

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04Q 7/22 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610084995. X

[43] 公开日 2007年6月20日

[11] 公开号 CN 1984072A

[22] 申请日 2006.5.29

[21] 申请号 200610084995. X

[71] 申请人 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 刘 晟

[74] 专利代理机构 上海明成云知识产权代理有限公司

代理人 竺 云

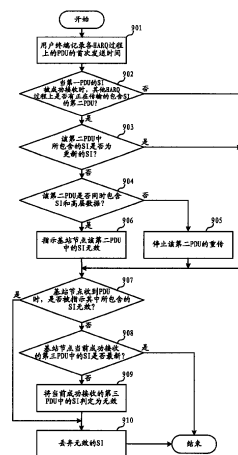
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 9 页

[54] 发明名称

调度信息传输方法及用户终端及基站节点

[57] 摘要

本发明涉及移动通信领域，公开了一种调度信息传输方法及用户终端及基站节点，使得基站节点能够获得最新的 SI 报告，从而保证 E-DCH 上行分组调度的性能。本发明中，在用户终端中记录各 HARQ 过程上 PDU 的首次发送时间，当任一 HARQ 过程上包含 SI 的第一 PDU 发送成功时，判断其它 HARQ 过程上是否有正在传输的包含 SI 的第二 PDU，如果有，则进一步判断该第二 PDU 中所包含 SI 是否比该发送成功的第一 PDU 中所包含的 SI 新，如果不是，则废弃该第二 PDU 中所包含的 SI。废弃时，如果第二 PDU 中同时包含 SI 和高层数据，则用户终端指示基站节点该第二 PDU 中的 SI 无效；如果第二 PDU 中仅包含 SI，则该用户终端终止该第二 PDU 的重传。



1. 一种增强的专用信道中调度信息传输方法，其特征在于，包含以下步骤：

当用户终端中任一混合自适应重传请求 HARQ 过程上包含调度信息的第一协议数据单元 PDU 被包含服务小区的无线链路集 RLS 成功接收时，如果其它 HARQ 过程上正在传输的第二 PDU 中包含调度信息，且该第二 PDU 的首次发送时间早于所述第一 PDU 的首次发送时间，则该用户终端废弃所述第二 PDU 中所包含的调度信息。

2. 根据权利要求 1 所述的增强的专用信道中调度信息传输方法，其特征在于，所述用户终端废弃所述第二 PDU 中所包含的调度信息的步骤进一步包含以下子步骤：

如果所述第二 PDU 中同时包含调度信息和高层数据，则所述用户终端指示基站节点该第二 PDU 中的调度信息无效；

如果所述第二 PDU 中包含调度信息不包含高层数据，则所述用户终端终止该第二 PDU 的重传。

3. 根据权利要求 1 所述的增强的专用信道中调度信息传输方法，其特征在于，还包含以下步骤：

所述 HARQ 过程上的 PDU 首次发送时，记录首次发送时间。

4. 根据权利要求 4 所述的增强的专用信道中调度信息传输方法，其特征在于，所述首次发送时间以连接帧号和子帧号表示。

5. 根据权利要求 2 所述的增强的专用信道中调度信息传输方法，其特征在于，所述用户终端通过在增强的专用信道的专用物理控制信道 E-DPCCH 中，设置与所述第二 PDU 相对应的控制信息，指示所述基站节点该第二 PDU 中的调度信息无效。

6. 根据权利要求 5 所述的增强的专用信道中调度信息传输方法，其特征在于，所述用户终端通过以下方式之一指示所述基站节点所述第二 PDU 中的调度信息无效：

在所述第二 PDU 进行重传时，将 E-DPCCH 控制信息中与该第二 PDU 相对应的增强的专用信道的传输格式组合指示 E-TFCI 字段设置为指定值；或者，

在所述第二 PDU 进行重传时，将 E-DPCCH 控制信息中与该第二 PDU 相对应的 E-TFCI 字段设置为与初传时不同的值；或者，

在所述第二 PDU 进行重传时，将 E-DPCCH 控制信息中与该第二 PDU 相对应的“Happy”比特设置为表示调度信息无效的值，其中重传时 E-DPCCH 控制信息中“Happy”比特被重新定义为指示调度信息是否有效。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的增强的专用信道中调度信息传输方法，其特征在于，还包含以下步骤：

所述基站节点成功接收到所述 HARQ 过程上包含调度信息的第三 PDU 时，判断此前的一个预定时长内是否已成功接收了其它 HARQ 过程上包含调度信息的第四 PDU，如果是，则比较第三 PDU 与第四 PDU 的传输次数，如果第三 PDU 的传输次数大于第四 PDU 的传输次数，则将第三 PDU 中的调度信息判定为无效，否则第三 PDU 中的调度信息判定为有效；

所述预定时长为所述用户终端从发送 PDU 至收到所述基站节点对该 PDU 的反馈信息的时间长度。

8. 根据权利要求 7 所述的增强的专用信道中调度信息传输方法，其特征在于，还包含以下步骤：

如果所述基站节点收到 PDU 时被指示其中的调度信息无效，或判定所接收到的 PDU 中的调度信息无效，则丢弃该 PDU 中的调度信息。

9. 一种用户终端，包含 HARQ 实体，其中有至少两个 HARQ 过程，其特征在于，还包含判断模块，用于在所述 HARQ 实体的任一 HARQ 过程上包含调度信息的第一协议数据单元 PDU 被包含服务小区的无线链路集 RLS 成功接收时，判断是否其它 HARQ 过程上正在传输的第二 PDU 中包含调度信息，且该第二 PDU 的首次发送时间早于所述第一 PDU 的首次发送时间，如果是则废弃所述第二 PDU 中所包含的调度信息。

10. 根据权利要求 9 所述的用户终端，其特征在于，在废弃所述第二 PDU 中所包含的调度信息时，所述判断模块进一步对所述第二 PDU 中承载的内容进行判别，如果该第二 PDU 中同时包含调度信息和高层数据，则设置 E-DPCCH 中与第二 PDU 相对应的控制信息，指示基站节点该第二 PDU 中的调度信息无效；如果该第二 PDU 中包含调度信息不包含高层数据，则指示所述 HARQ 实体终止该第二 PDU 的重传。

11. 一种基站节点，包含 HARQ 实体，其中有至少两个 HARQ 过程，其特征在于，还包含判断模块，用于在任一 HARQ 过程成功收取含有调度信息的 PDU 时，判断与该 PDU 对应的 E-DPCCH 上的控制信息是否指示该 PDU 中的调度信息无效，如果是则丢弃该 PDU 中的调度信息。

12. 根据权利要求 11 所述的基站节点，其特征在于，所述判断模块还用于，在任一 HARQ 过程成功收取含有调度信息的第三 PDU 时，判断此前的一个预定时长内是否已成功接收了其它 HARQ 过程上包含调度信息的第四 PDU，如果是，则比较第三 PDU 与第四 PDU 的传输次数，如果第三 PDU 的传输次数大于第四 PDU 的传输次数，则指示所述 HARQ 实体丢弃该第三 PDU 中的调度信息；

所述预定时长为用户终端从发送 PDU 至收到所述基站节点对该 PDU 的反馈信息的时间长度。

调度信息传输方法及用户终端及基站节点

技术领域

本发明涉及移动通信领域，特别涉及高速上行分组接入（High Speed Uplink Packet Access，简称“HSUPA”）技术。

背景技术

通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System，简称“UMTS”）是目前全球主要的第三代移动通信（The Third Generation，简称“3G”）体制之一。UMTS系统由三部分组成，即核心网（Core Network，简称“CN”）、通用移动通信系统地面无线接入网（UMTS Terrestrial Radio Access Network，简称“UTRAN”）和用户终端组成。CN与UTRAN的接口定义为Iu接口，UTRAN与用户终端的接口定义为Uu接口。

UMTS最早的协议版本是R99，在该版本中，上行和下行业务的承载都是基于专用信道（Dedicated Channel，简称“DCH”），能够达到的数据传输速率均为384Kbps。但是随着用户对传输高速数据的需求越来越高，UMTS标准制定组织随后陆续推出了R4、R5、R6三个阶段的协议规范，引入了高速下行分组接入（High Speed Downlink Packet Access，简称“HSDPA”）技术与高速上行分组接入（High Speed Uplink Packet Access，简称“HSUPA”）技术，分别能够提供高达14.4Mbps和5.76Mbps的峰值速率，同时，也大大提高了频谱效率。

其中，HSUPA又称为增强的专用信道（Enhanced-Dedicated channel，简称“E-DCH”），在R6版本中HSUPA的主要特点包括：采用2ms短帧或10ms帧，在物理层采用混合自适应重传请求（Hybrid Automatic Repeat

Request, 简称“HARQ”), 上行基站快速调度技术等。为了实现用户上行数据的高效率传输, HSUPA 新增加了两个上行物理信道和三个下行物理信道, 它们分别是用于传输数据的 E-DCH 专用物理数据信道(E-DCH Dedicated Physical Data Channel, 简称“E-DPDCH”), 用于传输伴随物理层信令的 E-DCH 专用物理控制信道(E-DCH Dedicated Physical Control Channel, 简称“E-DPCCH”), 用于控制用户的上行传输速率的 E-DCH 绝对授权信道(E-DCH Absolute Grant Channel, 简称“E-AGCH”)和 E-DCH 相对授权信道(E-DCH Relative Grant Channel, 简称“E-RGCH”), 以及用于承载来自基站节点(Node B)的 ACK (确认) /NACK (不确认) 信息的 E-DCH HARQ 指示信道(E-DCH HARQ Indicator Channel, 简称“E-HICH”)。除了物理层增加信道之外, 为了配合 HSUPA, 再在媒体访问控制(Medium Access Control, 简称“MAC”) 中引入 MAC-e (e 指增强) 和 MAC-es 两个子层, 以支持 HARQ 和快速调度。MAC-e 和 MAC-es 处于物理层和 MAC-d (d 指专用) 之间。

具体地说, 在无线空中接口(Uu 接口) 上与 E-DCH 相关的协议主要涉及物理层、MAC 层以及相应的无线资源控制层(Radio Resource Controller, 简称“RRC”) 层。其中, E-DCH 的 MAC 层又包括 MAC-e、MAC-es 和 MAC-d 三个 MAC 子层。在 UTRAN 侧, MAC-e 实体在基站节点中, MAC-es 实体在服务无线网络控制器(Serving Radio Network Controller, 简称“SRNC”) 中, 而在用户终端侧, 没有区分 MAC-e 和 MAC-es, 它们存在于同一功能单元中。

用户终端侧 E-DCH 的 MAC 层结构如图 1 所示, 在 E-DCH 的发送端即用户终端侧, 来自无线链路控制(Radio Link Control, 简称“RLC”) 层的逻辑信道专用业务信道(Dedicated Traffic Channel, 简称“DTCH”) 和专用控制信道(Dedicated Control Channel, 简称“DCCH”) 首先进入 MAC-d 形成 MAC-d 协议数据单元(Protocol Data Unit, 简称“PDU”), 同一逻辑信

道的 MAC-d PDU 再经 MAC-es 形成 MAC-es PDU, MAC-es PDU 又在 MAC-e 中进一步形成 MAC-e PDU, 最后经 E-DCH 传输信道映射到物理层。

UTRAN 侧 E-DCH 的 MAC 层结构如图 2 所示, 在 E-DCH 的接收端, 即 UTRAN 侧, 来自 E-DCH 传输信道的 MAC-e PDU 首先经存在于基站节点中的 MAC-e 去复用处理形成 MAC-es PDU, 之后传输到 SRNC 中由 MAC-es 首先进行宏分集选择、重排序等处理后, 再分解出各 MAC-d PDU 并送至 MAC-d 单元, 最后经逻辑信道 DTCH 和 DCCH 送至 RLC 层。

MAC-e PDU 包含头部和净荷部分, 其结构如图 3 所示, MAC-e PDU 的净荷部分包括多个复用在一起形成 MAC-es PDU, 可选的用于上行快速分组调度的长度为 18 比特的调度信息 (Scheduling Information, 简称“SI”), 以及用于使 MAC-e PDU 的长度等于指定的 E-DCH 传输块长度的可能的填充字段; MAC-e PDU 的头部则由各 MAC-es PDU 相应的参数 DDI 字段和 N 字段构成, 这两个字段的长度均为 6 比特, 另外, MAC-e PDU 的头部还包括可选的 DDI0 字段。

根据 3GPP 的协议规范 TS25.321, MAC-e PDU 的格式随是否传输 SI 以及剩余比特数 D 具有以下四种结构, 其中, SI 是 E-DCH 进行基于基站节点的上行快速分组调度所依赖的测量信息, 目前 E-DCH 支持基于周期触发和事件触发两种 SI 报告方式; 剩余比特数 D 为 E-DCH 传输块长度减去 MAC-e PDU 所含的 n 个 MAC-es PDU 及其在 MAC-e PDU 头部中包含的相应的 n 个 DDI 和 N 字段的长度所剩余的比特数。

(a) 单独传输 SI 的 MAC-e PDU, 该 MAC-e PDU 由该 18 比特长的 SI 构成;

(b) 当剩余比特数 D 小于 18 比特时, 则不传输 SI 而剩余比特为填充比特;

(c) 当剩余比特数 D 等于或大于 18 比特, 但小于 24 比特时, 则将 SI

直接级联在 MAC-es PDU 的最后，其余的比特为填充比特（0-5 比特）；

(d) 当剩余比特数 D 等于或大于 24 比特时，则将 SI 级联在 MAC-es PDU 的最后，并在 MAC-e PDU 头部的最后附加特殊的 DDI 即 $DDI0 = "111111"$ ，其余的比特为填充比特。

MAC-e PDU 在 E-DPDCH 上传输，相关的控制信令在 E-DPCCH 上传输。E-DPCCH 上传输的信息包括：重传序号（Retransmission Sequence Number，简称“RSN”）、E-DCH 传输格式组合指示（E-DCH Transport Format Combination Indicator，简称“E-TFCI”）和“Happy（满意度）”比特，它们分别占用 2 比特、7 比特和 1 比特。其中，RSN 主要用于 HARQ 过程的新数据指示和重传的冗余版本指示，“Happy”比特主要用于对上行分组调度的辅助控制，E-TFCI 取值范围为 0-127，用于指示 MAC-e PDU 的大小，即 E-DCH 传输块大小。根据 3GPP 的规范 TS25.321，2ms 的传输时间间隔（Transmission Time Interval，简称“TTI”）模式和 10ms TTI 模式的 MAC-e PDU 均可以配置两个 E-DCH 传输块大小集合中的一个，图 4 和图 5 分别给出了 2ms TTI 模式两个 E-DCH 传输块大小集，图 6 和图 7 分别给出了 10ms TTI 模式的两个 E-DCH 传输块大小集。其中，E-TFCI = 0 所指示的 E-DCH 传输块大小为 18 比特的传输块主要用于单独传输上行 SI。

目前，有两种方式在 E-DPDCH 上传输 SI，一种是由 MAC-e PDU 单独传输 SI 的方式，这种情况下整个 MAC-e PDU 即由该 18 比特长的 SI 构成，另一种是 SI 与数据一起在 MAC-e PDU 中传输的方式，这种情况下 SI 置于各 MAC-es PDU 的最后。

由于 E-DPDCH 采用 HARQ 操作，因此 SI 的传输也支持 HARQ 操作。根据当前版本的 TS25.321，对 SI 单独传输的情况，最大的传输次数是固定的 8 次；对 SI 与数据一起在 MAC-e PDU 中传输的情况，最大的重传次数由该 MAC-e PDU 中与 SI 同时传输的数据部分中的 E-DCH MAC-d 流的 HARQ

配置参数决定,该参数是由 RRC 的信息单元(Information Element,简称“IE”)的“E-DCH MAC-d flow maximum number of retransmission (E-DCH MAC-d 流最大重传次数)”给出,其取值范围为 0-15 次。

由于 E-DCH 中的 HARQ 操作采用了同步方式,即某个 HARQ 过程的初始传输和重传总是发生在固定的时刻,因此对于 2ms TTI 模式,总共有 8 个并行的 HARQ 过程,对于 10ms TTI 模式,总共有 4 个并行的 HARQ 过程。因此,E-DCH 中的 HARQ 过程的一次重传时间(即用户终端自某个 TTI 发送一个 MAC-e PDU,到用户终端接收到基站节点发出的未收到应答消息 NACK,并由此设定重传数据的时间),对于 2ms TTI 模式而言,为 $8 \times 2\text{ms}$ 即 16ms;对于 10ms TTI 模式而言,为 $4 \times 10\text{ms}$ 即 40ms。

在实际应用中,上述方案存在以下问题:基站节点可能无法获取最新的 SI 报告,从而影响了 E-DCH 上行分组调度的性能。

造成这种情况的主要原因在于,在 E-DPDCH 上传输 SI 的两种方式下,对于 2ms TTI 而言,如果单独传输 SI,则最大需要 8 次传输,也就是说最长需要经过 $8 \times 16\text{ms}$ 即 128ms,如果 SI 与数据一起在 MAC-e PDU 中传输,则最大可能需要 15 次重传,也就是说最长需要经过 $16 \times 16\text{ms}$ 即 256ms;对于 10ms TTI 而言,如果单独传输 SI,则最大需要 8 次传输,也就是说最长需要经过 $8 \times 40\text{ms}$ 即 320ms,如果 SI 与数据一起在 MAC-e PDU 中传输,则最大可能需要 15 次重传,也就是说最长需要经过 $16 \times 40\text{ms}$ 即 640ms。

但是,由于当用户终端发生 SI 报告触发机制中规定的事件、达到 SI 报告触发机制中规定的周期或者某个 TTI 的 MAC-e PDU 的剩余比特数 D 等于或大于 18 时,用户终端都需要向基站节点发送新的 SI 报告。而且,由于 SI 传输具有非常高的优先级,即使在服务授权参数为特殊的值“Zero_Grant”的 HARQ 过程上以及处于非活跃状态的 HARQ 过程上都允许传输 SI,因此,不难发现,在某个 SI 报告的 HARQ 重传期间,用户终端很有可能向基站节

点发送新的 SI。

如图 8 所示，由于除旧的 SI 报告进行重传的 HARQ 过程以外，其它的 HARQ 过程均可能传输新的 SI 报告，而在该旧的 SI 报告重传完成之前，如果新的 SI 报告已经被基站节点成功接收，那么，当该旧的 SI 报告成功完成传输后，将覆盖掉该新的 SI 报告，从而导致基站节点获取的不是最新的 SI 报告，较大程度地降低了上行分组调度的性能。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种调度信息传输方法及用户终端及基站节点，使得基站节点能够获得最新的 SI 报告，从而保证 E-DCH 上行分组调度的性能。

为实现上述目的，本发明提供了一种增强的专用信道中调度信息传输方法，包含以下步骤：

当用户终端中任一混合自适应重传请求 HARQ 过程上包含调度信息的第一协议数据单元 PDU 被包含服务小区的无线链路集 RLS 成功接收时，如果其它 HARQ 过程上正在传输的第二 PDU 中包含调度信息，且该第二 PDU 的首次发送时间早于所述第一 PDU 的首次发送时间，则该用户终端废弃所述第二 PDU 中所包含的调度信息。

其中，所述用户终端废弃所述第二 PDU 中所包含的调度信息的步骤进一步包含以下子步骤：

如果所述第二 PDU 中同时包含调度信息和高层数据，则所述用户终端指示基站节点该第二 PDU 中的调度信息无效；

如果所述第二 PDU 中包含调度信息不包含高层数据，则所述用户终端终止该第二 PDU 的重传。

此外在所述方法中，还包含以下步骤：

所述 HARQ 过程上的 PDU 首次发送时，记录首次发送时间。

此外在所述方法中，所述首次发送时间以连接帧号和子帧号表示。

此外在所述方法中，所述用户终端通过在增强的专用信道的专用物理控制信道 E-DPCCH 中，设置与所述第二 PDU 相对应的控制信息，指示所述基站节点该第二 PDU 中的调度信息无效。

此外在所述方法中，所述用户终端通过以下方式之一指示所述基站节点所述第二 PDU 中的调度信息无效：

在所述第二 PDU 进行重传时，将 E-DPCCH 控制信息中与该第二 PDU 相对应的增强的专用信道的传输格式组合指示 E-TFCI 字段设置为指定值；或者，

在所述第二 PDU 进行重传时，将 E-DPCCH 控制信息中与该第二 PDU 相对应的 E-TFCI 字段设置为与初传时不同的值；或者，

在所述第二 PDU 进行重传时，将 E-DPCCH 控制信息中与该第二 PDU 相对应的“Happy”比特设置为表示调度信息无效的值，其中重传时 E-DPCCH 控制信息中“Happy”比特被重新定义为指示调度信息是否有效。

此外在所述方法中，还包含以下步骤：

所述基站节点成功接收到所述 HARQ 过程上包含调度信息的第三 PDU 时，判断此前的一个预定时长内是否已成功接收了其它 HARQ 过程上包含调度信息的第四 PDU，如果是，则比较第三 PDU 与第四 PDU 的传输次数，如果第三 PDU 的传输次数大于第四 PDU 的传输次数，则将第三 PDU 中的调度信息判定为无效，否则第三 PDU 中的调度信息判定为有效；

所述预定时长为所述用户终端从发送 PDU 至收到所述基站节点对该 PDU 的反馈信息的时间长度。

此外在所述方法中，还包含以下步骤：

如果所述基站节点收到 PDU 时被指示其中的调度信息无效，或判定所接收到的 PDU 中的调度信息无效，则丢弃该 PDU 中的调度信息。

本发明还提供了一种用户终端，包含 HARQ 实体，其中有至少两个 HARQ 过程，还包含判断模块，用于在所述 HARQ 实体的任一 HARQ 过程上包含调度信息的第一协议数据单元 PDU 被包含服务小区的无线链路集 RLS 成功接收时，判断是否其它 HARQ 过程上正在传输的第二 PDU 中包含调度信息，且该第二 PDU 的首次发送时间早于所述第一 PDU 的首次发送时间，如果是则废弃所述第二 PDU 中所包含的调度信息。

其中，在废弃所述第二 PDU 中所包含的调度信息时，所述判断模块进一步对所述第二 PDU 中承载的内容进行判别，如果该第二 PDU 中同时包含调度信息和高层数据，则设置 E-DPCCH 中与第二 PDU 相对应的控制信息，指示基站节点该第二 PDU 中的调度信息无效；如果该第二 PDU 中包含调度信息不包含高层数据，则指示所述 HARQ 实体终止该第二 PDU 的重传。

本发明还提供了一种基站节点，包含 HARQ 实体，其中有至少两个 HARQ 过程，还包含判断模块，用于在任一 HARQ 过程成功收取含有调度信息的 PDU 时，判断与该 PDU 对应的 E-DPCCH 上的控制信息是否指示该 PDU 中的调度信息无效，如果是则丢弃该 PDU 中的调度信息。

其中，所述判断模块还用于，在任一 HARQ 过程成功收取含有调度信息的第三 PDU 时，判断此前的一个预定时长内是否已成功接收了其它 HARQ 过程上包含调度信息的第四 PDU，如果是，则比较第三 PDU 与第四 PDU 的传输次数，如果第三 PDU 的传输次数大于第四 PDU 的传输次数，则指示所述 HARQ 实体丢弃该第三 PDU 中的调度信息；

所述预定时长为用户终端从发送 PDU 至收到所述基站节点对该 PDU 的反馈信息的时间长度。

通过比较可以发现，本发明的技术方案与现有技术的主要区别在于，在用户终端中记录各 HARQ 过程上的 PDU 的首次发送时间，当任一 HARQ 过程上的包含 SI 的第一 PDU 发送成功时，判断其它 HARQ 过程上是否有正在传输的包含 SI 的第二 PDU，如果有，则进一步判断该第二 PDU 中所包含 SI 是否比该发送成功的第一 PDU 中所包含的 SI 新，如果不是，则废弃该第二 PDU 中所包含的 SI。保证基站节点能够及时获得来自用户终端的最新的 SI 报告，避免了由于 SI 的重传所导致的新的 SI 报告可能被旧的 SI 报告所覆盖的问题，从而保证了 E-DCH 上行分组调度的性能。

如果第二 PDU 中同时包含 SI 和高层数据，则用户终端通过指示基站节点该第二 PDU 中的 SI 无效，来废弃该第二 PDU 中所包含的 SI；如果第二 PDU 中仅包含 SI，而不包含高层数据，则该用户终端通过终止该第二 PDU 的重传，来废弃该第二 PDU 中所包含的 SI，有效节省了系统资源。

用户终端通过设置现有技术中 E-DPCCH 的控制信令信息，指示基站节点第二 PDU 中所包含的 SI 无效，使得本发明方案更易于实现。

基站节点在成功接收到 HARQ 过程上的包含 SI 的第三 PDU 时，通过比较当前成功接收的第三 PDU 与在前一个预定时长内成功接收的其它 HARQ 过程上的包含 SI 的第四 PDU 的传输次数，判断当前成功接收到的第三 PDU 中的 SI 是否为最新的 SI，如果不是，则将当前成功接收到的第三 PDU 中的 SI 判定为无效。其中，预定时长为用户终端从发送 PDU 至从基站节点接收到该 PDU 的反馈信息的时间长度，即来回程一周的时间（Round Trip Time，简称“RTT”）。从而进一步确保了基站节点获得的是最新的 SI 报告，保证了 E-DCH 上行分组调度的性能。

附图说明

- 图 1 是现有技术中用户终端侧 E-DCH MAC 结构示意图；
- 图 2 是现有技术中 UTRAN 侧 E-DCH MAC 结构示意图；
- 图 3 是现有技术中 MAC-e PDU 的结构示意图；
- 图 4 是现有技术中 2msTTI 模式下 E-DCH 数据传输块集合 # 0 示意图；
- 图 5 是现有技术中 2msTTI 模式下 E-DCH 数据传输块集合 # 1 示意图；
- 图 6 是现有技术中 10msTTI 模式下 E-DCH 数据传输块集合 # 0 示意图；
- 图 7 是现有技术中 10msTTI 模式下 E-DCH 数据传输块集合 # 1 示意图；
- 图 8 是现有技术中多个 HARQ 进程传输 SI 报告示意图；
- 图 9 是根据本发明第一实施方式的 E-DCH 中 SI 的传输方法流程图；
- 图 10 是根据本发明第三实施方式的用户终端结构示意图；
- 图 11 是根据本发明第四实施方式的基站节点结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

本发明的核心在于，用户终端记录各 HARQ 过程上的 PDU 的首次发送时间，当任一 HARQ 过程上的包含 SI 的第一 PDU 发送成功时，如果其它 HARQ 过程上正在传输的第二 PDU 中包含 SI，且该第二 PDU 的首次发送时间早于该第一 PDU 的首次发送时间，用户终端通过指示基站节点该第二 PDU 中的 SI 无效，或终止该第二 PDU 的重传，来废弃该第二 PDU 中所包含的 SI。基站节点在成功接收到包含 SI 的第三 PDU 时，判断此前的一个预定时长内是否已成功接收了其它 HARQ 过程上的包含 SI 的第四 PDU，如果是，

则通过比较该第三 PDU 与第四 PDU 的传输次数，判断当前成功接收的第三 PDU 中的 SI 是否为最新的 SI，如果不是，则将当前成功接收的第三 PDU 中的 SI 判定为无效，基站节点将被指示无效或被判定为无效的 SI 丢弃。其中，预定时长为用户终端从发送 PDU 至从基站节点接收到该 PDU 的反馈信息的时间长度。

以上对本发明的原理进行了简单说明，下面根据该原理对本发明的第一实施方式 E-DCH 中 SI 的传输方法进行详细阐述。

如图 9 所示，在步骤 901 中，用户终端记录各 HARQ 过程上 PDU 的首次发送时间。具体地说，用户终端通过保存各 HARQ 过程上的 PDU 在首次发送时的连接帧号与子帧号，记录各 HARQ 过程上 PDU 的首次发送时间。比如说，当用户终端在发生 SI 触发机制中规定的事件、达到 SI 触发机制中规定的周期、通过一个 TTI 传输的 MAC-e PDU 的剩余比特数 D 大于或等于 18、或由于其它原因需要在某个 HARQ 过程上发送包含 SI 的 MAC-e PDU 时，通过保存该 HARQ 过程上的该 MAC-e PDU 在首次发送时的连接帧号与子帧号，记录下该 MAC-e PDU 的首次发送时间。

接着，进入步骤 902，当用户终端中任一 HARQ 过程上包含 SI 的第一 PDU 被包含服务小区的无线链路集（Radio Link Set，简称“RLS”）成功接收时，用户终端判断其它 HARQ 过程上是否有正在传输的包含 SI 的第二 PDU。

具体地说，用户终端在各 HARQ 过程上向基站节点发送的包含 SI 的 MAC-e PDU 可能是仅包含该 SI，而不包含高层数据，也可能同时包含该 SI 和高层数据。对于仅包含该 SI，而不包含高层数据的 MAC-e PDU，如果用户终端收到来自包含服务小区的 RLS 的确认信息 ACK，则说明该 MAC-e PDU 中的 SI 发送成功；对于同时包含该 SI 和高层数据的 MAC-e PDU，如果用户终端仅收到任何其它 RLS 的确认信息 ACK，则说明该 MAC-e PDU 中

的高层数据发送成功，而该 MAC-e PDU 中的 SI 丢失，如果用户终端既收到其它 RLS 的确认信息 ACK，又收到来自包含服务小区的 RLS 的确认信息 ACK，则说明该 MAC-e PDU 中的高层数据与 SI 均发送成功。

因此，当某一 HARQ 过程上的包含 SI 的第一 PDU 被包含服务小区的 RLS 成功接收时，说明第一 PDU 中的 SI 已发送成功。当第一 PDU 中的 SI 发送成功时，用户终端判断其它 HARQ 过程上是否有正在传输的包含 SI 的第二 PDU。比如说，对于 2ms TTI 而言，在用户终端内有 8 个并行的 HARQ 过程，当其中任一 HARQ 过程上的包含 SI 的第一 PDU 被包含服务小区的 RLS 成功接收时，对其它并行的 7 个 HARQ 过程逐一进行检查，判断这 7 个 HARQ 过程上是否有正在传输的包含 SI 的第二 PDU。如果有，则进入步骤 903，否则，直接进入步骤 907。

在步骤 903 中，用户终端进一步判断正在传输的第二 PDU 中的 SI 是否为更新的 SI 报告。具体地说，由于用户终端记录了各 HARQ 过程上包含 SI 的 PDU 的首次发送时间，因此，可根据所记录的各 HARQ 过程上的 PDU 的首次发送时间进一步判断正在传输的第二 PDU 的首次发送时间是否早于第一 PDU 的首次发送时间，如果是，则说明第二 PDU 中所包含的 SI 是旧的 SI 报告，进入步骤 904，否则，则说明第二 PDU 中所包含的 SI 比第一 PDU 中所包含的 SI 更新，直接进入步骤 907。

在步骤 904 中，如上所述，用户终端在各 HARQ 过程上向基站节点发送的包含 SI 的 MAC-e PDU 可能是仅包含 SI，而不包含高层数据，也可能同时包含 SI 和高层数据。因此，在本步骤中，用户终端需要判断该第二 PDU 是仅包含 SI 而不包含高层数据的 MAC-e PDU，还是同时包含 SI 和高层数据的 MAC-e PDU。如果第二 PDU 仅包含 SI 而不包含高层数据，则进入步骤 905；如果第二 PDU 同时包含 SI 和高层数据，则进入步骤 906。

在步骤 905 中，当该第二 PDU 仅包含 SI 而不包含高层数据时，用户终

端终止第二 PDU 的重传。由于第二 PDU 中所包含的 SI 是旧的 SI 报告，而该第二 PDU 中也没有需传输的高层数据，因此，用户终端通过终止该第二 PDU 的重传，来废弃该 PDU 中所包含的 SI，既保证了基站节点获得的是来自用户终端的最新的 SI 报告，又有效节约了系统资源。

在步骤 906 中，当该第二 PDU 同时包含 SI 和高层数据时，用户终端指示基站节点该正在传输的第二 PDU 中的 SI 无效，来废弃该 PDU 中所包含的 SI。避免了由于 SI 的重传所导致的新的 SI 报告可能被旧的 SI 报告所覆盖的问题，从而保证基站节点能够及时获得来自用户终端的最新的 SI 报告，也保证了 E-DCH 上行分组调度的性能。

具体地说，用户终端通过在 E-DPCCH 中，设置与第二 PDU 相对应的控制信息，来指示基站节点该 PDU 中的 SI 无效。

比如说，在第二 PDU 的后续重传中，将 E-DPCCH 中相应的 TTI 内的 E-TFCI 字段设置为指定值，指示基站节点该 PDU 中的 SI 无效。因为在 E-DCH 中重传总是采用和初始传输相同的传输格式(传输块大小)，重传中 E-DPCCH 上的 E-TFCI 字段是冗余的，所以，对 SI 与高层数据一起传输的情况，在重传中，可以指定一个特定的 E-TFCI 值，即传输块索引来指示基站节点该第二 PDU 所包含的 SI 无效，如将 E-TFCI 设置为 0 时，表示 PDU 中的 SI 无效。或者，在第二 PDU 的重传中，任意指定一个与初始传输不同的 E-TFCI 值来指示该 PDU 中所包含的 SI 无效。用户终端通过设置现有技术中 E-DPCCH 的控制信令信息，指示基站节点相应的 PDU 中的 SI 无效，使得本发明方案更易于实现。

接着，进入步骤 907，基站节点收到 PDU 时，判断是否被指示该 PDU 中的 SI 无效。针对上述案例，基站节点根据 E-DPCCH 中相应的 TTI 内的 E-TFCI 字段值判断收到的 PDU 中所包含的 SI 是否无效，如果是，则直接进入步骤 910，否则，进入步骤 908。

在步骤 908 中，基站节点判断当前成功接收的第三 PDU 中所包含的 SI 是否最新。具体地说，由于用户终端从在一个 HARQ 过程上发送 MAC-e PDU，直到接收到来自基站节点的该 MAC-e PDU 的反馈信息需要一定的时间，即 RTT，该时间长度正好为一次重传时间，即对于 2ms TTI 模式而言，为 16ms；对于 10ms TTI 模式而言，为 40ms。因此，当用户终端获知包含 SI 的第一 PDU 被包含服务小区的 RLS 成功接收时，在此之前的一个 RTT 内，可能还有其它的 HARQ 过程正在传输或重传包含 SI 的 MAC-e PDU，而如果某个 HARQ 过程也成功传输了包含 SI 的 MAC-e PDU，则仍然可能造成新的 SI 信息被旧的 SI 信息所取代的问题。

所以，在本步骤中，当基站节点成功接收到包含 SI 的第三 PDU 时，判断此前的一个 RTT 内是否在其它 HARQ 过程上已成功接收了其它包含 SI 的第四 PDU，如果是，则比较第三 PDU 与第四 PDU 的传输次数，如果第三 PDU 的传输次数大于第四 PDU 的传输次数，则判定当前成功接收的第三 PDU 中的 SI 不是最新的 SI 报告，进入步骤 909，否则，结束本流程。

在步骤 909 中，基站节点将当前成功接收的第三 PDU 中的 SI 判定为无效。由于第三 PDU 中所包含的 SI 不是最新的 SI 报告，因此，通过将该 SI 判定为无效进一步确保了基站节点获得的是最新的 SI 报告，保证了 E-DCH 上行分组调度的性能。

接着，在步骤 910，基站节点丢弃无效的 SI。具体地说，当基站节点收到 PDU 时被指示其中的 SI 无效，或判定所接收到的 PDU 中的 SI 无效时，丢弃该 PDU 中的 SI，以确保获得的是最新的 SI 报告，从而保证了 E-DCH 上行分组调度的性能。

本发明的第二实施方式 EDCH 中 SI 的传输方法与第一实施方式大致相同，其区别仅在于，在第一实施方式中，用户终端通过设置 E-DPCCH 中相应的 TTI 内的 E-TFCI 字段，来指示基站节点该第二 PDU 中的 SI 无效。而

在本实施方式中，用户终端通过在该第二 PDU 进行重传时，将 E-DPCCH 控制信息中与该 PDU 相对应的“Happy”比特设置为表示 SI 无效的值，其中重传时 E-DPCCH 控制信息中“Happy”比特被重新定义为指示 SI 是否有效。如定义重传时“Happy”比特值为 0 时表示 SI 有效，为 1 时表示 SI 无效，则可以通过在 E-DPCCH 中相应的 TTI 内的“Happy”比特值设置为 1，来指示基站节点该第二 PDU 中的 SI 无效。

本发明第三实施方式的用户终端如图 10 所示，包含： HARQ 实体，该 HARQ 实体中有至少两个 HARQ 过程；以及判断模块，用于在该 HARQ 实体的任一 HARQ 过程上包含 SI 的第一 PDU 被包含服务小区的 RLS 成功接收时，判断是否其它 HARQ 过程上正在传输的第二 PDU 中包含 SI，且该第二 PDU 的首次发送时间早于该第一 PDU 的首次发送时间，如果是则废弃该第二 PDU 中所包含的 SI。以确保获得的是最新的 SI 报告，从而保证了 E-DCH 上行分组调度的性能。

需要说明的是，该判断模块在判定该第二 PDU 的首次发送时间早于该第一 PDU 的首次发送时间时，需要进一步对该第二 PDU 中承载的内容进行判别，如果该第二 PDU 中同时包含 SI 和高层数据，则设置 E-DPCCH 中与第二 PDU 相对应的控制信息，指示基站节点该第二 PDU 中的 SI 无效；如果该第二 PDU 中包含 SI 不包含高层数据，则指示该 HARQ 实体终止该第二 PDU 的重传，以节约系统资源。

本发明第四实施方式的基站节点如图 11 所示，包含： HARQ 实体，该 HARQ 实体中有至少两个 HARQ 过程；以及判断模块，用于在任一 HARQ 过程成功收取含有 SI 的 PDU 时，判断与该 PDU 对应的 E-DPCCH 上的控制信息是否指示该 PDU 中的 SI 无效，如果是，则说明该 PDU 中的 SI 不是最新的 SI 报告，指示该 HARQ 实体丢弃该 PDU 中的 SI。该判断模块还用于在任一 HARQ 过程成功收取含有 SI 的第三 PDU 时，判断此前的一个预定时长

内是否已成功接收了其它 HARQ 过程上包含 SI 的第四 PDU，如果是，则比较第三 PDU 与第四 PDU 的传输次数，如果第三 PDU 的传输次数大于第四 PDU 的传输次数，则说明当前成功接收的第三 PDU 中的 SI 不是最新的 SI 报告，指示该 HARQ 实体丢弃该第三 PDU 中的 SI。

其中，预定时长为用户终端从发送 PDU 至收到基站节点对该 PDU 的反馈信息的时间长度，即 RTT。

需要说明的是，在本发明中，第一 PDU、第二 PDU、第三 PDU、以及第四 PDU 并非特指的某一个 PDU，只是为了便于理解，对一类 PDU 所进行的描述。

虽然通过参照本发明的某些优选实施方式，已经对本发明进行了图示和描述，但本领域的普通技术人员应该明白，可以在形式上和细节上对其作各种改变，而不偏离本发明的精神和范围。

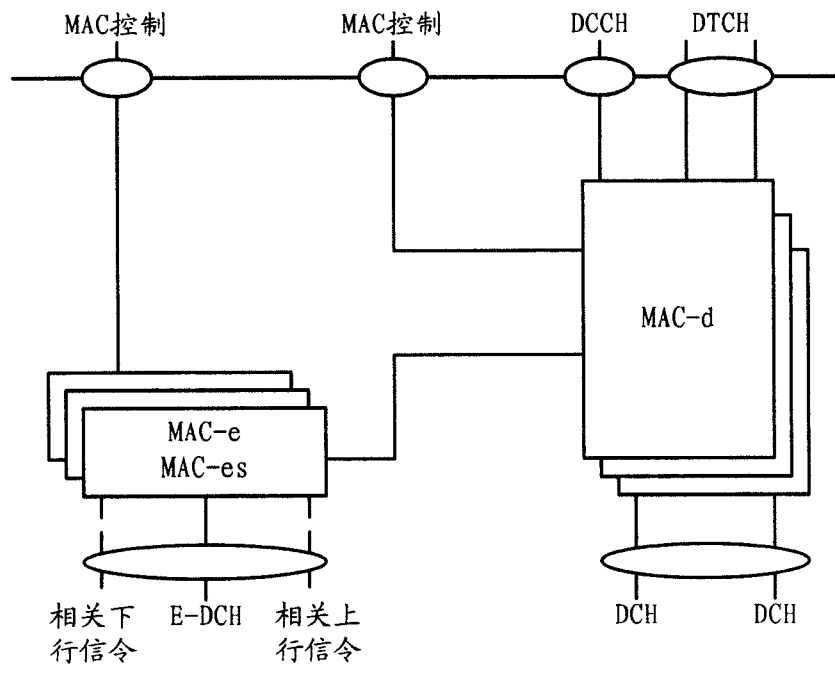


图 1

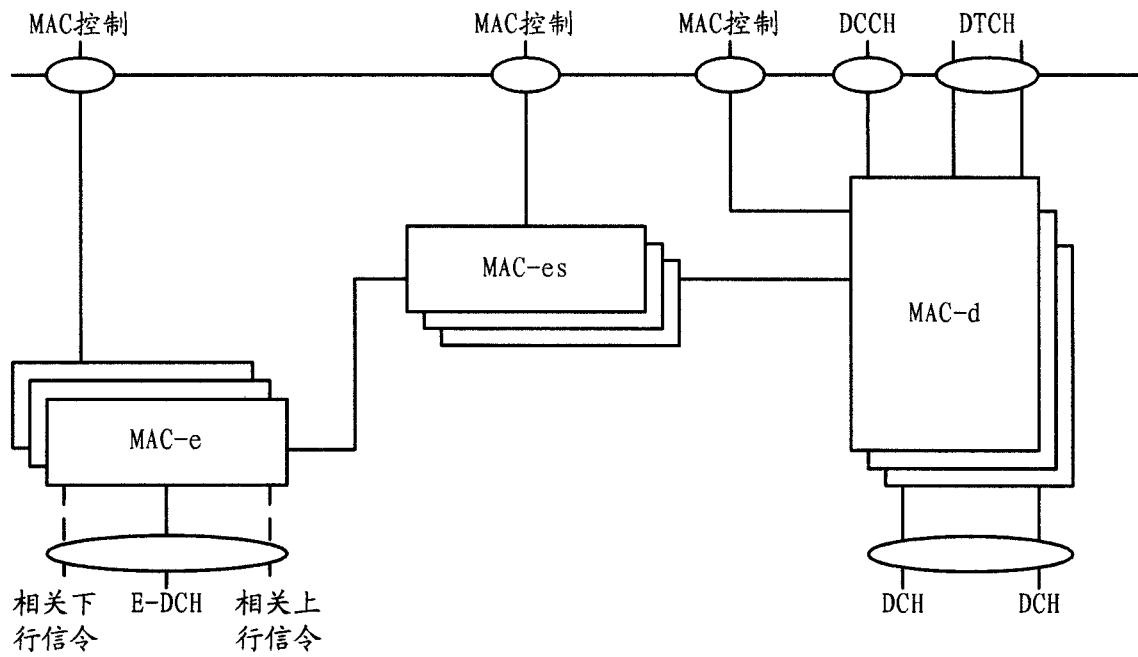


图 2

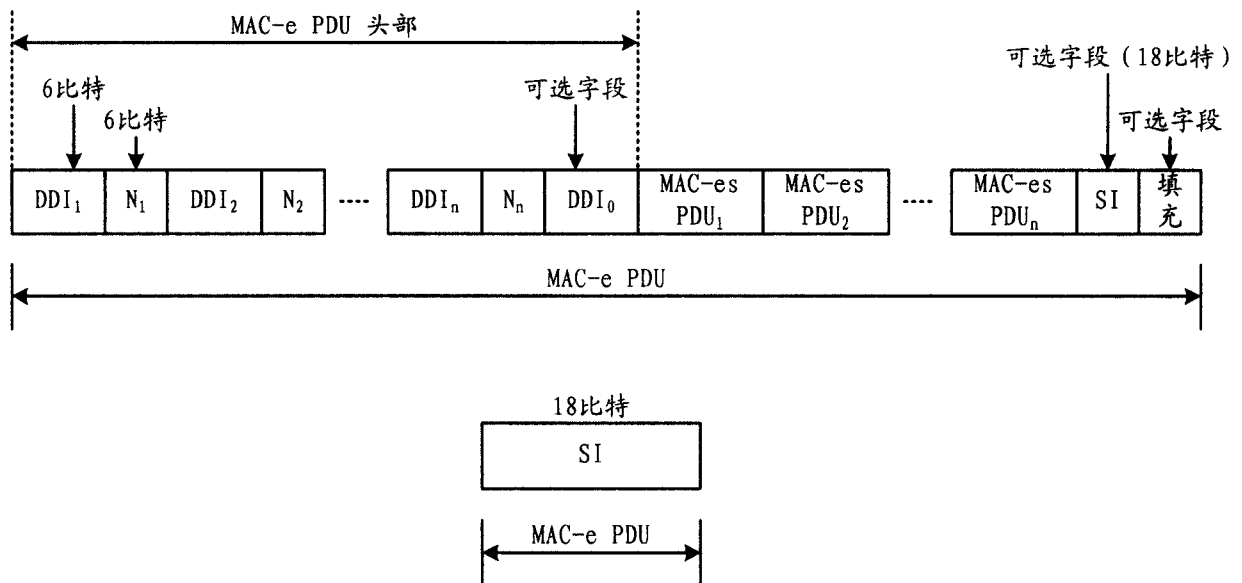


图 3

TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特	TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特	TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特	TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特	TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特
0	18	30	342	60	1015	90	3008	120	8913
1	120	31	355	61	1053	91	3119	121	9241
2	124	32	368	62	1091	92	3234	122	9582
3	129	33	382	63	1132	93	3353	123	9935
4	133	34	396	64	1173	94	3477	124	10302
5	138	35	410	65	1217	95	3605	125	10681
6	143	36	426	66	1262	96	3738	126	11075
7	149	37	441	67	1308	97	3876	127	11484
8	154	38	458	68	1356	98	4019		
9	160	39	474	69	1406	99	4167		
10	166	40	492	70	1458	100	4321		
11	172	41	510	71	1512	101	4480		
12	178	42	529	72	1568	102	4645		
13	185	43	548	73	1626	103	4816		
14	192	44	569	74	1685	104	4994		
15	199	45	590	75	1748	105	5178		
16	206	46	611	76	1812	106	5369		
17	214	47	634	77	1879	107	5567		
18	222	48	657	78	1948	108	5772		
19	230	49	682	79	2020	109	5985		
20	238	50	707	80	2094	110	6206		
21	247	51	733	81	2172	111	6435		
22	256	52	760	82	2252	112	6672		
23	266	53	788	83	2335	113	6918		
24	275	54	817	84	2421	114	7173		
25	286	55	847	85	2510	115	7437		
26	296	56	878	86	2603	116	7711		
27	307	57	911	87	2699	117	7996		
28	318	58	944	88	2798	118	8290		
29	330	59	979	89	2901	119	8596		

图 4

TB Index TB索引	TB Size bits TB大小 比特	TB Index TB索引	TB Size bits TB大小 比特	TB Index TB索引	TB Size bits TB大小 比特
0	18	43	2724	86	7252
1	186	44	2742	87	7288
2	204	45	3042	88	7428
3	354	46	3060	89	7464
4	372	47	3078	90	7764
5	522	48	3298	91	7800
6	540	49	3316	92	7908
7	674	50	3334	93	7944
8	690	51	3378	94	8100
9	708	52	3396	95	8136
10	726	53	3414	96	8436
11	858	54	3732	97	8472
12	876	55	3750	98	8564
13	1026	56	3972	99	8600
14	1044	57	3990	100	8772
15	1062	58	4068	101	8808
16	1194	59	4086	102	9108
17	1212	60	4404	103	9144
18	1330	61	4422	104	9220
19	1348	62	4628	105	9256
20	1362	63	4646	106	9444
21	1380	64	4740	107	9480
22	1398	65	4758	108	9780
23	1530	66	5076	109	9816
24	1548	67	5094	110	9876
25	1698	68	5284	111	9912
26	1716	69	5302	112	10116
27	1734	70	5412	113	10152
28	1866	71	5430	114	10452
29	1884	72	5748	115	10488
30	1986	73	5766	116	10532
31	2004	74	5940	117	10568
32	2022	75	5958	118	10788
33	2034	76	6084	119	10824
34	2052	77	6102	120	11124
35	2070	78	6420	121	11178
36	2370	79	6438	122	11188
37	2388	80	6596	123	11242
38	2406	81	6614	124	11460
39	2642	82	6756	125	11478
40	2660	83	6774		
41	2678	84	7092		
42	2706	85	7110		

图5

TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特	TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特	TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特	TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特	TB Index TB 索引	TB Size bits TB 大小比特
0	18	30	389	60	1316	90	4452	120	15051
1	120	31	405	61	1371	91	4636	121	15675
2	124	32	422	62	1428	92	4828	122	16325
3	130	33	440	63	1487	93	5029	123	17001
4	135	34	458	64	1549	94	5237	124	17706
5	141	35	477	65	1613	95	5454	125	18440
6	147	36	497	66	1680	96	5680	126	19204
7	153	37	517	67	1749	97	5915	127	20000
8	159	38	539	68	1822	98	6161		
9	166	39	561	69	1897	99	6416		
10	172	40	584	70	1976	100	6682		
11	180	41	608	71	2058	101	6959		
12	187	42	634	72	2143	102	7247		
13	195	43	660	73	2232	103	7547		
14	203	44	687	74	2325	104	7860		
15	211	45	716	75	2421	105	8186		
16	220	46	745	76	2521	106	8525		
17	229	47	776	77	2626	107	8878		
18	239	48	809	78	2735	108	9246		
19	249	49	842	79	2848	109	9629		
20	259	50	877	80	2966	110	10028		
21	270	51	913	81	3089	111	10444		
22	281	52	951	82	3217	112	10877		
23	293	53	991	83	3350	113	11328		
24	305	54	1032	84	3489	114	11797		
25	317	55	1074	85	3634	115	12286		
26	331	56	1119	86	3784	116	12795		
27	344	57	1165	87	3941	117	13325		
28	359	58	1214	88	4105	118	13877		
29	374	59	1264	89	4275	119	14453		

图6

TB Index TB索引	TB Size bits TB大小比特	TB Index TB索引	TB Size bits TB大小比特	TB Index TB索引	TB Size bits TB大小比特
0	18	41	5076	82	11850
1	186	42	5094	83	12132
2	204	43	5412	84	12186
3	354	44	5430	85	12468
4	372	45	5748	86	12522
5	522	46	5766	87	12804
6	540	47	6084	88	12858
7	690	48	6102	89	13140
8	708	49	6420	90	13194
9	858	50	6438	91	13476
10	876	51	6756	92	13530
11	1026	52	6774	93	13812
12	1044	53	7092	94	13866
13	1194	54	7110	95	14148
14	1212	55	7428	96	14202
15	1362	56	7464	97	14484
16	1380	57	7764	98	14556
17	1530	58	7800	99	14820
18	1548	59	8100	100	14892
19	1698	60	8136	101	15156
20	1716	61	8436	102	15228
21	1866	62	8472	103	15492
22	1884	63	8772	104	15564
23	2034	64	8808	105	15828
24	2052	65	9108	106	15900
25	2370	66	9144	107	16164
26	2388	67	9444	108	16236
27	2706	68	9480	109	16500
28	2724	69	9780	110	16572
29	3042	70	9816	111	17172
30	3060	71	10116	112	17244
31	3378	72	10152	113	17844
32	3396	73	10452	114	17916
33	3732	74	10488	115	18516
34	3750	75	10788	116	18606
35	4068	76	10824	117	19188
36	4086	77	11124	118	19278
37	4404	78	11178	119	19860
38	4422	79	11460	120	19950
39	4740	80	11514		
40	4758	81	11796		

图7

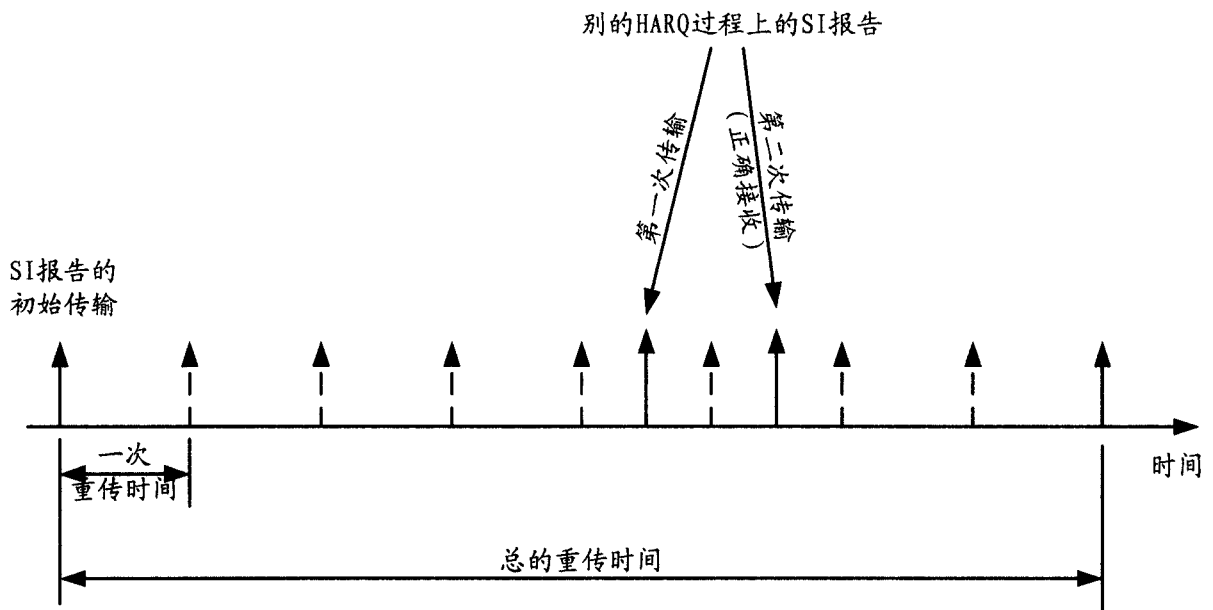


图 8

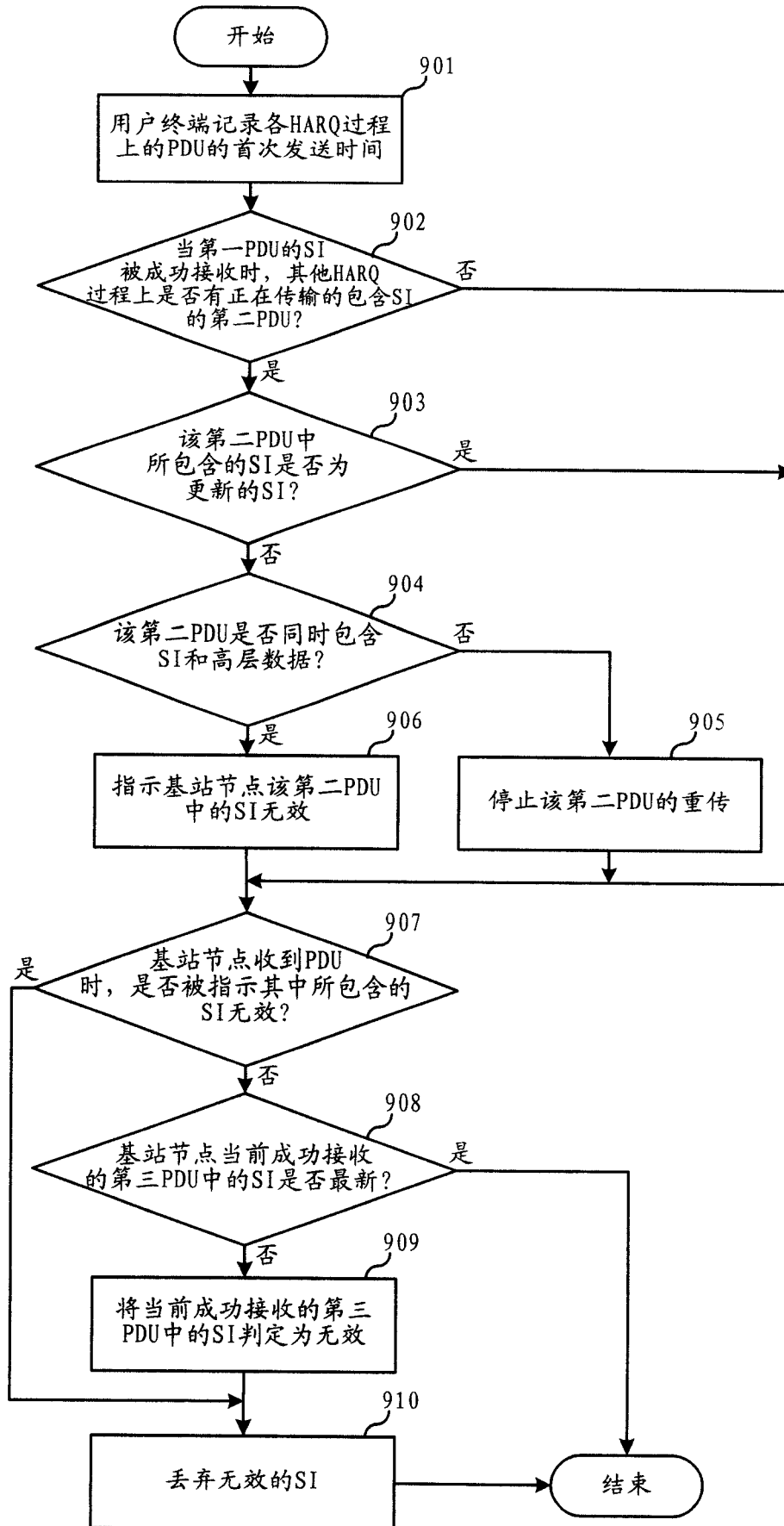


图 9

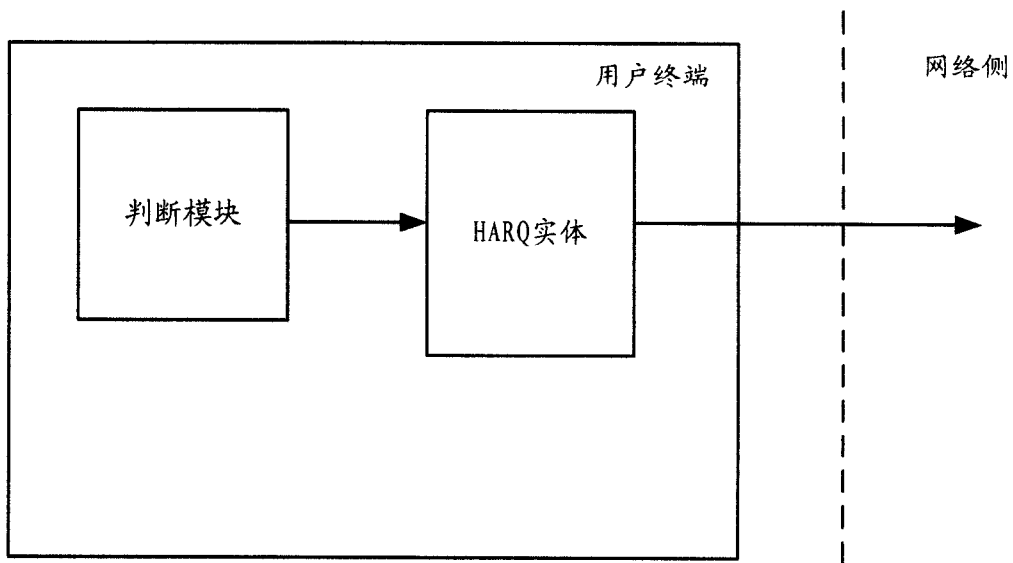


图 10

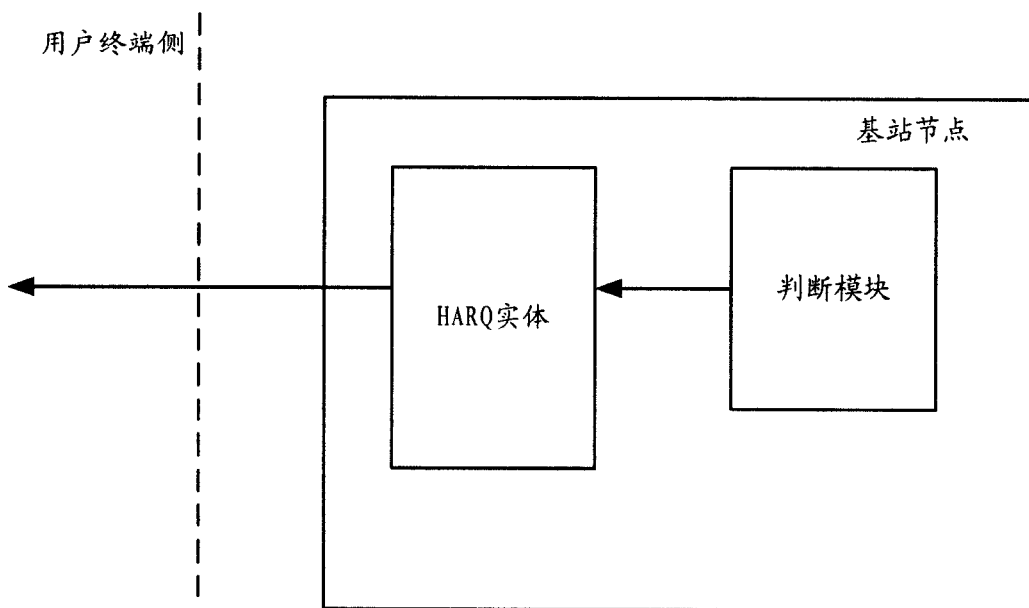


图 11