

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101141172 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 15

(21) 申请号 200610126865. 8

(22) 申请日 2006. 09. 07

(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 尚政 张爱民 王媛媛 李江

(51) Int. Cl.

H04B 7/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1795651 A, 2006. 06. 28, 说明书第 7-9  
页.

US 2005/0030930 A1, 2005. 02. 10, 全文.

US 2006/0050655 A1, 2006. 03. 09, 全文.

审查员 陈文军

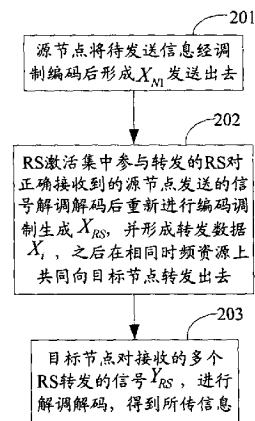
权利要求书 8 页 说明书 23 页 附图 8 页

(54) 发明名称

无线中继系统中的传输方法及传输系统

(57) 摘要

本发明公开了无线中继系统中的传输方法, 将源节点与目标节点之间的数据由多个中继节点 RS 共同转发, 这些 RS 可以在相同时频资源上转发相同数据, 也可以在不同时频资源上转发不同数据, 目标节点对接收到的 RS 在相同时频资源上转发的相同数据的叠加信号, 进行解调解码; 目标节点对接收到的 RS 在不同时频资源上转发的不同数据分别进行解调解码, 并根据需要对解调解码后的数据进行拼接, 最后得到所传数据。本发明还公开了一种无线中继传输系统。本发明所提供的传输方法及传输系统, 可以提高链路传输的可靠性, 并实现多个 RS 间的负载平衡, 避免单个 RS 的负载过重, 提高为目标节点的服务质量。



1. 一种无线中继系统中的传输方法,其特征在于,源节点与目标节点之间的数据由多个中继节点 RS 共同转发,该方法包括如下步骤:

源节点将待发送业务流的信息经编码调制后生成发送信号,并发送出去;

参与中继转发的 RS 对接收到的源节点发送来的信号进行解调解码后再重新进行编码调制,然后将编码调制后的信号按照时频资源信息,在相同时频资源上共同向目标节点转发出去,所述参与中继转发的 RS 为指定特征标识的业务流服务;

目标节点接收来自多个 RS 同时转发的信号,该信号为多个 RS 转发信号的叠加,估计信道系数并对所接收的信号进行解调解码,得到所传信息。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述源节点发送的发送信号中携带有所传输业务流的特征标识,且所述的发送信号为单个业务流信号;或者所述的发送信号为多个业务流信号,每个业务流信号对应一个不同的特征标识。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,RS 维护着业务流的连接标识 CID 列表,则所述业务流的特征标识包括:该业务流的连接标识 CID;

所述参与中继转发的 RS 为:接收到控制节点发送的增加某个业务流的 CID 的控制消息,并在 CID 列表中增加该 CID 的 RS。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,若参与中继转发的  $RS_i$  已知自身到目标节点的信道系数  $h_i$ ,  $i \geq 0$ ,则所述的参与中继转发的 RS 对正确接收到的源节点发送来的信号进行重新编码调制后进一步包括:用该信道系数  $h_i$  对待发送信号进行预均衡处理,然后将处理后的数据进行转发。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述预均衡处理为:将待发送信号乘上信道系数  $h_i$  的共轭  $h_i^*$ 。

6. 如权利要求 1、2 或 5 所述的方法,其特征在于,所述参与中继转发的 RS 为:能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有中继 RS 集合中的全部 RS 或部分 RS。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有中继 RS 集合中进一步包括:能够直接为目标节点服务的源节点本身;或者,

所述能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有中继 RS 集合中,所述参与中继转发的 RS 中不包括源节点本身。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,参与中继转发的 RS 中包括源节点,所述方法进一步包括:

源节点采用和参与中继转发的 RS 相同的编码调制方式对待发送业务流的信息进行编码调制后,与参与中继转发的 RS 在相同时频资源上将编码调制后的信号发送出去,采用预均衡处理时,源节点在发送信号之前先乘以系数  $h_0^*$ ,  $h_0^*$  为源节点与目标节点之间的信道系数  $h_0$  的共轭;

所述目标节点接收的叠加信号中包括:直接接收的源节点发送的数据。

9. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,参与中继转发的 RS 中包括源节点,且参与中继转发的 RS 采用和源节点相同的编码调制方式,则所述方法还包括:

所述目标节点同时接收源节点发送的信号;

所述目标节点将直接接收的源节点的信号与接收的多个 RS 转发的叠加信号进行累加,若采用了预均衡处理,则在累加前先对直接接收的源节点的信号乘以系数 $h_0^*$ ,  $h_0^*$ 为源节点与目标节点之间的信道系数  $h_0$  的共轭。

10. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,参与中继转发的 RS 中包括源节点,且参与中继转发的 RS 采用和源节点不同的编码调制方式,则所述方法还包括:

所述目标节点同时接收源节点发送的信号;

所述目标节点接收来自多个 RS 同时转发的信号,该信号为多个 RS 转发信号的叠加,估计信道系数并对所接收的信号进行解调制包括:所述目标节点先对接收的多个 RS 转发的叠加信号进行解调制,并检验校验位,判断是否正确,正确则结束,不正确再对直接接收自源节点的信号进行解调制;或者,所述目标节点先对直接接收自源节点的信号进行解调制,并检验校验位,判断是否正确,正确则结束,不正确再对接收的多个 RS 转发的叠加信号进行解调制。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述 RS 对接收的信号重新进行编码调制为:RS 采用和源节点相同的编码调制方式对接收的信号重新进行编码调制,或者 RS 采用和源节点不同的编码调制方式对接收的信号重新进行编码调制;

所述目标节点对所接收的信号进行解调制采用与所述 RS 重新进行编码调制对应的解调制方法。

12. 一种无线中继系统中的传输方法,其特征在于,源节点与目标节点之间的数据由多个中继节点 RS 共同转发,该方法包括如下步骤:

A、源节点将待发送信息经编码调制后发送出去;

B、参与中继转发的 RS 对接收到的源节点发送来的信号进行解调制后,再按照控制节点的指示信息截取特定比特流进行重新编码调制,之后在不同频资源上共同向目标节点转发出去;

C、目标节点接收来自多个 RS 共同转发的不同数据信号,按照控制节点的指示信息分别对所接收信号进行解调制,之后对解调制后的数据进行拼接,得到所传信息。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,步骤 B 中所述参与中继转发的 RS 为:能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有中继 RS 集合中的全部或部分。

14. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有中继 RS 集合中进一步包括:能够直接为目标节点服务的源节点本身;或者,

所述能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有 RS 集合中,所述参与中继转发的 RS 中不包括源节点本身。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,参与中继转发的 RS 中包括源节点,且源节点为控制节点,则步骤 B 中进一步包括:源节点截取与某个 RS 相同的数据,并采用与该 RS 相同的编码调制方式,对截取的数据进行编码调制后,与该 RS 在相同时频资源上将信号向目标节点发送出去;或者源节点截取与所有 RS 互不相同的数据,然后对所截取的数据进行编码调制后,在不同频资源上将信号向目标节点发送出去。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,参与中继转发的 RS 中包括源节点,且源节点不是控制节点,则步骤 B 中进一步包括:控制节点发送指示信息给源节点,源节点根据所

接收的指示信息截取与某个 RS 相同的数据,并采用与该 RS 相同的编码调制方式对截取的数据进行编码调制后,与该 RS 在相同时频资源上将信号向目标节点发送出去;或者源节点截取与所有 RS 互不相同的数据,然后对所截取的数据进行编码调制后,在不同时频资源上将信号向目标节点发送出去。

17. 如权利要求 12、15 或 16 所述的方法,其特征在于,步骤 B 或步骤 C 中所述控制节点的指示信息包括:各段数据流所使用的时频资源信息以及数据的分段特征;

则所述步骤 B 中参与中继转发的 RS 根据指示信息中的分段特征对比特流进行截取,并按照指示信息中各段所使用的时频资源信息在相应时频资源上将所截取的比特流进行编码调制后发送出去;

所述步骤 C 中目标节点对接收的各 RS 转发的特定数据的比特流分别进行解调解码,之后根据指示信息中的分段特征对解调解码后的数据进行拼接。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,所述分段特征包括:数据流的 CID 与分段起始终止位以及分段序号;

则所述步骤 B 中参与中继转发的 RS 根据指示信息中的分段特征中的分段起始终止位及分段序号对接收的该 CID 的数据比特流进行截取;

所述步骤 C 中目标节点对接收的含有相同 CID 的各段数据的比特流根据指示信息中的分段特征中的分段序号进行拼接。

19. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,步骤 B 中所述参与中继转发的 RS 为:由控制节点发送控制消息指定作为中继转发站的 RS。

20. 如权利要求 12 或 19 所述的方法,其特征在于,所述控制节点为:BS 或有控制能力的 RS。

21. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,若参与中继转发的 RS<sub>i</sub> 已知自身到目标节点的信道系数  $h_i$ ,  $i \geq 0$ , 则步骤 B 中所述参与中继转发的 RS 对正确接收到的源节点发送来的信号进行重新编码调制后进一步包括:用该信道系数  $h_i$  对待发送信号进行预均衡处理,然后将处理后的数据进行转发。

22. 如权利要求 21 所述的方法,其特征在于,步骤 B 中所述预均衡处理为:将待发送信号乘上信道系数  $h_i$  的共轭  $h_i^*$ 。

23. 一种无线中继传输系统,其特征在于,该系统包括:源节点、多个参与中继转发的 RS、目标节点及控制节点,其中,

源节点,用于将待发送信息经编码调制后生成发送信号,发送出去;

控制节点,用于发送命令信息给 RS 及目标节点;

多个参与中继转发的 RS,用于对接收到的源节点发送来的信号进行解调解码后再重新进行编码调制,然后将编码调制后的信号按照时频资源信息,在相同时频资源上共同向目标节点转发出去,所述多个参与中继转发的 RS 为指定特征标识的业务流服务;

目标节点,用于接收多个参与中继转发的 RS 发送的信号,并对所接收的信号按照控制节点的指示信息进行解调解码,得到所传信息。

24. 如权利要求 23 所述的系统,其特征在于,所述源节点与目标节点分别为:BS 与 MS, 或者 MS 与 BS, 或者 BS 与 RS, 或者 RS 与 MS, 或者 MS 与 RS, 或者 RS 与 BS, 或者 RS 与 RS。

25. 如权利要求 24 所述的系统,其特征在于,所述 RS 为:有控制能力的 RS 或者没有控

制能力的 RS。

26. 如权利要求 23 所述的系统,其特征在于,所述参与中继转发的 RS 为:由控制节点发送控制消息指定作为中继转发的 RS。

27. 如权利要求 23 或 26 所述的系统,其特征在于,所述控制节点为:BS 或者有控制能力的 RS;对上行传输而言,控制节点为直接控制目标节点的 RS 或 BS,如果目标节点具有控制能力,则为目标节点;对下行传输而言,控制节点为直接控制源节点的 RS 或 BS,如果源节点具有控制能力,则为源节点。

28. 如权利要求 25 所述的系统,其特征在于,所述 RS 包括:发射机、接收机、双工器及天线、上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块,其中,

双工器与天线相连,用于实现天线的分时发送与接收;

接收机,用于通过双工器的天线接收源节点发送的数据,将所接收的数据从射频信号转换为基带信号;

下行数据处理模块,用于处理接收机接收到的下行数据,对所接收的数据进行解调解码后,从中提取出控制节点的控制命令,将该控制命令送给控制模块,然后在所述控制模块的控制下,根据控制命令的指示信息对解调解码后的数据进行编码调制后在指定时频资源位置上发送,或对解调解码后的数据进行截取并编码调制后在指定时频资源位置上发送,或对解调解码后的数据进行拼接;

上行数据处理模块,用于处理接收机接收到的上行数据,对所接收的数据进行解调解码后,根据从下行数据处理模块中提取出的控制节点的控制命令,在所述控制模块的控制下,根据控制命令的指示信息对解调解码后的数据进行编码调制后通过发射机在指定时频资源位置上发送,或对解调解码后的数据进行截取并编码调制后通过发射机在指定时频资源位置上发送,或对解调解码后的数据进行拼接;并对接收上行信号的质量进行测量,生成质量信息,将需要上报的质量信息生成上报信息通过发射机发送出去;

上行数据处理模块与下行数据处理模块分时共享发射机及接收机;

发射机,用于接收上行数据处理模块及下行数据处理模块输出的数据,将数据从基带信号转换为射频信号,通过双工器的天线发送给目标节点;

控制模块,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,对于有控制能力的 RS,还用于产生含有控制下级节点的指示信息的控制消息。

29. 如权利要求 28 所述的系统,其特征在于,所述 RS 中的上行数据处理模块包括:

上行解调解码单元,用于将接收机接收的上行基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出;

上行数据缓存单元,用于缓存所述上行解调解码单元输出的原始信息数据,并在所述控制模块的控制下,根据控制命令将整个原始信息数据输出给上行编码调制单元,或者根据控制命令截取原始信息数据的某一段输出给上行编码调制单元,或者根据控制命令将存储的各段原始信息数据进行拼接后输出给上行编码调制单元;

上行信道测量单元,用于根据所述接收机的输出以及所述上行解调解码单元的输出测量接收上行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块;

反馈信号生成单元,用于将上行信道测量单元输出的所述质量信息,生成上报信息,以及将控制模块决定进行上报的该 RS 的负载情况生成上报信息;

反馈信息提取单元,用于在所述上行解调解码单元输出的数据中提取反馈信息,并将提取的反馈信息发送到所述控制模块;

上行编码调制单元,用于对上行数据缓存单元输出的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制;

复用器,用于将反馈信息生成单元生成的上报信息与上行编码调制单元生成的上行转发数据复用在一起发送给发射机。

30. 如权利要求 28 或 29 所述的系统,其特征在于,所述 RS 中的下行数据处理模块包括:

下行解调解码单元,用于将接收机接收的下行基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出;

控制命令提取单元,用于在所述下行解调解码单元输出的原始信息数据中提取控制节点发送来的控制命令,并将所述控制命令发送到所述控制模块;

下行数据缓存单元,用于缓存所述下行解调解码单元输出的原始信息数据,并在所述控制模块的控制下,根据控制命令将整个原始信息数据输出给下行编码调制单元,或者根据控制命令截取原始信息数据的某一段输出给下行编码调制单元,或者根据控制命令将存储的各段原始信息数据进行拼接后输出给下行编码调制单元;

下行信道测量单元,用于根据所述接收机的输出以及所述下行解调解码单元的输出测量接收下行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块;

下行编码调制单元,用于对下行数据缓存单元输出的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制;

复用器,用于将控制模块生成的控制消息与下行编码调制单元生成的下行转发数据复用在一起发送给发射机。

31. 如权利要求 30 所述的系统,其特征在于,所述 RS 中的控制模块包括:

分析单元,用于接收下行数据处理模块中控制命令提取单元发送来的控制命令,并对所接收的命令进行解析,将解析后的控制命令发送给控制单元;并接收上行数据处理模块中反馈信息提取单元发送来的反馈信息,并对所接收的反馈信息进行解析,将解析后的反馈信息发送给控制单元;

控制单元,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,包括:接收分析单元发送来的控制命令,根据控制命令控制下行数据缓存单元以及上行数据缓存单元对原始信息数据进行直接输出、分段后输出或拼接后输出处理;接收上行信道测量单元或下行信道测量单元发送来的质量信息,并根据所接收的质量信息判断是否需要上报,将需要上报的质量信息输出给反馈信息生成单元;有控制能力的 RS 接收到分析单元发送来的反馈信息后,结合上行信道测量单元或下行信道测量单元发送来的测量结果,控制控制命令产生单元生成含有控制下级节点的指示信息的控制消息;

控制命令产生单元,对于有控制能力的 RS,控制命令产生单元用于在所述控制单元的控制下,产生含有控制下级节点的指示信息的控制消息,并送给复用器;对没有控制能力的 RS,控制命令产生单元用于转发上级有控制能力的 RS 或 BS 发送的控制命令,并送给复用器。

32. 如权利要求 25 所述的系统,其特征在于,所述 BS 包括:发射机、接收机、双工器及

天线、上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块,其中,

双工器与天线相连,用于实现天线的分时发送与接收;

接收机,用于通过双工器的天线接收源节点发送的数据,将所接收的数据从射频信号转换为基带信号;

上行数据处理模块,用于通过接收机接收 MS 发送给 BS 的数据,在所述控制模块的控制下,对所接收的数据进行解调制或进行解调制并拼接后,得到所传数据,同时从解调制后的数据中提取出反馈信息,发送给控制模块;

控制模块,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,并根据接收自上行数据处理模块的反馈信息,生成含指示信息的控制消息,发送给下行数据处理模块;

下行数据处理模块,用于将待发送数据在所述控制模块的控制下,进行编码调制,将编码调制后的数据以及控制模块发送过来的控制消息,在分配给所述待发送数据的时频资源位置上通过发射机发送出去;

上行数据处理模块与下行数据处理模块分时共享发射机及接收机;

发射机,用于接收上行数据处理模块及下行数据处理模块的数据,将数据从基带信号转换为射频信号,通过双工器的天线发送给目标节点。

33. 如权利要求 32 所述的系统,其特征在于,所述 BS 中的上行数据处理模块包括:

上行解调制单元,用于将接收机接收的 MS 发送给 BS 的基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出;

上行数据缓存单元,用于缓存所述上行解调制单元输出的原始信息数据,并在所述控制模块的控制下,将原始信息数据直接输出,或将原始信息数据进行拼接后输出;

上行信道测量单元,用于根据所述接收机的输出以及所述上行解调制单元的输出测量接收到的上行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块;

反馈信息提取单元,用于在所述上行解调制单元输出的原始信息数据中提取反馈信息,并将提取的反馈信息发送到所述控制模块。

34. 如权利要求 32 或 33 所述的系统,其特征在于,所述 BS 中的下行数据处理模块包括:

下行数据缓存单元,用于缓存待发送的原始信息数据;

下行编码调制单元,用于对下行数据缓存单元中的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制;

复用器,用于将控制模块生成的控制消息与下行编码单元生成的下行发送数据复用在一起送给发射机。

35. 如权利要求 34 所述的系统,其特征在于,所述 BS 中的控制模块包括:分析单元、控制命令产生单元以及控制单元,其中,

分析单元,用于接收上行数据处理模块中反馈信息提取单元发送来的反馈信息,并对所接收的反馈信息进行解析,将解析后的反馈信息发送给控制单元;

控制命令产生单元,用于在所述控制单元的控制下,生成含有控制下级节点的指示信息的控制消息,并发送给复用器;

控制单元,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的

控制,包括:接收分析单元发送来的反馈信息,以及接收上行信道测量单元发送来的质量信息,根据反馈信息与质量信息控制控制命令产生单元生成含有控制下级节点的指示信息的控制消息。

36. 如权利要求 25 所述的系统,其特征在于,所述 MS 包括:发射机、接收机、双工器及天线、上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块,其中,

双工器与天线相连,用于实现天线的分时发送与接收;

接收机,用于通过双工器的天线接收源节点发送的数据,将所接收的数据从射频信号转换为基带信号;

下行数据处理模块,用于通过接收机接收 BS 发送给 MS 的数据,在所述控制模块的控制下,对所接收的数据进行解调解码或进行解调解码并拼接后,得到所传数据,同时从解调解码后的数据中提取出控制命令,发送给控制模块,并根据所述接收机的输出以及所述下行解调解码单元的输出对接收下行信号的质量进行测量,将测量得到的质量信息发送给控制模块;

控制模块,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,根据接收的下行数据处理模块发送来的控制命令,控制下行数据处理模块对数据进行解调解码,或解调解码后进行拼接;接收下行数据处理模块发送来的质量信息,控制上行数据处理模块生成上报信息;

上行数据处理模块,用于在所述控制模块的控制下,将待发送数据进行编码调制,将编码调制后的数据以及所生成的上报信息,在分配给所述待发送数据的时频资源位置上通过发射机发送出去;

上行数据处理模块与下行数据处理模块分时共享发射机及接收机;

发射机,用于接收上行数据处理模块及下行数据处理模块的数据,将数据从基带信号转换为射频信号,通过双工器的天线发送给目标节点。

37. 如权利要求 36 所述的系统,其特征在于,所述 MS 中的下行数据处理模块包括:

下行解调解码单元,用于将接收机接收的 BS 发送给 MS 的基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出;

下行数据缓存单元,用于缓存所述下行解调解码单元输出的原始信息数据,并在所述控制模块的控制下,将原始信息数据直接输出,或将原始信息数据进行拼接后输出;

下行信道测量单元,用于根据所述接收机的输出以及所述下行解调解码单元的输出测量接收下行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块;

控制命令提取单元,用于在所述下行解调解码单元处理得到的原始信息数据中提取控制命令,并将所述控制命令发送到所述的控制模块。

38. 如权利要求 36 或 37 所述的系统,其特征在于,所述 MS 中的上行数据处理模块包括:

上行数据缓存单元,用于缓存待发送的原始信息数据;

上行编码调制单元,用于对上行数据缓存单元中的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制;

反馈信息生成单元,用于将控制模块发送过来的需要进行上报的质量信息生成上报信息;



复用器,用于将反馈信息生成单元生成的上报信息与上行编码调制单元生成的上行发送数据复用在一起送给发射机。

39. 如权利要求 38 所述的系统,其特征在于,所述 MS 中的控制模块包括:

分析单元,用于接收下行数据处理模块中控制命令提取单元发送来的控制命令,并对所接收的命令进行解析,将解析后的控制命令发送给控制单元;

控制单元,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,包括:接收分析单元发送来的控制命令,并根据控制命令控制下行数据缓存单元对原始信息数据进行直接输出,或进行拼接后输出;接收下行信道测量单元发送来的质量信息,并根据所接收的质量信息判断是否需要上报,如果需要上报,则将需要上报的质量信息发送给上行数据处理模块中的反馈信息生成单元,由所述反馈信息单元生成上报信息。

## 无线中继系统中的传输方法及传输系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术,尤其涉及无线中继系统中的传输方法及传输系统。

### 背景技术

[0002] 随着人们对无线通信需求的逐步提高,宽带无线接入(Broadband Wireless Access, BWA)技术正逐渐成为目前通信技术发展的热点之一。但在无线通信系统中,由于电磁波的路径衰减以及建筑物的遮挡等原因,使得有些地方成为无线通信信号强度较低的地区,位于这些地区的移动终端的通信质量将变得很差。随着人们对宽带无线通信需求的日益增长,对无线带宽的需求变得越来越大,因此越来越高的载频被使用到新的协议和系统中,但无线电波的衰减随着频率的增加而增加。因此,高载频必然面临着高衰减的问题,进一步限制了基站(BS, Base Station)的覆盖范围。为解决BS的覆盖问题,通常需要采用中继站(RS, Relay Station)对BS和移动台或称移动终端(MS, Mobile Station)之间的无线通信信号进行增强。RS与BS之间不需要有线传输,只通过无线链路进行通信,因此具有布网成本低,部署简单的优点。

[0003] RS的工作原理为:将BS与RS之间的链路看作是一种虚拟的连接,连接是有方向性的,即上行链路的连接和下行链路的连接是不同的。每个连接可以采用连接标识(CID)进行区分,不同的连接具有不同的CID, CID是由BS统一分配的。每个RS维护自身管理的CID绑定表,并根据所维护的CID绑定表转发自己所管辖的连接对应的数据。BS与MS的连接建立过程中,BS会将相应的CID告知RS及MS。BS会在数据帧的帧头中将CID与时频资源的对应关系广播给自身覆盖范围内的所有终端,终端从帧头中获知CID与时频资源的对应关系后,便可以从BS的下行业务帧中提取属于自己的数据,以及在上行业务帧中发送自己的数据。对BS而言,RS相当于一个终端,而对于终端而言,RS又相当于一个基站。一个区域内有一个BS和多个RS,BS和各RS在允许的干扰范围内可以正交复用同一时频资源,也可以非正交复用同一时频资源。RS在启动中继功能之前,会先向BS申请启动中继功能,在得到BS的批准之后,向BS返回响应并启动中继功能。其中利用RS转发数据的过程为:BS或MS将待发送数据进行编码调制后发送出去;启动了中继功能的RS对接收的数据进行解调解码后,重新进行编码调制,然后将数据转发出去;MS或者BS接收到RS转发的数据后对其估计信道系数并进行解调解码,得到所传数据。

[0004] 但是在含有中继转发站的无线通信系统中,如引入了RS的微波接入全球互通(Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX)系统中,除了存在不同BS之间的切换外,还存在RS与BS,以及RS与RS之间的切换问题。由于在含有中继转发站的无线通信系统中,一般为MS只选择一个最适合为当前MS服务的RS为其服务,则在进行中继切换时,BS会为MS重新指定一个RS,如果此时MS处于多个RS的交界处,可能找不到一个最合适的RS为其服务,或者发生其他引起当前服务RS与MS之间链路质量恶化的情况时,都会造成当前MS的服务质量降低,甚至断线等缺陷。

[0005] 此外,如果BS与MS之间存在多级中继RS转发的话,则两个节点之间的传输会涉

及到很多种情况,即源节点→目标节点的传输可以有 BS → RS, RS → RS, RS → MS, BS → MS 或 MS → RS, RS → RS, RS → BS, MS → BS 等多种情形,如果在两个节点之间只选择一个中继 RS 进行转发时,都会存在上述同样的问题,即会造成对 MS 的服务质量降低,甚至断线等缺陷。

[0006] 另外,当某个 MS 有多个大数据量的业务流时,由单个 RS 为其服务会极大的增加该 RS 的负载,并增加处理负担,严重时会影响该 RS 对其它用户的服务质量,甚至影响整个系统性能。

## 发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的第一个主要目的是提供一种无线中继系统中的传输方法,该方法可以有效提高为 MS 服务的质量,防止断线等情况发生。

[0008] 本发明的第二个主要目的是再提供一种无线中继系统中的传输方法,该方法可以有效调整 RS 的负载平衡,避免单个 RS 的负载过重。

[0009] 本发明的第三个主要目的是提供一种无线中继传输系统,该系统可以有效提高为 MS 服务的质量,避免单个 RS 负载过重。

[0010] 本发明的第一个主要目的是通过如下的技术方案予以实现的:

[0011] 一种无线中继系统中的传输方法,该方法中,源节点与目标节点之间的数据由多个中继节点 RS 共同转发,该方法包括如下步骤:

[0012] A、源节点将待发送业务流的信息经编码调制后生成发送信号,并发送出去;

[0013] B、参与中继转发的 RS 对接收到的源节点发送来的信号进行解调解码后再重新进行编码调制,然后将编码调制后的信号按照控制节点的指示信息在相同时频资源上共同向目标节点转发出去;

[0014] C、目标节点接收来自多个 RS 同时转发的信号,该信号为多个 RS 转发信号的叠加,估计信道系数并对所接收的信号进行解调解码,得到所传信息。

[0015] 其中,步骤 B 中所述控制节点的指示信息包括:所发送业务流使用的时频资源信息;则参与中继转发的 RS 根据该时频资源信息将数据在相同时频资源上转发出去。

[0016] 其中,步骤 B 中所述参与中继转发的 RS 为:由控制节点发送控制消息指定作为中继转发站,并为指定特征标识的业务流服务的 RS,则各 RS 根据正确接收的信号中携带的业务流特征标识,将特征标识相同的信号共同在相同时频资源上转发;

[0017] 或者参与中继转发的 RS 为:RS 与目标节点之间的信道质量满足预先设定值的 RS,则各 RS 根据自身与目标节点之间的信道质量信息来决定是否将正确接收的具有相同特征标识的信号共同在相同时频资源上进行转发。

[0018] 其中,步骤 B 中所述控制节点为:基站 BS 或有控制能力的 RS。

[0019] 其中,步骤 A 中所述发送信号中携带有所传输业务流的特征标识,且所述的发送信号为单个业务流信号;或者所述的发送信号为多个业务流信号,每个业务流信号对应一个不同的特征标识。

[0020] 若 RS 维护着业务流的连接标识 CID 列表,则所述业务流的特征标识包括:该业务流的连接标识 CID;所述参与中继转发的 RS 为:接收到控制节点发送的增加某个业务流的 CID 的控制消息,并在 CID 列表中增加该 CID 的 RS。

[0021] 较佳地,若参与中继转发的  $RS_i$  已知自身到目标节点的信道系数  $h_i, i \geq 0$ ,则步骤 B 中所述的参与中继转发的 RS 对正确接收到的源节点发送来的信号进行重新编码调制后进一步包括:用该信道系数  $h_i$  对待发送信号进行预均衡处理,然后将处理后的数据进行转发。并且所述预均衡处理为:将待发送信号乘上信道系数  $h_i$  的共轭  $h_i^*$ 。

[0022] 其中,步骤 B 中所述参与中继转发的 RS 为:能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有中继 RS 集合中的全部 RS 或部分 RS。

[0023] 并且,所述能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有中继 RS 集合中进一步包括:能够直接为目标节点服务的源节点本身;则所述参与中继转发的 RS 中进一步包括源节点本身,该源节点直接发送信号给目标节点;或者所述参与中继转发的 RS 中不包括源节点本身。

[0024] 其中,若参与中继转发的 RS 中包括源节点,则:

[0025] 步骤 B 中进一步包括:源节点采用和参与中继转发的 RS 相同的编码调制方式对待发送业务流的信息进行编码调制后,与参与中继转发的 RS 在相同时频资源上将编码调制后的信号发送出去,采用预均衡处理时,源节点在发送信号之前先乘以系数  $h_0^*$ ,  $h_0^*$  为源节点与目标节点之间的信道系数  $h_0$  的共轭;

[0026] 步骤 C 中接收的叠加信号中包括:直接接收的源节点发送的数据。

[0027] 若参与中继转发的 RS 中包括源节点,且参与中继转发的 RS 采用和源节点相同的编码调制方式,则:

[0028] 步骤 B 中进一步包括:目标节点同时接收源节点发送的信号;

[0029] 步骤 C 中进一步包括:目标节点将直接接收的源节点的信号与接收的多个 RS 转发的叠加信号进行累加,若采用了预均衡处理,则在累加前先对直接接收的源节点的信号乘以系数  $h_0^*$ ,  $h_0^*$  为源节点与目标节点之间的信道系数  $h_0$  的共轭。

[0030] 若参与中继转发的 RS 中包括源节点,且参与中继转发的 RS 采用和源节点不同的编码调制方式,则:

[0031] 步骤 B 中进一步包括:目标节点同时接收源节点发送的信号;

[0032] 步骤 C 中目标节点先对接收的多个 RS 转发的叠加信号进行解调解码,并检验校验位,判断是否正确,正确则结束,不正确再对直接接收自源节点的信号进行解调解码;或者步骤 C 中目标节点先对直接接收自源节点的信号进行解调解码,并检验校验位,判断是否正确,正确则结束,不正确再对接收的多个 RS 转发的叠加信号进行解调解码。

[0033] 其中,步骤 B 中所述 RS 对接收的信号重新进行编码调制为:RS 采用和源节点相同的编码调制方式对接收的信号重新进行编码调制,或者 RS 采用和源节点不同的编码调制方式对接收的信号重新进行编码调制;则步骤 C 中采用与之对应的解调解码方法。

[0034] 本发明的第二个主要目的是通过如下的技术方案予以实现的:

[0035] 一种无线中继系统中的传输方法,该方法中,源节点与目标节点之间的数据由多个中继节点 RS 共同转发,该方法包括如下步骤:

[0036] A、源节点将待发送信息经编码调制后发送出去;

[0037] B、参与中继转发的 RS 对接收到的源节点发送来的信号进行解调解码后再按照控制节点的指示信息截取特定比特流进行重新编码调制,之后在不同频资源上共同向目标节点转发出去;

[0038] C、目标节点接收来自多个 RS 共同转发的不同数据信号,按照控制节点的指示信息分别对所接收信号进行解调解码,之后对解调解码后的数据进行拼接,得到所传信息。

[0039] 其中,步骤 B 中所述参与中继转发的 RS 为:能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有中继 RS 集合中的全部或部分。

[0040] 并且,所述能够接收源节点的信号且能够为目标节点服务的所有中继 RS 集合中进一步包括:能够直接为目标节点服务的源节点本身;则所述参与中继转发的 RS 中进一步包括源节点本身,该源节点直接发送信号给目标节点;或者所述参与中继转发的 RS 中不包括源节点本身。

[0041] 其中,若参与中继转发的 RS 中包括源节点,且源节点为控制节点,则步骤 B 中进一步包括:源节点截取与某个 RS 相同的数据,并采用与该 RS 相同的编码调制方式,对截取的数据进行编码调制后,与该 RS 在相同时频资源上将信号向目标节点发送出去;或者源节点截取与所有 RS 互不相同的数据,然后对所截取的数据进行编码调制后,在不同时频资源上将信号向目标节点发送出去。

[0042] 若参与中继转发的 RS 中包括源节点,且源节点不是控制节点,则步骤 B 中进一步包括:控制节点发送指示信息给源节点,源节点根据所接收的指示信息截取与某个 RS 相同的数据,并采用与该 RS 相同的编码调制方式,对截取的数据进行编码调制后,与该 RS 在相同时频资源上将信号向目标节点发送出去;或者源节点截取与所有 RS 互不相同的数据,然后对所截取的数据进行编码调制后,在不同时频资源上将信号向目标节点发送出去。

[0043] 其中,步骤 B 或步骤 C 中所述控制节点的指示信息包括:各段数据流所使用的时频资源信息以及数据的分段特征;

[0044] 则所述步骤 B 中参与中继转发的 RS 根据指示信息中的分段特征对比特流进行截取,并按照指示信息中各段所使用的时频资源信息在相应时频资源上将所截取的比特流进行编码调制后发送出去;

[0045] 所述步骤 C 中目标节点对接收的各 RS 转发的特定数据的比特流分别进行解调解码,之后根据指示信息中的分段特征对解调解码后的数据进行拼接。

[0046] 其中,所述分段特征包括:数据流的 CID 与分段起始终止位以及分段序号;

[0047] 则所述步骤 B 中参与中继转发的 RS 根据指示信息中的分段特征中的分段起始终止位及分段序号对接收的该 CID 的数据比特流进行截取;

[0048] 所述步骤 C 中目标节点对接收的含有相同 CID 的各段数据的比特流根据指示信息中的分段特征中的分段序号进行拼接。

[0049] 其中,步骤 B 中所述参与中继转发的 RS 为:由控制节点发送控制消息指定作为中继转发站的 RS。

[0050] 并且,所述控制节点为:BS 或有控制能力的 RS。

[0051] 较佳地,若参与中继转发的  $RS_i$  已知自身到目标节点的信道系数  $h_i, i \geq 0$ ,则步骤 B 中所述参与中继转发的 RS 对正确接收到的源节点发送来的信号进行重新编码调制后进一步包括:用该信道系数  $h_i$  对待发送信号进行预均衡处理,然后将处理后的数据进行转发。且所述预均衡处理为:将待发送信号乘上信道系数  $h_i$  的共轭  $h_i^*$ 。

[0052] 本发明的第三个主要目的是通过如下的技术方案予以实现的:

[0053] 一种无线中继传输系统,该系统包括:源节点、多个参与中继转发的 RS、目标节点

及控制节点,其中,

[0054] 源节点,用于将待发送信息经编码调制后生成发送信号,发送出去;

[0055] 控制节点,用于发送命令信息给 RS 及目标节点;

[0056] 多个参与转发的 RS,用于对接收到的源节点发送来的信号进行解调解码后再重新进行编码调制,然后将编码调制后的信号按照控制节点的指示信息共同向目标节点转发出去;

[0057] 目标节点,用于接收多个参与转发的 RS 发送的信号,并对所接收的信号按照控制节点的指示信息进行解调解码,得到所传信息。

[0058] 其中,所述源节点与目标节点分别为:BS 与 MS,或者 MS 与 BS,或者 BS 与 RS,或者 RS 与 MS,或者 MS 与 RS,或者 RS 与 BS,或者 RS 与 RS。

[0059] 其中,所述 RS 包括:有控制能力的 RS 或者没有控制能力的 RS。

[0060] 其中,所述参与转发的 RS 为:由控制节点发送控制消息指定作为中继转发站的 RS。

[0061] 其中,所述控制节点为:BS 或者有控制能力的 RS;对上行传输而言,控制节点为直接控制目标节点的 RS 或 BS,如果目标节点具有控制能力,则为目标节点;对下行传输而言,控制节点为直接控制源节点的 RS 或 BS,如果源节点具有控制能力,则为源节点。

[0062] 其中,所述 RS 包括:发射机、接收机、双工器及天线、上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块,其中,

[0063] 双工器与天线相连,用于实现天线的分时发送与接收;

[0064] 接收机,用于通过双工器的天线接收源节点发送的数据,将所接收的数据从射频信号转换为基带信号;

[0065] 下行数据处理模块,用于处理接收机接收到的下行数据,对所接收的数据进行解调解码后,从中提取出控制节点的控制命令,将该控制命令送给控制模块,然后在所述控制模块的控制下,根据控制命令的指示信息对解调解码后的数据进行编码调制后在指定时频资源位置上发送,或对解调解码后的数据进行截取并编码调制后在指定时频资源位置上发送,或对解调解码后的数据进行拼接;

[0066] 上行数据处理模块,用于处理接收机接收到的上行数据,对所接收的数据进行解调解码后,根据从下行数据处理模块中提取出的控制节点的控制命令,在所述控制模块的控制下,根据控制命令的指示信息对解调解码后的数据进行编码调制后通过发射机在指定时频资源位置上发送,或对解调解码后的数据进行截取并编码调制后通过发射机在指定时频资源位置上发送,或对解调解码后的数据进行拼接;并对接收上行信号的质量进行测量,生成质量信息,将需要上报的质量信息生成上报信息通过发射机发送出去;

[0067] 上行数据处理模块与下行数据处理模块分时共享发射机及接收机;

[0068] 发射机,用于接收上行数据处理模块及下行数据处理模块输出的数据,将数据从基带信号转换为射频信号,通过双工器的天线发送给目标节点;

[0069] 控制模块,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,对于有控制能力的 RS,还用于产生含有控制下级节点的指示信息的控制消息。

[0070] 所述 RS 中的上行数据处理模块包括:

[0071] 上行解调解码单元,用于将接收机接收的上行基带信号经解调、解符号映射、解交

织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出;

[0072] 上行数据缓存单元,用于缓存所述上行解调解码单元输出的原始信息数据,并在所述控制模块的控制下,根据控制命令将整个数据输出给上行编码调制单元,或者根据控制命令截取数据的某一段输出给上行编码调制单元,或者根据控制命令将存储的各段数据进行拼接后输出给上行编码调制单元;

[0073] 上行信道测量单元,用于根据所述接收机的输出以及所述上行解调解码单元的输出测量接收上行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块;

[0074] 反馈信号生成单元,用于将上行信道测量单元输出的所述质量信息,生成上报信息,以及将控制模块决定进行上报的该 RS 的负载情况生成上报信息;

[0075] 反馈信息提取单元,用于在所述上行解调解码单元输出的数据中提取反馈信息,并将提取的反馈信息发送到所述控制模块;

[0076] 上行编码调制单元,用于对上行数据缓存单元输出的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制;

[0077] 复用器,用于将反馈信息生成单元生成的上报信息与上行编码调制单元生成的上行转发数据复用在一起发送给发射机。

[0078] 所述 RS 中的下行数据处理模块包括:

[0079] 下行解调解码单元,用于将接收机接收的下行基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出;

[0080] 控制命令提取单元,用于在所述下行解调解码单元输出的原始信息数据中提取控制节点发送来的控制命令,并将所述控制命令发送到所述控制模块;

[0081] 下行数据缓存单元,用于缓存所述下行解调解码单元处理过的下行原始信息数据,并在所述控制模块的控制下,根据控制命令将整个数据输出给下行编码调制单元,或者根据控制命令截取数据的某一段输出给下行编码调制单元,或者根据控制命令将存储的各段数据进行拼接后输出给下行编码调制单元;

[0082] 下行信道测量单元,用于根据所述接收机的输出以及所述下行解调解码单元的输出测量接收下行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块;

[0083] 下行编码调制单元,用于对下行数据缓存单元输出的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制;

[0084] 复用器,用于将控制模块生成的控制消息与下行编码调制单元生成的下行转发数据复用在一起发送给发射机。

[0085] 所述 RS 中的控制模块包括:

[0086] 分析单元,用于接收下行数据处理模块中控制命令提取单元发送来的控制命令,并对所接收的命令进行解析,将解析后的控制命令发送给控制单元;并接收上行数据处理模块中反馈信息提取单元发送来的反馈信息,并对所接收的信息进行解析,将解析后的反馈信息发送给控制单元;

[0087] 控制单元,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,包括:接收分析单元发送来的控制命令,根据控制命令控制下行数据缓存单元以及上行数据缓存单元对数据进行直接输出、分段后输出或拼接后输出处理;接收上行信道测量单元或下行信道测量单元发送来的质量信息,并根据所接收的质量信息判断是否需要

上报,对需要上报的质量信息输出给反馈信息生成单元,控制反馈信息生成单元生成上报信息;有控制能力的 RS 接收到分析单元发送来的反馈信息后,结合上行信道测量单元或下行信道测量单元发送来的测量结果,控制控制命令产生单元生成含有控制下级节点的指示信息的控制消息;

[0088] 控制命令产生单元,对于有控制能力的 RS,控制命令产生单元用于在所述控制单元的控制下,产生含有控制下级节点的指示信息的控制消息,并送给复用器;对没有控制能力的 RS,控制命令产生单元用于转发上级有控制能力的 RS 或 BS 发送的控制命令,并送给复用器。

[0089] 其中,所述 BS 包括:发射机、接收机、双工器及天线、上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块,其中,

[0090] 双工器与天线相连,用于实现天线的分时发送与接收;

[0091] 接收机,用于通过双工器的天线接收源节点发送的数据,将所接收的数据从射频信号转换为基带信号;

[0092] 上行数据处理模块,用于通过接收机接收 MS 发送给 BS 的数据,在所述控制模块的控制下,对所接收的数据进行解调制或进行解调制并拼接后,得到所传数据,同时从解调制后的数据中提取出反馈信息,发送给控制模块;

[0093] 控制模块,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,并根据接收自上行数据处理模块的反馈信息,生成含指示信息的控制消息,发送给下行数据处理模块;

[0094] 下行数据处理模块,用于将待发送数据在所述控制模块的控制下,进行编码调制,将编码调制后的数据以及控制模块发送过来的控制消息,在分配给所述待发送数据的时频资源位置上通过发射机发送出去;

[0095] 上行数据处理模块与下行数据处理模块分时共享发射机及接收机;

[0096] 发射机,用于接收上行数据处理模块及下行数据处理模块的数据,将数据从基带信号转换为射频信号,通过双工器的天线发送给目标节点。

[0097] 所述 BS 中的上行数据处理模块包括:

[0098] 上行解调制单元,用于将接收机接收的 MS 发送给 BS 的基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出;

[0099] 上行数据缓存单元,用于缓存所述上行解调制单元输出的原始信息数据,并在所述控制模块的控制下,将数据直接输出,或将数据进行拼接后输出;

[0100] 上行信道测量单元,用于根据所述接收机的输出以及所述上行解调制单元的输出生成的上行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块;

[0101] 反馈信息提取单元,用于在所述上行解调制单元输出的数据中提取反馈信息,并将提取的反馈信息发送到所述控制模块。

[0102] 所述 BS 中的下行数据处理模块包括:

[0103] 下行数据缓存单元,用于缓存待发送的原始信息数据;

[0104] 下行编码调制单元,用于对下行数据缓存单元中的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制;

[0105] 复用器,用于将控制模块生成的控制消息与下行编码单元生成的下行发送数据复



用在一起送给发射机。

[0106] 所述 BS 中的控制模块包括：分析单元、控制命令产生单元以及控制单元，其中，

[0107] 分析单元，用于接收上行数据处理模块中反馈信息提取单元发送来的反馈信息，并对所接收的信息进行解析，将解析后的反馈信息发送给控制单元；

[0108] 控制命令产生单元，用于在所述控制单元的控制下，生成含有控制下级节点的指示信息的控制消息，并发送给复用器；

[0109] 控制单元，用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制，包括：接收分析单元发送来的反馈信息，以及接收上行信道测量单元发送来的质量信息，根据反馈信息与质量信息控制控制命令产生单元生成含有控制下级节点的指示信息的控制消息。

[0110] 其中，所述 MS 包括：发射机、接收机、双工器及天线、上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块，其中，

[0111] 双工器与天线相连，用于实现天线的分时发送与接收；

[0112] 接收机，用于通过双工器的天线接收源节点发送的数据，将所接收的数据从射频信号转换为基带信号；

[0113] 下行数据处理模块，用于通过接收机接收 BS 发送给 MS 的数据，在所述控制模块的控制下，对所接收的数据进行解调解码或进行解调解码并拼接后，得到所传数据，同时从解调解码后的数据中提取出控制命令，发送给控制模块，并根据所述接收机的输出以及所述下行解调解码单元的输出对接收下行信号的质量进行测量，将测量得到的质量信息发送给控制模块；

[0114] 控制模块，用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制，根据接收的下行数据处理模块发送来的控制命令，控制下行数据处理模块对数据进行解调解码，或解调解码后进行拼接；接收下行数据处理模块发送来的质量信息，控制上行数据处理模块生成上报信息；

[0115] 上行数据处理模块，用于在所述控制模块的控制下，将待发送数据进行编码调制，将编码调制后的数据以及所生成的上报信息，在分配给所述待发送数据的时频资源位置上通过发射机发送出去；

[0116] 上行数据处理模块与下行数据处理模块分时共享发射机及接收机；

[0117] 发射机，用于接收上行数据处理模块及下行数据处理模块的数据，将数据从基带信号转换为射频信号，通过双工器的天线发送给目标节点。

[0118] 所述 MS 中的下行数据处理模块包括：

[0119] 下行解调解码单元，用于将接收机接收的 BS 发送给 MS 的基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码，得到未编码的原始信息数据，并将所得到的原始信息数据输出；

[0120] 下行数据缓存单元，用于缓存所述下行解调解码单元输出的原始信息数据，并在所述控制模块的控制下，将数据直接输出，或将数据进行拼接后输出；

[0121] 下行信道测量单元，用于根据所述接收机的输出以及所述下行解调解码单元的输出测量接收下行信号的质量，并将测量得到的质量信息发送给控制模块；

[0122] 控制命令提取单元，用于在所述下行解调解码单元处理得到的数据中提取控制命令，并将所述控制命令发送到所述的控制模块。

- [0123] 所述 MS 中的上行数据处理模块包括：
- [0124] 上行数据缓存单元,用于缓存待发送的原始信息数据；
- [0125] 上行编码调制单元,用于在对上行数据缓存单元中的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制；
- [0126] 反馈信息生成单元,用于将控制模块发送过来的需要进行上报的质量信息生成上报信息；
- [0127] 复用器,用于将反馈信息生成单元生成的上报信息与上行编码调制单元生成的上行发送数据复用在一起送给发射机。
- [0128] 所述 MS 中的控制模块包括：
- [0129] 分析单元,用于接收下行数据处理模块中控制命令提取单元发送来的控制命令,并对所接收的命令进行解析,将解析后的控制命令发送给控制单元；
- [0130] 控制单元,用于完成对所述发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,包括:接收分析单元发送来的控制命令,并根据控制命令控制下行数据缓存单元对数据进行直接输出,或进行拼接后输出;接收下行信道测量单元发送来的质量信息,并根据所接收的质量信息判断是否需要上报,如果需要上报,则将需要上报的质量信息发送给上行数据处理模块中的反馈信息生成单元,由所述反馈信息单元生成上报信息。
- [0131] 本发明所提供的方法及系统,通过将源节点与目标节点之间的数据由多个中继节点 RS 共同转发,这些 RS 可以在相同时频资源上转发相同数据,也可以在不同时频资源上转发不同数据,目标节点对接收到的 RS 在相同时频资源上转发的相同数据的叠加信号,进行解调解码;目标节点对接收到的 RS 在不同时频资源上转发的不同数据分别进行解调解码,并根据需要对解调解码后的数据进行拼接,最后得到所传数据,从而可以提高链路传输的可靠性,并可实现多个 RS 间的负载平衡,提高为终端服务的质量,达到单个服务 RS 不可能获得的性能,并可为目标节点提供更高速率、更低误比特率的传输。

## 附图说明

- [0132] 图 1 为本发明中无线中继系统中的传输方法的关系示意图。
- [0133] 图 2 为本发明中第一种无线中继系统中的传输方法实施例的流程图。
- [0134] 图 3 为本发明中第一种无线中继系统中的传输方法中含有源节点到目标节点的直接连接时,源节点发送两次信号,目标节点接收一次信号的实施例流程图。
- [0135] 图 4 为本发明中第一种无线中继系统中的传输方法中含有源节点到目标节点的直接连接时,源节点发送一次信号,目标节点接收两次信号的实施例流程图。
- [0136] 图 5 为本发明中第二种无线中继系统中的传输方法的实施例的流程图。
- [0137] 图 6 为本发明无线中继传输系统的实施例中 RS 的结构示意图。
- [0138] 图 7 为本发明无线中继传输系统的实施例中 RS 的内部结构示意图。
- [0139] 图 8 为本发明无线中继传输系统的实施例中 BS 的内部结构示意图。
- [0140] 图 9 为本发明无线中继传输系统的实施例中 MS 的内部结构示意图。

## 具体实施方式

- [0141] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面将结合实施例以及附图对本发明技术方

案作进一步的描述。

[0142] 本发明的基本思想是：源节点与目标节点之间的数据由多个 RS 共同转发，这些 RS 可以在相同时频资源上转发相同数据，也可以在不同时频资源上转发不同数据，目标节点对接收到的 RS 在相同时频资源上转发的相同数据的叠加信号，进行解调解码；目标节点对接收到的 RS 在不同时频资源上转发的不同数据分别进行解调解码，并根据需要对解调解码后的数据进行拼接，最后得到所传数据，从而可以提高链路传输的可靠性，并实现多个 RS 间的负载平衡。由于该方法中数据的传输是从单点到多点再到单点的模式，因此称这种传输方式为 PMPP 传输模式。其中的多个 RS 指的是一个以上的 RS，为了描述简洁，以下所称的多个 RS 均指一个以上的 RS。

[0143] 参见图 1，图 1 为本发明中 PMPP 传输模式的关系示意图。如图所示，源节点与目标节点之间有  $k$  个参与中继转发的 RS，如果源节点也能与目标节点直接进行联系，则还可以存在源节点与目标节点的直接相连，如图中点划线所示。图中  $h_i$  为  $RS_i$  到目标节点的信道系数，其中  $h_0$  为源节点与目标节点之间的信道系数。在下行传输过程，即数据起始于 BS，中止于 MS 中，PMPP 模式可以细分为四种情况，即源节点→目标节点可以代表  $BS \rightarrow RS$ ， $RS \rightarrow RS$ ， $RS \rightarrow MS$ ， $BS \rightarrow MS$ ；在上行传输过程，即数据起始于 MS，中止于 BS 中，PMPP 模式也可以细分为四种情况，即源节点→目标节点可以代表  $MS \rightarrow RS$ ， $RS \rightarrow RS$ ， $RS \rightarrow BS$ ， $MS \rightarrow BS$ 。

[0144] 针对图 1，本发明提供了两种方法，第一种方法中，中继 RS 在相同时频资源上转发相同数据，第二种方法中，中继 RS 在不同时频资源上转发不同数据。以下分别进行详细说明。

[0145] 先对第一种方法进行描述。

[0146] 下面结合三个实施例对第一种方法中源节点与目标节点之间存在一个业务流的情况进行详细描述。

[0147] 实施例一：

[0148] 参见图 2，图 2 为本发明中第一种无线中继系统中的传输方法的第一个实施例的流程图。本实施例中 BS 或者有控制功能的 RS 为目标节点维护着一个 RS 的激活集，即能够接收源节点的信号并且能够为目标节点服务的中继 RS 的集合。进入或退出激活集的判断标准为所有中继 RS 监测源节点或目标节点的上行信号的质量，通过判断接收上行信号的质量信息是否达到上报要求，或者是否达到预定的门限值，如果达到则向 BS 或者有控制能力的 RS 汇报，要求进入或退出 RS 激活集。为了描述的更清楚，本实施例中不包含源节点直接发送信号给目标节点的情况。如图 2 所示：

[0149] 步骤 201，源节点将待发送信息经编码调制后生成发送信号  $X_{N1}$  发送出去。

[0150] 本步骤中，源节点可以为基站 BS，也可以为有控制能力的 RS，或者为没有控制能力的 RS，或者为 MS 等。

[0151] 其中，发送信号中携带有该信号的相关信息，如连接标识 CID 等。

[0152] 步骤 202，RS 激活集中参与中继转发的 RS 对正确接收到的源节点发送来的信号解调解码后再重新进行编码调制生成  $X_{RS}$ ，之后形成转发信号  $X_i$ ， $i \geq 0$ ，然后根据控制节点的指示信息在相同时频资源共同向目标节点转发出去。

[0153] 本步骤中，控制节点的指示信息是指：由 BS 或者有控制能力的 RS 直接发送含有指示信息的控制消息或者由其它 RS 转发的 BS 或有控制能力的 RS 的含有指示信息的控制消

息给本级中继 RS, 该指示信息中含有本次业务流所使用的时频资源信息。

[0154] 参与中继转发的 RS 根据接收的信号中携带的 CID 信息, 判定是否需要将该信号进行转发, 如果需要对其进行转发, 则根据控制节点的指示信息中的时频资源位置信息将信号在该时频资源位置上进行转发, 因为相同的信号携带的 CID 是相同的, 并且分配给该信号的时频资源信息是相同的, 因此可以保证所有参与中继转发的 RS 对接收的相同信号在相同时频资源上进行转发。

[0155] 其中, RS 激活集中的全部 RS 接收源节点发送来的信号, 并对接收到的信号进行解调解码, 判断自己是否需要参与转发, 判断条件为: 首先要正确接收到来自源节点的信号, 然后判断自己与目标节点之间的信道质量是否满足预先设定的门限值或者是不是由控制节点指定其作为中继转发站的。如果经过判断之后满足转发条件, 则该中继 RS 会对经过解调解码之后的数据进行重新编码调制, 编码调制的方式可以采用和源节点相同的编码调制方式, 也可以采用和源节点不同的编码调制方式。如果此时已知自身与目标节点之间的信道信息, 即已知  $RS_i$  到目标节点的信道系数  $h_i$ ,  $i \geq 0$ , 则将待发送信号乘上该信道系数的共轭  $h_i^*$ , 然后再发送出去, 即此时的转发数据  $X_i = X_{RS} \times h_i^*$ , 称这种情况为采用了预均衡技术; 若信道信息未知, 则直接将进行编码调制后的数据发送出去, 即此时的转发数据  $X_i = X_{RS}$ ; 如果判断之后不满足转发条件, 则该中继 RS 将经过解调解码后的数据丢弃, 结束本次流程。

[0156] 其中, 控制节点指定 RS 作为中继转发站的方法是指: 由 BS 或者有控制能力的 RS 直接发送控制消息或者由其它 RS 转发的 BS 或有控制能力的 RS 的控制消息给本级中继 RS, 通知该 RS 作为中继转发站。该方法可以为: 控制节点将待转发信号的 CID 告诉该 RS, 由 RS 对该 CID 的业务流进行转发。如果是 WiMAX 系统, 则中继 RS 会在自身维护的 CID 列表中增加该 CID, 当控制节点通知该 RS 停止对某 CID 的业务流进行中继转发时, 则该 RS 将该业务流的 CID 从维护的 CID 列表中删除。

[0157] 步骤 203, 目标节点接收步骤 202 中多个 RS 同时转发的信号  $Y_{RS}$ , 且  $Y_{RS} = \sum_i h_i X_i$ , 不考虑噪声项。若没有采用预均衡技术, 则  $Y_{RS} = \sum_i h_i X_i = \sum_i h_i X_{RS}$ ; 若采用了预均衡技术, 则  $Y_{RS} = \sum_i h_i X_i = \sum_i |h_i|^2 X_{RS}$ , 之后对其估计合成信道系数并进行解调解码, 得到所传信息。

[0158] 本步骤中, 目标节点可以为有控制能力的 RS, 也可以为没有控制能力的 RS, 或者为 MS, 或者为 BS 等。

[0159] 本实施例中, 可以发现通过采用预均衡技术, 可以获得多个转发 RS 的分集增益, 传输的可靠性更高。当然如果不知道参与转发的 RS 与目标节点之间的信道信息, 也可以不采用预均衡技术。

[0160] 下面对第一种无线中继系统中的传输方法中包含源节点到目标节点的数据直接传送的情况进行详细描述。当存在源节点到目标节点的直接连接时, 可以有四种传输策略。策略 1: 源节点发送两次信号, 目标节点只接收 1 次信号, 即源节点先发送一次信号, RS 接收该信号, 目标节点不接收本次信号, 在 RS 向目标节点转发该信号的同时, 源节点再向目标节点发送一次信号, 即源节点发送的第二次信号, 只是这次的信号只发送给目标节点, 此时目标节点同时接收 RS 转发的信号与 BS 直接发送给自己的信号; 策略 2: 源节点只发送一次

信号,目标节点接收两次信号,即源节点只发送一次信号,同时由 RS 与目标节点进行接收,即此时目标节点接收第一次信号,在 RS 向目标节点转发信号的同时,源节点不再向目标节点发送信号,此时目标节点接收第二次信号,即由 RS 转发的信号;策略 3:源节点发送两次信号,目标节点接收两次信号,即目标节点在策略 1 中的情况基础上对第一次信号也进行接收;策略 4:源节点发送一次信号,目标节点只接收一次信号,即目标节点在策略 2 中的情况基础上并不接收源节点发送的信号,这种情况下,目标节点不对源节点发送的信号做任何处理,处理流程同实施例一,因此下面不再对策略 4 中的情况介绍,而只对前三种情况进行介绍。

[0161] 实施例二:

[0162] 参见图 3,图 3 为策略 1 即源节点发送两次信号,目标节点接收一次信号的 PMPP 传输方法实施例的流程图。假设源节点发送的信号为  $X_{N1}$ ,经 RS 重新编码调制生成待发送信号  $X_{RS}$  其中,编码调制方式可以采用与源节点不同的编码调制方式,也可以采用与源节点相同的编码调制方式,并已知  $RS_i$  到目标节点的信道系数为  $h_i$ ,其中  $h_i$  是与  $X_{RS}$  具有相同维度的矢量:

[0163] 步骤 301,源节点将待发送信号编码调制后生成发送信号  $X_{N1}$ ,然后发送出去。

[0164] 步骤 302,RS 激活集中的 RS 接收来自源节点的信号  $X_{N1}$ ,并解调解码。

[0165] 步骤 303,RS 判断自己是否需要转发该信号, $RS_i$  转发信号的条件为:( $RS_i$  正确接收来自源节点的信号)且(( $RS_i$  与目标节点之间的信道质量满足预定值)或(控制节点指定  $RS_i$  进行转发)),如果  $RS_i$  不需要转发,则丢弃该信号,结束本次过程,如果需要转发,进入步骤 304。

[0166] 本步骤中,控制节点指定  $RS_i$  进行转发的方法是指由 BS 或者有控制能力的 RS 直接发送控制消息或由其它 RS 转发的 BS 或有控制能力的 RS 的控制消息给本级中继 RS,通知该 RS 作为中继站进行转发。该控制消息中可以包括告知该 RS 将要进行转发的信号的 CID。

[0167] 步骤 304,参与转发的 RS 对解调解码后的比特流按控制节点的指示信息重新编码调制后得到信号  $X_{RS}$ ,再形成发送信号  $X_i = X_{RS} \cdot \alpha_i^*$ ,其中,启用预均衡技术时  $\alpha_i = h_i$ ,没有启用预均衡技术时  $\alpha_i = 1$ 。

[0168] 本步骤中,控制节点的指示信息是指由 BS 或者有控制能力的 RS 直接发送含有指示信息的控制消息或由其它 RS 转发的 BS 或有控制能力的 RS 的含有指示信息的控制消息给本级中继 RS,该指示信息中含有中继 RS 所要采用的编码调制方式,或者由本级中继 RS 自己决策应该采用何种编码调制方式。

[0169] 步骤 305,如果存在源节点到目标节点的直接数据传送,则源节点需要在相同时刻,在相同的时频资源上发送信号  $X_0 = X_{RS} \cdot \alpha_0^*$ ,式中的  $X_{RS}$  为源节点采用和参与转发的中继 RS 相同的编码调制方式对所发送信号进行编码调制后生成的数据,故与参与转发的 RS 编码调制后的数据相同,并且当启用预均衡技术时  $\alpha_0 = h_0$ ,为源节点到目标节点的信道系数,没有启用预均衡技术时  $\alpha_0 = 1$ 。

[0170] 步骤 306,目标节点接收来自多个 RS 与源节点同时发送的信号,并估计等效的合成信道系数,对接收信号解调解码。本步骤中,因为源节点采用了和参与转发的 RS 的相同的编码调制方式,并且和参与转发的 RS 在相同时刻相同时频资源上发送数据,所以本步骤中的处理方法同没有源节点到目标节点的数据直接发送时的情况一致,不需要其他特别处

理。

[0171] 至此本次传输结束,如果本次信号传输出错,需要靠相应的重传机制来进行重传。

[0172] 下面结合本实施例的一个具体应用对本发明的方法进行进一步描述。

[0173] 以源节点为基站 BS,目标节点为 MS 的情况为例,对 PMPP 传输方法进行详细介绍:

[0174] 假设 BS 发送的数据为  $X_{BS}$ ,经 RS 重新编码调制,形成待发送数据  $X_{RS}$ ,其中编码调制方式可以采用与 BS 不同的编码调制方式,也可以采用与 BS 相同的编码调制方式,并且已知  $RS_i$  到 MS 的信道系数为  $h_i$ ,其中  $h_i$  是与  $X_{RS}$  具有相同维度的矢量,存在 BS 到 MS 的直接数据传送,且启用预均衡技术:

[0175] 1)BS 在下行中继子帧通过广播或多播方式发送数据  $X_{BS}$ 。

[0176] 2)RS 激活集中的 RS 在下行中继子帧正确接收到的 BS 发送的数据  $X_{BS}$ ,并解调解码,参与中继转发的 RS 继续执行步骤 3),不参与中继转发的 RS 则将经解调解码后的数据丢弃,结束本次过程。

[0177] 3)参与转发的 RS 对解调解码后的比特流按 BS 的指示重新编码调制后得到数据  $X_{RS}$ ,再形成发送数据  $X_i = X_{RS} \cdot h_i^*$ 在下行终端子帧发送出去,其中使用的时频资源由 BS 指定。

[0178] 4)BS 在下行终端子帧的相同时频资源上发送数据  $X_0 = X_{RS} \cdot h_0^*$ , $h_0$  为 BS 到 MS 的信道系数, $X_{RS}$  为将数据  $X_{BS}$  按照与 RS 相同的编码调制方式生成的数据。

[0179] 5)MS 在下行终端子帧接收来自 BS 与多个 RS 同时转发的数据,并估计等效的合成信道系数,对其进行解调解码。

[0180] 至此本次传输结束,如果本次数据传输出错,需要靠相应的重传机制来进行重传。

[0181] 实施例三:

[0182] 参见图 4,图 4 为策略 2 即源节点发送一次信号,目标节点接收两次信号的 PMPP 传输方法的流程图。假设源节点发送的信号为  $X_{N1}$ ,经 RS 重新编码调制,这里可以采用与源节点不同的编码调制方式,也可以采用与源节点相同的编码调制方式,之后形成发送信号  $X_{RS}$ ,并且已知  $RS_i$  到目标节点的信道系数为  $h_i$ ,其中  $h_i$  是与  $X_{RS}$  具有相同维度的矢量:

[0183] 步骤 401,源节点将待发送信息经编码调制后形成发送信号  $X_{N1}$ ,发送出去。

[0184] 步骤 402,RS 激活集中的 RS 接收源节点发送的信号  $X_{N1}$ ,并解调解码,如果存在源节点到目标节点的直接数据传输,则目标节点也接收该信号,设收到的信号为  $Y_{N1}$ 。

[0185] 步骤 403,RS 判断自己是否需要转发, $RS_i$  转发信号的条件为:( $RS_i$  正确接收来自源节点的信号)且(( $RS_i$  与目标节点之间的信道质量满足预定值)或(控制节点指定  $RS_i$  进行转发)),如果  $RS_i$  不需要转发,则丢弃该信号,结束本次过程,如果需要转发,进入步骤 404。

[0186] 本步骤中,控制节点指定  $RS_i$  进行转发是指由 BS 或者有控制能力的 RS 直接发送控制消息或由其它 RS 转发的 BS 或有控制能力的 RS 的控制消息给本级中继 RS,通知该中继 RS 作为中继站进行转发。其中控制消息中可以包括告知该 RS 将要进行转发的信号的 CID。

[0187] 步骤 404,参与转发的 RS 对解调解码后的比特流按照控制节点的指示信息重新编码调制后得到信号  $X_{RS}$ ,再形成转发信号  $X_i = X_{RS} \cdot \alpha_i^*$ ,其中,启用预均衡技术时  $\alpha_i = h_i$ ,没有启用预均衡技术时  $\alpha_i = 1$ 。

[0188] 本步骤中,控制节点的指示信息是指由 BS 或者有控制能力的 RS 直接发送含有指

示信息的控制消息或由其它 RS 转发的 BS 或有控制能力的 RS 的含有指示信息的控制消息给本级中继 RS, 该指示信息中含有中继 RS 所要采用的编码调制方式, 或者由本级中继 RS 自己决策应该采用何种编码调制方式。

[0189] 步骤 405 ~ 406, 目标节点收到来自多个 RS 同时发送的信号  $Y_{RS}$ , 判断是否存在源节点到目标节点的直接数据传送, 如果存在且  $X_{RS}$  等于  $X_{N1}$ , 即 RS 与源节点采用相同的编码调制方式, 执行步骤 407; 如果存在且  $X_{RS}$  不等于  $X_{N1}$ , 即 RS 与源节点采用不同的编码调制方式, 则执行步骤 408; 如果不存在源节点到目标节点的直接数据传送, 则目标节点估计等效的合成信道, 对  $Y_{RS}$  进行解调解码, 之后结束。

[0190] 步骤 407, 目标节点构造合成信号  $Y = (Y_{RS} + Y_{N1} \cdot \alpha_0^*)$ , 当启用预均衡技术时  $\alpha_0 = h_0$ , 为源节点到目标节点的信道系数, 没有启用预均衡技术时  $\alpha_0 = 1$ , 之后估计等效的合成信道, 对  $Y$  进行解调解码, 结束。

[0191] 步骤 408, 目标节点估计等效的合成信道, 对  $Y_{RS}$  进行解调解码, 并检验校验位 (CRC), 判断是否正确, 正确则结束, 不正确则执行步骤 409。

[0192] 步骤 409, 目标节点对  $Y_{N1}$  进行解调解码, 结束。

[0193] 其中, 步骤 408 和步骤 409 的次序可以颠倒。即目标节点可以先对  $Y_{N1}$  进行解调解码, 并检验 CRC, 判断是否正确, 正确则结束, 不正确则估计等效的合成信道, 对  $Y_{RS}$  进行解调解码。

[0194] 至此本次传输结束, 如果本次信号传输出错, 需要靠相应的重传机制来进行重传。

[0195] 下面结合本实施例的一个具体应用对本发明的方法进行进一步描述。

[0196] 以源节点为 MS, 目标节点为 BS 的情况为例, 对 PMPP 传输方法进行详细介绍:

[0197] 假设 MS 发送的数据为  $X_{MS}$ , 经 RS 重新编码调制, 其中编码调制方式可以采用与 MS 不同的编码调制方式, 也可以采用与 MS 相同的编码调制方式, 之后形成待发送数据  $X_{RS}$ ,  $RS_i$  到 BS 的信道系数为  $h_i$ , 其中  $h_i$  与  $X_{RS}$  具有相同维度的矢量, 存在 MS 到 BS 的直接数据传送, 且启用预均衡技术:

[0198] 1) MS 在上行终端子帧发送数据  $X_{MS}$ , 其中使用的时频资源由 BS 指定。

[0199] 2) RS 激活集中的 RS 在上行终端子帧接收来自 MS 的数据  $X_{MS}$ , 并解调解码, 同时 BS 也在上行终端子帧接收该数据, 设 BS 收到的数据为  $Y_{MS}$ 。

[0200] 3) 参与转发的 RS 对解调解码后的比特流按 BS 的指示重新编码调制后得到数据  $X_{RS}$ , 再形成转发数据  $X_i = X_{RS} \cdot h_i^*$  在上行中继子帧发送出去, 其中使用的时频资源由 BS 指定; 不参与中继转发的 RS 则将经解调解码后的数据丢弃, 结束本次过程。

[0201] 4) BS 在上行中继子帧收到多个 RS 同时转发的合成信号  $Y_{RS}$ , 分以下情况分别处理:

[0202] 情况 1: RS 与 MS 采用相同的编码调制方式, 即  $X_{RS}$  等于  $X_{MS}$ :

[0203] 4. 1) BS 构造合成信号  $Y = (Y_{RS} + Y_{MS} \cdot h_0^*)$ , 其中  $h_0$  为 MS 到 BS 的信道系数。

[0204] 4. 2) BS 估计等效的合成信道, 对  $Y$  进行解调解码。

[0205] 情况 2: RS 与 MS 采用不同的编码调制方式, 即  $X_{RS}$  不等于  $X_{MS}$ :

[0206] 4. 1) BS 估计等效的合成信道, 对  $Y_{RS}$  进行解调解码, 并检验 CRC, 判断是否正确, 正确则结束, 不正确则进入 4. 2)。

[0207] 4. 2) BS 对  $Y_{MS}$  进行解调解码。

[0208] 其中,4.1)和4.2)的次序可以颠倒。即BS可以先对 $Y_{MS}$ 进行解调解码,并检验CRC,判断是否正确,正确则结束,不正确则估计等效的合成信道,对 $Y_{RS}$ 进行解调解码。

[0209] 至此本次传输结束,如果本次数据传输出错,需要靠相应的重传机制来进行重传。

[0210] 对于策略3,即源节点发送两次信号,目标节点接收两次信号的PMPP传输方法,则在实施例三中步骤404与步骤405之间进一步包括实施例二中的步骤305,即如果存在源节点到目标节点的直接数据传输,则源节点需要在相同时刻,在相同的时频资源上发送信号 $X_0 = X_{RS} \cdot \alpha_0^*$ ,式中的 $X_{RS}$ 为源节点采用和参与转发的中继RS相同的编码调制方式对所发送信号进行编码调制后生成的数据,故与参与转发的RS编码调制后的数据相同,并且当启用预均衡技术时 $\alpha_0 = h_0$ ,为源节点到目标节点的信道系数,没有启用预均衡技术时 $\alpha_0 = 1$ 。并且步骤305中的信号 $Y_{RS}$ 中包含同时接收的源节点发送的信号,其他处理流程同实施例三。

[0211] 其中对于目标节点为传统的MS的情况,MS不去接收源节点直接发送的数据,处理方法适用策略4,即与没有源节点到目标节点的直接传输的情况相同,方法流程同实施例一。

[0212] 此外,对于第一种PMPP传输方法中,还有一种情况,即源节点与目标节点之间存在多个不同的业务流的情况,此时可以将各业务流看作独立的过程而分别处理,即存在多个不同业务流的分别叠加。下面对这种情况给出两个实施例来进一步描述。

[0213] 实施例四:

[0214] 以源节点为BS,目标节点为MS的情况为例:

[0215] 假设某个MS同时有两个下行业务流,例如视频与语音,两个不同的业务流对应两个不同的连接标识CID,且BS通过两个不同的RS与该MS相连接。对业务流1,连接标识为CID1,BS发送的信号为 $X_{BS1}$ ,对业务流2连接标识为CID2,BS发送的信号为 $X_{BS2}$ 。BS通过控制消息告诉各RS所需要转发业务流的CID,从而各RS知道自己需要转发哪些CID的数据。在本实施例中,RS1负责转发CID1的数据,RS2负责转发CID2的数据。当然也可以有多个RS转发CID1的数据,多个RS转发CID2的数据。

[0216] 假设第 $i$ 个RS经过重新编码调制后的待转发信号为 $X_{RS_i}$ , $RS_i$ 到MS的信道系数为 $h_i$ ,其中 $h_i$ 与 $X_{RS_i}$ 具有相同维度的矢量,并启用预均衡技术:

[0217] 1)BS在下行中继子帧中同时发送信号 $X_{BS1}$ 和 $X_{BS2}$ 。

[0218] 2)RS1/RS2在下行中继子帧接收BS发送的信号 $X_{BS1}/X_{BS2}$ ,并解调解码。

[0219] 3)RS $_i$ 根据自己所管理的CID表判断自己是否需要转发该信号,其中接收数据的帧头中包含CID信息,如果RS $_i$ 不需要转发,则丢弃该信号,结束本次过程,如果需要转发,进入4)。

[0220] 4)RS1/RS2对解调解码后的比特流按BS的指示重新编码调制后得到信号 $X_{RS1}/X_{RS2}$ ,再形成发送信号 $X_i = X_{RS_i} \cdot h_i^*$ 在下行终端子帧发送出去,其中使用的时频资源由BS指定。

[0221] 5)MS根据下行信道映射消息DL-MAP信息的指示,该信息可由BS产生,RS1或RS2转发,在下行终端子帧接收来自RS1与RS2转发的信号,并根据估计的信道系数对接收信号进行解调解码。

[0222] 至此本次传输结束,如果本次信号传输出错,需要靠相应的重传机制来进行重传。



[0223] 实施例五：

[0224] 以源节点为 MS，目标节点为 BS 的情况为例：

[0225] 假设某个 MS 同时有两个上行业务流，例如视频与语音，两个不同的业务流对应两个不同的 CID，且 BS 通过两个不同的 RS 与该 MS 相连接。对业务流 1，连接标识为 CID1，MS 发送的信号为  $X_{MS1}$ ，对业务流 2，连接标识为 CID2，MS 发送的信号为  $X_{MS2}$ 。BS 通过控制消息告诉各 RS 所需要转发业务流的 CID，从而各 RS 知道自己需要转发哪些 CID 的数据。在本实施例中，RS1 负责转发 CID1 的数据，RS2 负责转发 CID2 的数据。当然也可以有多个 RS 转发 CID1 的数据，多个 RS 转发 CID2 的数据。

[0226] 假设第  $i$  个 RS 经过重新编码调制后的待转发信号为  $X_{RS_i}$ ， $RS_i$  到 BS 的信道系数为  $h_i$ ，其中  $h_i$  与  $X_{RS_i}$  具有相同维度的矢量，并启用预均衡技术：

[0227] 1) MS 在上行终端子帧同时发送信号  $X_{MS1}$  与  $X_{MS2}$ ，其中使用的时频资源由 BS 指定。

[0228] 2)  $RS1/RS2$  在上行终端子帧接收来自 MS 的信号  $X_{MS1}/X_{MS2}$ ，并解调解码。

[0229] 3)  $RS_i$  根据自己所管理的 CID 表判断自己是否需要转发该信号，其中接收数据的帧头中包含 CID 信息，如果  $RS_i$  不需要转发，则丢弃该信号，结束本次过程，如果需要转发，进入 4)。

[0230] 4)  $RS_i$  对解调解码后的比特流按 BS 的指示重新编码调制后得到信号  $X_{RS_i}$ ，再形成发送信号  $X_i = X_{RS_i} \cdot h_i^*$  在上行中继子帧发送出去，其中使用的时频资源由 BS 指定。

[0231] 5) BS 在上行中继子帧接收来自  $RS1$  与  $RS2$  转发的信号，并根据估计的信道系数对接收信号进行解调解码。

[0232] 至此本次传输结束，如果本次信号传输出错，需要靠相应的重传机制来进行重传。

[0233] 下面对本发明中第二种 PMPP 传输方法即源节点与目标节点之间的数据由多个中继 RS 在不同时频资源转发不同数据的情况进行详细描述。如果存在源节点到目标节点的直接连接，在 RS 向目标节点传输信号的同时，源节点可以在不同频资源上向目标节点发送其它不同信号，也可以不向目标节点发送信号。

[0234] 参见图 5，图 5 为本发明中第二种 PMPP 传输方法即源节点与目标节点之间由多个中继 RS 在不同时频资源转发不同数据的 PMPP 传输方法的实施例的流程图。

[0235] 假设源节点发送的信号为  $X_{N1}$ ，经 RS 重新编码调制后，各 RS 形成不同的待转发信号  $X_{RS_i}$ ，其中待转发信号的不同，可以是编码调制方式的不同造成的，也可以是源信号比特流的不同造成的，由于待转发信号是不一样的，各 RS 需要使用不同的时频资源来转发这些信号。设  $RS_i$  到目标节点的信道系数为  $h_i$ ，其中  $h_i$  与  $X_{RS_i}$  具有相同维度的矢量。

[0236] 步骤 501，源节点发送信号  $X_{N1}$ 。

[0237] 本步骤中，源节点可以是 MS，也可以是 RS，还可以是 BS；如果源节点是 MS，则由该 MS 的直接控制节点，即该节点可以是具有控制能力的 RS，也可以是 BS，来决策并发含有指示信息的控制消息给 RS，指示哪些 RS 进行转发，以及转发哪段数据，如：首先将所需转发的数据流的连接标识 CID 告诉需要进行转发的 RS，然后再告知各 RS 各段数据流的时频资源信息，以及用于数据截取的分段特征，该分段特征可以为数据比特流的起始位和结束位，也可以是该数据比特流的起始位和所需截取的比特流的长度，然后指示 RS 对截取后的数据比特流作好序号标记。同时发送含有指示信息的相应信令给目标节点，告知其各段数据流的时频资源信息，以及用于数据拼接的分段特征，其中用于拼接的分段特征可以为各段数据

比特流所使用的连接标识和分段序号。如果源节点是BS,则由BS决策并发控制命令指示哪些RS执行转发,以及转发哪些数据,并通过一个或多个RS转发相应信令给目标节点,告知其各段数据流的时频资源信息,以及用于数据拼接的分段特征;如果源节点是具有控制能力的RS,则由该RS进行相关决策;否则若源节点不具备控制能力,由其上级具有控制能力的RS或BS进行决策。

[0238] 步骤502,RS激活集中的RS接收来自源节点的信号 $X_{N1}$ ,并解调解码。

[0239] 步骤503,RS判断自己是否需要转发该信号,RS<sub>i</sub>转发信号的条件为:(RS<sub>i</sub>正确接收来自源节点的信号)且(控制节点指定RS<sub>i</sub>进行转发),如果RS<sub>i</sub>不需要转发,则丢弃该信号,结束本次过程,如果需要转发,进入步骤504。

[0240] 步骤504,对解调解码后的比特流,参与转发的RS根据控制节点的指示信息截取特定比特流进行重新编码调制后得到信号 $X_{RS\_i}$ ,再形成发送信号 $X_i = X_{RS\_i} \cdot \alpha_i^*$ ,其中,启用预均衡技术时 $\alpha_i = h_i$ ,没有启用预均衡技术时 $\alpha_i = 1$ ,在RS发送信号的同时,如果存在源节点到目标节点的直接连接,且源节点不是控制节点,则源节点可以根据控制节点的指示信息在不同时频资源上向目标节点发送信号,该信号可以是与某个RS相同的数据,并与该RS采用相同的编码调制方式,在相同的时频资源上发送;也可以是源节点与所有RS截取互不相同的数据,且不重叠,不遗漏,在不同的时频资源上发送,也可以不向目标节点发送信号;如果源节点是控制节点,则由自身决策上述发送方式。

[0241] 本步骤中,控制节点的指示信息是指由BS或者有控制能力的RS直接发送含有指示信息的控制消息或由其它RS转发的BS或有控制能力的RS的含有指示信息的控制消息给本级中继RS,该指示信息中含有各段数据流所使用的时频资源信息以及数据截取的分段特征;参与中继转发的RS根据指示信息中的分段特征对比特流进行截取并标记序号,然后按照指示信息中各段所使用的时频资源信息在相应时频资源上将所截取的比特流进行编码调制后发送出去。

[0242] 步骤505,目标节点接收来自多个RS或包含源节点在不同时频资源上同时发送的信号,并估计各自等效的信道系数,然后对来自不同RS的信号根据控制节点的指示信息分别进行解调解码,最后拼接成源节点传输给自己的比特流。

[0243] 本步骤中,控制节点的指示信息是指由BS或者有控制能力的RS直接发送含有指示信息的控制消息或由其它RS转发的BS或有控制能力的RS的含有指示信息的控制消息给本级中继RS,该指示信息中含有各段数据流所使用的时频资源信息以及数据的数据的分段特征;目标节点对接收的各RS转发的特定数据的比特流分别进行解调解码,之后根据指示信息中的分段特征对其进行拼接。如果分段特征包括数据流的CID与分段序号,则目标节点对接收的含有相同CID的各RS转发的数据进行解调解码后根据各数据流的分段序号确定各数据流之间的拼接关系,然后对其进行拼接。

[0244] 至此本次传输结束,如果本次信号传输出错,需要靠相应的重传机制来进行重传。从以上流程中可以知道,在步骤505中目标节点收到的信号是多个单元并行发送的,因此可以使得负载在多个RS内进行平衡。

[0245] 此外,本实施例中的控制节点发送给RS与目标节点的指示信息中的分段特征可以相同,即该分段特征中都包括:数据流的CID与分段起始终止位以及分段序号;则步骤504中参与中继转发的RS根据指示信息中的分段特征中的分段起始终止位及分段序号对

接收的该 CID 的数据比特流进行截取；步骤 505 中目标节点对接收的含有相同 CID 的各段特定数据的比特流根据指示信息中的分段特征中的分段序号进行拼接。

[0246] 下面结合实施例对本发明中无线中继的传输系统进行进一步详细说明。

[0247] 本实施例中的系统由源节点、目标节点、多个参与中继转发的 RS 以及控制节点构成，其中源节点、目标节点以及多个参与中继转发的 RS 之间的组网结构如图 1 所示。其中，源节点→目标节点可以代表 BS → RS, RS → RS, RS → MS, BS → MS, 以及 MS → RS, RS → RS, RS → BS, MS → BS, 其中 RS 包括有控制能力的 RS 以及没有控制能力的 RS。

[0248] 其中控制节点为 BS 或者有控制能力的 RS；对上行传输而言，控制节点为直接控制目标节点的 RS 或 BS, 如果目标节点具有控制能力，则为目标节点；对下行传输而言，控制节点为直接控制源节点的 RS 或 BS, 如果源节点具有控制能力，则为源节点。

[0249] 上述系统中 RS 由发射机、接收机、双工器及天线、上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块组成，如图 6 所示。

[0250] 双工器与天线相连，用于实现天线的分时发送与接收。

[0251] 接收机，用于通过双工器的天线接收源节点发送的数据，将数据从射频信号转换为基带信号。

[0252] 下行数据处理模块，用于处理接收机接收到的下行数据，对所接收的数据进行解调解码后，从中提取出控制节点的控制命令，将该控制命令送给控制模块，然后在控制模块的控制下，根据控制命令的指示信息对解调解码后的数据进行编码调制后在指定时频资源位置上发送，或对解调解码后的数据进行截取并编码调制后在指定时频资源位置上发送，或对解调解码后的数据进行拼接。

[0253] 其中，若控制命令的指示信息中包含当前数据需使用的时频资源信息以及数据的特征标识，则下行数据处理模块将该特征标识的数据进行编码调制后，通过发射机在指示信息中所指示的时频资源位置上将数据发送出去。

[0254] 若控制命令的指示信息中包含对当前数据进行截取的分段特征以及截取后的数据需使用的时频资源信息及数据的特征标识，则下行数据处理模块将该特征标识的数据根据指示信息中所指示的分段特征对数据进行截取，然后对截取后的数据进行编码调制后，通过发射机在指示信息中的时频资源位置上将数据发送出去。

[0255] 若控制命令的指示信息中包含的对当前数据进行截取的分段特征、截取后的数据所使用的时频资源信息、数据的特征标识以及拼接后的数据需使用的时频资源信息，则下行数据处理模块对在相应时频资源位置上接收的各段数据按照分段特征进行拼接，之后进行编码调制，将数据通过发射机在控制节点指示的时频资源位置上发送出去。

[0256] 上行数据处理模块，用于处理接收机接收到的上行数据，对所接收的数据进行解调解码后，根据从下行数据处理模块中提取出的控制节点的控制命令，在控制模块的控制下，根据控制命令的指示信息对解调解码后的数据进行编码调制后通过发射机在指定时频资源位置上发送，或对解调解码后的数据进行截取并编码调制后通过发射机在指定时频资源位置上发送，或对解调解码后的数据进行拼接；并对接收上行信号的质量进行测量，生成质量信息，将需要上报的质量信息通过发射机发送出去。

[0257] 其中，若控制命令的指示信息中包括当前数据需使用的时频资源信息以及数据的特征标识，则上行数据处理模块将该特征标识的数据进行编码调制后，通过发射机在指示

信息中所指示的时频资源位置上将数据发送出去。

[0258] 若控制命令的指示信息中包括对当前数据进行截取的分段特征以及截取后的数据需使用的时频资源信息及数据的特征标识,则上行数据处理模块将该特征标识的数据根据指示信息中所指示的分段特征对数据进行截取,然后对截取后的数据进行编码调制后,通过发射机在指示信息中的时频资源位置上将数据发送出去。

[0259] 若控制命令的指示信息中包含对当前数据进行截取的分段特征、截取后的数据所使用的时频资源信息、数据的特征标识以及拼接后的数据需使用的时频资源信息,则上行数据处理模块对在相应时频资源位置上接收的各段数据按照分段特征进行拼接,之后进行编码调制,将数据通过发射机在控制节点指示的时频资源位置上发送出去。

[0260] 上行数据处理模块与下行数据处理模块分时共享发射机及接收机。

[0261] 发射机,用于接收上行数据处理模块及下行数据处理模块的数据,将数据从基带信号转换为射频信号,通过双工器的天线发送给目标节点。

[0262] 控制模块,用于完成对发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,对于有控制能力的 RS,还用于产生含有控制下级节点的指示信息的控制消息。

[0263] 其中,RS 的上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块的内部结构如图 7 所示,参见图 7,RS 的上行数据处理模块具体包括:上行解调制单元、上行数据缓存单元、上行信道测量单元、反馈信息生成单元、反馈信息提取单元、上行编码调制单元以及复用器;RS 的下行数据处理模块具体包括:下行解调制单元、下行数据缓存单元、控制命令提取单元、下行信道测量单元、下行编码调制单元以及复用器;RS 的控制模块具体包括:分析单元、控制命令产生单元和控制单元。其中,除了已有信号线的连接外,控制模块中的控制单元分别与上行数据处理模块中的每个模块以及下行数据处理模块中的每个模块有控制信号线相连,为了图中其他模块之间的信号流关系清晰起见,控制单元与上行数据处理模块以及下行数据处理模块中的各个模块相连的控制信号线,统一用两个粗箭头表示。

[0264] 其中,上行解调制单元,用于在控制模块的控制下,将接收机接收的上行基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出。

[0265] 上行数据缓存单元,用于缓存上行解调制单元输出的原始信息数据,并在控制模块的控制下,根据控制命令将整个数据输出给上行编码调制单元,或者根据控制命令截取数据的某一段输出给上行编码调制单元,或者根据控制命令将存储的各段数据进行拼接后输出给上行编码调制单元。

[0266] 上行信道测量单元,用于在控制模块的控制下,根据接收机的输出以及上行解调制单元的输出测量接收上行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块,由控制模块根据所接收的质量信息,判断是否需要上报,如果需要上报,则控制模块将需要上报的质量信息输出给反馈信息生成单元,如果不需要上报,则控制模块将无需上报的质量信息丢弃。

[0267] 反馈信息生成单元,用于在控制模块的控制下,将上行信道测量单元输出的质量信息,生成上报信息,以及将控制模块决定进行上报的该 RS 的负载情况生成上报信息。

[0268] 反馈信息提取单元,用于在上行解调制单元输出的数据中提取反馈信息,并将提取的反馈信息发送到控制模块。

[0269] 上行编码调制单元,用于在控制模块的控制下,对上行数据缓存单元输出的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制。

[0270] 复用器,用于将反馈信息生成单元生成的上报信息与上行编码调制单元生成的上行转发数据复用在一起发送给发射机。

[0271] 下行解调解码单元,用于在控制模块的控制下,将接收机接收的下行基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出。

[0272] 控制命令提取单元,用于在下行解调解码单元处理过的原始信息数据中提取控制节点发送来的控制命令,并将控制命令发送到控制模块,由控制模块生成相应的含有指示信息的控制消息。

[0273] 下行数据缓存单元,用于缓存下行解调解码单元输出的原始信息数据,并在控制模块的控制下,根据控制命令将整个数据输出给下行编码调制单元,或者根据控制命令截取数据的某一段输出给下行编码调制单元,或者根据控制命令将存储的各段数据进行拼接后输出给下行编码调制单元。

[0274] 下行信道测量单元,用于在控制模块的控制下,根据接收机的输出以及下行解调解码单元的输出测量接收下行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块,由控制模块根据所接收的质量信息判断是否需要上报,如果需要上报,则控制模块将需要上报的质量信息发送给上行数据处理模块中的反馈信息生成单元,由反馈信息单元生成上报信息,发送给上行数据处理模块中的复用器,由复用器将上报信息与上行数据复用在一起送给发射机。

[0275] 下行编码调制单元,用于在控制模块的控制下,对下行数据缓存单元输出的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制。

[0276] 复用器,用于将控制模块生成的控制消息与下行编码调制单元生成的下行转发数据复用在一起发送给发射机。

[0277] 分析单元,用于接收下行数据处理模块中控制命令提取单元发送来的控制命令,并对所接收的命令进行解析,将解析后的控制命令发送给控制单元;并接收上行数据处理模块中反馈信息提取单元发送来的反馈信息,并对所接收的信息进行解析,将解析后的反馈信息发送给控制单元。

[0278] 控制单元,用于完成对发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,包括:接收分析单元发送来的控制命令,根据控制命令控制下行数据缓存单元以及上行数据缓存单元对数据进行直接输出、分段后输出或拼接后输出处理;接收上行信道测量单元或下行信道测量单元发送来的质量信息,并根据所接收的质量信息判断是否需要上报,如果需要上报,则将需要上报的质量信息输出给反馈信息生成单元,控制反馈信息生成单元生成上报信息,并发送给上行数据处理模块中的复用器,由复用器将反馈信息生成单元生成的上报信息与上行编码调制单元生成的上行转发数据复用在一起发送出去;有控制能力的RS接收到分析单元发送来的反馈信息后,结合上行信道测量单元或下行信道测量单元发送来的测量结果,控制控制命令产生单元生成含有控制下级节点的指示信息的控制消息。

[0279] 控制命令产生单元,对于有控制能力的RS,控制命令产生单元用于在的控制单元

的控制下,产生含有控制下级节点的指示信息的控制消息,并送给复用器,由复用器将控制命令产生单元生成的控制命令与下行编码调制单元生成的下行转发数据复用在一起发送出去;对没有控制能力的 RS,控制命令产生单元用于转发上级有控制能力的 RS 或 BS 发送的控制命令,并送给复用器,由复用器将控制命令产生单元生成的控制命令与下行编码调制单元生成的下行转发数据复用在一起发送出去。

[0280] 其中,BS 的内部结构如图 8 所示,参见图 8,BS 包括:发射机、接收机、双工器及天线、上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块。

[0281] 其中,双工器与天线相连,用于实现天线的分时发送与接收。

[0282] 接收机,用于通过双工器的天线接收源节点发送的数据,将数据从射频信号转换为基带信号。

[0283] 上行数据处理模块,用于通过接收机接收 MS 发送给 BS 的数据,在控制模块的控制下,对所接收的数据进行解调制或进行解调制并拼接后,得到所传数据,同时从解调制后的数据中提取出反馈信息,发送给控制模块。

[0284] 控制模块,用于完成对发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,并根据接收自上行数据处理模块的反馈信息,生成含指示信息的控制消息,发送给下行数据处理模块。

[0285] 下行数据处理模块,用于将待发送数据在控制模块的控制下,进行编码调制,将编码调制后的数据以及控制模块发送过来的控制消息,在分配给待发送数据的时频资源位置上通过发射机发送出去。

[0286] 上行数据处理模块与下行数据处理模块分时共享发射机及接收机。

[0287] 发射机,用于接收上行数据处理模块及下行数据处理模块的数据,将数据从基带信号转换为射频信号,通过双工器的天线发送给目标节点。

[0288] 其中,如图 8 所示,BS 的上行数据处理模块具体包括:上行解调制单元、上行数据缓存单元、上行信道测量单元以及反馈信息提取单元;BS 的下行数据处理模块具体包括:下行数据缓存单元、下行编码调制单元以及复用器;BS 的控制模块具体包括:分析单元、控制单元以及控制命令产生单元。其中,控制模块中的控制单元除了不和下行数据缓存单元连接外,分别与上行数据处理模块中的每个模块以及下行数据处理模块中的每个模块都有控制信号线相连。

[0289] 其中,上行解调制单元,用于在控制模块的控制下,将接收机接收的 MS 发送给 BS 的基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出。

[0290] 上行数据缓存单元,用于缓存上行解调制单元输出的原始信息数据,并在控制模块的控制下,将数据直接输出,或将数据进行拼接后输出。

[0291] 上行信道测量单元,用于在控制模块的控制下,根据接收机的输出以及上行解调制单元的输出测量接收到的上行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块。

[0292] 反馈信息提取单元,用于在上行解调制单元输出的数据中提取反馈信息,并将提取的反馈信息发送到控制模块。

[0293] 下行数据缓存单元,用于缓存待发送的原始信息数据。

[0294] 下行编码调制单元,用于在控制模块的控制下,对下行数据缓存单元中的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制。

[0295] 复用器,用于在控制模块的控制下,将控制模块生成的控制消息与下行编码单元生成的下行发送数据复用在一起送给发射机。

[0296] 分析单元,用于接收上行数据处理模块中反馈信息提取单元发送来的反馈信息,并对所接收的信息进行解析,将解析后的反馈信息发送给控制单元。

[0297] 控制命令产生单元,用于在控制单元的控制下,生成含有控制下级节点的指示信息的控制消息,并发送给复用器。

[0298] 控制单元,用于完成对发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,包括:接收分析单元发送来的反馈信息,以及接收上行信道测量单元发送来的质量信息,根据反馈信息与质量信息控制控制命令产生单元生成含有控制下级节点的指示信息的控制消息。

[0299] 其中,MS的内部结构如图9所示,参见图9,MS包括:发射机、接收机、双工器及天线、上行数据处理模块、下行数据处理模块以及控制模块。

[0300] 双工器与天线相连,用于实现天线的分时发送与接收。

[0301] 接收机,用于通过双工器的天线接收源节点发送的数据,将数据从射频信号转换为基带信号。

[0302] 下行数据处理模块,用于通过接收机接收BS发送给MS的数据,在控制模块的控制下,对所接收的数据进行解调制或进行解调制并拼接后,得到所传数据,同时从解调制后的数据中提取出控制命令,发送给控制模块,并根据接收机的输出以及下行解调制单元的输出对接收下行信号的质量进行测量,将测量得到的质量信息发送给控制模块。

[0303] 控制模块,用于完成对发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,根据接收的下行数据处理模块发送来的控制命令,控制下行数据处理模块对数据进行解调制,或解调制后进行拼接;接收下行数据处理模块发送来的质量信息,控制上行数据处理模块生成上报信息。

[0304] 上行数据处理模块,用于在控制模块的控制下,将待发送数据进行编码调制,将编码调制后的数据以及所生成的上报信息,在分配给待发送数据的时频资源位置上通过发射机发送出去。

[0305] 上行数据处理模块与下行数据处理模块分时共享发射机及接收机。

[0306] 发射机,用于接收上行数据处理模块及下行数据处理模块的数据,将数据从基带信号转换为射频信号,通过双工器的天线发送给目标节点。

[0307] 其中,如图9所示,MS的下行数据处理模块具体包括:下行解调制单元、下行数据缓存单元、控制命令提取单元以及下行信道测量单元;MS的上行数据处理模块具体包括:上行数据缓存单元、反馈信息生成单元、上行编码调制单元以及复用器;MS的控制模块具体包括:分析单元和控制单元。其中,除了已有信号线的连接外,控制模块中的控制单元分别与上行数据处理模块中的每个模块以及下行数据处理模块中的每个模块有控制信号线相连,为了图中其他模块之间的信号流关系清晰起见,控制单元与上行数据处理模块以及下行数据处理模块中的各个模块相连的控制信号线,统一用两个粗箭头表示。

[0308] 其中,下行解调制单元,用于在控制模块的控制下,将接收机接收的BS发送给

MS 的基带信号经解调、解符号映射、解交织和信道解码,得到未编码的原始信息数据,并将所得到的原始信息数据输出。

[0309] 下行数据缓存单元,用于缓存下行解调解码单元输出的原始信息数据,并在控制模块的控制下,将数据直接输出,或将数据进行拼接后输出。

[0310] 下行信道测量单元,用于在控制模块的控制下,根据接收机的输出以及下行解调解码单元的输出测量接收下行信号的质量,并将测量得到的质量信息发送给控制模块。

[0311] 控制命令提取单元,用于在下行解调解码单元处理后得到的数据中提取控制命令,并将控制命令发送到的控制模块。

[0312] 上行数据缓存单元,用于缓存待发送的原始信息数据。

[0313] 上行编码调制单元,用于在控制模块的控制下,对上行数据缓存单元中的原始信息数据进行信道编码、交织、符号映射和调制。

[0314] 反馈信息生成单元,用于在控制模块的控制下,将控制模块发送过来的需要进行上报的质量信息生成上报信息。

[0315] 复用器,用于将反馈信息生成单元生成的上报信息与上行编码调制单元生成的上行发送数据复用在一起送给发射机。

[0316] 分析单元,用于接收下行数据处理模块中控制命令提取单元发送来的控制命令,并对所接收的命令进行解析,将解析后的控制命令发送给控制单元。

[0317] 控制单元,用于完成对发射机、接收机、上行数据处理模块及下行数据处理模块的控制,包括:接收分析单元发送来的控制命令,并根据控制命令控制下行数据缓存单元对数据进行直接输出,或进行拼接后输出;接收下行信道测量单元发送来的质量信息,并根据所接收的质量信息判断是否需要上报,如果需要上报,则将需要上报的质量信息发送给上行数据处理模块中的反馈信息生成单元,由反馈信息单元生成上报信息。

[0318] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



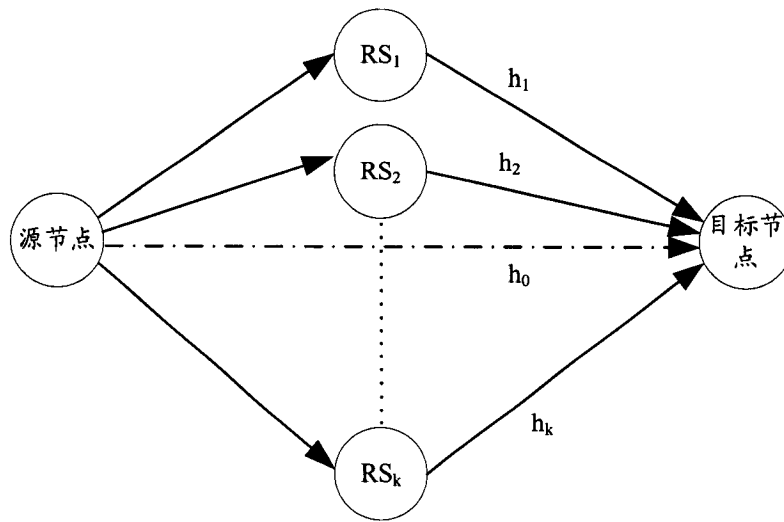


图 1

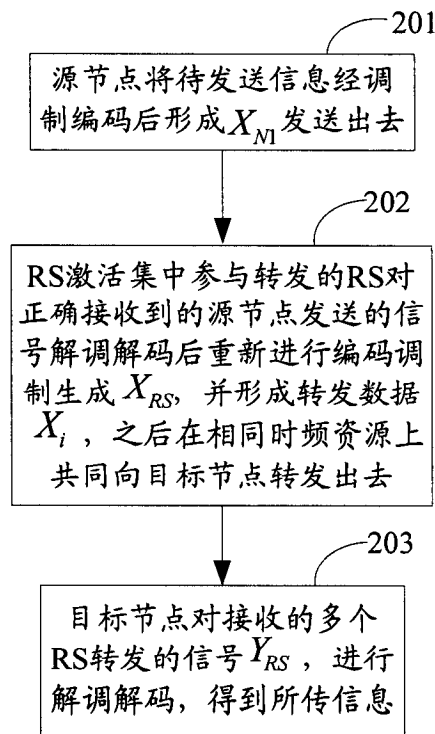


图 2

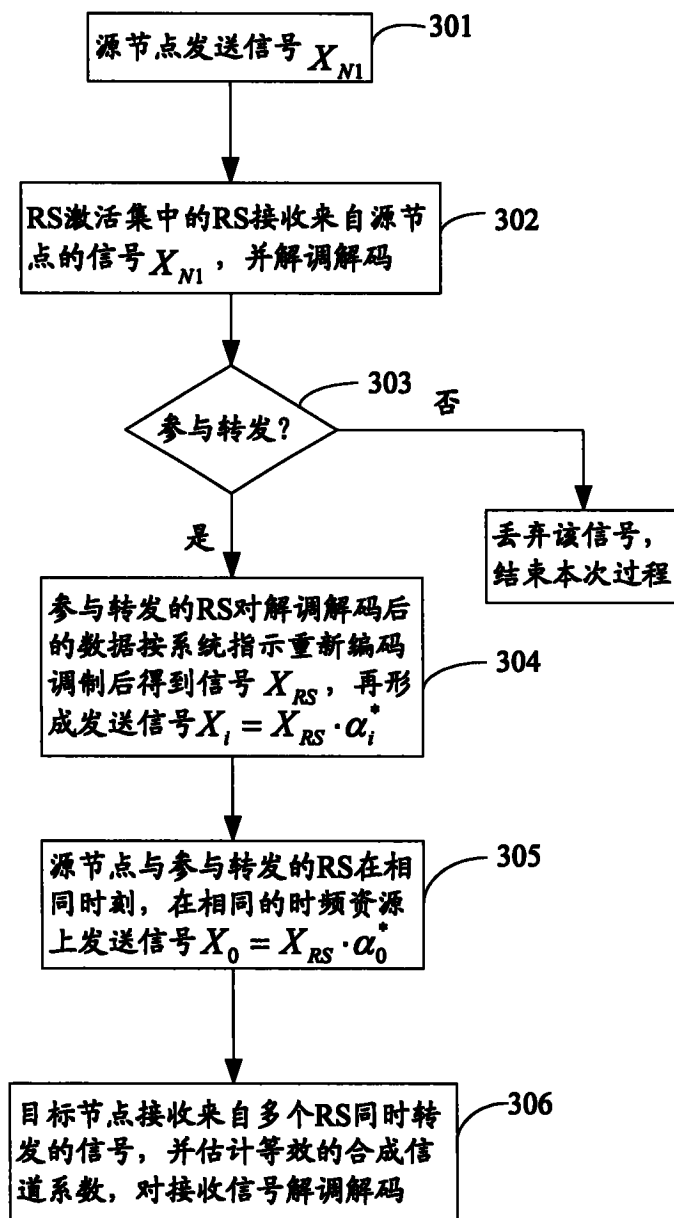


图 3

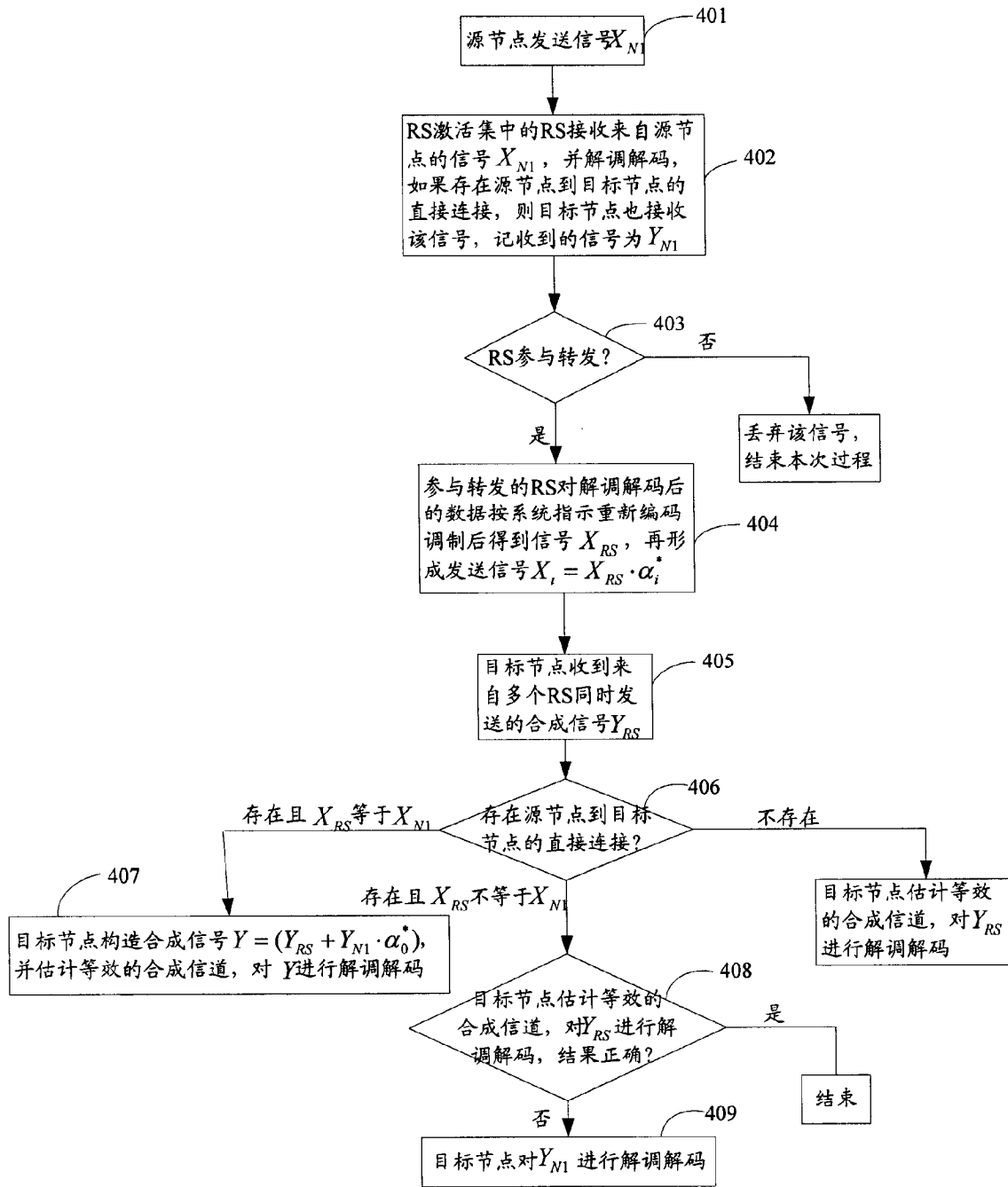


图 4

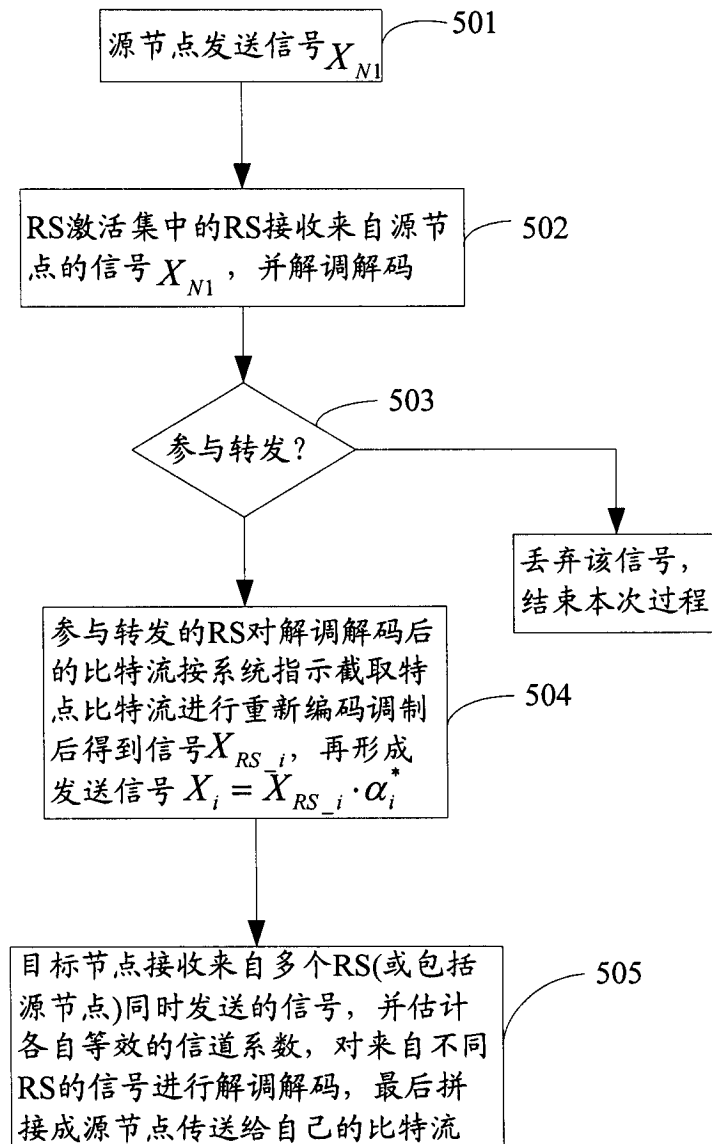


图 5

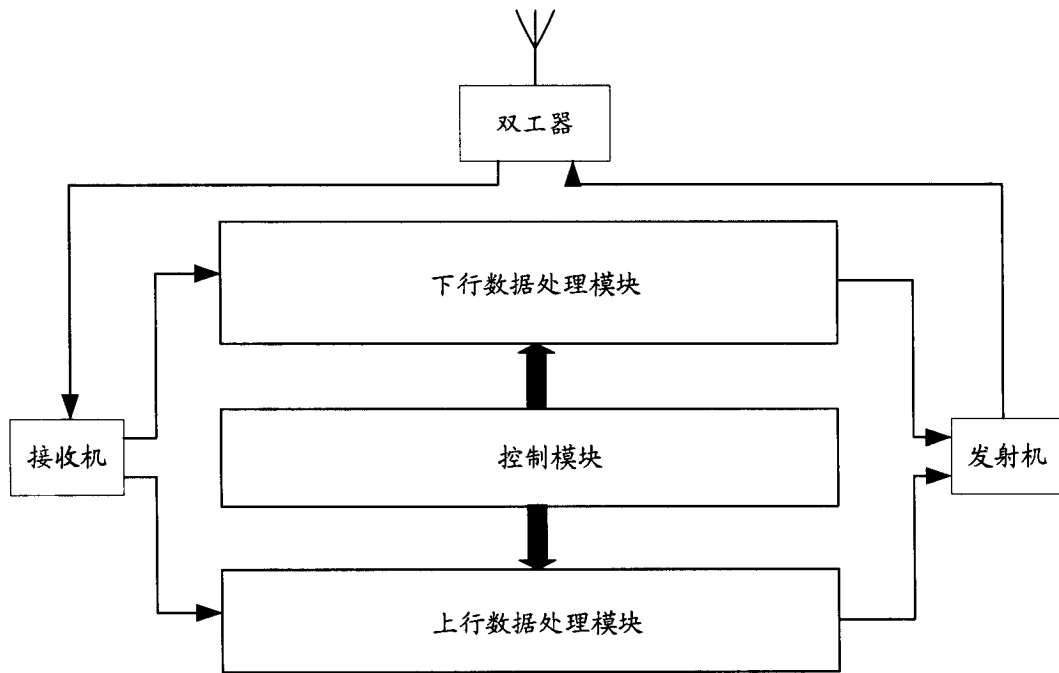


图 6

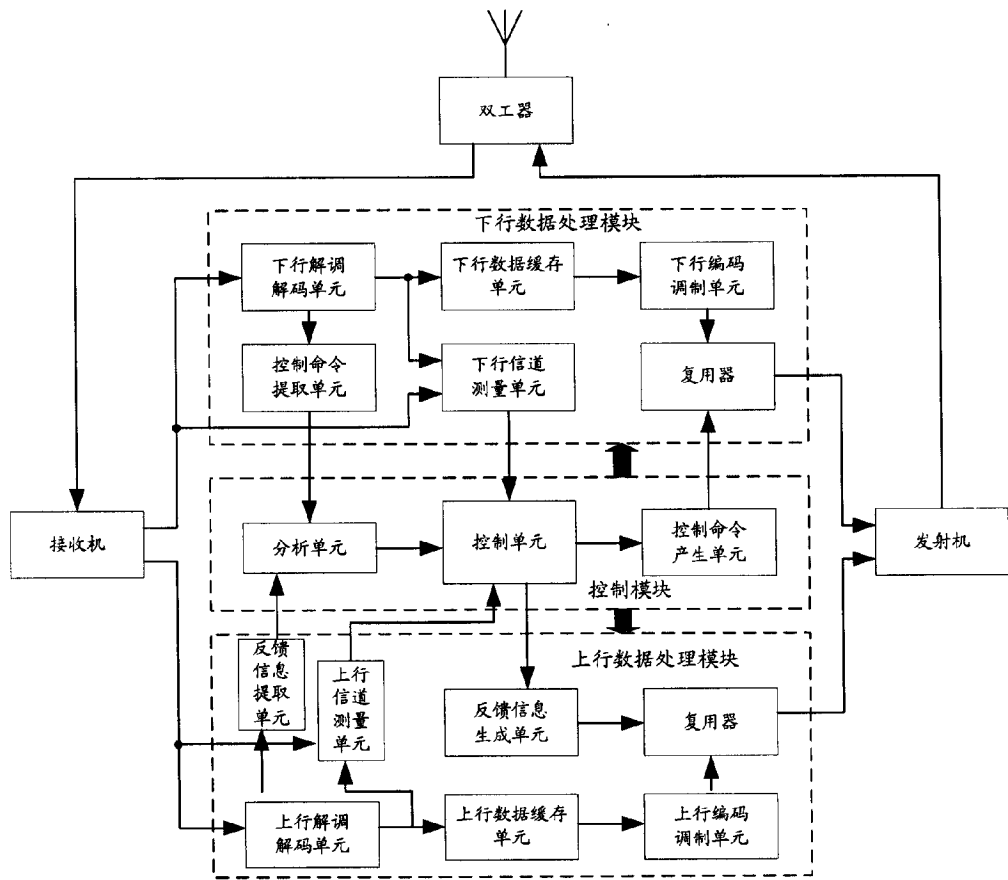


图 7

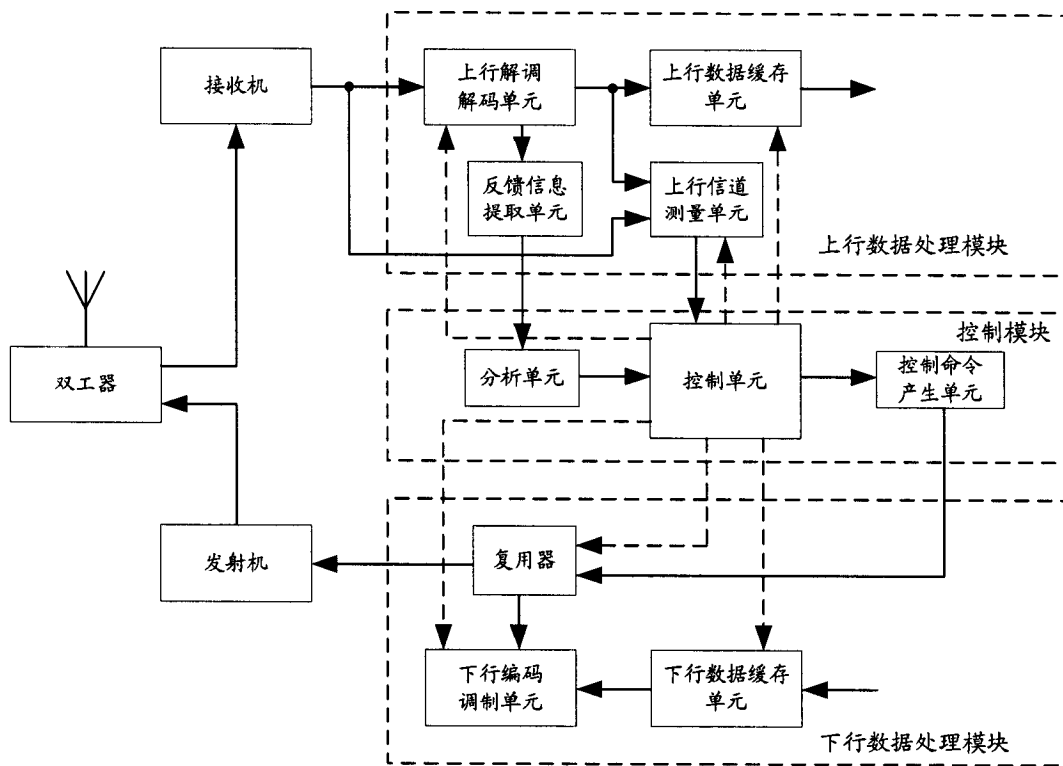


图 8

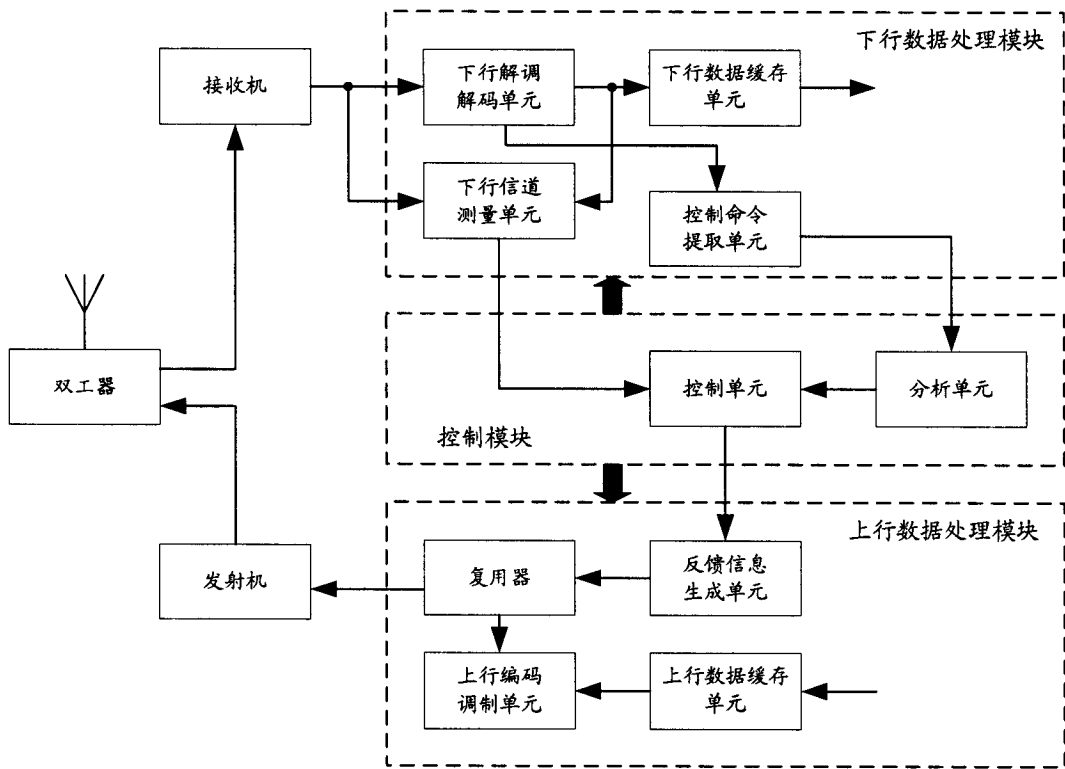


图 9