的时间提前量、服务小区的eNodeB天线到达角关联组成三维矩阵;

将服务小区的参考信号接收功率、服务小区的参考信号接收质量、服务小区的UE发射功率余量、服务小区的上行信噪比、已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收功率以及已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收质量投射到UE所处的经度和纬度上,并基于UE占用小区站点的经度和纬度,进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果。

2. 根据权利要求1所述的LTE网络质量分布检测方法,其特征在于,所述根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离的公式具体为:

$$r = \frac{c * T_s * \tau}{2}$$

式中,r为UE与UE占用小区站点之间的距离,c为光速, T_s 为一个OFDM符号的周期,为 $\frac{1}{15000 * 2048}$ s, τ 为OMC-R北向接口实际上报服务小区的时间提前量的样本值所对应的权值,其中, $\tau = 16 * N + 8$,N为OMC-R北向接口实际上报服务小区的时间提前量数。

3. 根据权利要求1所述的LTE网络质量分布检测方法,其特征在于,所述获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度的公式具体为:

$$Lon_{(UE)} = Lon_{(eNodeB)} + \frac{r * \sin(360 - AOA_{(Angle)})}{111 * \cos(Lat_{(eNodeB)})}$$

$$Lat_{(UE)} = Lat_{(eNodeB)} + \frac{r * \cos(360 - AOA_{(Angle)})}{111}$$

式中, $Lon_{(UE)}$ 为UE的经度, $Lat_{(UE)}$ 为UE的纬度, $Lon_{(eNodeB)}$ 为UE占用小区的经度, $Lat_{(eNodeB)}$ 为UE占用小区的纬度, r 为UE与UE占用小区站点之间的距离, $AOA_{(Angle)} = \frac{AOA_{(MR)}}{2}$, $AOA_{(MR)}$ 为OMC-R北向接口实际上报服务小区的eNodeB天线到达角的样本值。

4. 一种LTE网络质量分布检测系统, 其特征在于, 包括:

获取模块, 用于获取UE与UE占用小区站点的测量报告;

距离计算模块, 用于根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告, 计算UE与UE占用小区站点之间的距离;

经纬度计算模块, 用于获取所述UE占用小区站点的经度和纬度, 根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离, 计算所述UE的经度和纬度;

渲染模块, 用于根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告、所述UE的经度和纬度以及所述UE占用小区站点的经度和纬度, 进行地理化渲染呈现, 获得地理化渲染呈现结果;

检测模块, 用于根据所述地理化渲染呈现结果, 获得LTE网络质量分布检测结果;

所述UE与UE占用小区站点的测量报告包括服务小区的eNodeB天线到达角、服务小区的时间提前量、服务小区的参考信号接收功率、服务小区的参考信号接收质量、服务小区的UE发射功率余量、服务小区的上行信噪比、已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收功率以及已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收质量;

所述渲染模块具体包括:

矩阵单元, 用于将所述UE与UE占用小区站点的测量报告中服务小区的参考信号接收功率、服务小区的参考信号接收质量、服务小区的UE发射功率余量、服务小区的上行信噪比、已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收功率以及已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收质量与服务小区的时间提前量、服务小区的eNodeB天线到达角关联组成三维矩阵;

渲染单元, 用于将服务小区的参考信号接收功率、服务小区的参考信号接收质量、服务小区的UE发射功率余量、服务小区的上行信噪比、已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收功率以及已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收质量投射到UE所处的经度和纬度上, 并基于UE占用小区站点的经度和纬度, 进行地理化渲染呈现, 获得地理化渲染呈现结果。

5. 根据权利要求4所述的LTE网络质量分布检测系统, 其特征在于, 所述距离计算模块根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告, 计算UE与UE占用小区站点之间的距离的公式具体为:

$$r = \frac{c * T_s * \tau}{2}$$

式中, r 为UE与UE占用小区站点之间的距离, c 为光速, T_s 为一个OFDM符号的周期, 为

$\frac{1}{15000*2048} s$, τ 为OMC-R北向接口实际上报服务小区的时间提前量的样本值所对应的权值,

其中, $\tau=16*N+8$, N 为OMC-R北向接口实际上报服务小区的时间提前量数。

6.根据权利要求4所述的LTE网络质量分布检测系统,其特征在于,所述经纬度计算模块获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度的公式具体为:

$$Lon_{(UE)} = Lon_{(eNodeB)} + \frac{r * \sin(360 - AOA_{(Angle)})}{111 * \cos(Lat_{(eNodeB)})}$$

$$Lat_{(UE)} = Lat_{(eNodeB)} + \frac{r * \cos(360 - AOA_{(Angle)})}{111}$$

式中, $Lon_{(UE)}$ 为UE的经度, $Lat_{(UE)}$ 为UE的纬度, $Lon_{(eNodeB)}$ 为UE占用小区的经度, $Lat_{(eNodeB)}$ 为UE占用小区的纬度, r 为UE与UE占用小区站点之间的距离,

$AOA_{(Angle)} = \frac{AOA_{(MR)}}{2}$, $AOA_{(MR)}$ 为OMC-R北向接口实际上报服务小区的eNodeB天线到达角的样本值。

LTE网络质量分布检测方法与系统

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术领域,特别是涉及LTE网络质量分布检测方法与系统。

背景技术

[0002] LTE (Long Term Evolution,长期演进) 项目是3G的演进,它改进并增强了3G的空中接入技术,采用OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,正交频分复用技术)和MIMO(Multiple-Input Multiple-Output,多输入多输出系统)作为其无线网络演进的唯一标准。在20MHz频谱带宽下能够提供下行100Mbit/s与上行50Mbit/s的峰值速率。改善了小区边缘用户的性能,提高小区容量和降低系统延迟。

[0003] 采用LTE技术的通信网络称为LTE网络,随着LTE网络的不断部署及终端的逐步完善,LTE用户快速增长,网络质量及用户感知面临较大的挑战,若网络质量存在问题,必然会严重影响用户体验,对此在实际工程应用中,技术人员需要对LTE网络质量分布实时进行检测。

[0004] 传统的LTE网络质量分布检测方法存在耗时、耗人、耗力的弊端。同时,在工程验收、日常优化调整、刮风下雨、环境变化等情况,检测结果不准确。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对一般LTE网络质量分布检测方法复杂且不准确的问题,提供一种简单且准确的LTE网络质量分布检测方法与系统。

[0006] 一种LTE网络质量分布检测方法,包括步骤:

[0007] 获取UE与UE占用小区站点的测量报告;

[0008] 根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离;

[0009] 获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度;

[0010] 根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告、所述UE的经度和纬度以及所述UE占用小区站点的经度和纬度,进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果;

[0011] 根据所述地理化渲染呈现结果,获得LTE网络质量分布检测结果。

[0012] 一种LTE网络质量分布检测系统,包括:

[0013] 获取模块,用于获取UE与UE占用小区站点的测量报告;

[0014] 距离计算模块,用于根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离;

[0015] 经纬度计算模块,用于获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度;

[0016] 渲染模块,用于根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告、所述UE的经度和纬度以及所述UE占用小区站点的经度和纬度,进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果;

[0017] 检测模块,用于根据所述地理化渲染呈现结果,获得LTE网络质量分布检测结果。

[0018] 本发明LTE网络质量分布检测方法与系统,获取UE与UE占用小区站点的测量报告,根据测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离,获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据UE占用小区站点的经度和纬度、测量报告以及UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度,再根据已获得的数据进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果,分析获得LTE网络质量分布检测结果。整个过程中,整个过程中,根据UE与UE占用小区站点的测量报告的大数据挖掘,并基于UE与UE占用小区站点之间的距离、UE的经纬度以及UE占用小区的经纬度的地理位置信息,进行地理化渲染呈现,获得LTE网络质量分布检测结果,实现简单且准确检测LTE网络质量分布。

附图说明

[0019] 图1为本发明LTE网络质量分布检测方法第一个实施例的流程示意图;

[0020] 图2为本发明LTE网络质量分布检测方法第二个实施例的流程示意图;

[0021] 图3为本发明LTE网络质量分布检测系统第一个实施例的结构示意图;

[0022] 图4为本发明LTE网络质量分布检测系统第二个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为了便于详细解释本发明LTE网络质量分布检测方法与系统的技术方案,下面将针对部分LTE网络一些专业名词进行解释。

[0024] MR (Measurement Report, 测量报告) 数据由从UE至eNodeB (LTE基站) 的上报的周期测量报告或者是触发切换的事件报告中提取的信息组成,这些测量报告携带了上下行无线链路的相关信息,包括参考信号接收功率、参考信号接收质量、时间提前量、eNodeB天线到达角、eNodeB接收干扰功率等。

[0025] MR.LteScTadv (服务小区的时间提前量) 反映UE到服务小区的信号传播时间,是反映UE与服务小区距离的主要指标。本测量数据表示服务小区得到的时间提前量的原始测量值,其单位符合时间测量量纲。该测量数据可用于分析终端的分布情况,用于判断过覆盖及覆盖盲区的情况,优化小区参数,结合参考信号接收功率、天线到达角等参数可生成终端的分布情况。MR.LteScTadv取值范围如下表1所示,其中第1列表示OMC-R (无线接入网网元管理系统) 北向接口实际上报的样本值,取值类型为整型。

[0026] 表1 MR.LteScTadv取值范围

OMC-R北向接口上报值	测量数据区间分布 (单位Ts)
0	TADV<16
1	16≤TADV<32
2	32≤TADV<48
...	...
...	...
1281	20496≤TADV< 20512
1282	20512≤TADV

[0027]

[0028] MR.LteScAOA, (服务小区的eNodeB天线到达角),反映UE相对服务小区天线的参考方位角,是反映UE与服务基站位置关系的主要指标。本测量数据表示接收的服务小区天线到达角的原始测量值,其单位符合角度测量量纲。该测量数据可用于分析终端相对服务基站的方向分布情况;结合参考信号接收功率、时间提前量等参数,可计算终端的位置分布并用于优化小区覆盖。MR.LteScAOA取值范围如下表2所示,其中第1列表示OMC-R北向接口实际上报的样本值,取值类型为整型。

[0029] 表2 MR.LteScAOA取值范围

OMC-R 北向接口上报值	3GPP规定的上报值	测量数据区间分布 (单位degree)
0	AOA_ANGLE_000	$0 \leq \text{AOA_ANGLE} < 0.5$
1	AOA_ANGLE_001	$0.5 \leq \text{AOA_ANGLE} < 1.0$
2	AOA_ANGLE_002	$1.0 \leq \text{AOA_ANGLE} < 1.5$
...
717	AOA_ANGLE_717	$358.5 \leq \text{AOA_ANGLE} < 359.0$
718	AOA_ANGLE_718	$359.0 \leq \text{AOA_ANGLE} < 359.5$
719	AOA_ANGLE_719	$359.5 \leq \text{AOA_ANGLE} < 360$

[0030]

[0031] MR.LteScRSRP (服务小区的参考信号接收功率),反映UE收到服务小区的参考信号接收功率大小,是反映服务小区覆盖的主要指标。本测量数据表示接收的服务小区参考信号功率的原始测量值(即Uu口上报的测量报告中的测量值),其单位符合功率测量量纲。该测量数据可用于发现多余的小区邻区及漏定义的邻区,优化邻区关系,优化跟踪区边界;结合GIS(Geographic Information System,地理信息系统)或经纬度信息可直观判断是否存在越区覆盖情况,以及干扰矩阵生成等。MR.LteScRSRP的取值范围如下表3所示,其中第1列表示OMC-R北向接口实际上报的样本值,取值类型为整型。

[0032] 表3 MR.LteScRSRP取值范围

OMC-R北向接口 上报值	3GPP规定的上 报值	测量数据区间分布(单 位 dBm)
0	RSRP_00	RSRP < -140
1	RSRP_01	-140 ≤ RSRP < -139
2	RSRP_02	-139 ≤ RSRP < -138
...
95	RSRP_95	-46 ≤ RSRP < -45
96	RSRP_96	-45 ≤ RSRP < -44
97	RSRP_97	-44 ≤ RSRP

[0034] MR.LteScRSRQ(服务小区的参考信号接收质量)反映UE收到服务小区的参考信号接收质量,是反映服务小区覆盖的主要指标之一。本测量数据表示接收的TD-LTE服务小区参考信号接收质量的原始测量值(即Uu口上报的测量报告中的测量值)。该数据可用于判断基站下行参考信号接收质量,用于小区间切换和重选的判断和分析。MR.LteScRSRQ取值范围如下表4所示,其中第1列表示OMC-R北向接口实际上报的样本值,取值类型为整型。

[0035] 表4 MR.LteScRSRQ取值范围

OMC-R 北向接口 上报值	3GPP 规定的上 报值	测量数据区间分布(单 位 dB)
0	RSRQ_00	RSRQ < -19.5
1	RSRQ_01	-19.5 ≤ RSRQ < -19
2	RSRQ_02	-19 ≤ RSRQ < -18.5
...
32	RSRQ_32	-4 ≤ RSRQ < -3.5
33	RSRQ_33	-3.5 ≤ RSRQ < -3
34	RSRQ_34	-3 ≤ RSRQ

[0037] MR.LteNcRSRP(已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收功率)反映UE处在某一个服务小区下接收到的已定义邻区关系和未定义邻区关系的邻区参考信号接收功率的大小,是决定切换的主要参考。未定义邻区为OMC-R邻区配置列表中未配置的邻区。本测量数据表示接收的TD-LTE已定义邻区关系和未定义邻区关系的邻区参考信号接收功率的原始测量值(即Uu口上报的测量报告中的测量值),其单位符合功率测量量纲,该测量数据可用于发现多余的TD-LTE小区邻区及漏定义的邻区、切换优化等。MR.LteNcRSRP取值范围如

[0038] 表所示,其中第1列表示OMC-R北向接口实际上报的样本值,取值类型为整型。

[0039] 表5 MR.LteNcRSRP取值范围

OMC-R 北向接口 上报值	3GPP 规定的上 报值	测量数据区间分布 (单 位 dBm)
0	RSRP_00	RSRP < -140
1	RSRP_01	-140 ≤ RSRP < -139
2	RSRP_02	-139 ≤ RSRP < -138
...
95	RSRP_95	-46 ≤ RSRP < -45
96	RSRP_96	-45 ≤ RSRP < -44
97	RSRP_97	-44 ≤ RSRP

[0041] MR.LteNcRSRQ (已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的参考信号接收质量) 反映UE处在某一个服务小区下接收到的已定义邻区关系和未定义邻区关系的邻区参考信号的接收质量,是决定切换的参考参数之一。未定义邻区为OMC-R邻区配置列表中未配置的邻区。本测量数据表示接收的TD-LTE已定义邻区关系和未定义邻区关系的邻区参考信号接收质量的原始测量值(即Uu口上报的测量报告中的测量值)。该数据可用于判断基站下行参考信号接收质量,用于小区切换和重选的判断和分析。MR.LteNcRSRQ的取值范围如下表6所示,其中第1列表示OMC-R北向接口实际上报的样本值,取值类型为整型。

[0042] 表6 MR.LteNcRSRQ取值范围

OMC-R 北向接口 上报值	3GPP 规定的上 报值	测量数据区间分布 (单 位 dB)
0	RSRQ_00	RSRQ < -19.5
1	RSRQ_01	-19.5 ≤ RSRQ < -19
2	RSRQ_02	-19 ≤ RSRQ < -18.5
...
32	RSRQ_32	-4 ≤ RSRQ < -3.5
33	RSRQ_33	-3.5 ≤ RSRQ < -3
34	RSRQ_34	-3 ≤ RSRQ

[0044] MR.LteScPHR (服务小区的UE发射功率余量) 反映UE的发射信号功率大小,是反映小区内UE发射功率分布情况的主要指标。本测量数据表示UE发射信号功率对发射功率上限的余量的原始测量值(即Uu口上报的测量报告中的测量值)。该测量数据可用于UE发射信号功率分析,取值范围如表7所示,其中第1列表示OMC-R北向接口实际上报的样本值,取值类型为整型。

[0045] 表7 MR.LteScPHR取值范围

OMC-R北向接口上报值	3GPP规定的上报值	测量数据区间分布 (单位dB)
0	POWER_HEADROOM_0	$-23 \leq PH < -22$
1	POWER_HEADROOM_1	$-22 \leq PH < -21$
2	POWER_HEADROOM_2	$-21 \leq PH < -20$
...
61	POWER_HEADROOM_61	$38 \leq PH < 39$
62	POWER_HEADROOM_62	$39 \leq PH < 40$
63	POWER_HEADROOM_63	$40 \leq PH$

[0047] MR.LteScSinrUL (服务小区的上行信噪比), 反映服务小区接收的上行信号的信噪比, 是反映小区上行信号质量的主要指标。本测量数据表示接收的TD-LTE服务小区上行信噪比的原始测量值。该测量数据可用于分析服务小区上行信号的干扰情况, 判断上行信号接收质量并进行小区及终端参数优化, 取值范围如表8所示, 其中第1列表示OMC-R北向接口实际上报的样本值, 取值类型为整型。

[0048] 表8 MR.LteScSinrUL取值范围

OMC-R北向接口上报值	测量数据区间分布 (单位dB)
0	$SINR < -10$
1	$-10 \leq SINR < -9$
...	...
35	$24 \leq SINR < 25$
36	$25 \leq SINR$

[0050] 如图1所示, 一种LTE网络质量分布检测方法, 包括步骤:

[0051] S100: 获取UE与UE占用小区站点的测量报告。

[0052] 在移动通信网络中, 移动通信中将无线信号覆盖的区域称之为小区, 一般是指一个eNodeB (基站) 的信号所能覆盖的范围。在小区中一个eNodeB为多个UE服务, 这个小区称之为UE占用小区, UE与UE占用小区站点的测量报告指的是UE与eNodeB之间的测量报告。具体来说, 由从UE至eNodeB的上报的周期测量报告或者是触发切换的事件报告中提取的信息组成, 这些测量报告携带上下行无线链路的相关信息, 包括参考信号接收功率、参考信号接收质量、时间提前量、eNodeB天线到达角、eNodeB接收干扰功率等数据。非必要的, 所述UE与UE占用小区站点的测量报告具体可以包括MR.LteScAOA、MR.LteScTadv、MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ。

[0053] S200:根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离。

[0054] 从UE与UE占用小区站点的测量报告获取部分数据,计算UE与UE占用小区站点之间的距离。具体来说,其计算公式为:

$$[0055] \quad r = \frac{c * T_s * \tau}{2}$$

[0056] 式中, r 为UE与UE占用小区站点之间的距离, c 为光速, T_s 为一个OFDM符号的周期,为 $\frac{1}{15000*2048}$ s, τ 为OMC-R北向接口实际上报MR.LteScTadv的样本值所对应的权值,其可

以从历史经验数据或通信运营商数据库中获得,具体来说, τ 权值与MR.LteScTadv对应的公式为 $\tau = 16 * N + 8$, N 为OMC-R北向接口实际上报MR.LteScTadv数,具体数值如下表9所示。

[0057] 表9 τ 权值与MR.LteScTadv对应数值

	OMC-R 北向接口实际上报 MR.LteScTadv	τ 权值
	0	8
[0058]	1	24
	2	40

	1282	20520
	1283	10264

[0059] S300:获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度。

[0060] UE占用小区站点的经度和纬度可以基于通信运营商的资料查询获知,例如若基站为中国移动的基站,可以从中国移动公司获得该基站建设的相关历史资料,从而准确获知其经纬度。具体来说,步骤S300具体计算公式包括如下:

$$[0061] \quad \text{Lon}_{(UE)} = \text{Lon}_{(eNodeB)} + \frac{r * \sin(360 - \text{AOA}_{(Angle)})}{111 * \cos(\text{Lat}_{(eNodeB)})}$$

$$[0062] \quad \text{Lat}_{(UE)} = \text{Lat}_{(eNodeB)} + \frac{r * \cos(360 - \text{AOA}_{(Angle)})}{111}$$

[0063] 式中, $\text{Lon}_{(UE)}$ 为UE的经度, $\text{Lat}_{(UE)}$ 为UE的纬度, $\text{Lon}_{(eNodeB)}$ 为UE占用小区的经度, $\text{Lat}_{(eNodeB)}$ 为UE占用小区的纬度, r 为UE与UE占用小区站点之间的距离,

$\text{AOA}_{(Angle)} = \frac{\text{AOA}_{(MR)}}{2}$, $\text{AOA}_{(MR)}$ 为OMC-R北向接口实际上报MR.LteScAOA的样本值。

[0064] S400:根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告、所述UE的经度和纬度以及所述UE占用小区站点的经度和纬度,进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果。

[0065] 在地理三维空间内,基于UE与UE占用小区站点的测量报告内相关数据、UE的经度和纬度、以及UE占用小区站点的经度和纬度,可以直观在三维地理空间内显示出UE以及UE

占用小区的地理空间位置,另外UE与UE占用小区站点的测量报告内相关移动通信参数以及网络质量参数可以一同呈现,即进行地理化渲染呈现,技术人员可以基于地理化渲染呈现结果了解每个一个UE、UE占用小区的地理位置以及其两者之间移动通信参数,获得地理化渲染呈现结果。

[0066] S500:根据所述地理化渲染呈现结果,获得LTE网络质量分布检测结果。

[0067] 根据地理化渲染呈现结果,即已经构建好的地理空间地图,在地理空间地图可以详细标注出整个LTE网络中各个基站与UE的位置以及信号强度,基于这些信息即可获得LTE网络质量分布检测结果。

[0068] 本发明LTE网络质量分布检测方法,获取UE与UE占用小区站点的测量报告,根据测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离,获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据UE占用小区站点的经度和纬度、测量报告以及UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度,再根据已获得的数据进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果,分析获得LTE网络质量分布检测结果。整个过程中,整个过程中,根据UE与UE占用小区站点的测量报告的大数据挖掘,并基于UE与UE占用小区站点之间的距离、UE的经纬度以及UE占用小区的经纬度的地理位置信息,进行地理化渲染呈现,获得LTE网络质量分布检测结果,实现简单且准确检测LTE网络质量分布。

[0069] 在其中一个实施例中,所述UE与UE占用小区站点的测量报告包括MR.LteScAOA、MR.LteScTadv、MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ。

[0070] 如图2所示,在其中一个实施例中,步骤S400具体包括:

[0071] S420:将所述UE与UE占用小区站点的测量报告中MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ与MR.LteScTadv、MR.LteScAOA关联组成三维矩阵;

[0072] S440:将MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ投射到UE所处的经度和纬度上,并基于UE占用小区站点的经度和纬度,进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果。

[0073] 在UE测量报告中,用三个维度(时间维度、占用小区维度、UE维度)一起区分不同的测量报告,每个UE测量报告数据同时包含了MR.LteScAOA、MR.LteScTadv、MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ测量项,因此把MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ单独与MR.LteScTadv、MR.LteScAOA关联组成三维矩阵,将MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ等投射到UE所处的经纬度上进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果。整个过程中,采用三个维度区分不同的测量报告,并构建三维矩阵再进行投射,在三维空间内进行地理化渲染,确保渲染结果准确且便于技术人员实时了解LTE网络通信质量的情况。

[0074] 在其中一个实施例中,所述根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离的公式具体为:

$$[0075] \quad r = \frac{c * T_s * \tau}{2}$$

[0076] 式中, r 为UE与UE占用小区站点之间的距离, c 为光速, T_s 为一个OFDM符号的周期, 为 $\frac{1}{15000*2048} s$, τ 为OMC-R北向接口实际上报MR.LteScTadv的样本值所对应的权值。

[0077] 在其中一个实施例中, 所述获取所述UE占用小区站点的经度和纬度, 根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离, 计算所述UE的经度和纬度的公式具体为:

$$[0078] \quad \text{Lon}_{(\text{UE})} = \text{Lon}_{(\text{eNodeB})} + \frac{r * \sin(360 - \text{AOA}_{(\text{Angle})})}{111 * \cos(\text{Lat}_{(\text{eNodeB})})}$$

$$[0079] \quad \text{Lat}_{(\text{UE})} = \text{Lat}_{(\text{eNodeB})} + \frac{r * \cos(360 - \text{AOA}_{(\text{Angle})})}{111}$$

[0080] 式中, $\text{Lon}_{(\text{UE})}$ 为UE的经度, $\text{Lat}_{(\text{UE})}$ 为UE的纬度, $\text{Lon}_{(\text{eNodeB})}$ 为UE占用小区的经度, $\text{Lat}_{(\text{eNodeB})}$ 为UE占用小区的纬度, r 为UE与UE占用小区站点之间的距离, $\text{AOA}_{(\text{Angle})} = \frac{\text{AOA}_{(\text{MR})}}{2}$, $\text{AOA}_{(\text{MR})}$ 为OMC-R北向接口实际上报MR.LteScAOA的样本值。

[0081] 如图3所示, 一种LTE网络质量分布检测系统, 包括:

[0082] 获取模块100, 用于获取UE与UE占用小区站点的测量报告;

[0083] 距离计算模块200, 用于根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告, 计算UE与UE占用小区站点之间的距离;

[0084] 经纬度计算模块300, 用于获取所述UE占用小区站点的经度和纬度, 根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告 以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离, 计算所述UE的经度和纬度;

[0085] 渲染模块400, 用于根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告、所述UE的经度和纬度以及所述UE占用小区站点的经度和纬度, 进行地理化渲染呈现, 获得地理化渲染呈现结果;

[0086] 检测模块500, 用于根据所述地理化渲染呈现结果, 获得LTE网络质量分布检测结果。

[0087] 本发明LTE网络质量分布检测系统, 获取模块100获取UE与UE占用小区站点的测量报告, 距离计算模块200根据测量报告, 计算UE与UE占用小区站点之间的距离, 经纬度计算模块300获取所述UE占用小区站点的经度和纬度, 根据UE占用小区站点的经度和纬度、测量报告以及UE与所述UE占用小区站点之间的距离, 计算所述UE的经度和纬度, 渲染模块400根据已获得的数据进行地理化渲染呈现, 获得地理化渲染呈现结果, 检测模块500分析获得LTE网络质量分布检测结果。整个过程中, 整个过程中, 根据UE与UE占用小区站点的测量报告的大数据挖掘, 并基于UE与UE占用小区站点之间的距离、UE的经纬度以及UE占用小区的经纬度的地理位置信息, 进行地理化渲染呈现, 获得LTE网络质量分布检测结果, 实现简单且准确检测LTE网络质量分布。

[0088] 在其中一个实施例中, 所述UE与UE占用小区站点的测量报告包括MR.LteScAOA、MR.LteScTadv、MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ。

[0089] 如图4所示,在其中一个实施例中,所述渲染模块400具体包括:

[0090] 矩阵单元420,用于将所述UE与UE占用小区站点的测量报告中MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ与MR.LteScTadv、MR.LteScAOA关联组成三维矩阵;

[0091] 渲染单元440,用于将MR.LteScRSRP、MR.LteScRSRQ、MR.LteScPHR、MR.LteScSinrUL、MR.LteNcRSRP以及MR.LteNcRSRQ投射到UE所处的经度和纬度上,并基于UE占用小区站点的经度和纬度,进行地理化渲染呈现,获得地理化渲染呈现结果。

[0092] 在其中一个实施例中,所述距离计算模块200根据所述UE与UE占用小区站点的测量报告,计算UE与UE占用小区站点之间的距离的公式具体为:

$$[0093] \quad r = \frac{c * T_s * \tau}{2}$$

[0094] 式中,r为UE与UE占用小区站点之间的距离,c为光速, T_s 为一个OFDM符号的周期,为 $\frac{1}{15000 * 2048}$ s, τ 为OMC-R北向接口实际上报MR.LteScTadv的样本值所对应的权值,其中,

$\tau = 16 * N + 8$,N为OMC-R北向接口实际上报MR.LteScTadv数。

[0095] 在其中一个实施例中,所述经纬度计算模块300获取所述UE占用小区站点的经度和纬度,根据所述UE占用小区站点的经度和纬度、所述UE与UE占用小区站点的测量报告以及所述UE与所述UE占用小区站点之间的距离,计算所述UE的经度和纬度的公式具体为:

$$[0096] \quad Lon_{(UE)} = Lon_{(eNodeB)} + \frac{r * \sin(360 - AOA_{(Angle)})}{111 * \cos(Lat_{(eNodeB)})}$$

$$[0097] \quad Lat_{(UE)} = Lat_{(eNodeB)} + \frac{r * \cos(360 - AOA_{(Angle)})}{111}$$

[0098] 式中, $Lon_{(UE)}$ 为UE的经度, $Lat_{(UE)}$ 为UE的纬度, $Lon_{(eNodeB)}$ 为UE占用小区的经度, $Lat_{(eNodeB)}$ 为UE占用小区的纬度,r为UE与UE占用小区站点之间的距离,

$AOA_{(Angle)} = \frac{AOA_{(MR)}}{2}$, $AOA_{(MR)}$ 为OMC-R北向接口实际上报MR.LteScAOA的样本值。

[0099] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

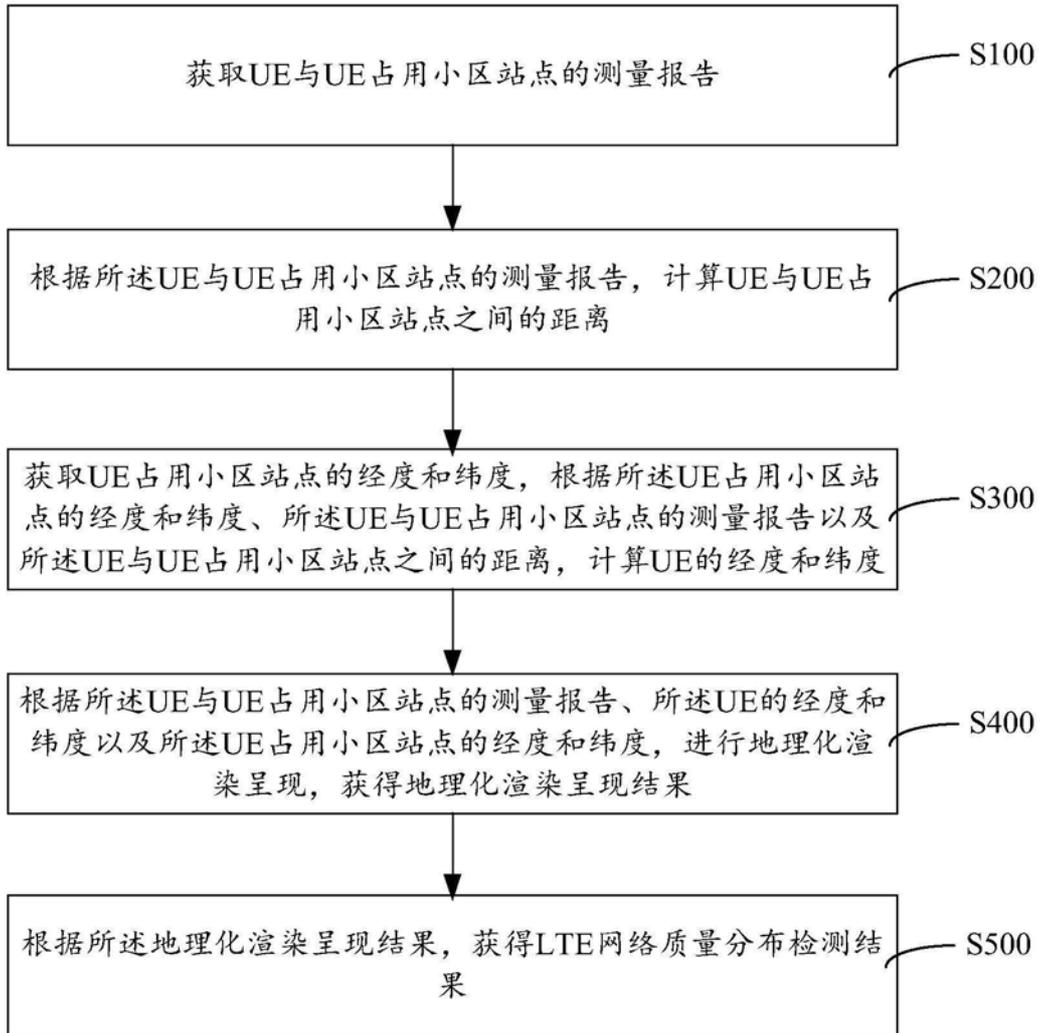


图1

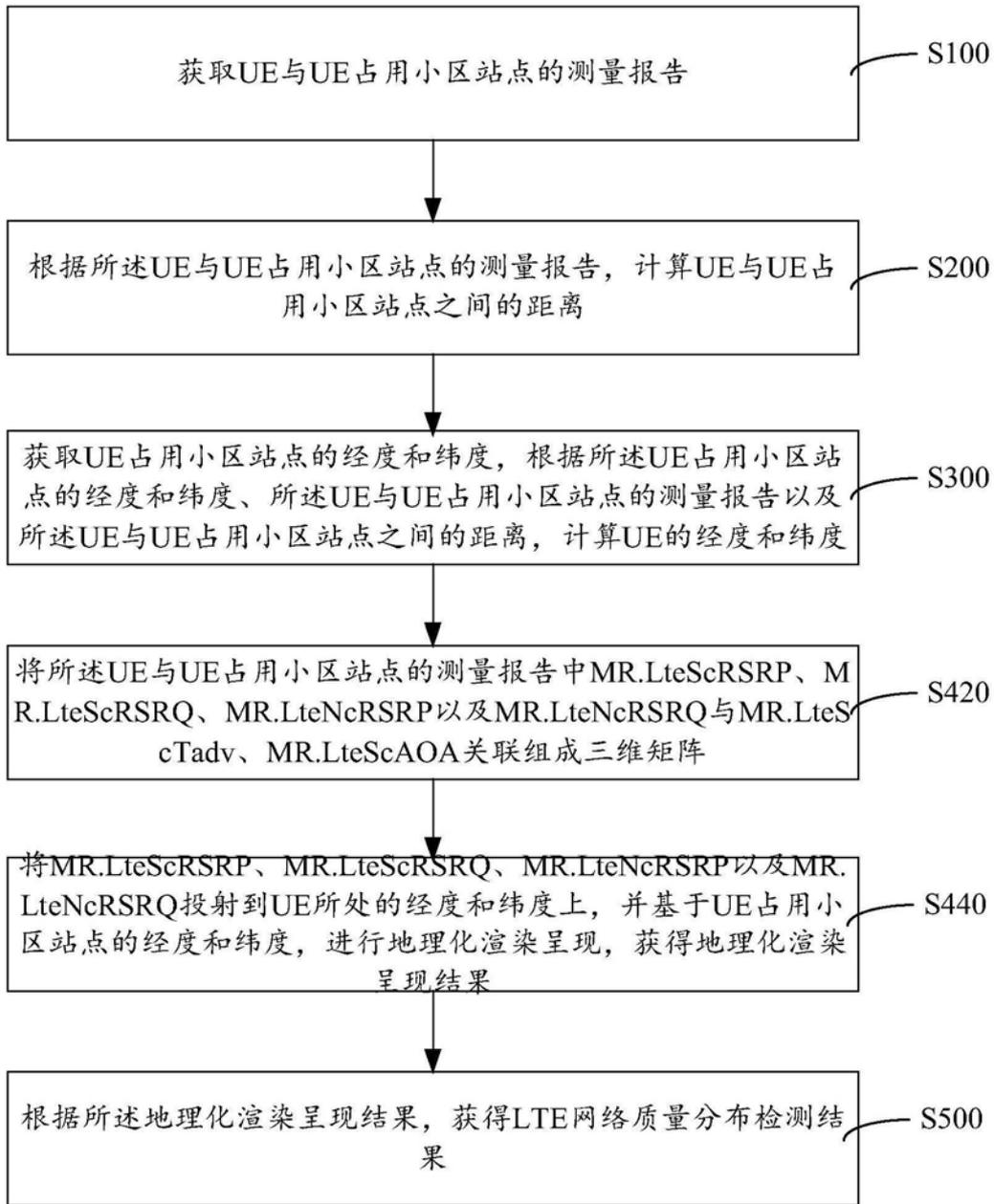


图2

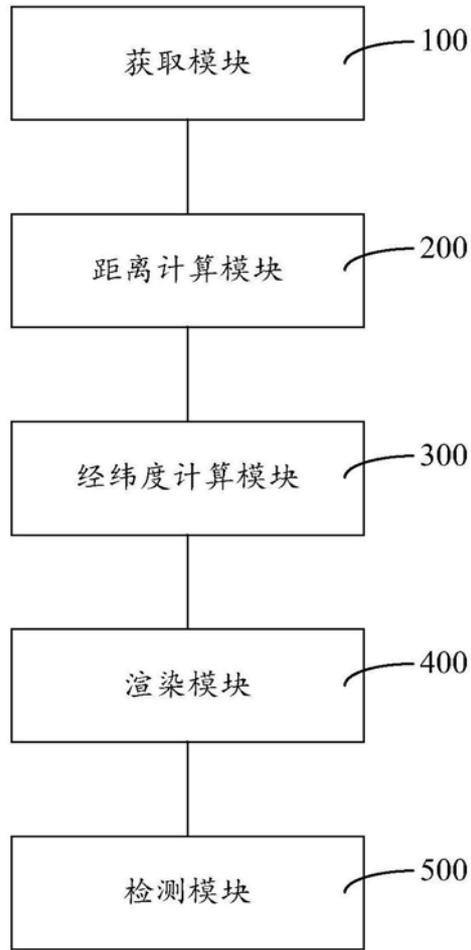


图3

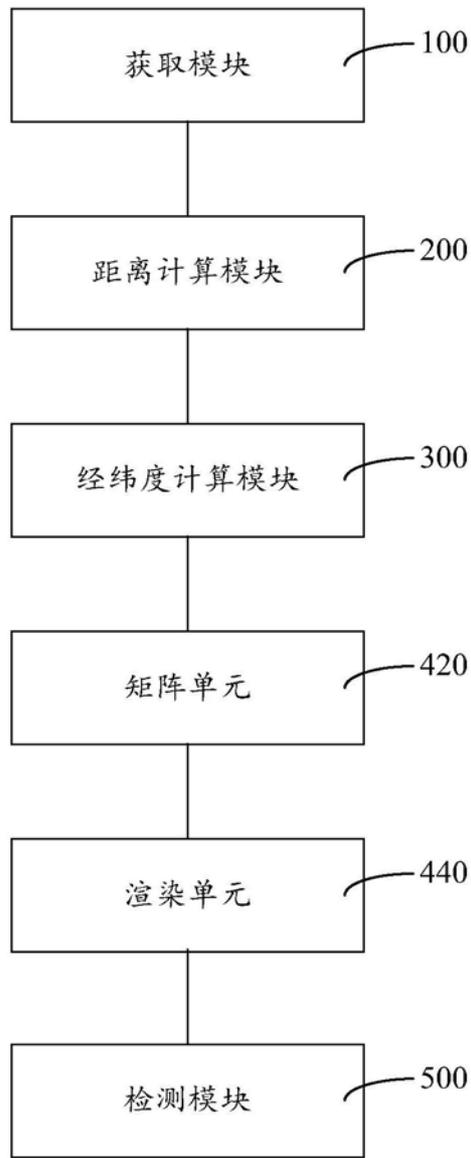


图4