



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109688592 A

(43)申请公布日 2019.04.26

(21)申请号 201811603503.2

(22)申请日 2018.12.26

(71)申请人 郭今戈

地址 030032 山西省太原市经济开发区武洛街25号

(72)发明人 郭今戈

(51)Int.Cl.

H04W 16/18(2009.01)

H04W 16/28(2009.01)

H04W 24/10(2009.01)

H04B 7/024(2017.01)

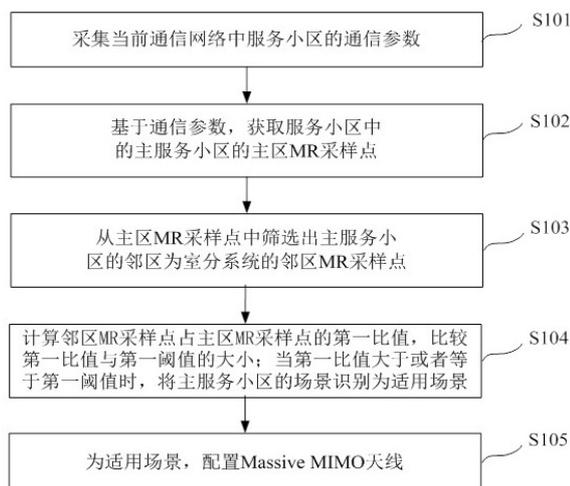
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法

(57)摘要

本发明公开了一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法。该方法包括以下步骤:采集当前通信网络中服务小区的通信参数;基于通信参数,获取服务小区中的主服务小区的主区MR采样点;从主区MR采样点中筛选出主服务小区的邻区为室分系统的邻区MR采样点;计算邻区MR采样点占主区MR采样点的第一比值;比较第一比值与第一阈值的大小;当第一比值大于或者等于第一阈值时,将主服务小区的场景识别为适用场景;为适用场景,配置Massive MIMO天线。本发明实施例可以通过判断主服务小区是否为适用场景,针对适用场景配置Massive MIMO天线,不仅可以大幅度节约天线成本,而且可以改善小区通信覆盖。



1. 一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - 采集当前通信网络中服务小区的通信参数;
 - 基于所述通信参数,获取所述服务小区中的主服务小区的主区MR采样点;
 - 从所述主区MR采样点中筛选出主服务小区的邻区为室分系统的邻区MR采样点;
 - 计算所述邻区MR采样点占所述主区MR采样点的第一比值;
 - 比较所述第一比值与第一阈值的大小;
 - 当所述第一比值大于或者等于所述第一阈值时,将所述主服务小区的场景识别为适用场景;
 - 为所述适用场景,配置所述Massive MIMO天线。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
 - 当所述第一比值小于所述第一阈值时,根据所述通信参数,获取第一时间提前量TA、第一方向到达角AOA和第一参考信号接收功率RSRP;
 - 基于所述第一TA、所述第一AOA和所述第一RSRP,判断所述主服务小区的场景是否为适用场景;
 - 为所述适用场景,配置所述Massive MIMO天线。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
 - 当所述第一比值小于所述第一阈值时,根据所述通信参数中的MR测量报告,获取第一TA;
 - 从所述主区MR采样点中获取所述第一TA为0的第一MR采样点,以及所述第一TA为1的第二MR采样点;
 - 计算所述第一MR采样点、所述第二MR采样点之和与所述主区MR采样点的第二比值;
 - 比较所述第二比值与第二阈值的大小;
 - 当所述第二比值大于所述第二阈值时,根据所述MR测量报告,获取第一AOA和第一RSRP;
 - 从所述第一AOA和所述第一RSRP中筛选TA为0时的第二AOA和第二RSRP;
 - 计算所述第二RSRP的RSRP平均值;
 - 基于所述第二AOA划分多个区间,计算各个区间内的MR采样点,以及所述各个区间内的MR采样点占所述多个区间内的MR采样点的第三比值;
 - 计算各个区间内的所述第二RSRP低于所述RSRP平均值的MR采样点占所述各个区间内的MR采样点数的第四比值;
 - 当所述第三比值大于第一门限T1,以及所述第四比值大于第二门限T2时,将所述主服务小区的场景识别为适用场景;
 - 为所述适用场景,配置所述Massive MIMO天线。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括:
 - 从所述第一AOA和所述第一RSRP中筛选TA为1时的第三AOA和第三RSRP;
 - 计算所述第三RSRP的RSRP平均值;
 - 基于所述第三AOA划分多个区间,计算各个区间内的MR采样点,以及所述各个区间内的MR采样点占所述多个区间内的MR采样点的第五比值;
 - 计算各个区间内的所述第三RSRP低于所述RSRP平均值的MR采样点占所述各个区间内

的MR采样点数的第六比值；

当所述第五比值大于第一门限T1,以及所述第六比值大于第二门限T2时,将所述主服务小区的场景识别为适用场景；

为所述适用场景,配置所述Massive MIMO天线。

5.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

设置多个通信覆盖场景;

从多个所述通信覆盖场景中选择所述适用场景;

为所述适用场景,配置所述Massive MIMO天线;

其中:

所述多个所述通信覆盖场景包括:适用场景和非适用场景;

所述适用场景的UE的垂直分布的数量大于所述非适用场景的UE的垂直分布的数量;

所述适用场景的业务吞吐量大于所述非适用场景的业务吞吐量。

6.根据权利要求5所述的方法,其特征在于,还包括:

当所述通信覆盖场景为所述适用场景时,将所述Massive MIMO天线的所述水平波宽权值设置为 90° ,垂直波宽权值设置为 35° 或 17° ,下倾角设置为大于等于 15° 且小于等于 -15° ;

当所述通信覆盖场景为所述非适用场景时,将所述Massive MIMO天线的所述水平波宽权值设置为 65° ,所述垂直波宽权值设置为 8° ,所述下倾角设置为 0° 。

7.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,其中:

所述适用场景包括:高层楼宇场景和室内场景;

所述非适用场景包括:低层楼宇场景和室外场景。

8.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,其中:

所述第一阈值为:20%;

所述第二阈值为:70%;

所述第一门限T1为:10%;

所述第二门限T2为80%。

9.根据权利要求1-8中任意一项所述的方法,其特征在于,所述通信参数包括以下参数中的一种或者多种:

工程参数、测量报告、小区参数。

10.一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的装置,其特征在于,包括:

参数采集单元,用于采集当前通信网络中服务小区的通信参数;

采样筛选单元,用于基于所述通信参数,获取所述服务小区中的主服务小区的主区MR采样点;从所述主区MR采样点中筛选出主服务小区的邻区为室分系统的邻区MR采样点;

场景识别单元,用于计算所述邻区MR采样点占所述主区MR采样点的第一比值;比较所述第一比值与第一阈值的大小;当所述第一比值大于或者等于所述第一阈值时,将所述主服务小区的场景识别为适用场景;

天线配置单元,用于为所述适用场景,配置所述Massive MIMO天线。

利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及4G或者5G移动通信技术领域,尤其涉及一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法和装置。

背景技术

[0002] 移动通信时分双工(Time Division Duplexing,TDD)系统利用上下行信道互易性、通过上行信道获取下行波束赋型(Beam forming)权值,并用于下行数据发送。现有TD-LTE网络采用多天线输入及接收(multiple-input multiple-output,MIMO)天线。

[0003] 在MIMO天线中,正负45度振子构成一对双极化振子,每列极化方向相同的振子组成一个通道。共有8个通道,每个通道连接8个极化方向相同的振子。TD-LTE网络使用的8T8R的MIMO天线阵列。

[0004] 传统MIMO 技术到5G 时代已不能满足呈指数上涨的无线数据需求。当前有研究人员尝试将Massive MIMO应用于5G的移动通信网络。Massive MIMO 技术指基站天线数目庞大,而用户终端采用单天线接收的通信方式。

[0005] 在Massive MIMO天线中,正负45度振子构成一对双极化振子,共有128个振子(或192个振子),在水平方向使用1驱1方式,在垂直方向使用1驱2(或1驱3)方式,每一个通道包含同一极化方向的两个振子,共有64个通道。

[0006] 然而申请人经研究发现:8T8R 的MIMO天线的波束赋型权值在水平维度上可调。64T64R 的Massive MIMO 天线的波束赋型权值,不仅可以在水平维度上可调,而且在垂直维度上可调。在同样的频段(如,3GPP BAND 38频段:2570-2620MHz),同样的带宽(如,占用20MHz),使用Massive MIMO 天线的小区吞吐率理论可以达到MIMO 天线的小区吞吐率的5-7倍。然而,申请人经大量实验得到:使用Massive MIMO 天线后,有些小区的通信覆盖并没有得到显著改善,小区吞吐率与之前相差不大且差值不稳定。

[0007] 当前Massive MIMO 天线的价格大约25万,而MIMO 天线的价格大约为8000元,二者相差很大。当前技术无法发挥Massive MIMO 天线的功效,造成大量的浪费。

[0008]

发明内容

[0009] 由此,为了解决现有技术中的至少一个技术问题,本发明实施例提出了一种Massive MIMO天线的布置方法。

[0010] 第一方面,提供了一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法,该方法包括以下步骤:

采集当前通信网络中服务小区的通信参数;

基于通信参数,获取服务小区中的主服务小区的主区MR采样点;

从主区MR采样点中筛选出主服务小区的邻区为室分系统的邻区MR采样点;

计算邻区MR采样点占主区MR采样点的第一比值;

比较第一比值与第一阈值的大小；

当第一比值大于或者等于第一阈值时，将主服务小区的场景识别为适用场景；
为适用场景，配置Massive MIMO天线。

[0011] 第二方面，一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的装置，该装置包括：

参数采集单元，用于采集当前通信网络中服务小区的通信参数；

采样筛选单元，用于基于所述通信参数，获取所述服务小区中的主服务小区的主区MR采样点；从所述主区MR采样点中筛选出主服务小区的邻区为室分系统的邻区MR采样点；

场景识别单元，用于计算所述邻区MR采样点占所述主区MR采样点的第一比值；比较所述第一比值与第一阈值的大小；当所述第一比值大于或者等于所述第一阈值时，将所述主服务小区的场景识别为适用场景；

天线配置单元，用于为所述适用场景，配置所述Massive MIMO天线。

[0012] 本发明实施例可以通过采集当前TD-LTE网络所有小区的工程参数、测量报告、小区参数；计算主服务小区MR采样点的邻区采样点为室分系统的采样点，计算其占比，如超过一个阈值，则表明主服务小区与邻近的室分系统小区有重叠覆盖范围，则该主服务小区适合使用Massive MIMO天线；如主服务小区MR采样点的室分邻区采样点的占比不超过一个阈值，则需要通过时间提前量(Timing Advance,TA)、方向到达角(Angle of Arrival,AOA)、参考信号接收功率(Reference Signal Received Power,RSRP)三个参数共同确定该主服务小区是否覆盖建筑物以及用户是否集中在建筑物内，由此来判决该小区所在的场景是否为适合使用Massive MIMO天线的场景。

[0013] 本发明实施例可根据MR采样点信息准确计算出有使用8T8R天线的TD-LTE网络中，适合使用Massive MIMO天线的无线场景，可根据用户使用业务的实际情况进行周期性计算，对适合使用Massive MIMO天线的无线场景进行及时调整，来提升整体吞吐量并提升用户使用感知。

[0014] 本发明实施例可以通过判断主服务小区是否为适用场景，针对适用场景配置Massive MIMO天线，不仅可以大幅度节约天线成本，而且可以改善小区通信覆盖。

[0015]

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例，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。

[0017] 图1是本发明一实施例的一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法的流程示意图；

图2是本发明另一实施例的一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法的流程示意图；

图3是本发明一实施例的一种不同AOA区间的MR采样点散点图示意图；

图4是本发明一实施例的一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的装置的结构示意图。

[0018]

具体实施方式

[0019] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0020] 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组合。下面各个实施例可以相互参考和引用。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0021] 图1是本发明一实施例的一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法的流程示意图。

[0022] 如图1所示，该方法可以包括以下步骤：S101，采集当前通信网络中服务小区的通信参数；S102，基于通信参数，获取服务小区中的主服务小区的主区MR采样点；S103，从主区MR采样点中筛选出主服务小区的邻区为室分系统的邻区MR采样点；S104，计算邻区MR采样点占主区MR采样点的第一比值；比较第一比值与第一阈值的大小；当第一比值大于或者等于第一阈值时，将主服务小区的场景识别为适用场景；S105，为适用场景，配置Massive MIMO天线。

[0023] 在步骤S101中，通信参数包括以下参数中的一种或者多种：工程参数、测量报告、小区参数。下面还将详细描述该方面内容。

[0024] 在步骤S102中，室分系统（即室内分布系统）是针对室内用户群、用于改善建筑物内移动通信环境的一种成功的方案；是利用室内天线分布系统将移动基站的信号均匀分布在室内每个角落，从而保证室内区域拥有理想的信号覆盖。

[0025] 在步骤S104中，参考试验结果，较佳的可以选取第一阈值为20%。

[0026] 在步骤S105中，适用场景包括：高层楼宇场景（如，高校教学楼、写字楼、高层居民楼）和室内场景；非适用场景包括：低层楼宇场景和室外场景（如，广场、操场、公园、马路等）。适用场景的UE的垂直分布的数量大于非适用场景的UE的垂直分布的数量；适用场景的业务吞吐量大于非适用场景的业务吞吐量。

[0027] 在一些实施例中，可以设置多个通信覆盖场景；从多个通信覆盖场景中选择适用场景；为适用场景，配置Massive MIMO天线。

[0028] 在一些实施例中，可以将Massive MIMO天线的水平波宽权值设置为 90° ，垂直波宽权值设置为 35° 或 17° ，下倾角设置为大于等于 15° 且小于等于 -15° ；当通信覆盖场景为非适用场景时，将Massive MIMO天线的水平波宽权值设置为 65° ，垂直波宽权值设置为 8° ，下倾角设置为 0° 。

[0029] 在一些实施例中，当第一比值小于第一阈值时，根据通信参数，获取第一时间提前量TA、第一方向到达角AOA和第一考信号接收功率RSRP；基于第一TA、第一AOA和第一RSRP，判断主服务小区的场景是否为适用场景；为适用场景，配置Massive MIMO天线。

[0030] 在一些实施例中，当第一比值小于第一阈值时，根据通信参数中的MR测量报告，获取第一TA；从主区MR采样点中获取第一TA为0的第一MR采样点，以及第一TA为1的第二MR采

样点;计算第一MR采样点、第二MR采样点之和与主区MR采样点的第二比值;比较第二比值与第二阈值的大小;当第二比值大于第二阈值时,根据MR测量报告,获取第一AOA和第一RSRP;从第一AOA和第一RSRP中筛选TA为0时的第二AOA和第二RSRP;计算第二RSRP的RSRP平均值;基于第二AOA划分多个区间,计算各个区间内的MR采样点,以及各个区间内的MR采样点占多个区间内的MR采样点的第三比值;计算各个区间内的第二RSRP低于RSRP平均值的MR采样点占各个区间内的MR采样点数的第四比值;当第三比值大于第一门限T1,以及第四比值大于第二门限T2时,将主服务小区的场景识别为适用场景;为适用场景,配置Massive MIMO天线。

[0031] 参考试验结果,较佳的可以选取:第一阈值为20%,第二阈值为70%,第一门限T1为10%,第二门限T2为80%。

[0032] 在一些实施例中,从第一AOA和第一RSRP中筛选TA为1时的第三AOA和第三RSRP;计算第三RSRP的RSRP平均值;基于第三AOA划分多个区间,计算各个区间内的MR采样点,以及各个区间内的MR采样点占多个区间内的MR采样点的第五比值;计算各个区间内的第三RSRP低于RSRP平均值的MR采样点占各个区间内的MR采样点数的第六比值;当第五比值大于第一门限T1,以及第六比值大于第二门限T2时,将主服务小区的场景识别为适用场景;为适用场景,配置Massive MIMO天线。

[0033] 本发明各个实施例不限于TD-LTE网络,其他有类似信令的网络均可使用。

[0034] 图2是本发明另一实施例的一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的方法的流程示意图。

[0035] 下面对一种Massive MIMO天线方位角、下倾角及权值设定方法进行详细阐述。如图2所示,该方法可以包括S110至S130这3大步骤。

[0036] S110,采集当前TD-LTE网络所有小区的工程参数、测量报告、小区参数。

[0037] 在S110中,工程参数可以包括:基站经纬度、天线挂高、天线型号、天线方位角信息。测量报告可以包括:MR.LteScRSRP、MR.LteNcRSRP、MR.LteScEarfcn、MR.LteScPci、MR.LteNcEarfcn、MR.LteNcPci、MR.LteScTadv、MR.LteScAOA等。

[0038] 小区参数可以包括:TD-LTE小区及其邻区信息。目前TD-LTE系统可使用的TDD频谱如下面表1所示:

表1 TD-LTE系统可使用的TDD频谱

频段	双工方式	起始频率 (MHz)	终止频率 (MHz)	起始频点 号
33	TDD	1900	1920	36000
34	TDD	2010	2025	36200
35	TDD	1850	1910	36350
36	TDD	1930	1990	36950
37	TDD	1910	1930	37550
38	TDD	2570	2620	37750
39	TDD	1880	1920	38250
40	TDD	2300	2400	38650
41	TDD	2496	2690	39650
42	TDD	3400	3600	41590
43	TDD	3600	3800	43590
44	TDD	703	803	45590

上下行载波频率用EARFCN表示,EARFCN即E-UTRA绝对无线频率信道编号(E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number,EARFCN),取值范围:0 - 65535。

[0039] 现网将BAND 38称为D频段,BAND 39称为F频段,BAND 40称为E频段,网络规划中使用D频段与F频段作为室外无线信号覆盖,使用E频段作为室内无线信号覆盖,由此,按照LTE的频点设置,则在现有TD-LTE网络中,各自频段使用的频点号如下面表2所示。表2为TD-LTE系统不同频段对应的频点号。

[0040] 表2 TD-LTE系统不同频段对应频点号

频段	绝对频点 号
D1	37900
D2	38098
E1	38950
F1	38400

S120,计算主服务小区MR采样点的邻区采样点为室分系统的采样点,计算其占比,如超过一个阈值,则表明主服务小区与邻近的室分系统小区有重叠覆盖范围,则该主服务小区适合使用Massive MIMO天线。

[0041] 在S120中,采集MR采样点报告,可以包含以下测量项:源小区参考信号接收功率MR.LteScRSRP;邻小区参考信号接收功率MR.LteNcRSRP;源小区参考信号接收质量MR.LteScRSRQ;邻小区参考信号接收质量MR.LteNcRSRQ;源小区频点号MR.LteScEarfcn;源小区扰码MR.LteScPci;邻小区频点号MR.LteNcEarfcn;邻小区扰码MR.LteNcPci。

[0042] 参考表2,筛选出室分系统归属的E频段对应的频点,如邻小区频点号为38950的MR采样点。

[0043] 计算主服务小区MR采样点的邻区采样点为室分系统的采样点Na,计算其占比,如表3所示。

[0044] 表3 主服务小区MR采样点的邻区采样点为室分系统的采样点占比

源小区频点号	主小区下所有MR采样点	邻小区频点号	邻小区MR采样点数	邻小区MR采样点占比
37900	266078	100	14259	5.36%
37900	266078	1300	29150	10.96%
37900	266078	1825	37063	13.93%
37900	266078	2452	4359	1.64%
37900	266078	37900	39927	15.01%
37900	266078	38098	20217	7.60%
37900	266078	38400	37477	14.08%
37900	266078	38950	58675	22.05%
37900	266078	40936	24951	9.38%

$N_a = (\sum (\text{Count}(\text{邻小区频点号为38950的MR采样点}))) / (\sum (\text{Count}(\text{源小区MR采样点})))$

如 N_a 超过一个阈值,在现有TD-LTE网络中,通常设置为20%,如表3中,邻小区频点号为38950的MR采样点为58675个,占主小区的所有MR采样点的占比为22.05%,则表明主服务小区与邻近的室分系统小区有明显重叠覆盖范围,则该主服务小区适合使用Massive MIMO天线;

如 N_a 不超过一个阈值,则执行S103。

[0045] S103,如主服务小区MR采样点的室分邻区采样点的占比不超过一个阈值,则需要通过TA、AOA、RSRP三个参数共同确定该主服务小区是否覆盖建筑物以及用户是否集中在建筑物内,由此来判断该小区所在的场景是否为适合使用Massive MIMO天线的场景。

[0046] 如主服务小区MR采样点的室分邻区采样点的占比不超过一个阈值,表明源小区覆盖范围内不包括建设室分系统的建筑物,下一步需判断的是,该源小区覆盖范围内是否包括建筑物,以及源小区下驻留的用户是否集中在某个建筑物内。

[0047] S103-1,筛选MR测量报告中的时间提前量(Timing Advance,TA),时间提前量TA表征源小区的覆盖距离。

[0048] 时间提前量指标名称:MR.Tadv,定义为UE用于调整其主小区PUCCH/PUSCH/SRS上行发送的时间。具体计算方法为:在随机接入过程,eNodeB通过测量接收到导频信号来确定时间提前值,时间提前量取值范围为 $(0, 1, 2, \dots, 1282) \times 16T_s$;在RRC连接状态下,eNodeB基于测量对应UE的上行传输来确定每个UE的TA调整值,这个调整值的范围为 $(0, 1, 2, \dots, 63) \times 16T_s$ 。

[0049] 3GPP规定了 T_s 的计算公式,LTE系统中OFDM符号生成FFT Size为2048,LTE频点按20MHz计算,采样频率为15kHz,即20MHz带宽的采样率=15kHz*2048,由此可计算:OFDM符号的采样周期 T_s ,即一个OFDM符号的周期为 $T_s = 1 / (15000 * 2048)$ 。

[0050] 可计算 $1T_s$ 对应的的时间提前量距离为 $S = VT/2 = (300000000) / (2 * 15000 * 2048) = 4.89m$ 。

[0051] TA=0对应的覆盖范围为 $16T_s$,即78米,TA=1对应的覆盖范围为 $32T_s$,即156米。

[0052] 取值范围从0到 $192T_s$ 每 $16T_s$ 为一个区间,对应MR.Tadv.00到MR.Tadv.11;从 $192T_s$ 到 $1024T_s$ 每 $32T_s$ 为一个区间,对应MR.Tadv.12到MR.Tadv.37;从 $1024T_s$ 到 $2048T_s$ 每 $256T_s$ 为一个区间,对应MR.Tadv.38到MR.Tadv.41;从 $2048T_s$ 到 $4096T_s$ 每 $1048T_s$ 为一个区间,对应

MR.Tadv.42和MR.Tadv.43;大于4096Ts为一个区间,对应MR.Tadv.44。

[0053] 采集源小区的MR测量报告,计算每个时间提前量区间的MR采样点数及其占比,如表4所示。

[0054] 表4 源小区的TA区间的MR采样点数及其占比

源小区	TA	MR采样点数	MR采样点占比
37900	0	12968	43.17%
37900	1	13453	44.79%
37900	2	2831	9.42%
37900	3	529	1.76%
37900	4	89	0.30%
37900	5	40	0.13%
37900	6	9	0.03%
37900	7	2	0.01%
37900	8	1	0.00%
37900	9	110	0.37%
37900	10	2	0.01%
37900	11	5	0.02%

计算TA=0及TA=1的采样点占比(适用于密集城区场景,可根据实际情况选择,如计算 $\sum(\text{Count}(TA=0)+\text{Count}(TA=1)\cdots+\text{Count}(TA=n))$):

$$Nb=(\sum(\text{Count}(TA=0)+\text{Count}(TA=1)))/(\sum(\text{Count}(\text{源小区MR采样点})))$$

如Nb超过一个阈值,则表明小区的用户集中在TA=0及TA=1的覆盖范围内,由此针对TA=0及TA=1进行计算。

[0055] S103-2,筛选MR测量报告中的AOA值及其对应的RSRP值,AOA测量数据可用于确定用户所处的方位。

[0056] AOA定义了一个用户相对参考方向逆时针方向的估计角度。在本标准中,规定参考方向应为正北方向。本测量数据表示统计周期内满足取值范围条件的按照分区间统计天线到达角的样本个数。适用于eNodeB具有多天线的情况。

[0057] RSRP定义为在考虑测量的频带上,承载小区专属参考信号的资源单元(RE)的功率(W)的线性平均值,是反映服务小区覆盖的主要指标。

[0058] AOA取值范围是从0度到360度,每0.5度为一个区间。

[0059] RSRP取值范围是从 $-\infty$ 到-120dBm一个区间,对应MR.RSRP.00;从-120 dBm到-115 dBm为一个区间,对应MR.RSRP.01;从-115dBm到-80dBm每1dB一个区间,对应MR.RSRP.02到MR.RSRP.36;从-80dBm到-60dBm每2dB一个区间,对应MR.RSRP.37到MR.RSRP.46;大于-60dBm一个区间,对应MR.RSRP.47,依此类推。

[0060] S103-3,筛选TA=0的采样点,以10度为一个区间,制作不同AOA区间的MR采样点散点图。

[0061] 图3是本发明一实施例的一种不同AOA区间的MR采样点散点图示意图。

[0062] 如图3所示,横坐标为AOA值,单位是度,以10度为一个区间;纵坐标为RSRP值,单位是dBm。同理,筛选TA=1的采样点,制作不同AOA区间的MR采样点散点图。

[0063] 计算TA=0所有MR采样点RSRP平均值：

$$\text{Avg}_{(TA=0)} = (\sum [\text{MR}]_{\text{RSRP}}) / (\text{Count}(\text{MR}))$$

将AOA以10度为一个区间，计数区间内MR采样点数，并计算RSRP低于平均值的MR采样点数，计算RSRP低于平均值的MR采样点占比。计算结果如表5所示。

[0064] 表5 不同AOA区间的RSRP计数及占比

AOA 区间(度)	MR采样点数(个)	AOA区间内MR采样点占比(%)	RSRP低于平均值的MR采样点数(个)	RSRP低于平均值的MR采样点占比(%)
-80	301	2.32%	181	60%
-70	398	3.07%	213	54%
-60	260	2.00%	184	71%
-50	240	1.85%	209	87%
-40	276	2.13%	258	93%
-30	400	3.08%	342	86%
-20	686	5.29%	557	81%
-10	1227	9.46%	843	69%
0	2052	15.82%	1193	58%
10	1005	7.75%	285	28%
20	1167	9.00%	309	26%
30	2349	18.11%	617	26%
40	1070	8.25%	320	30%
50	374	2.88%	140	37%
60	590	4.55%	216	37%
70	573	4.42%	157	27%

设置两个门限T1、T2，计算：

AOA区间内MR采样点占比 > T1，表征在某一个10度的AOA区间内聚集较多用户；

RSRP低于平均值的MR采样点占比 > T2，表征在某一个10度的AOA区间内聚集较多用户且RSRP值低于平均值。

[0065] 如同时满足T1、T2，则表明小区覆盖范围内包括建筑物，且小区下驻留的用户集中在某个建筑物内，由此导致其MR采样点的RSRP值低于平均值，则该小区列入适合使用Massive MIMO天线的小区列表中。

[0066] S103-4，筛选TA=1的采样点，参考步骤S103-3，重新计算。

[0067] 图4是本发明一实施例的一种利用Massive MIMO天线提升通信覆盖的装置的结构示意图。

[0068] 如图4所示，该装置可以包括：参数采集单元101、采样筛选单元102、场景识别单元103和天线配置单元104。其中：参数采集单元101可以用于采集当前通信网络中服务小区的通信参数；采样筛选单元102可以用于基于所述通信参数，获取所述服务小区中的主服务小区的主区MR采样点；从所述主区MR采样点中筛选出主服务小区的邻区为室分系统的邻区MR采样点；场景识别单元103可以用于计算所述邻区MR采样点占所述主区MR采样点的第一比值；比较所述第一比值与第一阈值的大小；当所述第一比值大于或者等于所述第一阈值时，

将所述主服务小区的场景识别为适用场景;天线配置单元104可以用于为所述适用场景,配置所述Massive MIMO天线。

[0069] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本领域的技术人员可以按实际需要上述的操作步骤的顺序进行灵活调整,或者将上述步骤进行灵活组合等操作。为了简明,不再赘述各种实现方式。

[0070] 上述各实施例的装置可作为上述各实施例的用于各实施例的方法中的执行主体,可以实现各个方法中的相应流程,实现相同的技术效果。方法中的各个步骤都可以对应有相应功能单元或者模块。为了简洁,这些方面内容不再赘述。

[0071] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。例如,将加密/解密单元集成在一个单元中,也可以分为两个单独的单元。又例如将请求接收单元和请求发送单元用一个传输接口替代。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各个实施例中描述的方法。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘Solid State Disk(SSD))等。

[0072] 在一些实施例中,本发明提出一种Massive MIMO天线适用场景的判决机制,包括:
采集当前TD-LTE网络所有小区的工程参数、测量报告、小区参数;计算主服务小区MR采样点的邻区采样点为室分系统的采样点,计算其占比,如超过一个阈值,则表明主服务小区与邻近的室分系统小区有重叠覆盖范围,则该主服务小区适合使用Massive MIMO天线;

如主服务小区MR采样点的室分邻区采样点的占比不超过一个阈值,则需要通过TA、AOA、RSRP三个参数共同确定该主服务小区是否覆盖建筑物以及用户是否集中在建筑物内,由此来判决该小区所在的场景是否为适合使用Massive MIMO天线的场景。

[0073] 由本发明所阐述的方法,可根据MR采样点信息准确计算出有使用8T8R天线的TD-LTE网络中,适合使用Massive MIMO天线的无线场景,可根据用户使用业务的实际情况进行周期性计算,对适合使用Massive MIMO天线的无线场景进行及时调整,来提升整体吞吐量并提升用户使用感知。

[0074] 在一些实施例中,本发明提出一种Massive MIMO天线方位角、下倾角及权值设定方法,包括:

采集当前TD-LTE网络中Massive MIMO天线工程参数,包括:方位角(机械)、下倾角(机械)、电下倾角,水平波束与垂直波束权值;

将Massive MIMO天线覆盖范围划分为 $H \times V$ 空间范围,根据UE接入的SRS(Sounding Reference Signal),经过Massive MIMO天线波束赋型后,将UE产生的业务量划归至 $H \times V$ 的

空间范围；

其中,H表示在水平(Horizon)方向划分为H个空间,按照常规基站三扇区实现环绕一周的覆盖方式,定向天线常规的水平覆盖范围为 120° 计算,水平方向每个空间为 $(120^\circ)/H$;

V表示在垂直(Vertical)方向划分为V个空间,按照常规天线垂直半功率角为 8° ,在垂直方向划分为 $V \times 8^\circ$ 的空间,即共有V个 8° 的垂直空间;

采集Massive MIMO天线所在小区一个时间段(一周或两周)内最忙时的 $H \times V$ 空间范围的业务量;

计算水平H列的吞吐量,判断其是否需要进行方位角调整,以及水平波束权值的设定;

计算垂直V行的吞吐量,判断其是否需要进行下倾角调整,以及垂直波束权值的设定。

[0075] 由本发明所阐述的方法,可实现基于用户在小区覆盖范围下不同位置处阐述的实际业务量,作为在TD-LTE网络中使用的Massive MIMO天线权值设定的依据,可持续跟踪,进行逐步递进的方式为Massive MIMO天线设定合理的权值。

[0076] 本发明实施例可实现基于用户在小区覆盖范围下不同位置处阐述的实际业务量,作为在网络中使用的Massive MIMO天线权值设定的依据,可持续跟踪,进行逐步递进的方式为Massive MIMO天线设定合理的权值,进而改善网络覆盖,提高吞吐量。

[0077] 在一些实施例中,本发明提出了一种TD-LTE网络使用64通道的Massive MIMO天线时,依据覆盖场景下潮汐话务变化进行Massive MIMO天线权值设置的方法,包括:

根据历史话务模型计算潮汐所对应的不同时段的话务峰值,使用MR测量报告中AOA不同角度区间的MR采样点数,计算峰值时段小区下用户分布的位置,判别该小区下是否存在话务潮汐变化趋势;

将Massive MIMO天线覆盖范围划分为 $H \times V$ 空间范围,根据UE接入的SRS(Sounding Reference Signal),经过Massive MIMO天线波束赋型后,将UE产生的业务量划归至 $H \times V$ 的空间范围;

其中,H表示在水平(Horizon)方向划分为H个空间,按照常规基站三扇区实现环绕一周的覆盖方式,定向天线常规的水平覆盖范围为 120° 计算,水平方向每个空间为 $(120^\circ)/H$;

V表示在垂直(Vertical)方向划分为V个空间,按照常规天线垂直半功率角为 8° ,在垂直方向划分为 $V \times 8^\circ$ 的空间,即共有V个 8° 的垂直空间;

计算水平方向H列的吞吐量及垂直V行的吞吐量,根据计算结果为潮汐变化的峰值时段设置最佳的Massive MIMO天线权值;

在每日的潮汐对应时段前,修改Massive MIMO天线权值为计算得到的最佳权值;

根据工作日、节假日话务模型分别进行计算,为存在潮汐话务变化的小区的Massive MIMO天线设置最佳权值。

[0078] 本发明实施例可以根据潮汐话务变化,来配置Massive MIMO天线的权值,针对性强,改善了信号覆盖效果,提升了信号吞吐量。

[0079] 在一些实施例中,本发明提出了一种利用Massive MIMO天线提升通信吞吐量的方法。该方法的主要流程可以为:采集数据,计算每个时段的业务量,给出适合的Massive MIMO天线权值适配类型;筛选水平波宽最大值的时段,以及垂直波宽最大值的时段,检查是否为同一时段,判断该小区是否满足高负荷小区标准(参考第1篇的普通8T8R小区的高负荷指标定义,给出了Massive MIMO天线的高负荷指标),如满足高负荷,且通过上述的计算,也

满足不同业务需求的多场景条件,即变更该Massive MIMO小区为多载波小区(主要是双载波),且为每一个载波分别配置水平波宽最大值的权值、垂直波宽最大值的权值。

[0080] 本发明实施例可以有针对性的根据实际场景,对天线权值进行设置,可以为高负荷场景提供强覆盖,稳定且高的吞吐量,改善用户体验。

[0081] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

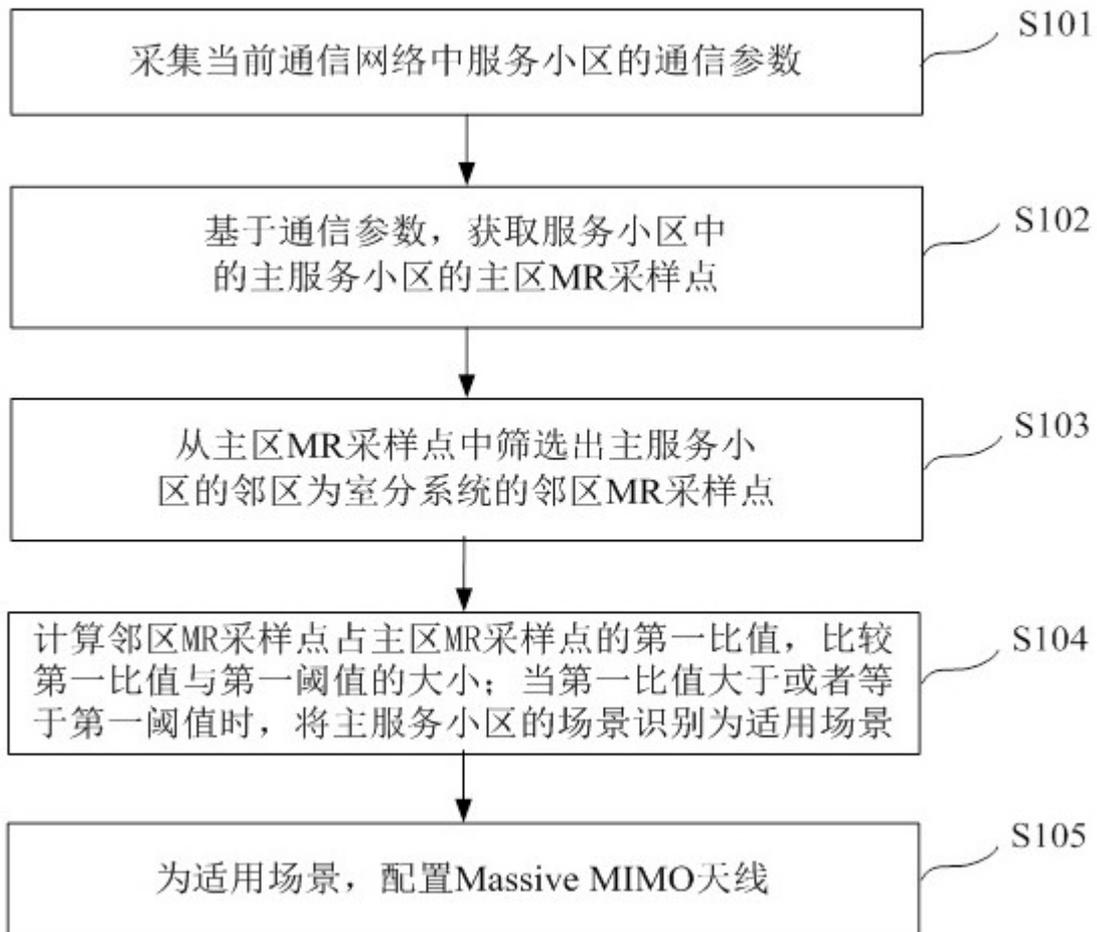


图1



图2

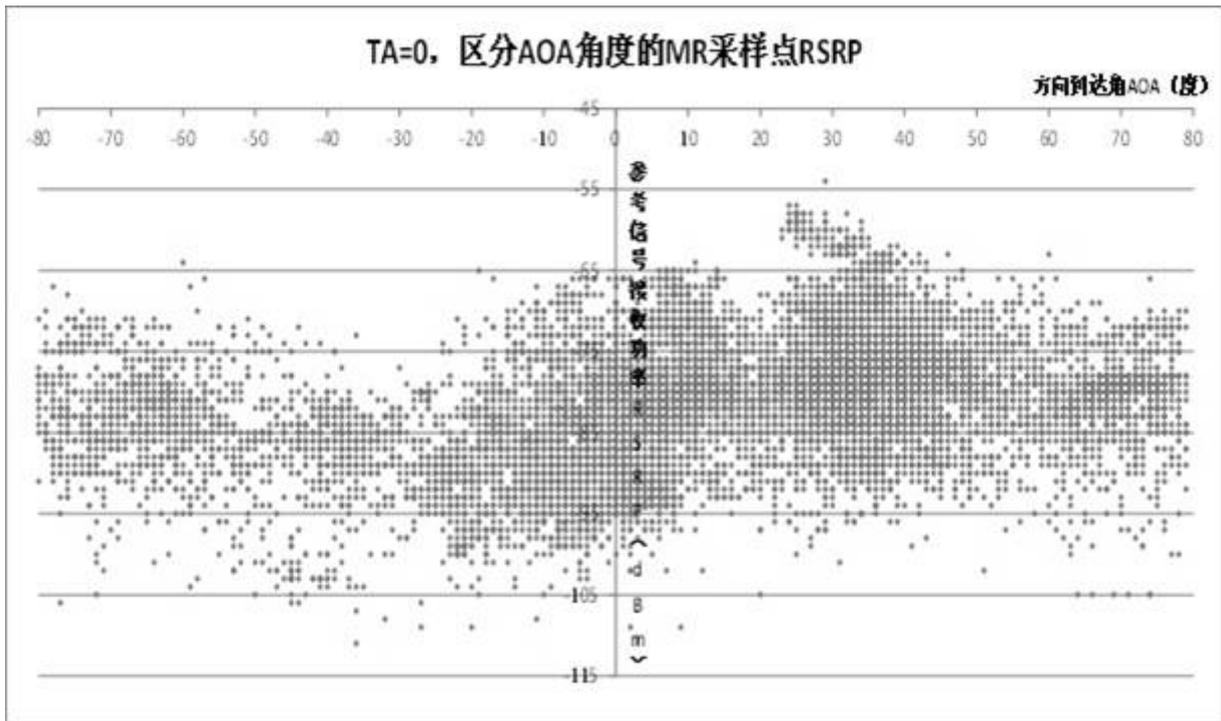


图3

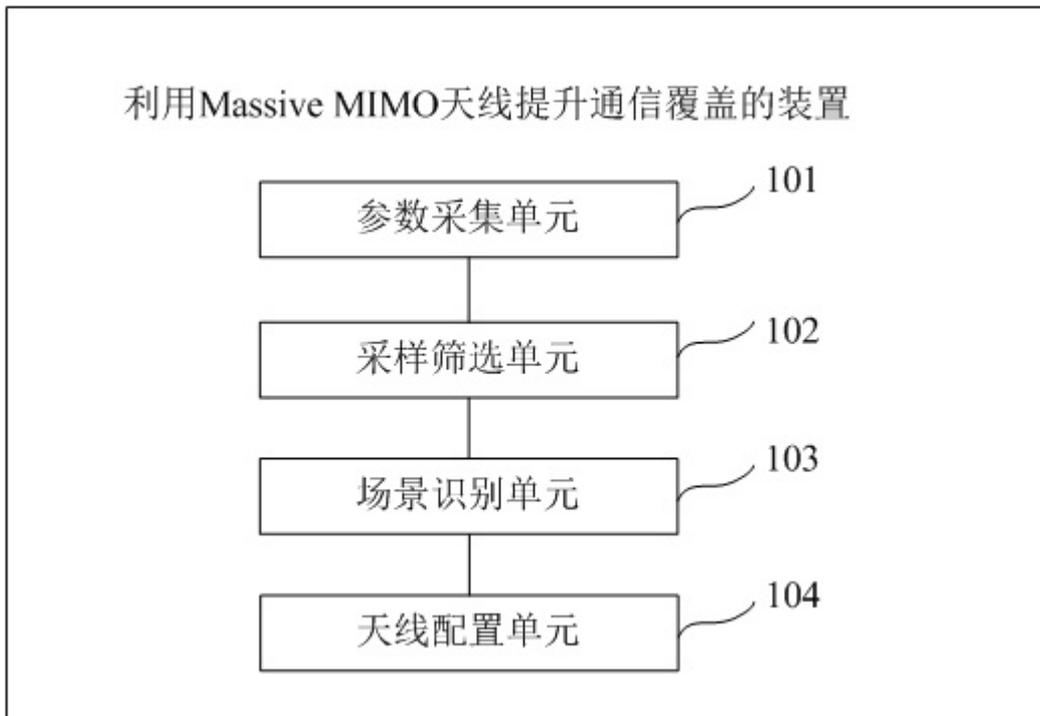


图4