(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102413494 B
(45)授权公告日 2016.06.01

(21)申请号 201010292445.3

(22)申请日 2010.09.21

(73)专利权人 北京三星通信技术研究有限公司
地址 100125 北京市朝阳区霞光里 9 号中电发展大厦 12 层
专利权人 三星电子株式会社

(72)发明人 许丽香 格特·车利尔肖特 范·德·费尔德

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
代理人 谢安昆 宋志强

(51)Int.Cl.
H04W 24/02(2009.01)
H04W 24/04(2009.01)
H04W 24/10(2009.01)

(56)对比文件
US 2010173626 A1,2010.07.08,
CN 101815314 A,2010.08.25,
CN 101400088 A,2009.04.01,
CN 101578897 A,2009.11.11,

审查员 童雯

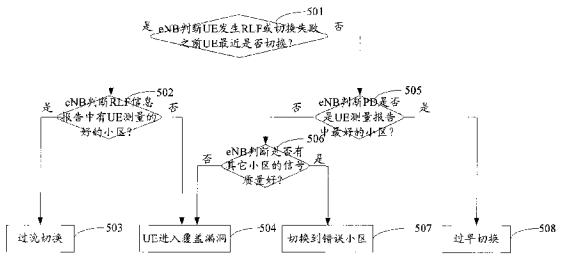
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种检测无线链路失败或切换失败原因的方法

(57)摘要

本发明公开了一种检测 RLF 或切换失败原因的方法：当发生 RLF 或者切换失败的 UE 进入连接模式时，将 RLF 信息报告发送给 eNB，RLF 信息报告包括：UE 是否最近发生了切换、和 / 或 RLF 或者切换失败时 UE 对邻近小区和本小区的测量结果、和 / 或 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败和最后 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差；eNB 根据所述 RLF 信息报告判断失败的原因为过早切换、过晚切换、切换到错误小区或者覆盖漏洞。应用本发明所述的方法，能够正确地检测出无线链路失败或切换失败的原因，进而可以根据检测出的原因对移动通信系统进行正确的自优化，提升移动通信系统性能。



CN 102413494 B

1. 一种检测无线链路失败 RLF 或切换失败原因的方法，其特征在于，该方法包括：

用户设备 UE 发生 RLF 或者切换失败；

当 UE 进入了连接模式时，将 RLF 信息报告发送给基站 eNB，所述 RLF 信息报告包括：UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换、和 / 或 RLF 或者切换失败时 UE 对邻近小区和本小区的测量结果、和 / 或 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败和最后无线资源控制协议 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差；

eNB 根据所述 RLF 信息报告判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为过早切换、过晚切换、切换到错误小区或者覆盖漏洞。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换是由 UE 来判断的，

UE 判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换之后，该方法还包括：UE 向 eNB 发送 UE 发生 RLF 或者切换失败之前是否最近发生了切换的指示。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换是 UE 通过直接发送 UE 最后一次收到切换命令和发生 RLF 或者切换失败的时间差给 eNB，由 eNB 来判断的。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 RLF 信息报告中为 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近没有发生切换时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞或者过晚切换。

5. 根据权利要求 1 或 4 所述的方法，其特征在于，当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近没有发生切换，且 RLF 信息报告中没有信号质量好的小区时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞，该方法进一步包括：

eNB 根据 RLF 或者切换失败和最后 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差判断覆盖漏洞的大小。

7. 根据权利要求 1 或 4 所述的方法，其特征在于，当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近没有发生切换，且 RLF 信息报告中有信号质量好的小区时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为过晚切换。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 RLF 信息报告中为 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞或者过早切换或者切换到错误小区。

9. 根据权利要求 1 或 8 所述的方法，其特征在于，当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号是所述 RLF 信息报告中最好的小区时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为过早切换。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为过早切换后，该方法进一步包括：

eNB 发送过早切换报告给切换到 RLF 发生小区之前所在的小区所在 eNB。

11. 根据权利要求 1 或 8 所述的方法，其特征在于，当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前

最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号不是所述 RLF 信息报告中最好的时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞或者切换到错误小区。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号不是所述 RLF 信息报告中最好的、也没有其它的小区的信号质量好时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞，该方法进一步包括：

eNB 根据 RLF 或者切换失败和最后 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差判断覆盖漏洞的大小。

14. 根据权利要求 1 或 8 所述的方法，其特征在于，当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号不是所述 RLF 信息报告中最好的、也没有其它的小区的信号质量好时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞，该方法进一步包括：

eNB 根据 RLF 或者切换失败和最后 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差判断覆盖漏洞的大小。

16. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号不是所述 RLF 信息报告中最好的、但有其它的小区的信号质量好时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为切换到错误小区。

17. 根据权利要求 1 或 8 所述的方法，其特征在于，当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号不是所述 RLF 信息报告中最好的、但有其它的小区的信号质量好时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为切换到错误小区。

18. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为切换到错误小区后，该方法进一步包括：

eNB 发送切换到错误小区报告给切换到 RLF 发生小区之前所在的小区所在 eNB。

19. 根据权利要求 1 或 8 所述的方法，其特征在于，当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为切换到错误小区后，该方法进一步包括：

eNB 发送切换到错误小区报告给切换到 RLF 发生小区之前所在的小区所在 eNB。

20. 一种检测无线链路失败 RLF 或切换失败原因的方法，其特征在于，该方法包括：

eNB 根据 UE 发送的 RLF 信息报告判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因，所述 RLF 信息报告包括：UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换、和 / 或 RLF 或者切换失败时 UE 对邻近小区和本小区的测量结果、和 / 或 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败和最后无线资源控制协议 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差；

所述判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因的过程为：

a. 基站 eNB 判断用户设备 UE 发生 RLF 或切换失败之前最近是否发生了切换，如果是，则执行步骤 b；否则，执行步骤 c；

b. eNB 判断 UE 发送的 RLF 信息报告中是否有 UE 测量的好的小区，如果是，eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为过晚切换；否则，eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为 UE 进入覆盖漏洞；

c. eNB 判断 PD 是否是 RLF 信息报告中 UE 测量的最好的小区，如果是，则执行步骤 d；否则，eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为过早切换，所述 PD 为移动到最后服务于 UE 的小区之前 UE 所在小区的小区标识；

d. eNB 判断除 UE 发生 RLF 或切换失败的小区之外是否有其它小区的信号质量好，如果是，eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为切换到错误小区；否则，eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为 UE 进入覆盖漏洞。

一种检测无线链路失败或切换失败原因的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信系统领域，特别涉及一种检测无线链路失败 (RLF) 或切换失败原因的方法。

背景技术

[0002] 随着通信技术的发展，移动通信系统发展到系统架构演进 (SAE) 系统，图 1 给出了现有 SAE 系统的结构示意图。如图 1 所示，该系统包括演进通用陆地无线接入网络 (E-UTRAN) 101 及至少包含移动管理实体 (MME) 105 和用户平面实体 (S-GW) 106 的核心网络，E-UTRAN 101 用于连接用户设备 (UE) 到核心网络，且 E-UTRAN 101 又包括了一个以上的宏基站 (eNB) 102 和家用基站 (HeNB) 103、可选的包括家用基站网关 (HeNB GW) 104，MME 105 和 S-GW 106 可以集成在一个模块中实现，也可以分开独立实现。其中，eNB 102 之间通过 X2 接口互相连接，且分别与 MME 105 和 S-GW 106 通过 S1 接口连接；HeNB 103 通过 S1 接口分别与 MME 105 和 S-GW 106 直接连接，或，通过 S1 接口与可选的 HeNB GW 104 连接、HeNBGW 104 再通过 S1 接口分别与 MME 105 和 S-GW 106 连接。

[0003] 在建立 SAE 系统初期或在 SAE 系统运营过程中，需要花费大量的人力物力配置优化 SAE 系统的参数，特别是无线参数的设置，从而保证 SAE 系统良好的覆盖和容量、移动的鲁棒性、移动时负载的均衡及用户设备接入的速度等。为了节省 SAE 系统运营中所耗费的人力物力配置，目前，提出了 SAE 系统的自优化方法，在自优化过程中，实际上就是根据 SAE 系统当前状态对 eNB 或 HeNB 的设置进行优化处理，以下将 eNB 和 HeNB 简称为 eNB，说明 SAE 系统的自优化方法。

[0004] 图 2 为对 SAE 系统进行自优化的基本原理示意图，如图 2 所示，eNB 在上电或接入 SAE 后，即可进行自配置过程，该过程包括 eNB 的基本配置以及初始无线参数配置。其中，eNB 的基本配置包括配置 eNB 的网际协议 (IP) 地址并检测操作、维护和管理 (OA&M)；eNB 和核心网络间的认证；对于当 eNB 为 HeNB 来说，还需要检测到其所属的 HeNB GW；下载 eNB 的软件和操作的参数进行自身配置。初始无线参数配置是按照经验或仿真实现的，SAE 系统的各个 eNB 性能会受到所在区域的环境影响，所以 eNB 需要根据所在区域的环境初始无线参数配置，具体进行邻区列表的初始配置及负载均衡的初始配置。在进行完自配置过程后，eNB 所配置的很多参数并不是最优化的，为了使 SAE 系统有更好的性能，所以需要对 eNB 的配置进行优化或调整，也称为移动通信系统的自优化。在对 eNB 的配置进行优化或调整时，可以由后台的 OA&M 控制 eNB 完成，OA&M 和 eNB 之间可以有标准化的接口，OA&M 将要优化的参数通过该接口发送给 eNB (可以为 eNB 或 HeNB)，然后由 eNB 根据要优化的参数对自身配置的参数进行优化。当然，也可以由 eNB 自身完成，即 eNB 检测得到要优化性能，进行自身的所对应参数的优化或调整。eNB 的配置进行优化或调整可以包括：邻区列表的自优化、覆盖和容量的自优化、移动鲁棒性的自优化、负载均衡的自优化以及随机接入信道 (RACH) 参数的自优化等。

[0005] 目前，邻区列表的自优化已经在 SAE 系统的版本 8 完成，覆盖和容量的自优化、移

动鲁棒性的自优化在版本 9 中已经定义了最基本的方案，这些方案进行自优化的基本原理为：eNB 根据 UE 最后一次切换成功和 UE 重新尝试建立无线资源控制协议 (RRC) 连接之间的时间差的长短来判断是过晚切换还是过早切换或者切换到错误小区来进行自优化。

[0006] 然而，当采用现有方案来进行自优化时，当 RRC 连接重新建立成功后，能够根据从 UE 得到的 UE 测量信息判断出是过晚切换还是切换漏洞；但是，当 RRC 连接重新建立失败后（例如 eNB 收到了 RRC 重新建立请求但是重新建立过程失败），如果 UE 新建立 RRC 连接的 eNB 发送无线链路失败 (RLF) 指示给 RLF 发生的小区所在的 eNB，则 RLF 发生的小区无法区分是覆盖漏洞还是过晚切换；如果 UE 新建立 RRC 连接的 eNB 不发送 RLF 指示给 RLF 发生的小区所在的 eNB，则 RLF 发生的小区所在的 eNB 不知道 UE 最后一次切换成功和 UE 重新尝试建立 RRC 连接之间的时间差，这样就无法区分过晚切换还是过早切换或者切换到错误小区；或者，即使 UE 下次接入网络后汇报上述时间差给网络，有可能 UE 尝试 RRC 连接重新建立的时间和 RLF/ 切换时间差较长，这样网络的判断就会错误。

[0007] 通过上述分析可以看出，采用现有的检测 RLF 或切换失败原因的方法来进行自优化，当 RRC 重新连接建立失败后，网络如果还是用 RRC 重新建立成功的方法来判断失败的原因来进行自优化的，会造成对失败原因的分析错误，也就会导致错误的自优化过程，影响网络的性能。

发明内容

[0008] 有鉴于此，本发明提供了一种检测 RLF 或切换失败原因的方法，能够正确地检测出 UE 发生 RLF 或切换失败的原因，进而可以根据检测出的原因对移动通信系统进行正确的自优化，提升移动通信系统性能。

[0009] 为达到上述目的，本发明实施例的技术方案具体是这样实现的：

[0010] 一种检测无线链路失败 RLF 或切换失败原因的方法，该方法包括：

[0011] 用户设备 UE 发生 RLF 或者切换失败；

[0012] 当 UE 进入了连接模式时，将 RLF 信息报告发送给基站 eNB，所述 RLF 信息报告包括：UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换、和 / 或 RLF 或者切换失败时 UE 对邻近小区和本小区的测量结果、和 / 或 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败和最后无线资源控制协议 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差；

[0013] eNB 根据所述 RLF 信息报告判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为过早切换、过晚切换、切换到错误小区或者覆盖漏洞。

[0014] 所述 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换是由 UE 来判断的，

[0015] UE 判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换之后，该方法还包括：UE 向 eNB 发送 UE 发生 RLF 或者切换失败之前是否最近发生了切换的指示。

[0016] 所述 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换是 UE 通过直接发送 UE 最后一次收到切换命令和发生 RLF 或者切换失败的时间差给 eNB，由 eNB 来判断的。

[0017] 所述 RLF 信息报告中为 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近没有发生切换时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞或者过晚切换。

[0018] 当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近没有发生切换，且 RLF 信息报告中没有信号

质量好的小区时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞。

[0019] 当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞，该方法进一步包括：

[0020] eNB 根据 RLF 或者切换失败和最后 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差判断覆盖漏洞的大小。

[0021] 当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近没有发生切换，且 RLF 信息报告中有信号质量好的小区时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为过晚切换。

[0022] 所述 RLF 信息报告中为 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞或者过早切换或者切换到错误小区。

[0023] 当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号是所述 RLF 信息报告中最好的小区时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为过早切换。

[0024] 当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为过早切换后，该方法进一步包括：

[0025] eNB 发送过早切换报告给切换到 RLF 发生小区之前所在的小区所在 eNB。

[0026] 当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号不是所述 RLF 信息报告中最好的时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞或者切换到错误小区。

[0027] 当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号不是所述 RLF 信息报告中最好的、也没有其它的小区的信号质量好时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞。

[0028] 当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为覆盖漏洞，该方法进一步包括：

[0029] eNB 根据 RLF 或者切换失败和最后 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差判断覆盖漏洞的大小。

[0030] 当 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近发生了切换，且 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的信号不是所述 RLF 信息报告中最好的、但有其它的小区的信号质量好时，判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为切换到错误小区。

[0031] 当判断出 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为切换到错误小区后，该方法进一步包括：

[0032] eNB 发送切换到错误小区报告给切换到 RLF 发生小区之前所在的小区所在 eNB。

[0033] 一种检测无线链路失败 RLF 或切换失败原因的方法，该方法包括：

[0034] a. 基站 eNB 判断用户设备 UE 发生 RLF 或切换失败之前最近是否发生了切换，如果是，则执行步骤 b；否则，执行步骤 c；

[0035] b. eNB 判断 UE 发送的 RLF 信息报告中是否有 UE 测量的好的小区，如果是，eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为过晚切换；否则，eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为 UE 进入覆盖漏洞；

[0036] c. eNB 判断 PD 是否是 RLF 信息报告中 UE 测量的最好的小区，如果是，则执行步骤 d；否则，eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为过早切换，所述 PD 为移动到最后服务于 UE 的小区之前 UE 所在小区的小区标识；

[0037] d. eNB 判断除 UE 发生 RLF 或切换失败的小区之外是否有其它小区的信号质量好，如果是，eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为切换到错误小区；否则，eNB 判断 UE 发

生 RLF 或切换失败的原因为 UE 进入覆盖漏洞。

[0038] 综上所述，本发明所采用的检测 RLF 或切换失败原因的方法，是通过由 UE 将包含了发生 RLF 或者切换失败信息的 RLF 信息报告发送给 eNB，使得 eNB 能够通过接收到的 RLF 信息报告正确地判断出 UE 发生 RLF 或切换失败的原因，进而可以根据检测出的原因对移动通信系统进行正确的自优化，提升移动通信系统性能。

附图说明

[0039] 图 1 为现有 SAE 系统的结构示意图；

[0040] 图 2 为现有对 SAE 系统进行自优化的基本原理示意图；

[0041] 图 3 为本发明检测 RLF 或切换失败原因方法实施例的工作流程图；

[0042] 图 4 为本发明 UE 发送 RLF 或切换失败信息给 eNB 的工作流程图；

[0043] 图 5 为 eNB 判断 RLF 或切换失败原因方法的工作流程图。

具体实施方式

[0044] 为了解决现有技术中存在的问题，本发明提出了一种新的检测 RLF 或切换失败原因的方法，即通过由 UE 将包含了发生 RLF 或者切换失败信息的 RLF 信息报告发送给 eNB，使得 eNB 能够通过接收到的 RLF 信息报告正确地判断出 UE 发生 RLF 或切换失败的原因，进而可以根据检测出的原因对移动通信系统进行正确的自优化，提升移动通信系统性能。

[0045] 基于上述介绍，本发明所述方案的具体实现为：

[0046] UE 发生 RLF 或者切换失败；当 UE 进入了连接模式时，将 RLF 信息报告发送给 eNB，所述 RLF 信息报告包括：UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换、和 / 或 RLF 或者切换失败时 UE 对邻近小区和本小区的测量结果、和 / 或 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败和最后无线资源控制协议 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差；eNB 根据所述 RLF 信息报告判断 UE 发生 RLF 或切换失败的原因为过早切换、过晚切换、切换到错误小区或者覆盖漏洞。

[0047] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本发明作进一步详细说明。

[0048] 图 3 为本发明检测 RLF 或切换失败原因方法实施例的工作流程图。如图 3 所示，该流程包括：

[0049] 步骤 301：UE 发生 RLF 或者切换失败。

[0050] 步骤 302：UE 在 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立后，将包含 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换的失败信息汇报给 eNB。

[0051] 在本步骤中，UE 汇报给 eNB 的失败信息除了包含 UE 发生 RLF 或者切换失败之前最近是否发生了切换之外，还可以包含：RLF 或者切换失败时 UE 对邻近小区和服务小区的测量结果（例如参考信息接收功率 (RSRP) / 参考信息接收质量 (RSRQ)）、和 / 或 UE 切换到 RLF 或者切换失败小区之前所在的小区的小区标识（例如增强的小区全球标识 (ECGI) 或者物理信道标识 (PCI)）、和 / 或 RLF 或者切换失败小区的小区标识、和 / 或 RLF 或者切换失败和最后 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差。

[0052] 需要说明的是，UE发生RLF或者切换失败之前最近是否发生了切换可以是由UE来判断，然后UE发送一个指示、如UE最近发生了切换的指示给eNB；或者，也可以是UE直接发送UE最后一次收到切换命令和发生RLF或者切换失败的时间差给eNB，由eNB来判断。

[0053] 步骤303：eNB根据所述UE汇报的失败信息判断出UE发生RLF或者切换失败的原因。

[0054] 需要说明的是，在本步骤中，UE发生RLF或者切换失败的原因包含UE过早切换、UE过晚切换、UE切换到错误小区或者覆盖漏洞。

[0055] 至此，即完成了本发明检测UE发生RLF或切换失败原因方法的整个工作流程。

[0056] 基于上述方法，图4给出了本发明UE发送RLF或切换失败信息给eNB的工作流程。如图4所示，该流程包括：

[0057] 步骤401：UE在小区1发生RLF或者切换失败，其中，小区1是eNB1控制的小区。

[0058] 步骤402：UE在小区2发起RRC连接重新建立或者RRC连接建立过程，其中，小区2是eNB2控制的小区。

[0059] 在本步骤中，实际中可以是UE在小区2发起RRC连接重新建立过程重新建立成功；或者是UE在小区2发起RRC连接重新建立失败后发起RRC连接建立过程，RRC连接建立成功；或者UE在小区2直接发起RRC连接建立，RRC连接建立成功；或者是UE在其它小区发起RRC连接重新建立或者RRC连接建立失败后在小区2RRC连接建立成功。

[0060] 在RRC重新建立完成消息或者RRC建立完成消息中可以包含有可用的RLF信息指示，且可用的RLF信息可以是切换失败的信息或者包含切换失败的信息。

[0061] 步骤403：UE进入激活状态，连接到E-UTRAN系统中，并将RLF信息报告发送给eNB2。

[0062] 需要说明的是，在本步骤中，UE汇报RLF信息给当前基站(eNB2)有两种方式：一种方式是eNB2发送RLF信息请求给UE，UE收到此请求消息后发送RLF信息报告给eNB2，所述的RLF信息请求和RLF信息报告过程可以是现有的UE信息请求和UE信息响应过程也可以是新定义的RRC消息或者过程；另一种方式是UE直接发送RLF信息报告给eNB2。

[0063] 在这上述两种发送RLF信息报告的方式中，所述RLF信息报告包含的内容与步骤302中的UE汇报给eNB的失败信息的内容相同，这里不再赘述。

[0064] 步骤404：eNB2发送RLF信息报告给RLF发生的小区所在基站eNB1。

[0065] 在本步骤中，eNB2根据RLF或者切换失败小区的小区标识找到eNB1。，所述RLF信息包含：UE发生RLF或者切换失败时UE对邻近小区和本小区的测量结果、和/或UE发生RLF或者切换失败之前最近是否发生了切换、和/或UE切换到RLF或者切换失败小区之前所在的小区的小区标识、和/或RLF或者切换失败小区的小区标识、和/或RLF或者切换失败和最后RRC连接重新建立成功或者RRC连接建立成功之间的时间差、和/或RRC连接重新建立或者RRC连接建立的小区的小区标识如ECGI；所述RLF信息报告消息可以是现有的RLF指示消息或者是新的消息。

[0066] 需要说明的是，同步骤302一样，在本步骤中，UE发生RLF或者切换失败之前最近是否发生了切换可以是由UE来判断，然后UE发送一个指示、如UE最近发生了切换的指示给eNB；或者，也可以是UE直接发送UE最后一次收到切换命令和发生RLF或者切换失败的时间差给eNB，由eNB来判断UE发生RLF或者切换失败之前最近是否发生了切换。。

[0067] 步骤 405 :eNB1 判断 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因。

[0068] 需要说明的是,当 eNB1 判断出失败的原因为太早切换或者切换到错误小区时,eNB1 需要发送相应的太早切换或者切换到错误小区的报告给源小区(触发切换的小区)。

[0069] 至此,即得到了本实施例 UE 发送 RLF 或切换失败信息给 eNB 的整个工作流程。在 eNB 接收到 UE 发送的 RLF 或切换失败信息后,需要正确地判断出 UE 产生 RLF 或切换失败的原因,具体处理流程可参见图 5。如图 5 所示,该流程包括以下步骤 :

[0070] 步骤 501 :eNB 判断 UE 发生 RLF 或切换失败之前 UE 最近是否发生了切换,如果是,执行步骤 502 ;否则,执行步骤 505。

[0071] 在本步骤中,eNB 判断失败发生之前 UE 最近是否发生了切换可以根据从 UE 收到的发生 RLF 或者切换失败之前 UE 最近是否发生了切换的指示直接知道。也可以由 eNB 直接来判断。

[0072] eNB 根据从 UE 收到的是接收到最后一次切换命令和随后的 RLF 或者切换失败之间的时间差 PA,则通过判断是不是大的 PA 来判断是否最近发生了切换,其中,所述 PA 为 UE 接收到最后一次切换命令和随后的 RLF 或者切换失败之间的时间。

[0073] 步骤 502 :eNB 判断接收到的 UE 发送的 RLF 信息报告中是否有 UE 测量的好的小区,如果是,执行步骤 503 ;否则,执行步骤 504。

[0074] 步骤 503 :当 RLF 信息报告中 UE 测量有好的小区时,eNB 判断为 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为过晚切换后,结束整个工作流程。

[0075] 步骤 504 :当 RLF 信息报告中 UE 测量没有好的小区时,或者,当 eNB 判断出没有其他的小区的信号质量好时,eNB 判断为 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为 UE 进行覆盖漏洞后,结束整个工作流程。

[0076] 步骤 505 :eNB 判断 PD 是否 RLF 测量报告中 UE 测量报告的最好的小区,如果是,执行步骤 508 ;否则,执行步骤 506。

[0077] 需要说明的是,PD 为移动到最后服务于 UE 的小区之前 UE 所在小区的小区标识,例如 ECGI。

[0078] 步骤 506 :eNB 判断是否有其他的小区(不是发生了 RLF 或者切换失败的小区)的信号质量好,如果是,则步骤 507 ;否则,执行步骤 504。

[0079] 步骤 507 :当 eNB 判断出有其他的小区的信号质量好时,判断为 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为切换到错误小区后,结束整个工作流程。

[0080] 步骤 508 :当 eNB 判断 PD 是 RLF 测量报告中最好的小区时,判断为 UE 发生 RLF 或者切换失败的原因为过早切换后,结束整个工作流程。

[0081] 至此,即完成了本实施例 eNB 判断 RLF 或切换失败原因方法的整个工作流程。

[0082] 需要说明的是,当 eNB 判断 UE 进入覆盖漏洞或者是尝试了切换 UE 但是进入了覆盖漏洞时,eNB 需要进一步根据 RLF 或者切换失败和最后 RRC 连接重新建立成功或者 RRC 连接建立成功之间的时间差判断覆盖漏洞的大小,进行覆盖的优化。

[0083] 至此,即完成了本实施例 eNB 判断 RLF 或切换失败原因方法的整个工作流程。

[0084] 还需说明的是,图 4 和图 5 仅仅是以 SAE 系统为例来说明本发明检测 UE 发生 RLF 或切换失败原因方法的,实际中还可将本发明这种检测方法应用于其它系统,以不影响本发明实施例的实现为准。

[0085] 总之，本发明所采用的检测 RLF 或切换失败原因的方法，通过由 UE 将包含了发生 RLF 或者切换失败信息的 RLF 信息报告发送给 eNB，使得 eNB 能够通过接收到的 RLF 信息报告准确地判断出 UE 发生 RLF 或切换失败的原因，进而可以根据检测出的原因对移动通信系统进行正确的自优化，提升移动通信系统性能。

[0086] 以上举较佳实施例，对本发明的目的、技术方案和优点进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

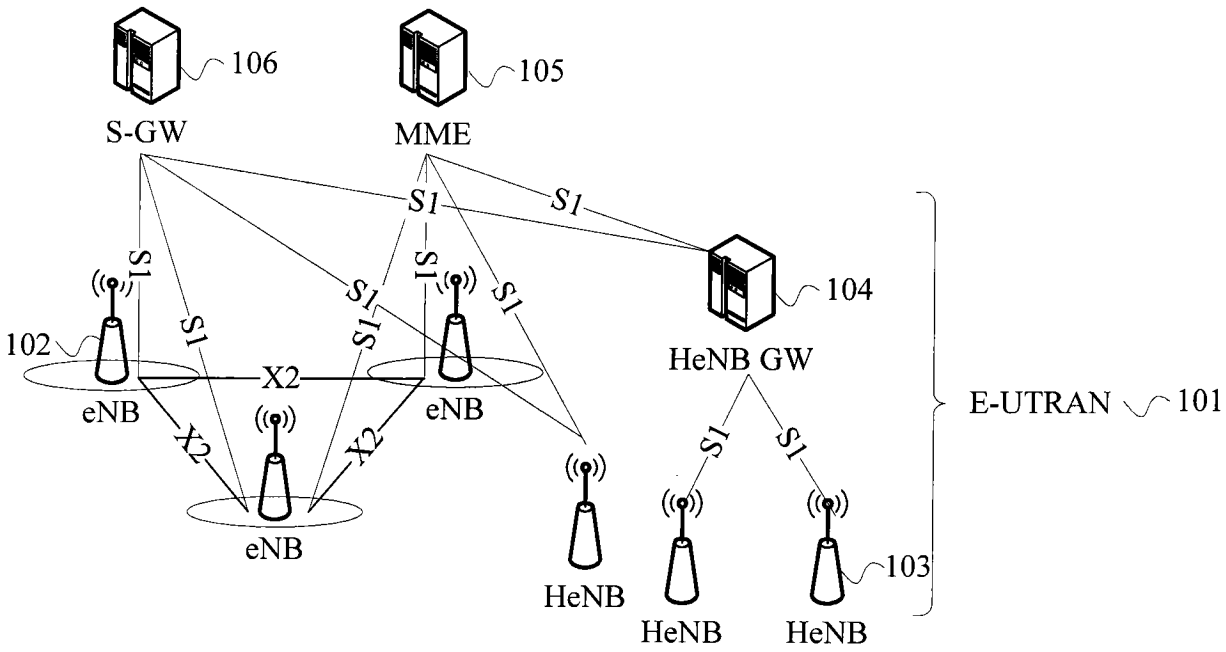

106
S-GW
105
MME
S1
S1
S1
S1
S1
S1
S1
S1
102
X2
X2
X2
104
HeNB GW
E-UTRAN
101
eNB
eNB
eNB
HeNB
HeNB
HeNB
103

图 1

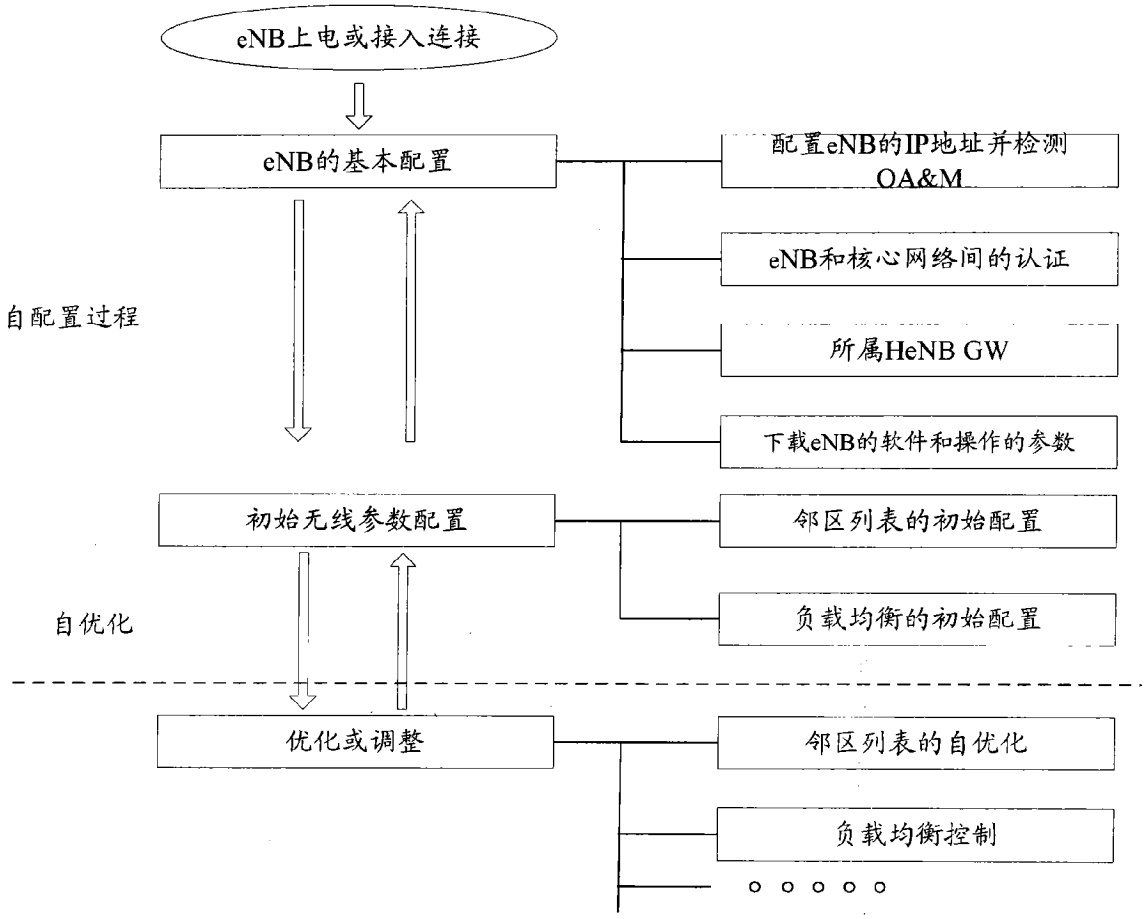

eNB上电或接入连接
eNB的基本配置
配置eNB的IP地址并检测OA&M
eNB和核心网络间的认证
所属HeNB GW
下载eNB的软件和操作的参数
自配置过程
初始无线参数配置
邻区列表的初始配置
负载均衡的初始配置
自优化
优化或调整
邻区列表的自优化
负载均衡控制
o o o o o

图 2

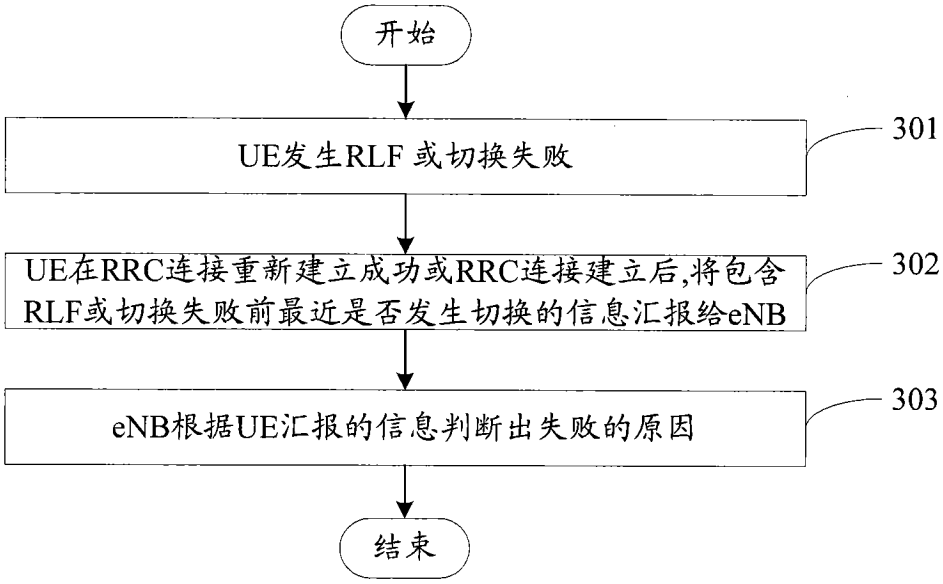

开始
UE发生RLF 或切换失败
301
UE在RRC连接重新建立成功或RRC连接建立后,将包含RLF或切换失败前最近是否发生切换的信息汇报给eNB
302
eNB根据UE汇报的信息判断出失败的原因
303
结束

图 3

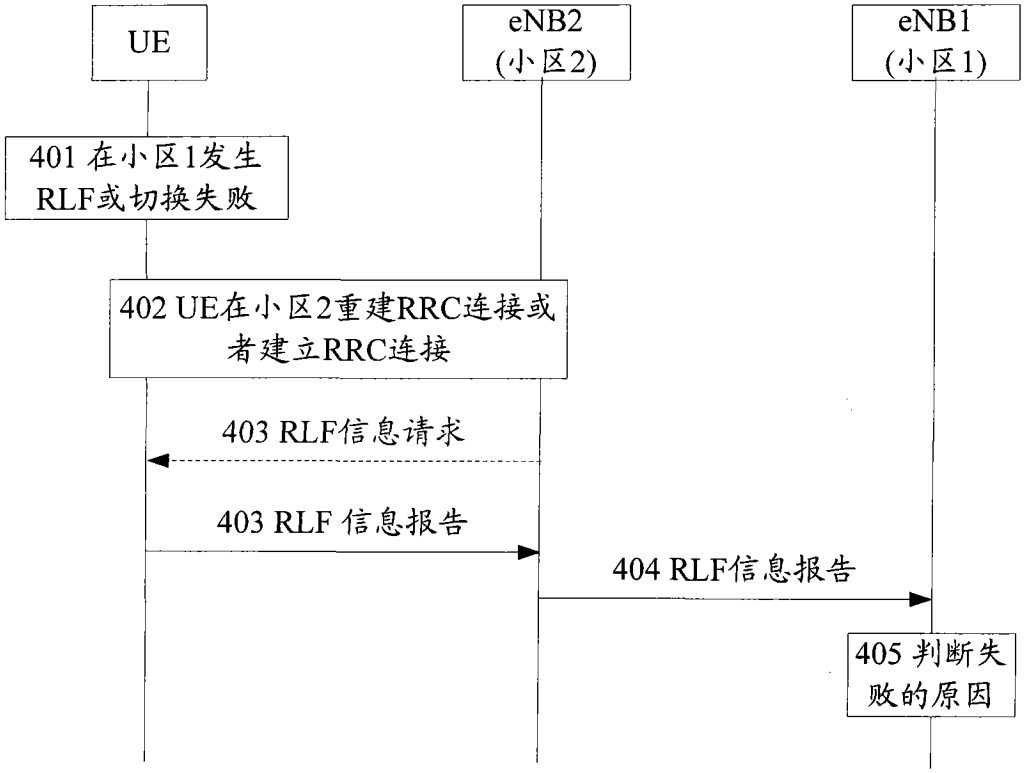

UE
eNB2
(小区2)
eNB1
(小区1)
401 在小区1发生RLF或切换失败
402 UE在小区2重建RRC连接或者建立RRC连接
403 RLF信息请求
403 RLF 信息报告
404 RLF信息报告
405 判断失败的原因

图 4

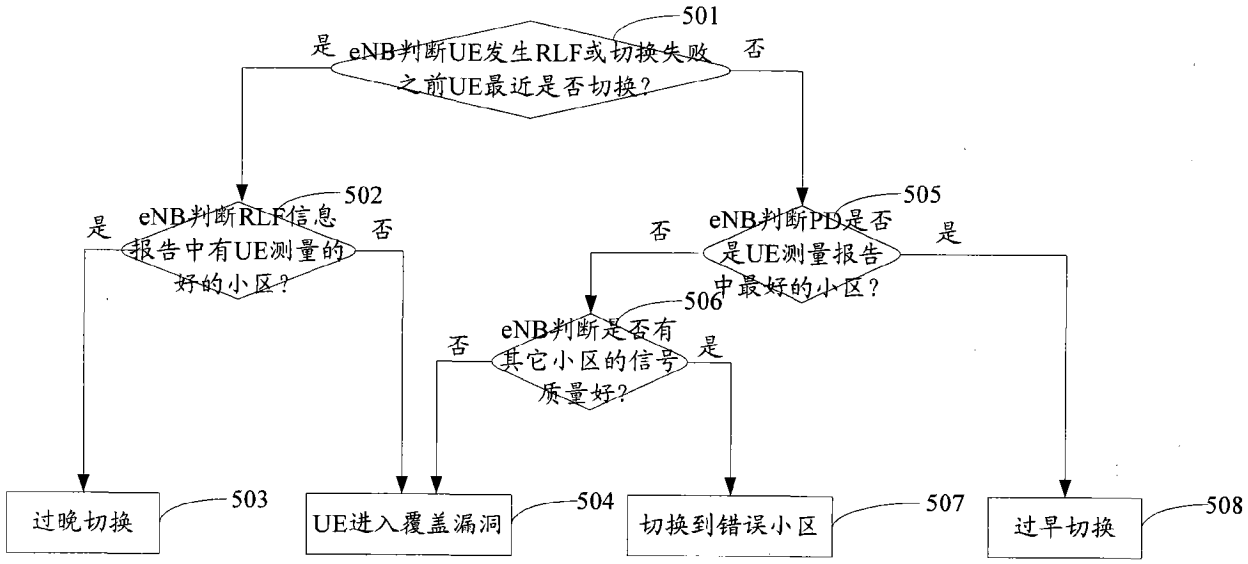

501
eNB判断UE发生RLF或切换失败之前UE最近是否切换?
是
否
502
eNB判断RLF信息报告中有UE测量的好的小区?
是
否
505
eNB判断PID是否是UE测量报告中最好的小区?
否
是
506
eNB判断是否有其它小区的信号质量好?
否
是
503
过晚切换
504
UE进入覆盖漏洞
507
切换到错误小区
508
过早切换

图 5