

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 1/18 (2009.01)
H04W 16/28 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810065534.7

[43] 公开日 2009年9月9日

[11] 公开号 CN 101527621A

[22] 申请日 2008.3.6

[21] 申请号 200810065534.7

[71] 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术
产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

[72] 发明人 刘扬 曲红云

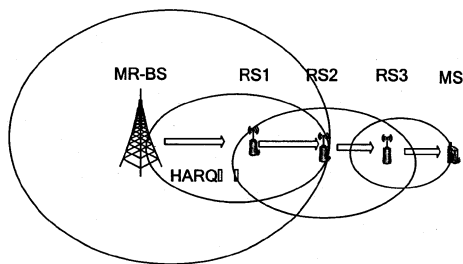
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 10 页

[54] 发明名称

一种中继网络下行链到链混合自动重传请求的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种中继网络下行链到链混合自动重传请求的方法，其包括以下步骤：将多跳中继基站到移动台之间的通信路径分成若干个链路，在每个链路中包含若干跳；在链路内部各跳采用端到端混合自动重传请求，所述混合自动重传请求数据只有在前一个链路传输成功后才向下一个链路传输。本发明方法由于采用在多跳中继基站到移动台之间通信路径的链路分割，并在链路内部各跳采用端到端的混合自动请求重传 HARQ，达到了端到端和每跳反馈的均衡效果，因此达到了较高的传输效率。



1、一种中继网络下行链到链混合自动重传请求的方法，其包括以下步骤：

将多跳中继基站到移动台之间的通信路径分成若干个链路，在每个链路中包含若干跳；

在链路内部各跳采用端到端混合自动重传请求，所述混合自动重传请求数据只有在前一个链路传输成功后才向下一个链路传输。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述链路划分方式由所述多跳中继基站指定，或由各中继站自行决定后上报给所述多跳中继基站。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述各个链路内部传输和反馈的资源调度由所述多跳中继基站决定。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，对于某一链路数据的端到端混合自动重传请求依照下述过程处理：某中继站在第 i 帧收到数据， i 为计数自然数，应在第 $i+m$ 帧对该数据上传反馈， m 由多跳中继基站通知中继站计算或 m 由多跳中继基站在资源分配消息中指定。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述链路数据的端到端混合自动请求重传过程中，在传输数据失败时，传输失败的中继站将反馈编码上报给所述多跳中继基站；所述多跳中继基站根据该反馈编码得知传输失败发生在哪一跳并调度资源以供重传。

6、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述链路数据的端到端混合自动请求重传过程中，如果初始数据传输或者重传发生在某一链路的下游，所述多跳中继基站通知所述链路中继站计算转发所述初始数据传输或者重传数据的反馈的时刻，或者直接告诉所述中继站转发所述反馈的时

刻。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，对于下游链路所述数据的反馈，所述中继站得转发所述反馈到达所述多跳中继基站。

8、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，对于可能发生重传跳，所述多跳中继基站预先调度重传资源，该跳发现数据接收失败，重传在预先调度的空口资源上立刻开始。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述每个链路资源调度的次序由所述多跳中继基站决定。

一种中继网络下行链到链混合自动重传请求的方法

技术领域

本发明涉及一种通信网络的混合自动重传请求方法，具体地，涉及一种无线通信集中控制式中继网络中的混合自动重传请求方法。

背景技术

无线通信网络为了扩大系统覆盖范围并增加系统容量，如图 1 所示，可以在多跳中继基站 MR-BS(Base Station)和移动站 MS(Base Station)之间采用一个或者多个中继站 RS(relay station)。

但是，由于中继站 RS 的引入，混合自动请求重传 (HARQ, Hybrid Auto Repeat Request) 设计也会相应复杂。HARQ 是一种链路自适应技术，ARQ 即自动请求重发，HARQ 是将前向纠错编码 (FEC) 和自动重传请求 (ARQ) 相结合的技术。前向纠错编码 (FEC) 提高了传输的可靠性，但当信道情况较好时，由于过多纠错比特，反而降低了吞吐量。ARQ 在误码率不是很高的情况下可以得到理想的吞吐量，但会引入时延，考虑将 FEC 和 ARQ 相结合就形成了混合 ARQ。在发送的每个数据包中含有纠错和检错的校验比特。如果接收包中的出错比特数目在纠错能力之内，则错误被自行纠正，当差错已超出 FEC 的纠错能力时，则让发端重发。

如图 1 所示系统，对于下行链路，如果一个中继站 RS 正确接收并转发来自上游节点的 HARQ 数据后，与之相连的下游子站却丢失了该中继站 RS 中继的数据。此时再由多跳中继基站 MR-BS 重发丢失的数据，势必将造成效率低下和资源浪费。因此，一个合理的 HARQ 设计应该让已经正确接收

数据的中继站 RS 重新发送数据。但是，如何让该中继站 RS 及时重发该数据，仍然是一个问题。

此外，根据空口资源调度方式可以把中继系统分为集中控制式和分布控制式。集中控制式系统中信道资源必须由多跳中继基站 MR-BS 分配，因此采用集中式调度中继站 RS 的中继系统 HARQ 设计最为复杂。

目前下行多跳集中式中继网络 HARQ 的方法主要有两种：端到端（end to end）HARQ 和每跳反馈（hop by hop）。

端到端 HARQ 中，多跳中继基站 MR-BS 在发送某个 HARQ 数据前已经给各个中继站 RS 分配相应的上行 ACK 信道，所有的上行反馈都必须按照这个配置进行。多跳中继基站 MR-BS 将根据的上行反馈的编码判断所发的 HARQ 数据在各个中继站 RS 间的转发结果。

一个中继站 RS 如果在第一帧正确接收数据，在第二帧它会转发数据给下行中继站 RS 而不给上行反馈 ACK。多跳中继基站 MR-BS 只能在规定的帧接收来自移动站 MS 的 ACK 反馈。

相应地，如果一个中继站 RS 没有在第一帧正确接收数据，这个错误数据不会再往下传，但是中继站 RS 必须按照基站事先指示的上行信道分配把相应的编码 NAK 上传给多跳中继基站 MR-BS。因为事先分配考虑的是成功传输情形，如果传输数据失败，一定有若干帧浪费。

为了减少这样的浪费，一个很自然的想法是每跳反馈。每个中继站 RS 收到数据后都必须给多跳中继基站 MR-BS 反馈。如果中继站 RS 正确接收了数据，多跳中继基站 MR-BS 就给该中继站 RS 分配信道用于转发正确数据，否则安排该数据的重新发送。这种设计虽然杜绝了端到端中事先分配信道造成的浪费，但是每跳反馈的开销却很大。尤其是如果每跳都正确转发，所有中继站 RS 上传的 ACK 都可以看作是浪费的。

因此,从现有技术可以看出,在目前的集中式调度多跳中继网络 HARQ 设计中,不管采用何种方式,存在资源浪费或者开销过大的问题。为此,需要一种新的 HARQ 设计以克服上述缺陷。

发明内容

本发明的目的在于针对上述现有技术存在的问题,旨在提高中继网络中下行链到链 HARQ 中的传输效率和资源利用率。

本发明的技术方案包括:

一种中继网络下行链到链混合自动重传请求的方法,其包括以下步骤:

将多跳中继基站到移动台之间的通信路径分成若干个链路,在每个链路中包含若干跳;

在链路内部各跳采用端到端混合自动重传请求,所述混合自动重传请求数据只有在前一个链路传输成功后才向下一个链路传输。

所述的方法,其中,所述链路划分方式由所述多跳中继基站指定,或由各中继站自行决定后上报给所述多跳中继基站。

所述的方法,其中,所述各个链路内部传输和反馈的资源调度由所述多跳中继基站决定。

所述的方法,其中,对于某一链路数据的端到端混合自动重传请求依照下述过程处理:某中继站在第 i 帧收到数据, i 为计数自然数,应在第 $i+m$ 帧对该数据上传反馈, m 由多跳中继基站通知中继站计算或 m 由多跳中继基站在资源分配消息中指定。

所述的方法,其中,所述链路数据的端到端混合自动请求重传过程中,在传输数据失败时,传输失败的中继站将反馈编码上报给所述多跳中继基站;所述多跳中继基站根据该反馈编码得知传输失败发生在哪一跳并调度资源以供重传。

所述的方法,其中,所述链路数据的端到端混合自动请求重传过程中,

如果初始数据传输或者重传发生在某一链路的下游，所述多跳中继基站通知所述链路里所有中继站计算转发所述初始数据传输或者重传数据的反馈的时刻，或者直接告诉所述中继站转发所述反馈的时刻。

所述的方法，其中，对于下游链路初始数据传输或者重传的反馈，所述中继站得转发所述反馈到达所述多跳中继基站。

所述的方法，其中，对于可能发生重传跳，所述多跳中继基站预先调度重传资源，该跳发现数据接收失败，重传在预先调度的空口资源上立刻开始。

所述的方法，其中，所述每个链路资源调度的次序由所述多跳中继基站决定。

本发明所提供的一种中继网络下行链到链混合自动重传请求的方法，与现有技术相比，由于采用在多跳中继基站到移动站之间通信路径的链路分割，并在链路内部各跳采用端到端的混合自动请求重传 HARQ，达到了端到端和每跳反馈的均衡效果，因此达到了较高的传输效率。

附图说明

以下附图说明仅为本发明的示意性实施例及其说明，并用于解释本发明，而不构成对本发明请求保护范围的不当限定。附图中：

图 1 是根据本发明所有实施例的无线中继网络配置的示意图；

图 2 是本发明实施例 1 的下行链到链 HARQ 示意图；

图 3 是本发明实施例 2 的下行链到链 HARQ 示意图；

图 4 是本发明实施例 3 的下行链到链 HARQ 示意图；

图 5 是本发明实施例 4 的下行链到链 HARQ 示意图；

图 6 是根据本发明实施例应用于 WiMAX 系统时的集中反馈编码示例表；

图 7 是根据本发明实施例应用于 WiMAX 系统时的空突发模式定义表；

图 8 是根据本发明实施例应用于 WiMAX 系统时的空突发格式定义表;

图 9 是根据本发明实施例应用于 WiMAX 系统时的反馈延时通知模式定义表;

图 10 是根据本发明实施例应用于 WiMAX 系统时的反馈延时通知格式表。

具体实施方式

以下将参照各附图来详细描述本发明的各较佳实施例。

本发明中继网络下行链到链混合自动重传请求的方法中,其核心构思是在所述链到链的混合自动请求重传过程中,由于多跳中继基站 MR-BS 到移动站 MS 的通信路径可以分成若干链(link),而每个链包含若干跳,在链路内部各跳采用端到端 HARQ,并且 HARQ 数据只有在前一个链路传输成功后才有可能传到下一个链路。这样,本发明各个链路如何构成可以根据需要来灵活决定,具体的,可以但不限定地,由多跳中继基站 MR-BS 指定,或由中继站 RS 自行决定后上报多跳中继基站 MR-BS。而各个链路内部传输和反馈的资源调度应该由所述多跳中继基站 MR-BS 决定。

对于本发明方法中本链路数据的端到端 HARQ,假如某中继站 RS 在第 i 帧收到数据,应该在第 $(i+m)$ 帧反馈。其中 m 可以由公式(1)决定:

$$m = M*q + (M+1)*k \quad (1)$$

这里, i 是计数自然数;公式(2)中 M 是该中继站 RS 离开链路终点的跳数; q 是中继站 RS 对于数据的固定延迟帧数; k 是系统定义对于数据的 HARQ 反馈延迟帧数,可以在系统广播消息中给出。

此外, m 也可以由 MR-BS 在给 RS 的资源分配消息中指定。

本发明方法中的混合自动重传请求 HARQ 的具体处理过程,如对每帧数据的产生和传输,是现有技术所熟知的,因此不再赘述。

对于上述本链路数据的端到端 HARQ, 假如传输数据失败, 传输失败的中继站 RS 必须将反馈编码上报给多跳中继基站 MR-BS, 所述多跳中继基站 MR-BS 根据编码可以得知传输失败发生在哪一跳并调度资源以供重传。

对于本链路中重传数据的反馈, 如果该重传发生在某中继站 RS 的下游, 因为无需重传该数据而要转发该重发数据的反馈到达多跳中继基站 MR-BS, 此时中继站 RS 不会主动计算转发该反馈的时刻。因此多跳中继基站 MR-BS 必须通知中继站 RS 计算该转发反馈的时刻或者直接告诉该中继站 RS 相应的转发时刻。

对于下游链路数据的反馈, 所述中继站 RS 要转发该反馈到达所述多跳中继基站 MR-BS, 但是因为中继站 RS 不会收到该数据, 因此中继站 RS 不会主动计算转发该数据的反馈的时刻。此时, 如果中继站 RS 知道该反馈对应数据所属链路, 可以根据所述多跳中继基站 MR-BS 的指示自己计算转发时刻。如果所述中继站 RS 不知道该反馈对应数据所属链路, 多跳中继基站 MR-BS 必须通知中继站 RS 相应的转发时刻。

对于某些有可能发生重传跳, 例如某些跳信道质量很差, 所述多跳中继基站 MR-BS 可以预先调度重传资源以减少调度开销。一旦该跳发现数据接收失败, 重传可以在预先调度的空口资源上立刻开始, 而不用等待多跳中继基站 MR-BS 安排新的空口资源。HARQ 数据只有在前一个链路传输成功后才能传到下一个链路, 每个链路的资源调度次序也由多跳中继基站 MR-BS 决定。

在下述本发明的较佳实施例中, 为方便叙述, 假设中继站 RS 对于数据的固定延迟是一帧, 数据的 HARQ 反馈延迟是一帧, 重传延迟也是一帧。

如图 1 所示, 本发明各实施例的网络结构都以四跳为例, 多跳中继基站 MR-BS 的数据通过中继站 RS1, RS2, RS3 依次中继到移动台 MS。

其中, 实施例 1:

如图 2 所示, 在该实施例 1 中, 数据路径分成两跳链路。所述多跳中继基站 MR-BS 到第二中继站 RS2 是第一个链路, 从第二中继站 RS2 到移动台 MS 是第二个链路。

对于本链路数据的端到端 HARQ, 例如第一中继站 RS1 在第一帧收到数据, 由公式 (1) 求得 $m=2$, 应该在第三帧反馈。如果重传发生在第一中继站 RS1 到第二中继站 RS2 的一跳, 因为第一中继站 RS1 无需重传该数据而要转发该重发数据的反馈到达所述多跳中继基站 MR-BS, 此时所述第一中继站 RS1 不会主动计算转发该反馈的时刻。因此所述多跳中继基站 MR-BS 必须通知所述第一中继站 RS1 计算该转发反馈的时刻或者直接告诉 RS1 相应的转发时刻。

对于本链路数据的端到端 HARQ, 例如所述第一中继站 RS1 传输数据失败, 所述第一中继站 RS1 必须将反馈编码上报给多跳中继基站 MR-BS, 该多跳中继基站 MR-BS 根据编码可以得知传输失败发生在所述第一中继站 RS1 到第二中继站 RS2 一跳并调度资源以供重传。

对于下游链路数据的反馈, 例如第一中继站 RS1 要转发移动台 MS 的反馈到达多跳中继基站 MR-BS, 但是因为第一中继站 RS1 不会收到该数据, 因此所述第一中继站 RS1 不会主动计算转发该数据的反馈的时刻。此时, 如果第一中继站 RS1 知道该反馈来自移动台 MS, 可以根据所述多跳中继基站 MR-BS 的指示自己计算转发时刻。如果该第一中继站 RS1 不知道该反馈对应数据所属链路, 所述多跳中继基站 MR-BS 必须通知所述第一中继站 RS1 相应的转发时刻。

进一步地, 对于第三中继站 RS3 到移动台 MS 的跳, 多跳中继基站 MR-BS 可以预先调度重传资源以减少调度开销。一旦该跳发现数据接收失败, 重传可以在预先调度的空口资源上立刻开始, 而不用等待所述多跳中继基站 MR-BS 安排新的空口资源。

从图 2 可见, HARQ 数据只有在前一个链路传输成功后才能传到下一个链路。每个链路的资源调度次序也由所述多跳中继基站 MR-BS 决定。

实施例 2:

如图 3 所示, 在实施例 2 中, 数据路径分成两跳链路, 多跳中继基站 MR-BS 到第三中继站 RS3 是第一个链路, 第三中继站 RS3 到移动台 MS 是第二个链路。

对于本链路数据的端到端 HARQ, 例如第一中继站 RS1 在第一帧收到数据, 由公式 (1) 求得 $m=2$, 应该在第三帧反馈。如果重传发生在第一中继站 RS1 到第二中继站 RS2 的一跳, 因为第一中继站 RS1 无需重传该数据而要转发该重发数据的反馈到达多跳中继基站 MR-BS, 此时第一中继站 RS1 不会主动计算转发该反馈的时刻。因此多跳中继基站 MR-BS 必须通知第一中继站 RS1 计算该转发反馈的时刻或者直接告诉该第一中继站 RS1 相应的转发时刻。

对于本链路数据的端到端 HARQ, 例如第一中继站 RS1 传输数据失败, 第一中继站 RS1 必须将反馈编码上报给多跳中继基站 MR-BS, 该多跳中继基站 MR-BS 根据编码可以得知传输失败发生在第一中继站 RS1 到第二中继站 RS2 一跳并调度资源以供重传。

对于下游链路数据的反馈, 例如第一中继站 RS1 要转发移动台 MS 的反馈到达多跳中继基站 MR-BS, 但是因为第一中继站 RS1 不会收到该数据, 因此第一中继站 RS1 不会主动计算转发该数据的反馈的时刻。此时, 如果第一中继站 RS1 知道该反馈来自移动台 MS, 可以根据所述多跳中继基站 MR-BS 的指示自己计算转发时刻。如果第一中继站 RS1 不知道该反馈对应数据所属链路, 所述多跳中继基站 MR-BS 必须通知第一中继站 RS1 相应的转发时刻。

从图 3 可见, HARQ 数据只有在前一个链路传输成功后才能传到下一个链路, 每个链路的资源调度次序也由多跳中继基站 MR-BS 决定。

实施例 3:

如图 4 所示, 在实施例 3 中, 数据路径分成两跳链路, 其中多跳中继基站 MR-BS 到第一中继站 RS1 是第一个链路, 第一中继站 RS1 到移动台 MS 是第二个链路。

对于本链路数据的端到端 HARQ, 例如第二中继站 RS2 在第四帧收到数据, 由公式 (1) 求得 $m=5$, 应该在第九帧反馈。如果重传发生在第三中继站 RS3 到移动台 MS 的一跳, 因为第二中继站 RS2 无需重传该数据而要转发该重发数据的反馈到达多跳中继基站 MR-BS, 此时第三中继站 RS3 不会主动计算转发该反馈的时刻。因此所述多跳中继基站 MR-BS 必须通知第三中继站 RS3 计算该转发反馈的时刻或者直接告诉该第三中继站 RS3 相应的转发时刻。

对于本链路数据的端到端 HARQ, 例如第三中继站 RS3 传输数据失败, 所述第三中继站 RS3 必须将反馈编码上报给所述多跳中继基站 MR-BS, 所述多跳中继基站 MR-BS 根据编码可以得知传输失败发生在第三中继站 RS3 到所述移动台 MS 一跳并调度资源以供重传。

从图 4 可见, HARQ 数据只有在前一个链路传输成功后才能传到下一个链路, 并且每个链路的资源调度次序也由多跳中继基站 MR-BS 决定。

实施例 4:

如图 5 所示, 在实施例 4 中, 数据路径分成三跳链路, 所述多跳中继基站 MR-BS 到第一中继站 RS1 是第一个链路, 所述第一中继站 RS1 到第三中继站 RS3 是第二个链路, 第三中继站 RS3 到移动台 MS 是第三个链路。

对于本链路数据的端到端 HARQ, 例如第二中继站 RS2 在第四帧收到数据, 由公式 (1) 求得 $m=3$, 应该在第七帧反馈。如果重传发生在第二中继站 RS2 到第三中继站 RS3 的一跳, 因为第一中继站 RS1 无需重传该数据而要转发该重发数据的反馈到达多跳中继基站 MR-BS, 此时第一中继站 RS1 不会主动计算转发该反馈的时刻。因此所述多跳中继基站 MR-BS 必须

通知所述第一中继站 RS1 计算该转发反馈的时刻或者直接告诉该第一中继站 RS1 相应的转发时刻。

对于本链路数据的端到端 HARQ, 例如第二中继站 RS2 传输数据失败, 该第二中继站 RS2 必须将反馈编码上报给多跳中继基站 MR-BS, 所述多跳中继基站 MR-BS 根据编码可以得知传输失败发生在第二中继站 RS2 到第三中继站 RS3 一跳并调度资源以供重传。

对于下游链路数据的反馈, 例如第一中继站 RS1 要转发移动台 MS 的反馈到达多跳中继基站 MR-BS, 但是因为第一中继站 RS1 不会收到该数据, 因此第一中继站 RS1 不会主动计算转发该数据的反馈的时刻。此时, 如果第一中继站 RS1 知道该反馈来自移动台 MS, 可以根据所述多跳中继基站 MR-BS 的指示自己计算转发时刻。如果该第一中继站 RS1 不知道该反馈对应数据所属链路, 所述多跳中继基站 MR-BS 必须通知该第一中继站 RS1 相应的转发时刻。

从图 5 可见, HARQ 数据只有在前一个链路传输成功后才能传到下一个链路, 每个链路的资源调度次序也由多跳中继基站 MR-BS 决定。

如果本发明方法的所述通讯系统是 WiMAX 系统, 所述反馈编码方式可以如图 6 所示。不同的反馈编码由相应的块 (tile) 组合表示。反馈编码 D0 表示隧道分组发送成功, 各个中继收到反馈编码 D0 后不加改变将 D0 上传直到多跳中继基站 MR-BS。如果在 x 跳数据传输失败, 该跳起点的中继站 RSx 将上传反馈编码 D1, 收到反馈编码 D1 的下一中继站 RS(x-1) 将编码加一, 上传反馈编码 D2。如此循环, 多跳中继基站 MR-BS 收到编码为反馈编码 Dx 的反馈就知道在 x 跳需要重新安排资源发送数据。

如果本发明方法所述通讯系统是 WiMAX 系统, 通知中继站 RS 计算反馈时延可以有两种方法:

方法一是利用空数据触发, 图 7 定义了空 HARQ 突发, 图 8 定了空 HARQ 突发格式。

所谓空数据，指的是不传输数据的数据。对于本发明方法的各实施例，一个空数据就是一个空突发。收到该空数据的中继站 RS 只会为转发该空数据的反馈根据公式 (1) 开始计算延时。

方法二是直接通知中继站 RS 转发反馈所需时延，如图 9 定义了反馈延时的通知模式，图 10 定义了反馈延时的通知格式，在收到该通知的中继站 RS 将根据通知中延时信息为相应反馈等待相应时间，到时直接转发指定连接的反馈。

最后，用完成一个突发传输所消耗的平均帧数对各种 HARQ 方式做一个比较。在比较中，除开前面的假定，还假设重传突发次数没有限制且每跳失败概率相等，且实施例 1 没有采用预调度。如表 1 所示，相对于端到端和每跳反馈而言，三个链到链 HARQ 实施例消耗的平均帧数都较少，取得了较高的传输效率。

表 1. 各种 HARQ 方法传输一个数据平均消耗帧数

HARQ 方法/每跳失败概率	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	平均
每跳反馈	48.9	40.1	33.2	28.3	25.3	35.1
端到端	55.9	40.9	29.6	21.1	15.5	32.6
实施例 1	44.3	31.6	24.3	18.1	14.1	26.4
实施例 2	44.4	35.3	28.1	22.9	19.4	30.0
实施例 3	41.8	29.3	19.4	12.7	8.1	22.2

应当理解的是，上述针对本发明各较佳实施例的描述较为详细，并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化，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，均应包含在本发明所附权利要求的保护范围之内。

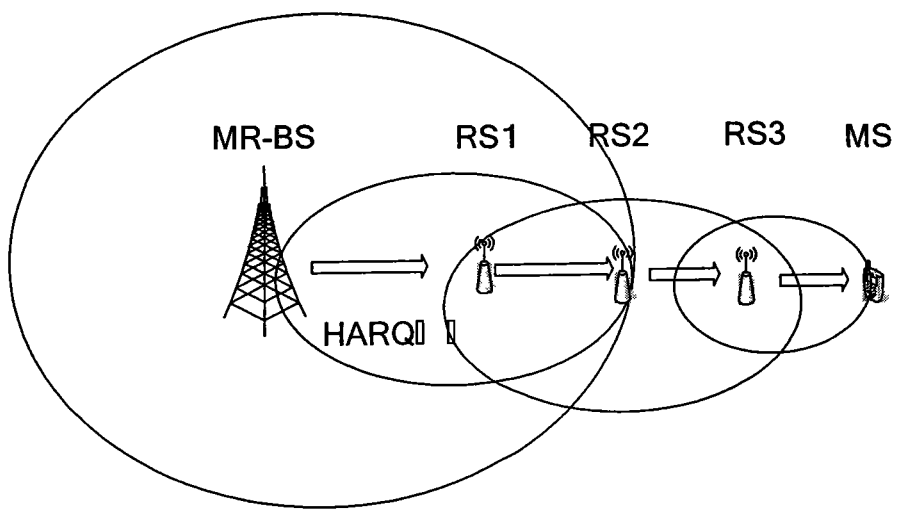


图 1

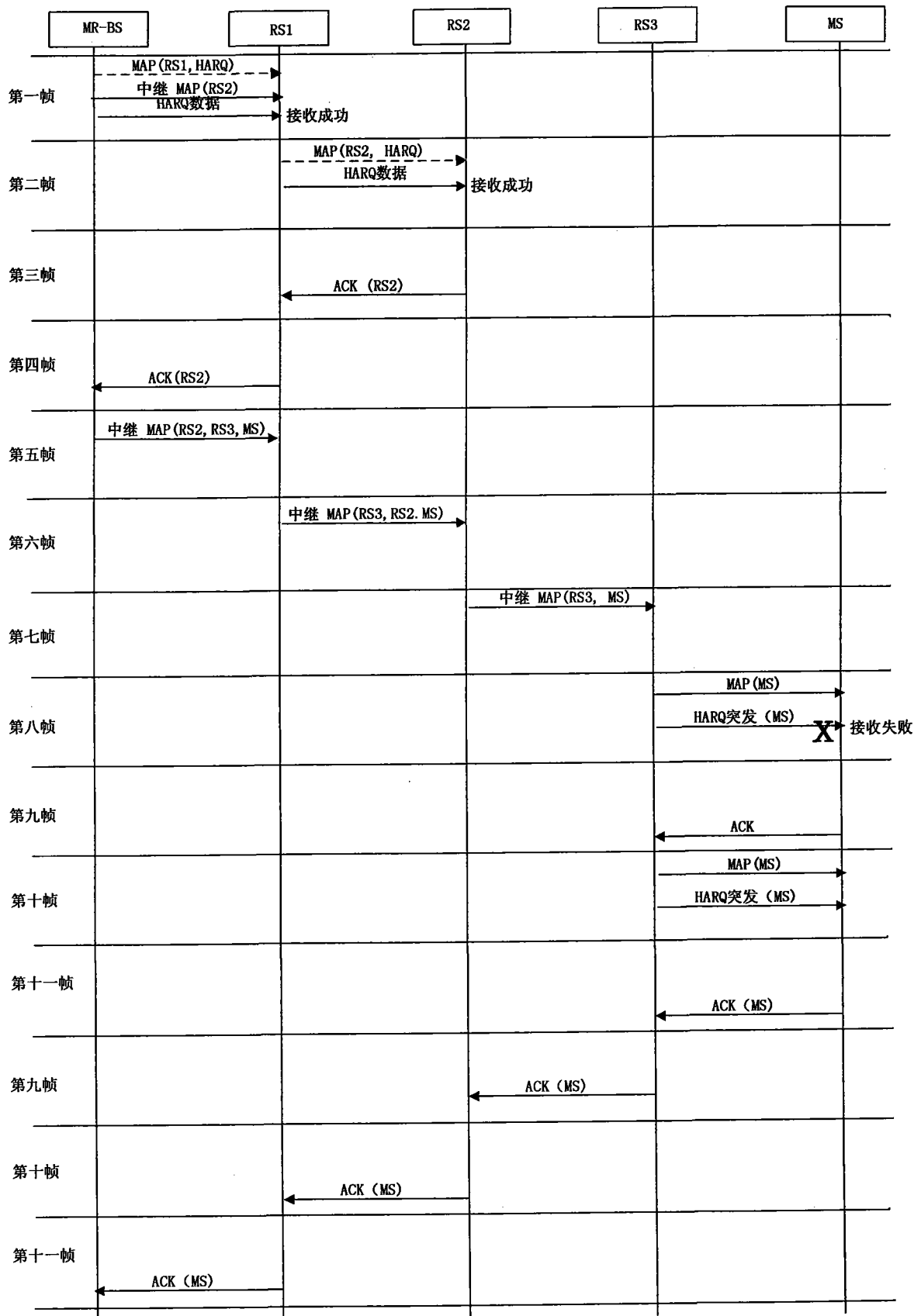


图 2

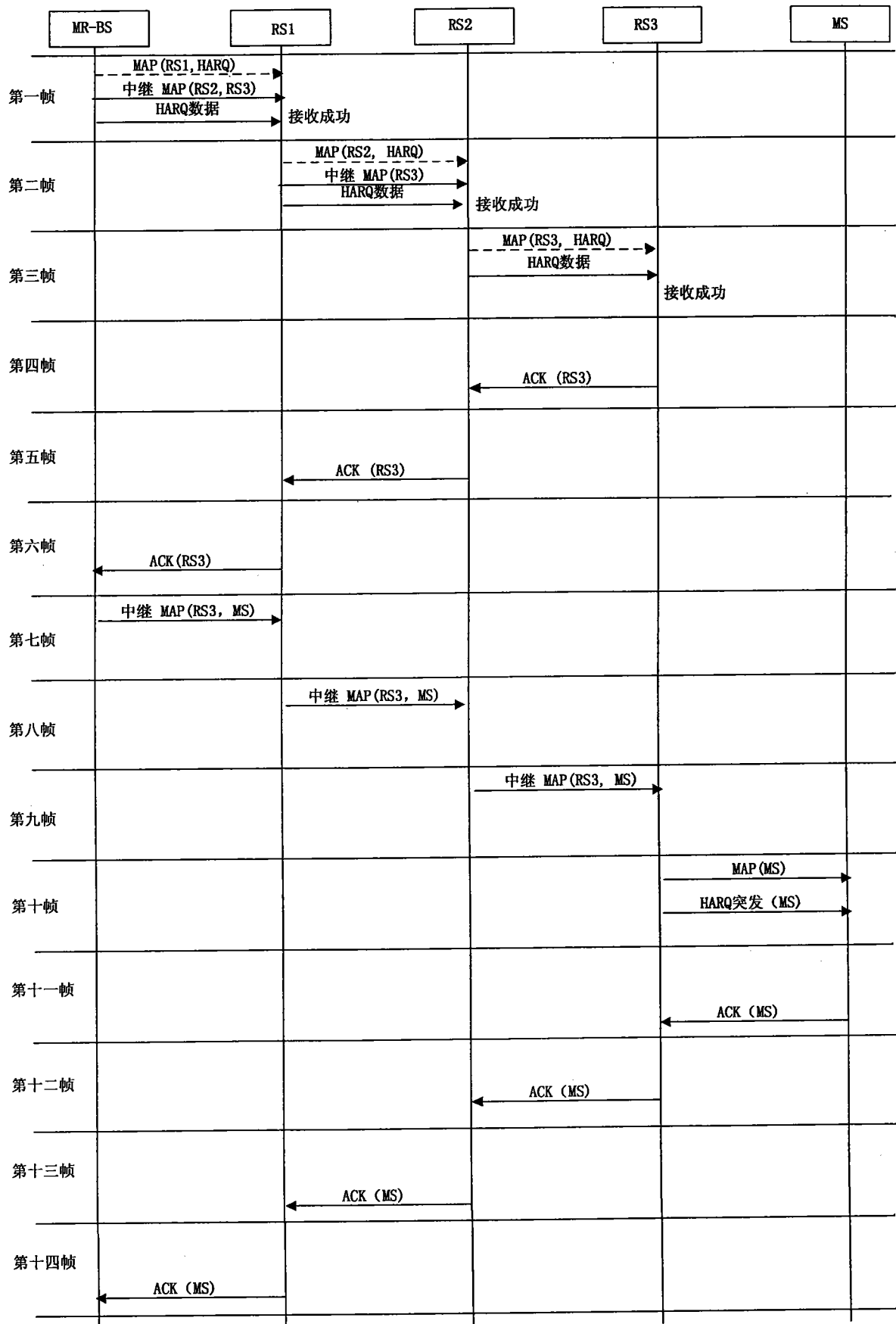


图 3

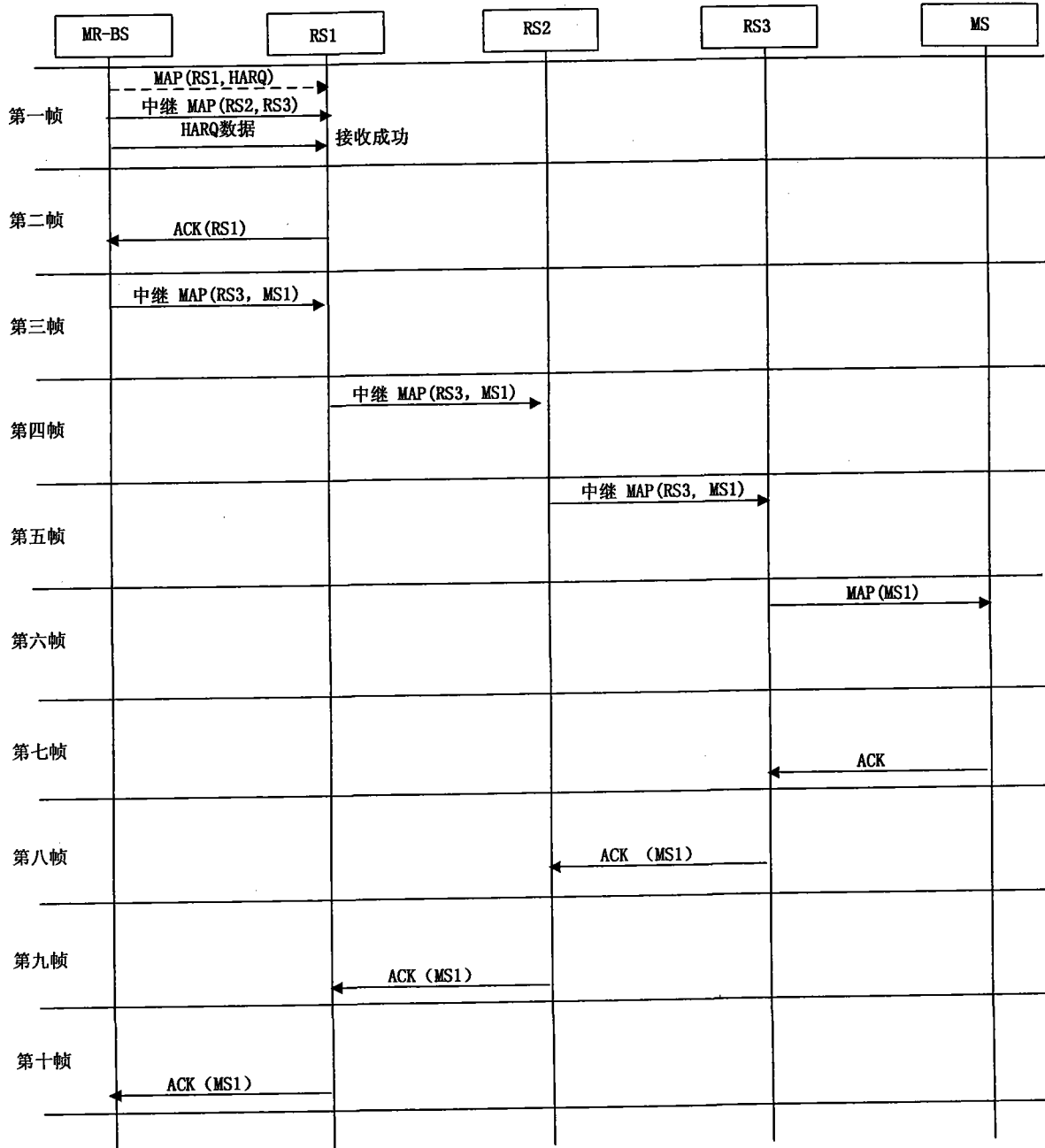


图 4

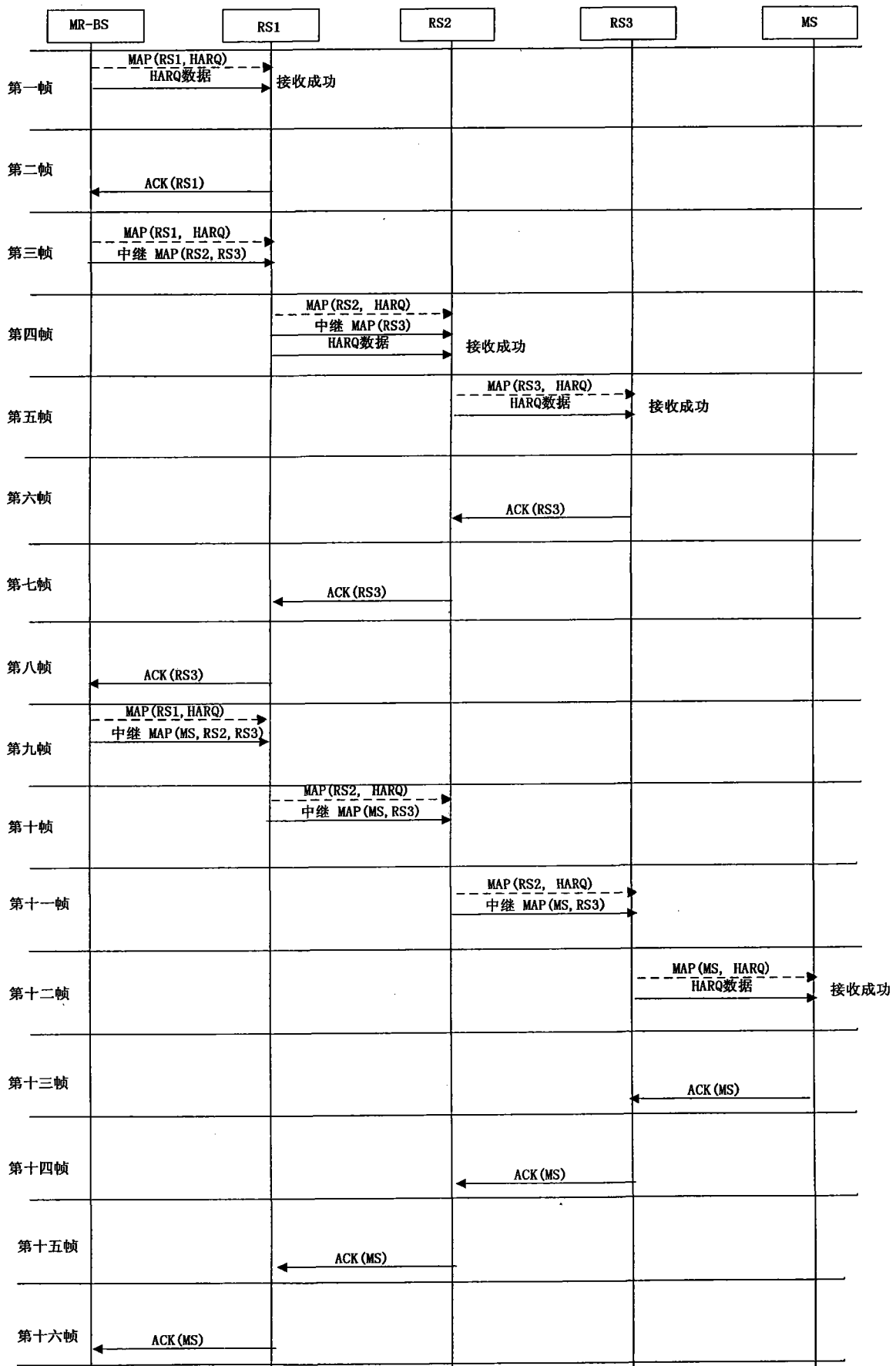


图 5

隧道跳数	反馈符号	Tile 值	编码
任何跳	0(ACK)	0,0,0	D0
1	1(NAK)	1,1,1	D1
2	2(NAK)	2,2,2	D2
3	3(NAK)	3,3,3	D3
4	4(NAK)	4,4,4	D4
5	5(NAK)	5,5,5	D5
6	6(NAK)	6,6,6	D6
7	7(NAK)	7,7,7	D7

图 6

语法	大小	标注
中继 HARQ 下行位图 IE () {	-	-
...
模式	4 bits	... 0b0111 = 下行 HARQ 空 突发 IE 0b1000-0b1111 保留
...
如果(模式 == 0b0000){	-	-
...
}其他 如果 (模式 == 0b0111){	-	-
下行 HARQ 空突发 IE	可变	-
}	-	-
...
}	-	-

图 7

语法	大小	标注
下行 HARQ 空突发 IE(){	-	-
N	4 bits	当前帧中空突发数目
For (j=0; j<Number of Dummy sub burst; j++){	-	-
RCID_IE()	可变	-
}	-	-

图 8

语法	大小	标注
中继 HARQ 下行位图 IE () {	-	-
...
模式	4 bits	... 0b0111 = 反馈延时通知 IE 0b1000-0b1111 保留
...
如果(模式 == 0b0000){	-	-
...
}其他 如果 (模式 == 0b0111){	-	-
反馈延时通知 IE	可变	-
}	-	-
...
}	-	-

图 9

语法	大小	标注
反馈延时通知 IE () {	-	-
N	4 bits	需要被通知的连接的数目
For (j=0; j<N; j++) {	-	-
RCID_IE()	可变	-
反馈延时	3 bits	单位: 帧.
}	-	-

图 10