[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04Q 11/04 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410034760.0

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100512506C

[22] 申请日 2004.5.12
[21] 申请号 200410034760.0
[73] 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼
[72] 发明人 杨学志
[56] 参考文献
WO2004/015906A2 2004.2.19
CN1358375A 2002.7.10
审查员 荀 亮

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司
代理人 张颖玲 王 琦

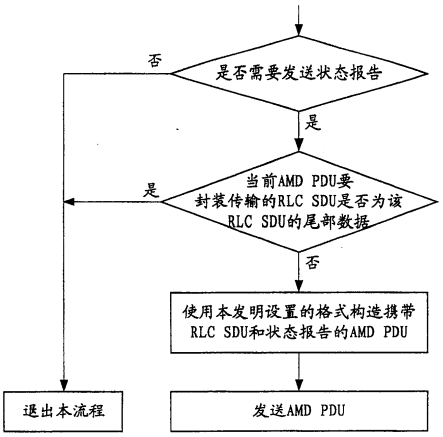
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种状态报告的传输方法

[57] 摘要

本发明提供了一种状态报告的传输方法，适用于包含确认模式 AM 实体下的通信系统。其中，状态报告的发送过程包括：当前 AM 实体判断需要发送状态报告时，并且进一步判断当前 AMD PDU 要封装传输的 RLC SDU 不是所述 RLC SDU 的尾部数据时，在所述 AMD PDU 中插入状态报告，以及插入表示 RLC SDU 数据传输未结束的 LI 特殊值、表示当前 AMD PDU 中含有的 RLC SDU 数据长度的 LI、表示当前 AMD PDU 含有状态报告的 LI 特定值，然后将该 AMD PDU 发送出去。状态报告的接收过程包括：AM 实体接收到 AMD PDU 时，判断出含有所述的 LI 特殊值，则从当前 AMD PDU 中取出 RLC SDU 数据、状态报告；并继续所述 RLC SDU 后续部分的接收。应用本发明，使在 RLC SDU 传输未结束的情况下，可级连传送状态报告。



1、一种状态报告的传输方法，适用于包含确认模式 AM 实体下的通讯系统，其特征在于，该方法包括状态报告的发送过程和状态报告的接收过程；其中，

状态报告的发送过程包括:

当前 AM 实体判断是否需要发送状态报告，若不需要则退出当前流程，若需要，则进一步判断当前确认模式数据 AMD PDU 要封装传输的 RLC SDU 是否为所述 RLC SDU 的尾部数据，若是，则退出当前流程，否则，在所述 AMD PDU 中插入状态报告，以及插入表示无线链路控制 RLC 业务数据单元 SDU 数据传输未结束的长度指示 LI 特殊值、表示当前 AMD PDU 中的 RLC SDU 数据长度的 LI、表示当前 AMD PDU 含有状态报告的 LI 特定值，然后将该 AMD PDU 发送出去；

状态报告的接收过程包括:

AM 实体接收到 AMD PDU 时，判断是否含有所述的 LI 特殊值，若无，则退出当前流程，若有，则从当前 AMD PDU 中取出 RLC SDU 数据、状态报告；并继续所述 RLC SDU 后续部分的接收。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的状态报告由捎带的状态协议数据单元 Piggybacked STATUS PDU 承载；所述的表示当前 AMD PDU 含有状态报告的 LI 为表示 AMD PDU 的剩余部分包含了一个捎带的状态协议数据单元的特定值。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述的 AMD PDU 中，所述的表示当前 AMD PDU 中的 RLC SDU 数据长度的 LI 位于 LI 特殊值后面，所述的 LI 特定值位于表示当前 AMD PDU 中的 RLC SDU 数据长度 LI 的后面；所述的捎带的状态协议数据单元位于当前 AMD PDU 中 RLC SDU 数据的后面。

4、根据权利要求 1 或 3 所述的方法，其特征在于，所述的 LI 特殊值采用的是 UMTS RLC 协议 AM 模式中 LI 的保留字段。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述的 AMD PDU 长度不大于 126 字节时，所述的 LI 为 7 比特位，否则为 15 比特位。

6、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述的通讯系统为通用移动通讯系统UMTS。

一种状态报告的传输方法

技术领域

本发明涉及信息传输技术，尤指一种移动通讯系统中确认模式下状态报告的传输方法。

背景技术

通用移动通讯系统（UMTS）的无线传输技术包括频分双工模式（FDD）和时分双工模式（TDD），目前，WCDMA 采用 FDD 模式，TD-CDMA 和 TD-SCDMA 采用 TDD 模式。根据码片速率的差异，也将 TD－CDMA 和 TD－SCDMA 分别称为 3.84McpsTDD 和 1.28McpsTDD。UMTS 系统包括无线接入网络（RAN）和核心网络（CN）部分，其中，RAN 用于处理所有与无线有关的功能，CN 负责处理 UMTS 系统内所有的话音呼叫和数据连接，并实现与外部网络的交换和路由功能。

在 UMTS 系统中，无线接口协议分为物理层、数据链路层和网络层。数据链路层中的无线链路控制（RLC）支持透明模式（TM）、非确认模式（UM）和确认模式（AM）三种模式，实现分段、级联、填充、差错控制、流量控制、重复性检测等功能。其中，AM 模式具有自动请求重发（ARQ）机制，且 RLC AM 模式可采用滑动窗口协议。

如图 1 示出了 RLC AM 实体的模型，每个 RLC AM 实体包括发送侧和接收侧，发送侧用于调度和发送数据单元，将数据单元发送给对端 RLC AM 实体；接收侧负责接收数据单元并发送给高层，以及产生状态报告，将数据单元的接收状况传送给发送侧，向对端 RLC AM 实体发送，状态报告也用于窗口控制等功能。具体实现过程如图 1 所示，包括：

RLC AM 实体发送侧接收高层发来的 RLC 业务数据单元（SDU），对

接收到的 RLC SDU 进行分段/级联处理，以实现将 RLC SDU 放入一个或多个确认模式数据（AMD）的 PDU 中进行传输，根据实际需要，发送侧还可能进行填充处理；然后组装 AMD PDU，并将组装后的 AMD PDU 加密后发送到发送缓存器；发送侧中的发送缓存器对自身保存的 AMD PDU 进行调度，调度到的 PDU 如果允许发送，则根据高层配置的规则设置轮询比特以及捎带的状态协议数据单元（Piggybacked STATUS PDU），如果是新组装的 AMD PDU，还要设置序列号域；之后，将调度到的 AMD PDU 提交给底层发送给对端的 AM 实体。

RLC AM 实体的接收侧将接收到的 AMD PDU 放入接收缓存器；然后进行解密，并将解密得到的数据进行解析；然后判断解析出的 PDU 能否重组出 RLC SDU，如果能够重组出完整的 RLC SDU，则进行重组操作，并将重组得到的 RLC SDU 提交到高层。其中，RLC 控制单元、接收侧的接收缓存器和重传管理模块会判断当前 AMD PDU 的传输是否准确，以及是否需要回送相应的状态报告，若需要回送状态报告，且状态报告可由 AMD PDU 捎带，则 AM 实体发送侧进行在 RLC 报头中设置字段步骤中，将状态报告置于 Piggybacked STATUS PDU 中，由 AMD PDU 捎带发送给对端的 AM 实体；若当前无法通过 AMD PDU 捎带状态报告，则发送侧单独构造状态协议数据单元（STATUS PDU），通过 STATUS PDU 将状态报告发送给对端 AM 实体。

图 2 示出了 AMD PDU 的格式，其中，长度指示（LI，Length Indicator）用来指示 AMD PDU 中 RLC 头部结束位置到 RLC SDU 在本 PDU 中的最后一个字节的字节数，即数据（Data）的长度，也可以理解为标识出 RLC SDU 数据在该 PDU 中结束的位置。对于 AMD PDU，当 AMD PDU 长度不大于 126 字节时，使用 7 比特位的 LI；其他情况使用 15 比特位 LI。LI 除了用来进行长度指示外，某些特殊值还用来表示其他含意。如下所示，表 1 为 7 比特位 LI 特殊值的含意，表 2 为 15 比特位 LI 特殊值的含意。

比特（Bit）	描述（Description）
0000000	前一个 RLC PDU 正好被一个 RLC SDU 填满，在前一个 RLC PDU 当中没有 LI 标志该 SDU 的结束
1111100	UMD PDU: 这个 RLC PDU 的第一个字节是一个 RLC SDU 地第一个字节； AMD PDU: 保留 (在目前版本中，具有这个值的 PDU 被丢弃)
1111101	保留 (在目前版本中，具有这个值的 PDU 被丢弃)
1111110	AMD PDU: PDU 的剩余部分包含了一个捎带的状态协议数据单元（Piggybacked STATUS PDU）; UMD PDU: 保留 (在目前版本中，具有这个值的 PDU 被丢弃)
1111111	RLC PDU 的剩余部分是填充比特，填充比特长度可以为零

表 1

比特（Bit）	描述（Description）
000000000000000	前一个 RLC PDU 正好被一个 RLC SDU 填满，在前一个 RLC PDU 当中没有 LI 标志该 SDU 的结束
111111111111011	RLC SDU 的最后一个分段填充前一个 RLC PDU 之后还剩余一个字节，在前一个 RLC PDU 当中没有 LI 标志 RLC SDU 的结束，忽略前一个 PDU 当中的最后一个字节
111111111111100	UMD PDU: 这个 RLC PDU 的第一个字节是一个 RLC SDU 地第一个字节； AMD PDU: 保留 (在目前版本中，具有这个值的 PDU 被丢弃)
111111111111101	保留 (在目前版本中，具有这个值的 PDU 被丢弃)
111111111111110	AMD PDU: PDU 的剩余部分包含了一个捎带的状态协议数据单元（Piggybacked STATUS PDU）; UMD PDU: 保留 (在目前版本中，具有这个值的 PDU 被丢弃)
111111111111111	RLC PDU 的剩余部分是填充比特，填充比特长度可以为零

表 2

参照图 2 和表 1 所示，下面的表 3 为 AMD PDU 捎带 Piggybacked STATUS PDU 的格式，其中 LI=1111110 即用来表示该 PDU 的剩余部分包含了一个 Piggybacked STATUS PDU。

RLC 头 （第一个字节）
RLC 头 （第二个字节）
LI = bbbbbbb，表示长度指示
LI=1111110，表示 PDU 的剩余部分包含了一个捎带的状态协议数据单元
数据
捎带的状态协议数据单元（Piggybacked STATUS PDU）

表 3

上面已经说明，在 UMTS 系统 RLC 协议当中，AM 实体可以使用状态协议数据单元(STATUS PDU)或者是捎带的状态协议数据单元(Piggybacked STATUS PDU) 向对端 AM 实体发送状态报告。目前，在发送状态报告时，在当前 RLC SDU 传输没有结束之前，只能构造一个单独的 STATUS PDU 来传输状态报告，构造 STATUS PDU 的方式引入了很多填充比特，占用了带宽。

而采用 Piggybacked STATUS PDU 时，可以避免单独构造一个 PDU 单元传输状态报告，从而避免很多填充比特节省带宽。但是，由于 LI 用于指示一个 RLC SDU 的结尾，只有在当前 SDU 在一个 AMD PDU 中结束之后，才可以将 Piggybacked STATUS PDU 级连在所述 ADM PDU 的尾部进行传输，也就是说，在 RLC SDU 传输过程中，若一个 RLC SDU 占用了多个 AMD PDU，则 LI 只能出现在最后的那个 AMD PDU 中，Piggybacked STATUS PDU 也只能放在最后的那个 AMD PDU 的尾部来传输状态报告；若在当前 RLC SDU 传输未结束前传送状态报告，则只能通过构造 STATUS PDU 来实现状态报告的传送。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种状态报告的传输方法，使在 RLC SDU 传输未结束的情况下，可使用 Piggybacked STATUS PDU 传送状态报告，从而避免构造单独的 STATUS PDU，避免引入过多填充比特，节

省了带宽。

为达到以上目的，本发明的技术方案是这样实现的：

包括状态报告的发送过程：当前 AM 实体判断是否需要发送状态报告，若不需要则退出当前流程，若需要，则进一步判断当前确认模式数据 AMD PDU 要封装传输的 RLC SDU 是否为所述 RLC SDU 的尾部数据，若是，则退出当前流程，否则，在所述 AMD PDU 中插入状态报告，以及插入表示无线链路控制 RLC 业务数据单元 SDU 数据传输未结束的长度指示 LI 特殊值、表示当前 AMD PDU 中含有的 RLC SDU 数据长度的 LI、表示当前 AMD PDU 含有状态报告的 LI 特定值，然后将该 AMD PDU 发送出去；

还包括状态报告的接收过程：AM 实体接收到 AMD PDU 时，判断是否含有所述的 LI 特殊值，若无，则退出当前流程，若有，则从当前 AMD PDU 中取出 RLC SDU 数据、状态报告；并继续所述 RLC SDU 后续部分的接收。

其中，所述的状态报告由捎带的状态协议数据单元 Piggybacked STATUS PDU 承载；所述的表示当前 AMD PDU 含有状态报告的 LI 为表示 AMD PDU 的剩余部分包含了一个捎带的状态协议数据单元的特定值。

其中，所述的 AMD PDU 中，所述的表示当前 AMD PDU 中的 RLC SDU 数据长度的 LI 位于 LI 特殊值后面，所述的 LI 特定值位于表示当前 AMD PDU 中的 RLC SDU 数据长度 LI 的后面；所述的捎带的状态协议数据单元位于当前 AMD PDU 中 RLC SDU 数据的后面。

其中，所述的 LI 特殊值采用的是 UMTS RLC 协议 AM 模式中 LI 的保留字段。所述的 AMD PDU 长度不大于 126 字节时，所述的 LI 为 7 比特位，否则为 15 比特位。

其中，所述的通讯系统为通用移动通讯系统 UMTS。

从以上可以看出，本发明提供的状态报告的传输方法，可以在一个 RLC SDU 的传输过程中，在没有传送结束的情况下，在 AMD PDU 后插入捎带的状态协议数据单元来传输状态报告，并且不影响当前 RLC SDU 的传输过

程，从而避免单独构造 STATUS PDU，从而进一步避免引入很多填充比特，节约了带宽，提高了链路传输效率。

附图说明

图 1 为 RLC AM 实体的模型图。

图 2 为 UMTS 中 AMD PDU 的格式示意图。

图 3 为本发明状态报告发送流程图。

图 4 为本发明状态报告接收流程图。

具体实施方式

本发明在 RLC SDU 未传送完时，在不影响 RLC SDU 的传输情况下，插入 Piggybacked STATUS PDU 传输状态报告，来避免单独构造 STATUS PDU。下面对本发明的实现方法进行详细说明。

本发明在 AMD PDU 格式的 LI 字段域中，至少使用 3 个 LI。其中，使用一个特殊值的 LI 来表示当前 AMD PDU 中的 RLC SDU 数据传输未结束，该特殊值是本发明所设置的；使用一个 LI 表示当前 AMD PDU 中含有的 RLC SDU 数据在当前 AMD PDU 中的长度；并使用一个 LI 特定值表示当前 AMD PDU 含有 Piggybacked STATUS PDU，所述的 Piggybacked STATUS PDU 含有状态报告。

在使用时，将该设置的 LI 特殊值置于 AMD PDU 中所述 3 个 LI 的第一个 LI 位置，用第二个 LI 表示该 PDU 所携带的 RLC SDU 的数据长度，然后用第三个 LI 表示在该 PDU 尾部级连有 Piggybacked STATUS PDU。这样，接收方收到该 AMD PDU 后，检测到第一个 LI 特殊值后，知道该 PDU 中第二个 LI 指定的位置后面的 RLC SDU 并未传输结束，会继续接收后续 AMD PDU 中的 RLC SDU 数据，以完成对该 RLC SDU 的接收；另一方面，则根据第三个 LI 特殊值从该 AMD PDU 中读出 Piggybacked STATUS PDU，实现状态报告的传输。上述设置的 LI 特殊值置于所述 3 个 LI 的第一个位置，但

是不难理解，在该 AMD PDU 中，设置的 LI 特殊值也可以置于第二个或第三个位置。

从表 1 和表 2 中可以看出，目前的 RLC 版本 LI 特殊值中，7 比特位的 1111100 和 1111101、15 比特位的 111111111111100 和 111111111111101 在 AMD PDU 中是保留字段，都可以设置为表示下一个 LI 指示的 RLC SDU 在本 PDU 内没有结束。

本例中，对于 7 比特位和 15 比特位的 LI，分别设置 1111100 和 111111111111100 表示下一个 LI 指示的 RLC SDU 在当前 AMD PDU 内没有结束。下面以 7 比特位 LI 为例，并参见图 2、以及图 3 示出的状态报告发送流程和图 4 示出的状态报告接收流程，以当前 RLC SDU 传输未结束的情况下，对传送状态报告的方法进行详细说明，包括：

当前 AM 实体判断是否需要发送状态报告，若不需要则退出当前流程，否则，进一步判断，当前 AMD PDU 要封装传输的 RLC SDU 是否为该 RLC SDU 的尾部数据，即判断 RLC SDU 传送是否完毕，若是，则退出当前流程，按照表 3 示出的方法在传送 RLC SDU 时捎带状态报告，否则使用本发明下面所述的方法，构造携带 RLC SDU 和状态报告的 AMD PDU；然后将捎带状态报告的 RLC SDU 发送出去。

其中，本发明捎带状态报告时，使用 Piggybacked STATUS PDU 承载状态报告，将该 Piggybacked STATUS PDU 级联在当前 AMD PDU 尾部，并且按照表 4 示出的 AMD PDU 结构进行设置。其中，第一个 LI = 1111100 表示：该 AMD PDU 中的下一个 LI 指示的 RLC SDU 在本 PDU 内没有结束，即表示下一个 LI = bbbbbbb 不表示 RLC SDU 传输的结束；下一个 LI 即第二个 LI=bbbbbbb 用来表示在当前 AMD PDU 中 RLC SDU 所占的字节数，或者说是 RLC SDU 数据在该 AMD PDU 中的长度；紧接的下一个 LI = 1111110，参见表 1 中的描述，表示当前 AMD PDU 的剩余部分包含了一个级连状态协议数据单元；紧接的数据即为该 AMD PDU 封装的 RLC SDU 数据，在 AMD

PDU 尾部即为捎带的 Piggybacked STATUS PDU。AM 实体构造完该 PDU 后，由发送侧将该 AMD PDU 发送到对端 AM 实体。

RLC 头 （第一个字节）
RLC 头 （第二个字节）
LI = 1111100，表示：下一个 LI 表示 SDU 在本 PDU 内没有结束
LI = bbbbbbb，表示长度指示
LI=1111110，表示 PDU 的剩余部分包含了一个级连状态协议数据单元
数据
捎带的状态协议数据单元（Piggybacked STATUS PDU）

表 4

对端 AM 实体接收侧收到该 AMD PDU 后，接收侧通过 LI=1111100 和第二个 LI=bbbbbbb 判断封装的 RLC SDU 数据，并读取出来，并且知道后续的 AMD PDU 中的 RLC SDU 数据仍然属于当前的 RLC SDU，会继续当前 RLC SDU 后续部分的接收，以完成对该 RLC SDU 的接收和重组。另一方面，接收侧根据 LI=bbbbbbb 和 LI=1111110，得知 Piggybacked STATUS PDU 的在 AMD PDU 中的位置，从而读取出 Piggybacked STATUS PDU，完成状态报告的传输。

在 RLC SDU 传输未结束时，若还需传送状态报告，则均使用表 4 示出的 AMD PDU 结构传输状态报告。若不需要传送状态报告，则后续的 RLC SDU 数据采用现有技术提供的 AMD PDU 结构继续传输，如下表所示，表 5 为后续的包含 SDU 数据的 PDU，表 6 为包含 SDU 尾部数据的 PDU。表 5、表 6 和表 4 所示的 AMD PDU 中的 RLC SDU 数据均属于一个 RLC SDU。

RLC 头 （第一个字节）
RLC 头 （第二个字节）
数据

表 5

在表 5 示出的 AMD PDU 中包含的数据为未传输完的 RLC SDU 的部分数据。该 AMD PDU 中没有 LI 字节，表示还有 RLC SDU 后续部分的数据在后续的 AMD PDU 中继续传输。

RLC 头 （第一个字节）
RLC 头 （第二个字节）
LI = bbbbbbb，表示长度指示
LI = 1111111，表示剩余部分是填充比特
数据
填充比特

表 6

表 6 示出的 AMD PDU 中，RLC SDU 在该 PDU 中结束，即该 AMD PDU 中的数据是 RLC SDU 的尾部数据。第一个 LI = bbbbbbb 表示 RLC SDU 在当前 PDU 中的字节长度，即结束的位置，同时表示出了该 RLC SDU 传输结束；第二个 LI=1111111 表示该 AMD PDU 的剩余部分是填充比特。

对端 AM 实体按照现有方法继续接收表 5、表 6 示出的 AMD PDU 后，将这些 AMD PDU 中的 RLC SDU 进行重组后，传送给上层，完成 RLC SDU 的传输。

可以看出，通过本发明的方案，在一个 RLC SDU 传输过程中，实现插入 Piggybacked STATUS PDU 传送状态报告，从而避免为了传输状态报告而单独构造状态协议数据单元，进而避免引入填充比特，节约了带宽，提高了链路传输效率。

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、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

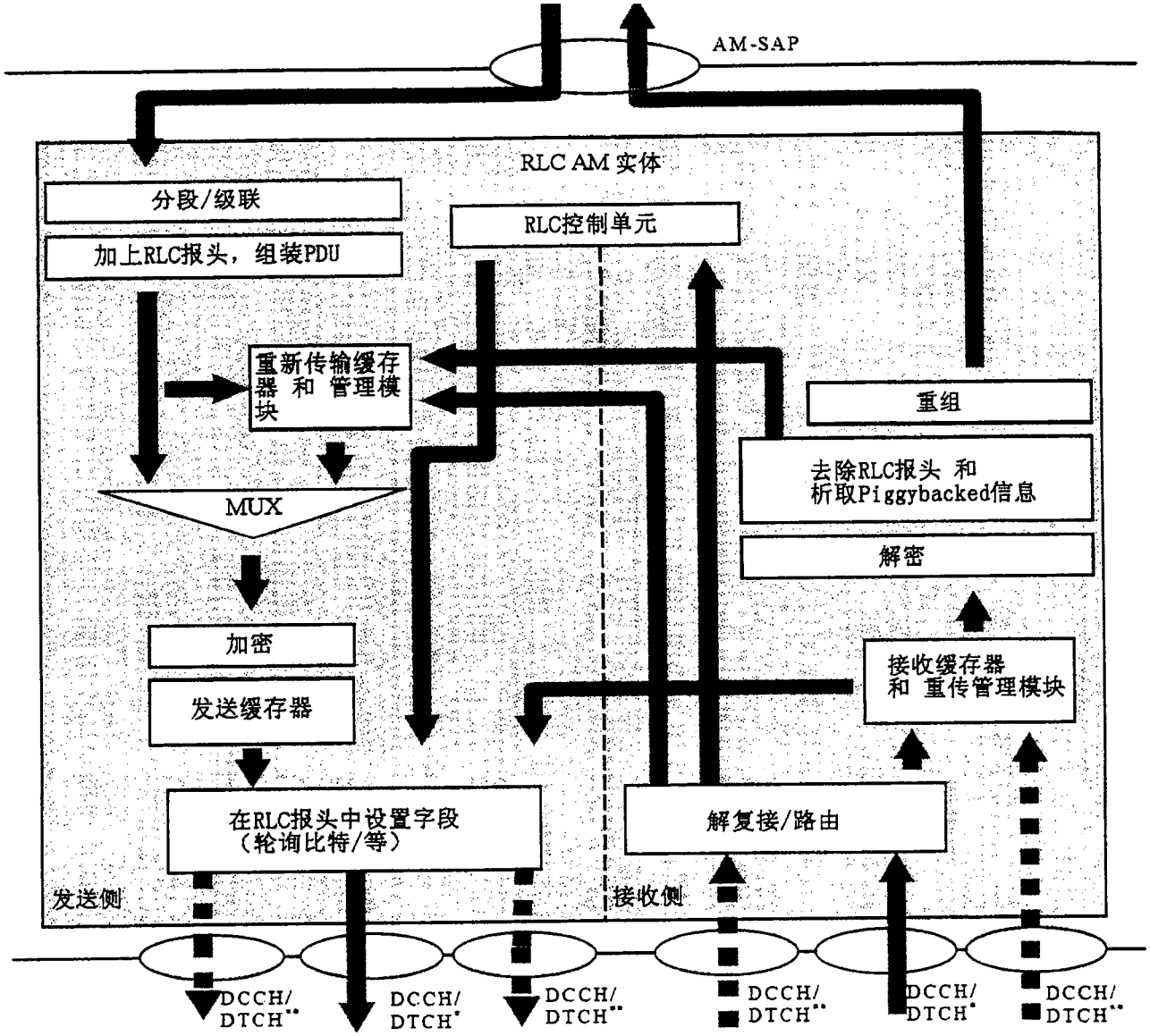


图 1

D/C	序列号(Sequence Number)			第1个字节
序列号(Sequence Number)		P	HE	第2个字节
长度指示(Length Indicator)			E	第3个字节(可选)
.....			.....	
长度指示(Length Indicator)			E	第K个字节(可选)
数据(Data)				
填充比特或级连的状态协议数据单元 (PAD or Piggybacked STATUS PDU)				第N个字节

图 2

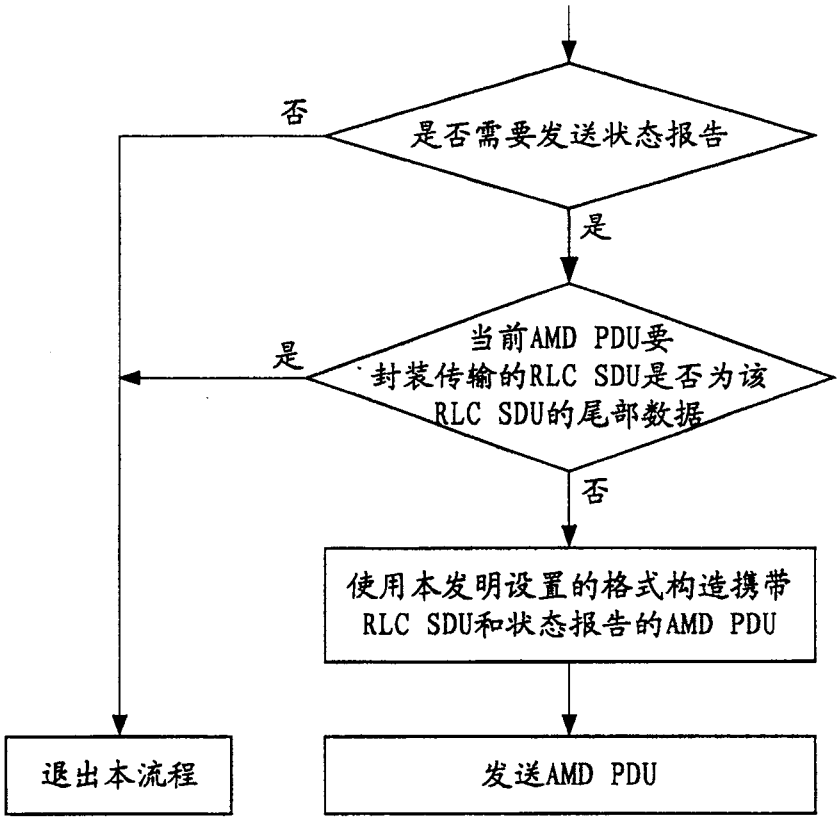

是否需要发送状态报告
否
是
当前AMD PDU要封装传输的RLC SDU是否为该RLC SDU的尾部数据
是
否
使用本发明设置的格式构造携带RLC SDU和状态报告的AMD PDU
退出本流程
发送AMD PDU

图 3

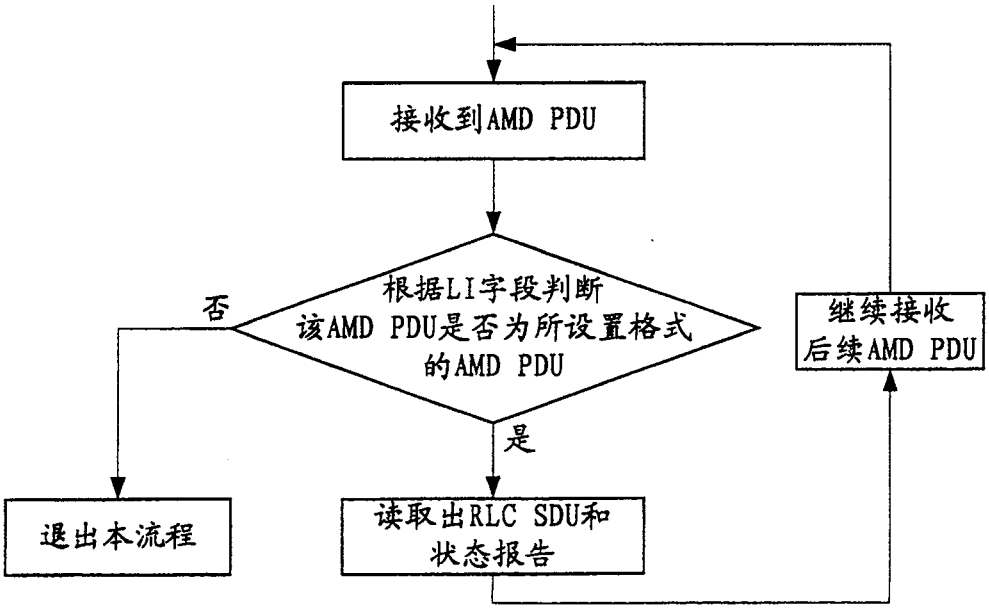

接收到AMD PDU
根据LI字段判断该AMD PDU是否为所设置格式的AMD PDU
否
是
继续接收后续AMD PDU
退出本流程
读取出RLC SDU和状态报告

图 4