



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105828365 A

(43)申请公布日 2016.08.03

(21)申请号 201610378656.6

H04L 12/24(2006.01)

(22)申请日 2016.06.01

(71)申请人 武汉虹信技术服务有限责任公司  
地址 430073 湖北省武汉市武汉东湖新技术开发区东信路5号一一烽火光通讯产业大楼4楼

(72)发明人 陈峰 王伟 杨然 胡志勇  
阳许军 王婕 郑继东 叶仕祥  
肖伟明

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222  
代理人 严彦

(51)Int.Cl.  
H04W 24/02(2009.01)  
H04W 24/10(2009.01)

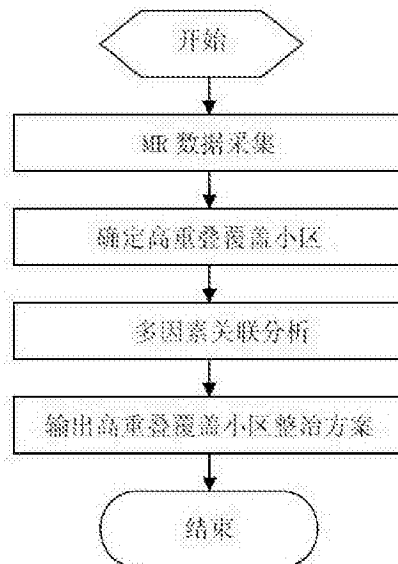
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种基于MR数据的LTE小区重叠覆盖分析方法

(57)摘要

本发明提出了一种基于MR数据的LTE小区重叠覆盖分析方法,包括进行MR数据采集,获取LTE MR数据文件和小区信息表;进行小区重叠覆盖度分析,进行筛选,将筛选后的重叠邻区分别与主小区组成重叠覆盖邻区对,并根据重叠邻区信号点数计算重叠邻区对的权重,排序确定重叠覆盖小区优先级后进行筛选,对通过权重筛选之后的小区进行覆盖距离分析,确定待优化的高重叠覆盖小区;进行多因素关联分析,包括弱覆盖关联分析、有用信号占比分析和用户集中度关联分析。本发明技术方案能够更加精准定位问题小区,并提出更加合理的优化建议,能够对重叠覆盖小区进行全方位的检查与问题排查。



1. 一种基于MR数据的LTE小区重叠覆盖分析方法,其特征在于:包括以下步骤,

步骤1,进行MR数据采集,获取LTE MR数据文件和小区信息表;

步骤2,确定待优化的高重叠覆盖小区,包括以下子步骤,

步骤2.1,进行小区重叠覆盖度分析;

步骤2.2,根据全网重叠覆盖小区的重叠覆盖度分析结果,按照相应预先设定的门限进行筛选;步骤2.3,将筛选后的重叠邻区分别与主小区组成重叠覆盖邻区对,并根据重叠邻区信号点数计算重叠邻区对的权重,最后根据权重将重叠覆盖邻区对进行排序,确定重叠覆盖小区优先级,根据预设的权重阈值进行筛选;

步骤2.4,对通过权重筛选之后的小区进行覆盖距离分析,确定待优化的高重叠覆盖小区;

步骤3,多因素关联分析,包括以下3项分析,

弱覆盖关联分析,包括计算主小区在问题区域的平均电平值,将主覆盖电平值与弱覆盖门限进行对比,如果低于预设的弱覆盖门限,则认为该小区在重叠覆盖区域存在弱覆盖现象,需要加强覆盖;

有用信号占比分析,包括进行各邻区的有用信号占比分析,如果是制造干扰较多的邻区,则认为是重点优化的对象;

用户集中度关联分析,包括分别计算各个重叠覆盖高的小区的用户集中度,对于用户集中度较高的小区,则认为需要优先进行优化。

2. 根据权利要求1所述基于MR数据的LTE小区重叠覆盖分析方法,其特征在于:包括根据多因素关联分析结果,确定相应整治方案。

3. 根据权利要求1或2所述基于MR数据的LTE小区重叠覆盖分析方法,其特征在于:MR有用信号占比分析如下,

$$\text{UsefulSigRate}(a) = \text{a小区MR总采样点数} \div (\text{a小区总采样点数} + \text{a小区作为邻区时的干扰采样点总数})$$

其中,UsefulSigRate(a)为a小区的有用信号占比分析结果。

## 一种基于MR数据的LTE小区重叠覆盖分析方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信领域,尤其是涉及一种基于MR数据的分析LTE小区重叠覆盖的方法。

### 背景技术

[0002] 通讯技术不断发展为当前的数据时代高速传输带来了极大便利,TD-LTE(分时长期演进)网络是一种传输速度能超过100Mbps的高速无线通讯技术,在TD-LTE组网中多采用同异频组网,由于频率资源受限,很难通过频率优化来降低小区之间的干扰,因此同频情况下的干扰风险大大增加。理想的蜂窝网络在保证用户移动性的前提下,可以使小区在交叠区域处在一个较低的水平,但当网络结构不合理时,如站间距偏小、站址偏高区域,重叠覆盖度难以控制,对网络影响也较大。通过对不同的实验区域进行实地测试,主要测试重叠覆盖对SINR的影响。实验结果表明,各区域统计出来的SINR(信号与干扰加噪声比)值与重叠覆盖度的变化曲线基本吻合(即区域重叠覆盖越严重,SINR越差),且网络整体性能受该区域重叠覆盖度的影响较大。

[0003] 因此,如何有效降低小区重叠覆盖度,成为了业界重点关注的课题。

[0004] 当前分析LTE小区重叠覆盖度主要采用扫频结合人工分析的传统方法,存在以下问题:

[0005] (1)需要人工逐一分析扫频数据或者MR数据,工作量很大,效率也不高;LTE MR(Measurement Report,测量报告)是指网络设备周期性上报对无线网络进行测量的数据,这些数据可以用于网络评估和优化。

[0006] (2)高重叠覆盖小区由网络优化人员凭经验和直觉来优化,准确性依赖于网络优化人员自身经验。

[0007] (3)通过网络优化人员计算出来的高重叠小区和干扰源小区的准确率和真实性很低。

[0008] (4)对干扰源小区的确定需要过多的数据不容易准确的确定。

### 发明内容

[0009] 本发明目的在于克服现有方法的不足,提出一种利用MR数据分析LTE小区重叠覆盖度的方法。

[0010] 本发明的技术方案提供一种基于MR数据的LTE小区重叠覆盖分析方法,包括以下步骤,

[0011] 步骤1,进行MR数据采集,获取LTE MR数据文件和小区信息表;

[0012] 步骤2,确定待优化的高重叠覆盖小区,包括以下子步骤,

[0013] 步骤2.1,进行小区重叠覆盖度分析;

[0014] 步骤2.2,根据全网重叠覆盖小区的重叠覆盖度分析结果,按照相应预先设定的门限进行筛选;步骤2.3,将筛选后的重叠邻区分别与主小区组成重叠覆盖邻区对,并根据重

叠邻区信号点数计算重叠邻区对的权重,最后根据权重将重叠覆盖邻区对进行排序,确定重叠覆盖小区优先级,根据预设的权重阈值进行筛选;

[0015] 步骤2.4,对通过权重筛选之后的小区进行覆盖距离分析,确定待优化的高重叠覆盖小区;

[0016] 步骤3,多因素关联分析,包括以下3项分析,

[0017] 弱覆盖关联分析,包括计算主小区在问题区域的平均电平值,将主覆盖电平值与弱覆盖门限进行对比,如果低于预设的弱覆盖门限,则认为该小区在重叠覆盖区域存在弱覆盖现象,需要加强覆盖;

[0018] 有用信号占比分析,包括进行各邻区的有用信号占比分析,如果是制造干扰较多的邻区,则认为是重点优化的对象;

[0019] 用户集中度关联分析,包括分别计算各个重叠覆盖高的小区的用户集中度,对于用户集中度较高的小区,则认为需要优先进行优化。

[0020] 而且,包括根据多因素关联分析结果,确定相应整治方案。

[0021] 而且,MR有用信号占比分析如下,

[0022]  $UsefulSigRate(a) = a \text{小区MR总采样点数} \div (a \text{小区总采样点数} + a \text{小区作为邻区时的干扰采样点总数})$

[0023] 其中, $UsefulSigRate(a)$ 为a小区的有用信号占比分析结果。

[0024] 本方案具有如下技术优点:

[0025] (1)算法更优:与传统的小区重叠覆盖度优化思路不同的是,本发明结合了权重算法与无线信号传播模型算法,能够更加精准定位问题小区,并能够提出更加合理的优化建议;

[0026] (2)分析更全面:引入了多因素关联分析算法,问题收集过程更加全面,能够对重叠覆盖小区进行全方位的检查与问题排查。

## 附图说明

[0027] 图1为本发明实施例流程图。

## 具体实施方式

[0028] 本发明提出一种利用MR数据分析LTE小区重叠覆盖度的方法,输入MR测试数据,根据MR上报的主服务小区和邻区的的信息,对信号进行聚类与分析,可以按照MR采样点ENodeBId和CI将同一小区的信号汇聚到该小区下。首先,通过已设定好的小区重叠覆盖度分析算法自动对高重叠覆盖度小区进行筛选,然后,针对高重叠覆盖小区,通过独创的多因素关联分析算法进行优化。采用多因素关联分析小区重叠覆盖度较高的小区的优化思路。本提案对高重叠覆盖小区进行多种因素关联综合分析,其中包含重叠覆盖邻区对权重分析、覆盖距离分析、弱覆盖分析、有用信号占比分析、用户集中度分析等。多因素关联分析的具体思路如下:

[0029] (1)权重关联分析:对进入包络带的重叠覆盖小区按照采样数、电平因素进行权重分析,按照权重对重叠覆盖小区进行优先级排名;可以将进入包络带的重叠邻区分别与主小区一一组成重叠覆盖邻区对,并根据重叠邻区信号点数计算重叠邻区对的权重,最后根

据权重将重叠覆盖邻区对进行排序,从而确定邻区干扰优先级。

[0030] (2)覆盖距离关联分析:对进入包络带的重叠覆盖小区进行覆盖距离评估与分析,找出那些覆盖距离异常的小区;

[0031] (3)弱覆盖关联分析:对主小区和进入包络带的小区进行电平值评估与分析,将电平与实际传播模型进行对比,找出覆盖电平较弱和异常的小区;

[0032] (4)干扰源指数分析:分析主服务小区作为干扰原始产生的干扰信号数;

[0033] (5)有用信号占比分析:分析主服务小区是提供的服务还是产生的干扰多;

[0034] (6)用户集中度关联分析:分析高重叠覆盖小区的用户集中度,通过用户集中度确定高重叠覆盖小区优化的优先级排名。

[0035] 以下结合附图和实施例详细说明本发明技术方案。

[0036] 本发明实施例根据MR数据来分析高重叠覆盖小区,并对高重叠覆盖小区进行多因素关联分析,从而最终输出合理的高重叠覆盖小区整治方案。高重叠覆盖小区的分析流程如附图所示。

[0037] 1、MR数据采集

[0038] 数据导入过程中需要导入的信息有:

[0039] (1)LTE MR数据文件;通常MR数据包括:reportTime、LteScData、Longitude、Latitude、LteScSinrUL、MmeUeSlapId、MmeCode、MmeGroupId、LteNc1、LteNc2、LteNc3、LteNc4、LteNc5、LteNc6等。

[0040] (2)小区信息表,通常包括:ENodeBId、CI、经度、维度、天线挂高、方向角、小区类型、频点、PCI等。

[0041] 2、确定高重叠覆盖小区

[0042] (1)小区重叠覆盖度分析

[0043] 小区重叠覆盖度指标定义:在采用周期性测量情况下,设主小区为服务小区s,主小区所有邻区在服务小区s的测量报告中出现且RSRP接收信号功率强度差大于预设门限(门限为可调参数,例如-6dB)的样本点数之和与服务小区的测量报告MR测量到的所有n个相邻小区的邻区信号总数 $X_{all}$ 的比值。RSRP(Reference Signal Receiving Power,参考信号接收功率)是LTE网络中可以代表无线信号强度的关键参数以及物理层测量需求之一。

[0044] 相关统计数据中文名称:

[0045] LTE服务小区的主载波RSRP,RSRP表示接收信号功率

[0046] LTE已定义邻区关系和未定义邻区关系小区的主载波RSRP,RSRP表示接收信号功率

[0047] 指标至统计数据中文映射算法:

[0048] 小区重叠覆盖度 =  $\sum_{i=1}^n X_{si(6dB)} / X_{all} \times 100\%$

[0049] 其中, $X_{si(6dB)}$ 为邻区i在服务小区s的测量报告中出现且RSRP差大于预设门限(例如-6dB)的信号点数, $X_{all}$ 为服务小区s的MR测量到的所有主小区的样本点总数。

[0050] 具体实施时,主小区所有邻区在服务小区s的测量报告中出现且RSRP接收信号功率强度差大于预设门限(-6dB)的样本点数之和,可采用以下公式求取,

[0051] 
$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (MR_i * LTENcRsrp * X_j - MR_i * LTEScRsrp * Y_i) > (-6dbm)$$

[0052] 其中 $(MR_i * LTENcRsrp * X_j - MR_i * LTEScRsrp * Y_i) > (-6dbm)$ 表示本主服第i个采样点中测量到的邻区j的RSRP与本小区的RSRP差大于-6dB的采样点,其中 $MR_i$ 表示主服小区, $LTENcRsrp$ 表示邻区电平, $X_j$ 表示主服测量到的邻区采样点序列号, $Y_i$ 表示主服的采样点序列号, $X_j$ 取值为0到实际测量到的邻区个数, $Y_i$ 取值为0到实际采样的主服采样个数,\*表示所属的关系;n表示主服采样点个数、m表示主服测量到的邻区采样点数目。

[0053] (2)高重叠覆盖度小区筛选

[0054] 对全网重叠覆盖小区的重叠覆盖度分析结果按照相应预先设定的门限进行筛选,筛选出重叠覆盖度过高的小区,为后续分析准备。

[0055] (3)重叠覆盖小区的权重计算

[0056] 根据(2)筛选结果,将进入包络带的重叠邻区分别与主小区一一组成重叠覆盖邻区对,并根据重叠邻区信号点数计算重叠邻区对的权重,最后根据权重将重叠覆盖邻区对进行排序,从而根据排序结果确定重叠覆盖小区优先级,根据预设的权重阈值进行筛选。

[0057] 权重计算方法为对单个邻区A,其权重为邻区A重叠信号数/所有邻区总重叠信号数。

[0058] 以如下案例分析:

[0059] 经分析重叠覆盖小区基本属性如下:

[0060]

小区名称	eNodeB-ID	CI	重叠覆盖	信号总	重叠邻区	栅格总
潼阳乡政府	334446	5	66.72%	119798	13	157

[0061] 其中,重叠覆盖邻区对信息如下:

[0062]

邻区名称	eNodeB-ID	CI	重叠信号	有效信号	权重	距离(米)
潼阳乡政府LF-2	334446	2	51702	54083	46.82%	0.22
潼阳工业园	880294	6	4760	16287	14.1%	1515.71
潼阳工业园LF-3	880294	3	4093	7029	6.08%	1515.71
阴平DXLF-3	880251	3	7925	16780	14.52%	473.1
潼阳山羊LF-3	879740	3	394	733	0.63%	2288.28
新河潘湖LF-1	880366	1	790	1687	1.46%	4491.07
潼阳初级中学	334445	2	411	1443	1.25%	914.61
潼阳徐庄LF_6	880538	6	443	2841	2.46%	3086.92
潼阳徐庄LF-3	880538	3	207	315	0.27%	3086.92
潼阳后屯LF_6	880295	6	270	1501	1.3%	3898.71
阴平DXLF-2	880251	2	5297	8697	7.53%	473.1
潼阳出口北	898631	3	85	181	0.16%	1818
潼阳平西LF-2	880622	2	2672	3933	3.4%	2269.92

[0063] 如上表所示,权重一列为权重计算结果,CI表示CellID,即小区标识。通过权重分析,分析出了如下权重大于10%的小区,于是,问题的分析范围进一步缩减。

[0064]

邻区名称	eNodeB-ID	CI	重叠信号	有效信号	权重	距离(米)
潼阳乡政府 LF-2	334446	2	51702	54083	46.82%	0.22
潼阳工业园	880294	6	4760	16287	14.1%	1515.71

[0065]

阴平 DXLF-3	880251	3	7925	16780	14.52%	473.1
-----------	--------	---	------	-------	--------	-------

[0066] (4)覆盖距离关联分析

[0067] 将通过权重筛选之后的小区进行覆盖距离分析,分别计算重叠邻区对中主服务小区距离重叠区域和邻区距离重叠区域的距离,以及主服务小区在问题区域和邻区在问题区域的平均电平值,再将电平值与传播模型计算的理论电平值作对比,据此即可判断主区或者邻区到重叠覆盖区域覆盖是否正常,例如,如果重叠邻区信号的平均电平为-92,通过传播模型算出来的平均电平为-91,两个电平值相差在±5dbm以内,则认为该邻区覆盖正常,否则为覆盖不正常。其中,主服务小区在问题区域和邻区在问题区域的平均电平值,即指邻区重叠信号的平均电平和主服与当前邻区重叠点的平均电平。

[0068] 接上例所述,在权重较高的小区中,发现如下小区与主服务小区覆盖距离较远:

[0069]

邻区名称	eNodeB-ID	CI	重叠信号	有效信号	权重	距离(米)
潼阳工业园	880294	6	4760	16287	14.1%	1515.71

[0070] 是重点优化的对象。

[0071] 3、多因素关联分析

[0072] (1)弱覆盖关联分析

[0073] 计算主覆盖小区(即主服务小区,主小区)在问题区域的平均电平值,将主覆盖电平值与弱覆盖门限进行对比,如果低于预设的弱覆盖门限,则认为该小区在重叠覆盖区域存在弱覆盖现象,需要加强覆盖。

[0074] 接上例所述,主覆盖小区总信号平均电平为-92.28dbm,无弱覆盖现象。

[0075]

小区名称	eNodeB-ID	CI	重叠覆盖	信号总	平均电平值
潼阳乡政府	334446	5	66.72%	119798	-92.28

[0076] (2)有用信号占比分析

[0077] MR有用信号占比分析算法如下:

[0078]  $UsefulSigRate(a) = a \text{小区MR总采样点数} \div (a \text{小区总采样点数} + a \text{小区作为邻区时的干扰采样点总数})$

[0079] 其中,UsefulSigRate(a)为a小区的有用信号占比分析结果。

[0080] 通过对各邻区的有用信号占比分析,即可知道这些邻区中是有用信号多还是制造的干扰较多,如果是制造干扰较多的邻区,则是重点优化的对象。具体实施时,可以判断是否有用信号占比低于门限预设值50%,是则为干扰信号多的邻区。

[0081] (3)用户集中度关联分析

[0082] 分别计算各个重叠覆盖高的小区的用户集中度,对于那些用户集中度较高的小区则是重点保障的对象,需要优先进行优化。用户集中度即反应当前小区测量的总得用户数,具体实施时,可通过MR数据统计得到。具体实施时,可以判断小区的采样是否大于全网平均数或预设的相应阈值,是则为用户集中度较高的小区。

[0083] 4、输出整治方案

[0084] 有效信号占比,跟干扰信号是相反的干扰,重叠覆盖的信号即本发明考虑的干扰信号,重叠覆盖信号高,有用信号就低。通过以上种种关联分析,最后找出存在问题并且可以优化的小区,通过小区存在的问题提出优化建议,通过控制覆盖实现优化重叠覆盖,在保证基站及天馈系统工作正常、参数设置合理的情况下,大体上可以输出以下几种优化措施:

[0085] (1)调整天线倾角。

[0086] 在覆盖距离关联分析中,通常当小区覆盖距离过远导致该邻区重叠信号过多,对该邻区给出此建议。

[0087] (2)调整天线方位角。

[0088] 通常在弱覆盖关联分析中,当主小区覆盖区域与预想的覆盖区域存在偏差的时候,使用此调整建议。

[0089] (3)调整RS的功率。

[0090] 在弱覆盖和覆盖距离关联分析中,通常当主服或者邻区信号过弱或者过强时给出此调整建议。

[0091] (4)升高或降低天线挂高。

[0092] 在弱覆盖和覆盖距离关联分析中,通常当主服或者邻区信号过弱或者过强时给出此调整建议。

[0093] (5)站点搬迁。

[0094] 在弱覆盖和覆盖距离关联分析中,通常当主服或者邻区信号过弱或者过强时给出此调整建议。

[0095] (6)新增站点或RRU。

[0096] 上述实施例流程描述仅为了清楚说明本发明的基本方法和装置,但本发明并不仅限于上述实施例;凡是依据本发明的技术实质上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均落入本发明的技术方案的保护范围之内。



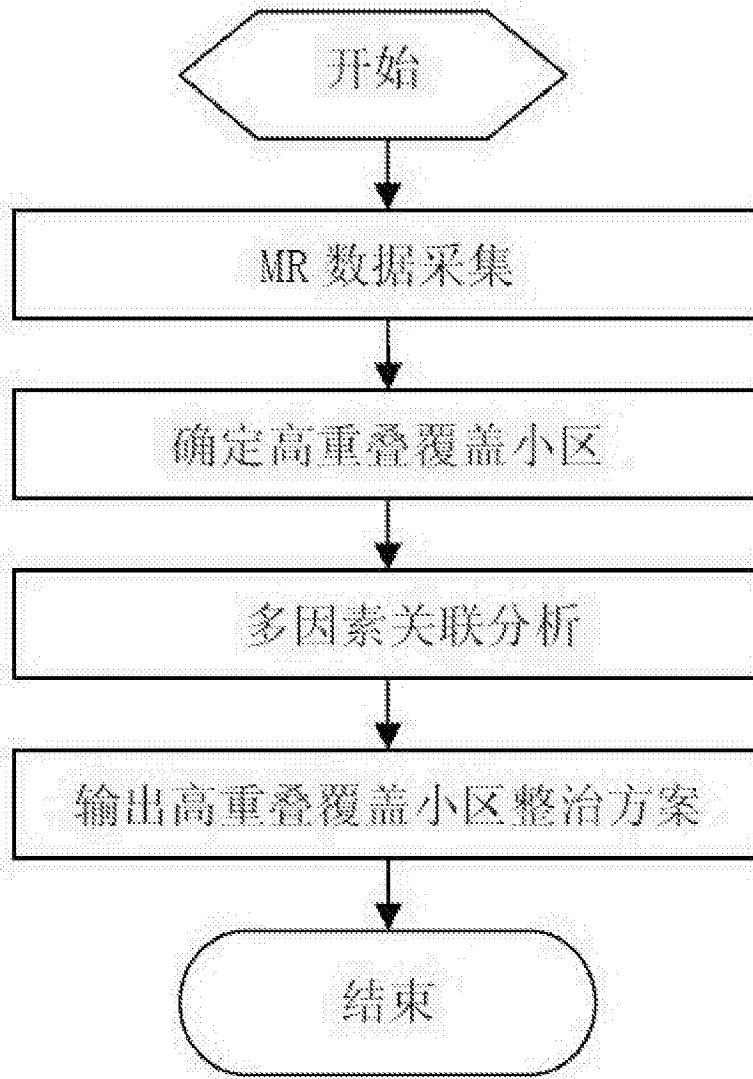


图1