



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610089699.9

[45] 授权公告日 2010年1月27日

[11] 授权公告号 CN 100586053C

[22] 申请日 2006.7.12

[21] 申请号 200610089699.9

[73] 专利权人 大唐移动通信设备有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路29号

[72] 发明人 高卓 胡金玲

[56] 参考文献

CN1689261A 2005.10.26

CN1722652A 2006.1.18

EP1594246A2 2005.11.9

WO2004/019544A1 2004.3.4

审查员 刘爽

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 胡晶 逯长明

权利要求书3页 说明书11页 附图3页

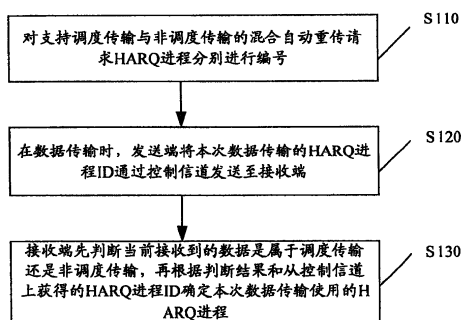
[54] 发明名称

混合自动重传请求进程处理方法及装置

[57] 摘要

一种混合自动重传请求进程处理方法，包括：

a：对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号；b：在数据传输时，发送端将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 发送至接收端；c：接收端先判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输，再根据判断结果和 HARQ 进程 ID 确定数据传输使用的 HARQ 进程，或者先判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输，再根据判断结果获得 HARQ 进程 ID，从而确定本次数据传输所使用的 HARQ 进程。本发明没有增加额外的复杂度，并且减少了数据传输过程中的信令开销。本发明还提供了对应的 HARQ 进程处理装置。



- 1、一种混合自动重传请求进程处理方法，其特征在于，包括：
 - a:对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号；
 - b:在数据传输时，发送端将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 发送至接收端；
 - c:接收端先判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输，再根据判断结果和获得的 HARQ 进程 ID 确定本次数据传输使用的 HARQ 进程。
- 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 HARQ 进程 ID 占用 $\max\{\log_2 N_1, \log_2 N_2\}$ 个比特，其中， N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数。
- 3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 a 为：基站为支持调度传输的 HARQ 进程和对支持非调度传输的 HARQ 进程分别建立 HARQ 进程管理队列。
- 4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 b 之前还包括：

无线网络控制器预先为终端配置非调度传输所用的资源，并通知基站和终端；

基站在每一调度周期分配调度传输所用的资源。
- 5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，

步骤 b 中，发送端是根据当前分配的资源是调度传输所占用的资源还是非调度传输所占用的资源，选择对应的 HARQ 进程发送数据；

步骤 c 中接收端是根据发送端发送数据所占用的资源来确定当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输。

6、一种混合自动重传请求进程处理装置，其特征在于，包括：

分类单元：用于对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号；

选择单元：用于在数据发送时选择 HARQ 进程；

发送单元：将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 进行发送，所述 HARQ 进程 ID 占用 $\max\{\log_2 N_1, \log_2 N_2\}$ 个比特，其中， N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数；

传输类型判决单元：用于在数据接收时，判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输；

确定单元：根据判断结果和获得的 HARQ 进程 ID 确定本次数据传输使用的 HARQ 进程。

7、一种混合自动重传请求进程处理方法，其特征在于，包括：

a:对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号；

b:在数据传输时，发送端将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 通过控制信道发送至接收端；

c:接收端先判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输，根据判断结果从控制信道获得 HARQ 进程 ID，从而确定本次数据传输所使用的 HARQ 进程。

8、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述 HARQ 进程若是支持调度传输，则 HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_1$ 个比特，否则，HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_2$ 个比特， N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数。

9、如权利要求7所述的方法，其特征在于，步骤a为：基站为支持调度传输的 HARQ 进程和对支持非调度传输的 HARQ 进程分别建立 HARQ 进程管理队列。

10、一种混合自动重传请求进程处理装置，其特征在于，包括：

分类单元：用于对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号；

选择单元：用于在数据发送时选择 HARQ 进程；

发送单元：将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 通过控制信道进行发送，所述 HARQ 进程若是支持调度传输，则 HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_1$ 个比特，否则，HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_2$ 个比特， N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数；

传输类型判决单元：用于在数据接收时，判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输；

确定单元：根据传输类型判决单元的判断结果从控制信道获得 HARQ 进程 ID，从而确定本次数据传输所使用的 HARQ 进程。

混合自动重传请求进程处理方法及装置

技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种混合自动重传请求（HARQ）进程处理方法及装置。

背景技术

自动重复请求（ARQ）技术与前向纠错（FEC）结合，被称为HARQ。HARQ能够对传输错误的数据块进行快速的反馈重传，并充分利用错误数据携带的信息进行数据块合并以及解码。因此，很多系统，如HSDPA（高速下行链路分组接入）、HSUPA（高速上行链路分组接入）及未来的LTE(long term evolution, 长期演进)，都采用HARQ技术来支持对数据的连续调度和传输。

停等（SAW）协议是HARQ最为常见的机制。停等是指发送端使用某个HARQ进程传输数据包后，在收到接收端的反馈信息之前，不能继续使用该进程传输其它任何数据。虽然停等协议比较简单，但是传输效率比较低，因此又推出了多路并行停等协议：同时配置多个HARQ进程，在等待某个HARQ进程的反馈信息过程中，可以继续使用其它的空闲进程传输数据包。在多路并行停等协议中，为了区分不同的HARQ进程，需要引入HARQ进程ID（标识），该标识通常由发送端通过控制信道发送至接收端。

对于某些对延时和服务速率不敏感的业务，如WWW，FTP等，系统通常采用统一调度通过在多个业务流之间合理地分配资源达到提高系统吞吐量的效果。对于某些对服务率有一定要求且数据到达比较有规律的业务，如视频流等，系统通常采用周期性分配资源的方法进行服务，这种分配方法在建立服务连接时就可以通过高层信令实现，而不再需要额外的调度信道支持，因此称之为非调度传输。

不管是调度传输还是非调度传输都可以采用多路并行停等协议来完成错误数据块的快速反馈与重传。当发送端同时支持调度传输与非调度传输时，现有的HARQ进程处理方法为：

首先，发送端对支持调度传输与非调度传输的HARQ进程进行统一编号，每一HARQ进程ID标识一HARQ进程；

然后，在数据传输时，通过控制信道将本次传输的HARQ进程ID发送至接收端。假设支持调度传输的HARQ进程为 N_1 个，支持非调度传输的HARQ进程为 N_2 个，现有技术每一HARQ进程ID在控制信道上至少需要占用 $\log_2(N_1+N_2)$ 个比特；

随后，接收端根据获得的HARQ进程ID，将接收到的数据递交至对应的HARQ进程进行数据合并、解码。

现有技术在同时支持调度传输和非调度传输时，对HARQ进程进行统一编号，会增大控制信道的信令开销。

发明内容

本发明的目的在于提供一种混合自动重传请求进程处理方法，以解决现有技术中在同时支持调度传输和非调度传输时，对HARQ进程进行统一编号，会增大控制信道的信令开销的技术问题。

为了达到上述目的，本发明提供了一种混合自动重传请求进程处理方法，包括：a:对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求HARQ进程分别进行编号；b:在数据传输时，发送端将本次数据传输的HARQ进程ID通过控制信道发送至接收端，所述HARQ进程ID占用 $\max\{\log_2 N_1, \log_2 N_2\}$ 个比特，其中， N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的HARQ进程个数；c:接收端先判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输，再根据判断结果和从控制信道上获得的HARQ进程ID确定本次数据传输使用的HARQ进程。

步骤 a 为：基站为支持调度传输的 HARQ 进程和对支持非调度传输的 HARQ 进程分别建立 HARQ 进程管理队列。

步骤 b 之前还包括：无线网络控制器预先为终端配置非调度传输所用的资源，并通知基站和终端；基站在每一调度周期分配调度传输所用的资源。

步骤 b 中，发送端是根据当前分配的资源是调度传输所占用的资源还是非调度传输所占用的资源，选择对应的 HARQ 进程发送数据。

步骤 c 中接收端是根据发送端发送数据所占用的资源来确定当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输。

一种混合自动重传请求进程处理装置，包括：

分类单元：用于对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号；

选择单元：用于在数据发送时选择 HARQ 进程；

发送单元：将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 通过控制信道进行发送，所述 HARQ 进程 ID 占用 $\max\{\log_2 N_1, \log_2 N_2\}$ 个比特，其中， N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数；

传输类型判决单元：用于在数据接收时，判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输；

确定单元：根据判断结果和获得的 HARQ 进程 ID 确定本次数据传输使用的 HARQ 进程。

本发明还提供另一种混合自动重传请求进程处理方法，包括：

a: 对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号， N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数；

b: 在数据传输时，发送端将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 通过控制信道发送至接收端，并且，所述 HARQ 进程若是支持调度传输，则 HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_1$ 个比特，否则，HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_2$ 个比特；

c:接收端先判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输,根据判断结果从控制信道获得 HARQ 进程 ID,从而确定本次数据传输所使用的 HARQ 进程。

步骤 a 为:基站为支持调度传输的 HARQ 进程和对支持非调度传输的 HARQ 进程分别建立 HARQ 进程管理队列。

一种混合自动重传请求进程处理装置,包括:

分类单元:用于对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号;

选择单元:用于在数据发送时选择 HARQ 进程;

发送单元:将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 通过控制信道进行发送,所述 HARQ 进程若是支持调度传输,则 HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_1$ 个比特,否则, HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_2$ 个比特, N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数;

传输类型判决单元:用于在数据接收时,判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输;

确定单元:根据传输类型判决单元的判断结果从控制信道上获得 HARQ 进程 ID,从而确定本次数据传输所使用的 HARQ 进程。

与现有技术相比,本发明具有以下优点:

由于本发明对支持调度传输与非调度传输的 HARQ 进程分别进行编号和管理,因此在数据传输过程中,控制信道上传输的 HARQ 进程 ID 能减少占用的比特,进而减少了信令开销。

附图说明

图1为本发明第一种混合自动重传请求进程处理方法的流程图;

图2为本发明TDD HSUPA系统的HARQ进程处理方法的流程图;

图3为本发明的HARQ进程处理装置的结构示意图；

图4为本发明第二种混合自动重传请求进程处理方法的流程图。

具体实施方式

本发明的核心在于：对支持调度传输与非调度传输的 HARQ 进程分别进行编号和管理，接收端首先判断当前接收数据所在 HARQ 进程是属于调度传输还是非调度传输，然后再根据 HARQ 进程 ID 确定数据传输使用的是具体哪个进程。在数据传输过程中，控制信道上传输的 HARQ 进程 ID 能减少占用的比特，进而减少了信令开销。

以下结合附图，具体说明本发明。

请参阅图 1，其为本发明公开的第一种混合自动重传请求进程处理方法的流程图。它包括：

S110：对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号；

S120：在数据传输时，发送端将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 通过控制信道发送至接收端，所述 HARQ 进程 ID 占用 $\max\{\log_2 N_1, \log_2 N_2\}$ 个比特，其中， N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数；

S130：接收端先判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输，再根据判断结果和从控制信道上获得的 HARQ 进程 ID 确定本次数据传输使用的 HARQ 进程。

在 HSDPA，HSUPA 以及未来的 LTE 系统中，为了降低调度与处理复杂度，无论数据是属于调度传输还是非调度传输，每个 TTI 只允许传输一个数据块。因此，本发明只需要接收端知道非调度传输和调度传输所占用的资源（即周期和位置），即可得到本次接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输，

也就是说，由于接收端本身具备区分调度传输与非调度传输的能力，因此发送端通过控制信道发送本次传输的 HARQ 进程 ID 时无需告知接收端其数据传输所在 HARQ 进程是属于调度传输还是非调度传输。

基于此，本发明对支持调度传输与非调度传输的 HARQ 进程分别进行编号，即为支持调度传输与非调度传输的 HARQ 进程分别建立 HARQ 进程管理队列，相对于统一对进程编号的思想，本发明可以节约信令开销。例如，系统使用 N_1 个 HARQ 进程支持调度传输， N_2 个 HARQ 进程支持非调度传输，使用本发明，只需要 $\max\{\log_2 N_1, \log_2 N_2\}$ 个比特表示，而使用现有方案则需要 $\log_2(N_1+N_2)$ 个比特。假设系统需要 4 个进程支持调度传输，4 个进程支持非调度传输，采用本发明上行控制信道只需要 2 个字段的指示 HARQ 进程 ID，而现有技术需要 3 个字段的指示 HARQ 进程 ID，因此，每一 TTI 数据传输控制信道都能节省 1 个字段的指示 HARQ 进程 ID，从而不仅节省控制信令的开支，而且也没有增加额外的复杂度。

HSUPA(high speed uplink packet access)被称为高速上行链路分组接入。WCDMA Rev.5 中的 HSDPA 是 WCDMA 下行链路方向(从无线接入网络到移动终端的方向)针对分组业务的优化和演进。与 HSDPA 类似，HSUPA 是上行链路方向(从移动终端到无线接入网络的方向)针对分组业务的优化和演进。HSUPA 是继 HSDPA 后，WCDMA 标准的又一次重要演进。利用 HSUPA 技术，上行用户的峰值传输速率可以提高 2-5 倍，HSUPA 还可以使小区上行的吞吐量比 R99 的 WCDMA 多出 20-50%。

以下就以 TDD HSUPA 系统为例来说明本发明应用在上行调度过程的实施例。请参阅图 2，其为本发明 TDD HSUPA 系统的 HARQ 进程处理方法的流程图。

首先进行步骤 S210，在建立 HSUPA 服务连接时，RNC（无线网络控制器）为终端配置非调度传输所需的资源，并通过高层信令通知基站和终端。

当终端发起 HSUPA 连接请求时，其请求中包含业务的类型及要求的速率。对某些对服务速率要达到某一阈值且数据到达比较有规律的业务时，如视频流，可以采用非调度传输的方式来完成该业务。

RNC 为终端的这类业务请求配置非调度传输所需的资源，所述资源包括非调度传输所占用的资源位置、重复周期和生效时间，对 TDD 而言，资源位置主要包括时隙和码道。并且，RNC 通过高层信令将为终端配置非调度传输所需的资源通知基站及对应的终端。

建立服务连接时，根据终端申请的业务类型和采用的服务模式建立相应的进程管理队列。并且，也是在建立服务连接时，RNC 会通知为终端分配调度传输和非调度传输的 HARQ 进程。

然后进行步骤 S220：在每一调度周期，基站为调度传输分配资源。

在每一调度周期，基站考虑终端请求的业务类型、所需的服务速率及当前信道情况等因素后，依据调度算法分配调度传输所用的资源。在分配资源时，若某个 TTI 已为某个终端配置了非调度传输所用的资源时，基站将不再为该终端分配调度传输的资源。该调度传输的资源包括资源位置及持续时间。基站将记录每一调度周期内，哪些终端使用了调度传输的资源及其使用的资源位置，哪些终端使用了非调度传输的资源及其使用的资源位置。

随后进行步骤 S230：终端根据当前分配的资源是调度传输或者非调度传输，选择相应的 HARQ 进程组装数据包，并通过控制信道传输包括 HARQ 进程 ID 等控制信息至基站。

随后进行步骤 S240：基站判断当前接收的数据属于调度传输还是非调度传输，根据判断结果以及从控制信道上获得的 HARQ 进程 ID 确定对应的 HARQ 进程，并将当前接收到的数据提交该 HARQ 进程进行处理。

需要说明的是，终端向基站发送数据时，基站在预先设定的时间内根据数据能否正确接收来发送 ACK/NAK。假设基站向终端发送表明数据未被正确接

收的 NAK，终端需要重传该数据，终端需要选择与上次传输该数据相同的 HARQ 进程。而当终端传输新的数据块时，则可以从空闲进程中任意选择一个。

基站接收到数据时，根据其记录的对应调度周期内的各终端使用的资源性质，确定该数据传输属于调度传输还是非调度传输。然后，基站即可根据判断结果与从控制信道上获得的 HARQ 进程 ID 号，确定 HARQ 进程。随后，基站可将获得的数据交至该 HARQ 进程编码和数据合并。

无论 HARQ 进程如何管理，基站本身具备区分调度传输与非调度传输的功能，因此本发明对 HARQ 进程分别建立用于调度传输的 HARQ 进程队列和用于非调度传输的 HARQ 进程队列，在数据传输过程中控制信道传输的 HARQ 进程 ID 就能少占用比特，由此减少了信令开销，而且没有增加额外的复杂度。

上行传输时，基站是作为接收端，终端是作为发送端。下行传输时，基站是作为发送端，终端是作为接收端。也就是说，基站和终端需要具备发送和接收的功能。基于此，本发明提供了一种混合自动重传请求进程处理装置。请参阅图 3，为本发明的 HARQ 进程处理装置的结构示意图。它包括：

分类单元 11：用于对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号；

选择单元 12：用于在数据发送时选择合适的 HARQ 进程，并将该 HARQ 进程 ID 通过控制信道进行发送；

发送单元 13：将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 通过控制信道进行发送，所述 HARQ 进程 ID 占用 $\max\{\log_2 N_1, \log_2 N_2\}$ 个比特，其中， N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数；

传输类型判决单元 14：用于在数据接收时，判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输；

确定单元 15: 根据判断结果和从控制信道上获得的 HARQ 进程 ID 确定数据传输使用的 HARQ 进程。

分类单元 11 用于分别建立用于调度传输的 HARQ 进程管理队列和用于非调度传输的 HARQ 进程管理队列。

当该装置用于数据发送时, 选择单元 12 根据本次数据传输的性质和数据块是否重传来从分类单元 11 中选择合适的 HARQ 进程。假设分配给本次传输的资源为非调度资源, 则从分类单元 11 的用于非调度传输的 HARQ 进程管理队列中选择空闲 HARQ 进程, 发送单元 13 将 HARQ 进程 ID 通过控制信道进行发送。若该数据是属于重传数据, 则选择当前需要选择与上次传输该数据相同的 HARQ 进程或选择空闲 HARQ 进程, 同时也需要将选择好的 HARQ 进程 ID 通过控制信道发送出去。

当该装置用于数据接收时, 传输类型判决单元 14 判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输; 传输类型判决单元 14 是根据发送端发送数据所占用的资源来确定当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输。确定单元 15: 根据判断结果和 HARQ 进程 ID 确定数据传输使用的 HARQ 进程, 并将接收的数据传送至该 HARQ 进程进行处理, 如数据解码和数据合并。

请参阅图 4, 其为本发明公开的第二种混合自动重传请求进程处理方法的流程图。它包括:

S310:对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号, N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数;

S320:在数据传输时, 发送端将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 通过控制信道发送至接收端, 并且, 所述 HARQ 进程若是支持调度传输, 则 HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_1$ 个比特, 否则, HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_2$ 个比特;

S330: 接收端先判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输, 根据判断结果从控制信道获得 HARQ 进程 ID, 从而确定本次数据传输所使用的 HARQ 进程。

在步骤 S310 中, 基站为支持调度传输的 HARQ 进程和对支持非调度传输的 HARQ 进程分别建立 HARQ 进程管理队列。

在步骤 S320 中, 发送端根据本次 HARQ 进程是支持调度传输还是非调度传输, 在控制信道上占用对应的比特传输 HARQ 进程 ID。比如, 支持调度传输的 HARQ 进程的个数为 16, 支持非调度传输的 HARQ 进程的个数为 4。当发送端本次发送的 HARQ 进程为调度传输, 则在控制信道上用于发送本次 HARQ 进程 ID 的比特为 4。当发送端本次发送的 HARQ 进程为非调度传输, 则在控制信道上用于发送本次 HARQ 进程 ID 的比特为 2。

在步骤 S330 中, 接收端先判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输, 再根据判断结果从控制信道上预设位置上取 N 个比特, 获得 HARQ 进程 ID, 从而确定本次数据传输所使用的 HARQ 进程。当 HARQ 进程支持调度传输时, N 为 $\log_2 N_1$, 当 HARQ 进程支持非调度传输时, N 为 $\log_2 N_2$ 。

这样, 在数据传输过程中控制信道传输的 HARQ 进程 ID 就更少占用比特, 由此减少了信令开销。

本发明提供了一种混合自动重传请求进程处理装置, 包括:

分类单元: 用于对支持调度传输与非调度传输的混合自动重传请求 HARQ 进程分别进行编号;

选择单元: 用于在数据发送时选择 HARQ 进程;

发送单元: 将本次数据传输的 HARQ 进程 ID 通过控制信道进行发送, 所述 HARQ 进程若是支持调度传输, 则 HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_1$ 个比特, 否则,

HARQ 进程 ID 占用 $\log_2 N_2$ 个比特, N_1 、 N_2 分别为支持调度传输和支持非调度传输的 HARQ 进程个数;

传输类型判决单元: 用于在数据接收时, 判断当前接收到的数据是属于调度传输还是非调度传输;

确定单元: 根据传输类型判决单元的判断结果从控制信道上获得 HARQ 进程 ID, 从而确定本次数据传输所使用的 HARQ 进程。

以上公开的仅为本发明的几个具体实施例, 但本发明并非局限于此, 任何本领域的技术人员能思之的变化, 都应落在本发明的保护范围内。

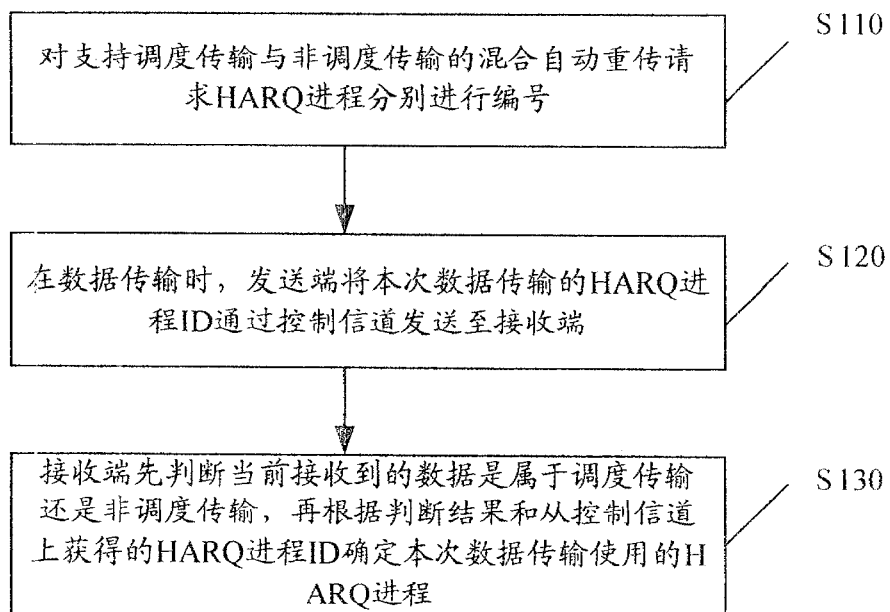


图 1

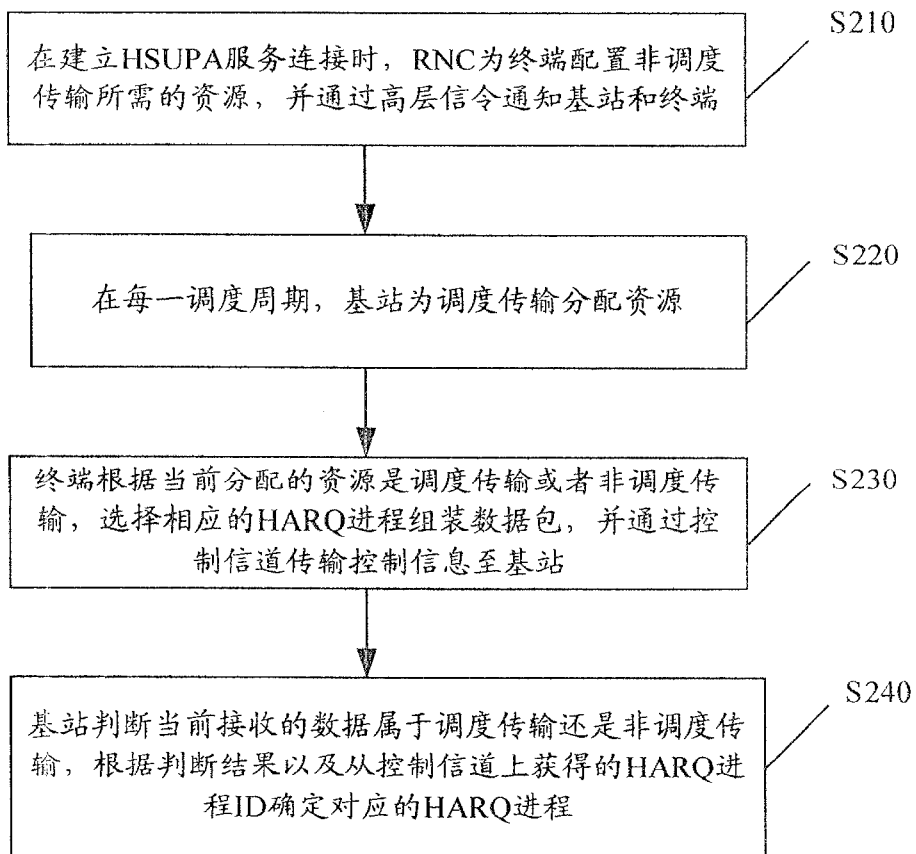


图 2

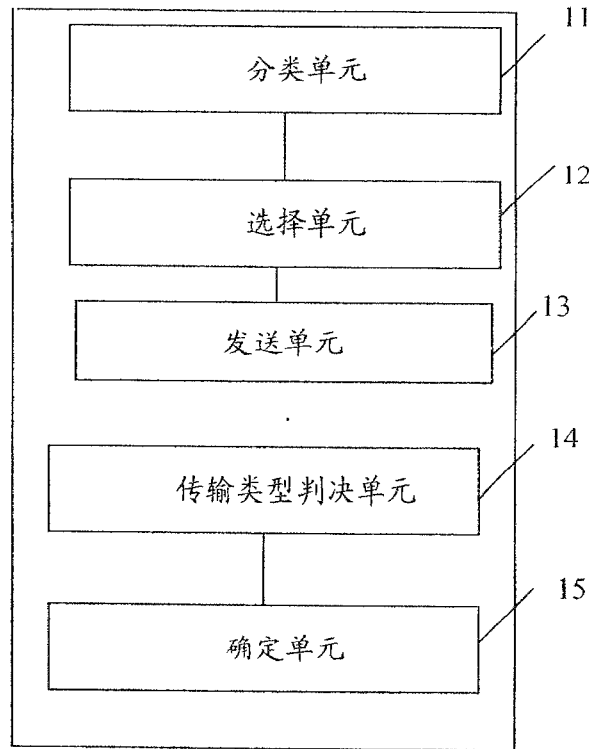


图 3

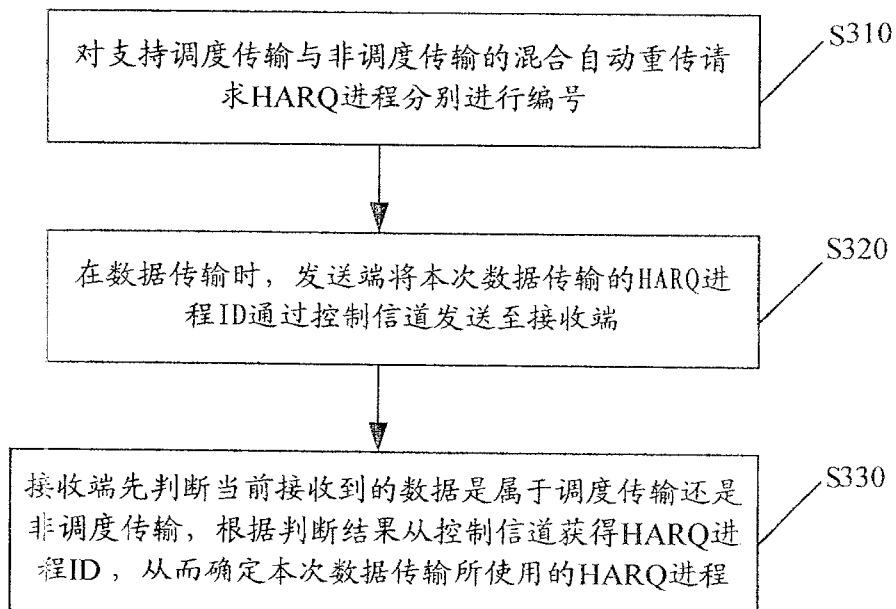


图 4