



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103166748 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201310027524. 5

(22) 申请日 2007. 10. 25

(30) 优先权数据

06123302. 9 2006. 10. 31 EP

(62) 分案原申请数据

200710181266. 0 2007. 10. 25

(71) 申请人 捷讯研究有限公司

地址 加拿大安大略省沃特卢市

(72) 发明人 铃木卓 詹姆斯·厄尔·沃马克

戈登·彼得·杨

(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 戎志敏

(51) Int. Cl.

H04L 1/18(2006. 01)

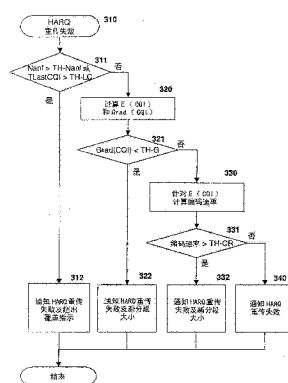
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

用于进行重传的分组数据重新分段的方法和装置

(57) 摘要

一种在混合自动重传请求 (HARQ) 传输错误时用于分组数据重传的方法, 具有以下步骤: 检查 HARQ 传输差错性能特性的变化是否大于阈值和 / 或信道条件的恶化是否被指示或小于阈值; 如果是则将 RLC-SDU 或 RLC-PDU 数据重新分段为更小的 PDU 数据大小, 并传输所述重新分段的 RLC-PDU 数据; 如果不是, 则传输先前的 RLC-PDU 数据。



1. 一种在从网络节点到用户设备的混合自动重传请求 HARQ 传输失败时进行分组数据重传的方法,所述方法包括以下步骤:

确定没有指示切换;

确定下述至少一项或两项:(a) HARQ 传输失败的数量大于阈值,(b) 指示信道条件的恶化被指示了,其中,所述阈值是 HARQ 传输的最大数量;

将无线链路控制协议数据单元 RLC-PDU 数据重新分段为更小的 PDU 数据大小;以及传输所述重新分段的 RLC-PDU 数据,从而补偿 HARQ 传输失败。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述确定没有指示切换还包括:

确定指示了切换;

等待完成切换过程。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述切换由无线资源控制 RRC 协议或层 2 级别的信令指示。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中,当接收到或产生了测量报告时,如果希望切换,则 RRC 协议指示无线链接控制 RLC 层。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,信道条件的恶化是基于最近信道质量指示符的数量 (N_c)。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果梯度信道质量指示符小于阈值,则确定信道条件的恶化,其中,所述阈值是梯度信道质量。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述方法在 RLC 层执行。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述重新分段包括基于分段大小进行重新分段,所述分段大小由媒体访问控制 MAC 层或 RRC 层报告。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述重新分段在 MAC 层执行。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述重新分段的数据从 RLC 层传输到 MAC 层。

11. 一种在混合自动重传请求 HARQ 传输失败时重传分组数据到用户设备的网络节点,网络节点配置为:

确定没有指示切换;

确定下述至少一项或两项:(a) HARQ 传输失败的数量大于阈值,(b) 指示信道条件的恶化被指示了,其中,所述阈值是 HARQ 传输的最大数量;

将无线链路控制协议数据单元 RLC-PDU 数据重新分段为更小的 PDU 数据大小;以及传输所述重新分段的 RLC-PDU 数据,从而补偿 HARQ 传输失败。

12. 根据权利要求 11 所述的网络节点,其中,所述确定没有指示切换还包括网络节点配置为:

确定指示了切换;

等待完成切换过程。

13. 根据权利要求 12 所述的网络节点,其中,所述切换由无线资源控制 RRC 协议或层 2 级别的信令指示。

14. 根据权利要求 13 所述的网络节点,其中,当接收到或产生了测量报告时,如果希望切换,则 RRC 协议指示无线链接控制 RLC 层。

15. 根据权利要求 11 所述的网络节点,其中,信道条件的恶化是基于最近信道质量指

示符的数量 (N_c)。

16. 根据权利要求 11 所述的网络节点, 其中, 如果梯度信道质量指示符小于阈值, 则确定信道条件的恶化, 其中, 所述阈值是梯度信道质量。

17. 根据权利要求 11 所述的网络节点, 其中, 所述方法在 RLC 层执行。

18. 根据权利要求 11 所述的网络节点, 其中, 所述网络节点配置为:

基于分段大小进行重新分段, 所述分段大小由媒体访问控制 MAC 层或 RRC 层报告。

19. 根据权利要求 11 所述的网络节点, 其中, 网络节点配置为: 所述重新分段在 MAC 层执行。

20. 根据权利要求 11 所述的网络节点, 其中, 所述重新分段的数据从 RLC 层传输到 MAC 层。

用于进行重传的分组数据重新分段的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及在媒体访问控制 (MAC) 层数据传输、无线链路控制 (RLC) 层及无线资源控制 (RRC) 层中使用的混合自动重传请求 (HARQ) 方案,具体涉及关于在不成功的 MAC 协议数据单元接收时,上述组件相对于数据重传的相互作用。

背景技术

[0002] 在 UMTS 中,将高速下行分组接入 (HSDPA) 和增强的专用上行链路传输信道 (E-DCH) 共同称为 HSPA,其在 MAC 层使用 HARQ 方案以增强用户设备 (UE) 和被称为 Node B 的基站之间的数据传输的效率和可靠性。例如,这在 3GPP TS25.321 版本 6.9.0 标准的第 11.6 和 11.8 节中定义。在 HSDPA 中,接收机侧 (UE) 基于对导频信道信号强度的短期测量,使用 5 比特的信道质量指示符 (CQI) 向发射机 (Node B) 指示信道质量。这些测量可占用大约 2ms。

[0003] 基于所报告的 CQI,Node B 针对向 UE 的下次传输来选择传输块大小及调制和编码方案 (MCS),以使传输块差错概率不应超过 10%。

[0004] 以高速媒体访问控制协议数据单元 (MAC-hs PDU) 发送数据。当 UE 接收到 MAC-hs PDU 时,UE 计算循环冗余校验 (CRC) 以确定正确的接收。如果接收成功,UE 向 Node B 发送 ACK。如果接收不成功,则发送 NACK。如果 Node B 接收到 NACK,如果重传的数量是在系统操作员所设置的指定最大数量之内,则 Node B 再次重传 MAC-hs PDU,用于 Chase 合并或用于冗余递增的系统和 / 或奇偶的符号。冗余递增或 Chase 合并方案用于 3GPP TS25.212 的版本 6.9.0 中所指定的重传。

[0005] 当最大数量的 HARQ 重传失败时 (这里称作 HARQ 重传失败),MAC-hs PDU 的重传被视为失败。如 3GPP TS25.322 的版本 6.8.0 第 9.711.3 节中所定义,无线链路控制 (RLC) 的操作的肯定应答模式通过重传原始被复用到指示为接收机侧未接收到的 MAC-hs PDU 中的 RLC-PDU,来恢复 HARQ 传输差错。这种功能通常被称作自动重传请求或 ARQ。这是基于发射机向接收机轮询其已经或者还未接收到 PDU 的状态以及接收机将该信息返回给发射机用于处理。这种双向信号明显增加了发射机和接收机之间不正确接收的数据传输期间的附加等待时间的程度。

[0006] 为了减小这种 RLC 级的重传等待时间,可向 RLC 通知 HARQ 重传失败,并且可在进行通知时重传 RLC 业务数据单元 (RLC-SDU) 或者 RLC-SDU 的一部分 (RLC-PDU),而不等待来自接收侧的状态报告控制消息。在来自 NTT DoCoMo 的针对工作项“Long-term evolution of UMTS Terrestrial Radio Access (UTRA) and Universal Terrestrial Radio Access Network (UTRAN)” (LTE) 的第 55 号 RAN2 会议的论文集 R2-062906 中指示了这种类型的增强的示例。在 3GPP TR25.912 版本 7.00 的规范中示出了 3GPP 对 LTE 的研究结果。但是,由于遮蔽或其它因素导致的持续较差的无线电条件,第二次或后续的尝试可能再次失败。具体地,所重传的 RLC-PDU 的大小与先前的传输相同。在 UMTS 中,如同 RLC 的 RRC 配置所确定的,在对 RLC-SDU 进行分段期间确定 RLC-PDU 的大小。

发明内容

[0007] 本发明可以解决上述问题,通过根据无线电信道条件(其中例如遮蔽)将数据重新分段为更适当的大小,来进一步改善重传等待时间。此外,本发明可以解决对数据的重新分段应该在何时进行。

[0008] 本申请可以提供一种当混合自动重传请求(HARQ)传输失败时进行分组数据重传的方法,所述方法包括以下步骤:检查 HARQ 传输差错性能特性的变化是否大于阈值和/或信道条件的恶化是否被指示或小于阈值;如果是,将 RLC-SDU 或 RLC-PDU 重新分段为更小的协议数据单元大小;以及传输所述重新分段的 RLC-PDU 数据;如果不是,传输先前的 RLC-PDU 数据。

[0009] 本申请还可以提供一种移动网络中的发射机,适用于根据无线电信道条件将数据重新分段为更适当的大小,所述发射机包括重新分段层,所述重新分段层适用于:检查混合自动重传请求(HARQ)传输差错性能特性的变化是否大于阈值和/或信道条件的恶化是否被指示或小于阈值;如果是,将 RLC-SDU 或 RLC-PDU 重新分段为更小的协议数据单元大小;以及传输所述重新分段的 RLC-PDU 数据;如果不是,传输先前的 RLC-PDU 数据。本申请还提供了一种计算机可读介质,包括在计算设备或系统中可执行的程序代码,例如用于在所述设备或系统中执行本申请方法的发射机。此外,本申请提供了包括发射机和能够接收来自所述发射机的分组数据传输的多个用户设备 UE 的通信网络。

附图说明

[0010] 参照附图将更好地理解本申请:

[0011] 图 1 是示出了长期演进用户平面协议栈的框图;

[0012] 图 2 是示出了长期演进控制平面协议栈的框图;

[0013] 图 3 是示出了根据本发明的 MAC 层中重传和重新分段判定的方法的流程图;

[0014] 图 4 是示出了根据本发明和图 3 中所作判定的一种重传和重新分段操作的方法的流程图;

[0015] 图 5 是示出了接收机和发射机侧的 MAC 层的配置的流程图;

[0016] 图 6 是示出了来自 Node B 和 UE 侧的切换的指示的框图;

[0017] 图 7 是示出当根据本系统和方法在 MAC 和 RLC 中执行重传和重新分段时 RRC、RLC 和 MAC 层之间的交互的框图;以及

[0018] 图 8 是示出当在 MAC 中执行重传和重新分段时在 RRC、RLC 和 MAC 层之间的可选交互的框图。

具体实施方式

[0019] 现在参照附图。图 1 示出了描述长期演进(LTE)用户平面协议栈的框图。

[0020] UE110 同时与演进的基站(eNB)120 和接入网关(aGW)130 通信。

[0021] 在协议栈中示出了多个层。在 UE110 和 aGW130 上示出了分组数据会聚协议(PDCP)层 140。PDCP 层 140 执行因特网协议(IP)报头压缩和解压缩、用户数据的传输和无线承载的序列号(SN)的维护。

[0022] 在PDCP层140之下是无线链路控制协议层142,其与eNB120上的无线链路控制协议层142进行通信。可以理解,通过诸如图1和2所示的协议栈中的物理层进行通信。但是,由eNB120上的RLC层142解译来自UE的RLC层142的分组。

[0023] 在RLC层142之下是媒体访问控制(MAC)数据通信协议层146。本领域技术人员可以理解,RLC和MAC层形成UMTS和LTE无线电接口的数据链路子层,并处于Node B(或LTE中的eNB)和用户设备上。

[0024] 在RLC/MAC层144和146之下是层1(L1)LTE(物理层148)。该层是用于通信的物理层。

[0025] 参照图2,图2示出了LTE控制协议平面协议架构。在图2中将使用与图1所使用的附图标记类似的附图标记。具体地,UE110与eNB120和aGW130进行通信。此外,在图2中存在物理层148、MAC层146、RLC层142和PDCP层140。

[0026] 图2还示出了非接入层(NAS)210。可以理解,NAS层210可以包括移动性管理和会话管理。

[0027] 无线资源控制协议层(RRC)220是协议栈的一部分,所述协议栈负责在UE和E-UTRAN(演进的通用无线地面接入网)之间分配、配置和释放无线电资源。在3GPP TR25.813规范中描述了RRC协议对于LTE的基本功能。

[0028] 本领域技术人员可以理解,在UMTS中,在无线网络控制器(RNC)中的RLC层中执行自动重传请求(ARQ)功能。长期演进(LTE)将ARQ功能从RNC转移到eNB,其中在ARQ和HARQ(在MAC层中,也位于eNB中)之间可以存在更紧密的交互。

[0029] 在HSDPA和E-DCH中,将RLC SDU分段为一连串的大小相同的RLC PDU(例如42个八比特组(octet))并提供给MAC层用于在空中接口上传输。MAC通常将多个RLC PDU复用到MAC-PDU中。如果不能传送MAC PDU,在特定数量的尝试后放弃对该MAC-PDU的传输。在接收机侧,MAC层将所接收的MAC-PDU解复用为多个RLC-PDU。如果检测到任何遗漏的RLC-PDU,接收侧使用状态消息通知发射侧以请求重传遗漏的RLC PDU。这是一个相对冗长的处理。

[0030] 在LTE中,代替放弃失败的MAC层重传,正在研究在重新分段后的重传,以大大减少等待时间和增加数据吞吐量。问题是何时和怎样进行重新分段。

[0031] 参照图3和4,示出了根据本申请的方法的概况。

[0032] 当HARQ重传失败时,有三个处理该差错的选择:

[0033] 1) 不做操作。这意味着依靠ARQ功能的轮询和状态报告功能来恢复差错。当期望切换或认为接收机离开无线电覆盖时,应该选择该选项。

[0034] 2) 重新分段并立即重传。根据当前的无线电条件,在重传之前将失败的数据单元重新分段为更适当的大小。当认为恶化的信道条件和/或降低的无线电资源可用性导致重传原始传输块不是非常有效时,应该选择该选项。

[0035] 3) 立即重传。当选择1)和2)不可用时应该选择该选项。

[0036] 图3示出了在HARQ重传失败时MAC层中如何作出选择的示例性流程图。利用HARQ重传失败的通知将判定传递给重新分段和重传执行功能(RREF)。如图4所示,RREF根据所通知的判定和来自上层的切换指示执行重传和/或重新分段。

[0037] 在图3中为了作出选择,需要配置特定阈值。图5示出了这种在接收机和发射机

侧的参数配置。图 6 描述了如何将切换指示提供给 RREF。图 7 示出了两种可能的协议架构,第一种是将 RREF 包括在 RLC 中,第二种是将 RREF 包括在 MAC 中。

[0038] 参照图 3,解释了作出判定的处理的细节。当在步骤 310 中发生 HARQ 重传失败时(达到最大重传数量),在步骤 311 中检查离开覆盖状态。例如,如果对来自接收机的 ACK/NAK 的接收中连续失败(如果发射机在应该接收到来自接收机的 ACK/NAK 时不能检测到期望的 ACK/NAK 响应)数量(Nanf)超过所配置的阈值(TH-Nanf),则在步骤 312 中将离开覆盖指示传递给 RREF。

[0039] 可选地,如果配置了来自接收机侧的定期 CQI 报告,如果来自接收机的最近的 CQI 报告与 HARQ 重传失败(TLastCQI)之间的时间长于所配置的阈值(TH-LC),例如 CQI 时间间隔 *N,其中 N 是整数,则发射机认为接收机离开无线电覆盖。在这种情况下,在步骤 312 中将离开覆盖指示传递给 RREF。

[0040] 此外,如果物理层可以指示接收机离开覆盖,则可以通过 MAC 层将这种指示传送给 RREF。

[0041] 如果在步骤 311 中确定认为接收机处于无线电覆盖中,在步骤 320 计算近期接收到的 CQI 报告的平均和梯度(分别被指定为 E(CQI) 和 Grad(CQI))。例如可以通过 RRC 配置用于计算(Nc)的 CQI 的数量。如果检测到信道质量的严重恶化,即,Grad(CQI)小于所配置的阈值(TH-G),在步骤 322 可将诸如原始传输块大小一半的新分段大小提供给 RREF。

[0042] 对于信道质量的更精确估计,可以计算编码速率以检查原始传输块大小是否仍足够。所获得的速率基于以下假设:使用 E(CQI)所指示的信道条件和使用当前分配给接收机的无线电资源来重传原始传输块。如果所计算的编码速率大于所配置的阈值(例如 1),不再认为原始大小是适当的。在步骤 332,可计算新分段值并传递给 RREF。通过计算被认为是适当的编码速率(例如 0.5)来选择新分段大小的值。

[0043] 如果原始传输块大小仍足够用于当前的信道条件,在步骤 340,仅向 RREF 传递 HARQ 重传失败。在这种情况下,RREF 将重传原始数据而不进行重新分段。

[0044] 参照图 4,描述了 RREF 的细节。RREF 可以处于 RLC 层或 MAC 层中。在步骤 410,当从 MAC 通知 HARQ 重传失败时,在步骤 411 该处理检查是否指示切换。如果是,则由于在切换期间可能丢失数据而不尝试立即重传。因此,优选通过利用 ARQ 重传过程处理这种情况(即,轮询和状态报告)来延迟重传。

[0045] 与切换情况类似的,如果指示离开覆盖,则在步骤 412 不尝试立即重传。

[0046] 如果在步骤 413MAC 指示新分段大小,则在步骤 414 将原始数据重新分段为所指定的大小并在步骤 415 重传。可以理解,最后的分段不必是所指定的大小,在这种情况下如果必要则可以插入填充。

[0047] 如果 MAC 未指示新分段大小,则与步骤 415 相同地重传原始数据。然后该处理在步骤 416 结束。

[0048] 现在参照图 5。图 5 示出了配置用于图 3 中所作判定的阈值的流程图。在步骤 510 中,在接收机侧配置 MAC 层,以按照指定的时间间隔向发射机报告 CQI。可选地,在步骤 510 中,如果 CQI 低于所配置的电平,在接收机侧配置 MAC 层,以按照指定的时间间隔向发射机报告 CQI。在步骤 520 中,在发射机侧配置阈值,即 TH-LC、

[0049] TH-Nanf、TH-G 和 TH-CR 以及近期 CQI 报告(Nc)的数量。可以通过 RRC 或层 2 信

令配置用于 UE 侧的值。

[0050] 图 6 示出了 RRC 指示以指示 eNB 和 UE 的切换。当前在 LTE 中假设仅 eNB 发起切换。

[0051] 在步骤 610 开始对网络的处理,并进行到步骤 612,在步骤 612 中发送测量控制消息以配置切换条件。该消息可为 RRC 消息或层 2 级别信令。

[0052] 然后该处理进行到步骤 614,在步骤 614 中等待测量报告消息。该消息可为 RRC 消息或层 2 级别信令。

[0053] 在步骤 616 中,该处理向 RLC 指示切换并在步骤 618 中结束。

[0054] 在 UE 侧,该处理在步骤 630 开始并进行到步骤 632,在步骤 632 中接收测量控制消息以配置切换条件。该消息可以是 RRC 消息或层 2 级别信令。

[0055] 然后该处理进行到步骤 634,在步骤 634 中等待满足切换测量条件。一旦满足了切换测量条件,该处理在步骤 635 发射测量报告消息并进行到步骤 636,在步骤 636 中向 RLC 和 / 或 MAC 指示切换 (参见图 7 和 8),然后处理在步骤 638 结束。测量报告可以是 RRC 消息或层 2 信令。

[0056] 现在参照图 7。图 7 根据图 3 和 4 描述了 RRC、RLC 和 MAC 层之间的交互。图 7 示出了当 RLC 层包括确定是否应该发生重新分段的功能时的情况。下面所描述的图 8 指示了当 MAC 层包括确定是否应该发生重新分段的功能时的情况。

[0057] 在图 7 中, RRC710 向 RLC720 提供了切换条件。然后 RLC 在确定是否应该发生重新分段时应用图 3 的方法。

[0058] MAC 层 730 将 HARQ 重传失败和信道条件信息传递给 RLC,这使得 RLC 能够确定是否应该发生重新分段。

[0059] 参照图 8,图 8 示出了具有重新分段功能的 MAC 层。在这种情况下,RRC810 将切换指示传递给 RLC820。然后从 RLC820 将切换指示传递给 MAC 层 830。MAC 层已经有 HARQ 重传失败信息并可以使用切换指示以执行图 3 的处理。

[0060] 因此上述解决了通过根据无线电信道条件 (其中例如遮蔽) 将数据重新分段为更适当的大小来进一步改进重传等待时间的问题。所述方法使用基于近期接收到的 CQI、最近报告的 CQI 的梯度或编码速率的信道条件指示。该处理将 RLC-SDU 或 RLC-PDU 重新分段为更适当的 PDU 大小并将其传递给 MAC 层以便重传。

[0061] 通过将某个时段内的 HARQ 重传失败的数量与所配置的阈值比较,发射机可以确定对信道条件的近似值。如果当与阈值比较时有大量的 HARQ 重传失败,这可以反映信道条件中的严重恶化。这是由发射机持续地不能基于原始信道估计 (例如所接收的 CQI) 成功传输数据来反映。如果检测到信道质量的严重恶化,向 RREF 通知诸如原始传输块大小的一半的新分段大小。

[0062] 可以使用用于确定某个时段中的 HARQ 重传失败的与阈值的比较和切换指示以确定是否再次尝试重传。

[0063] RRC 在接收机侧配置 MAC 以定期地报告 CQI 或当 CQI 低于所配置的阈值时定期地报告 CQI。对于发射机侧,还向 MAC 配置 TH-LC, Nc、TH-G 和 TH-CR 信号。如果 CQI 梯度少于 TH-G,执行重新分段。如果针对 E(CQI) 的编码速率大于 TH-CR,执行重新分段。重新分段的 PDU 的大小可取决于编码速率。

[0064] 因此,通过根据信道条件对 PDU 进行重新分段和等待重传直到完成切换过程,改进了在 HARQ 重传失败时的发射机效率。

[0065] 这里所描述的实施例是具有与本申请的技术元素相应的元素的结构、系统或方法的示例。本书面说明书可以使得本领域的技术人员制作和使用具有同样与本申请的技术元素相应的可选元素的实施例。因此本申请的技术的预期范围包括与这里所描述的本申请的技术并无不同的其它结构、系统或方法,还包括与这里所描述的本申请的技术有非实质差别的其它结构、系统或方法。

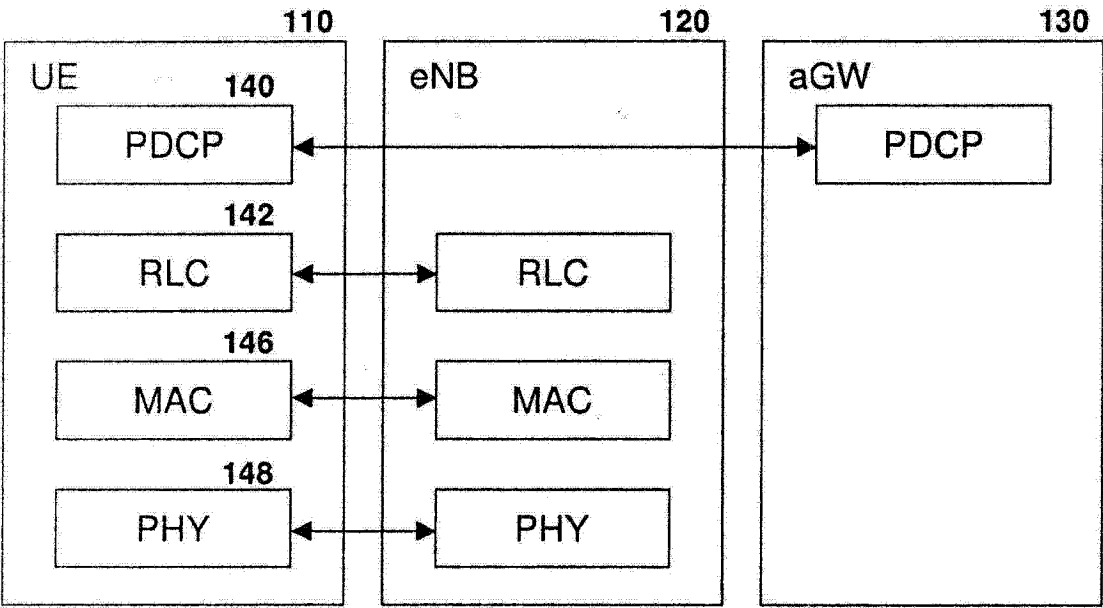


图 1

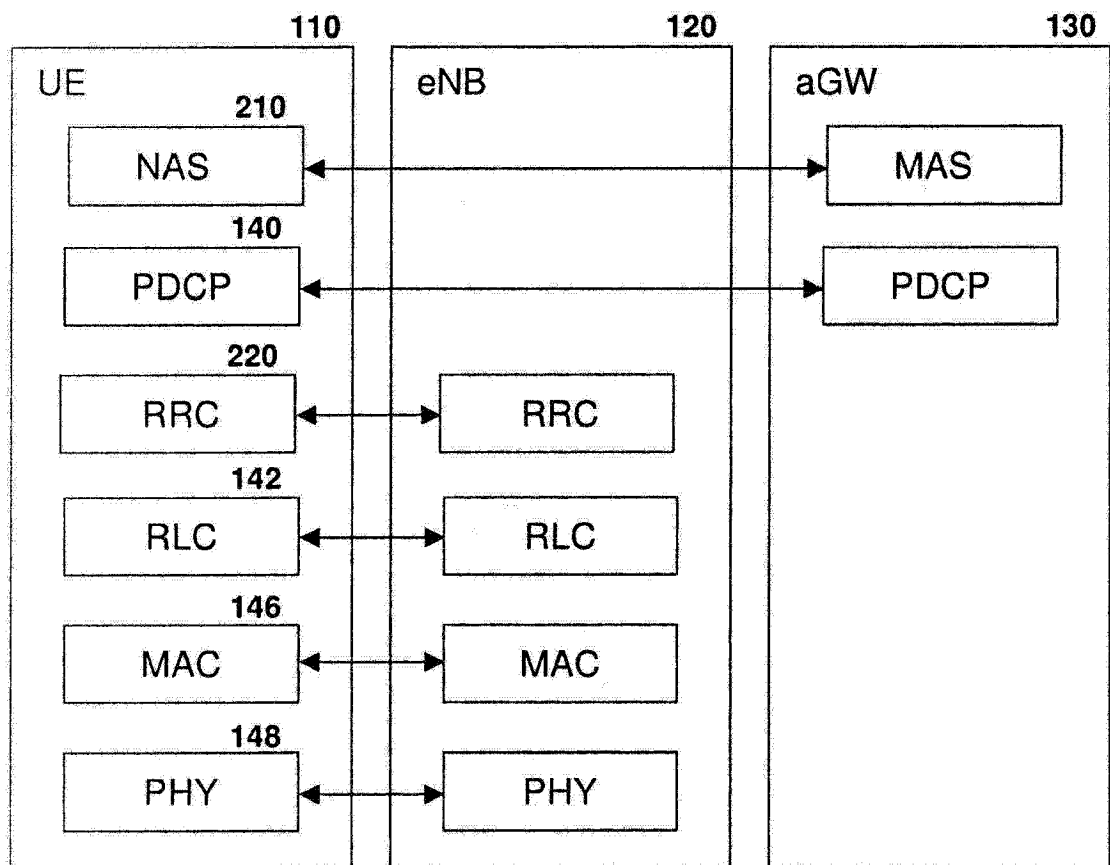


图 2

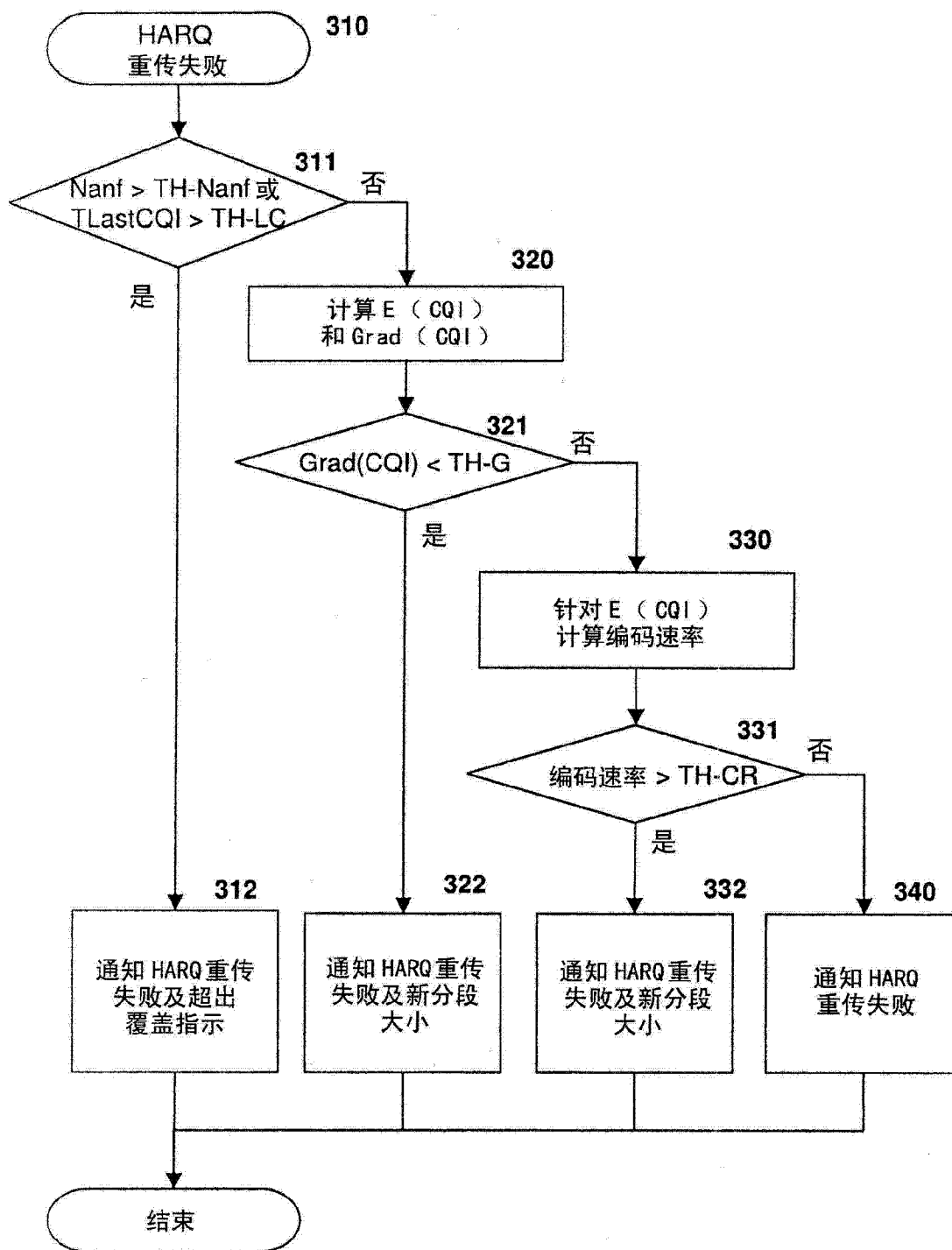


图 3

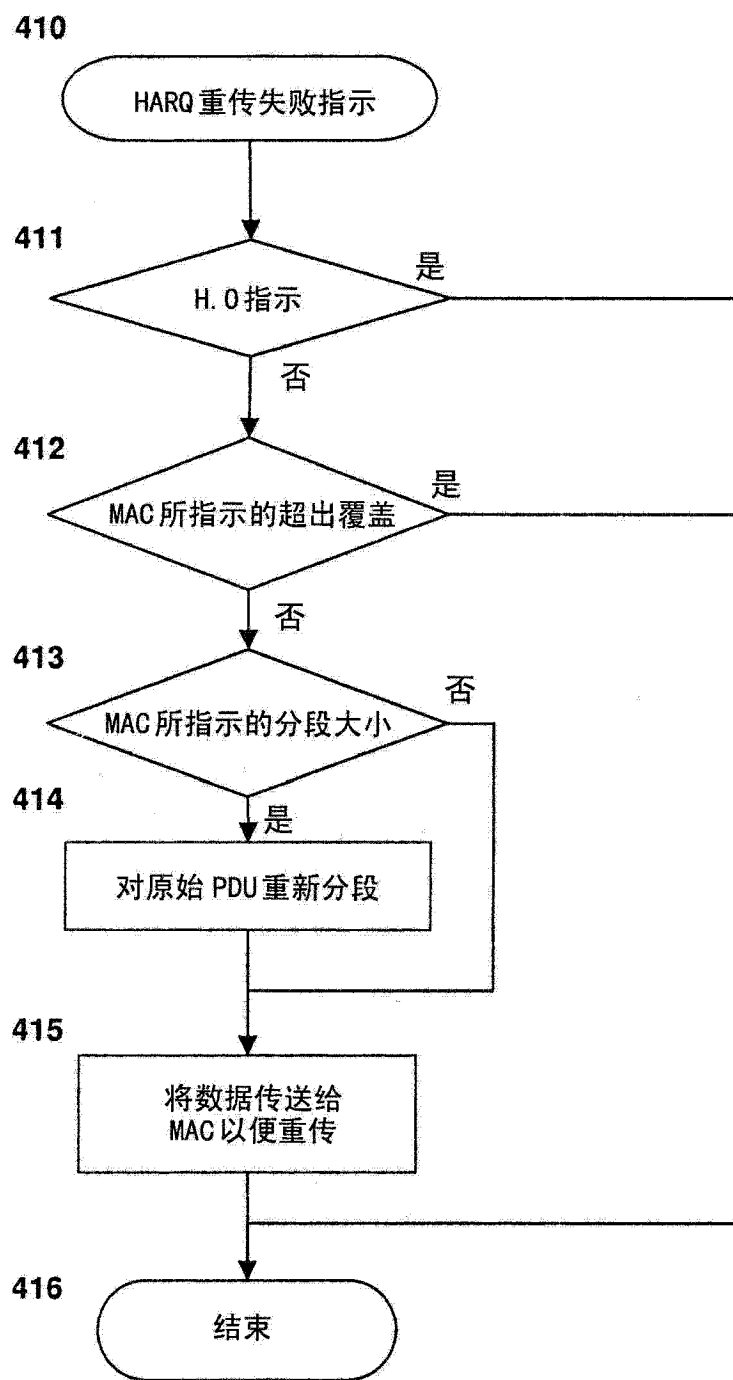


图 4

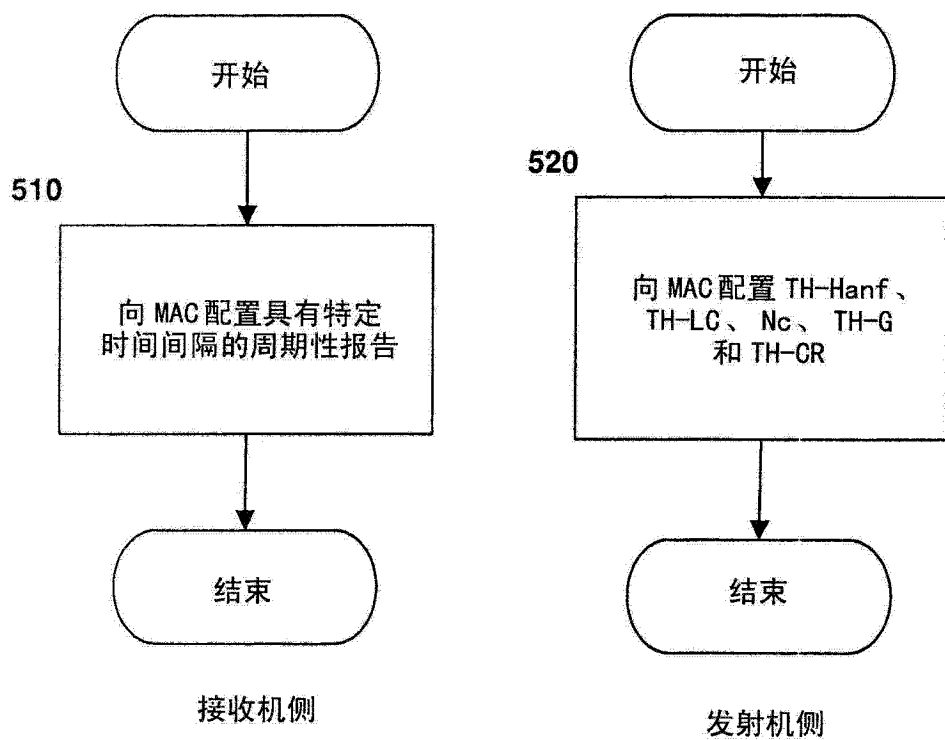


图 5

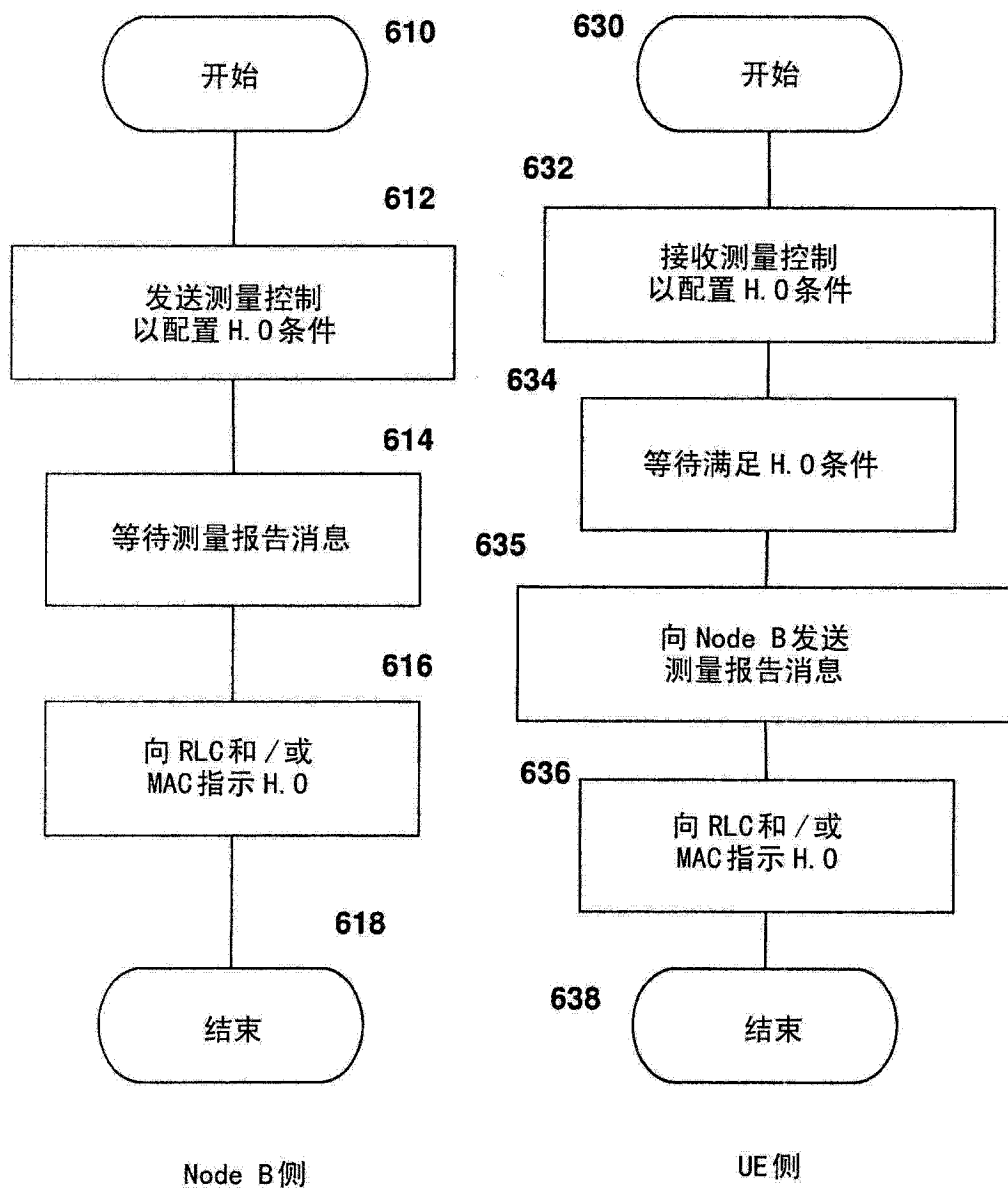


图 6

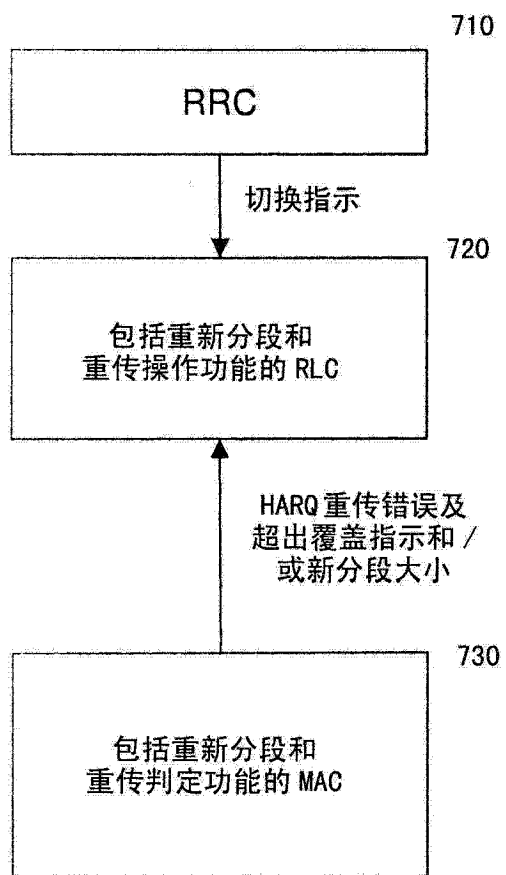


图 7

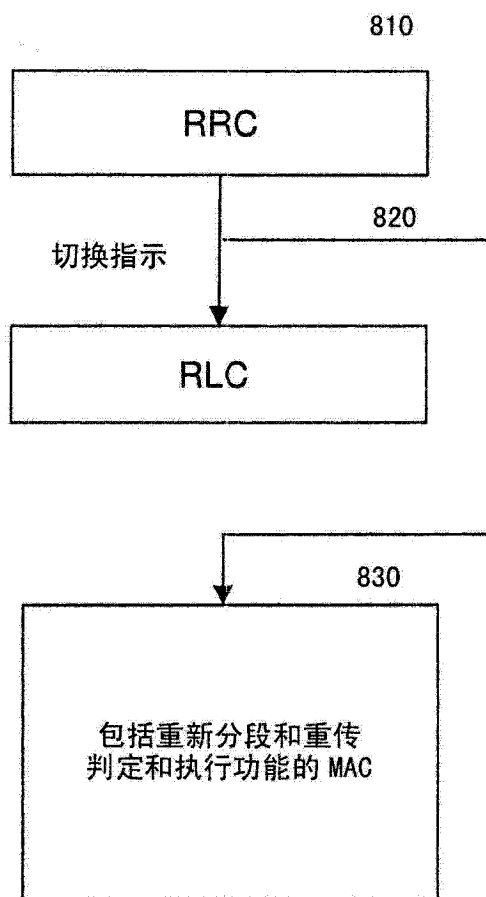


图 8