



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113055931 A

(43)申请公布日 2021.06.29

(21)申请号 201911388536.4

(22)申请日 2019.12.27

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72)发明人 常宁娟 刘仁茂

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 齐秀凤

(51)Int.Cl.

H04W 24/10(2009.01)

H04W 74/08(2009.01)

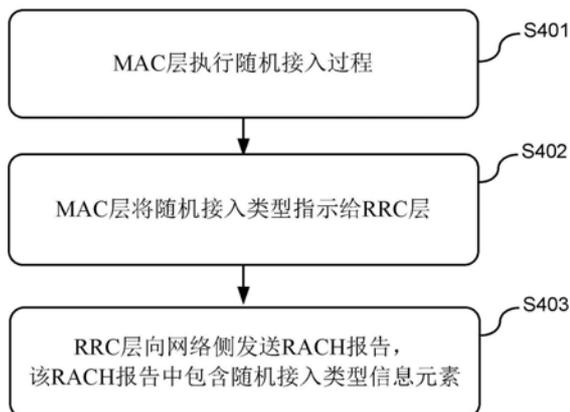
权利要求书1页 说明书14页 附图3页

(54)发明名称

由用户设备执行的随机接入报告方法和用户设备

(57)摘要

本公开提供一种由用户设备执行的随机接入报告方法和用户设备。由用户设备执行的随机接入报告方法,包括:媒体访问控制MAC层执行随机接入过程;MAC层将与所述随机接入过程对应的随机接入类型指示给无线资源控制RRC层;以及RRC层向网络侧发送与所述随机接入过程对应的随机接入信道RACH报告,该RACH报告中包含随机接入类型信息元素。由此,能够实现包含关于随机接入类型的信息的更精细化的RACH报告,从而能够提升RACH性能和覆盖性能。



1. 一种由用户设备执行的随机接入报告方法,包括:
媒体访问控制MAC层执行随机接入过程;
MAC层将与所述随机接入过程对应的随机接入类型指示给无线资源控制RRC层;以及
RRC层向网络侧发送与所述随机接入过程对应的随机接入信道RACH报告,该RACH报告中包含随机接入类型信息元素。
2. 根据权利要求1所述的随机接入报告方法,其中,
所述随机接入类型包括两步随机接入和四步随机接入,
MAC层根据所述随机接入类型来设置对应的变量的值。
3. 根据权利要求1所述的随机接入报告方法,其中,
MAC层在每次执行随机接入前导发送过程前,将所述随机接入前导发送所对应的随机接入类型指示给RRC层。
4. 根据权利要求1所述的随机接入报告方法,其中,
MAC层在随机接入过程初始化阶段以及在随机接入过程中随机接入类型变更时,将随机接入类型指示给RRC层。
5. 根据权利要求1所述的随机接入报告方法,其中,
MAC层在随机接入过程完成时,将该随机接入过程所对应的一个或多个随机接入类型指示给RRC层。
6. 根据权利要求2所述的随机接入报告方法,其中,
RRC层在保存RACH报告时,将所述随机接入类型信息元素设置为从MAC层获取的所述变量的值。
7. 根据权利要求2所述的随机接入报告方法,其中,
RRC层在向网络侧发送RACH报告时,将所述随机接入类型信息元素设置为从MAC层获取的所述变量的值。
8. 根据权利要求1所述的随机接入报告方法,其中,
所述随机接入类型信息元素对应于每个随机接入尝试,或者对应于整个随机接入过程。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的随机接入报告方法,其中,
所述RACH报告包含在RRC消息中发送给网络侧。
10. 一种用户设备,包括:
处理器;以及
存储器,存储有指令;
其中,所述指令在由所述处理器运行时执行根据权利要求1至9中任一项所述的随机接入报告方法。

由用户设备执行的随机接入报告方法和用户设备

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信技术领域,更具体地,本公开涉及一种用户设备、基站和相关方法。

背景技术

[0002] 无线网络中通过网络优化可以达到优化网络性能的目的。一般对现有已部署和运行的网络进行数据采集和数据分析等手段,找出影响网络质量的原因,并且通过修改所配置的网络参数、调整网络结构和部署的设备等手段来提升网络性能。对于自配置和自优化网络(Self-configuration and Self-Optimization Network,SON),指的是基于用户设备和/或基站的测量/性能测量来自动调节网络的过程。网络侧可以配置UE执行用于SON的测量。SON功能包含很多方面,如用于降低运行商的邻区管理负担的自动邻区关系功能(ANR, Automatic Neighbour Relation Function)、用于均衡不同小区之间负责的移动负载均衡功能(MLB, Mobility Load Balancing)、用于优化移动性能的移动鲁棒性优化功能(MRO, Mobility Robustness Optimization)、用于优化随机接入信道参数的随机接入信道优化功能和用于优化覆盖以及MRO的无线链路失败报告功能等。

[0003] 2018年6月,在第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) RAN#80次全会上,一个关于新无线技术(NR, New Radio)和长期演进系统(Long Term Evolution, LTE)进一步增强的新工作项目(参见RP-182105: Study on RAN-centric Data Collection and Utilization for LTE and NR)获得批准。这个研究项目的目标之一就是在NR网络中实现SON的功能,包括ANR、随机接入信道性能以及用于覆盖优化的连接失败报告等。

[0004] 本公开旨在实现NR网络中SON功能中的随机接入信道性能和由于随机接入问题而导致的覆盖优化问题,更进一步地,解决如何更精确地向网络侧反馈随机接入过程信息的问题。

发明内容

[0005] 本公开的目的在于,提供一种由用户设备执行的随机接入报告方法以及用户设备,能够实现包含关于随机接入类型的信息的更精细化的RACH报告,使得网络侧能够基于RACH报告中的精确信息来更准确地进行RACH参数调整,从而能够提升RACH性能和覆盖性能。

[0006] 根据本公开的第一方面,提供了一种由用户设备执行的随机接入报告方法,包括:媒体访问控制MAC层执行随机接入过程;MAC层将与所述随机接入过程对应的随机接入类型指示给无线资源控制RRC层;以及RRC层向网络侧发送与所述随机接入过程对应的随机接入信道RACH报告,该RACH报告中包含随机接入类型信息元素。

[0007] 在上述方法中,可以是,所述随机接入类型包括两步随机接入和四步随机接入,MAC层根据所述随机接入类型来设置对应的变量的值。

[0008] 在上述方法中,可以是,MAC层在每次执行随机接入前导发送过程前,将所述随机接入前导发送所对应的随机接入类型指示给RRC层。

[0009] 在上述方法中,可以是,MAC层在随机接入过程初始化阶段以及在随机接入过程中随机接入类型变更时,将随机接入类型指示给RRC层。

[0010] 在上述方法中,可以是,MAC层在随机接入过程完成时,将该随机接入过程所对应的一个或多个随机接入类型指示给RRC层。

[0011] 在上述方法中,可以是,RRC层在保存RACH报告时,将所述随机接入类型信息元素设置为从MAC层获取的所述变量的值。

[0012] 在上述方法中,可以是,RRC层在向网络侧发送RACH报告时,将所述随机接入类型信息元素设置为从MAC层获取的所述变量的值。

[0013] 在上述方法中,可以是,所述随机接入类型信息元素对应于每个随机接入尝试,或者对应于整个随机接入过程。

[0014] 在上述方法中,可以是,所述RACH报告包含在RRC消息中发送给网络侧。

[0015] 根据本公开的第二方面,提供了一种用户设备,包括:处理器;以及存储器,存储有指令;其中,所述指令在由所述处理器运行时执行上述方法。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本公开的由用户设备执行的随机接入报告方法以及用户设备,能够实现包含关于随机接入类型的信息的更精细化的RACH报告,使得网络侧能够基于RACH报告中的精确信息来更准确地进行RACH参数调整,从而能够提升RACH性能和覆盖性能。

附图说明

[0018] 通过下文结合附图的详细描述,本公开的上述和其它特征将会变得更加明显,其中:

[0019] 图1示出了基于竞争的随机接入CBRA的过程;

[0020] 图2示出了基于非竞争的随机接入CFRA的过程;

[0021] 图3示出了条件切换的流程的示意图;

[0022] 图4示出了根据本公开实施例的由用户设备执行的随机接入报告方法的流程图。

[0023] 图5示出了根据本公开实施例的用户设备的框图。

具体实施方式

[0024] 根据结合附图对本公开示例性实施例的以下详细描述,本公开的其它方面、优势和突出特征对于本领域技术人员将变得显而易见。

[0025] 在本公开中,术语“包括”和“含有”及其派生词意为包括而非限制;术语“或”是包含性的,意为和/或。

[0026] 在本说明书中,下述用于描述本公开原理的各种实施例只是说明,不应该以任何方式解释为限制公开的范围。参照附图的下述描述用于帮助全面理解由权利要求及其等同物限定的本公开的示例性实施例。下述描述包括多种具体细节来帮助理解,但这些细节应认为仅仅是示例性的。因此,本领域普通技术人员应认识到,在不背离本公开的范围和精神的情况下,可以对本文中描述的实施例进行多种改变和修改。此外,为了清楚和简洁起见,

省略了公知功能和结构的描述。此外，贯穿附图，相同参考数字用于相似功能和操作。

[0027] 下文以NR/LTE移动通信系统作为示例应用环境，具体描述了根据本公开的多个实施方式。然而，需要指出的是，本公开不限于以下实施方式，而是可适用于更多其它的无线通信系统，如连接到5G核心网的LTE系统等。

[0028] 本公开中的基站可以是任何类型基站，包含Node B、增强基站eNB，也可以是5G通信系统基站gNB、或者微基站、微微基站、宏基站、家庭基站等；所述小区也可以是上述任何类型基站下的小区，小区也可以是光束 (beam)、传输点 (Transmission point, TRP)，基站也可以是组成基站的中心单元 (gNB-Central Unit, gNB-CU) 或分布式单元 (gNB-Distributed Unit, gNB-DU)。若无特殊说明，在本公开中，小区和基站的概念可以互相替换；LTE系统也用于指代5G及其之后的LTE系统 (如称为eLTE系统，或者可以连接到5G核心网的LTE系统)，同时LTE可以用演进的通用陆地无线接入 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access, E-UTRA) 或演进的通用陆地无线接入网E-UTRAN来替换。在本公开中，切换指的是网络侧发起的主小区 (Primary Cell, PCell) 的变更，包含小区间的主小区变更也包含小区内的主小区变更，即UE的主小区从源小区变更为目标小区，其中源小区和目标小区可以是同一个小区也可以是不同的小区，在此过程中，用于接入层安全的密钥或安全算法也可随之更新。源小区也称为源基站，也可以是源光束 (beam)、源传输点 (Transmission point, TRP)，目标小区也可称为目标基站，也可以是目标光束、目标传输点。源小区指的是切换过程发起之前所连接的为UE服务的小区即UE从之接收包含切换命令的RRC消息的小区。目标小区指的是切换过程成功完成之后UE所连接的为UE服务的小区，或者说是切换命令中所包含的目标小区标识所指示的小区、UE收到执行切换时所接入的小区。本公开所述切换命令用于触发UE执行切换，在NR系统中是包含同步重配置 (Reconfigurationwithsync) 信息元素的RRC重配置消息，更进一步地，是包含用于主小区组 (Master Cell Group, MCG) 的同步重配置 (Reconfigurationwithsync) 信息元素的RRC重配置消息。此时，切换也可称为同步重配置。在LTE系统中是包含移动控制信息 (MobilityControlInformation) 信息元素的RRC连接重配置消息。其中，所述同步重配置信息元素或移动控制信息信息元素包含目标小区的配置信息，例如目标小区标识、目标小区频率、目标小区的公共配置如系统信息、UE接入到目标小区所使用的随机接入配置、UE在目标小区的安全参数配置、UE在目标小区的无线承载配置等。不同的实施例之间也可以结合工作，比如不同实施例中相同的变量/参数/名词的做相同解释。为便于描述，本公开中RRC重配置消息和RRC连接重配置消息等同；同理，其响应消息RRC重配置完成消息和RRC连接重配置完成消息等同。切换命令和包含切换命令的RRC消息等同，指触发UE执行切换的RRC消息或RRC消息中的配置。切换配置指切换命令中的全部或部分配置。取消、释放、删除、清空和清除等可以替换。执行、使用和应用可替换。配置和重配置可以替换。监测 (monitor) 和检测 (detect) 可替换。条件切换命令和条件切换配置可替换。

[0029] 下面先对本公开涉及到的一些现有概念和机制进行说明。值得注意的是，在下文的描述中的一些命名仅是实例说明性的，而不是限制性的，也可以作其他命名。

[0030] 物理随机接入信道资源: Physical Random Access Channel (PRACH) resource。基站通过系统信息广播小区所使用的物理随机接入信道参数配置，本公开中，物理随机接入信道资源PRACH resource可以指用于随机接入的物理频率资源和/或时域资源和/或码域

资源(如preamble)。

[0031] 随机接入信道:Random Access Channel,RACH。指用于发送随机接入前导的信道,本公开中,RACH既可以指传输信道RACH,也可以指物理随机接入信道PRACH,不作区分。RACH参数/配置指实现随机接入功能的无线配置,包括PRACH的相关配置,比如前导最大发送次数、功率抬升参数、随机接入响应接收窗大小、MAC竞争解决定时器配置、PRACH时频资源配置、消息1(即preamble)子载波间隔、用于指示每个RACH时机(RACH occasion,RO)对应的同步信道块(Synchronization Signal Block,SSB)个数信息和每个SSB对应的基于竞争的随机前导preamble个数的配置(由ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB信息元素配置)、退避参数(scalingFactorBI信息元素中)等。

[0032] 随机接入RA过程:

[0033] 现有NR/LTE机制中,随机接入过程有两种:基于竞争的随机接入(Contention Based Random Access,CBRA)和基于非竞争的随机接入(即无竞争随机接入(Contention Free Random Access,CFRA))。CBRA的过程如图1所示,分为四个步骤:第一步,用于UE向基站发送消息1(即随机接入前导preamble);第二步:UE接收来自基站的消息2(即随机接入响应Random Access Response,RAR);第三步:UE发送消息3(由消息2中的上行许可uplink grant所调度的上行传输),消息3中一般用于向基站发送UE标识、用于无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)连接建立/恢复/重建的RRC消息、用于随机接入竞争解决的UE竞争解决标识等,在早期数据传输中,也可包含用户面数据;第四步:UE接收来自基站的消息4(即用于竞争解决的消息)。CBRA中所使用的PRACH资源是很多UE共用的,当UE完成CBRA的随机接入上述四个步骤且竞争解决成功后,随机接入过程成功完成。CFRA的过程如图2所示,分为两个步骤:第一步:用于UE向基站发送消息1(即随机接入前导preamble);第二步:UE接收来自基站的消息2(即随机接入响应Random Access Response,RAR)。成功接收消息1关联的消息2后,UE认为CFRA过程成功完成。CFRA一般由基站预先为UE分配专用的PRACH资源如preamble(图2中称为第0步),所以没有竞争存在。当前的NR中正在引入两步随机接入过程。将上述四步随机接入过程中的第一步和第三步合并为同一个步骤发送称消息A。也就是消息A包含一个随机接入前导和随后关联的PUSCH负载,PUSCH负载的内容和消息3中所包含的内容一致,其中可以包含RRC消息,也可以是用户面数据、MAC控制元素如缓存状态报告和UE标识等。第二步和第四步合并为同一个步骤称消息B。消息B是两步随机接入过程中对消息A的响应,它所包含的内容与上述消息2和消息4的内容相似,可包括用于竞争解决的响应(竞争解决标识、随机接入前导标识、UE标识等)、回退(fallback)指示、退避(backoff)指示、时间提前命令、上行许可,也可以包括用于响应消息A中包含的RRC消息对应的响应RRC消息等。相比四步随机接入,两步随机接入过程能够缩短随机接入的时延。通常两步随机接入采用和四步随机接入不同的随机接入资源配置。UE可以在两步随机接入时回退到四步随机接入的过程,比如当收到网络侧发来的回退随机接入响应(fallback Random Access Response,fallbackRAR)时,或者当两步随机接入尝试消息A的发送次数超过一个配置的最大次数时等。本公开所述随机接入过程包含但不限于上述随机接入过程。

[0034] UE在多种情况下可以触发随机接入过程。3GPP协议规范文档38.300中列出了随机接入过程的触发场景,包含:从RRC空闲态转入RRC连接态而执行的初始接入、从RRC不活动态(RRC inactive)转入到RRC连接态而执行过程、RRC连接重建过程、切换、在RRC连接态

时上行数据到达而UE的上行同步状态为不同步时、在RRC连接态时上行数据到达而UE没有用于调度请求的可用的物理上行控制信道资源时、调度请求发送到达最大发送次数(即调度请求失败)、RRC触发的同步重配置请求、系统信息(基于请求的小区没有广播的除主系统信息块和系统信息块1之外的其他系统信息)请求、用于辅小区Scell的上行时间对齐的建立、波束失败恢复过程和处于RRC连接态时有下行数据到达而此时UE的上行同步状态为不同步时等。此处从RRC inactive转入到RRC连接态而执行的过程也包括了UE在RRC inactive执行数据发送后又保持在RRC inactive而并未最终进入RRC连接态的过程(如用于小数据传输)。

[0035] RACH报告:

[0036] 在LTE系统中,对SON功能中的RACH性能,基站会下发UEinformationRequest消息给UE,其中包含RACH报告请求指示(rach-reportreq信息元素),用于请求UE上报随机接入过程的RACH报告。收到包含该指示的UEinformationRequest消息后,UE将RACH报告包含在UEinformationReponse消息中报告给基站。基站将一个UE上报的RACH报告作为一个样本。基于足够多的多个样本,基站可以分析当前RACH性能是否满足需求,并按照需求调整RACH参数,来提升RACH性能。类似的,对于SON功能中的覆盖性能,基站下发UEinformationRequest消息给UE,其中包含连接建立失败报告请求指示(connEstFailReportReq信息元素),用于请求UE上报所保存的连接建立失败信息。收到包含该指示的UEinformationRequest消息后,UE将连接建立失败报告(connEstFailReport信息元素,本公开中称CEF报告)包含在UEinformationReponse消息中报告给基站,若所述连接建立过程中执行了随机接入过程,那么CEF报告中会包含对该随机接入过程的信息。对于SON功能中的移动鲁棒性性能,基站下发UEinformationRequest消息给UE,其中包含无线链路失败报告请求指示(rlf-ReportReq信息元素),用于请求UE上报所保存的无线链路失败(Radio Link Failure,RLF)报告信息。收到包含该指示的UEinformationRequest消息后,UE将所保存的RLF报告(rlf-Report信息元素)包含在UEinformationReponse消息中报告给基站。若所述RLF过程中执行了随机接入过程(如RLF是由于随机接入失败而触发的),那么RLF报告中会包含对该随机接入过程的信息。

[0037] 为便于描述,本公开中,包含在CEF报告和RLF报告中的随机接入过程信息有时也称为RACH失败信息。若如无特殊说明,包含在RACH报告、CEF报告和RLF报告中的随机接入过程信息都可统称为RACH信息。基于此描述,CEF报告、RLF报告和RACH报告可统称为RACH报告。所述CEF报告可以指RRC连接建立失败报告,也可以指RRC连接恢复失败报告,还可以指RRC连接重建失败报告;也就是说本公开中的CEF报告可以应用于RRC连接建立过程失败、RRC连接恢复过程失败或RRC连接重建过程失败的情况下的信息。

[0038] 在LTE中,RACH报告中主要包含两个关于随机接入过程的信息,一个是随机接入前导发送次数(numberofpreamblesent),用于指示在随机接入过程中,随机接入前导发送的次数,对应于MAC层的PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER计数值;另一个是竞争检测指示(contentiondetected),用于指示对至少一个发送的随机接入前导是否检测到竞争。基站可以调整的RACH参数可以包括RACH资源配置、随机接入前导划分(如划分为专用前导、A组和B组的前导分组划分)、RACH回退(backoff)参数、RACH发送功率控制参数等。

[0039] NR系统的网络优化结构沿用了LTE中的上述框架,并结合NR的特性做了增强,如波

束特性等。目前NR中已采用的RACH报告内容包含：随机接入过程所关联的参考下行频率信息(如Point A的绝对频率、子载波间隔、带宽位置信息locationAndBandwidth)，一个或多个对所使用的随机接入资源所对应的每波束的RACH信息。每一个波束的RACH信息包括波束索引值、在该波束上所尝试的RACH发送的个数(即该波束上所对应的随机接入前导preamble的发送次数)、该波束所对应的随机接入尝试的时间顺序(Chronological Order)信息(用一个比特位图的形式来标识的信息元素rachAttemptChronologicalOrder,最左边的比特对应于第一次RA尝试,第二个比特对应于第二次RA尝试,以此类推,最右边的比特对应于系统所支持的最大次数的RA尝试。若第N个比特置为1,则指示对应的第N次RA尝试是对应于所述波束索引值所关联的波束的)和一个或多个的在随机接入资源上所作出的每一次随机接入尝试所对应的RACH信息。每一次随机接入尝试所对应的RACH信息具体包括了是否检测到了随机接入竞争的指示信息和该随机接入尝试所使用的随机接入资源上所对应的波束的参考信号接收强度(Reference Signal Received Power,RSRP)是否高于一个配置的门限值的指示信息。此外NR中的RACH报告还包括用于指示随机接入所关联的上行载波是正常上行载波(UL)还是补充上行载波(supplementary UpLink,SUL)。

[0040] 考虑到NR中有更多的随机接入触发场景,基站可能为不同的场景配置不同的RACH参数,为了更精细化RACH参数优化,RAN2#108次会议上的结论是在RACH报告中包含一个标识,所述标识用于标识随机接入过程触发的场景或者触发原因。不同于LTE中UE仅上报最近一次成功的随机接入过程的RACH信息,NR中允许UE保存至多8个RACH报告。UE在进入RRC idle或inactive状态后,仍保存之前生成的RACH报告。UE可在再次进入连接态后将所保存的RACH报告发送给网络侧。

[0041] 基于条件的切换:

[0042] 在传统切换过程中,一种导致切换失败而造成较长时间数据传输中断的原因是切换命令下发的不及时导致的切换命令接收失败。对于该问题,Release 16引入了条件切换(conditional handover,CHO)。图3是表示条件切换的流程的示意图。在条件切换中,设置相对保守的测量报告门限,使得基站提前获取测量结果,并根据测量结果和选定的目标基站提前执行切换准备,这样基站可以在真正的切换条件(相对于所述保守的测量报告门限)满足之前,提前将包含CHO候选小区和相对应的CHO执行条件的切换命令RRC消息下发给UE。所述RRC消息(如RRC连接重配置消息)中支持包含多于一个的CHO候选小区以及每一个CHO候选小区对应的CHO配置(即候选目标小区所配置RRC连接重配置消息所包含的配置)和CHO执行条件。UE收到条件切换命令后,并不会立即执行切换,而是保存所接收到的CHO配置(即目标小区所配置的RRC重配置消息中所包含的配置),并根据切换命令消息中携带的CHO候选小区对应的CHO执行条件开始监测源小区的链路质量或目标小区的链路质量以评估CHO执行条件是否满足。只有当监测到所配置的一个或多个CHO执行条件满足时,UE才开始根据所保存的CHO配置执行切换,接入到目标小区。CHO执行条件可以是一个测量事件,比如所述条件是测量事件A3(在持续一段时间内邻小区比服务小区信号质量好过一个偏移量)。所述邻小区对应CHO候选目标小区。一个CHO候选小区可以对应一个或多个CHO执行条件。当对一个候选小区配置了多个CHO执行条件时,只有当所有CHO执行条件都满足时,UE才开始执行对应的切换。一般来说,目前3GPP标准规范36.331和38.331(参见5.5.4章节)定义的所有测量事件,如A1~A5,都可作为CHO执行条件包含在CHO切换命令中。

[0043] 本公开主要就UE如何进行RACH报告上报的问题提出解决方法,更进一步地,为了支持更精细化的RACH报告但同时节省信令开销,如何设置RACH报告中的随机接入触发场景标识以及在UE支持保存多个RACH报告的情况下如何处理一个未完成的随机接入过程对应的随机接入报告的问题是本公开所关注的问题。本公开下述实施例就该问题给出具体的实施方式,通过本公开所述解决方法,基站可以在节省信令开销的前提下获取更为精确的RACH信息,从而基于RACH信息报告中的精确信息更准确地进行RACH参数调整,提升RACH性能和覆盖性能。

[0044] 图4示出了根据本公开实施例的由用户设备UE执行的随机接入报告方法的流程图。

[0045] 如图4所示,本公开的用户设备UE执行的随机接入报告方法包括:步骤S401、步骤S402和步骤S403。在步骤S401中,MAC层执行随机接入过程。在步骤S402中,MAC层将与所述随机接入过程对应的随机接入类型指示给RRC层。在步骤S403中,RRC层向网络侧发送与所述随机接入过程对应的随机接入信道RACH报告,该RACH报告中包含随机接入类型信息元素。

[0046] 根据上述方法,在向网络侧发送的RACH报告中包含随机接入类型信息元素,因此能够实现包含关于随机接入类型的信息的更精细化的RACH报告,使得网络侧能够基于RACH报告中的精确信息来更准确地进行RACH参数调整,从而能够提升RACH性能和覆盖性能。

[0047] 实施例1

[0048] 本实施例给出了一种RACH报告中设置随机接入过程触发场景标识的方法。如前所述,随机接入过程的触发场景有十几种,在后续版本中,还可能引入更多的触发场景。一种直接的方式是为每一种触发场景设置不同的信息元素/码点来标识,采用枚举类型或比特位图的形式,枚举类型中的每一个值或比特位图中的每一个比特分别对应一个触发场景。但这种方法需要使用较多的比特,使得信令开销增大,从另一方面,网络侧并不需要获取如此精确的信息来区分每一种触发场景,这对网络侧来说是不必要的。下述方法中,从所使用的随机接入配置的角度出发,若不同的触发场景使用相同的随机接入配置,则这些触发场景共享同一个触发场景标识,通过这种方式来减少RACH报告中随机接入的比特位数,从而降低信令开销。

[0049] 该实施例在UE上执行。所述随机接入触发场景如前所述,包含下述:

[0050] 场景1:从RRC空闲态转入RRC连接态而执行的初始接入。例如RRC连接建立过程所触发的随机接入过程。

[0051] 场景2:从RRC不活动态(RRC inactive)转入到RRC连接态而执行的,例如RRC连接恢复过程所触发的随机接入过程。此外,该场景还包括在RRC inactive态执行的随机接入过程但在随机接入过程结束后并不进入到RRC连接态而是保持在RRC inactive态的情况,比如通过随机接入进行小数据包发送(早期数据传输)的过程。

[0052] 场景3:RRC连接重建过程。通常在MCG链路失败、切换失败、RRC重配置失败或安全完整性校验失败的情况下而触发的用于恢复链路连接的RRC重建过程中触发向重建小区的随机接入过程。

[0053] 场景4:在RRC连接态时上行数据到达而UE的上行同步状态为不同步时。该场景在MAC层发生。

[0054] 场景5:在RRC连接态时上行数据到达而UE没有用于调度请求的可用的物理上行控制信道资源时。该场景在MAC层发生。

[0055] 场景6:系统信息(基于请求(on demand)的小区没有广播的除主系统信息块和系统信息块1之外的其他系统信息)请求;如基于消息3的系统信息请求过程,UE通过随机接入过程中的消息3将系统信息请求RRC消息发送给网络侧;

[0056] 场景7:调度请求(Scheduling Request,SR)发送到达最大发送次数(即调度请求失败)。该场景在MAC层发生。

[0057] 场景8:切换。变更主小区或主辅小区的过程,通常伴随安全参数的更新。

[0058] 场景9:RRC触发的同步重配置请求,如用于更新小区的安全参数

[0059] 场景10:用于辅小区Scell的上行时间对齐的建立。通常基站通过向UE下发包含RA资源分配的物理下行控制信道命令(Physical Downlink Control Channel order,PDCCH order)的方式触发用于获取上行时间对齐量的随机接入过程。

[0060] 场景11:处于RRC连接态时有下行数据到达而此时UE的上行同步状态为不同步时等。通常基站通过向UE下发包含RA资源分配的PDCCH order的方式触发用于获取上行时间对齐量的随机接入过程。

[0061] 场景12:波束失败恢复过程。该场景在MAC层发生。用于在波束失败时向网络侧报告发生了波束失败以恢复波束传输。

[0062] 在一种方式1中,UE按照下述方法来设置RACH报告中的随机接入场景标识:

[0063] 若随机接入过程是用于场景1~7,则UE设置随机接入场景标识为“初始接入”;

[0064] 若随机接入过程是用于场景8~9的,则UE设置随机接入场景标识为“切换”;

[0065] 若随机接入过程是用于场景10~11的,则UE设置随机接入场景标识为“PDCCH发起”;

[0066] 若随机接入过程是用于场景12的,则UE设置随机接入场景标识为“波束失败恢复”。

[0067] 上述方式中并不限定上述随机接入场景标识的名称,也可以做其他命名。例如上述用于场景10~11时,UE设置随机接入场景标识为“网络侧发起的上行时间对齐”,或者UE设置随机接入场景标识为“其他”,以与其他场景做区分。

[0068] 在另一种方式2中,UE按照下述方法来设置RACH报告中的随机接入场景标识:

[0069] 若随机接入过程是用于场景1~7,则UE设置随机接入场景标识为“初始接入”;

[0070] 若随机接入过程是用于场景8的,则UE设置随机接入场景标识为“切换”;

[0071] 若随机接入过程是用于场景9~11的,则UE设置随机接入场景标识为“其他”;

[0072] 若随机接入过程是用于场景12的,则UE设置随机接入场景标识为“波束失败恢复”。

[0073] 上述方式中并不限定上述随机接入场景标识的名称,也可以做其他命名,同前面所述。

[0074] 在又一个方式3中,UE按照下述方法来设置RACH报告中的随机接入场景标识:

[0075] 若随机接入过程是用于场景1~7,则UE设置随机接入场景标识为“初始接入”;

[0076] 若随机接入过程是用于场景8且所述用于触发切换的RRC消息中包含了随机接入专用配置(用于分配专用的随机接入资源)的,则UE设置随机接入场景标识为“切换”;否则,

若随机接入过程是用于场景8且所述用于触发切换的RRC消息中未包含随机接入专用配置(用于分配专用的随机接入资源)的,则UE设置随机接入场景标识为“初始接入”。

[0077] 若随机接入过程是用于场景9~11的,则UE设置随机接入场景标识为“其他”;备选地,若随机接入过程是用于场景9~11的且用于分配随机接入资源的PDCCH命令中的随机接入前导索引(ra-PreambleIndex信息元素)的值不是0b000000时,UE设置随机接入场景标识为“其他”;否则,若随机接入过程是用于场景9~11的且用于分配随机接入资源的PDCCH命令中的随机接入前导索引(ra-PreambleIndex信息元素)的值是0b000000时,UE设置随机接入场景标识为“初始接入”。

[0078] 若随机接入过程是用于场景12的,则UE设置随机接入场景标识为“波束失败恢复”。

[0079] 上述方式中并不限定上述随机接入场景标识的名称,也可以做其他命名,同前面所述。随机接入场景标识“初始接入”用于表示所述随机接入过程使用和初始接入时执行的随机接入过程相同的随机接入配置。优选地,指通过服务小区广播的携带在系统信息中的随机接入配置。随机接入场景标识“其他”可用于标识所述随机接入过程是由网络侧发起的除切换或RRC同步重配置过程之外的其他随机接入过程。

[0080] 优选地,UE在保存所述随机接入过程对应的RACH报告或者描述为在RACH报告中包含一个对应于一个随机接入过程的项时,按照上述来设置所述随机接入触发场景标识。备选地,UE在生成包含RACH报告的RRC消息(UEinformationresponse)时,按照上述来设置所述消息中的RACH报告所对应的随机接入场景标识。所述设置随机接入场景标识的操作在UE RRC层执行。可选地,对于一些随机接入场景如随机接入场景4、5、7、10、11等是在MAC层发起的,在这些场景下,MAC层向RRC层指示所发起的随机接入所对应的随机接入触发场景。优选地,MAC层在一个随机接入过程完成后向RRC层指示所述信息;备选地,MAC层在一个随机接入过程发起时向RRC层指示所述信息。

[0081] 在UE支持保存多个RACH报告的情况下,UE可以通过维护一个变量(如称VarRACH-report)来保存多个RACH报告,此次该变量中包含多个项目(entry),每一个项目关联到UE执行的一个随机接入过程所对应RACH报告。此时本实施例中所述RACH报告也可以描述为RACH报告中的一项。

[0082] 触发场景、触发类型、触发原因在本公开中是可互换的。随机接入配置指的是随机接入参数配置或随机接入资源配置。

[0083] 实施例2

[0084] 本实施例提出了一种在UE上执行的RACH报告保存和上报方法。在该实施例中,UE在RACH报告中不包含一个未完成的随机接入过程的信息,使得网络侧在网络参数优化时将未完成的随机接入过程对应的样本排除,从而使得网络参数优化更准确。例如在下列情况下,UE在向网络侧执行RACH上报时会有一个未完成的随机接入过程,也称正在进行的随机接入过程。

[0085] 情况1:当收到来自网络侧的包含用于RACH报告请求的信息元素(设置为ture)的RRC消息时,UE准备向网络侧返回用于响应的RRC消息,而此时MAC层有一个正在进行的随机接入过程。也就是说,在UE上报RACH报告时,MAC层有一个正在进行的随机接入过程,该过程处于未完成阶段。其中,用于请求UE上报RACH信息/报告的信息元素如前所述可以是rach-

ReportReq信息元素或rlf-ReportReq信息元素或connEstFailReportReq信息元素;所述包含用于RACH报告请求信息元素的RRC消息是UEinformationrequest消息,所述响应消息是UEinformationresponse消息。

[0086] 情况2:当MAC实体正在执行一个随机接入过程A时,若此时有另一个随机接入过程B触发,UE可以停止正在执行的随机接入过程A,而开始执行随机接入过程B。此时随机接入过程A可称为一个被中止的未完成的随机接入过程。

[0087] 情况3:当重置MAC实体时,UE会停止MAC层正在进行的随机接入过程。重置MAC实体一般由RRC层触发,如在RRC连接重建过程的初始化阶段,或UE收到RRCrelease消息释放RRC连接时等。

[0088] UE不将一个未完成的随机接入过程对应的RACH信息包含在用于保存RACH报告的UE变量中可以按下述方法实施:若UE支持保存RACH报告,则当一个随机接入过程完成时,UE执行下述操作中的一种或多种:

[0089] 操作1:在UE变量VarRACH-Report中包含一个项。所述UE变量用于保存RACH报告。所述包含的一个项对应于所述完成的随机接入过程。

[0090] 操作2:依据从MAC层获取的随机接入对应的信息来设置RACH报告中的RACH信息,包括下述一个或多个:设置absoluteFrequencyPointA信息元素为所述随机接入过程所关联的参考资源块(Resource Block, RB)的绝对频率;按照所述随机接入触发场景来设置随机接入触发场景标识,对所使用的随机接入资源对应的每个波束索引,包含下述参数:设置波束索引值为所述波束的索引值;设置numerOfPreambleSentOnSSB信息元素为在该波束上所尝试的RACH尝试的次数;设置rachAttemptChronologicalOrder用于支持所述波束索引所对应的RACH尝试的时间先后顺序;对每一个随机接入尝试,按照随机接入尝试的时间先后顺序,若发生了竞争(即竞争解决未成功),则设置contentionDetected信息元素为“True”,否则设置contentionDetected信息元素为“false”;若一个随机接入尝试所使用的随机接入资源对应的波束的波束RSRP在所配置的一个门限值rsrp-ThresholdSSB以上,则设置ssbRSRPQualityIndicator信息元素为“Ture”,否则设置为“false”。

[0091] 在上述RACH报告中,所述波束是同步信号物理广播信号块(Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel block, SS/PBCH block)或信道状态指示参考信号(Channel State Information Reference Signal, CSI-RS)。当波束是SSB/PBCH块时,上述波束索引为SSB-index, RACH尝试次数信息元素为numerOfPreambleSentOnSSB,门限值为信息元素rsrp-ThresholdSSB。备选地,当波束用CSI-RS表征时,上述波束索引是CSI-RS index, RACH尝试次数信息元素可以表示为numerOfPreambleSentOnCsi-rs,对应门限值为信息元素rsrp-ThresholdCSI-RS。

[0092] 所述当一个随机接入过程完成时,也描述为当RRC层收到来自低层(MAC层)的随机接入过程完成指示时。所述随机接入过程完成可以是随机接入过程成功完成,也可以是随机接入过程失败完成。在该实施例中,一种假设是RRC层可以获知一个随机接入过程的开始, RRC层获知随机接入过程的开始可以从MAC层获知的。

[0093] 实施例3

[0094] 本实施例提出了另一种在UE上执行的RACH报告保存和上报方法。该实施例与实施例2场景和目的相同。

[0095] 在该实施例中,UE不将一个未完成的随机接入过程对应的RACH信息包含在用于保存RACH报告的UE变量中可以按下述方法实施:若UE支持保存RACH报告,则当RRC层收到一个随机接入过程中的一个随机接入尝试preamble对应的RACH信息时,UE执行下述操作:

[0096] 若UE变量VarRACH-Report中未包含对于该随机接入过程的一个项,则在UE变量VarRACH-Report中为该随机接入过程包含一个项,并根据所收到的RACH信息设置对应的RACH报告中的信息元素;否则,若UE变量VarRACH-Report中已包含该随机接入过程的一个项,则根据收到的RACH信息设置对应的RACH报告中的信息元素。

[0097] 所述UE变量用于保存RACH报告,所述包含的一个项对应于该随机接入过程。UE根据收到的RACH信息设置对应的RACH报告中的信息元素,如实施例2中操作2所述。

[0098] 该实施例不同于实施例2之处在于,对于一个未完成的随机接入过程对应的RACH信息,RRC层在收到来自低层的每一个RACH尝试的RACH信息时就将所述信息包含并保存在RACH报告中,而在UE执行RACH报告的发送或上报时,若所保存的一个或多个RACH报告对应的是一个未完成的随机接入过程,则UE不会将其包含在UEinformationresponse中上报给网络侧。可选地,UE可以在执行RACH报告的发送或上报时,删除对应于未完成的随机接入过程的RACH报告。优选地,这里删除的RACH报告至少指的是实施例2中情况2所指的随机接入过程A或情况3中所述随机接入过程,也就是之前被中止的随机接入过程,但在UE执行RACH报告的发送或上报时该随机接入过程已终止,不处于正在进行阶段。。在另一种UE删除未完成随机接入过程对应的RACH报告的方式中,当发生情况2或情况3时,RRC层收到来自MAC层的指示所述正在进行的随机接入过程未完成(abortion)的信息时,RRC层基于该指示删除对应的RACH报告项,也就是说当发生情况2或情况3时,MAC层向RRC层指示当前的随机接入过程未完成。在该实施例中,一种假设是RRC层可以获知一个随机接入过程的开始,RRC层获知随机接入过程的开始可以从MAC层获知的。

[0099] 实施例4

[0100] 本实施例提出了另一种在UE上执行的RACH报告保存和上报方法。与实施例2和实施例3不同,UE在RACH报告上报时,若其保存的RACH报告中有对应于一个未完成的随机接入过程的RACH报告,则UE依然将其上报给网络侧,由网络侧来决定是否将所述RACH报告作为网络参数优化的样本。

[0101] 在该实施例中,UE按如下实施:

[0102] 若UE支持保存RACH报告,则当一个随机接入过程完成时,UE执行下述操作中的一种或多种:

[0103] 操作1:在UE变量VarRACH-Report中包含一个项。所述UE变量用于保存RACH报告。所述包含的一个项对应于所述完成的随机接入过程。

[0104] 操作2:同实施例2中操作2。

[0105] 当UE接收到包含用于请求UE上报RACH报告的指示的RRC消息时,若当前有正在进行的尚未完成的随机接入过程,则UE执行下述操作的一种或多种:

[0106] 操作3:在UE变量VarRACH-Report中包含一个项。所述UE变量用于保存RACH报告。所述包含的这个项对应于所述正在进行的随机接入过程。

[0107] 操作4:将UE变量VarRACH-Report中所保存的一项或多项RACH报告包含在响应RRC消息中。

[0108] 操作5:在响应RRC消息中包含所述正在进行的随机接入过程对应的RACH报告,其中RACH报告中的RACH信息设置同操作2。

[0109] 操作6:在对应的RACH报告中包含一个指示信息,所述指示信息用于告知网络侧所对应的RACH报告是对一个未完成的随机接入过程的。

[0110] 操作7:将包含RACH报告的响应RRC消息发送给网络侧。

[0111] 实施例5

[0112] 本实施例提出了一种RACH报告的管理方法。

[0113] 在一种方式中,当UE在用于保存RACH报告的UE变量VarRACH-Report中包含一个对应于刚刚完成的或正在进行的随机接入过程的项时,若此时所述UE变量中的RACH报告的项的数据超过UE所支持的最大的数目,则UE删除所保存的RACH报告中的最旧的一项或多项,以便保存新的RACH报告项。备选地,UE删除所保存的RACH报告中对应于未完成的随机接入过程的RACH报告项。所述未完成的随机接入过程如实施例2中情况2和情况3。

[0114] 实施例6

[0115] 本实施例提出了一种条件切换场景下的RACH报告方法。通过设置RACH报告中的随机接入触发场景标识为条件切换,使得网络侧可以获知所对应的RACH报告是对于条件切换的,可以区分于其他触发场景下的RACH报告,从而基于此对条件切换对应的切换参数进行调整和配置。

[0116] 步骤1:UE触发并执行条件切换过程。在所述条件切换过程中,UE执行向目标小区的随机接入过程。

[0117] 步骤2:若UE支持RACH报告,则UE设置RACH报告中的随机接入场景标识为条件切换。所述随机接入场景标识如前所述用于指示所述RACH报告所对应的随机接入过程的触发场景(或称触发原因、触发类型、触发目的等)。也就是说UE在RACH报告中包含一个指示信息,用于指示所述RACH报告是对于一个条件切换过程中所执行的随机接入过程的。所述RACH报告指的是步骤1中执行条件切换过程中所执行的随机接入过程。

[0118] 在UE支持保存多个RACH报告的情况下,UE可以通过维护一个变量(如称VarRACH-report)来保存多个RACH报告,此次该变量中包含多个项目(entry),每一个项目关联到UE执行的一个随机接入过程所对应RACH报告。此时本实施例中所述RACH报告也可以描述为RACH报告中的一项。

[0119] 优选地,所述UE在向保存RACH报告的UE变量中加入一个RACH报告项时,设置RACH报告中的随机接入场景标识为条件切换。备选地,所述UE在生成或设置向网络侧发送的包含RACH报告的RRC消息时,将对应的RACH报告中的随机接入场景标识设置为条件切换。

[0120] 实施例7

[0121] 如前所述,NR系统中同时支持基于四步的随机接入过程和基于两步的随机接入过程。考虑到这两种随机接入类型所使用的资源不同,网络侧需要区分从UE获取的RACH报告是对于哪种随机接入类型的即是对于四步随机接入的还是两步随机接入的,以便对相应的参数进行调整和优化。本实施例给出了一种两步随机接入场景下的RACH报告方法,通过该实施例所述方法,UE RRC层从MAC层获取随机接入尝试所使用的随机接入类型,并将其包含在对应的RACH报告中告知网络侧,以便网络侧区分所述RACH报告是对于两步随机接入的还是四步随机接入的。

[0122] 步骤1:MAC层执行随机接入过程,并根据所触发的随机接入过程是两步还是四步设置其随机接入类型变量RA_TYPE的值为“2-stepRA”或“4-stepRA”。比如,若随机接入过程是由PDCCH order所发起的且PDCCH中所提供的用于指示随机接入前导的ra-PreambleIndex不是“0b000000”或随机接入过程是由于系统信息请求所触发的且用于系统信息请求的随机接入资源是由RRC消息提供的,那UE设置RA_TYPE为“4-stepRA”;若配置了用于确定是否采用两步随机接入的门限参数rsrp-ThresholdSSB-2stepCBRA且下行路损参考的RSRP在所配置的该门限参数以上或UE所选择的用于随机接入过程的带宽部分(Bandwidth Part,BWP)仅配置了两步随机接入资源而未配置四步随机接入资源,那么UE设置RA_TYPE为“2-stepRA”,否则UE设置RA_TYPE为“4-stepRA”。所述UE设置该随机接入变量的细节可参见3GPP协议规范38.321或RAN2会议文档R2-1914798,此处不赘述。

[0123] 步骤2:MAC层将随机接入类型指示给RRC层。所述随机接入类型为所述变量RA_TYPE的值。优选地,MAC层在每次执行随机接入前导发送过程前将所述随机接入前导发送所对应的随机接入类型指示给RRC层。备选地,MAC层在随机接入过程初始化阶段以及在随后的随机接入过程中随机接入类型变更时,将随机接入类型指示给RRC层。或者,MAC层在随机接入过程完成时,将该随机接入过程所对应的所用的一个或多个(如2-stepRA,4-stepRA或者2-stepRA-to-4-stepRA)随机接入类型指示给RRC层。

[0124] 步骤3:RRC层在保存RACH报告,即设置UE变量VarRACH-report时,将随机接入类型信息元素设置为从MAC层获取的随机接入类型的值。优选地,所述随机接入类型信息元素是对每个随机接入尝试(如每个随机接入前导的发送)所包含的;备选地,所述随机接入类型信息元素是对整个随机接入过程所包含的。在另一种实现方式中,RRC层在收到网络侧的上报RACH报告请求向网络侧上报RACH报告时,设置所述随机接入类型信息元素的值为从MAC层获取的值。所述向网络侧上报的RACH报告包含在UEinformationresponse的RRC消息中。

[0125] 图5是表示根据本公开实施例的用户设备50的框图。如图5所示,该用户设备50包括处理器510和存储器520。处理器510例如可以包括微处理器、微控制器、嵌入式处理器等。存储器520例如可以包括易失性存储器(如随机存取存储器RAM)、硬盘驱动器(HDD)、非易失性存储器(如闪存存储器)、或其他存储器等。存储器520上存储有程序指令。该指令在由处理器510运行时,可以执行本公开详细描述的用户设备中的上述随机接入报告方法。

[0126] 运行在根据本公开的设备上的程序可以通过控制中央处理单元(CPU)来使计算机实现本公开的实施例功能的程序。该程序或由该程序处理的信息可以临时存储在易失性存储器(如随机存取存储器RAM)、硬盘驱动器(HDD)、非易失性存储器(如闪存存储器)、或其他存储器系统中。

[0127] 用于实现本公开各实施例功能的程序可以记录在计算机可读记录介质上。可以通过使计算机系统读取记录在所述记录介质上的程序并执行这些程序来实现相应的功能。此处的所谓“计算机系统”可以是嵌入在该设备中的计算机系统,可以包括操作系统或硬件(如外围设备)。“计算机可读记录介质”可以是半导体记录介质、光学记录介质、磁性记录介质、短时动态存储程序的记录介质、或计算机可读的任何其他记录介质。

[0128] 用在上述实施例中的设备的各种特征或功能模块可以通过电路(例如,单片或多片集成电路)来实现或执行。设计用于执行本说明书所描述的功能的电路可以包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或其他可编

程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或上述器件的任意组合。通用处理器可以是微处理器,也可以是任何现有的处理器、控制器、微控制器、或状态机。上述电路可以是数字电路,也可以是模拟电路。因半导体技术的进步而出现了替代现有集成电路的新的集成电路技术的情况下,本公开的一个或多个实施例也可以使用这些新的集成电路技术来实现。

[0129] 此外,本公开并不局限于上述实施例。尽管已经描述了所述实施例的各种示例,但本公开并不局限于此。安装在室内或室外的固定或非移动电子设备可以用作终端设备或通信设备,如AV设备、厨房设备、清洁设备、空调、办公设备、自动贩售机、以及其他家用电器等。

[0130] 如上,已经参考附图对本公开的实施例进行了详细描述。但是,具体的结构并不局限于上述实施例,本公开也包括不偏离本公开主旨的任何设计改动。另外,可以在权利要求的范围内对本公开进行多种改动,通过适当地组合不同实施例所公开的技术手段所得到的实施例也包含在本公开的技术范围内。此外,上述实施例中所描述的具有相同效果的组件可以相互替代。

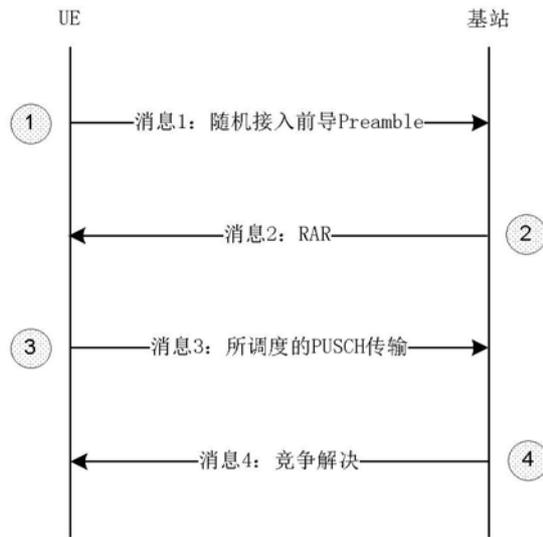


图1

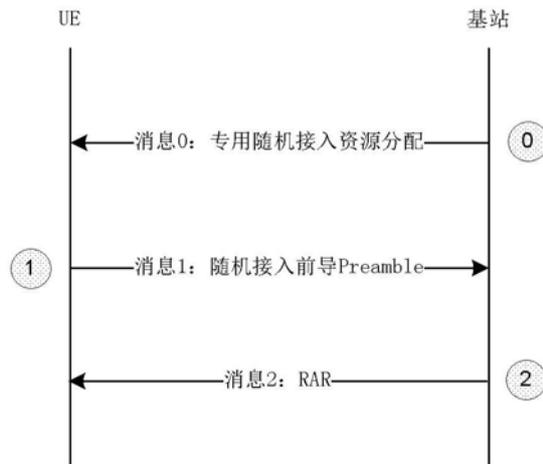


图2

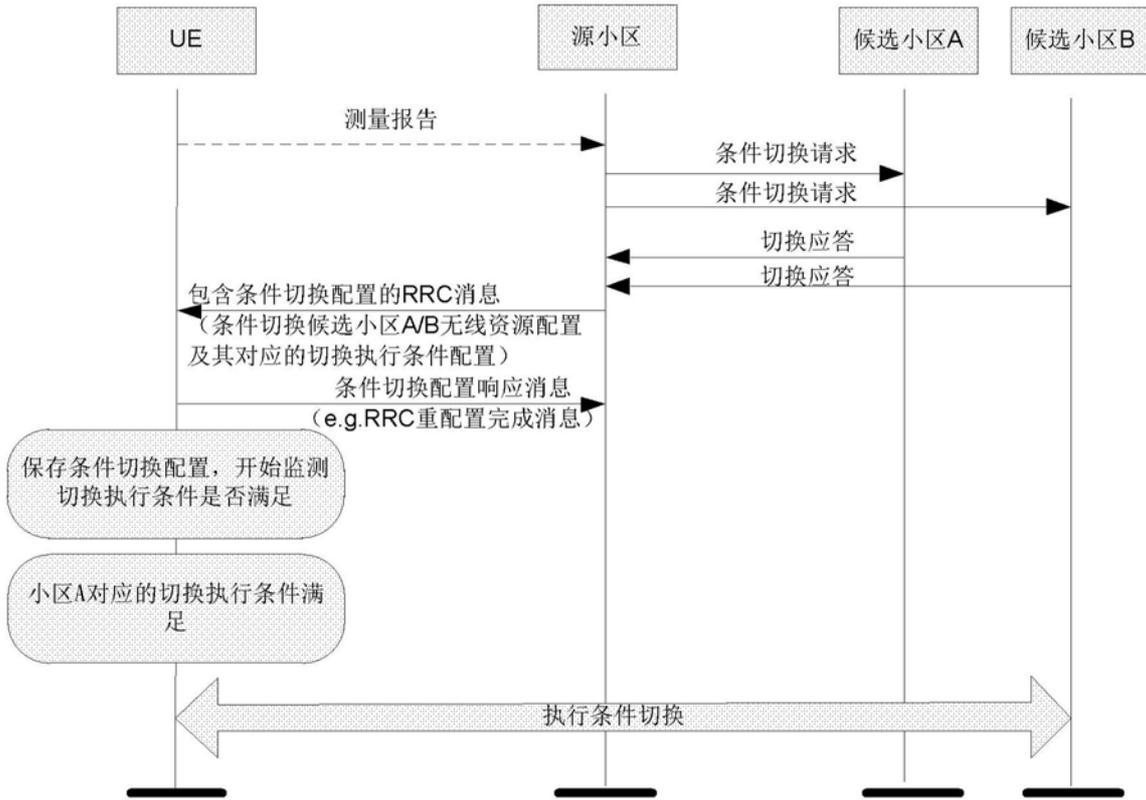


图3

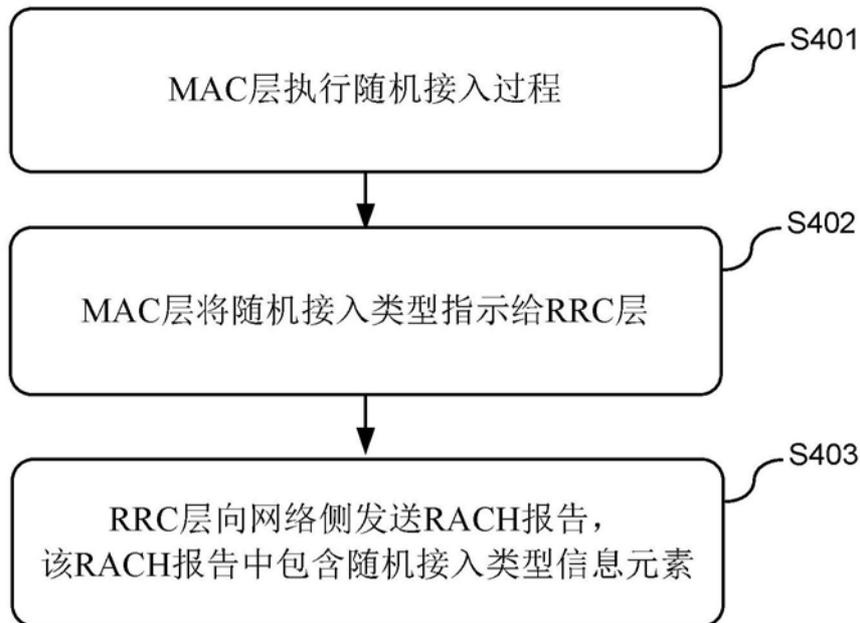


图4

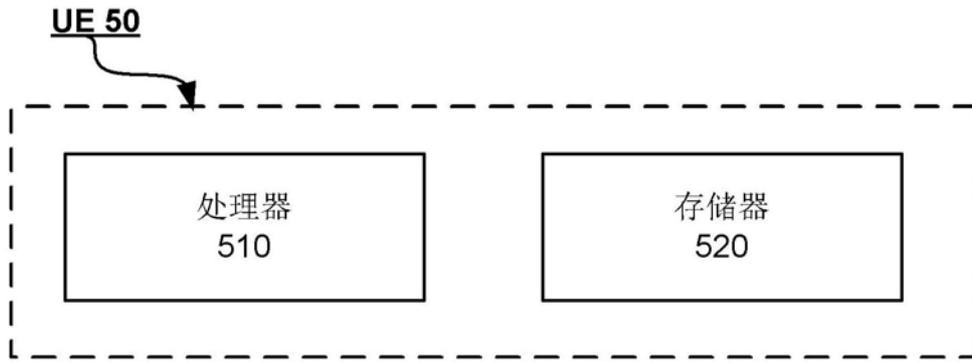


图5