



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110831069 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201810920997.0

(22)申请日 2018.08.14

(71)申请人 中国移动通信集团浙江有限公司
地址 310016 浙江省杭州市解放东路19号
申请人 中国移动通信集团有限公司

(72)发明人 张灿淋 胡国峰 朱峰 姚志华

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
代理人 王莹 李相雨

(51) Int. Cl.

H04W 28/08(2009.01)

H04W 36/00(2009.01)

H04W 36/22(2009.01)

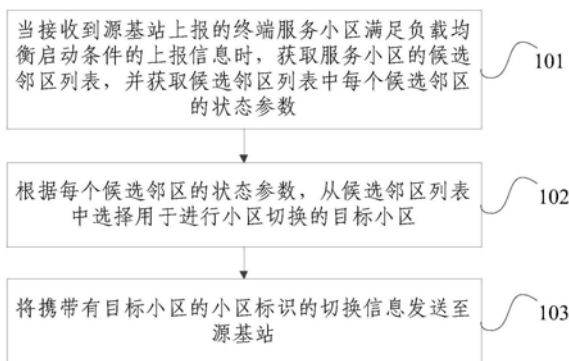
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

一种负载均衡方法及装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种负载均衡方法及装置,其中方法包括:当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数;根据每个候选邻区的状态参数,从候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区;将携带有目标小区的小区标识的切换信息发送至源基站,以使源基站根据切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将终端由服务小区切换至目标小区。本实施例降低了整个负载均衡过程的消耗时长,并降低了时延。



1. 一种负载均衡方法,其特征在于,所述方法包括:

当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数;

根据所述每个候选邻区的状态参数,从所述候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区;

将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站,以使所述源基站根据所述切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将终端由服务小区切换至所述目标小区。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述状态参数包括:物理资源块PRB利用率、同步态用户数、小区切入成功率和等效电平值。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,当所述状态参数为等效电平值时,获取候选邻区列表中每个候选邻区的等效电平值,包括:

获取所述候选邻区列表中每个候选邻区的配置信息,其中所述配置信息包括射频拉远单元RRU单通道功率、带宽资源块数、天线端口信号功率比和使用频率;

根据所述每个候选邻区的配置信息,通过下述公式,计算得到每个候选邻区的等效电平值;

$RSRP_i = 10 \log_{10} P_i - 10 \log_{10} (12 * N_i) + 10 \log_{10} (1 + R_i) - 20 \log_{10} f_i$; 其中,

$RSRP_i$ 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的等效电平值, P_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的RRU单通道功率, N_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的带宽资源块数, R_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的天线端口信号功率比, f_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的使用频率。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述每个候选邻区的状态参数,从所述候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区,包括:

根据所述每个候选邻区的状态参数,确定每个候选邻区的状态稳定值;

从所述候选邻区列表中选择状态稳定值大于预设值的候选邻区,并将所述状态稳定值大于预设值的候选邻区组成目标候选小区列表;

从所述目标候选小区列表选取状态稳定值最高的目标候选小区作为目标小区。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述每个候选邻区的状态参数,确定每个候选邻区的状态稳定值,包括:

根据每个候选邻区的状态参数和与每个状态参数对应的预设权重值,计算得到每个候选邻区在第一时刻的权重值以及每个候选邻区在与第一时刻相隔预设时长时的第二时刻的权重值;

计算所述每个候选邻区在第一时刻的权重值与在第二时刻的权重值之间的差值比率,并将所述差值比率确定为对应候选邻区的状态稳定值。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,根据每个候选邻区的状态参数和与每个状态参数对应的预设权重值,计算得到每个候选邻区在第一时刻的权重值,包括:

根据每个候选邻区的状态参数和与每个状态参数对应的预设权重值,通过下述公式,计算得到每个候选邻区在第一时刻的权重值;

$$\varnothing_i = \sigma_1 V_i + \sigma_2 \left(\frac{U_i}{\sum_{i=1}^n U_i} \right) + \sigma_3 H_i + \sigma_4 \left\{ (RSRP_{A4} - RSRP_i) / RSRP_{A4} \right\}; \text{其中,}$$

\varnothing_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的权重值, V_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的PRB利用率, σ_1 表示PRB利用率对应的预设权重值, U_i 候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的同步态用户数, σ_2 表示同步态用户数对应的预设权重值, n 表示候选邻区列表中候选邻区的总个数, H_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的小区切入成功率, σ_3 表示小区切入成功率对应的预设权重值, $RSRP_{A4}$ 表示源基站在上报所述上报信息时,同时上报的服务小区的异频测量A4事件的触发门限值, $RSRP_i$ 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的等效电平值, σ_4 表示等效电平值对应的预设权重值。

7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站之后,所述方法还包括:

当接收到所述源基站反馈的小区切换失败的信息时,将所述目标小区从所述目标候选小区列表中清除,并重新进入从所述目标候选小区列表选取状态稳定值最高的目标候选小区作为目标小区的步骤。

8. 一种负载均衡装置,其特征在于,所述装置包括:

第一获取模块,用于当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数;

第二获取模块,用于根据所述每个候选邻区的状态参数,从所述候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区;

切换模块,用于将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站,以使所述源基站根据所述切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将终端由服务小区切换至所述目标小区。

9. 一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7中任一项所述的负载均衡方法的步骤。

10. 一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的负载均衡方法的步骤。

一种负载均衡方法及装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信技术领域,尤其涉及一种负载均衡方法及装置。

背景技术

[0002] 随着运营商提速降费的推进,流量资费不断下降,这导致室内LTE业务量呈爆发式增长。随着室内LTE业务量的增多,即用户负荷的增加,室内分布系统必须在原有基础上进行一次又一次的异频扩容,且为保证庞大的用户负荷能够均匀的分担在各个小区上,还需要进行负载均衡。

[0003] 目前,在进行终端的室分同覆盖负载均衡时,基站首先需要选择进行负载均衡的目标小区,此时基站首先从配置的异频邻区中筛选候选目标小区,然后基站通过配置的X2链路与候选目标小区发起信息交互流程,并将交互的信息与设定的阈值进行比较判断,筛选出目标小区列表,最后基站向目标小区列表发起基于测量的切换,以使终端能够在切换后的目标小区上继续进行业务。

[0004] 但是,由于上述LTE室分同覆盖负载均衡方式采用信息交互流程和基于测量的切换等技术,导致整个负载均衡过程不仅耗时长、时延大而且资源耗费大。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种负载均衡方法及装置,以解决现有技术中在进行室分同覆盖的负载均衡时存在的耗时较长和时延较高的问题。

[0006] 针对上述问题,第一方面,本发明实施例提供一种负载均衡方法,包括:

[0007] 当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数;

[0008] 根据所述每个候选邻区的状态参数,从所述候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区;

[0009] 将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站,以使所述源基站根据所述切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将终端由服务小区切换至所述目标小区。

[0010] 第二方面,本发明实施例提供一种负载均衡装置,包括:

[0011] 第一获取模块,用于当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数;

[0012] 第二获取模块,用于根据所述每个候选邻区的状态参数,从所述候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区;

[0013] 切换模块,用于将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站,以使所述源基站根据所述切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将终端由服务小区切换至所述目标小区。

[0014] 第三方面,本发明实施例提供一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现所述的负载均衡方法的步骤。

[0015] 第四方面,本发明实施例提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现所述的负载均衡方法的步骤。

[0016] 本发明实施例提供的负载均衡方法及装置,通过获取服务小区的候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数,并根据每个候选邻区的状态参数,从候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区,然后将携带有目标小区的小区标识的切换信息发送至源基站,以使源基站根据该切换信息向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,将终端由服务小区切换至目标小区,实现了直接根据所获取的候选邻区的状态参数对目标小区的选取,并实现了负载均衡过程中小区的直接切换,从而避免了现有技术中通过交互候选小区信息来获取目标小区以及向目标小区基站发起基于测量的切换请求进行切换时,导致的整个负载均衡过程耗时较长、时延较大以及资源耗费大的问题,简化了整个负载均衡过程,从而降低了整个负载均衡过程的消耗时长,并降低了时延。

附图说明

[0017] 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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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。

[0018] 图1表示本发明实施例中负载均衡方法的步骤流程图;

[0019] 图2表示本发明实施例中从候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区的步骤流程图;

[0020] 图3表示本发明实施例中负载均衡装置的模块框图;

[0021] 图4表示本发明实施例中电子设备的模块框图。

具体实施方式

[0022] 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。

[0023] 如图1所示,为本发明实施例中负载均衡方法的步骤流程图。

[0024] 具体的,该负载均衡方法可以应用于基站之间的X2接口处设置的装置,以能够通过X2链路实时接收小区信息。

[0025] 当然,在此需要说明的是,该装置只要能够实现下述的负载均衡方法即可,并不具体限于设置于基站间X2接口处的装置。

[0026] 其中,该方法包括如下步骤:

[0027] 步骤101:当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数。

[0028] 在本步骤中,具体的,当终端驻留LTE室分网络,并与网络建立RRC(简称无线资源控制)数据链路之后,源基站可以周期性的监测终端的服务小区的状态信息,其中,服务小区的状态信息包括小区的PRB(简称物理资源块)利用率和同步状态数;此时,若源基站监测到服务小区的状态信息满足预先设定的负载均衡启动门限,即小区的PRB利用率和同步状态数均满足相对应的负载均衡启动门限时,源基站可以通过X2链路向设置于基站间X2接口处的装置上报终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息。

[0029] 其中,当装置接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,可以获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数。

[0030] 具体的,装置在获取服务小区的候选邻区列表时,可以先获取服务小区的邻区,该邻区可以为服务小区的基站间邻区,然后从服务小区的邻区中选取满足预设条件的候选邻区组成候选邻区列表。其中,该预设条件可以为小区处于激活态、小区的物理小区标识不与服务小区的物理小区标识相冲突以及小区不处于预设黑名单内。

[0031] 此外,具体的,每个候选邻区的状态参数可以包括:PRB利用率、同步态用户数、小区切入成功率和等效电平值。

[0032] 这样,通过将PRB利用率、同步态用户数、小区切入成功率同时设定为候选邻区的状态参数,避免了现有技术中仅基于测量的RSRP电平值来判断最终的目标小区时,判断基准不全面,准确度不高的问题。

[0033] 步骤102:根据每个候选邻区的状态参数,从候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区。

[0034] 在本步骤中,具体的,在获取到候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数之后,可以根据每个候选邻区的状态参数,从候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区,即从候选邻区列表中选择用于负载均衡的目标小区。

[0035] 这样,通过直接获取每个候选邻区的状态参数,并直接根据每个候选邻区的状态参数来选取用于负载均衡的目标小区,简化了负载均衡过程中目标小区的确定过程,避免了现有技术中在确定目标小区时,服务小区需要通过X2链路与多个候选目标小区进行信息交互来确定目标小区的过程,从而避免了多次上下行信息交互时资源耗费大的问题,减少了负载均衡过程中的资源消耗。

[0036] 步骤103:将携带有目标小区的小区标识的切换信息发送至源基站。

[0037] 在本步骤中,具体的,在确定目标小区之后,可以将携带有目标小区的小区标识的切换信息发送至源基站,以使源基站根据切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将终端由服务小区切换至目标小区,完成整个的负载均衡过程。

[0038] 其中,目标小区的小区标识可以为物理小区标识。

[0039] 此外,具体的,通过直接将携带有目标小区的小区标识的切换信息发送至源基站,以使源基站根据切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,从而实现直接将终端由服务小区切换至目标小区,实现了负载均衡过程中小区的直接切换,避免了现有技术中源基站向目标小区基站发起基于测量的切换请求时,整个切换需要进行测量配置下发、测量信息上报、切换判决等多个过程的问题,从而减少了负载均衡过程中的消耗时长,并降低了时延,增加了切换成功率。

[0040] 这样,本实施例通过获取服务小区的候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数,并根据每个候选邻区的状态参数,从候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区,然后将携带有目标小区的小区标识的切换信息发送至源基站,以使源基站根据该切换信息向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,将终端由服务小区切换至目标小区,实现了直接根据所获取的候选邻区的状态参数对目标小区的选取,并实现了负载均衡过程中小区的直接切换,从而避免了现有技术中通过交互候选小区信息来获取目标小区以及向目标小区基站发起基于测量的切换请求进行切换时,导致的整个负载均衡过程耗时较长、时延较大以及资源耗费大的问题,简化了整个负载均衡过程,从而降低了整个负载均衡过程的消耗时长,并降低了时延。

[0041] 进一步地,当状态参数为等效电平时,在获取候选邻区列表中每个候选邻区的等效电平值时,可以获取所述候选邻区列表中每个候选邻区的配置信息,其中所述配置信息包括射频拉远单元RRU单通道功率、带宽资源块数、天线端口信号功率比和使用频率;然后根据所述每个候选邻区的配置信息,通过下述公式,计算得到每个候选邻区的等效电平值;

[0042] 其中,公式为:

[0043] $RSRP_i = 10\log_{10}P_i - 10\log_{10}(12*N_i) + 10\log_{10}(1+R_i) - 20\log_{10}f_i$;其中,

[0044] $RSRP_i$ 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的等效电平值, P_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的RRU单通道功率, N_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的带宽资源块数, R_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的天线端口信号功率比, f_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的使用频率。

[0045] 下面通过推导过程对上述每个候选邻区的等效电平的计算过程进行说明。

[0046] 具体的,由于终端的实际电平值可以根据天线口信号电平、天线增益、路径损耗和衰弱余量计算得到,其中,

[0047] 终端实际电平值=天线口信号电平+天线增益-路径损耗-衰弱余量;

[0048] 天线口信号电平= $10\log_{10}P_{RRU} - 10\log_{10}(12*N_{RB}) + 10\log_{10}(1+R_b)$;

[0049] 路径损耗= $20\log_{10}f + 20\log_{10}(D) + 32.4$;

[0050] 其中, P_{RRU} 表示终端所在服务小区的RRU单通道功率, N_{RB} 表示终端所在服务小区的带宽资源块数, R_b 表示终端所在服务小区的天线端口信号功率比, f 表示终端所在服务小区的使用频率, D 表示终端到发射天线口的距离。

[0051] 此时,为了避免采集服务小区的邻区的终端实际电平值时,需要通过测量配置下发、测量上报等繁琐过程,由于本实施例中的室分小区采用同一套天馈系统进行覆盖,所有异频邻区对于某一个终端而言其,衰弱余量、终端到发射天线口的距离和天线增益均相同,因此在计算邻区的电平值时,可以直接将其相同的衰弱余量、终端到发射天线口的距离和天线增益去除,只保留剩余参数,得到邻区的等效电平值的计算公式。

[0052] 这样,使得能够通过候选邻区的配置信息,直接计算得到每个候选邻区的等效电平值,且该等效电平值与实际电平值具有相同效果,在保证所得到的状态参数的可靠性的同时,避免了采集邻区的实际电平值时需要测量配置下发、测量上报等繁琐过程,从而减少了负载均衡过程的消耗时长和耗费资源。

[0053] 此外,进一步地,如图2所示,在根据每个候选邻区的状态参数,从候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区时,可以包括如下步骤:

[0054] 步骤201:根据每个候选邻区的状态参数,确定每个候选邻区的状态稳定值。

[0055] 在本步骤中,具体的,在根据每个候选邻区的状态参数,确定每个候选邻区的状态稳定值时,可以根据每个候选邻区的状态参数和与每个状态参数对应的预设权重值,计算得到每个候选邻区在第一时刻的权重值以及每个候选邻区在与第一时刻相隔预设时长时的第二时刻的权重值;计算所述每个候选邻区在第一时刻的权重值与在第二时刻的权重值之间的差值比率,并将所述差值比率确定为对应候选邻区的状态稳定值。

[0056] 具体的,每个候选邻区在第一时刻的权重值与在第二时刻的权重值之间的差值比率指,先计算每个候选邻区在第一时刻的权重值与在第二时刻的权重值之间的差值,然后计算该差值与对应候选邻区在第一时刻的权重值的比值,并将该比值确定为每个候选邻区的差值比率,即状态稳定值。

[0057] 当然,在此需要说明的是,还可以直接计算每个候选邻区在第一时刻的权重值与在第二时刻的权重值之间的差值,将该差值记录为每个候选邻区的状态稳定值。即可以通过每个候选邻区在两个时刻的权重值的变化率,来确定每个候选邻区的状态稳定值。

[0058] 这样,通过计算每个候选邻区的状态稳定值,使得能够获知每个候选邻区的状态是否稳定,从而为选择状态稳定的小区作为目标小区提供了基础。

[0059] 其中,在根据每个候选邻区的状态参数,确定每个候选邻区的状态稳定值时,可以根据每个候选邻区的状态参数和与每个状态参数对应的预设权重值,计算得到每个候选邻区在第一时刻的权重值时,可以根据每个候选邻区的状态参数和与每个状态参数对应的预设权重值,通过下述公式,计算得到每个候选邻区在第一时刻的权重值;

$$[0060] \quad \varnothing_i = \sigma_1 V_i + \sigma_2 \left(\frac{U_i}{\sum_{i=1}^n U_i} \right) + \sigma_3 H_i + \sigma_4 \left\{ \frac{(RSRP_{A4} - RSRP_i)}{RSRP_{A4}} \right\}; \text{其中,}$$

[0061] \varnothing_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的权重值, V_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的PRB利用率, σ_1 表示PRB利用率对应的预设权重值, U_i 候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的同步态用户数, σ_2 表示同步态用户数对应的预设权重值, n 表示候选邻区列表中候选邻区的总个数, H_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的小区切入成功率, σ_3 表示小区切入成功率对应的预设权重值, $RSRP_{A4}$ 表示源基站在上报所述上报信息时,同时上报的服务小区的异频测量A4事件的触发门限值, $RSRP_i$ 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的等效电平值, σ_4 表示等效电平值对应的预设权重值。

[0062] 其中,具体的,第一时刻和第二时刻之间间隔的预设时长可以为2s。当然,该预设时长可以根据实际需求进行设置。

[0063] 此外,在此需要说明的是,还可以通过上述用于计算每个候选邻区在第一时刻的权重值的公式计算得到每个候选邻区在第二时刻的权重值,只需将上述公式中的状态参数替换为每个候选邻区在第二时刻的状态参数即可。

[0064] 具体的,可以通过下表中的具体数值对上述中每个候选邻区在第一时刻的权重值和第二时刻的权重值进行具体计算。

[0065]

状态参数	PRB 利用率		同步态用户数		切入成功率	等效电平值
	$\geq 50\%$	$< 50\%$	≥ 100	< 100		
预设权重值 σ	$\sigma_1=-1$	$\sigma_1=-0.2$	$\sigma_2=-1$	$\sigma_2=-0.2$	$\sigma_3=0.1$	$\sigma_4=0.4$

[0066] 当然,在此需要说明的是,PRB利用率和同步态用户数的分界线可以根据实际需求进行设定,且每个状态参数所对应的预设权重值的设定同样可以根据实际需求进行调整,在此并不对此进行限制。

[0067] 步骤202:从候选邻区列表中选择状态稳定值大于预设值的候选邻区,并将状态稳定值大于预设值的候选邻区组成目标候选小区列表。

[0068] 在本步骤中,具体的,在获取到每个候选邻区的状态稳定值之后,可以从候选邻区列表中选择状态稳定值大于预设值的候选邻区,并将状态稳定值大于预设值的候选邻区组成目标候选小区列表。

[0069] 这样,通过将状态稳定值大于预设值的候选邻区组成目标候选小区列表,避免了目标候选小区的信息状态为瞬时状态的情况的发生,保证了目标候选小区的状态稳定性,从而保证了目标小区的状态稳定性。

[0070] 步骤203:从目标候选小区列表选取状态稳定值最高的目标候选小区作为目标小区。

[0071] 在本步骤中,具体的,在确定目标候选小区列表之后,可以从目标候选小区列表选取状态稳定值最高的目标候选小区作为目标小区。

[0072] 这样,本实施例通过将状态稳定值大于预设值的候选邻区组成目标候选小区列表,并从目标候选小区列表选取状态稳定值最高的目标候选小区作为目标小区,避免了由于高负荷区域的小区状态随时发生突变,且现有选择目标小区仅考虑瞬时的小区信息状态时,导致的负载转移失败或者来回切换的问题,提高了负载转移成功率。

[0073] 另外,进一步地,在将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站之后,还可以当接收到所述源基站反馈的小区切换失败的信息时,将所述目标小区从所述目标候选小区列表中清除,并重新进入从所述目标候选小区列表选取状态稳定值最高的目标候选小区作为目标小区的步骤。

[0074] 具体的,在当接收到源基站反馈的小区切换失败的信息时,可以更新目标候选小区列表,即将目标小区从目标候选小区列表中清除,此时目标候选小区列表中均为未进行过负载均衡的目标候选小区,即可以在更新后的目标候选小区列表中重新选择目标小区,继续发起负载转移,从而保证负载均衡的实现。

[0075] 这样,本实施例通过获取服务小区的候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数,并根据每个候选邻区的状态参数,从候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区,然后将携带有目标小区的小区标识的切换信息发送至源基站,以使源基站根据该切换信息向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,将终端由服务小区切换至目标小区,实现了直接根据所获取的候选邻区的状态参数对目标小区的选取,并实现了负载均衡过程

中小区的直接切换,从而避免了现有技术中通过交互候选小区信息来获取目标小区以及向目标小区基站发起基于测量的切换请求进行切换时,导致的整个负载均衡过程耗时较长、时延较大以及资源耗费大的问题,简化了整个负载均衡过程,从而降低了整个负载均衡过程的消耗时长,并降低了时延。

[0076] 如图3所示,为本发明实施例中负载均衡装置的模块框图,该负载均衡装置包括:

[0077] 第一获取模块301,用于当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数;

[0078] 第二获取模块302,用于根据所述每个候选邻区的状态参数,从所述候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区;

[0079] 切换模块303,用于将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站,以使所述源基站根据所述切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将终端由服务小区切换至所述目标小区。

[0080] 本实施例提供的负载均衡装置,通过第一获取模块获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数,通过第二获取模块根据每个候选邻区的状态参数,从候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区,最后通过切换模块将携带有目标小区的小区标识的切换信息发送至源基站,以使源基站根据切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将终端由服务小区切换至目标小区,实现了直接根据所获取的候选邻区的状态参数对目标小区的选取,并实现了负载均衡过程中小区的直接切换,从而避免了现有技术中通过交互候选小区信息来获取目标小区以及向目标小区基站发起基于测量的切换请求进行切换时,导致的整个负载均衡过程耗时较长、时延较大以及资源耗费大的问题,简化了整个负载均衡过程,从而降低了整个负载均衡过程的消耗时长,并降低了时延。

[0081] 可选地,所述状态参数包括:物理资源块PRB利用率、同步态用户数、小区切入成功率和等效电平值。

[0082] 可选地,当所述状态参数为等效电平值时,所述第一获取模块301包括:

[0083] 获取单元,用于获取所述候选邻区列表中每个候选邻区的配置信息,其中所述配置信息包括射频拉远单元RRU单通道功率、带宽资源块数、天线端口信号功率比和使用频率;

[0084] 计算单元,用于根据所述每个候选邻区的配置信息,通过下述公式,计算得到每个候选邻区的等效电平值;

[0085] $RSRP_i = 10 \log_{10} P_i - 10 \log_{10} (12 * N_i) + 10 \log_{10} (1 + R_i) - 20 \log_{10} f_i$;其中,

[0086] $RSRP_i$ 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的等效电平值, P_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的RRU单通道功率, N_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的带宽资源块数, R_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的天线端口信号功率比, f_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区的使用频率。

[0087] 可选地,所述第二获取模块302包括:

[0088] 第一确定单元,用于根据所述每个候选邻区的状态参数,确定每个候选邻区的状态稳定值;

[0089] 第二确定单元,用于从所述候选邻区列表中选择状态稳定值大于预设值的候选邻区,并将所述状态稳定值大于预设值的候选邻区组成目标候选小区列表;

[0090] 第三确定单元,用于从所述目标候选小区列表选取状态稳定值最高的目标候选小区作为目标小区。

[0091] 可选地,所述第一确定单元用于,根据每个候选邻区的状态参数和与每个状态参数对应的预设权重值,计算得到每个候选邻区在第一时刻的权重值以及每个候选邻区在与第一时刻相隔预设时长时的第二时刻的权重值;计算所述每个候选邻区在第一时刻的权重值与在第二时刻的权重值之间的差值比率,并将所述差值比率确定为对应候选邻区的状态稳定值。

[0092] 可选地,所述第一确定单元用于,根据每个候选邻区的状态参数和与每个状态参数对应的预设权重值,通过下述公式,计算得到每个候选邻区在第一时刻的权重值;

$$[0093] \quad \phi_i = \sigma_1 V_i + \sigma_2 \left(\frac{U_i}{\sum_{i=1}^n U_i} \right) + \sigma_3 H_i + \sigma_4 \left\{ \frac{(RSRP_{A4} - RSRP_i)}{RSRP_{A4}} \right\}; \text{其中,}$$

[0094] ϕ_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的权重值, V_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的PRB利用率, σ_1 表示PRB利用率对应的预设权重值, U_i 候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的同步态用户数, σ_2 表示同步态用户数对应的预设权重值, n 表示候选邻区列表中候选邻区的总个数, H_i 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的小区切入成功率, σ_3 表示小区切入成功率对应的预设权重值, $RSRP_{A4}$ 表示源基站在上报所述上报信息时,同时上报的服务小区的异频测量A4事件的触发门限值, $RSRP_i$ 表示候选邻区列表中第*i*个候选邻区在第一时刻的等效电平值, σ_4 表示等效电平值对应的预设权重值。

[0095] 可选地,所述装置还包括:

[0096] 处理模块,用于当接收到所述源基站反馈的小区切换失败的信息时,将所述目标小区从所述目标候选小区列表中清除,并触发第三确定单元,以重新从所述目标候选小区列表选取状态稳定值最高的目标候选小区作为目标小区。

[0097] 本实施例提供的负载均衡装置,实现了直接根据所获取的候选邻区的状态参数对目标小区的选取,并实现了负载均衡过程中小区的直接切换,从而避免了现有技术中通过交互候选小区信息来获取目标小区以及向目标小区基站发起基于测量的切换请求进行切换时,导致的整个负载均衡过程耗时较长、时延较大以及资源耗费大的问题,简化了整个负载均衡过程,从而降低了整个负载均衡过程的消耗时长,并降低了时延。

[0098] 在此需要说明的是,本发明实施例中可以通过硬件处理器(hardware processor)来实现相关功能模块,并能达到相同的技术效果,在此不在进行赘述。

[0099] 在本发明的又一实施例中,提供了一种电子设备,如图4所示,所述电子设备包括存储器(memory) 401、处理器(processor) 402以及存储在存储器401上并可在处理器402上运行的计算机程序。其中,所述存储器401、处理器402通过总线403完成相互间的通信。所述处理器402用于调用所述存储器401中的程序指令,以执行如下方法:当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数;根据所述每个候选邻区的状态参数,从所

述候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区;将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站,以使所述源基站根据所述切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将所述终端由所述服务小区切换至所述目标小区。

[0100] 本发明实施例提供的电子设备,可执行负载均衡方法中的具体步骤,并能够达到相同的技术效果,在此不再对此进行具体介绍。

[0101] 此外,上述的存储器401中的程序指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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或者该技术方案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一个存储介质中,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)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0102] 在本发明的又一实施例中,提供了一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时以执行如下方法:当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数;根据所述每个候选邻区的状态参数,从所述候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区;将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站,以使所述源基站根据所述切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将所述终端由所述服务小区切换至所述目标小区。

[0103] 本发明实施例提供的非暂态计算机可读存储介质,可执行负载均衡方法中的具体步骤,并能够达到相同的技术效果,在此不再对此进行具体介绍。

[0104] 在本发明的又一实施例中,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被计算机执行时以执行如下方法:当接收到源基站上报的终端服务小区满足负载均衡启动条件的上报信息时,获取服务小区的候选邻区列表,并获取候选邻区列表中每个候选邻区的状态参数;根据所述每个候选邻区的状态参数,从所述候选邻区列表中选择用于进行小区切换的目标小区;将携带有所述目标小区的小区标识的切换信息发送至所述源基站,以使所述源基站根据所述切换信息,向目标小区所属的目标基站发送服务小区切换请求,以将所述终端由所述服务小区切换至所述目标小区。

[0105] 本发明实施例提供的计算机程序产品,可执行负载均衡方法中的具体步骤,并能够达到相同的技术效果,在此不再对此进行具体介绍。

[0106] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0107] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上

述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,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、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)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0108] 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。

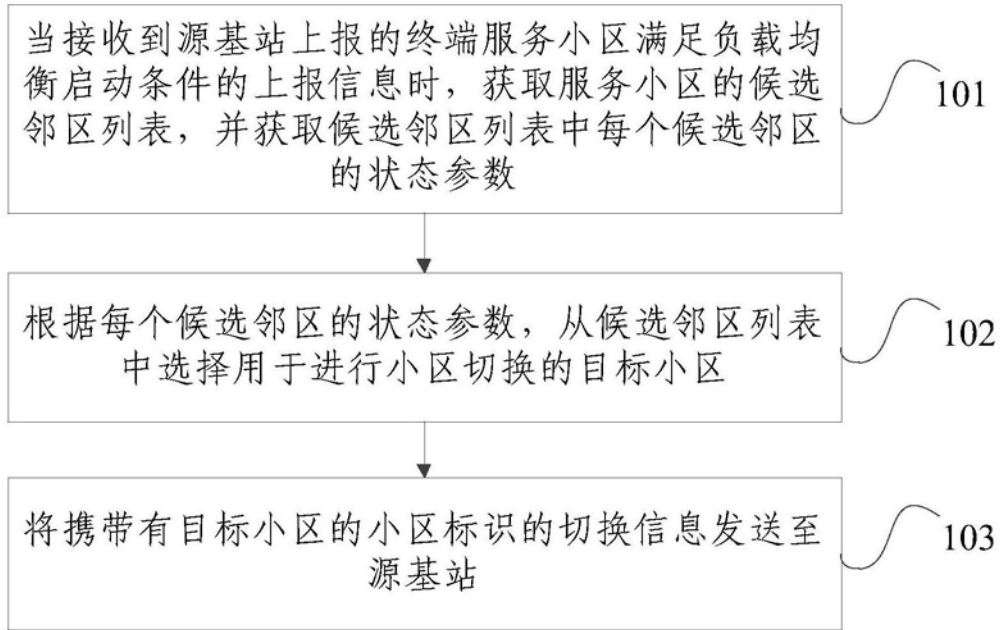


图1

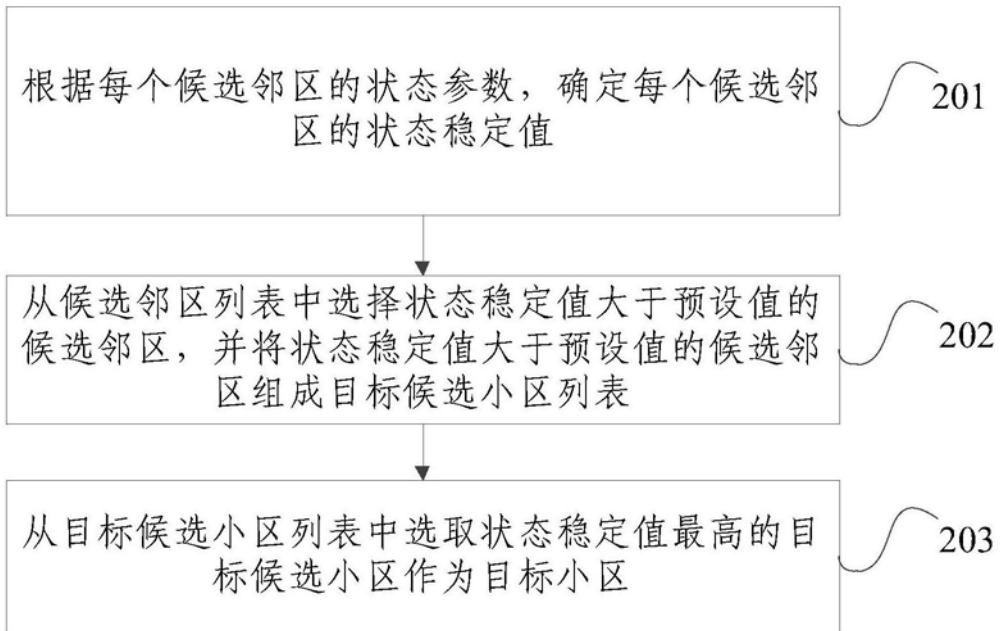


图2

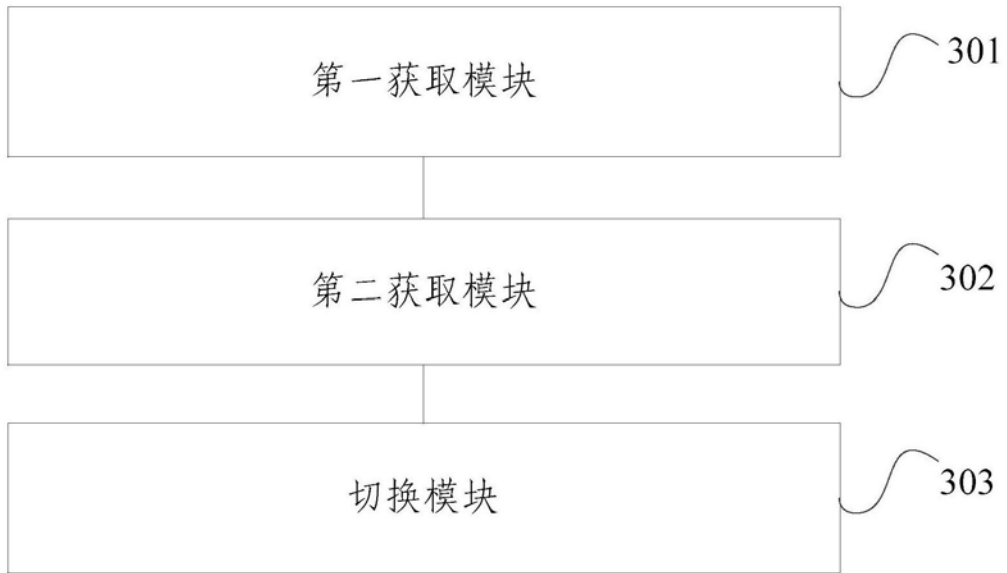


图3

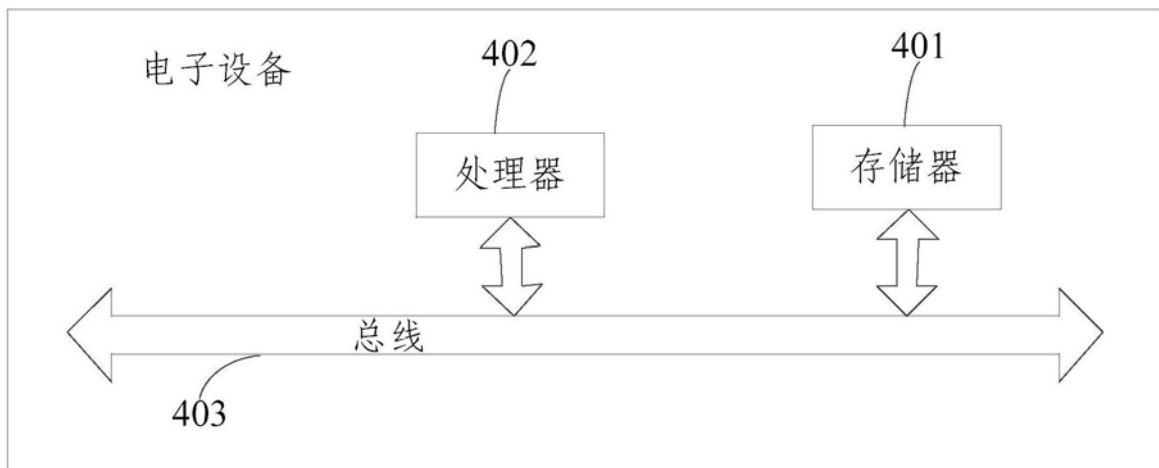


图4