

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号
WO 2014/154132 A1

(43) 国际公布日
2014年10月2日 (02.10.2014)

- (51) 国际专利分类号:
H04W 24/02 (2009.01) H04W 76/02 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/074041
- (22) 国际申请日: 2014年3月25日 (25.03.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310100018.4 2013年3月26日 (26.03.2013) CN
- (71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 吴昱民 (WU, Yumin); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: NETWORK OPTIMIZATION METHOD, DEVICE AND SYSTEM FOR RADIO LINK FAILURE

(54) 发明名称: 一种针对无线链路失败的网络优化方法、装置及系统

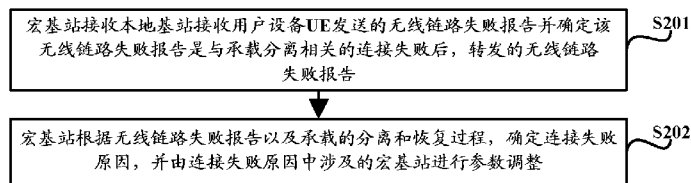


图 2 / FIG. 2

S201 A MACRO ENB RECEIVES AN RLF REPORT FORWARDED BY A LOCAL BASE STATION AFTER THE LOCAL BASE STATION HAS RECEIVED THE RLF REPORT AND DETERMINED THAT THE RLF REPORT IS A LINK FAILURE RELATED TO BEARER SEPARATION

S202 THE MACRO ENB DETERMINES THE CAUSE OF THE LINK FAILURE ACCORDING TO THE RLF REPORT AND A BEARER SEPARATION AND RECOVERY PROCESS, AND THE MACRO ENB INVOLVED IN THE CAUSE OF THE LINK FAILURE CONDUCTS PARAMETER ADJUSTMENT

(57) Abstract: Disclosed are a network optimization method, device and system for a radio link failure (RLF), the method comprising: if a local base station determines, after receiving an RLF report transmitted by a UE, that the RLF report is a link failure related to bearer separation, then transmitting the RLF report to a macro eNB; the macro eNB determines the cause of the link failure according to the RLF report and a bearer separation and recovery process, such that the macro eNB involved in the cause of the link failure conducts parameter adjustment, thus achieving self-configuration and self-optimization according to the RLF report reported by the UE when setting the parameter related to bearer separation.

(57) 摘要: 本申请公开了一种针对无线链路失败的网络优化方法、装置及系统, 本地基站在接收到 UE 发送的 RLF Report 后, 若确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败, 则将 RLF Report 发送给宏基站, 宏基站根据该 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程, 确定连接失败原因, 从而由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整, 实现在进行承载分离相关的参数设置的时候根据 UE 上报的 RLF Report 进行自配置与自优化。

WO 2014/154132 A1

一种针对无线链路失败的网络优化方法、装置及系统

本申请要求在 2013 年 3 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201310100018.4、发明名称为“一种针对无线链路失败的网络优化方法、装置及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及通信技术，尤其涉及一种针对无线链路失败的网络优化方法、装置及系统。

背景技术

随着越来越多的家庭基站、微小区、中继等众多本地基站 (LeNB, Local eNB, Local evolved NodeB) 的部署，传统的以宏基站 (MeNB, Macro eNB) 为主的网络架构将逐步演变为更多类型基站共存的网络架构，并提供更多层次的网络覆盖。为了改善该多类型基站共存网络架构下的相关性能，一种多基站 (eNB) 间协作/聚合的网络架构被提出。在该架构下，用户设备 (User Equipment, UE) 的一部分无线承载 (RB, Radio Bearer) 在 MeNB 管理的宏小区 (Macro Cell) 上，这部分 RB 包括控制面承载 (SRB, Signaling Radio Bearer) 和用户面承载 (DRB, Data Radio Bearer)。而同一 UE 的另外一部分承载 (包括 SRB 和 DRB) 在 LeNB 管理的 Small/Local Cell (小/本地小区) 上。当 UE 在 LeNB 管理的小区发生无线链路失败 (RLF, Radio Link Failure) 后，UE 会在 MeNB 的控制下在 LeNB/MeNB 进行承载的重建，同时 UE 会上报无线链路失败报告 (RLF Report)。然而 UE 在 Small Cell 上发生 RLF 的原因可能是由于 MeNB/LeNB 控制的承载分离参数设置不当导致的。

包含 Local eNB 和 Macro eNB 的分层网络部署场景：

如图 1 所示，在该多层网络覆盖环境中，Macro eNB 可提供基础覆盖，Local eNB 可提供热点覆盖，Macro eNB 与 Local eNB 之间采用高速数据/信令接口 M-L 接口 (有线或无线接口)，UE 可以同时工作在 Macro eNB 和 Local eNB 下。当连接到 Macro eNB 的 UE 进入 Local eNB 所对应的小区的覆盖范围时，MeNB 可以根据信号强度或负载均衡等考虑，转移 UE 的部分或全部的数据/信令到 Local eNB 以获得 Local eNB 提供的服务。从而实现 UE 可以同时使用 Macro eNB 和 Local eNB 的资源，及基站间聚合 (inter-eNB 聚合)。在该场景下，UE 的多个 RB (Radio Bearer) 可以分别通过 Macro eNB 控制的小区 (Macro Cell) 和 Local eNB 控制的小区 (Local/Small Cell) 分别承载。其中分离到 LeNB 的 RB 可以包括 DRB (Data Radio Bearer) 和/或 SRB (Signal Radio Bearer)。

eNB 对于 RLF 的检测主要有以下两种方式。方式一，eNB 基于 UE 上报 RLF 信息的判断某小区下的 UE 是否发生 RLF；方式二，eNB 基于自身实现判断某小区下的 UE 是否发生 RLF。

对于方式一，当 UE 检测到如下任意一种情况出现时，认为检测到了无线链路失败

(RLF), 并在后续上报给 eNB:

定时器 T310 超时;

收到 MAC (Multiple Access Channel, 多址接入信道) 层的随机接入失败指示;

收到 RLC (Radio Link Control 无线链路控制) 层的达到最大重传次数指示。

- 5 此时, 如果接入层的安全还没有激活, UE 将释放 RRC (Radio Resource Control, 无线资源控制) 连接, 进入 RRC_IDLE 状态; 否则 UE 发起 RRC 连接重建过程。

对于方式二, eNB 在可以根据自身实现判断其下某小区下的 UE 是否发生 RLF, 如根据某定时器超时, 或根据某数据包的最大重传次数等。

- 10 在 UE 发生 RLF 后, 当 UE 建立/重建 RRC 连接后 UE 上报 RLF Report。UE 上报 RLF Report 的方式是: UE 上报 RLF Report 的可用指示; eNB 根据 UE 的指示发送 RLF Report 获取请求; UE 根据 eNB 发送的 RLF Report 获取请求上报给 eNB 其 RLF Report。UE 上报 RLF Report 的可用指示的方式主要是携带在其他的上行控制信令中, 包括:

RRC Connection Reconfiguration Complete: RRC 连接重配置完成后上报。

RRC Connection Reestablishment Complete: RRC 连接重建完成后上报。

- 15 RRC Connection Setup Complete: RRC 连接建立完成后上报。

对于 RLF Report 中上报的发生连接失败的类型, UE 区分为两种, 并显示指示通知 eNB: 切换失败 (Handover Failure, HOF): 是在切换过程中发生的连接失败。

RLF: 非切换过程发生的连接失败。

非承载分离下 RLF Report 发生的问题场景及处理:

- 20 对于 RLF Report 的处理主要是将 UE 的 RLF/HOF (Handover Failure) 分为不同的场景进行处理。对于 LTE 内 (intra-LTE, LTE: Long Term Evolution, 长期演进) 的场景, 其定义了 3 种问题:

[过迟切换, Too Late Handover] 在 UE 在小区停留了很长一段时间后, RLF 发生; UE 尝试在一个不同的小区进行无线链路连接的重建。

- 25 [过早切换, Too Early Handover] 在从源到目标小区的切换发生后的很短时间内 RLF 发生, 或在切换过程中 HOF 发生; UE 尝试在源小区进行无线链路连接的重建。

[切换至错误小区, Handover to Wrong Cell] 在从源到目标小区的切换发生后的很短时间内 RLF 发生, 或在切换过程中 HOF 发生; UE 尝试在非源和目标的小区进行无线链路连接的重建。

- 30 对这 3 种问题的检测方法如下:

RRC 重建尝试之后的失败检测:

[过迟切换, Too Late Handover] 如果 UE 在属于 eNB_B 的一个小区尝试重建连接, 并指示最后的服务小区是属于 eNB_A, 而不是 eNB_B, 那么 eNB_B 通过 RLF 指示过程

(Indication Procedure)将该事件报给 eNB_A。eNB_A 可以用 RLF 指示 (Indication) 消息中的信息确定是否有失败发生在服务小区。

[过早切换, Too Early Handover] 如果发生 RLF 的目标小区属于 eNB_B 而不是 eNB_A(控制着源小区), 而且在连接失败后 UE 在 eNB_A 重建了连接并上报了 RLF Report。

5 如果 eNB_B 收到来自 eNB_A 的 RLF INDICATION 消息, 且如果 eNB_B 已经发送了 UE 上下文释放 (CONTEXT RELEASE) 消息给 eNB_A, 且该 UE 的成功切换的持续时间是在 Tstore UE cntxt 以内或有对于该 UE 的在 eNB_B 侧准备的切换, eNB_B 发送给 eNB_A 通过切换报告 (HANDOVER REPORT) 消息指示过早切换 (Too Early Handover) 事件。

[切换至错误小区, Handover to Wrong Cell] 如果发生 RLF 的目标小区属于 eNB_B 而不是 eNB_A(控制着源小区), 而且在连接失败后 UE 在 eNB_C 重建了连接并上报了 RLF Report, 如果 eNB_B 收到来自 eNB_C 的 RLF 指示 (Indication) 消息, 且如果 eNB_B 已经发送了 UE CONTEXT RELEASE 消息给 eNB_A, 且该 UE 的成功切换的持续时间是在 Tstore UE cntxt 以内或有对于该 UE 的在 eNB B 侧准备的切换, eNB_B 发送给 eNB_A 通过 HANDOVER REPORT 消息指示切换至错误小区 (Handover To Wrong Cell) 事件。该过程也用于当 eNB_A 和 eNB_C 是相同 eNB 的情况。eNB_B 和 eNB_C 是相同 eNB 的情况下 RLF Indication 消息是在 eNB 内部发送的。

如果失败时 Handover Failure 发生在从 eNB_A 的一个小区发起的切换过程, 而且 UE 尝试在 eNB_C 的一个小区重建连接, 则 eNB_C 可以发送 RLF 指示消息给 eNB_A。

RRC 连接建立后的失败检测:

20 [过迟切换, Too Late Handover] 在连接失败之前 UE 没有最近的切换, 如 UE 没有上报时间信息, 或上报的时间信息大于配置的门限值, 如 Tstore UE cntxt。

[过早切换, Too Early Handover] 在连接失败之前 UE 有最近的切换, 如 UE 上报的时间信息小于配置的门限值, 如 Tstore UE cntxt, 而且首次重建尝试的小区是在最后的切换发起且服务 UE 的小区。

25 [切换至错误小区, Handover to Wrong Cell] 在连接失败之前 UE 有最近的切换, 如 UE 上报的时间信息小于配置的门限值, 如 Tstore UE cntxt, 而且首次重建尝试的小区既不是在最后的切换发起且服务 UE 的小区, 也不是 RLF 发生时候服务 UE 的小区或切换发起指向的小区。

30 在 Too Early Handover 或 Handover to Wrong Cell, 收到 RLF 指示消息的 eNB 发送 HANDOVER REPORT 消息给 eNB (其控制因移动性配置而导致失败的小区)。对于网络侧而言, RRC 连接建立后的失败检测和 RRC 连接重建后的失败检测并没有什么不同。

承载分离下发生的连接失败:

第一步, 承载分离下连接失败的问题场景。承载分离场景下如果 UE 在 Macro Cell 上

发生了连接失败。对于 UE 在非独立工作 (non-standalone) 的 Local Cell (UE 在该类型小区上不能独立工作, 只能在受控于 Macro Cell 的情况下工作) 上的连接都会失败。连接失败主要是 MeNB 之间的移动性参数设置不当引起的, 网络可以采用与 RRC 重建尝试之后的失败检测相同的方法进行处理。对于 UE 在独立工作 (standalone) 的 Local Cell (UE 在该类型小区上可以独立工作) 上的连接仍然可以继续工作, UE 只需要在该 LeNB 上重新建立相关的承载就可以了, 同样的, 该连接失败也主要是 MeNB 之间的移动性参数设置不当引起的问题, 网络侧也可以采用与 RRC 重建尝试之后的失败检测相同的方法进行处理。

因此需要有特殊考虑的承载分离的场景是: MeNB 和 LeNB 之间移动性相关参数设置不当而产生的问题场景。即 Macro Cell 上的承载没有发生连接失败, 而在 Local Cell 上发生连接失败的场景。而发生在 Local/Small Cell 上的承载的连接失败可能是在以下场景:

场景 1: 非 Macro Cell 切换的承载分离失败。由于该承载分离都是 UE 和 LeNB 受控于 MeNB 情况下的承载分离, 因此承载分离失败的主要原因之一是由于当前 MeNB 的移动性参数设置不当导致的。这种情况下 UE 上报的 RLF Report 都是在当前 MeNB 或受控于当前 MeNB 的 LeNB 上报的。

容易出现如下问题:

- 1.1 [RB Split Too Early] 承载分离过早;
- 1.2 [RB Split Too Late] 承载分离过迟;
- 1.3 [RB Split To Wrong Cell] 承载分离到错误小区。

场景 2: Macro Cell 切换的承载分离失败 (UE 的 Macro Cell 切换过程和 Small Cell 承载分离过程在 Macro Cell 切换过程中同时进行)。由于该承载分离都是 UE 和 LeNB 受控于源 MeNB 和目标 MeNB 情况下的承载分离, 因此承载分离失败的主要原因之一是由于源 MeNB 的移动性参数设置不当导致的。这种情况下 UE 的 RLF Report 是在目标 MeNB 或受控于目标 MeNB 的 LeNB 上报的。

同样的会发生场景 1 中类似的问题:

- 2.1 [RB Split Too Early] 承载分离过早;
- 2.2 [RB Split Too Late] 承载分离过迟;
- 2.3 [RB Split To Wrong Cell] 承载分离到错误小区。

第二步, 当发生承载分离相关的 RLF 后, UE 向网络侧上报 RLF Report。区分于之前在 RLF Report 中指示的连接建立失败的类型 HOF 和 RLF, 在承载分离的场景下, UE 可能在 Macro Cell 上的连接始终存在, 而只是分离的承载 (在 Local/Small Cell 上的承载) 发生了无线链路失败。因此为了更好的辅助网络侧处理不同的连接失败类型, UE 需要在上报 RLF Report 的时候将该承载分离情况下发生在 Local Cell 上的承载分离连接失败和其他连接失败类型区分出来, 这样更便于网络侧有针对性的处理并设置更加合理的承载分离相关

的移动性参数。

第三步，网络侧在接收到 UE 上报的 RLF Report 的处理。对于以上的问题场景，网络侧需要能够合理的识别出不同的问题，并有区分的进行处理。

可见，现有协议规定的网络对于连接失败后的改善方法并没有考虑承载分离的场景，
5 缺乏有效的网络节点间的协作方法以及网络与 UE 间的协作方法，使得网络节点在进行承载分离相关的参数设置的时候无法根据 UE 上报的 RLF Report 实现自配置与自优化。

发明内容

本发明实施例提供一种针对无线链路失败的网络优化方法、装置及系统，以实现在进行承载分离相关的参数设置的时候根据 UE 上报的 RLF Report 进行自配置与自优化。

10 一种针对无线链路失败的网络优化方法，包括：

宏基站接收本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report 并确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败后，转发的 RLF Report；

宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

15 一种针对无线链路失败的网络优化方法，包括：

本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report；

本地基站确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，将所述 RLF Report 转发给宏基站，由宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

20 一种针对无线链路失败的网络优化装置，包括：

接收单元，用于接收本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report 并确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败后，转发的 RLF Report；

确定单元，用于根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

25 一种针对无线链路失败的网络优化装置，包括：

报告接收单元，用于接收用户设备 UE 发送的 RLF Report；

转发单元，用于确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，将所述 RLF Report 转发给宏基站，由宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

30 一种针对无线链路失败的网络优化系统，包括：

本地基站，用于接收用户设备 UE 发送的 RLF Report；确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，将所述 RLF Report 转发给宏基站；

宏基站，用于接收本地基站转发的 RLF Report；根据所述 RLF Report 以及承载的分离

和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

一种宏基站，包括：

收发器，用于接收本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report 并确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败后，转发的 RLF Report；

5 处理器，用于根据收发器接收的 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

一种本地基站，包括：

收发器，用于接收用户设备 UE 发送的 RLF Report；

10 处理器，用于确定收发器接收的该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，通过收发器将所述 RLF Report 转发给宏基站，由宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

本发明实施例提供一种针对无线链路失败的网络优化方法、装置及系统，本地基站在接收到 UE 发送的 RLF Report 后，若确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败，则将该 RLF Report 发送给宏基站，宏基站根据该 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，
15 确定连接失败原因，从而由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整，实现在进行承载分离相关的参数设置的时候根据 UE 上报的 RLF Report 进行自配置与自优化。

附图说明

图 1 为现有技术中多层覆盖的网络场景示意图；

图 2 为本发明实施例提供的针对无线链路失败的网络优化方法流程图之一；

20 图 3 为本发明实施例提供的针对无线链路失败的网络优化方法流程图之二；

图 4a 为本发明实施例提供的针对无线链路失败的网络优化装置结构示意图之一；

图 4b 为本发明实施例提供的宏基站的结构示意图；

图 5a 为本发明实施例提供的针对无线链路失败的网络优化装置结构示意图之二；

图 5b 为本发明实施例提供的本地基站的结构示意图；

25 图 6 为本发明实施例提供的针对无线链路失败的网络优化系统结构示意图。

具体实施方式

本发明实施例提供一种针对无线链路失败的网络优化方法、装置及系统，本地基站在接收到 UE 发送的 RLF Report 后，若确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败，则将该 RLF Report 发送给宏基站，宏基站根据该 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，
30 确定连接失败原因，从而由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整，实现在进行承载分离相关的参数设置的时候根据 UE 上报的 RLF Report 进行自配置与自优化。

如图 2 所示，本发明实施例提供的针对无线链路失败的网络优化方法，包括：

步骤 S201、宏基站接收本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF

Report 并确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败后, 转发的 RLF Report;

步骤 S202、宏基站根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程, 确定连接失败原因, 并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

承载分离的 UE 如果发生了 Local Cell 上的连接失败, 该 UE 可以在 LeNB/MeNB 上报 RLF Report。上报的内容包括: 承载分离连接失败类型指示; 连接失败与承载分离相关的时间信息; 承载分离及重建的相关信息; 其他信息。

LeNB 在接收到来自 UE 的 RLF Report 后, 根据该 RLF Report 的信息判断该连接失败是否是承载分离的 Local Cell 上的连接失败, 若是则将该 RLF Report 信息和其他相关辅助信息 (如 UE 的标识等) 转发给该 UE 的 Macro eNB。

Macro eNB 在接收到来自 LeNB 或 UE 的 RLF Report 后, 根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程, 确定连接失败原因, 并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

Macro eNB 可以首先判断该连接失败是否是和最近的 Macro Cell 切换过程相关 (如 UE 上报的时间信息小于或等于配置的阈值), 如果是, 则发送连接失败原因给切换过程涉及的源宏基站, 如果否, 则自行根据连接失败原因进行参数调整。

若该连接失败与 Macro Cell 切换过程无关 (如 UE 上报的时间信息大于配置的阈值), 该 MeNB 判断连接失败的原因并根据失败原因等信息作后续的承载分离参数调整。连接失败的原因及判断方法包括:

[RB Split Too Early] 承载分离过早: 承载分离的 UE 在承载分离后的很短时间内在 Small Cell 上有 RLF 发生, 或在承载分离过程中有 RLF 发生; UE 尝试在该 RB 分离前所在的源小区 (源 Macro Cell 或源 Small Cell) 进行 RB 重建;

[RB Split Too Late] 承载分离过迟: 承载分离的 UE 在某 small cell 上停留了很长一段时间后, RLF 发生; UE 尝试在一个不同的小区 (Macro Cell 或其他 Small Cell) 进行 RB 的重建;

[RB Split To Wrong Cell] 承载分离到错误小区: 承载分离的 UE 在承载分离后的很短时间内在 Small Cell 上有 RLF 发生, 或在承载分离过程中有 RLF 发生; UE 尝试在非 RB 分离前的源小区 (源 Macro Cell 或源 Small Cell) 或非 RB 分离过程中的目标小区 (目标 Small Cell) 进行 RB 重建;

其他原因。

若该连接失败与 Macro Cell 切换过程相关 (如 UE 上报的时间信息小于或等于配置的阈值), 该 MeNB 判断连接失败的原因, 并将连接失败的原因和其他相关的信息 (如 UE 的 RLF Report、承载重建的信息和 UE 上下文等) 发送给该相关切换的源 MeNB。连接失败的原因及判断方法包括:

[RB Split Too Early] 承载分离过早: 承载分离的 UE 在承载分离后的很短时间内在受

控于目标 MeNB 的 LeNB 的 Small Cell 上有 RLF 发生，或在承载分离过程中有 RLF 发生；
UE 尝试在切换的源 Macro Cell 上或源 MeNB 可控的切换前的该 RB 的源 Local Cell 上进行
RB 重建；

[RB Split Too Late] 承载分离过迟：对于同时受控于源 MeNB 和目标 MeNB 的 LeNB，
5 UE 可能并不需要在 Macro Cell 切换过程中将该 LeNB 上的承载进行再次分离。因此，承
载分离的 UE 的 RB 在该 LeNB 控制的 Small cell 上停留了很长一段时间后，RLF 发生；UE
尝试在一个不同的小区（切换后目标 Macro Cell 或受控于目标 MeNB 的 Small Cell）进行
RB 的重建；

[RB Split To Wrong Cell] 承载分离到错误小区：承载分离的 UE 在承载分离后的很短
10 时间内在 Small Cell 上有 RLF 发生，或在承载分离过程中有 RLF 发生；UE 尝试在非 RB
分离前的源小区（切换前的该 RB 的 Local Cell 或切换后的目标 Macro Cell）或非 RB 分离
过程中的目标小区（目标 Local Cell）进行 RB 重建；

其他原因。

Macro Cell 切换相关的源 MeNB 收到来自目标 MeNB 的承载分离相关的连接失败相关
15 信息后进行承载分离相关参数的调整。

具体的，步骤 S202 中，宏基站根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连
接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整，具体包括：

宏基站根据 RLF Report 确定该连接失败与切换过程无关后，根据 RLF Report 以及承
载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并进行参数调整。

20 其中，确定该 RLF Report 是与切换过程无关而与承载分离相关的连接失败，具体为：
确定 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值大于预先设置的门限值，或者承载分
离的过程中没有宏小区的切换。

步骤 S202 中，根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并进
行参数调整，具体包括：

25 当确定连接失败是在承载分离过程中发生或者在承载分离后的设定时间内发生，且 UE
在承载分离的源小区发生重建时，则对与承载分离过早相关的参数进行调整；

当确定连接失败是在承载分离后的设定时间后发生，且 UE 在非承载分离的源小区发
生重建时，则对与承载分离过迟相关的参数进行调整；

30 当确定连接失败是在承载分离过程中发生，或者在承载分离后的设定时间内发生，且
UE 在除承载分离的源小区和目标小区外的其它小区发生重建时，则对与承载分离到错误
小区相关的参数进行调整。

若与切换过程相关，则步骤 S202 中，宏基站根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复
过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整，具体包括：

宏基站根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因, 并确定连接失败与切换过程的源宏基站相关后, 将连接失败原因发送给源宏基站;

源宏基站根据连接失败原因进行参数调整。

其中, 确定连接失败与切换过程的源宏基站相关, 具体为:

- 5 确定 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值小于或等于预先设置的门限值, 或者承载分离的过程中有宏小区的切换。

此时, 步骤 S202 中, 宏基站根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因, 具体包括:

- 10 当确定连接失败是在承载分离过程中发生, 或者在承载分离后的设定时间内发生, 且 UE 在源小区进行 RB 重建时, 则确定连接失败原因为承载分离过早;

当确定连接失败是在承载分离后的设定时间后发生, 且 UE 在目标小区进行 RB 重建, 则确定连接失败原因为承载分离过迟;

- 15 当确定连接失败是在承载分离过程中发生, 或者在承载分离后的设定时间内发生, 且 UE 在除目标小区或源小区以外的其它小区进行 RB 重建时, 则确定连接失败原因为承载分离到错误小区。

本发明实施例还相应提供一种本地基站侧的针对无线链路失败的网络优化方法, 如图 3 所示, 包括:

步骤 S301、本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report;

- 20 步骤 S302、本地基站确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时, 将 RLF Report 转发给宏基站, 由宏基站根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程, 确定连接失败原因, 并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

下面通过具体的实施例对针对无线链路失败的网络优化方法进行详细说明:

实施例一、

非 Macro Cell 切换相关的承载分离过早。

- 25 步骤 1: MeNB 根据 UE 上报的测量报告或小区负载情况等信息将 UE 在 Macro/Local Cell 上的一部分承载 (包括 DRB 和/或 SRB) 分离到其他 Local Cell 上;

步骤 2: 在承载分离的过程中或承载分离后很短的时间内, UE 检测到发生了与该承载相关的连接失败;

- 30 步骤 3: 发生了 RLF 的 UE 会发起在 MeNB/LeNB 进行承载的重新建立过程。在当前 MeNB 的控制下, UE 在该 RB 分离前所在的源小区 (源 Macro Cell 或源 Small Cell) 进行 RB 重建;

步骤 4: 在 UE 发起 RB 重建过程前/同时/之后, UE 将连接失败的相关信息, 包括: 承载分离相关的连接失败类型、承载分离相关的时间信息、承载分离前和后的 UE 服务小

区标识、承载重建的相关信息、Macro Cell 指示等信息通过 RLF Report 上报过程上报给 MeNB/LeNB;

步骤 5: 如果 LeNB 收到 RLF Report, 通过判断连接失败类型, 将该 RLF Report 连同相关辅助信息一并转发给当前 UE 的 MeNB;

5 步骤 6: MeNB 通过步骤 4 或 5 获取到 RLF Report 相关的信息。MeNB 根据 UE 上报的承载分离连接失败相关的时间信息并结合自身设置的该承载分离相关时间信息判断, 该连接失败是与 Macro Cell 切换无关的, 该连接失败是在承载分离的过程中或承载分离后很短的时间内发生的, 从而判断出该连接失败是非 Macro Cell 切换相关的承载分离过早产生的问题。该 MeNB 对该承载分离过早相关的参数进行调整。

10 实施例二、

非 Macro Cell 切换相关的承载分离过迟。

步骤 1: MeNB 根据 UE 上报的测量报告或小区负载情况等信息将 UE 在 Macro/Local Cell 上的一部分承载 (包括 DRB 和/或 SRB) 分离到其他 Local Cell 上;

15 步骤 2: 在承载分离的过程中或承载分离后很短的时间内, UE 检测到发生了与该承载相关的连接失败;

步骤 3: 发生了 RLF 的 UE 会发起在 MeNB/LeNB 进行承载的重新建立过程。在当前 MeNB 的控制下, UE 尝试在非 RB 分离前的源小区 (源 Macro Cell 或源 Small Cell) 或非 RB 分离过程中的目标小区 (目标 Small Cell) 进行 RB 重建;

步骤 4: 同实施例一中步骤 4;

20 步骤 5: 同实施例一中步骤 5;

步骤 6: MeNB 通过步骤 4 或 5 获取到 RLF Report 相关的信息。MeNB 根据 UE 上报的承载分离连接失败相关的时间信息并结合自身设置的该承载分离相关时间信息判断, 该连接失败是与 Macro Cell 切换无关的, 该连接失败是在承载分离后很长的一段时间发生的并且是在承载分离的源小区发生的重建, 从而判断出该连接失败是非 Macro Cell 切换相关的承载分离过迟产生的问题。MeNB 对该承载分离过迟相关的参数进行调整;

25

实施例三、

非 Macro Cell 切换相关的承载分离到错误小区。

步骤 1: MeNB 根据 UE 上报的测量报告或小区负载情况等信息将 UE 在 Macro/Local Cell 上的一部分承载 (包括 DRB 和/或 SRB) 分离到其他 Local Cell 上;

30 步骤 2: 在该承载分离后很长的一段时间, UE 检测到发生了与该承载相关的连接失败;

步骤 3: 发生了 RLF 的 UE 会发起在 MeNB/LeNB 进行承载的重新建立过程。在当前 MeNB 的控制下, UE 尝试在一个与发生 RLF 不同的小区 (Macro Cell 或其他 Small Cell) 进行 RB 的重建;

步骤 4: 同实施例一中步骤 4;

步骤 5: 同实施例一中步骤 5;

步骤 6: MeNB 通过步骤 4 或 5 获取到 RLF Report 相关的信息。MeNB 根据 UE 上报的承载分离连接失败相关的时间信息并结合自身设置的该承载分离相关时间信息判断, 该连接失败是与 Macro Cell 切换无关的, 该连接失败是在承载分离后很长的一段时间发生的并且是在非承载分离源和目标的小区上重建的承载, 从而判断出该连接失败是非 Macro Cell 切换相关的承载分离到错误小区产生的问题。MeNB 对该承载分离到错误小区的相关的参数进行调整。

实施例四、

10 Macro Cell 切换相关的承载分离过早。

步骤 1: 对于承载分离的 UE 发生 Macro Cell 切换的时候, 切换的源 MeNB 根据 UE 上报的测量报告或小区负载情况等信息向目标 MeNB 发送切换请求, 并提供给目标 MeNB 承载分离相关的 UE 配置以及可用的切换后承载分离的候选的小区列表。目标 MeNB 在进行接纳判决后选择了承载分离的小区列表后会通知源 MeNB。源 MeNB 根据目标 MeNB 的配置给 UE 下发切换命令包含了切换过程的承载分离配置。UE 根据接收到的切换过程承载分离配置, 在切换过程中同时在目标 Macro Cell 和目标 Local Cell 上建立相应的承载 (包括 DRB 和/或 SRB);

步骤 2: 对于本次切换过程, 在目标 Local Cell 建立承载的过程中或后很短的时间内, UE 检测到发生了与该承载相关的连接失败;

20 步骤 3: 发生了 RLF 的 UE 会发起在 MeNB/LeNB 进行承载的重新建立过程。在当前 MeNB 的控制下, UE 尝试在切换的目标 Macro Cell 上或目标 MeNB 可控的切换前的该 RB 的源 Local Cell 上进行 RB 重建;

步骤 4: 在 UE 发起 RB 重建过程前/同时/之后, UE 将连接失败的相关信息, 包括: 承载分离相关的连接失败类型、承载分离相关的时间信息、承载分离前和后的 UE 服务小区标识、承载重建的相关信息、Macro Cell 指示等信息通过 RLF Report 上报过程上报给 MeNB/LeNB;

步骤 5: 如果 LeNB 收到 RLF Report, 通过判断连接失败类型, 将该 RLF Report 连同相关辅助信息一并转发给当前 UE 的 MeNB;

30 步骤 6: MeNB 通过步骤 4 或 5 获取到 RLF Report 相关的信息。MeNB 根据 UE 上报的承载分离连接失败相关的时间信息并结合自身设置的该承载分离相关时间信息判断, 该连接失败是与 Macro Cell 切换相关的, 该连接失败是在承载分离的过程中或承载分离后很短的时间内发生的且 UE 在切换的目标 Macro Cell 上或目标 MeNB 可控的切换前的该 RB 的源 Local Cell 上进行 RB 重建, 从而判断出该连接失败是 Macro Cell 切换相关的承载分

离过早产生的问题。该切换过程的目标 MeNB 将连接失败的原因和其他相关的信息（如 UE 的 RLF Report、承载重建的信息和 UE 上下文等）发送给该切换过程相关的源 MeNB；

步骤 7: 该切换过程相关的源 MeNB 在接收到来自目标 MeNB 的连接失败信息后，对该 Macro Cell 切换过程相关的承载分离过早的相关的参数进行调整。

5 实施例五、

Macro Cell 切换相关的承载分离过迟。

步骤 1: 对于承载分离的 UE 发生 Macro Cell 切换的时候，切换的源 MeNB 根据 UE 上报的测量报告或小区负载情况等信息向目标 MeNB 发送切换请求，并提供给目标 MeNB 承载分离相关的 UE 配置以及可用的切换后承载分离的候选的小区列表。目标 MeNB 在进行接纳判决后选择了承载分离的小区列表后会通知源 MeNB，在目标 MeNB 选择的承载分离的小区中有可能有小区已经是源 MeNB 配置给 UE 的承载分离的 Local Cell，因此 UE 并没有改变这些承载分离的小区。源 MeNB 根据目标 MeNB 的配置给 UE 下发切换命令包含了切换过程的承载分离配置。UE 根据接收到的切换过程承载分离配置，在切换过程中同时在目标 Macro Cell 和目标 Local Cell 上建立相应的承载（包括 DRB 和/或 SRB）；

15 步骤 2: 对于本次切换过程中没有变更的目标 Local Cell，从 UE 在该小区建立承载起（包括在源 MeNB 控制下建立的承载）很长的时间后，UE 检测到发生了与该承载相关的连接失败；

步骤 3: 发生了 RLF 的 UE 会发起在 MeNB/LeNB 进行承载的重新建立过程。在当前 MeNB 的控制下，UE 尝试在一个不同的小区（切换后目标 Macro Cell 或受控于目标 MeNB 的 Small Cell）进行 RB 的重建；

步骤 4: 同实施例四中步骤 4；

步骤 5: 同实施例四中步骤 5；

25 步骤 6: MeNB 通过步骤 4 或 5 获取到 RLF Report 相关的信息。MeNB 根据 UE 上报的承载分离连接失败相关的时间信息并结合自身设置的该承载分离相关时间信息判断，该连接失败是与 Macro Cell 切换相关的，该连接失败是承载分离的 UE 在该 LeNB 控制的 Local cell 上停留了很长一段时间后发生的，从而判断出该连接失败是 Macro Cell 切换相关的承载分离过迟产生的问题。该切换过程的目标 MeNB 将连接失败的原因和其他相关的信息（如 UE 的 RLF Report、承载重建的信息和 UE 上下文等）发送给该切换过程相关的源 MeNB；

30 步骤 7: 该切换过程相关的源 MeNB 在接收到来自目标 MeNB 的连接失败信息后，对该 Macro Cell 切换过程相关的承载分离过迟的相关的参数进行调整。

实施例六、

Macro Cell 切换相关的承载分离到错误小区。

步骤 1: 对于承载分离的 UE 发生 Macro Cell 切换的时候，切换的源 MeNB 根据 UE

上报的测量报告或小区负载情况等信息向目标 MeNB 发送切换请求，并提供给目标 MeNB 承载分离相关的 UE 配置以及可用的切换后承载分离的候选的小区列表。目标 MeNB 在进行接纳判决后选择了承载分离的小区列表后会通知源 MeNB。源 MeNB 根据目标 MeNB 的配置给 UE 下发切换命令包含了切换过程的承载分离配置。UE 根据接收到的切换过程承载分离配置，在切换过程中同时在目标 Macro Cell 和目标 Local Cell 上建立相应的承载（包括 DRB 和/或 SRB）；

步骤 2: 对于本次切换过程，在目标 Local Cell 建立承载的过程中或后很短的时间内，UE 检测到发生了与该承载相关的连接失败；

步骤 3: 发生了 RLF 的 UE 会发起在 MeNB/LeNB 进行承载的重新建立过程。在当前 MeNB 的控制下，UE 尝试在非 RB 分离前的源小区（切换前的该 RB 的 Local Cell 或切换后的目标 Macro Cell）或非 RB 分离过程中的目标小区（目标 Local Cell）进行 RB 重建；

步骤 4: 同实施例四中步骤 4；

步骤 5: 同实施例四中步骤 5；

步骤 6: MeNB 通过步骤 4 或 5 获取到 RLF Report 相关的信息。MeNB 根据 UE 上报的承载分离连接失败相关的时间信息并结合自身设置的该承载分离相关时间信息判断，该连接失败是与 Macro Cell 切换相关的，该连接失败是在承载分离的过程中或承载分离后很短的时间内发生的、且 UE 不是在切换的目标 Macro Cell 上或目标 MeNB 可控的切换前的该 RB 的源 Local Cell 上进行 RB 重建，从而判断出该连接失败是 Macro Cell 切换相关的承载分离到错误小区的问题。该切换过程的目标 MeNB 将连接失败的原因和其他相关的信息（如 UE 的 RLF Report、承载重建的信息和 UE 上下文等）发送给该切换过程相关的源 MeNB；

步骤 7: 该切换过程相关的源 MeNB 在接收到来自目标 MeNB 的连接失败信息后，对该 Macro Cell 切换过程相关的承载分离到错误小区的相关的参数进行调整。

本发明实施例还相应提供一种针对无线链路失败的网络优化装置，该装置可以具体为宏基站，如图 4a 所示，该装置包括：

接收单元 401，用于接收本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report 并确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败后，转发的 RLF Report；

确定单元 402，用于根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

确定单元 402 具体用于：

宏基站根据 RLF Report 确定该连接失败与切换过程无关后，根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并进行参数调整。

确定单元 402 确定该 RLF Report 是与切换过程无关而与承载分离相关的连接失败，具

体为:

确定 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值大于预先设置的门限值,或者承载分离的过程中没有宏小区的切换。

5 确定单元 402 根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因,并进行参数调整,具体包括:

当确定连接失败是在承载分离过程中发生或者在承载分离后的设定时间内发生,且 UE 在承载分离的源小区发生重建时,则对与承载分离过早相关的参数进行调整;

当确定连接失败是在承载分离后的设定时间后发生,且 UE 在非承载分离的源小区发生重建时,则对与承载分离过迟相关的参数进行调整;

10 当确定连接失败是在承载分离过程中发生,或者在承载分离后的设定时间内发生,且 UE 在除承载分离的源小区和目标小区外的其它小区发生重建时,则对与承载分离到错误小区相关的参数进行调整。

确定单元 402 具体用于:

15 根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因,并确定连接失败与切换过程的源宏基站相关后,将连接失败原因发送给源宏基站,由源宏基站根据连接失败原因进行参数调整。

确定单元 402 确定连接失败与切换过程的源宏基站相关,具体为:

确定 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值小于或等于预先设置的门限值,或者承载分离的过程中有宏小区的切换。

20 确定单元 402 根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因,具体包括:

当确定连接失败是在承载分离过程中发生或者在承载分离后的设定时间内发生,且 UE 在源小区进行 RB 重建时,则确定连接失败原因为承载分离过早;

25 当确定连接失败是在承载分离后的设定时间后发生,且 UE 在目标小区进行 RB 重建,则确定连接失败原因为承载分离过迟;

当确定连接失败是在承载分离过程中发生,或者在承载分离后的设定时间内发生,且 UE 在除目标小区或源小区以外的其它小区进行 RB 重建时,则确定连接失败原因为承载分离到错误小区。

30 基于相同的原理,本发明实施例还相应提供一种宏基站,如图 4b 所示,该宏基站主要包括:

收发器 403,用于接收本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report 并确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败后,转发的 RLF Report;

处理器 404,用于根据收发器 403 接收的 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程,确

定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

处理器 404 具体用于：

根据 RLF Report 确定该连接失败与切换过程无关后，根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并进行参数调整。

- 5 处理器 404 确定该 RLF Report 是与切换过程无关而与承载分离相关的连接失败，具体为：

确定 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值大于预先设置的门限值，或者承载分离的过程中没有宏小区的切换

- 10 处理器 404 根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并进行参数调整，具体包括：

当确定连接失败是在承载分离过程中发生或者在承载分离后的设定时间内发生，且 UE 在承载分离的源小区发生重建时，则对与承载分离过早相关的参数进行调整；

当确定连接失败是在承载分离后的设定时间后发生，且 UE 在非承载分离的源小区发生重建时，则对与承载分离过迟相关的参数进行调整；

- 15 当确定连接失败是在承载分离过程中发生，或者在承载分离后的设定时间内发生，且 UE 在除承载分离的源小区和目标小区外的其它小区发生重建时，则对与承载分离到错误小区相关的参数进行调整。

处理器 404 具体用于：

- 20 根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并确定连接失败与切换过程的源宏基站相关后，通过收发器 403 将连接失败原因发送给源宏基站，由源宏基站根据连接失败原因进行参数调整。

处理器 404 确定连接失败与切换过程的源宏基站相关，具体为：

确定 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值小于或等于预先设置的门限值，或者承载分离的过程中有宏小区的切换。

- 25 处理器 404 根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，具体包括：

当确定连接失败是在承载分离过程中发生或者在承载分离后的设定时间内发生，且 UE 在源小区进行 RB 重建时，则确定连接失败原因为承载分离过早；

当确定连接失败是在承载分离后的设定时间后发生，且 UE 在目标小区进行 RB 重建，则确定连接失败原因为承载分离过迟；

- 30 当确定连接失败是在承载分离过程中发生，或者在承载分离后的设定时间内发生，且 UE 在除目标小区或源小区以外的其它小区进行 RB 重建时，则确定连接失败原因为承载分离到错误小区。

本发明实施例还相应提供一种针对无线链路失败的网络优化装置，该装置可以具体为

本地基站，如图 5a 所示，该装置包括：

报告接收单元 501，用于接收用户设备 UE 发送的 RLF Report；

转发单元 502，用于确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，将 RLF Report 转发给宏基站，由宏基站根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

基于相同的原理，本发明实施例还相应提供一种本地基站，如图 5b 所示，该本地基站主要包括：

收发器 503，用于接收用户设备 UE 发送的 RLF Report；

处理器 504，用于确定收发器 503 接收的该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，通过收发器 503 将 RLF Report 转发给宏基站，由宏基站根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

本发明实施例还提供一种针对无线链路失败的网络优化系统，如图 6 所示，包括：

本地基站 601，用于接收用户设备 UE 发送的 RLF Report；确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，将 RLF Report 转发给宏基站；

宏基站 602，用于接收本地基站转发的 RLF Report；根据 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

本发明实施例提供一种针对无线链路失败的网络优化方法、装置及系统，本地基站在接收到 UE 发送的 RLF Report 后，若确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败，则将该 RLF Report 发送给宏基站，宏基站根据该 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，从而由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整，实现在进行承载分离相关的参数设置的时候根据 UE 上报的 RLF Report 进行自配置与自优化。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

5 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

10 尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种针对无线链路失败的网络优化方法，其特征在于，包括：

宏基站接收本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report 并确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败后，转发的 RLF Report；

5 宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整，具体包括：

10 宏基站根据所述 RLF Report 确定该连接失败与切换过程无关后，根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并进行参数调整。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述确定该 RLF Report 是与切换过程无关而与承载分离相关的连接失败，具体为：

15 确定所述 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值大于预先设置的门限值，或者承载分离的过程中没有宏小区的切换。

4、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并进行参数调整，具体包括：

当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生或者在承载分离后的设定时间内发生，且所述 UE 在承载分离的源小区发生重建时，则对与承载分离过早相关的参数进行调整；

20 当确定所述连接失败是在承载分离后的设定时间后发生，且所述 UE 在非承载分离的源小区发生重建时，则对与承载分离过迟相关的参数进行调整；

当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生，或者在承载分离后的设定时间内发生，且所述 UE 在除承载分离的源小区和目标小区外的其它小区发生重建时，则对与承载分离到错误小区相关的参数进行调整。

25 5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整，具体包括：

所述宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并确定所述连接失败与切换过程的源宏基站相关后，将连接失败原因发送给所述源宏基站；

30 所述源宏基站根据所述连接失败原因进行参数调整。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述确定所述连接失败与切换过程的源宏基站相关，具体为：

确定所述 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值小于或等于预先设置的门限值，

或者承载分离的过程中有宏小区的切换。

7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，具体包括：

5 当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生，或者在承载分离后的设定时间内发生，且所述 UE 在源小区进行 RB 重建时，则确定连接失败原因为承载分离过早；

当确定所述连接失败是在承载分离后的设定时间后发生，且所述 UE 在目标小区进行 RB 重建，则确定连接失败原因为承载分离过迟；

10 当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生，或者在承载分离后的设定时间内发生，且所述 UE 在除目标小区或源小区以外的其它小区进行 RB 重建时，则确定连接失败原因为承载分离到错误小区。

8、一种针对无线链路失败的网络优化方法，其特征在于，包括：

本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report；

15 本地基站确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，将所述 RLF Report 转发给宏基站，由宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

9、一种针对无线链路失败的网络优化装置，其特征在于，包括：

接收单元，用于接收本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report 并确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败后，转发的 RLF Report；

20 确定单元，用于根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

10、如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述确定单元具体用于：

宏基站根据所述 RLF Report 确定该连接失败与切换过程无关后，根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并进行参数调整。

25 11、如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述确定单元确定该 RLF Report 是与切换过程无关而与承载分离相关的连接失败，具体为：

确定所述 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值大于预先设置的门限值，或者承载分离的过程中没有宏小区的切换。

12、如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述确定单元根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并进行参数调整，具体包括：

30 当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生或者在承载分离后的设定时间内发生，且所述 UE 在承载分离的源小区发生重建时，则对与承载分离过早相关的参数进行调整；

当确定所述连接失败是在承载分离后的设定时间后发生，且所述 UE 在非承载分离的源小区发生重建时，则对与承载分离过迟相关的参数进行调整；

当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生，或者在承载分离后的设定时间内发生，且所述 UE 在除承载分离的源小区和目标小区外的其它小区发生重建时，则对与承载分离到错误小区相关的参数进行调整。

13、如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述确定单元具体用于：

5 根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，并确定所述连接失败与切换过程的源宏基站相关后，将连接失败原因发送给所述源宏基站，由所述源宏基站根据所述连接失败原因进行参数调整。

14、如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述确定单元确定所述连接失败与切换过程的源宏基站相关，具体为：

10 确定所述 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值小于或等于预先设置的门限值，或者承载分离的过程中有宏小区的切换。

15、如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述确定单元根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因，具体包括：

15 当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生，或者在承载分离后的设定时间内发生，且所述 UE 在源小区进行 RB 重建时，则确定连接失败原因为承载分离过早；

当确定所述连接失败是在承载分离后的设定时间后发生，且所述 UE 在目标小区进行 RB 重建，则确定连接失败原因为承载分离过迟；

20 当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生，或者在承载分离后的设定时间内发生，且所述 UE 在除目标小区或源小区以外的其它小区进行 RB 重建时，则确定连接失败原因为承载分离到错误小区。

16、一种针对无线链路失败的网络优化装置，其特征在于，包括：

报告接收单元，用于接收用户设备 UE 发送的 RLF Report；

25 转发单元，用于确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，将所述 RLF Report 转发给宏基站，由宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

17、一种针对无线链路失败的网络优化系统，其特征在于，包括：

本地基站，用于接收用户设备 UE 发送的 RLF Report；确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，将所述 RLF Report 转发给宏基站；

30 宏基站，用于接收本地基站转发的 RLF Report；根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

18、一种宏基站，其特征在于，包括：

收发器，用于接收本地基站接收用户设备 UE 发送的无线链路失败报告 RLF Report 并确定该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败后，转发的 RLF Report；

处理器,用于根据收发器接收的 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程,确定连接失败原因,并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

19、如权利要求 18 所述的宏基站,其特征在于,所述处理器具体用于:

根据所述 RLF Report 确定该连接失败与切换过程无关后,根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因,并进行参数调整。

20、如权利要求 19 所述的宏基站,其特征在于,所述处理器确定该 RLF Report 是与切换过程无关而与承载分离相关的连接失败,具体为:

确定所述 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值大于预先设置的门限值,或者承载分离的过程中没有宏小区的切换。

21、如权利要求 19 所述的宏基站,其特征在于,所述处理器根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因,并进行参数调整,具体包括:

当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生或者在承载分离后的设定时间内发生,且所述 UE 在承载分离的源小区发生重建时,则对与承载分离过早相关的参数进行调整;

当确定所述连接失败是在承载分离后的设定时间后发生,且所述 UE 在非承载分离的源小区发生重建时,则对与承载分离过迟相关的参数进行调整;

当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生,或者在承载分离后的设定时间内发生,且所述 UE 在除承载分离的源小区和目标小区外的其它小区发生重建时,则对与承载分离到错误小区相关的参数进行调整。

22、如权利要求 18 所述的宏基站,其特征在于,所述处理器具体用于:

根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因,并确定所述连接失败与切换过程的源宏基站相关后,将连接失败原因发送给所述源宏基站,由所述源宏基站根据所述连接失败原因进行参数调整。

23、如权利要求 22 所述的宏基站,其特征在于,所述处理器确定所述连接失败与切换过程的源宏基站相关,具体为:

确定所述 RLF Report 中承载分离的连接失败的时间值小于或等于预先设置的门限值,或者承载分离的过程中有宏小区的切换。

24、如权利要求 22 所述的宏基站,其特征在于,所述处理器根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程确定连接失败原因,具体包括:

当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生,或者在承载分离后的设定时间内发生,且所述 UE 在源小区进行 RB 重建时,则确定连接失败原因为承载分离过早;

当确定所述连接失败是在承载分离后的设定时间后发生,且所述 UE 在目标小区进行 RB 重建,则确定连接失败原因为承载分离过迟;

当确定所述连接失败是在承载分离过程中发生,或者在承载分离后的设定时间内发

生，且所述 UE 在除目标小区或源小区以外的其它小区进行 RB 重建时，则确定连接失败原因为承载分离到错误小区。

25、一种本地基站，其特征在于，包括：

收发器，用于接收用户设备 UE 发送的 RLF Report；

- 5 处理器，用于确定收发器接收的该 RLF Report 是与承载分离相关的连接失败时，通过收发器将所述 RLF Report 转发给宏基站，由宏基站根据所述 RLF Report 以及承载的分离和恢复过程，确定连接失败原因，并由连接失败原因中涉及的宏基站进行参数调整。

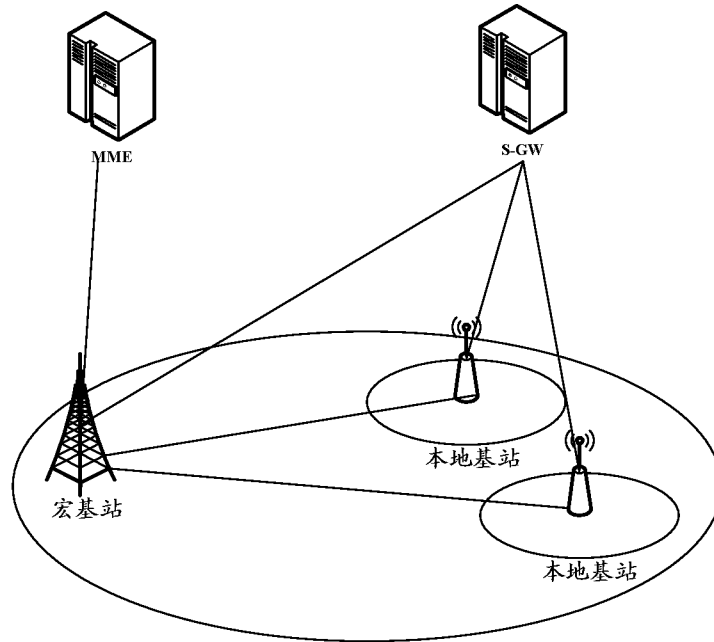


图 1

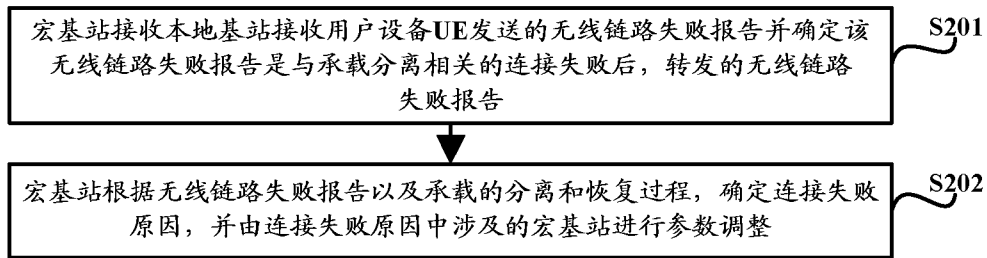


图 2

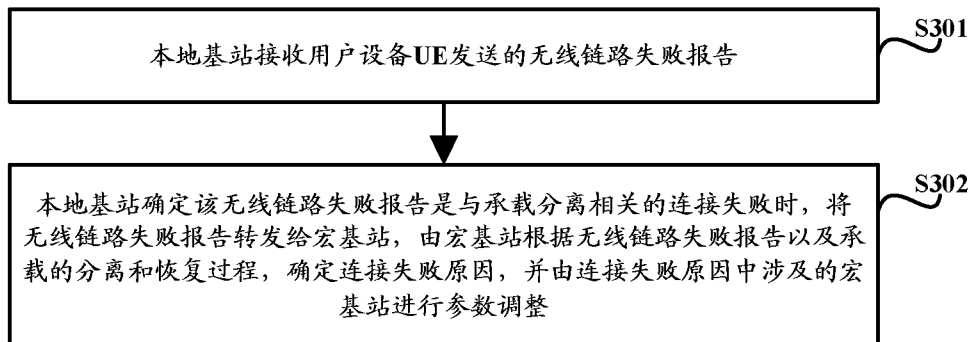


图 3

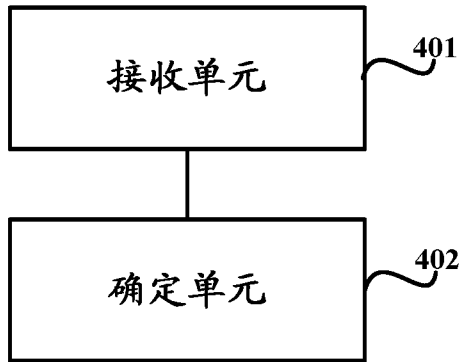


图 4a

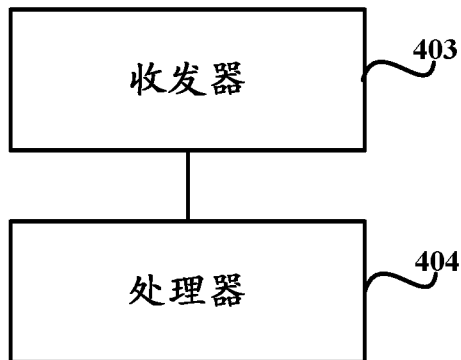


图 4b

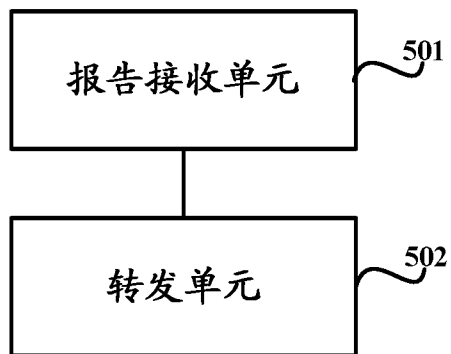


图 5a

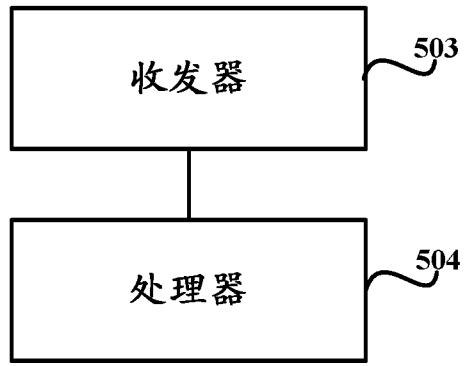


图 5b

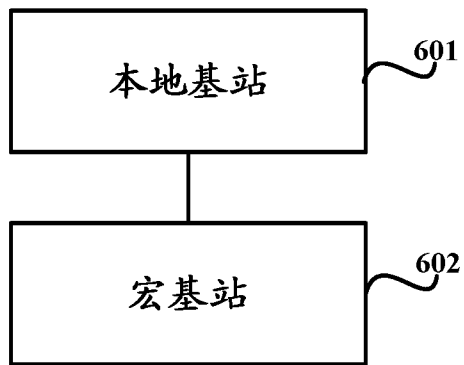


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/074041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 24/02 (2009.01) i; H04W 24/10 (2009.01) n; H04W 76/02 (2009.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04Q; H04B; H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: macro base station, macro cell, micro base station, micro cell, small base station, link, connection, failure, fault, RLF, macro, femto, bear, separate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102217354 A (QUALCOMM INC.), 12 October 2011 (12.10.2011), the whole document	1-25
A	CN 102378282 A (ZTE CORP.), 14 March 2012 (14.03.2012), the whole document	1-25

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
07 May 2014 (07.05.2014)

Date of mailing of the international search report
01 July 2014 (01.07.2014)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
MENG, Wenting
Telephone No.: (86-10) **62089383**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/074041

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102217354 A	12.10.2011	US 2010124918 A1	20.05.2010
		KR 20110086629 A	28.07.2011
		KR 20130062361 A	12.06.2013
		WO 2010057123 A2	20.05.2010
		WO 2010057123 A3	16.09.2010
		RU 2482625 C2	20.05.2013
		TW 201032613 A	01.09.2010
		RU 2011124519 A	27.12.2012
		JP 2012509617 A	19.04.2012
		CA 2742503 A1	20.05.2010
		EP 2359626 A2	24 8 2011
		HK 1163424 A0	07.09.2012
		IN 201102952 P4	09.03.2012
		JP 5421384 B2	19.02.2014
		EP 2359627 A1	24.08.2011
		AU 2009313772 A1	20.05.2010
		RU 2011124526 A	27.12.2012
		WO 2010057125 A1	20.05.2010
		KR 1332365 B1	22.11.2013
		TWI 424759 B	21.01.2014
		CA 2742995 A1	20.05.2010
		JP 2012509618 A	19.04.2012
		RU 2479154 C2	10.04.2013
		AU 2009313772 B2	09.01.2014
		US 2010124173 A1	20.05.2010
		TW 201032614 A	01.09.2010
		KR 20110089351 A	05.08.2011
		CN 102217353 A	12.10.2011
		JP 2014064299 A	10.04.2014
		IN 201102947 P4	09.03.2012
		HK 1163423 A0	07.09.2012
		JP 5497056 B2	21.05.2014
		CN 102378282 A	14.03.2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/074041

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 24/02(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)n; H04W 76/02(2009.01)n</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>												
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W; H04Q; H04B; H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CPRSABS, CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 链路, 连接, 失败, 故障, 错误, RLF, 宏基站, 宏小区, macro, femto, 微基站, 微小区, 家庭基站, 小基站, 承载, 分离, link, connection, failure, fault, RLF, macro, femto, bear, seperate</p>												
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 102217354A (高通股份有限公司) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102378282A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 102217354A (高通股份有限公司) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 全文	1-25	A	CN 102378282A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文	1-25	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求										
A	CN 102217354A (高通股份有限公司) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 全文	1-25										
A	CN 102378282A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 全文	1-25										
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</td> <td>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table>			“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性	“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件											
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性											
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性											
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件											
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件												
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2014年 5月 07日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2014年 7月 01日</p>											
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>孟文婷</p> <p>电话号码 (86-10)62089383</p>											

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/074041

检索报告引用的专利文件		公布日 (年/月/日)	同族专利		公布日 (年/月/日)
CN	102217354A	2011年 10月 12日	US	2010124918A1	2010年 5月 20日
			KR	20110086629A	2011年 7月 28日
			KR	20130062361A	2013年 6月 12日
			WO	2010057123A2	2010年 5月 20日
			WO	2010057123A3	2010年 9月 16日
			RU	2482625C2	2013年 5月 20日
			TW	201032613A	2010年 9月 01日
			RU	2011124519A	2012年 12月 27日
			JP	2012509617A	2012年 4月 19日
			CA	2742503A1	2010年 5月 20日
			EP	2359626A2	2011年 8月 24日
			HK	1163424A0	2012年 9月 07日
			IN	201102952P4	2012年 3月 09日
			JP	5421384B2	2014年 2月 19日
			EP	2359627A1	2011年 8月 24日
			AU	2009313772A1	2010年 5月 20日
			RU	2011124526A	2012年 12月 27日
			WO	2010057125A1	2010年 5月 20日
			KR	1332365B1	2013年 11月 22日
			TW	I424759B	2014年 1月 21日
			CA	2742995A1	2010年 5月 20日
			JP	2012509618A	2012年 4月 19日
			RU	2479154C2	2013年 4月 10日
AU	2009313772B2	2014年 1月 09日			
US	2010124173A1	2010年 5月 20日			
TW	201032614A	2010年 9月 01日			
KR	20110089351A	2011年 8月 05日			
CN	102217353A	2011年 10月 12日	JP	2014064299A	2014年 4月 10日
			IN	201102947P4	2012年 3月 09日
			HK	1163423A0	2012年 9月 07日
			JP	5497056B2	2014年 5月 21日
CN	102378282A	2012年 3月 14日	WO	2012022203A1	2012年 2月 23日