



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101729224 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200810169705.0

(22) 申请日 2008.10.20

(71) 申请人 富士通株式会社
地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 张元涛 吴建明 田军 周华
薛金银

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127
代理人 李辉 孙海龙

(51) Int. Cl.
H04L 1/18(2006.01)

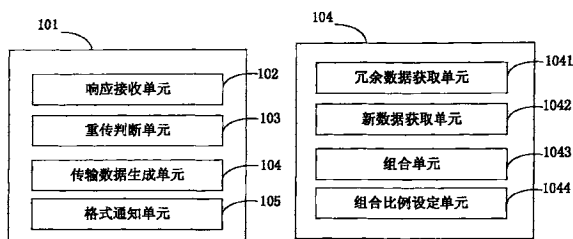
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

(54) 发明名称

传输数据生成装置和接收机

(57) 摘要

本发明提出了一种传输数据生成装置,所述传输数据生成装置在通信系统的发射机中使用,所述传送数据生成装置包括:冗余数据获取单元,所述冗余数据获取单元用于获取发送到接收机但没有被接收机正确接收的信息数据的冗余数据,新数据获取单元,所述新数据获取单元用于获取尚未发送给所述接收机的新数据;组合单元,所述组合单元将所述冗余数据和所述新数据进行组合,形成要发送给所述接收机的传输数据。本发明提高了首传数据和重传数据中新数据的解码成功率,并提高了系统的吞吐量。



1. 一种传输数据生成装置,所述传输数据生成装置在通信系统的发射机中使用,所述传输数据生成装置包括:

冗余数据获取单元,所述冗余数据获取单元用于获取发送到接收机但没有被接收机正确接收的信息数据的冗余数据,

新数据获取单元,所述新数据获取单元用于获取尚未发送给所述接收机的新数据;

组合单元,所述组合单元将所述冗余数据和所述新数据进行组合,形成要发送给所述接收机的传输数据。

2. 根据权利要求 1 所述的传输数据生成装置,其特征在于,所述传输数据生成装置还包括组合比例设定单元,用于设定所述冗余数据与所述新数据的比例关系。

3. 一种接收机,所述接收机包括:

控制信息获取单元,用于获取组合控制信息;

冗余数据获取单元,用于根据所述组合控制信息从重传数据中获取对应于首传数据的冗余数据,即重传冗余数据;

数据合并单元,用于将所述重传冗余数据与首传数据合并,获得合并后首传数据;以及解码单元,用于对所述合并后首传数据进行解码;

其中,所述接收机还包括冗余数据处理单元,所述冗余数据处理单元用于在所述解码单元对所述合并后首传数据进行了正确解码后,根据解码出的正确首传数据获得与所述重传冗余数据相对应的正确的冗余数据,并对所述正确的冗余数据进行处理;

其中,所述数据合并单元还用于将经过处理的所述正确的冗余数据与所述重传数据进行合并,获得合并后重传数据;所述解码单元还对所述合并后重传数据进行解码。

4. 根据权利要求 3 所述的接收机,其特征在于,

在所述解码单元未能对所述合并后首传数据进行正确解码时,所述解码单元还对所述重传数据进行解码;

所述冗余数据处理单元用于在所述解码单元对所述重传数据进行了正确解码后,根据解码出的正确重传数据获得正确的重传冗余数据,并对该正确的重传冗余数据进行处理;

所述数据合并单元将经过处理的所述重传冗余数据与首传数据相合并,再次得到合并后首传数据;以及

所述解码单元对所述再次得到的合并后首传数据进行解码。

5. 根据权利要求 3 所述的接收机,其特征在于,所述冗余数据处理单元如下地获得所述正确的冗余数据:对解码得到的首传数据中的信息数据进行母编码,得到正确的校验信息,然后在此校验信息中取出与所述重传冗余数据相对应的一段。

6. 根据权利要求 5 所述的接收机,其特征在于,所述冗余数据处理单元对所述正确的冗余数据进行的处理为将所述正确的冗余数据各位的值按照该值的正负扩大为相应的极大值。

7. 根据权利要求 5 所述的接收机,其特征在于,所述重传数据中的重传冗余数据与首传数据中的校验信息不完全相同。

8. 一种接收机,所述接收机包括:

控制信息获取单元,用于获取组合控制信息;

冗余数据获取单元,所述冗余数据获取单元用于根据所述组合控制信息获取重传数据

中的对应于首传数据的冗余数据,即重传冗余数据;

解码单元,用于对重传数据进行解码;

其中,所述接收机还包括:冗余数据处理单元,所述冗余数据处理单元用于在所述解码单元对所述重传数据进行了正确解码后,依据所述组合控制信息,根据解码出的正确重传数据获得与重传数据中的重传冗余数据相对应的正确冗余数据,并对该正确冗余数据进行处理;以及

数据合并单元,用于将经过处理的所述正确冗余数据与所述首传数据合并,获得合并后首传数据;

并且其中,所述解码单元还用于对所述合并后首传数据进行解码。

9. 根据权利要求 8 所述的接收机,其特征在于,

在所述解码单元未能对所述重传数据进行正确解码时,所述数据合并单元将所述重传冗余数据与首传数据相合并,得到合并后首传数据;

所述解码单元对所述合并后首传数据进行解码;

所述冗余数据处理单元用于在所述解码单元对所述合并后首传数据进行了正确解码后,依据所述组合控制信息,根据解码出的首传数据获得与所述重传冗余数据相对应的正确冗余数据,并对与所述重传冗余数据相对应的正确冗余数据进行处理;以及

数据合并单元,用于将经过处理的与所述重传冗余数据相对应的正确冗余数据与重传数据合并,获得合并后重传数据;

并且其中,所述解码单元还用于对所述合并后重传数据进行解码。

10. 根据权利要求 8 所述的接收机,其特征在于,所述重传数据中的重传冗余数据与首传数据中的冗余数据不完全相同。

传输数据生成装置和接收机

技术领域

[0001] 本发明涉及通信系统中的传输技术,更具体地说,涉及基于递增冗余的混合自动重传请求 (HARQ) 技术中的发射机数据重传的方法和装置以及接收机数据处理方法和装置。

背景技术

[0002] 由于无线通信传输环境、噪声以及干扰对信号传输的影响,接收端信号的接收、处理过程往往不是一次就可以完成的,即存在一定解码错误的概率。此时需要发送端重新发送数据。混合自动重传技术 (简称 HARQ 技术) 是一种普遍用于非实时数据传输的错误检测技术,它结合了自动重传请求 (简称 ARQ) 和前向纠错编码 (简称 FEC) 两项技术,接收端对接收到的数据进行解码,然后根据循环冗余校验 (简称 CRC) 结果向发送端发送应答信号,如果 CRC 校验正确,发送肯定应答信号 ACK,如果 CRC 校验错误,则发送否定应答信号 NAK,并将接收的数据保存下来与发送端重新发送的数据进行合并,对合并后的信号进行解码,直到解码成功或达到最大重传次数。

[0003] 根据重传的内容不同,HARQ 技术主要有 3 种类型,

[0004] HARQ-I:接收端直接放弃解码错误的分组,并反馈 NAK,发送端收到此信号后重传与首传数据相同的分组,没有组合译码。

[0005] HARQ-II:属于递增冗余 (简称 IR) 技术,错误分组不丢弃,接收端保存解码错误的的数据,与重传的冗余信息合并后进行解码。重传数据内容与首传数据不同,只携带冗余信息,不具备自解码能力。

[0006] HARQ-III:错误分组不丢弃,接收端保存解码错误的的数据,与重传数据合并后进行解码,重传数据具备自解码能力,重传格式和内容与首传数据可以相同或不同。

[0007] 图 1 示意性地示出了 HARQ 数据帧和重传时序。在图 1 所示的示意性示例中,每个数据帧包含多个数据包 (图中例示了 4 个数据包)。接收端 (接收机部分) 为每个数据包反馈一个 CRC 校验结果给发射机部分 (发射端)。在图 1 所示的示例中,在最初发送的四个数据包 P1、P2、P3 和 P4 中,例如通过 CRC 校验获知 P1 和 P4 被正确接收,因而针对它们的反馈为 ACK。而 P2 和 P3 没有被正确接收,针对它们的反馈为 NAK。因而,如图 1 所示,在下一帧中重传了数据包 P2 和 P3,帧中的其它位置可以用于发送新的数据包 (图中示出为新的数据包 P5 和 P6)。图中示出的 T 为数据帧长度, Td 为帧间间隔。

[0008] 在一般的 HARQ 系统中,当接收端检测到错误数据包时,一般错误比特只占数据包的一部分,将整个数据包重传会造成一定的吞吐量损失。3GPP 的长期演进计划 (LTE) 和 WiMAX 系统增强型 (802.16m) 均将 HARQ-II、III 型作为备选方案。当第一次尝试解码失败时,发射机附加冗余信息或者重新处理后再传输,重传包和原始传输包并不完全相同,这些重传信息和先前接收的数据包合并可得到更好的系统吞吐量。

[0009] 在一般的 HARQ 重传机制中,将数据包作为一个整体在接收端进行 CRC 校验,而实际系统中可能是数据包的少数某些比特出错,这样整个 (或部分) 包的重传占用了不少信

道资源。为了进一步提高 HARQ 的性能,已提出了一种基于编码块重传的方法。在该方法中,使一个数据包由若干个自带校验码的编码块组成,重传数据以编码块为最小单位。

[0010] 图 2 示出了依据编码块重传的技术方案的数据包结构的示意图。图 2 的数据包结构仅仅是示例性的,其可以包括更多或更少的编码块。如图 2 所示,帧中的数据包(或者叫传输包,Transport Block, TB) 包含若干个(图中示意性地示出为 3 个)编码块,每个编码块都带一个 CRC 校验码。一个源数据子包经过编码器后,对应一个编码块与 CRC 校验码的组合。整个数据包最后可以加入一个 CRC 校验码,也可以不加。接收端对每个编码块进行校验,如果出错,下一包数据中只对出错的编码块重传,其他编码块可以放新的数据,这样可以避免一般 HARQ 需要将整个数据包重传的问题。

[0011] 在依据编码块重传的技术方案中,以编码块代替整个数据包为最小单位进行重传,提高了系统的吞吐量。但在现代通信系统中,为了提高编码增益,一般选择比较大的编码块长度,例如在 3GPP LTE 长期演进系统中,编码块最大可以达到 6144 个比特,这意味着重传的负荷依然很大。

[0012] 应该注意,上面对常规技术的说明只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明,并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

[0013] 以下列出了本发明的参考文献,通过引用将它们并入于此,如同在本说明书中作了详尽描述。

[0014] 1、[专利文献 1]:Wu, et al., Adaptive multi-mode HARQ system and method (US 7, 152, 196B2);

[0015] 2、[专利文献 2]:Stewart, et al., Block puncturing for turbo coded based incremental redundancy (US 20070061690A 1);

[0016] 5、[专利文献 3]:J. Wu, "Grouped Packet Encoding based H-ARQ Using Iterative Decoding", Fujitsu Patent, April 16, 2008, Patent#08-51201.

[0017] 6、[专利文献 4]:中国专利申请第 200810127487.4 号,薛金银等,自动重传控制器和重传块重组装置;

[0018] 7、[非专利文献 1]:3GPP TR25.835. Report on hybrid ARQ type II/III[S]. 2000;

[0019] 8、[非专利文献 2]:C. Bai, B. Mielczarek, W. A. Krzymie ' n, and I. J. Fair, "Sub-block recovery scheme for iterative decoding of turbo codes," in Proc. IEEE VTC' 05-Fall, Dallas, USA, Sept. 2005;

[0020] 9、[非专利文献 3]:Tao Shi; Lei Cao, "Combining techniques and segment selective repeat on turbo coded hybrid ARQ", in Proc. IEEE Conf. WCNC. 2004 IEEE, Vol. 4, pp. 2115-2119, 21-25 March 2004.

发明内容

[0021] 本发明鉴于现有技术的目前状态而作出,用以克服现有技术存在的一个或更多个缺点,至少提供一种有益的选择。

[0022] 为了实现以上目的,本申请提供了以下发明。

[0023] 发明 1、一种传输数据生成装置,所述传输数据生成装置在通信系统的发射机中使用,所述传送数据生成装置包括:

[0024] 冗余数据获取单元,所述冗余数据获取单元用于获取发送到接收机但没有被接收机正确接收的信息数据的冗余数据,

[0025] 新数据获取单元,所述新数据获取单元用于获取尚未发送给所述接收机的新数据;

[0026] 组合单元,所述组合单元将所述冗余数据和所述新数据进行组合,形成要发送给所述接收机的传输数据。。

[0027] 此传输数据生成装置所采用的传输数据生成方案的优点在于,相比于传统递增冗余方式,此方案减少了重传校验段的尺寸,提高了系统的吞吐量,同时重传校验段与新数据一起编码发送,提高了重传校验段的可靠性。

[0028] 发明 2、根据发明 1 所述的传输数据生成装置,其特征在于,所述传输数据生成装置还包括组合比例设定单元,用于设定所述冗余数据与所述新数据的比例关系。

[0029] 发明 3、一种接收机,所述接收机包括:

[0030] 控制信息获取单元,用于获取组合控制信息;

[0031] 冗余数据获取单元,用于根据所述组合控制信息从重传数据中获取对应于首传数据的冗余数据,即重传冗余数据;

[0032] 数据合并单元,用于将所述重传冗余数据与首传数据合并,获得合并后首传数据;以及

[0033] 解码单元,用于对所述合并后首传数据进行解码;

[0034] 其中,所述接收机还包括冗余数据处理单元,所述冗余数据处理单元用于在所述解码单元对所述合并后首传数据进行了正确解码后,根据解码出的正确首传数据获得与所述重传冗余数据相对应的正确的冗余数据,并对所述正确的冗余数据进行处理;

[0035] 其中,所述数据合并单元还用于将经过处理的所述正确的冗余数据与所述重传数据进行合并,获得合并后重传数据;所述解码单元还对所述合并后重传数据进行解码。

[0036] 此方式的优点在于,首传数据可以利用重传数据解码,提高了首传数据解码得准确性,解码正确的首传数据又可以帮助重传数据解码,提高了重传数据中所传输新数据解码的准确性。

[0037] 发明 4、根据发明 3 所述的接收机,其特征在于,

[0038] 在所述解码单元未能对所述合并后首传数据进行正确解码时,所述解码单元还对所述重传数据进行解码;

[0039] 所述校验段处理单元用于在所述解码单元对所述重传数据进行了正确解码后,根据解码出的正确重传数据获得正确的重传冗余数据,并对该正确的重传冗余数据进行处理;

[0040] 所述数据合并单元将经过处理的所述重传冗余数据与首传数据相合并,再次得到合并后首传数据;以及

[0041] 所述解码单元对所述再次得到的合并后首传数据进行解码。

[0042] 此方式的优点在于,解码错误的首传数据可以利用重传数据解码成功后所获取的对应首传数据的冗余数据信息,提高了首传数据解码的准确性。

[0043] 发明 5、根据发明 3 所述的接收机,其特征在于,所述冗余数据处理单元如下地获得所述正确的冗余数据:对解码得到的首传数据中的信息数据进行母编码,得到正确的校验信息,然后在此校验信息中取出与所述重传冗余数据相对应的一段。

[0044] 发明 6、根据发明 5 所述的接收机,其特征在于,所述冗余数据处理单元对所述正确的冗余数据进行的处理为将所述正确的冗余数据各位的值按照该值的正负扩大为相应的极大值。

[0045] 发明 7、根据发明 5 所述的接收机,其特征在于,所述重传数据中的重传冗余数据可以与首传数据中的校验信息不完全相同。

[0046] 发明 8、一种接收机,所述接收机包括:

[0047] 控制信息获取单元,用于获取重组控制信息;

[0048] 冗余数据获取单元,所述冗余数据获取单元用于根据所述重组控制信息获取重传数据中的对应于首传数据的校验信息,即重传冗余数据;

[0049] 解码单元,用于对重传数据进行解码;

[0050] 其中,所述接收机还包括:冗余数据处理单元,所述冗余数据处理单元用于在所述解码单元对所述重传数据进行了正确解码后,依据所述重组控制信息,根据解码出的正确重传数据获得与重传数据中的重传冗余数据相对应的正确冗余数据,并对该正确冗余数据进行处理;以及

[0051] 数据合并单元,用于将经过处理的所述正确冗余数据与所述首传数据合并,获得合并后首传数据;

[0052] 并且其中,所述解码单元还用于对所述合并后首传数据进行解码。

[0053] 此发明与发明 3 的不同之处在于,此发明为先对接收到的重传数据进行解码,然后首传数据可利用解码正确的重传数据中对应首传数据的冗余数据,提高首传数据解码的准确性。

[0054] 发明 9、根据发明 8 所述的接收机,其特征在于,

[0055] 在所述解码单元未能对所述重传数据进行正确解码时,所述数据合并单元将所述重传冗余数据与首传数据相合并,得到合并后首传数据;

[0056] 所述解码单元对所述合并后首传数据进行解码;

[0057] 所述冗余数据处理单元用于在所述解码单元对所述合并后首传数据进行了正确解码后,依据所述重组控制信息,根据解码出的首传数据获得与所述重传冗余数据相对应的正确冗余数据,并对与所述重传冗余数据相对应的正确冗余数据进行处理;以及

[0058] 数据合并单元,用于将经过处理的与所述重传冗余数据相对应的正确冗余数据与重传数据合并,获得合并后重传数据;

[0059] 并且其中,所述解码单元还用于对所述合并后重传数据进行解码。

[0060] 此方式的优点在于,首传数据可以利用重传数据解码,提高了首传数据解码得准确性,解码正确的首传数据又可以帮助已经解码错误的重传数据解码,提高了重传数据中所传输新数据解码的准确性。

[0061] 发明 10、根据发明 8 所述的接收机,其特征在于,所述重传数据中的重传冗余数据与首传数据中的校验信息不完全相同。

[0062] 发明 11、一种重传数据接收方法,所述接收方法包括:

- [0063] 控制信息获取步骤,用于获取重组控制信息;
- [0064] 冗余数据获取步骤,用于根据所述重组控制信息获取重传数据中的对应于首传数据的校验信息;
- [0065] 第一数据合并步骤,用于将重传数据中对应于首传数据的校验信息与首传数据合并,获得合并后首传数据;以及
- [0066] 第一解码步骤,用于对所述合并后首传数据进行解码;
- [0067] 其中,所述方法还包括:
- [0068] 冗余数据处理步骤,所述第一冗余数据处理步骤用于在所述解码步骤对所述合并后首传数据进行了正确解码后,根据解码出的正确首传数据获得与重传数据中的对应于首传数据的校验信息相对应的正确的冗余数据;
- [0069] 第二数据合并步骤,用于将所述正确的冗余数据与所述重传数据进行合并,获得合并后重传数据;
- [0070] 第二解码步骤,对所述合并后重传数据进行解码。
- [0071] 发明 12、一种重传数据接收方法,所述方法包括:
- [0072] 控制信息获取步骤,用于获取重组控制信息;
- [0073] 冗余数据获取步骤,所述冗余数据获取步骤用于根据所述重组控制信息获取重传数据中的对应于首传数据的校验信息;
- [0074] 第一解码步骤,用于对重传数据进行解码;
- [0075] 其中,所述方法还包括:
- [0076] 冗余数据处理步骤,所述冗余数据处理步骤用于在所述第一解码步骤对所述重传数据进行了正确解码后,依据所述重组控制信息,根据解码出的正确重传数据获得与重传数据中对应于首传数据的校验信息相对应的正确冗余数据;
- [0077] 数据合并步骤,用于将所述正确冗余数据与首传数据合并,获得合并后首传数据;
- [0078] 第二解码步骤,用于对所述合并后首传数据进行解码。
- [0079] 发明 13、一种发射机,其包括权利要求 1 或 2 所述的数据重组单元。
- [0080] 发明 14、根据发明 13 所述的发射机,其特征在于,所述发射机还包括:
- [0081] 响应接收单元,用于接收从接收机反馈的信息;以及
- [0082] 重传判断单元,根据所述响应接收单元接收的信息,确定需要重传的编码数据块,
- [0083] 所述数据重组单元根据重传判断单元确定的需要重传的部分数据进行处理。
- [0084] 发明 15、根据发明 14 所述的发射机,其特征在于,所述发射机还包括:
- [0085] 格式通知单元,用于将组合控制信息通知给所述接收机。
- [0086] 发明 16、一种计算机软件,该计算机软件在被计算机执行或被计算机解释或编译后执行时,可以使该计算机实现上述发射机或上述数据重组装置的功能。
- [0087] 发明 17、一种计算机软件,该计算机软件在被计算机执行或被计算机解释或编译后执行时,可以使该计算机实现上述发明 11 或 12 所述的重传数据接收方法。
- [0088] 发明 18、一种计算机可读存储介质,其存储有上述发明 16 或 17 所述的计算机软件。
- [0089] 发明 18 所述的计算机可读存储介质可以是例如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、致密只

读存储器 (CD-ROM)、致密可写存储器 (CD-R)、数字通用盘只读存储器 (DVD-ROM)、DVD-RAM、磁带、非易失性存储卡、ROM 卡以及各种记录介质,在它们之上可以记录有经由网络 (例如电子邮件、或者个人计算机通讯 (即通信线路)) 传来的程序代码。

[0090] 参照以下的说明和附图,本发明的这些和进一步的方面和特征将变得更加清楚。在所述的说明和附图中,详细公开了本发明的特定实施方式,指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解,本发明在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的精神和条款的范围内,本发明包括许多改变、修改和等同。

[0091] 针对一种实施方式描述和 / 或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或更多个其它实施方式中使用,与其它实施方式中的特征相组合,或替代其它实施方式中的特征。

[0092] 应该强调,术语“包括 / 包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在,但并不排除一个或更多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

[0093] 参照以下的附图可以更好地理解本发明的很多方面。附图中的部件不是成比例绘制的,而只是为了示出本发明的原理。为了便于示出和描述本发明的一些部分,附图中对应部分可能被放大,即,使其相对于在依据本发明实际制造的示例性装置中的其它部件变得更大。在本发明的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或更多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。此外,在附图中,类似的标号表示几个附图中对应的部件,并可用于指示多于一种实施方式中使用的对应部件。

附图说明

[0094] 附图示出了本发明的优选实施例,构成了说明书的一部分,用于与文字说明一起进一步详细地阐释本发明的原理、特征和优点。其中:

[0095] 图 1 示出了一般 HARQ 系统的数据帧和重传的时序示意图;

[0096] 图 2 示出了依据编码块重传的技术方案的数据包结构的示意图;

[0097] 图 3 示出了依据本发明的发射机端数据重传控制器的框图;

[0098] 图 4 示出了依据本发明的接收机端数据接收控制器的框图;

[0099] 图 5 示出了依据本发明的发射机端的一种数据重组方案;

[0100] 图 6 示出了依据本发明的发射机端的另一种数据重组方案;

[0101] 图 7 示出了依据本发明的接收机端的一种数据合并方案;

[0102] 图 8 示出了依据本发明的接收机端的另一种数据合并方案;

[0103] 图 9 示出了依据本发明的发射机端的数据发送流程;

[0104] 图 10 示出了依据本发明的接收机端的一种数据接收流程;以及

[0105] 图 11 示出了依据本发明的接收机端的另一种数据接收流程。

具体实施方式

[0106] 下面以一般的单天线通信系统为例,参照附图来对本发明的方法和装置进行说明。但应该注意的是,本发明不但可应用于单天线通信系统,同样也可以应用于 MIMO-OFDM 的多天线系统或者 CDMA 系统中。对于一般的 Internet 网络数据重传,本发明也是适用的。

[0107] 图 3 示意性地给出了发射机端数据重传控制器的结构图。如图 3 所示,数据重传

控制器 101 包括响应接收单元 102、重传判断单元 103、传输数据生成单元 104、以及格式通知单元 105。其中,传输数据生成单元 104 包括冗余数据获取单元 1041、新数据获取单元 1042、组合单元 1043。另外,另选地,传输数据生成单元 104 还可以包括组合比例设定单元 1044。

[0108] 图 4 示意性地给出了接收端数据处理控制器的结构图。如图 4 所示,数据处理控制器 201 包括控制信息获取单元 202、校验段选择单元 203、数据合并单元 204、校验段处理单元 205、以及解码单元 206。

[0109] 图 5 示意性地示出了根据本发明的在发射端进行的一种数据重组方案。如图 5 所示,在发送端,一个 PDU(协议数据单元)中的每个子包经过母编码后的数据由信息数据和校验数据组成,其中校验数据被示意性地分为多个校验段,分别为校验段 I、校验段 II 和校验段 III。这里的校验数据例如是 Turbo 编码的校验位,在本文中也称为冗余数据。实际传输的数据由经过母编码后的数据打孔得到,即根据编码速率,只取部分校验数据进行传输。示意性地,图 5 中采用的是校验段 I。如图 5 中例示的信息数据和校验段 I 在本文中又称为首传数据。如果第一次传输的编码数据在接收端解码失败,则发射机重传数据,重传的数据由校验段 II 和新信息数据构成。该校验段 II 可以与首传的校验段(例如校验段 I)相同,但优选地,与首传的校验段不同(不完全相同)。更优选地,与首传的校验段完全不同。应注意,在本发明中,尽管发射机所发射的新信息数据和校验段 II 等可能在之前从没有被发送过,但根据上下文中,为了与先前传送的没有被接收机正确接收或解码的数据相区别,仍将此数据称为重传数据。同样,根据上下文,为了与首传数据中的校验段相区分,重传数据中的校验段(例如校验段 II)不管之前是否曾被发送给接收机,仍称为重传校验段,或重传冗余数据。

[0110] 图 6 示意性地示出了根据本发明的在发射端进行的另一种数据重组方案。如图 6 所示,在发送端,PDU 中两个子包经过母编码后的数据分别由信息数据和校验数据组成,其中校验数据被示意性地分为多个校验段,其中子包 1 母编后的校验信息被分为校验段 I、校验段 II 和校验段 III;子包 2 母编码后的校验信息被分为校验段 I'、校验段 II' 和校验段 III'。每个子包实际传输的数据由经过母编码后的数据打孔得到,即根据编码速率,只取部分校验比特进行传输。示意性地,两个子包编码后都采用的第一个校验段,即子包 1 编码后采用校验段 I,子包 2 编码后采用 I'。如果两个子包第一次传输的编码数据在接收端解码失败,则发射端进行数据重传,重传的数据由校验段 II(首传数据重传校验段)、校验段 II'(首传数据重传校验段)和新信息编码后构成。

[0111] 图 7 示意性地示出了根据本发明的在接收端进行的一种数据合并方案。此合并方案对应于图 5 中的数据发送方案。如图 7 所示,在接收端,解码失败的首传数据软信息被存储的缓存中。收到重传数据之后,可以将重传数据中对应首传数据的校验段 II 取出,并与首传数据合并,以帮助首传数据进行解码。进一步,也可以根据正确解码后的首传数据,得到其校验段 II 的值,进行处理后与重传数据的校验段 II 进行软信息合并,以帮助重传数据进行解码。

[0112] 图 8 示意性地示出了根据本发明的在接收端进行的另一种数据合并方案。此合并方案对应于图 6 中的数据发送方案。如图 8 所示,在接收端,收到重传数据之后,可以将重传数据中对应首传子包 1 和首传子包 2 的校验段 II 和校验段 II' 分别取出,并分别与接收

到的子包 1 首传数据和子包 2 首传数据合并,以帮助首传子包 1 和首传子包 2 进行解码;也可以根据正确解码后的首传数据,分别得到其校验段 II 和校验段 II' 的值,分别处理后与重传数据的校验段 II 和校验段 II' 进行软信息合并,以帮助重传数据进行解码。

[0113] 图 9 示意性地示出了根据本发明一种实施方式的数据发送流程。如图 9 所示,首先,在步骤 1,发射机数据重组控制单元 101 中的响应接收单元 102 接收由接收机反馈的解码应答信息。然后在步骤 2,重传判断单元 103 根据响应接收单元 102 接收的解码应答信息,判断首传数据是否解码正确,如果解码正确(步骤 2,是),则执行步骤 8,进行新数据发送准备,例如将新传数据组成编码块,计算 CRC,并组成子包等。然后执行步骤 6,对此子包进行编码,并将编码后的数据存入缓存。

[0114] 如果解码错误(步骤 2,否),则执行步骤 3,在步骤 3,传输数据生成单元 104 中的组合比例设定单元 1044 设定重传校验段在重传子包中占据的比例,计算实际的重传子包中首传数据的校验段的尺寸。然后进入步骤 4。应该注意,首传数据重传校验段在重传子包中占据的比例或者说首传数据重传校验段的尺寸可以是预先确定的,在这种情况下,可以省略步骤 3。

[0115] 在步骤 4,传输数据生成单元 104 的冗余数据获取单元 1041 读取发射机缓存,并根据步骤 3 得到的尺寸或预定的尺寸读取相同大小的首传数据的校验段(例如校验段 II)作为首传数据的重传校验段。随后,程序进入步骤 5。

[0116] 在步骤 5,新数据获取单元 1042 获取新数据,并且传输数据生成单元 104 中的组合单元 1043 将步骤 4 中由冗余数据获取单元 1041 得到的校验段与新数据获取单元 1042 获取的新数据组合为一个编码块,并计算得到循环冗余校验信息 CRC,与此编码块组成一个子包。然后,在步骤 6,对此子包进行编码,并将编码后的数据存入缓存。最后,在步骤 7,将编码后的数据进行处理后发送。在某些情况下,在步骤 7,还由格式通知单元 105 发送相应的格式信息。该格式信息例如可以说明重传校验段在子包中的大小、位置等。另选地,该格式信息例如可以说明重传校验段与新数据的比例,子包的字段组成、各字段的的大小、位置等。在发射端和接收端已约定格式信息的情况下,可以省略该格式通知单元 105。

[0117] 图 10 示意性地给出了根据本发明的一种实施方式的重传数据接收流程图。图 10 的重传数据接收流程图针对图 7 给出的接收机数据合并方案。此流程首先根据重传数据中对应首传数据的信息,以帮助接收失败的首传数据先解码,然后再根据成功解码的首传数据帮助重传数据解码。此流程包括以下步骤:

[0118] 步骤 101、接收机接收来自发射机的数据以及控制信息(如果有的话)。控制信息如重传信息比例、重传数据每部分信息的起始位置等。再本文中,该控制信息也称为组合控制信息。数据接收控制器 201 中控制信息获取单元 202 接收控制信息或从接收机的存储器中获得预存的控制信息;

[0119] 步骤 102、接收机中的控制信息获取单元 202 判断接收的数据是否为首传数据,如果不是(步骤 102,否),则转向步骤 103,否则(步骤 102,是)转向步骤 116;

[0120] 步骤 103、接收机中的控制信息获取单元 202 判断是否已经达到最大重传次数,如果是,则结束数据处理,否则转向步骤 104;

[0121] 步骤 104、校验段选择单元 203 取重传数据中对应首传数据的校验段 II,此校验数据可以根据步骤 101 接收到的控制信息如校验段 II 在重传数据中的大小,位置等信息得

到；

[0122] 步骤 105、数据合并单元 204 从缓存中取解码失败的首传数据，进行与校验段的合并，即将接收到的重传数据中对应校验段 II 的软信息附在已存的首传数据中的校验段 I（也称首传数据校验段）之后；

[0123] 步骤 106、解码单元 206 对合并后的数据进行解码；

[0124] 步骤 107、解码单元 206 判断是否解码成功，如果解码成功（步骤 107，是），则转向步骤 108，否则（步骤 107，否）转向步骤 112；

[0125] 步骤 108、首传数据解码成功后，校验段处理单元 205 对重传校验段（例如校验段 II）进行处理，所述处理主要包括将解码得到的信息数据进行重新母编码，然后取母编码后的对应重传编码块中的校验段 II，逐位地按照该位的值是正还是负（正负关系），将其变为一个极大值，如 +1 变为 +100，-1 变为 -100 等。做此处理的原因是接收机在解码时，输入解码器的为接收到的数据的每个比特的软信息，此软信息的绝对值越大，表示此比特的可靠性越高。做此处理后，可提高此校验段每个比特软信息的值，从而提高解码的准确性。

[0126] 步骤 109 和 110、在步骤 109，由数据合并单元 204 将处理后的校验段 II 合并到重传数据其所对应的位置，即与接收到的重传数据的校验段 II 进行软信息相加，然后在步骤 110 由解码单元 206 对重传数据解码。应该注意，这里虽然使用的是重传数据这一表述，但是正如前文所述的，这里所述的重传数据包括新数据，而本步骤的解码的目的就是要正确解码出所述的新数据；

[0127] 步骤 111、解码单元 206 判断是否解码成功，如果判断出解码成功，则转向步骤 101，接收机开始接收新的数据，如果判断出没有解码成功，则转向步骤 117，发送重传信号，并接收处理；

[0128] 步骤 112、解码单元 206 对重传数据进行解码；

[0129] 步骤 113、解码单元 206 判断是否解码成功，如果解码成功，则转向步骤 114，否则转向步骤 117；

[0130] 步骤 114、由校验段处理单元 205 将重传数据中对应首传数据的校验段 II 进行处理，即如上所述按照各位的正负变为相应极大值；

[0131] 步骤 115、数据合并单元 204 取首传数据，并将步骤 113 中得到的首传数据校验段 II 合并到首传数据中；

[0132] 步骤 116、解码单元 206 对首传数据进行解码，然后进入步骤 111，判断是否解码正确，如解码正确，则转向步骤 1，开始接收新数据。否则转向步骤 117。

[0133] 步骤 117、解码失败，发送重传信号，此次处理结束。

[0134] 图 11 示意性地给出了根据本发明的另一种数据接收流程。此流程首先对重传数据进行解码，然后根据正确解码后的重传数据，帮助接收失败的首传数据进行解码。

[0135] 此流程包括以下步骤：

[0136] 步骤 1101、接收机接收来自发射机的数据以及控制信息（如果有的话）。控制信息如重传信息比例、重传数据每部分信息的起始位置等。数据接收控制器 201 中控制信息获取单元 202 接收控制信息或从接收机的存储器中获得预存的控制信息；

[0137] 步骤 1102、接收机中的控制信息获取单元 202 判断接收的数据是否为首传数据，如果不是，则转向步骤 1103，否则转向步骤 1108；

[0138] 步骤 1103、接收机中的控制信息获取单元 202 判断是否已经达到最大重传次数，如果是，则结束数据处理，否则转向步骤 1104；

[0139] 步骤 1104、解码单元 206 对重传数据进行解码；

[0140] 步骤 1105、解码单元 206 判断是否解码成功，如果解码成功，则转向步骤 1106，否则转向步骤 1110；

[0141] 步骤 1106、校验段处理单元 205 对重传校验段（例如校验段 II）进行处理，所述处理主要包括将重传数据进行重新母编码，然后取母编码后的对应重传编码块中的校验段 II，按照其正负，逐位变为一个相应极大值，如 +1 变为 +100，-1 变为 -100 等；

[0142] 步骤 1107、数据合并单元 204 从缓存中取解码失败的首传数据，进行与校验段的合并，即将接收到的重传数据中对应首传数据的校验段附在首传数据校验段 I 之后；

[0143] 步骤 1108、解码单元 206 对首传数据或合并后的数据进行解码；

[0144] 步骤 1109、解码单元 206 判断是否解码成功，如果解码成功，则转向步骤 1101，接收新数据，否则转向步骤 1116，发送重传信号，并结束处理；

[0145] 步骤 1110、校验段选择单元 203 取重传数据中对应首传数据的校验段 II，此校验数据可以根据步骤 1101 接收到的控制信息如校验段 II 在重传数据中的大小，位置等信息得到；

[0146] 步骤 1111、由数据合并单元 204 将该校验段 II 与首传数据相合并；

[0147] 步骤 1112、由解码单元 206 对合并后的数据进行解码；

[0148] 步骤 1113、解码单元 206 判断是否解码成功，如果判断出解码成功，则转向步骤 1114，否则如果判断出没有解码成功，则转向步骤 1116，发送重传信号，并结束处理；

[0149] 步骤 1114、由校验段处理单元 205 根据正确解码出的首传数据中的信息数据获取正确的校验段 II，并进行处理，即如上所述，按照正负逐位变为相应极大值；

[0150] 步骤 1115、数据合并单元 204 取重传数据，并将步骤 1114 中得到的经处理的首传数据校验段 II 与接收到的重传数据进行合并，即将处理后的校验段 II 与重传数据中的校验段 II 的软信息相加。并进入步骤 1108 进行解码。

[0151] 对于图 8 所示的接收机数据合并方案，也可容易地根据图 10 和图 11 所示的流程的构思进行。

[0152] 本发明的技术方案在 TDD 和 FDD 系统中均可应用，在 TDD 系统中，信令和数据可以在一个下行时间段的不同时刻发出。在 FDD 系统中，信令通过专用频段，和数据同时发出。

[0153] 本发明的装置及其部件以及方法等可以由硬件实现，也可以由软件实现，或者有硬件和软件的组合实现。

[0154] 尽管已经针对特定的实施方式完整并清楚地描述了本发明，但所附权利要求不限于此，而应当被解释为遵循这里所阐述的基本教导的、本领域技术人员可实现的所有另选例和变型例。

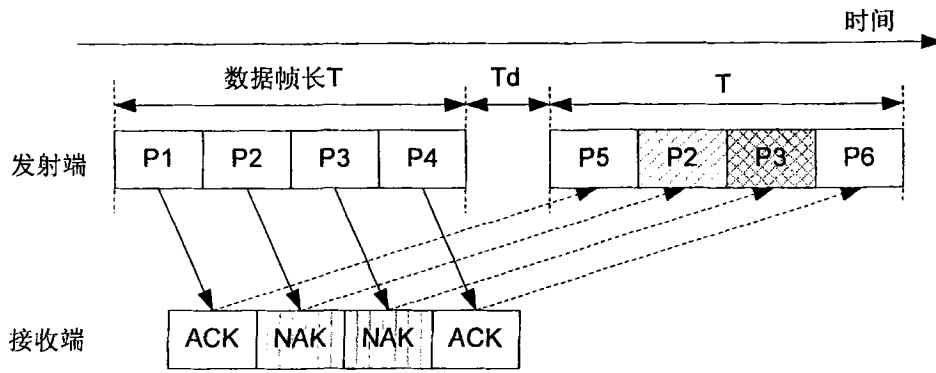


图 1

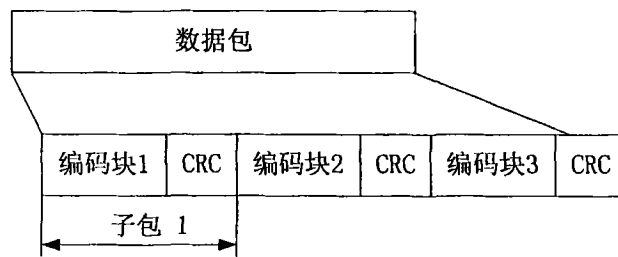


图 2

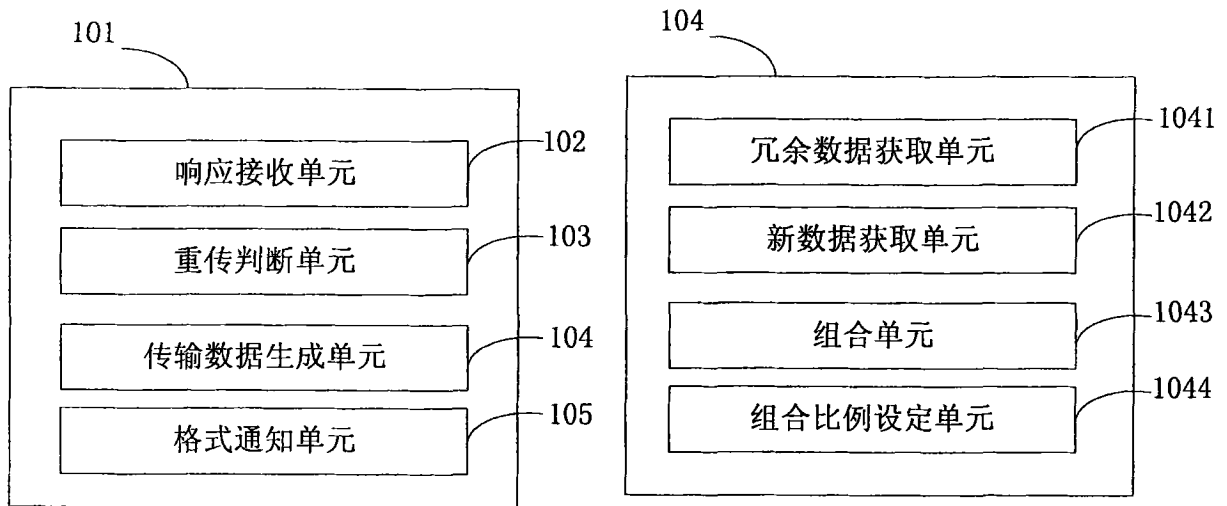


图 3

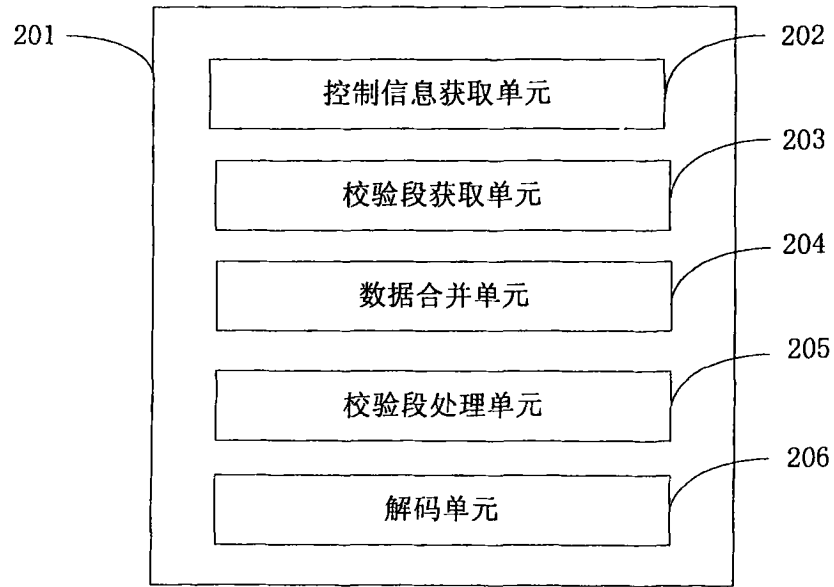


图 4

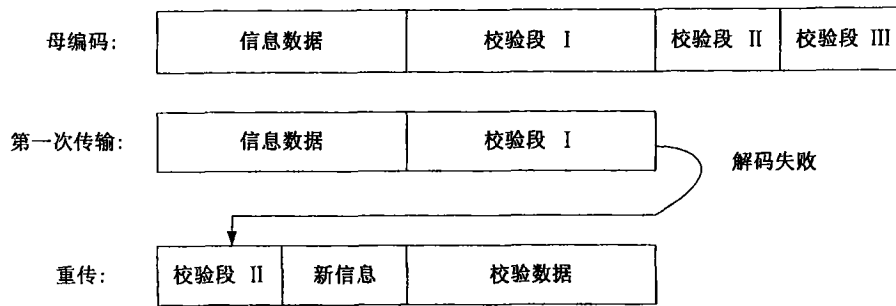


图 5

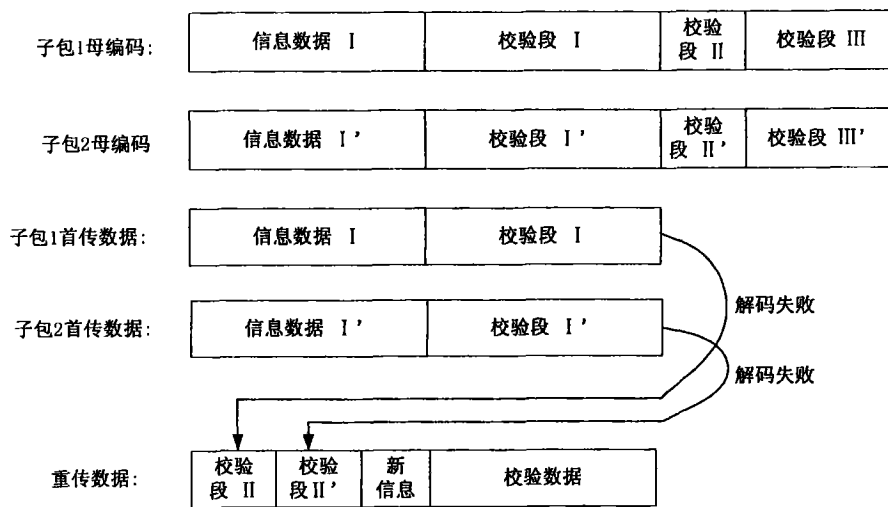


图 6

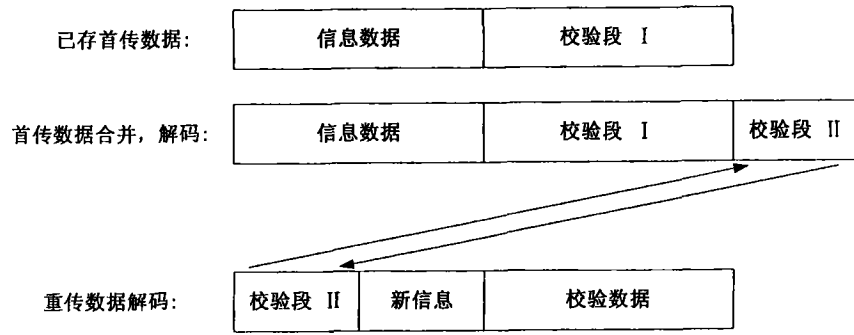


图 7

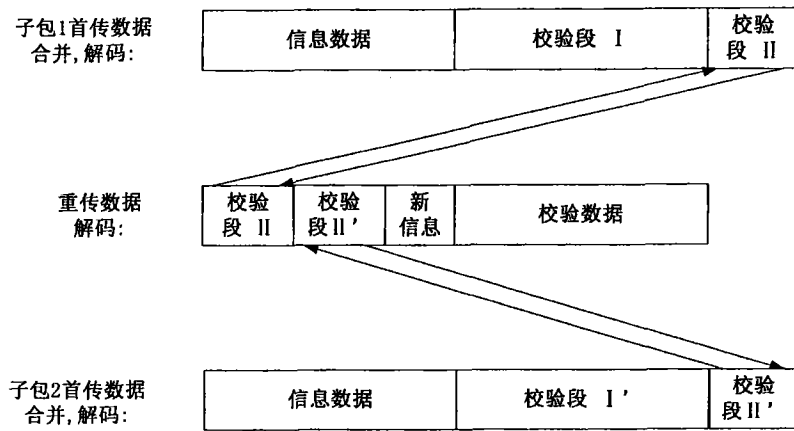


图 8

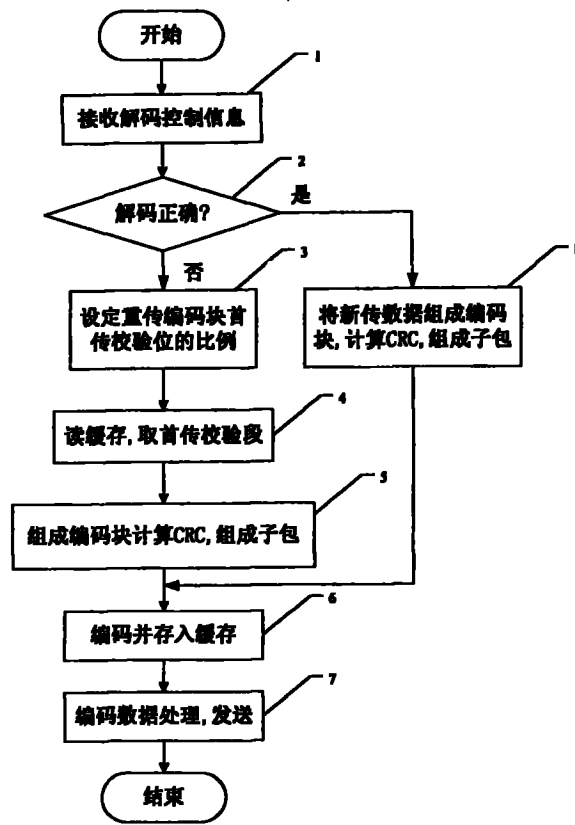


图 9

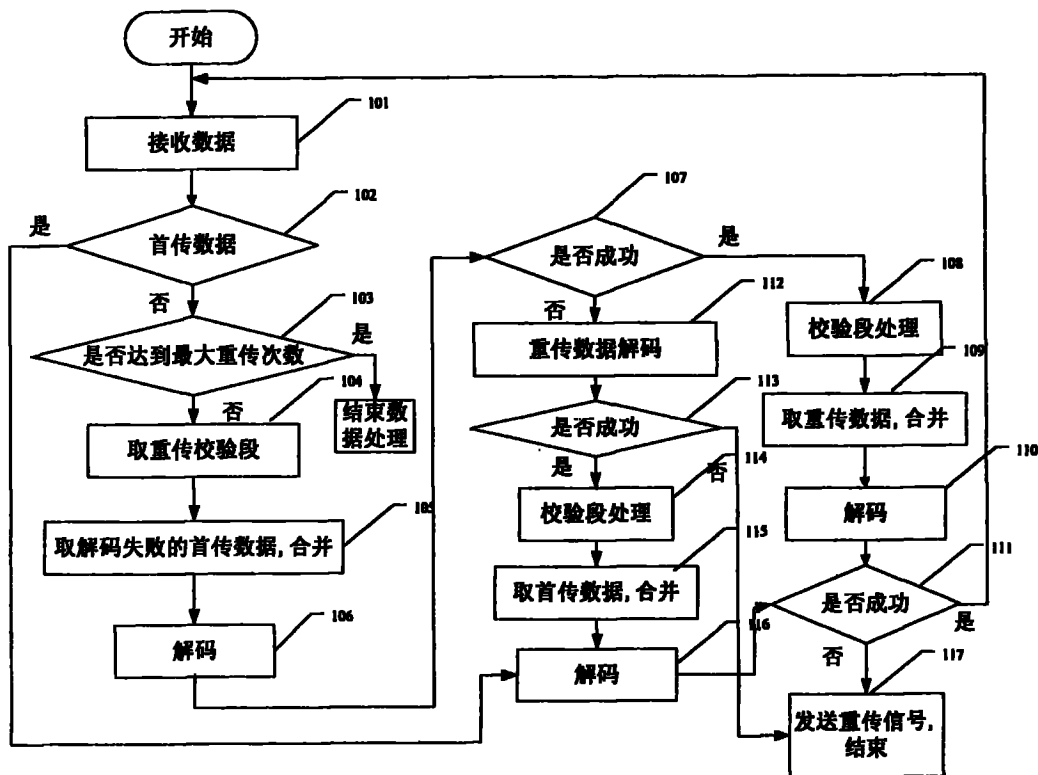


图 10

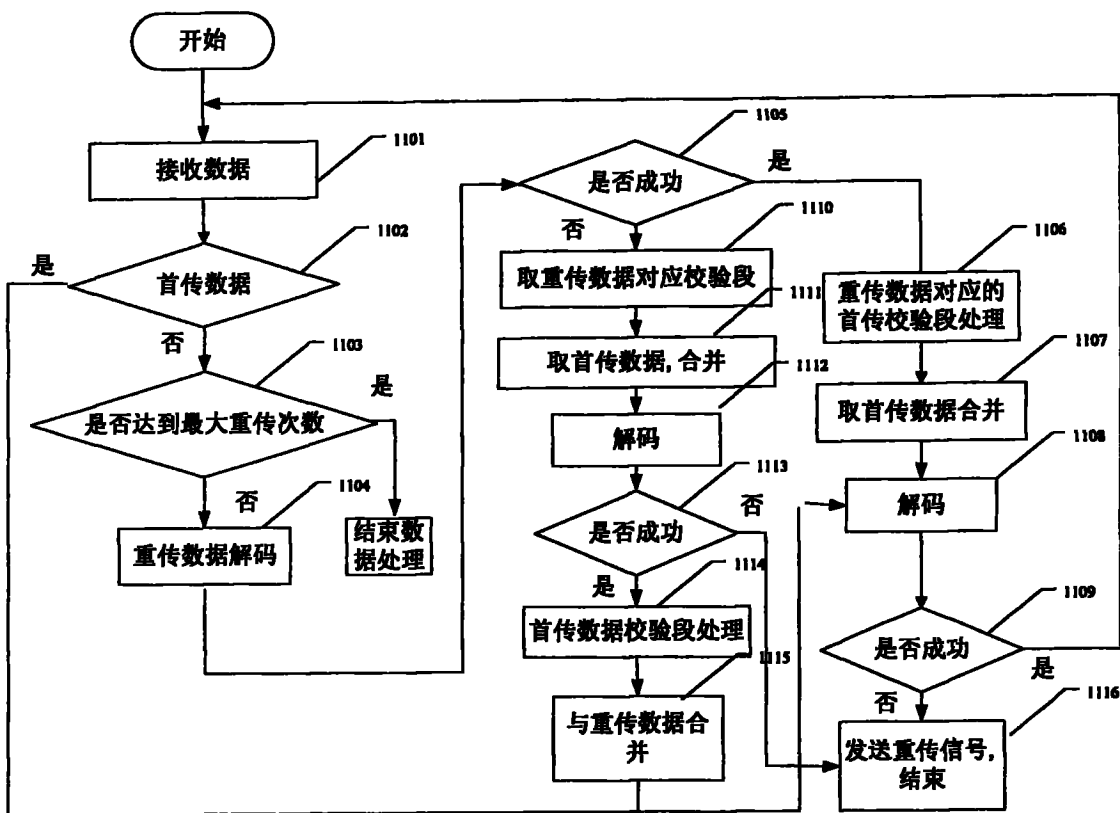


图 11