(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108462981 A
(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201710088362.4

(22)申请日 2017.02.17

(71)申请人 中兴通讯股份有限公司
地址 518000 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

(72)发明人 张波

(74)专利代理机构 广东广和律师事务所 44298
代理人 章小燕

(51)Int.Cl.
H04W 36/08(2009.01)
H04W 36/16(2009.01)

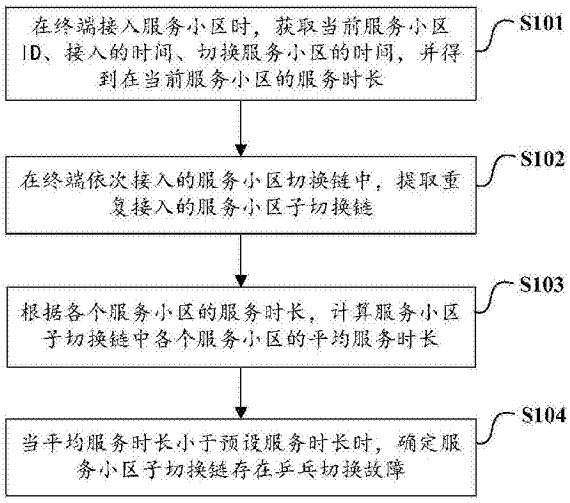
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

乒乓切换的检测方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种乒乓切换的检测方法及装置，属于通信技术领域。该方法包括：在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长；在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链；根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长；当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障，以对服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。本发明实现多方乒乓切换的检测，缩小检测范围，减少运算量，精准、快捷地获取到乒乓切换的数据，从而提高检测效率。



CN 108462981 A

1.一种乒乓切换的检测方法,其特征在于,所述方法包括:

在终端接入服务小区时,获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间,并得到在当前服务小区的服务时长;

在所述终端依次接入的服务小区切换链中,提取重复接入的服务小区子切换链;

根据各个服务小区的服务时长,计算所述服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长;

当所述平均服务时长小于预设服务时长时,确定所述服务小区子切换链存在乒乓切换故障,以对所述服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

2.根据权利要求1所述的乒乓切换的检测方法,其特征在于,所述方法还包括:

在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中,选取服务时长小于预设服务时长的服务小区;

确定所述服务时长小于预设服务时长的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

3.根据权利要求1所述的乒乓切换的检测方法,其特征在于,所述方法还包括:

在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中,选取服务时长最短的服务小区;

确定所述服务时长最短的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

4.根据权利要求1所述的乒乓切换的检测方法,其特征在于,所述根据各个服务小区的服务时长,计算所述服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长的计算公式为:

$$avgServTime=\frac{\sum_{z=i}^{j-1}ServTime_z}{j-i+1}$$,其中,avgServTime为平均服务时长,$ServTime_z$为在服务小区切换链中处于位置z的服务小区的服务时长,z为服务小区在服务小区切换链中的位置,i为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第一次接入的位置,j为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第二次接入的位置,z、i、j为正整数。

5.根据权利要求1所述的乒乓切换的检测方法,其特征在于,所述预设服务时长为基于终端在服务小区之间的切换速度所设定的时长。

6.一种乒乓切换的检测装置,其特征在于,所述装置包括:

服务小区信息获取单元,用于在终端接入服务小区时,获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间,并得到在当前服务小区的服务时长;

子切换链提取单元,用于在所述终端依次接入的服务小区切换链中,提取重复接入的服务小区子切换链;

平均服务时长计算单元,用于根据各个服务小区的服务时长,计算所述服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长;

乒乓切换确定单元,用于当所述平均服务时长小于预设服务时长时,确定所述服务小区子切换链存在乒乓切换故障,以对所述服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

7.根据权利要求6所述的乒乓切换的检测装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一选取单元,用于在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中,选取服务时长小于预设服务时长的服务小区;

第一确定单元，用于确定所述服务时长小于预设服务时长的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

8.根据权利要求6所述的乒乓切换的检测装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二选取单元，用于在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长最短的服务小区；

第二确定单元，用于确定所述服务时长最短的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

9.根据权利要求6所述的乒乓切换的检测装置，其特征在于，所述服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长的计算公式为：

$$avgServTime=\frac{\sum_{z=i}^{j-1}ServTime_z}{j-i+1}$$，其中，avgServTime为平均服务时长，$ServTime_z$为在服务小区切换链中处于位置z的服务小区的服务时长，z为服务小区在服务小区切换链中的位置，i为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第一次接入的位置，j为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第二次接入的位置，z、i、j为正整数。

10.根据权利要求6所述的乒乓切换的检测装置，其特征在于，所述预设服务时长为基于终端在服务小区之间的切换速度所设定的时长。

乒乓切换的检测方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种乒乓切换的检测方法及装置。

背景技术

[0002] 在蜂窝移动通信系统中，把信号覆盖区域分为一个个的服务小区，终端会选择接收电平信号最强的服务小区驻留，当终端发起业务，如果测量得到最强小区并不是当前服务小区时，则有可能会触发切换，而在终端发生切换的区域，有可能因为覆盖原因导致信号波动，造成终端在两个小区之间乒乓切换，提升了终端掉话的几率。在实际网络应用中，乒乓切换是一种比较常见的网络问题，但是过多的乒乓切换，会消耗网络的资源，增加掉话的概率，降低业务的性能，进而影响用户的业务体验。为此，减少乒乓切换成为网络优化中重要的关注点，目前的乒乓切换的检测方法局限于识别两个服务小区之间的乒乓切换，而实应用中，还存在大量的多方乒乓切换现象，即终端在多个服务小区之间进行乒乓切换，现有的乒乓切换的检测方法无法有效地识别出多方乒乓切换现象。

发明内容

[0003] 有鉴于此，本发明的目的在于提供一种乒乓切换的检测方法及装置，以解决现有技术中局限于识别两个服务小区之间的乒乓切换，无法检测多方乒乓切换现象，导致检测工作量大、数据获取效率较低及检测不完全的问题。

[0004] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案如下：

[0005] 根据本发明的一个方面，提供的一种乒乓切换的检测方法，包括：

[0006] 在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长；

[0007] 在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链；

[0008] 根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长；

[0009] 当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障，以对服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

[0010] 优选地，该乒乓切换的检测方法，还包括：

[0011] 在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长小于预设服务时长的服务小区；

[0012] 确定服务时长小于预设服务时长的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

[0013] 优选地，该乒乓切换的检测方法，还包括：

[0014] 在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长最短的服务小区；

[0015] 确定服务时长最短的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

[0016] 优选地，该平均服务时长的计算公式为：

[0017] $avgServTime=\frac{\sum_{z=i}^{j-1}ServTime_z}{j-i+1}$，其中，avgServTime为平均服务时长，$ServTime_z$为在服务小区切换链中处于位置z的服务小区的服务时长，z为服务小区在服务小区切换链中的位置，i为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第一次接入的位置，j为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第二次接入的位置，z、i、j为正整数。

[0018] 优选地，该预设服务时长为基于终端在服务小区之间的切换速度所设定的时长。

[0019] 根据本发明的另一个方面，提供的一种乒乓切换的检测装置，包括：

[0020] 服务小区信息获取单元，用于在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长；

[0021] 子切换链提取单元，用于在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链；

[0022] 平均服务时长计算单元，用于根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长；以及

[0023] 乒乓切换确定单元，用于当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障，以对服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

[0024] 优选地，该乒乓切换的检测装置还包括：

[0025] 第一选取单元，用于在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长小于预设服务时长的服务小区；以及

[0026] 第一确定单元，用于确定服务时长小于预设服务时长的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

[0027] 优选地，该乒乓切换的检测装置还包括：

[0028] 第二选取单元，用于在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长最短的服务小区；以及

[0029] 第二确定单元，用于确定服务时长最短的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

[0030] 优选地，该平均服务时长的计算公式为：

[0031] $avgServTime=\frac{\sum_{z=i}^{j-1}ServTime_z}{j-i+1}$，其中，avgServTime为平均服务时长，$ServTime_z$为在服务小区切换链中处于位置z的服务小区的服务时长，z为服务小区在服务小区切换链中的位置，i为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第一次接入的位置，j为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第二次接入的位置，z、i、j为正整数。

[0032] 优选地，该预设服务时长为基于终端在服务小区之间的切换速度所设定的时长。

[0033] 本发明实施例的乒乓切换的检测方法及装置，在终端接入服务小区后，在服务小区切换链中提取重复接入的服务小区子切换链，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长，确定平均服务时长小于预设服务时长的服务小区子切换链存在乒乓切换故障，在服务小区切换链中有效地分离存在乒乓切换可能性的服务小区子切换链，实现多方乒乓切换的检测，对存在乒乓切换可能性的服务小区子切换链进一步地检测，缩小检测范

围，减少运算量，精准、快捷地获取到乒乓切换的数据，从而提高检测效率。

附图说明

[0034] 图1为本发明实施例的一种乒乓切换的检测方法的流程图；

[0035] 图2为本发明实施例的切换信息列表的示意图；

[0036] 图3为本发明实施例的一种乒乓切换的检测方法的流程图；

[0037] 图4为本发明实施例的一种乒乓切换的检测方法的流程图；

[0038] 图5为本发明实施例的一种乒乓切换的检测装置的示意图；

[0039] 图6为本发明实施例的一种乒乓切换的检测装置的示意图；

[0040] 图7为本发明实施例的一种乒乓切换的检测装置的示意图。

[0041] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0042] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚、明白，以下结合附图和实施例，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，并不用于限定本发明。

[0043] 图1示出了本发明实施例的一种乒乓切换的检测方法的流程图，该方法包括以下步骤：

[0044] S101、在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长。

[0045] 在本发明实施例中，在蜂窝移动通信系统中，终端接入服务小区后，获取该服务小区ID和接入的时间，该接入时间为终端在当前服务小区开始业务的时间点，在检测到终端从当前服务小区切换至其他服务小区时，获取切换服务小区的时间，该切换服务小区的时间为终端在当前服务小区结束业务的时间点，同样地，获取切换后的服务小区ID和接入的时间。根据接入的时间及切换服务小区的时间，可以得到在当前服务小区的服务时长，具体地，该服务小区的服务时长的计算公式为：服务小区的服务时长＝切换服务小区的时间-接入的时间。其中，蜂窝移动通信系统包括但不限于LTE(Long Term Evolution，长期演进)、UMTS(Universal Mobile Telecommunications System，通用移动通信系统)、GSM(Global System for Mobile Communication，全球移动通信系统)。

[0046] 实际应用中，可以对终端通过建立切换信息列表，获取在蜂窝移动通信系统中终端的通信呼叫数据。该切换信息列表包括：服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，服务小区的服务时长。图2示出了本发明实施例的切换信息列表的示意图，终端依次接入的服务小区切换链为：服务小区1(位置1)→服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)→服务小区5(位置6)→服务小区3(位置7)→服务小区6(位置8)，其中，服务小区1(位置1)的接入的时间为08:10:00、切换服务小区的时间为08:10:06、服务小区的服务时长为6s，服务小区2(位置2)的接入的时间为08:10:06、切换服务小区的时间为08:10:08、服务小区的服务时长为2s，服务小区3(位置3)的接入的时间为08:10:08、切换服务小区的时间为08:10:12、服务小区的服务时长为4s，服务小区4(位置4)的接入的时间为08:10:12、切换服务小区的时间为08:10:13、服务小区的服务时长为1s，服务

小区2(位置5)的接入的时间为08:10:13、切换服务小区的时间为08:10:18、服务小区的服务时长为5s，服务小区5(位置6)的接入的时间为08:10:18、切换服务小区的时间为08:10:24、服务小区的服务时长为6s，服务小区3(位置7)的接入的时间为08:10:24、切换服务小区的时间为08:10:54、服务小区的服务时长为30s，服务小区6(位置8)的接入的时间为08:10:54、切换服务小区的时间为08:11:25、服务小区的服务时长为31s。通过建立切换信息列表直观地表现终端的通信呼叫数据，清晰地展现关键数据，有利于后期数据处理，以便提高检测效率，从而节省工作时间。

[0047] S102、在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链。

[0048] 在本发明实施例中，在服务小区切换链中，对终端接入的服务小区进行计数，当接入的服务小区的接入次数大于1时，将重复接入的服务小区子切换链进行提取。具体地，对于服务小区A，在服务小区切换链中出现的次数为两次，第一出现的位置为i，第二次出现的位置为j，在服务小区切换链中，提取位置为i-j的服务小区，作为服务小区子切换链。例如，在图2中，对于服务小区2，第一次接入的位置为2，第二次接入的位置5，提取服务小区子切换链为：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)；对于服务小区3，第一次接入的位置为3，第二次接入的位置7，提取服务小区子切换链为：服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)→服务小区5(位置6)→服务小区3(位置7)。通过对终端接入的服务小区进行计数，提取服务小区子切换链，在一长串的服务小区切换链中有效地分离存在乒乓切换可能性的服务小区子切换链，对存在乒乓切换可能性的服务小区子切换链进一步地检测，缩小检测范围，减少运算量，从而提高检测效率。

[0049] S103、根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长。

[0050] 在本发明实施例中，在服务小区子切换链中，计算服务小区的平均服务时长。具体地，对于服务小区A，在服务小区切换链中出现的次数为两次，第一出现的位置为i，第二次出现的位置为j，则将位置为i-j的服务小区子切换链中的各服务小区的服务时长取均值。

[0051] 具体地，该平均服务时长的计算公式为：

[0052] $$avgServTime=\frac{\sum_{z=i}^{j-1}ServTime_z}{j-i+1}$$，其中，avgServTime为平均服务时长，$ServTime_z$为在服务小区切换链中处于位置z的服务小区的服务时长，z为服务小区在服务小区切换链中的位置，i为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第一次接入的位置，j为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第二次接入的位置，z、i、j为正整数。例如，在图2中，对于服务小区2，提取的服务小区子切换链为：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)，其中，服务小区2(位置2)的服务时长为2s、服务小区3(位置3)的服务时长为4s、服务小区4(位置4)的服务时长为1s、服务小区2(位置5)的服务时长为5s，该服务小区子切换链中的平均服务时长为3s；对于服务小区3，提取的服务小区子切换链为：服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)→服务小区5(位置6)→服务小区3(位置7)，其中，服务小区3(位置3)的服务时长为4s、服务小区4(位置4)的服务时长为1s、服务小区2(位置5)的服务时长为5s、服务小区5(位置6)的服务时长为6s、服

务小区3(位置7)的服务时长为30s,该服务小区子切换链中的平均服务时长为9.2s。

[0053] S104、当平均服务时长小于预设服务时长时,确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障,以对服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

[0054] 在本发明实施例中,通过预设服务时长,确定平均服务时长小于预设服务时长的服务小区子切换链存在乒乓切换故障,其中,预设服务时长为基于终端在服务小区之间的切换速度所设定的时长,当切换速度越快时,预设服务时长设定值越小,反之,当切换速度越慢时,预设服务时长设定值越大。例如,对于服务小区2,提取的服务小区子切换链为:服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5),服务小区子切换链中的平均服务时长为3s,预设服务时长为2.5s,则该服务小区子切换链存在乒乓切换故障;对于服务小区3,提取的服务小区子切换链为:服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)→服务小区5(位置6)→服务小区3(位置7),该服务小区子切换链中的平均服务时长为9.2s,预设服务时长为2.5s,则该服务小区子切换链不存在乒乓切换故障。针对服务小区子切换链的平均服务时长判断是否存在乒乓切换故障,更加精准、快捷地获取到乒乓切换的数据。

[0055] 图3示出了本发明实施例的一种乒乓切换的检测方法的流程图,该方法包括以下步骤:

[0056] S301、在终端接入服务小区时,获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间,并得到在当前服务小区的服务时长。

[0057] 在本发明实施例中,在蜂窝移动通信系统中,终端接入服务小区后,获取该服务小区ID和接入的时间,该接入时间为终端在当前服务小区开始业务的时间点,在检测到终端从当前服务小区切换至其他服务小区时,获取切换服务小区的时间,该切换服务小区的时间为终端在当前服务小区结束业务的时间点,获取切换后的服务小区ID和接入的时间。

[0058] S302、在终端依次接入的服务小区切换链中,提取重复接入的服务小区子切换链。

[0059] 在本发明实施例中,在服务小区切换链中,对终端接入的服务小区进行计数,当接入的服务小区的接入次数大于1时,将重复接入的服务小区子切换链进行提取。具体地,对于服务小区A,在服务小区切换链中出现的次数为两次,第一出现的位置为i,第二次出现的位置为j,在服务小区切换链中,提取位置为i-j的服务小区,作为服务小区子切换链。通过对终端接入的服务小区进行计数,提取服务小区子切换链,在一长串的服务小区切换链中有效地分离存在乒乓切换可能性的服务小区子切换链,对存在乒乓切换可能性的服务小区子切换链进一步地检测,缩小检测范围,减少运算量,从而提高检测效率。

[0060] S303、根据各个服务小区的服务时长,计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长。

[0061] 在本发明实施例中,在服务小区子切换链中,计算服务小区的平均服务时长。具体地,对于服务小区A,在服务小区切换链中出现的次数为两次,第一出现的位置为i,第二次出现的位置为j,则将位置为i-j的服务小区子切换链中的各服务小区的服务时长取均值。

[0062] S304、当平均服务时长小于预设服务时长时,确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障,以对服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

[0063] 在本发明实施例中,通过预设服务时长,确定平均服务时长小于预设服务时长的服务小区子切换链存在乒乓切换故障,针对服务小区子切换链的平均服务时长判断是否存

在乒乓切换故障，更加精准、快捷地获取到乒乓切换的数据。

[0064] S305、在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长小于预设服务时长的服务小区。

[0065] 在本发明实施例中，检测到存在乒乓切换故障的服务小区子切换链后，为进一步地精确地检测到乒乓故障出现的服务小区对，将故障进行分解，选取切换故障较为严重的服务小区对，对服务小区子切换链中的每个服务小区的服务时长依次与预设服务时长进行比对，选取出服务时长小于预设服务时长的服务小区。例如，对于存在乒乓切换故障的服务小区子切换链：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)，其中，服务小区2(位置2)的服务时长为2s、服务小区3(位置3)的服务时长为4s、服务小区4(位置4)的服务时长为1s、服务小区2(位置5)的服务时长为5s，预设服务时长为2.5s，小于预设服务时长的服务小区为：服务小区2(位置2)、服务小区4(位置4)。

[0066] S306、确定服务时长小于预设服务时长的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

[0067] 在本发明实施例中，选取出服务时长小于预设服务时长的服务小区后，确定服务时长小于预设服务时长的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。例如，小于预设服务时长的服务小区为：服务小区2(位置2)、服务小区4(位置4)，则服务小区对：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)及服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)存在切换过早故障。由此，进一步地精确故障的发生点，以便精准地对切换过早故障进行维护，有效地改善乒乓切换的问题。

[0068] 图4示出了本发明实施例的一种乒乓切换的检测方法的流程图，该方法包括以下步骤：

[0069] S401、在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长。

[0070] S402、在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链。

[0071] S403、根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长。

[0072] S404、当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障，以对服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

[0073] S405、在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长最短的服务小区。

[0074] 在本发明实施例中，检测到存在乒乓切换故障的服务小区子切换链后，为了尽快解除故障，存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中选取切换故障最为严重的服务小区对，从而快速有效地缓解乒乓切换故障。通过选取服务时长最短的服务小区，确定切换故障最为严重的服务小区对。例如，对于存在乒乓切换故障的服务小区子切换链：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)，其中，服务小区2(位置2)的服务时长为2s、服务小区3(位置3)的服务时长为4s、服务小区4(位置4)的服务时长为1s、服务小区2(位置5)的服务时长为5s，服务时长最短的服务小区为服务小区4(位置4)的服务时长为1s。

[0075] S406、确定服务时长最短的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故

障。

[0076] 在本发明实施例中，通过选取服务时长最短的服务小区，确定切换故障最为严重的服务小区对，省略了将每个服务小区的服务时长与预设服务时长比对的过程，快速有效地缓解乒乓切换故障。例如，服务时长最短的服务小区为服务小区4(位置4)的服务时长为1s，则服务小区对：服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)存在切换过早故障，针对该服务小区对进行参数调整，以解决乒乓切换故障。

[0077] 图5示出了本发明实施例的一种乒乓切换的检测装置的示意图，为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，详述如下：

[0078] 一种乒乓切换的检测装置，包括：服务小区信息获取单元51、子切换链提取单元52、平均服务时长计算单元53及乒乓切换确定单元54，其中：

[0079] 服务小区信息获取单元51，用于在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长。

[0080] 在本发明实施例中，在蜂窝移动通信系统中，终端接入服务小区后，获取该服务小区ID和接入的时间，该接入时间为终端在当前服务小区开始业务的时间点，在检测到终端从当前服务小区切换至其他服务小区时，获取切换服务小区的时间，该切换服务小区的时间为终端在当前服务小区结束业务的时间点，同样地，获取切换后的服务小区ID和接入的时间。根据接入的时间及切换服务小区的时间，可以得到在当前服务小区的服务时长，具体地，该服务小区的服务时长的计算公式为：服务小区的服务时长＝切换服务小区的时间-接入的时间。其中，蜂窝移动通信系统包括但不限于LTE(Long Term Evolution，长期演进)、UMTS(Universal Mobile Telecommunications System，通用移动通信系统)、GSM(Global System for Mobile Communication，全球移动通信系统)。

[0081] 实际应用中，可以对终端通过建立切换信息列表，获取在蜂窝移动通信系统中终端的通信呼叫数据。该切换信息列表包括：服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，服务小区的服务时长。通过建立切换信息列表直观地表现终端的通信呼叫数据，清晰地展现关键数据，有利于后期数据处理，以便提高检测效率，从而节省工作时间。

[0082] 子切换链提取单元52，用于在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链。

[0083] 在本发明实施例中，在服务小区切换链中，对终端接入的服务小区进行计数，当接入的服务小区的接入次数大于1时，将重复接入的服务小区子切换链进行提取。具体地，对于服务小区A，在服务小区切换链中出现的次数为两次，第一出现的位置为i，第二次出现的位置为j，在服务小区切换链中，提取位置为i-j的服务小区，作为服务小区子切换链。例如，在图2中，对于服务小区2，第一次接入的位置为2，第二次接入的位置5，提取服务小区子切换链为：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)；对于服务小区3，第一次接入的位置为3，第二次接入的位置7，提取服务小区子切换链为：服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)→服务小区5(位置6)→服务小区3(位置7)。通过对终端接入的服务小区进行计数，提取服务小区子切换链，在一长串的服务小区切换链中有效地分离存在乒乓切换可能性的服务小区子切换链，对存在乒乓切换可能性的服务小区子切换链进一步地检测，缩小检测范围，减少运算量，从而提高检测效率。

[0084] 平均服务时长计算单元53，用于根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长。

[0085] 在本发明实施例中，在服务小区子切换链中，计算服务小区的平均服务时长。具体地，对于服务小区A，在服务小区切换链中出现的次数为两次，第一出现的位置为i，第二次出现的位置为j，则将位置为i-j的服务小区子切换链中的各服务小区的服务时长取均值。

[0086] 具体地，该平均服务时长的计算公式为：

[0087] $$avgServTime=\frac{\sum_{z=i}^{j-1}ServTime_z}{j-i+1}$$，其中，avgServTime为平均服务时长，$ServTime_z$为在服务小区切换链中处于位置z的服务小区的服务时长，z为服务小区在服务小区切换链中的位置，i为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第一次接入的位置，j为重复接入的服务小区所在服务小区切换链中第二次接入的位置，z、i、j为正整数。例如，在图2中，对于服务小区2，提取的服务小区子切换链为：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)，其中，服务小区2(位置2)的服务时长为2s、服务小区3(位置3)的服务时长为4s、服务小区4(位置4)的服务时长为1s、服务小区2(位置5)的服务时长为5s，该服务小区子切换链中的平均服务时长为3s；对于服务小区3，提取的服务小区子切换链为：服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)→服务小区5(位置6)→服务小区3(位置7)，其中，服务小区3(位置3)的服务时长为4s、服务小区4(位置4)的服务时长为1s、服务小区2(位置5)的服务时长为5s、服务小区5(位置6)的服务时长为6s、服务小区3(位置7)的服务时长为30s，该服务小区子切换链中的平均服务时长为9.2s。

[0088] 乒乓切换确定单元54，用于当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障，以对服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

[0089] 在本发明实施例中，通过预设服务时长，确定平均服务时长小于预设服务时长的服务小区子切换链存在乒乓切换故障，其中，预设服务时长为基于终端在服务小区之间的切换速度所设定的时长，当切换速度越快时，预设服务时长设定值越小，反之，当切换速度越慢时，预设服务时长设定值越大。例如，对于服务小区2，提取的服务小区子切换链为：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)，服务小区子切换链中的平均服务时长为3s，预设服务时长为2.5s，则该服务小区子切换链存在乒乓切换故障；对于服务小区3，提取的服务小区子切换链为：服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)→服务小区5(位置6)→服务小区3(位置7)，该服务小区子切换链中的平均服务时长为9.2s，预设服务时长为2.5s，则该服务小区子切换链不存在乒乓切换故障。针对服务小区子切换链的平均服务时长判断是否存在乒乓切换故障，更加精准、快捷地获取到乒乓切换的数据。

[0090] 图6示出了本发明实施例的一种乒乓切换的检测装置的示意图，为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，详述如下：

[0091] 一种乒乓切换的检测装置，包括：服务小区信息获取单元61、子切换链提取单元62、平均服务时长计算单元63、乒乓切换确定单元64、第一选取单元65及第一确定单元66，其中：

[0092] 服务小区信息获取单元61，用于在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长。

[0093] 子切换链提取单元62，用于在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链。

[0094] 平均服务时长计算单元63，用于根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长。

[0095] 乒乓切换确定单元64，用于当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障，以对服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

[0096] 第一选取单元65，用于在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长小于预设服务时长的服务小区。

[0097] 在本发明实施例中，检测到存在乒乓切换故障的服务小区子切换链后，为进一步地精确地检测到乒乓故障出现的服务小区对，将故障进行分解，选取切换故障较为严重的服务小区对，对服务小区子切换链中的每个服务小区的服务时长依次与预设服务时长进行比对，选取出服务时长小于预设服务时长的服务小区。例如，对于存在乒乓切换故障的服务小区子切换链：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)，其中，服务小区2(位置2)的服务时长为2s、服务小区3(位置3)的服务时长为4s、服务小区4(位置4)的服务时长为1s、服务小区2(位置5)的服务时长为5s，预设服务时长为2.5s，小于预设服务时长的服务小区为：服务小区2(位置2)、服务小区4(位置4)。

[0098] 第一确定单元66，用于确定服务时长小于预设服务时长的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

[0099] 在本发明实施例中，选取出服务时长小于预设服务时长的服务小区后，确定服务时长小于预设服务时长的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。例如，小于预设服务时长的服务小区为：服务小区2(位置2)、服务小区4(位置4)，则服务小区对：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)及服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)存在切换过早故障。由此，进一步地精确故障的发生点，以便精准地对切换过早故障进行维护，有效地改善乒乓切换的问题。

[0100] 图7示出了本发明实施例的一种乒乓切换的检测装置的示意图，为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，详述如下：

[0101] 一种乒乓切换的检测装置，包括：服务小区信息获取单元71、子切换链提取单元72、平均服务时长计算单元73、乒乓切换确定单元74、第二选取单元75及第二确定单元76，其中：

[0102] 服务小区信息获取单元71，用于在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长。

[0103] 子切换链提取单元72，用于在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链。

[0104] 平均服务时长计算单元73，用于根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长。

[0105] 乒乓切换确定单元74，用于当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区

子切换链存在乒乓切换故障，以对服务小区子切换链中的相邻服务小区之间进行参数调整。

[0106] 第二选取单元75，用于在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长最短的服务小区。

[0107] 在本发明实施例中，检测到存在乒乓切换故障的服务小区子切换链后，为了尽快解除故障，存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中选取切换故障最为严重的服务小区对，从而快速有效地缓解乒乓切换故障。通过选取服务时长最短的服务小区，确定切换故障最为严重的服务小区对。例如，对于存在乒乓切换故障的服务小区子切换链：服务小区2(位置2)→服务小区3(位置3)→服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)，其中，服务小区2(位置2)的服务时长为2s、服务小区3(位置3)的服务时长为4s、服务小区4(位置4)的服务时长为1s、服务小区2(位置5)的服务时长为5s，服务时长最短的服务小区为服务小区4(位置4)的服务时长为1s。

[0108] 第二确定单元76，用于确定服务时长最短的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障。

[0109] 在本发明实施例中，通过选取服务时长最短的服务小区，确定切换故障最为严重的服务小区对，省略了将每个服务小区的服务时长与预设服务时长比对的过程，快速有效地缓解乒乓切换故障。例如，服务时长最短的服务小区为服务小区4(位置4)的服务时长为1s，则服务小区对：服务小区4(位置4)→服务小区2(位置5)存在切换过早故障，针对该服务小区对进行参数调整，以解决乒乓切换故障。

[0110] 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上述实施例方法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来实现，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一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中，包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0111] 以上参照附图说明了本发明的优选实施例，并非因此局限本发明的权利范围。本领域技术人员不脱离本发明的范围和实质，可以有多种变型方案实现本发明，比如作为一个实施例的特征可用于另一实施例而得到又一实施例。凡在运用本发明的技术构思之内所作的任何修改、等同替换和改进，均应在本发明的权利范围之内。

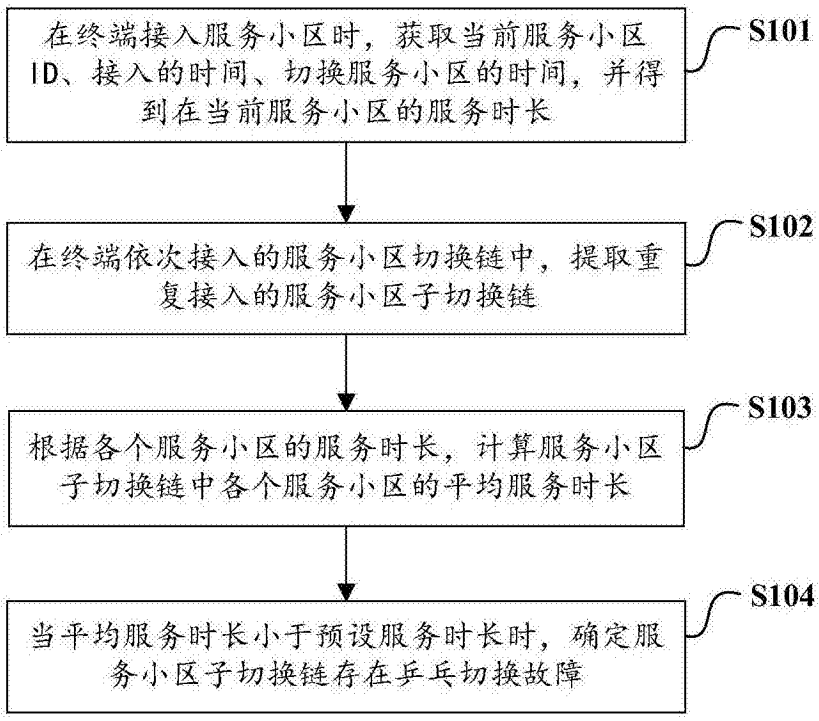

在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长
S101
在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链
S102
根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长
S103
当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障
S104

图1

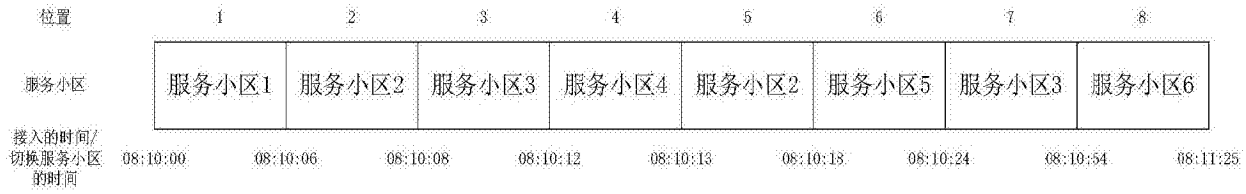

位置
1
2
3
4
5
6
7
8
服务小区
服务小区1
服务小区2
服务小区3
服务小区4
服务小区2
服务小区5
服务小区3
服务小区6
接入的时间/切换服务小区的时间
08:10:00
08:10:06
08:10:08
08:10:12
08:10:13
08:10:18
08:10:24
08:10:54
08:11:25

图2

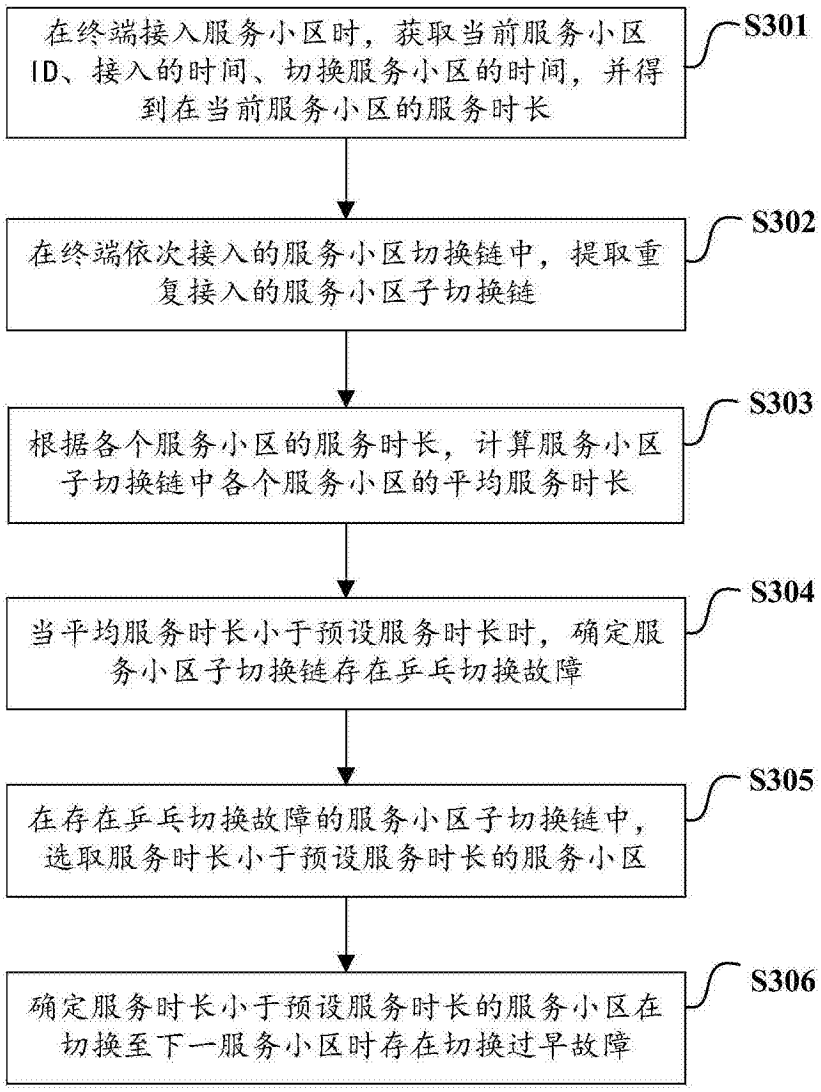

在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长
S301
在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链
S302
根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长
S303
当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障
S304
在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长小于预设服务时长的服务小区
S305
确定服务时长小于预设服务时长的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障
S306

图3

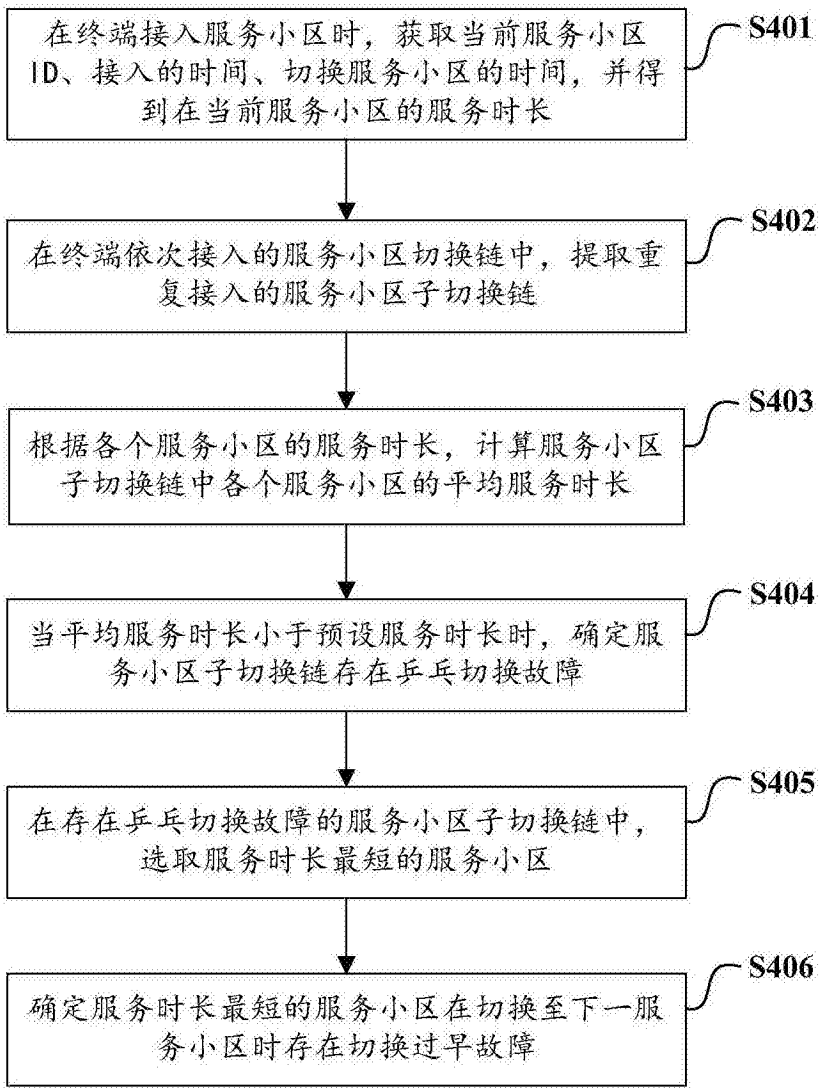

在终端接入服务小区时，获取当前服务小区ID、接入的时间、切换服务小区的时间，并得到在当前服务小区的服务时长
S401
在终端依次接入的服务小区切换链中，提取重复接入的服务小区子切换链
S402
根据各个服务小区的服务时长，计算服务小区子切换链中各个服务小区的平均服务时长
S403
当平均服务时长小于预设服务时长时，确定服务小区子切换链存在乒乓切换故障
S404
在存在乒乓切换故障的服务小区子切换链中，选取服务时长最短的服务小区
S405
确定服务时长最短的服务小区在切换至下一服务小区时存在切换过早故障
S406

图4

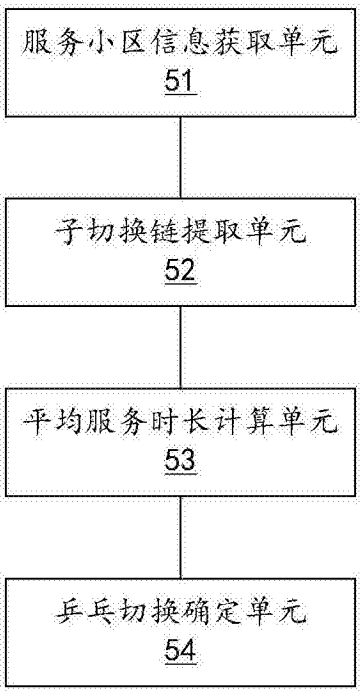

服务小区信息获取单元
51
子切换链提取单元
52
平均服务时长计算单元
53
乒乓切换确定单元
54

图5

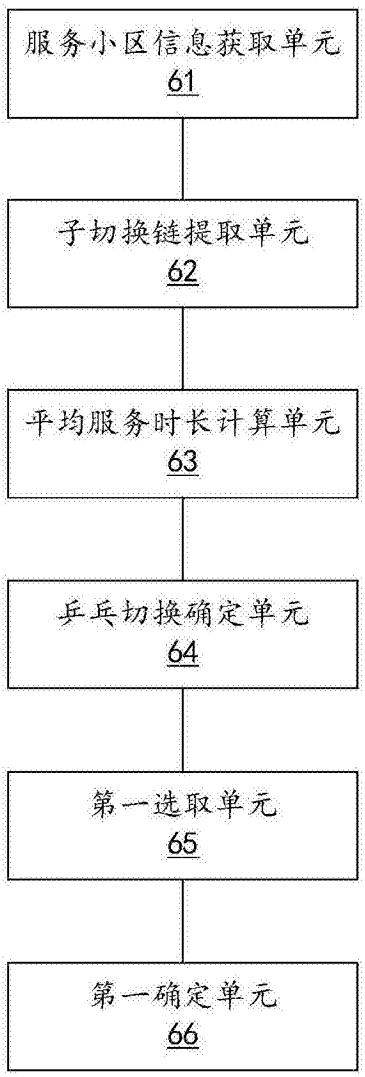

服务小区信息获取单元
61
子切换链提取单元
62
平均服务时长计算单元
63
乒乓切换确定单元
64
第一选取单元
65
第一确定单元
66

图6

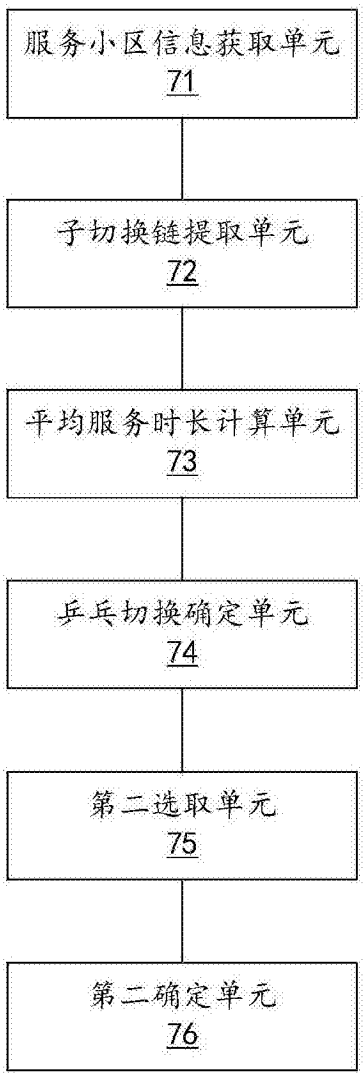

服务小区信息获取单元
71
子切换链提取单元
72
平均服务时长计算单元
73
乒乓切换确定单元
74
第二选取单元
75
第二确定单元
76

图7