



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109495599 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 19

(21) 申请号 201811367118.2

H04L 67/141 (2022.01)

(22) 申请日 2018.11.16

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109495599 A

US 2016099890 A1, 2016.04.07

US 8601144 B1, 2013.12.03

CN 103718532 A, 2014.04.09

(43) 申请公布日 2019.03.19

CN 101102310 A, 2008.01.09

CN 107196838 A, 2017.09.22

(73) 专利权人 深圳市网心科技有限公司

US 2018007205 A1, 2018.01.04

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作

CN 103702062 A, 2014.04.02

区前湾一路1号A栋201室

WO 2010091724 A1, 2010.08.19

(72) 发明人 林伟

US 2006120293 A1, 2006.06.08

(74) 专利代理机构 深圳市沃德知识产权代理事

务所(普通合伙) 44347

审查员 顾琳

专利代理师 高杰 郭梦霞

(51) Int. Cl.

H04L 61/2575 (2022.01)

H04L 67/104 (2022.01)

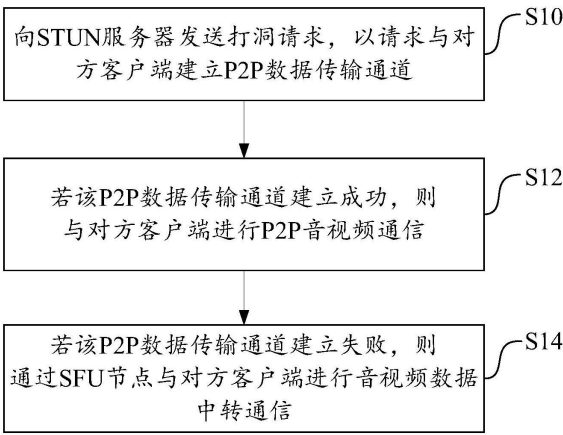
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

数据传输方法和系统、电子装置及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种数据传输方法,应用于客户端,该方法包括:向STUN服务器发送打洞请求,以请求与对方客户端建立P2P数据传输通道;若所述P2P数据传输通道建立成功,则与所述对方客户端进行P2P音视频通信;若所述P2P数据传输通道建立失败,则通过SFU节点与所述对方客户端进行音视频数据中转通信。本发明还提供一种数据传输系统、电子装置及计算机可读存储介质。本发明能够降低带宽成本和运营成本,并可以支撑大量用户之间的音视频通信。



1. 一种数据传输方法,应用于客户端,其特征在于,所述方法包括:
通过就近区域的所述STUN服务器获取自身的外网IP和端口;
通过Internet网络向对方客户端发送自身的外网IP和端口;
通过Internet网络获取所述对方客户端的IP和端口;
向所述对方客户端的外网IP和端口发送测试数据包,并在接收所述对方客户端发送的测试数据包后反馈ACK回应帧,以建立P2P数据传输通道;
若所述P2P数据传输通道建立成功,则与所述对方客户端进行P2P音视频通信;及
若所述P2P数据传输通道建立失败,则通过选择性转发单元SFU节点与所述对方客户端进行音视频数据中转通信。
2. 如权利要求1所述的数据传输方法,其特征在于,所述方法还包括:
当所述客户端与所述对方客户端之间的P2P数据传输通道建立失败,且无法通过所述SFU节点进行中转通信时,通过公网中继服务器进行与所述对方客户端之间的中转数据传输。
3. 如权利要求1或2所述的数据传输方法,其特征在于,所述通过SFU节点与所述对方客户端进行音视频数据中转通信包括:
选取与所述客户端及所述对方客户端均可成功建立P2P数据传输通道的所述SFU节点;
所述客户端通过与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道传输音视频数据至所述SFU节点,以通过所述SFU节点与所述对方客户端之间的P2P数据传输通道将所述音视频数据中转至所述对方客户端;
所述客户端通过与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道接收所述SFU节点中转的所述对方客户端发送的音视频数据。
4. 如权利要求3所述的数据传输方法,其特征在于,所述选取与所述客户端及所述对方客户端均可成功建立P2P数据传输通道的所述SFU节点包括:
根据所述客户端和所述对方客户端的网络地址转换NAT类型,选择能够与所述NAT类型进行P2P数据传输的多个SFU节点;
按照预设规则从所述多个SFU节点中选取一个,尝试与所述客户端和所述对方客户端分别建立P2P数据传输通道,若两条P2P数据传输通道均能建立成功,则将所述SFU节点作为所述客户端和所述对方客户端之间的中转;
若所述客户端或所述对方客户端与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道建立失败,则继续选取下一个SFU节点,尝试与所述客户端和所述对方客户端分别建立P2P数据传输通道,直至找到与所述客户端和所述对方客户端都能够成功建立P2P数据传输通道的SFU节点;
若不存在与所述客户端和所述对方客户端都能够成功建立P2P数据传输通道的SFU节点,则所述客户端和所述对方客户端无法通过所述SFU节点进行中转通信。
5. 如权利要求1所述的数据传输方法,其特征在于,所述SFU节点为内容分发网络中的节点。
6. 一种电子装置,其特征在于,所述电子装置包括存储器、处理器,所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的数据传输程序,所述数据传输程序被所述处理器执行时实现如权利要求1-5任一项所述的数据传输方法。

7. 一种数据传输系统,其特征在于,所述系统包括:

STUN服务器;

选择性转发单元SFU节点;

至少两个客户端;

两个所述客户端通过就近区域的STUN服务器获取自身的外网IP和端口,通过Internet网络向所述对方客户端发送自身的外网IP和端口,通过Internet网络获取所述对方客户端的IP和端口,向所述对方客户端的外网IP和端口发送测试数据包,并在接收所述对方客户端发送的测试数据包后反馈ACK回应帧,以建立P2P数据传输通道;

若所述P2P数据传输通道建立成功,则两个所述客户端之间通过所述P2P数据传输通道进行P2P音视频通信;

若所述P2P数据传输通道建立失败,则两个所述客户端之间通过所述SFU节点进行音视频数据中转通信。

8. 如权利要求7所述的数据传输系统,其特征在于:

当两个所述客户端之间的P2P数据传输通道建立失败,且无法通过所述SFU节点进行中转通信时,两个所述客户端通过公网中继服务器做中转数据传输。

9. 如权利要求7或8所述的数据传输系统,其特征在于,所述两个所述客户端之间通过所述SFU节点进行音视频数据中转通信包括:

选取与所述两个客户端均可成功建立P2P数据传输通道的所述SFU节点;

所述两个客户端分别通过与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道传输音视频数据至所述SFU节点,以通过所述SFU节点与对方客户端之间的P2P数据传输通道将所述音视频数据中转至对方客户端;

所述两个客户端分别通过与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道接收所述SFU节点中转的对方客户端发送的音视频数据。

10. 如权利要求7所述的数据传输系统,其特征在于,所述SFU节点为内容分发网络中的节点设备。

11. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有数据传输程序,所述数据传输程序可被至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器执行如权利要求1-5中任一项所述的数据传输方法。

数据传输方法和系统、电子装置及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及数据传输技术领域,尤其涉及一种数据传输方法和系统、电子装置及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 现有的基于P2P方式做VoIP(Voice over Internet Protocol,网络电话)音视频通信的技术方案,包括:用户a与用户b经过STUN(Simple Traversal of UDP over NATs, NAT的UDP简单穿越)服务器建立P2P打洞数据传输通道,如果成功,则通过该P2P打洞数据传输通道做P2P音视频通信;如果失败,则通过公网上的中继(relay)服务器做音视频数据中转通信。

[0003] 但是,这种方式存在着如下的缺陷:如果线上支持百万用户之间做VoIP音视频通信,但公网的relay服务器节点是有限的,很可能无法满足大量用户之间的中转需求。而且,为了保证音视频通讯质量,采用的relay服务器的带宽运营费用昂贵,导致通信成本很高。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提出一种数据传输方法和系统、电子装置及计算机可读存储介质,以解决至少一个上述技术问题。

[0005] 首先,为实现上述目的,本发明提出一种数据传输方法,应用于客户端,所述方法包括:

[0006] 向STUN服务器发送打洞请求,以请求与对方客户端建立P2P数据传输通道;

[0007] 若所述P2P数据传输通道建立成功,则与所述对方客户端进行P2P音视频通信;及

[0008] 若所述P2P数据传输通道建立失败,则通过选择性转发单元SFU节点与所述对方客户端进行音视频数据中转通信。

[0009] 可选地,所述方法还包括:

[0010] 当所述客户端与所述对方客户端之间的P2P数据传输通道建立失败,且无法通过所述SFU节点进行中转通信时,通过公网中继服务器进行与所述对方客户端之间的中转数据传输。

[0011] 可选地,所述向STUN服务器发送打洞请求,以请求与对方客户端建立P2P数据传输通道包括:

[0012] 通过就近区域的所述STUN服务器获取自身的外网IP和端口;

[0013] 通过Internet网络向所述对方客户端发送自身的外网IP和端口;

[0014] 通过Internet网络获取所述对方客户端的IP和端口;

[0015] 向所述对方客户端的外网IP和端口发送测试数据包,并接收所述对方客户端发送的测试数据包,以建立所述P2P数据传输通道。

[0016] 可选地,所述通过SFU节点与所述对方客户端进行音视频数据中转通信包括:

[0017] 选取与所述客户端及所述对方客户端均可成功建立P2P数据传输通道的所述SFU

节点；

[0018] 所述客户端通过与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道传输音视频数据至所述SFU节点，以通过所述SFU节点与所述对方客户端之间的P2P数据传输通道将所述音视频数据中转至所述对方客户端；

[0019] 所述客户端通过与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道接收所述SFU节点中转的所述对方客户端发送的音视频数据。

[0020] 可选地，所述选取与所述客户端及所述对方客户端均可成功建立P2P数据传输通道的所述SFU节点包括：

[0021] 根据所述客户端和所述对方客户端的NAT类型，选择能够与所述NAT类型进行P2P数据传输的多个SFU节点；

[0022] 按照预设规则从所述多个SFU节点中选取一个，尝试与所述客户端和所述对方客户端分别建立P2P数据传输通道，若两条P2P数据传输通道均能建立成功，则将所述SFU节点作为所述客户端和所述对方客户端之间的中转；

[0023] 若所述客户端或所述对方客户端与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道建立失败，则继续选取下一个SFU节点，尝试与所述客户端和所述对方客户端分别建立P2P数据传输通道，直至找到与所述客户端和所述对方客户端都能够成功建立P2P数据传输通道的SFU节点；

[0024] 若不存在与所述客户端和所述对方客户端都能够成功建立P2P数据传输通道的SFU节点，则所述客户端和所述对方客户端无法通过所述SFU节点进行中转通信。

[0025] 可选地，所述SFU节点为内容分发网络中的节点。

[0026] 此外，为实现上述目的，本发明还提供一种电子装置，包括存储器、处理器，所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的数据传输程序，所述数据传输程序被所述处理器执行时实现如上述的数据传输方法。

[0027] 进一步地，为实现上述目的，本发明还提供数据传输系统，所述系统包括：

[0028] STUN服务器；

[0029] 选择性转发单元SFU节点；

[0030] 至少两个客户端；

[0031] 两个所述客户端向对应的所述STUN服务器发送打洞请求，以请求与对方建立P2P数据传输通道；

[0032] 若所述P2P数据传输通道建立成功，则两个所述客户端之间通过所述P2P数据传输通道进行P2P音视频通信；

[0033] 若所述P2P数据传输通道建立失败，则两个所述客户端之间通过所述SFU节点进行音视频数据中转通信。

[0034] 可选地，当两个所述客户端之间的P2P数据传输通道建立失败，且无法通过所述SFU节点进行中转通信时，两个所述客户端通过公网中继服务器做中转数据传输。

[0035] 可选地，所述两个所述客户端之间通过所述SFU节点进行音视频数据中转通信包括：

[0036] 选取与所述两个客户端均可成功建立P2P数据传输通道的所述SFU节点；

[0037] 所述两个客户端分别通过与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道传输音视频数

据至所述SFU节点,以通过所述SFU节点与对方客户端之间的P2P数据传输通道将所述音视频数据中转至对方客户端;

[0038] 所述两个客户端分别通过与所述SFU节点之间的P2P数据传输通道接收所述SFU节点中转的对方客户端发送的音视频数据。

[0039] 可选地,所述SFU节点为内容分发网络中的节点。

[0040] 进一步地,为实现上述目的,本发明还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有数据传输程序,所述数据传输程序可被至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器执行如上述的数据传输方法。

[0041] 相较于现有技术,本发明所提出的数据传输方法和系统、电子装置及计算机可读存储介质,由于SFU节点分布在用户的设备上,带宽传输可以免费使用,所以相比于通过公网中继服务器进行中继服务的方案来说,带宽成本和运营成本会降低很多。另外,同时在线的用户越多,可作为SFU节点的设备就越多,因此可以支撑大量用户之间的音视频通信。

附图说明

[0042] 图1是本发明第一实施例提出的一种数据传输方法的流程示意图;

[0043] 图2是图1中S10的细化流程示意图;

[0044] 图3是图1中S14的细化流程示意图;

[0045] 图4是本发明第二实施例提出的一种数据传输方法的流程示意图;

[0046] 图5是本发明第三实施例提出的一种电子装置的架构示意图;

[0047] 图6是本发明第四实施例提出的一种数据传输系统的架构示意图;

[0048] 图7是本发明第五实施例提出的一种数据传输方法的流程示意图;

[0049] 图8是图7中S30的细化流程示意图;

[0050] 图9是图7中S34的细化流程示意图;

[0051] 图10是本发明第六实施例提出的一种数据传输方法的流程示意图。

[0052] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0053] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0054] 需要说明的是,在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0055] 第一实施例

[0056] 参阅图1所示,本发明第一实施例提出一种数据传输方法,应用于客户端。在本实

施例中,根据不同的需求,图1所示的流程图中的步骤的执行顺序可以改变,某些步骤可以省略。该方法包括:

[0057] S10,向STUN服务器发送打洞请求,以请求与对方客户端建立P2P数据传输通道。

[0058] 若该客户端和对方客户端之间需要进行P2P音视频数据传输时,首先通过STUN服务器尝试建立P2P数据传输通道。

[0059] 参阅图2,图2所示为S10的细化流程图。在本实施例中,上述S10包括:

[0060] S100,通过就近区域的STUN服务器获取自身的外网IP和端口(port)。

[0061] S102,通过Internet网络向对方客户端发送自身的外网IP和port。

[0062] S104,通过Internet网络获取对方客户端的外网IP和port。对方客户端的外网IP和port由该对方客户端通过就近区域的STUN服务器获取。

[0063] S106,向对方客户端的外网IP和port发送测试数据包,并接收对方客户端发送的测试数据包,以建立P2P数据传输通道。

[0064] 其中,当该客户端或对方客户端接收到对方发送的测试数据包后,及时向对方反馈ACK回应帧。只要该客户端和对方客户端中至少一方在预设时间内收到对方反馈的ACK回应帧,则确定该P2P数据传输通道建立成功。若该客户端和对方客户端都超时没有收到对方反馈的ACK回应帧,则确定该P2P数据传输通道建立失败。

[0065] S12,当该P2P数据传输通道建立成功时,与对方客户端进行P2P音视频通信。

[0066] 若该P2P数据传输通道可以建立成功,则该客户端和对方客户端之间直接通过该P2P数据传输通道向对方发送音视频数据即可。

[0067] 在本实施例和下述各实施例中,上述音视频数据可以为VoIP音视频数据。

[0068] S14,当该P2P数据传输通道建立失败时,通过选择性转发单元(Selective Forwarding Unit,SFU)节点与对方客户端进行音视频数据中转通信。

[0069] 若该P2P数据传输通道建立失败,则该客户端和对方客户端之间需要采用其他方式建立传输通道。在本实施例中,尝试通过SFU节点的通信代理,进行该客户端和对方客户端之间的音视频数据中转通信。该SFU节点为内容分发网络中的节点。

[0070] 参阅图3,图3所示为S14的细化流程图。在本实施例中,上述S14包括:

[0071] S140,选取与该客户端及对方客户端均可成功建立P2P数据传输通道的SFU节点。

[0072] 该SFU节点要求与该客户端及对方客户端都能够成功建立P2P数据传输通道,如果任何一方与该SFU节点打洞失败,则该SFU节点失去中转的功能。当该P2P数据传输通道建立失败时,根据该客户端及对方客户端的NAT类型,选择能够与该两个NAT类型(该客户端及对方客户端可能是同一种NAT类型或者不同种NAT类型)进行P2P数据传输的SFU节点,这样的SFU节点可能存在多个。然后按照预设规则(例如就近原则)选取其中一个SFU节点,尝试与该客户端及对方客户端分别建立P2P数据传输通道,若两条通道均能建立成功,则将该SFU节点作为该客户端及对方客户端之间的中转。若该客户端及对方客户端中有任意一个与该SFU节点之间的P2P数据传输通道建立失败,则该SFU节点失去中转的功能,继续选取下一个SFU节点,尝试与该客户端及对方客户端分别建立P2P数据传输通道,直至找到与该客户端及对方客户端都能够成功建立P2P数据传输通道的SFU节点。若不存在与该客户端及对方客户端都能够成功建立P2P数据传输通道的SFU节点,则该客户端与对方客户端之间无法通过SFU节点进行中转通信。

[0073] S142,该客户端通过与该SFU节点之间的P2P数据传输通道传输音视频数据至该SFU节点,以通过该SFU节点与该对方客户端之间的P2P数据传输通道将该音视频数据中转至该对方客户端。

[0074] S144,该客户端通过与该SFU节点之间的P2P数据传输通道接收该SFU节点中转的该对方客户端发送的音视频数据。

[0075] 本实施例提供的数据传输方法,由于SFU节点分布在用户的设备上,带宽传输可以免费使用,所以相比于通过公网relay服务器进行中继服务的方案来说,带宽成本和运营成本会降低很多。另外,同时在线的用户越多,可作为SFU节点的设备就越多,因此可以支撑大量用户之间的音视频通信。

[0076] 第二实施例

[0077] 参阅图4所示,本发明第二实施例提出一种数据传输方法。在本实施例中,根据不同的需求,图4所示的流程图中的步骤的执行顺序可以改变,某些步骤可以省略。本实施例中,上述数据传输方法中的S20-S24与第一实施例的S10-S14相类似,区别在于该方法还包括S26。

[0078] S20,向STUN服务器发送打洞请求,以请求与对方客户端建立P2P数据传输通道。

[0079] S22,当该P2P数据传输通道建立成功时,与对方客户端进行P2P音视频通信。

[0080] S24,当该P2P数据传输通道建立失败时,通过SFU节点与对方客户端进行音视频数据中转通信。

[0081] S26,当该客户端与对方客户端之间的P2P数据传输通道建立失败,且无法通过SFU节点进行中转通信(即不存在与该客户端和对方客户端均可成功建立P2P打洞数据传输通道的SFU节点)时,通过公网relay服务器进行与对方客户端之间的中转数据传输。

[0082] 如果该客户端与对方客户端中任何一方与该SFU节点打洞失败,则该SFU节点失去中转的功能,此时需要通过公网relay服务器的中转来实现该客户端与对方客户端之间的音视频数据传输。

[0083] 本实施例提供的数据传输方法,在该客户端与对方客户端之间无法成功建立P2P数据传输通道时,尝试通过SFU节点的通信代理进行音视频数据中转通信。由于SFU节点分布在用户的设备上,带宽传输可以免费使用,所以相比于通过公网relay服务器进行中继服务的方案来说,带宽成本和运营成本会降低很多。另外,同时在线的用户越多,可作为SFU节点的设备就越多,因此可以支撑大量用户之间的音视频通信。当不存在与该客户端和对方客户端均可成功建立P2P数据传输通道的SFU节点时,才采用公网relay服务器实现该客户端与对方客户端之间的音视频数据传输,保障数据传输的顺利进行。

[0084] 第三实施例

[0085] 参阅图5所示,本发明第三实施例提出一种电子装置10。在本实施例中,该电子装置10可以为上述客户端。

[0086] 该电子装置10包括:存储器11、处理器13、网络接口15及通信总线17。其中,网络接口15可选地可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。通信总线17用于实现这些组件之间的连接通信。

[0087] 存储器11至少包括一种类型的可读存储介质。上述至少一种类型的可读存储介质可为如闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器等的非易失性存储介质。在一些实施例中,上述存

存储器11可以是电子装置10的内部存储单元,例如该电子装置10的硬盘。在另一些实施例中,上述存储器11也可以是电子装置10的外部存储单元,例如电子装置10上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。

[0088] 上述存储器11可以用于存储安装于电子装置10的应用软件及各类数据,例如数据传输程序100的程序代码及其运行过程中产生的相关数据。

[0089] 处理器13在一些实施例中可以是一中央处理器,微处理器或其它数据处理芯片,用于运行存储器11中存储的程序代码或处理数据。

[0090] 图5仅示出了具有组件11、13、15、17以及数据传输程序100的电子装置10,但是应理解的是,图5并未示出电子装置10的所有组件,可以替代实施更多或者更少的组件。

[0091] 在图5所示的电子装置10实施例中,作为一种计算机存储介质的存储器11中存储数据传输程序100的程序代码,处理器13执行上述数据传输程序100的程序代码时,实现如下方法:

[0092] (1)向STUN服务器发送打洞请求,以请求与对方客户端建立P2P数据传输通道。

[0093] (2)若该P2P数据传输通道建立成功,则与对方客户端进行P2P音视频通信。

[0094] (3)若该P2P数据传输通道建立失败,则通过SFU节点与对方客户端进行音视频数据中转通信。

[0095] 优选的,该处理器13还可执行上述程序代码以实现如下方法:

[0096] (4)当该客户端与对方客户端之间的P2P数据传输通道建立失败,且无法通过SFU节点进行中转通信(即不存在与该客户端和对方客户端均可成功建立P2P打洞数据传输通道的SFU节点)时,通过公网relay服务器进行与对方客户端之间的中转数据传输。

[0097] 上述方法的详细说明请参阅上述第一实施例和第二实施例,在此不再赘述。

[0098] 本实施例提供的电子装置(客户端),在该客户端与对方客户端之间无法成功建立P2P数据传输通道时,尝试通过SFU节点的通信代理进行音视频数据中转通信。由于SFU节点分布在用户的设备上,带宽传输可以免费使用,所以相比于通过公网relay服务器进行中继服务的方案来说,带宽成本和运营成本会降低很多。另外,同时在线的用户越多,可作为SFU节点的设备就越多,因此可以支撑大量用户之间的音视频通信。当不存在与该客户端和对方客户端均可成功建立P2P数据传输通道的SFU节点时,才采用公网relay服务器实现该客户端与对方客户端之间的音视频数据传输,保障数据传输的顺利进行。

[0099] 第四实施例

[0100] 参阅图6所示,为本发明第四实施例提出的一种数据传输系统较佳实施例的架构示意图。

[0101] 在本实施例中,数据传输系统1包括STUN服务器2、SFU节点3及至少两个客户端4,上述各个装置之间通过有线或无线网络进行数据通信。该SFU节点3为内容分发网络中的节点。

[0102] 在本实施例中,当两个客户端4(本地客户端41和远端客户端42)之间需要进行P2P音视频数据传输时,首先通过STUN服务器2尝试建立P2P数据传输通道。若该P2P数据传输通道建立成功,则两个客户端4之间通过该P2P数据传输通道进行音视频通信。若该P2P数据传输通道建立失败,则两个客户端4之间通过SFU节点3的通信代理,进行音视频数据中转通

信。其中该SFU节点3需要与这两个客户端4均可成功建立P2P数据传输通道。若这两个客户端4之间的P2P数据传输通道建立失败,且不存在与这两个客户端4均可成功建立P2P数据传输通道的SFU节点3,则这两个客户端4需要通过公网relay服务器做中转数据传输。

[0103] 上述数据传输系统1中各个装置的功能的详细说明请参阅下述第五实施例和第六实施例,在此不再赘述。

[0104] 第五实施例

[0105] 参阅图7所示,本发明第五实施例提出一种数据传输方法,应用于上述数据传输系统1。在本实施例中,根据不同的需求,图7所示的流程图中的步骤的执行顺序可以改变,某些步骤可以省略。该方法包括:

[0106] S30,两个客户端4向对应的STUN服务器2发送打洞请求,以请求与对方建立P2P数据传输通道。

[0107] 若两个客户端4(本地客户端41和远端客户端42)之间需要进行P2P音视频数据传输时,首先通过STUN服务器2尝试建立P2P数据传输通道。

[0108] 参阅图8,图8所示为S30的细化流程图。在本实施例中,上述S30包括:

[0109] S300,两个客户端4分别通过就近区域的STUN服务器2获取自身的外网IP和端口(port)。

[0110] S302,两个客户端4分别通过Internet网络向对方发送自身的外网IP和port。

[0111] S304,两个客户端4分别通过Internet网络获取对方的外网IP和port。

[0112] S306,两个客户端4各自向对方的外网IP和port发送测试数据包,以建立P2P数据传输通道。

[0113] 其中,当本地客户端41或远端客户端42接收到对方发送的测试数据包后,及时向对方反馈ACK回应帧。只要本地客户端41和远端客户端42中至少一方在预设时间内收到对方反馈的ACK回应帧,则确定该P2P数据传输通道建立成功。若本地客户端41和远端客户端42都超时没有收到对方反馈的ACK回应帧,则确定该P2P数据传输通道建立失败。

[0114] S32,当该P2P数据传输通道建立成功时,两个客户端4之间通过该P2P数据传输通道进行P2P音视频通信。

[0115] 若该P2P数据传输通道可以建立成功,则本地客户端41和远端客户端42之间直接通过该P2P数据传输通道向对方发送音视频数据即可。

[0116] S34,当该P2P数据传输通道建立失败时,两个客户端4之间通过SFU节点3进行音视频数据中转通信。

[0117] 若该P2P数据传输通道建立失败,则本地客户端41和远端客户端42之间需要采用其他方式建立传输通道。在本实施例中,尝试通过SFU节点3的通信代理,进行本地客户端41和远端客户端42之间的音视频数据中转通信。

[0118] 参阅图9,图9所示为S34的细化流程图。在本实施例中,上述S34包括:

[0119] S340,选取与该两个客户端4均可成功建立P2P数据传输通道的SFU节点3。

[0120] 该SFU节点3要求与该两个客户端4都能够成功建立P2P数据传输通道,如果任何一方与该SFU节点3打洞失败,则该SFU节点3失去中转的功能。当该P2P数据传输通道建立失败时,根据该两个客户端4的NAT类型,选择能够与该两个NAT类型(该两个客户端4可能是同一种NAT类型或者不同种NAT类型)进行P2P数据传输的SFU节点3,这样的SFU节点3可能存在多

个。然后按照预设规则(例如就近原则)选取其中一个SFU节点3,尝试与该两个客户端4分别建立P2P数据传输通道,若两条通道均能建立成功,则将该SFU节点3作为该两个客户端4之间的中转。若有任意一个客户端4与该SFU节点3之间的P2P数据传输通道建立失败,则该SFU节点3失去中转的功能,继续选取下一个SFU节点3,尝试与该两个客户端4分别建立P2P数据传输通道,直至找到与该两个客户端4都能够成功建立P2P数据传输通道的SFU节点3。若不存在与该两个客户端4都能够成功建立P2P数据传输通道的SFU节点3,则该两个客户端4之间无法通过SFU节点3进行中转通信。

[0121] S342,该SFU节点3通过与两个客户端4之间的P2P数据传输通道,将该两个客户端4传输的音视频数据中转至对方。

[0122] 在本实施例中,本地客户端41和远端客户端42分别通过与该SFU节点3之间的P2P数据传输通道传输音视频数据至该SFU节点3,然后该SFU节点3将所接收到的音视频数据中转至与远端客户端42或本地客户端41之间的P2P数据传输通道,从而实现本地客户端41和远端客户端42之间的音视频数据通信。

[0123] 本实施例提供的数据传输方法,由于SFU节点3分布在用户的设备上,带宽传输可以免费使用,所以相比于通过公网relay服务器进行中继服务的方案来说,带宽成本和运营成本会降低很多。另外,同时在线的用户越多,可作为SFU节点3的设备就越多,因此可以支撑大量用户之间的音视频通信。

[0124] 第六实施例

[0125] 参阅图10所示,本发明第六实施例提出一种数据传输方法。在本实施例中,根据不同的需求,图10所示的流程图中的步骤的执行顺序可以改变,某些步骤可以省略。本实施例中,上述数据传输方法中的S40-S44与第六实施例的S30-S34相类似,区别在于该方法还包括S46。

[0126] S40,两个客户端4向对应的STUN服务器2发送打洞请求,以请求与对方建立P2P数据传输通道。

[0127] S42,当该P2P数据传输通道建立成功时,两个客户端4之间通过该P2P数据传输通道进行P2P音视频通信。

[0128] S44,当该P2P数据传输通道建立失败时,两个客户端4之间通过SFU节点3进行音视频数据中转通信。

[0129] S46,当该两个客户端4之间的P2P数据传输通道建立失败,且无法通过SFU节点3进行中转通信时,该两个客户端4之间通过公网relay服务器做中转数据传输。

[0130] 如果该两个客户端4中任何一方与该SFU节点3打洞失败,则该SFU节点3失去中转的功能,此时需要通过公网relay服务器的中转来实现该两个客户端4之间的音视频数据传输。

[0131] 下面以一个具体实例对上述流程进行说明:

[0132] (1) 用户A与用户B在用同一个VoIP房间中,如果用户A与用户B能够直接通过对应的STUN服务器建立P2P数据传输通道,则通过该P2P数据传输通道进行VoIP音视频数据传输。

[0133] (2) 如果用户A与用户B直接建立P2P数据传输通道不成功,则根据用户A和用户B的NAT(Network Address Translation,网络地址转换)类型,选取能够与用户A和用户B都成

功建立P2P数据传输通道的SFU节点。

[0134] (3) 该SFU节点尝试与用户A建立P2P数据传输通道。

[0135] (4) 同理该SFU节点尝试与用户B建立P2P数据传输通道。

[0136] (5) 如果用户A或用户B与该SFU节点打洞失败,无法建立连接,则用户A和用户B通过公网relay服务器做VoIP网络传输。

[0137] (6) 如果用户A与用户B分别与该SFU节点打洞成功,则用户A将音视频数据通过与该SFU节点建立的P2P数据传输通道发送给该SFU节点。

[0138] (7) 同理用户B将音视频数据通过与该SFU节点建立的P2P数据传输通道发送给该SFU节点。

[0139] (8) 该SFU节点将用户A发送的音视频数据通过用户B之间的P2P数据传输通道中转给用户B,这时用户B接收到用户A发送的音视频数据。

[0140] (9) 同理该SFU节点将用户B发送的音视频数据通过用户A之间的P2P数据传输通道中转给用户A,这时用户A接收到用户B发送的音视频数据。

[0141] 本实施例提供的数据传输方法,在两个客户端4之间无法成功建立P2P数据传输通道时,尝试通过SFU节点3的通信代理进行音视频数据中转通信。由于SFU节点3分布在用户的设备上,带宽传输可以免费使用,所以相比于通过公网relay服务器进行中继服务的方案来说,带宽成本和运营成本会降低很多。另外,同时在线的用户越多,可作为SFU节点3的设备就越多,因此可以支撑大量用户之间的音视频通信。当不存在与两个客户端4均可成功建立P2P数据传输通道的SFU节点3时,才采用公网relay服务器实现该两个客户端4之间的音视频数据传输,保障数据传输的顺利进行。

[0142] 第七实施例

[0143] 本发明还提供了另一种实施方式,即提供一种计算机可读存储介质,上述计算机可读存储介质存储有数据传输程序100,上述数据传输程序100可被至少一个处理器执行,以使上述至少一个处理器执行如上述的数据传输方法。

[0144] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台客户端(可以是手机,计算机,电子装置,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0145] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

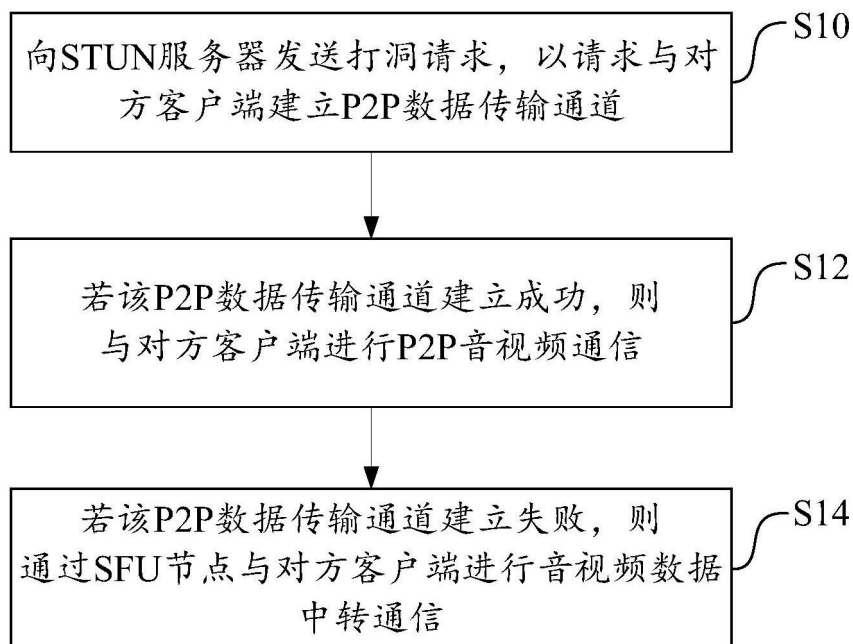


图1

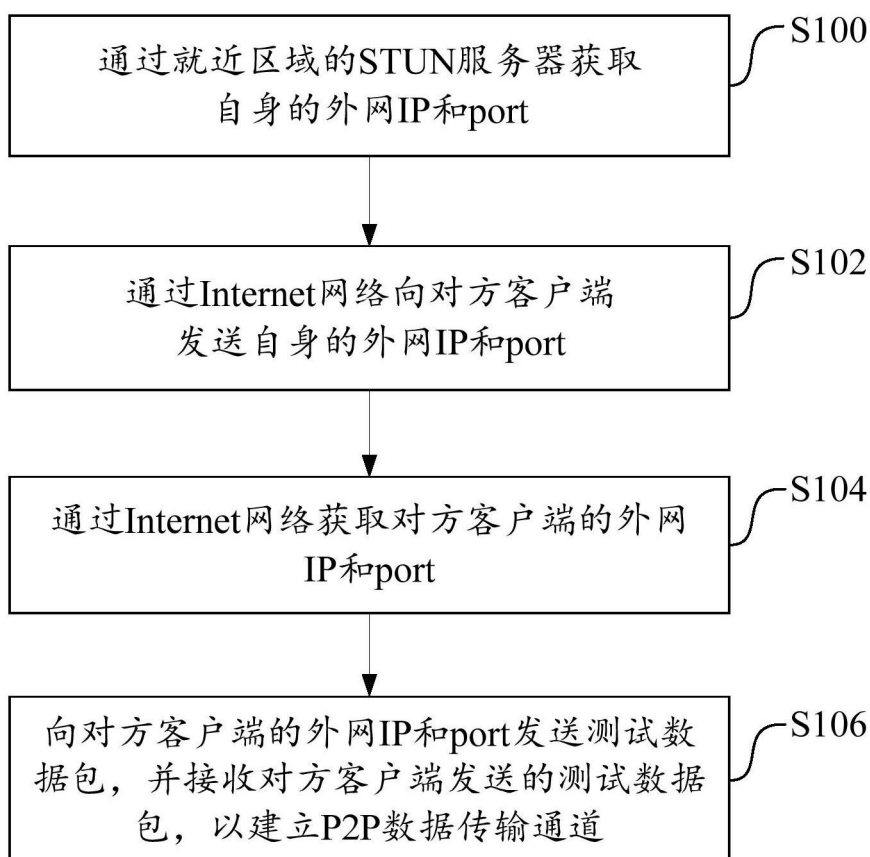


图2

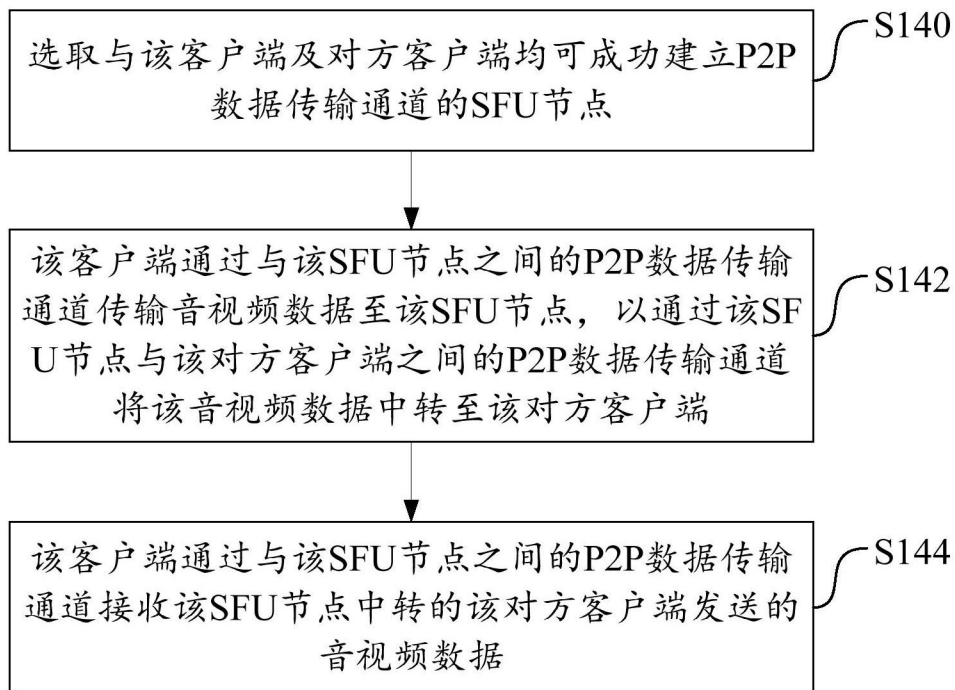


图3

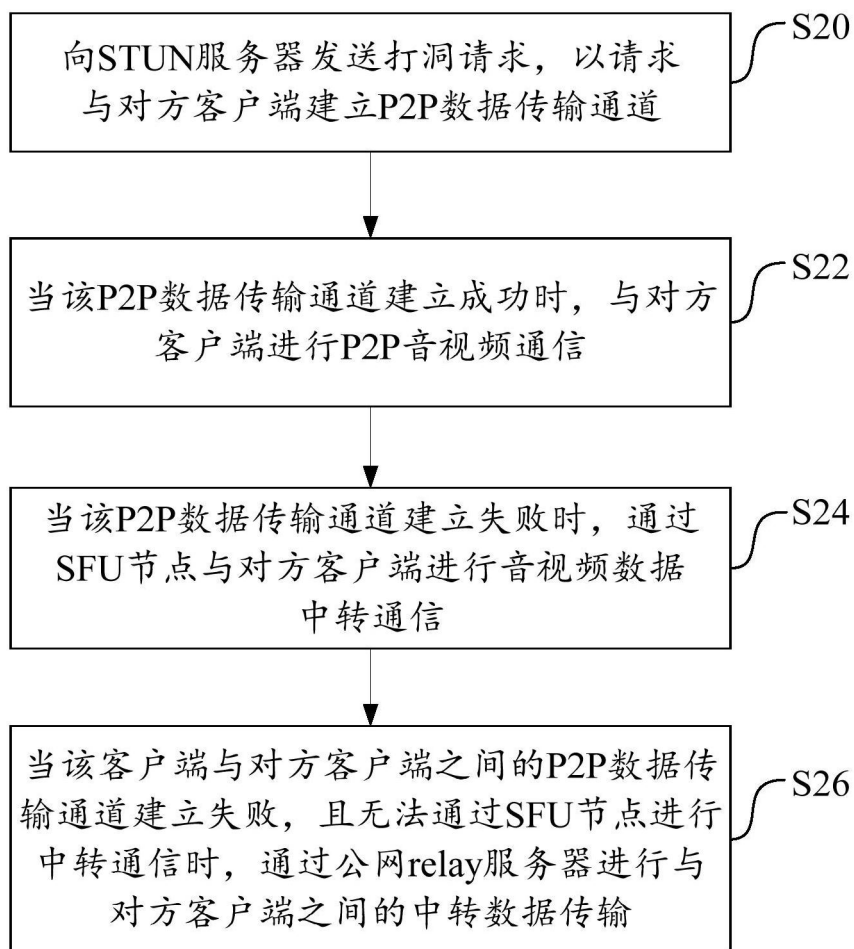


图4

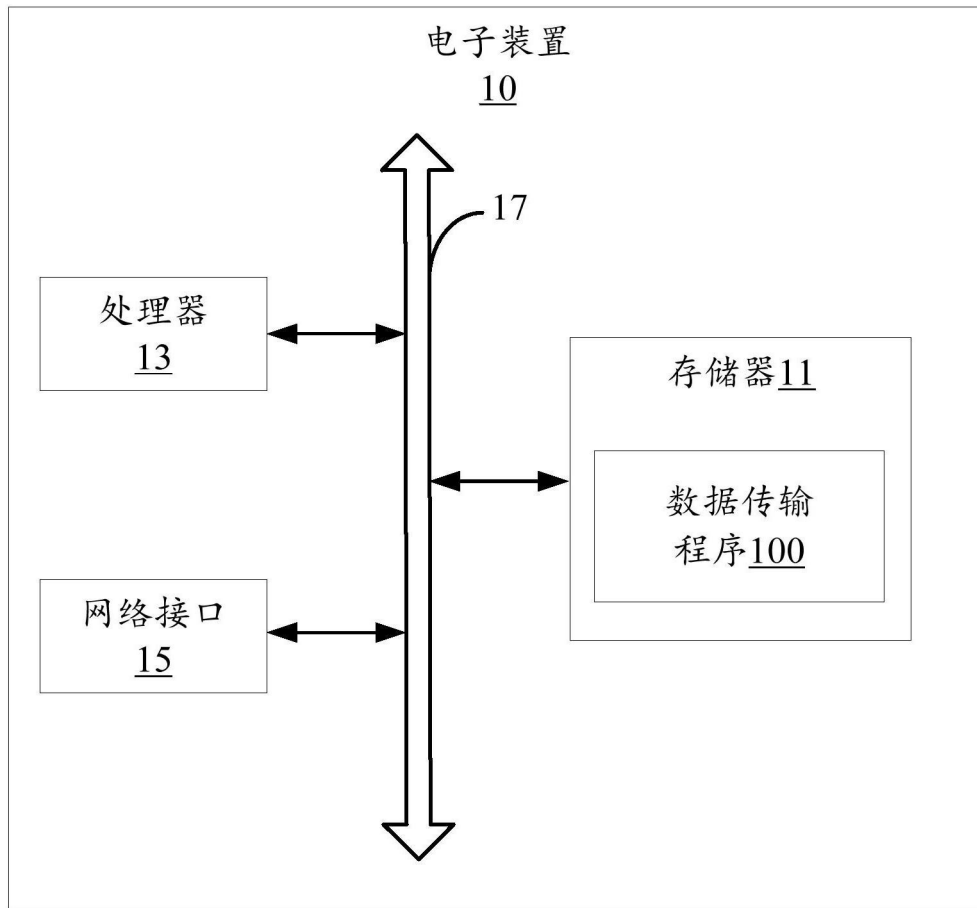


图5

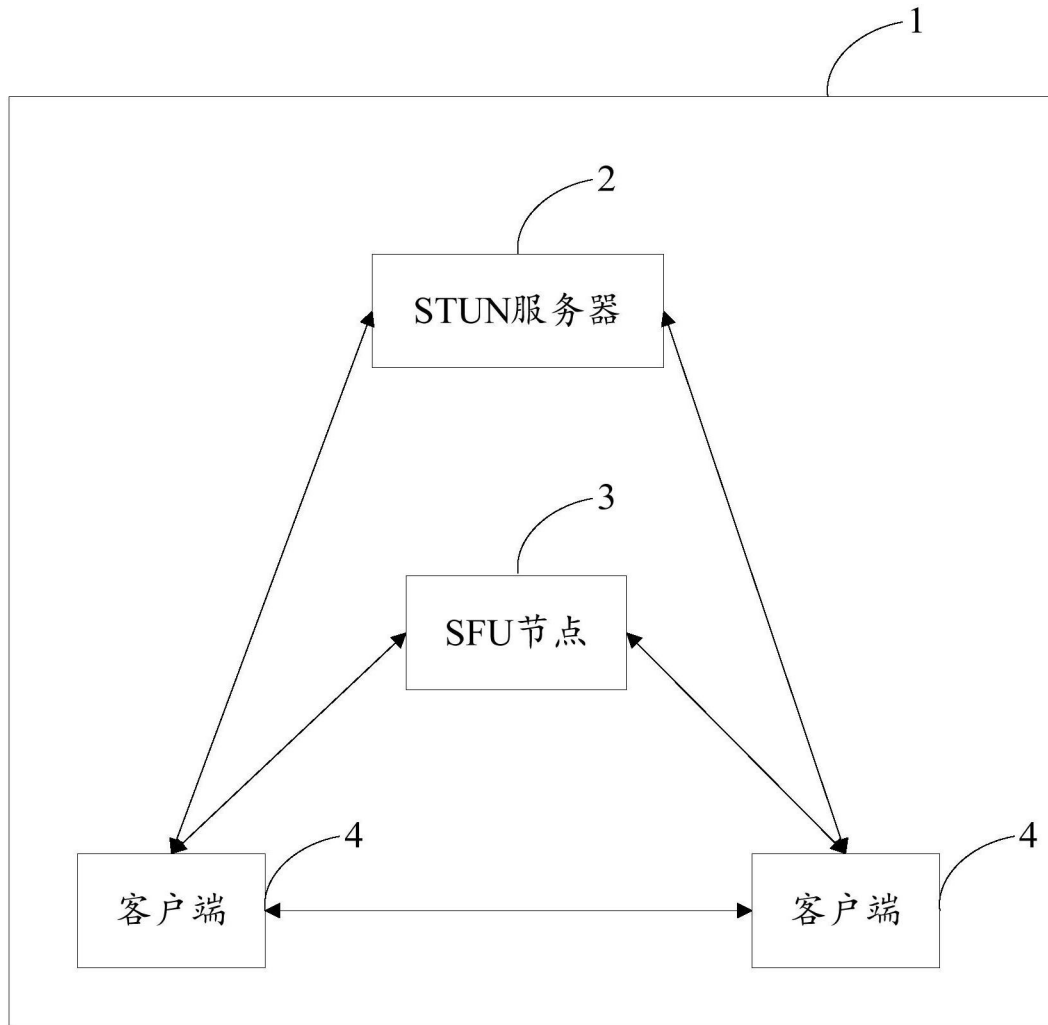


图6

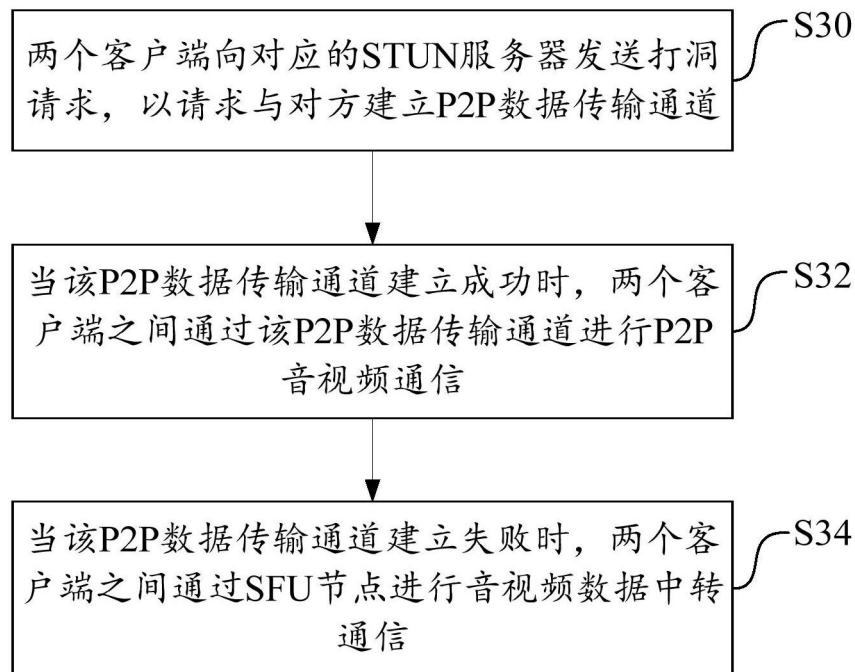


图7

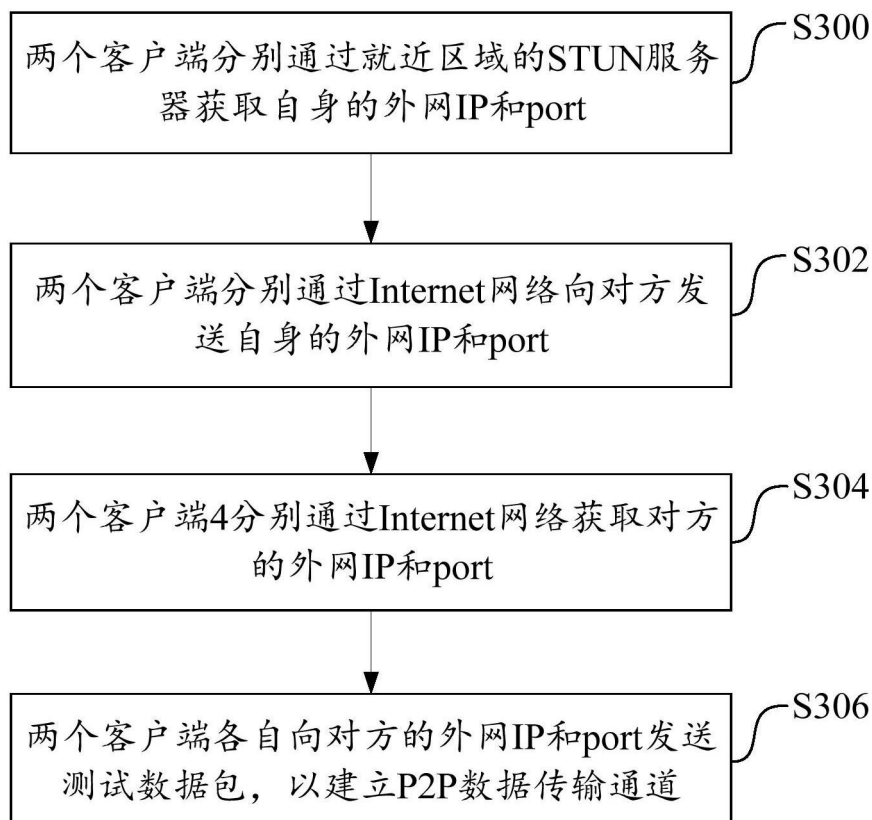


图8

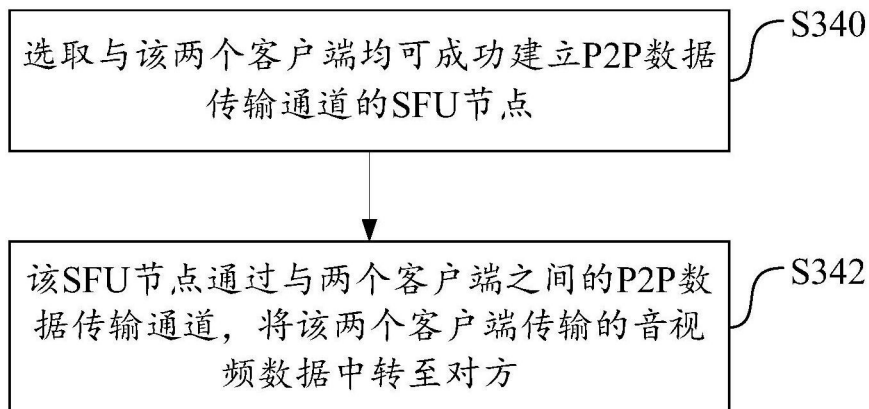


图9

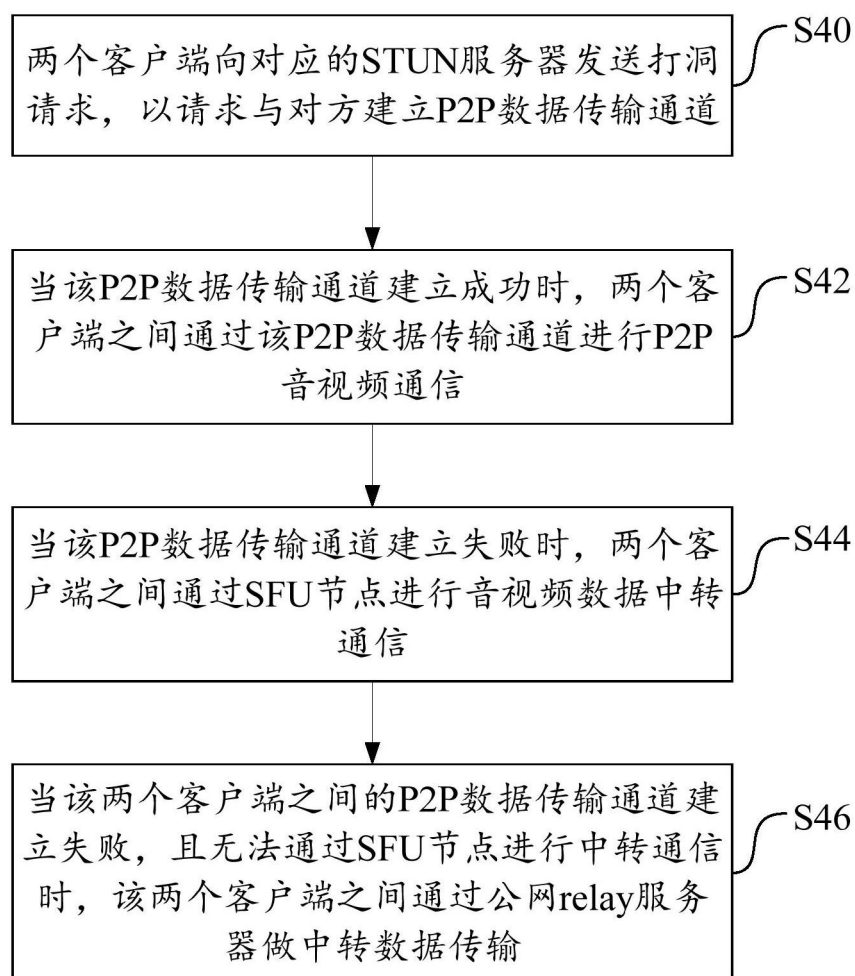


图10