



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103379571 B
(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201210127553. 4

(22) 申请日 2012. 04. 26

(73) 专利权人 京信通信系统(中国)有限公司
地址 510663 广东省广州市广州经济技术开
发区广州科学城神舟路 10 号

(72) 发明人 李凯

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.
H04W 36/22(2009. 01)

(56) 对比文件
CN 1859754 A, 2006. 11. 08,
CN 101883380 A, 2010. 11. 10,
EP 2169998 A2, 2010. 03. 31,

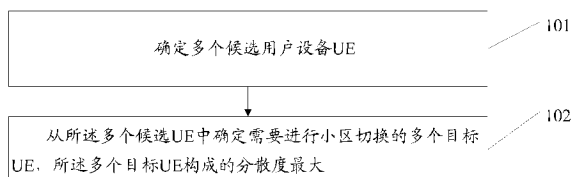
审查员 孙凤

权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称
切换控制方法、装置及系统

(57) 摘要

本发明的实施例提供一种切换控制方法、装置及系统,涉及通信技术领域,该方法包括:确定多个候选用户设备 UE;从所述多个候选 UE 中确定需要进行小区切换的多个目标 UE,所述多个目标 UE 构成的分散度最大,所述分散度用于表示多个 UE 分布在本小区的各个区域中的均匀程度,其中,所述本小区的各个区域通过以本小区中心为圆心,以本小区中心到本小区边缘为半径,按照预设角度对本小区进行均分得到。本发明可以有效降低小区的拥塞程度,并提高切换的成功率。



1. 一种切换控制方法,其特征在于,包括:

确定多个候选用户设备UE;

从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE,所述多个目标UE构成的分散度最大,所述分散度用于表示多个UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度,其中,所述本小区的各个区域通过以本小区中心为圆心,以本小区中心到本小区边缘为半径,按照预设角度对本小区进行均分得到;

所述确定多个候选用户设备UE包括:

接收各个UE发送的信号测量值,所述信号测量值为UE对本小区进行信号测量后得到的信号测量值,所述信号测量值越小,用于表示所述UE和所述本小区的基站之间的距离越远;

将小于预设门限值的所有信号测量值对应的UE确定为候选UE。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

计算本小区的负载从当前值下降到目标值时,需要释放的PRB总数 K_1 ,其中,所述目标值为使得所述本小区处于非拥塞状态时本小区的负载取值;

计算所述多个候选UE占用的PRB总数 K_2 。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE包括:

当 $K_1 \geq K_2$ 时,将所述多个候选UE全部确定为需要进行小区切换的目标UE;

当 $K_1 < K_2$ 时,将所述多个候选UE中信号测量值最小的候选UE确定为第一个目标UE,并以所述第一个目标UE所在区域开始,按照顺时针顺序或者逆时针顺序依次在本小区的每个区域中确定位于本区域中的信号测量值最小的候选UE作为目标UE,直到所述确定出的各个目标UE需占用的PRB总数等于 K_1 。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE包括:

S1、确定目标UE的个数 R , R 为正整数;

S2、分别将位置指针计数器 N 的初始值设置为1,将普通计数器 M 的初始值设置为0,将循环次数计数器 P 的初始值设置为1,并从所述多个候选UE中选取 S 个候选UE,所述 S 个候选UE包括:按照信号测量值升序排列后的前 S 个候选UE,其中, $R > S > R/2$, S 为正整数;

S3、判断排名在第 $N+1$ 位的候选UE所在区域是否与排名在前 N 位的各个候选UE所在区域中的一个区域相同;

S4-1、如果相同,则将排名为第 $N+1$ 位的候选UE后移至第 S 位上,并将原排名为第 $N+2$ 位的候选UE到第 S 位的候选UE依次前移一位,同时,普通计数器 M 的取值加1;

S4-2、如果不相同,则将位置指针计数器 N 的取值加1;

S5、判断位置指针计数器 N 的取值是否等于 $R/2$,或者,普通计数器 M 的取值是否等于 $S-R/2$;

S6-1、当位置指针计数器 N 的取值不等于 $R/2$ 时,并且,普通计数器 M 的取值不等于 $S-R/2$ 时,跳转至S3继续向下执行;

S6-2、当位置指针计数器 N 的取值等于 $R/2$ 时,或者,普通计数器 M 的取值等于 $S-R/2$ 时,将排名在前 $R/2$ 位的候选UE确定为目标UE;

S7、判断循环次数计数器 P 的取值是否等于2;

S8-1、当循环次数计数器P的取值不等于2时，分别将位置指针计数器N的取值重置为初始值，将普通计数器M的取值重置为初始值，将循环次数计数器P的取值加1，并且，重新选取S个候选UE，并跳转至S3继续向下执行，其中，所述重新选取的S个候选UE包括：前S位候选UE中排名在后的S-R/2位的候选UE和从除前S个候选UE之外的候选UE中选取按照信号测量值升序排列后的前R/2个候选UE；

S8-2、当循环次数计数器P的取值等于2时，结束确定目标UE的操作。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述信号测量值为参考信号接收功率RSRP测量值。

6. 根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述多个目标UE发送切换指令，以指示所述多个目标UE切换到各自所选的目标邻区。

7. 一种切换控制装置，其特征在于，包括：

确定模块，用于确定多个候选用户设备UE；

控制模块，用于从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE，所述多个目标UE构成的分散度最大，所述分散度用于表示多个UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度，其中，所述本小区的各个区域通过以本小区中心为圆心，以本小区中心到本小区边缘为半径，按照预设角度对本小区进行均分得到；

所述确定模块包括：

接收单元，用于接收各个UE发送的信号测量值，所述信号测量值为UE对本小区进行信号测量后得到的信号测量值，所述信号测量值越小，用于表示所述UE和所述本小区的基站之间的距离越远；

确定单元，用于将小于预设门限值的所有信号测量值对应的UE确定为候选UE。

8. 根据权利要求7所述的装置，其特征在于，还包括：

计算模块，用于计算本小区的负载从当前值下降到目标值时，需要释放的PRB总数K1，其中，所述目标值为使得所述本小区处于非拥塞状态时本小区的负载取值；

所述计算模块，还用于计算所述多个候选UE占用的PRB总数K2。

9. 根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述控制模块具体用于当 $K1 \geq K2$ 时，将所述多个候选UE全部确定为需要进行小区切换的目标UE；

所述控制模块，还具体用于当 $K1 < K2$ 时，将所述多个候选UE中信号测量值最小的候选UE确定为第一个目标UE，并以所述第一个目标UE所在区域开始，按照顺时针顺序或者逆时针顺序依次在本小区的每个区域中确定位于本区域中的信号测量值最小的候选UE作为目标UE，直到所述确定出的各个目标UE需占用的PRB总数等于K1。

10. 根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述控制模块包括：

确定单元，用于确定目标UE的个数R，R为正整数；

设置单元，用于分别将位置指针计数器N的初始值设置为1，将普通计数器M的初始值设置为0，将循环次数计数器P的初始值设置为1；

选择单元，用于从所述多个候选UE中选取S个候选UE，所述S个候选UE包括：按照信号测量值升序排列后的前S个候选UE，其中， $R > S > R/2$ ，S为正整数；

第一判断单元，用于判断排名在第N+1位的候选UE所在区域是否与排名在前N位的各个

候选UE所在区域中的一个区域相同；

第一处理单元,用于当所述第一判断单元得出的结果相同时,则将排名为第N+1位的候选UE后移至第S位上,并将原排名为第N+2位的候选UE到第S位的候选UE依次前移一位,同时,普通计数器M的取值加1；

所述第一处理单元,还用于当所述第一判断单元得出的结果不相同,则将位置指针计数器N的取值加1；

第二判断单元,用于判断位置指针计数器N的取值是否等于 $R/2$,或者,普通计数器M的取值是否等于 $S-R/2$ ；

第二处理单元,用于当所述第二判断单元判断出位置指针计数器N的取值不等于 $R/2$ 时,并且,普通计数器M的取值不等于 $S-R/2$ 时,指示从所述第一判断单元开始继续向下执行；

目标UE确定单元,用于当所述第二判断单元判断出位置指针计数器N的取值等于 $R/2$ 时,或者,普通计数器M的取值等于 $S-R/2$ 时,将排名在前 $R/2$ 位的候选UE确定为目标UE；

第三判断单元,用于判断循环次数计数器P的取值是否等于2；

第三处理单元,用于当循环次数计数器P的取值不等于2时,分别将位置指针计数器N的取值重置为初始值,将普通计数器M的取值重置为初始值,将循环次数计数器P的取值加1,并且,重新选取S个候选UE,并指示从所述第一判断单元开始继续向下执行,其中,所述重新选取的S个候选UE包括:前S位候选UE中排名在后的 $S-R/2$ 位的候选UE和从除前S个候选UE之外的候选UE中选取按照信号测量值升序排列后的前 $R/2$ 个候选UE；

结束单元,用于当循环次数计数器P的取值等于2时,结束确定目标UE的操作。

11. 根据权利要求7-10任一项所述的装置,其特征在于,所述信号测量值为参考信号接收功率RSRP测量值。

12. 根据权利要求7-10任一项所述的装置,其特征在于,还包括:

发送模块,用于向所述多个目标UE发送切换指令,以指示所述多个目标UE切换到各自所选的目标邻区。

13. 一种切换控制系统,其特征在于,包括上述权利要求8-12任一项所述的切换控制装置和多个用户设备UE。

切换控制方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种切换控制方法、装置及系统。

背景技术

[0002] UMTS(Universal Mobile Telecom System)无线通信系统在全世界范围内被广泛地部署。为了提供更快更大量的信息传输,电信工业界服务者们正在发展现有的网络。例如,UMTS系统进一步发展成所谓的演进UMTS陆地无线接入网络,也称作LTE无线通信系统或者3.9G系统。该系统通过提高效率,降低成本,开发服务,利用新的频谱机会,更好地与其它标准集成等手段来升级较早的技术。

[0003] 在LTE中,无线网络系统的架构从既支持电路交换又支持分组交换发展成为一个纯IP、纯分组交换的系统。整个eUTRAN(evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)的架构和它的核心网络变得更加简单,这两者结合起来形成EPS(Evolved Packet System),又称为SAE(System Architecture Evolution)。

[0004] 在当前的LTE中,基本架构包括一个无线接入网络(eUTRAN),它作为一个基站连接多个UE(User Equipment,用户设备)和多个接入节点,同时与核心网交互。在eUTRAN中接入节点被称为eNode B或eNB。在eUTRAN中eNB是唯一节点类型,比较之前的无线通信网络它简化了架构。在LTE中eNB所连接的核心网称作EPC(Evolved Packet Core)。

[0005] 在由eUTRAN和EPC组成的EPS中,存在一些操作上的限制,包括物理限制,比如设备限制,频率分配,功率限制,基站安置,天线配置,噪声,环境因素等。另外,这些操作上的限制也可能来源于系统不合理的配置。移动通信基础设备提供商会在所供应的设备中提供无线资源管理(RRM, Radio Resource Management)特性。这种无线管理特性可以调节缓解EPS中因数据量、信令量以及用户数量过大而造成的拥塞问题。EPS中的拥塞包括两个方面:一是eUTRAN无线接入网部分的拥塞,二是EPC核心网部分的拥塞。在无线接入网部分,由于同一小区内过多的用户以及业务接入到同一个eNB上,竞争占用这个eNodeB所拥有的有限的资源,从而导致该小区内的PRB(Physical Resource Block)短缺而无法保证业务的QoS(Quality of Service)。

[0006] 现有技术中,为了避免小区内拥塞,一种常用的方法是:源小区中的基站判断UE发送至该源小区中基站的信号功率是否低于某一门限值,如果UE发送至源小区中基站的信号功率低于某一门限值,则将UE切换到目标小区,以达到减少源小区的负载,进而降低源小区的拥塞程度的目的。然而,采用该方法,如果UE发送至源小区中基站的信号功率未低于门限值,即使所述源小区处于拥塞状态下,也无法将UE切换到目标小区,从而也就无法降低源小区的负载,无法降低源小区的拥塞程度。

[0007] 另一种常用的方法是:基站之间进行负载信息交换,通过负载均衡选择UE进行切换。然而,采用该方法需要基站间具备负载信息交换接口,对于缺少基站间负载信息交换接口的系统,这种方法并不适用。如果仍然采用该方法,则会导致在切换过程中,源小区有可能将多个UE切换到同一个邻区,造成该邻区的负载突然增加,使得部分UE切换失败,切换的

成功率较低,进而也无法有效的降低源小区的拥塞程度。

发明内容

[0008] 本发明的实施例提供一种切换控制方法、装置及系统,可以有效降低小区的拥塞程度,并提高切换的成功率。

[0009] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0010] 一种切换控制方法,包括:

[0011] 确定多个候选用户设备UE;

[0012] 从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE,所述多个目标UE构成的分散度最大,所述分散度用于表示多个UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度,其中,所述本小区的各个区域通过以本小区中心为圆心,以本小区中心到本小区边缘为半径,按照预设角度对本小区进行均分得到。

[0013] 一种切换控制装置,包括:

[0014] 确定模块,用于确定多个候选用户设备UE;

[0015] 控制模块,用于从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE,所述多个目标UE构成的分散度最大,所述分散度用于表示多个UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度,其中,所述本小区的各个区域通过以本小区中心为圆心,以本小区中心到本小区边缘为半径,按照预设角度对本小区进行均分得到。

[0016] 一种切换控制系统,包括上述的切换控制装置和多个用户设备UE。

[0017] 由上述技术方案所描述的本发明实施例中,从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE构成的分散度是最大的,亦即,多个目标UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度较高,因而,可以有效降低该多个目标UE切换到相同邻区的概率,避免了现有技术中会将本小区中的UE切换到同一邻区导致该邻区的负载突然增加,造成部分UE切换失败,无法有效的降低本小区拥塞程度的问题。

[0018] 与现有技术相比,本发明提供的技术方案在小区处于拥塞状态时,可以有效降低小区的拥塞程度,并提高切换的成功率;在小区没有处于拥塞状态时,也可以对小区中的UE进行切换控制,以预防小区进入拥塞状态。

[0019] 并且,本发明提供的技术方案不需要基站间具备负载信息交换接口,因而,对于缺少基站间负载信息交换接口的通信系统,例如,基于X2接口信息交互的通信系统,也可以适用。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中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。

[0021] 图1为本发明实施例1提供了一种切换控制方法的流程图;

[0022] 图2为本发明实施例1提供了一种平均划分小区区域的示意图;

[0023] 图3为本发明实施例1提供了一种切换控制方法中步骤101的流程图;

- [0024] 图4为本发明提供1提供的实现切换控制方法的一个实施例流程图；
- [0025] 图5为本发明提供1提供的实现切换控制方法的另一个实施例流程图；
- [0026] 图6为本发明实施例2提供一种切换控制装置的结构图；
- [0027] 图7为本发明实施例2提供一种切换控制装置中确定模块的结构图；
- [0028] 图8为本发明实施例2提供另一种切换控制装置的结构图；
- [0029] 图9为本发明实施例2提供一种切换控制装置中控制模块的结构图；
- [0030] 图10为本发明实施例2提供又一种切换控制装置的结构图；
- [0031] 图11为本发明实施例2提供再一种切换控制装置的结构图。

具体实施方式

[0032] 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,所描述的实施例仅仅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。

[0033] 实施例1:

[0034] 本发明实施例提供一种切换控制方法,如图1所示,该方法可以由基站执行,该基站包括但不限于LTE系统中的eNode B或eNB、CDMA系统中的NodeB等。该方法包括:

[0035] 101、确定多个候选用户设备UE。

[0036] 示例性的,本小区的基站从本小区的各个UE中确定多个候选UE。

[0037] 102、从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE,所述多个目标UE构成的分散度最大,所述分散度用于表示多个UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度,其中,所述本小区的各个区域通过以本小区中心为圆心,以本小区中心到本小区边缘为半径,按照预设角度对本小区进行均分得到。

[0038] 需要说明的是,在对本小区进行均分得到各个区域时,会参照本小区的邻区个数进行均分。例如,一个小区的邻区个数为6个时,则将该小区均分为6个区域,当然,也可以将该小区均分成邻区个数的整倍数或者其他个数,例如将该小区均分为12个区域等等,在此不作限制。

[0039] 理论上,一个小区的邻区个数通常为6个。特别地,下文中以一个小区的邻区个数为6个时为例进行一种切换控制方法的说明。

[0040] 示例性的,如图2所示,本发明实施例提供了一种平均划分小区区域的示意图,其中,以本小区中心为圆心,以本小区中心到本小区边缘为半径,以地理正北方向开始,沿顺时针方向(或者逆时针方向)按照预设角度(60°)对本小区进行均分得到区域1、区域2、.....区域6。

[0041] 需要说明的是,上述图2所划分的各个区域均对应2个邻区,使得UE在进行切换时,可选择的邻区会更多些。

[0042] 在LTE系统中,根据AoA(Angle of Arrival)值可以判断出本小区的UE具体位于哪个区域中。本小区的基站可以从UE的上行链路信道中获得UE的AoA值。其中,AoA值是沿参考方向顺时针旋转后与参考方向的偏离角度值,参考方向是地理正北。由于在对本小区进行区域划分时,也是从地理正北方向开始进行划分的,因而,当本小区的基站获得UE的AoA值

后,即可知道UE具体位于哪个区域中。

[0043] 需要说明的是,UE构成的分散度可以表示为 $\frac{1}{\sum_{k=1}^P (N_k - M)^2}$,其中,P为区域的个数, N_k 表示第k个区域内UE的个数, $1 \leq k \leq P$,M为每个区域内UE的平均个数。可见,当UE构成的分散度越大时,UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度越高。

[0044] 本发明实施例中,从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE构成的分散度是最大的,亦即,多个目标UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度较高,因而,可以有效降低该多个目标UE切换到相同邻区的概率,避免了现有技术中会将本小区中的UE切换到同一邻区导致该邻区的负载突然增加,造成部分UE切换失败,无法有效的降低本小区拥塞程度的问题。

[0045] 与现有技术相比,本发明提供的技术方案在小区处于拥塞状态时,可以有效降低小区的拥塞程度,并提高切换的成功率;在小区没有处于拥塞状态时,也可以对小区中的UE进行切换控制,以预防小区进入拥塞状态。

[0046] 并且,本发明提供的技术方案不需要基站间具备负载信息交换接口,因而,对于缺少基站间负载信息交换接口的通信系统,例如,基于X2接口信息交互的通信系统,也可以适用。

[0047] 进一步地,如图3所示,上述步骤101中,确定多个候选用户设备UE可采用如下方式实现:

[0048] 101-1、接收各个UE发送的信号测量值,所述信号测量值为UE对本小区进行信号测量后得到的信号测量值,所述信号测量值越小,用于表示所述UE和所述本小区的基站之间的距离越远;

[0049] 可选的,在LTE系统中,所述信号测量值为UE对本小区进行RSRP(LTE Reference Signal Received Power,参考信号接收功率)测量后得到的RSRP测量值。该RSRP测量值为UE对来自基站的若干REs(Resource Element)的RS(Reference Signal,参考信号)进行测量后得到的信号功率的线性平均值。

[0050] 当UE距离小区的基站越近时,该UE测得的该小区的RSRP测量值就越大,反之,当UE距离小区的基站越远时,该UE测得的该小区的RSRP测量值就越小。因而,通过比较该RSRP测量值的大小,可以得知UE与小区之间距离的远近。

[0051] 101-2、将小于预设门限值的所有信号测量值对应的UE确定为候选UE。

[0052] 其中,小于预设门限值的所有信号测量值对应的UE,是指位于本小区边缘的UE。由于UE位于本小区边缘时,切换到其他邻区的成功率较高,因而,本文选取位于本小区边缘的UE作为候选UE,可以提高切换的成功率。

[0053] 具体地,可以将小于预设门限值的所有RSRP测量值对应的UE按照RSRP测量值从小到大排列后,保存在一个切换列表中。

[0054] 如图4所示,本发明提供的实现切换控制方法的一个实施例,该方法由本小区的基站执行,该方法包括:

[0055] 201、确定多个候选用户设备UE。

[0056] 本步骤采用的实现方式与上述步骤101中的实现方式相同,在此不再赘述。

[0057] 202、计算本小区的负载从当前值下降到目标值时,需要释放的PRB总数K1,其中,

所述目标值为使得所述本小区处于非拥塞状态时本小区的负载取值。

[0058] 203、计算所述多个候选UE占用的PRB总数 K_2 。

[0059] 204、从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE。

[0060] 具体地,本步骤可以分为如下子步骤执行:

[0061] 204-1、当 $K_1 \geq K_2$ 时,将所述多个候选UE全部确定为需要进行小区切换的目标UE。

[0062] 其中,当 $K_1 \geq K_2$ 时,说明将所述多个候选UE全部切换到邻区后,释放出的PRB总数也无法满足本小区的负载从当前值下降到目标值时,需要释放的PRB总数 K_1 ,因而,将所述多个候选UE全部确定为需要进行小区切换的目标UE,以进行小区切换,在最大程度上缓解本小区的拥塞状况。

[0063] 204-2、当 $K_1 < K_2$ 时,将所述多个候选UE中信号测量值最小的候选UE确定为第一个目标UE,并以所述第一个目标UE所在区域开始,按照顺时针顺序或者逆时针顺序依次在本小区的每个区域中确定位于本区域中的信号测量值最小的候选UE作为目标UE,直到所述确定出的各个目标UE需占用的PRB总数等于 K_1 。

[0064] 其中,当 $K_1 < K_2$ 时,说明将所述多个候选UE全部切换到邻区后,释放出的PRB总数已经超出本小区的负载从当前值下降到目标值时,需要释放的PRB总数 K_1 ,因而,将所述多个候选UE中的部分候选UE(所述部分候选UE需占用的PRB总数等于 K_1)确定为需要进行小区切换的目标UE,即可使得本小区的负载从当前值下降到目标值,从而降低本小区的拥塞程度。

[0065] 其中,按照顺时针顺序或者逆时针顺序依次在本小区的每个区域中确定位于本区域中的信号测量值最小的候选UE作为目标UE,可以确保目标UE尽可能均匀地分布在各个区域中,以目标UE切换的成功率。

[0066] 205、向所述多个目标UE发送切换指令,以指示所述多个目标UE切换到各自所选的目标邻区。

[0067] 需要说明的是,本小区的基站向所述多个目标UE发送切换指令中不会携带所述目标UE需要切换到的目标邻区信息。而是,由各个目标UE接收到本小区的基站发送的切换指令后,自行选择一个信号质量较好的邻区进行切换。

[0068] 如图5所示,本发明提供的实现切换控制方法的另一个实施例,该方法由本小区的基站执行,该方法包括:

[0069] 301、确定多个候选用户设备UE。

[0070] 本步骤采用的实现方式与上述步骤101中的实现方式相同,在此不再赘述。

[0071] 302、从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE。

[0072] 具体地,本步骤可以分为如下子步骤执行:

[0073] S1、确定目标UE的个数 R , R 为正整数。

[0074] 示例性地,可将本小区中的UE总数的 $1/3$ 为目标UE的个数 R 。例如,本小区的UE总数为32,则可以确定目标UE的个数 R 为12。亦即从32个UE中选取12个UE进行小区切换。

[0075] S2、分别将位置指针计数器 N 的初始值设置为1,将普通计数器 M 的初始值设置为0,将循环次数计数器 P 的初始值设置为1,并从所述多个候选UE中选取 S 个候选UE,所述 S 个候选UE包括:按照信号测量值升序排列后的前 S 个候选UE,其中, $R > S > R/2$, S 为正整数。

[0076] 例如,当确定目标UE的个数 R 为12时,本步骤可以从所述多个候选UE中选取10个候

选UE,并将选取出的10个候选UE存放在第一个切换列表中,以便于后续对候选UE进行选择处理。

[0077] 下文中将以确定目标UE的个数R为12为例进行说明。

[0078] S3、判断排名在第N+1位的候选UE所在区域是否与排名在前N位的各个候选UE所在区域中的一个区域相同。

[0079] 例如,在第一次执行本步骤时,由于N的初始值为1,则具体判断排名在第2位的候选UE所在区域是否与排名在第1位的各个候选UE所在区域中的一个区域相同。

[0080] 如果在执行本步骤时,N的取值已经变更了(见步骤S4-2),例如,增加到了3,那么具体判断排名在第4位的候选UE所在区域是否与排名在前3位的各个候选UE所在区域中的一个区域相同。

[0081] S4-1、如果相同,则将排名为第N+1位的候选UE后移至第S位上,并将原排名为第N+2位的候选UE到第S位的候选UE依次前移一位,同时,普通计数器M的取值加1。

[0082] 例如,如果在执行本步骤时,N的取值为1时,那么具体地将排名为第2位的候选UE后移至第10位上,并将原排名为第3位的候选UE到第10位的候选UE依次前移一位。

[0083] S4-2、如果不相同,则将位置指针计数器N的取值加1。

[0084] S5、判断位置指针计数器N的取值是否等于 $R/2$,或者,普通计数器M的取值是否等于 $S-R/2$ 。

[0085] 例如,具体判断位置指针计数器N的取值是否等于6,或者,普通计数器M的取值是否等于4。

[0086] S6-1、当位置指针计数器N的取值不等于 $R/2$ 时,并且,普通计数器M的取值不等于 $S-R/2$ 时,跳转至S3继续向下执行。

[0087] S6-2、当位置指针计数器N的取值等于 $R/2$ 时,或者,普通计数器M的取值等于 $S-R/2$ 时,将排名在前 $R/2$ 位的候选UE确定为目标UE。

[0088] 例如,具体地,当P取值为1时,在上述第一个切换列表经过上述步骤S1-S7处理后得到的候选UE排序中,选取前6位的候选UE作为目标UE。

[0089] S7、判断循环次数计数器P的取值是否等于2。

[0090] S8-1、当循环次数计数器P的取值不等于2时,分别将位置指针计数器N的取值重置为初始值,将普通计数器M的取值重置为初始值,将循环次数计数器P的取值加1,并且,重新选取S个候选UE,并跳转至S3继续向下执行,其中,所述重新选取的S个候选UE包括:前S位候选UE中排名在后的 $S-R/2$ 位的候选UE和从除前S个候选UE之外的候选UE中选取按照信号测量值升序排列后的前 $R/2$ 个候选UE。

[0091] 例如,具体在上述第一个切换列表经过上述步骤S1-S7处理后得到的候选UE排序中,选取前10位候选UE中排名在后的4位的候选UE和从除前10个候选UE之外的候选UE中选取按照信号测量值升序排列后的前6个候选UE,组成新选取的10个候选UE,所述新选取的10个候选UE,可以保存在第二切换列表中。

[0092] 当从本步骤跳转至S3继续向下执行,并执行到S6-2时,在上述第二个切换列表经过上述步骤S3-S6处理后得到的候选UE排序中,选取前6位的候选UE作为目标UE。

[0093] S8-2、当循环次数计数器P的取值等于2时,结束确定目标UE的操作。

[0094] 303、向所述多个目标UE发送切换指令,以指示所述多个目标UE切换到各自所选的

目标邻区。

[0095] 本步骤的具体实现可参见上述步骤205中的相关描述,在此不再赘述。

[0096] 需要说明的是,本实施例中,以需要选取12个目标UE为例,结合UE与本小区基站的距离和在本小区的区域中的分布情况,通过两次循环选择得到12个目标UE,每次选取6个目标UE,尽量令选取6个UE落在不同的区域中,以提高UE的分散度。考虑到,如果候选UE中存在至少12个UE位于不同的区域中,则每次从10个中选取6个UE时,通过本方法可以保证每次选取出的前6个UE位于不同的区域中。另外,该方法在单次运算时产生的最大运算量很小,为 $18((6+4-1)*2)$,从而不会产生较大的运算开销。

[0097] 实施例2:

[0098] 如图6所示,本发明实施例提供一种切换控制装置,包括:

[0099] 确定模块11,用于确定多个候选用户设备UE;

[0100] 控制模块12,用于从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE,所述多个目标UE构成的分散度最大,所述分散度用于表示多个UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度,其中,所述本小区的各个区域通过以本小区中心为圆心,以本小区中心到本小区边缘为半径,按照预设角度对本小区进行均分得到。

[0101] 本发明实施例提供的装置,从所述多个候选UE中确定需要进行小区切换的多个目标UE构成的分散度是最大的,亦即,多个目标UE分布在本小区的各个区域中的均匀程度较高,因而,可以有效降低该多个目标UE切换到相同邻区的概率,避免了现有技术中会将本小区中的UE切换到同一邻区导致该邻区的负载突然增加,造成部分UE切换失败,无法有效的降低本小区拥塞程度的问题。

[0102] 与现有技术相比,本发明提供的技术方案在小区处于拥塞状态时,可以有效降低小区的拥塞程度,并提高切换的成功率;在小区没有处于拥塞状态时,也可以对小区中的UE进行切换控制,以预防小区进入拥塞状态。

[0103] 并且,本发明提供的技术方案不需要基站间具备负载信息交换接口,因而,对于缺少基站间负载信息交换接口的通信系统,例如,基于X2接口信息交互的通信系统,也可以适用。

[0104] 需要说明的是,该装置为小区中的基站。

[0105] 具体地,信号测量值为参考信号接收功率RSRP测量值。

[0106] 进一步地,如图7所示,所述确定模块11包括:

[0107] 接收单元11-1,用于接收各个UE发送的信号测量值,所述信号测量值为UE对本小区进行信号测量后得到的信号测量值,所述信号测量值越小,用于表示所述UE和所述本小区的基站之间的距离越远;

[0108] 确定单元11-2,用于将小于预设门限值的所有信号测量值对应的UE确定为候选UE。

[0109] 进一步地,如图8所示,该装置还包括:

[0110] 计算模块13,用于计算本小区的负载从当前值下降到目标值时,需要释放的PRB总数K1,其中,所述目标值为使得所述本小区处于非拥塞状态时本小区的负载取值;

[0111] 所述计算模块13,还用于计算所述多个候选UE占用的PRB总数K2。

[0112] 可选的,所述控制模块12具体用于当 $K1 \geq K2$ 时,将所述多个候选UE全部确定为需

要进行小区切换的目标UE；

[0113] 所述控制模块12,还具体用于当 $K1 < K2$ 时,将所述多个候选UE中信号测量值最小的候选UE确定为第一个目标UE,并以所述第一个目标UE所在区域开始,按照顺时针顺序或者逆时针顺序依次在本小区的每个区域中确定位于本区域中的信号测量值最小的候选UE作为目标UE,直到所述确定出的各个目标UE需占用的PRB总数等于 $K1$ 。

[0114] 可选的,如图9所示,所述控制模块12包括:

[0115] 确定单元12-1,用于确定目标UE的个数 R , R 为正整数;

[0116] 设置单元12-2,用于分别将位置指针计数器 N 的初始值设置为1,将普通计数器 M 的初始值设置为0,将循环次数计数器 P 的初始值设置为1;

[0117] 选择单元12-3,用于从所述多个候选UE中选取 S 个候选UE,所述 S 个候选UE包括:按照信号测量值升序排列后的前 S 个候选UE,其中, $R > S > R/2$, S 为正整数;

[0118] 第一判断单元12-4,用于判断排名在第 $N+1$ 位的候选UE所在区域是否与排名在前 N 位的各个候选UE所在区域中的一个区域相同;

[0119] 第一处理单元12-5,用于当所述第一判断单元得出的结果相同时,则将排名为第 $N+1$ 位的候选UE后移至第 S 位上,并将原排名为第 $N+2$ 位的候选UE到第 S 位的候选UE依次前移一位,同时,普通计数器 M 的取值加1;

[0120] 所述第一处理单元12-5,还用于当所述第一判断单元得出的结果不相同,则将位置指针计数器 N 的取值加1;

[0121] 第二判断单元12-6,用于判断位置指针计数器 N 的取值是否等于 $R/2$,或者,普通计数器 M 的取值是否等于 $S-R/2$;

[0122] 第二处理单元12-7,用于当所述第二判断单元判断出位置指针计数器 N 的取值不等于 $R/2$ 时,并且,普通计数器 M 的取值不等于 $S-R/2$ 时,指示从所述第一判断单元开始继续向下执行;

[0123] 目标UE确定单元12-8,用于当所述第二判断单元判断出位置指针计数器 N 的取值等于 $R/2$ 时,或者,普通计数器 M 的取值等于 $S-R/2$ 时,将排名在前 $R/2$ 位的候选UE确定为目标UE;

[0124] 第三判断单元12-9,用于判断循环次数计数器 P 的取值是否等于2;

[0125] 第三处理单元12-10,用于当循环次数计数器 P 的取值不等于2时,分别将位置指针计数器 N 的取值重置为初始值,将普通计数器 M 的取值重置为初始值,将循环次数计数器 P 的取值加1,并且,重新选取 S 个候选UE,并指示从所述第一判断单元开始继续向下执行,其中,所述重新选取的 S 个候选UE包括:前 S 位候选UE中排名在后的 $S-R/2$ 位的候选UE和从除前 S 个候选UE之外的候选UE中选取按照信号测量值升序排列后的前 $R/2$ 个候选UE;

[0126] 结束单元12-11,用于当循环次数计数器 P 的取值等于2时,结束确定目标UE的操作。

[0127] 进一步地,如图10或11所示,还包括:

[0128] 发送模块14,用于向所述多个目标UE发送切换指令,以指示所述多个目标UE切换到各自所选的目标邻区。

[0129] 上述装置中的各个功能模块或单元的具体实现可以参见实施例1中方法对应步骤中的相关描述,在此不再赘述。

[0130] 相应地,本发明实施例还提供一种切换控制系统,包括上述的切换控制装置和多个用户设备UE。

[0131] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在可读取的存储介质中,如计算机的软盘,硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0132] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

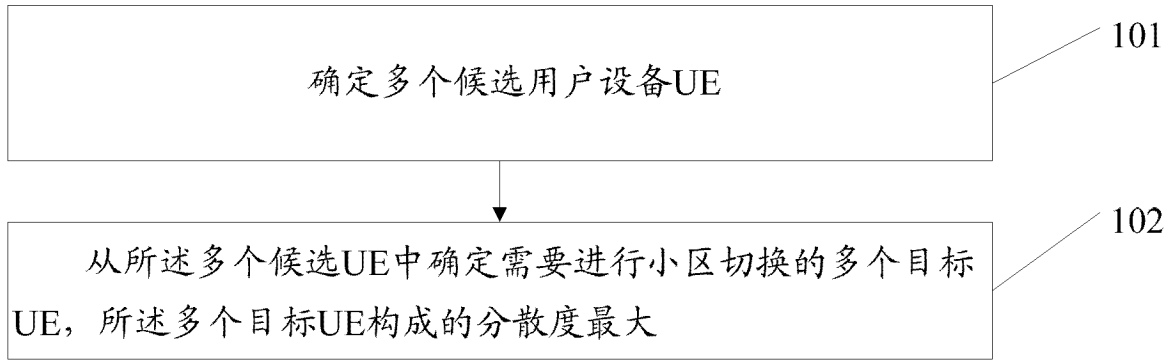


图1

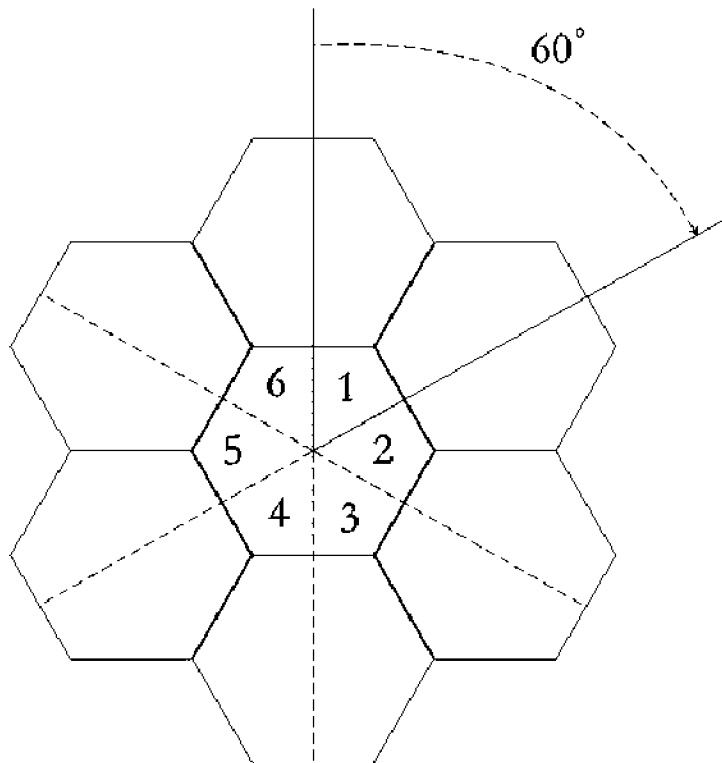


图2

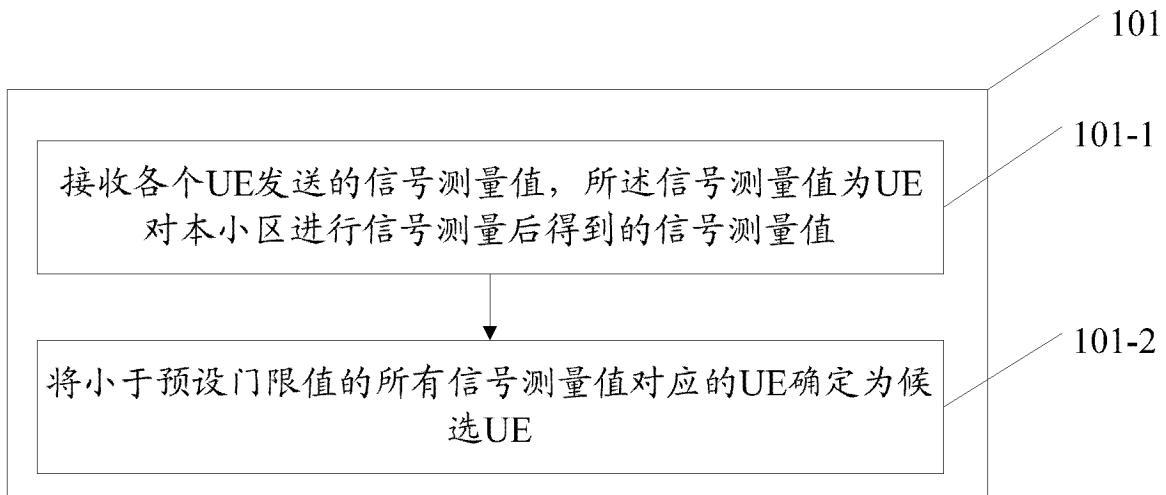


图3

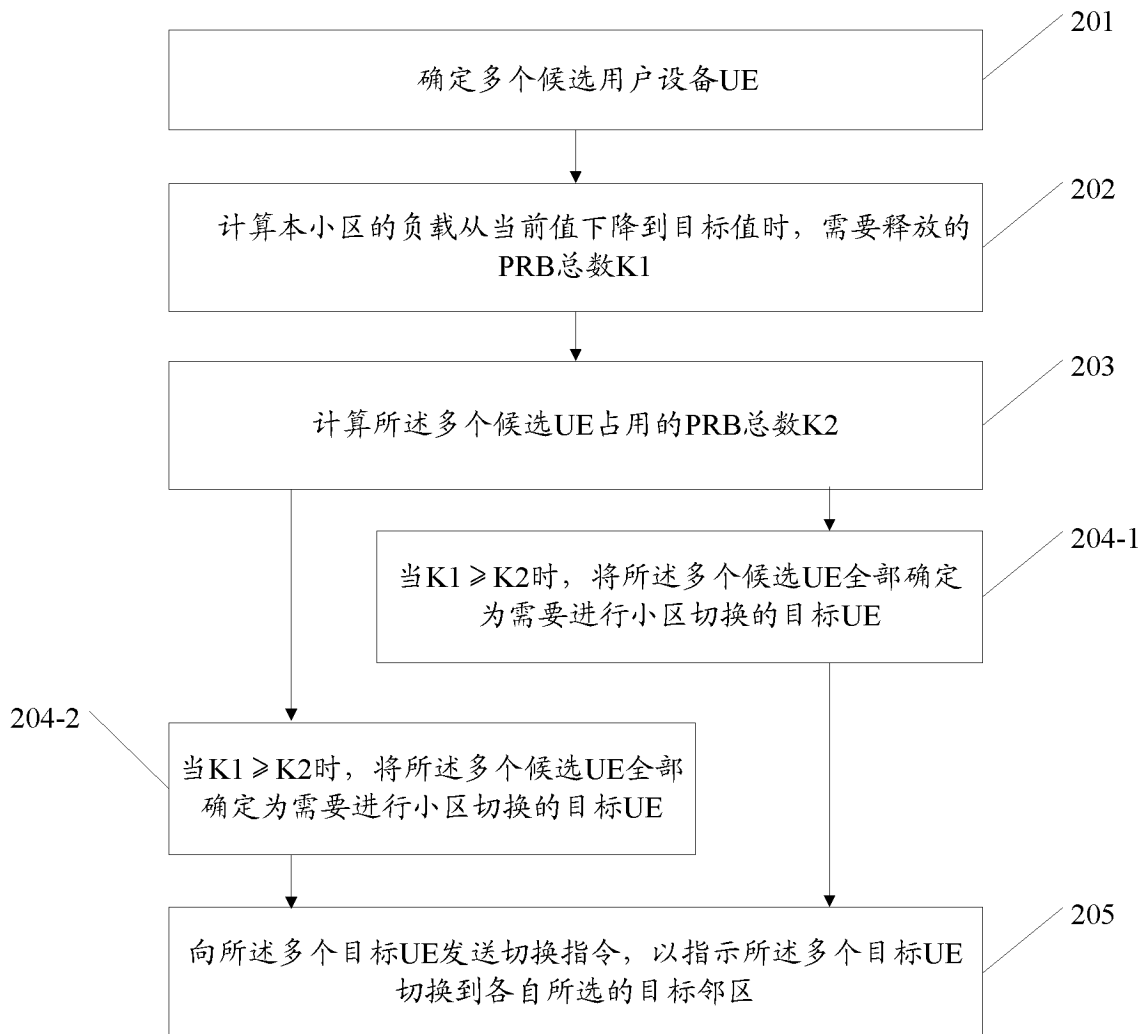


图4

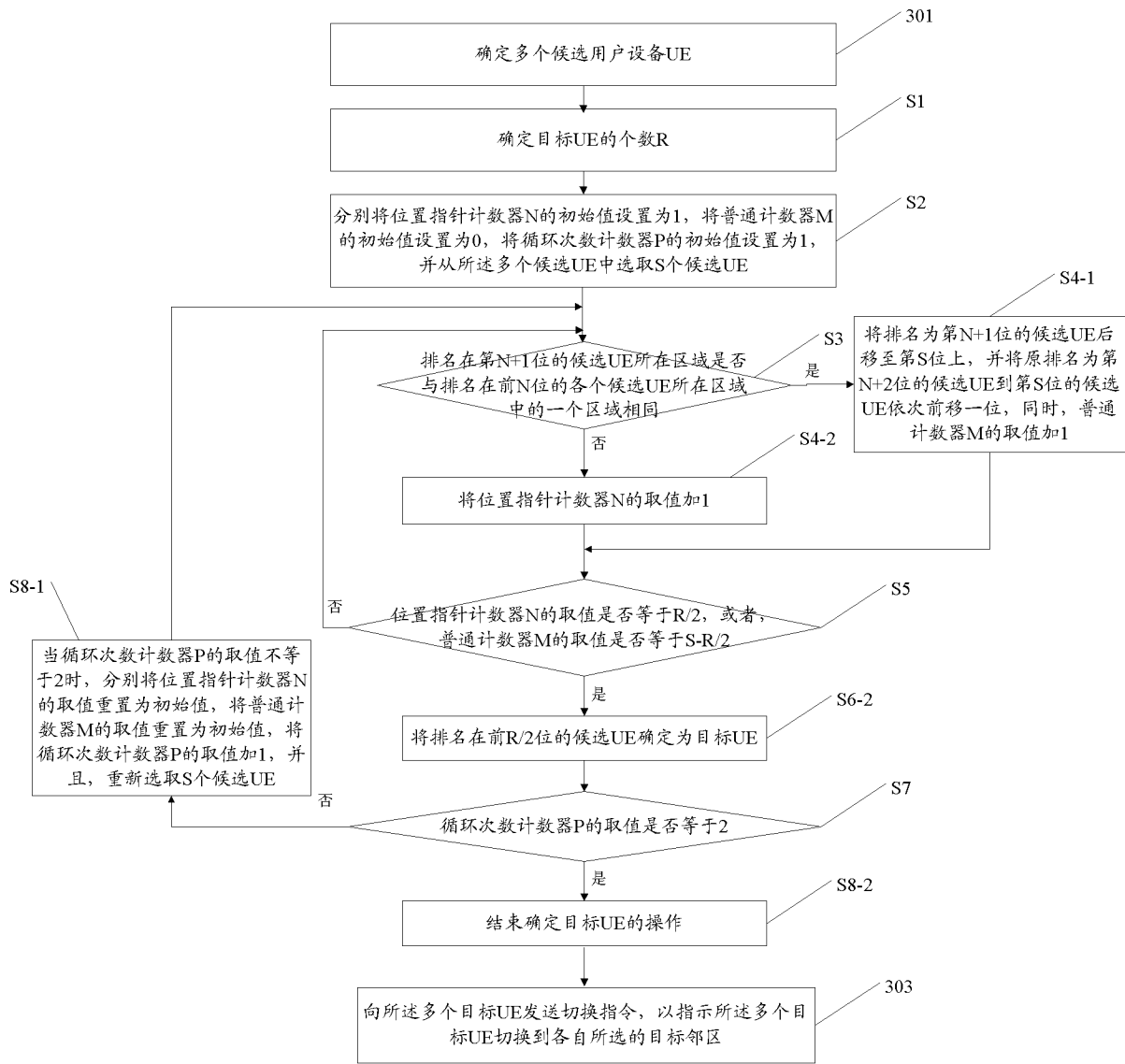


图5

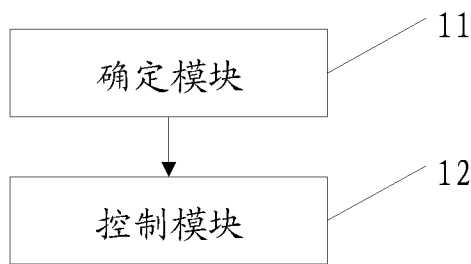


图6

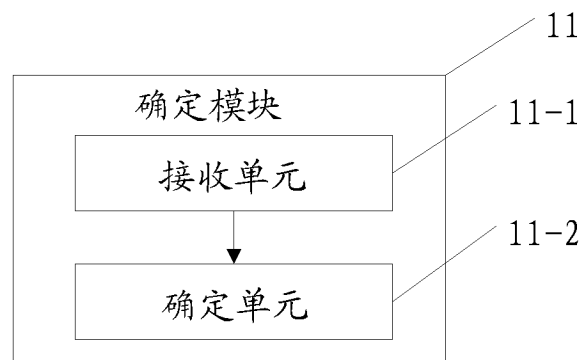


图7

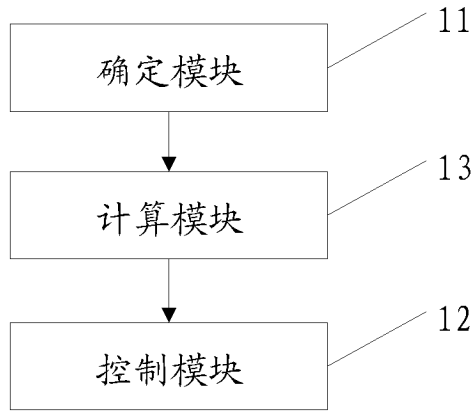


图8

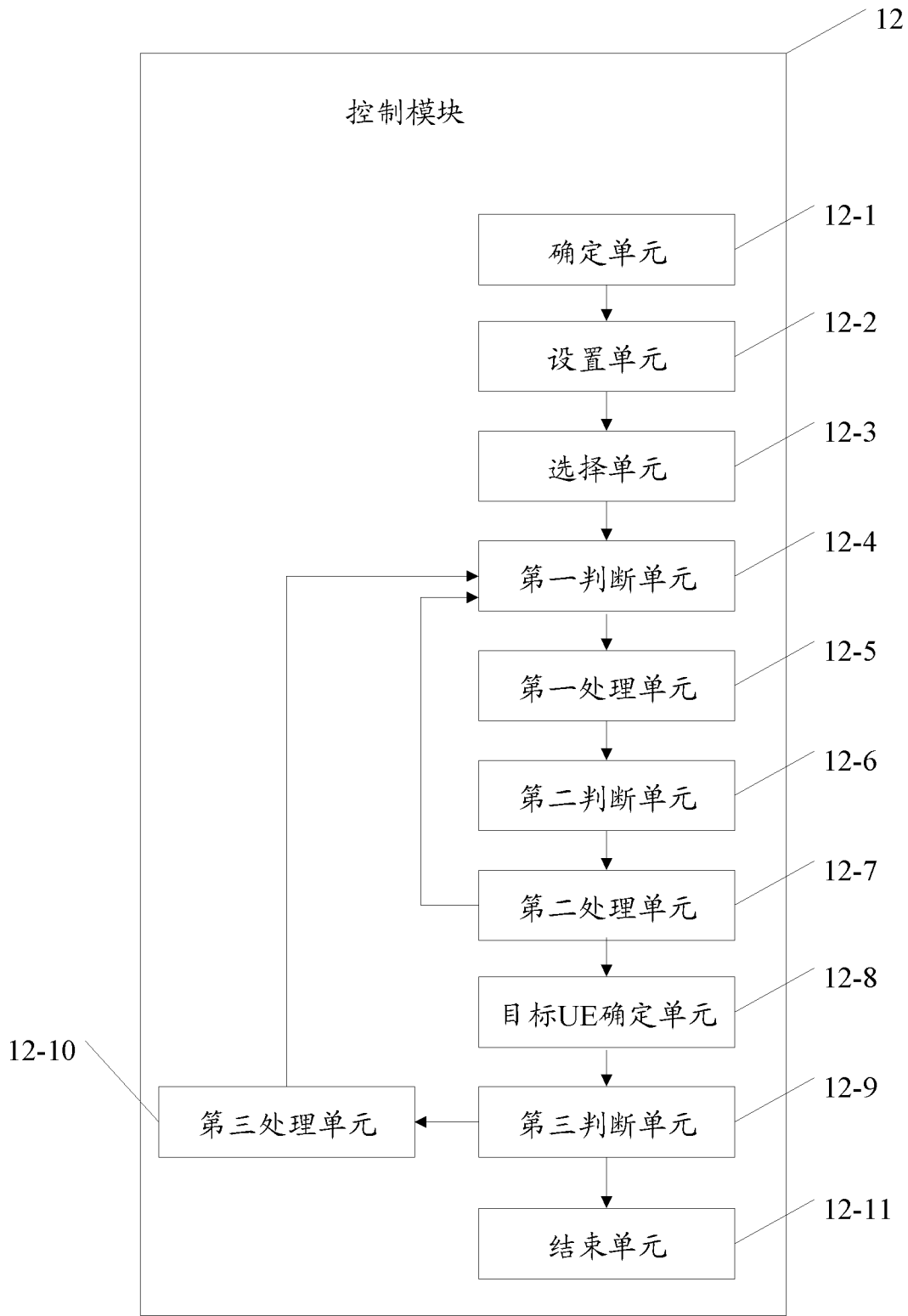


图9

