

(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
2021 年 5 月 27 日 (27.05.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/098405 A1

(51) 国际专利分类号:

H04L 1/22 (2006.01) *H04L 1/00* (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01) *H04L 12/823* (2013.01)
G10L 19/00 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/120300

(22) 国际申请日: 2020 年 10 月 12 日 (12.10.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201911141212.0 2019年11月20日 (20.11.2019) CN

(71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深

圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦
35层, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 梁俊斌 (LIANG, Junbin); 中国广东省
深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大
厦35层, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公
司(BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL
PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市
海淀区学院路蓟门里和景园A座1单元
102室, Beijing 100088 (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, IT,

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS, TERMINAL, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 数据传输方法、装置、终端及存储介质

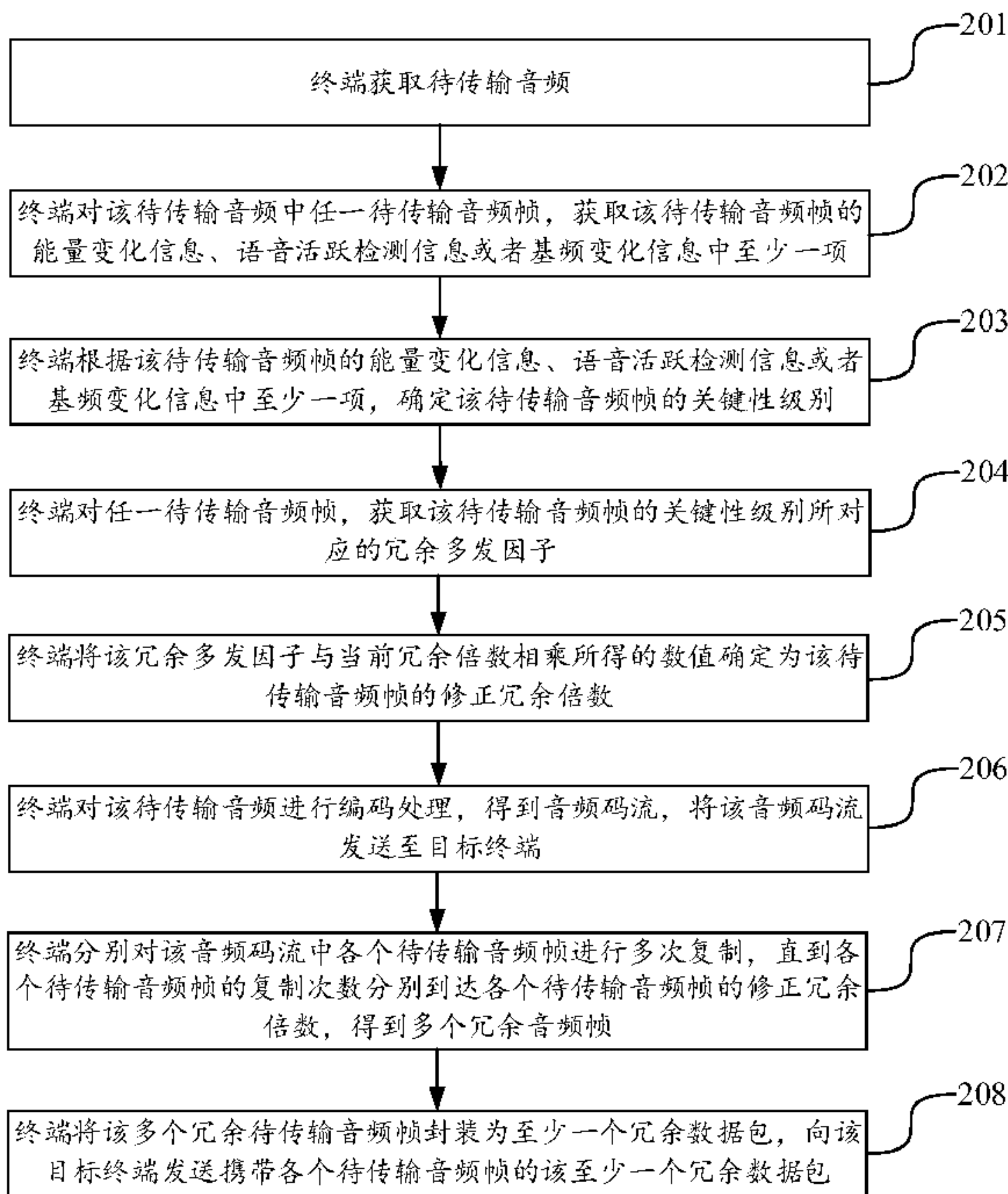


图 2

A terminal acquires audio to be transmitted
For any one audio frame to be transmitted in the audio to be transmitted, the terminal acquires any one of energy change information, voice activity detection information, or baseband change information of the audio frame to be transmitted
On the basis of the any one of energy change information, voice activity detection information, or baseband change information of the audio frame to be transmitted, the terminal determines the criticality level of the audio frame to be transmitted
For the any one audio frame to be transmitted, the terminal acquires a redundancy multiple factor corresponding to the criticality level of the audio frame to be transmitted
The terminal determines the value obtained by multiplying the redundancy multiple factor by a current redundancy multiple as a corrected redundancy multiple of the audio frame to be transmitted
The terminal performs encoding processing on the audio to be transmitted to obtain an audio code stream, and sends the audio code stream to a target terminal
The terminal respectively makes multiple copies of the audio frames to be transmitted in the audio code stream until the number of copies of the audio frames to be transmitted respectively reaches the corrected redundancy multiple of the audio frames to be transmitted in order to obtain multiple redundant audio frames
The terminal packages the multiple redundant audio frames to be transmitted into at least one redundant data packet and sends the at least one redundant data packet comprising the audio frames to be transmitted to the target terminal

(57) Abstract: Disclosed are a data transmission method and apparatus, a terminal, and a storage medium, relating to the technical field of networks. The present disclosure comprises: performing voice criticality analysis on audio to be transmitted to obtain the criticality level of the audio frames to be transmitted in the audio to be transmitted; on the basis of a current redundancy multiple and a redundancy multiple factor corresponding to the criticality level of the audio frames to be transmitted, acquiring a corrected redundancy multiple of the audio frames to be transmitted; respectively copying the audio frames to be transmitted according to the corrected redundancy multiple of the audio frames to be transmitted in order to obtain at least one redundant data packet; and sending the at least one redundant

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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

data packet to a target terminal; thus, the anti packet loss effect of the network can be improved without causing network congestion.

(57) 摘要：本公开公开了一种数据传输方法、装置、终端及存储介质，属于网络技术领域。本公开通过对待传输音频进行语音关键性分析，得到待传输音频中各个待传输音频帧的关键性级别，根据当前冗余倍数以及各个待传输音频帧的关键性级别对应的冗余多发因子，获取各个待传输音频帧的修正冗余倍数，从而按照该各个待传输音频帧的修正冗余倍数分别对各个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，通过向目标终端发送该至少一个冗余数据包，能够在不造成网络拥堵的情况下提升网络抗丢包效果。

数据传输方法、装置、终端及存储介质

本公开要求于 2019 年 11 月 20 日提交的申请号为 201911141212.0、发明名称为“数据传输方法、装置、终端及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及网络技术领域，特别涉及一种数据传输方法、装置、终端及存储介质。

背景技术

随着网络技术的发展，终端与终端之间可以通过 VoIP (Voice over Internet Protocol, 基于互联网协议的语音传输) 技术进行通话，由于互联网是不可靠的传输网络，因此发送端基于互联网传输的音频数据容易发生丢包现象。

目前，可以通过 FEC (Forward Error Correction, 前向纠错)、PLC (Packet Loss Concealment, 丢包隐藏) 或者 ARQ (Automatic Repeat Request, 自动重传请求) 的方式来抵抗网络丢包。然而，FEC 或者 PLC 技术对于连续突发的大量丢包现象的抗丢包效果不佳，ARQ 技术又有一些实时性较高的场景下抗丢包效果不佳，因此，亟需一种在各类场景下提升网络抗丢包效果的数据传输方法。

发明内容

本公开实施例提供了一种数据传输方法、装置、终端及存储介质。技术方案如下：

一方面，提供了一种数据传输方法，该方法包括：

对待传输音频进行语音关键性分析，得到所述待传输音频中至少一个待传输音频帧的关键性级别，所述关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量；

根据当前冗余倍数以及所述关键性级别对应的冗余多发因子，获取所述至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，所述关键性级别与所述冗余多发因子的大小呈正相关，所述当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定；

按照所述冗余发送次数对所述至少一个待传输音频帧进行复制，得到至少

一个冗余数据包，向所述目标终端发送所述至少一个冗余数据包。

一方面，提供了一种数据传输装置，该装置包括：

分析模块，用于对待传输音频进行语音关键性分析，得到所述待传输音频中至少一个待传输音频帧的关键性级别，所述关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量；

获取模块，用于根据当前冗余倍数以及所述关键性级别对应的冗余多发因子，获取所述至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，所述关键性级别与所述冗余多发因子的大小呈正相关关系，所述当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定；

发送模块，用于按照所述冗余发送次数对所述至少一个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，向所述目标终端发送所述至少一个冗余数据包。

一方面，提供了一种终端，该终端包括一个或多个处理器和一个或多个存储器，该一个或多个存储器中存储有至少一条程序代码，该至少一条程序代码由该一个或多个处理器加载并执行以实现如上述任一种可能实现方式的数据传输方法所执行的操作。

一方面，提供了一种存储介质，该存储介质中存储有至少一条程序代码，该至少一条程序代码由处理器加载并执行以实现如上述任一种可能实现方式的数据传输方法所执行的操作。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案，下面将对实施例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公开的一些实施例，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。

图1是本公开实施例提供的一种数据传输方法的实施环境示意图；

图2是本公开实施例提供的一种数据传输方法的流程图；

图3是本公开实施例提供的一种数据传输方法的原理性示意图；

图4是本公开实施例提供的一种数据传输装置的结构示意图；

图5是本公开实施例提供的一种终端的结构示意图。

具体实施方式

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。

以下，对本公开实施例涉及到的术语进行说明。

VoIP (Voice over Internet Protocol, 基于互联网协议的语音传输): 一种基于 IP (Internet Protocol, 互联网协议) 网络的语音通话方式, 可选地, 发送端设备通过音频压缩算法对音频数据进行编码压缩后, 按照网络传输协议标准对编码压缩后的音频数据进行打包, 得到音频数据包, 通过 IP 网络将音频数据包发送到接收端设备所对应的目标 IP 地址, 接收端设备对音频数据包解析和解压缩后, 将音频数据包恢复为原来的语音信号, 从而达到通过互联网传送语音信号的目的。

由于互联网并非是可靠的传输网络, 该传输网络的不稳定性会导致音频数据在传输过程中发生丢包现象 (也即是部分或全部的音频数据包在传输中丢失), 使得接收端设备会出现声音卡顿、不连贯等情况, 降低了音频收听者的用户体验, 因此, 承载在互联网上的音频应用 (例如 VoIP、语音广播、音视频直播等) 需要面对的主要问题就是音频数据在传输过程中的抗丢包问题。有鉴于此, 本公开实施例提供了一种在各类场景下均能够起到良好抗丢包效果的数据传输方法, 将在下文进行详述。

图1是本公开实施例提供的一种数据传输方法的实施环境示意图。参见图1, 该实施环境中可以包括发送端设备 101 和接收端设备 102。

发送端设备 101 可以是第一用户使用的终端, 发送端设备 101 上可以安装和运行有支持音频数据传输的应用程序, 该应用程序可以是通话应用、社交应用、直播应用、外卖应用或者打车应用中任意一种, 该应用程序可以通过 VoIP、语音广播或者音视频直播等方式来提供音频数据传输服务。

接收端设备 102 可以是第二用户使用的终端, 接收端设备 102 上可以安装和运行有支持音频数据传输的应用程序, 该应用程序可以是通话应用、社交应用、直播应用、外卖应用或者打车应用中任意一种, 该应用程序可以通过 VoIP、语音广播或者音视频直播等方式来提供音频数据传输服务。

发送端设备 101 和接收端设备 102 之间可以通过有线或无线网络相连。

在一个示例性场景中, 第一用户可以在发送端设备 101 的应用程序上触发

VoIP 通话的呼叫请求，发送端设备 101 可以通过服务器向接收端设备 102 发送该呼叫请求，第二用户在接收端设备 102 的应用程序上触发呼叫响应，该呼叫响应用于表示接听 VoIP 通话或者拒绝 VoIP 通话，接收端设备 102 通过服务器向发送端设备 101 发送该呼叫响应，当发送端设备 101 接收到呼叫响应时，解析该呼叫响应，若呼叫响应表示接听 VoIP 通话时，发送端设备 101 与接收端设备 102 之间建立 VoIP 通话的数据通道，在该数据通道中传输音频数据。其中，该服务器可以是提供 VoIP 通话服务的计算机设备。

需要说明的是，发送端设备 101 和接收端设备 102 分别是指在一次数据传输过程中的数据发送方和数据接收方，在数据交互过程中，发送端设备 101 也可以作为数据接收方，同理，接收端设备 102 也可以作为数据发送方，发送端设备 101 和接收端设备 102 在 VoIP 通话中互相发送音频数据，以达到实时语音通话的交互效果。

可选地，发送端设备 101 和接收端设备 102 上安装的应用程序是相同的，或两个终端上安装的应用程序是不同操作系统平台的同一类型应用程序。发送端设备 101 可以泛指多个终端中的一个，接收端设备 102 可以泛指多个终端中的一个，本实施例仅以发送端设备 101 和接收端设备 102 来举例说明。发送端设备 101 和接收端设备 102 的设备类型相同或不同，该设备类型包括：智能手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，动态影像专家压缩标准音频层面 3）播放器、MP4（Moving Picture Experts Group Audio Layer IV，动态影像专家压缩标准音频层面 4）播放器、膝上型便携计算机和台式计算机中的至少一种。例如，发送端设备 101 和接收端设备 102 可以是智能手机，或者其他手持便携式终端设备。以下实施例，以终端包括智能手机来举例说明。

本领域技术人员可以知晓，上述终端的数量可以更多或更少。比如在双方通话的场景下，上述终端可以仅为两个，或者在多方通话的场景下，上述终端为几十个或几百个，或者更多数量。本公开实施例对终端的数量和设备类型不加以限定。

图 2 是本公开实施例提供的一种数据传输方法的流程图。参见图 2，该实施例可以应用于上述实施环境中发送端设备 101 和接收端设备 102 的交互过程，以发送端设备 101 为终端、接收端设备 102 为目标终端为例进行说明，该实施

例包括下述步骤：

201、终端获取待传输音频。

在上述过程中，终端可以调用录音接口录制一段待传输音频，或者，终端也可以从本地预存的音频中选择一段音频作为待传输音频，本公开实施例不对待传输音频的获取方式进行具体限定。

在一个示例性场景中，用户可以在终端上登录提供音频服务的应用程序，当检测到用户对该应用程序的 VoIP 通话选项的触发操作时，终端向目标终端发起 VoIP 通话请求，当目标终端向终端返回 VoIP 通话的接听响应时，终端上该应用程序调用录音接口进行录音，得到该待传输音频。

202、终端对该待传输音频中任一待传输音频帧，获取该待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项。

在上述过程中，该待传输音频可以包括自然分帧得到的至少一个待传输音频帧，在一些实施例中，终端还可以对该待传输音频进行重新分帧得到至少一个待传输音频帧，该至少一个待传输音频帧之间可以具有时域或频域上的关联性。

在一些实施例中，终端在对待传输音频进行分帧处理时，可以先对待传输音频进行预加重处理，以增强待传输音频的高频分量，再通过窗函数将预加重后的待传输音频分割为时长相等的至少一个待传输音频帧，得到待传输音频的至少一个待传输音频帧，需要说明的是，各个待传输音频帧之间可以具有一定比率的重叠率，从而能够保证各个待传输音频帧的边缘特征不受损失，可选地，该窗函数可以是哈明（hamming）窗、汉宁（hanning）窗或者矩形窗中至少一项，本公开实施例不对分帧采用的窗函数类型进行具体限定。

在上述过程中，任一待传输音频帧的能量变化信息可以为该待传输音频帧与该待传输音频帧的前一待传输音频帧之间的短时能量变化信息，或者，也可以为该待传输音频帧与该待传输音频帧的前一待传输音频帧之间的短时平均幅度变化信息；任一待传输音频帧的语音活跃检测（Voice Activity Detection, VAD）信息可以为该待传输音频帧与该待传输音频帧的前一待传输音频帧之间的 VAD 值变化信息；任一待传输音频帧的基频变化信息可以为该待传输音频帧与该待传输音频帧的前一待传输音频帧之间的基频值变化信息。

可选地，终端可以对上述至少一个待传输音频帧进行短时能量检测，得到各个待传输音频帧的能量值，对上述至少一个待传输音频帧进行基于音频短时

平稳性等特征的 VAD 检测，得到各个待传输音频帧的 VAD 值，对上述至少一个待传输音频帧进行基频检测，得到各个待传输音频帧的基频值，其中，基频值是指音高，是音频的一种重要特征，不同语素具有不同的基频值，在一段正常的语音中基频值是不断变化的，因此如果基频值在某一时段内变化很小，则可以认为该时段内的各待传输音频帧属于噪音帧。

203、终端根据该待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项，确定该待传输音频帧的关键性级别。

其中，该关键性级别用于衡量待传输音频帧承载的信息量，待传输音频帧承载的信息量通常与待传输音频帧属于噪音帧的可能性相关，也即是说，当待传输音频帧承载的信息量越大时，则认为该待传输音频帧属于噪音帧的可能性越小，当待传输音频帧承载的信息量越小时，则认为该待传输音频帧属于噪音帧的可能性越大。可选地，该关键性级别可以包括至少一个级别，随着各级别的关键性从高到低的顺序，代表着处于各级别的待传输音频帧承载的信息量越来越少。

在一些实施例中，对任一待传输音频帧，终端可以通过下述两种方式中任一种来确定该待传输音频帧的关键性级别：

方式一、终端分别判定该待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，当该待传输音频帧满足至少一个级别的判定条件时，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该至少一个级别中关键性最高的级别，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关。

也即是说，终端可以逐一判断该待传输音频帧是否满足每个级别的判定条件，若该待传输音频帧仅满足单个级别的判定条件时，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该级别，若该待传输音频帧同时满足多个级别的判定条件时，终端可以将多个级别中关键性最高的级别确定为该待传输音频帧的关键性级别。在上述过程中，终端通过逐一判断该待传输音频帧是否满足所有级别的判定条件，并选取关键性最高的级别作为该待传输音频帧的关键性级别，能够在各个级别的判定条件互有重叠的情况下，保证待传输音频帧所属的关键性级别的准确性。

方式二、终端按照关键性从高到低的顺序，分别判定该待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量

变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关；若该待传输音频帧满足当前级别的判定条件，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该当前级别；若该待传输音频帧不满足该当前级别的判定条件，则执行判定该待传输音频帧是否满足下一级别的判定条件的操作。

也即是说，终端按照关键性从高到低的顺序，分别判断该待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，从关键性最高的级别开始，若该待传输音频帧满足该关键性最高的级别的判定条件，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该关键性最高的级别，无需执行后续各个级别的判定操作，若该待传输音频帧不满足该关键性最高的级别的判定条件，继续判断该待传输音频帧是否满足关键性第二高的级别的判定条件，以此类推，这里不做赘述。在上述过程中，无需将待传输音频帧与每个级别都进行一一判定，当确定待传输音频帧的关键性级别之后，无需再判定该待传输音频帧是否满足下一个关键性较低的级别的判定条件，优化了终端上针对关键性级别的判断逻辑，提升了终端确定各待传输音频帧的关键性级别的处理效率。

在一些实施例中，该关键性级别可以包括第一级、第二级、第三级以及第四级，下面对四个级别的判定条件进行详述：

可选地，该第一级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值（VAD 值）为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的 VAD 值为 0 且该待传输音频帧与该前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值大于目标阈值。

其中，该目标阈值可以是任一大于或等于 0 的数值，本公开实施例不对目标阈值的取值进行具体限定。

由于该待传输音频帧的 VAD 值为 1、前一待传输音频帧的 VAD 值为 0，说明在这一待传输音频帧发生了 VAD 值的跳变，该待传输音频帧很可能在待传输音频中是属于从噪声帧（或静音帧）过渡到非噪声帧（或非静音帧）的起始帧，进一步地，该待传输音频帧与前一待传输音频帧之间的基频值之差的绝对值较大，说明该待传输音频帧很可能在待传输音频中是属于语音音调发生变化的待传输音频帧，因此当某一待传输音频帧同时满足上述几个情况时，说明该待传输音频帧既是噪声帧（或静音帧）过渡到非噪声帧（或非静音帧）的起始帧，又是语音音调发生变化的待传输音频帧，因此可以确定该待传输音频帧的关键性级别为第一级，也即是关键性最高的级别，该待传输音频帧所承载的信息量最大。

可选地，该第二级的判定条件包括：该待传输音频帧的 VAD 值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的 VAD 值为 1 且该待传输音频帧的能量值大于该前一待传输音频帧的能量值的目标倍数；或，该待传输音频帧的 VAD 值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的 VAD 值为 0 且该待传输音频帧与该前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值小于或等于该目标阈值。

其中，该目标倍数可以是任一大于或等于 1 的数值，本公开实施例不对目标倍数的取值进行具体限定。

一方面，由于该待传输音频帧的 VAD 值为 1、前一待传输音频帧的 VAD 值为 1 且该待传输音频帧的能量值大于前一待传输音频帧的能量值的目标倍数，说明该待传输音频帧很可能在待传输音频中是从清音过渡到浊音的待传输音频帧，而另一方面，由于该待传输音频帧的 VAD 值为 1、前一待传输音频帧的 VAD 值为 0 且该待传输音频帧与前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值小于或等于目标阈值，说明该待传输音频帧虽然发生语音音调变化的可能性不大，但仍然属于噪声帧（或静音帧）过渡到非噪声帧（或非静音帧）的起始帧的可能性很大，因此当某一待传输音频帧满足上述任一方面的判定条件时，将该待传输音频帧的关键性级别确定为第二级。

可选地，该第三级的判定条件包括：该待传输音频帧的 VAD 值为 1。

在上述过程中，该待传输音频帧的 VAD 值为 1，说明该待传输音频帧属于非噪声帧（或非静音帧）的可能性较大，因此当某一待传输音频帧的 VAD 值为 1 且不符合第一级以及第二级的判定条件时，将该待传输音频帧的关键性级别确定为第三级。

可选地，该第四级的判定条件包括：该待传输音频帧的 VAD 值为 0。

在上述过程中，该音频的 VAD 值为 0，说明该待传输音频帧属于噪声帧（或静音帧）的可能性较大，因此当某一待传输音频帧的 VAD 值为 0 时，将该待传输音频帧的关键性级别确定为第四级。

通过上述四个关键性级别的划分，可以分别按照上述方式一或方式二来确定各个待传输音频帧所对应的关键性级别，当然，在一些实施例中，还可以将关键性级别划分为更多或者更少的数量，并且还可以为各个关键性级别确定其他的判定条件，本公开实施例不对关键性级别的数量以及各个关键性级别的判定条件进行具体限定。

需要说明的是，上述步骤 202-203 是以任一待传输音频帧为例说明如何确定

该待传输音频帧的关键性级别，终端对各个待传输音频帧重复执行上述步骤202-203，即可实现对待传输音频进行语音关键性分析，得到该待传输音频中至少一个待传输音频帧的关键性级别，由于是分别对各个待传输音频帧进行了关键性级别的划分，因此可以根据各个待传输音频帧所属的关键性级别的不同，在后续步骤中为各个待传输音频帧分配不同的修正冗余倍数（也即冗余发送次数），从而为关键性级别较高的待传输音频帧设置较大的修正冗余倍数，为关键性级别较低的待传输音频帧设置较小的修正冗余倍数，相较于对所有待传输音频帧设置相同的当前冗余倍数的情况，能够避免占用较多的系统带宽资源，避免由于冗余多发机制而造成的网络拥堵，从而可以在避免网络拥堵的情况下提升音频数据传输的抗丢包效果。

204、终端对任一待传输音频帧，获取该待传输音频帧的关键性级别所对应的冗余多发因子。

其中，对具有不同关键性级别的待传输音频帧而言，不同的关键性级别对应不同的冗余多发因子，该关键性级别与该冗余多发因子的大小呈正相关关系，也即是说，关键性级别越高，冗余多发因子越大，关键性级别越低，冗余多发因子越小，该冗余多发因子可以是任一大于0且小于或等于1的数值。

例如，以上述四级划分的关键性级别为例说明，各个级别的冗余多发因子a可以分别进行如下配置：第一级的冗余多发因子 $a=1$ ，第二级的冗余多发因子 $a=0.7$ ，第三级的冗余多发因子 $a=0.4$ ，第四级的冗余多发因子 $a=0.2$ 。

在上述过程中，终端可以根据关键性级别与冗余多发因子的映射关系，对任一待传输音频帧，将该待传输音频帧的关键性级别映射至对应的冗余多发因子，可选地，该映射关系可以是终端预存在本地的，也可以是终端每当需要传输音频数据时从服务器中下载的，还可以是终端定期从服务器中下载的，在一些实施例中，服务器还可以定期更新该映射关系，在更新映射关系后向各个终端下发更新后的映射关系，使得终端将已有的映射关系替换为该更新后的映射关系。

205、终端将该冗余多发因子与当前冗余倍数相乘所得的数值确定为该待传输音频帧的修正冗余倍数。

其中，该当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定，各个待传输音频帧的修正冗余倍数用于表示各个待传输音频帧的冗余发送次数。

上述步骤205，也即是说，终端将该冗余多发因子与当前冗余倍数相乘所得

的数值确定为该待传输音频帧的冗余发送次数。

假设用 a ($0 < a \leq 1$) 表示冗余多发因子, 用 r_0 表示目标终端的当前冗余倍数, 那么任一待传输音频帧的修正冗余倍数 r 可以表示为: $r = a * r_0$ 。

在上述过程中, 终端可以从目标终端处获取目标终端的当前丢包情况, 终端根据目标终端的当前丢包情况确定该当前冗余倍数, 对同一目标终端而言当前冗余倍数并非是一成不变的, 也即是说, 随着目标终端在不同时段下当前丢包情况的变化, 目标终端的当前冗余倍数也会随之变化, 可选地, 当当前丢包情况较为严重 (例如丢包率较高) 时, 当前冗余倍数的数值越大, 当当前丢包情况较为良好 (例如丢包率较低) 时, 当前冗余倍数的数值越小。可选地, 当前丢包情况可以包括丢包数、丢包率、网络延时或者网络波动中至少一项, 本公开实施例不对当前丢包情况的内容进行具体限定。

在一些实施例中, 还可以由目标终端自从统计当前丢包情况后, 自行确定目标终端的当前冗余倍数, 然后将该当前冗余倍数发送至上述终端, 本公开实施例不对当前冗余倍数由终端确定还是目标终端确定进行具体限定。

终端对各个待传输音频帧重复执行上述步骤 204-205, 获取各个待传输音频帧的冗余多发因子, 将各个待传输音频帧的冗余多发因子与当前冗余倍数相乘得到各个待传输音频帧的修正冗余倍数 (也即冗余发送次数), 也即是说, 终端根据当前冗余倍数以及各个待传输音频帧的关键性级别对应的冗余多发因子, 获取各个待传输音频帧的修正冗余倍数, 也即获取到至少一个待传输音频帧的冗余发送次数, 不同待传输音频帧的修正冗余倍数可以相同, 也可以不同, 通常情况下, 关键性级别越高的待传输音频帧, 冗余多发因子的取值越大, 从而修正冗余倍数也就越大, 关键性级别越低的待传输音频帧, 冗余多发因子的取值越小, 从而修正冗余倍数也就越小。

206、终端对该待传输音频进行编码处理, 得到音频码流, 将该音频码流发送至目标终端。

在上述过程中, 终端可以采取任意编码方式对待传输音频进行编码, 得到该音频码流, 将该音频码流可以封装为至少一个音频数据包, 将该至少一个音频数据包添加到网络会话的发送队列中, 向目标终端发送该发送队列中的、携带该音频码流的至少一个音频数据包。

可选地, 终端采用的编码方式可以包括下述任一种: 波形编码、参数编码、混合编码或者 FEC (Forward Error Correction, 前向纠错) 编码, 本公开实施例

不对待传输音频的编码方式进行具体限定。

可选地，终端通过编码得到的音频码流也可以是任一种格式的，例如 PCM（Pulse Code Modulation，脉冲编码调制）格式、MP3（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，动态影像专家压缩标准音频层面 3）格式、OGG 格式（OGG Vobis，一种音频压缩格式）等，本公开实施例也不对音频码流的格式进行具体限定。

在一些实施例中，终端与目标终端可以预先约定双方之间传输的音频码流所采用的一种或多种格式，从而终端将待传输音频编码为上述预先约定的一种或多种格式的音频码流，例如，该一种或多种格式可以为终端与目标终端双方均支持的音频压缩格式。

需要说明的是，上述步骤 206 可以在上述步骤 202-205 中任一步骤之前或者之后执行，也即是说，本公开实施例不对上述步骤 206 与上述步骤 202-205 中任一步骤之间的执行时序进行具体限定。

207、终端分别对该音频码流中各个待传输音频帧进行多次复制，直到各个待传输音频帧的复制次数分别到达各个待传输音频帧的修正冗余倍数，得到多个冗余音频帧。

上述步骤 207，也即终端分别对该音频码流中至少一个待传输音频帧进行多次复制，直到复制次数分别到达该至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，得到多个冗余音频帧。

在上述过程中，假设某一待传输音频帧的修正冗余倍数用 r 表示，那么终端对音频码流中该待传输音频帧进行 r 次复制，得到 r 个冗余音频帧，以此类推，对每个待传输音频帧进行各自修正冗余倍数次的复制操作，得到修正冗余倍数个的冗余音频帧，各个待传输音频帧的冗余音频帧的集合可以称为上述多个冗余音频帧。

在上述过程中，由于关键性级别不同的待传输音频帧具有不同的修正冗余倍数，因此，关键性级别不同的待传输音频帧也对应于不同的复制次数，也即是说，关键性级别不同待传输音频帧各自具有不同数量的冗余音频帧，从而，对一些关键性级别较低的噪声帧（或静音帧）而言，修正冗余倍数越小，复制次数越少，冗余音频帧的数量越小，所占用的系统带宽资源就越少，这是由于噪声帧（或静音帧）即使发生了网络丢包，也不会对音频数据的传输效果造成较大的不良影响，因此无需分配较多的系统带宽资源去确保这些待传输音频帧

的传输可靠性，而对于一些关键性级别较高的非噪声帧（或非静音帧），修正冗余倍数越大，复制次数越多，冗余音频帧的数量越大，所占用的系统带宽资源越多，这是由于当这些待传输音频帧发生网络丢包时，会对音频数据的传输效果造成较大的不良影响，因此可以在系统带宽资源有限的情况下，分配较多的系统带宽资源去保证这些待传输音频帧的传输可靠性，保证了系统带宽资源配置的合理性，避免了由于冗余多发机制而导致的网络堵塞。

208、终端将该多个冗余待传输音频帧封装为至少一个冗余数据包，向该目标终端发送携带各个待传输音频帧的该至少一个冗余数据包。

在上述过程中，终端与目标终端在建立网络会话后，终端可以将该至少一个冗余数据包添加至该网络会话的发送队列中，可选地，在该发送队列中可以按照一定的规律对各个冗余数据包进行排序。

可选地，排序的规律可以如下：获取各个冗余数据包内携带的所有冗余音频帧的关键性级别的累计权值，按照累计权值从高到低的顺序对各个冗余数据包进行排序，其中，关键性级别越高则权值越高，一个冗余数据包的累计权值即为该冗余数据包内所有冗余音频帧的关键性级别的权值之和。

在上述步骤 206-208 中，终端按照该各个待传输音频帧的修正冗余倍数分别对各个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，向该目标终端发送各个待传输音频帧的该至少一个冗余数据包。也即是说，终端按照冗余发送次数对该至少一个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，向目标终端发送该至少一个冗余数据包。从而不但向目标终端传输音频码流，而且还向目标终端传输各个冗余数据包，这样一种冗余多发的机制，能够较好地抵抗互联网传输过程的丢包风险，提升各类场景下的抗丢包现象。

在一些实施例中，当携带音频码流的至少一个音频数据包与携带多个冗余音频帧的至少一个冗余数据包均添加到发送队列的缓存区时，可以将该至少一个音频数据包的发送顺序置于该至少一个冗余数据包之前，从而先向目标终端发送至少一个音频数据包，如果发生当前丢包情况，目标终端可以根据后续接收到的至少一个冗余数据包来获取传输中丢失的待传输音频帧对应的冗余音频帧，从而使得目标终端的抗丢包现象得到改善，这样不论在大量丢包场景还是在实时性较高的场景下，均能够在不造成网络拥堵的情况下，大大改善数据传输中的抗丢包现象。

上述所有可选技术方案，可以采用任意结合形成本公开的可选实施例，在

此不再一一赘述。

本公开实施例提供的方法，通过对待传输音频进行语音关键性分析，得到该待传输音频中各个待传输音频帧的关键性级别，根据当前冗余倍数以及各个待传输音频帧的关键性级别对应的冗余多发因子，获取各个待传输音频帧的修正冗余倍数，其中，该当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定，各个待传输音频帧的修正冗余倍数用于表示各个待传输音频帧的冗余发送次数，由于该关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量，不同的关键性级别对应不同的冗余多发因子，该关键性级别与该冗余多发因子的大小呈正相关关系，也即是说关键性级别越高的待传输音频帧对应于数值越大的冗余多发因子，从而可以得到数值越大的修正冗余倍数，从而按照该各个待传输音频帧的修正冗余倍数分别对各个待传输音频帧进行复制，使得不同的待传输音频帧可以具有不同的复制份数，得到至少一个冗余数据包，通过向目标终端发送该至少一个冗余数据包，能够基于一种冗余多发机制增加目标终端接收到各个待传输音频帧的概率，从而对抗数据传输中的丢包现象，由于为承载了不同信息量的待传输音频帧分配不同的修正冗余倍数，因此能够避免由于冗余多发机制而造成的网络拥堵，优化了冗余多发机制下系统带宽的资源配置方案，不管是在连续突发的大量丢包场景，还是在实时性较高的场景下，均能够在不造成网络拥堵的情况下提升网络抗丢包效果。

图3是本公开实施例提供的一种数据传输方法的原理性示意图，参见图3，示出了发送端设备与接收端设备之间的音频数据传输流程，发送端设备获取待传输录音后，一方面，发送端设备对待传输录音进行编码生成音频码流，另一方面，发送端设备对待传输录音进行语音关键性分析，确认待传输录音中各个待传输音频帧的关键性级别，不同关键性级别的待传输音频帧对应于不同的冗余多发因子，发送端设备根据接收端设备对当前丢包情况的反馈信息，确定与当前丢包情况所匹配的当前冗余倍数，根据当前冗余倍数与各个待传输音频帧的关键性级别对应的冗余多发因子，获取各个待传输音频帧的修正冗余倍数，上述确定各个待传输音频帧的修正冗余倍数的过程也可以称为“冗余多发决策”，发送端设备基于各个待传输音频帧的修正冗余倍数，对编码后音频码流的各个待传输音频帧分别进行多份复制，使得各个待传输音频帧的复制次数等于

各个待传输音频帧的修正冗余倍数，将复制得到的各个待传输音频帧封装为至少一个冗余数据包，对各个冗余数据包按照一定规律进行排序后，均匀分布在与接收端设备对应的发送队列中，发送端设备通过网络将携带音频码流的音频数据包以及至少一个冗余数据包发送到接收端设备，由于音频码流和冗余码流（也即是复制得到的至少一个冗余数据包所形成的码流）实际上具有相同的码流数据，因此对同一段音频数据而言，接收端设备只需要从网络获取到音频数据包或者冗余数据包中的任一个即可，接收端设备按照各个数据包（音频数据包或冗余数据包）的序号对各个数据包进行整理，如果检测到接收了具有相同序号的多个数据包时，保留具有该序号的任一个数据包，过滤掉接收到的其他重复数据包，接收端设备在过滤完毕后，通过解码器对整理后的各个数据包进行解码，得到声音信号，进而可以播放该声音信号，接收端设备还可以对当前丢包情况进行统计，例如统计丢包率、网络延时、网络波动等，向发送端设备发送统计得到的当前丢包情况，以便于发送端设备及时根据当前丢包情况调整下一次音频数据传输时采用的当前冗余倍数。

在上述过程中，通过分析各个待传输音频帧的关键性（也可以称为重要性），从而对一些非语音帧而言，例如静音帧、噪声帧等，由于承载的信息量较低，属于非关键帧，这些非关键帧即使遭受网络丢包也不会对音频传输效果（例如 VoIP 通话效果）造成影响，没有必要耗用过多的带宽资源对非关键帧进行冗余多发来确保其传输可靠性，因此可以基于冗余多发决策为非关键帧分配较低的修正冗余倍数；反之，对一些语音关键帧而言，例如从非语音帧到语音帧过渡的语音起始帧、语音音调发生变化的语音帧等，由于承载的信息量较大，属于关键帧，这些关键帧如果在弱网传输中遭受丢包，那么会对音频传输效果（例如 VoIP 通话效果）造成不良影响，使得接收端设备播放声音信号时出现声音卡顿、断续或者忽大忽小等问题，极大降低了语音收听者的用户体验，因此可以基于冗余多发决策为关键帧分配较高的冗余多发倍数来确保其传输可靠性，也即是确保关键帧所在的数据包不会被丢失，从而解决关键帧的网络丢包问题，这样能够在带宽系统有限的情况下，通过合理的资源分配方案利用有限的带宽资源来达到良好的抗丢包效果，避免由于冗余多发决策造成的网络拥堵，也就避免了由于网络拥堵所可能导致的更严重的网络丢包问题。

在本公开实施例中，提供了一种应用于音频传输业务的冗余多发传输方式，该传输方式的冗余发送决策中，各个待传输音频帧的修正冗余倍数不但因传输

网络质量的变化而随时调整，而且还根据当前传输的音频内容的关键性而发生变化，能够让关键性高的待传输音频帧得到更好的传输保障，而由于关键性低的待传输音频帧对音质影响不大，则采用较小的修正冗余倍数进行传输，能够有效利用网络带宽资源，由于在音频实时传输的过程中音频内容的关键性存在较大波动，本公开实施例提供的冗余多发机制，能够确保高质量的音频数据传输，能够实现高可靠性的 VoIP、音频广播、音视频直播等业务的实时音频传输，不但在连续突发的大量丢包场景下抗丢包效果优异，而且在实时性较高的场景下抗丢包效果也得到显著提升。

图 4 是本公开实施例提供的一种数据传输装置的结构示意图，参见图 4，该装置包括：

分析模块 401，用于对待传输音频进行语音关键性分析，得到该待传输音频中各个待传输音频帧的关键性级别，该关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量，不同的关键性级别对应不同的冗余多发因子，该关键性级别与该冗余多发因子的大小呈正相关关系；

也即是说，该分析模块 401，用于对待传输音频进行语音关键性分析，得到该待传输音频中至少一个待传输音频帧的关键性级别，该关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量；

获取模块 402，用于根据当前冗余倍数以及该各个待传输音频帧的关键性级别对应的冗余多发因子，获取各个待传输音频帧的修正冗余倍数，该当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定，该各个待传输音频帧的修正冗余倍数用于表示各个待传输音频帧的冗余发送次数；

也即是说，该获取模块 402，用于根据当前冗余倍数以及该关键性级别对应的冗余多发因子，获取该至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，该关键性级别与该冗余多发因子的大小呈正相关关系，该当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定；

发送模块 403，用于按照该各个待传输音频帧的修正冗余倍数分别对各个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，向该目标终端发送各个待传输音频帧的该至少一个冗余数据包；

也即是说，该发送模块 403，用于按照该冗余发送次数对该至少一个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，向该目标终端发送该至少一个冗

余数据包。

本公开实施例提供的装置，通过对待传输音频进行语音关键性分析，得到该待传输音频中各个待传输音频帧的关键性级别，根据当前冗余倍数以及各个待传输音频帧的关键性级别对应的冗余多发因子，获取各个待传输音频帧的修正冗余倍数，其中，该当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定，各个待传输音频帧的修正冗余倍数用于表示各个待传输音频帧的冗余发送次数，由于该关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量，不同的关键性级别对应不同的冗余多发因子，该关键性级别与该冗余多发因子的大小呈正相关关系，也即是说关键性级别越高的待传输音频帧对应于数值越大的冗余多发因子，从而可以得到数值越大的修正冗余倍数，从而按照该各个待传输音频帧的修正冗余倍数分别对各个待传输音频帧进行复制，使得不同的待传输音频帧可以具有不同的复制份数，得到至少一个冗余数据包，通过向目标终端发送该至少一个冗余数据包，能够基于一种冗余多发机制增加目标终端接收到各个待传输音频帧的概率，从而对抗数据传输中的丢包现象，由于为承载了不同信息量的待传输音频帧分配不同的修正冗余倍数，因此能够避免由于冗余多发机制而造成的网络拥堵，优化了冗余多发机制下系统带宽的资源配置方案，不管是在连续突发的大量丢包场景，还是在实时性较高的场景下，均能够在不造成网络拥堵的情况下提升网络抗丢包效果。

在一种可能实施方式中，基于图4的装置组成，该分析模块401包括：

获取单元，用于对该待传输音频中任一待传输音频帧，获取该待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项；

确定单元，用于根据该待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项，确定该待传输音频帧的关键性级别。

在一种可能实施方式中，该确定单元用于：

分别判定该待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，当该待传输音频帧满足至少一个级别的判定条件时，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该至少一个级别中关键性最高的级别，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关。

在一种可能实施方式中，该确定单元用于：

按照关键性从高到低的顺序，分别判定该待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量变化信息、语

音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关；

若该待传输音频帧满足当前级别的判定条件，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该当前级别；

若该待传输音频帧不满足该当前级别的判定条件，则执行判定该待传输音频帧是否满足下一级别的判定条件的操作。

在一种可能实施方式中，该关键性级别包括第一级、第二级、第三级以及第四级；

该第一级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为 0 且该待传输音频帧与该前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值大于目标阈值；

该第二级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为 1 且该待传输音频帧的能量值大于该前一待传输音频帧的能量值的目标倍数；或，该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为 0 且该待传输音频帧与该前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值小于或等于该目标阈值；

该第三级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1；

该第四级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 0。

在一种可能实施方式中，该获取模块 402 用于：

对任一待传输音频帧，将该待传输音频帧的关键性级别所对应的冗余多发因子与该当前冗余倍数相乘所得的数值确定为该待传输音频帧的修正冗余倍数（也即冗余发送次数）。

在一种可能实施方式中，该发送模块 403 用于：

对该待传输音频进行编码处理，得到音频码流；

分别对该音频码流中各个待传输音频帧进行多次复制，直到各个待传输音频帧的复制次数分别到达该各个待传输音频帧的修正冗余倍数，得到多个冗余音频帧；

将该多个冗余音频帧封装为该至少一个冗余数据包。

也即是说，该发送模块 403 用于：

对该待传输音频进行编码，得到音频码流；

分别对该音频码流中至少一个待传输音频帧进行多次复制，直到复制次数

分别到达该至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，得到多个冗余音频帧；

将该多个冗余音频帧封装为该至少一个冗余数据包。

上述所有可选技术方案，可以采用任意结合形成本公开的可选实施例，在此不再一一赘述。

需要说明的是：上述实施例提供的数据传输装置在传输数据时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将终端设备的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的数据传输装置与数据传输方法实施例属于同一构思，其实现过程详见数据传输方法实施例，这里不再赘述。

图 5 是本公开实施例提供的一种终端的结构示意图。该终端 500 可以是：智能手机、平板电脑、MP3 播放器（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，动态影像专家压缩标准音频层面 3）、MP4（Moving Picture Experts Group Audio Layer IV，动态影像专家压缩标准音频层面 4）播放器、笔记本电脑或台式电脑。终端 500 还可能被称为用户设备、便携式终端、膝上型终端、台式终端等其他名称。

通常，终端 500 包括有：处理器 501 和存储器 502。

处理器 501 可以包括一个或多个处理核心，比如 4 核心处理器、8 核心处理器等。处理器 501 可以采用 DSP（Digital Signal Processing，数字信号处理）、FPGA（Field-Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）、PLA（Programmable Logic Array，可编程逻辑阵列）中的至少一种硬件形式来实现。处理器 501 也可以包括主处理器和协处理器，主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器，也称 CPU（Central Processing Unit，中央处理器）；协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中，处理器 501 可以在集成有 GPU（Graphics Processing Unit，图像处理器），GPU 用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中，处理器 501 还可以包括 AI（Artificial Intelligence，人工智能）处理器，该 AI 处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

存储器 502 可以包括一个或多个计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器 502 还可包括高速随机存取存储器，以及非易失

性存储器，比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中，存储器 502 中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储至少一个指令，该至少一个指令用于被处理器 501 所执行以实现本公开中各个实施例提供的数据传输方法。

在一些实施例中，终端 500 还可选包括有：外围设备接口 503 和至少一个外围设备。处理器 501、存储器 502 和外围设备接口 503 之间可以通过总线或信号线相连。各个外围设备可以通过总线、信号线或电路板与外围设备接口 503 相连。可选地，外围设备包括：射频电路 504、显示屏 505、摄像头组件 506、音频电路 507、定位组件 508 和电源 509 中的至少一种。

外围设备接口 503 可被用于将 I/O (Input /Output, 输入/输出) 相关的至少一个外围设备连接到处理器 501 和存储器 502。在一些实施例中，处理器 501、存储器 502 和外围设备接口 503 被集成在同一芯片或电路板上；在一些其他实施例中，处理器 501、存储器 502 和外围设备接口 503 中的任意一个或两个可以在单独的芯片或电路板上实现，本实施例对此不加以限定。

射频电路 504 用于接收和发射 RF (Radio Frequency, 射频) 信号，也称电磁信号。射频电路 504 通过电磁信号与通信网络以及其他通信设备进行通信。射频电路 504 将电信号转换为电磁信号进行发送，或者，将接收到的电磁信号转换为电信号。可选地，射频电路 504 包括：天线系统、RF 收发器、一个或多个放大器、调谐器、振荡器、数字信号处理器、编解码芯片组、用户身份模块卡等等。射频电路 504 可以通过至少一种无线通信协议来与其它终端进行通信。该无线通信协议包括但不限于：城域网、各代移动通信网络 (2G、3G、4G 及 5G)、无线局域网和/或 WiFi (Wireless Fidelity, 无线保真) 网络。在一些实施例中，射频电路 504 还可以包括 NFC (Near Field Communication, 近距离无线通信) 有关的电路，本公开对此不加以限定。

显示屏 505 用于显示 UI (User Interface, 用户界面)。该 UI 可以包括图形、文本、图标、视频及其它们的任意组合。当显示屏 505 是触摸显示屏时，显示屏 505 还具有采集在显示屏 505 的表面或表面上方的触摸信号的能力。该触摸信号可以作为控制信号输入至处理器 501 进行处理。此时，显示屏 505 还可以用于提供虚拟按钮和/或虚拟键盘，也称软按钮和/或软键盘。在一些实施例中，显示屏 505 可以为一个，设置终端 500 的前面板；在另一些实施例中，显示屏 505 可以为至少两个，分别设置在终端 500 的不同表面或呈折叠设计；在再一些

实施例中，显示屏 505 可以是柔性显示屏，设置在终端 500 的弯曲表面上或折叠面上。甚至，显示屏 505 还可以设置成非矩形的不规则图形，也即异形屏。显示屏 505 可以采用 LCD(Liquid Crystal Display, 液晶显示屏)、OLED(Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管)等材质制备。

摄像头组件 506 用于采集图像或视频。可选地，摄像头组件 506 包括前置摄像头和后置摄像头。通常，前置摄像头设置在终端的前面板，后置摄像头设置在终端的背面。在一些实施例中，后置摄像头为至少两个，分别为主摄像头、景深摄像头、广角摄像头、长焦摄像头中的任意一种，以实现主摄像头和景深摄像头融合实现背景虚化功能、主摄像头和广角摄像头融合实现全景拍摄以及 VR (Virtual Reality, 虚拟现实) 拍摄功能或者其它融合拍摄功能。在一些实施例中，摄像头组件 506 还可以包括闪光灯。闪光灯可以是单色温闪光灯，也可以是双色温闪光灯。双色温闪光灯是指暖光闪光灯和冷光闪光灯的组合，可以用于不同色温下的光线补偿。

音频电路 507 可以包括麦克风和扬声器。麦克风用于采集用户及环境的声波，并将声波转换为电信号输入至处理器 501 进行处理，或者输入至射频电路 504 以实现语音通信。出于立体声采集或降噪的目的，麦克风可以为多个，分别设置在终端 500 的不同部位。麦克风还可以是阵列麦克风或全向采集型麦克风。扬声器则用于将来自处理器 501 或射频电路 504 的电信号转换为声波。扬声器可以是传统的薄膜扬声器，也可以是压电陶瓷扬声器。当扬声器是压电陶瓷扬声器时，不仅可以将电信号转换为人类可听见的声波，也可以将电信号转换为人类听不见的声波以进行测距等用途。在一些实施例中，音频电路 507 还可以包括耳机插孔。

定位组件 508 用于定位终端 500 的当前地理位置，以实现导航或 LBS (Location Based Service, 基于位置的服务)。定位组件 508 可以是基于美国的 GPS (Global Positioning System, 全球定位系统)、中国的北斗系统、俄罗斯的格雷纳斯系统或欧盟的伽利略系统的定位组件。

电源 509 用于为终端 500 中的各个组件进行供电。电源 509 可以是交流电、直流电、一次性电池或可充电电池。当电源 509 包括可充电电池时，该可充电电池可以支持有线充电或无线充电。该可充电电池还可以用于支持快充技术。

在一些实施例中，终端 500 还包括有一个或多个传感器 510。该一个或多个传感器 510 包括但不限于：加速度传感器 511、陀螺仪传感器 512、压力传感器

513、指纹传感器 514、光学传感器 515 以及接近传感器 516。

加速度传感器 511 可以检测以终端 500 建立的坐标系的三个坐标轴上的加速度大小。比如，加速度传感器 511 可以用于检测重力加速度在三个坐标轴上的分量。处理器 501 可以根据加速度传感器 511 采集的重力加速度信号，控制显示屏 505 以横向视图或纵向视图进行用户界面的显示。加速度传感器 511 还可以用于游戏或者用户的运动数据的采集。

陀螺仪传感器 512 可以检测终端 500 的机体方向及转动角度，陀螺仪传感器 512 可以与加速度传感器 511 协同采集用户对终端 500 的 3D 动作。处理器 501 根据陀螺仪传感器 512 采集的数据，可以实现如下功能：动作感应（比如根据用户的倾斜操作来改变 UI）、拍摄时的图像稳定、游戏控制以及惯性导航。

压力传感器 513 可以设置在终端 500 的侧边框和/或显示屏 505 的下层。当压力传感器 513 设置在终端 500 的侧边框时，可以检测用户对终端 500 的握持信号，由处理器 501 根据压力传感器 513 采集的握持信号进行左右手识别或快捷操作。当压力传感器 513 设置在显示屏 505 的下层时，由处理器 501 根据用户对显示屏 505 的压力操作，实现对 UI 界面上的可操作性控件进行控制。可操作性控件包括按钮控件、滚动条控件、图标控件、菜单控件中的至少一种。

指纹传感器 514 用于采集用户的指纹，由处理器 501 根据指纹传感器 514 采集到的指纹识别用户的身份，或者，由指纹传感器 514 根据采集到的指纹识别用户的身份。在识别出用户的身份为可信身份时，由处理器 501 授权该用户执行相关的敏感操作，该敏感操作包括解锁屏幕、查看加密信息、下载软件、支付及更改设置等。指纹传感器 514 可以被设置终端 500 的正面、背面或侧面。当终端 500 上设置有物理按键或厂商 Logo 时，指纹传感器 514 可以与物理按键或厂商 Logo 集成在一起。

光学传感器 515 用于采集环境光强度。在一个实施例中，处理器 501 可以根据光学传感器 515 采集的环境光强度，控制显示屏 505 的显示亮度。可选地，当环境光强度较高时，调高显示屏 505 的显示亮度；当环境光强度较低时，调低显示屏 505 的显示亮度。在另一个实施例中，处理器 501 还可以根据光学传感器 515 采集的环境光强度，动态调整摄像头组件 506 的拍摄参数。

接近传感器 516，也称距离传感器，通常设置在终端 500 的前面板。接近传感器 516 用于采集用户与终端 500 的正面之间的距离。在一个实施例中，当接近传感器 516 检测到用户与终端 500 的正面之间的距离逐渐变小时，由处理器

501 控制显示屏 505 从亮屏状态切换为息屏状态；当接近传感器 516 检测到用户与终端 500 的正面之间的距离逐渐变大时，由处理器 501 控制显示屏 505 从息屏状态切换为亮屏状态。

本领域技术人员可以理解，图 5 中示出的结构并不构成对终端 500 的限定，可以包括比图示更多或更少的组件，或者组合某些组件，或者采用不同的组件布置。

在一些实施例中，该终端包括一个或多个处理器和一个或多个存储器，该一个或多个存储器中存储有至少一条程序代码，该至少一条程序代码由该一个或多个处理器加载并执行以实现如下操作：

对待传输音频进行语音关键性分析，得到该待传输音频中至少一个待传输音频帧的关键性级别，该关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量；

根据当前冗余倍数以及该关键性级别对应的冗余多发因子，获取该至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，该关键性级别与该冗余多发因子的大小呈正相关，该当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定；

按照该冗余发送次数对该至少一个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，向该目标终端发送该至少一个冗余数据包。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由该一个或多个处理器加载并执行以实现如下操作：

对任一待传输音频帧，获取该待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项；

根据该待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项，确定该待传输音频帧的关键性级别。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由该一个或多个处理器加载并执行以实现如下操作：

分别判定该待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，当该待传输音频帧满足至少一个级别的判定条件时，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该至少一个级别中关键性最高的级别，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由该一个或多个处理器加载并执行以实现如下操作：

按照关键性从高到低的顺序，分别判定该待传输音频帧是否满足各个级别

的判定条件，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关；

若该待传输音频帧满足当前级别的判定条件，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该当前级别；

若该待传输音频帧不满足该当前级别的判定条件，则执行判定该待传输音频帧是否满足下一级别的判定条件的操作。

在一些实施例中，该关键性级别包括第一级、第二级、第三级以及第四级；

该第一级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为 0 且该待传输音频帧与该前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值大于目标阈值；

该第二级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为 1 且该待传输音频帧的能量值大于该前一待传输音频帧的能量值的目标倍数；或，该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为 0 且该待传输音频帧与该前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值小于或等于该目标阈值；

该第三级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1；

该第四级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 0。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由该一个或多个处理器加载并执行以实现如下操作：

对任一待传输音频帧，将该待传输音频帧的关键性级别所对应的冗余多发因子与该当前冗余倍数相乘所得的数值确定为该待传输音频帧的冗余发送次数。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由该一个或多个处理器加载并执行以实现如下操作：

对该待传输音频进行编码，得到音频码流；

分别对该音频码流中至少一个待传输音频帧进行多次复制，直到复制次数分别到达该至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，得到多个冗余音频帧；

将该多个冗余音频帧封装为该至少一个冗余数据包。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，例如包括至少一条程序代码的存储器，上述至少一条程序代码可由终端中的处理器执行以完成

上述实施例中数据传输方法。例如，该计算机可读存储介质可以是 ROM (Read-Only Memory, 只读存储器)、RAM (Random-Access Memory, 随机存取存储器)、CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory, 只读光盘)、磁带、软盘和光数据存储设备等。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由处理器加载并执行如下操作：

对待传输音频进行语音关键性分析，得到该待传输音频中至少一个待传输音频帧的关键性级别，该关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量；

根据当前冗余倍数以及该关键性级别对应的冗余多发因子，获取该至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，该关键性级别与该冗余多发因子的大小呈正相关，该当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定；

按照该冗余发送次数对该至少一个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，向该目标终端发送该至少一个冗余数据包。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由处理器加载并执行如下操作：

对任一待传输音频帧，获取该待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项；

根据该待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项，确定该待传输音频帧的关键性级别。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由处理器加载并执行如下操作：

分别判定该待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，当该待传输音频帧满足至少一个级别的判定条件时，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该至少一个级别中关键性最高的级别，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由处理器加载并执行如下操作：

按照关键性从高到低的顺序，分别判定该待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关；

若该待传输音频帧满足当前级别的判定条件，将该待传输音频帧的关键性级别获取为该当前级别；

若该待传输音频帧不满足该当前级别的判定条件，则执行判定该待传输音频帧是否满足下一级别的判定条件的操作。

在一些实施例中，该关键性级别包括第一级、第二级、第三级以及第四级；

该第一级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为 0 且该待传输音频帧与该前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值大于目标阈值；

该第二级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为 1 且该待传输音频帧的能量值大于该前一待传输音频帧的能量值的目标倍数；或，该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1、该待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为 0 且该待传输音频帧与该前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值小于或等于该目标阈值；

该第三级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 1；

该第四级的判定条件包括：该待传输音频帧的语音活跃检测值为 0。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由处理器加载并执行如下操作：

对任一待传输音频帧，将该待传输音频帧的关键性级别所对应的冗余多发因子与该当前冗余倍数相乘所得的数值确定为该待传输音频帧的冗余发送次数。

在一些实施例中，该至少一条程序代码由处理器加载并执行如下操作：

对该待传输音频进行编码，得到音频码流；

分别对该音频码流中至少一个待传输音频帧进行多次复制，直到复制次数分别到达该至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，得到多个冗余音频帧；

将该多个冗余音频帧封装为该至少一个冗余数据包。

在一些实施例中，还提供一种包括指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行前述各个实施例所提供的数据传输方法中任一种可能实现方式，在此不作赘述。

本领域普通技术人员可以理解实现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，该程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上所述仅为本公开的可选实施例，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权利要求书

1、一种数据传输方法，应用于终端，所述方法包括：

对待传输音频进行语音关键性分析，得到所述待传输音频中至少一个待传输音频帧的关键性级别，所述关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量；

根据当前冗余倍数以及所述关键性级别对应的冗余多发因子，获取所述至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，所述关键性级别与所述冗余多发因子的大小呈正相关，所述当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定；

按照所述冗余发送次数对所述至少一个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，向所述目标终端发送所述至少一个冗余数据包。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述对待传输音频进行语音关键性分析，得到所述待传输音频中至少一个待传输音频帧的关键性级别包括：

对任一待传输音频帧，获取所述待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项；

根据所述待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项，确定所述待传输音频帧的关键性级别。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述确定所述待传输音频帧的关键性级别包括：

分别判定所述待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，当所述待传输音频帧满足至少一个级别的判定条件时，将所述待传输音频帧的关键性级别获取为所述至少一个级别中关键性最高的级别，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述确定所述待传输音频帧的关键性级别包括：

按照关键性从高到低的顺序，分别判定所述待传输音频帧是否满足各个级别的判定条件，其中，各个级别的判定条件与待传输音频帧的能量变化信息、语音活跃检测信息或者基频变化信息中至少一项相关；

若所述待传输音频帧满足当前级别的判定条件，将所述待传输音频帧的关键性级别获取为所述当前级别；

若所述待传输音频帧不满足所述当前级别的判定条件，则执行判定所述待传输音频帧是否满足下一级别的判定条件的操作。

5、根据权利要求2至4任一项所述的方法，其特征在于，所述关键性级别包括第一级、第二级、第三级以及第四级；

所述第一级的判定条件包括：所述待传输音频帧的语音活跃检测值为1、所述待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为0且所述待传输音频帧与所述前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值大于目标阈值；

所述第二级的判定条件包括：所述待传输音频帧的语音活跃检测值为1、所述待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为1且所述待传输音频帧的能量值大于所述前一待传输音频帧的能量值的目标倍数；或，所述待传输音频帧的语音活跃检测值为1、所述待传输音频帧的前一待传输音频帧的语音活跃检测值为0且所述待传输音频帧与所述前一待传输音频帧之间基频值之差的绝对值小于或等于所述目标阈值；

所述第三级的判定条件包括：所述待传输音频帧的语音活跃检测值为1；

所述第四级的判定条件包括：所述待传输音频帧的语音活跃检测值为0。

6、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据当前冗余倍数以及所述关键性级别对应的冗余多发因子，获取所述至少一个待传输音频帧的冗余发送次数包括：

对任一待传输音频帧，将所述待传输音频帧的关键性级别所对应的冗余多发因子与所述当前冗余倍数相乘所得的数值确定为所述待传输音频帧的冗余发送次数。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述按照所述冗余发送次数对所述至少一个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包包括：

对所述待传输音频进行编码，得到音频码流；

分别对所述音频码流中至少一个待传输音频帧进行多次复制，直到复制次

数分别到达所述至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，得到多个冗余音频帧；
将所述多个冗余音频帧封装为所述至少一个冗余数据包。

8、一种数据传输装置，其特征在于，所述装置包括：

分析模块，用于对待传输音频进行语音关键性分析，得到所述待传输音频中至少一个待传输音频帧的关键性级别，所述关键性级别用于衡量音频帧承载的信息量；

获取模块，用于根据当前冗余倍数以及所述关键性级别对应的冗余多发因子，获取所述至少一个待传输音频帧的冗余发送次数，所述关键性级别与所述冗余多发因子的大小呈正相关关系，所述当前冗余倍数基于目标终端的当前丢包情况而确定；

发送模块，用于按照所述冗余发送次数对所述至少一个待传输音频帧进行复制，得到至少一个冗余数据包，向所述目标终端发送所述至少一个冗余数据包。

9、一种终端，其特征在于，所述终端包括一个或多个处理器和一个或多个存储器，所述一个或多个存储器中存储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由所述一个或多个处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至权利要求 7 任一项所述的数据传输方法所执行的操作。

10、一种存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至权利要求 7 任一项所述的数据传输方法所执行的操作。



图 1



图 2

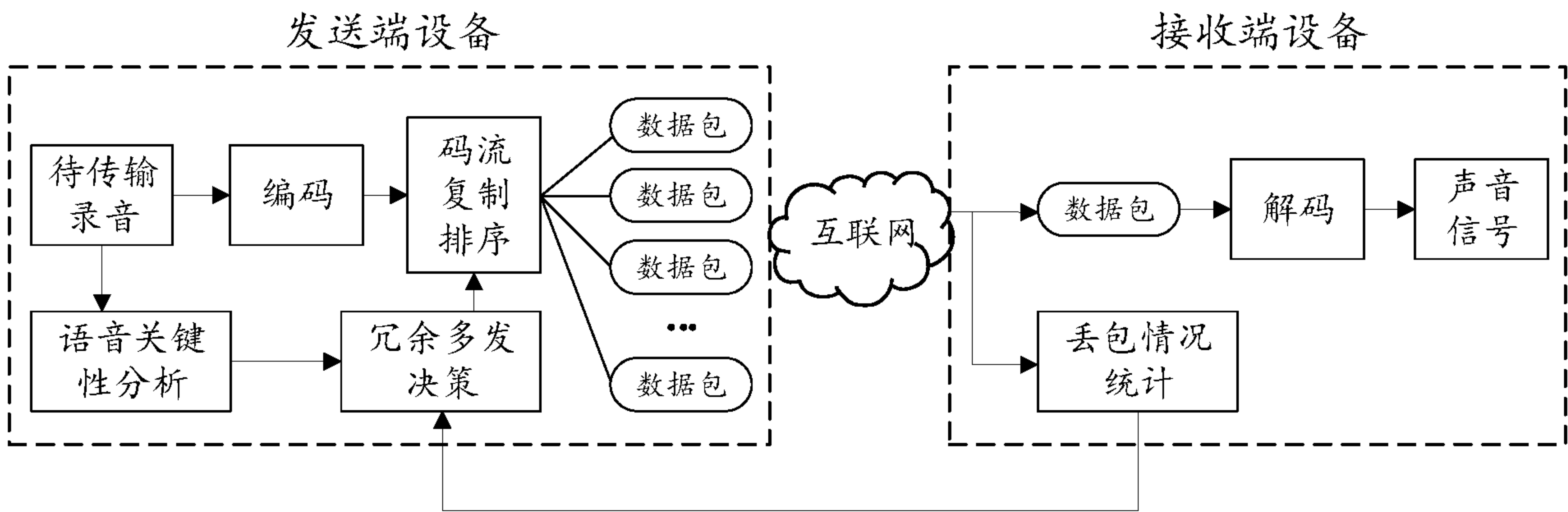


图 3

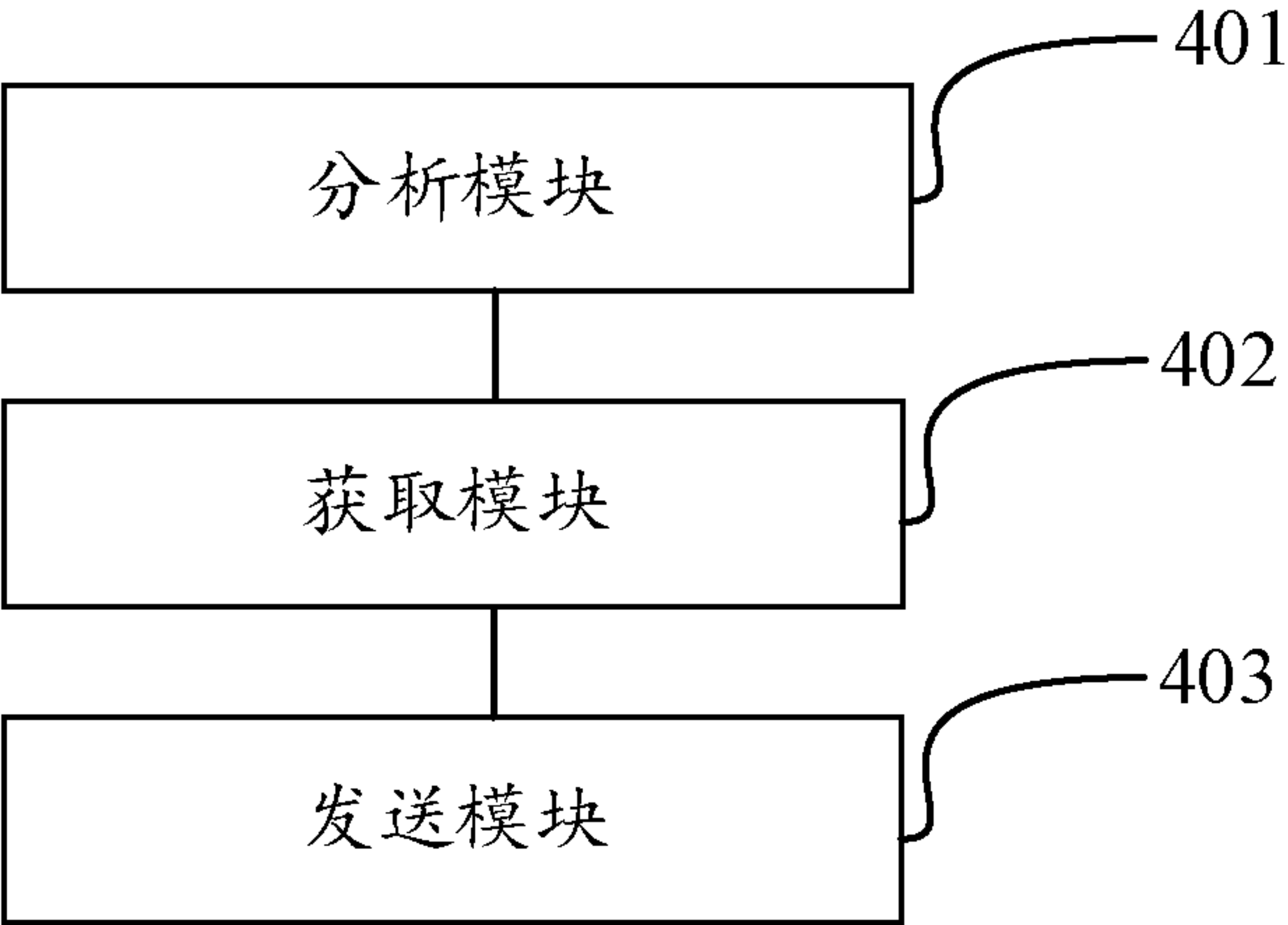


图 4

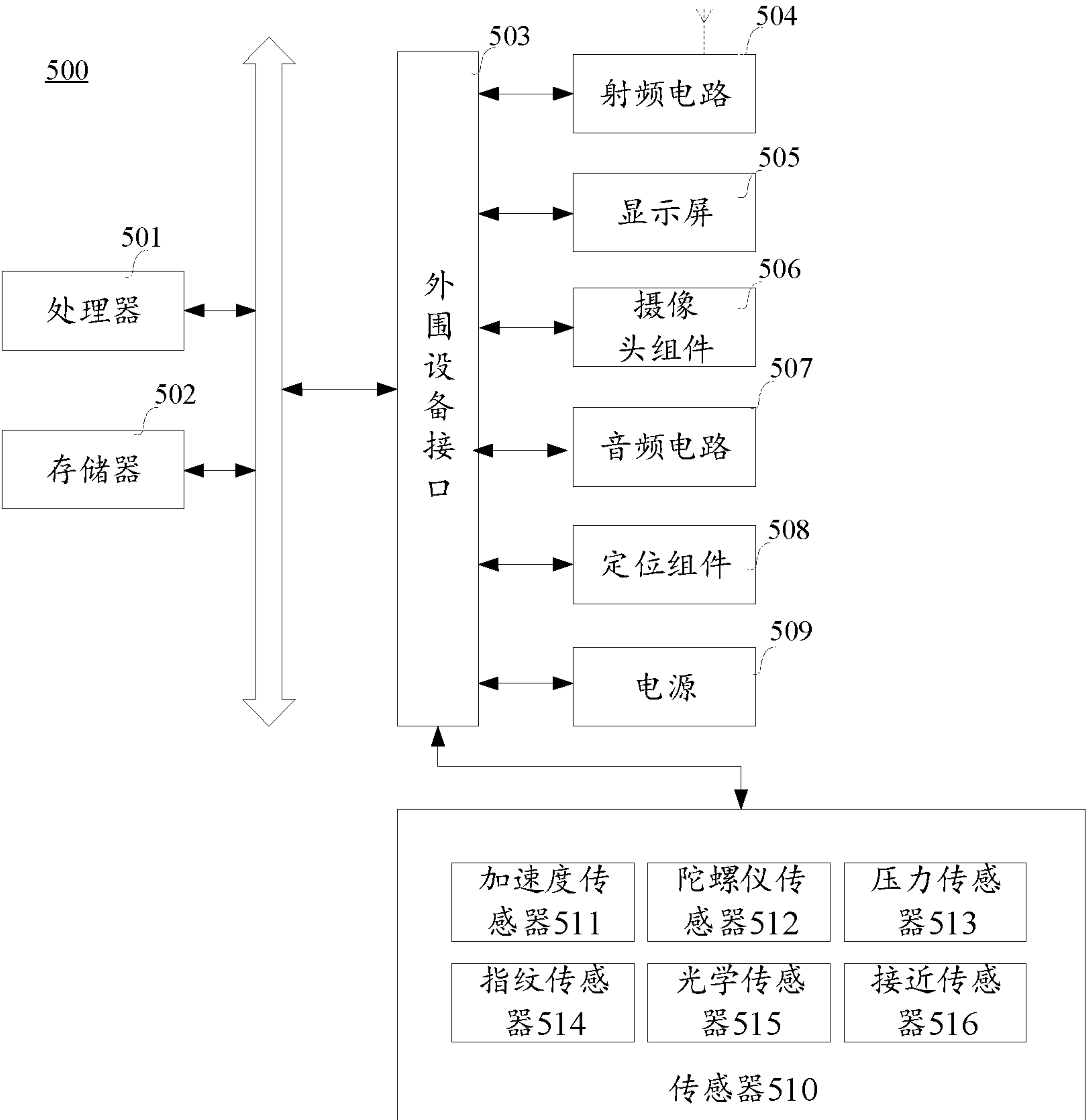


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/120300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/22(2006.01)i; H04L 1/18(2006.01)i; G10L 19/00(2013.01)i; H04L 1/00(2006.01)i; H04L 12/823(2013.01)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; G10L

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 帧, 冗余, 丢包, 数, 关键, 重要, 等级, frame, redundancy, packet, loss, number, key, important, rate, degree

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110890945 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 17 March 2020 (2020-03-17) claims 1-15	1-10
X	CN 103632671 A (HUAWEI SOFTWARE TECHNOLOGIES CO., LTD.) 12 March 2014 (2014-03-12) description, paragraphs [0052]-[0073], [0155]-[0159], figure 1	1-10
X	CN 107181968 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 19 September 2017 (2017-09-19) description, paragraphs [0034]-[0068], figures 3, 4	1-10
X	CN 108075859 A (RESEARCH INSTITUTE OF CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION et al.) 25 May 2018 (2018-05-25) description, paragraphs [0066]-[0103], figure 1	1-10
A	CN 109951254 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28) entire document	1-10

☐ 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 11 December 2020	Date of mailing of the international search report 04 January 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/120300

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110890945	A	17 March 2020	None			
CN	103632671	A	12 March 2014	None			
CN	107181968	A	19 September 2017	WO	2017152827	A1	14 September 2017
				KR	20180063223	A	11 June 2018
				EP	3429213	A1	16 January 2019
				JP	2019501566	A	17 January 2019
				US	2018234116	A1	16 August 2018
CN	108075859	A	25 May 2018	None			
CN	109951254	A	28 June 2019	None			

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2020/120300
A. 主题的分类 H04L 1/22(2006.01)i; H04L 1/18(2006.01)i; G10L 19/00(2013.01)i; H04L 1/00(2006.01)i; H04L 12/823(2013.01)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; G10L 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)) WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 帧, 冗余, 丢包, 数, 关键, 重要, 等级, frame, redundancy, packet, loss, number, key, important, rate, degree		
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 110890945 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年 3月 17日 (2020 - 03 - 17) 权利要求1-15	1-10
X	CN 103632671 A (华为软件技术有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第[0052]-[0073], [0155]-[0159]段, 图1	1-10
X	CN 107181968 A (腾讯科技深圳有限公司) 2017年 9月 19日 (2017 - 09 - 19) 说明书第[0034]-[0068]段, 图3, 4	1-10
X	CN 108075859 A (中国移动通信有限公司研究院等) 2018年 5月 25日 (2018 - 05 - 25) 说明书第[0066]-[0103]段, 图1	1-10
A	CN 109951254 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 全文	1-10
☐ 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 2020年 12月 11日		国际检索报告邮寄日期 2021年 1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 李文娟 电话号码 86-(10)-53961585

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/120300

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	110890945	A	2020年 3月 17日	无			
CN	103632671	A	2014年 3月 12日	无			
CN	107181968	A	2017年 9月 19日	W0	2017152827	A1	2017年 9月 14日
				KR	20180063223	A	2018年 6月 11日
				EP	3429213	A1	2019年 1月 16日
				JP	2019501566	A	2019年 1月 17日
				US	2018234116	A1	2018年 8月 16日
CN	108075859	A	2018年 5月 25日	无			
CN	109951254	A	2019年 6月 28日	无			