

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 11 月 22 日 (22.11.2012) WIPO | PCT



(10) 国际公布号
WO 2012/155695 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 28/16 (2009.01) H04B 7/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/073180
- (22) 国际申请日: 2012 年 3 月 28 日 (28.03.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110216371.X 2011 年 7 月 29 日 (29.07.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 陈思 (CHEN, Si) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 郁光辉 (YU,

Guanghui) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 李湧 (LI, Yong) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 谭中一 (TAN, Zhongyi) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 周文安 (ZHOU, Wenan) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

[见续页]

(54) Title: EVOLVED NODEB, SYSTEM AND METHOD FOR SELECTING COOPERATING NODE

(54) 发明名称: 一种选择协作节点的基站、系统及方法

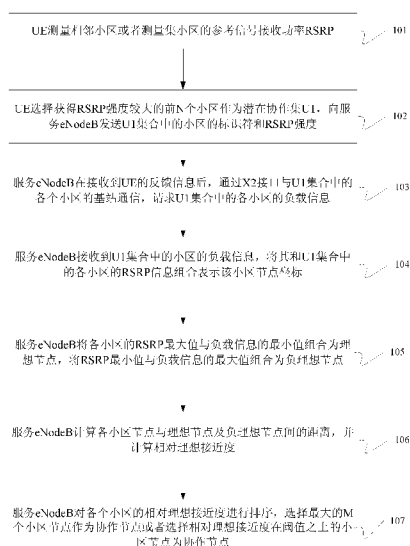


图 2 / Fig.2

- 101 A UE MEASURING THE REFERENCE SIGNAL RECEIVED POWER (RSRP) OF AN ADJACENT CELL OR A SET CELL
- 102 THE UE SELECTING THE FIRST N CELLS OBTAINING RSRP WITH GREATER STRENGTH AS A POTENTIAL COMP COOPERATING SET U1, AND SENDING THE IDENTIFIER AND RSRP STRENGTH OF THE CELLS IN THE SET U1 TO A SERVING ENODEB
- 103 AFTER RECEIVING THE FEEDBACK INFORMATION FROM THE UE, THE SERVING ENODEB COMMUNICATING WITH THE ENODEB OF EACH CELL IN THE SET U1 VIA AN X2 INTERFACE, AND REQUESTING THE LOAD INFORMATION OF EACH CELL IN THE SET U1
- 104 THE SERVING ENODEB RECEIVING THE LOAD INFORMATION OF EACH CELL IN THE SET U1, AND COMBINING THE LOAD INFORMATION AND THE RSRP INFORMATION OF EACH CELL IN THE SET U1 TO INDICATE THE NODE COORDINATE OF THE CELL
- 105 THE SERVING ENODEB COMBINING THE MAXIMUM RSRP VALUE AND THE MINIMUM LOAD INFORMATION VALUE OF EACH CELL AS A NEGATIVE IDEAL NODE, AND COMBINING THE MINIMUM RSRP VALUE AND THE MAXIMUM LOAD INFORMATION VALUE OF EACH CELL AS A POSITIVE IDEAL NODE
- 106 THE SERVING ENODEB CALCULATING THE DISTANCE BETWEEN EACH CELL NODE AND THE IDEAL NODE AS WELL AS THE DISTANCE BETWEEN EACH CELL NODE AND THE NEGATIVE IDEAL NODE, AND CALCULATING THE RELATIVELY IDEAL CLOSENESS
- 107 THE SERVING ENODEB SORTING THE RELATIVELY IDEAL CLOSENESS OF EACH CELL, AND SELECTING M CELL NODES HAVING THE GREATEST CLOSENESS AS COOPERATING NODES OR SELECTING THE CELL NODES HAVING THE RELATIVELY IDEAL CLOSENESS GREATER THAN A THRESHOLD AS THE COOPERATING NODES OF THE CELL NODE

(57) Abstract: A method, serving eNodeB and system for selecting a cooperating node, the method comprising: a serving eNodeB selecting one or more cell nodes from a potential CoMP cooperating set as the cooperating node of a terminal according to the load information of each cell in the potential CoMP cooperating set of the terminal and the reference signal received power (RSRP) of each cell. The policy for selecting a cooperating node of the above technical solution comprehensively analyzes the impact caused by different factors based on a multi-objective decision, and make the maximum use of the specification and protocol in an existing system, with few required modifications and is simple to implement, thus not only is the impact caused by different factors comprehensively considered, but also the weight of the impact of different factors can be adjusted via actual feedback, so that the problem of selecting a CoMP cooperating set can be well solved.

(57) 摘要: 一种选择协作节点的方法、服务基站和系统, 所述方法包括: 服务基站根据终端的潜在协作集中各个小区的负载信息以及各所述小区的参考信号接收功率 RSRP, 从所述潜在协作集中选择一个或多个小区节点作为所述终端的协作节点。上述技术方案的协作节点选择策略, 基于多目标决策来综合分析不同因素的影响, 最大限度的利用了现有系统的规范和协议, 改动要求很少, 实现简单。不仅综合考虑不同因素的影响, 而且能够通过实践反馈调节不同因素的影响权重, 能够很好的解决选择协作节点集合的问题。



WO 2012/155695 A1



CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。
- 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

一种选择协作节点的基站、系统及方法

技术领域

本发明涉及无线通信技术领域，特别涉及在多个 eNodeB 协同联合多点
5 处理场景下协作节点选择的服务基站、系统及方法。

背景技术

第三代移动通信长期演进（LTE，Long Term Evolution）系统的演进型
通用陆地无线接入网（E-UTRAN，Evolved Universal Terrestrial Radio Access
10 Network）中，由基站（Evolved NodeB）分配资源给每个用户设备。LTE 系
统采用的接入技术是正交频分复用（OFDM，Orthogonal Frequency Division
Multiplexing）技术，LTE 系统的无线资源管理和第二代移动通信系统相比，
具有大带宽、多时间进程的特点，其无线资源是以时间和频率两维出现的，
能够承载的用户数量大大增加。

15 对于位于 eNodeB 覆盖边缘的用户终端（UE，User Equipment），可能
会同时接收到来自附近几个相邻基站的无线信号，其发射的无线信号也可以
被附近的多个基站接收。如图 1 所示，在这种情况下，可以协调多个基站同
时对该 UE 进行上下行数据的联合接收和发送，例如 C1 和 C2 联合为 UE1
服务，C3 和 C2 联合为 UE2 服务，这就是所谓的联合多点处理（CoMP，
20 Coordinated Multiple Point）技术。利用 CoMP 及相关的信号处理技术，可以
对上下行无线信号起到数据分集和空间复用的增益，提高无线数据传输的可
靠性和数据吞吐量。

参与 CoMP 协作的多个相邻小区可能属于同一个 eNodeB 控制，也可能
属于不同的 eNodeB（Inter eNodeB）。当 CoMP 协作发生在不同 eNodeB 时，
25 UE 只在其中一个 eNodeB 的下行控制信道（PDCCH）上接受上下行资源调
度指令，也只向同一个 eNodeB 上传 HARQ 反馈信息和其他测量报告信息。
这个 eNodeB 称为服务 eNodeB（Serving eNodeB），其他的 eNodeB 称之为
协作 eNodeB，协作 eNodeB 的集合称之为协作节点集合，简称为协作集
（CoMP cooperating set）。

在多个 eNodeB 参与 CoMP 协同的场景下，为达到最佳的系统性能，需要选择一些协作 eNodeB 来构成一个最佳的协作节点集合。如何选择最佳的协作节点集合？如何在选择最佳的协作节点集合时，需要的系统开销和复杂度较少，最大限度的保持与现有网络的兼容性？总之，需要一种 CoMP 协作节点选择方法来简单地选择最佳的协作节点集合。

选择协作节点考虑的主要目标因素有 UE 接收到的协作节点中发送的协作信号的信干噪比、信号时延以及协作节点负载等等。在一些文献中提出了考虑负载均衡的问题，选择负载程度低的节点作为协作节点。但是，上述的方法将信干噪比信息和协作节点负载信息分别加以考虑，用于选择不同的协作集，能够取得单个目标的最优。但是得到的协作集的交集，可能不是多目标的最优。而且由于分别利用信干噪比信息和协作节点负载信息得到的是两个协作集，而这两个协作集的交集所包含的节点数目的大小是无法确定的，可能节点数目过多，也有可能只得到一个空集合。因此，有必要提供一种基于多目标决策来综合分析不同因素的影响，以解决上述问题。

发明内容

为了解决上述技术问题，本发明提供一种选择协作节点的基站、系统及方法，可有效解决选择协作节点时无法综合考虑多种因素进行选择的问题。

为解决上述技术问题，采用如下技术方案：

一种选择协作节点的方法，所述方法包括：

服务基站根据终端的潜在协作集中各个小区的负载信息以及各所述小区的参考信号接收功率 RSRP，从所述潜在协作集中选择一个或多个小区节点作为所述终端的协作节点。

所述方法还包括：

所述服务基站收到所述终端发来的潜在协作集信息后，向所述潜在协作集中的各个小区基站请求各个小区的负载信息；所述潜在协作集信息包括各小区的标识符及 RSRP。

其中：所述潜在协作集是指终端测量相邻小区的 RSRP 值中最大的一个

或多个小区/基站的集合。

其中，所述服务基站从所述潜在协作集中选择一个或多个小区节点作为所述终端的协作节点的步骤：

所述服务基站将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标，
5 以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点，将各小区的 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点；所述服务基站计算所述潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- ，并计算 s_i^+/s_i^- ，选择将比值 s_i^+/s_i^- 中最大的一个或多个小区节点或选择比值 s_i^+/s_i^- 大于预设阈值的小区节点作为协作节点。

10 其中，所述服务基站将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标，以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点，将各小区的 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点；所述服务基站计算所述潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- 的步骤包括：

15 所述服务基站将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) ，其中 i 表示第 i 个小区，
所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$ 或 $r_{ij} = x_{ij}$ ， x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息，或者， x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息；
 $j=1$ 或 $j=2$ ， N 为所述潜在协作集中小区个数；

20 当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息时，设各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ ，RSRP 信息的最小值为 r_1^- ，各小区中负载信息的最大值为 r_2^- ，各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ ，当 x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时，设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ ，负载信息的最大值为 r_1^- ，各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- ，各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_2^+ ；则所述理想节点为 (r_1^+, r_2^+) ，所述负理想节点为 $(r_1^-$ ，
25 $r_2^-)$ ；

$$\text{所述 } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^-)^2}.$$

其中，所述服务基站将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标，以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点，将各小区的 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点；所述服务基站计算所述潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- 的步骤包括：

所述服务基站将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) ，其中 i 表示第 i 个小区，

所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$ 或 $r_{ij} = x_{ij}$ ， x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负

载信息，或者， x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息； $j=1$ 或 $j=2$ ， N 为所述潜在协作集中小区个数；将各个小区节点的坐标形成如

下规范化目标矩阵 R ：

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{21} & r_{22} \\ \vdots & \vdots \\ r_{N1} & r_{N2} \end{bmatrix};$$

所述服务基站还确定决策权重矩阵 $W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}$ ，以及使用该决策权重矩

阵对所述规范化目标矩阵 R 进行如下计算得到的加权规范化决策矩阵：

$$V = R \bullet W = \begin{bmatrix} r_{11}w_1 & r_{12}w_2 \\ r_{21}w_1 & r_{22}w_2 \\ \vdots & \vdots \\ r_{n1}w_1 & r_{n2}w_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \\ \vdots & \vdots \\ v_{n1} & v_{n2} \end{bmatrix};$$

当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息时，设矩阵 V 中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ ，RSRP 信息的最小值为 r_1^- ，各小区中负载信息的最大值为 r_2^- ，各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ ，当 x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时，设矩阵 V 中负载信息的最小值为 r_1^+ ，负载信息的最大值为 r_1^- ，各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- ，各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_2^+ ，则所述理想节点为 (v_1^+, v_2^+) ，负理想节点为 (v_1^-, v_2^-) ，各小区节点的坐标进一步表示为 (v_{i1}, v_{i2}) ；

$$\text{所述 } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^-)^2}。$$

一种选择协作节点的服务基站，其中：

所述服务基站设置成：根据终端的潜在协作集中各个小区的负载信息以及所述小区的参考信号接收功率 RSRP，从所述潜在协作集中选择一个或多个的相邻小区节点作为所述终端的协作节点。

其中：

所述服务基站还设置成：收到所述终端发来的潜在协作集信息后，向所述潜在协作集中的各个小区基站请求各个小区的负载信息；所述潜在协作集信息包括各小区的标识符及 RSRP。

10 其中：

所述潜在协作集是终端测量相邻小区的 RSRP 值中最大的一个或多个小区/基站的集合。

其中，所述服务基站设置成按照以下方式从所述潜在协作集中选择一个或多个的相邻小区节点作为所述终端的协作节点：

15 将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标，以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点，将 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点；计算所述潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- ，并计算 s_i^+/s_i^- ，选择将比值 s_i^+/s_i^- 中最大的一个或多个小区节点或选择比值 s_i^+/s_i^- 大于预设阈值的小区节点作为协作节点。

20 其中，所述服务基站设置成按照以下方式将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标，以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点，将 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点；计算所述潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- ：

将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) , 其中 i 表示第 i 个小区, 所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$

或 $r_{ij} = x_{ij}$, x_{i1} 为小区节点的RSRP信息, x_{i2} 为小区节点的负载信息, 或者, x_{i1} 为小区节点的负载信息, x_{i2} 为小区节点的RSRP信息; $j=1$ 或 $j=2$, N 为所述潜在协作集中小区个数;

- 5 当 x_{i1} 为小区节点的RSRP信息, x_{i2} 为小区节点的负载信息时, 设各小区中RSRP信息的最大值为 r_1^+ , RSRP信息的最小值为 r_1^- , 各小区中负载信息的最大值为 r_2^- , 各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ , 当 x_{i1} 为小区节点的负载信息, x_{i2} 为小区节点的RSRP信息时, 设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ , 负载信息的最大值为 r_1^- , 各小区中RSRP信息的最小值为 r_2^- , 各小区中RSRP
- 10 信息的最大值为 r_2^+ ; 则所述理想节点为 (r_1^+, r_2^+) , 负理想节点为 (r_1^-, r_2^-) ;

$$\text{所述 } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^-)^2}.$$

- 其中, 所述服务基站设置成按照以下方式将各小区的RSRP及负载信息组合表示该小区节点坐标, 以及将各小区的RSRP最大值与负载信息的最小值组合为理想节点, 将RSRP最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点;
- 15 计算所述潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- :

将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) , 其中 i 表示第 i 个小区, 所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$

- 或 $r_{ij} = x_{ij}$, x_{i1} 为小区节点的RSRP信息, x_{i2} 为小区节点的负载信息, 或者, x_{i1} 为小区节点的负载信息, x_{i2} 为小区节点的RSRP信息; $j=1$ 或 $j=2$, N 为
- 20 所述潜在协作集中小区个数; 各个小区节点的坐标形成如下规范化目标矩阵 R :

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{21} & r_{22} \\ \vdots & \vdots \\ r_{N1} & r_{N2} \end{bmatrix};$$

确定决策权重矩阵 $W = \begin{bmatrix} w_1 & \\ & w_2 \end{bmatrix}$ ，以及使用该决策权重矩阵对所述规范化

目标矩阵 R 进行如下计算得到的加权规范化决策矩阵：

$$V = R \bullet W = \begin{bmatrix} r_{11}w_1 & r_{12}w_2 \\ r_{21}w_1 & r_{22}w_2 \\ \vdots & \vdots \\ r_{n1}w_1 & r_{n2}w_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \\ \vdots & \vdots \\ v_{n1} & v_{n2} \end{bmatrix};$$

- 当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息时，设矩阵 V 中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ ，RSRP 信息的最小值为 r_1^- ，各小区中负载信息的最大值为 r_2^- ，矩阵 V 中负载信息的最小值为 r_2^+ ，当 x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时，设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ ，负载信息的最大值为 r_1^- ，各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- ，各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_2^+ ，则所述理想节点为 (v_1^+, v_2^-) ，负理想节点为 (v_1^-, v_2^+) ，
- 10 各小区节点的坐标进一步表示为 (v_{i1}, v_{i2}) ；

$$\text{所述 } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^-)^2}.$$

一种选择协作节点的系统，包括：终端及如上所述的任意一种服务基站；

- 参考信号接收功率 RSRP，选择其中 RSRP 最大的 N 个小区作为潜在协作集，并将潜在协作集信息发送至所述服务基站，所述潜在协作集信息包括
- 15 N 个所述小区的标识符及其 RSRP。所述终端用于需要选择协作节点时，测量相邻小区或者测量集小区的 RSRP，选择其中 RSRP 最大的 N 个小区作为潜在协作集，并将该潜在协作集信息发送至服务基站，该潜在协作集信息包括所述 N 个小区的标识符及其 RSRP。

- 综上所述，上述技术方案的协作节点选择策略，基于多目标决策来综合分析不同因素的影响，最大限度的利用了现有系统的规范和协议，改动要求很少，实现简单。不仅综合考虑不同因素的影响，而且能够通过实践反馈调节不同因素的影响权重，能够很好的解决选择协作节点集合的问题。
- 20

附图概述

图 1 为利用 CoMP 技术进行多个 eNodeB 联合处理的网络结构示意图；

图 2 为本发明实施例四中进行协作节点选择的方法流程图；

图 3 为本发明实施例五中进行协作节点选择的方法流程图。

5 本发明的较佳实施方式

在调研选择协作节点考虑的主要目标因素之后，发明人认为当前最为可行的目标是反映信干噪比信息的参考信号接收功率（RSRP，Reference Signal Receiving Power）和反映协作节点负载信息的系统资源利用率（Total PRB usage）。

10 LTE 网络支持 RSRP 的测量功能，在小区接入和小区重新接入过程中，UE 会自动搜寻 E-UTRAN 中不同频点处的 RSRP。在 LTE 标准中，已经确定了 RSRP 的测量和回送报告机制。在 CoMP 中通过对现有标准做最小的修改，来获取测量集中的协作小区的 RSRP 信息。

15 LTE 网络支持 Total PRB usage 的测量功能，由测量集中的 eNodeB 通过 X2 接口反馈给服务 eNodeB。在 LTE 标准中，已经存在的 eNodeB 之间的周期性通报机制，可以承担 eNodeB 之间的负载消息传递。目前，基于光纤的 X2 接口的容量足以承担传送负载信息的开销。

20 LTE 网络在接收的 UE 发出的 CoMP 请求后，通过 UE 的反馈和 X2 获取到 UE 的测量集中的小区的 RSRP 信息和 Total PRB usage 信息。通过采用多目标决策的方法，来综合考虑不同因素的影响。为了更好的反应不同因素对于 CoMP 效果的影响，提出了决策矩阵。通过实践反馈调节不同因素的影响权重，选择最佳的协作节点集合。

25 本发明提供一种选择协作节点的基站、系统及方法，服务 eNodeB 根据终端的潜在协作集中各个小区的负载信息以及所述小区的参考信号接收功率 RSRP，从所述潜在协作集中选择一个或多个的相邻基站作为所述终端的协作节点。

实施例一

本实施例提供一种选择协作节点的服务 eNodeB，所述服务 eNodeB 设置

成：根据终端的潜在协作集中各个小区的负载信息以及所述小区的参考信号接收功率 RSRP，从上述潜在协作集中选择一个或多个小区节点（即相邻基站）作为该终端的协作节点。

5 所述服务 eNodeB 还设置成：收到终端发来的潜在协作集信息后，向所述潜在协作集中的各个小区基站请求其负载信息；所述潜在协作集信息包括各小区的标识符及 RSRP。

潜在协作集是指终端测量相邻小区的 RSRP 值中最大的一个或多个小区/基站的集合。

10 所述服务 eNodeB 设置成按照以下方式从上述潜在协作集中选择一个或多个小区节点作为该终端的协作节点：

所述服务 eNodeB 将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标，以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点，将 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点；

15 所述服务 eNodeB 计算所述潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- ，并计算 s_i^+/s_i^- ，选择将比值 s_i^+/s_i^- 中最大的 M 个或选择比值 s_i^+/s_i^- 大于预设阈值的小区节点作为协作节点。

其中，所述服务 eNodeB 将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) ，其中 i 表示

第 i 个小区， $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$ 或 $r_{ij} = x_{ij}$ ， x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息或负载信息，

20 x_{i2} 为小区节点的负载信息或 RSRP 信息；j=1 或 j=2，N 为所述潜在协作集中小区个数；

当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息时，设各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ ，RSRP 信息的最小值为 r_1^- ，各小区中负载信息的最大值为 r_2^- ，各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ ，当 x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时，设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ ，负载信息的最大值为 r_1^- ，各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- ，各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_2^+ ；则理想节点为 (r_1^+, r_2^+) ，负理想节点为 (r_1^-, r_2^-) ；

$$\text{因此, } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^-)^2}.$$

实施例二

5 本实施例提供一种选择协作节点的服务 eNodeB, 所述服务 eNodeB 设置成: 根据终端的潜在协作集中各个小区的负载信息以及所述小区的参考信号接收功率 RSRP, 从上述潜在协作集中选择一个或多个相邻基站作为该终端的协作节点。

10 所述服务 eNodeB 还设置成: 收到终端发来的潜在协作集信息后, 向所述潜在协作集中的各个小区基站请求其负载信息; 潜在协作集信息包括各小区的标识符及 RSRP。

潜在协作集是指终端测量相邻小区的 RSRP 值中最大的一个或多个小区/基站的集合。

所述服务 eNodeB 设置成按照以下方式从上述潜在协作集中选择一个或多个小区节点作为该终端的协作节点:

15 将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标, 以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点, 将 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点; 计算潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- , 并计算 s_i^+/s_i^- , 选择将比值 s_i^+/s_i^- 中最大的一个或多个小区节点或选择比值 s_i^+/s_i^- 大于预设阈值的小区节点作为协作节点。

20

其中, 所述服务 eNodeB 将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) , 其中 i 表示第 i 个小区, 所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$ 或 $r_{ij} = x_{ij}$, x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息或负载信息, x_{i2} 为小区节点的负载信息或 RSRP 信息; $j=1$ 或 $j=2$, N 为所述潜在协作集中小区个数; 各个小区节点的坐标形成如下规范化目标矩阵 R:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{21} & r_{22} \\ \vdots & \vdots \\ r_{N1} & r_{N2} \end{bmatrix};$$

所述服务 eNodeB 还设置成：确定决策权重矩阵 $W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}$ ，确定决策权重矩阵 W 是方法同实施例五中所述。

所述服务 eNodeB 还设置成：使用该决策权重矩阵对所述规范化目标矩阵 R 进行如下计算得到的加权规范化决策矩阵：

$$V = R \bullet W = \begin{bmatrix} r_{11}w_1 & r_{12}w_2 \\ r_{21}w_1 & r_{22}w_2 \\ \vdots & \vdots \\ r_{n1}w_1 & r_{n2}w_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \\ \vdots & \vdots \\ v_{n1} & v_{n2} \end{bmatrix};$$

当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息时，设各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ ，RSRP 信息的最小值为 r_1^- ，各小区中负载信息的最大值为 r_2^- ，各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ ，当 x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时，设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ ，负载信息的最大值为 r_1^- ，各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- ，各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_2^+ ，则所述理想节点为 (v_1^+, v_2^+) ，负理想节点为 (v_1^-, v_2^-) ；

$$\text{因此， } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^-)^2}。$$

15 实施例三

本实施例提供一种选择协作节点的系统，包括终端及如实施例一或实施例二所述的服务 eNodeB；

所述终端设置成：需要选择协作节点时，测量相邻小区或者测量集小区的 RSRP，选择其中 RSRP 最大的 N 个小区作为潜在协作集 $U1$ ，并将该潜在协作集 $U1$ 信息发送至所述服务 eNodeB，该潜在协作集信息包括 N 个小区的标识符及其 RSRP 强度。

实施例四

本实施例提供一种协作节点的选择方法，服务基站根据终端的潜在协作集中各个小区的负载信息以及所述小区的参考信号接收功率 RSRP，从上述
5 潜在协作集中选择一个或多个的相邻基站作为该终端的协作节点。

如图 2 所示，包括以下步骤：

S101: UE 在需要 CoMP 时，启动测量相邻小区或者测量集小区的参考信号接收功率 RSRP 的过程，并对测量的结果按照降序排列：测量集为预先配置的进行测量的小区集合，为全部或部分相邻小区。

10 $\overline{RSRP}_0 \geq \overline{RSRP}_1 \geq \overline{RSRP}_2 \geq \dots \geq \overline{RSRP}_n$; n 为测量小区的数目。

S102: UE 选择获得 RSRP 强度较大的前 N ($N \leq n$) 个小区作为潜在协作集 U1，将数据通过上行信道发送给服务 eNodeB，在消息中将携带 U1 集合中的小区的标识符和 RSRP 强度。

15 S103: 服务 eNodeB 在接收到 UE 的反馈信息（即 U1 集合中的小区的 RSRP 强度）后，通过 X2 接口与 U1 集合中的各个小区的基站通信，请求 U1 集合中的各小区的负载信息（Total PRB usage）。

S104: 服务 eNodeB 接收到 U1 集合中的小区的负载信息，将其和 U1 集合中的各小区的 RSRP 信息组合表示该小区节点坐标；

其中，服务基站将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) ，其中 i 表示第 i 个小区，所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$ 或 $r_{ij} = x_{ij}$ ， x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息，或者， x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息；其中，j=1 或 j=2；

20

S105: 服务 eNodeB 将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点，将 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点；

25 当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息时，设各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ ，RSRP 信息的最小值为 r_1^- ，各小区中负载信息的最大值为 r_2^- ，各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ ，当 x_{i1} 为小区节点的负载信

息, x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时, 设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ , 负载信息的最大值为 r_1^- , 各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- , 各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_2^+ ; 则理想节点为 (r_1^+, r_2^+) , 负理想节点为 (r_1^-, r_2^-) ;

- 5 S106: 服务 eNodeB 计算各小区节点与理想节点及负理想节点间的距离, 并计算相对理想接近度:

$$\text{与理想节点间的距离: } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^+)^2};$$

$$\text{与负理想节点间的距离: } s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^-)^2}.$$

$$\text{相对理想接近度: } C_i = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+}.$$

在该步骤中, 还可以进一步对 C_i 进行归一化处理得到 C'_i : $C'_i = \frac{C_i}{C_{\max}}$.

- 10 S107: 服务 eNodeB 对各个小区的相对理想接近度进行排序, 选择最大的 M ($M \leq N$) 个小区节点作为协作节点或者选择相对理想接近度在阈值之上的小区节点为协作节点。

确定了协作节点集合后, 服务 eNodeB 将向协作小区和 UE 发送特定的消息, 进行 CoMP 的余下操作。

15

实施例五

本实施例提供另一种协作节点的选择方法, 包括以下步骤:

- 20 S201: UE 在需要 CoMP 时, 启动测量相邻小区或者测量集小区的参考信号接收功率 RSRP 的过程, 并对测量的结果按照降序排列: 测量集为预先配置的进行测量的小区集合, 为全部或部分相邻小区。

$$\overline{RSRP}_0 \geq \overline{RSRP}_1 \geq \overline{RSRP}_2 \geq \dots \geq \overline{RSRP}_n; \text{ n 为测量小区的数目。}$$

S202: UE 选择获得 RSRP 强度较大的前 N ($N \leq n$) 个小区作为潜在协作集 U1, 将数据通过上行信道发送给服务 eNodeB, 在消息中将携带 U1 集合中的小区的标识符和 RSRP 强度。

- 25 S203: 服务 eNodeB 在接收到 UE 的反馈信息 (即 U1 集合中的小区的

RSRP 强度)后,通过 X2 接口与 U1 集合中的各个小区的基站通信,请求 U1 集合中的各小区的负载信息 (Total PRB usage)。

S204: 服务 eNodeB 接收到 U1 集合中的小区的负载信息,将其和 U1 集合中的各小区的 RSRP 信息组合表示该小区节点坐标;

5 其中,服务基站将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) , 其中 i 表示第 i 个小区,

所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$ 或 $r_{ij} = x_{ij}$, x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息, x_{i2} 为小区节点的负载信息,或者, x_{i1} 为小区节点的负载信息, x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息; $j=1$ 或 $j=2$;

其中,服务 eNodeB 将各小区节点的坐标形成如下规范化目标矩阵 R:

$$10 \quad R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{21} & r_{22} \\ \vdots & \vdots \\ r_{N1} & r_{N2} \end{bmatrix};$$

S205: 确定决策权重矩阵 W, 计算加权规范化决策矩阵 V。

决策权重矩阵反映了不同因素的影响效果。这里可以采用但不限于采用熵值法 (不引入主观判断) 来确定权重, 或者方根法 (引入主观判断)。而且能够通过实践反馈调节决策权重矩阵, 优化实际效果。

15 方根法是将目标 (RSRP 和负载信息) 两两比较, 得到目标两两之间的权重相对值, 这个权重相对值是通过主观评估来确定的。然后将某个目标的所有权重相对值相乘取方根, 得到了它的方根权重值。最后, 将所有目标的方根权重值归一化, 得到目标权重矩阵。

20 熵值法是指计算目标的熵值, 当某个目标的值相差较大时, 熵值较小, 说明该目标的有效信息量较大, 其权重也应较大; 反之, 若某个目标的值相差较小, 熵值较大, 说明该指标提供的信息量较小, 其权重也应较小。计算每一个目标的熵值, 然后再计算它们的熵权, 最后归一化处理, 就能得到目标权重矩阵。由于目标的熵值是由客观数据确定的, 该方法得到的目标权重矩阵是客观的。

25 上述方法目的都是通过对于不同目标的影响评估, 比较不同目标对于性

能的影响, 对于性能影响大的目标赋予较大的权重值, 对于性能影响较小的目标赋予较小的权重值, 从而得到目标权重矩阵。

5 目标的评估会根据网络条件的不同而发生变化。例如当信道质量较差的时候, RSRP 的增加带来的信息质量改善就很重要, 此时 CoMP 性能对 RSRP 的变动敏感, 对于 RSRP 就要赋予较大的权重值; 当负载较高时, PRB usage 如果降低, 就能提供协作资源, CoMP 性能对于 PRB usage 的变动更加敏感, 此时 PRB usage 的权重值高。

设确定的决策权重矩阵 $W = \begin{bmatrix} w_1 & \\ & w_2 \end{bmatrix}$;

用 W 对规范化目标矩阵 R 进行处理得到加权规范化决策矩阵:

$$10 \quad V = R \bullet W = \begin{bmatrix} r_{11}w_1 & r_{12}w_2 \\ r_{21}w_1 & r_{22}w_2 \\ \vdots & \vdots \\ r_{N1}w_1 & r_{N2}w_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \\ \vdots & \vdots \\ v_{N1} & v_{N2} \end{bmatrix}。$$

因此, 各小区节点的坐标可进一步表示为 (v_{i1}, v_{i2}) 。

S206: 服务 eNodeB 确定理想节点和负理想节点。

在当前的目标下, 理想的协作节点中的 RSRP 强度, 应该是越大越好, 取最大值, 理想的协作节点的负载是越小越好, 取最小值。

15 将 RSRP 强度的最大值及协作节点负载信息的最小值组合作为理想节点, 当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息, x_{i2} 为小区节点的负载信息时, 设矩阵 V 中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ , RSRP 信息的最小值为 r_1^- , 各小区中负载信息的最大值为 r_2^- , 各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ , 当 x_{i1} 为小区节点的负载信息, x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时, 设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ , 负载信息的最大值为 r_1^- , 各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- , 各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_2^+ , 则理想节点为 (v_1^+, v_2^+) , 负理想节点为 (v_1^-, v_2^-) ;

20

S207: 服务 eNodeB 计算每一个节点与理想节点的距离和负理想节点的距离, 以及相对理想接近度。

与理想节点的距离:

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

公式中 i 表示小区标识, s_i^+ 表示第 i 个小区与理想节点的距离。

与负理想节点的距离:

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

相对理想接近度:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

在该步骤中, 还可以进一步对 C_i 进行归一化处理得到 C'_i : $C'_i = \frac{C_i}{C_{\max}}$ 。

10 S208: 服务 eNodeB 对各个小区的相对理想接近度进行排序, 选择最大的 M ($M \leq N$) 个小区节点作为协作节点, 或者选择相对理想接近度在阈值之上的小区节点为协作节点。

确定了协作节点集合后, 服务 eNodeB 将向协作小区和 UE 发送特定的消息, 进行 CoMP 的余下操作。

15 以上所述, 仅为本发明的较佳实施例而已, 并非用于限定本发明的保护范围。本发明还可有其他多种实施例, 在不背离本发明精神及其实质的情况下, 熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形, 但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

工业实用性

20 上述技术方案的协作节点选择策略, 基于多目标决策来综合分析不同因素的影响, 最大限度的利用了现有系统的规范和协议, 改动要求很少, 实现简单。不仅综合考虑不同因素的影响, 而且能够通过实践反馈调节不同因素的影响权重, 能够很好的解决选择协作节点集合的问题。因此本发明具有很强的工业实用性。

权 利 要 求 书

1、一种选择协作节点的方法，所述方法包括：

服务基站根据终端的潜在协作集中各个小区的负载信息以及各所述小区的参考信号接收功率 RSRP，从所述潜在协作集中选择一个或多个小区节点
5 作为所述终端的协作节点。

2、如权利要求 1 所述的方法，所述方法还包括：

所述服务基站收到所述终端发来的潜在协作集信息后，向所述潜在协作集中的各个小区基站请求各个小区的负载信息；所述潜在协作集信息包括各小区的标识符及 RSRP。

10 3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中：

所述潜在协作集是指终端测量相邻小区的 RSRP 值中最大的一个或多个小区/基站的集合。

4、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述服务基站从所述潜在协作集中选择一个或多个小区节点作为所述终端的协作节点的步骤包括：

15 所述服务基站将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标，以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点，将各小区的 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点；所述服务基站计算所述潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- ，并计算 s_i^+/s_i^- ，选择将比值 s_i^+/s_i^- 中最大的一个或多个小区节点
20 或选择比值 s_i^+/s_i^- 大于预设阈值的小区节点作为协作节点。

5、如权利要求 4 所述的方法，其中，所述服务基站将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标，以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点，将各小区的 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点；所述服务基站计算所述潜在协作集中每个小区节点与
25 所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- 的步骤包括：

所述服务基站将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) ，其中 i 表示第 i 个小区，

所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$ 或 $r_{ij} = x_{ij}$, x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息, x_{i2} 为小区节点的负

载信息, 或者, x_{i1} 为小区节点的负载信息, x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息;
j=1 或 j=2, N 为所述潜在协作集中小区个数;

当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息, x_{i2} 为小区节点的负载信息时, 设各小区
5 中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ , RSRP 信息的最小值为 r_1^- , 各小区中负载信息
的最大值为 r_2^- , 各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ , 当 x_{i1} 为小区节点的负载信
息, x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时, 设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ , 负
载信息的最大值为 r_1^- , 各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- , 各小区中 RSRP
信息的最大值为 r_2^+ ; 则所述理想节点为 (r_1^+, r_2^+) , 所述负理想节点为 $(r_1^-$,
10 $r_2^-)$;

$$\text{所述 } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^-)^2}.$$

6、如权利要求 4 所述的方法, 其中, 所述服务基站将各小区的 RSRP
及负载信息组合表示该小区节点坐标, 以及将各小区的 RSRP 最大值与负载
信息的最小值组合为理想节点, 将各小区的 RSRP 最小值与负载信息的最大
15 值组合为负理想节点; 所述服务基站计算所述潜在协作集中每个小区节点与
所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- 的步骤包括:

所述服务基站将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) , 其中 i 表示第 i 个小区,

所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$ 或 $r_{ij} = x_{ij}$, x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息, x_{i2} 为小区节点的负

载信息, 或者, x_{i1} 为小区节点的负载信息, x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息;

20 j=1 或 j=2, N 为所述潜在协作集中小区个数; 将各个小区节点的坐标形成如
下规范化目标矩阵 R:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{21} & r_{22} \\ \vdots & \vdots \\ r_{N1} & r_{N2} \end{bmatrix};$$

所述服务基站还确定决策权重矩阵 $W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}$ ，以及使用该决策权重矩阵对所述规范化目标矩阵 R 进行如下计算得到的加权规范化决策矩阵：

$$V = R \bullet W = \begin{bmatrix} r_{11}w_1 & r_{12}w_2 \\ r_{21}w_1 & r_{22}w_2 \\ \vdots & \vdots \\ r_{n1}w_1 & r_{n2}w_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \\ \vdots & \vdots \\ v_{n1} & v_{n2} \end{bmatrix};$$

- 当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息时，设矩阵 V 中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ ，RSRP 信息的最小值为 r_1^- ，各小区中负载信息的最大值为 r_2^- ，各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ ，当 x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时，设矩阵 V 中负载信息的最小值为 r_1^+ ，负载信息的最大值为 r_1^- ，各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- ，各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_2^+ ，则所述理想节点为 (v_1^+, v_2^+) ，负理想节点为 (v_1^-, v_2^-) ，
- 10 各小区节点的坐标进一步表示为 (v_{i1}, v_{i2}) ；

$$\text{所述 } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^-)^2}.$$

7、一种选择协作节点的服务基站，其中：

- 所述服务基站设置成：根据终端的潜在协作集中各个小区的负载信息以及所述小区的参考信号接收功率 RSRP，从所述潜在协作集中选择一个或多个的相邻小区节点作为所述终端的协作节点。
- 15

8、如权利要求 7 所述的服务基站，其中：

所述服务基站还设置成：收到所述终端发来的潜在协作集信息后，向所述潜在协作集中的各个小区基站请求各个小区的负载信息；所述潜在协作集信息包括各小区的标识符及 RSRP。

- 20 9、如权利要求 7 或 8 所述的服务基站，其中：

所述潜在协作集是终端测量相邻小区的 RSRP 值中最大的一个或多个小区/基站的集合。

10、如权利要求 7 或 8 所述的服务基站，其中，所述服务基站设置成按照以下方式从所述潜在协作集中选择一个或多个的相邻小区节点作为所述终

端的协作节点:

将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标, 以及将各小区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点, 将 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点; 计算所述潜在协作集中每个小区节点与
5 所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- , 并计算 s_i^+/s_i^- , 选择将比值 s_i^+/s_i^- 中最大的一个或多个小区节点或选择比值 s_i^+/s_i^- 大于预设阈值的小区节点作为协作节点。

11、如权利要求 10 所述的服务基站, 其中, 所述服务基站设置成按照以下方式将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标, 以及将各小
10 区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点, 将 RSRP 最小值与负载信息的最大值组合为负理想节点; 计算所述潜在协作集中每个小区节点与
所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- :

将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) , 其中 i 表示第 i 个小区, 所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$

或 $r_{ij} = x_{ij}$, x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息, x_{i2} 为小区节点的负载信息, 或者,
15 x_{i1} 为小区节点的负载信息, x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息; $j=1$ 或 $j=2$, N 为
所述潜在协作集中小区个数;

当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息, x_{i2} 为小区节点的负载信息时, 设各小区
中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ , RSRP 信息的最小值为 r_1^- , 各小区中负载信息
的最大值为 r_2^- , 各小区中负载信息的最小值为 r_2^+ , 当 x_{i1} 为小区节点的负载信
20 息, x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时, 设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ , 负
载信息的最大值为 r_1^- , 各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- , 各小区中 RSRP
信息的最大值为 r_2^+ ; 则所述理想节点为 (r_1^+, r_2^+) , 负理想节点为 (r_1^-, r_2^-) ;

$$\text{所述 } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (r_{ij} - r_j^-)^2}.$$

12、如权利要求 10 所述的服务基站, 其中, 所述服务基站设置成按照以
25 下方式将各小区的 RSRP 及负载信息组合表示该小区节点坐标, 以及将各小
区的 RSRP 最大值与负载信息的最小值组合为理想节点, 将 RSRP 最小值与

负载信息的最大值组合为负理想节点；计算所述潜在协作集中每个小区节点与所述理想节点间的距离 s_i^+ 及与负理想节点间的距离 s_i^- ：

将小区节点坐标表示为 (r_{i1}, r_{i2}) ，其中 i 表示第 i 个小区，所述 $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_{ij}^2}}$

或 $r_{ij} = x_{ij}$ ， x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息，或者，

- 5 x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息； $j=1$ 或 $j=2$ ， N 为所述潜在协作集中小区个数；各个小区节点的坐标形成如下规范化目标矩阵 R ：

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ r_{21} & r_{22} \\ \vdots & \vdots \\ r_{N1} & r_{N2} \end{bmatrix};$$

确定决策权重矩阵 $W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}$ ，以及使用该决策权重矩阵对所述规范化

- 10 目标矩阵 R 进行如下计算得到的加权规范化决策矩阵：

$$V = R \bullet W = \begin{bmatrix} r_{11}w_1 & r_{12}w_2 \\ r_{21}w_1 & r_{22}w_2 \\ \vdots & \vdots \\ r_{n1}w_1 & r_{n2}w_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \\ \vdots & \vdots \\ v_{n1} & v_{n2} \end{bmatrix};$$

- 15 当 x_{i1} 为小区节点的 RSRP 信息， x_{i2} 为小区节点的负载信息时，设矩阵 V 中 RSRP 信息的最大值为 r_1^+ ，RSRP 信息的最小值为 r_1^- ，各小区中负载信息的最大值为 r_2^- ，矩阵 V 中负载信息的最小值为 r_2^+ ，当 x_{i1} 为小区节点的负载信息， x_{i2} 为小区节点的 RSRP 信息时，设各小区中负载信息的最小值为 r_1^+ ，负载信息的最大值为 r_1^- ，各小区中 RSRP 信息的最小值为 r_2^- ，各小区中 RSRP 信息的最大值为 r_2^+ ，则所述理想节点为 (v_1^+, v_2^+) ，负理想节点为 (v_1^-, v_2^-) ，各小区节点的坐标进一步表示为 (v_{i1}, v_{i2}) ；

$$\text{所述 } s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_j^-)^2}.$$

- 20 13、一种选择协作节点的系统，包括：终端及如权利要求 7 至 12 中任一

项所述的服务基站;

所述终端设置成: 需要选择协作节点时, 测量相邻小区或者测量集小区的参考信号接收功率 RSRP, 选择其中 RSRP 最大的 N 个小区作为潜在协作集, 并将潜在协作集信息发送至所述服务基站, 所述潜在协作集信息包括 N 个所述小区的标识符及其 RSRP。

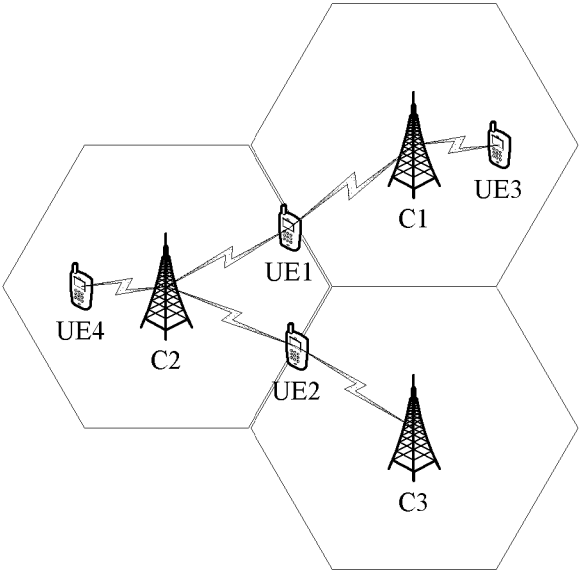


图 1

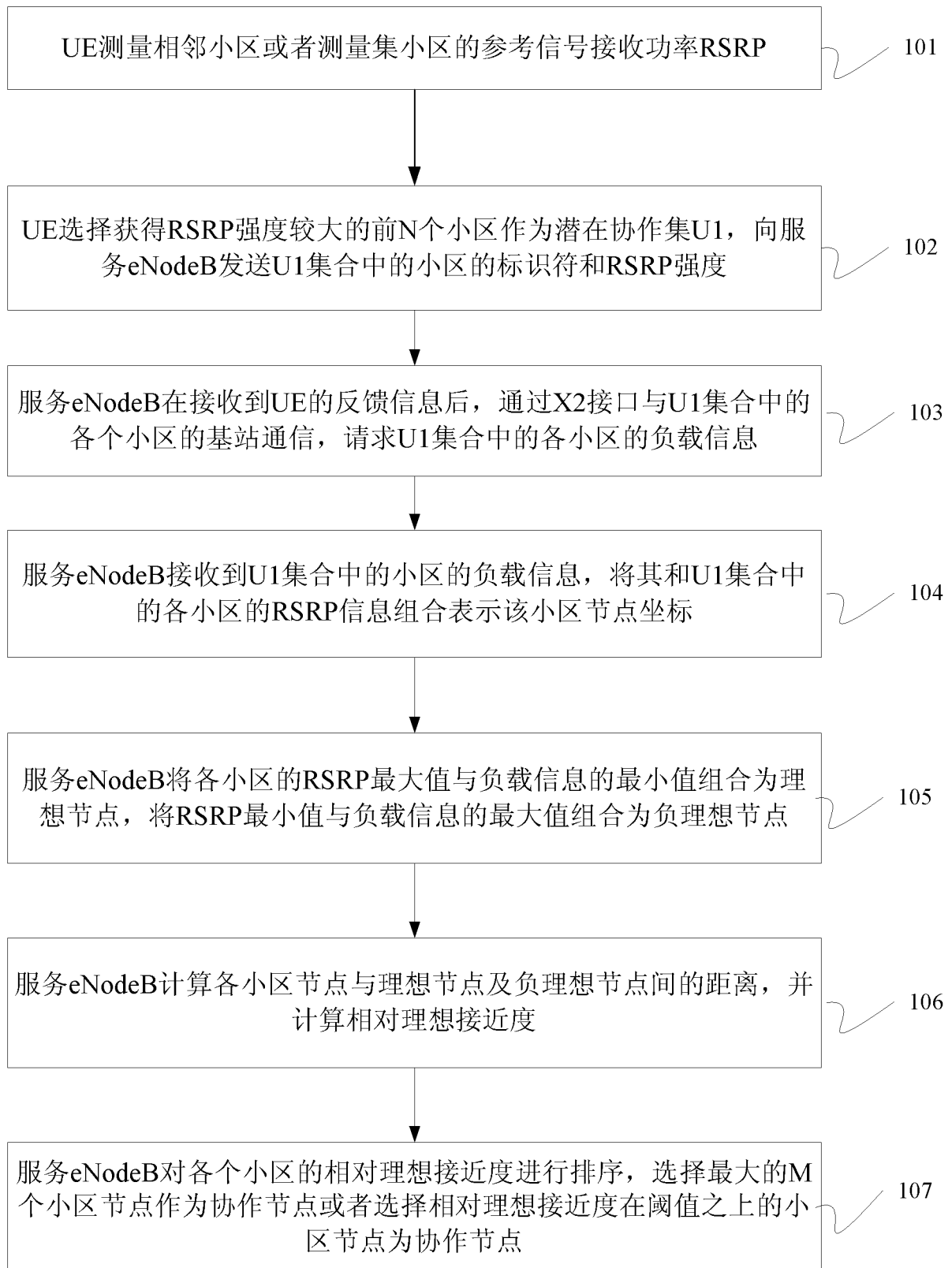


图 2



图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W, H04B, H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, CNTXT, CNKI: coordinated node, coordinated multi-point, collaboration, COMP, set, service, base station, load, reference signal, received power, RSRP, select

VEN: coordinat+, node, multi+, point, COMP, set, serv+, base station, load, reference, signal, receive, power, RSRP, select

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101873661 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 27 October 2010 (27.10.2010), description, paragraphs 0028-0040, claims 1-4, and figures 3-6	1-3, 7-9, 13
A		4-6, 10-12
Y	CN 101583161 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 18 November 2009 (18.11.2009), description, page 5, line 23 to page 6, line 28, and figure 2	1-3, 7-9, 13
A		4-6, 10-12
A	CN 101895921 A (POTEVIO INSTITUTE OF TECHNOLOGY CO., LTD.), 24 November 2010 (24.11.2010), the whole document	1-13
A	CN 102104932 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 22 June 2011 (22.06.2011), the whole document	1-13
A	CN 101931438 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 29 December 2010 (29.12.2010), the whole document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 18 June 2012 (18.06.2012)	Date of mailing of the international search report 05 July 2012 (05.07.2012)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Zhenhua Telephone No.: (86-10) 62411495

International application No.
PCT/CN2012/073180

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/16 (2009.01) i

H04B 7/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/073180

A. 主题的分类

见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04W, H04B, H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CPRSABS, CNTXT, CNKI: 协作节点, 多点协作, 协同, COMP, 集, 服务, 基站, 负载, 负荷, 参考信号, 接收功率, RSRP, 选择;

VEN: coordinat+, node, multi+, point, COMP, set, serv+, base station, load, reference, signal, receive, power, RSRP, select.

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN101873661A(大唐移动通信设备有限公司)	1-3, 7-9, 13
A	27. 10 月 2010(27. 10. 2010) 说明书第 0028 段-0040 段, 权利要求 1-4, 图 3-6	4-6, 10-12
Y	CN101583161A(北京邮电大学)18. 11 月 2009(18. 11. 2009) 说明书第 5 页 23 行-第 6 页 28 行, 图 2	1-3, 7-9, 13
A		4-6, 10-12
A	CN101895921A (普天信息技术研究院有限公司)	1-13
	24. 11 月 2010(24. 11. 2010) 全文	
A	CN102104932A (北京邮电大学)22. 6 月 2011 (22. 06. 2011)全文	1-13
A	CN101931438A (华为技术有限公司) 29. 12 月 2010(29. 12. 2010) 全文	1-13

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

18.6 月 2012(18.06.2012)

国际检索报告邮寄日期

05.7 月 2012 (05.07.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

李振华

电话号码: (86-10) 62411495

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/073180

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101873661A	27. 10. 2010	无	
CN101583161A	18. 11. 2009	无	
CN101895921A	24. 11. 2010	无	
CN102104932A	22. 06. 2011	无	
CN101931438A	29. 12. 2010	无	

A. 主题的分类

H04W28/16(2009.01)i

H04B7/02(2006.01)i