



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106416112 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201580028631.7

(22)申请日 2015.04.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106416112 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.12.05

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2015/076150 2015.04.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/161594 ZH 2016.10.13

(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 罗海燕 彭文杰 邓天乐 张宏卓

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44285
代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.
H04L 1/16(2006.01)
H04W 24/10(2006.01)
H04W 84/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 101179362 A,2008.05.14,
CN 103945282 A,2014.07.23,
CN 1917639 A,2007.02.21,

审查员 许顺频

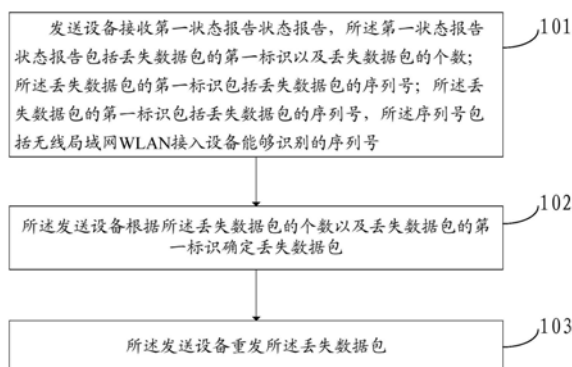
权利要求书11页 说明书42页 附图21页

(54)发明名称

一种数据传输的方法及装置

(57)摘要

本发明提供了一种数据传输的方法,用于提高网络传输的性能,包括:发送设备接收状态报告,状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号,发送设备根据丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,发送设备重发丢失数据包。这样,WLAN接入设备能够对收到的数据包的序列号进行解析,从而能够确定在发送设备与WLAN接入设备之间的丢失数据包的序列号;WLAN接入设备将丢失数据包的序列号反馈给发送设备,发送设备在接收到包含丢失数据包的序列号时,然后对丢失数据包进行重传,从而减少数据包的丢包率,提高了网络的传输性能。



1. 一种数据传输的方法,其特征在于,应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中,所述方法包括:

发送设备接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号;

所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

所述发送设备重发所述丢失数据包;

所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;所述方法还包括:

所述发送设备根据所述第二标识确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

所述发送设备重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第二序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第二序列号,第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号,所述发送设备通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述发送设备接收状态报告包括:所述发

送设备通过接收设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号,所述丢失数据包的第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号,所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给所述接收设备;或者,

所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第一序列号,所述发送设备根据的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第一序列号,其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述发送设备发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号,所述丢失数据包的第二序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

所述发送设备重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号;其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

所述发送设备根据所述第二标识确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小包括:

所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;

所述发送设备根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据包给所述接收设备的速率；

所述发送设备根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小。

8. 一种数据传输的方法,其特征在于,应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中,包括:

WLAN接入设备确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号;

所述WLAN接入设备向发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,并使所述发送设备重发所述丢失数据包;

所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及所述WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;

所述WLAN接入设备接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包;

所述WLAN接入设备将所述新的数据包发送给接收设备。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述方法还包括:

所述WLAN接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

所述WLAN接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述方法还包括：

所述WLAN接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

所述WLAN接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

11. 一种数据传输的方法，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中，包括：

接收设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

所述接收设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包。

12. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述接收设备接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包；或者，

所述接收设备接收WLAN接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

13. 根据权利要求11或12所述的方法，其特征在于，所述接收设备根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告；

所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

14. 一种数据传输的方法，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中，包括：

发送设备接收状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号；

所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送的数据大小，再根据所述大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量；

所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

15. 根据权利要求14所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告；所述数据包标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

16. 根据权利要求14所述的方法，其特征在于，所述发送设备接收状态报告包括：所述

发送设备通过接收设备接收所述状态报告；所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，其中，第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号；

所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送数据包大小包括：

所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号；其中，第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号；

所述发送设备根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率；

所述发送设备根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定能够向所述WLAN接入设备发送的数据大小。

17. 一种数据传输的方法，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中，包括：

WLAN接入设备向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述WLAN接入设备发送数据包的数量，并使所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包；

所述WLAN接入设备接收所述发送设备根据根据所述数据包标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包；

所述WLAN接入设备将所述新的数据包发送给接收设备。

18. 一种数据传输的方法，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中，包括：

接收设备根据预设的周期向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

19. 一种发送设备，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中，所述发送设备包括：

接收单元，用于接收状态报告，所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数；所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号；

第一确定单元,用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

重发单元,用于重发所述丢失数据包;

所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;

所述发送设备还包括:

第二确定单元,用于根据所述第二标识确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

发送单元,用于根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

20. 根据权利要求19所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第一接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述重发单元包括:

第一重发子单元,用于重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

21. 根据权利要求19所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第二接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述重发单元包括:

第二重发子单元,用于重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

通过蜂窝通信链路发送包含第二序列号的丢失数据包给接收设备,其中,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第二序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第二序列号,第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号。

22. 根据权利要求19所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第三接收子单元,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号,所述丢失数据包的第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能

识别的序列号,所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

所述重发单元包括:

第三重发子单元,用于通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给所述接收设备;或者,

发送包含第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备,其中,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第一序列号,所述发送设备根据的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第一序列号,其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号。

23. 根据权利要求19所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第四接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第二序列号,所述丢失数据包的所述第二序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述重发单元包括:

第四重发子单元,用于重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

24. 根据权利要求19所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第五接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

25. 根据权利要求19所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第六接收子单元,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号;其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

所述第二确定单元包括:

第一确定子单元,用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;

第二确定子单元,用于根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据包给所述接收设备的速率;

第三确定子单元,用于根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小。

26.一种WLAN接入设备,其特征在于,应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中,包括:

确定单元,用于确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号;

第一发送单元,用于向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,并使所述发送设备重发所述丢失数据包;

所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及所述WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;

所述WLAN接入设备还包括:

第三接收单元,用于接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包;

第四发送单元,用于将所述新的数据包发送给接收设备。

27.根据权利要求26所述的WLAN接入设备,其特征在于,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述WLAN接入设备还包括:

第一接收单元,用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

第二发送单元,用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

28.根据权利要求26所述的WLAN接入设备,其特征在于,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

所述WLAN接入设备还包括:

第二接收单元,用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

第三发送单元,用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

29. 一种接收设备,其特征在于,应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中,包括:

确定单元,用于确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号,所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号;所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

发送单元,用于向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包,并重发所述丢失数据包。

30. 根据权利要求29所述的接收设备,其特征在于,所述接收设备还包括:

接收单元,用于接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包;或者,

接收WLAN接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

31. 根据权利要求29或30所述的接收设备,其特征在于,所述发送单元包括:发送子单元,用于根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

32. 一种发送设备,其特征在于,应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中,包括:

接收单元,用于接收状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号;

确定单元,用于根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送的数据大小,再根据所述大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

发送单元,用于根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

33. 根据权利要求32所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第一接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

34. 根据权利要求32所述的发送设备,其特征在于,所述接收单元包括:第二接收子单元,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

所述确定单元包括：

第一确定子单元，用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号；其中，第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号；

第二确定子单元，用于根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率；

第三确定子单元，用于根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小。

35. 一种WLAN接入设备，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中，包括：

第一发送单元，用于向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

其中，所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述WLAN接入设备发送数据包的数量，并使所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包；

接收单元，用于所述WLAN接入设备接收所述发送设备根据所述数据包标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包；

第二发送单元，用于将所述新的数据包发送给接收设备。

36. 一种接收设备，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中，包括：

发送单元，用于根据预设的周期向发送设备发送状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号，以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

37. 一种通信系统，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中，包括：

如权利要求19至25任意一种发送设备、如权利要求26至28任意一种WLAN接入设备、以及如权利要求29至31任意一种接收设备。

38. 一种通信系统，其特征在于，应用于无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架中，包括：

如权利要求32至34任意一种发送设备、如权利要求35的WLAN接入设备、以及如权利要

求36的接收设备。

一种数据传输的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,特别是一种数据传输的方法及装置。

背景技术

[0002] 随着智能手机的迅猛发展,越来越多的移动通信终端都集成了无线局域网的通信模块。另一方面,随着人们对移动宽带需求的不断增加,现有的通信系统承受到越来越大的数据流量的压力。无线蜂窝网络具有覆盖范围广、支持高速移动等优点,同时具有数据速率低、价格高、传输功率大等缺点,比较适合于高速运动、室外大范围活动等场景。而WLAN (Wireless Local Area Networks,无线局域网)具有数据速率高、价格低、传输功率小等优点,同时具有覆盖范围小,比较适合于相对静止、室内小范围活动等场景。考虑到无线蜂窝网络和无线局域网各自的优缺点之后,一个可行的方法是把无线蜂窝技术和WLAN技术相互融合,利用WLAN分流无线蜂窝通信系统的数据流量,提高用户体验,实现高效低成本通信。采用基站与终端之间的无线蜂窝网络传统通信和WLAN与终端之间的无线局域网通信的相互融合的技术称为MSA (Multi Stream Aggregation,多流汇聚),其中,基站与WLAN AC (Wireless Local Area Networks Access control,无线局域网接入控制)或WLAN AP (Wireless Local Area Networks Access Point无线局域网接入点)之间存在逻辑接口。

[0003] WLAN是基于竞争机制进行数据传输的,当WLAN同时连接多个UE时,由于WLAN的资源受到限制,可能会降低WLAN与正在传输数据的UE之间的信道质量,造成数据的丢失,对此,WLAN接入设备设置有重传机制,重传机制设有最大重传次数,一个数据包的重传次数达到最大重传次数,该数据包就会被丢弃,由于WLAN接入设备无法对数据包进行解析,只能对数据包进行转发,所以当该数据包被丢弃时,该数据包即永久丢失。而且,在基站与WLAN接入设备进行数据包传输时,在两者之间的逻辑接口上,当数据包丢失时,由于该数据包无法重传,所以也会造成该数据包的永久丢失。基于上述WLAN接入设备的重传机制可能造成的数据包永久丢失,以及基站与WLAN接入设备进行数据包传输时可能造成的数据包永久丢失,因此,在现有技术中,通过WLAN侧进行传输数据所造成的丢包率较高,导致整个网络传输性能低。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种数据传输的方法及装置,用于提高网络传输的性能。

[0005] 本发明实施例第一方面提供了一种数据传输的方法,包括:

[0006] 发送设备接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号;

[0007] 所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

[0008] 所述发送设备重发所述丢失数据包。

[0009] 结合本发明实施例的第一方面,在本发明实施例第一方面的第一种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0010] 所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

[0011] 所述发送设备重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

[0012] 所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

[0013] 结合本发明实施例的第一方面,在本发明实施例第一方面的第二种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0014] 所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

[0015] 所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

[0016] 所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第二序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第二序列号,第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号,所述发送设备通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

[0017] 结合本发明实施例的第一方面,在本发明实施例第一方面的第三种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号,所述丢失数据包的第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号,所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

[0018] 所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

[0019] 所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给所述接收设备;或者,

[0020] 所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第一序列号,所述发送设备根据的

第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第一序列号,其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述发送设备发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备。

[0021] 结合本发明实施例的第一方面,在本发明实施例第一方面的第四种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号,所述丢失数据包的第二序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0022] 所述发送设备重发所述丢失数据包包括:

[0023] 所述发送设备重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

[0024] 所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

[0025] 结合本发明实施例的第一方面,在本发明实施例第一方面的第五种实现方式中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;

[0026] 所述方法还包括:

[0027] 所述发送设备根据所述第二标识确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0028] 所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

[0029] 结合本发明实施例的第一方面的第五种实现方式,在本发明实施例第一方面的第六种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0030] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种中的任意一种:

[0031] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

[0032] 结合本发明实施例的第一方面的第五种实现方式,在本发明实施例第一方面的第七种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号;其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

[0033] 所述发送设备根据所述第二标识确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小包括:

[0034] 所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN

接入设备均能识别的序列号；

[0035] 所述发送设备根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据包给所述接收设备的速率；

[0036] 所述发送设备根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小。

[0037] 本发明实施例第二方面提供了一种数据传输的方法，包括：

[0038] WLAN接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号；

[0039] 所述WLAN接入设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，并使所述发送设备重发所述丢失数据包。

[0040] 结合本发明实施例第二方面，在本发明实施例第二方面的第一种实现方式中，所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

[0041] 所述方法还包括：

[0042] 所述WLAN接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

[0043] 所述WLAN接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

[0044] 结合本发明实施例第二方面，在本发明实施例第二方面的第二种实现方式中，所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号，所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号；其中，所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

[0045] 所述方法还包括：

[0046] 所述WLAN接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

[0047] 所述WLAN接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

[0048] 结合本发明实施例第二方面、第二方面的第一种实现方式以及第二方面的第二种实现方式任意一种实现方式，在本发明实施例第二方面的第三种实现方式中，所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及所述WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

[0049] 其中，所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

[0050] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

[0051] 所述WLAN接入设备接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包；

[0052] 所述WLAN接入设备将所述新的数据包发送给接收设备。

[0053] 本发明实施例第三方面提供了一种数据传输的方法，包括：

[0054] 接收设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的所述第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

[0055] 所述接收设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包。

[0056] 结合本发明实施例第三方面，在本发明实施例第三方面的第一种实现方式中，所述方法还包括：

[0057] 所述接收设备接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包；或者，

[0058] 所述接收设备接收WLAN接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

[0059] 结合本发明实施例第三方面或第三方面的第一种实现方式，在本发明实施例第三方面的第二种实现方式中，所述接收设备根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告；

[0060] 所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的所述第二序列号，以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

[0061] 本发明实施例第四方面提供了一种数据传输的方法，包括：

[0062] 发送设备接收状态报告，所述状态报告包括数据包标识，所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号；

[0063] 所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送的数据大小，再根据所述大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量；

[0064] 所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

[0065] 结合本发明实施例第四方面，在本发明实施例第四方面的第一种实现方式中，所述发送设备接收状态报告包括：所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告；所述数据包标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

[0066] 其中，所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

[0067] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

[0068] 结合本发明实施例第四方面,在本发明实施例第四方面的第二种实现方式中,所述发送设备接收状态报告包括:所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

[0069] 所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送数据包大小包括:

[0070] 所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;

[0071] 所述发送设备根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率;

[0072] 所述发送设备根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定能够向所述WLAN接入设备发送的数据大小。

[0073] 本发明实施例第五方面提供了一种数据传输的方法,包括:

[0074] WLAN接入设备向发送设备发送状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0075] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

[0076] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述WLAN接入设备发送数据包的数量,并使所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包;

[0077] 所述WLAN接入设备接收所述发送设备根据根据所述数据包标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包;

[0078] 所述WLAN接入设备将所述新的数据包发送给接收设备。

[0079] 本发明实施例第六方面提供了一种数据传输的方法,包括:

[0080] 接收设备根据预设的周期向发送设备发送状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号,以使得所述发送设备根据所述数据包

标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

[0081] 本发明实施例第七方面提供了一种发送设备,包括:

[0082] 接收单元,用于接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号;

[0083] 第一确定单元,用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

[0084] 重发单元,用于重发所述丢失数据包。

[0085] 结合本发明实施例第七方面,在本发明实施例第七方面的第一种实现方式中,所述接收单元包括:第一接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0086] 所述重发单元包括:

[0087] 第一重发子单元,用于重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

[0088] 通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

[0089] 结合本发明实施例第七方面,在本发明实施例第七方面的第二种实现方式中,所述接收单元包括:第二接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0090] 所述重发单元包括:

[0091] 第二重发子单元,用于重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

[0092] 通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备,其中,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第二序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第二序列号,第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号。

[0093] 结合本发明实施例第七方面,在本发明实施例第七方面的第三种实现方式中,所述接收单元包括:第三接收子单元,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号,所述丢失数据包的第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括

所述发送设备与接收设备均能识别的序列号,所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

[0094] 所述重发单元包括:

[0095] 第三重发子单元,用于通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给所述接收设备;或者,

[0096] 发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备,其中,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第一序列号,所述发送设备根据的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的第一序列号,其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号。

[0097] 结合本发明实施例第七方面,在本发明实施例第七方面的第四种实现方式中,所述接收单元包括:第四接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第二序列号,所述丢失数据包的第二序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0098] 所述重发单元包括:

[0099] 第四重发子单元,用于重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者,

[0100] 通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

[0101] 结合本发明实施例第七方面,在本发明实施例第七方面的第五种实现方式中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;

[0102] 所述发送设备还包括:

[0103] 第二确定单元,用于根据所述第二标识确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0104] 发送单元,用于根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

[0105] 结合本发明实施例第七方面的第五种实现方式,在本发明实施例第七方面的第六种实现方式中,所述接收单元包括:第五接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0106] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

[0107] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

[0108] 结合本发明实施例第七方面的第五种实现方式,在本发明实施例第七方面的第七

种实现方式中,所述接收单元包括:第六接收子单元,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号;其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

[0109] 所述第二确定单元包括:

[0110] 第一确定子单元,用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;

[0111] 第二确定子单元,用于根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据包给所述接收设备的速率;

[0112] 第三确定子单元,用于根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小。

[0113] 本发明实施例第八方面提供了一种WLAN接入设备,包括:

[0114] 确定单元,用于确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号;

[0115] 第一发送单元,用于向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,并使所述发送设备重发所述丢失数据包。

[0116] 结合本发明实施例第八方面,在本发明实施例第八方面的第一种实现方式中,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0117] 所述WLAN接入设备还包括:

[0118] 第一接收单元,用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

[0119] 第二发送单元,用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

[0120] 结合本发明实施例第八方面,在本发明实施例第八方面的第二种实现方式中,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0121] 所述WLAN接入设备还包括:

[0122] 第二接收单元,用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

[0123] 第三发送单元,用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

[0124] 结合本发明实施例第八方面、第八方面的第一种实现方式以及第八方面的第二种实现方式,在本发明实施例第八方面的第三种实现方式中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及所述WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0125] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

[0126] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;

[0127] 所述WLAN接入设备还包括:

[0128] 第三接收单元,用于接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包;

[0129] 第四发送单元,用于将所述新的数据包发送给接收设备。

[0130] 本发明实施例第九方面提供了一种接收设备,包括:

[0131] 确定单元,用于确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号,所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号;所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

[0132] 发送单元,用于向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包,并重发所述丢失数据包。

[0133] 结合本发明实施例第九方面,在本发明实施例第九方面的第一种实现方式中,所述接收设备还包括:

[0134] 接收单元,用于接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包;或者,

[0135] 接收WLAN接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

[0136] 结合本发明实施例第九方面或第九方面的第一种实现方式,在本发明实施例第九方面的第二种实现方式中,所述发送单元包括:发送子单元,用于根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

[0137] 本发明实施例第十方面提供了一种发送设备,包括:

[0138] 接收单元,用于接收状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号;

[0139] 确定单元,用于根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送的数据大小,再根

据所述大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量；

[0140] 发送单元,用于根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

[0141] 结合本发明实施例第十方面,在本发明实施例第十方面的第一种实现方式中,所述接收单元包括:第一接收子单元,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0142] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

[0143] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小。

[0144] 结合本发明实施例第十方面,在本发明实施例第十方面的第二种实现方式中,所述接收单元包括:第二接收子单元,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

[0145] 所述确定单元包括:

[0146] 第一确定子单元,用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;

[0147] 第二确定子单元,用于根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率;

[0148] 第三确定子单元,用于根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小。

[0149] 本发明实施例第十一方面提供了一种WLAN接入设备,包括:

[0150] 第一发送单元,用于向发送设备发送状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0151] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

[0152] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述WLAN接入设备发送数据包的数量,并使所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包;

[0153] 接收单元,用于所述WLAN接入设备接收所述发送设备根据所述数据包标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包;

[0154] 第二发送单元,用于将所述新的数据包发送给接收设备。

[0155] 本发明实施例第十二方面提供了一种接收设备,包括:

[0156] 发送单元,用于根据预设的周期向发送设备发送状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号,以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

[0157] 本发明实施例第十三方面提供了一种通信系统,包括:

[0158] 如上述第七方面所述的任意一种发送设备、如上述第八方面所述的任意一种WLAN接入设备、以及如上述第九方面所述的任意一种接收设备。

[0159] 本发明实施例第十四方面提供了一种通信系统,包括:

[0160] 如第十方面所述的任意一种发送设备、如第十一方面所述的WLAN接入设备、以及上述第十二方面所述的接收设备。

[0161] 本发明包括一种数据传输的方法,用于提高网络传输的性能,包括:发送设备接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号;所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;所述发送设备重发所述丢失数据包。这样,数据包的序列号为WLAN接入设备能够识别的序列号,使得WLAN接入设备在收到发送设备发送的数据包之后,能够对收到的数据包的序列号进行解析,从而能够确定在发送设备与WLAN接入设备之间的丢失数据包的序列号及丢失数据包的个数;WLAN接入设备将丢失数据包的序列号及丢失数据包的个数反馈给发送设备。发送设备在接收到包含丢失数据包的序列号及丢失数据包的个数时,便确定对应的丢失数据包,然后对丢失数据包进行重传,从而减少数据包的丢包率,提高了网络的传输性能。

附图说明

[0162] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0163] 图1为背景技术中无线蜂窝通信链路与无线局域网通信链路融合的多流汇聚MSA网络构架示意图;

[0164] 图2为本发明实施例中数据传输方法的一个示意图;

[0165] 图3为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图;

[0166] 图4为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图;

[0167] 图5为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图;

[0168] 图6为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图;

[0169] 图7为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图;

- [0170] 图8为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0171] 图9为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0172] 图10为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0173] 图11为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0174] 图12为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0175] 图13为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0176] 图14为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0177] 图15为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0178] 图16为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0179] 图17为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0180] 图18为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0181] 图19为本发明实施例中数据传输方法的另一个示意图；
- [0182] 图20为本发明实施例中发送设备的一个示意图；
- [0183] 图21为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
- [0184] 图22为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
- [0185] 图23为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
- [0186] 图24为本发明实施例中WLAN接入设备的一个示意图；
- [0187] 图25为本发明实施例中WLAN接入设备的另一个示意图；
- [0188] 图26为本发明实施例中WLAN接入设备的另一个示意图；
- [0189] 图27为本发明实施例中接收设备的一个示意图；
- [0190] 图28为本发明实施例中接收设备的另一个示意图；
- [0191] 图29为本发明实施例中接收设备的另一个示意图；
- [0192] 图30为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
- [0193] 图31为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
- [0194] 图32为本发明实施例中WLAN接入设备的另一个示意图；
- [0195] 图33为本发明实施例中发送设备的另一个示意图；
- [0196] 图34为本发明实施例中WLAN接入设备的另一个示意图；
- [0197] 图35为本发明实施例中接收设备的另一个示意图；
- [0198] 图36为本发明实施例中数据传输方法的具体应用场景的一个示意图。

具体实施方式

[0199] 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实施方式作进一步地详细描述。

[0200] 在MSA网络构架中，如图1所示。以基站为eNB(evolved Node B, 演进型基站)，终端为UE(User Equipment, 用户设备)为例，针对eNB向UE传输的下行数据，该下行数据可以包括第一部分下行数据和第二部分下行数据。eNB将第一部分下行数据分流到WLAN AC或AP，再经由WLAN AP发送给UE；第二部分下行数据由eNB直接通过无线蜂窝网络发送给UE，从而可以同时利用无线蜂窝网络和WLAN网络的传输能力，实现更高的UE下行峰值传输速率。针对UE向eNB传输的上行数据，该上行数据可以包括第一部分上行数据和第二部分上行数据。

UE将第一部分上行数据分流到WLAN AP,再经由WLANAC或AP发送给eNB;第二部分上行数据由UE直接通过无线蜂窝网络发送给eNB,从而可以同时利用无线蜂窝网络和WLAN网络的传输能力,实现更高的UE上行峰值传输速率。以eNB连接WLAN AP为例,在下行方向,eNB可以在PDCP(Packet Data Convergence Protocol,分组数据汇聚协议)层对数据进行分流,即将第一部分PDCP PDU(Packet Data Convergence Protocol Protocol Data Unit,分组数据汇聚协议数据单元)分发到WLAN AP,通过WLAN网络发往UE;eNB将第二部分PDCP PDU传递到下层RLC层,通过LTE(Long Term Evolution,长期演进)网络发往UE。第一部分PDCP PDU到达WLAN AP之后,WLAN AP根据相应指示,通过WLAN的通信方式将该第一部分PDCP PDU发往UE,到达UE内部的WLAN模块,并最终上传到UE的PDCP层;第二部分PDCP PDU通过蜂窝网络到达UE的LTE模块,并与第一部分PDCP PDU在PDCP层汇聚。两部分PDCP PDU到达UE的PDCP层,进行排序,最终按序上传给上层应用。在上行方向,UE可以在PDCP层对数据进行分流,将第一部分PDCP PDU分发到UE内的WLAN模块,并将该第一部分PDCP PDU通过WLAN的通信方式发送到WLAN AP,WLAN AP收到该第一部分PDCP PDU后,根据相应指示将该第一部分PDCP PDU传递给eNB;将第二部分PDCP PDU传递给下层RLC,通过LTE网络发往eNB。第一部分PDCP PDU通过WLAN AP与eNB之间的逻辑接口传递到eNB的PDCP层,第二部分PDCP PDU通过LTE网络到达eNB的PDCP层,两部分PDCP PDU在PDCP层进行汇聚,PDCP层对PDCP PDU进行排序后,将PDCP PDU按序上传给上层。

[0201] 本发明实施例公开了一种数据传输方法及装置,以下参照图2所示对本发明所提供的数据传输方法的一个实施例进行详细说明。

[0202] 本发明实施例中,该数据传输方法包括:

[0203] 101、发送设备接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号;

[0204] 由于在LTE网络中,数据包的标识为发送设备与接收设备之间均能识别的,所以若所述发送设备将所述数据包直接发送给WLAN接入设备时,所述WLAN接入设备只能对所述数据包进行接收或发送处理,而无法对所述数据包识别或进行解析,同时,所述发送设备发送给WLAN接入设备的数据包的标识并不一定是连续的或具有规则性的,因此,即使所述WLAN接入设备能够读取所述数据包的标识,所述WLAN接入设备仍无法依据该标识判断是否发生数据包丢失。在本发明中,所述序列号为所述WLAN接入设备能够识别的序列号,使得当所述WLAN接入设备接收到所述发送设备发送的数据包时,能够识别所述数据包,并对所述数据包的序列号进行处理,从而确定丢失数据包的序列号,并将所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的序列号发送给所述发送设备。

[0205] 发送设备与WLAN接入设备新建了一条信令链路,用于WLAN接入设备反馈状态报告,状态报告包括丢失数据包的序列号,使得发送设备在接收丢失数据包的序列号后确定丢失数据包,并对丢失数据包进行重传。

[0206] 102、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

[0207] 所述发送设备接收到所述丢失数据包的第一标识,即所述丢失数据包的序列号

后,便能够确定所述丢失数据包的序列号所对应的丢失数据包。

[0208] 103、所述发送设备重发所述丢失数据包;

[0209] 所述发送设备在确定丢失数据包之后,便重发所述丢失数据包,从而降低了数据包的丢包率。

[0210] 本发明实施例中,数据包的序列号为WLAN接入设备能够识别的序列号,使得WLAN接入设备在收到发送设备发送的数据包之后,能够对收到的数据包的序列号进行解析,从而能够确定在发送设备与WLAN接入设备之间的丢失数据包的序列号;WLAN接入设备将丢失数据包的序列号反馈给发送设备。发送设备在接收到包含丢失数据包的序列号时,便确定对应的丢失数据包,然后对丢失数据包进行重传,从而减少数据包的丢包率,提高了网络的传输性能。

[0211] 上述实施例描述了发送设备通过WLAN接入设备接收包含丢失数据包的第一标识的状态报告,在实际应用中,所述发送设备通过所述WLAN接入设备接收所述丢失数据包的第一标识包括两种情况,第一种是所述发送设备在发送数据包至所述WLAN接入设备的时候发生数据包的丢失;第二种是所述WLAN接入设备转发所述数据包至接收设备时发生数据包的丢失。下面对第一种情况进行具体描述,参照图3所示,本发明实施例中数据传输方法的另一实施例包括:

[0212] 201、发送设备通过无线局域网WLAN接入设备接收丢失数据包的个数及丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0213] 由于WLAN与LTE是完全不同的网络系统,因此,发送设备将数据包发往WLAN接入设备之后,所述WLAN接入设备可能无法解析所述数据包,虽然这种现状并不会影响所述WLAN接入设备将所述数据包转发给发送设备,但此时所述WLAN端无法将接收到的数据包的发送情况反馈给发送设备。在本发明中,发送设备给数据包设置了WLAN接入设备能够识别的第一序列号,第一序列号可以依赖于GTP-U协议来实现,也可以依赖于CAPWAP、802.3、IP等协议来实现。下面以GTP-U为例进行说明:

[0214] 在实际应用中,在下行方向,发送设备包括eNB,接收设备包括UE,WLAN接入设备包括WLAN AP,或者WLAN AC,或者WLAN侧与LTE侧之间的一个适配层,或者WLAN侧与LTE侧之间一个逻辑节点;在上行方向,发送设备包括UE,接收设备包括eNB,WLAN接入设备包括UE中的WLAN模块。发送设备将需要发送的PDCP PDU(Packet Data Convergence Protocol Protocol Data Unit,分组数据汇聚层协议数据单元)封装成数据包,并为所述数据包分配一个连续的独立的第一序列号。在本发明实施例中,以下行方向为例,其中,WLAN接入设备包括WLAN AP,所述第一序列号可以写在GTP-U扩展头中,所述WLANAP收到所述数据包之后,能够读出所述数据包的第一序列号,并解出所述数据包的净负荷,即所述PDCP PDU,进而将所述PDCP PDU通过WLAN的传输方式发往UE的WLAN模块。

[0215] 发送设备与WLAN接入设备发生丢包可以通过所述第一序列号来进行判断,例如,所述发送设备将LTE网络系统中PDCP SN(Packet Data Convergence Protocol Sequence Number,分组数据汇聚层协议序列号)为3、4、7、8的PDU进行封装发往WLAN接入设备,具体封

装方式不做限定,可以是每个PDCP PDU封装成一个数据包,也可以是多个PDCP PDU封装成一个数据包,也可以是一个PDCP PDU封装成多个数据包。本实施例中每个PDCP PDU封装成一个数据包,此时封装后得到四个数据包,并为该四个数据包分别分配第一序列号为1、2、3、4。所述WLAN接入设备收到第一序列号为1、2、4的数据包,当收到第一序列号为4的数据包时,发现跟先前收到的2并不连续,则可确定第一序列号为3的数据包丢失。优选的,当WLAN接入设备接收到第一序列号为4的数据包却还没收到第一序列号为3的数据包时,也可以启动排序定时器,在定时器超时后仍未收到第一序列号为3的数据包,则确定第一序列号为3的数据包丢失。所述WLAN接入设备在确认所述第一序列号为3的数据包丢失后,则在下一次状态报告中反馈告知所述发送设备,请求重传第一序列号为3的数据包。需要说明的是,在网络传输中,传输一段数据包均会在第一个数据包添加有开始标志,在最后一个数据包添加结束标志,所以在本发明实施例中,若丢失的数据包为第一个或最后一个,WLAN接入设备也能够识别出。

[0216] 需要说明的是,状态报告还应该包括丢失数据包的个数,从而使得发送设备在接收到所述状态报告时,能够准确地解析出所有丢失数据包的第一序列号,进而对丢失的数据包进行重传。

[0217] 另外,所述第一序列号可以依赖于于CAPWAP、802.3、IP等协议来实现的方式与上述方式相似,具体不做赘述。

[0218] 在本发明实施例的另一种实现方式中,发送设备向WLAN接入设备分发送数据包时,也可以将数据封装成IP包,利用IP地址及相关域与接收设备进行匹配、以及承载映射等。IP包的头部标识字段能够唯一地标识出主机发送的每一份数据包,每发一份报文,它的值就会加1。WLAN接入设备收到该在PDCP PDU外加IP头之后的IP包之后,读取IP头中的标识字段,并以该标识字段作为WLAN接入设备与发送设备之间交互的基础,如上述实施例所描述的第一序列号。具体与上述实施例所描述的方法类似,此处不做赘述。

[0219] 如前文所述,在发送设备向WLAN接入设备转发最初的数据包PDCP PDU时,为了实现一些功能,一般不会直接传输该PDCP PDU,而是以某种形式,即发送设备与WLAN接入设备之间的接口是会以某种协议来实现,这可以是GTP-U协议,则传输PDCP PDU的形式为在PDCP PDU基础上增加一个GTP-U头;也可以是IP协议,则传输PDCP PDU的形式为在PDCP PDU基础上增加一个IP头;还可以是GTP-U+IP,则传输PDCP PDU的形式为在PDCP PDU基础上增加GTP-U头和IP头。

[0220] 202、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包;

[0221] 由于发送设备会保留数据包与第一标识的映射关系,所以发送设备能够根据丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包。

[0222] 203、所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给WLAN接入设备;或者,所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备;

[0223] 发送设备确定丢失数据包之后,则可以向WLAN接入设备重发包含第一序列号的丢失数据包,再由所述WLAN接入设备转发所述丢失数据包给接收设备;也可以通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。具体选择哪个重传方式可以由发送设备根据实际链路的传输状态和稳定情况来确定。

[0224] 本发明实施例中,当数据包丢失发生在发送设备与WLAN接入设备之间时,所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序,并确定丢失数据包,再将丢失数据包的第一序列号反馈给发送设备,若所述发送设备将包含第一序列号的丢失数据包重传给WLAN接入设备,由于WLAN网络相比LTE网络而言,具有传输速度快的特点,这样,便提高了网络的传输效率,提高了WLAN网络的利用率;若所述发送设备通过LTE链路发送所确定的丢失数据包给接收设备,由于LTE网络相比WLAN网络而言,具有稳定性强的特点,这样,便提高了网络传输的稳定性,提高了网络传输的质量。

[0225] 上述实施例描述了数据包丢失发生在发送设备与WLAN接入设备之间传输的情况进行处理,下面对数据包丢失发生在WLAN接入设备与接收设备之间传输的情况进行处理做详细描述,参照图4所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

[0226] 301、发送设备通过WLAN接入设备接收丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包后并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,第一序列号包括所述发送设备给需要发送的数据包设置的所述WLAN接入设备能够识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0227] WLAN接入设备与接收设备之间的空口上的丢包可以通过WLAN的机制来确定。例如,发送设备为LTE网络中SN为3、4、7、8的数据包依次分配第一序列号1、2、3、4(其中,数据包为PDCP PDU,SN为第二序列号),并发往WLAN接入设备。所述数据包达到所述WLAN接入设备后存储在所述WLAN接入设备的缓存中,所述WLAN接入设备依次从缓存中取出数据包,并对所述数据包进行解析,然后遵循802.11协议规定,向接收设备发送解析后的数据包,即只包含第二序列号的数据包。在所述WLAN接入设备向所述接收设备发送数据包的过程中,第二序列号为7的数据包在发送过程中丢失,即第一序列号为3的数据包净负荷中所对应的数据包,在所述WLAN接入设备针对第二序列号为7的数据包的重传次数达到最大重传次数之后,仍然没有收到接收设备发送的确认消息ACK(Acknowledgement,确认字符),则所述WLAN接入设备将所述第二序列号为7的数据包丢弃。

[0228] 由于所述WLAN保留了第一映射关系,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系,即所述WLAN接入设备能够知道第二序列号为7的数据包对应于第一序列号为3的数据包,因此所述WLAN接入设备在将第二序列号为7的数据包丢弃的同时或之后,可以告知所述发送设备,请求所述发送设备重传第一序列号为3的数据包。

[0229] 302、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包;

[0230] 详细内容可以参照S202的描述。

[0231] 303、所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给WLAN接入设备,再由WLAN接入设备发送给接收设备;或者,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第二序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的映射关系确定丢失数据包的

第二序列号,第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号,所述发送设备通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备;

[0232] 发送设备收到确定了丢失数据包之后,对丢失数据包进行重传包括两种选择,一种是通过WLAN链路直接对包含第一序列号的丢失数据包重给WLAN接入设备;另一种是根据第一序列号与第二序列号的映射关系,确定与丢失数据包的第二序列号,再将包含第二序列号的数据包通过蜂窝通信链路发送给接收设备。

[0233] 本发明实施例中,当数据包丢失发生在WLAN接入设备与接收设备之间时,所述WLAN接入设备确定丢失数据包,再将丢失数据包的个数及丢失数据包的第一序列号反馈给发送设备,所述发送设备将包含第一序列号的丢失数据包重传给WLAN接入设备或者将包含第二序列号的丢失数据包重传给接收设备。这样,发送设备可以根据实际情况对两条传输链路进行判断,再选择优质的传输链路对丢失数据包进行重传,便提高了网络的传输效率。

[0234] 上述实施例描述了发送设备通过WLAN接入设备接收包含丢失数据包的个数及丢失数据包的第一标识的状态报告,在实际应用中,发送设备也可以通过接收设备接收包含丢失数据包的个数及丢失数据包的第一标识的状态报告,下面进行具体描述,参照图5所示,本发明实施例中数据传输方法的另一实施例包括:

[0235] 401、发送设备通过接收设备接收包含丢失数据包的个数及丢失数据包的第一标识的状态报告,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号,所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号,

[0236] 第二序列号为在LTE网络中发送设备与接收设备均能识别的数据包序列号,接收设备确定丢失数据包具体包括:例如,数据包为PDCP PDU,第二序列号为SN,发送设备需要发送SN为3、4、5、6、7、8的PDCP PDU给接收设备,将SN为3、4、7、8的数据包分发到WLAN接入设备,所述WLAN接入设备收到上述PDCP PDU之后,通过将上述SN为3、4、7、8的PDCP PDU发送给接收设备;所述发送设备将SN为5、6的PDCP PDU通过LTE网络发送给接收设备。接收设备在通过两条链路接收到PDCP PDU之后对PDCP PDU的SN进行排序,若发现有乱序情况,比如在收到SN为6的PDCP PDU之后,收到了SN为8的PDCP PDU,此时就会针对SN为7的PDCP PDU启动定时器,在定时器超时后仍未收到SN为7的PDCP PDU,则确认丢失。此时接收设备可以反馈给发送设备,请求重传SN为7的PDCP PDU。

[0237] 需要说明的是,在上述过程中第二序列号为7的数据包可能是在wLAN接入设备与接收设备之间的接口处丢失的,也可能是在WLAN接入设备与发送设备之间的空口上丢失的,若接收设备上发现两个数据包丢失的话,也有可能是一个在WLAN接入设备与接收设备之间的接口处丢失,另一个在WLAN接入设备与发送设备之间的空口上丢失,无论哪种情况,均能用本发明实施例所提供的方法实现重传。

[0238] 402、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包;

[0239] 详细内容可以参照S202的描述。

[0240] 403、所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备;或者,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第一序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的映射关系确定丢失数据包的第一序列号,其中,第

一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述发送设备发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;

[0241] 发送设备收到确定丢失数据包的标识之后,对丢失数据包进行重传包括两种选择,一种是通过蜂窝通信链路直接对包含第二序列号的丢失数据包重给接收设备;另一种是根据第一序列号与第二序列号的映射关系,确定与丢失数据包的第一序列号,再将包含第一序列号的数据包通过WLAN链路发送给WLAN接入设备,再由所述WLAN接入设备发送给接收设备。

[0242] 本发明实施例中,接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序,确定丢失数据包,发送设备通过接收设备接收包含丢失数据包的第一标识的状态报告,发送设备确定丢失数据包,并对丢失数据包进行重传。这样,通过接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序便确定了丢失数据包,减少了系统的开销,提高了网络传输的效率。

[0243] 需要说明的是,现有技术中在LTE网络中,数据包的序列号为发送设备与接收设备均能识别的,而WLAN接入设备不能识别,即本发明实施例中所描述的第二序列号,所以本发明给数据包添加了WLAN接入设备与发送设备均能接收的第一序列号,以使得WLAN接入设备能够识别数据包,并做相应的操作。然而本发明也保护了当对WLAN接入设备进行能力的增强,使得WLAN接入设备能够识别数据包的第二序列号,从而实现WLAN接入设备对接收到只包含第二序列号的数据包进行解析排序等操作。具体实现与上述实施例相似,此处不做赘述。

[0244] 在本发明实施例中,发送设备向WLAN接入设备分发数据包的时候,需要充分考虑WLAN接入设备的缓存空间,以及WLAN接入设备的发送能力及速率。特别的,当WLAN接入设备同时连接多个接收设备时,由于竞争激烈,导致数据发送速率缓慢,若此时发送设备错误估计了WLAN接入设备的发送速率及缓存空间,向WLAN接入设备分发了过多的数据包,而WLAN接入设备的缓存空间是有限的,这就会导致WLAN接入设备的缓存溢出,大量数据包便会将被丢弃;即使没有涉及缓存溢出问题,当WLAN接入设备转发数据包过于缓慢时,若发送设备仍继续向WLAN接入设备发送数据包,则会增加整个传输的延时;当WLAN接入设备空闲时,而发送设备却不向WLAN接入设备发送数据包,便会造成WLAN资源的浪费。显然,这些情况严重影响系统的可靠性。

[0245] 针对上述问题,本发明还提供了以下方法进行解决。参照图6所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

[0246] 501、发送设备接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;

[0247] 状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号,发送设备获得了接收设备接收到的最大数据包的序列号后,即能够了解发送设备所发送出去的数据包被接收设备接收的情况,使得发送设备可以对后续需要发送的数据包进行智能发送。

[0248] 502、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

[0249] 详细内容可以参照S102的描述。

[0250] 503、所述发送设备重发所述丢失数据包；

[0251] 详细内容可以参照S103的描述。

[0252] 504、所述发送设备根据所述第二标识确定向WLAN接入设备发送的数据大小，再根据所述大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量；

[0253] 由于WLAN网络相较LTE网络，具有传输速度快的特点，所以优选的，发送设备可通过WLAN网络发送较为多的数据包，发送设备了解了接收设备接收到的最大数据包序列号后，便可确定还能够向WLAN接入设备发送数据包的数量。

[0254] 505、所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包；

[0255] 当所述发送设备确定了向WLAN接入设备发送数据包的数量，则可以发送相应数量的新数据包给所述WLAN接入设备；当发送设备判断出能够向WLAN接入设备发送的数据包数量为0个时，则所述发送设备不向所述WLAN接入设备发送新的数据包，或者所述发送设备等待所述WLAN接入设备能够接收新的数据包时再发送。

[0256] 本发明实施例中，状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号，发送设备根据所述第二标识确定能够向WLAN接入设备发送的数据大小，所述发送设备根据所确定的数据大小向所述WLAN接入设备发送新的数据包，这样，发送设备给WLAN接入设备发送所述WLAN接入设备能够接收的数据包数量，提高系统的可靠性。

[0257] 上述实施例描述了第二标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号，在实际应用中，当所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告时，所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的第一序列号，下面进行具体描述，参照图7所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

[0258] 601、所述发送设备接收状态报告，所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数；所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号；所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

[0259] 在LTE网络中，以发送设备为eNB、接收设备为UE为例：每个UE最多可以同时建立8个数据承载，对应8种QoS (Quality of Service, 服务质量) 要求，而在WLAN侧，只有四种QoS级别，对应四种接入类型AC (Access Category, 接入类型)，包括BK (Background, 背景)、BE (Best Effort, 尽力而为)、VI (Video, 视频)、VO (Voice, 语音)，因此需要将承载映射到接入类型。在WLAN AP内，为每个UE开辟缓存空间，每个UE对应的缓存空间在逻辑上分为四部分，对应四类接入类型。UE内部的WLAN模块则对应地将缓存空间分为四部分，对应四类接入类

型。

[0260] 在本发明实施例中,WLAN接入设备将所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小反馈给发送设备,使得发送设备必须为所述接入设备发送不得少于最小请求的数据大小的数据给WLAN接入设备,避免WLAN接入设备较为空闲时却没有新的数据到达,而造成WLAN资源的浪费;WLAN接入设备将所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小反馈给发送设备,使得发送设备能够根据所述接收设备的所述接入类型请求的数据大小来决定发送相应大小的数据给WLAN接入设备,避免了发送设备发送过多数据包而造成溢出;WLAN接入设备将所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小反馈给发送设备,使得发送设备可以针对所述接收设备的所述承载请求的数据大小发送相应大小的数据给WLAN接入设备,避免数据包溢出。

[0261] 所述WLAN接入设备在确定为所述接收设备的相应接入类型或相应承载请求的数据大小时,应小于所述WLAN接入设备为所述接收设备下所述接入类型或所述承载分配的缓存空间大小,所述发送设备收到所述接入类型或所述承载请求的数据大小时,可以认为所述数据大小为所述接入类型或所述承载能够接收的最大数据大小,即所述发送设备依据所述请求发送的数据大小应小于或等于所述请求的数据大小,从而达到避免缓存溢出的目的。以接收设备为UE为例,由于每个UE最多可以有8个数据承载,而接入类型只有4种,因此可能会有多个承载映射到同一个接入类型。例如有2个数据承载映射到同一种接入类型,如果WLAN接入设备反馈的是所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小,由于发送设备能够知道数据承载与接入类型之间的映射关系,所以发送设备收到所述接收设备相应类型请求的数据大小后,可以并且需要决策分别为2个数据承载发送相应的数据大小,所述为2个数据承载发送的相应数据大小总和应小于所述接入类型的数据大小,即此时由发送设备决定为每类承载发送的数据大小;如果WLAN接入设备反馈的是所述接收设备的相应承载请求的数据大小,WLAN接入设备知道每类接入类型的缓存信息,和承载与接入类型之间的映射关系,此时WLAN接入设备可以定义所述2个数据承载的缓存空间大小,并以此决定为所述2个数据承载分别请求接收数据的大小,即此时由WLAN接入设备决定每类承载请求的数据大小。

[0262] 602、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

[0263] 详细内容可以参照S102的描述。

[0264] 可选的,在另一种实现方式中,所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包;

[0265] 详细内容可以参照S202的描述。

[0266] 603、所述发送设备重发所述丢失数据包;

[0267] 详细内容可以参照S103的描述。

[0268] 可选的,在另一种实现方式中,所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包给WLAN接入设备;或者,所述发送设备通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备;

[0269] 详细内容可以参照S203的描述。

[0270] 可选的,在另一种实现方式中,所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数

据包给WLAN接入设备,再由WLAN接入设备发送给接收设备;或者,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第二序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的映射关系确定丢失数据包的第二序列号,第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号,所述发送设备通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备;

[0271] 详细内容可以参照S303的描述。

[0272] 604、所述发送设备根据所述第二标识确定向WLAN接入设备发送数据大小,再根据所述大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0273] 发送设备在接收到WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的第一序列号后,还可以是删除之前缓存下来的小于最大第一序列号的数据包,或者清除相应的数据包的第一序列号与第二序列号的映射关系。

[0274] 确定向WLAN接入设备发送数据包的数量具体包括:发送设备计算出已经分发给WLAN接入设备,但还没收到确认的数据大小,再用收到的所述WLAN接入设备请求的数据大小减去这部分数据大小,便得出了发送设备能够向所述WLAN接入设备新分发给数据大小,由于封装好的数据包的大小已经确定,则可以通过能够新发的数据的大小换算出能够新发的数据包的数量。605、所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包;

[0275] 详细内容可以参照S505的描述。

[0276] 本发明实施例中,所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号,所述发送设备根据所述第二标识确定能够向WLAN接入设备发送数据包的数量,这样,可以保证发送设备向WLAN接入设备分发数据包时,不会发生分发数据包过多,导致WLAN接入设备缓存溢出的情况,同时能够保证WLAN侧的无线资源得到充分利用。

[0277] 上述实施例描述了当所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告时,所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号,在实际应用中,当所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告时,所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,下面进行具体描述,参照图8所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

[0278] 701、所述发送设备通过接收设备根据预设周期接收所述状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

[0279] 因为每一个数据包都会包含第二序列号,即发送设备与接收设备均能识别的序列号,接收设备接收到的数据包的最大第二序列号为接收设备在接收到一个或多个数据包后,在需要反馈状态报告时,选择接收到的数据包的第二序列号中的最大第二序列号作为反馈信息。由于发送设备在发送和WLAN接入设备在发送数据包给接收设备时,都是按照第二序列号的顺序进行发送的,所以当发送设备接收到接收设备反馈的数据包的最大第二序列号时,即能了解到此时接收设备接收到数据包的状态。

[0280] 接收设备按照预设周期向发送设备反馈状态报告。第二序列号为在LTE网络中发

送设备与接收设备均能识别的序列号,例如PDCP SN,所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号可以为通过WLAN网络从WLAN接入设备接收到的,也可以是通过LTE网络从发送设备接收到的。

[0281] 702、所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

[0282] 详细内容可以参照S102的描述。

[0283] 可选的,在另一种实现方式中,所述发送设备根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一序列号确定丢失数据包;

[0284] 详细内容可以参照S402的描述。

[0285] 703、所述发送设备重发所述丢失数据包;

[0286] 详细内容可以参照S103的描述。

[0287] 可选的,在另一种实现方式中,所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备;或者,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的第一序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的映射关系确定丢失数据包的第一序列号,其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述发送设备发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;

[0288] 详细内容可以参照S403的描述。

[0289] 704、所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号,所述第一序列号为发送设备与WLAN接入设备均能识别的序列号;

[0290] 由于发送设备预存了第一序列号与第二序列号的对应关系,从而能够得到所述最大第二序列号对应的最大第一序列号。若所述最大第二序列号的数据包是通过蜂窝通信中LTE网络发送的,则发送设备查找仅此于最大第二序列号的而且是通过WLAN网络发送的最大第二序列号,进而得到最大第二序列号对应的最大第一序列号。

[0291] 705、所述发送设备根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据包给所述接收设备的速率;

[0292] 当WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小均确定时,发送设备即能够计算出所述WLAN接入设备发送数据包给接收设备的速率,具体计算方式为:发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小减去所述WLAN接入设备成功发送的最大第一序列号与所述发送设备当时最后发送给所述WLAN接入设备的第一序列号之间的数据包的大小,即得到了所述WLAN接入设备在反馈周期内已经成功发送给接收设备数据包的大小,再将已经成功发送给所述接收设备的数据包的大小除以所述反馈周期,则得到所述WLAN接入设备发送数据包给所述接收设备的速率。

[0293] 706、所述发送设备根据所述WLAN接入设备发送数据包给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0294] 发送设备可以根据WLAN接入设备发送数据包的速率以及发送设备需要后续发送

的数据包的大小来确定分发给所述WLAN接入设备的数据包的数量。

[0295] 707、所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包；

[0296] 详细内容可以参照S605的描述。

[0297] 本发明实施例中，第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号，发送设备计算出WLAN接入设备发送数据包的速率，进而确定向WLAN接入设备发送数据包的数量，这样，发送设备可以估算出WLAN侧的发送数据包的速率，准确地确定能够向WLAN接入设备分发数据包的数量，能够在避免WLAN接入设备缓存溢出，同时也充分利用WLAN侧的无线资源。

[0298] 参照图9所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

[0299] 801、WLAN接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号，所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号；

[0300] 详细内容可以参照S101的描述。

[0301] 802、所述WLAN接入设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，并使所述发送设备重发所述丢失数据包；

[0302] 详细内容可以参照S102以及S103的描述。

[0303] 参照图10所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

[0304] 901、WLAN接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

[0305] 详细内容可以参照S201的描述。

[0306] 902、所述WLAN接入设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包，并使所述发送设备重发所述丢失数据包；

[0307] 详细内容可以参照S802的描述。

[0308] 903、所述WLAN接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

[0309] 详细内容可以参照S203的描述。

[0310] 904、所述WLAN接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备；

[0311] 当所述WLAN接入设备接收到所述发送设备重发的丢失数据包后，则可以将所述丢失数据包发送给所述接收设备，以避免数据包的丢失。

[0312] 参照图11所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

[0313] 1001、WLAN接入设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号；所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号，所述丢

失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0314] 详细内容可以参照S301的描述。

[0315] 1002、所述WLAN接入设备向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,并使所述发送设备重发所述丢失数据包;

[0316] 详细内容可以参照S102以及S103的描述。

[0317] 1003、所述WLAN接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

[0318] 详细内容可以参照S903的描述。

[0319] 1004、所述WLAN接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备;

[0320] 详细内容可以参照S904的描述。

[0321] 参照图12所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

[0322] 1101、WLAN接入设备确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号;

[0323] 详细内容可以参照S101的描述。

[0324] 可选的,在另一种实现方式中,WLAN接入设备确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0325] 详细内容可以参照S201的描述。

[0326] 可选的,在另一种实现方式中,WLAN接入设备确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0327] 详细内容可以参照S301的描述。

[0328] 1102、所述WLAN接入设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识；所述状态报告还包括第二标识，所述第二标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及所述WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；其中，所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种中的任意一种：所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

[0329] 详细内容可以参照S601的描述。

[0330] 1103、所述WLAN接入设备接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

[0331] 详细内容可以参照S903的描述。

[0332] 1104、所述WLAN接入设备将所述丢失数据包发送给所述接收设备；

[0333] 详细内容可以参照S904的描述。

[0334] 1105、所述WLAN接入设备接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包；

[0335] 详细内容可以参照S604的描述。

[0336] 1106、所述WLAN接入设备将所述新的数据包发送给接收设备；

[0337] 当所述WLAN接入设备接收到所述发送设备发送的新的数据包后，则可以将所述新的数据包转发给接收设备。

[0338] 参照图13所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

[0339] 1201、接收设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

[0340] 详细内容可以参照S401的描述。

[0341] 1202、所述接收设备向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包；

[0342] 详细内容可以参照S402以及S403的描述。

[0343] 参照图14所示，本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括：

[0344] 1301、接收设备确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

[0345] 详细内容可以参照S1201的描述。

[0346] 1302、所述接收设备向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包,并重发所述丢失数据包;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0347] 详细内容可以参照S701的描述。

[0348] 1303、所述接收设备接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包;或者,所述接收设备接收WLAN接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包;

[0349] 详细内容可以参照S403的描述。

[0350] 参照图15所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

[0351] 1401、发送设备接收状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号;

[0352] 状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号,发送设备获得了接收设备接收到的最大数据包的序列号后,即能够了解发送设备所发送出去的数据包被接收设备接收的情况,使得发送设备可以对后续需要发送的数据包进行智能发送。

[0353] 1402、所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送的数据大小,再根据所述大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0354] 详细内容可以参照S504的描述。

[0355] 1403、所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包;

[0356] 详细内容可以参照S505的描述。

[0357] 本发明实施例中,状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号,发送设备根据所述数据包标识确定能够向WLAN接入设备发送的数据大小,所述发送设备根据所确定的数据大小向所述WLAN接入设备发送新的数据包,这样,发送设备给WLAN接入设备发送所述WLAN接入设备能够接收的数据包数量,提高系统的可靠性。

[0358] 参照图16所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

[0359] 1501、所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;

[0360] 详细内容可以参照S601的描述。

[0361] 1502、所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送的数据大小,

再根据所述大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量；

[0362] 详细内容可以参照S504的描述。

[0363] 1503、所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包；

[0364] 详细内容可以参照S505的描述。

[0365] 参照图17所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

[0366] 1601、所述发送设备通过接收设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

[0367] 详细内容可以参照S701的描述。

[0368] 1602、所述发送设备根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;

[0369] 详细内容可以参照S704的描述。

[0370] 1603、所述发送设备根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率;

[0371] 详细内容可以参照S705的描述。

[0372] 1604、所述发送设备根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定能够向所述WLAN接入设备发送的数据包的数量;

[0373] 详细内容可以参照S706的描述。

[0374] 1605、所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包;

[0375] 详细内容可以参照S707的描述。

[0376] 参照图18所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:

[0377] 1701、WLAN接入设备向发送设备发送状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种中的任意一种:所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述WLAN接入设备发送数据包的数量,并使所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包;

[0378] 详细内容可以参照S601的描述。

[0379] 1702、所述WLAN接入设备接收所述发送设备根据根据所述数据包标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包;

[0380] 详细内容可以参照S605的描述。

- [0381] 1703、所述WLAN接入设备将所述新的数据包发送给接收设备；
- [0382] 详细内容可以参照S1605的描述。
- [0383] 参照图19所示,本发明实施例中数据传输的方法的另一实施例包括:
- [0384] 1901、接收设备根据预设的周期向发送设备发送状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号,以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量;
- [0385] 详细内容可以参照S701的描述。
- [0386] 1902、所述接收设备接收发送设备发送的新的数据包;或者发送设备接收WLAN接入设备转发的新的数据包。
- [0387] 参照图20所示,本发明实施例中发送设备的一实施例包括:
- [0388] 接收单元2001,用于接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号;
- [0389] 详细内容可以参照S101的描述。
- [0390] 第一确定单元2002,用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;
- [0391] 详细内容可以参照S102的描述。
- [0392] 重发单元2003,用于重发所述丢失数据包;
- [0393] 详细内容可以参照S103的描述。
- [0394] 参照图21所示,本发明实施例中发送设备的另一实施例包括:
- [0395] 可选的,接收单元2101包括:第一接收子单元21011,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;
- [0396] 详细内容可以参照S201的描述。
- [0397] 第一确定单元2102,用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;
- [0398] 详细内容可以参照S202的描述。
- [0399] 所述重发单元2103包括:
- [0400] 第一重发子单元21031,用于重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备;
- [0401] 详细内容可以参照S203的描述。
- [0402] 可选的,所述接收单元2101包括:第二接收子单元21012,所述发送设备通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据

包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0403] 详细内容可以参照S301的描述。

[0404] 所述重发单元2103包括:

[0405] 第二重发子单元21032,用于重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备,其中,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的所述第二序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的所述第二序列号,所述第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号;

[0406] 详细内容可以参照S303的描述。

[0407] 可选的,所述接收单元2101包括:第三接收子单元21013,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第二序列号,所述丢失数据包的所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号,所述丢失数据包为所述发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

[0408] 详细内容可以参照S401的描述。

[0409] 所述重发单元2103包括:

[0410] 第三重发子单元21033,用于通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包给所述接收设备;或者发送包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备,其中,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的所述第一序列号,所述发送设备根据的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的所述第一序列号,其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;

[0411] 详细内容可以参照S403的描述。

[0412] 可选的,所述接收单元2101包括:第四接收子单元21014,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第二序列号,所述丢失数据包的所述第二序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0413] 需要说明的是,现有技术中在LTE网络中,数据包的序列号为发送设备与接收设备均能识别的,而WLAN接入设备不能识别,即本发明实施例中所描述的第二序列号,所以本发明给数据包添加了WLAN接入设备与发送设备均能接收的第一序列号,以使得WLAN接入设备能够识别数据包,并做相应的操作。然而本发明也保护了当对WLAN接入设备进行能力的增强,使得WLAN接入设备能够识别数据包的所述第二序列号,从而实现WLAN接入设备对接收到只包含第二序列号的数据包进行解析排序等操作。具体实现与上述实施例相似,此处不做赘

述。

[0414] 所述重发单元2103包括：

[0415] 第四重发子单元21034,用于重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

[0416] 详细内容可以参照S203的描述。

[0417] 参照图22所示,本发明实施例中发送设备的另一实施例包括：

[0418] 接收单元2201,用于接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;

[0419] 详细内容可以参照S501的描述。

[0420] 第一确定单元2202,用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

[0421] 详细内容可以参照S102的描述。

[0422] 重发单元2203,用于重发所述丢失数据包;

[0423] 详细内容可以参照S103的描述。

[0424] 所述发送设备还包括：

[0425] 第二确定单元2204,用于根据所述第二标识确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0426] 详细内容可以参照S504的描述。

[0427] 发送单元2205,用于根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包;

[0428] 详细内容可以参照S505的描述。

[0429] 参照图23所示,本发明实施例中发送设备的另一实施例包括：

[0430] 可选的,所述接收单元2301包括:第五接收子单元23015,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0431] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种中的任意一种:

[0432] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;

[0433] 详细内容可以参照S601的描述。

[0434] 可选的,所述接收单元2301包括:第六接收子单元23016,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号;其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

[0435] 详细内容可以参照S701的描述。

[0436] 第一确定单元2302,用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

[0437] 详细内容可以参照S102的描述。

[0438] 重发单元2303,用于重发所述丢失数据包;

[0439] 详细内容可以参照S103的描述。

[0440] 所述第二确定单元2304包括:

[0441] 第一确定子单元23041,用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;

[0442] 详细内容可以参照S704的描述。

[0443] 第二确定子单元23042,用于根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据包给所述接收设备的速率;

[0444] 详细内容可以参照S705的描述。

[0445] 第三确定子单元23043,用于根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小;

[0446] 详细内容可以参照S706的描述。

[0447] 参照图24所示,本发明实施例中WLAN接入设备的一个实施例包括:

[0448] 确定单元2401,用于确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号;

[0449] 详细内容可以参照S801的描述。

[0450] 第一发送单元2402,用于向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,并使所述发送设备重发所述丢失数据包;

[0451] 详细内容可以参照S802的描述。

[0452] 参照图25所示,本发明实施例中WLAN接入设备的另一实施例包括:

[0453] 确定单元2501,用于确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0454] 详细内容可以参照S901的描述。

[0455] 第一发送单元2502,用于向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,并使所述发送设备重发所述丢失

数据包；

[0456] 详细内容可以参照S902的描述。

[0457] 所述WLAN接入设备还包括：

[0458] 第一接收单元2503,用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

[0459] 详细内容可以参照S903的描述。

[0460] 第二发送单元2504,用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备；

[0461] 详细内容可以参照S904的描述。

[0462] 可选的,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

[0463] 详细内容可以参照S1001的描述。

[0464] 所述WLAN接入设备还包括：

[0465] 第二接收单元2505,用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

[0466] 详细内容可以参照S1003的描述。

[0467] 第三发送单元2506,用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备；

[0468] 详细内容可以参照S1004的描述。

[0469] 参照图26所示,本发明实施例中WLAN接入设备的另一实施例包括：

[0470] 确定单元2601,用于确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

[0471] 详细内容可以参照S1101的描述。

[0472] 第一发送单元2602,用于向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,并使所述发送设备重发所述丢失数据包;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及所述WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号；

[0473] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种：

[0474] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所

述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小；

[0475] 详细内容可以参照S1102的描述。

[0476] 所述WLAN接入设备还包括：

[0477] 第三接收单元2603，用于接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包；

[0478] 详细内容可以参照S1105的描述。

[0479] 第四发送单元2604，用于将所述新的数据包发送给接收设备；

[0480] 详细内容可以参照S1106的描述。

[0481] 参照图27所示，本发明实施例中接收设备的一个实施例包括：

[0482] 确定单元2701，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

[0483] 详细内容可以参照S1201的描述。

[0484] 发送单元2702，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包；

[0485] 详细内容可以参照S1202的描述。

[0486] 参照图28所示，本发明实施例中接收设备的另一实施例包括：

[0487] 确定单元2801，用于确定丢失数据包的第一标识，所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号，所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号；其中，第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号；所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包，或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包；

[0488] 详细内容可以参照S1201的描述。

[0489] 发送单元2802，用于向所述发送设备发送状态报告，所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数，以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包，并重发所述丢失数据包；

[0490] 详细内容可以参照S1202的描述

[0491] 所述接收设备还包括：

[0492] 接收单元2803，用于接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包；或者，

[0493] 接收WLAN接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包；

[0494] 详细内容可以参照S1303的描述。

[0495] 参照图29所示,本发明实施例中接收设备的另一实施例包括:

[0496] 确定单元2901,用于确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的第二序列号,所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号;所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

[0497] 详细内容可以参照S1301的描述

[0498] 所述发送单元2902包括:发送子单元29021,用于根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0499] 详细内容可以参照S1302的描述。

[0500] 本发明实施例中通信系统的实施例包括:

[0501] 如上实施例所述的任意一种发送设备、如上实施例所述的任意一种WLAN接入设备、以及如上所述的任意一种接收设备。

[0502] 本发明实施例中通信系统的实施例包括:

[0503] 如下实施例所述的任意一种发送设备、如下实施例所述的任意一种WLAN接入设备、以及如下所述的任意一种接收设备。

[0504] 参照图30所示,本发明实施例中发送设备的一个实施例包括:

[0505] 接收单元3001,用于接收状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示接收设备接收到的最大数据包的序列号;

[0506] 详细内容可以参照S1401的描述。

[0507] 确定单元3002,用于根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送的数据大小,再根据所述大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0508] 详细内容可以参照S1402的描述。

[0509] 发送单元3003,用于根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包;

[0510] 详细内容可以参照S1403的描述。

[0511] 参照图31所示,本发明实施例中接收设备的另一实施例包括:

[0512] 可选的,接收单元3101包括:第一接收子单元31011,用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0513] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

[0514] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;

[0515] 详细内容可以参照S1501的描述。

[0516] 可选的,所述接收单元3101包括:第二接收子单元31012,用于通过接收设备接收所述状态报告;所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,其中,第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号;

[0517] 详细内容可以参照S1601的描述。

[0518] 所述确定单元3102包括:

[0519] 第一确定子单元31021,用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号;其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;

[0520] 详细内容可以参照S1602的描述。

[0521] 第二确定子单元31022,用于根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率;

[0522] 详细内容可以参照S1603的描述。

[0523] 第三确定子单元31023,用于根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送的数据包的数量。

[0524] 详细内容可以参照S1604的描述。

[0525] 发送单元3103,用于根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

[0526] 详细内容可以参照S1605的描述。

[0527] 参照图32所示,本发明实施例中WLAN接入设备的一实施例包括:

[0528] 第一发送单元3201,用于向发送设备发送状态报告,所述状态报告包括数据包标识,所述数据包标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0529] 其中,所述WLAN接入设备请求的数据大小包括以下五种的任意一种:

[0530] 所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小、所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应接入类型请求的数据大小、以及所述WLAN接入设备为所述接收设备请求的最小数据大小和所述WLAN接入设备为所述接收设备的相应承载请求的数据大小;以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向所述WLAN接入设备发送数据包的数量,并使所述发送设备根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包;

[0531] 详细内容可以参照S1701的描述。

[0532] 接收单元3202,用于所述WLAN接入设备接收所述发送设备根据所述数据包标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包;

[0533] 详细内容可以参照S1702的描述。

[0534] 第二发送单元3203,用于将所述新的数据包发送给接收设备;

[0535] 详细内容可以参照S1703的描述。

[0536] 本发明实施例中发送设备的一实施例包括:

[0537] 发送单元,用于根据预设的周期向发送设备发送状态报告,所述状态报告包括数

据包标识,所述数据包标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,所述第二序列号包括所述发送设备与接收设备均能识别的序列号,以使得所述发送设备根据所述数据包标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

[0538] 详细内容可以参照S701的描述。

[0539] 以上所有实施例中所述的发送设备可以为基站(如eNB)、也可以为终端(如UE);所述的WLAN接入设备可以为WLANAC与终端的WLAN模块、也可以为WLAN AP与终端的WLAN模块;所述的接收设备可以为终端(如UE)、也可以为基站(如eNB)。进一步地,当发送设备为基站时,接收设备为终端,WLAN接入设备为WLAN AC与所述终端的WLAN模块,或者WLAN接入设备为WLAN AP与所述终端的WLAN模块;当发送设备为终端时,接收设备为基站,WLAN接入设备为WLANAC与所述终端的WLAN模块,或者WLAN接入设备为WLAN AP与所述终端的WLAN模块。具体不做限定。

[0540] 图20至图23所示的实施例从功能单元的角度对发送设备的具体结构进行了说明,以下结合图33所示的实施例从硬件角度对发送设备的具体结构进行说明:

[0541] 如图33所示,该发送设备包括:发射器3301、接收器3302、处理器3303和存储器3304。

[0542] 可选地,发射器3301、接收器3302、处理器3303和存储器3304还可以通过总线(bus)方式连接,也可以通过其他直接或间接连接方式连接,本发明实施例对此不做特别限定。

[0543] 本发明实施例涉及的发送设备可以为终端设备,也可以为基站。本发明实施例涉及的发射器以及接收器均能实现空口传输以及逻辑链路传输。本发明实施例涉及的发送设备可以具有比图33所示出的更多或更少的部件,可以组合两个或更多个部件,或者可以具有不同的部件配置或设置,各个部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件或硬件和软件的组合实现。

[0544] 所述接收器3302,用于接收状态报告,所述状态报告包括丢失数据包的第一标识以及丢失数据包的个数;所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括无线局域网WLAN接入设备能够识别的序列号;

[0545] 所述处理器3303,用于根据所述丢失数据包的个数以及丢失数据包的第一标识确定丢失数据包;

[0546] 发射器3301,用于重发所述丢失数据包。

[0547] 在另一个实施例中,所述接收器3302,还用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0548] 所述发射器3301,还用于重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

[0549] 在另一个实施例中,所述接收器3302,还用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列

号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系;所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设重传次数仍未收到确认消息的数据包;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0550] 所述发射器3301,还用于重发包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备,其中,所述丢失数据包的序列号还包括丢失数据包的所述第二序列号,所述发送设备根据预设的第一序列号与第二序列号的第二映射关系确定丢失数据包的所述第二序列号,所述第二序列号包括所述发送设备与所述接收设备均能识别的序列号。

[0551] 在另一个实施例中,所述接收器3302,还用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第一序列号,所述丢失数据包的所述第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的所述第一序列号进行排序确认丢失的数据包的序列号;其中,所述第一序列号包括所述发送设备给所述数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号;所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0552] 所述发射器3301,还用于重发所确定的包含所述第一序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送所确定的丢失数据包给接收设备。

[0553] 在另一个实施例中,所述接收器3302,还用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的所述第二序列号,所述丢失数据包的所述第二序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,所述第二序列号包括所述发送设备、接收设备以及WLAN接入设备均能识别的序列号;其中,所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包;

[0554] 所述发射器3301,还用于重发所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给所述WLAN接入设备;或者通过蜂窝通信链路发送所确定的包含所述第二序列号的丢失数据包给接收设备。

[0555] 在另一个实施例中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述接收设备接收到的最大数据包的序列号;所述处理器3303,还用于根据所述第二标识确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小,再根据所述数据大小确定所述发送设备向所述WLAN接入设备发送数据包的数量;

[0556] 所述发射器3301,还用于根据所确定的数量向所述WLAN接入设备发送新的数据包。

[0557] 在另一个实施例中,所述接收器3302,还用于通过WLAN接入设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述WLAN接入设备请求的数据大小以及WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0558] 在另一个实施例中,所述接收器3302,还用于通过接收设备接收所述状态报告;所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大的第二序列号;其中,第二序列号包括

所述发送设备与接收设备均能识别的序列号；

[0559] 所处理器3303,还用于根据所述数据包的最大第二序列号确定所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的最大第一序列号；其中,第一序列号包括所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号；

[0560] 根据所述WLAN接入设备成功发送给接收设备数据包的第一序列号、所述发送设备通过所述接收设备接收所述状态报告的周期、以及所述发送设备已向所述WLAN接入设备发送数据包的大小计算出所述WLAN接入设备发送数据包给所述接收设备的速率；

[0561] 根据所述WLAN接入设备发送数据给所述接收设备的速率确定向所述WLAN接入设备发送的数据大小。

[0562] 图24至图26所示的实施例从功能模块的角度对WLAN接入设备的具体结构进行了说明,以下结合图34所示的实施例从硬件角度对WLAN接入设备的具体结构进行说明：

[0563] 如图34所示,该WLAN接入设备包括:发射器3401、接收器3402、处理器3403和存储器3404。

[0564] 可选地,发射器3401、接收器3402、处理器3403和存储器3404还可以通过总线方式连接,也可以通过其他直接或间接连接方式连接,本发明实施例对此不做特别限定。

[0565] 本发明实施例涉及的WLAN接入设备可以具有比图34所示出的更多或更少的部件,可以组合两个或更多个部件,或者可以具有不同的部件配置或设置,各个部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件或硬件和软件的组合实现。

[0566] 处理器3403,用于定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的序列号,所述序列号包括所述WLAN接入设备能够识别的序列号；

[0567] 发射器3401,用于向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的个数及所述丢失数据包的第一标识确定丢失数据包,并使所述发送设备重发所述丢失数据包。

[0568] 在另一个实施例中,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备对接收到的数据包的第一序列号进行排序确认丢失的序列号；其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号；所述丢失数据包为所述发送设备给所述WLAN接入设备发送数据包时所丢失的数据包；

[0569] 接收器3402,用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包；

[0570] 所述发射器3401,还用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

[0571] 在另一个实施例中,所述丢失数据包的序列号包括丢失数据包的第一序列号,所述丢失数据包的第一序列号包括所述WLAN接入设备根据第一映射关系确定的序列号,所述第一映射关系包括所述WLAN接入设备对从所述发送设备接收到的包含第一序列号的数据包进行解析并保存的第一序列号与数据包的映射关系；所述丢失数据包包括所述WLAN接入设备向接收设备发送解析的数据包并超过预设的重传次数仍未能收到确认消息的数据包；其中,所述第一序列号包括发送设备给数据包添加的所述发送设备与所述WLAN接入设备均能识别的序列号；其中,所述丢失数据包为所述WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包；

[0572] 所述接收器3402,还用于接收所述发送设备重发包含所述第一序列号的丢失数据包;

[0573] 所述发射器3401,还用于将所述丢失数据包发送给所述接收设备。

[0574] 在另一个实施例中,所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识用于指示所述WLAN接入设备请求的数据大小以及所述WLAN接入设备接收到接收设备发送的确认消息的数据包最大的序列号;

[0575] 所述接收器3402,还用于接收所述发送设备根据所述第二标识确定的向所述WLAN接入设备发送的新的数据包;

[0576] 所述发射器3401,还用于将所述新的数据包发送给接收设备。

[0577] 图27至图29所示的实施例从功能模块的角度对接收设备的具体结构进行了说明,以下结合图35所示的实施例从硬件角度对接收设备的具体结构进行说明:

[0578] 如图35所示,该接收设备包括:发射器3501、接收器3502、处理器3503和存储器3504。

[0579] 可选地,发射器3501、接收器3502、处理器3503和存储器3504还可以通过总线方式连接,也可以通过其他直接或间接连接方式连接,本发明实施例对此不做特别限定。

[0580] 本发明实施例涉及的接收设备可以是终端,也可以是基站,本发明实施例涉及的发射器以及接收器均能实现空口传输以及逻辑链路传输。本发明实施例涉及的接收设备具有比图35所示出的更多或更少的部件,可以组合两个或更多个部件,或者可以具有不同的部件配置或设置,各个部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件或硬件和软件的组合实现。

[0581] 处理器3503,用于确定丢失数据包的第一标识,所述丢失数据包的第一标识包括丢失数据包的所述第二序列号,所述第二序列号包括所述接收设备对接收到的数据包的所述第二序列号进行排序确认丢失的序列号;其中,第二序列号包括发送设备与接收设备均能识别序列号;所述丢失数据包为发送设备给所述接收设备发送数据包时所丢失的数据包,或者WLAN接入设备给所述接收设备发送数据包时丢失的数据包;

[0582] 发射器3501,用于向所述发送设备发送状态报告,所述状态报告包括所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数,以使得所述发送设备根据所述丢失数据包的第一标识及所述丢失数据包的个数确定丢失数据包,并重发所述丢失数据包。

[0583] 在另一个实施例中,接收器3502,用于接收所述发送设备通过蜂窝通信链路重发包含所述第二序列号的丢失数据包;或者接收WLAN接入设备重发的包含所述第二序列号的丢失数据包。

[0584] 在另一个实施例中,所述发射器3501,还用于根据预设的周期向所述发送设备发送状态报告;所述状态报告还包括第二标识,所述第二标识包括所述接收设备接收到的数据包的最大第二序列号,以使得所述发送设备根据所述第二标识确定向WLAN接入设备发送数据包的数量。

[0585] 下面举例说明。在LTE与WLAN做多流汇聚的场景中,以下行链路,发送设备为eNB,接收设备为UE,WLAN接入设备为WLAN AP与UE的WLAN模块,数据包为PDCP PDU,第一序列号为Xw-U SN(Xw User plane Sequence Number,Xw用户平面序列号),第二序列号为PDCP SN为例,参照图36所示,下面做具体描述:

[0586] eNB的PDCP层将上层数据封装成PDCP PDU,并依据网络负载、时延、信道环境等指标将所有PDCP PDU分为两部分。第一部分PDCP PDU发往下层RLC,经由LTE网络发往UE的LTE模块;第二部分PDCP PDU发往WLAN AP,经由WLAN网络发往UE的WLAN模块。

[0587] eNB为每个或者多个PDCP PDU分配一个连续的唯一的序列号且WLAN AP与eNB之间都能识别的序列号Xw-U SN。eNB将PDCP SN为1、2、3、4、5、6、7、8的PDCP PDU发往UE,其中,eNB将PDCP SN为1、2、5、6的PDCP PDU通过LTE链路的方式直接发送给UE;eNB为PDCP SN为3、4、7、8的PDCP PDU分配Xw-U SN 1、2、3、4,并发往AP。Xw-U包达到AP后存储在AP的缓存中,AP每次从缓存中取出一个Xw-U包,解出PDCP PDU,然后遵循802.11协议规定,向UE发送PDCP PDU。在AP向UE发送PDCP PDU的过程中,PDCP PDU7在发送过程中丢失,即AP针对PDCP PDU7的重传次数达到最大重传次数之后,仍然没有收到UE发送的确认ACK,则AP将该PDCP PDU7丢弃。

[0588] 由于AP保留了PDCP PDU与Xw-U包的解析后映射关系,即AP能够知道PDCP PDU7对应于Xw-U SN为3的Xw-U包,因此AP在将PDCP PDU7丢弃的同时/之后,可以告知eNB,请求eNB重传Xw-U SN为3的Xw-U包。AP收到该重传Xw-U包之后,可以优先考虑发送该Xw-U包对应的PDCP PDU。

[0589] AP还可以向eNB反馈相应指示,反馈的指示包括D(Desrred,请求)和SNmax(Sequence Number max,最大序列号)。SNmax表示AP确认成功传输给UE的最大的Xw-U SN;D表示AP请求的数据大小;

[0590] eNB收到指示,首先依据SNmax去做一些动作。这动作可以是删除之前缓存下来的Xw-U包,或者清除相应的PDCP PDU和保存的Xw-U与PDCP SN的映射关系。然后依据D去决定向AP分发多少PDCP PDU。

[0591] 具体的,eNB能够知道已经分发给AP,但还没收到确认的数据大小,eNB根据AP请求的数据大小以及eNB已经发送给AP,但还没收到确认的数据大小确定eNB需要新分发给AP的数据大小,然后依据该需要新分发给AP的数据大小确定相应数量的PDCP PDU,所确定的PDCP PDU分发往AP。

[0592] 可以理解,本发明实施例所述的发射器和接收器可以是独立的两个装置,也可以是一个具有发射器及接收器功能的装置,例如收发器。

[0593] 可以理解,本发明实施例中出现的第一、第二之类的描述,仅是为了区分不同的对象,不表示对所描述的对象执行次序或者优劣或者数量的限制,不能构成对本发明实施例的任何限定。

[0594] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的设备 and 模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程描述。

[0595] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个设备中,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0596] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中,可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。

[0597] 本领域普通技术人员可以理解实施上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件

来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0598] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

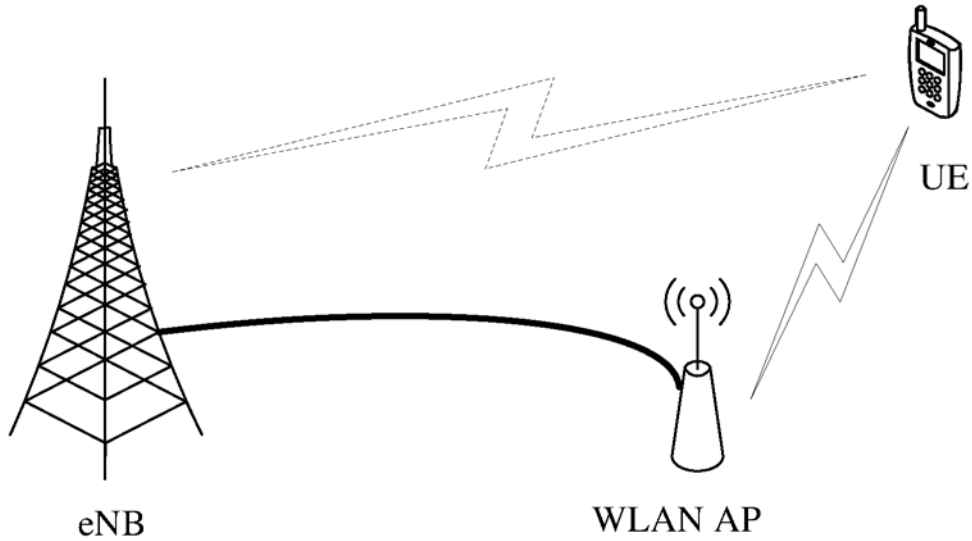


图1

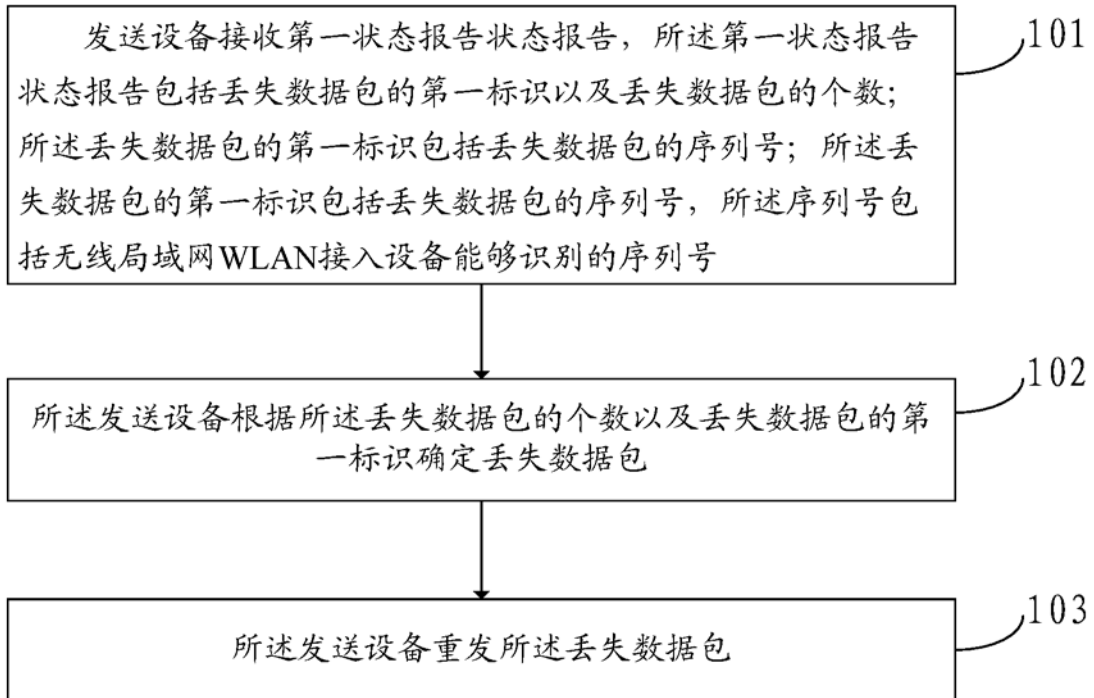


图2

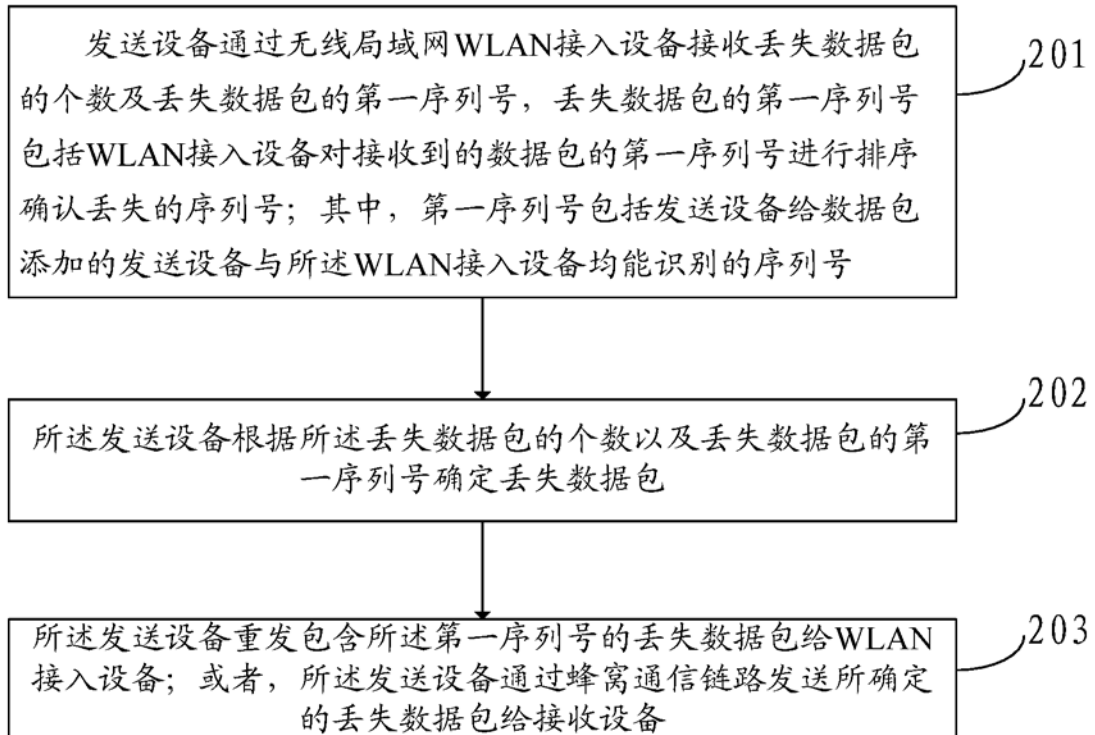


图3

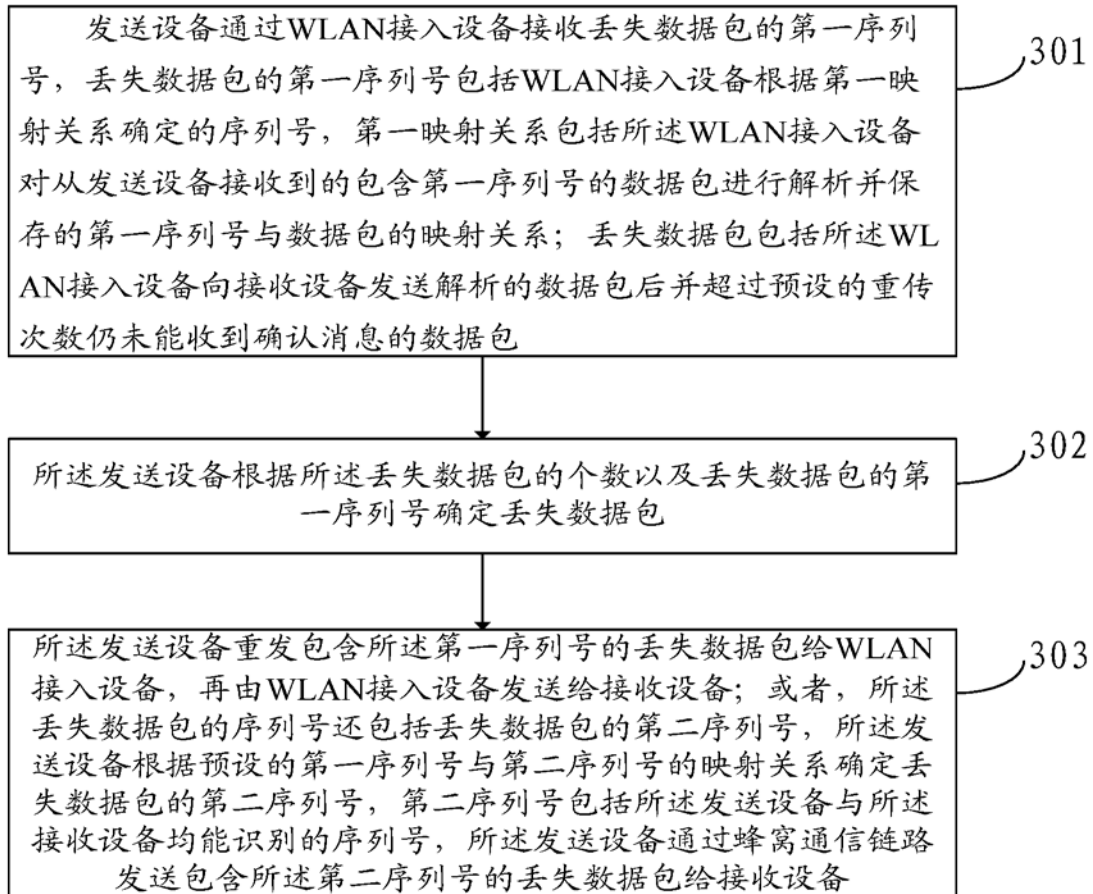


图4

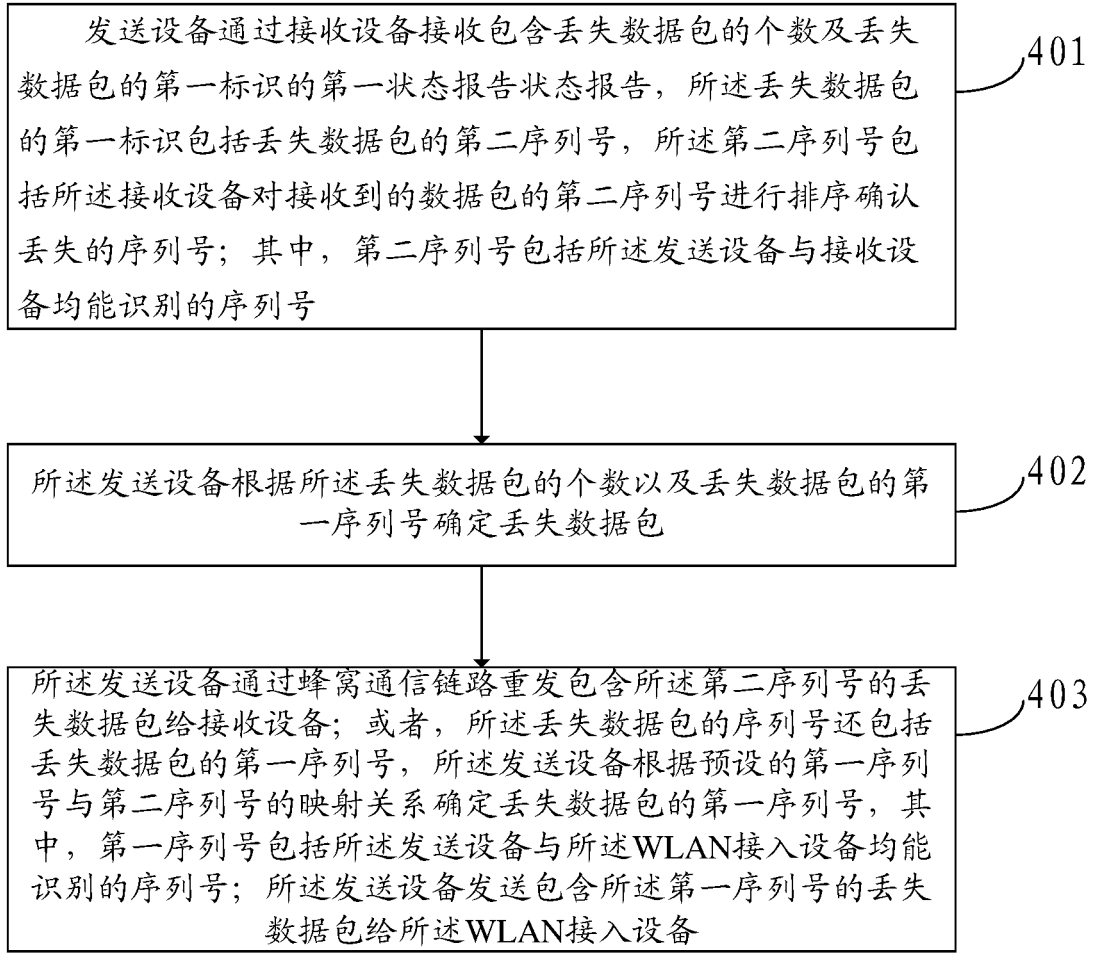


图5

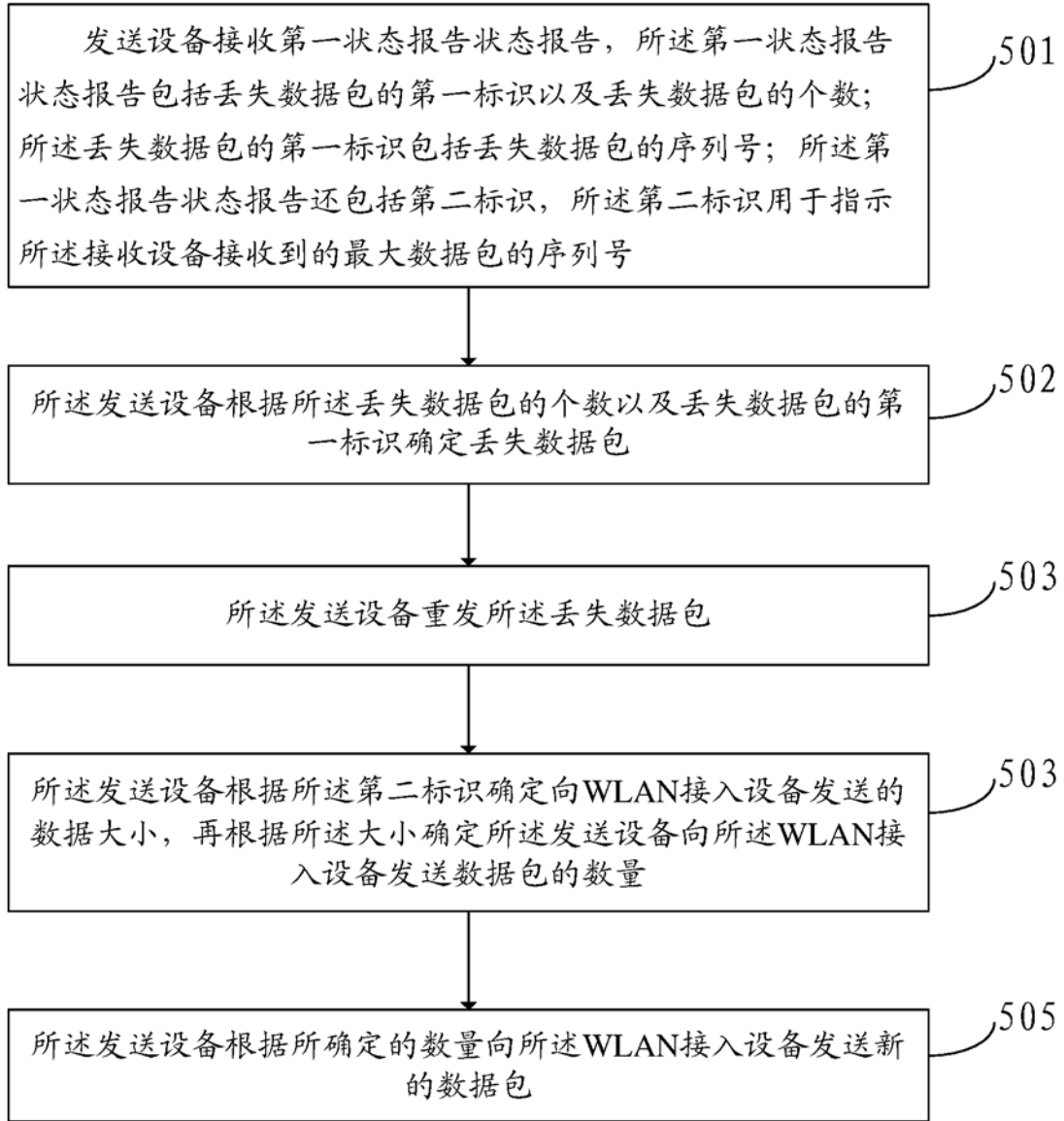


图6

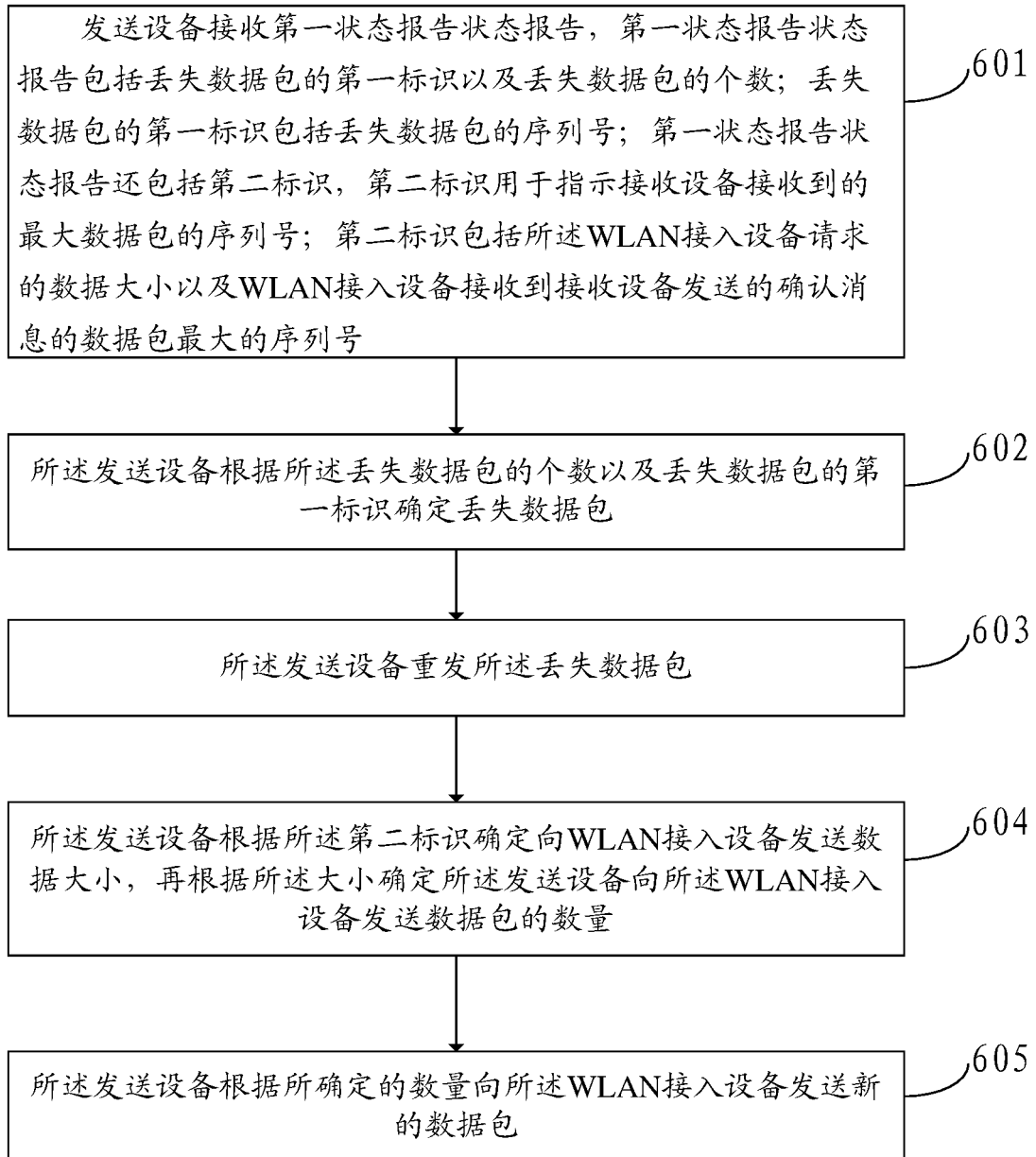


图7

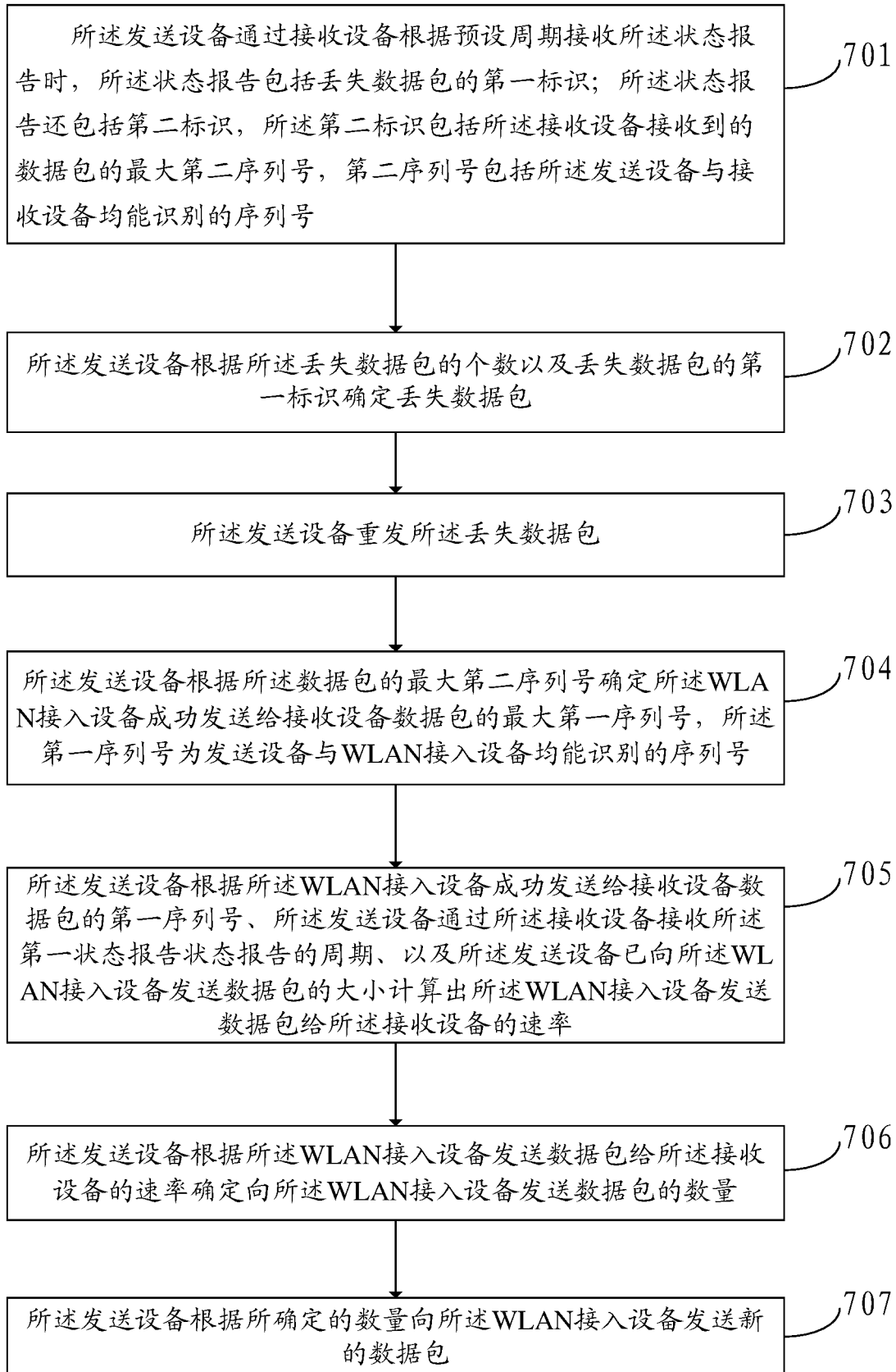


图8

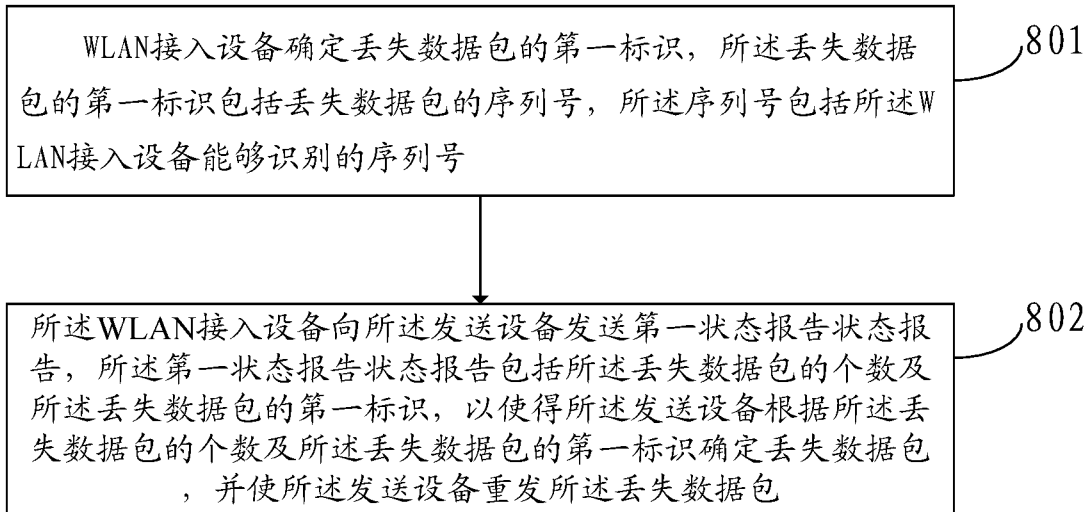


图9

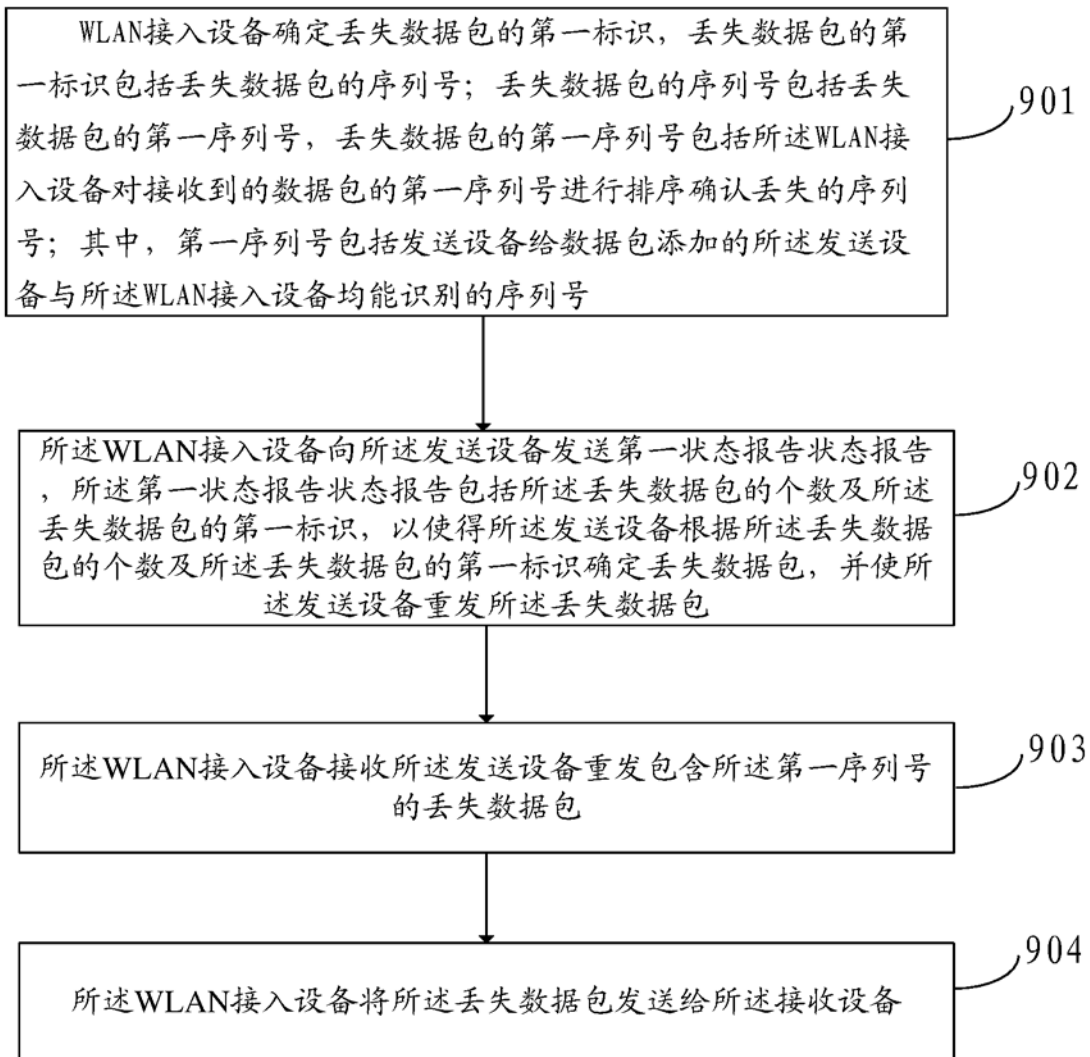


图10

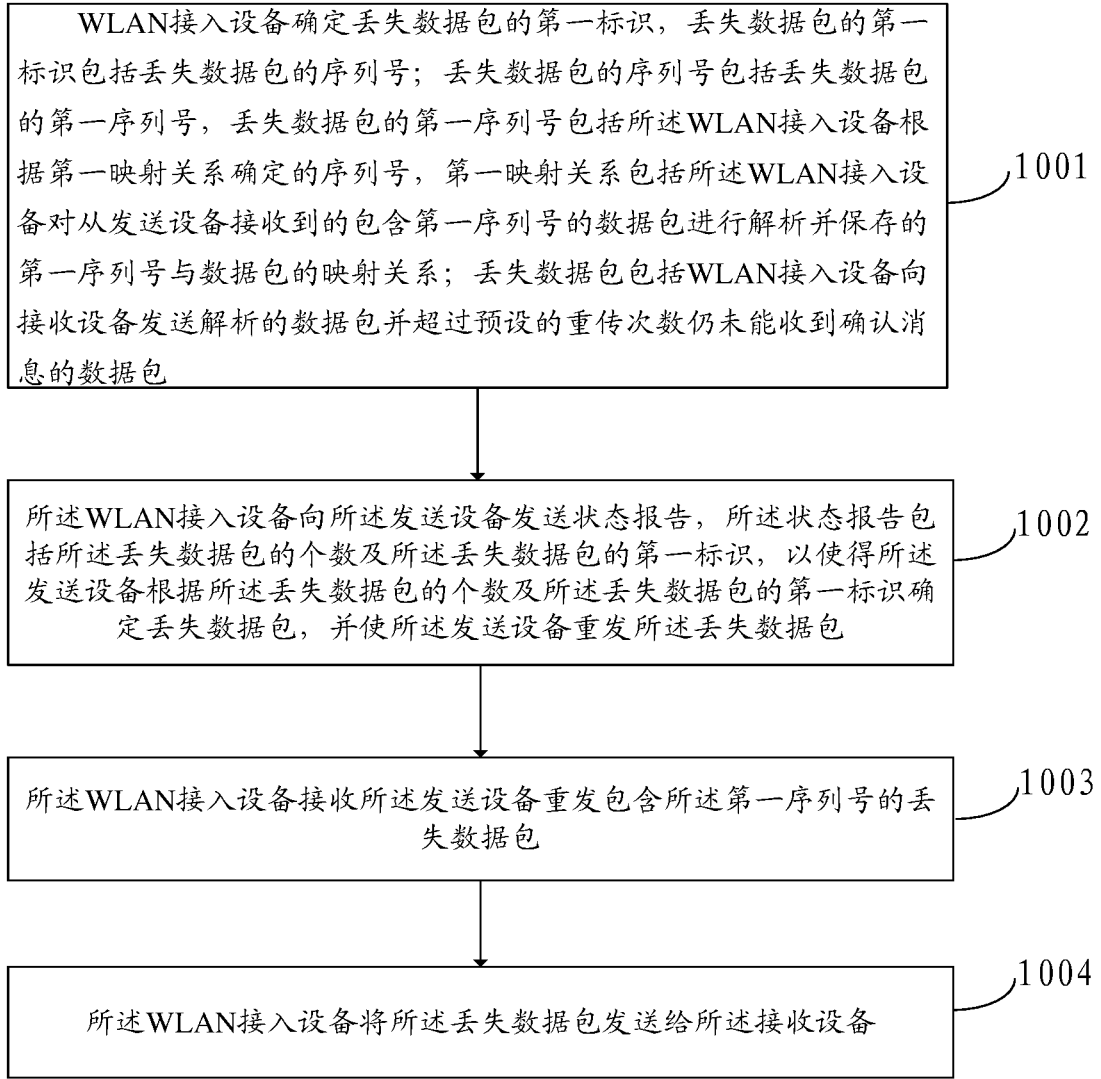


图11

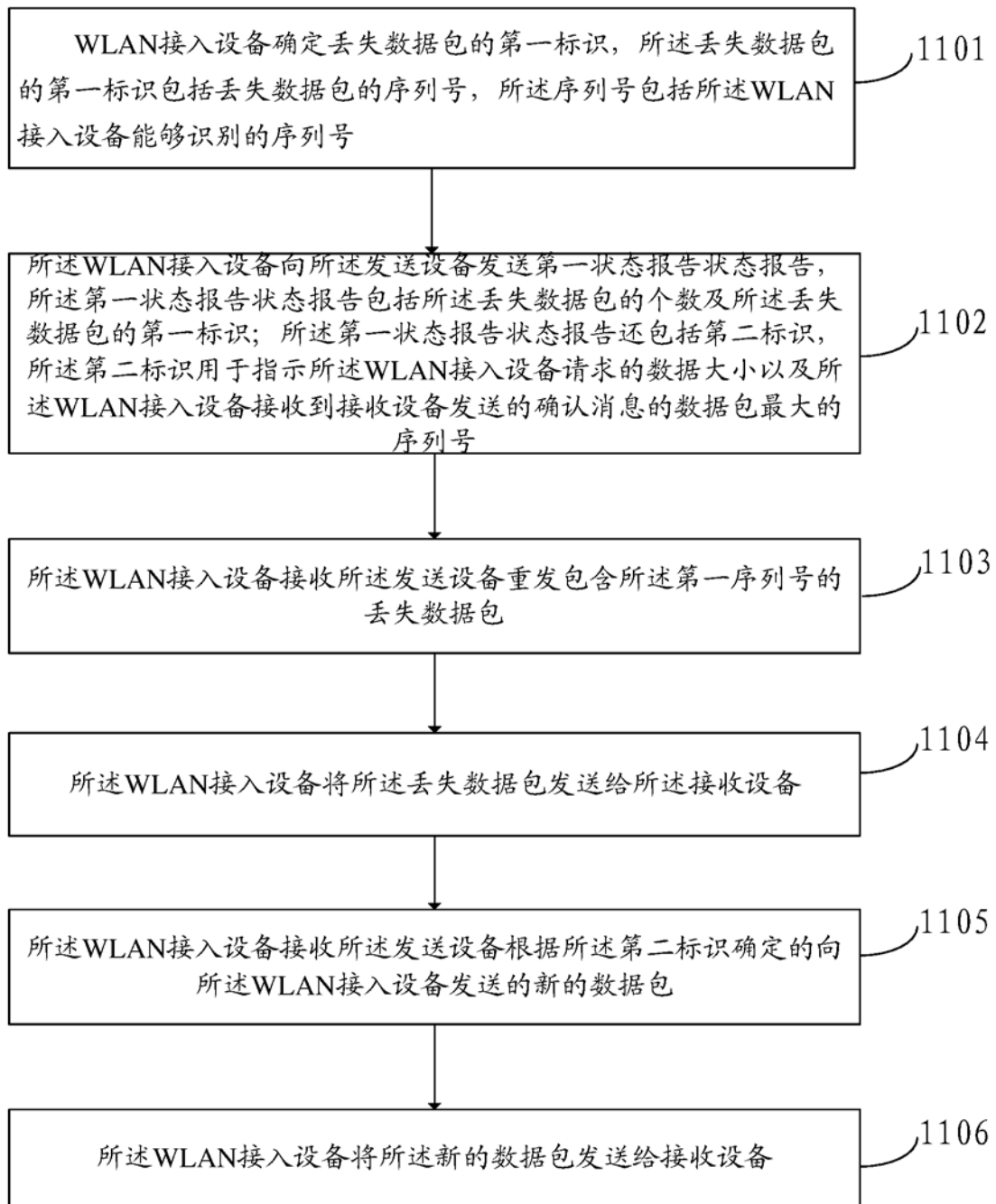


图12

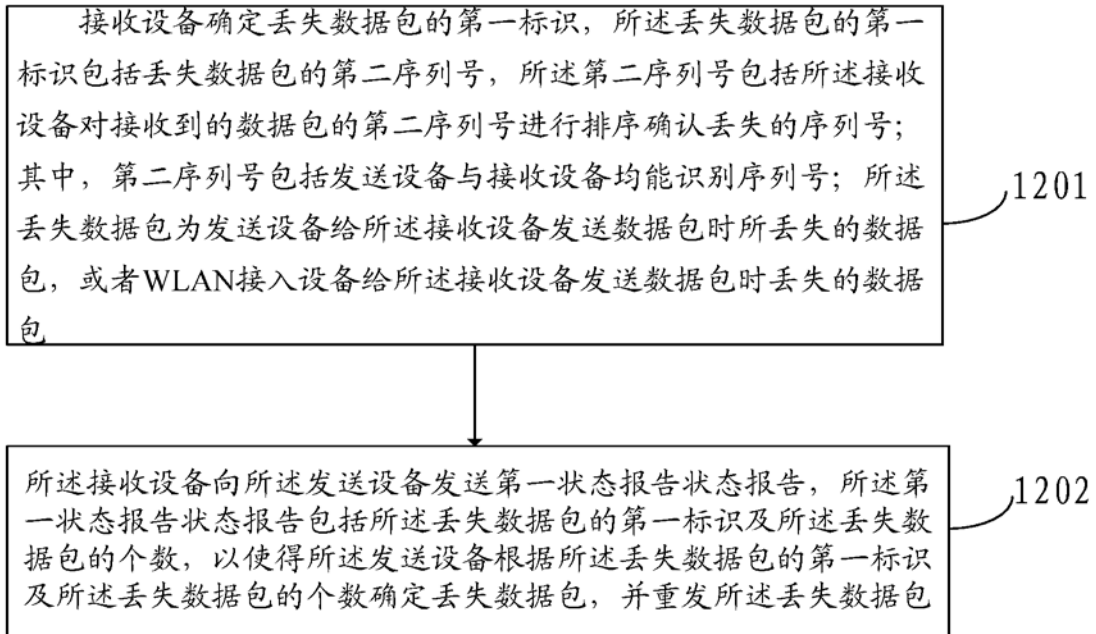


图13

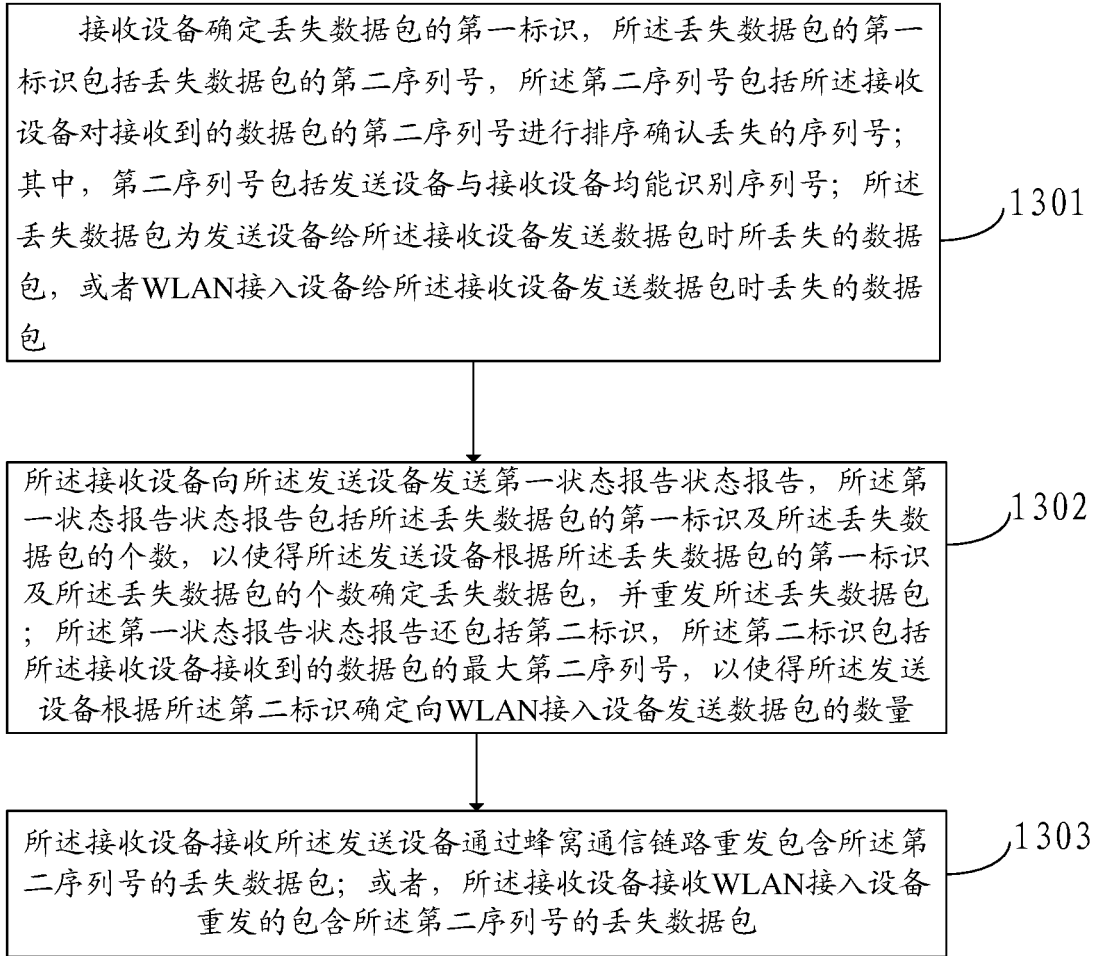


图14

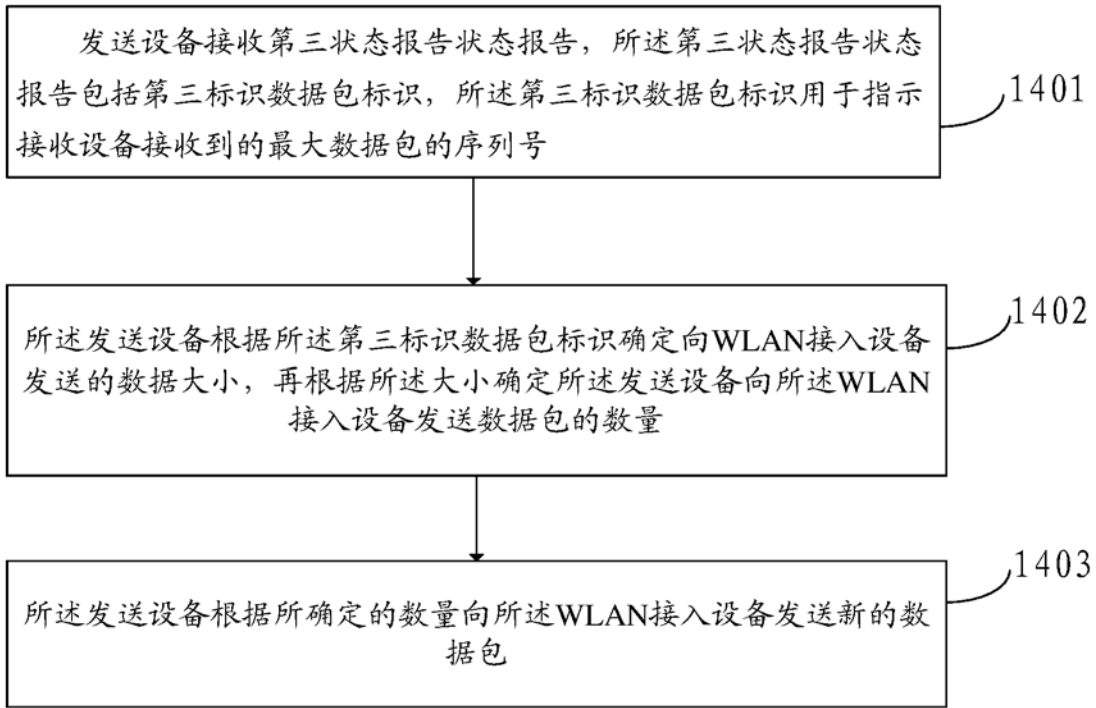


图15

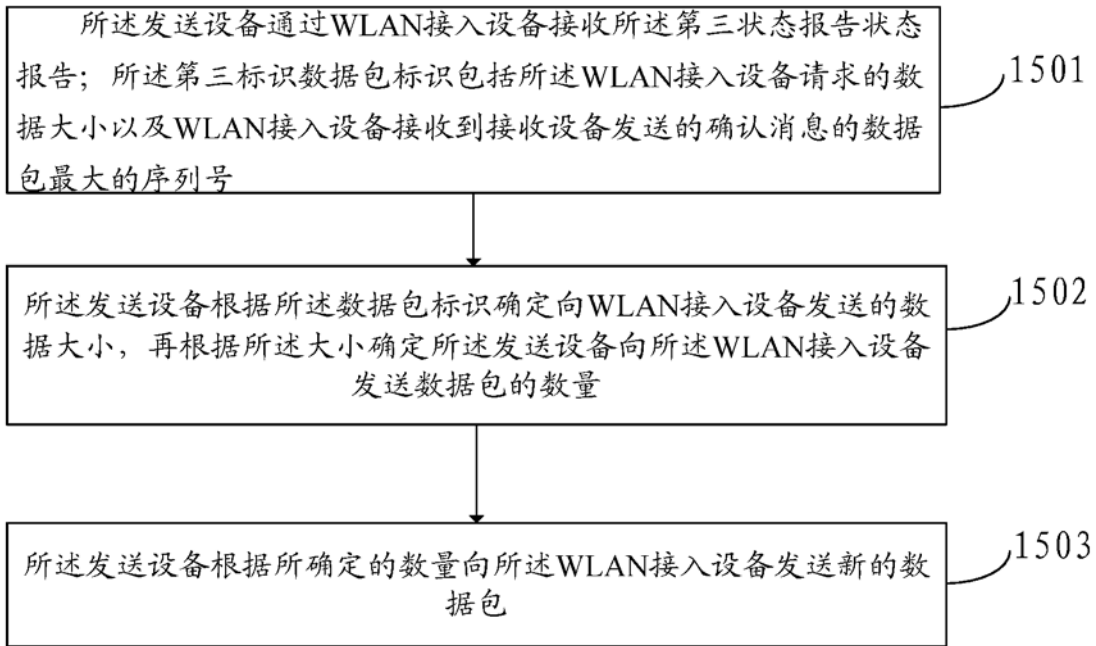


图16

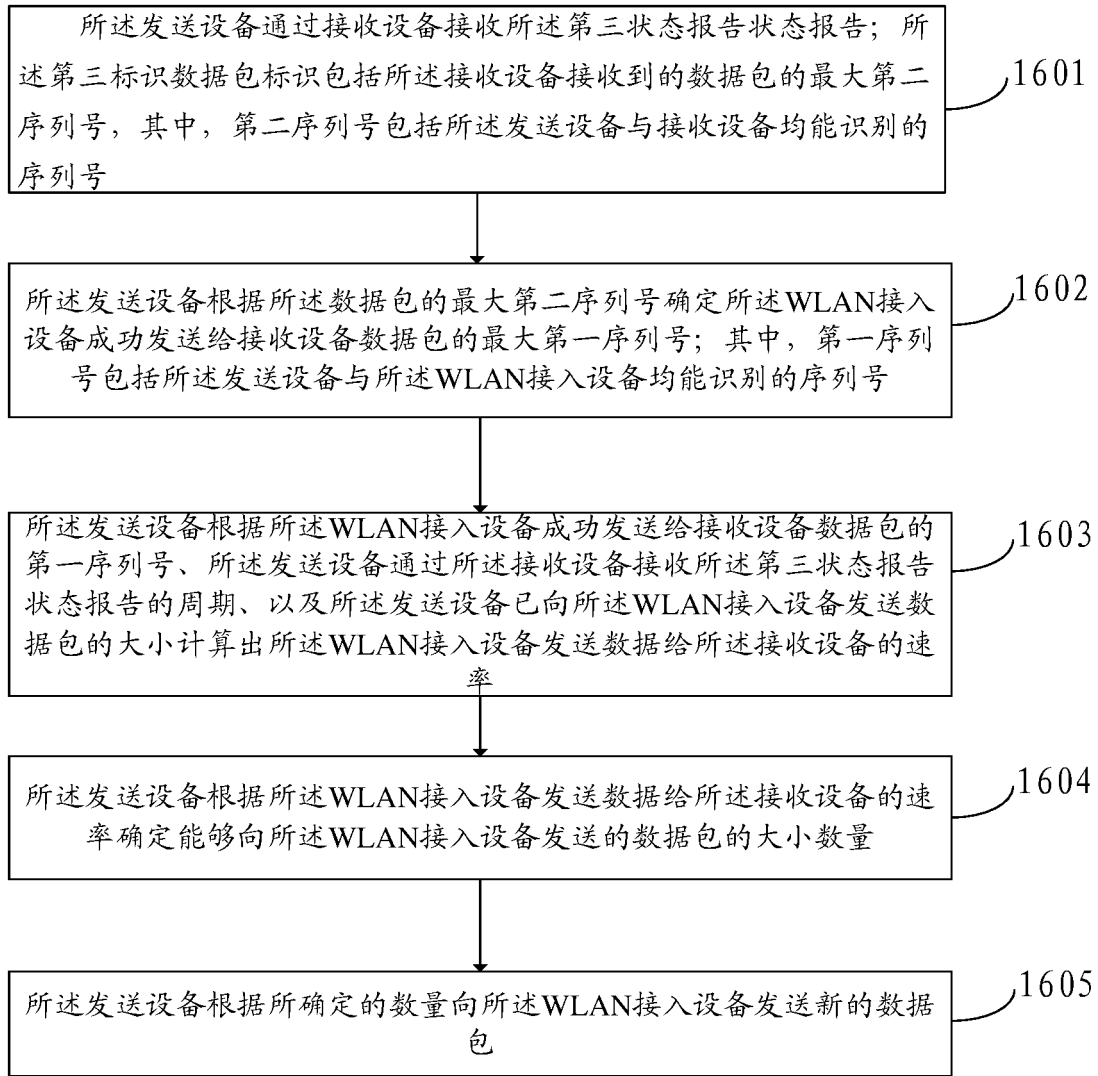


图17

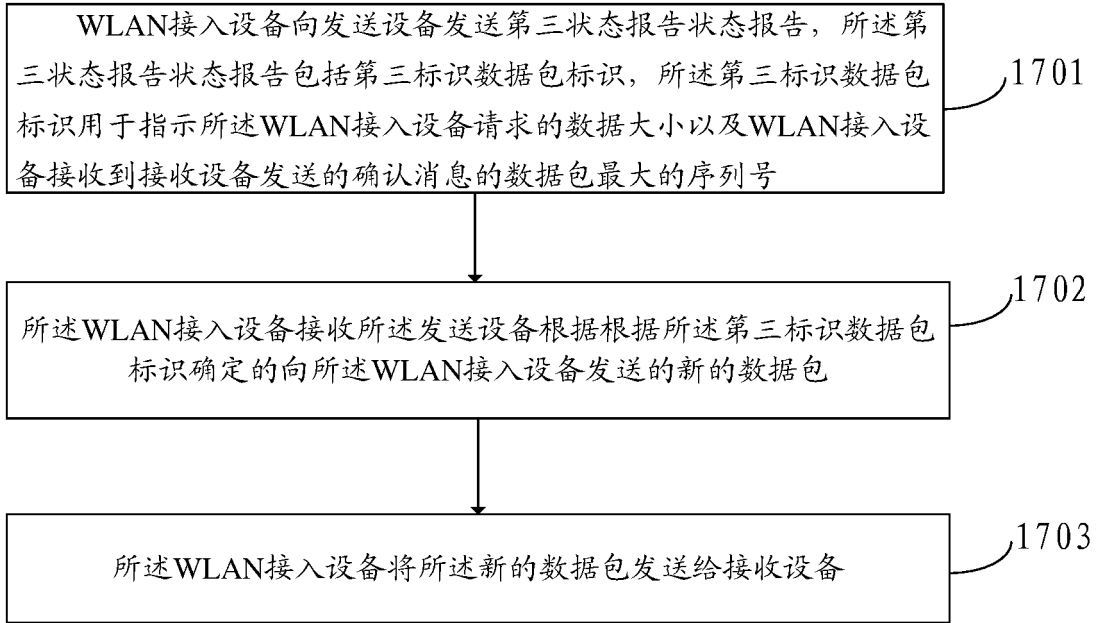


图18

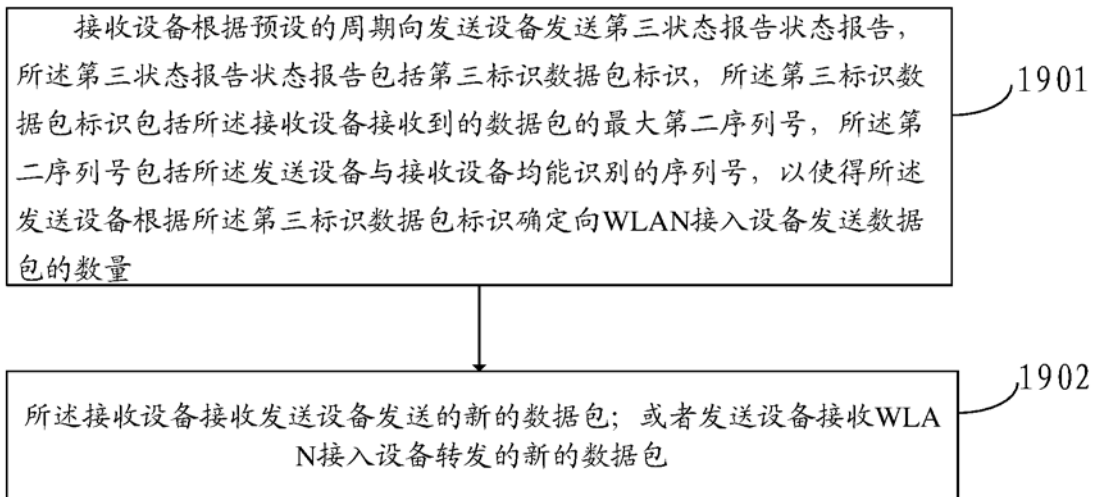


图19

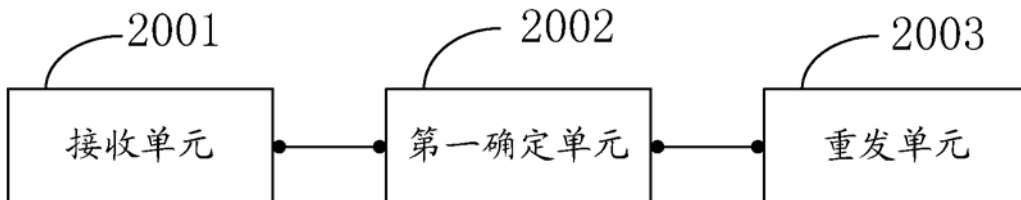


图20

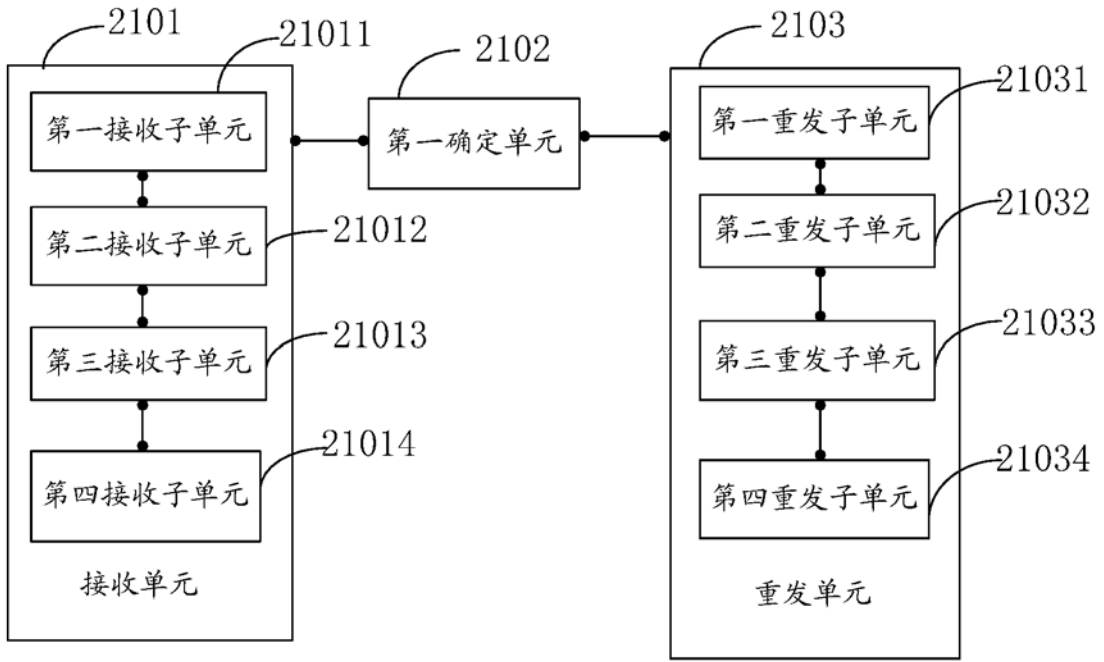


图21

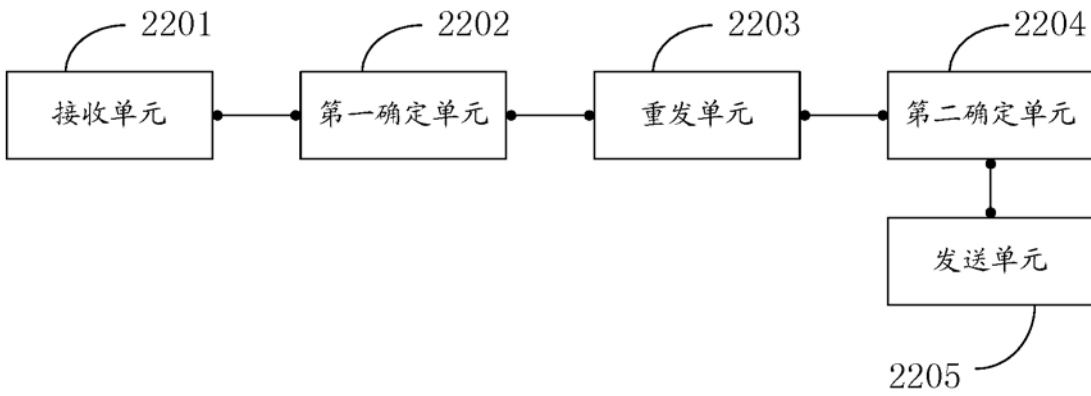


图22

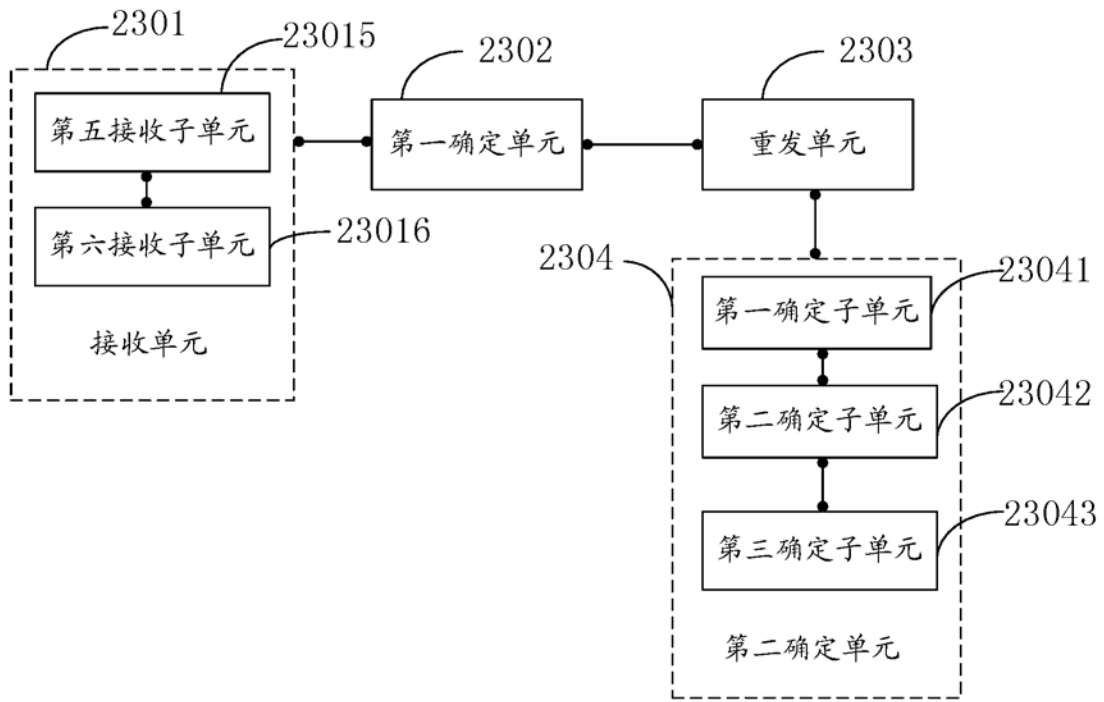


图23

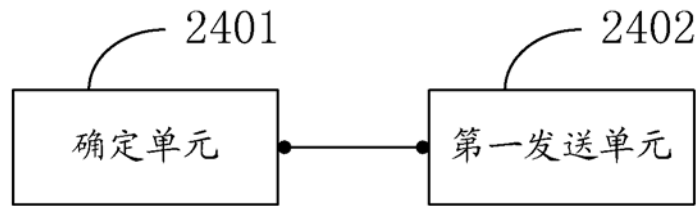


图24

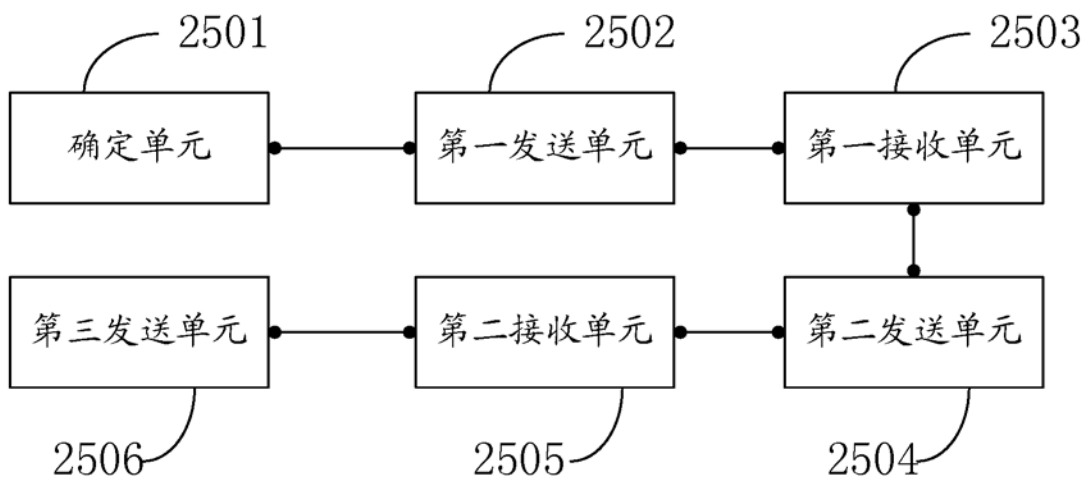


图25

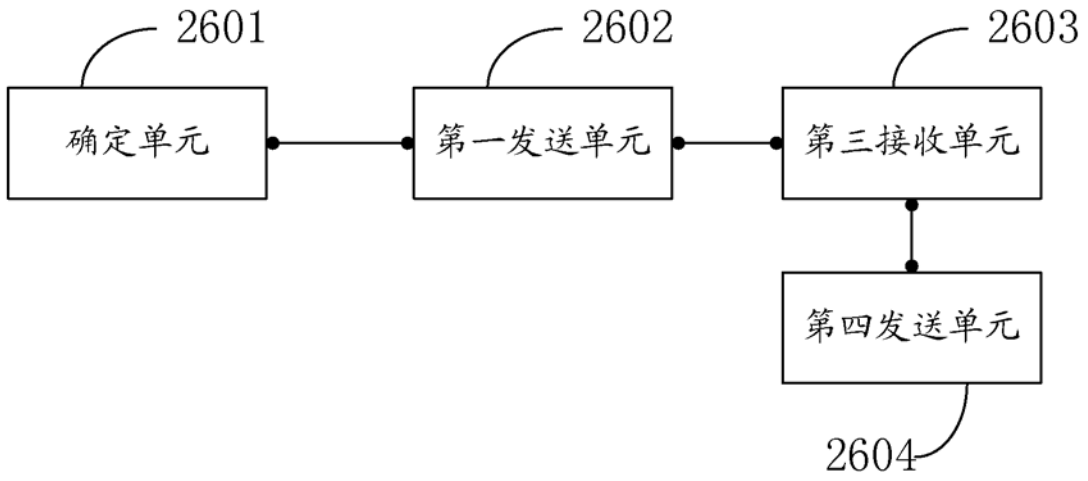


图26

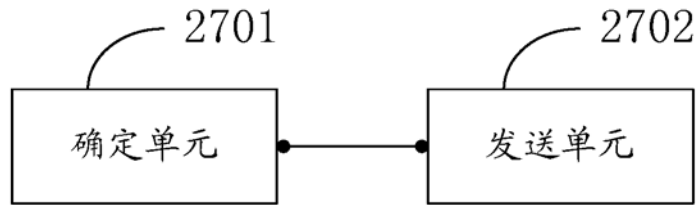


图27

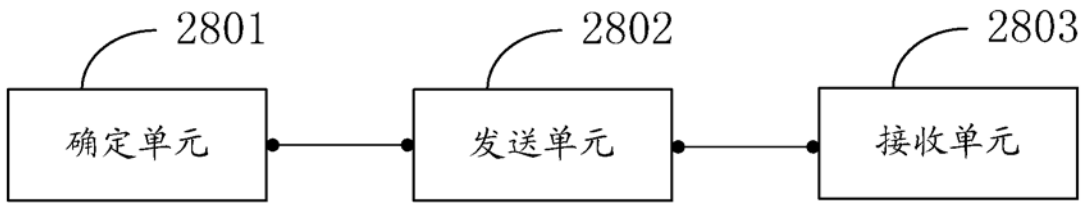


图28

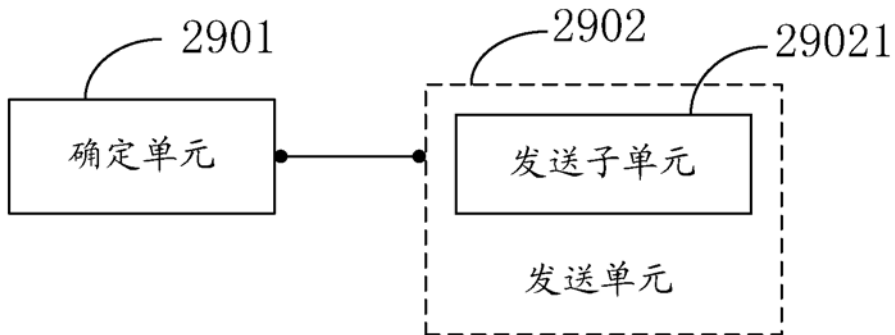


图29

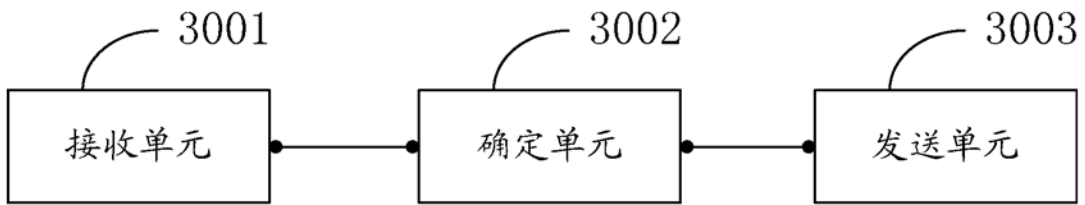


图30

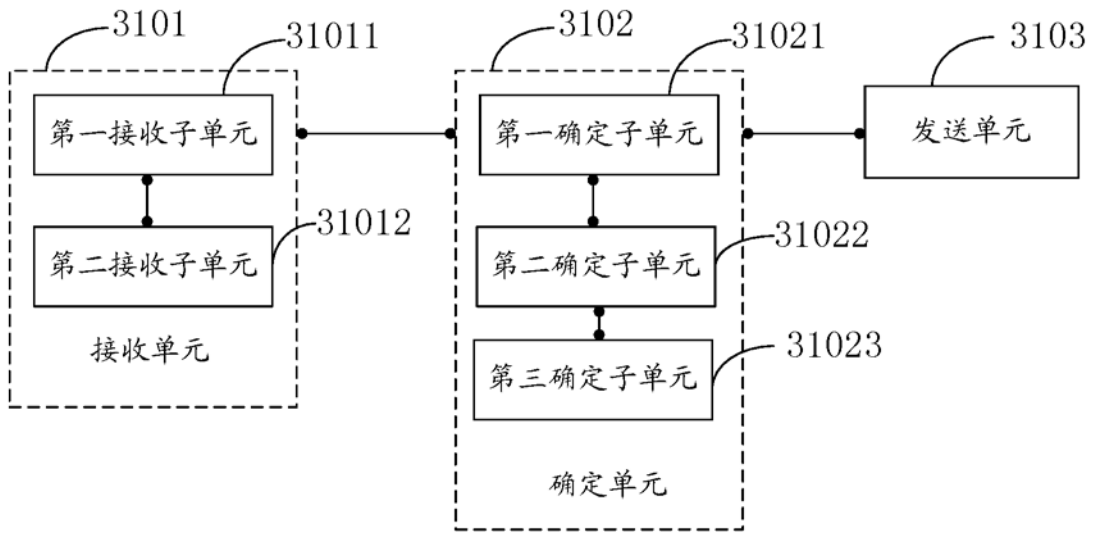


图31

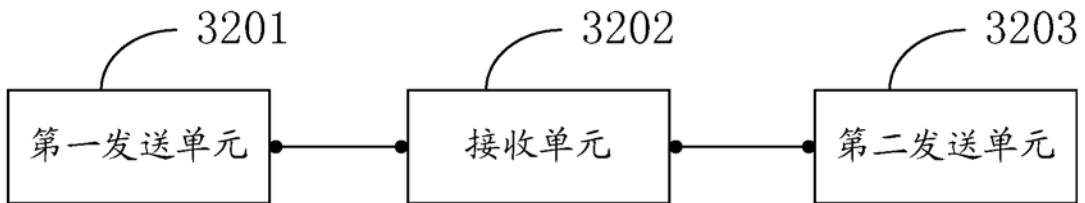


图32

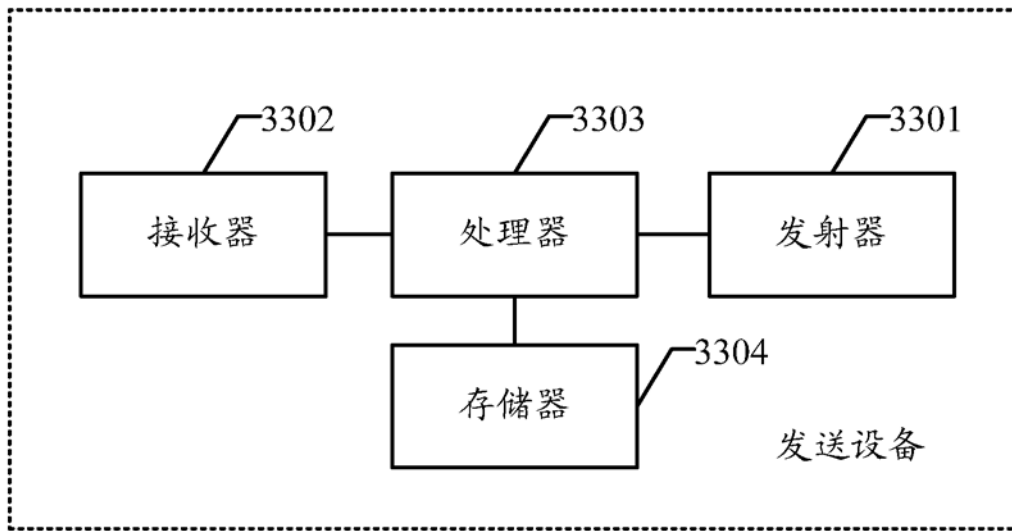


图33

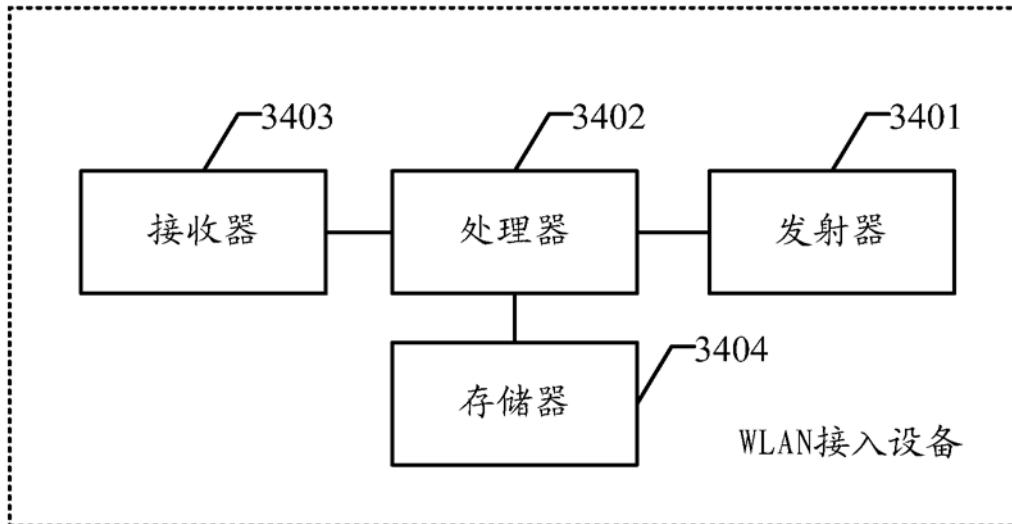


图34

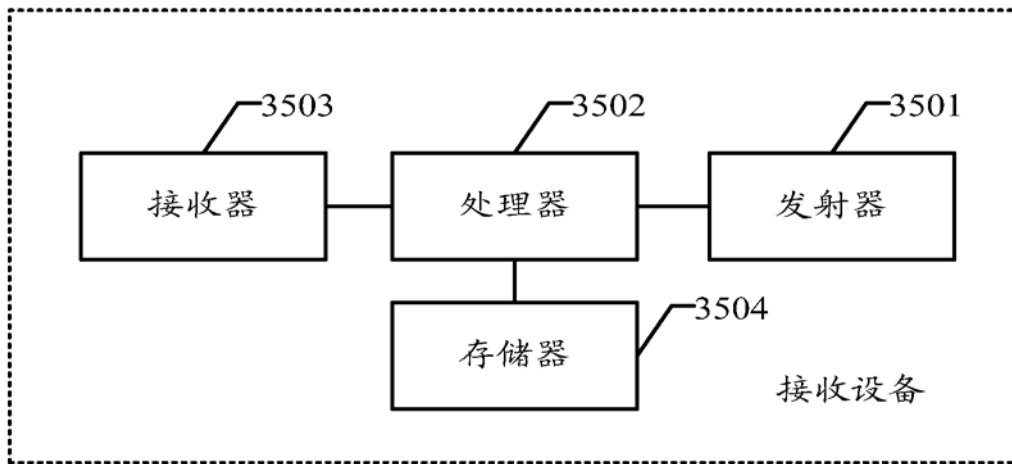


图35

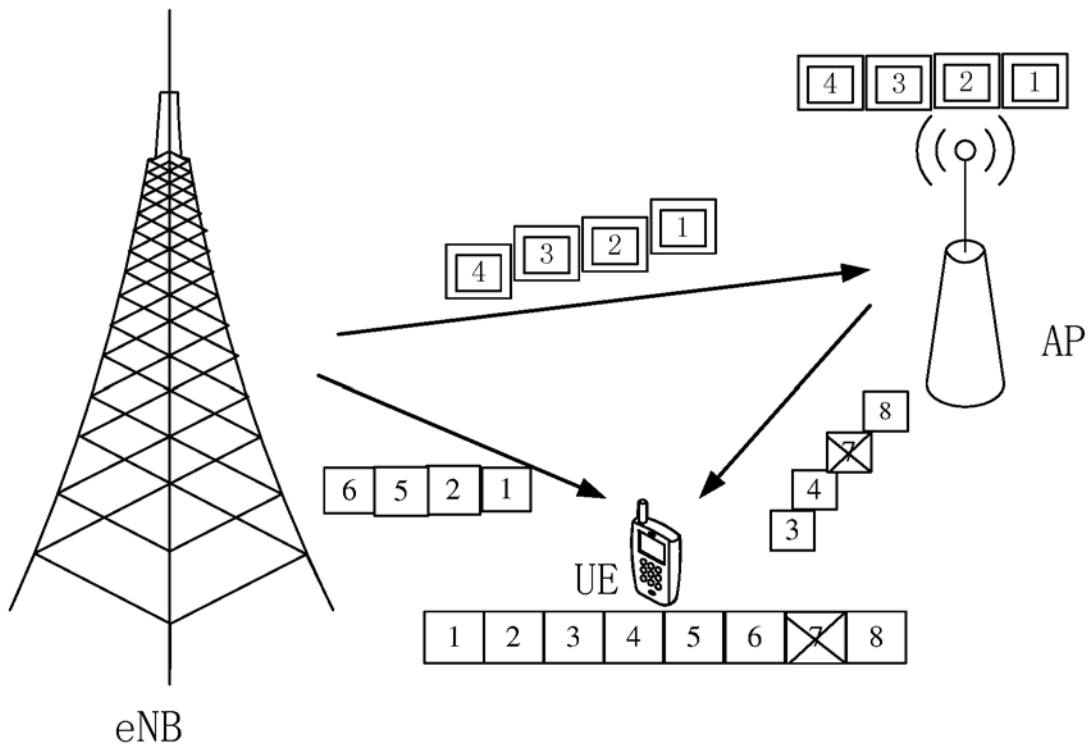


图36