

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710097946.4

H04L 12/56 (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04L 1/16 (2006.01)
H04B 7/14 (2006.01)
H04Q 7/36 (2006.01)
H04Q 7/38 (2006.01)

[43] 公开日 2008年10月29日

[11] 公开号 CN 101296167A

[22] 申请日 2007.4.23

[21] 申请号 200710097946.4

[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律部

[72] 发明人 龚园园 刘巧艳 谭欢喜 余秋星
李 庚

[74] 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司

代理人 龙 洪 霍育栋

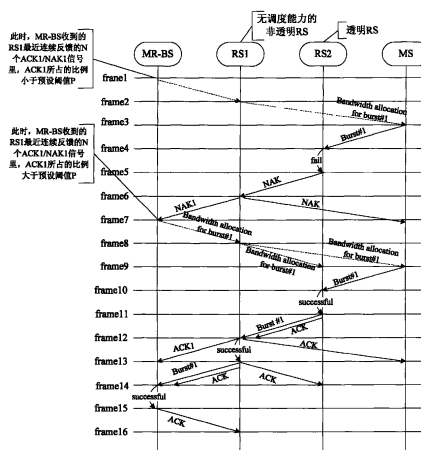
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

一种为上行混合自动重发请求突发分配传输带宽的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种多跳中继网络中为上行 HARQ 突发分配传输带宽的方法及上行 HARQ 突发的传输方法；分配传输带宽的方法包括：当对初次传输带宽，和接入链路上传输失败时的重传带宽进行分配时，多跳基站根据接入链路的通信质量，选用两种带宽分配方式中的一种为每个 HARQ 突发分配传输带宽；当对中间链路上传输失败时的重传带宽分配时，给接收失败的节点的下一级节点与 MR-BS 间的所有链路分配重传带宽。传输方法包括：分配带宽，进行上行 HARQ 突发的传输；如果多跳基站接收成功则结束；否则，分配重传带宽，重新进行传输。本发明的方案能根据通信质量调整对带宽的分配，提高了带宽的利用效率，降低了传输资源的浪费。



1、一种多跳中继网络中为上行混合自动重发请求 HARQ 突发分配初次传输带宽的方法，包括：

多跳基站根据接入链路的通信质量，选用以下两种方式中的一种为每个 HARQ 突发分配初次传输带宽：

第一种：为所有的链路分配这个 HARQ 突发传输所需的带宽；

第二种：多跳基站先为接入链路分配传输带宽；当收到与 MS 相邻的中继站接收上行突发成功的反馈信号后，多跳基站再为中继分配传输带宽。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：多跳基站根据接入链路的通信质量，选用带宽分配方式是指：多跳基站当所述通信质量高时，选择上述第一种带宽分配方式，反之则选择第二种带宽分配的方式。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，多跳基站判断所述通信质量的方法是：

对于一个 m 跳 MS，MR-BS 记录最近收到的 N 个连续的确认 ACK $m-2$ /失败 NAK $m-2$ 反馈信号，如果 ACK $m-2$ 所占的比例大于预设阈值 P ，就认为接入链路的通信质量较好；否则认为接入链路的通信质量差。

所述 P 大于 0.5 并小于 1。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于：一个中继节点根据本节点接收 HARQ 突发成功/失败，会相应反馈 ACK/NAK 信号给上一级节点；

一个中继节点收到 ACK n /NAK n 信号后，则会相应向其上一级节点反馈 ACK $n+1$ /NAK $n+1$ 信号。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：在进行第一次带宽分配方式前，采用默认的方式对突发的传输进行带宽分配；所述默认的方式可以根据实际情况选择上述两种方式中的任一种。

6、一种多跳中继网络中为上行混合自动重发请求 HARQ 突发分配传输带宽的方法，包括：

当对中间链路上传输失败时的重传带宽分配时，给接收失败的节点的下

一级节点与 MR-BS 间的所有链路分配重传带宽;

当对初次传输带宽, 和接入链路上传输失败时的重传带宽进行分配时:

多跳基站根据接入链路的通信质量, 选用以下两种带宽分配方式中的一种为每个 HARQ 突发分配传输带宽:

第一种: 在调度一个上行 HARQ 突发的初始传输时, 为所有的链路分配这个 HARQ 突发传输所需的带宽;

第二种: 在调度一个 HARQ 突发的初始传输时, 多跳基站先为接入链路分配传输带宽; 当收到与 MS 相邻的中继站接收上行突发成功的反馈信号后, 多跳基站再为中继分配传输带宽。

7、 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 多跳基站根据接入链路的通信质量, 选用带宽分配方式是指: 多跳基站当所述通信质量高时, 选择上述第一种带宽分配方式, 反之则选择第二种带宽分配的方式。

8、 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 多跳基站判断所述通信质量的方法是:

对于一个 m 跳 MS, MR-BS 记录最近收到的 N 个连续的确认 ACK $m-2$ /失败 NAK $m-2$ 反馈信号, 如果 ACK $m-2$ 所占的比例大于预设阈值 P , 就认为接入链路的通信质量较好; 否则认为接入链路的通信质量差。

所述 P 大于 0.5 并小于 1。

9、 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于: 一个中继节点根据本节点接收 HARQ 突发成功/失败, 会相应反馈 ACK/NAK 信号给上一级节点;

一个中继节点收到 ACK n /NAK n 信号后, 则会相应向其上一级节点反馈 ACK $n+1$ /NAK $n+1$ 信号。

10、 如权利要求 9 所述的方法, 其特征在于: 在进行第一次带宽分配方式前, 采用默认的方式对突发的传输进行带宽分配; 所述默认的方式可以根据实际情况选择上述两种方式中的任一种。

11、 一种多跳中继网络中上行混合自动重发请求 HARQ 突发的传输方法, 包括:

(a) 多跳基站根据接入链路的通信质量, 选用以下两种带宽分配方式中的一种为 HARQ 突发分配传输带宽:

第一种: 在调度一个上行 HARQ 突发的初始传输时, 为所有的链路分配这个 HARQ 突发传输所需的带宽;

第二种: 在调度一个 HARQ 突发的初始传输时, 多跳基站先为接入链路分配传输带宽; 当收到与 MS 相邻的中继站接收上行突发成功的反馈信号后, 多跳基站再为中继分配传输带宽;

(b) 按照所分配的带宽进行上行 HARQ 突发的传输; 如果多跳基站接收所述 HARQ 突发成功则结束; 否则, 如果是在中间链路上传输失败, 则执行 (c), 否则返回 (a);

(c) 给接收失败的节点的下一级节点与 MR-BS 间的所有链路分配重传带宽。

12、如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 步骤 (a) 中: 多跳基站当所述通信质量高时, 选择上述第一种带宽分配方式, 反之则选择第二种带宽分配的方式。

13、如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 步骤 (a) 中, 多跳基站判断所述通信质量的方法是:

对于一个 m 跳 MS, MR-BS 记录最近收到的 N 个连续的确认 ACK $_{m-2}$ /失败 NAK $_{m-2}$ 反馈信号, 如果 ACK $_{m-2}$ 所占的比例大于预设阈值 P , 就认为接入链路的通信质量较好; 否则认为接入链路的通信质量差。

所述 P 大于 0.5 并小于 1。

14、如权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述步骤 (b) 中, 一个中继节点根据本节点接收 HARQ 突发成功/失败, 会相应反馈 ACK/NAK 信号给上一级节点;

一个中继节点收到 ACK $_n$ /NAK $_n$ 信号后, 则会相应向其上一级节点反馈 ACK $_{n+1}$ /NAK $_{n+1}$ 信号。

一种为上行混合自动重发请求突发分配传输带宽的方法

技术领域

本发明涉及通信领域，更具体的，涉及一种在移动多跳中继（MMR）网络中为上行 HARQ（混合自动重发请求）突发分配传输带宽及传输该上行 HARQ 的方法。

背景技术

如图 1 所示，在 IEEE 802.16j 工作组提出的 MMR 系统中，一个或数个 Relay Stations（中继站，简称为 RS）被设置在 MMR-Base Station（基站，简称为 BS）和 Mobile Stations（移动终端，简称为 MS）之间，通过信号的连续中继来达到覆盖范围的扩展以及系统容量的增加；一个现有的 MMR 系统的配置如图 1 所示，MR-BS 和 MS 之间的信号传递经由一级或数级中继完成；其中，设置 RS2 和 RS3 的目的是为了扩展覆盖范围；设置 RS1 的目的是为了增加系统容量。提案 802.16j-06/026r2 对此进行了详细的说明。为了满足不同应用场景的需要，RS 可以设置为固定或者移动。另外根据是否需要发送前缀和 MAPs，RS 进一步被区分成透明和非透明。

在 MMR 网络中，存在两种 MAPs 产生和资源分配的方式，在集中式调度里，MR-BS（多跳基站）产生 MAPs 并为所有的链路调度资源，RS 没有资源调度能力；在分布式调度里，MR-BS 和 RS 分别为其邻站分配 MAPs。由于 RS 的特点的不同，和 RS 数目的可变，MMR 里有很多不同的拓扑结构。

在提案 802.16j-06_019 里，定义了接入链路，中继链路，k 跳 MS，k 跳 RS 和邻站（neighbor station）。接入链路是 MS 和其服务站之间的链路，MS 的服务站可以是 RS、MR-BS 和 BS。中继链路是 RS 和其服务站之间的链路，RS 的服务站可以是 RS、MR-BS。k 跳 MS 指 MS 和 MR-BS 通信经过 k 跳。k 跳 RS 指 RS 和 MR-BS 通信经过 k 跳。一个站的邻站是和这个站通信仅需一跳的站。每两个网络单元之间直接连接称为相邻一跳（hop）。

根据 MS 和 MR-BS 之间 RS 的特点,MMR 网络里的上行 HARQ 机制有所不同。对于两跳的 MS,如果 MS 发送给 MR-BS 的数据信号依靠透明 RS 中继,这个透明 RS 只需要中继 MS 发送给 MR-BS 的数据信号,MR-BS 的 MAPs 广播消息可以被 MS 直接接收。如果透明 RS 成功的接收到 MS 发送的数据突发,并知道其 MR-BS 没有正确接收这个 HARQ 数据突发,透明 RS 代替 MS 进行 HARQ 突发的重传。对于依靠非透明 RS 传递信号的 MMR 路径,为了降低时延和节省带宽,重传从最后一个正确接收到突发的节点开始。不管是透明 RS 还是没有调度能力的非透明 RS,都没有 MAP 产生和资源调度能力,突发在 MS 和 MR-BS 之间的多个链路上传输需要的带宽必须通过 MR-BS 分配,所以,在上行链路中,MR-BS 给中继链路预先分配初始传输带宽的时隙会影响到带宽的利用效率。

因此,在集中式资源调度的 UL(上行链路) HARQ 机制里,缺乏一种有效的方法来确定 MR-BS 给中继链路分配传输资源的时隙。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种多跳中继网络中为上行 HARQ 突发分配初次传输带宽的方法,用于解决 MMR 网络中由于在中继链路上给 HARQ 突发预先分配的传输资源得不到利用而带来的资源浪费的问题。

包括:

多跳基站根据接入链路的通信质量,选用以下两种方式中的一种为每个 HARQ 突发分配初次传输带宽:

第一种:为所有的链路分配这个 HARQ 突发传输所需的带宽;

第二种:多跳基站先为接入链路分配传输带宽;当收到与 MS 相邻的中继站接收上行突发成功的反馈信号后,多跳基站再为中继分配传输带宽。

进一步地,多跳基站根据接入链路的通信质量,选用带宽分配方式是指:多跳基站当所述通信质量高时,选择上述第一种带宽分配方式,反之则选择第二种带宽分配的方式。。

进一步地,多跳基站判断所述通信质量的方法是:

对于一个 m 跳 MS, MR-BS 记录最近收到的 N 个连续的确认 ACK $m-2$ /失败 NAK $m-2$ 反馈信号, 如果 ACK $m-2$ 所占的比例大于预设阈值 P , 就认为接入链路的通信质量较好; 否则认为接入链路的通信质量差。

所述 P 大于 0.5 并小于 1。

进一步地, 一个中继节点根据本节点接收 HARQ 突发成功/失败, 会相应反馈 ACK/NAK 信号给上一级节点;

一个中继节点收到 ACK n /NAK n 信号后, 则会相应向其上一级节点反馈 ACK $n+1$ /NAK $n+1$ 信号。

进一步地, 在进行第一次带宽分配方式前, 采用默认的方式对突发的传输进行带宽分配; 所述默认的方式可以根据实际情况选择上述两种方式中的任一种。

本发明要解决的又一技术问题是提供一种多跳中继网络中为上行 HARQ 突发分配传输带宽的方法, 包括:

当对中间链路上传输失败时的重传带宽分配时, 给接收失败的节点的下一级节点与 MR-BS 间的所有链路分配重传带宽;

当对初次传输带宽, 和接入链路上传输失败时的重传带宽进行分配时:

多跳基站根据接入链路的通信质量, 选用以下两种带宽分配方式中的一种为每个 HARQ 突发分配传输带宽:

第一种: 在调度一个上行 HARQ 突发的初始传输时, 为所有的链路分配这个 HARQ 突发传输所需的带宽;

第二种: 在调度一个 HARQ 突发的初始传输时, 多跳基站先为接入链路分配传输带宽; 当收到与 MS 相邻的中继站接收上行突发成功的反馈信号后, 多跳基站再为中继分配传输带宽。

进一步地, 多跳基站根据接入链路的通信质量, 选用带宽分配方式是指: 多跳基站当所述通信质量高时, 选择上述第一种带宽分配方式, 反之则选择第二种带宽分配的方式。

进一步地，多跳基站判断所述通信质量的方法是：

对于一个 m 跳 MS，MR-BS 记录最近收到的 N 个连续的确认 ACK $m-2$ /失败 NAK $m-2$ 反馈信号，如果 ACK $m-2$ 所占的比例大于预设阈值 P ，就认为接入链路的通信质量较好；否则认为接入链路的通信质量差。

所述 P 大于 0.5 并小于 1。

进一步地，一个中继节点根据本节点接收 HARQ 突发成功/失败，会相应反馈 ACK/NAK 信号给上一级节点；

一个中继节点收到 ACK n /NAK n 信号后，则会相应向其上一级节点反馈 ACK $n+1$ /NAK $n+1$ 信号。

进一步地，在进行第一次带宽分配方式前，采用默认的方式对突发的传输进行带宽分配；所述默认的方式可以根据实际情况选择上述两种方式中的任一种。

本发明要解决的又一技术问题是提供一种多跳中继网络中上行混合自动重发请求 HARQ 突发的传输方法，包括：

(a) 多跳基站根据接入链路的通信质量，选用以下两种带宽分配方式中的一种为 HARQ 突发分配传输带宽：

第一种：在调度一个上行 HARQ 突发的初始传输时，为所有的链路分配这个 HARQ 突发传输所需的带宽；

第二种：在调度一个 HARQ 突发的初始传输时，多跳基站先为接入链路分配传输带宽；当收到与 MS 相邻的中继站接收上行突发成功的反馈信号后，多跳基站再为中继分配传输带宽；

(b) 按照所分配的带宽进行上行 HARQ 突发的传输；如果多跳基站接收所述 HARQ 突发成功则结束；否则，如果是在中间链路上传输失败，则执行 (c)，否则返回 (a)；

(c) 给接收失败的节点的下一级节点与 MR-BS 间的所有链路分配重传带宽。

进一步地，步骤(a)中：多跳基站当所述通信质量高时，选择上述第一种带宽分配方式，反之则选择第二种带宽分配的方式。

进一步地，步骤(a)中，多跳基站判断所述通信质量的方法是：

对于一个m跳MS，MR-BS记录最近收到的N个连续的确认ACK_{m-2}/失败NAK_{m-2}反馈信号，如果ACK_{m-2}所占的比例大于预设阈值P，就认为接入链路的通信质量较好；否则认为接入链路的通信质量差。

所述P大于0.5并小于1。

进一步地，所述步骤(b)中，一个中继节点根据本节点接收HARQ突发成功/失败，会相应反馈ACK/NAK信号给上一级节点；

一个中继节点收到ACK_n/NAK_n信号后，则会相应向其上一级节点反馈ACK_{n+1}/NAK_{n+1}信号。

采用了本发明的方案后，能够根据通信的实际质量情况调整对带宽的分配，提高了带宽的利用效率，降低了传输资源的浪费，并且不会造成较大的时延。

附图说明

附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，并不构成对本发明的限制。在附图中：

图1是现有技术中的无线多跳中继网络配置图；以及

图2是本发明的多跳中继网络中为上行混合自动重发请求HARQ突发分配初次传输带宽的方法的具体实施流程图；以及

图3是本发明的应用实例中的MMR网络拓扑结构；

图4是现有技术中MR-BS给MS和MR-BS之间的所有链路预先分配传输资源的流程示意图；以及

图5是现有技术中MR-BS不给MS和MR-BS之间的链路进行传输资源预先分配的流程示意图；以及

图 6 是本发明方法中 MR-BS 根据接入链路的情况来决定是否进行给 MS 和 MR-BS 之间的链路预先分配传输资源的的上行 HARQ 实施例流程示意图；以及

图 7 是本发明中, MR-BS 和 RS1 接收初始传输失败情况下的上行 HARQ 实施例流程示意图。

具体实施方式

下面将结合附图及实施例对本发明的技术方案进行更详细的说明。

本发明提供了一种多跳中继网络中为上行 HARQ 突发分配传输带宽的方法，包括：

当对中间链路上传输失败时的重传带宽分配时，给接收失败的节点的下一级节点与 MR-BS 间的所有链路分配重传带宽。

当对初次传输带宽，和接入链路上传输失败时的重传带宽进行分配时：

MR-BS 为一个上行 HARQ 突发在每个链路上分配传输带宽的方式为以下两种中的一种：

第一种：MR-BS 首先给 MS 和 MR-BS 之间所有的链路分配这个 HARQ 突发传输所需的带宽。

第二种：MR-BS 首先为接入链路分配上行突发传输带宽，如果数据在接入链路上传输成功，即与 MS 直接通信的 RS 接收成功/失败，则反馈 ACK（确认）/NAK（失败）信号给上一级节点，上一级节点如果是 RS，则其收到 ACK/NAK 信号后，就向其上一级节点反馈 ACK1/NAK1 信号，即一个中继节点根据本节点接收 HARQ 突发成功/失败会相应反馈 ACK/NAK 信号给上一级节点；而一个中继节点收到 ACK_n/NAK_n 信号后，则会向其上一级节点相应反馈 ACK_{n+1}/NAK_{n+1} 信号。如果是一个 m 跳 MS，MR-BS 在收到相邻 RS 反馈的 ACK_{m-2} 信号后才给中继链路分配传输带宽。

这里的表述“第一种”和“第二种”仅为区别两种方式，不起限定作用。

MR-BS 调度一个上行 HARQ 突发传输前，根据接入链路的通信质量来决定所选用的带宽分配方式：当所述接入链路通信质量高或者说较好时，就

选择上述第一种带宽分配方式，反之则选择第二种带宽分配的方式。

在通信过程中，MR-BS 为每一个上行 HARQ 突发分配传输所需带宽时，都是根据当前的通信质量选择该突发的带宽分配方式；在进行第一次带宽分配方式前，采用系统默认的方式对突发的传输进行带宽分配；这里默认的方式可以根据实际情况选择上述两种方式中的任一种。

MR-BS 判断所述接入链路通信质量的方法是：对于一个 m 跳 MS，MR-BS 会收到其相邻 RS 的反馈的 ACK $m-2$ /NAK $m-2$ 信号，在最近收到的这 N 个连续反馈信号内，如果 ACK $m-2$ 信号所占的比例大于阈值 P ，那么说明所述通信质量高；反之，说明通信质量低。所述 P 是一个大于 0.5 小于 1 的阈数，代表的意义是 ACK 信号在 N 个反馈信号里所占的比例。

这里 N 和 P 的值根据仿真结果确定，在相同的信道变化情况下，以时延最小而且带宽利用效率最高的情况确定 N 和 P 的值。

对于一个 m 跳的 MS，MR-BS 相邻的 RS 根据上行突发的接收情况给 MR-BS 反馈 ACK $m-2$ /NAK $m-2$ 信号：如果在上行的 HARQ 突发传输过程中，接入链路上行 HARQ 突发接收失败，那么，MR-BS 相邻的 RS 则向 MR-BS 反馈 NAK $m-2$ （否认）信号；如果接入链路上行 HARQ 突发接收成功，则 MR-BS 相邻的 RS 向 MR-BS 反馈 ACK $m-2$ 信号。

在通信过程中，相邻 RS 在 HARQ ACK region 里既要为接收到的下行 HARQ 突方向 MR-BS 反馈 ACK/NAK 信号，又要为接收到的上行 HARQ 突方向 MR-BS 反馈 ACK $m-2$ /NAK $m-2$ 信号，为使 MR-BS 辨别这两种不同的反馈，可以但不限于将其分别放在 RS 的上行帧里的不同位置。

本发明还提供了一种多跳中继网络中为上行混合自动重发请求 HARQ 突发分配初次传输带宽的方法，如图 2 所示，和上述方法中对初次传输带宽，和接入链路上传输失败时的重传带宽进行分配时的方法一致。

本发明还提供了一种多跳中继网络中传输上行混合自动重发请求 HARQ 的方法，包括：

(a) 多跳基站当接入链路的通信质量高时, 选择上述第一种带宽分配方式, 反之则选择第二种带宽分配的方式为 HARQ 突发分配传输带宽:

第一种: 在调度一个上行 HARQ 突发的初始传输时, 为所有的链路分配这个 HARQ 突发传输所需的带宽;

第二种: 在调度一个 HARQ 突发的初始传输时, 多跳基站先为接入链路分配传输带宽; 当收到与 MS 相邻的中继站接收上行突发成功的反馈信号后, 多跳基站再为中继分配传输带宽;

(b) 按照所分配的带宽进行上行 HARQ 突发的传输; 如果多跳基站接收所述 HARQ 突发成功则结束; 否则, 如果是在中间链路上传输失败, 则执行 (c), 否则返回 (a);

(c) 给接收失败的节点的下一级节点与 MR-BS 间的所有链路分配重传带宽。

判断所述通信质量的方法同前, 不再赘述。

下面用几个应用实例进一步加以说明。

这几个应用实例均以 MMR 网络里一种拓扑结构进行说明, 如图 3 所示, MS 为一个三跳的 MS, 该 MS 和 MR-BS 之间通信通过非透明集中式 RS1 和在通信中起数据中继作用的透明 RS2 中继。MS 无法和 MR-BS 进行直接通信, RS1 中继 RS2 和 MR-BS 之间的信号, RS2 中继 MS 和 RS1 之间的数据信号, MS 可以直接收到 RS1 发送的 MAP 消息。此处所选实例只用于说明和解释本发明, 并不用于限定本发明。在实际应用时, 各级 RS 可以是透明的, 也可以是不透明的;

当 MR-BS 要调度一个上行 HARQ 突发初始传输的时候, 首先判断在最近收到的 RS1 反馈的 N 个连续 ACK1/NAK1 信号里, ACK1 信号所占的比例是否大于阈值 P, 如果是那么说明接入链路通信质量高, 则给 MS 和 MR-BS 之间的所有链路分配上行 HARQ 突发的传输带宽; 反之, 说明接入链路通信质量低, 则首先只给接入链路分配上行 HARQ 突发传输带宽。

为了对比, 下面先介绍现有技术中为 HARQ 突发分配传输带宽的两种

详细流程，该流程是在图 3 所示拓扑结构的 MMR 网络中进行的。图 4 为现有技术中 MR-BS 给 MS 和 MR-BS 之间的所有链路预先分配上行突发传输资源的上行 HARQ 流程图。

在图 4 表示的流程里，假设数据的传输时延是一帧，数据的处理时延是一帧。当要调度一个上行 HARQ 突发时，MR-BS 通过 UL MAP 消息给 MS 到 RS2、RS2 到 RS1 和 RS1 到 MR-BS 的链路分配上行 HARQ 突发传输带宽，UL MAP 由 RS1 中继给 RS2 和 MS。MS 在获得传输带宽后，给 RS2 发送上行 HARQ 突发，RS2 接收出错，在 ACKCH region 里给 RS1 反馈 NAK 信号，RS1 收到 RS2 反馈的 NAK 信号后，通过 HARQ ACK bitmap IE 给 MS 反馈 NAK 信号，同时在 ACKCH region 里给 MR-BS 反馈 NAK1 信号。MS 收到 RS1 反馈的 NAK1 信号后，知道上行 HARQ 突发的传输出错。

以下为重传流程：

MR-BS 给 MS 到 RS2、RS2 到 RS1 和 RS1 到 MR-BS 的链路分配上行 HARQ 突发重传带宽。MS 在分配的 HARQ 突发重传带宽上进行突发重传。RS2 接收到重传突发，和初始接收到的突发合并，进行译码，译码正确，在预先分配的资源上把正确接收的突发发送给 RS1，同时给 RS1 反馈 ACK 信号。RS1 收到 RS2 发送 ACK 信号后，给 MS 反馈 ACK 信号，同时给 MR-BS 反馈 ACK1 信号。MR-BS 收到 ACK1 信号，知道 RS2 接收正确。RS1 接收 RS2 发送的突发成功，给 RS2 反馈 ACK 信号，同时在预先分配的资源上给 MR-BS 发送这个正确接收的突发和反馈 ACK 信号，这样，RS2 知道其发送的突发被 RS1 正确接收。MR-BS 收到 RS1 反馈的 ACK 信号后知道上行 HARQ 突发被 RS1 正确接收。MR-BS 正确接收 RS1 发送的 HARQ 突发，给 RS1 反馈 ACK 信号。

从图 4 所示的流程可以看出，MR-BS 预先分配的传输带宽因接入链路的接收失败而浪费。

图 5 为现有技术中，不给 MS 和 MR-BS 之间的所有链路都预先分配突发传输带宽的上行 HARQ 流程图。在图 5 表示的流程里，假设数据的传输时延是一帧，数据的处理时延是一帧。当要调度一个上行 HARQ 突发时，MR-BS 通过 UL MAP 给 MS 和 RS2 间的链路分配上行 HARQ 突发传输带宽，

UL MAP 由 RS1 转发给 MS。在获得传输带宽后,MS 给 RS2 发送上行 HARQ 突发,RS2 接收失败,给 RS1 反馈 NAK,RS1 收到 RS2 反馈的 NAK 信号后,通过 HARQ ACK Bitmap IE 给 MS 反馈 NAK,同时在 ACKCH region 里给 MR-BS 反馈 NAK1。MS 收到 RS1 反馈的 NAK 信号,知道上行突发传输失败。MR-BS 在接收到 RS1 发送的 NAK1 信号后,知道 RS2 接收失败,则分配 MS 到 RS2 的上行突发重传带宽,MS 在分配的重传带宽上进行这个上行 HARQ 突发的重传。RS2 收到重传的 HARQ 突发,和已收到的 HARQ 突发合并,进行译码,RS2 成功接收,给 RS1 反馈 ACK 信号。RS1 接收 RS2 反馈的 ACK 信号,给 MS 反馈 ACK,给 MR-BS 反馈 ACK1 信号。MR-BS 在收到 RS1 反馈的 ACK1 信号后,知道突发被 RS2 正确接收,则给 RS2 到 RS1 和 RS1 到 MR-BS 的链路分配这个上行 HARQ 突发的传输带宽。RS2 在分配的带宽上给 RS1 发送这个正确接收的 HARQ 突发,RS1 成功接收,给 RS2 反馈 ACK 信号,同时在预先分配的带宽上给 MR-BS 发送正确接收的突发和反馈 ACK 信号。MR-BS 接收到 RS1 反馈的 ACK 信号,知道突发被 RS1 正确接收,MR-BS 接收 RS1 发送的突发正确,给 RS1 反馈 ACK 信号。

在图 5 所示的流程中,资源的浪费相比于图 4 所示的流程有所降低,但上行 HARQ 突发传输时延增加。

图 6 是本发明方法中 MR-BS 根据接入链路的情况来决定是否进行给 MS 和 MR-BS 之间的链路预先分配传输资源的的上行 HARQ 实施例流程示意图。假设数据的传输时延是一帧,数据的处理时延是一帧。

假设 MR-BS 调度一个上行 HARQ 突发,得到下面的判断:在最近收到的 N 个连续的 ACK1/NAK1 反馈信号里,ACK1 所占的比例低于阈值 P。说明在通信过程中,MS 发送的 HARQ 突发被 RS2 正确接收的概率较低,接入链路通信质量低;因此 MR-BS 选择第二种分配方式,即只给 MS 与 RS2 间的接入链路分配传输带宽,MS 在获得传输带宽后,给 RS2 发送上行 HARQ 突发,RS2 判断接收是否正确。RS2 接收失败,给 RS1 反馈 NAK 信号。RS1 接收到 RS2 反馈的 NAK 信号,给 MS 反馈 NAK 信号,同时给 MR-BS 反馈 NAK1 信号。MS 收到 RS1 反馈的 NAK 信号后,知道其上行 HARQ 突发传

输失败。MR-BS 收到 RS1 反馈 NAK1 信号后，知道 RS2 接收上行 HARQ 突发失败。

此时，MR-BS 需要为该上行 HARQ 突发分配重传资源，并要准备初次传输的上行 HARQ 突发分配初次传输资源，首先判断接入链路的情况，此时，ACK1 信号在 RS1 反馈的 N 个 ACK1/NAK1 信号里所占的比例超过预设阈值 P，那么 MR-BS 分配 MS 到 RS2、RS2 到 RS1、RS1 到 MR-BS 链路的上行 HARQ 突发传输资源和重传资源。以下的传输步骤按照图 4 所示的步骤进行；重传步骤按图 4 中的重传流程进行。

在图 6 所示的流程里，在不增加时延的情况下，一定程度上降低了资源的浪费。

图 7 是本发明中 MR-BS 和 RS1 接收初始传输失败情况下的上行 HARQ 实施例流程示意图，在图 7 所示的流程里，假设数据的传输时延是一帧，数据的处理时延是一帧。这个实施例以 MR-BS 在初次传输及重传时根据接入链路的质量，选择采用上述第一种方式进行传输带宽的分配，即预先给移动台 MS 到 MR-BS 的路径上的所有链路分配传输资源为例进行说明，当然在初次传输时采用第二种方式分配带宽——即 MR-BS 不预先分配 RS2 到 RS1 和 RS1 到 MR-BS 之间的传输资源——也属于本发明的保护范围。

首先 MR-BS 给 MS 和 MR-BS 之间的所有链路分配资源，RS2 接收 MS 发送的上行 HARQ 突发成功，把这个突发在预先分配的资源上发送给 RS1，同时给 RS1 反馈 ACK 信号，RS1 收到 RS2 发送的 ACK 信号后，给 MS 反馈 ACK 信号。RS1 接收失败，给 MR-BS 反馈 NAK 信号，并给 RS2 反馈 NAK 信号。MR-BS 收到 RS1 发送的 NAK 信号，知道 RS1 接收 RS2 的突发失败，此时为中间链路上传输失败，因此进行重传带宽分配时，给接收失败的节点的下一级节点与 MR-BS 间的所有链路分配重传带宽，即给 RS2 和 RS1 间的链路分配上行 HARQ 突发重传带宽，并给 RS1 和 MR-BS 间的链路分配上行 HARQ 突发重传带宽。RS2 在分配的带宽上，把正确接收的突发发送给 RS1，RS1 把原来接收到的突发和新接收到的突发合并，进行译码，译码正确给 MR-BS 反馈 ACK 信号，给 RS2 反馈 ACK 信号，并把正确接收

到的突发在预先分配的带宽上发送给 MR-BS。MR-BS 接收错误，给 RS1 反馈 NAK，此时仍为中间链路上传输失败，因此进行重传带宽分配时，给接收失败的节点的下一级节点与 MR-BS 间的所有链路分配重传带宽，即并给 RS1 和 MR-BS 间的链路分配重传带宽。RS1 在分配的带宽上把突发发送给 MR-BS。MR-BS 译码正确后，给 RS1 反馈 ACK。

当然，本发明还可有其他多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

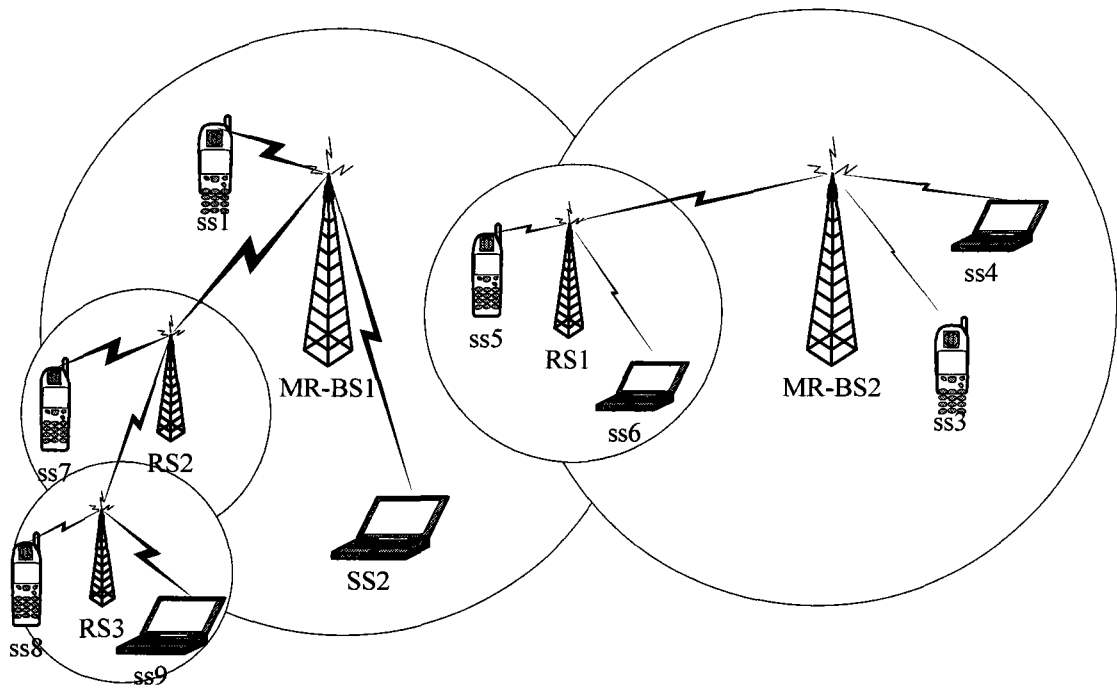


图 1

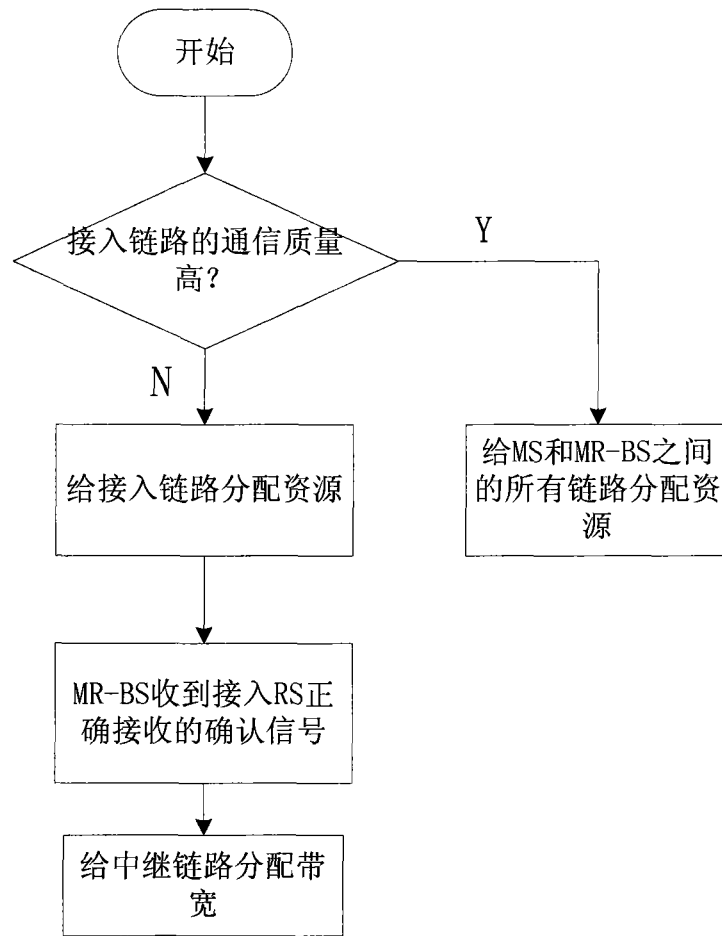


图 2

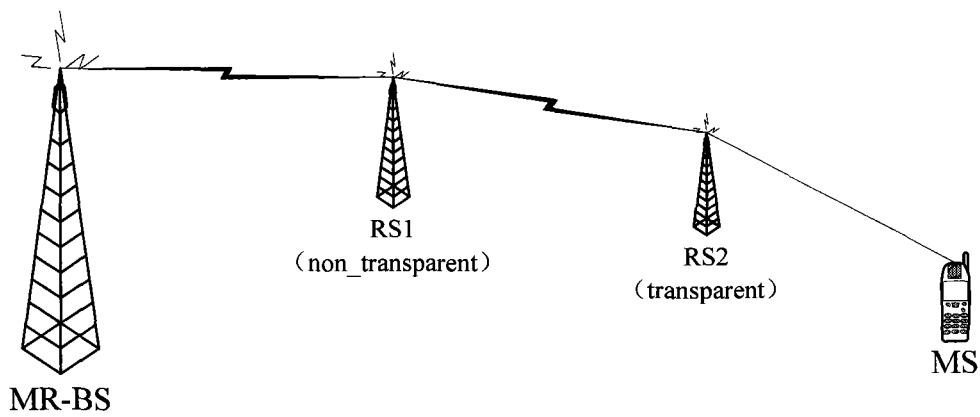


图 3

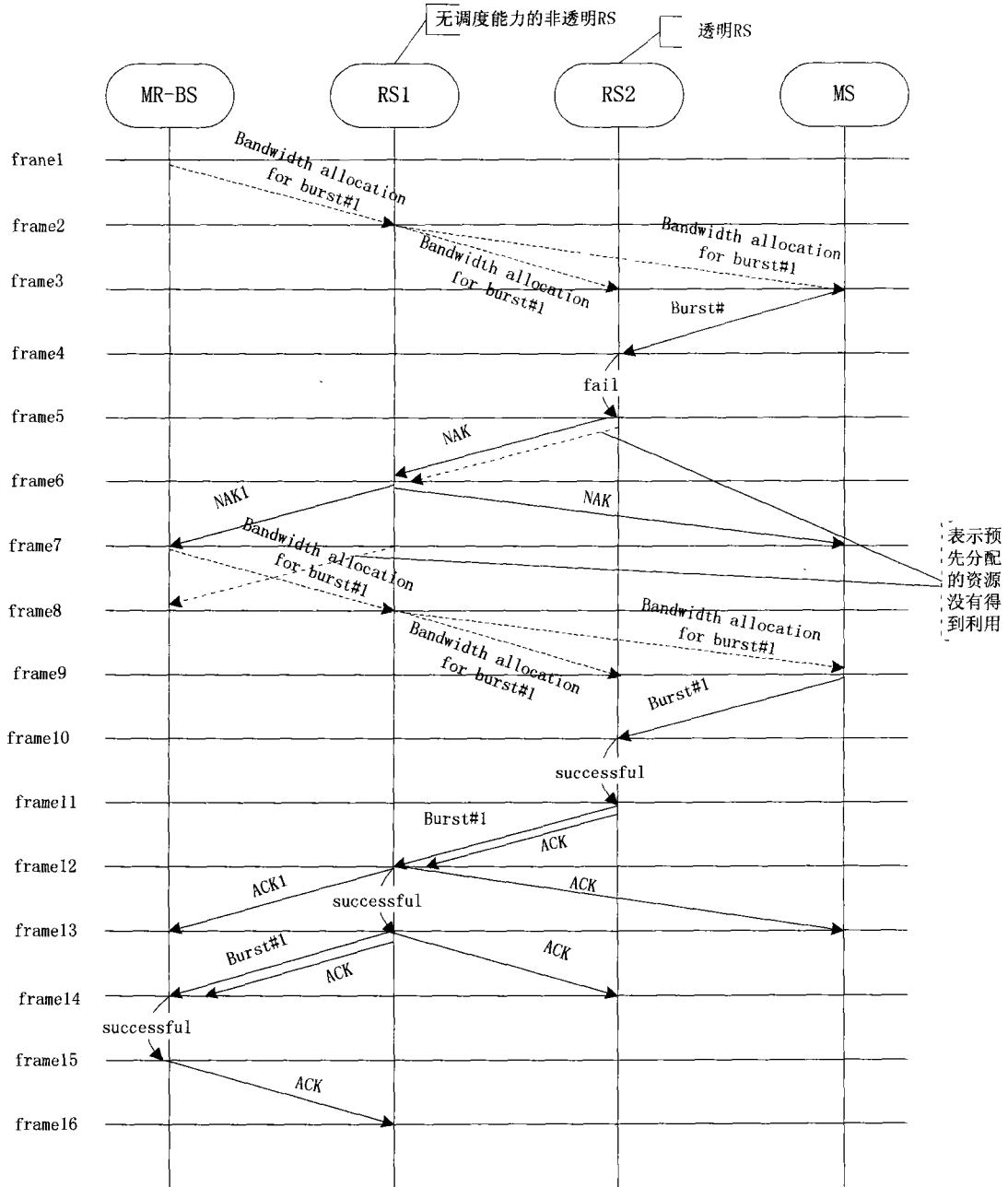


图 4

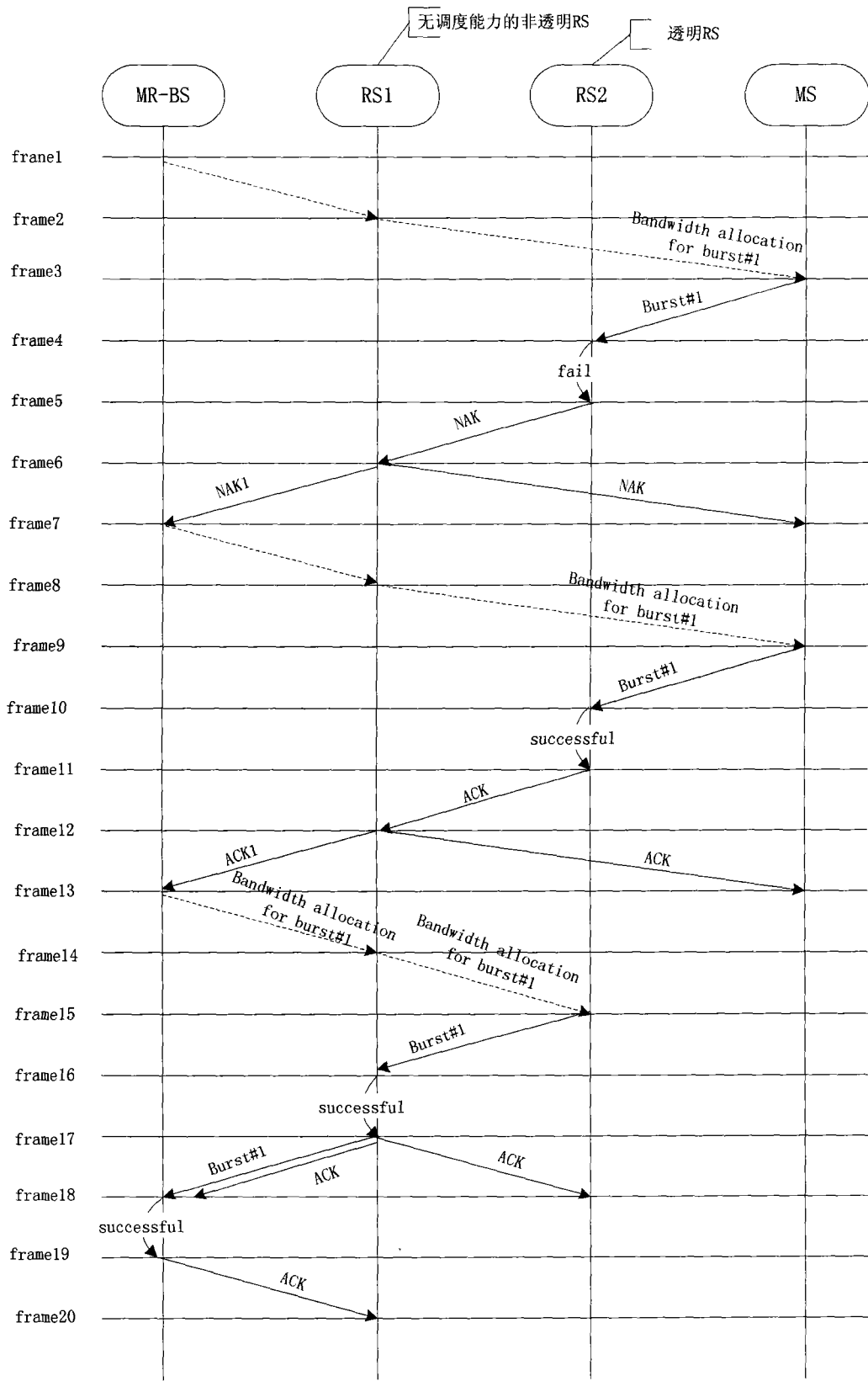


图 5

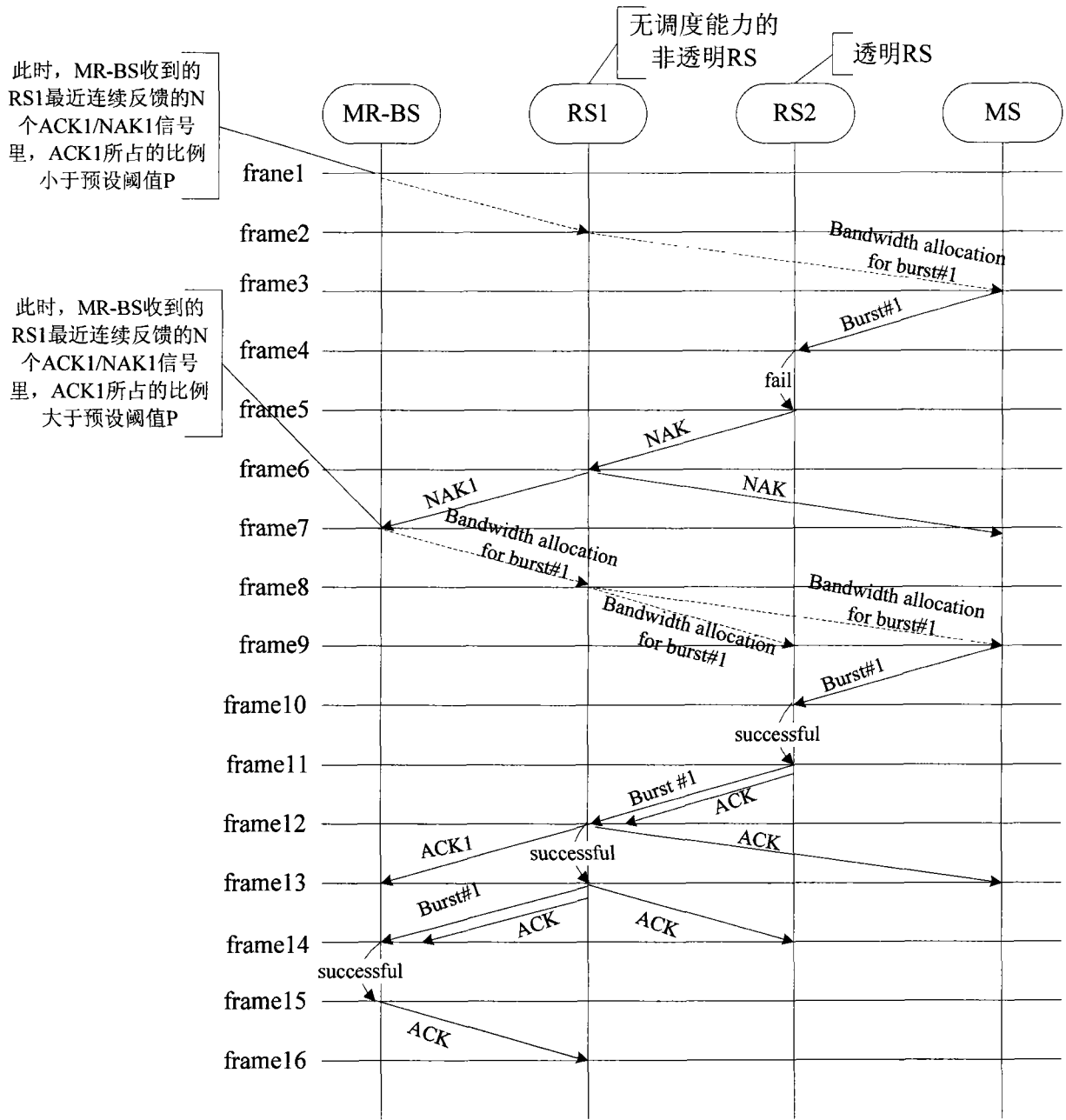


图 6

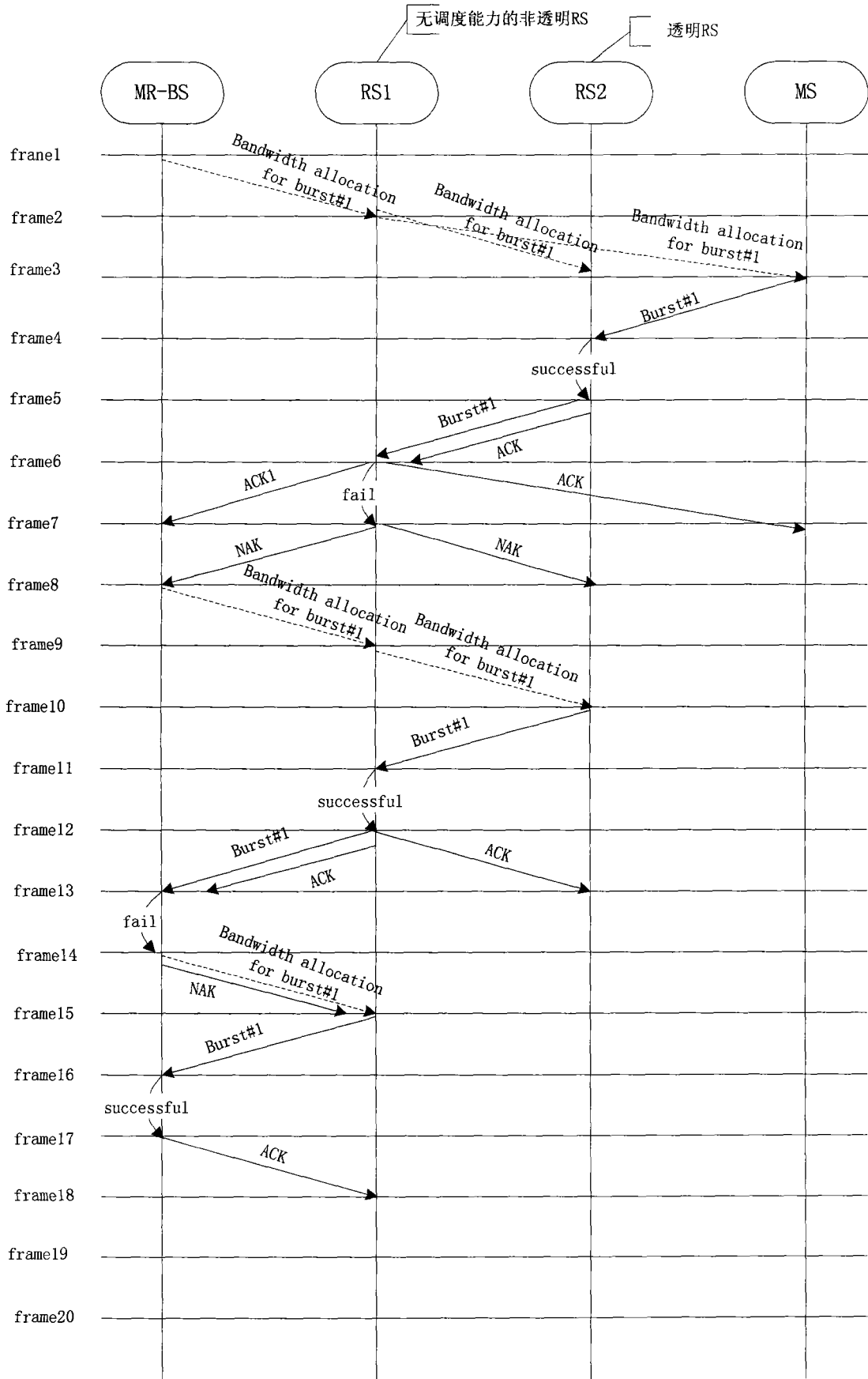


图 7