(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 23 日 (23.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/147453 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 1/16 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/123844

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 7 日 (07.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910032493.X 2019年1月14日 (14.01.2019) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 张波 (ZHANG, Bo); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 符秋杰 (FU, Qiujie); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 黄志钢 (HUANG, Zhigang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 于方洲 (YU, Fangzhou); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) **Title:** DATA TRANSMISSION METHOD AND RELATED APPARATUS

(54) 发明名称: 数据传输方法及相关装置

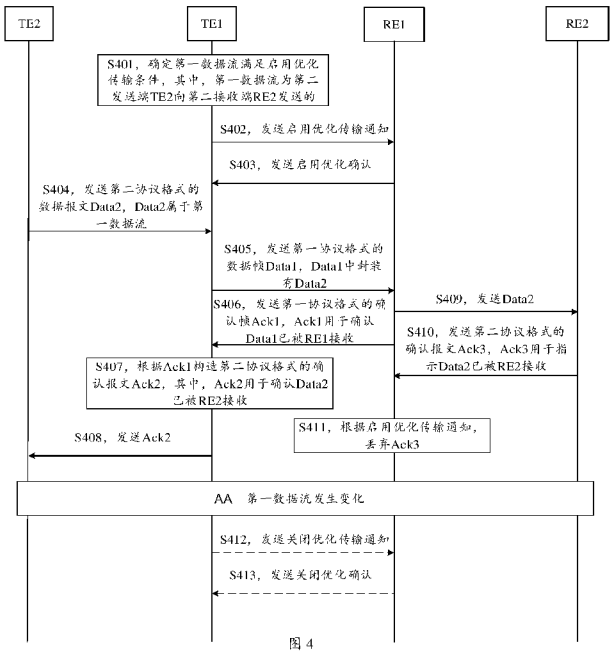


图 4

S401 Determine that a first data stream satisfies an optimization transmission enable condition, the first data stream being sent by second transmitting end TE2 to second receiving end RE2
S402 Send an optimization transmission enable notification
S403 Send an optimization enable acknowledgment
S404 Send data message Data2 in a second protocol format, Data2 belonging to the first data stream
S405 Send data frame Data1 in a first protocol format, Data2 being encapsulated in Data1
S406 Send acknowledgment frame Ack1 in the first protocol format, Ack1 being used to acknowledge that Data1 has been received by RE1
S407 Construct, according to Ack1, acknowledgment message Ack2 in the second protocol format, Ack2 being used to acknowledge that Data2 has been received by RE2
S408 Send Ack2
S409 Send Data2
S410 Send acknowledgment message Ack3 in the second protocol format, Ack3 being used to acknowledge that Data2 has been received by RE2
S411 According to the optimization transmission enable notification, discard Ack3
S412 Send an optimization transmission disenable notification
S413 Send an optimization disenable acknowledgment
AA The first data stream changes

(57) **Abstract:** The present application provides a data transmission method and a related apparatus. Said method comprises: when first transmitting end TE1 determines that a first data stream satisfies an optimization transmission enable condition, sending, to first receiving end RE1, an optimization transmission enable notification, the first data stream being sent by second transmitting end TE2 to second receiving end RE2, the optimization transmission enable notification being used to acknowledge that RE1 sends no acknowledgment message to TE1 for acknowledging that the RE2 has received a message of the first data stream, RE2 being RE1, or RE2 being

WO 2020/147453 A1

[见续页]

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

a device communicating with TE1 by means of RE1; TE1 receiving data message Data2 in a second protocol format sent by TE2, Data2 belonging to the first data stream; TE1 sending to RE1 data frame Data1 in a first protocol format; Data2 being encapsulated in Data1; TE1 receiving acknowledgment frame Ack1 in the first protocol format sent by RE1, Ack1 being used to acknowledge that Data1 has been received by RE1; and TE1 constructing, according to Ack1, acknowledgment message Ack2 in the second protocol format, and sending Ack2 to TE2, Ack2 being used to acknowledge that Data2 has been received by RE2. The technical solutions provided in the present invention improve data transmission efficiency.

(57) 摘要：本申请提供一种数据传输方法及相关装置，所述方法包括：第一发送端TE1在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，向第一接收端RE1发送启用优化传输通知，第一数据流为第二发送端TE2向第二接收端RE2发送的，启用优化传输通知用于确认RE1不向TE1发送用于确认RE2已接收第一数据流的报文的确认报文；其中，RE2为RE1，或者，RE2为通过RE1与TE1通信的设备；TE1接收TE2发送的第二协议格式的数据报文Data2，Data2属于第一数据流；TE1向RE1发送第一协议格式的数据帧Data1；Data1中封装有Data2；TE1接收RE1发送的第一协议格式的确认帧Ack1，Ack1用于确认Data1已被RE1接收；TE1根据Ack1构造第二协议格式的确认报文Ack2，并向TE2发送Ack2，其中，Ack2用于确认Data2已被RE2接收。本申请提供的技术方案能够提高数据传输效率。

数据传输方法及相关装置

技术领域

本申请涉及数据传输技术领域，特别涉及数据传输方法及相关装置。

背景技术

随着网络技术的不断发展，网络已经成为人们生活的重要组成部分，为了适应各种网络数据传输场景，采用多种协议传输各种网络数据成为广泛使用的数据传输方式。

在一种传输方式中，高层协议的报文可以被封装在底层协议的数据帧中传输。其中，高层协议和底层协议均可以采用需要确认的传输机制。当底层协议采用需要确认的传输机制时，接收端需要针对每个底层协议的数据帧进行接收确认，当高层协议采用需要确认的传输机制时，接收端需要针对每个高层协议的数据帧进行接收确认。

当高层协议和底层协议均采用需确认的传输机制时，对于每个高层协议的报文，接收端实际上需要对该高层协议的报文，以及封装有该高层协议的报文的底层协议的数据帧均进行接收确认，这导致传输效率较低。

发明内容

本申请提供了一种数据传输方法及相关装置，能够提高传输效率。

第一方面，本申请提供一种数据传输方法，所述方法包括：

第一发送端 TE1 在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，向第一接收端 RE1 发送启用优化传输通知，所述第一数据流为第二发送端 TE2 向第二接收端 RE2 发送的，所述启用优化传输通知用于指示所述 RE1 不向所述 TE1 发送用于确认所述 RE2 已接收所述第一数据流的数据报文的确认报文；其中，所述 RE2 为所述 RE1，或者，所述 RE2 为通过所述 RE1 与所述 TE1 通信的设备；

所述 TE1 接收所述 TE2 发送的第二协议格式的数据报文 Data2，所述 Data2 属于所述第一数据流；

所述 TE1 向所述 RE1 发送第一协议格式的数据帧 Data1；所述 Data1 中封装有所述 Data2；

所述 TE1 接收所述 RE1 发送的第一协议格式的确认帧 Ack1，所述 Ack1 用于确认所述 Data1 已被所述 RE1 接收；

所述 TE1 根据所述 Ack1 构造第二协议格式的确认报文 Ack2，并向所述 TE2 发送所述 Ack2，其中，所述 Ack2 用于确认所述 Data2 已被所述 RE2 接收。

通过本申请提供的技术方案，TE1 在接收用于确认 RE1 已接收到第一协议格式的数据帧的确认帧后，可以根据确认帧确定出数据帧中封装的第一协议格式的数据报文的信息，进而可以构造出用于确认 RE2 已接收到第二协议格式的数据报文的确认报文，并将构造的数据报文的确认报文发送给 TE2，如此，TE1 可以在接收确认帧后构造出用于确认 RE2 已接收到数据报文的确认报文，并发送给 TE2，而不需要等待 RE1 在发送确认帧后向其发送数据报文的确认报文，TE1 也可以构造确认报文发送给 TE2，以完成重传确认机制，因而能够较早地向 TE2 发送第二协议格式的确认报文，之后，TE2 就可以更早地开始后续第二协议格式的报文的发送，因而能够提高数据传输效率。此外，这样还可以减少通过 TE1 与 RE1 之间无线连接

传输数据的数量，进而提高 TE1 与 RE1 之间传输数据的性能。

在一种可能的实现方式中，在所述 TE1 接收所述 RE1 发送的第一协议格式的确认帧 Ack1 之前，所述方法还包括：所述 TE1 缓存所述 Data2 的报文头信息；

所述 TE1 根据所述 Ack1 构造第二协议格式的确认报文 Ack2，包括：所述 TE1 根据所述 Ack1 获取缓存的所述 Data2，根据缓存的所述 Data2 的报文头信息构造所述 Ack2。

在一种可能的实现方式中，所述启用优化传输条件包括以下至少一种：

所述第一数据流的传输指标低于预设的传输指标阈值，其中，所述传输指标包括以下至少一种：发送速率、丢包率；

所述第一数据流的流业务类型为多媒体流。

在一种可能的实现方式中，所述 RE2 为通过所述 RE1 与所述 TE1 通信的设备，所述启用优化传输通知用于指示所述 RE1 在接收到所述第一数据流中的数据报文后，向所述 RE2 发送所述 Data1 中封装的所述 Data2，并在接收到所述 RE2 发送的第二协议格式的确认报文 Ack3 时，不向所述 TE1 发送所述 Ack3，其中，所述 Ack3 用于确认所述 Data2 已被所述 RE2 接收。

在一种可能的实现方式中，所述第一发送端 TE1 在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，向第一接收端 RE1 发送启用优化传输通知之前，还包括：

所述 TE1 判断所述 RE1 与所述 RE2 之间传输可靠性是否满足可靠性要求；

若所述传输可靠性满足可靠性要求，执行所述 TE1 在确定所述第一数据流满足启用优化传输条件时，向所述 RE1 发送启用优化传输通知的步骤。

举例来说，其中，所述传输可靠性参数满足可靠性要求，包括以下一种或多种条件的组合：所述 RE1 与所述 RE2 之间的传输丢包率低于预设丢包率阈值，或者，所述 RE1 与所述 RE2 之间的有线通信链路的长度低于预设长度阈值，或者，所述 RE1 与所述 RE2 之间的无线通信距离低于预设距离阈值。

在一种可能的实现方式中，所述第一协议为无线局域网 WLAN 协议，所述第二协议为面向连接的传输协议。示例性地，第二协议可以为 TCP 协议。

在一种可能的实现方式中，所述 TE2 为网络设备，所述 TE1 为网关设备；

当所述 RE2 为所述 RE1 时，所述 RE1 为用户设备；或者，当所述 RE2 为通过所述 RE1 与所述 TE1 通信的设备时，所述 RE2 为用户设备，所述 RE1 为传输设备。

示例性地，网络设备可以为服务器，网关设备可以为家庭网关，传输设备可以为接入点 AP。

第二方面，本申请提供一种数据传输方法，所述方法包括：

接收端 RE0 接收第一发送端 TE1 发送的启用优化传输通知，所述启用优化传输通知用于指示所述 RE0 在接收到第一数据流的数据报文时，不向所述 TE1 发送用于确认所述 RE0 已接收所述第一数据流的数据报文对应的确认报文；

所述 RE0 接收所述 TE1 发送的第一协议格式的数据帧 Data1，所述 Data1 中封装有第二协议格式的数据报文 Data2，所述 Data2 属于所述第一数据流；

所述 RE0 向所述 TE1 发送第一协议格式的确认帧 Ack1，所述 Ack1 用于确认所述 Data1 已被所述 RE0 接收；

所述 RE0 根据所述启用优化传输通知，不向所述 TE1 发送第二协议格式的确认报文 Ack3，所述 Ack3 用于确认所述 Data2 已被所述 RE0 接收。

在一种可能的实现方式中，所述 RE0 包括第一接收端 RE1 和第二接收端 RE2，所述第一

数据流为所述 TE2 向所述 RE2 发送的；所述 Ack3 用于确认所述 Data2 已被所述 RE2 接收；

所述 RE0 接收所述 TE1 发送的第一协议格式的数据帧 Data1，包括：所述 RE1 接收所述 TE1 发送的所述 Data1；

在所述RE1接收所述TE1发送的所述Data1之后，所述方法还包括：所述RE1向所述RE2发送所述Data2；所述RE1接收所述RE2发送的所述Ack3；

所述 RE0 根据所述启用优化传输通知，不向所述 TE1 发送第二协议格式的确认报文 Ack3，包括：所述 RE1 丢弃所述 Ack3；

所述方法还包括：

所述RE1接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data3，所述Data3中封装有第二协议格式的数据报文Data4，所述Data4属于所述第一数据流；

所述 RE1 向所述 RE2 发送所述 Data4，并在所述 RE1 检测到所述 Data4 未被所述 RE2 接收时，所述 RE1 发送中断连接指示，所述中断连接指示用于指示断开所述 RE2 与所述 TE2 之间基于第二协议的通信连接。

在一种可能的实现方式中，所述 TE1 为网关设备，所述 TE2 为网络设备；示例性地，网关设备可以为家庭网关，网络设备可以为服务器。

在一示例中，所述 RE0 为用户设备，所述 RE1 为所述用户设备的第一协议模块，如 WLAN 模块，所述 RE2 为所述用户设备的第二协议模块，如 TCP 模块。相应地，所述 RE1 可以基于设备内部的总线与所述 RE2 通信。或者，在另一示例中，所述 RE1 为传输设备，所述 RE2 为用户设备。示例性地，传输设备可以为接入点 AP。相应地，所述 RE1 可以基于有线通信链路与所述 RE2 进行通信。

第三方面，本申请提供一种数据传输方法，所述方法包括：

第一接收端 RE1 接收第一发送端 TE1 发送的启用优化传输通知，所述启用优化传输通知用于指示所述 RE1 不向所述 TE1 发送用于确认第二接收端 RE2 已接收第一数据流的数据报文确认报文；所述第一数据流为第二发送端 TE2 向所述 RE2 发送的；

所述 RE1 接收所述 TE1 发送的第一协议格式的数据帧 Data1，所述 Data1 中封装有第二协议格式的数据报文 Data2，所述 Data2 属于所述第一数据流；

所述 RE1 向所述 RE2 发送所述 Data2；

在所述 RE1 接收到所述 RE2 发送的第二协议格式的确认报文 Ack3 时，所述 RE1 根据所述启用优化传输通知，不向所述 TE1 发送所述 Ack3，所述 Ack3 用于确认所述 Data2 已被所述 RE2 接收。

在一种可能的实现方式中，所述 RE1 根据所述启用优化传输通知，不向所述 TE1 发送所述 Ack3，包括：所述 RE1 丢弃所述 Ack3。

在一种可能的实现方式中，在所述 RE1 向所述 RE2 发送所述 Data2 之后，所述方法还包括：

所述RE1接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data3，所述Data3中封装有第二协议格式的数据报文Data4，所述Data4属于所述第一数据流；

所述 RE1 向所述 RE2 发送所述 Data4，并在所述 RE1 检测到所述 Data4 未被所述 RE2 接收到时，所述 RE1 向所述 RE 或者所述 TE2 发送中断连接指示，所述中断连接指示用于指示断开所述 RE2 与所述 TE2 之间基于第二协议的通信连接。

在一种可能的实现方式中，所述 RE1 检测到所述 Data4 未被所述 RE2 接收到，包括：

所述 RE1 接收到所述 RE2 发送的丢包指示，或者，所述 RE1 在预设时间未接收到用于

确认所述 Data4 已被所述 RE2 接收的确认报文。

在一种可能的实现方式中，所述 RE1 向所述 RE2 或者 TE2 发送中断连接指示包括以下至少一种：

所述 RE1 向所述 RE2 发送第一中断指示，所述第一中断指示用于指示所述 RE2 向所述 TE2 发送中断所述第二协议的通信连接的请求；

所述 RE1 向所述 TE2 发送第二中断指示，所述第二中断指示用于指示所述 TE2 向所述 RE2 发送中断所述第二协议的通信连接的请求。

在一种可能的实现方式中，所述 TE1 为网关设备，所述 TE2 为网络设备；所述 RE1 为传输设备，所述 RE2 为用户设备。示例性地，网关设备可以为家庭网关，网络设备可以为服务器，传输设备可以为接入点 AP。

在一种可能的实现方式中，在所述 RE1 接收第一发送端 TE1 发送的所述 Data1 之后，所述方法还包括：所述 RE1 向所述 RE2 发送所述 Data2；所述 RE1 缓存所述 Data2；

在所述 RE1 向所述 RE2 发送所述 Data2 之后，所述方法还包括：

若所述 RE1 接收到所述 RE2 发送的丢包指示，或者，所述 RE1 在预设时间未接收到第二协议格式的确认报文 Ack3，所述 Ack3 用于确认所述 Data2 已被所述 RE2 接收；所述 RE1 向所述 RE2 发送缓存的所述 Data2。

第四方面，本申请提供一种数据传输装置，位于第一发送端 TE1，所述装置包括：

处理模块，用于在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，通过发送模块向第一接收端 RE1 发送启用优化传输通知，所述第一数据流为第二发送端 TE2 向第二接收端 RE2 发送的，所述启用优化传输通知用于指示所述 RE1 不向所述 TE1 发送用于确认所述 RE2 已接收所述第一数据流的数据报文的确认报文；其中，所述 RE2 为所述 RE1，或者，所述 RE2 为通过所述 RE1 与所述 TE1 通信的设备；

接收模块，用于接收所述 TE2 发送的第二协议格式的数据报文 Data2，所述 Data2 属于所述第一数据流；以及，接收所述 RE1 发送的第一协议格式的确认帧 Ack1，所述 Ack1 用于确认第一协议格式的数据帧 Data1 已被所述 RE1 接收；

发送模块，用于在接收模块接收到所述 Data2 时，向所述 RE1 发送所述 Data1；所述 Data1 中封装有所述 Data2；在接收模块接收到所述 Ack1 时，根据所述 Ack1 构造第二协议格式的确认报文 Ack2，并向所述 TE2 发送所述 Ack2，其中，所述 Ack2 用于确认 Data2 已被所述 RE2 接收。

第五方面，本申请提供一种数据传输装置，位于接收端 RE0，所述装置包括：

接收模块，用于接收第一发送端 TE1 发送的启用优化传输通知，所述启用优化传输通知用于指示所述 RE0 在接收到第一数据流的数据报文时，不向所述 TE1 发送用于确认所述 RE0 已接收所述第一数据流的数据报文对应的确认报文；以及，接收所述 TE1 发送的第一协议格式的数据帧 Data1，所述 Data1 中封装有第二协议格式的数据报文 Data2，所述 Data2 属于所述第一数据流；

发送模块，用于在接收模块接收到所述 Data1 时，向所述 TE1 发送第一协议格式的确认帧 Ack1，所述 Ack1 用于确认所述 Data1 已被所述 RE0 接收；

处理模块，用于根据所述启用优化传输通知，不向所述 TE1 发送第二协议格式的确认报文 Ack3，所述 Ack3 用于确认所述 Data2 已被所述 RE0 接收。

第六方面，本申请提供一种数据传输装置，位于第一接收端 RE1 侧，所述装置包括：

接收模块，用于接收第一发送端 TE1 发送的启用优化传输通知，所述启用优化传输通知

用于指示所述 RE1 不向所述 TE1 发送用于确认第二接收端 RE2 已接收第一数据流的数据报文的确认报文，所述第一数据流为第二发送端 TE2 向所述 RE2 发送的；以及，接收所述 TE1 发送的第一协议格式的数据帧 Data1，所述 Data1 中封装有第二协议格式的数据报文 Data2，所述 Data2 属于所述第一数据流；

发送模块，用于在发送模块接收到所述 Data1 时，向所述 RE2 发送所述 Data2；

处理模块，用于在所述接收模块接收到所述 RE2 发送的第二协议格式的确认报文 Ack3 时，根据所述启用优化传输通知，不向所述 TE1 发送所述 Ack3，所述 Ack3 用于确认所述 Data2 已被所述 RE2 接收。

第七方面，本申请提供一种网关设备，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序；

当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如上述第一方面中的数据传输方法。示例性地，网关设备可以执行第一方面至第三方面中TE1执行的步骤。

示例性地，网关设备可以为无线接入点。

第八方面，本申请提供一种用户设备，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序；

当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如上述第二方面中的数据传输方法。示例性地，用户设备可以执行第一方面至第三方面中RE0执行的步骤，或者，用户设备可以执行第一方面至第三方面中RE2执行的步骤。

第九方面，本申请提供一种传输设备，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序；

当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如上述第二方面中的数据传输方法。示例性地，传输设备可以执行第一方面至第三方面中RE1执行的步骤。

示例性地，传输设备可以为接入点AP。

第十方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有指令，当指令在计算机上运行时，用于执行上述第一方面至第三方面中任一方面中的数据传输方法。

第十一方面，本申请提供一种计算机程序，当计算机程序被计算机执行时，用于执行上述第一方面至第三方面中任一方面中的数据传输方法。

附图说明

图 1 是根据本申请实施例提供的一种网络架构示意图；

图 2 是根据本申请实施例提供的又一种网络架构示意图；

图 3 为一种数据传输方法的交互流程的示意图；

图 4 为本申请提供的数据传输方法的交互流程图一；

图 5 为本申请实施例提供的数据传输方法的交互流程图二；

图 6 是根据本申请一实施例提供的数据传输的方法的示意性流程图；

图 7 是根据本申请又一实施例提供的数据传输的方法的示意性流程图；

图 8 为本申请提供的数据传输装置的结构示意图一；

图 9 为本申请提供的数据传输装置的结构示意图二；

图 10 为本申请提供的数据传输装置的结构示意图三

图 11 为本申请提供的网关设备的结构示意图;

图 12 为本申请提供的用户设备的结构示意图;

图 13 为本申请提供的传输设备的结构示意图。

具体实施方式

本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。

下面以底层协议为第一协议，高层协议为第二协议为例，对本申请提供的数据传输方法进行说明。

下面首先对本申请提供的数据传输方法的网络架构进行示例性说明。

图 1 是根据本申请实施例提供的一种网络架构示意图；图 2 是根据本申请实施例提供的又一种网络架构示意图。

图 1 所示的网络架构中可以涉及网络设备、网关设备和用户设备，其中，网络设备与用户设备之间可以基于第二协议进行通信，网络设备可以向网关设备发送第二协议格式的报文，网关设备可以将从网络设备接收到的第二协议格式的报文封装在第一协议格式的数据帧中发送给用户设备，用户设备可以包括第一协议的处理模块和第二协议的处理模块，第一协议的处理模块在接收到网关设备发送的第一协议格式的数据帧之后可以向网关设备发送第一协议格式的确认帧，第一协议的处理模块还可以对接收到的第一协议格式的数据帧进行解析，得到第二协议格式的报文，并将第二协议格式的报文发送至第二协议的处理模块进行处理。在本申请其他实施例中，第一协议的处理模块也可以称为第一协议模块或者底层协议模块，第二协议的处理模块也可以称为第二协议模块或者高层协议模块。

图 2 所示的网络架构中可以涉及网络设备、网关设备、传输设备和用户设备，其中，网络设备与用户设备之间可以基于第二协议进行通信，网络设备可以向网关设备发送第二协议格式的报文，网关设备可以将从网络设备接收到的第二协议格式的报文封装在第一协议格式的数据帧中发送给传输设备，传输设备在接收到网关设备发送的第一协议格式的数据帧之后可以向网关设备发送第一协议格式的确认帧，之后，传输设备可以对接收到的第一协议格式的数据帧进行解析，得到第二协议格式的报文，并将第二协议格式的报文发送至用户设备进行处理。

可以看出，图 1 和图 2 中的网络设备为第二协议格式的报文的发送端，图 1 和图 2 中的网关设备为第一协议格式的数据帧的发送端，图 1 中的用户设备为第一协议格式的数据帧和第二协议格式的报文的接收端，图 2 中的传输设备为第一协议格式的数据帧的接收端，图 2 中的用户设备为第二协议格式的的报文的接收端。图 2 中的传输设备执行的处理过程与图 1 中的第一协议的处理模块执行的处理过程相似，图 2 中的用户设备执行的处理过程与图 1 中的第二协议的处理模块执行的处理过程相似。

在本申请中，在发送侧，图 1 和图 2 中涉及的第一协议格式的数据帧的发送方可以称为第一发送端(Transmitting End)TE1,第二协议格式的报文的发送方可以称为第二发送端 TE2,即 TE2 可以为图 1 和图 2 中的网络设备，TE1 可以为图 1 和图 2 中的网关设备。在接收侧，第一协议格式的数据帧的接收方可以称为第一接收端（Receiving End）RE1，第二协议格式的报文的接收方可以称为第二接收端 RE2。需要说明的是，在图 1 所示网络架构中，第一协议格式的数据帧的接收方与第二协议格式的报文的接收方为同一设备,也即,RE2 可以是 RE1,

RE2 和 RE1 可以是指图 1 中的用户设备。在图 2 所示网络架构中，第一协议格式的数据帧的接收方与第二协议格式的报文的接收方为不同设备，RE2 需要通过 RE1 与 TE1 进行通信，即 RE2 可以是通过 RE1 与 TE1 进行通信的设备，RE1 可以是图 2 中的传输设备，RE2 可以是图 2 中的用户设备。

在本申请实施例中，第一协议格式的报文的接收端和第二协议格式的数据帧的接收端可以合称为 RE0。第一协议格式的报文的发送端和第二协议格式的数据帧的发送端可以合称为 TE0。

下面对 TE2 通过 TE1 和 RE1，向 RE2 发送数据流中的数据包的交互流程，进行示例性说明。需要说明的是，对应于图 1 所示网络架构，图 3 所示方法中 RE1 执行的步骤均可以由 RE2 执行，即图 1 中的用户设备执行。

图 3 为一种数据传输方法的交互流程的示意图。示例性地，TE2 与 TE1 之间、TE1 与 RE1 之间分别建立有通信连接，TE1 与 RE1 之间基于第一协议进行通信，TE2 与 RE2 之间基于第二协议进行通信。示例性地，第一协议可以为无线局域网（Wireless Access Network，WLAN）协议，第二协议可以为传输控制协议（Transport Control Protocol，TCP）。如图 3 所示，可以包括以下步骤：

S301，TE2 与 RE2 之间建立 TCP 连接。

其中，TE2 和 RE2 之间可以启用 TCP 的重传确认机制。在一示例中，为了保证数据传输的可靠性，重传确认机制可以不限定重传次数。

S302，TE2 向 TE1 发送 TCP DATA1。

其中，TCP DATA1 为 TCP 协议的数据报文。

S303，TE1 向 RE1 发送封装有 TCP DATA1 的 WLAN DATA1。

其中，WLAN DATA1 为 WLAN 协议的数据帧。TE1 将 TCP DATA1 封装为 WLAN DATA1 后，向 RE1 发送 WLAN DATA1。

S304，RE1 向 TE1 发送 WLAN ACK1。

其中，在 MAC 层的确认机制中，RE1 在接收到 TE1 发送的 WLAN 数据帧后，需要向 TE1 发送 WLAN 的确认帧。在一示例中，WLAN 的确认帧可以是对单个 WLAN 数据帧进行确认的确认（acknowledgement，ACK）帧。在另一示例中，RE1 也可以采用块确认（Block ACK，BA）帧对接收到的 WLAN 数据帧进行确认，RE1 可以通过一个 BA 帧来确认接收到多个 WLAN 数据帧。这里，WLAN ACK1 为针对 WLAN DATA1 的 ACK 帧，或者，WLAN ACK1 为针对包括 WLAN DATA1 在内的多个 WLAN 数据帧的 BA 帧。在本申请中，MAC 层的重传确认机制可以是有限定次数的，如果在一定的重传次数内，TE1 没有收到来自 RE1 的 BA 帧或者 BA 帧有错误，则 TE1 会向 RE1 重传该数据帧；如果达到最大重传次数，但是数据帧仍然没有传输成功，则 TE1 会放弃传输该数据帧。MAC 层的这种重传确认机制可以增加 RE1 与 TE1 之间数据传输成功的概率，但不提供可靠性保证。

S305，RE1 向 RE2 发送从 WLAN DATA1 中得到的 TCP DATA1。

其中，RE1 对接收到的 WLAN DATA1 进行解封装，得到 TCP DATA1，并将得到的 TCP DATA1 发送给 RE2。示例性地，RE1 可以去除 WLAN 头部后得到 TCP DATA1 报文。

S306，RE2 向 RE1 发送 TCP ACK1。

其中，在 TCP 层的确认机制中，RE2 在接收到 RE1 发送的 TCP 数据报文后，需要向 RE1 发送 TCP 的确认报文。这里，TCP ACK1 为针对 TCP DATA1 的确认报文。TCP ACK1 包含确认号、接收窗口的值，通常还包含时间戳等选项信息。其中，确认号可用于指示 TCP 报

文的接收端（RE2）当前接收到的 TCP 报文的序号，在一示例中，确认号可以为下一个期望接收到的 TCP 报文的序号；接收窗口的值可用于指示 TCP 报文的接收端当前的缓冲区允许接收的数据的大小，TCP 报文的发送端（TE2）在接收到接收窗口的值时，可以确定允许发送的 TCP 报文的字节数；时间戳可用于表示 RE2 接收到该 TCP 报文的实际时间，该时间可以用于计算 TE2 与 RE2 之间的 RTT 等信息。在本申请其他实施例中，TCP ACK1 中还可以包括选项信息，在一示例中，选项可以用于指示一些与 TCP 层用户体验相关的参数，本申请对此不做限制。

S307，RE1 向 TE1 发送封装有 TCP ACK1 的 WLAN DATA2。

其中，RE1 对从 RE2 接收到的 TCP ACK1 进行封装，得到 WLAN DATA2。示例性地，RE1 给 TCP ACK1 添加 WLAN 头部得到 WLAN 数据帧 WLAN DATA2。在本申请中，在利用 WLAN 协议传输 TCP 层的各种报文时，无论是 TCP 层的数据报文还是确认报文，均可以封装为 WLAN 数据帧进行发送。

S308，TE1 向 TE2 发送从 WLAN DATA2 中得到的 TCP ACK1。

其中，TE1 对接收到的 WLAN DATA2 进行解封装，得到 TCP ACK1，并将得到的 TCP ACK1 发送给 TE2。示例性地，TE1 将 WLAN DATA2 去除 WLAN 头部后得到 TCP ACK1 报文，发送给 TE2。

S309，TE1 向 RE1 发送 WLAN ACK2。

其中，WLAN ACK2 为针对 WLAN DATA2 的 ACK 帧，或者，WLAN ACK2 为针对包括 WLAN DATA2 在内的多个 WLAN 数据帧的 BA 帧。

需要说明的是，S304 和 S305 可以同时执行，也可以不同时执行，S308 和 S309 可以同时执行，也可以不同时执行。

从上述流程可以看出，当第一协议和第二协议均为需要确认机制的传输协议时，针对 TE2 经过 TE1 和 RE1 发送给 RE2 的数据流中的每个第二协议格式的数据报文，RE1 实际上需要向 TE1 分别发送第一协议的确认消息和第二协议的确认消息，如图 3 中所示的 S304 和 S309。这将可能导致 RE1 与 TE1 之间的数据传输通道发生拥塞以及传输资源浪费等问题。

为了解决上述问题，本申请提供一种数据传输方法。

图 4 为本申请提供的数据传输方法的交互流程图一。本申请实施例涉及 TE1、TE2、RE1 和 RE2。需要说明的是，RE1 和 RE2 可以合称为 RE0，则 RE0 可以执行 RE1 和 RE2 执行的步骤。如图 4 所示，本申请实施例的步骤包括：

S401，TE1 确定第一数据流满足启用优化传输条件，其中，第一数据流为 TE2 向 RE2 发送的。

在本申请实施例中，TE1可以对第一数据流是否满足启用优化传输条件进行判断。启用优化传输条件可以包括以下至少一种。在一示例中，第一数据流的传输指标低于预设的传输指标阈值，其中，传输指标可以包括以下至少一种：发送速率、丢包率、传输时延。在另一示例中，第一数据流的流业务类型为多媒体流。示例性地，多媒体流可以为音频流、视频流、VR流等。举例来说，可以设置，当数据流为视频流时，确定该数据流满足启用优化传输条件；或者，可以设置视频流的发送速率达到预设的发送速率阈值或者视频流的丢包率大于预设的丢包率阈值或者视频流的传输时延大于预设传输时延阈值时，确定该视频流满足启用优化传输条件。

在本申请实施例中，第一数据流可以是第二协议的数据流，如TCP流，TE1可以根据

预设的用户策略对TCP流进行状态跟踪，保存指定流的状态信息。状态信息可以包括TCP流的5元组（源IP地址、目的IP地址、源端口、目的端口、协议号）、上行方向的TCP确认号、接收窗口的大小、时间戳以及选择确认（Selective ACK，SACK）的各个区间等信息，其中，上行方向可以是指从RE1至TE1发送的数据流的方向，下行方向可以是指从TE1至RE1发送的数据流的方向。

在本申请其他实施例中，TE1 在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，启用优化传输相关的处理，例如，执行向 RE1 发送启用优化传输通知的步骤，但是，若第一数据流不满足启用优化传输条件，则 TE1 可以不启用优化传输相关的处理。

在本申请其他实施例中，还可以针对特定的数据流类型，设置不启用优化传输。示例性地，针对数据流为可靠性要求较高的业务场景，如，对于银行 ATM 机与银行服务器之间的数据通信场景中的数据流、终端通过支付 APP 与银行服务器之间的数据通信场景中的数据流。在一示例中，这类对可靠性要求较高的业务场景中的数据流中的目的地址可以为银行服务器的 IP 地址等标识信息，则 TE1 可以在数据流中的目的地址或特定的标识信息为银行服务器的 IP 地址时，确定数据流不满足启用优化传输条件。

在本申请实施例中，RE2 可以为通过 RE1 与 TE1 通信的设备。在本申请其他实施例中，RE2 可以与 RE1 为同一设备。

S402，TE1 向 RE1 发送启用优化传输通知。

在本申请实施例中，在RE2为通过RE1与TE1通信的设备时，启用优化传输通知用于指示RE1在接收到第一数据流中的数据报文时，不向TE1发送第一数据流的报文的确认报文。举例来说，RE1在接收到封装在Data1中的Data2后，向RE2发送Data1中封装的Data2，在接收到RE2发送的第二协议格式的确认报文Ack3时，不向TE1发送Ack3，其中，Ack3用于确认Data2已被RE2接收。

在本申请实施例中，启用优化传输通知可以携带第一数据流的标识，如第一数据流的发送端地址和/或接收端地址的IP五元组。

S403，RE1向TE1发送启用优化确认。

在本申请实施例中，RE1可以记录启用优化通知中的数据流的标识，并对具有该标识的数据流中的报文启用优化传输处理的处理步骤。需要说明的是，步骤S403不是本申请实施例必须执行的步骤。

S404，TE2 向 TE1 发送第二协议格式的数据报文 Data2，Data2 属于第一数据流。

在本申请实施例中，TE2 与 RE2 之间建立与第二协议的通信连接，第一数据流的目的接收端为 RE2。

S405，TE1向RE1发送第一协议格式的数据帧Data1，Data1中封装有Data2。

在本申请实施例中，TE1将Data2添加第一协议格式的帧头后，得到Data1。

S406，RE1向TE1发送第一协议格式的确认帧Ack1，Ack1用于确认Data1已被RE1接收。

在本申请实施例中，RE1根据第一协议的重传确认机制，在接收到Data1后，向TE1发送Ack1。

S407，TE1 根据 Ack1 构造第二协议格式的确认报文 Ack2，其中，Ack2 用于确认 Data2 已被 RE2 接收。

在本申请实施例中，示例性地，TE1可以在从TE2接收到Data2后缓存Data2的报文头信息；然后，TE1可以根据Ack1获取缓存的Data2，根据缓存的Data2的报文头信息构造

Ack2。

在本申请实施例中，以第二协议为TCP协议为例，Ack2中包含确认号、接收窗口的值，通常还有时间戳等选项信息。需要说明的是，在启用优化传输前，TE1可以记录确认号和接收窗口的值，在启用优化传输后，一方面，TE1可以根据接收到的第一协议格式的确认帧所针对的第二协议格式的报文的编号，更新TE1本地记录的确认号，之后，TE1根据本地记录的确认号构造Ack2；另一方面，TE1根据RE1向TE1发送的窗口更新消息中携带的接收窗口的值，更新本地记录的接收窗口的值，然后，TE1根据本地当前记录的接收窗口的值，构造Ack2，其中，窗口更新消息为RE1在接收到RE2向RE1发送的第二协议格式的确认报文（如Ack3）中携带的接收窗口的值与发生变化（即Ack3中携带的接收窗口的值与RE1本地当前记录的接收窗口的值不一致）后发送的。

举例来说，若TE2向RE2发送了3个TCP报文，分别为0~99字节、100~199字节、200~299字节的报文，在启用优化传输前，若TE1收到第二协议格式的确认报文为针对0~99字节的报文，则TE1记录确认号为100字节，表示期望接收到的下一个报文为100字节开始的报文，同时可以记录该第二协议格式的确认报文中携带的接收窗口的值，例如49900字节。

在启用优化传输后，在一示例中，若TE1接收到针对200~299字节的报文的第一协议格式的确认帧，即TE1未收到针对100~199字节的报文的第一协议格式的确认帧，则TE1记录确认号仍为100字节，此时，接收窗口的值仍然保持不变。在另一示例中，若TE1接收到针对200~299字节的报文的第一协议格式的确认帧后，又接收到针对100~199字节的报文的第一协议格式的确认帧，则TE1可以更新确认号为300字节，此时，接收窗口的值仍然保持不变。

在本申请其他实施例中，还将对TE1构造Ack2进行示例性说明。

S408，TE1 向 TE2 发送 Ack2。

在本申请实施例中，TE2 在接收到 TE2 发送的 Ack2 后，可以根据滑动窗口协议的配置参数，继续发送第一数据流中的下一个待发送的 TCP 报文。

S409，RE1 向 RE2 发送 Data2。

在本申请实施例，RE1 在接收到 Data1 之后，可以对 Data1 进行解封装，得到 Data2。示例性地，RE1 可以去除 Data1 中的第一协议格式的帧头，得到 Data2。

S410，RE2 向 RE1 发送第二协议格式的确认报文 Ack3，Ack3 用于确认 Data2 已被 RE2 接收。

在本申请实施例中，RE2 根据第二协议的重传确认机制，在接收到 Data2 之后，发送 Ack3。

S411，RE1 根据启用优化传输通知，丢弃 Ack3。

在本申请实施例中，TE1 可以从 TE2 接收第一数据流中的多个第二协议格式的数据报文，TE1 可以在接收到其中的第一个数据报文时就开始判断第一数据流是否满足启用优化传输条件，也可以在接收到第一个数据报文之后的某一数据报文时开始判断。

在本申请实施例中，在 TE1 确定第一数据流达到启用优化传输条件之后，第一数据流可能发生变化，传输指标变化至不符合优化传输条件。示例性地，可以设置视频流的发送速率低于预设的发送速率阈值或者视频流的丢包率小于于预设的丢包率阈值或者视频流的传输时延小于预设传输时延阈值时，确定该视频流不满足启用优化传输条件。之后，TE1 可以在确定第一数据流不符合优化传输条件时，向 RE1 发送关闭优化通知。

在一示例中，在 S411 之后，可以包括 S412 和 S413。

S412，TE1 向 RE1 发送关闭优化传输通知。

在本申请实施例中，示例性地，TE1 可以在检测到第一数据流发生变化后，向 RE1 发送关闭优化传输通知。关闭优化传输通知的消息中可以包含第一数据流的标识信息，如第一数据流的 5 元组。

S413，RE1向TE1发送关闭优化确认。

在本申请其他实施例中，RE1也可以向TE1发送关闭优化传输通知。示例性地，RE1可以在检测到第一数据流发生变化后，向TE1发送关闭优化传输通知。

采用上述启用和关闭优化传输的通知方式，TE1和RE1之间可以灵活的控制开启和关闭优化传输。

在本申请中，在步骤S401 TE1在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，向第一接收端RE1发送启用优化传输通知之前，还可以包括以下步骤：

TE1可以判断RE1与RE2之间的传输可靠性是否满足可靠性要求；在RE1与RE2之间的传输可靠性满足可靠性要求时，TE1对第一数据流是否满足启用优化传输条件进行判断；之后，若TE1确定第一数据流满足启用优化传输条件，执行向RE1发送启用优化传输通知的步骤。

举例来说，传输可靠性满足可靠性要求，可以包括以下一种或多种条件的组合：RE1与RE2之间的传输丢包率低于预设丢包率阈值，或者，RE1与RE2之间的有线通信链路的长度低于预设长度阈值，或者，RE1与RE2之间的无线通信距离低于预设距离阈值。

在一示例中，如果RE1与RE2之间为有线通信链路，则RE1与RE2之间的传输可靠性对应的参数可以配置为1，如果是无线通信链路，可以配置为0。相应地，如果是检查该参数为1时，执行在确定所述第一数据流满足启用优化传输条件时，向所述RE1发送启用优化传输通知的步骤，如果检查该参数为0，可以不执行在确定所述第一数据流满足启用优化传输条件时，向所述RE1发送启用优化传输通知的步骤。

在另一示例中，RE1与RE2之间的有线通信链路的长度或者无线通信距离可以预先在RE1中配置，RE1与RE2之间的传输丢包率可以根据预设时间内的第二协议格式的报文的传输丢包率确定。TE1可以向RE1发送传输可靠性参数获取请求，RE1可以将本地配置或统计确定地可靠性参数阈值发送给TE1。

采用上述方法，可以仅在RE1与RE2之间的传输可靠性较高时，启用本申请提供的优化传输的方法。示例性地，在RE1与RE2之间采用有线通信链路且距离较近时的传输可靠性通常较高，类似地，在RE1与RE2之间处于同一无线局域网时的传输可靠性通常较高，因此，在这种情况下，启用本申请提供的数据传输方法，可以极大地降低在RE1与RE2发生丢包时需要重传数据的概率。

在本申请实施例中，为了充分利用第一协议的通信链路中的传输资源，RE2在向RE1发送Ack3时，还可以将需要发送给TE2的第二协议格式的报文一起打包在Ack3中，并将携带有上行数据的Ack3发送给RE1。因此，当RE1接收到RE2发送的Ack3时，RE1可以先对Ack3进行判断，确定其中是否携带有上行数据，若Ack3中未携带上行数据，RE1确定丢弃Ack3，若Ack3中携带有上行数据，则RE1仍然向TE1发送该Ack3。在本申请其他实施例中，将对RE1在确定Ack3中携带有上行数据并向TE1发送携带有上行数据的Ack3时的相关处理步骤进行详细说明。

需要说明的是，在RE1一侧，当TE2与RE2之间使用滑动窗口协议传输第二协议格式的报文时，为了保证第二协议运行的完整性和稳定性，无论RE1是丢弃还是继续传输Ack3，RE1还需要执行以下检查和处理。

RE1在启用优化传输之前，可以在本地记录第二协议的确认号和接收窗口的值，并在启

用优化传输之后，根据向TE1发送的针对第二协议格式的报文发送的第一协议格式的确认帧，更新确认号和接收窗口的值，更新的方式与步骤S407相同。同时，一方面，RE1根据接收到的第二协议格式的确认报文，继续检查第二协议的接收窗口（如TCP接收窗口）的值的大小。若接收窗口的值发生变更，即报文中携带的接收窗口字段的值与RE1本地保存的数值不一致，则需要向TE1发送窗口更新消息，携带更新的接收窗口的值和第一数据流的5元组，同时更新RE1本地保存的接收窗口的值。TE1在接收到窗口更新消息时，向RE1发送窗口更新确认的消息，携带接收窗口的值和第一数据流的5元组，之后TE1可以根据更新后的接收窗口的值构造后续的Ack2。另一方面，根据接收到的第二协议格式的确认报文，RE1还需要继续检查第二协议格式的确认号（如TCP确认号），如果检查到确认号发生变更，即接收正常确认，则更新本地保存的确认号，并将确认号计数器复位（设置为1），如果接收到的第二协议格式的确认报文中的确认号没有发生更新，即期望接收到的报文未接收成功，则将确认号计数器增加1，若RE1发现确认号计算器的值达到3，即该期望接收到的报文一直未接收成功，RE1可以向TE1发送快速重传消息，携带该期望接收到的第二协议格式的确认号和第一数据流的5元组。TE1在接收到快速重传消息时，向RE1发送快速重传确认的消息，携带第二协议格式的确认号和第一数据流的5元组。

基于上述实施例可以看出，本申请提供的技术方案，能够带来多方面的技术效果。

第一方面，相比于图3所示的交互流程，通过如本申请提供的图4所示方法，由于TE1不需要等待RE1向TE1发送封装有第二协议格式的确认报文的第一协议格式的确认帧后，再向TE2发送第二协议格式的确认报文，TE1能够更早地向TE2发送第二协议格式的确认报文（TCP ACK），从TE2到RE2之间的来回时间（Round-Trip Time，RTT）的角度看，TE2计算出的TE2到RE2之间RTT实际变成了TE2到RE1之间的RTT，因此，TE2可以在接收到第二协议格式的确认报文之后，更早地开始后续的第二协议格式的报文的发送，因而能够提高数据传输效率。

第二方面，相比于图3所示的交互流程，在图4所示方法中，RE1不需要向TE1发送Ack3，TE1也不需要向RE1发送针对Ack3的第一协议格式的确认报文，因而能够减少TE1与RE1之间的消息数量，进而能够降低TE1与RE1之间的通信链路发生拥塞的可能性。此外，采用本申请技术方案，当第一协议的通信链路为需要竞争的通信信道，能够显著降低在数据传输中信道竞争的加剧的可能性，示例性地，第一协议的通信链路可以为WiFi信道，由于WiFi信道的传输机制属于半双工，即任一一个时刻只能有一侧的设备能够传输数据帧，采用本申请技术方案可以减少需要竞争信道发送的BA帧的数量，即本申请提供的技术方案可以通过抑制第二协议格式的确认报文的数量来降低通过第一协议的通信链路传输的数据量，因而能够显著降低竞争信道，提高传输性能。

第三方面，采用本申请的技术方案，可以避免将第二协议格式的确认报文封装在第一协议格式的确认帧中发送时，造成第一协议格式的确认帧传输出错的概率增大的问题。示例性，在图3所示流程中，若RE1将针对多个第二协议格式的报文发送的Ack3打包在一个BA帧中发送时，一旦BA帧丢失，将导致该BA帧所针对的多个第二协议格式的报文需要重新发送，这将加剧TE1与RE1之间的拥塞，采用本申请提供的数据传输方法，则可以避免这种情况的发生。此外，避免将第二协议格式的确认报文封装在第一协议格式的确认帧中发送，也可以避免第一协议格式的确认帧由于长度过长导致的传输出的概率增大的问题。

第四方面，当采用在第一数据流满足启用优化传输条件时再启用优化传输的方式时，可以对可靠性要求较低的TCP流启用本申请提供的数据传输方法，以避免影响高可靠性要求的TCP流的传输。示例性地，可以对视频流、语音流启用优化，这些业务流中发生丢

包对业务的影响较小，对银行业务、身份认证业务不启用优化。此外，还可以对传输速率低于预设TCP速率门限的TCP流启用优化方法。即TE1与RE1之间的资源较为充足时，可以暂不启用优化方法，仅在资源的使用率超过一定阈值后，再启用优化方法。

第五方面，当在RE1确认第二协议格式的报文未成功发送至RE2时，采用RE1向RE2和TE2发送中断连接指示的方式，可以促使RE2向TE2发起重建第二协议的连接，进而可以指示TE3重新发送之前未成功发送至RE2的数据。

在本申请中，若上述实施例中步骤S409中RE1向RE2发送的Data2未被RE2成功接收，本申请实施例还提供以下数据传输方法。

图5为本申请实施例提供的数据传输方法的交互流程图二。如图5所示，本申请实施例的步骤可以包括：

S501，TE2 向 TE1 发送第二协议格式的数据报文 Data2，Data2 属于第一数据流。

S502，TE1向RE1发送第一协议格式的数据帧Data1，Data1中封装有Data2。

S503，RE1向TE1发送第一协议格式的确认帧Ack1，Ack1用于确认Data1已被RE1接收。

S504，TE1 根据 Data2 构造第二协议格式的确认报文 Ack2，其中，Ack2 用于确认 Data2 已被 RE2 接收。

S505，TE1 并向 TE2 发送 Ack2。

在本申请实施例中，S501 至 S506 与前述实施例中的 S405 至 S409 类似。

S506，RE1向RE2发送Data2。

其中，RE2未成功接收到Data2。

S507，RE2向RE1发送丢包指示。

其中，示例性地，丢包指示可以为三次重复确认（Duplicate ACK，DACK）消息。需要说明的是，S507不是本申请实施例必须执行的步骤。该指示可表示Data2未被RE2接收。

S508，RE1确认Data2未发送成功。

其中，RE1可以根据从RE2接收到的丢包指示确认Data2未发送成功，或者，RE1可以在发送Data2之后等待预设时长，若在预设时长内未收到用于确认Data2已被RE2成功接收的Ack3，即等待超时，则确认Data2未发送成功。

S509，RE1向RE2发送Data2。

其中，RE1可以在S502接收到Data2之后，对Data2进行缓存。之后，在RE1确认Data2未发送成功时，将缓存的Data2重新发送给RE2。在S509之后，若RE1在预设时长内接收到Ack3，则确认Data2发送成功，这时，RE1可以不需要执行下面S510和S511的步骤，RE1还可以删除缓存的Data2。需要说明的是，步骤S509不是本申请实施例必须执行的步骤。

S510，RE1向RE2发送中断连接指示。

其中，在一示例中，RE1可以向RE2发送TCP 复位请求（TCP RST）。RE2在接收到TCP RST之后，会主动向TE2请求重建TCP连接，并请求TE2从Data2开始重传。

S511，RE1向TE2发送中断连接指示。

其中，在一示例中的，RE1可以向TE2发送TCP 复位请求（TCP RST）。TE2在接收到TCP RST之后，会主动向RE2请求重建TCP连接，并请求RE2指示需要重新发送的第二协议格式的报文的编号。

在本申请实施例中，可以执行S510和S511中至少一个步骤。

采用上述方法，能够确保在RE1和TE1之间的数据传输出现丢包时，RE1或者TE2能够重新向RE2传输发生丢包的第二协议格式的报文，从而可以保障第二协议格式的报文的传输可靠性。

在本申请实施例中，需要说明的是，为了保证消息传输的可靠性，可以采用 TCP 套接字（socket）方式发送前述实施例中的各种消息，在一示例中，可以在 TE1 与 RE1 之间建立 TCP socket 连接，之后，TE1 与 RE1 之间发送的消息可以通过 socket 的发送（send）函数实现，以保证消息发送的可靠性。示例性地，上述消息可以是指启用优化传输通知、关闭优化传输通知、窗口更新消息、窗口更新确认消息、快速重传消息、快速重传确认消息、丢包指示等。本申请对此不做限制。

还需要说明的是，上述消息的传输方式还可以采用随路消息的发送方式，即消息的内容填充到上下行的数据报文中进行传递。为了便于接收方识别并提取出随路消息，需要在数据报文的头部添加特殊标记。发送方在发送随路消息时，添加特殊标记，称为请求消息。接收方收到这些带有特殊标记的报文时，在回复的随路报文中也添加特殊标记，表示对消息的确认，称为确认消息。考虑到带有特殊标记的这些报文在第一协议的通信链路的信道（如WiFi信道）中可能丢失，发送方在一定时间内没有收到确认消息时，可以一直在随路报文中发送该消息。对接收方而言，如果一段时间内，发送方不再发送带有特殊标记的随路报文，表示发送方已经接收到确认消息。在一示例中，关闭优化传输通知的消息可以携带在第一数据流的数据报文中发送。

下面结合实际的应用场景对本申请提供的数据传输方法进行详细说明。

在本申请的一种应用场景中，TE2 与 TE1 之间、TE1 与 RE1 之间、RE1 与 RE2 之间可以通过有线网络的通信连接进行通信，也可以通过无线网络的通信连接进行通信。在一示例中，TE1 与 TE2 之间可以通过有线线缆进行通信，RE1 与 RE2 之间基于有线网络线缆的通信连接进行通信，示例性地，有线线缆可以为以太网网线、光纤、有线电视线路等。在另一示例中，RE1 与 RE2 之间可以基于无线局域网的通信连接进行通信。TE1 与 RE1 之间可以采用无线网络的通信连接进行通信。

在本申请的一种应用场景中，第一协议可以为介质访问控制（medium access control，MAC）层协议，如 WLAN 协议。示例性地，TE1 与 RE1 之间可以采用无线保真（Wireless-Fidelity，Wi-Fi）网络进行通信。在本申请实施例中，第二协议可以为第一协议的上层协议，第二协议可以为面向连接的传输协议，如传输控制协议（Transport Control Protocol，TCP）。在本申请其他实施例中，第二协议还可以是其他面向连接的应用层协议等。

在本申请的一种应用场景中，图 1 所示的网络架构中的网络设备可以为网络中为用户设备提供服务的设备，如服务器，示例性地，服务器可以用于提供视频浏览下载等服务。网关设备可以为网络中间设备，示例性地，TE1 可以 RE1 的无线接入点，具体可以为家庭网关（Home Gateway，HGW）。用户设备可以为机顶盒（set-top box，STB）、笔记本（Laptop）、手机、计算机（PC）等设备。

需要说明的是，当网关设备通过有线网络的通信连接与网络设备进行通信时，网关设备可以具有有线网络接口，当网关设备通过无线网络的通信连接与用户设备进行通信时，网关设备可以具有无线网络接口。示例性地，网关设备可以通过无线网络接口与用户设备建立如 Wi-Fi 等无线网络连接，从而可以将用户设备连接到网络中。同时，网关设备可以通过有线网

络接口与网络设备建立有线连接，从而使网络设备可以通过网关设备为用户设备提供服务。

举例来说，网关设备可以为家庭网关，示例性地，家庭网关可以通过广域网（Wide Area Network，WAN）与服务器进行通信，广域网可以为有线网络，其中可以包括路由器、交换机等。用户设备可以通过内置支持无线接入的通信模块，如 Wi-Fi 通信模块，并利用内置的通信模块通过如 Wi-Fi 等无线网络与网关设备连接，并可以通过网关设备与网络设备建立连接，如 TCP 连接，从而使得用户设备与网络设备之间可以进行数据传输。图 1 所示网络中的用户设备相当于集成了工作站（Station，STA）功能，该 STA 功能允许用户设备与网关设备通过无线网络通信，示例性地，STB 中可以内置 STA 功能模块，在一示例中，STA 功能模块可以作为第一协议的处理模块，如 MAC 模块，STB 中还可以包括第二协议的处理模块，如 TCP 模块。

在本申请的一种应用场景中，图 2 中网络设备与图 1 中网络设备可以相同，图 2 中网关设备与图 1 中网关设备可以相同，在图 2 中，用户设备与网关设备之间不直接连接，而是通过传输设备进行连接。传输设备与网关设备之间可以建立无线网络连接，并与用户设备之间建立有线连接，所以用户设备通过传输设备和网关设备与网络设备之间建立如 TCP 连接等数据连接，从而可以与网络设备之间进行数据传输。

举例来说，传输设备可以同时具有接入点（Access Point，AP）功能和 STA 功能，传输设备具有的 AP 功能可以允许具有 STA 功能的用户设备接入，传输设备具有的 STA 功能可以使其自身能够接入 HGW。示例性地，传输设备可以是 AP 设备，传输设备可以内置 STA 功能模块，并利用 STA 功能模块通过 Wi-Fi 网络与网关设备连接。对于图 1 中与网关设备连接的用户设备和图 2 中与网关设备连接的传输设备可以通称为终端设备。

在本申请的一种应用场景中，图 1 所示网络架构中的网关设备与用户设备之间、图 2 所示网络架构中的网关设备与传输设备之间还可以通过一个或多个路由器、交换机连接，图 2 所示网络架构中的传输设备与用户设备之间也还可以通过一个或多个路由器、交换机连接。STA 功能模块也可以独立于传输设备或者用户设备设置，即可以作为一个单独的设备存在。

基于前述实施例中所示的网络架构以及上述任一应用场景或多种应用场景的组合，本申请实施例提供的数据传输方法可适用于通过 TCP 协议在无线网络中进行数据传输的场景。在一示例中，TE2 可以采用滑动窗口协议发送数据流中的 TCP 数据报文。TE2 可以根据从 TE1 接收到的 TCP 确认报文中携带的接收窗口值确认是否存在丢包情况。

需要说明的是，通过 TCP 协议传输数据时，根据 TCP 协议发送端可以通过接收端的 TCP 接收窗口的大小来控制传输数据流的大小，接收窗口值表示了 TCP 接收窗口的大小。TCP 接收窗口的大小通常随着数据传输过程中丢包情况、接收端缓存等因素而实时变化，所以接收端会在返回发送端的 TCP ACK 报文中添加接收端实时的接收窗口值，从而可以使发送端能够根据接收端的接收窗口值来调整发送的数据流。所以在图 1 和图 2 所示网络架构中，网络设备作为发送端向作为接收端的用户设备发送 TCP 报文，用户设备在向网络设备发送 TCP ACK 报文时会携带用户设备当前的接收窗口值。

本申请一实施例提供了一种数据传输的方法，用于图 1 所示的网络架构中，图 6 是根据本申请一实施例提供的数据传输的方法的示意性流程图，如图 6 所示，该方法包括以下步骤。

S601，网络设备与用户设备之间建立 TCP 连接。

网络设备与用户设备之间通过网关设备建立 TCP 连接，以便于两者之间可以通过建立的 TCP 连接通信。

网络设备与用户设备之间进行数据传输过程中，网络设备向用户设备发送 TCP 报文，用

户设备在接收到网络设备发送的TCP报文后，会回复TCP报文对应的TCP ACK报文，TCP ACK报文用于确认用户设备已经收到TCP ACK报文对应的TCP报文。用户设备发送TCP报文对应的TCP ACK报文，以便于通知网络设备其已经接收到TCP报文。网络设备通过接收TCP报文对应的TCP ACK报文，来确认用户设备已经接收到TCP报文。如果网络设备确认用户设备没有接收到该TCP报文，则会重传该TCP报文。

S602，网络设备向网关设备发送第一TCP报文。

第一TCP报文为网络设备向用户设备发送的。网络设备与用户设备之间通过网关设备建立TCP连接后，即可通过网关设备与用户设备进行数据传输。网络设备通过网络设备与网关设备之间的有线连接，将要发送给用户设备的第一TCP报文发送给网关设备，通过网关设备传输给用户设备。

S603，网关设备将第一TCP报文封装为第一数据帧后，将第一数据帧发送至用户设备。

网关设备接收网络设备发送的第一TCP报文后，需要将其封装为第一数据帧后再进行传输。第一数据帧中封装了第一TCP报文，网关设备完成封装后将第一数据帧发送给用户设备。

需要说明的是，本申请实施例中将TCP报文封装为数据帧指的是，为该TCP报文添加无线局域网（Wireless Local Area Network，WLAN）头部从而生成包括该TCP报文的数据帧。

需要说明的是，网关设备在封装第一TCP报文后，可以存储第一数据帧的信息和第一TCP报文的信息之间的对应关系，以便于后续网关设备根据第一数据帧的信息来查找第一TCP报文的信息，以及根据第一TCP报文的信息来构造对应第一TCP报文的TCP ACK报文。在网络设备与用户设备之间建立TCP连接时，网关设备还可以通过连接建立过程中传输的数据来获取TCP连接相关的信息，例如，TCP连接的五元组信息，以便于构造TCP ACK报文。第一TCP报文的信息可以包括第一TCP报文的序号、第一TCP报文的报文长度等，第一数据帧的信息包括第一数据帧的序号。

S604，用户设备接收第一数据帧后，向网关设备发送包括第一接收窗口值的BA帧。

BA帧用于表示用户设备已接收到第一数据帧。用户设备与网关设备之间通过无线网络传输数据帧，在网关设备通过无线网络向用户设备发送数据帧后，用户设备会通过无线网络向网关设备返回BA帧，网关设备接收到BA帧可以确认用户设备已经接收到了数据帧。

用户设备接收的第一数据帧后，对第一数据帧进行解析即可得出第一TCP报文，即用户设备接收到第一TCP报文，通常情况下，此时用户设备需要通过网关设备向网络设备发送对应第一TCP报文的第一TCP ACK报文，并在第一TCP ACK报文中添加用户设备此时的第一接收窗口值。本申请实施例中，为了减少网关设备与用户设备之间传输的数据，用户设备向网关设备发送BA帧后，网关设备可以构造出用于确认用户设备已接收到第一TCP报文的第一TCP ACK报文并发送给网络设备，从而不需要用户设备向网关设备发送第一TCP ACK报文。但是，网络设备需要通过第一TCP ACK报文确定用户设备的接收窗口值，所以用户设备可以在向网关设备发送BA帧时，在BA帧中添加用户设备的第一接收窗口值，将用户设备的第一接收窗口值发送给网关设备，网关设备接收BA帧后可以在构造第一TCP ACK报文时，将BA帧中的第一接收窗口值添加到第一TCP ACK报文中，进而使网络设备能够根据第一TCP ACK报文确定出用户设备的第一接收窗口值。

由于接收窗口值的字段长度只有2个字节，其添加到BA帧中并不会给BA帧的传输带来很大的影响，所以本申请实施例中可以在基本不影响BA帧传输的情况下，减少通过Wi-Fi传输数据的数量，提高了TCP传输数据的性能。

作为本申请实施例的一种可选的实施方式，用户设备在接收第一数据帧之前，还可以在

通过无线连接接收网关设备发送的第二数据帧时，获取第一接收窗口值。

第二数据帧中封装了第二 TCP 报文。用户设备在接收第二数据帧时获取到了用户设备的第一接收窗口值，则本步骤中可以通过 BA 帧将第一接收窗口值发送给网关设备。

需要说明的是，用户设备在每次获取到接收窗口值时，并不一定会立刻向网关设备发送 BA 帧，所以用户设备可以将获取的接收窗口值先进行存储，当向网关设备发送 BA 帧时再通过 BA 帧将接收窗口值发送给网关设备。

另外，为了进一步保证 BA 帧传输的稳定性，本申请实施例中可以在用户设备获取的接收窗口值发生变化时，再向网关设备发送包括接收窗口值的 BA 帧，而在用户设备获取的接收窗口值未发生变化时，向网关设备发送不包括接收窗口值的 BA 帧，从而可以降低对 BA 帧传输的影响。

具体的，用户设备可以在获取到第一接收窗口值时，可以判断获取的第一接收窗口值与存储的接收窗口值是否相同。如果第一接收窗口值与存储的接收窗口值不相同，说明用户设备的接收窗口值发生了变化，则可以向网关设备发送包括接收窗口值的 BA 帧；如果第一接收窗口值与存储的接收窗口值相同，说明用户设备的接收窗口值未发生变化，则可以向网关设备发送不包括接收窗口值的 BA 帧。

S605，网关设备接收 BA 帧后，根据 BA 帧确定第一 TCP 报文的信息。

网关设备接收 BA 帧后，可以确认用户设备已收到第一数据帧，第一数据帧中封装了第一 TCP 报文，所以可以确认用户设备也接收到了第一 TCP 报文。网关设备可以根据 BA 帧确定第一 TCP 报文的信息，以便于构造用于确认用户设备已接收到第一 TCP 报文的第一 TCP ACK 报文。

具体的，在步骤 S603 中，网关设备可以存储向用户设备发送的第一数据帧的序号、第一 TCP 报文的信息，以及第一数据帧的序号与第一 TCP 报文的信息之间的对应关系。本步骤中，网关设备根据 BA 帧中的信息可以获取出 BA 帧所确认数据帧的序号，即第一数据帧的序号，进而根据第一数据帧的序号和对应关系即可确定出封装在第一数据帧中的第一 TCP 报文的信息。

S606，网关设备根据第一 TCP 报文的信息构造第一 TCP ACK 报文。

第一 TCP ACK 报文用于确认用户设备已接收到第一 TCP 报文。网关设备可以根据第一 TCP 报文的信息构造第一 TCP ACK 报文，而不需要用户设备发送，减少无线网络中传输的数据量。

由于用户设备通常通过 TCP ACK 报文携带其接收窗口值，来通知网络设备其接收窗口值，所以网关设备在构造第一 TCP ACK 报文时，还可以在第一 TCP ACK 报文中添加用户设备的接收窗口值，即 BA 帧中的第一接收窗口值。

作为本申请实施例的一种可选的实施方式，用户设备可以在接收窗口值发生变化时才通过 BA 帧发送变化后的接收窗口值，所以网关设备可以在首次接收包括接收窗口值的 BA 帧时，将接收窗口值进行存储。在后续再次接收到 BA 帧后构造 TCP ACK 报文时，判断 BA 帧中是否包括了接收窗口值。如果 BA 帧中包括了接收窗口值，则说明用户设备的接收窗口值发生变化，此时需要根据 BA 帧中包括的接收窗口值构造 TCP ACK 报文；如果 BA 帧中未包括接收窗口值，则说明用户设备的接收窗口值未发生变化，此时需要根据网关设备存储的接收窗口值构造 TCP ACK 报文。同时，在 BA 帧中包括了接收窗口值时，将网关设备存储的接收窗口值更新为 BA 帧中包括的接收窗口值，以保证网关设备中存储的接收窗口值的准确性。

具体的，本步骤中网关设备可以在接收到 BA 帧后，可以判断 BA 帧是否包括第一接收

窗口值。如果BA帧包括第一接收窗口值，则在第一TCP ACK报文中添加第一接收窗口值，并将网关设备存储的接收窗口值更新为BA帧中包括的第一接收窗口值；如果BA帧不包括第一接收窗口值，则在第一TCP ACK报文中添加网关设备存储的接收窗口值。

需要说明的是，所述网关设备存储的接收窗口值均为网关设备从接收的用户设备发送的BA帧中获取的。

S607，网关设备向网络设备发送构造的第一TCP ACK报文。

网关设备构造第一TCP ACK报文后，将构造的第一TCP ACK报文发送给网络设备，以便于网络设备可以确认用户设备已经接收到了第一TCP报文。并在第一TCP ACK报文包括用户设备的接收窗口值时，根据第一TCP ACK报文来确定用户设备的接收窗口值。

本申请实施例中，用户设备在通过无线连接接收网关设备发送的封装了TCP报文的数据帧后，向网关设备发送包括接收窗口值的BA帧，网关设备在接收用于确认终端设备已接收到数据帧的BA帧后，可以根据BA帧确定出数据帧中封装的TCP报文的信息，进而可以构造出用于确认用户设备已接收到TCP报文的TCP ACK报文，并将构造出用于确认用户设备已接收到TCP报文的TCP ACK报文发送给网络设备。如此网关设备可以在接收BA帧后构造出用于确认用户设备已接收到TCP报文的TCP ACK报文，并发送给网络设备，所以用户设备不需要在发送BA帧后向其发送TCP ACK报文，网关设备也可以构造TCP ACK报文发送给网络设备，以完成重传确认机制，减少了通过网关设备与用户设备之间无线连接传输数据的数量，进而提高了TCP传输数据的性能。

根据TCP/网间协议（Internet Protocol，IP）协议栈原理，设备可以划分为不同的网络结构，例如划分为5层网络结构，包括应用层、TCP层、IP层、MAC层和物理层。其中，应用层、TCP层、IP层和MAC层相当于将设备的控制器分为应用模块、TCP模块、IP模块和MAC模块，分别用来执行对应的功能。本申请实施例中，用户设备也可以划分网络结构，具体的可以包括TCP模块和MAC模块。MAC模块与网关设备进行通信，进行数据帧的传输，TCP模块从MAC模块中获取发送给用户设备的TCP报文并进行处理。

所以作为本申请实施例的又一种可选的实施方式，用户设备可以包括第二协议的处理模块和第一协议的处理，在一示例中，第二协议的处理模块为TCP模块，第一协议的处理模块为MAC模块。步骤S604中用户设备通过MAC模块接收第一数据帧，并通过MAC模块向网关设备发送包括第一接收窗口值的BA帧。

MAC模块接收网关设备发送的数据帧后，对数据帧进行解析得出数据帧中封装的TCP报文，然后将TCP报文发送给TCP模块进行处理。TCP模块接收TCP报文后，会向MAC模块返回表示确认已接收到TCP报文的TCP ACK报文，并在TCP ACK报文添加了用户设备的接收窗口值。所以MAC模块可以通过TCP模块发送的TCP ACK报文来获得用户设备的接收窗口值。所以步骤S604中MAC模块向网关设备发送的BA帧中包括的第一接收窗口值，可以为MAC模块在接收第一数据帧之前向TCP模块发送第二TCP报文，并接收TCP模块发送的对应第二TCP报文的第二TCP ACK报文中获得的。

MAC模块在通过TCP模块发送的TCP ACK报文中获得接收窗口值后，并不一定会立刻向网关设备发送BA帧，所以MAC模块可以将获取的接收窗口值先进行存储，在后续向网关设备发送BA帧时通过BA帧将接收窗口值发送给网关设备。

MAC模块在存储用户设备的接收窗口值过程中，用户设备的接收窗口值可能会发生变化，MAC模块为了保证存储的接收窗口值的准确性，需要对存储的接收窗口值进行更新。

具体的，MAC模块在通过第二TCP ACK报文获取到第一接收窗口值时，可以判断获取

的第一接收窗口值与存储的第二接收窗口值是否相同。如果第一接收窗口值与第二接收窗口值不相同，说明用户设备的接收窗口值发生了变化，则可以将第二接收窗口值更新为第一接收窗口值；如果第一接收窗口值与存储的接收窗口值相同，说明用户设备的接收窗口值未发生变化，则不对第二接收窗口值进行更新。

为了进一步保证 BA 帧传输的稳定性，MAC 模块可以在获取的接收窗口值发生变化时，向网关设备发送包括接收窗口值的 BA 帧，而在获取的接收窗口值未发生变化时，向网关设备发送不包括接收窗口值的 BA 帧，从而可以降低对 BA 帧传输的影响。

具体的，MAC 模块可以在发送 BA 帧时，判断 MAC 模块在目标时间段内是否更新了 MAC 模块存储的接收窗口值，目标时间段表示 MAC 模块前一次向网关设备发送 BA 帧与当前时刻之间的时间段；当 MAC 模块在目标时间段内更新了传输设备存储的接收窗口值时，说明获取的接收窗口值发生了变化，则 MAC 模块通过无线连接向网关设备发送包括第一接收窗口值的 BA 帧；当 MAC 模块在目标时间段内未更新传输设备存储的接收窗口值时，说明获取的接收窗口值未发生变化，则 MAC 模块通过无线连接向网关设备发送不包括第一接收窗口值的 BA 帧。

并且，在上述过程中，当第一接收窗口值与第二接收窗口值不相同时，MAC 模块还可以将存储的第二接收窗口值更新为第一接收窗口值，以保证 MAC 模块中存储的第二接收窗口值的准确性。

作为本申请实施例的又一种可选的实施方式，MAC 模块接收第一数据帧后，还可以向 TCP 模块发送第一 TCP 报文。并且，MAC 模块还可以缓存第一 TCP 报文，如此在 TCP 模块未接收到第一 TCP 报文时，可以重传第一 TCP 报文，以保证 TCP 模块能够接收到第一 TCP 报文。

具体的，MAC 模块可以设置重传机制。

例如，MAC 模块向 TCP 模块发送第一 TCP 报文后，当接收到 TCP 模块发送的预设数目个 DACK 报文时，可以向 TCP 模块再次传输第一 TCP 报文。

TCP 模块在未接收到第一 TCP 报文时，可以周期性发送 DACK 报文，MAC 模块在接收到预设数目个 DACK 报文时，可以确定 TCP 模块未接收到 TCP 报文，则此时可以向 TCP 模块再次传输 TCP 报文。预设数目可以设置为 3。

再例如，MAC 模块向 TCP 模块发送第一 TCP 报文后，当在预设时间段内未收到 TCP 模块发送的目标 TCP ACK 报文时，MAC 模块可以向 TCP 模块再次传输第一 TCP 报文。

目标 TCP ACK 报文表示 TCP 模块已接收到第一 TCP 报文。TCP 模块在接收到第一 TCP 报文时，会及时反馈目标 TCP ACK 报文，所以如果 MAC 模块在预设时间段内未接收到 TCP ACK 报文，则可以说明 TCP 模块未接收到 TCP 报文，则此时 MAC 模块可以向 TCP 模块再次传输第一 TCP 报文。预设时间段的长度可以根据实际场景设置。

需要说明的是，MAC 模块向 TCP 模块发送第一 TCP 报文后，当接收到 TCP 模块发送的目标 TCP ACK 报文时，MAC 模块可以确认 TCP 模块已接收到所述第一 TCP 报文，则此时可以删除缓存的第一 TCP 报文。

本申请实施例中，MAC 模块为了避免缓存第一 TCP 报文时出现差错，还可以存储传输第一 TCP 报文的 TCP 连接的信息，例如，网络设备和用户设备的 IP 地址、端口号等等。同时在缓存第一 TCP 报文时存储第一 TCP 报文的序号、封装第一 TCP 报文时的序号等等。通过存储上述信息来唯一标识 TCP 报文，从而避免缓存或重传第一 TCP 报文时出现差错。

本申请又一实施例提供了一种数据传输的方法，用于图 2 所示的网络架构中，图 7 是根

据本申请又一实施例提供的数据传输的方法的示意性流程图，如图 7 所示，该方法包括以下步骤。

S701，网络设备与用户设备之间建立 TCP 连接。

本步骤中的数据处理过程和原理与步骤 S601 的数据处理过程和原理相同，在此不再赘述。

S702，网络设备向网关设备发送第一 TCP 报文。

本步骤中的数据处理过程和原理与步骤 S602 的数据处理过程和原理相同，在此不再赘述。

S703，网关设备将第一 TCP 报文封装为第一数据帧后，将第一数据帧发送至传输设备。

本步骤中数据处理的过程和原理与步骤 S603 的数据处理过程和原理相同，区别之处在于步骤 S703 中网关设备将第一数据帧发送至传输设备，而步骤 S603 网关设备将第一数据帧发送至用户设备。

S704，传输设备接收第一数据帧后，向网关设备发送包括第一接收窗口值的 BA 帧。

BA 帧用于表示传输设备已接收到第一数据帧。传输设备与网关设备之间通过无线网络传输数据帧，在网关设备通过无线网络向传输设备发送数据帧后，传输设备会通过无线网络向网关设备返回 BA 帧，网关设备接收到 BA 帧可以确认传输设备已经接收到了数据帧。

传输设备接收到第一数据帧后，对第一数据帧进行解析即可得出第一 TCP 报文，并向用户设备发送第一 TCP 报文，通常情况下，此时传输设备需要在接收到用户设备返回的对应第一 TCP 报文的第一 TCP ACK 报文后，通过网关设备将第一 TCP ACK 报文向网络设备发送，并且用户设备在第一 TCP ACK 报文中添加了用户设备的第一接收窗口值。

由于用户设备和传输设备之间是有线连接，数据传输比较可靠，丢包可能性较小，因此，如果传输设备成功接收到第一数据帧，则通常可以表明用户设备会成功接收到第一 TCP 报文，因此本申请实施例中，为了减少网关设备与传输设备之间传输的数据，传输设备向网关设备发送 BA 帧后，网关设备可以构造出用于确认用户设备已接收到第一 TCP 报文的第一 TCP ACK 报文并发送给网络设备，从而不需要传输设备向网关设备发送第一 TCP ACK 报文。

但是，网络设备需要通过第一 TCP ACK 报文确定用户设备的接收窗口值，所以传输设备可以通过用户设备发送的 TCP ACK 报文确定出用户设备的第一接收窗口值，并在向网关设备发送 BA 帧时，在 BA 帧中添加用户设备的第一接收窗口值，将用户设备的第一接收窗口值发送给网关设备，网关设备接收 BA 帧后可以在构造第一 TCP ACK 报文时，将 BA 帧中的第一接收窗口值添加到第一 TCP ACK 报文中，进而使网络设备能够根据第一 TCP ACK 报文确定出用户设备的第一接收窗口值。

由于接收窗口值的字段长度只有 2 个字节，其添加到 BA 帧中并不会给 BA 帧的传输带来很大的影响，所以本申请实施例中可以在基本不影响 BA 帧传输的情况下，减少通过 Wi-Fi 传输数据的数量，提高了 TCP 传输数据的性能。

作为本申请实施例的一种可选的实施方式，用户设备在接收第一数据帧之前，还可以在通过无线连接接收网关设备发送的封装了第二 TCP 报文的第二数据帧时，通过有线连接向用户设备发送第二 TCP 报文；并接收用户设备通过有线连接发送的第二 TCP ACK 报文，第二 TCP ACK 报文包括第一接收窗口值，第二 TCP ACK 报文用于表示用户设备已接收到第二 TCP 报文。

传输设备在接收到第二数据帧后，将第二数据帧中封装的第二 TCP 报文发送给用户设备，用户设备在接收第二 TCP 报文后，会回复第二 TCP ACK 报文，并通过第二 TCP ACK 报文携带用户设备的第一接收窗口值，传输设备可以通过第二 TCP ACK 报文获取用户设备的第一接收窗口值，则本步骤中可以通过 BA 帧将第一接收窗口值发送给网关设备。

需要说明的是，传输设备在每次获取到接收窗口值时，并不一定会立刻向网关设备发送BA帧，所以传输设备可以将获取的接收窗口值先进行存储，当向网关设备发送BA帧时再通过BA帧将接收窗口值发送给网关设备。

传输设备在存储用户设备的接收窗口值过程中，用户设备的接收窗口值可能会发生变化，传输设备为了保证存储的接收窗口值的准确性，需要对存储的接收窗口值进行更新。

具体的，传输设备在获取到第一接收窗口值时，可以判断获取的第一接收窗口值与存储的第二接收窗口值是否相同。如果第一接收窗口值与第二接收窗口值不相同，说明用户设备的接收窗口值发生了变化，则可以将第二接窗口值更新为第一接收窗口值；如果第一接收窗口值与存储的接收窗口值相同，说明用户设备的接收窗口值未发生变化，则不对第二接收窗口值进行更新。

另外，为了进一步保证BA帧传输的稳定性，本申请实施例中可以在传输设备获取的接收窗口值发生变化时，向网关设备发送包括接收窗口值的BA帧，而在传输设备获取的接收窗口值未发生变化时，向网关设备发送不包括接收窗口值的BA帧，从而可以降低对BA帧传输的影响。

具体的，传输设备可以在发送BA帧时，判断传输设备在目标时间段内是否更新了传输设备存储的接收窗口值，目标时间段表示传输设备前一次向网关设备发送BA帧与当前时刻之间的时间段；当在目标时间段内更新了传输设备存储的接收窗口值时，说明传输设备获取的接收窗口值发生了变化，则传输设备通过无线连接向网关设备发送包括第一接收窗口值的BA帧；当在目标时间段内未更新传输设备存储的接收窗口值时，说明传输设备获取的接收窗口值未发生变化，则传输设备通过无线连接向网关设备发送不包括第一接收窗口值的BA帧。

S705，传输设备接收第一数据帧后，向用户设备发送第一TCP报文。

传输设备从第一数据帧中解析出第一TCP报文后，将其通过有线连接发送给用户设备。

用户设备接收第一TCP报文后，会向传输设备返回表示确认已接收到第一TCP报文的第一TCP ACK报文，并在第一TCP ACK报文添加了用户设备的第一接收窗口值。所以传输可以通过用户设备发送的TCP ACK报文来获得用户设备的接收窗口值。

作为本申请实施例的又一种可选的实施方式，传输设备接收第一数据帧后，还可以缓存第一TCP报文，如此在用户设备未接收到第一TCP报文时，可以重传第一TCP报文，以保证用户设备能够接收到第一TCP报文。

具体的，传输设备与用户设备之间可以设置重传机制。

例如，传输设备向用户设备发送第一TCP报文后，当接收到用户设备发送的预设数目个DACK报文时，可以向用户设备再次传输第一TCP报文。

用户设备在未接收到第一TCP报文时，可以周期性发送DACK报文，传输设备在接收到预设数目个DACK报文时，可以确定用户设备未接收到TCP报文，则此时可以向用户设备再次传输TCP报文。预设数目可以设置为3。

再例如，传输设备向用户设备发送第一TCP报文后，当在预设时间段内未收到用户设备发送的目标TCP ACK报文时，传输设备可以向用户设备再次传输第一TCP报文。

目标TCP ACK报文表示用户设备已接收到第一TCP报文。用户设备在接收到第一TCP报文时，会及时反馈目标TCP ACK报文，所以如果传输设备在预设时间段内未接收到TCP ACK报文，则可以说明用户设备未接收到TCP报文，则此时传输设备可以向用户设备再次传输第一TCP报文。预设时间段的长度可以根据实际场景设置。

需要说明的是，传输设备向用户设备发送第一TCP报文后，当接收到用户设备发送的目

标 TCP ACK 报文时，传输设备可以确认用户设备已接收到所述第一 TCP 报文，则此时可以删除缓存的第一 TCP 报文。

本申请实施例中，传输设备为了避免缓存第一 TCP 报文时出现差错，还可以存储传输第一 TCP 报文的 TCP 连接的信息，例如，网络设备和用户设备的 IP 地址、端口号等等。同时在缓存第一 TCP 报文时存储第一 TCP 报文的序号、封装第一 TCP 报文时的序号等等。通过存储上述信息来唯一标识 TCP 报文，从而避免缓存或重传第一 TCP 报文时出现差错。

需要说明的是，步骤 S704 中和步骤 S705 在执行时没有严格时间先后顺序。

S706，网关设备接收 BA 帧后，根据 BA 帧确定第一 TCP 报文的信息。

网关设备接收 BA 帧后，可以确认传输设备已收到第一数据帧，第一数据帧中封装了第一 TCP 报文，由于用户设备和传输设备之间是有线连接，数据传输比较可靠，丢包可能性较小，所以可以确认用户设备接收到了第一 TCP 报文。网关设备可以根据 BA 帧确定第一 TCP 报文的信息，以便于构造用于确认用户设备已接收到第一 TCP 报文的第一 TCP ACK 报文。

具体的，在步骤 S703 中，网关设备可以存储向传输设备发送的第一数据帧的序号、第一 TCP 报文的信息，以及第一数据帧的序号与第一 TCP 报文的信息之间的对应关系。本步骤中，网关设备根据 BA 帧中的信息可以获取出 BA 帧所确认数据帧的序号，即第一数据帧的序号，进而根据第一数据帧的序号和对应关系即可确定出封装在第一数据帧中第一 TCP 报文的信息。

S707，网关设备根据第一 TCP 报文的信息构造第一 TCP ACK 报文。

第一 TCP ACK 报文用于确认用户设备已接收到第一 TCP 报文。网关设备可以根据第一 TCP 报文的信息构造第一 TCP ACK 报文，而不需要传输设备发送，减少无线网络中传输的数据量。

由于用户设备通常通过 TCP ACK 报文携带其接收窗口值，来通知网络设备其接收窗口值，所以网关设备在构造第一 TCP ACK 报文时，还可以在第一 TCP ACK 报文中添加用户设备的接收窗口值，即 BA 帧中的第一接收窗口值。

作为本申请实施例的又一种可选的实施方式，传输设备可以在接收窗口值发生变化时才通过 BA 帧发送变化后的接收窗口值，所以网关设备可以在首次接收包括接收窗口值的 BA 帧时，将接收窗口值进行存储。在后续再次接收到 BA 帧后构造 TCP ACK 报文时，判断 BA 帧中是否包括了接收窗口值。如果 BA 帧中包括了接收窗口值，则说明用户设备的接收窗口值发生变化，此时需要根据 BA 帧中包括的接收窗口值构造 TCP ACK 报文；如果 BA 帧中未包括接收窗口值，则说明用户设备的接收窗口值未发生变化，此时需要根据网关设备存储的接收窗口值构造 TCP ACK 报文。同时，在 BA 帧中包括了接收窗口值时，将网关设备存储的接收窗口值更新为 BA 帧中包括的接收窗口值，以保证网关设备中存储的接收窗口值的准确性。

具体的，本步骤中网关设备可以在接收到 BA 帧后，可以判断 BA 帧是否包括第一接收窗口值。如果 BA 帧包括第一接收窗口值，则在第一 TCP ACK 报文中添加第一接收窗口值，并将网关设备存储的接收窗口值更新为 BA 帧中包括的第一接收窗口值；如果 BA 帧不包括第一接收窗口值，则在第一 TCP ACK 报文中添加网关设备存储的接收窗口值。

需要说明的是，所述网关设备存储的接收窗口值均为网关设备从接收的传输设备发送的 BA 帧中获取的。

S708，网关设备向网络设备发送构造的第一 TCP ACK 报文。

网关设备构造第一 TCP ACK 报文后，将构造的第一 TCP ACK 报文发送给网络设备，以便于网络设备可以确认用户设备已经接收到了第一 TCP 报文。并在第一 TCP ACK 报文包括

用户设备的接收窗口值时，根据第一TCP ACK报文来确定用户设备的接收窗口值。

本申请实施例中，传输设备在通过无线连接接收网关设备发送的封装了TCP报文的数据帧后，向网关设备发送包括接收窗口值的BA帧，网关设备在接收用于确认用户设备已接收到数据帧的BA帧后，可以根据BA帧确定出数据帧中封装的TCP报文的信息，进而可以构造出用于确认用户设备已接收到TCP报文的TCP ACK报文，并将构造的TCP ACK报文发送给网络设备。如此网关设备可以在接收BA帧后构造出用于确认用户设备已接收到TCP报文的TCP ACK报文，并发送给网络设备，所以传输设备不需要在发送BA帧后向其发送TCP ACK报文，网关设备也可以构造TCP ACK报文发送给网络设备，以完成重传确认机制，减少了通过网关设备与传输设备之间无线连接传输数据的数量，进而提高了TCP传输数据的性能。

图8为本申请提供的数据传输装置的结构示意图一。如图8所示，本申请实施例提供的数据转发装置800可以包括接收模块810，处理模块820，发送模块830。

在本申请实施例的一种实施方式中，数据转发装置800可用于执行前述任一实施例中所示数据转发方法中的TE1执行的步骤。其中，

处理模块820，用于在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，通过发送模块810向第一接收端RE1发送启用优化传输通知，第一数据流为第二发送端TE2向第二接收端RE2发送的，启用优化传输通知用于指示所述RE1不向所述TE1发送用于确认所述RE2已接收所述第一数据流的数据报文的确认报文；其中，RE2为RE1，或者，RE2为通过RE1与TE1通信的设备；

接收模块810，用于接收TE2发送的第二协议格式的数据报文Data2，Data2属于第一数据流；以及，接收RE1发送的第一协议格式的确认帧Ack1，Ack1用于确认第一协议格式的数据帧Data1已被RE1接收；

发送模块830，用于在接收模块810接收到Data2时，向RE1发送Data1；Data1中封装有Data2；在接收模块810接收到Ack1时，根据Ack1构造第二协议格式的确认报文Ack2；向TE2发送Ack2，其中，Ack2用于确认Data2已被RE2接收。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，处理模块820还用于，在接收模块810接收RE1发送的第一协议格式的确认帧Ack1之前，缓存Data2的报文头信息；发送模块830，在根据所述Ack1构造所述Ack2时，具体用于根据Ack1获取缓存的Data2，根据缓存的Data2的报文头信息构造Ack2。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，启用优化传输条件包括以下至少一种：

第一数据流的传输指标低于预设的传输指标阈值，其中，传输指标包括以下至少一种：接收速率、丢包率；

第一数据流的流业务类型为多媒体流。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，第一协议为无线局域网WLAN协议，第二协议为面向连接的传输协议；

在本实施方式的一种可能的实现方式中，TE2为网络设备，TE1为网关设备；示例性地，网络设备可以为服务器，网关设备可以为家庭网关。

在一示例中，若RE2为RE1，RE1为用户设备；或者，若RE2为通过RE1与TE1通信的设备，RE2为用户设备，RE1为传输设备。示例性地，传输设备可以为AP。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，RE2为通过RE1与TE1通信的设备，启用优化

传输通知具体用于指示RE1在接收到RE2发送的第二协议格式的确认报文Ack3时，不向TE1发送Ack3，其中，Ack3用于确认Data2已被RE2接收。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，处理模块820还用于，在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，通过发送模块830向第一接收端RE1发送启用优化传输通知之前，判断RE1与RE2之间的传输可靠性是否满足可靠性要求；若满足，指示发送模块830在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，向RE1发送启用优化传输通知。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，第一协议可以为WLAN协议，第二协议可以为TCP协议。

图9为本申请提供的数据传输装置的结构示意图二。如图9所示，本申请实施例提供的数据转发装置900可以包括接收模块910，处理模块920，发送模块930。

在本申请实施例的一种实施方式中，数据转发装置900可用于执行前述任一实施例中所示数据转发方法中的RE0执行的步骤。

接收模块910，用于接收第一发送端TE1发送的启用优化传输通知，启用优化传输通知用于指示RE0在接收到第一数据流的数据报文时，不向TE1发送用于确认RE0已接收第一数据流的数据报文对应的确认报文；以及，接收TE1发送的第一协议格式的数据帧Data1，Data1中封装有第二协议格式的数据报文Data2，Data2属于第一数据流；

发送模块930，用于在接收模块910接收到Data1时，向TE1发送第一协议格式的确认帧Ack1，Ack1用于确认Data1已被RE0接收；

处理模块920，用于根据启用优化传输通知，不向TE1发送第二协议格式的确认报文Ack3，Ack3用于确认Data2已被RE0接收。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，RE0还包括高层协议模块（图中未示出）。在一示例中，高层协议模块可以为第二协议模块或者第二协议的处理模块，例如TCP模块。第一数据流为TE2向高层协议模块发送的；Ack3用于确认Data2已被高层协议模块接收；

处理模块930，还用于在接收模块910接收TE1发送的Data1之后，向高层协议模块发送所述Data2；

高层协议模块，用于在接收到Data2后，向处理模块发送所述Ack3；

处理模块920，还用于接收所述高层协议模块发送的所述Ack3；根据启用优化传输通知，丢弃Ack3；

接收模块910，还用于接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data3，所述Data3中封装有第二协议格式的数据报文Data4，所述Data4属于所述第一数据流；

处理模块920，还用于向高层协议模块发送Data4，并在第一处理单元检测到Data4未被第二接收单元接收时，向高层协议模块发送中断连接指示，或者通过发送模块930向TE2发送中断连接指示，中断连接指示用于指示断开RE2与TE2之间基于第二协议的通信连接。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，接收模块910、处理模块920、发送模块930可以属于低层协议模块。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，TE1为网关设备，TE2为网络设备；示例性地，网关设备可以为家庭网关，网络设备可以为服务器。

在一示例中，RE0为用户设备，RE1为用户设备的WLAN模块，RE2为用户设备的TCP模块。相应地，所述RE1可以基于设备内部的总线与所述RE2通信。或者，在另一示例中，RE1为传输设备，RE2为用户设备。示例性地，传输设备可以为AP。相应地，RE1可以基于

有线通信链路与RE2进行通信。

图10为本申请提供的数据传输装置的结构示意图三。如图10所示，本申请实施例提供的数据转发装置1000可以包括接收模块1010，处理模块1020，发送模块1030。

在本申请实施例的一种实施方式中，数据转发装置800可用于执行前述任一实施例中所示数据转发方法中的RE1执行的步骤。其中，

接收模块1010，用于接收第一发送端TE1发送的启用优化传输通知，启用优化传输通知用于指示RE1不向TE1发送用于确认第二接收端RE2已接收第一数据流的数据报文对应的确认报文，所述第一数据流为第二发送端TE2向所述RE2发送的；以及，接收TE1发送的第一协议格式的数据帧Data1，Data1中封装有第二协议格式的数据报文Data2，Data2属于第一数据流；

发送模块1030，用于在接收模块1010接收到Data1时，向RE2发送Data2；

处理模块1020，用于在接收模块1010接收到RE2发送的第二协议格式的确认报文Ack3时，根据启用优化传输通知，不向TE1发送Ack3，Ack3用于确认Data2已被RE2接收。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，处理模块1020用于根据启用优化传输通知，丢弃Ack3。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，接收模块1010，还用于接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data3，所述Data3中封装有第二协议格式的数据报文Data4，所述Data4属于所述第一数据流；

发送模块1030，还用于向所述RE2发送所述Data4，并在检测到Data4未被RE2接收到时，向TE2或者RE2发送中断连接指示，中断连接指示用于指示断开RE2与TE2之间基于第二协议的通信连接。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，发送模块1030在接收模块1010接收到RE2发送的丢包指示，或者，接收模块1030在预设时间未接收到Ack3时，确定检测到Data4未被RE2接收到。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，RE1向RE2或者TE2发送中断连接指示包括以下至少一种：

RE1向RE2发送第一中断指示，第一中断指示用于指示RE2向TE2发送中断第二协议的通信连接的请求；

RE1向TE2发送第二中断指示，第二中断指示用于指示TE2向RE2发送中断第二协议的通信连接的请求。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，TE1为网关设备，TE2为网络设备；RE1为传输设备，RE2为用户设备。

在本实施方式的一种可能的实现方式中，发送模块1030还用于，在接收模块1010接收第一发送端TE1发送的Data1之后，向第二接收端RE2发送Data2；处理模块1020，还用于缓存Data2；

处理模块1020，还用于在发送模块1030向第二接收端RE2发送Data2之后，在接收模块1010接收到RE2发送的丢包指示时，或者，在接收模块1010在预设时间未接收到第二协议格式的确认报文Ack3时，指示发送模块1030向RE2发送缓存的Data2，Ack3用于确认第二协议格式的数据报文Data2已被RE2接收。

本申请实施例还提供一种网关设备，图 11 为本申请提供的网关设备的结构示意图。如图 11 所示，本申请提供的网关设备 1100，包括：

一个或多个处理器1110；

存储装置1120，用于存储一个或多个程序；

当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如上述实施例中所示数据转发方法中TE1或者网关设备执行的步骤。

在本申请实施例中，上述网关设备还可以包括接口1130，接口可以用于接收网络设备或者用户设备或者传输设备发送的数据，或者，用于向网络设备或者用户设备或者传输设备发送的数据。示例性地，数据可以为数据帧或者报文。

在本申请实施例中，上述网关设备中的处理器、存储装置、接口可以通过总线1160连接。

在本申请实施例的一种实施方式中，上述网关设备可以为无线接入点、家庭网关。网络设备可以为服务器。

本申请实施例还提供一种用户设备，图 12 为本申请提供的用户设备的结构示意图。如图 12 所示，本申请提供的用户设备 1200，包括：

一个或多个处理器1210；

存储装置1220，用于存储一个或多个程序；

当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如上述实施例中所示数据转发方法中RE0或者用户设备执行的步骤。

在本申请实施例中，上述节点设备还可以包括接口1230，接口可以用于接收网关设备发送的数据，或者，用于向网关设备发送的数据。示例性地，数据可以为数据帧或者报文。

在本申请实施例中，上述用户设备中的处理器、存储装置、接口可以通过总线1260连接。

在本申请实施例的一种实施方式中，上述用户设备可以以为 STB、笔记本、PC。网络设备可以为服务器。

本申请实施例还提供一种传输设备，图 13 为本申请提供的网关设备的结构示意图。如图 13 所示，本申请提供的网关设备 1300，包括：

一个或多个处理器1310；

存储装置1320，用于存储一个或多个程序；

当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如上述实施例中所示数据转发方法中RE1或者传输设备执行的步骤。

在本申请实施例中，上述传输设备还可以包括接口1330，接口可以用于接收网关设备或者用户设备发送的数据，或者，用于向网关设备或者用户设备发送的数据。示例性地，数据可以为数据帧或者报文。

在本申请实施例中，上述传输设备中的处理器、存储装置、接口可以通过总线1360连接。

在本申请实施例的一种实施方式中，上述传输设备可以是接入点 AP，网关设备可以为无线接入点、家庭网关。网络设备可以为服务器，用户设备可以是手机等。

本申请一个实施例提供了一种数据传输系统，包括图 1 所示网关设备、用户设备。在一示例中，网关设备可以为无线接入点，其中的网关设备、用户设备可以执行前述实施例中基于图 1 所示网络架构提供的数据传输方法。

本申请一个实施例提供了一种数据传输系统，包括图 2 所示网关设备、传输设备、用户设备，其中的网关设备、传输设备、用户设备可以执行前述实施例中基于图 2 所示网络架构提供的数据传输方法。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有指令，当该指令在计算机上运行时，用于执行上述各个附图任一所示的方法实施例中涉及网关设备的步骤，或者，用于执行上述各个附图任一所示的方法实施例中涉及用户设备的步骤，或者，用于执行上述各个附图任一所示的方法实施例中涉及传输设备的步骤。

本申请提供一种计算机程序，当计算机程序被计算机执行时，用于执行上述各个附图任一所示的方法实施例中涉及网关设备的步骤，或者，用于执行上述各个附图任一所示的方法实施例中涉及用户设备的步骤，或者，用于执行上述各个附图任一所示的方法实施例中涉及传输设备的步骤。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk）等。

权利要求书

1、一种数据传输方法，其特征在于，所述方法包括：

第一发送端TE1在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，向第一接收端RE1发送启用优化传输通知，所述第一数据流为第二发送端TE2向第二接收端RE2发送的，所述启用优化传输通知用于指示所述RE1不向所述TE1发送用于确认所述RE2已接收所述第一数据流的数据报文的确认报文；其中，所述RE2为所述RE1，或者，所述RE2为通过所述RE1与所述TE1通信的设备；

所述TE1接收所述TE2发送的第二协议格式的数据报文Data2，所述Data2属于所述第一数据流；

所述TE1向所述RE1发送第一协议格式的数据帧Data1；所述Data1中封装有所述Data2；

所述TE1接收所述RE1发送的第一协议格式的确认帧Ack1，所述Ack1用于确认所述Data1已被所述RE1接收；

所述TE1根据所述Ack1构造第二协议格式的确认报文Ack2，并向所述TE2发送所述Ack2，其中，所述Ack2用于确认所述Data2已被所述RE2接收。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，

在所述TE1接收所述RE1发送的第一协议格式的确认帧Ack1之前，所述方法还包括：所述TE1缓存所述Data2的报文头信息；

所述TE1根据所述Ack1构造第二协议格式的确认报文Ack2，包括：所述TE1根据所述Ack1获取缓存的所述Data2，根据缓存的所述Data2的报文头信息构造所述Ack2。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述启用优化传输条件包括以下至少一种：

所述第一数据流的传输指标低于预设的传输指标阈值，其中，所述传输指标包括以下至少一种：发送速率、丢包率；

所述第一数据流的流业务类型为多媒体流。

4、根据权利要求1-3任一所述的方法，其特征在于，所述RE2为通过所述RE1与所述TE1通信的设备，所述启用优化传输通知用于指示所述RE1在接收到所述RE2发送的第二协议格式的确认报文Ack3时，不向所述TE1发送所述Ack3，其中，所述Ack3用于确认所述Data2已被所述RE2接收。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述第一发送端TE1在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，向第一接收端RE1发送启用优化传输通知之前，还包括：

所述TE1判断所述RE1与所述RE2之间传输可靠性是否满足可靠性要求；

若满足可靠性要求，执行所述在确定所述第一数据流满足启用优化传输条件时，向所述RE1发送启用优化传输通知的步骤。

6、根据权利要求1-5任一所述的方法，其特征在于，

所述第一协议为无线局域网WLAN协议，所述第二协议为面向连接的传输协议。

7、根据权利要求1-6任一所述的方法，其特征在于，所述TE2为服务器，所述TE1为家庭网关；

当所述RE2为所述RE1时，所述RE1为用户设备；或者，当所述RE2为通过所述RE1与所述TE1通信的设备时，所述RE2为用户设备，所述RE1为接入点AP。

8、一种数据传输方法，其特征在于，所述方法包括：

接收端RE0接收第一发送端TE1发送的启用优化传输通知，所述启用优化传输通知用于指示所述RE0在接收到第一数据流的数据报文时，不向所述TE1发送用于确认所述RE0已接收所述第一数据流的数据报文的确认报文；

所述RE0接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data1，所述Data1中封装有第二协议格式的数据报文Data2，所述Data2属于所述第一数据流；

所述RE0向所述TE1发送第一协议格式的确认帧Ack1，所述Ack1用于确认所述Data1已被所述RE0接收；

所述RE0根据所述启用优化传输通知，不向所述TE1发送第二协议格式的确认报文Ack3，所述Ack3用于确认所述Data2已被所述RE0接收。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述RE0包括第一接收端RE1和第二接收端RE2，所述第一数据流为所述TE2向所述RE2发送的；所述Ack3用于确认所述Data2已被所述RE2接收；

所述RE0接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data1，包括：所述RE1接收所述TE1发送的所述Data1；

在所述RE1接收所述TE1发送的所述Data1之后，所述方法还包括：所述RE1向所述RE2发送所述Data2；所述RE1接收所述RE2发送的所述Ack3；

所述RE0根据所述启用优化传输通知，不向所述TE1发送第二协议格式的确认报文Ack3，包括：所述RE1丢弃所述Ack3；

所述方法还包括：

所述RE1接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data3，所述Data3中封装有第二协议格式的数据报文Data4，所述Data4属于所述第一数据流；

所述RE1向所述RE2发送所述Data4，并在所述RE1检测到所述Data4未被所述RE2接收时，所述RE1向所述RE2或者所述TE2发送中断连接指示，所述中断连接指示用于指示断开所述RE2与所述TE2之间基于第二协议的通信连接。

10、根据权利要求8或9所述的方法，其特征在于，所述TE1为家庭网关，所述TE2为服务器。

11、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述RE1为接入点AP，所述RE2为用户设备，所述RE1基于有线通信链路与所述RE2进行通信；或者，

所述RE0为用户设备，所述RE1为所述用户设备的第一协议模块，所述RE2为所述用户设备的第二协议模块，所述RE1基于设备内部的总线与所述RE2通信。

12、一种数据传输方法，其特征在于，所述方法包括：

第一接收端RE1接收第一发送端TE1发送的启用优化传输通知，所述启用优化传输通知用于指示所述RE1不向所述TE1发送用于确认第二接收端RE2已接收第一数据流的数据报文的确认报文；所述第一数据流为第二发送端TE2向所述RE2发送的；

所述RE1接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data1，所述Data1中封装有第二协议格式的数据报文Data2，所述Data2属于所述第一数据流；

所述RE1向所述RE2发送所述Data2；

在所述RE1接收到所述RE2发送的第二协议格式的确认报文Ack3时，所述RE1根据所述启用优化传输通知，不向所述TE1发送所述Ack3，所述Ack3用于确认所述Data2已被所述RE2接收。

13、根据权利要求12所述的方法，其特征在于，所述RE1根据所述启用优化传输通

知，不向所述TE1发送所述Ack3，包括：所述RE1丢弃所述Ack3。

14、根据权利要求12或13所述的方法，其特征在于，在所述RE1向所述RE2发送所述Data2之后，所述方法还包括：

所述RE1接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data3，所述Data3中封装有第二协议格式的数据报文Data4，所述Data4属于所述第一数据流；

所述RE1向所述RE2发送所述Data4，并在所述RE1检测到所述Data4未被所述RE2接收到时，所述RE1向所述RE2或者TE2发送中断连接指示，所述中断连接指示用于指示断开所述RE2与所述TE2之间基于第二协议的通信连接。

15、根据权利要求14所述的方法，其特征在于，所述RE1检测到所述Data4未被所述RE2接收到，包括：

所述RE1接收到所述RE2发送的丢包指示，或者，所述RE1在预设时间未接收到用于确认所述Data4已被所述RE2接收的确认报文。

16、根据权利要求12所述的方法，其特征在于，所述TE1为家庭网关，所述TE2为服务器；所述RE1为接入点AP，所述RE2为用户设备。

17、一种数据传输装置，其特征在于，位于第一发送端TE1，所述装置包括：

处理模块，用于在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，通过发送模块向第一接收端RE1发送启用优化传输通知，所述第一数据流为第二发送端TE2向第二接收端RE2发送的，所述启用优化传输通知用于指示所述RE1不向所述TE1发送用于确认所述RE2已接收所述第一数据流的数据报文的确认报文；其中，所述RE2为所述RE1，或者，所述RE2为通过所述RE1与所述TE1通信的设备；

接收模块，用于接收所述TE2发送的第二协议格式的数据报文Data2，所述Data2属于所述第一数据流；以及，接收所述RE1发送的第一协议格式的确认帧Ack1，所述Ack1用于确认第一协议格式的数据帧Data1已被所述RE1接收；

发送模块，用于在所述接收模块接收到所述Data2时，向所述RE1发送所述Data1；所述Data1中封装有所述Data2；在所述接收模块接收到所述Ack1时，根据所述Ack1构造第二协议格式的确认报文Ack2，并向所述TE2发送所述Ack2，其中，所述Ack2用于确认所述Data2已被所述RE2接收。

18、根据权利要求17所述的装置，其特征在于，

所述处理模块，还用于在所述接收模块接收所述RE1发送的第一协议格式的确认帧Ack1之前，缓存所述Data2的报文头信息；

所述发送模块，在根据所述Ack1构造所述Ack2时，具体用于根据所述Ack1获取缓存的所述Data2，并根据缓存的所述Data2的报文头信息构造所述Ack2。

19、根据权利要求17或18所述的装置，其特征在于，所述RE2为通过所述RE1与所述TE1通信的设备，所述启用优化传输通知具体用于指示所述RE1在接收到所述RE2发送的第二协议格式的确认报文Ack3时，不向所述TE1发送所述Ack3，其中，所述Ack3用于确认所述Data2已被所述RE2接收。

20、根据权利要求19所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于在确定第一数据流满足启用优化传输条件时，通过所述发送模块向第一接收端RE1发送启用优化传输通知之前，判断所述RE1与所述RE2之间传输可靠性是否满足可靠性要求；若满足可靠性要求，执行所述在确定所述第一数据流满足启用优化传输条件时，通过所述发送模块

向所述RE1发送启用优化传输通知的步骤。

21、根据权利要求17-20任一所述的装置，其特征在于，所述TE2为服务器，所述TE1为家庭网关；

当所述RE2为所述RE1时，所述RE1为用户设备；或者，当所述RE2为通过所述RE1与所述TE1通信的设备时，所述RE2为用户设备，所述RE1为接入点AP。

22、一种数据传输装置，其特征在于，位于接收端RE0，所述装置包括：

接收模块，用于接收第一发送端TE1发送的启用优化传输通知，所述启用优化传输通知用于指示所述RE0在接收到第一数据流的数据报文时，不向所述TE1发送用于确认所述RE0已接收所述第一数据流的数据报文对应的确认报文；以及，接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data1，所述Data1中封装有第二协议格式的数据报文Data2，所述Data2属于所述第一数据流；

发送模块，用于在所述接收模块接收到所述Data1时，向所述TE1发送第一协议格式的确认帧Ack1，所述Ack1用于确认所述Data1已被所述RE0接收；

处理模块，用于根据所述启用优化传输通知，不向所述TE1发送第二协议格式的确认报文Ack3，所述Ack3用于确认所述Data2已被所述RE0接收。

23、根据权利要求22所述的装置，其特征在于，所述RE0还包括高层协议模块，

所述处理模块，还用于在所述接收模块接收所述TE1发送的所述Data1之后，向所述高层协议模块发送所述Data2；

所述高层协议模块，用于在接收到所述Data2后，向处理模块发送所述Ack3；所述处理模块，还用于接收所述高层协议模块发送的所述Ack3；根据所述启用优化传输通知，丢弃所述Ack3；

所述接收模块，还用于接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data3，所述Data3中封装有第二协议格式的数据报文Data4，所述Data4属于所述第一数据流；

所述处理模块，还用于向所述高层协议模块发送所述Data4，并在检测到所述Data4未被所述高层协议模块接收时，向所述高层协议模块发送中断连接指示，或者，通过所述发送模块向所述TE2发送中断连接指示，所述中断连接指示用于指示断开所述高层协议模块与所述TE2之间基于第二协议的通信连接。

24、根据权利要求22或23所述的装置，其特征在于，所述TE1为家庭网关，所述TE2为服务器；所述第一协议为无线局域网WLAN协议，所述第二协议为传输控制TCP协议。

25、一种数据传输装置，其特征在于，位于第一接收端RE1，所述装置包括：

接收模块，用于接收第一发送端TE1发送的启用优化传输通知，所述启用优化传输通知用于指示所述RE1不向所述TE1发送用于确认第二接收端RE2已接收第一数据流的数据报文的确认报文，所述第一数据流为第二发送端TE2向所述RE2发送的；以及，接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data1，所述Data1中封装有第二协议格式的数据报文Data2，所述Data2属于所述第一数据流；

发送模块，用于在所述接收模块接收到所述Data1时，向所述RE2发送所述Data2；

处理模块，用于在所接收模块接收到所述RE2发送的第二协议格式的确认报文Ack3时，根据所述启用优化传输通知，不向所述TE1发送所述Ack3，所述Ack3用于确认所述Data2已被所述RE2接收。

26、根据权利要求25所述的装置，其特征在于，

所述接收模块，还用于接收所述TE1发送的第一协议格式的数据帧Data3，所述Data3

中封装有第二协议格式的数据报文Data4，所述Data4属于所述第一数据流；

所述发送模块，还用于向所述RE2发送所述Data4，并在检测到所述Data4未被所述RE2接收到时，向所述RE2或者TE2发送中断连接指示，所述中断连接指示用于指示断开所述RE2与所述TE2之间基于第二协议的通信连接。

27、根据权利要求26所述的装置，其特征在于，所述发送模块，用于在所述接收模块接收到所述RE2发送的丢包指示，或者，所述接收模块在预设时间未接收到用于确认所述RE2已接收到所述Data4的确认报文时，确定检测到所述Data4未被所述RE2接收到。

28、根据权利要求25所述的装置，其特征在于，所述TE1为家庭网关，所述TE2为服务器；所述RE1为接入点AP，所述RE2为用户设备。

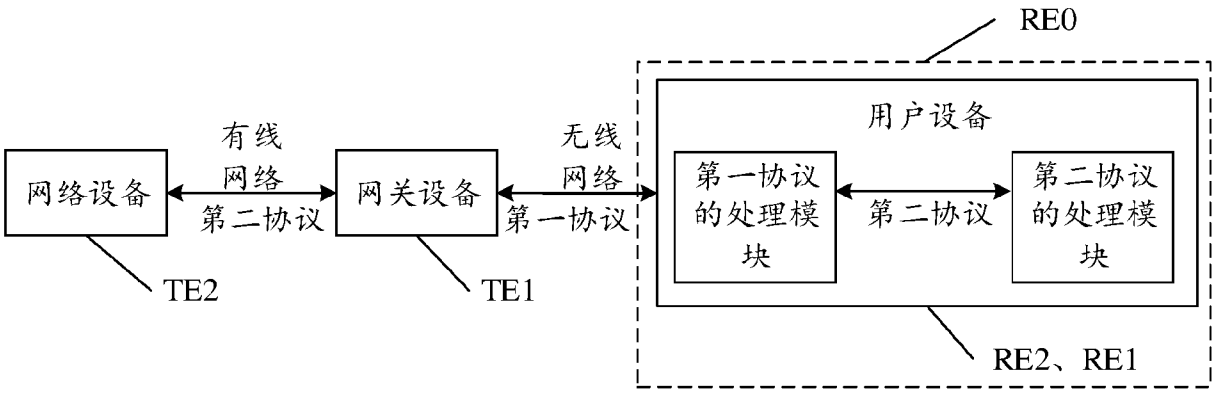

RE0
用户设备
网络设备
有线
网络
第二协议
网关设备
无线
网络
第一协议
第一协议的处理模块
第二协议
第二协议的处理模块
TE2
TE1
RE2、RE1

图 1

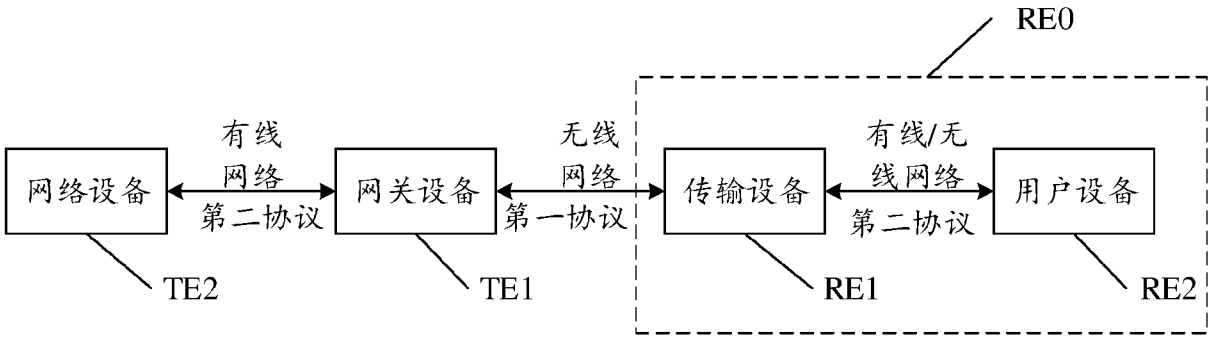

RE0
网络设备
有线
网络
第二协议
网关设备
无线
网络
第一协议
传输设备
有线/无
线网络
第二协议
用户设备
TE2
TE1
RE1
RE2

图 2

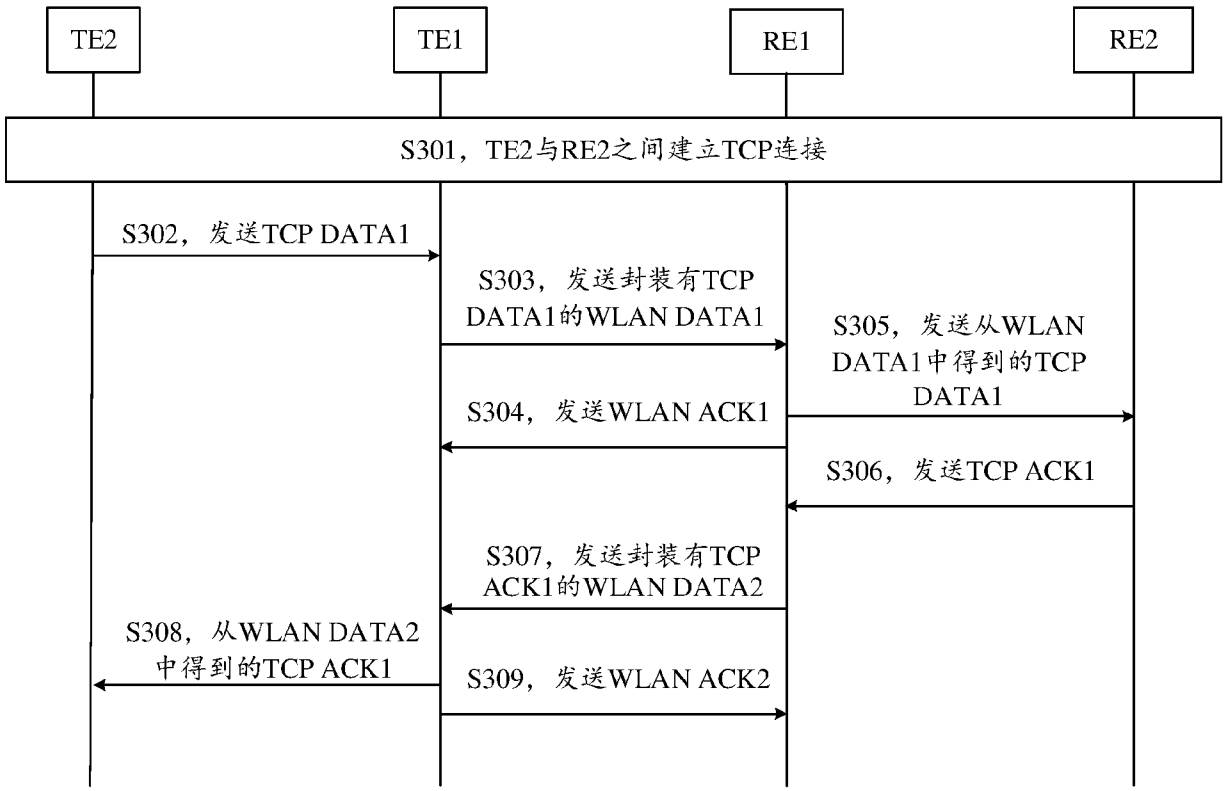

TE2
TE1
RE1
RE2
S301，TE2与RE2之间建立TCP连接
S302，发送TCP DATA1
S303，发送封装有TCP DATA1的WLAN DATA1
S305，发送从WLAN DATA1中得到的TCP DATA1
S304，发送WLAN ACK1
S306，发送TCP ACK1
S307，发送封装有TCP ACK1的WLAN DATA2
S308，从WLAN DATA2中得到的TCP ACK1
S309，发送WLAN ACK2

图 3

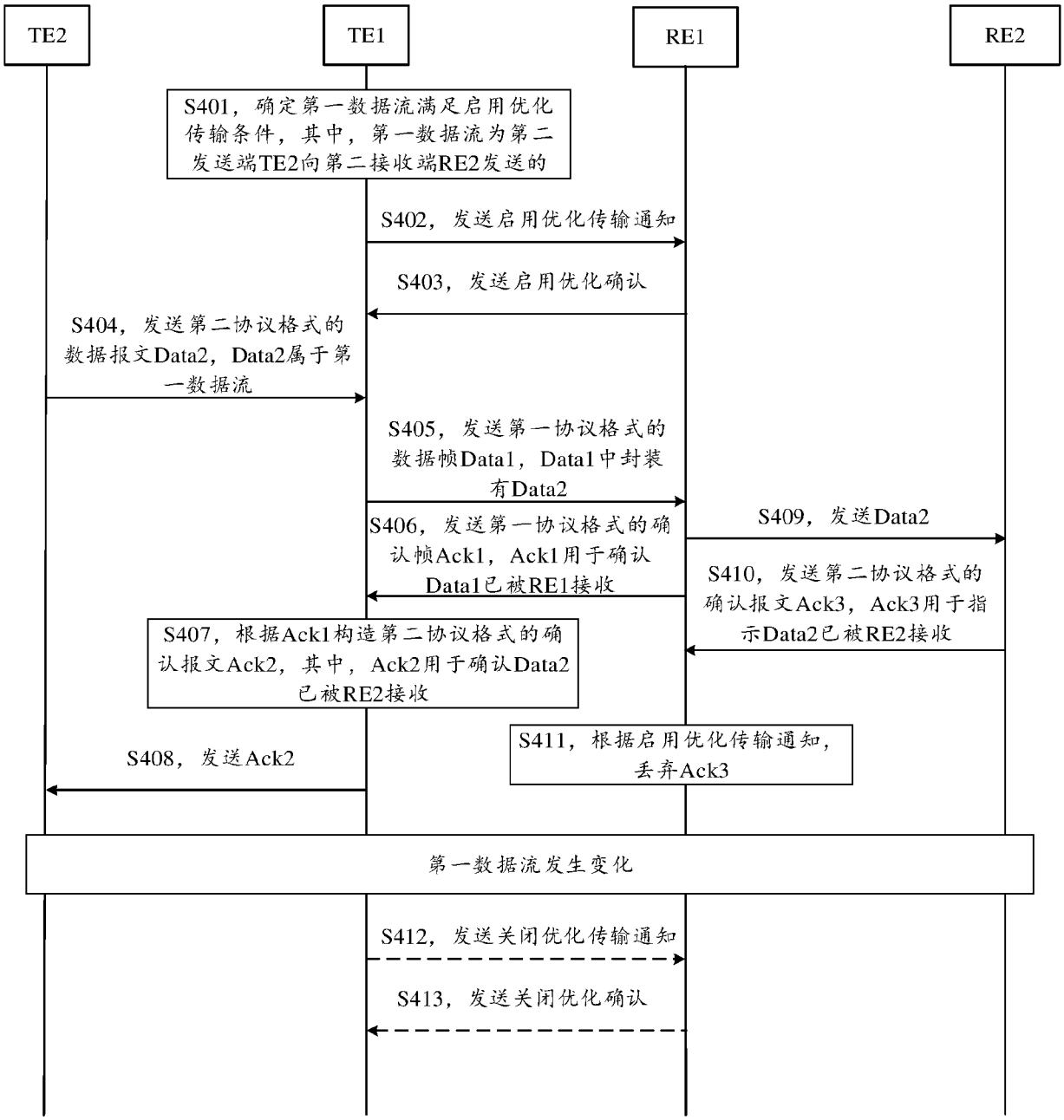

TE2
TE1
RE1
RE2
S401，确定第一数据流满足启用优化传输条件，其中，第一数据流为第二发送端TE2向第二接收端RE2发送的
S402，发送启用优化传输通知
S403，发送启用优化确认
S404，发送第二协议格式的数据报文Data2，Data2属于第一数据流
S405，发送第一协议格式的数据帧Data1，Data1中封装有Data2
S406，发送第一协议格式的确认帧Ack1，Ack1用于确认Data1已被RE1接收
S409，发送Data2
S410，发送第二协议格式的确认报文Ack3，Ack3用于指示Data2已被RE2接收
S407，根据Ack1构造第二协议格式的确认报文Ack2，其中，Ack2用于确认Data2已被RE2接收
S411，根据启用优化传输通知，丢弃Ack3
S408，发送Ack2
第一数据流发生变化
S412，发送关闭优化传输通知
S413，发送关闭优化确认

图 4

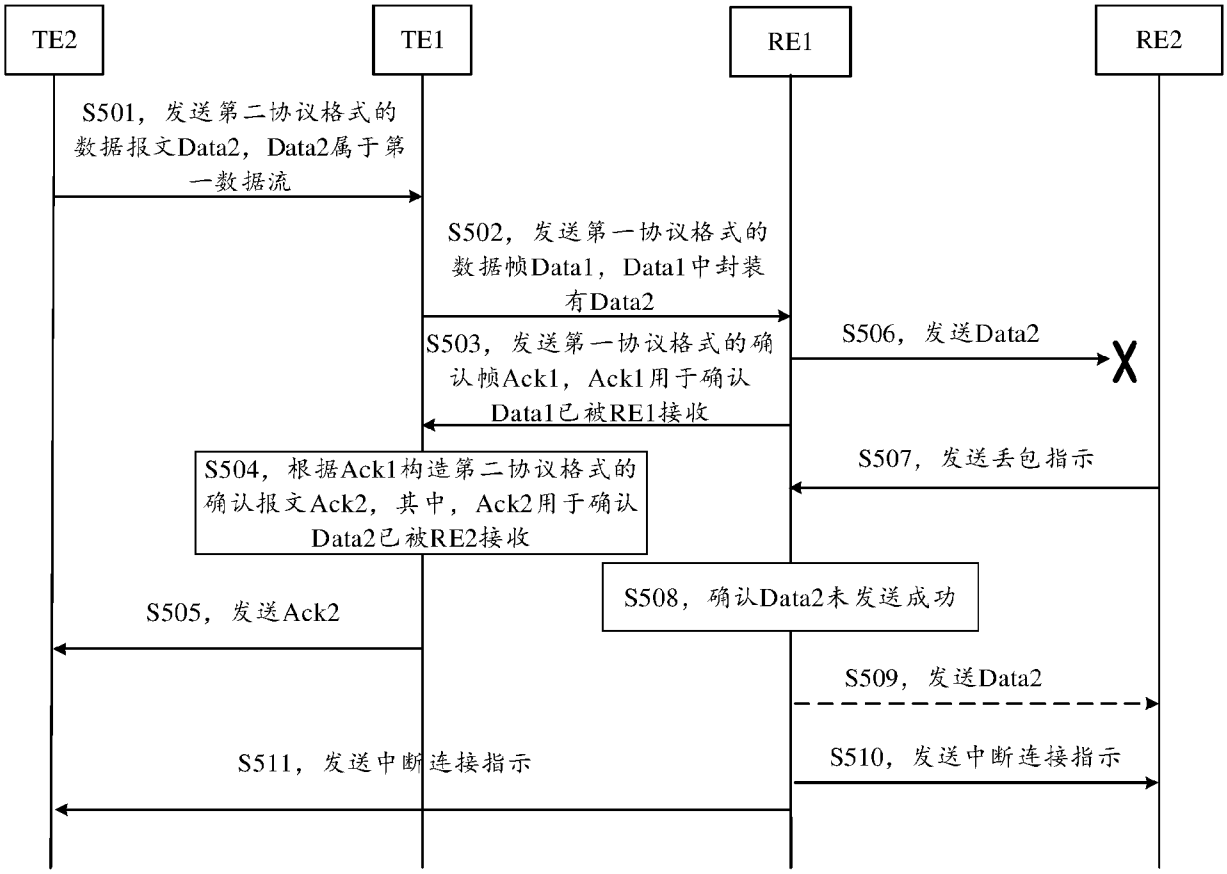

TE2
TE1
RE1
RE2
S501，发送第二协议格式的数据报文Data2，Data2属于第一数据流
S502，发送第一协议格式的数据帧Data1，Data1中封装有Data2
S503，发送第一协议格式的确认帧Ack1，Ack1用于确认Data1已被RE1接收
S506，发送Data2
S504，根据Ack1构造第二协议格式的确认报文Ack2，其中，Ack2用于确认Data2已被RE2接收
S507，发送丢包指示
S508，确认Data2未发送成功
S505，发送Ack2
S509，发送Data2
S511，发送中断连接指示
S510，发送中断连接指示

图 5

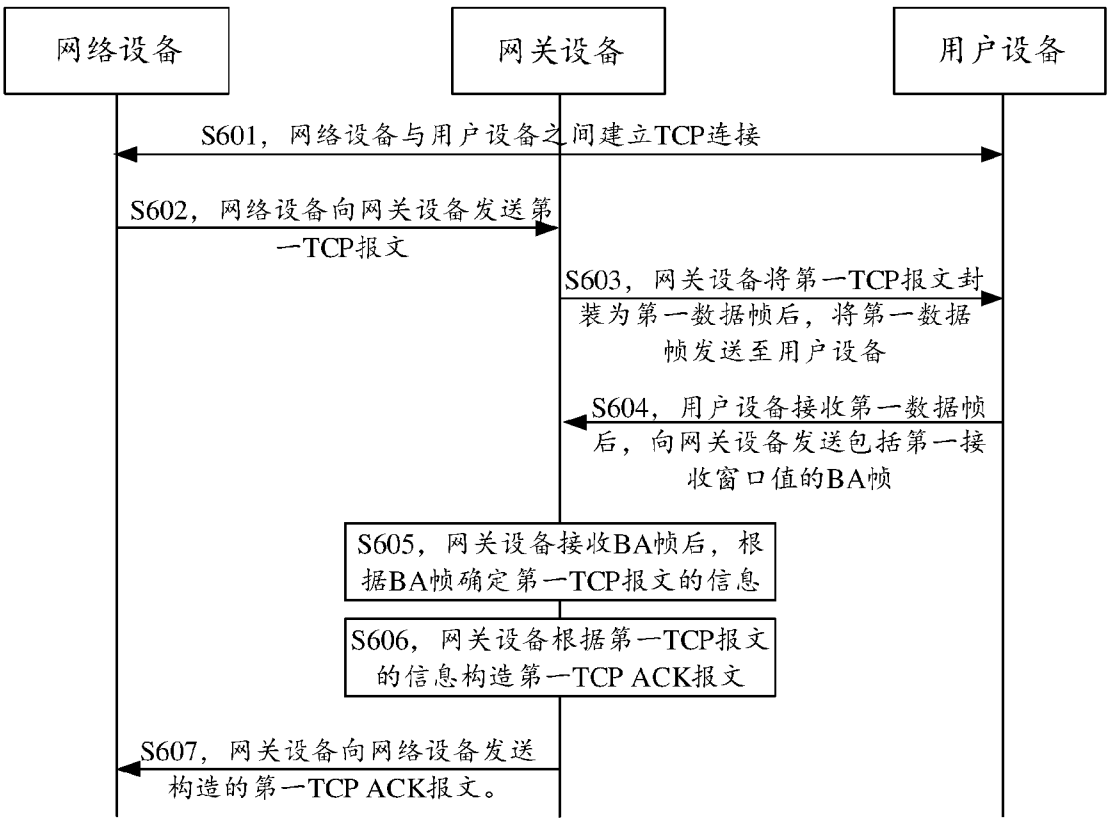

网络设备
网关设备
用户设备
S601，网络设备与用户设备之间建立TCP连接
S602，网络设备向网关设备发送第一TCP报文
S603，网关设备将第一TCP报文封装为第一数据帧后，将第一数据帧发送至用户设备
S604，用户设备接收第一数据帧后，向网关设备发送包括第一接收窗口值的BA帧
S605，网关设备接收BA帧后，根据BA帧确定第一TCP报文的信息
S606，网关设备根据第一TCP报文的信息构造第一TCP ACK报文
S607，网关设备向网络设备发送构造的第一TCP ACK报文。

图 6

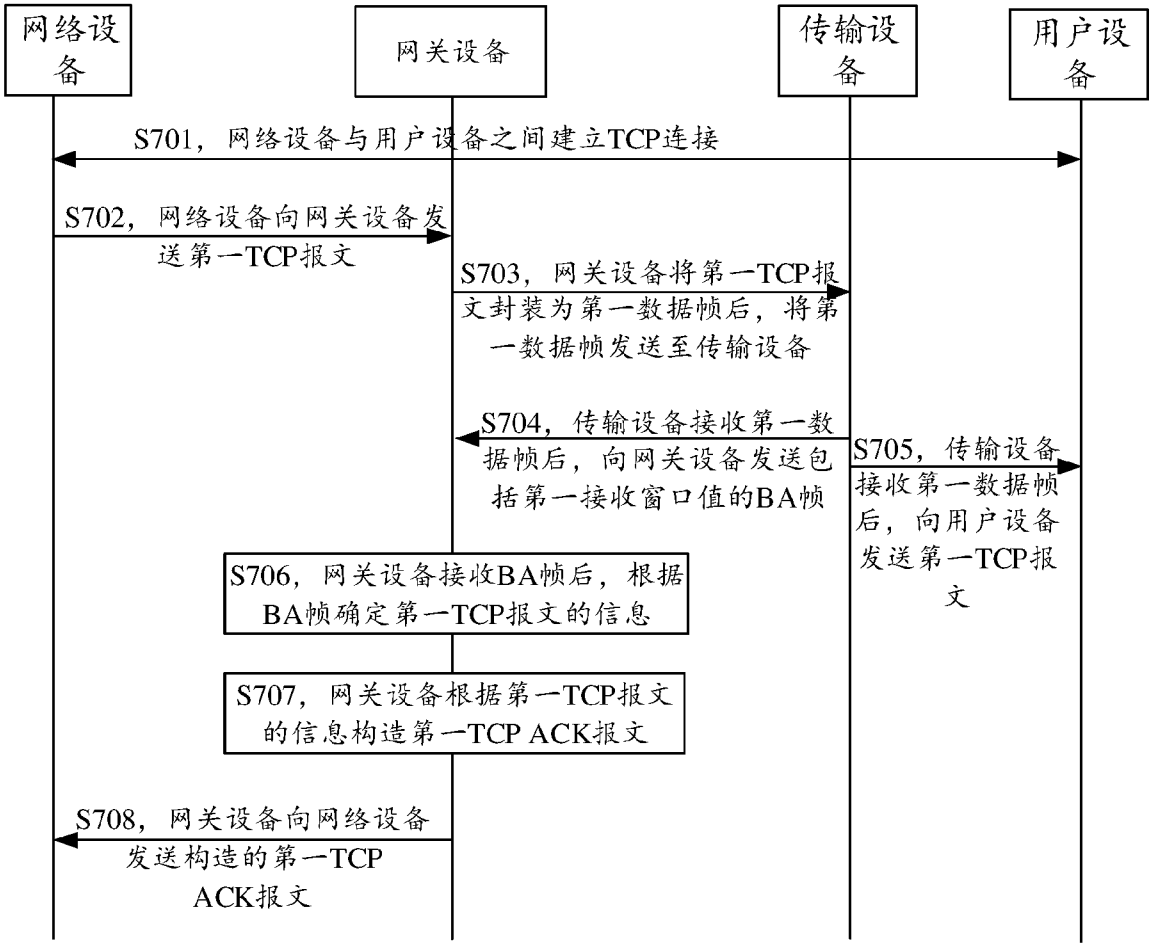

网络设备
网关设备
传输设备
用户设备
S701，网络设备与用户设备之间建立TCP连接
S702，网络设备向网关设备发送第一TCP报文
S703，网关设备将第一TCP报文封装为第一数据帧后，将第一数据帧发送至传输设备
S704，传输设备接收第一数据帧后，向网关设备发送包括第一接收窗口值的BA帧
S705，传输设备接收第一数据帧后，向用户设备发送第一TCP报文
S706，网关设备接收BA帧后，根据BA帧确定第一TCP报文的信息
S707，网关设备根据第一TCP报文的信息构造第一TCP ACK报文
S708，网关设备向网络设备发送构造的第一TCP ACK报文

图 7

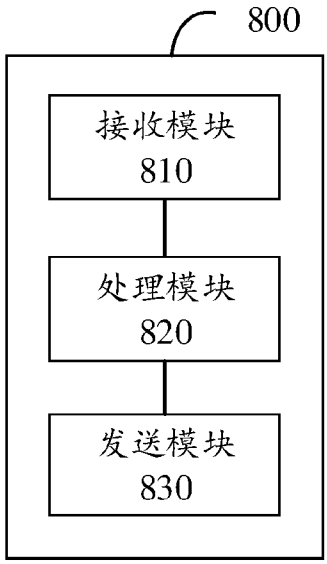

800
接收模块
810
处理模块
820
发送模块
830

图 8

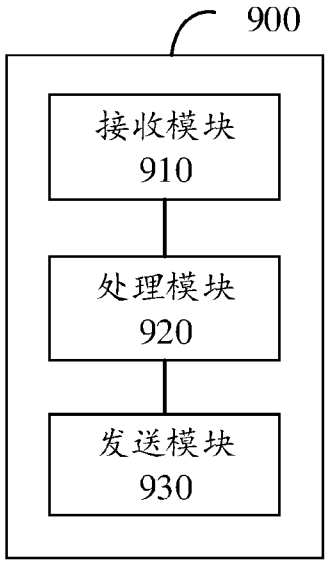

900
接收模块
910
处理模块
920
发送模块
930

图 9

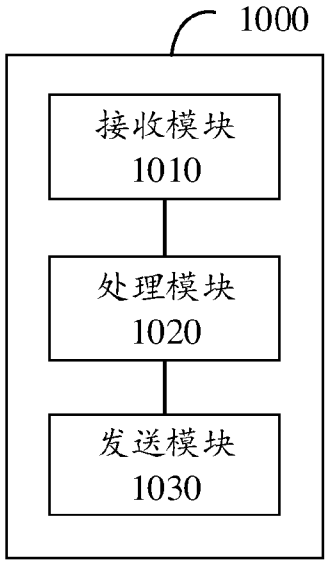

1000
接收模块
1010
处理模块
1020
发送模块
1030

图 10

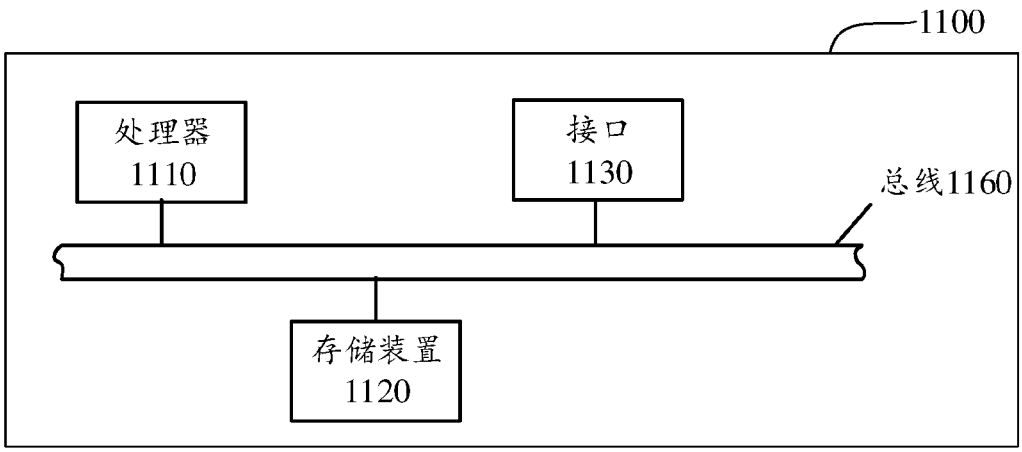

1100
处理器
1110
接口
1130
总线1160
存储装置
1120

图 11

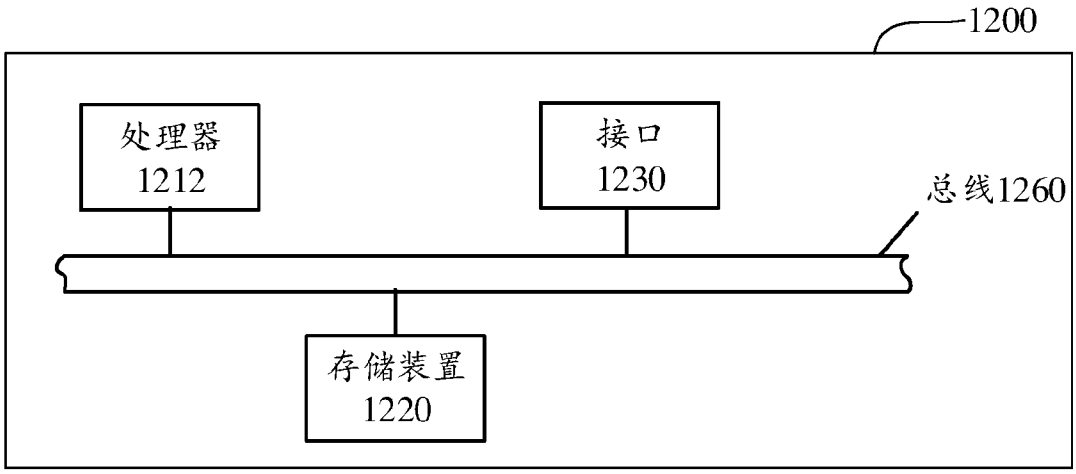

1200
处理器
1212
接口
1230
总线1260
存储装置
1220

图 12

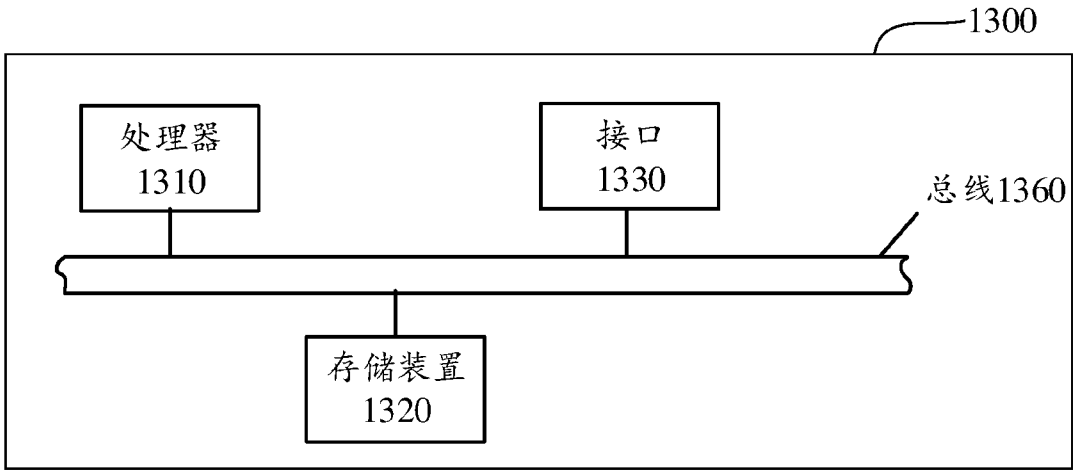

1300
处理器
1310
接口
1330
总线1360
存储装置
1320

图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/123844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/16(2006.01)i; H04L 1/18(2006.01)i; H04L 5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; 3GPP: 优化, 减少, 确认, 不需要, 无需, 丢弃, 可靠, 发送, 回复, 响应, 代替, 代理, optimization, reduc+, confirm, ACK, dispense with, no need, discard, reliable, send, transmit, response, reply, replace, proxy

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109525374 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 March 2019 (2019-03-26) description, paragraphs [0160]-[0253]	1-28
X	HUAWEI. "Discussion on the Solution of TCP Optimization" *3GPP TSG-RAN3 Meeting #94 R3-162870,* 04 November 2016 (2016-11-04), section 2	1-28
A	CN 102355462 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 15 February 2012 (2012-02-15) entire document	1-28
A	CN 102186207 A (CHONGQING UNIVERSITY) 14 September 2011 (2011-09-14) entire document	1-28
A	US 2006107168 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 May 2006 (2006-05-18) entire document	1-28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 January 2020	**04 March 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/123844

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109525374 A	26 March 2019	None	
CN 102355462 A	15 February 2012	WO 2013053304 A1	18 April 2013
		CN 102355462 B	20 May 2015
CN 102186207 A	14 September 2011	None	
US 2006107168 A1	18 May 2006	KR 20060031534 A	12 April 2006
		KR 100663465 B1	02 January 2007

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/123844

A. 主题的分类

H04L 1/16(2006.01)i; H04L 1/18(2006.01)i; H04L 5/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI;3GPP：优化，减少，确认，不需要，无需，丢弃，可靠，发送，回复，响应，代替，代理，optimization，reduc+，confirm，ACK，dispense with，no need，discard，reliable，send，transmit，response，reply，replace，proxy

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109525374 A (华为技术有限公司) 2019年 3月 26日 (2019-03-26) 说明书第[0160]-[0253]段	1-28
X	HUAWEI. "“Discussion on the Solution of TCP Optimization”" 3GPP TSG-RAN3 Meeting #94 R3-162870, 2016年 11月 4日 (2016-11-04), 第2节	1-28
A	CN 102355462 A (大唐移动通信设备有限公司) 2012年 2月 15日 (2012-02-15) 全文	1-28
A	CN 102186207 A (重庆大学) 2011年 9月 14日 (2011-09-14) 全文	1-28
A	US 2006107168 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2006年 5月 18日 (2006-05-18) 全文	1-28

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2020年 1月 20日	2020年 3月 4日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 吕梅利 电话号码 86-(512)-88996099

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/123844

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109525374	A	2019年 3月 26日	无			
CN	102355462	A	2012年 2月 15日	WO	2013053304	A1	2013年 4月 18日
				CN	102355462	B	2015年 5月 20日
CN	102186207	A	2011年 9月 14日	无			
US	2006107168	A1	2006年 5月 18日	KR	20060031534	A	2006年 4月 12日
				KR	100663465	B1	2007年 1月 2日