



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106413073 A

(43) 申请公布日 2017. 02. 15

(21) 申请号 201510461171. 9

(22) 申请日 2015. 07. 31

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 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法务部

(72) 发明人 李军 赵伟

(74) 专利代理机构 工业和信息化部电子专利中心 11010

代理人 田俊峰

(51) Int. Cl.

H04W 52/34(2009. 01)

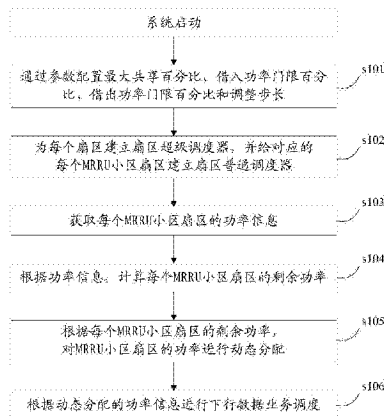
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种 MRRU 小区的功率动态分配方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种 MRRU 小区的功率动态分配方法,包括以下步骤:获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息;根据所述功率信息,计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率;根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配;根据动态分配的功率信息进行下行数据业务调度。本发明还公开了一种 MRRU 小区的功率动态分配装置。本发明在 MRRU 小区下行接入业务分扇区调度场景下,当 MRRU 小区扇区功率使用不均衡时,根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配,将功率充足的 MRRU 小区扇区功率,共享给功率不足的 MRRU 小区扇区,可以动态调整扇区功率的不平衡,最大限度的利用扇区功率,从而提升吞吐量。



1. 一种 MRRU 小区的功率动态分配方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:  
获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息;  
根据所述功率信息,计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率;  
根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配;  
根据动态分配的功率信息进行下行数据业务调度。
2. 如权利要求 1 所述的 MRRU 小区的功率动态分配方法,其特征在于,在所述获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息之前,还包括:  
通过参数配置最大共享百分比、借入功率门限百分比、借出功率门限百分比和调整步长;  
为每个扇区建立扇区超级调度器,并给对应的每个 MRRU 小区扇区建立扇区普通调度器。
3. 如权利要求 2 所述的 MRRU 小区的功率动态分配方法,其特征在于,所述获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息的步骤具体包括:所述扇区普通调度器定时上报当前 MRRU 小区扇区的功率信息给所述扇区超级调度器,所述功率信息包括可用功率和使用功率。
4. 如权利要求 3 所述的 MRRU 小区的功率动态分配方法,其特征在于,  
所述计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率的步骤具体包括:所述扇区超级调度器分别用每个 MRRU 小区扇区的可用功率减去使用功率,得到每个 MRRU 小区扇区的剩余功率。
5. 如权利要求 4 所述的 MRRU 小区的功率动态分配方法,其特征在于,所述对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配的步骤具体包括:  
所述扇区超级调度器根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,判断是否有可以借出功率的小区 and 需要借入功率的小区;如果有,则对功率进行重新分配,并将重新分配的功率信息发送给所述扇区普通调度器;  
所述扇区普通调度器根据接收到的所述重新分配的功率信息,进行下行数据业务调度。
6. 如权利要求 5 所述的 MRRU 小区的功率动态分配方法,其特征在于,所述判断是否有可以借出功率的小区的步骤具体包括:  
所述扇区超级调度器判断小区是否满足借出功率小于或等于小区原始扇区功率 \* 最大共享百分比,且借出功率时小区扇区当前的使用功率小于小区共享后扇区功率 \* 借出功率门限百分比的条件,如果是,则所述小区为可以借出功率的小区。
7. 如权利要求 5 所述的 MRRU 小区的功率动态分配方法,其特征在于,所述判断是否有需要借入功率的小区的步骤具体包括:  
所述扇区超级调度器判断小区是否满足借入功率时小区扇区当前的使用功率大于或等于小区当前扇区功率 \* 借入功率门限百分比,如果是,则所述小区为需要借入功率的小区。
8. 如权利要求 5 所述的 MRRU 小区的功率动态分配方法,其特征在于,所述对功率进行重新分配的步骤具体包括:所述扇区超级调度器按照预先配置的调整步长对小区扇区的功率进行调整,对所述可以借出功率的小区减少若干调整步长的功率,对所述需要借入功率的小区增加相应调整步长的功率。
9. 一种 MRRU 小区的功率动态分配装置,其特征在于,所述装置包括:

扇区超级调度器,用于获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息,且根据所述功率信息计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,并根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配;

扇区普通调度器,与所述扇区超级调度器连接,用于根据动态分配的功率信息进行下行数据业务调度。

10. 如权利要求 9 所述的 MRRU 小区的功率动态分配装置,其特征在于,所述装置还包括:参数配置单元,与所述扇区超级调度器连接,用于配置最大共享百分比、借入功率门限百分比、借出功率门限百分比和调整步长,并将配置的参数发送给所述扇区超级调度器。

## 一种 MRRU 小区的功率动态分配方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术领域,特别是涉及一种 MRRU 小区的功率动态分配方法和装置。

### 背景技术

[0002] 在移动通信系统中,RRU(Radio Remote Unit,射频拉远单元)把基站的基带单元和射频单元分离,在远端将基带光信号转成射频信号放大传送出去。RRU 将大容量宏蜂窝基站集中放置在可获得的中心机房内,基带部分集中处理,采用光纤将基站中的射频模块拉到远端射频单元,分置于网络规划所确定的站点上,从而节省了常规解决方案所需要的大量机房;同时通过采用大容量宏基站支持大量的光纤拉远,可实现容量与覆盖之间的转化。

[0003] 而在 MRRU(Multiple-Radio Remote Unit,多重射频拉远单元)场景下,MRRU 小区可以同时复用多个 RRU 的资源:功率资源和码道资源。MRRU 小区的功率分配都是通过参数固定配置的。

[0004] 发明人在实现本发明时发现,MRRU 场景下,在用户接入时,用户可能驻留在小区内的一个扇区,也可能同时驻留在多个扇区,此时有的 MRRU 小区的扇区功率不足、有的过剩,扇区内 MRRU 小区使用的功率是不均衡的,导致扇区功率不能充分利用。而现有的功率共享方法是涉及单扇区的场景,解决的是同一个 RRU 下普通小区间的功率不均衡问题,将功率过剩小区共享给功率不足的小区,但是不能解决多个 RRU 下的 MRRU 小区这样的场景。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种 MRRU 小区的功率动态分配方法和装置,用以解决现有技术中 MRRU 场景下扇区内 MRRU 小区使用功率不均衡的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种 MRRU 小区的功率动态分配方法,所述方法包括以下步骤:

[0007] 获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息;

[0008] 根据所述功率信息,计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率;

[0009] 根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配;

[0010] 根据动态分配的功率信息进行下行数据业务调度。

[0011] 进一步,在所述获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息之前,还包括:

[0012] 通过参数配置最大共享百分比、借入功率门限百分比、借出功率门限百分比和调整步长;

[0013] 为每个扇区建立扇区超级调度器,并给对应的每个 MRRU 小区扇区建立扇区普通调度器。

[0014] 进一步,所述获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息的步骤具体包括:所述扇区普通调度器定时上报当前 MRRU 小区扇区的功率信息给所述扇区超级调度器,所述功率信息包括可用功率和使用功率。

[0015] 进一步,所述计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率的步骤具体包括:所述扇区超级调度器分别用每个 MRRU 小区扇区的可用功率减去使用功率,得到每个 MRRU 小区扇区的剩余功率。

[0016] 进一步,所述对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配的步骤具体包括:

[0017] 所述扇区超级调度器根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,判断是否有可以借出功率的小区 and 需要借入功率的小区;如果有,则对功率进行重新分配,并将重新分配的功率信息发送给所述扇区普通调度器;

[0018] 所述扇区普通调度器根据接收到的所述重新分配的功率信息,进行下行数据业务调度。

[0019] 进一步,所述判断是否有可以借出功率的小区的步骤具体包括:

[0020] 所述扇区超级调度器判断小区是否满足借出功率小于或等于小区原始扇区功率 \* 最大共享百分比,且借出功率时小区扇区当前的使用功率小于小区共享后扇区功率 \* 借出功率门限百分比的条件,如果是,则所述小区为可以借出功率的小区。

[0021] 进一步,所述判断是否有需要借入功率的小区的步骤具体包括:

[0022] 所述扇区超级调度器判断小区是否满足借入功率时小区扇区当前的使用功率大于或等于小区当前扇区功率 \* 借入功率门限百分比,如果是,则所述小区为需要借入功率的小区。

[0023] 进一步,所述对功率进行重新分配的步骤具体包括:所述扇区超级调度器按照预先配置的调整步长对小区扇区的功率进行调整,对所述可以借出功率的小区减少若干调整步长的功率,对所述需要借入功率的小区增加相应调整步长的功率。

[0024] 本发明还提供一种 MRRU 小区的功率动态分配装置,所述装置包括:

[0025] 扇区超级调度器,用于获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息,且根据所述功率信息计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,并根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配;

[0026] 扇区普通调度器,与所述扇区超级调度器连接,用于根据动态分配的功率信息进行下行数据业务调度。

[0027] 进一步,所述装置还包括:参数配置单元,与所述扇区超级调度器连接,用于配置最大共享百分比、借入功率门限百分比、借出功率门限百分比和调整步长,并将配置的参数发送给所述扇区超级调度器。

[0028] 本发明有益效果如下:

[0029] 本发明在 MRRU 小区下行接入业务分扇区调度场景下,当 MRRU 小区扇区功率使用不均衡时,根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配,将功率充足的 MRRU 小区扇区功率,共享给功率不足的 MRRU 小区扇区,可以动态调整扇区功率的不平衡,最大限度的利用扇区功率,从而提升吞吐量。

## 附图说明

[0030] 图 1 是本发明实施例 1 的一种 MRRU 小区的功率动态分配方法的流程图;

[0031] 图 2 是本发明实施例 2 的一种 MRRU 小区的功率动态分配装置的结构示意图。

[0032] 图 3 是本发明实施例 3 和实施例 4 的一种 MRRU 小区的功率动态分配装置的结构

示意图；

[0033] 图 4 是本发明实施例 3 ~ 实施例 5 的一种 MRRU 小区的功率动态分配方法的流程图；

[0034] 图 5 是本发明实施例 3 ~ 实施例 5 的动态调整的算法流程图；

[0035] 图 6 是本发明实施例 5 的一种 MRRU 小区的功率动态分配装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0036] 为了解决现有技术中 MRRU 场景下扇区内 MRRU 小区使用功率不均衡的问题，本发明提供了一种 MRRU 小区的功率动态分配方法和装置，以下结合附图以及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不限定本发明。

[0037] 实施例 1

[0038] 本发明实施例的一种 MRRU 小区的功率动态分配方法流程如图 1 所示，包括以下步骤：

[0039] 步骤 s101，在系统启动后，通过参数配置最大共享百分比  $a$ 、借入功率门限百分比  $T_{in}$ 、借出功率门限百分比  $T_{out}$  和调整步长  $T_{step}$ 。其中，借入功率门限百分比  $T_{in}$  是需要借入功率时，使用功率占可用功率的比值；借出功率门限百分比  $T_{out}$  是可以借出功率时，使用功率占可用功率的比值。

[0040] 步骤 s102，为每个扇区建立扇区超级调度器，并给对应的每个 MRRU 小区扇区建立扇区普通调度器。

[0041] 其中，扇区超级调度器用于获取扇区内所有 MRRU 小区的功率信息，包含可用功率、使用功率、原配置最大功率、调整后的最大功率；根据剩余功率排序确定最充足的 MRRU 小区、最缺乏 MRRU 小区；按照一定的规则将对功率进行再分配，并将再分配的信息发送给对应的扇区普通调度器。

[0042] 扇区普通调度器用于根据扇区超级调度器重新配置下来的功率信息，进行业务调度；调度后会刷新功率的信息，并将这些信息通知给扇区超级调度器，进行下一次的动态分配。

[0043] 步骤 s103，获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息。本实施例中，获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息的步骤具体包括：扇区普通调度器定时上报当前 MRRU 小区扇区的功率信息给扇区超级调度器，该功率信息包括可用功率和使用功率。

[0044] 步骤 s104，根据功率信息，计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率。本实施例中，计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率的步骤具体包括：扇区超级调度器分别用每个 MRRU 小区扇区的可用功率减去使用功率，得到每个 MRRU 小区扇区的剩余功率。

[0045] 步骤 s105，根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率，对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配。本实施例中，对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配的步骤具体包括：

[0046] (1) 扇区超级调度器根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率，判断是否有可以借出功率的小区 and 需要借入功率的小区；如果有，则对功率进行重新分配，并将重新分配的功率信息发送给所述扇区普通调度器。

[0047] 本实施例中，判断是否有可以借出功率的小区的步骤具体包括：扇区超级调度器

判断小区是否满足借出功率小于或等于小区原始扇区功率 \* 最大共享百分比,且借出功率时小区扇区当前的使用功率小于小区共享后扇区功率 \* 借出功率门限百分比的条件,如果是,则该小区为可以借出功率的小区。

[0048] 本实施例中,判断是否有需要借入功率的小区的步骤具体包括:扇区超级调度器判断小区是否满足借入功率时小区扇区当前的使用功率大于或等于小区当前扇区功率 \* 借入功率门限百分比,如果是,则该小区为需要借入功率的小区。

[0049] 本实施例中,对功率进行重新分配的步骤具体包括:扇区超级调度器按照预先配置的调整步长对小区扇区的功率进行调整,对可以借出功率的小区减少若干调整步长的功率,对需要借入功率的小区增加相应调整步长的功率。

[0050] (2) 扇区普通调度器根据接收到的所述重新分配的功率信息,进行下行数据业务调度。

[0051] 步骤 s106,根据动态分配的功率信息进行下行数据业务调度。

[0052] 实施例 2

[0053] 本发明实施例在每个扇区建立独立的功率动态分配装置,本实施例一种 MRRU 小区的功率动态分配装置如图 2 所示,所述装置包括参数配置单元 21、扇区超级调度器 22 和扇区普通调度器 23,其中扇区超级调度器 22 分别与参数配置单元 21 和扇区普通调度器 23 连接。

[0054] 参数配置单元 21 用于配置最大共享百分比、借入功率门限百分比、借出功率门限百分比和调整步长,并将配置的参数发送给扇区超级调度器 22。

[0055] 扇区超级调度器 22 用于获取每个 MRRU 小区扇区的功率信息,且根据所述功率信息计算每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,并根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配。

[0056] 扇区普通调度器 23 用于根据动态分配的功率信息进行下行数据业务调度。

[0057] 实施例 3

[0058] 本实施例以 3RRU 的 MRRU 小区为例,其装置结构如图 3 所示,小区个数为 2 个,分别为 MCell 1、MCell 2。有一个用户接入 MCell 1 小区的 1 和 2 扇区,有一用户接入 MCell 2 小区的 2 和 3 扇区。调整步长  $T_{step}$  为 1w,快速调整。

[0059] 本实施例的功率动态分配方法的流程如图 4 所示,包括以下步骤:

[0060] 1. 通过网管参数配置扇区共享百分比  $a$ 、小区最大配置功率值  $P_{max}$ 、扇区需要借入功率门限值  $T_{in}$ 、扇区可以借出功率门限值  $T_{out}$ 、调整步长  $T_{step}$ 。设置  $a = 50\%$   $T_{in} = 75\%$   $T_{out} = 65\%$ ,

[0061] 其中,

[0062]  $T_{in}$ ,是需要借入功率时,使用功率占可用功率的比值。

[0063]  $T_{out}$ ,是可以借出功率时,使用功率占可用功率的比值。

[0064] 2. 为每个扇区建立扇区超级调度器,并给对应下的每个 MRRU 小区扇区建立扇区普通调度器。建立三个超级调度器 Sector1、Sector2、Sector3,建立 6 个扇区普通调度器 C1\_S1、C1\_S2、C1\_S3、C2\_S1、C2\_S2、C2\_S3。

[0065] 3. 每个扇区普通调度器每 10ms 将当前的 MRRU 小区扇区使用功率、MRRU 小区扇区可用功率上报给扇区超级调度器。上报值为  $P_{avail\_11}$ 、 $P_{avail\_21}$ 、 $P_{avail\_31}$ 、 $P_{use\_11}$ 、 $P_{use\_21}$ 、 $P_{use\_31}$ 。

[0066] 4. 扇区超级调度器根据小区功率可用功率减去使用功率,得到剩余功率,并按照剩余功率从大到小进行排序。依次检查是否满足扇区可以借出功率门限,找到可以借出功率的小区;再检查是否满足扇区需要借入功率门限,找到需要借入功率小区。如果都能找到,借出功率小区减少 1w,借入功率小区增加 1 步长,此时调整步长为 1w。如果找不到则不进行功率重新分配。将最新的扇区内的小区功率消息发送给各个扇区普通调度器。本实施例的动态调整的算法流程如图 5 所示:

[0067] 1) 计算扇区剩余功率,通过如下公式: $P_{remain} = P_{avail} - P_{use}$ ,

[0068] 2) 根据  $P_{remain}$  由大到小进行排序,从前往后判断小区是否符合以下条件,直到 n-1 个,满足条件:

[0069] a. 借出功率不能超过小区原始扇区功率 \* 最大共享百分比 a。

[0070] 即: $P_{remain} > = P_{max} * (1-a)$

[0071] b. 借出功率时,小区扇区当前的使用功率必须要小于小区共享后扇区功率 \* 借出功率门限百分比。

[0072] 即: $P_{use} < = P_{max\_s} * T_{out}$

[0073] 找到满足条件 MRRU 小区扇区后,继续如下可以借入的 MRRU 小区扇区,否则结束本次的共享。

[0074] 借入小区必须满足如下条件:

[0075] a. 借入功率时,小区扇区当前的使用功率必须要大于等于小区当前扇区功率 \* 借入功率门限百分比。

[0076] 即: $P_{use} < = P_{max\_s} * T_{in}$

[0077] 如果找到可以借入 MRRU 小区,继续执行,否则结束本次共享。

[0078] 3) 按照设定的步长进行调整, MCell2 的 1 扇区  $P_{max\_s}$  减少 1w, MCell 1 的 1 扇区  $P_{max\_s}$  增加 1w, MCell1 的 3 扇区  $P_{max\_s}$  减少 1w, MCell 2 的 3 扇区  $P_{max\_s}$  增加 1w。并将调整后的功率信息发送给各个扇区普通调度器。

[0079] 5. 扇区超级调度器将最新的动态分配功率情况发送给扇区普通调度器。Sector1、Sector2、Sector3 将功率信息发送给 C1\_S1、C1\_S2、C1\_S3、C2\_S1、C2\_S2、C2\_S3。

[0080] 6. MRRU 小区扇区按照收到的功率信息进行下行数据业务调度。收到的功率为  $P_{max\_s}$ 。

[0081] 7. 等待下个 10ms 进入下一次共享。

[0082] 实施例 4

[0083] 本实施例以 3RRU 的 MRRU 小区为例,其装置结构如图 3 所示,小区个数为 2 个,小区分别为 MCell 1、MCell 2。有一个用户接入 MCell 1 小区的 1 和 2 扇区,有一用户接入 MCell 2 小区的 2 和 3 扇区,调整步长为 0.5w,慢速调整。

[0084] 本实施例的功率动态分配方法的流程如图 4 所示,包括以下步骤:

[0085] 1. 通过网管参数配置扇区共享百分比 a、小区最大配置功率值  $P_{max}$ 、扇区需要借入功率门限值  $T_{in}$ 、扇区可以借出功率门限值  $T_{out}$ 、调整步长  $T_{step}$ 。设置  $a = 50\%$   $T_{in} = 75\%$   $T_{out} = 65\%$ ,

[0086] 其中,

[0087]  $T_{in}$ ,是需要借入功率时,使用功率占可用功率的比值。



[0088]  $T_{out}$ , 是可以借出功率时, 使用功率占可用功率的比值。

[0089] 2. 为每个扇区建立扇区超级调度器, 并给对应下的每个 MRRU 小区扇区建立扇区普通调度器。建立三个超级调度器 Sector1、Sector2、Sector3, 建立 6 个扇区普通调度器 C1\_S1、C1\_S2、C1\_S3、C2\_S1、C2\_S2、C2\_S3。

[0090] 3. 每个扇区普通调度器每 10ms 将当前的 MRRU 小区扇区使用功率、MRRU 小区扇区可用功率上报给扇区超级调度器。上报值为  $P_{avail\_11}$ 、 $P_{avail\_21}$ 、 $P_{avail\_31}$ 、 $P_{use\_11}$ 、 $P_{use\_21}$ 、 $P_{use\_31}$ 。

[0091] 4. 扇区超级调度器根据小区功率可用功率减去使用功率, 得到剩余功率, 并按照剩余功率从大到小进行排序。依次检查是否满足扇区可以借出功率门限, 找到可以借出功率的小区; 再检查是否满足扇区需要借入功率门限, 找到需要借入功率小区。如果都能找到, 借出功率小区减少  $0.5w$ , 借入功率小区增加 1 步长, 此时调整步长为  $0.5w$ 。如果找不到则不进行功率重新分配。将最新的扇区内的小区功率消息发送给各个扇区普通调度器。本实施例的动态调整的算法流程如图 5 所示:

[0092] 1) 计算扇区剩余功率, 通过如下公式:  $P_{remain} = P_{avail} - P_{use}$ ;

[0093] 2) 根据  $P_{remain}$  由大到小进行排序, 从前往后判断小区是否符合以下条件, 直到  $n-1$  个, 满足条件:

[0094] a. 借出功率不能超过小区原始扇区功率 \* 最大共享百分比  $a$ 。

[0095] 即:  $P_{remain} > = P_{max} * (1-a)$

[0096] b. 借出功率时, 小区扇区当前的使用功率必须要小于小区共享后扇区功率 \* 借出功率门限百分比。

[0097] 即:  $P_{use} < = P_{max\_s} * T_{out}$

[0098] 找到满足条件 MRRU 小区扇区后, 继续如下可以借入的 MRRU 小区扇区, 否则结束本次的共享。

[0099] 借入小区必须满足如下条件:

[0100] a. 借入功率时, 小区扇区当前的使用功率必须要大于等于小区当前扇区功率 \* 借入功率门限百分比。

[0101] 即:  $P_{use} < = P_{max\_s} * T_{in}$

[0102] 如果找到可以借入 MRRU 小区, 继续执行, 否则结束本次共享。

[0103] 3) 按照设定的步长进行调整, MCell 2 的 3 扇区  $P_{max\_s}$  减少  $0.5w$ , MCell 1 的 1 扇区  $P_{max\_s}$  增加  $0.5w$ , MCell 3 的 2 扇区  $P_{max\_s}$  减少  $0.5w$ , MCell 1 的 3 扇区  $P_{max\_s}$  增加  $0.5w$ 。并将调整后的功率信息发送给各个扇区普通调度器。

[0104] 5. 扇区超级调度器将最新的动态分配功率情况发送给扇区普通调度器。Sector1、Sector2、Sector3 将功率信息发送给 C1\_S1、C1\_S2、C1\_S3、C2\_S1、C2\_S2、C2\_S3。

[0105] 6. MRRU 小区扇区按照收到的功率信息进行下行数据业务调度。收到的功率为  $P_{max\_s}$ 。

[0106] 7. 等待下个 10ms 进入下一次共享。

[0107] 实施例 5

[0108] 本实施例以 2RRU 的 MRRU 小区为例, 其装置结构如图 6 所示, 小区个数为 3 个, 小区分别为 MCell 1、MCell 2、MCell 3。有一个用户接入 MCell 1 小区的 1 扇区和 2 扇区, 有一用户接入 MCell 2 小区的 1 和 2 扇区, MCell 3 小区的 1 和 2 扇区空闲, 调整步长为  $1w$ 。

[0109] 本实施例的功率动态分配方法的流程如图 4 所示,包括以下步骤:

[0110] 1. 通过网管参数配置扇区共享百分比  $a$ 、小区最大配置功率值  $P_{\max}$ 、扇区需要借入功率门限值  $T_{\text{in}}$ 、扇区可以借出功率门限值  $T_{\text{out}}$ 、调整步长  $T_{\text{step}}$ 。设置  $a = 50\%$ ,  $T_{\text{in}} = 75\%$ ,  $T_{\text{out}} = 65\%$ ,

[0111] 其中,

[0112]  $T_{\text{in}}$ ,是需要借入功率时,使用功率占可用功率的比值。

[0113]  $T_{\text{out}}$ ,是可以借出功率时,使用功率占可用功率的比值。

[0114] 2. 为每个扇区建立扇区超级调度器,并给对应下的每个 MRRU 小区扇区建立扇区普通调度器。建立两个超级调度器 Sector1、Sector2,建立 6 个扇区普通调度器 C1\_S1、C1\_S2、C2\_S1、C2\_S2、C3\_S1、C3\_S2。

[0115] 3. 每个扇区普通调度器每 10ms 将当前的 MRRU 小区扇区使用功率、MRRU 小区扇区可用功率上报给扇区超级调度器。上报值为  $P_{\text{avail}_11}$ 、 $P_{\text{avail}_21}$ 、 $P_{\text{use}_11}$ 、 $P_{\text{use}_21}$

[0116] 4. 扇区超级调度器根据小区功率可用功率减去使用功率,得到剩余功率,并按照剩余功率从大到小进行排序。依次检查是否满足扇区可以借出功率门限,找到可以借出功率的小区;再检查是否满足扇区需要借入功率门限,找到需要借入功率小区。如果都能找到,借出功率小区减少 1w,借入功率小区增加 1w。如果找不到则不进行功率重新分配。将最新的扇区内的小区功率消息发送给各个扇区普通调度器。本实施例的动态调整的算法流程如图 5 所示:

[0117] 1) 计算扇区剩余功率,通过如下公式:  $P_{\text{remain}} = P_{\text{avail}} - P_{\text{use}}$ ,

[0118] 2) 根据  $P_{\text{remain}}$  由大到小进行排序,从前往后判断小区是否符合以下条件,直到  $n-1$  个,满足条件:

[0119] a. 借出功率不能超过小区原始扇区功率 \* 最大共享百分比  $a$ 。

[0120] 即:  $P_{\text{remain}} > = P_{\max} * (1-a)$

[0121] b. 借出功率时,小区扇区当前的使用功率必须要要小于小区共享后扇区功率 \* 借出功率门限百分比。

[0122] 即:  $P_{\text{use}} < = P_{\max_s} * T_{\text{out}}$

[0123] 找到满足条件 MRRU 小区扇区后,继续如下可以借入的 MRRU 小区扇区,否则结束本次的共享。

[0124] 借入小区必须满足如下条件:

[0125] a. 借入功率时,小区扇区当前的使用功率必须要大于等于小区当前扇区功率 \* 借入功率门限百分比。

[0126] 即:  $P_{\text{use}} < = P_{\max_s} * T_{\text{in}}$

[0127] 如果找到可以借入 MRRU 小区,继续执行,否则结束本次共享。

[0128] 3) 按照设定的步长进行调整, MCell 3 的 1 扇区  $P_{\max_s}$  减少 1w, MCell 1 的 1 扇区  $P_{\max_s}$  增加 1w, MCell113 的 2 扇区  $P_{\max_s}$  减少 1w, MCell 2 的 2 扇区  $P_{\max_s}$  增加 1w。并将调整后的功率信息发送给各个扇区普通调度器。

[0129] 5. 扇区超级调度器将最新的动态分配功率情况发送给扇区普通调度器。Sector1、Sector2 将功率信息发送给 C1\_S1、C1\_S2、C2\_S1、C2\_S2、C3\_S1、C3\_S2。

[0130] 6. MRRU 小区扇区按照收到的功率信息进行下行数据业务调度。收到的功率为  $P_{\max}$

s°

[0131] 7. 等待下个 10ms 进入下一次共享。

[0132] 本发明在 MRRU 小区下行接入业务分扇区调度场景下,当 MRRU 小区扇区功率使用不均衡时,根据每个 MRRU 小区扇区的剩余功率,对 MRRU 小区扇区的功率进行动态分配,将功率充足的 MRRU 小区扇区功率,共享给功率不足的 MRRU 小区扇区,可以动态调整扇区功率的不平衡,最大限度的利用扇区功率,从而提升吞吐量。

[0133] 尽管为示例目的,已经公开了本发明的优选实施例,本领域的技术人员将意识到各种改进、增加和取代也是可能的,因此,本发明的范围应当不限于上述实施例。

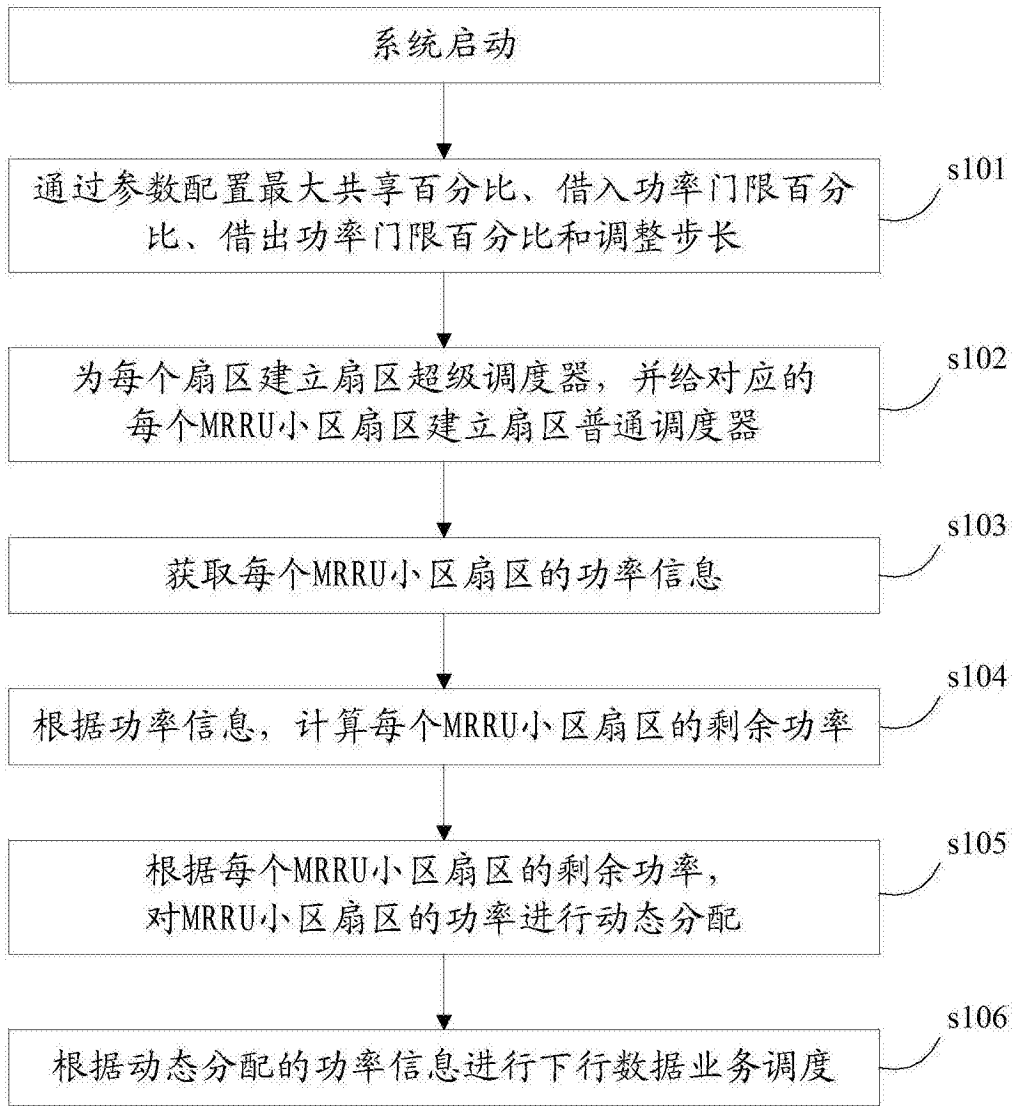


图 1



图 2

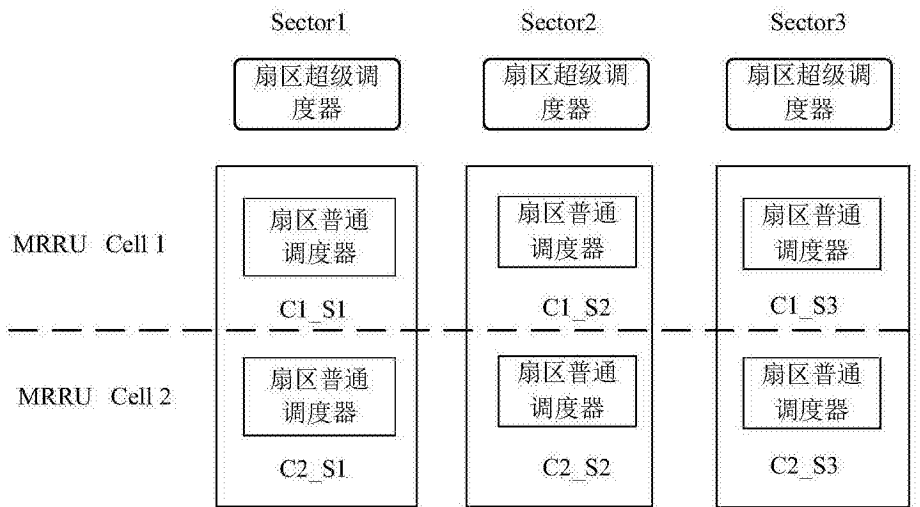


图 3

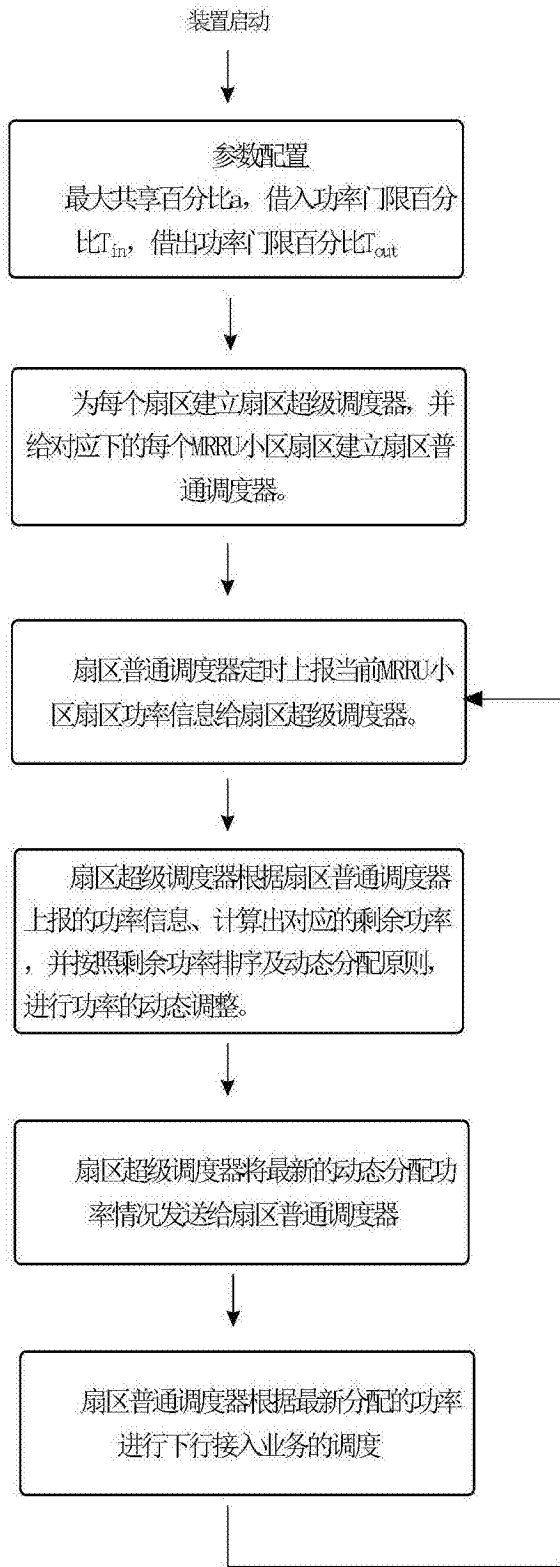


图 4

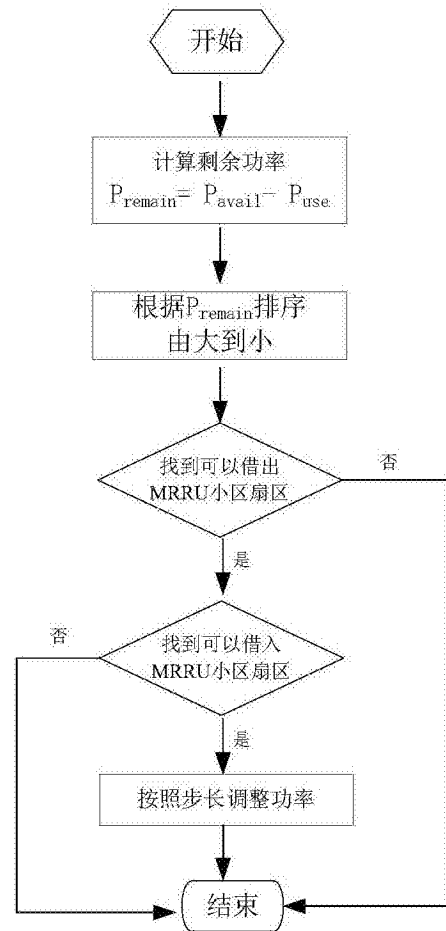


图 5

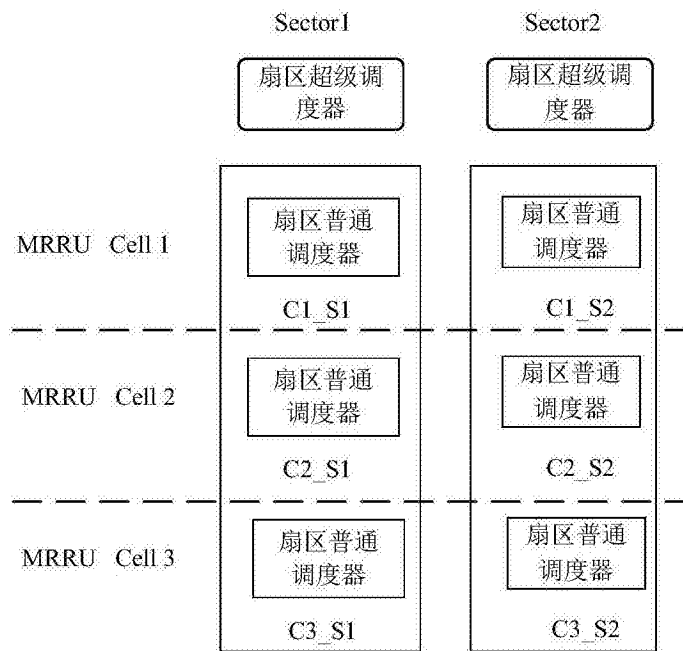


图 6