

(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  
2018 年 4 月 19 日 (19.04.2018)



(10) 国际公布号  
**WO 2018/068635 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H04L 29/08** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/103474

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 26 日 (26.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201610895287.8 2016 年 10 月 13 日 (13.10.2016) CN

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (CHINA MOBILE COMMUNICATION LTD., RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街 32 号, Beijing 100053 (CN)。中国移动通信集团公司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。

(72) 发明人: 王静 (WANG, Jing); 中国北京市西城区宣武门西大街 32 号, Beijing 100053 (CN)。王慧 (WANG, Hui); 中国北京市西城区宣武门西大街 32 号, Beijing 100053 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, 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,

(54) Title: SCHEDULING METHOD, SERVER, FIRST PEER NODE AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 调度方法、服务器、第一对等节点及计算机可读存储介质

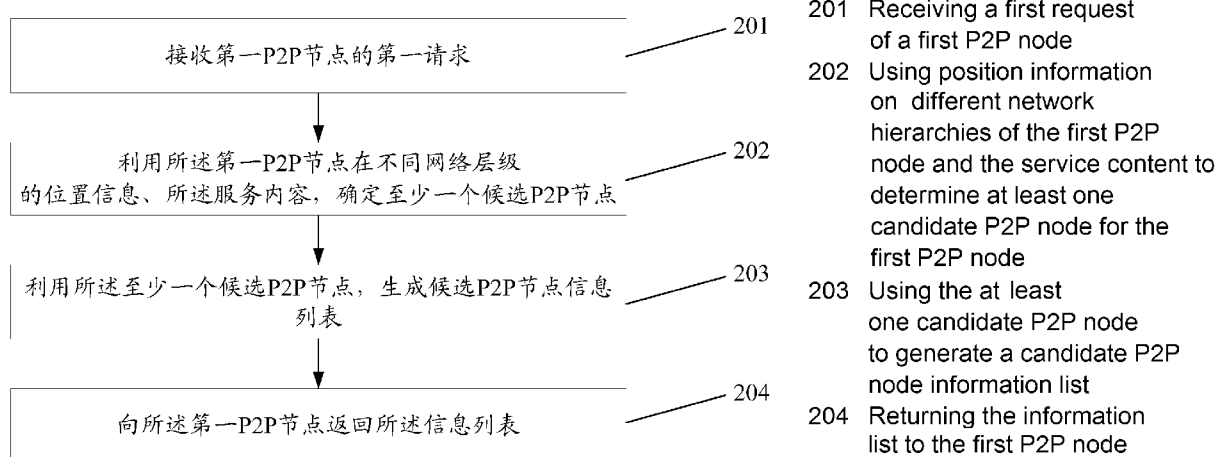


图 2

(57) Abstract: Disclosed is a scheduling method. The method comprises: a server receiving a first request of a first peer (P2P) node; the first request containing service content; using position information on different network hierarchies of the first P2P node and the service content to determine at least one candidate P2P node for the first P2P node; the at least one candidate P2P node can provide a service for the first P2P node; the position information being position information generated on the basis of a network topology structure; using the at least one candidate P2P node to generate a candidate P2P node information list; P2P node information in the information list representing a transmission distance between the at least one candidate P2P node and the first P2P node; and returning the information list to the first P2P node. Further disclosed at the same time are a server, a first P2P node and a computer-readable storage medium.

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))。

---

(57) 摘要: 本发明公开了一种调度方法, 包括: 服务器接收第一对等(P2P)节点的第一请求; 所述第一请求包含服务内容; 利用所述第一P2P节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容, 为所述第一P2P节点确定至少一个候选P2P节点; 所述至少一个候选P2P节点能为所述第一P2P节点提供服务; 所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息; 利用所述至少一个候选P2P节点, 生成候选P2P节点信息列表; 所述信息列表中的P2P节点信息表征所述至少一个候选P2P节点与所述第一P2P节点之间的传输距离; 向所述第一P2P节点返回所述信息列表。本发明同时还公开了一种服务器、第一P2P节点及计算机可读存储介质。

## 调度方法、服务器、第一对等节点及计算机可读存储介质

### 相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201610895287.8、申请日为 2016 年 10 月 13 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

### 技术领域

本发明涉及内容分发网络（CDN，Content Delivery Network），尤其涉及一种调度方法、服务器、第一对等（P2P，Peer to Peer）节点和计算机可读存储介质。

### 10 背景技术

对等连接内容分发网络（P2P CDN，Peer to Peer CDN）技术是利用用户设备作为 CDN 内容服务边缘节点为其他用户服务的新型 CDN 技术。P2P CDN 的核心思想是利用用户资源，通过彼此身份对等的用户终端设备来实现用户设备彼此之间的内容分发服务，即由不同用户设备作为不同的 P2P 节点来为其他用户设备的视频服务请求提供视频内容分发服务，这不同于传统 CDN 的由内容服务边缘节点服务器为用户设备的视频服务请求提供服务的客户端/服务器（C/S）传输模型。

在 P2P CDN 技术的内容分发流程中，为了缩短一个 P2P 节点向另一个 P2P 节点服务时的传输时延，应尽可能选择最短的内容分发传输路径（路由）。举个例子来说，P2P CDN 系统的调度服务器（节点追踪（Tracker）服务器）收到用户 A 请求获取某一内容时，检索到在用户 A 所处的邻近区域（例如，同一宽带远程接入服务器（BRAS，Broadband Remote Access Server）

设备下)中当前正好有其他 P2P 节点(可能不止一个)可以为其提供内容分发服务时,应优选这些 P2P 节点为用户 A 提供服务。

调度服务器会根据不同 P2P 节点网络之间互联的协议(IP, Internet Protocol) IP 地址的近似程度来推测 P2P 节点之间的距离远近,然而这种推测不同节点的距离远近的方法是不精确的。

## 发明内容

为解决现有存在的技术问题,本发明实施例提供一种调度方法、服务器、第一 P2P 节点及计算机可读存储介质。

本发明实施例的技术方案是这样实现的:

本发明实施例提供了一种调度方法,应用于服务器,所述方法包括:  
接收第一 P2P 节点的第一请求;所述第一请求包含服务内容;

利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容,为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点;所述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务;所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息;

利用所述至少一个候选 P2P 节点,生成候选 P2P 节点信息列表;所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离;

向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表。

上述方案中,所述利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容,为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点,包括:

利用所述第一 P2P 节点所支持的至少一个网络地址、所述服务内容,为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点。

上述方案中,所述利用所述第一 P2P 节点所支持的至少一个网络地址、所述服务内容,为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点,包括:

针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，基于所述服务内容，确定至少一个能为所述第一 P2P 节点提供服务的至少一个 P2P 节点；

从确定的至少一个 P2P 节点选择与第一 P2P 节点传输距离最近的 P2P 节点作为对应网络地址的候选 P2P 节点；

5 相应地，生成信息列表时，所述方法还包括：

针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，将与网络地址对应的候选 P2P 节点的网络地址填写至所述信息列表中；其中，

第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址。

10 上述方案中，生成所述信息列表时，所述方法还包括：

在所述信息列表中，按照与所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式，将所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址进行排序。

15 上述方案中，所述接收第一 P2P 节点的第一请求之前，所述方法还包括：

获知所述第一 P2P 节点上线后，从网络拓扑信息管理设备处获取所述第一 P2P 节点的位置信息。

本发明实施例还提供了一种调度方法，应用于第一 P2P 节点，所述方法包括：

20 向服务器发送第一请求；所述第一请求包含服务内容；所述第一请求用于向所述服务器请求能提供所述服务内容的候选 P2P 节点列表信息；

接收所述服务器返回的所述列表信息；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；

25 根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务；

从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现。

上述方案中，所述列表信息包含所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址；第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址；

5 相应地，所述根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点，包括：

根据每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址，选择所述第二 P2P 节点；

相应地，利用所述第二 P2P 节点的网络地址与所述第二 P2P 节点进行  
10 通信，获取所述服务内容。

上述方案中，在所述信息列表中，所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址的排序方式为候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式；

相应地，根据所述信息列表中第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所  
15 对应的候选 P2P 节点的网络地址的排序方式，选择所述第二 P2P 节点。

上述方案中，所述方法还包括：

当需要从至少两个候选 P2P 节点获取所述服务内容时，从所述信息列表中  
获得所述至少两个候选 P2P 节点的网络地址；

基于获取的网络地址，与所述至少两个 P2P 节点进行通信，以获取所  
20 述服务内容。

本发明实施例又提供了一种服务器，包括：

第一接收单元，配置为接收第一 P2P 节点的第一请求；所述第一请求  
包含服务内容；

确定单元，配置为利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、  
25 所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点；所述至

少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务；所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息；

生成单元，配置为利用所述至少一个候选 P2P 节点，生成候选 P2P 节点信息列表；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；

第一发送单元，配置为向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表。

上述方案中，所述确定单元，配置为：利用所述第一 P2P 节点所支持的至少一个网络地址、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点。

10 上述方案中，所述确定单元，配置为：

针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，基于所述服务内容，确定至少一个能为所述第一 P2P 节点提供服务的至少一个 P2P 节点；

从确定的至少一个 P2P 节点选择与第一 P2P 节点传输距离最近的 P2P 节点作为对应网络地址的候选 P2P 节点；

15 所述生成单元，配置为：

针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，将与网络地址对应的候选 P2P 节点的网络地址填写至所述信息列表中；其中，

第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址。

20 上述方案中，所述生成单元，还配置为在所述信息列表中，按照与所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式，将所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址进行排序。

上述方案中，所述服务器还包括：

25 第一获取单元，配置为获知所述第一 P2P 节点上线后，从网络拓扑信息管理设备处获取所述第一 P2P 节点的位置信息。

本发明实施例还提供了一种第一 P2P 节点，包括：

第二发送单元，配置为向服务器发送第一请求；所述第一请求包含服务内容；所述第一请求用于向所述服务器请求能提供所述服务内容的候选 P2P 节点列表信息；

5 第二接收单元，配置为接收所述服务器返回的所述列表信息；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；

选择单元，配置为根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务；

10 第二获取单元，配置为从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现。

上述方案中，所述列表信息包含所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址；第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址；

15 所述选择单元，配置为：根据每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址，选择所述第二 P2P 节点；

相应地，利用所述第二 P2P 节点的网络地址与所述第二 P2P 节点进行通信，获取所述服务内容。

20 上述方案中，所述选择单元，还配置为当需要从至少两个候选 P2P 节点获取所述服务内容时，从所述信息列表中获得所述至少两个候选 P2P 节点的网络地址；

所述第二获取单元，配置为基于获取的网络地址，与所述至少两个 P2P 节点进行通信，以获取所述服务内容。

25 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述服务器侧任一方法的步骤，

或者实现上述第一 P2P 节点侧任一项方法的步骤。

本发明实施例提供的调度方法、服务器、第一 P2P 节点及计算机可读存储介质，服务器接收第一 P2P 节点的第一请求；所述第一请求包含服务内容；利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容，  
5 为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点；所述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务；所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息；利用所述至少一个候选 P2P 节点，生成候选 P2P 节点信息列表；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；向所述第一 P2P 节点返回所述信  
10 息列表；而第一 P2P 节点根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务；从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现，利用所述第一 P2P 节点在不同网络区域的位置信息来为第一 P2P 节点调度候选 P2P 节点，如此，能提高 P2P 节点之间传输距离（路由跳转距离）的确定精度，从而能有效地  
15 减小传输时延。

## 附图说明

在附图（其不一定是按比例绘制的）中，相似的附图标记可在不同的视图中描述相似的部件。附图以示例而非限制的方式大体示出了本文中所讨论的各个实施例。

20 图 1 为相关技术中 P2P CDN 系统架构示意图；

图 2 为本发明实施例服务器侧的调度方法流程示意图；

图 3 为本发明实施例第一 P2P 节点侧的调度方法流程示意图；

图 4 为本发明实施例 P2P 节点调度的方法流程示意图；

图 5 为本发明实施例网络拓扑结构及路由路径示意图；

25 图 6 为本发明实施例服务器结构示意图；

图 7 为本发明实施例第一 P2P 节点结构示意图。

### 具体实施方式

下面结合附图及实施例对本发明再作进一步详细的描述。

图 1 为 P2P CDN 系统架构示意图。从图 1 可以看出，在 P2P CDN 系统中，主要包括策略中心及 Tracker 服务器。其中，

策略中心提供对 P2P CDN 系统中涉及到的各项策略的配置功能，包括内容预推送策略管理、Tracker 调度策略管理等。

Tracker 服务器实现 P2P CDN 系统的全局控制与调度功能，是终端用户访问的统一入口服务器。Tracker 服务器维护文件所有下载者的 IP 地址和端口号信息，在机顶盒终端 P2P 节点启动后且处于空闲状态时 Tracker 服务器定期进行内容预推送，以及在某一用户设备请求获取某个视频内容时返回可提供该内容的分发服务的 P2P 节点列表。

相关技术中 P2P CDN 系统中用户获取视频内容服务的业务流程包括：

步骤 A：用户 X 通过个人电脑（PC，Personal Computer）或机顶盒等设备上的视频播放器选择期望观看某一个视频节目 A；同时，P2P 节点 X 注册到 Tracker 服务器上，告知服务器自身已上线；

步骤 B：用户 X 的 P2P 节点 X（此时作为视频服务的接收方）向 Tracker 服务器请求可提供当前内容 A 分发服务的其他 P2P 节点（视频服务提供方）列表；

步骤 C：Tracker 服务器（调度中心）收到 P2P 节点 X 的请求后，综合自身采集的 P2P 节点信息（是否有存储内容 A、服务能力等），以及这些 P2P 节点与 P2P 节点 X 的距离远近信息，向 P2P 节点 X 返回可为其提供服务的若干个候选 P2P 节点的信息列表，对于列表中的每个 P2P 节点，其信息中包括有该 P2P 节点的 IP 地址（必需）和端口（可选）信息等。

步骤 D：P2P 节点 X 根据 P2P 节点列表信息，连接到其他 P2P 节点请

求获取该视频内容的数据分片，获得视频内容服务，并在获取到视频内容后为用户播放视频内容。

从上面的描述中可以看出，在步骤 C 中，为了生成信息列表，Tracker 服务器需要尽可能准确地判断出哪些 P2P 节点与 P2P 节点 X 的距离最近。

- 5 这里，所述距离最近是指其他 P2P 节点向 P2P 节点 X 进行内容分发服务时数据传输的时延最小，而这一时延包含：发送的数据所经过的其他网络设备的传输时长，以及这些网络设备中转数据所需的时长。

一般来说，在不掌握网络拓扑结构的情况下，P2P 运营方会先根据不同 P2P 节点网络地址的近似程度来推测 P2P 节点的距离远近，然后再通过 P2P  
10 节点之间传输测试数据的方式来验证和监测距离的实际大小（时延大小）。然而，网络运营商在为用户上网设备（家庭网关及其下连的 PC、机顶盒等设备）分配 IP 地址时，由于网络 IP 地址数量的限制，会在特定区域内（如某一城市区域的本地城域网中或某一 BRAS 设备下）所有网关设备都分配私网 IP 地址，这些网关设备通过网络地址转换（NAT，Network Address  
15 Translation）技术对外共享少数公网 IP 地址。

这样，采用上述方案时，P2P 运营方推测不同节点的距离远近的方法并不精确，这是因为：通过 NAT 技术为各个区域分配不同 IP 地址使用时，并不是有规律的切分地址，因此地址的近似程度并不一定就代表地址之间的距离远近；而通过传输测试数据的方式验证需要较长时间，且增加网络传  
20 输数据的开销；监测距离的实际大小（延时大小）等方法只有数据传输开始后才可以进行，效率较低。

另外，采用上述方案时，当用户上网设备运行 P2P 应用，且互相作为 P2P 节点提供服务时，彼此之间仅可以使用公网 IP 地址通信，因此即使两个设备在同一个光线路终端（OLT，Optical Line Terminal）或 BRAS 设备下  
25 时，也需要路由绕至 OLT 或 BRAS 设备迂回后才能彼此通信，增加了传输

路由距离（传输成本）和延时。

基于此，在本发明的各种实施例中：服务器接收第一 P2P 节点的第一请求；所述第一请求包含服务内容；利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点；所述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务；所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息；利用所述至少一个候选 P2P 节点，生成候选 P2P 节点信息列表；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表；而第一 P2P 节点根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务；从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现。

本发明实施例还提供一种调度方法，应用于服务器，具体来说，可以是 Tracker 服务器。如图 2 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 201：接收第一 P2P 节点的第一请求；

这里，所述第一请求包含服务内容。

其中，所述服务内容可以是多媒体内容，比如视频内容等。

在一实施例中，执行本步骤之前，该方法还可以包括：

获知所述第一 P2P 节点上线后，从网络拓扑信息管理设备处获取所述第一 P2P 节点的位置信息。

其中，实际应用时，所述网络拓扑信息管理设备可以是网络中已有的网络路由设备，比如：路由器、二层交换机、或 NAT 设备等，也可以是新增的、能够获得网络拓扑信息的设备。

步骤 202：利用所述第一 P2P 节点在不同网络区域的位置信息、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点；

这里，所述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务；

所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息。

其中，所述服务器预先已采集各 P2P 节点信息，包含存储的内容，服务能力等，据此，所述服务器为所述第一 P2P 节点确定候选 P2P 节点。

5 运营商开展 P2P 业务时，可以根据运营商掌握的网络拓扑结构和网络配置能力，设置在同一个光线路终端（OLT，Optical Line Terminal）下或经同一 NAT 设备且分配了私网地址的用户上网设备经由该设备下的本地地址（私网地址）来进行路由。此时，彼此之间的数据可以通过该设备的路由中转，彼此之间也可以通过私网地址互相访问，以达到通过私网地址互相访问时传输时延最小的目的。

10 因此实际应用时，所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息可以用不同网络层级的网络地址来表征。

这些网络地址是所述第一 P2P 节点在不同网络层级协议中的网络地址，这些网络地址可以包含公网地址、NAT 设备下的私网地址、不同设备下的二层内网地址、三层内网地址等。根据不同的网络地址，可以获知所述第  
15 一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息。

基于此，本步骤的具体实现可以包括：

利用所述第一 P2P 节点所支持的至少一个网络地址、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点。

更具体地，针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，所述服务  
20 器基于所述服务内容，确定至少一个能为所述第一 P2P 节点提供服务的至少一个 P2P 节点；

所述服务器从确定的至少一个 P2P 节点选择与第一 P2P 节点传输距离（路由跳转距离）最近的 P2P 节点作为对应网络地址的候选 P2P 节点。

其中，所述传输距离是指：两个网络位置之间传输数据的代价的指标。  
25 实际应用时，该指标应该综合考虑网络位置之间的传输时延、链路带宽、

流量费用以及流量工程策略等因素。

步骤 203: 利用所述至少一个候选 P2P 节点, 生成候选 P2P 节点信息列表;

5 这里, 所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离。

当采用不同网络层级的网络地址来表征所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息时, 生成所述信息列表时, 所述服务器针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址, 将与网络地址对应的候选 P2P 节点的网络地址填写至所述信息列表中; 其中,

10 第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址。

这里, 实际应用时, 在所述信息列表中, 所述服务器按照与所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式, 将所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址进行排序, 以便所述第一  
15 P2P 节点根据排序方式来选择对应的候选 P2P 节点。

这里, 实际应用时, 本发明实施例所述生成候选 P2P 节点信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离, 所指的信息表征的方式可以是明示的, 也可以是暗示的; 相应地, 所提供的传输距离的信息可以是明确或具体的, 也可以是相对或模糊的。其中暗示的信息表征方式, 提供相对或模糊的传输距离信息的方式,  
20 包括但不限于: 依据多个 P2P 节点在 P2P 节点信息表中的前后顺序来确定哪个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离相对更近或更远; 或者, P2P 节点信息列表中的候选 P2P 节点, 已经经由预定的涉及传输距离的筛选标准进行过筛选, 从而某一 P2P 节点被列于所述 P2P 节点信息列表  
25 中这一客观情况本身就表征出了该 P2P 节点在传输距离上符合预定的涉

及传输距离的筛选标准这一信息，该 P2P 节点可供候选。

步骤 204：向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表。

相应地，本发明实施例还提供了一种调度方法，应用于第一 P2P 节点。

5 如图 3 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 301：向服务器发送第一请求；

这里，所述第一请求包含服务内容；所述第一请求用于向所述服务器请求能提供所述服务内容的候选 P2P 节点列表信息。

步骤 302：接收所述服务器返回的所述列表信息；

10 这里，所述信息列表中的 P2P 节点信息表征至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离（路由跳转距离）。

其中，所述传输距离是指：两个网络位置之间传输数据的代价的指标。实际应用时，该指标应该综合考虑网络位置之间的传输时延、链路带宽、流量费用以及流量工程策略等因素。

15 步骤 303：根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；

这里，所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务，可以是与所述第一 P2P 节点传输距离最近的候选 P2P 节点。当然，第二 P2P 节点也可以是传输距离较近的多个候选 P2P 节点之一。

其中，运营商开展 P2P 业务时，可以根据运营商掌握的网络拓扑结构  
20 和网络配置能力，设置在同一个 OLT 下或经同一 NAT 设备且分配了私网地址的用户上网设备经由该设备下的本地地址（私网地址）来进行路由。此时，彼此之间的数据可以通过该设备的路由中转，彼此之间也可以通过私网地址互相访问，以达到通过私网地址互相访问时传输时延最小的目的。

因此实际应用时，候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离  
25 可以用不同网络层级的网络地址来表征。

这些网络地址是所述第一 P2P 节点在不同网络层级协议中的网络地址，

这些网络地址可以包含公网地址、NAT 设备下的私网地址、不同设备下的二层内网地址、三层内网地址等。根据不同的网络地址，可以获知所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息。

5 基于此，在一实施例中，所述列表信息包含所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址；第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址；

所述第一 P2P 根据每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址，选择所述第二 P2P 节点；

10 相应地，利用所述第二 P2P 节点的网络地址与所述第二 P2P 节点进行通信，以执行步骤 304，即获取所述服务内容。

另外，实际应用时，在所述信息列表中，所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址的排序方式为候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式；

15 相应地，所述第一 P2P 节点根据所述信息列表中第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址的排序方式，选择所述第二 P2P 节点。

步骤 304：从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现。

20 实际应用时，当需要从至少两个候选 P2P 节点获取所述服务内容时，所述第一 P2P 节点可以从所述信息列表中获得所述至少两个候选 P2P 节点的网络地址；

基于获取的网络地址，与所述至少两个 P2P 节点进行通信，以获取所述服务内容。

这样，可以达到优化传输路由、减小网络设备负担、缩短传输时延的目的。

25

本发明实施例提供的调度方法，服务器接收第一 P2P 节点的第一请求；

所述第一请求包含服务内容；利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点；所述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务；所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息；利用所述至少一个候选 P2P 节点，生成候选 P2P 节点信息列表；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表；而第一 P2P 节点根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务；从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现，利用所述第一 P2P 节点在不同网络区域的位置信息来为第一 P2P 节点调度候选 P2P 节点，如此，能提高 P2P 节点之间传输距离（路由跳转距离）的确定精度，从而能有效地减小传输时延。

在上述实施例的基础上，本应用实施例详细描述 P2P 节点调度的过程。

本应用实施例 P2P 节点调度的方法，如图 4 所示，包括以下步骤：

步骤 401：用户 X 通过 PC 或机顶盒等设备上的视频播放器选择期望观看某一个视频节目 A；同时，P2P 节点 X 注册到 Tracker 服务器上，告知 Tracker 服务器自身已上线；

步骤 402：注册后，Tracker 服务器将根据 P2P 节点 X 的地址信息，从网络拓扑信息管理设备获取 P2P 节点 X 所支持的不同网络层级的网络地址以及各个地址所处的区域；

这里，这些网络地址是所述第一 P2P 节点在不同网络层级协议中的网络地址，这些网络地址可以包含公网地址、NAT 设备下的私网地址、不同设备下的二层内网地址、三层内网地址等。

步骤 403：用户 X 的 P2P 节点 X（此时作为视频服务的接收方）向 Tracker 服务器请求可提供当前内容 A 分发服务的其他 P2P 节点（视频服务提供方）

列表;

步骤 404: Track 服务器(调度中心)收到 P2P 节点 X 的请求后,针对 P2P 节点 X 所支持的不同的网络地址,综合其采集的 P2P 节点信息(是否有存储内容 A、服务能力等),这些 P2P 节点与 P2P 节点 X 的传输距离远近信息,计算在各网络地址空间内可为 P2P 节点 X 服务的 P2P 节点,从中选择与 P2P 节点 X 传输距离最邻近的 P2P 节点作为该网络地址对应的 P2P 节点,并将选择的 P2P 节点的网络地址填写到信息列表中,从而在信息列表中,包含针对 P2P 节点 X 所支持的不同网络地址的 P2P 节点的网络地址。

举个例子来说,假设 P2P 节点 X 所支持的网络地址包括公网地址、NAT 设备下的私网地址、不同设备下的二层内网地址、三层内网地址。

那么,针对公网地址,选择传输距离最邻近的 P2P 节点作为公网地址对应的 P2P 节点,并将选择的 P2P 节点的网络地址(公网地址)填写到信息列表;

针对 NAT 设备下的私网地址,选择传输距离最邻近的 P2P 节点作为公网地址对应的 P2P 节点,并将选择的 P2P 节点的网络地址(私网地址)填写到信息列表;

针对二层内网地址,选择传输距离最邻近的 P2P 节点作为公网地址对应的 P2P 节点,并将选择的 P2P 节点的网络地址(二层内网地址)填写到信息列表;

针对三层内网地址,选择传输距离最邻近的 P2P 节点作为公网地址对应的 P2P 节点,并将选择的 P2P 节点的网络地址(三层内网地址)填写到信息列表。

从上面的描述中可以看出,所述传输距离最邻近可以认为是路由距离最邻近,路由距离最短、数据传输时延最小。

其中,所述传输距离是指:两个网络位置之间传输数据的代价的指标。

实际应用时，该指标应该综合考虑网络位置之间的传输时延、链路带宽、流量费用以及流量工程策略等因素。

另外，在信息列表中，各类地址的传输距离从远到近排序（即各候选 P2P 节点的排序方式）为：公网地址、NAT 设备下的私网地址、二层内网地址、三层内网地址。

这里，对于列表中的每个 P2P 节点，除了有该 P2P 节点的网络地址外，还可以有端口信息（可选）等。

步骤 405：向 P2P 节点 X 返回可为其提供服务的若干个候选 P2P 节点的信息列表；

步骤 406：P2P 节点根据 P2P 节点列表信息，连接到其他 P2P 节点请求获取该视频内容的数据分片，获得视频内容服务，并在获取到视频内容后为用户播放视频内容。

其中，与各作为服务节点的 P2P 节点通信时，将 P2P 节点 X 采用与表征最近传输距离的网络地址来通信。

另外，P2P 节点 X 还可以与不同 P2P 节点并发通信，以获得视频内容，此时，可以分别使用不同的网络地址和各自的路由，进而优化传输路由、减小网络设备负担，缩短传输时延。

当采用本发明实施例的方案时，在图 5 所示的网络拓扑结构下，通过 Tracker 服务器的调度后，用户可以通过路由路径 1 获得视频内容，该过程中通信使用的网络地址为公网地址，用户还可以通过路由路径 2 获得视频内容，该过程中通信使用的地址为 NAT 设备下的私网地址，用户也可以通过路由路径 3 获得视频内容，该过程中通信使用的地址为 OLT 设备下的二层内网地址，用户可以根据需要（网络信号强度、路由路径长短、连接建立情况等）选择不同的路由路径获取视频内容。

综上所述，在本发明实施例中，Track 服务器根据 P2P 节点所支持的不

同的网络地址的距离空间（公网地址、NAT 设备下的私网地址、不同设备下的三层、二层内网地址等），在各个空间距离中计算与其他各 P2P 节点的传输距离，据此优化路由调度机制，为 P2P 节点之间传输视频数据选择最佳路由，以实现对各 P2P 节点按照各自所可能归属的不同地址距离空间加以调度管理。

具体来说，P2P 调度过程中，针对网络拓扑结构，将各个 P2P 节点根据其在不同网络层级的位置（公网地址、NAT 设备下的私网地址、不同设备下的三层、二层内网地址等），来规划不同的传输距离，并据此测算不同 P2P 节点之间的传输距离，并用以指导 P2P 的调度机制。

P2P 节点之间获取内容数据时，采用传输距离最近的网络地址来在不同 P2P 节点之间通信，使用不同的网络地址和各自的路由，以缩短传输时延。

采用本发明实施例的方案后，能够根据网络拓扑结构、对端 P2P 节点所处的位置来确定本端 P2P 节点与对端 P2P 节点之间的内容传输路径，提高了路由距离的确定精度，从而灵活地实现了为同一 P2P 节点提供多种路由传输路径，优化了传输路由、减小网络设备负担。

另外，根据两个 P2P 节点在网络拓扑中的空间位置，或者说不同空间距离的远近，选择最佳的 P2P 传输路径，缩短传输时延，提升用户体验，并节省网络传输带宽。

为实现本发明实施例的方法，本发明实施例提供一种服务器，具体来说是 Tracker 服务器，如图 6 所示，该服务器包括：

第一接收单元 61，配置为接收第一 P2P 节点的第一请求；所述第一请求包含服务内容；

确定单元 62，配置为利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点；所

述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务；所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息；

生成单元 63，配置为利用所述至少一个候选 P2P 节点，生成候选 P2P 节点信息列表；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；

第一发送单元 64，配置为向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表。

其中，所述服务内容可以是多媒体内容，比如视频内容等。

在一实施例中，该服务器还可以包括：

第一获取单元，配置为获知所述第一 P2P 节点上线后，从网络拓扑信息  
10 管理设备处获取所述第一 P2P 节点的位置信息。

其中，实际应用时，所述网络拓扑信息管理设备可以是网络中已有的网络路由设备，比如：路由器、二层交换机、或 NAT 设备等，也可以是新增的、能够获得网络拓扑信息的设备。

服务器预先已采集各 P2P 节点信息，包含存储的内容，服务能力等，  
15 据此，所述确定单元 62 为所述第一 P2P 节点确定候选 P2P 节点。

运营商开展 P2P 业务时，可以根据运营商掌握的网络拓扑结构和网络配置能力，设置在同一个 OLT 下或经同一 NAT 设备且分配了私网地址的用户上网设备经由该设备下的本地地址（私网地址）来进行路由。此时，彼此之间的数据可以通过该设备的路由中转，彼此之间也可以通过私网地址  
20 互相访问，以达到通过私网地址互相访问时传输时延最小的目的。

因此实际应用时，所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息可以用不同网络层级的网络地址来表征。

这些网络地址是所述第一 P2P 节点在不同网络层级协议中的网络地址，这些网络地址可以包含公网地址、NAT 设备下的私网地址、不同设备下的  
25 二层内网地址、三层内网地址等。根据不同的网络地址，可以获知所述第

一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息。

基于此，所述确定单元 62，具体配置为：

利用所述第一 P2P 节点所支持的至少一个网络地址、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点。

5 更具体地，针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，所述确定单元 62 基于所述服务内容，确定至少一个能为所述第一 P2P 节点提供服务的至少一个 P2P 节点；

所述确定单元 62 从确定的至少一个 P2P 节点选择与第一 P2P 节点传输距离路由跳转距离)最近的 P2P 节点作为对应网络地址的候选 P2P 节点；

10 相应地，所述生成单元 63，具体配置为：

针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，将与网络地址对应的候选 P2P 节点的网络地址填写至所述信息列表中；其中，

第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址。

15 这里，所述传输距离是指：两个网络位置之间传输数据的代价的指标。实际应用时，该指标应该综合考虑网络位置之间的传输时延、链路带宽、流量费用以及流量工程策略等因素。

实际应用时，所述生成单元 63，还配置为在所述信息列表中，按照与  
20 所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式，将所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址进行排序，以便所述第一 P2P 节点根据排序方式来选择对应的候选 P2P 节点。

这里，实际应用时，本发明实施例所述生成候选 P2P 节点信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离，所指的信息表征的方式可以是明示的，也可以是暗示的，相应地，所提供的传输距离的信息可以是明确或具体的，也可以是相对或模  
25

糊的。其中暗示的信息表征方式，提供相对或模糊的传输距离信息的方式，包括但不限于：依据多个 P2P 节点在 P2P 节点信息表中的前后顺序来确定哪个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离相对更近或更远；或者，P2P 节点信息列表中的候选 P2P 节点，已经经由预定的涉及传输距离的筛选标准进行过筛选，从而某一 P2P 节点被列于所述 P2P 节点信息列表中这一客观情况本身就表征出了该 P2P 节点在传输距离上符合预定的涉及传输距离的筛选标准这一信息，该 P2P 节点可供候选。

需要说明的是：实际应用时，所述第一接收单元 61、第一发送单元 64、以及第一获取单元可由服务器中的通信芯片实现；所述确定单元 62 及生成单元 63 可由服务器中的处理器比如中央处理器（CPU，Central Processing Unit）、微处理器（MCU，Micro Control Unit）、数字信号处理器（DSP，Digital Signal Processor）或可编程逻辑阵列（FPGA，Field-Programmable Gate Array）等实现。

为实现本发明实施例的方法，本发明实施例还提供了一种第一 P2P 节点，如图 7 所示，该节点包括：

第二发送单元 71，配置为向服务器发送第一请求；所述第一请求包含服务内容；所述第一请求配置为向所述服务器请求能提供所述服务内容的候选 P2P 节点列表信息；

第二接收单元 72，配置为接收所述服务器返回的所述列表信息；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离（路由跳转距离）；

选择单元 73，配置为根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务；

第二获取单元 74，配置为从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现。

其中，所述传输距离是指：两个网络位置之间传输数据的代价的指标。实际应用时，该指标应该综合考虑网络位置之间的传输时延、链路带宽、流量费用以及流量工程策略等因素。

运营商开展 P2P 业务时，可以根据运营商掌握的网络拓扑结构和网络配置能力，设置在同一个 OLT 下或经同一 NAT 设备且分配了私网地址的用户上网设备经由该设备下的本地地址（私网地址）来进行路由。此时，彼此之间的数据可以通过该设备的路由中转，彼此之间也可以通过私网地址互相访问，以达到通过私网地址互相访问时传输时延最小的目的。

因此实际应用时，候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离可以用不同网络层级的网络地址来表征。

这些网络地址是所述第一 P2P 节点在不同网络层级协议中的网络地址，这些网络地址可以包含公网地址、NAT 设备下的私网地址、不同设备下的二层内网地址、三层内网地址等。根据不同的网络地址，可以获知所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息。

基于此，在一实施例中，所述列表信息包含所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址；第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址；

所述选择单元 73，具体配置为：根据每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址，选择所述第二 P2P 节点；

相应地，所述第二获取单元 74 利用所述第二 P2P 节点的网络地址与所述第二 P2P 节点进行通信，获取所述服务内容。

实际应用时，所述第二节点可以是与所述第一 P2P 节点传输距离最近的候选 P2P 节点，第二 P2P 节点也可以是传输距离较近的多个候选 P2P 节点之一，不一定必须是传输距离最近的 P2P 节点。

另外，实际应用时，在所述信息列表中，所述第一 P2P 节点所支持的

每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址的排序方式为候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式；

相应地，所述选择单元 73 根据所述信息列表中第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址的排序方式，选择所述第二 P2P 节点。

实际应用时，所述选择单元 73，还配置为当需要从至少两个候选 P2P 节点获取所述服务内容时，从所述信息列表中获得所述至少两个候选 P2P 节点的网络地址；

所述第二获取单元 74，配置为基于获取的网络地址，与所述至少两个 P2P 节点进行通信，以获取所述服务内容。

实际应用时，所述第二发送单元 71、第二接收单元 72 及第二获取单元 74 可由第一 P2P 节点中的通信芯片实现，所述选择单元 73 可由第一 P2P 节点中的处理器比如 CPU、MCU、DSP 或 FPGA 等实现。

本发明实施例提供的方案，服务器接收第一 P2P 节点的第一请求；所述第一请求包含服务内容；利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点；所述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务；所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息；利用所述至少一个候选 P2P 节点，生成候选 P2P 节点信息列表；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表；而第一 P2P 节点根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务；从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现，利用所述第一 P2P 节点在不同网络区域的位置信息来为第一 P2P 节点调度候选 P2P 节点，如此，能提高 P2P 节点之间传输距离（路由跳转距离）的确

定精度，从而能有效地减小传输时延。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、5 光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、10 嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

15 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

20 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

25 基于此，本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述服务器侧任一方

法的步骤。

当然，本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述第一 P2P 节点侧任一方法的步骤。

5        这里，实际应用时，所述计算机可读存储介质可以是磁性随机存取存储器（FRAM，ferromagnetic random access memory）、只读存储器（ROM，Read Only Memory）、可编程只读存储器（PROM，Programmable Read-Only Memory）、可擦除可编程只读存储器（EPROM，Erasable Programmable Read-Only Memory）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM，Electrically  
10    Erasable Programmable Read-Only Memory）、快闪存储器（Flash Memory）、磁表面存储器、光盘、或只读光盘（CD-ROM，Compact Disc Read-Only Memory）等存储器。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

## 15    工业实用性

本发明实施例提供的方案，服务器接收第一 P2P 节点的第一请求；所述第一请求包含服务内容；利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点；所述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务；所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息；利用所述至少一个候选 P2P 节点，生成候选 P2P 节点信息列表；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表；而第一 P2P 节点根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P  
20    节点提供服务；从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现，利  
25    节点提供服务；从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现，利

用所述第一 P2P 节点在不同网络区域的位置信息来为第一 P2P 节点调度候选 P2P 节点，如此，能提高 P2P 节点之间传输距离（路由跳转距离）的确定精度，从而能有效地减小传输时延。

## 权利要求书

1、一种调度方法，应用于服务器，所述方法包括：

接收第一对等 P2P 节点的第一请求；所述第一请求包含服务内容；

利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容，

5 为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点；所述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务；所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息；

利用所述至少一个候选 P2P 节点，生成候选 P2P 节点信息列表；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P 节点与所述第一  
10 P2P 节点之间的传输距离；

向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点，包括：

15 利用所述第一 P2P 节点所支持的至少一个网络地址、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述利用所述第一 P2P 节点所支持的至少一个网络地址、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点，包括：

20 针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，基于所述服务内容，确定至少一个能为所述第一 P2P 节点提供服务的至少一个 P2P 节点；

从确定的至少一个 P2P 节点选择与第一 P2P 节点传输距离最近的 P2P 节点作为对应网络地址的候选 P2P 节点；

相应地，生成信息列表时，所述方法还包括：

25 针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，将与网络地址对应的

候选 P2P 节点的网络地址填写至所述信息列表中；其中，

第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，生成所述信息列表时，所述方法还包括：

在所述信息列表中，按照与所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式，将所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址进行排序。

5、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其中，所述接收第一 P2P 节点的第一请求之前，所述方法还包括：

获知所述第一 P2P 节点上线后，从网络拓扑信息管理设备处获取所述第一 P2P 节点的位置信息。

6、一种调度方法，应用于第一 P2P 节点，所述方法包括：

向服务器发送第一请求；所述第一请求包含服务内容；所述第一请求用于向所述服务器请求能提供所述服务内容的候选 P2P 节点列表信息；

接收所述服务器返回的所述列表信息；所述信息列表中的 P2P 节点信息表征至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离；

根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节点；所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务；

从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容，以进行呈现。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述列表信息包含所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址；第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址；

相应地，所述根据所述列表信息，从所述列表信息中选择第二 P2P 节

点, 包括:

根据每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址, 选择所述第二 P2P 节点;

相应地, 利用所述第二 P2P 节点的网络地址与所述第二 P2P 节点进行  
5 通信, 获取所述服务内容。

8、根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 在所述信息列表中, 所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址的排序方式为候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式;

相应地, 根据所述信息列表中第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所  
10 对应的候选 P2P 节点的网络地址的排序方式, 选择所述第二 P2P 节点。

9、根据权利要求 6 至 8 任一项所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

当需要从至少两个候选 P2P 节点获取所述服务内容时, 从所述信息列表中  
获得所述至少两个候选 P2P 节点的网络地址;

基于获取的网络地址, 与所述至少两个 P2P 节点进行通信, 以获取所  
15 述服务内容。

10、一种服务器, 所述服务器包括:

第一接收单元, 配置为接收第一 P2P 节点的第一请求; 所述第一请求  
包含服务内容;

确定单元, 配置为利用所述第一 P2P 节点在不同网络层级的位置信息、  
20 所述服务内容, 为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点; 所述至少一个候选 P2P 节点能为所述第一 P2P 节点提供服务; 所述位置信息为基于网络拓扑结构而生成的位置信息;

生成单元, 配置为利用所述至少一个候选 P2P 节点, 生成候选 P2P 节点  
信息列表; 所述信息列表中的 P2P 节点信息表征所述至少一个候选 P2P  
25 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离;

第一发送单元，配置为向所述第一 P2P 节点返回所述信息列表。

11、根据权利要求 10 所述的服务器，其中，所述确定单元，配置为：利用所述第一 P2P 节点所支持的至少一个网络地址、所述服务内容，为所述第一 P2P 节点确定至少一个候选 P2P 节点。

5 12、根据权利要求 11 所述的服务器，其中，所述确定单元，配置为：针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，基于所述服务内容，确定至少一个能为所述第一 P2P 节点提供服务的至少一个 P2P 节点；

从确定的至少一个 P2P 节点选择与第一 P2P 节点传输距离最近的 P2P 节点作为对应网络地址的候选 P2P 节点；

10 所述生成单元，配置为：

针对所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址，将与网络地址对应的候选 P2P 节点的网络地址填写至所述信息列表中；其中，

第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址。

15 13、根据权利要求 12 所述的服务器，其中，所述生成单元，还配置为在所述信息列表中，按照与所述第一 P2P 节点的传输距离从近至远的排序方式，将所述第一 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址进行排序。

20 14、根据权利要求 10 至 13 任一项所述的服务器，其中，所述服务器还包括：

第一获取单元，配置为获知所述第一 P2P 节点上线后，从网络拓扑信息处理设备处获取所述第一 P2P 节点的位置信息。

15、一种第一 P2P 节点，所述节点包括：

25 第二发送单元，配置为向服务器发送第一请求；所述第一请求包含服务内容；所述第一请求用于向所述服务器请求能提供所述服务内容的候选

P2P 节点列表信息;

第二接收单元, 配置为接收所述服务器返回的所述列表信息; 所述信息列表中的 P2P 节点信息表征至少一个候选 P2P 节点与所述第一 P2P 节点之间的传输距离;

- 5       选择单元, 配置为根据所述列表信息, 从所述列表信息中选择第二 P2P 节点; 所述第二 P2P 节点为能为所述第一 P2P 节点提供服务;

第二获取单元, 配置为从所述第二 P2P 节点获取所述服务内容, 以进行呈现。

- 16、根据权利要求 15 所述的节点, 其中, 所述列表信息包含所述第一  
10 P2P 节点所支持的每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址; 第一 P2P 节点的每个网络地址与对应的候选 P2P 节点的网络地址为同一网络层级的网络地址;

所述选择单元, 配置为: 根据每个网络地址所对应的候选 P2P 节点的网络地址, 选择所述第二 P2P 节点;

- 15       相应地, 利用所述第二 P2P 节点的网络地址与所述第二 P2P 节点进行通信, 获取所述服务内容。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的节点, 其中, 所述选择单元, 还配置为当需要从至少两个候选 P2P 节点获取所述服务内容时, 从所述信息列表中获得所述至少两个候选 P2P 节点的网络地址;

- 20       所述第二获取单元, 配置为基于获取的网络地址, 与所述至少两个 P2P 节点进行通信, 以获取所述服务内容。

18、一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 5 任一项所述方法的步骤, 或者实现权利要求 6 至 9 任一项所述方法的步骤。

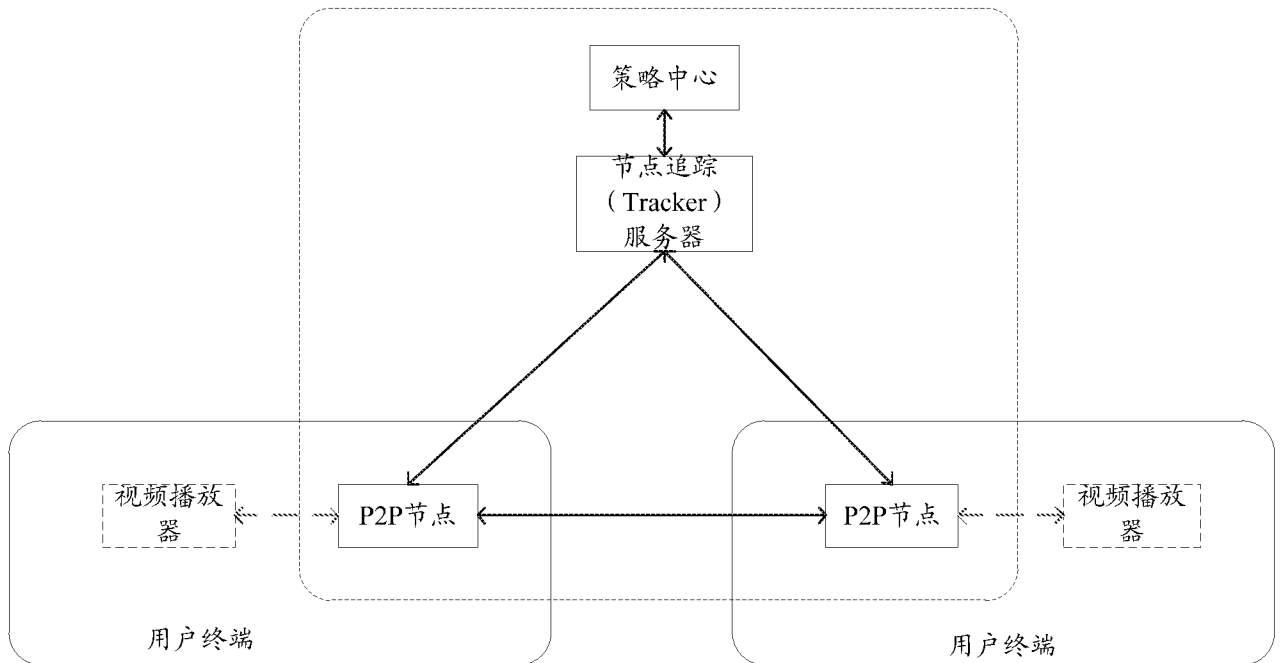


图 1

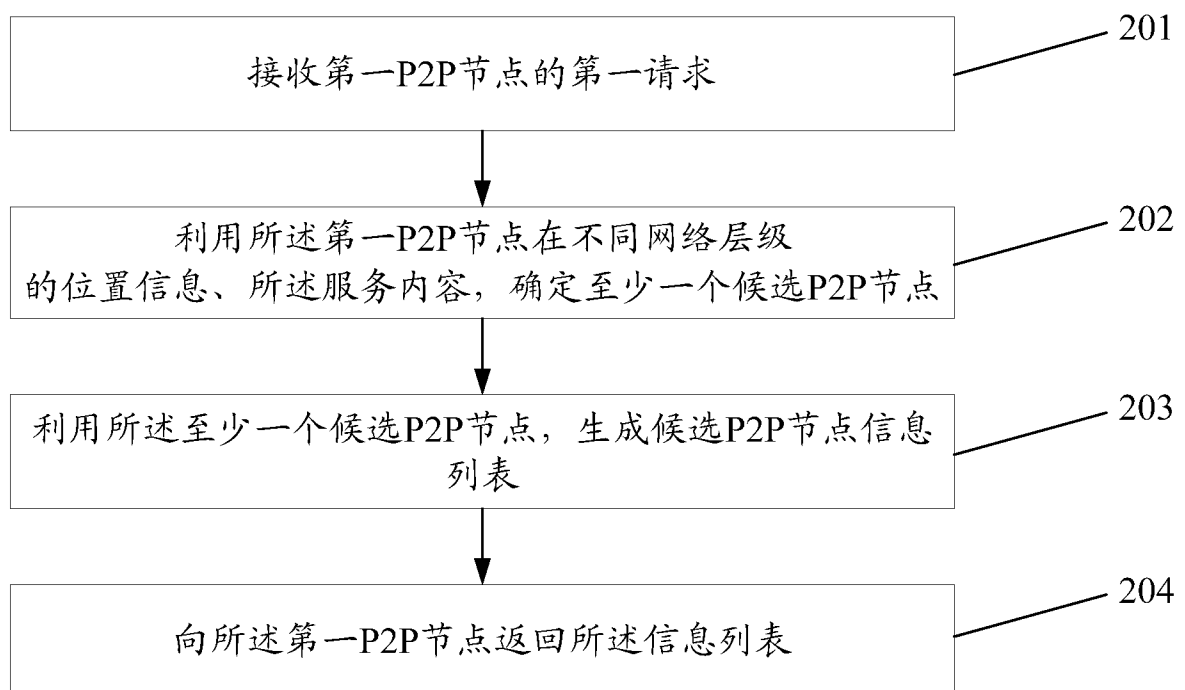


图 2

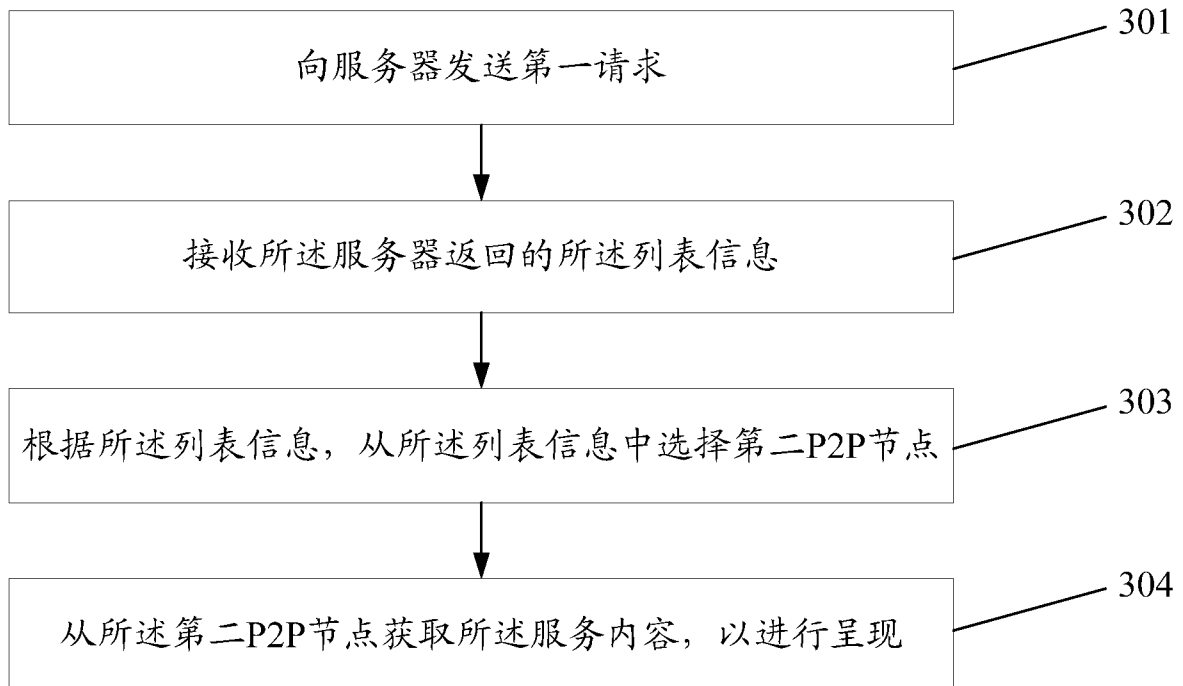


图 3

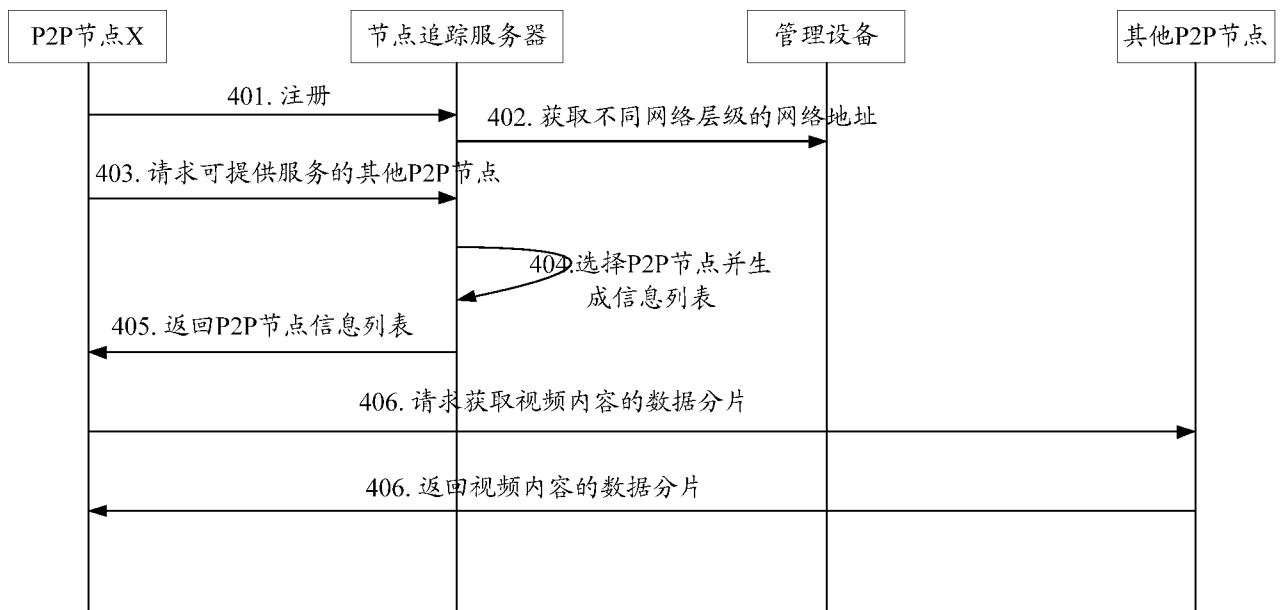


图 4

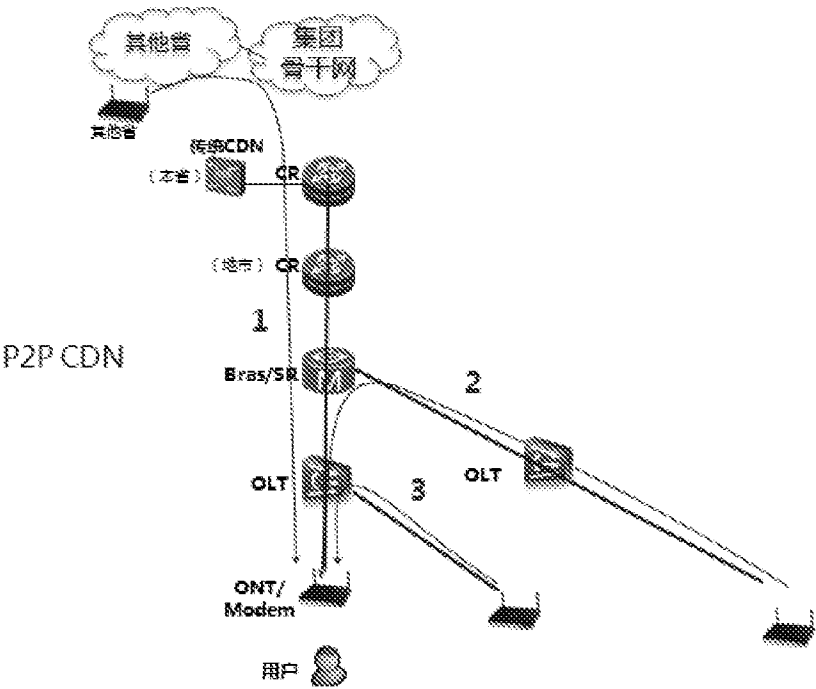


图 5

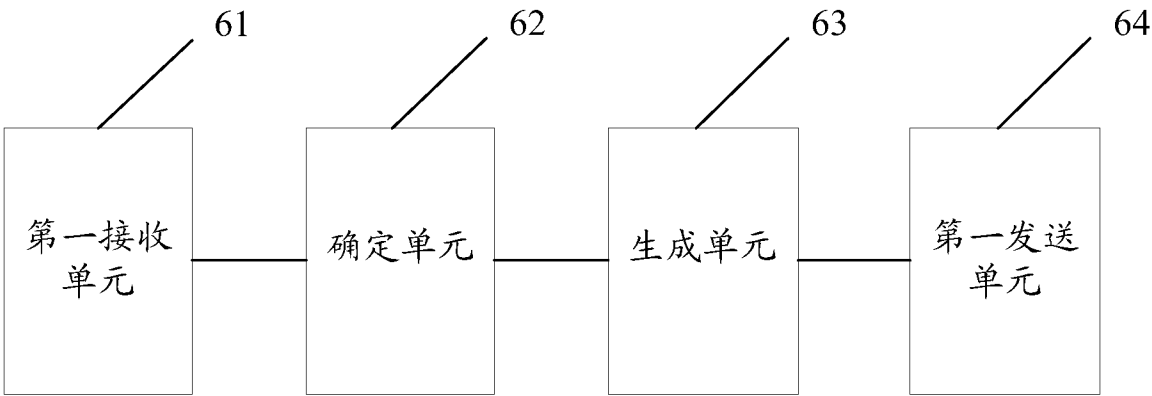


图 6

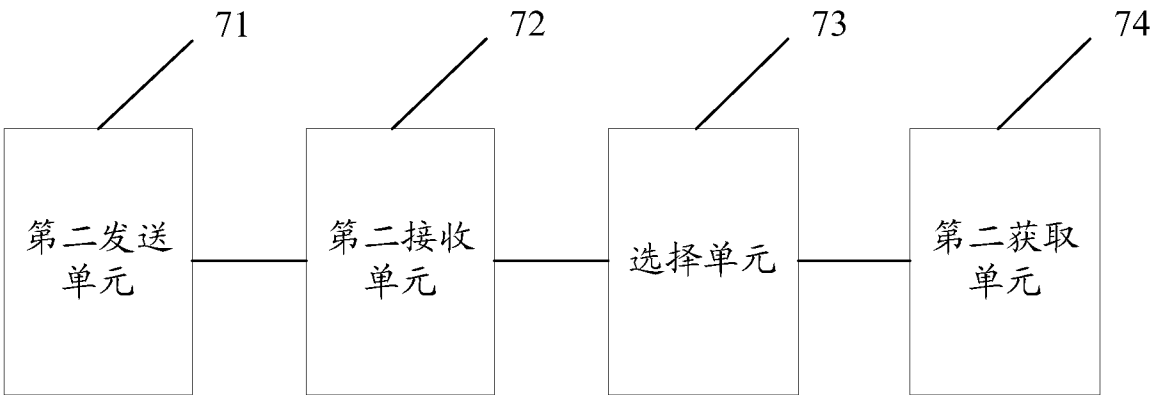


图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/103474

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/08 (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, H04N

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 对等, 点到点, 点对点, P2P, peer, 位置, 地址, 拓扑, 距离, 候选, 可选, candidate, position, location, IP, topology

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 101414975 A (ZTE CORP.), 22 April 2009 (22.04.2009), description, page 8, line 23 to page 9, line 28 and page 11, line 19 to page 12, line 20 | 1-18                  |
| A         | CN 104507066 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 08 April 2015 (08.04.2015), entire document                           | 1-18                  |
| A         | CN 101651708 A (PEKING UNIVERSITY et al.), 17 February 2010 (17.02.2010), entire document                                                        | 1-18                  |
| A         | US 2012215850 A1 (NEC EUROPE LTD.), 23 August 2012 (23.08.2012), entire document                                                                 | 1-18                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “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                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “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                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>09 November 2017                                                                                                                                 | Date of mailing of the international search report<br>28 December 2017    |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><br>JIANG, Li<br><br>Telephone No. (86-10) 61648235 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/103474

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| CN 101414975 A                             | 22 April 2009    | None             |                   |
| CN 104507066 A                             | 08 April 2015    | None             |                   |
| CN 101651708 A                             | 17 February 2010 | CN 101651708 B   | 14 November 2012  |
| US 2012215850 A1                           | 23 August 2012   | KR 20120088777 A | 08 August 2012    |
|                                            |                  | CN 102612829 B   | 10 June 2015      |
|                                            |                  | EP 2494768 A1    | 05 September 2012 |
|                                            |                  | CN 102612829 A   | 25 July 2012      |
|                                            |                  | JP 2013509061 A  | 07 March 2013     |
|                                            |                  | WO 2011050966 A1 | 05 May 2011       |
|                                            |                  | JP 5590580 B2    | 17 September 2014 |
|                                            |                  | US 9021018 B2    | 28 April 2015     |
|                                            |                  | KR 101420548 B1  | 16 July 2014      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/103474

| <b>A. 主题的分类</b><br>H04L 29/08 (2006.01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>H04L H04N<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 对等, 点到点, 点对点, P2P, peer, 位置, 地址, 拓扑, 距离, 候选, 可选, candidate, position, location, IP, topology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                   |                                             |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |
| <b>C. 相关文件</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101414975 A (中兴通讯股份有限公司) 2009年 4月 22日 (2009 - 04 - 22)<br/>说明书第8页第23行-第9页第28行、第11页第19行-第12页第20行</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104507066 A (电子科技大学) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08)<br/>全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101651708 A (北京大学 等) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17)<br/>全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012215850 A1 (NEC EUROPE LTD.) 2012年 8月 23日 (2012 - 08 - 23)<br/>全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                                   |                                             | 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | X | CN 101414975 A (中兴通讯股份有限公司) 2009年 4月 22日 (2009 - 04 - 22)<br>说明书第8页第23行-第9页第28行、第11页第19行-第12页第20行 | 1-18 | A | CN 104507066 A (电子科技大学) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08)<br>全文 | 1-18 | A | CN 101651708 A (北京大学 等) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17)<br>全文 | 1-18 | A | US 2012215850 A1 (NEC EUROPE LTD.) 2012年 8月 23日 (2012 - 08 - 23)<br>全文 | 1-18 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                 | 相关的权利要求                                     |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 101414975 A (中兴通讯股份有限公司) 2009年 4月 22日 (2009 - 04 - 22)<br>说明书第8页第23行-第9页第28行、第11页第19行-第12页第20行 | 1-18                                        |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 104507066 A (电子科技大学) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08)<br>全文                                        | 1-18                                        |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 101651708 A (北京大学 等) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17)<br>全文                                       | 1-18                                        |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 2012215850 A1 (NEC EUROPE LTD.) 2012年 8月 23日 (2012 - 08 - 23)<br>全文                            | 1-18                                        |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                             |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                   |                                             |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |
| 国际检索实际完成的日期<br><br>2017年 11月 9日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                   | 国际检索报告邮寄日期<br><br>2017年 12月 28日             |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10) 62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 授权官员<br><br>蒋莉<br><br>电话号码 (86-10) 61648235 |      |                   |         |   |                                                                                                   |      |   |                                                            |      |   |                                                             |      |   |                                                                        |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/103474

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 101414975  | A  | 2009年 4月 22日   | 无    |             |    |                |
| CN          | 104507066  | A  | 2015年 4月 8日    | 无    |             |    |                |
| CN          | 101651708  | A  | 2010年 2月 17日   | CN   | 101651708   | B  | 2012年 11月 14日  |
| US          | 2012215850 | A1 | 2012年 8月 23日   | KR   | 20120088777 | A  | 2012年 8月 8日    |
|             |            |    |                | CN   | 102612829   | B  | 2015年 6月 10日   |
|             |            |    |                | EP   | 2494768     | A1 | 2012年 9月 5日    |
|             |            |    |                | CN   | 102612829   | A  | 2012年 7月 25日   |
|             |            |    |                | JP   | 2013509061  | A  | 2013年 3月 7日    |
|             |            |    |                | WO   | 2011050966  | A1 | 2011年 5月 5日    |
|             |            |    |                | JP   | 5590580     | B2 | 2014年 9月 17日   |
|             |            |    |                | US   | 9021018     | B2 | 2015年 4月 28日   |
|             |            |    |                | KR   | 101420548   | B1 | 2014年 7月 16日   |