



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105657837 B

(45) 授权公告日 2021. 08. 24

(21) 申请号 201410683091.3

(22) 申请日 2014.11.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105657837 A

(43) 申请公布日 2016.06.08

(73) 专利权人 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 陈林 张芳 阮玉峰

(74) 专利代理机构 上海晨皓知识产权代理事务
所(普通合伙) 31260

代理人 成丽杰

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009.01)

(56) 对比文件

CN 102905277 A, 2013.01.30

CN 101965004 A, 2011.02.02

US 2012287799 A1, 2012.11.15

EP 2744137 A1, 2014.06.18

CN 101583161 A, 2009.11.18

审查员 李宛璐

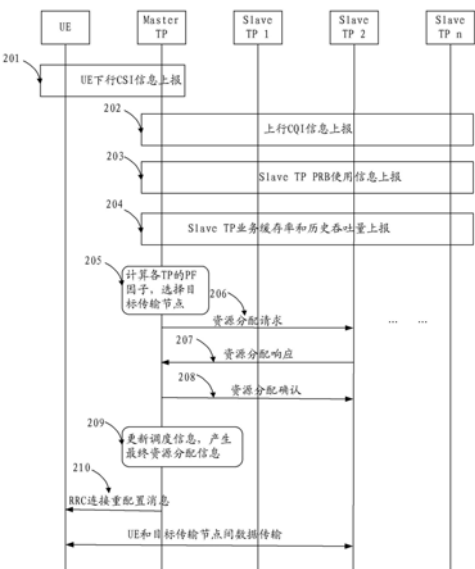
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

虚拟小区资源分配方法、装置和系统

(57) 摘要

本发明提供了一种虚拟小区资源分配方法、装置和系统。涉及移动通信领域；解决了缺乏对虚拟小区中数据传输过程进行资源调度的机制的问题。该方法包括：主控传输节点根据UE的需求，选择作为目标传输节点的服务传输节点；所述主控传输节点指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输。本发明提供的技术方案适用于UDN，实现了高用户平均吞吐率的资源协商。



1. 一种虚拟小区资源分配方法,其特征在于,包括:

主控传输节点根据用户设备(UE)的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点;

所述主控传输节点指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输;

所述服务传输节点在接收到多个不同虚拟小区的主控传输节点发送的资源分配请求消息时,判断来自所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源是否冲突;

当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源存在冲突时,所述服务传输节点选择向到达时间粒度较早的资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息,或,

所述服务传输节点选择向到达时间粒度相同的资源分配请求消息中起始子帧较小的资源请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息。

2. 根据权利要求1所述的虚拟小区资源分配方法,其特征在于,所述主控传输节点根据UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点包括:

所述主控传输节点收集各服务传输节点周期性上报的测量信息,所述测量信息包含:

上行CQI、PRB占用信息、业务的历史吞吐量和逻辑信道缓存占用率;

所述主控传输节点收集所述UE上报的各虚拟小区成员的CSI信息;

所述主控传输节点根据所述测量信息和所述CSI信息计算各服务传输节点的比例公平因子(PF)值;

所述主控传输节点选择能够分配资源与所述UE进行数据传输且PF值最大的服务传输节点作为目标传输节点。

3. 根据权利要求2所述的虚拟小区资源分配方法,其特征在于,所述主控传输节点选择能够分配资源与所述UE进行数据传输且PF值最大的服务传输节点作为目标传输节点包括:

所述主控传输节点向PF值最高的服务传输节点发送资源分配请求消息,该资源分配请求消息中包含:

所需的RB数和RB的位置索引、调度子帧的开始时间和持续时间和具体调度的MAC PDU SN;

所述主控传输节点在接收到所述PF值最高的服务传输节点发送的包含接受信元的资源分配确认消息时,选择该服务传输节点作为目标传输节点,向所述目标传输节点发送资源分配确认消息。

4. 根据权利要求1所述的虚拟小区资源分配方法,其特征在于,所述服务传输节点在接收到多个不同虚拟小区的主控传输节点发送的资源分配请求消息时,判断来自所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源是否冲突的步骤之后,还包括:

当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源不存在冲突时,所述服务传输节点向各个资源分配请求消息的发送方主控传输节点均发送包含接受信元的资源分配确认消息。

5. 根据权利要求3所述的虚拟小区资源分配方法,其特征在于,所述主控传输节点向PF

值最高的服务传输节点发送资源分配请求消息的步骤之后,还包括:

所述主控传输节点接收所述服务传输节点发送的拒绝响应消息;

所述主控传输节点依PF值由高到低的顺序依次向服务传输节点发送资源分配请求消息并接收服务传输节点返回的响应消息,至接收到服务传输节点回复的包含接受信元的资源分配确认消息为止,以发送所述包含接受信元的资源分配确认消息的服务传输节点作为目标传输节点。

6. 根据权利要求2所述的虚拟小区资源分配方法,其特征在于,所述主控传输节点根据所述测量信息和所述CSI信息计算各服务传输节点的PF值具体为:

所述主控传输节点使用以下公式计算所述PF值:

$$PF_i = \frac{\sum_{j=1}^{RNum} \sum_{k=1}^{RankNum} BitNum(j, k)}{\alpha_{RlcBuff}},$$

其中, $i=1, \dots, n$, RNum为服务传输节点可以分配的RB数, RankNum是CSI上报信息中的RI数, BitNum是根据CQI值映射成的符号效率计算单个RB上所能承载的比特数, $\alpha_{RlcBuff}$ 是逻辑信道的缓存占用率。

7. 根据权利要求1所述的虚拟小区资源分配方法,其特征在于,所述主控传输节点指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输包括:

所述主控传输节点通过无线资源控制(RRC)连接重配置消息通知所述UE资源调度结果,指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输,所述RRC连接重配置消息包含:

目标传输节点基站ID和资源分配的确认信息。

8. 一种虚拟小区资源分配装置,其特征在于,包括:

目标传输节点选择模块,用于根据UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点;
传输控制模块,用于指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输;

所述服务传输节点在接收到多个不同虚拟小区的主控传输节点发送的资源分配请求消息时,判断来自所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源是否冲突;

当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源存在冲突时,所述服务传输节点选择向到达时间粒度较早的资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息,或,

所述服务传输节点选择向到达时间粒度相同的资源分配请求消息中起始子帧较小的资源请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息。

9. 根据权利要求8所述的虚拟小区资源分配装置,其特征在于,所述目标传输节点选择模块包括:

测量信息收集单元,用于收集各服务传输节点周期性上报的测量信息,所述测量信息包含:

上行CQI信息、PRB占用信息、业务的历史吞吐量和逻辑信道缓存占用率;

CSI信息收集单元,用于收集所述UE上报的各虚拟小区成员的CSI信息;

PF值计算单元,用于根据所述测量信息和所述CSI信息计算各服务传输节点的PF值;

节点选择单元,用于选择能够分配资源与所述UE进行数据传输且PF值最大的服务传输节点作为目标传输节点。

10.根据权利要求9所述的虚拟小区资源分配装置,其特征在于,所述节点选择单元包括:

请求发送子单元,用于向PF值最高的服务传输节点发送资源分配请求消息,该资源分配请求消息中包含:

所需的RB数和RB的位置索引、调度子帧的开始时间和持续时间和具体调度的MAC PDU SN;

资源分配子单元,用于在接收到所述PF值最高的服务传输节点发送的包含接受信元的资源分配确认消息时,选择该服务传输节点作为目标传输节点,向所述目标传输节点发送资源分配确认消息。

11.根据权利要求8所述的虚拟小区资源分配装置,其特征在于,所述传输控制模块包括:

重配置指示单元,用于通过RRC连接重配置消息通知所述UE资源调度结果,指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输,所述RRC连接重配置消息包含:

目标传输节点基站ID和资源分配的确认信息。

12.一种虚拟小区资源分配系统,其特征在于,包括处于同一虚拟小区内的UE、主控传输节点和多个服务传输节点;

所述主控传输节点,用于根据所述UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点,指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输;

所述服务传输节点在接收到多个不同虚拟小区的主控传输节点发送的资源分配请求消息时,判断来自所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源是否冲突;

当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源存在冲突时,所述服务传输节点选择向到达时间粒度较早的资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息,或,

所述服务传输节点选择向到达时间粒度相同的资源分配请求消息中起始子帧较小的资源请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息。

虚拟小区资源分配方法、装置和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信领域,尤其涉及一种虚拟小区资源分配方法、装置和系统。

背景技术

[0002] 为了实现5G目标:每区域1000倍的移动数据流量增长,每用户10到100倍的吞吐量增长,连接设备数10到100倍的增长,低功率设备10倍的电池寿命延长和端到端5倍延迟的下降,5G中必须提出一些新的无线技术解决方案。其中,超密组网技术(UDN,Ultra-Dense Networks)是达成5G前两项指标的重要手段。UDN组网的关键技术是使得大量节点在密集的范围以同构或异构的方式有效地共存。同时,UDN组网场景在容量大幅提升的同时,对移动性提出了严峻的挑战。为了解决移动性存在的问题,5G研究中提出了以用户设备(UE,User Equipment)为中心虚拟小区的概念;当UE在移动过程中,考虑以UE为中心形成一个虚拟小区。虚拟小区由一个主控传输节点(Master TP,Master Transmission Point)和多个服务传输节点(Slave TP)组成;其中Master TP是控制锚点,负责所有的高层控制信令,执行无线资源调度和控制,并解决资源分配过程中的冲突;Slave TP的作用是根据Master TP的指示进行数据的协作传输。虚拟小区的数据传输可以分为两类:一、虚拟小区的多个成员同时参与数据的传输,既可以传输相同的数据也可以传不同的数据;二、同一时刻虚拟小区中仅有一个成员参与数据的传输。

[0003] 目前,对于上述第二类数据传输方式,即同一时刻虚拟小区中仅有一个成员参与数据的传输方式,仍未有相应的调度机制。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种虚拟小区资源分配方法、装置和系统,解决了缺乏对虚拟小区中数据传输过程进行资源调度的机制的问题。

[0005] 一种虚拟小区资源分配方法,包括:

[0006] 主控传输节点根据UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点;

[0007] 所述主控传输节点指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输。

[0008] 优选的,所述主控传输节点根据UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点包括:

[0009] 所述主控传输节点收集各服务传输节点周期性上报的测量信息,所述测量信息包含:

[0010] 上行CQI、PRB占用信息、业务的历史吞吐量和逻辑信道缓存占用率;

[0011] 所述主控传输节点收集所述UE上报的各虚拟小区成员的信道状态信息(CSI);

[0012] 所述主控传输节点根据所述测量信息和所述CSI信息计算各服务传输节点的比例公平因子(PF)值;

[0013] 所述主控传输节点选择能够分配资源与所述UE进行数据传输且PF值最大的服务传输节点作为目标传输节点。

[0014] 优选的,所述主控传输节点选择能够分配资源与所述UE进行数据传输且PF值最大的服务传输节点作为目标传输节点包括:

[0015] 所述主控传输节点向PF值最高的服务传输节点发送资源分配请求消息,该资源分配请求消息中包含:

[0016] 所需的RB数和RB的位置索引、调度子帧的开始时间和持续时间和具体调度的MAC PDU SN;

[0017] 所述主控传输节点在接收到所述PF值最高的服务传输节点发送的包含接受信元的资源分配确认消息时,选择该服务传输节点作为目标传输节点,向所述目标传输节点发送资源分配确认消息。

[0018] 优选的,所述主控传输节点向PF值最高的服务传输节点发送资源分配请求消息的步骤之后,还包括:

[0019] 所述服务传输节点在接收到多个不同虚拟小区的主控传输节点发送的资源分配请求消息时,判断来自所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源是否冲突;

[0020] 当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源存在冲突时,所述服务传输节点选择向到达时间粒度较早的资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息,或,

[0021] 所述服务传输节点选择向到达时间粒度相同的资源分配请求消息中起始子帧较小的资源请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息。

[0022] 优选的,所述服务传输节点在接收到多个不同虚拟小区的主控传输节点发送的资源分配请求消息时,判断来自所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源是否冲突的步骤之后,还包括:

[0023] 当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源不存在冲突时,所述服务传输节点向各个资源分配请求消息的发送方主控传输节点均发送包含接受信元的资源分配确认消息。

[0024] 优选的,所述主控传输节点向PF值最高的服务传输节点发送资源分配请求消息的步骤之后,还包括:

[0025] 所述主控传输节点接收所述服务传输节点发送的拒绝响应消息;

[0026] 所述主控传输节点依PF值由高到低的顺序依次向服务传输节点发送资源分配请求消息并接收服务传输节点返回的响应消息,至接收到服务传输节点回复的包含接受信元的资源分配确认消息为止,以发送所述包含接受信元的资源分配确认消息的服务传输节点作为目标传输节点。

[0027] 优选的,所述主控传输节点根据所述测量信息和所述CSI信息计算各服务传输节点的PF值具体为:

[0028] 所述主控传输节点使用以下公式计算所述PF值:

$$[0029] \quad PF_i = \frac{\sum_{j=1}^{RBNum} \sum_{k=1}^{RankNum} BitNum(j, k)}{\alpha_{RlcBuff}},$$

[0030] 其中, $i=1, \dots, n$, RBNum为服务传输节点可以分配的RB数, RankNum是CSI上报信息中的RI数, BitNum是根据CQI值映射成的符号效率计算单个RB上所能承载的比特数。

[0031] 优选的, 所述主控传输节点指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输包括:

[0032] 所述主控传输节点通过无线资源控制 (RRC) 连接重配置消息通知所述UE资源调度结果, 指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输, 所述RRC连接重配置消息包含:

[0033] 目标传输节点基站ID和资源分配的确认信息。

[0034] 优选的, 一种虚拟小区资源分配装置, 包括:

[0035] 目标传输节点选择模块, 用于根据UE的需求, 选择作为目标传输节点的服务传输节点;

[0036] 传输控制模块, 用于指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输。

[0037] 优选的, 所述目标传输节点选择模块包括:

[0038] 测量信息收集单元, 用于收集各服务传输节点周期性上报的测量信息, 所述测量信息包含:

[0039] 上行CQI信息、PRB占用信息、业务的历史吞吐量和逻辑信道缓存占用率;

[0040] CSI信息收集单元, 用于收集所述UE上报的各虚拟小区成员的CSI信息;

[0041] PF值计算单元, 用于根据所述测量信息和所述CSI信息计算各服务传输节点的PF值;

[0042] 节点选择单元, 用于选择能够分配资源与所述UE进行数据传输且PF值最大的服务传输节点作为目标传输节点。

[0043] 优选的, 所述节点选择单元包括:

[0044] 请求发送子单元, 用于向PF值最高的服务传输节点发送资源分配请求消息, 该资源分配请求消息中包含:

[0045] 所需的RB数和RB的位置索引、调度子帧的开始时间和持续时间和具体调度的MAC PDU SN;

[0046] 资源分配子单元, 用于在接收到所述PF值最高的服务传输节点发送的包含接受信元的资源分配确认消息时, 选择该服务传输节点作为目标传输节点, 向所述目标传输节点发送资源分配确认消息。

[0047] 优选的, 所述传输控制模块包括:

[0048] 重配置指示单元, 用于通过RRC连接重配置消息通知所述UE资源调度结果, 指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输, 所述RRC连接重配置消息包含:

[0049] 目标传输节点基站ID和资源分配的确认信息。

[0050] 本发明还提供了一种虚拟小区资源分配系统, 包括处于同一虚拟小区内的UE、主控传输节点和多个服务传输节点;

[0051] 所述主控传输节点, 用于根据所述UE的需求, 选择作为目标传输节点的服务传输节点, 指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输。

[0052] 优选的, 所述服务传输节点, 用于在接收到多个不同虚拟小区的主控传输节点发

送的资源分配请求消息时,判断来自所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源是否冲突,

[0053] 当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源存在冲突时,选择向到达时间粒度较早的资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息,或,

[0054] 选择向到达时间粒度相同的资源分配请求消息中起始子帧较小的资源请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息。

[0055] 本发明提供了一种虚拟小区资源分配方法、装置和系统,主控传输节点根据UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点,所述主控传输节点指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输。实现了高用户平均吞吐率的资源协商,解决了缺乏对虚拟小区中数据传输过程进行资源调度的机制的问题。

附图说明

[0056] 图1为本发明的实施例的一种应用场景示意图;

[0057] 图2为本发明的实施例一提供的一种虚拟小区资源分配方法的流程图;

[0058] 图3为CSI的测量过程示意图;

[0059] 图4为上行CQI的测量过程示意图;

[0060] 图5为本发明的实施例二提供的一种虚拟小区资源分配方法的流程图;

[0061] 图6为本发明的实施例三提供的一种虚拟资源分配装置的结构示意图;

[0062] 图7为图6中目标传输节点选择模块601的结构示意图;

[0063] 图8为图7中节点选择单元704的结构示意图;

[0064] 图9为图6中传输控制模块602的结构示意图。

具体实施方式

[0065] 虚拟小区的数据传输可以分为两类:一、虚拟小区的多个成员同时参与数据的传输,既可以传输相同的数据也可以传不同的数据;二、同一时刻虚拟小区中仅有一个成员参与数据的传输。

[0066] 目前,对于上述第二类数据传输方式,即同一时刻虚拟小区中仅有一个成员参与数据的传输方式,仍未有相应的调度机制。

[0067] 为了解决上述问题,本发明的实施例提供了一种虚拟小区资源分配方法、装置和系统。下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0068] 本发明实施例的应用场景如图1所示,传输节点TP1、TP2、TP3和TP4组成一个虚拟小区,各传输节点具有独立的PDCP层;其中TP1是虚拟小区的主控站点Master TP,其它站点是虚拟小区的服务站点Slave TP。Master TP是高层的控制锚点,它产生所有的高层控制信令,执行所有的调度和无线资源分配,解决资源分配过程中的冲突;Slave TP的作用是根据Master TP的指示进行数据的协作传输。传输节点与核心网之间通过有线Backhaul接口相

连,TP与TP之间协作通过无线Fronthaul交互控制信令实现。虚拟小区中各基站之间共享用户标识(User Identifier)、认证/授权密钥、L2连接标识符和必需的服务上下文等信息。Master TP负责用户的控制面和用户面数据的处理,Slave TP仅负责用户的数据面处理。因虚拟小区中各成员通过无线Fronthaul进行信令的交互,因此该组网场景属于理想Backhaul场景。

[0069] 下面结合附图,对本发明的实施例一进行说明。

[0070] 本发明实施例提供了一种虚拟小区资源分配方法,主控传输节点根据UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点,指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输。具体包括虚拟小区各Slave TPs向Master TP信道状态信息、PRB的占用信息、业务历史吞吐量和逻辑信道缓存占用率的上报过程,虚拟小区传输节点的动态决策过程,虚拟小区内的资源协商过程和虚拟小区间的资源协商过程。

[0071] 具体流程如图2所示,包含如下步骤:

[0072] 步骤201、主控传输节点收集所述UE上报的各虚拟小区成员的CSI信息;

[0073] 本发明实施例中,所述主控传输节点具体为Master TP,服务传输节点具体为Slave TP。

[0074] 本步骤中,Master TP向UE下发CSI(Channel State Information)测量命令,UE周期性地向Master TP上报下行CSI测量报告;CSI测量报告中包括虚拟小区成员Master TP和各Slave TP的PMI/CQI/RI信息。

[0075] Master TP周期性地收集UE上报的各虚拟小区成员的CSI;

[0076] 虚拟小区各传输节点下行CSI信息的测量过程如图3所示。Master TP对UE下发周期性测量请求,测量的小区包括虚拟小区中的Master TP和所有的Slave TP。UE测量完成后向Master TP上报CSI测量报告。CSI测量报告中包含虚拟小区成员中各传输节点的CSI信道状态信息。CSI信息的具体内容包括:PMI(Precoding Matrix Indicator)/CQI(Channel Quality Indicator)/RI(Rank Indication)。

[0077] 步骤202、虚拟小区成员各Slave TP向Master TP上报测量到的上行CQI信息;

[0078] 虚拟小区中各传输节点上行CQI的测量如图4所示。虚拟小区中各传输节点分别测量UE的上行SRS(Sounding Reference Symbol),各Slave TP把周期性测量的上行CQI结果上报给Master TP。

[0079] 步骤203、虚拟小区成员各Slave TP向Master TP上报业务的MAC逻辑信道缓存占用率和业务已传输的历史吞吐量;

[0080] 主控传输节点收集各服务传输节点周期性上报的测量信息,所述测量信息包含:

[0081] 上行CQI、PRB占用信息、业务的历史吞吐量和逻辑信道缓存占用率;

[0082] 步骤204、主控传输节点根据所述测量信息和所述CSI信息计算各服务传输节点的PF值;

[0083] 本步骤中,Master TP计算虚拟小区成员各Slave TP的比例公平因子PF,选择PF因子值最大的Slave TP作为目标传输节点,PF值具体的计算公式如下:

[0084] 对Slave TP i , 比例公平因子 $PF_i = \frac{\sum_{j=1}^{RBNum} \sum_{k=1}^{RankNum} BitNum(j, k)}{\alpha_{RlcBuff}}$ $i = 1, \dots, n$; 其中,

RBNum为服务传输节点可以分配的RB数, RankNum是CSI上报信息中的RI数; BitNum是根据CQI值映射成的符号效率计算单个RB上所能承载的比特数。

[0085] 目标传输节点: $TargTPId = \max(PF_i), i = 1, \dots, n$ 。

[0086] 可选地, 考虑传输节点的业务吞吐量, 对Slave TP i 比例公平因子的计算也可以

采用: $PF_i = \frac{\sum_{j=1}^{RBNum} \sum_{k=1}^{RankNum} BitNum(i, j)}{1 + HistThrp} \cdot \alpha_{RlcBuff}$ 其中, HistThrp是节点传输业务的历史吞吐量。

[0087] 步骤205、Master TP选PF值最大的Slave TP作为目标传输节点;

[0088] 本发明实施例中, 主控传输节点选择能够分配资源与所述UE进行数据传输且PF值最大的服务传输节点作为目标传输节点; 如果该服务传输节点不能作为目标传输节点, 则选择下一优先级(PF值次大)的服务传输节点作为目标传输节点。

[0089] 步骤206、Master TP点向PF值最高的Slave TP发送资源分配请求消息;

[0090] Master TP向目标Slave TP发送资源分配请求消息, 具体包括: 请求分配的RB数及相应的RB索引、子帧的起始位置和调度的持续时间、待调度的MAC PDU SN(Packet Data Unit Sequence Number)和协作传输机理: 协调调度CS(Coordinated Scheduling)。

[0091] 步骤207、目标Slave TP根据已收到的来自其它虚拟小区的资源分配请求结果, 决定是否接受或拒绝该资源分配请求;

[0092] 如果与其它虚拟小区的RB资源分配请求没有冲突, 则通过资源分配响应消息回接受应答; 如果与其它虚拟小区RB资源分配请求有冲突, 但又有其它的RB资源可分配, 则回更新的RB索引; 如果以上条件都不满足, 则通过资源分配响应消息回拒绝响应。

[0093] 步骤208、Master TP收到目标Slave TP的包含接受信元的资源分配确认消息后, 向Slave TP发送资源分配确认消息;

[0094] 所述主控传输节点在接收到所述PF值最高的服务传输节点发送的包含接受信元的资源分配确认消息时, 选择该服务传输节点作为目标传输节点, 向所述目标传输节点发送资源分配确认消息。

[0095] 资源分配确认消息中包括调制编码MCS(Modulation and Coding Scheme)格式和资源分配的最终信息(最终确定的RB数和具体的RB索引)。

[0096] 此外, 主控传输节点接收所述服务传输节点发送的拒绝响应消息时, 会依PF值由高到低的顺序依次向服务传输节点发送资源分配请求消息并接收服务传输节点返回的响应消息, 至接收到服务传输节点回复的包含接受信元的资源分配确认消息为止, 以发送所述包含接受信元的资源分配确认消息的服务传输节点作为目标传输节点。具体的, Master TP如果收到Slave TP的拒绝响应消息, 则向PF优先级较低的Slave TP发送资源分配请求消息, 即重复以上步骤205至207。

[0097] 步骤209、Master TP更新调度信息并产生最终的资源分配信息;

[0098] 资源分配信息主要包含RB数和具体的RB索引、调度子帧的开始时间和结束时间。

生成的资源分配信息在Master TP本地保存,后续可通过RRC连接重配置消息发送给UE。

[0099] 步骤210、Master TP向UE发送RRC连接重配置消息;

[0100] 本步骤中,主控传输节点通过RRC连接重配置消息通知所述UE资源调度结果,指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输,RRC连接重配置消息中包括:目标传输节点的基站标识(ID,Identifier of Base Station)和资源分配的确认信息(最终分配的RB信息、子帧的开始时间和结束时间等);

[0101] 之后,目标传输节点和UE即开始数据的双向传输过程。

[0102] 本发明实施例中,虚拟小区的资源分配由Master TP统一考虑,同一时间点只有一个传输节点传输数据。

[0103] Master TP基于各Slave TP的信道状态信息、PRB的占用信息、业务历史吞吐量和逻辑信道缓存占用率计算比例公平因子PF。Master TP基于比例公平因子PF的优先级从高到低选择具体的传输节点。

[0104] 比例公平因子的计算除了考虑传输节点可传输的比特(Bit)数外,还考虑MAC逻辑信道的缓存占用率,且与逻辑信道的缓存占用率成反比。这样可以保证系统的最大吞吐量且有效达到流量控制的目的。

[0105] 虚拟小区内资源协商过程包括Master TP发起的资源请求、Slave TP回的资源应答消息和最终Master TP反馈的资源确认消息。资源协商的内容包括:频域RB资源和时域子帧资源。

[0106] 虚拟小区间资源协商过程包括资源请求和资源应答过程。资源协商的内容包括:频域RB资源和时域子帧资源。虚拟小区间资源协商过程发生冲突时,以时频资源请求子帧号小的那个请求为高优先级。

[0107] 下面结合附图,对本发明的实施例二进行说明。

[0108] 服务传输节点在接收到多个不同虚拟小区的主控传输节点发送的资源分配请求消息时,判断来自所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源是否冲突;

[0109] 当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源存在冲突时,所述服务传输节点选择向到达时间粒度较早的资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息,或,

[0110] 所述服务传输节点选择向到达时间粒度相同的资源分配请求消息中起始子帧较小的资源请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息。

[0111] 当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源不存在冲突时,所述服务传输节点向各个资源分配请求消息的发送方主控传输节点均发送包含接受信元的资源分配确认消息。

[0112] 如图5所示,为本发明实施例提供的一种虚拟小区的资源分配方法流程图。其中,UE1、Master TP1和Slave TP组成虚拟小区1,UE2、Master TP2和Slave TP组成虚拟小区2,Slave TP既属于虚拟小区1的成员同时也属于虚拟小区2的成员。

[0113] 步骤如下:

- [0114] 步骤501、虚拟小区1Master TP1向Slave TP发送资源分配请求消息,消息中包括:待分配的RB数和RB索引、调度的起始子帧和调度的持续时间;
- [0115] 步骤502、虚拟小区2Master TP2同样向Slave TP发送资源分配请求消息,消息中包括:待分配的RB数和RB索引、调度的起始子帧和调度的持续时间;
- [0116] 步骤503、Slave TP收到资源分配请求消息后,判断来自两个虚拟小区的资源分配请求是否冲突;
- [0117] 步骤504、如果资源分配不冲突,则分别向Master TP1和Master TP2回资源分配确认消息,包含的信元为接受;
- [0118] 步骤505、如果资源分配冲突,则首先判断两个资源分配请求到达时间是否在同一时间粒度(如子帧);如果在同一时间粒度到达,则选择起始子帧小的资源请求作为响应接受请求;否则选择到达时间粒度早的资源分配请求作为响应接受请求;
- [0119] 步骤506、Slave TP向虚拟小区1Master TP1回资源分配确认消息,消息中包含接受信元;
- [0120] 步骤507、Slave TP向虚拟小区2Master TP2回资源分配确认消息,消息中包含拒绝信元,整个流程结束。
- [0121] 下面结合附图,对本发明的实施例三进行说明。
- [0122] 本发明实施例提供了一种虚拟小区资源分配装置,该装置的结构如图6所示,包括:
- [0123] 目标传输节点选择模块601,用于根据UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点;
- [0124] 传输控制模块602,用于指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输。
- [0125] 优选的,所述目标传输节点选择模块601的结构如图7所示,包括:
- [0126] 测量信息收集单元701,用于收集各服务传输节点周期性上报的测量信息,所述测量信息包含:
- [0127] 上行CQI信息、PRB占用信息、业务的历史吞吐量和逻辑信道缓存占用率;
- [0128] CSI信息收集单元702,用于收集所述UE上报的各虚拟小区成员的CSI信息;
- [0129] PF值计算单元703,用于根据所述测量信息和所述CSI信息计算各服务传输节点的PF值;
- [0130] 节点选择单元704,用于选择能够分配资源与所述UE进行数据传输且PF值最大的服务传输节点作为目标传输节点。
- [0131] 优选的,所述节点选择单元704的结构如图8所示,包括:
- [0132] 请求发送子单元801,用于向PF值最高的服务传输节点发送资源分配请求消息,该资源分配请求消息中包含:
- [0133] 所需的RB数和RB的位置索引、调度子帧的开始时间和持续时间和具体调度的MAC PDU SN;
- [0134] 资源分配子单元802,用于在接收到所述PF值最高的服务传输节点发送的包含接受信元的资源分配确认消息时,选择该服务传输节点作为目标传输节点,向所述目标传输节点发送资源分配确认消息。
- [0135] 优选的,所述传输控制模块602的结构如图9所示,包括:

[0136] 重配置指示单元901,用于通过RRC连接重配置消息通知所述UE资源调度结果,指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输,所述RRC连接重配置消息包含:

[0137] 目标传输节点基站ID和资源分配的确认信息。

[0138] 上述虚拟小区资源分配装置可集成于主控传输节点中,由主控传输节点完成相应功能。

[0139] 本发明实施例还提供了一种虚拟小区资源分配系统,包括处于同一虚拟小区内的UE、主控传输节点和多个服务传输节点;

[0140] 所述主控传输节点,用于根据所述UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点,指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输。

[0141] 优选的,所述服务传输节点,用于在接收到多个不同虚拟小区的主控传输节点发送的资源分配请求消息时,判断来自所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源是否冲突,

[0142] 当所述多个不同虚拟小区的主控传输节点的资源分配请求消息所请求的资源存在冲突时,选择向到达时间粒度较早的资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息,或,

[0143] 选择向到达时间粒度相同的资源分配请求消息中起始子帧较小的资源请求消息的发送方主控传输节点发送包含接受信元的资源分配确认消息,向其他资源分配请求消息的发送方主控传输节点发送包含拒绝信元的资源分配确认消息。

[0144] 上述主控传输节点,具体为Master TP;服务传输节点,具体为Slave TP;目标传输节点,具体为目标Slave TP。

[0145] 本发明的实施例提供了一种虚拟小区资源分配方法、装置和系统,主控传输节点根据UE的需求,选择作为目标传输节点的服务传输节点,所述主控传输节点指示所述UE与所述目标传输节点进行数据传输。实现了高用户平均吞吐率的资源协商,解决了缺乏对虚拟小区中数据传输过程进行资源调度的机制的问题。本发明的实施例给出了超密组网场景下虚拟小区的资源动态分配,Master TP根据当前各Slave TP信道状态信息、RB使用状况和缓存占用率等信息选择最佳Slave TP作为目标传输节点,可以有效提高用户的平均吞吐率。提出了虚拟小区内和虚拟小区间资源协商的解决方案,有效解决传输节点在不同虚拟小区中的多重角色可能带来的资源冲突问题。

[0146] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的全部或部分步骤可以使用计算机程序流程来实现,所述计算机程序可以存储于一计算机可读存储介质中,所述计算机程序在相应的硬件平台上(如系统、设备、装置、器件等)执行,在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0147] 可选地,上述实施例的全部或部分步骤也可以使用集成电路来实现,这些步骤可以被分别制作成一个个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0148] 上述实施例中的各装置/功能模块/功能单元可以采用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,也可以分布在多个计算装置所组成的网络上。

[0149] 上述实施例中的各装置/功能模块/功能单元以软件功能模块的形式实现并作为

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。上述提到的计算机可读取存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0150] 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权利要求所述的保护范围为准。

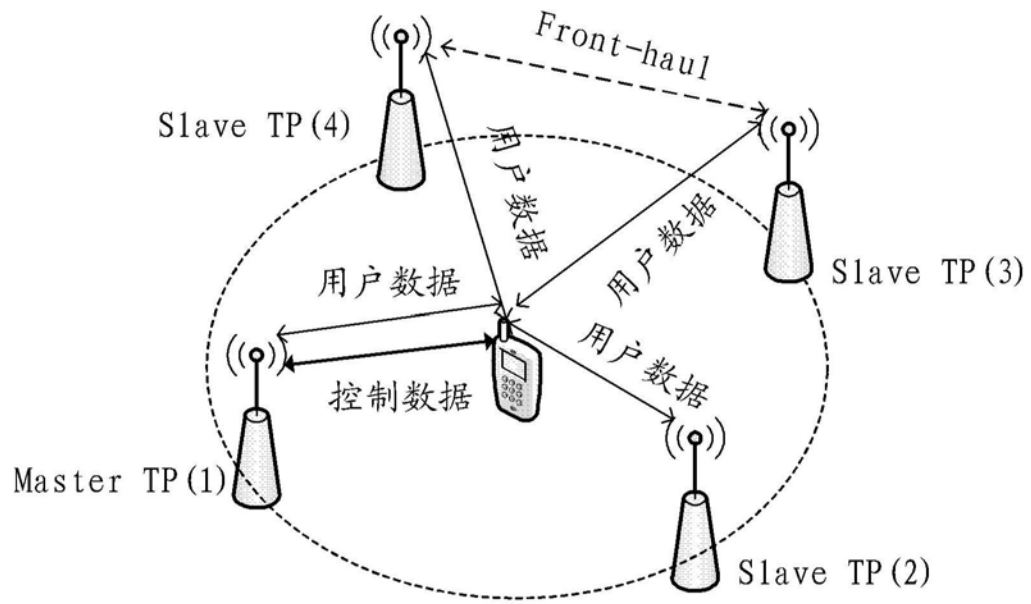


图1

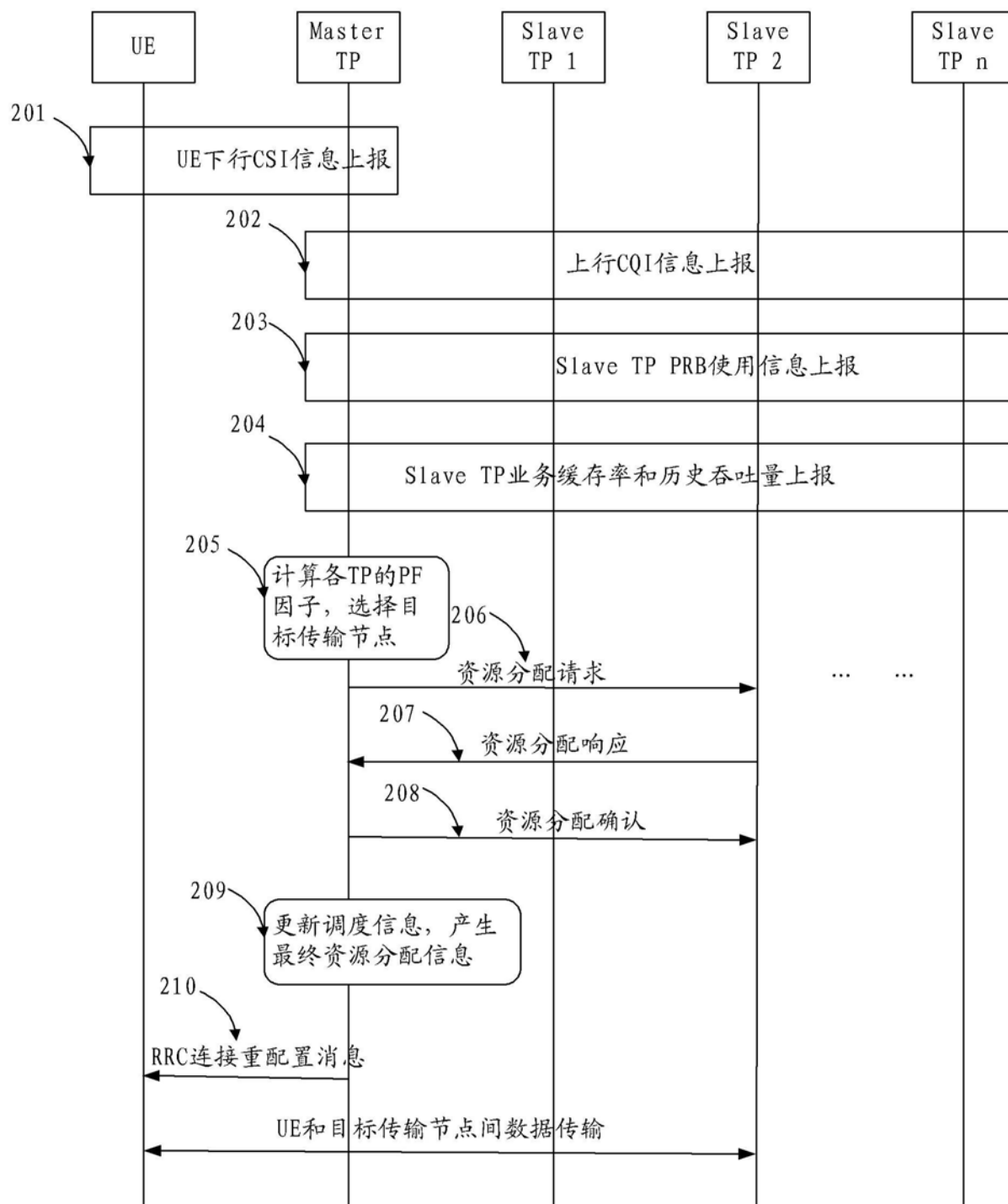


图2

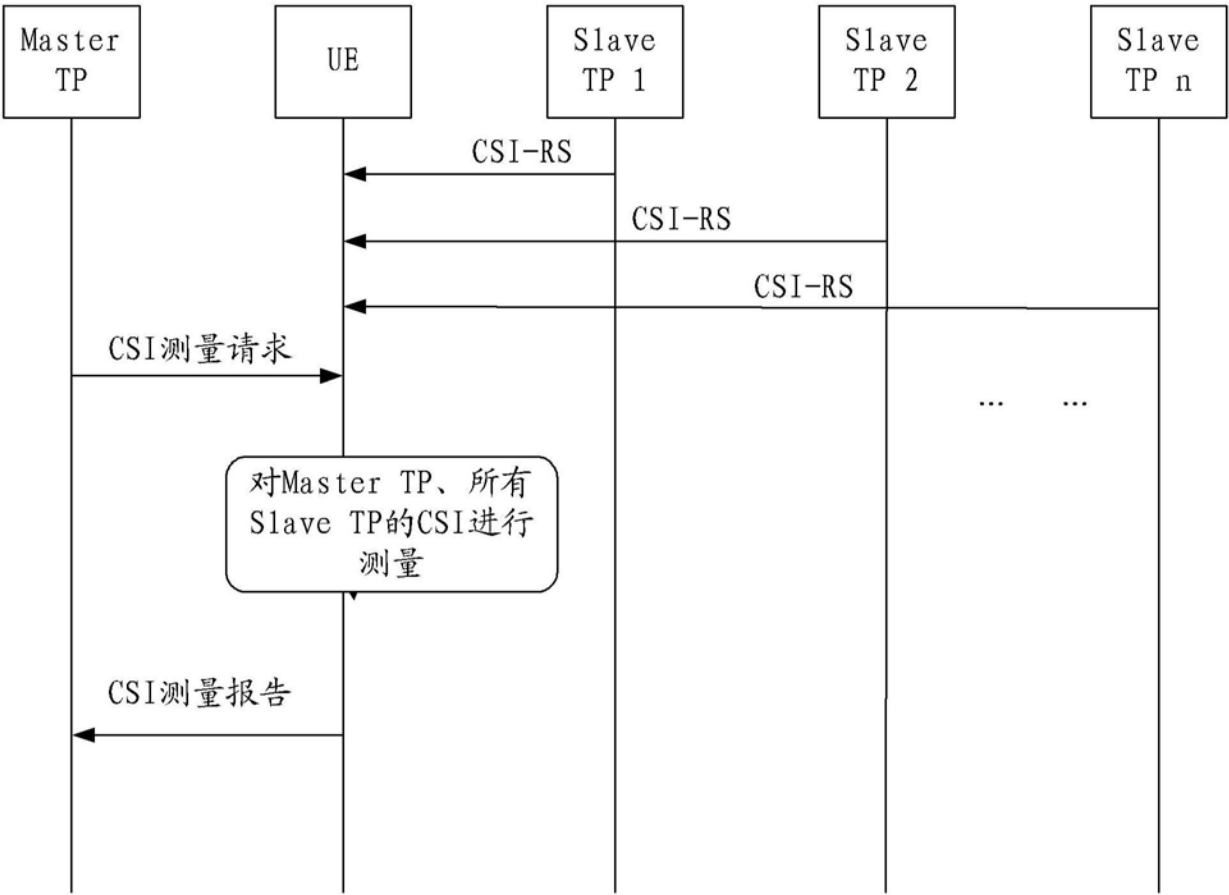


图3

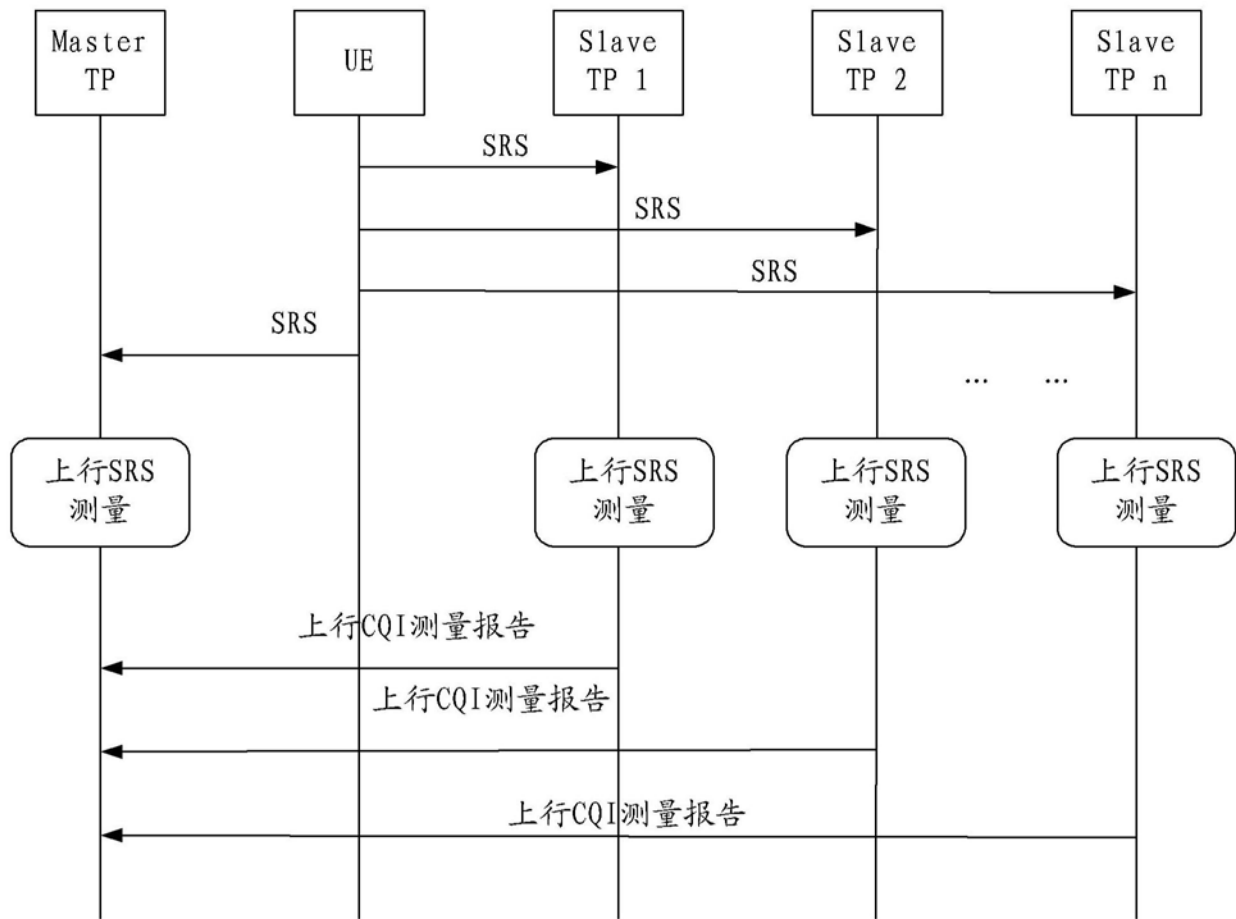


图4

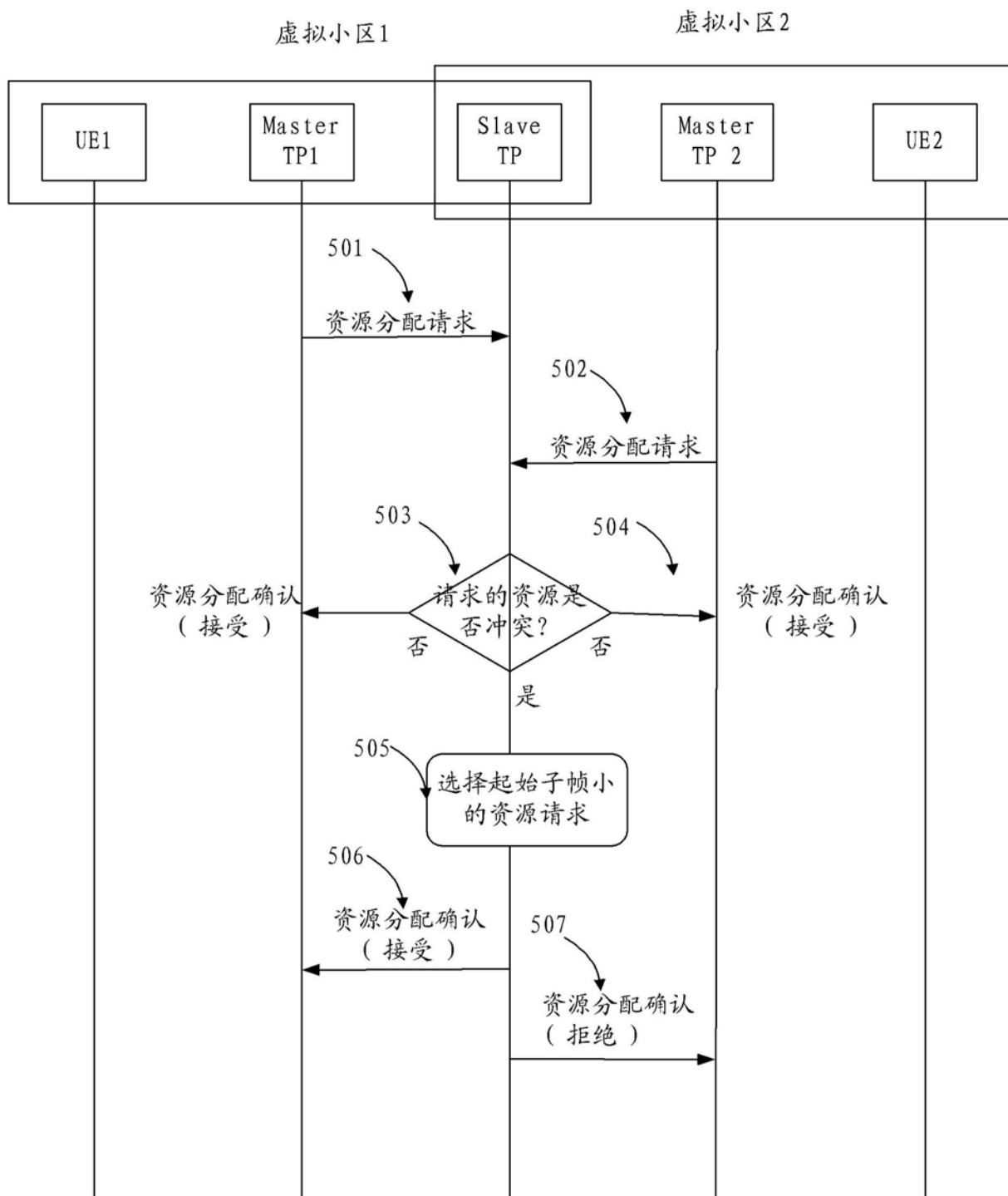


图5

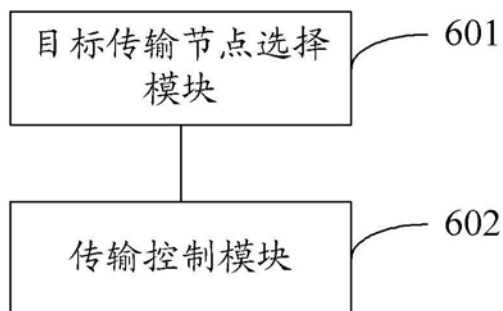


图6

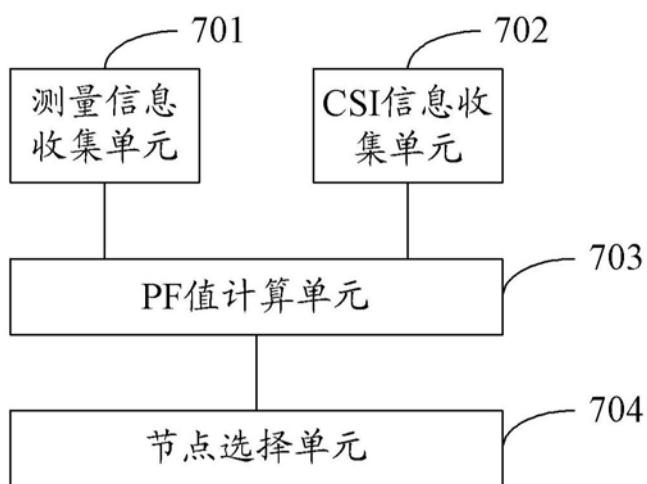


图7

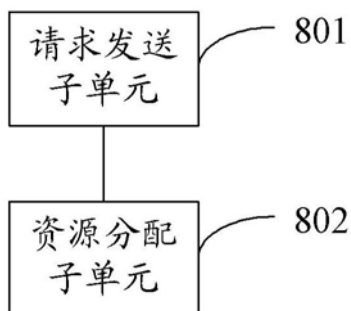


图8

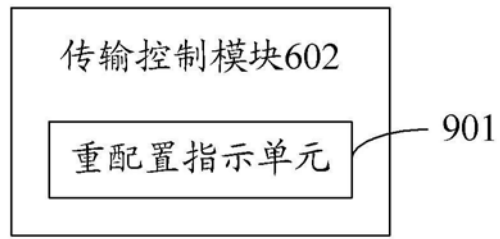


图9