



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103546906 B

(45)授权公告日 2017.06.16

(21)申请号 201210236330.1

(22)申请日 2012.07.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103546906 A

(43)申请公布日 2014.01.29

(73)专利权人 中国电信股份有限公司
地址 100033 北京市西城区金融大街31号

(72)发明人 罗俊 周峰 邹一心

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 毛丽琴

(51)Int.Cl.

H04W 24/02(2009.01)

(56)对比文件

CN 101925161 A,2010.12.22,
CN 102196540 A,2011.09.21,
EP 2157830 A1,2010.02.24,
US 2007/0286080 A1,2007.12.13,
CN 101043753 A,2007.09.26,

审查员 张攀索

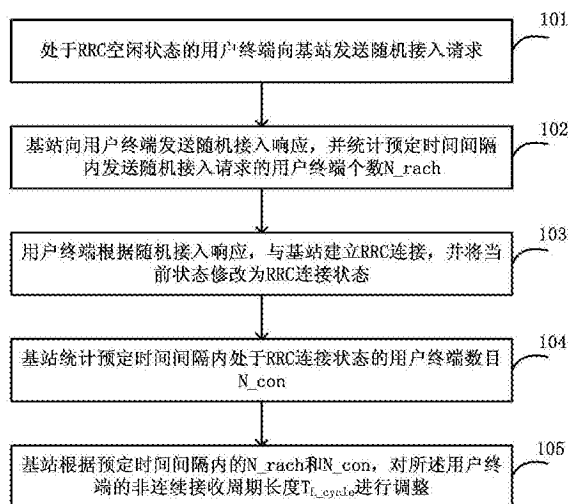
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

非连续接收周期长度调整方法及其系统

(57)摘要

本发明公开一种非连续接收周期长度调整方法及其系统。其中在非连续接收周期长度调整方法中,处于RRC空闲状态的用户终端向基站发送随机接入请求,基站向用户终端发送随机接入响应,并统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} ,用户终端根据随机接入响应与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态,基站统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} ,并根据 N_{rach} 和 N_{con} 对用户终端的非连续接收周期长度进行调整。由于 N_{rach} 和 N_{con} 分别对PUCCH和PRACH信道的信令开销进行表征,因此本发明能够自动跟踪PUCCH和PRACH信道的信令开销,从而在不影响终端能量消耗节省的同时,有效平衡信令开销的增长,提升系统资源利用率。



1. 一种非连续接收周期长度调整方法,其特征在于,包括:

处于无线资源控制RRC空闲状态的用户终端向基站发送随机接入请求;

基站向所述用户终端发送随机接入响应,并统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} ;

所述用户终端根据随机接入响应,与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态;

基站统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} ;

基站根据预定时间间隔内的 N_{rach} 和 N_{con} ,对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小;

其中,基站根据预定时间间隔内的 N_{rach} 和 N_{con} ,对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整的步骤包括:

基站利用

$$T_{L_cycle} = T_{min} + f * (T_{max} - T_{min})$$

$$f = \min \left\{ \frac{N_{rach}}{N_{rach_max}} \times \frac{N_{con_max}}{N_{con}}, 1 \right\}$$

对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中 T_{min} 和 T_{max} 分别为预设的 T_{L_cycle} 下限和上限, N_{con_max} 为基站允许处于RRC连接状态的最大用户终端数目, N_{rach_max} 为基站允许同时发起随机接入的最大用户终端数目。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述用户终端根据随机接入响应,与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态的步骤包括:

所述用户终端根据随机接入响应,向基站发送建立RRC连接请求;

基站向所述用户终端发送冲突解决消息,其中冲突解决消息中包括所述用户终端的RRC连接是否成功的指示消息;

若指示消息指示RRC连接成功,所述用户终端与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,

若指示消息指示RRC连接失败,则所述用户终端重新向基站发送随机接入请求。

4. 一种非连续接收周期长度调整系统,其特征在于,包括基站和至少一个用户终端,其中:

基站,用于接收处于无线资源控制RRC空闲状态的用户终端 UE_{IDLE} 发送的随机接入请求,向所述用户终端 UE_{IDLE} 发送随机接入响应,统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} ;在与所述用户终端 UE_{IDLE} 建立RRC连接后,统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} ;根据预定时间间隔内的 N_{rach} 和 N_{con} ,对所述用户终端 UE_{IDLE} 的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小;

所述用户终端 UE_{IDLE} ,用于向基站发送随机接入请求,根据基站发送的随机接入响应与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态;

其中,基站具体利用

$$T_{L_cycle} = T_{min} + f * (T_{max} - T_{min})$$

$$f = \min \left\{ \frac{N_rach}{N_rach_max} \times \frac{N_con_max}{N_con}, 1 \right\}$$

对所述用户终端UE_{IDLE}的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中 T_{min} 和 T_{max} 分别为预设的 T_{L_cycle} 下限和上限, N_{con_max} 为基站允许处于RRC连接状态的最大用户终端数目, N_{rach_max} 为基站允许同时发起随机接入的最大用户终端数目。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,

所述用户终端UE_{IDLE}具体根据随机接入响应,向基站发送建立RRC连接请求;接收基站发送的冲突解决消息,其中冲突解决消息中包括所述用户终端UE_{IDLE}的RRC连接是否成功的指示消息,若指示消息指示RRC连接成功,则与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态;

基站还用于在接收到所述用户终端UE_{IDLE}发送的建立RRC连接请求后,向所述用户终端UE_{IDLE}发送冲突解决消息,并在指示消息指示RRC连接成功时与所述用户终端UE_{IDLE}建立RRC连接。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,

所述用户终端UE_{IDLE}还用于在指示消息指示RRC连接失败时,重新向基站发送随机接入请求。

非连续接收周期长度调整方法及其系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,特别是涉及一种非连续接收周期长度调整方法及其系统。

背景技术

[0002] 移动业务和移动用户的规模化发展带来了数据流量爆发式增长,同时也引发了无线信令的大幅提升。智能手机和移动互联网应用的广泛普及,更进一步加大了信令开销的负担,造成了无线信令与数据流量增长的不平衡,这种“信令风暴”问题可能会导致系统资源受限等潜在的网络瓶颈,降低网络利用率。LTE(Long Term Evolution,长期演进)系统在吞吐量等方面有了很大提升,但目前的LTE发布版本在应对“信令风暴”问题方面也未进行有效考虑,因此即使在LTE阶段也会面临着“信令风暴”现象。为了缓解这一问题,需要从无线空口的角度出发,研究LTE无线信令相关的优化增强技术,以减小“信令风暴”给移动网络带来的不利影响,提升网络资源利用率。

[0003] LTE系统定义RRC(Radio Resource Control,无线资源控制)状态包括空闲状态(RRC_IDLE)和连接状态(RRC_CONNECTED)两种。当UE(User Equipment,用户设备)有数据收发时向基站发起RRC连接请求以进入RRC_CONNECTED状态,而一段时间无数据收发后则转入RRC_IDLE状态。为了让终端在无数据收发时能节省能量并避免RRC状态的频繁转换,LTE系统引入了连接态非连续接收机制(Active DRX,active discontinuous reception),采用Active DRX机制的终端在工作时期被划分为三个部分,即去激活期(Inactivity period)、短DRX周期(Short DRX cycle)和长DRX周期(Long DRX cycle)。当终端成功完成数据包的发送或接收后,立刻启动一个去激活定时器(Inactivity timer),以表明在多少个连续子帧(subframe)里终端无数据收发。若去激活定时器超时后仍未有数据,则UE进入短DRX周期进行周期性休眠,只在活跃期(On duration)开启收发机监听PDCCH(Physical Downlink Control Channel,物理下行控制信道)是否有数据寻呼。在若干个短DRX周期后仍无数据收发,则进入长DRX周期进行周期性休眠。当若干个长DRX周期结束后仍无数据收发,则UE会进入RRC_IDLE状态,以释放空口资源。DRX机制的参数包括去激活定时器、短/长DRX周期长度、短/长DRX周期定时器等。

[0004] Active DRX的参数调整是LTE领域的研究热点之一,目前已出现有关于对LTE网络中Active DRX机制的参数配置方案。但是,目前DRX方法主要考虑基于业务特性、时延性能和节能效果等因素进行参数调整,而对DRX机制在信令开销方面影响的考虑均未见报道。而事实上,在Active DRX的参数配置过程中,目前已有的方案存在对信令开销方面的影响:

[0005] (1)若Active DRX周期时间配置过长,对于不发数据或仅发送心跳数据的UE而言,也将长时间处于RRC_CONNECTED状态,并在PUCCH(Physical Uplink Control Channel,物理上行控制信道)信道上周期性地发送信道质量、调度等信息,这必将影响到其它有频繁数据收发需求的UE对PUCCH信道资源的使用,因此存在着信道资源占用不公平问题;

[0006] (2)若Active DRX周期时间配置过短,许多数据包收发不频繁的UE会在Active DRX时间超时后转入RRC_IDLE状态,而在下次随机接入时间导致大量UE同时发起随机接入,

引发PRACH(Physical Random Access Channel,物理随机接入信道)信道拥塞,造成其它许多有数据收发需求的UE无法接入信道的问题。

[0007] 由此可知,目前的Active DRX周期长度配置不能有效平衡信令开销,不能缓解“信令风暴”给网络带来的影响。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是提供一种非连续接收周期长度调整方法及其系统,通过利用在预定时间间隔内统计的发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} 和处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} 分别对PUCCH和PRACH信道的信令开销进行表征,并基于 N_{rach} 和 N_{con} 来动态调整UE的非连续接收周期长度。从而在不影响终端能量消耗节省的同时,有效平衡信令开销的增长,提升系统资源利用率。

[0009] 根据本发明的一个方面,提供一种非连续接收周期长度调整方法,包括:

[0010] 处于RRC空闲状态的用户终端向基站发送随机接入请求;

[0011] 基站向所述用户终端发送随机接入响应,并统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} ;

[0012] 所述用户终端根据随机接入响应,与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态;

[0013] 基站统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} ;

[0014] 基站根据预定时间间隔内的 N_{rach} 和 N_{con} ,对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小。

[0015] 根据本发明的另一方面,提供一种非连续接收周期长度调整系统,包括基站和至少一个用户终端,其中:

[0016] 基站,用于接收处于RRC空闲状态的用户终端 UE_{IDLE} 发送的随机接入请求,向所述用户终端 UE_{IDLE} 发送随机接入响应,统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} ;在与所述用户终端 UE_{IDLE} 建立RRC连接后,统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} ;根据预定时间间隔内的 N_{rach} 和 N_{con} ,对所述用户终端 UE_{IDLE} 的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小;

[0017] 所述用户终端 UE_{IDLE} ,用于向基站发送随机接入请求,根据基站发送的随机接入响应与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态。

[0018] 通过统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} ,并统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} ,对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小。由于 N_{rach} 和 N_{con} 分别对PUCCH和PRACH信道的信令开销进行表征,因此能够自动跟踪PUCCH和PRACH信道的信令开销。从而在不影响终端能量消耗节省的同时,有效平衡信令开销的增长,提升系统资源利用率。

附图说明

- [0019] 图1为本发明非连续接收周期长度调整方法一个实施例的示意图。
 [0020] 图2为本发明非连续接收周期长度调整方法另一实施例的示意图。
 [0021] 图3为本发明非连续接收周期长度调整系统一个实施例的示意图。

具体实施方式

- [0022] 下面参照附图对本发明进行更全面的描述,其中说明本发明的示例性实施例。
 [0023] 图1为本发明非连续接收周期长度调整方法一个实施例的示意图。如图1所示,本实施例的调整方法步骤如下:
 [0024] 步骤101,处于RRC空闲状态的用户终端向基站发送随机接入(Preamble)请求。
 [0025] 步骤102,基站向所述用户终端发送随机接入响应(Random Access Response,简称:RAR),并统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} 。
 [0026] 步骤103,所述用户终端根据随机接入响应,与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态。
 [0027] 步骤104,基站统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} 。
 [0028] 步骤105,基站根据预定时间间隔内的 N_{rach} 和 N_{con} ,对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小。
 [0029] 基于本发明上述实施例提供的非连续接收周期长度调整方法,通过统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} ,并统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} ,对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小。由于 N_{rach} 和 N_{con} 分别对PUCCH和PRACH信道的信令开销进行表征,因此能够自动跟踪PUCCH和PRACH信道的信令开销。从而在不影响终端能量消耗节省的同时,有效平衡信令开销的增长,提升系统资源利用率。

[0030] 优选地,在上述步骤105中,基站利用

$$[0031] \quad T_{L_cycle} = T_{min} + f * (T_{max} - T_{min})$$

$$[0032] \quad f = \min \left\{ \frac{N_{rach}}{N_{rach_max}} \times \frac{N_{con_max}}{N_{con}}, 1 \right\}$$

[0033] 对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中 T_{min} 和 T_{max} 分别为预设的 T_{L_cycle} 下限和上限, N_{con_max} 为基站允许处于RRC连接状态的最大用户终端数目, N_{rach_max} 为基站允许同时发起随机接入的最大用户终端数目。

[0034] 图2为本发明非连续接收周期长度调整方法另一实施例的示意图。与图1所示实施例相比,在图2所示实施例中,用步骤201-205替换步骤103。其中:

- [0035] 步骤101,处于RRC空闲状态的用户终端向基站发送随机接入请求。
 [0036] 步骤102,基站向所述用户终端发送随机接入响应,并统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} 。
 [0037] 步骤201,所述用户终端根据随机接入响应,向基站发送建RRC连接请求。
 [0038] 步骤202,基站向所述用户终端发送冲突解决消息,其中冲突解决消息中包括所述用户终端的RRC连接是否成功的指示消息。

[0039] 步骤203,所述用户终端对执行消息进行识别,若指示消息指示RRC连接失败,则执行步骤204,否则执行步骤205。

[0040] 步骤204,所述用户终端重新向基站发送随机接入请求。之后,不再执行本实施例的其它步骤。

[0041] 步骤205,所述用户终端与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态。

[0042] 步骤104,基站统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} 。

[0043] 步骤105,基站根据预定时间间隔内的 N_{rach} 和 N_{con} ,对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小。

[0044] 图3为本发明非连续接收周期长度调整系统一个实施例的示意图。如图3所示,系统包括基站301和至少一个用户终端。其中:

[0045] 基站301,用于接收处于RRC空闲状态的用户终端 $UE_{IDLE302}$ (为了便于说明,在图3中,用户终端 $UE_{IDLE302}$ 表示处于RRC空闲状态的用户终端,用户终端303表示处于RRC连接状态的用户终端)发送的随机接入请求,向所述用户终端 $UE_{IDLE302}$ 发送随机接入响应,统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} ;在与所述用户终端 $UE_{IDLE302}$ 建立RRC连接后,统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} ;根据预定时间间隔内的 N_{rach} 和 N_{con} ,对所述用户终端 $UE_{IDLE302}$ 的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小;

[0046] 所述用户终端 $UE_{IDLE302}$,用于向基站发送随机接入请求,根据基站发送的随机接入响应与基站建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态。

[0047] 基于本发明上述实施例提供的非连续接收周期长度调整系统,通过统计预定时间间隔内发送随机接入请求的用户终端个数 N_{rach} ,并统计预定时间间隔内处于RRC连接状态的用户终端数目 N_{con} ,对所述用户终端的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中周期长度 T_{L_cycle} 随着 N_{rach} 的增大而增大,随着 N_{con} 的增大而减小。由于 N_{rach} 和 N_{con} 分别对PUCCH和PRACH信道的信令开销进行表征,因此能够自动跟踪PUCCH和PRACH信道的信令开销。从而在不影响终端能量消耗节省的同时,有效平衡信令开销的增长,提升系统资源利用率。

[0048] 优选的,基站301可利用

[0049] $T_{L_cycle} = T_{min} + f * (T_{max} - T_{min})$

[0050]
$$f = \min \left\{ \frac{N_{rach}}{N_{rach_max}} \times \frac{N_{con_max}}{N_{con}}, 1 \right\}$$

[0051] 对所述用户终端 $UE_{IDLE302}$ 的非连续接收周期长度 T_{L_cycle} 进行调整,其中 T_{min} 和 T_{max} 分别为预设的 T_{L_cycle} 下限和上限, N_{con_max} 为基站允许处于RRC连接状态的最大用户终端数目, N_{rach_max} 为基站允许同时发起随机接入的最大用户终端数目。

[0052] 优选的,用户终端 $UE_{IDLE302}$ 具体根据随机接入响应,向基站301发送建立RRC连接请求;接收基站301发送的冲突解决消息,其中冲突解决消息中包括所述用户终端 $UE_{IDLE302}$ 的RRC连接是否成功的指示消息,若指示消息指示RRC连接成功,则与基站301建立RRC连接,并将当前状态修改为RRC连接状态。

[0053] 基站301还用于在接收到所述用户终端 $UE_{IDLE302}$ 发送的建立RRC连接请求后,向所

述用户终端UE_{IDLE}302发送冲突解决消息,并在指示消息指示RRC连接成功时与所述用户终端UE_{IDLE}302建立RRC连接。

[0054] 优选的,所述用户终端UE_{IDLE}302还用于在指示消息指示RRC连接失败时,重新向基站301发送随机接入请求。

[0055] 本发明与现有技术相比的优势是:针对传统Active DRX参数调整方法可能带来信令开销增长的缺陷,通过自动跟踪UE对PUCCH信道和PRACH信道的信令开销来优化Active DRX周期长度,在不影响终端能耗节省的同时,有效平衡了信令的开销,提升了网络的资源利用率,特别是增强了存在大量低频次小流量终端场景下的用户体验。同时,本发明采用了简单的参数对PUCCH和PRACH信道信令开销进行表征,便于基站和UE之间参数的优化和传输方案实施,不增加额外系统开销,因此便于具体实施。

[0056] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

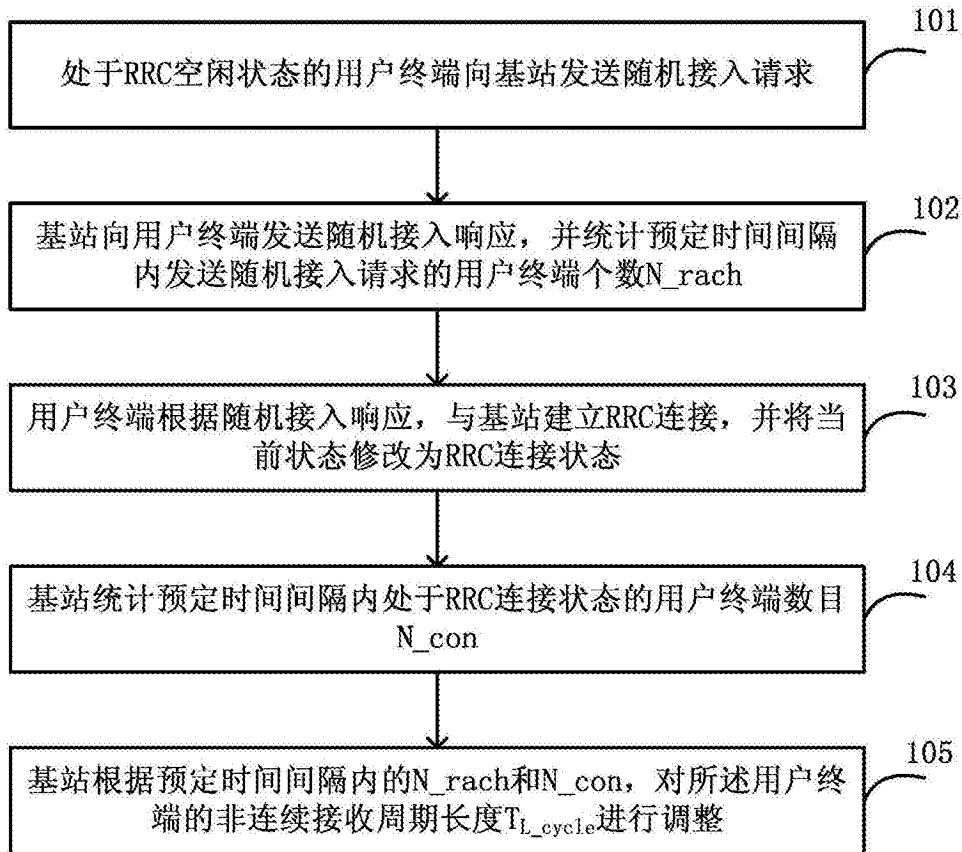


图1

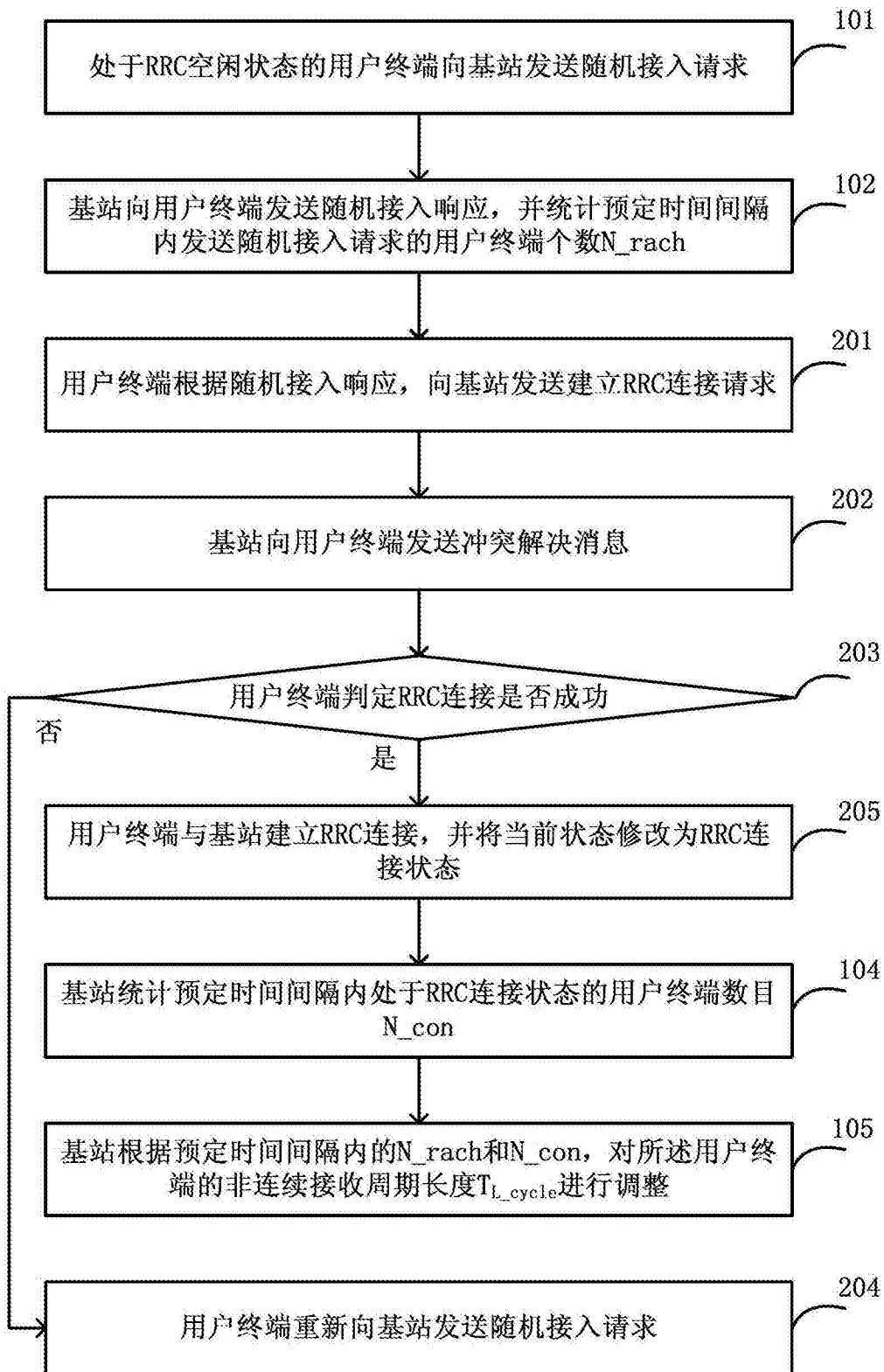


图2

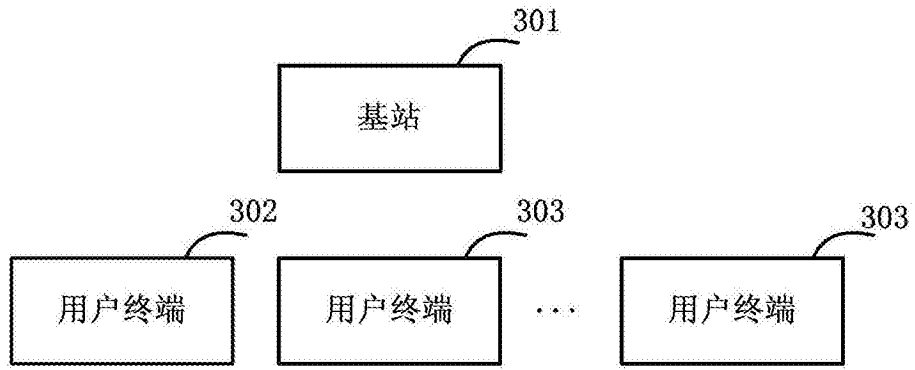


图3