

(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
2014年9月18日 (18.09.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/139481 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/741 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/073516
- (22) 国际申请日: 2014年3月17日 (17.03.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310084254.1 2013年3月15日 (15.03.2013) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 轩辕哲 (XUAN, Yuanzhe); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 严哲峰 (YAN, Zhefeng); 中国广东省深圳市

龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

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

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PACKET HANDLING

(54) 发明名称: 报文处理方法及设备

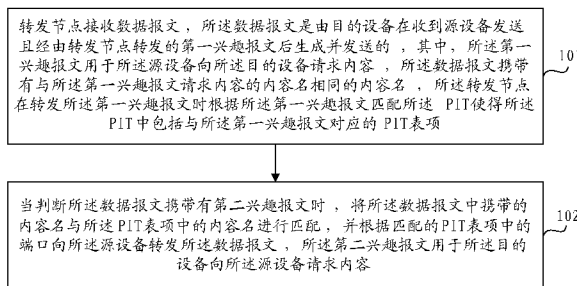


图 1 / FIG. 1

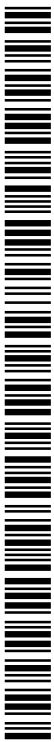
101 RECEPTION OF THE DATA PACKET BY THE FORWARD NODE, WHERE THE DATA PACKET IS GENERATED AND TRANSMITTED BY THE DESTINATION DEVICE UPON RECEIVING THE FIRST INTEREST PACKET TRANSMITTED BY THE SOURCE DEVICE AND FORWARDED VIA THE FORWARD NODE, WHERE THE FIRST INTEREST PACKET IS FOR USE BY THE SOURCE DEVICE TO REQUEST FOR THE CONTENT FROM THE DESTINATION DEVICE, THE DATA PACKET CARRIES THE CONTENT NAME THAT IS IDENTICAL TO THE CONTENT NAME OF THE CONTENT REQUESTED BY THE FIRST INTEREST PACKET, AND, WHEN THE FORWARD IS FORWARDING THE FIRST INTEREST PACKET, THE PIT IS MATCHED ON THE BASIS OF THE FIRST INTEREST PACKET TO ALLOW THE PIT TO COMPRISE THE PIT ENTRY THAT CORRESPONDS TO THE FIRST INTEREST PACKET

102 WHEN THE DATA PACKET IS DETERMINED TO BE CARRYING THE SECOND INTEREST PACKET, MATCHING OF THE CONTENT NAME CARRIED IN THE DATA PACKET WITH THE CONTENT NAME IN THE PIT ENTRY, AND FORWARDING OF THE DATA PACKET TO THE SOURCE DEVICE ON THE BASIS OF THE PORT IN THE PIT ENTRY MATCHED, WHERE THE SECOND INTEREST PACKET IS FOR USE BY THE DESTINATION DEVICE TO REQUEST FOR THE CONTENT FROM THE SOURCE DEVICE

(57) Abstract: Provided in embodiments of the present invention are a method and device for packet handling. The method is applicable in a forward node in an ICN. The forward node comprises a PIT. The PIT comprises one or multiple PIT entries. Each PIT entry comprises a content name and a port. The method comprises: received is a data packet generated and transmitted by a destination device upon receiving a first interest packet forwarded by a source device via the forward node, where the data packet carries a content name that is identical to a content name of a content requested by the first interest packet; a PIT entry corresponding to the first interest packet is generated in the PIT by the forward node when forwarding the first interest packet; when the data packet is determined to be carrying a second interest packet, the content name carried in the data packet is matched with the content name in the PIT entry, and the data packet is forwarded to the source device on the basis of a port in the PIT entry matched. The technical solution of the present invention allows for increased routing efficiency for an interest packet in an NDN.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/139481 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

本发明实施例提供一种报文处理方法及设备。一种方法应用于 ICN 中的转发节点，转发节点包括 PIT，PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，所述方法包括：接收目的设备收到源设备经由转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的数据报文，该数据报文是携带有与第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名；转发节点在转发第一兴趣报文时在 PIT 中生成与第一兴趣报文对应的 PIT 表项；当判断数据报文携带有第二兴趣报文时，将数据报文中携带的内容名与 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向源设备转发数据报文。本发明技术方案可以提高 NDN 中兴趣报文的路由效率。

报文处理方法及设备

本申请要求于 2013 年 3 月 15 日提交中国专利局、申请号为 201310084254.1、发明名称为“报文处理方法及设备”的中国专利申请的优先权，上述专利申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明实施例涉及通信技术，尤其涉及一种报文处理方法及设备。

背景技术

随着互联网的发展，越来越多的应用是以各种信息的产生、传播和共享为目的，于是出现了一种全新的以信息/内容为中心的网络应用模式，这种模式的网络被称为信息为中心的网络（Information Centric Network，简称为 ICN）。ICN 中影响较大的是命名数据网络（Named Data Network，简称为 NDN）。

NDN 主要使用两种报文，是兴趣报文（Interest packet）和数据报文（Data packet）。NDN 维护了三个张表：存储表（Content Store，简称为 CS）、驻留信息表（Pending Interest Table，简称为 PIT）和转发表（Forwarding Information Table，简称为 FIB），并基于这三张表对兴趣报文进行转发处理。NDN 中对兴趣报文进行转发处理的过程为：NDN 中的路由器收到兴趣报文时，首先根据兴趣报文中的内容名（Content Name）查询 CS，如果 CS 中有与该内容名匹配的内容，则将该内容通过兴趣报文来的端口送出去；如果 CS 中没有与该内容名匹配的内容，则继续用该内容名查找 PIT，以判断是否已经有请求相同内容的兴趣报文在等待，如果 PIT 中有与该内容名匹配的 PIT 表项，则将所述兴趣报文来的端口添加到所述 PIT 表项中，并继续接收下一个报文；如果 PIT 中没有与该内容名匹配的 PIT 表项，则继续用该内容名查询 FIB，如果 FIB 中有与该内容名匹配的 FIB 表项，则将所述兴趣报文

从匹配到的 FIB 表项中的出端口转发到下一跳，下一跳采用相同的方式对所述兴趣报文进行转发处理；如果 FIB 中没有与所述内容名匹配的 FIB 表项，则丢弃所述兴趣报文。由此可见，在 NDN 中，对兴趣报文的路由需要通过逐跳查找 FIB 完成，其路由效率较低。

发明内容

本发明实施例提供一种报文处理方法及设备，用以解决现有技术存在着的兴趣报文路由效率较低的问题。

第一方面提供一种报文处理方法，应用于信息为中心的网络 ICN 中的转发节点，所述转发节点包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，所述方法包括：

所述转发节点接收数据报文，所述数据报文由目的设备在收到源设备发送且经由所述转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的，其中，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容，所述数据报文携带有与所述第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名，所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项；

当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文，所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容。

结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实现方式中，所述方法还包括：当判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，且将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前：

根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询本地存储表 CS，确定本地 CS 中不存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容。

结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第二种可能的实

现方式中, 所述方法还包括: 在所述将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配, 并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前, 如果确定本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容, 则将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容, 通过接收到所述数据报文的端口发送出去。

结合第一方面的第二种可能的实现方式, 在第一方面的第三种可能的实现方式中, 所述将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容, 通过接收到所述数据报文的端口发送出去, 并将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配, 并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文包括:

将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容, 通过接收到所述数据报文的端口发送出去, 并将所述第二兴趣报文从所述数据报文中剔除, 将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配, 并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发剔除了所述第二兴趣报文后的所述数据报文。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式, 在第一方面的第四种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 在接收到所述数据报文且判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文后, 生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

结合第一方面的第四种可能的实现方式, 在第一方面的第五种可能的实现方式中, 所述生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项包括:

根据所述第二兴趣报文中的内容名, 查询所述驻留信息表;

如果所述驻留信息表中存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项, 在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项中, 添加接收到所述数据报文的端口的信息, 以更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项;

如果所述驻留信息表中不存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项, 则在所述驻留信息表中添加包括所述第二兴趣报文中的内容名和接收

到所述数据报文的端口的信息的 PIT 表项，以生成与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式，在第一方面的第六种可能的实现方式中，所述方法还包括：当判断所述数据报文不携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，所述方法还包括：在所述根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文后，将所述匹配的 PIT 表项从所述驻留信息表中移除。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式或第一方面的第七种可能的实现方式，在第一方面的第八种可能的实现方式中，所述第二兴趣报文为一个或多个。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式或第一方面的第七种可能的实现方式或第一方面的第八种可能的实现方式，在第一方面的第九种可能的实现方式中，所述数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文；

所述当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中

的端口向所述源设备转发所述数据报文包括:

当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时, 将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配, 并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

结合第一方面的第九种可能的实现方式, 在第一方面的第十种可能的实现方式中, 所述数据报文携带所述反向兴趣标识的方式包括:

在所述数据报文的数字签名信息字段中, 携带所述反向兴趣标识; 或者在所述数据报文中新增第一字段, 在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式或第一方面的第七种可能的实现方式或第一方面的第八种可能的实现方式或第一方面的第九种可能的实现方式或第一方面的第十种可能的实现方式, 在第一方面的第十一种可能的实现方式中, 所述数据报文携带所述第二兴趣报文的方式包括:

在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段, 在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文; 或者

在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段, 在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式或第一方面的第四种可能的实现方式或第一方面的第五种可能的实现方式或第一方面的第六种可能的实现方式或第一方面的第七种可能的实现方式或第一方面的第八种可能的实现方式或第一方面的第九种可能的实现方式或第一方面的第十种可能的实现方式或第一方面的第十一种可能的实现方式, 在第一方面的第十二种可能的实现方式中, 当所述转发节点与所述源设备之间存在多个其他转发节点时, 所述根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文包括:

根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向下一个转发节点转发所述数据报文，使得所述下一个转发节点收到所述数据报文后，当判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口再向下一个转发节点转发所述数据报文，依次类推，以向所述源设备转发所述数据报文。

第二方面提供一种报文处理方法，包括：

目的设备根据接收的第一兴趣报文，生成数据报文，所述第一兴趣报文是源设备通过转发节点转发的，用于所述源设备向所述目的设备请求内容；其中，所述转发节点包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，且所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项；

所述目的设备在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容；

所述目的设备向所述转发节点发送所述数据报文，使得所述转发节点在判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述目的设备在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带反向兴趣标识，并设置所述反向兴趣标识的值为用于标识所述数据报文携带有所述第二兴趣报文的值，所述反向兴趣标识用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。

结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，所述第二兴趣报文为一个或多个。

结合第二方面的第一种可能的实现方式或第二方面的第二种可能的实现方式，在第二方面的第三种可能的实现方式中，所述目的设备在所述数据报

文中携带反向兴趣标识, 包括:

所述目的设备在所述数据报文的数字签名信息字段中, 携带所述反向兴趣标识; 或者

所述目的设备在所述数据报文中新增第一字段, 在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式或第二方面的第二种可能的实现方式或第二方面的第三种可能的实现方式, 在第二方面的第四种可能的实现方式中, 所述目的设备在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文, 包括:

所述目的设备在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段, 在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文; 或者

所述目的设备在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段, 在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

第三方面提供一种报文处理方法, 包括:

源设备接收第一数据报文, 所述第一数据报文是目的设备根据所述源设备的第一兴趣报文生成, 并通过转发节点转发的, 所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容; 所述转发节点包括驻留信息表 PIT, 所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项, 每个 PIT 表项包括内容名和端口; 所述转发节点在接收到所述第一数据报文且判断所述第一数据报文携带有第二兴趣报文后, 生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项; 所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容;

所述源设备判断所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时, 从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文, 根据所述第二兴趣报文, 生成第二数据报文, 所述第二数据报文携带有与所述第二兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名;

所述源设备向所述转发节点发送所述第二数据报文, 使得所述转发节点将所述第二数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配, 并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述目的设备转发所述第二数据报文。

结合第三方面，在第三方面的第一种可能的实现方式中，所述第一数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述第一数据报文是否携带有所述第二兴趣报文；

所述源设备在判断所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成第二数据报文包括：

当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，所述源设备从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成所述第二数据报文。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式，在第三方面的第二种可能的实现方式中，所述方法还包括：从所述第一数据报文中，获取所述第一兴趣报文请求的内容，并对所述内容进行处理。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式或第三方面的第二种可能的实现方式，在第三方面的第三种可能的实现方式中，所述第二兴趣报文为一个或多个。

第四方面提供一种转发节点，包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口；所述转发节点还包括：

接收模块，用于接收数据报文，所述数据报文由目的设备在收到源设备发送且经由所述转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的，其中，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容，所述数据报文携带有与所述第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名，所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项；

转发处理模块，用于当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文，所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容。

结合第四方面，在第四方面的第一种可能的实现方式中，所述转发节点

还包括：确定模块，用于根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询本地存储表 CS，确定本地 CS 中是否存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容；

所述转发处理模块具体用于如果所述确定模块确定出本地 CS 中不存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

结合第四方面的第一种可能的实现方式，在第四方面的第二种可能的实现方式中，所述转发处理模块还用于在将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前，如果所述确定模块确定出本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去。

结合第四方面的第二种可能的实现方式，在第四方面的第三种可能的实现方式中，所述转发处理模块具体用于如果所述确定模块确定出本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并将所述第二兴趣报文从所述数据报文中剔除，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发剔除了所述第二兴趣报文后的所述数据报文。

结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式或第四方面的第二种可能的实现方式或第四方面的第三种可能的实现方式，在第四方面的第四种可能的实现方式中，所述转发节点还包括：表项添加模块，用于在接收到所述数据报文且判断所述数据报文携带有所所述第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

结合第四方面的第四种可能的实现方式，在第四方面的第五种可能的实现方式中，所述表项添加模块具体用于根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询所述驻留信息表；如果所述驻留信息表中存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，则在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项中，

添加接收到所述数据报文的端口的信息，以更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；如果所述驻留信息表中不存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，则在所述驻留信息表中添加包括所述第二兴趣报文中的内容名和接收到所述数据报文的端口的信息的 PIT 表项，以生成与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式或第四方面的第二种可能的实现方式或第四方面的第三种可能的实现方式或第四方面的第四种可能的实现方式或第四方面的第五种可能的实现方式，在第四方面的第六种可能的实现方式中，所述转发处理模块还用于当判断所述数据报文不携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式或第四方面的第二种可能的实现方式或第四方面的第三种可能的实现方式或第四方面的第四种可能的实现方式或第四方面的第五种可能的实现方式或第四方面的第六种可能的实现方式，在第四方面的第七种可能的实现方式中，所述转发节点还包括：表项删除模块，用于在所述转发处理模块根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文后，将所述匹配的 PIT 表项从所述驻留信息表中移除。

结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式或第四方面的第二种可能的实现方式或第四方面的第三种可能的实现方式或第四方面的第四种可能的实现方式或第四方面的第五种可能的实现方式或第四方面的第六种可能的实现方式或第四方面的第七种可能的实现方式，在第四方面的第八种可能的实现方式中，所述第二兴趣报文为一个或多个。

结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式或第四方面的第二种可能的实现方式或第四方面的第三种可能的实现方式或第四方面的第四种可能的实现方式或第四方面的第五种可能的实现方式或第四方面的第六种可能的实现方式或第四方面的第七种可能的实现方式或第四方面的第八种可能的

实现方式，在第四方面的第九种可能的实现方式中，所述数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文；

所述转发处理模块具体用于当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述PIT表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的PIT表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

结合第四方面的第九种可能的实现方式，在第四方面的第十种可能的实现方式中，所述数据报文携带所述反向兴趣标识的方式包括：

在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识；或者在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式或第四方面的第二种可能的实现方式或第四方面的第三种可能的实现方式或第四方面的第四种可能的实现方式或第四方面的第五种可能的实现方式或第四方面的第六种可能的实现方式或第四方面的第七种可能的实现方式或第四方面的第八种可能的实现方式或第四方面的第九种可能的实现方式或第四方面的第十种可能的实现方式，在第四方面的第十一种可能的实现方式中，所述数据报文携带所述第二兴趣报文的方式包括：

在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文；或者

在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式或第四方面的第二种可能的实现方式或第四方面的第三种可能的实现方式或第四方面的第四种可能的实现方式或第四方面的第五种可能的实现方式或第四方面的第六种可能的实现方式或第四方面的第七种可能的实现方式或第四方面的第八种可能的实现方式或第四方面的第九种可能的实现方式或第四方面的第十种可能的实现方式或第四方面的第十一种可能的实现方式，在第四方面的第十二种可能

的实现方式中，所述转发处理模块具体用于当所述转发节点与所述源设备之间存在多个其他转发节点时，如果断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向下一个转发节点转发所述数据报文，使得所述下一个转发节点收到所述数据报文后，当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口再向下一个转发节点转发所述数据报文，依次类推，以向所述源设备转发所述数据报文。

第五方面提供一种终端设备，包括：

生成模块，用于根据接收的第一兴趣报文，生成数据报文，所述第一兴趣报文是源设备通过转发节点转发的，用于所述源设备向所述终端设备请求内容；其中，所述转发节点包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，且所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项；

添加模块，用于在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，所述第二兴趣报文用于所述终端设备向所述源设备请求内容；

发送模块，用于向所述转发节点发送所述数据报文，使得所述转发节点在判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

结合第五方面，在第五方面的第一种可能的实现方式中，所述添加模块还用于在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带反向兴趣标识，并设置所述反向兴趣标识的值为用于标识所述数据报文携带有所述第二兴趣报文的值，所述反向兴趣标识用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。

结合第五方面或第五方面的第一种可能的实现方式，在第五方面的第二

种可能的实现方式中，所述第二兴趣报文为一个或多个。

结合第五方面的第一种可能的实现方式或第五方面的第二种可能的实现方式，在第五方面的第三种可能的实现方式中，所述添加模块用于在所述数据报文中携带反向兴趣标识，包括：

所述添加模块具体用于在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识；或者

所述添加模块具体用于在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

结合第五方面或第五方面的第一种可能的实现方式或第五方面的第二种可能的实现方式或第五方面的第三种可能的实现方式，在第五方面的第四种可能的实现方式中，所述添加模块用于在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，包括：

所述添加模块具体用于在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文；或者

所述添加模块具体用于在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

第六方面提供一种终端设备，包括：

接收模块，用于接收第一数据报文，所述第一数据报文是目的设备根据所述终端设备的第一兴趣报文生成，并通过转发节点转发的，所述第一兴趣报文用于所述终端设备向所述目的设备请求内容；所述转发节点包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名和端口；所述转发节点在接收到所述第一数据报文且判断所述第一数据报文携带有第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述终端设备请求内容；

生成模块，用于判断所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成第二数据报文，所述第二数据报文携带有与所述第二兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名；

发送模块，用于向所述转发节点发送所述第二数据报文，使得所述转发节点将所述第二数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述目的设备转发所述第二数据报文。

结合第六方面，在第六方面的第一种可能的实现方式中，所述第一数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述第一数据报文是否携带有所述第二兴趣报文；

所述生成模块具体用于当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成所述第二数据报文。

结合第六方面或第六方面的第一种可能的实现方式，在第六方面的第二种可能的实现方式中，所述终端设备还包括：内容处理模块，用于从所述第一数据报文中，获取所述第一兴趣报文请求的内容，并对所述内容进行处理。

结合第六方面或第六方面的第一种可能的实现方式或第六方面的第二种可能的实现方式，在第六方面的第三种可能的实现方式中，所述第二兴趣报文为一个或多个。

本发明实施例提供的报文处理方法及设备，当判断数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与驻留信息表 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配中的在转发接收到的第一兴趣报文时根据第一兴趣报文匹配驻留信息表使得驻留信息表中包括的与第一兴趣报文对应的 PIT 表项，向源设备转发数据报文，这样源设备在收到数据报文的同时也收到了兴趣报文，从而实现了兴趣报文的从目的设备到源设备的发送。可以看到，本实施例中并不需要再逐跳查询 FIB 表，而是利用了 PIT 表在转发数据报文的同时实现了兴趣报文的转发，从而提高了兴趣报文的路由效率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在

不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的一种报文处理方法的流程图；

图 2 为本发明实施提供的数据报文携带反向兴趣标识和第二兴趣字段的一种方式示意图；

图 3 为本发明实施提供的数据报文携带反向兴趣标识和第二兴趣字段的另一种方式示意图；

图 4 为本发明实施例提供的另一种报文处理方法的流程图；

图 5 为本发明实施例提供的又一种报文处理方法的流程图；

图 6 为本发明实施例提供的又一种报文处理方法的流程图；

图 7 为本发明实施例提供的又一种报文处理方法的流程图；

图 8 为本发明实施例提供的又一种报文处理方法的流程图；

图 9 为本发明实施例提供的一种端到端应用场景示意图；

图 10 为本发明实施例提供的一种服务器与多个客户端进行会话的应用场景示意图；

图 11 为本发明实施例提供的一种路由设备的结构示意图；

图 12 为本发明实施例提供的另一种路由设备的结构示意图；

图 13 为本发明实施例提供的又一种路由设备的结构示意图；

图 14 为本发明实施例提供的一种终端设备的结构示意图；

图 15 为本发明实施例提供的另一种终端设备的结构示意图；

图 16 为本发明实施例提供的又一种终端设备的结构示意图；

图 17 为本发明实施例提供的又一种终端设备的结构示意图；

图 18 为本发明实施例提供的又一种终端设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作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。

图 1 为本发明实施例提供的一种报文处理方法的流程图。本实施例提供的方法应用于 ICN 中的转发节点，所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口。如图 1 所示，所述方法包括：

101、转发节点接收数据报文，所述数据报文是由目的设备在收到源设备发送且经由转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的，其中，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容，所述数据报文携带有与所述第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名，所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述 PIT 使得所述 PIT 中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

其中，转发节点根据所述第一兴趣报文匹配所述 PIT 使得所述 PIT 中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项包括：如果所述 PIT 中存在包括第一兴趣报文请求的内容的内容名的 PIT 表项，则将接收到第一兴趣报文的端口的信息添加到所述 PIT 表项中；如果所述 PIT 中不存在包括第一兴趣报文请求的内容的内容名的 PIT 表项，则在所述 PIT 中增加包括第一兴趣报文请求的内容的内容名和接收到第一兴趣报文的端口的信息的 PIT 表项。

102、当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文，所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容。

在本实施例中，网络中的转发节点接收数据报文，所述转发节点可以是路由器或路由节点。目的设备在发送数据报文之前，会接收来自于源设备且经由转发节点转发的第一兴趣报文，源设备发送的第一兴趣报文可以是独立的报文，也可以由源设备发送的数据报文携带。然后，目的设备根据第一兴趣报文确定需要反馈给源设备的内容，生成数据报文，在发送所述数据报文之前，还可以根据实际应用场景等，确定是否需要在所述数据报文中携带兴趣报文；如果确定出需要在所述数据报文中携带兴趣报文，则在所述数据报

文中携带发送源设备的第二兴趣报文，然后将所述数据报文发送出去。

转发节点在接收到数据报文之后，可以判断接收到的数据报文是否携带有第二兴趣报文，在判断出所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。具体的，转发节点在判断出所述数据报文携带有第二兴趣报文时，根据所述数据报文中携带的内容名，查询本地 PIT，如果在本地 PIT 中匹配到 PIT 表项（即本地 PIT 中存在包括所述数据报文中携带的内容名的 PIT 表项），则将所述数据报文从匹配的 PIT 表项中的所有端口转发出去，另外将所述数据报文存储一份到本地 CS 中，并在向所述源设备转发所述数据报文后，将所述匹配的 PIT 表项从本地 PIT 中移除；如果在本地 PIT 中未匹配到 PIT 表项（即本地 PIT 中不存在包括所述数据报文中携带的内容名的 PIT 表项），则将所述数据报文丢弃。

进一步可选的，当判断所述数据报文不携带有所述第二兴趣报文时，转发节点可以将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。这样，源设备就能够在收到数据报文的同时，也收到了目的设备发送的第二兴趣报文，使得目的设备无需再单独地发兴趣报文，可以节省资源。

在本实施例中，转发节点在接收到所述数据报文且判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文后，还会生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。本实施例对生成或更新与第二兴趣报文对应的 PIT 表项的时间点不做限定，可以是判断出数据报文携带有第二兴趣报文之后，且在接收到源设备针对第二兴趣报文再次返回的数据报文之前的任何时间点。

其中，转发节点生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项包括：根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询所述 PIT；如果所述 PIT 中存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，说明已经有请求相同内容的兴趣报文在等待，则在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项中，添加接收到所述数据报文的端口的信息，以更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；如果所述 PIT 中不存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，

则在所述 PIT 中添加包括所述第二兴趣报文中的内容名和接收到所述数据报文的端口的信息的 PIT 表项，以生成与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。这里转发节点接收到所述数据报文的端口也就是接收到第二兴趣报文的端口（即第二兴趣报文的来端口）。

在此说明，转发节点根据本地 PIT 对所述数据报文进行转发处理的过程，与转发节点生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项的过程的先后顺序不做限定，两者可以并行执行。

由上述可见，在本实施例中，当判断数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与驻留信息表 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配中的在转发接收到的第一兴趣报文时根据第一兴趣报文匹配 PIT 使得 PIT 中包括的与第一兴趣报文对应的 PIT 表项，向源设备转发数据报文，这样源设备在收到数据报文的同时也收到了兴趣报文，从而实现了兴趣报文的从目的设备到源设备的发送，兴趣报文的发送不需要再逐跳查询 FIB 表，而是利用了 PIT 表在转发数据报文的同时实现了兴趣报文的转发，从而提高了兴趣报文的路由效率。

在本发明的一可选实施方式中，所述数据报文还可以携带反向兴趣标识，用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。其中，所述数据报文携带反向兴趣标识的方式包括但不限于：在数据报文的数字签名信息（Signed Info）字段中，携带所述反向兴趣标识。或者，在数据报文的数字签名信息字段之外，携带所述反向兴趣标识，例如可以在数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

基于上述反向兴趣标识，转发节点在接收到所述数据报文后，可以通过判断数据报文携带的反向兴趣标识的值，来判断所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。基于此，步骤 102 的一种实施方式为：当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

在本发明各实施例中，所述数据报文中携带的第二兴趣报文可以是一个，

也可以是多个。

所述数据报文携带第二兴趣报文的方式包括但不限于：在数据报文的数据载荷（Data Payload）字段之前，携带所述第二兴趣报文，例如可以在数据报文的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文。或者在数据报文的数据载荷字段之后，携带所述第二兴趣报文，例如可以在数据报文的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

例如，数据报文同时携带反向兴趣标识和第二兴趣报文的一种方式如图 2 所示，反向兴趣标识被携带在数据报文的数字签名信息字段中，而多个第二兴趣报文则被携带在数据载荷字段之后新增的字段中。又例如，数据报文同时携带反向兴趣标识和第二兴趣报文的另一种方式如图 3 所示，反向兴趣标识和多个第二兴趣报文均被携带在数据报文中在数据载荷字段之前新增的一个字段中。

在本发明的一可选实施方式中，转发节点在判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，且将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前，可以根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询本地 CS，确定本地 CS 中不存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容。

进一步可选的，在所述将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前，如果确定本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，则将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去。

也就是说，在该实施方式中，转发节点接收到所述数据报文且判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，可以先根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询本地 CS，判断本地 CS 中是否存在与所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容；如果本地 CS 中不存在与所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，则再将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行

匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文；如果本地 CS 中存在与所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，则可以将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

其中，在确定本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容的情况下，所述将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文的一种实施方式可以包括：将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并将所述第二兴趣报文从所述数据报文中剔除，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发剔除了所述第二兴趣报文后的所述数据报文。这样可以减小传输负荷，节约传输资源。

在此说明，虽然这里将数据报文中的第二兴趣报文剔出了，即数据报文的内容发生了变化，但依旧使用“数据报文”这个名称。

在本发明实施例中，接收到所述数据报文的转发节点（即本实施例的执行主体）与所述源设备之间可能存在多个其他的转发节点，也可能不存在其他的转发节点。当接收到所述数据报文的所述转发节点与所述源设备之间存在多个其他转发节点时，上述各实施例或实施方式中，转发节点根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文包括：

根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向下一个转发节点转发所述数据报文，使得所述下一个转发节点收到所述数据报文后，当判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口再向下一个转发节点转发所述数据报文，依次类推，以向所述源设备转发所述数据报文。由此可见，

在源设备与接收到数据报文的转发节点之间存在多个其他转发节点时，每个转发节点接收到所述数据报文的处理方式相同。

图 4 为本发明实施例提供的另一种报文处理方法的流程图。本实施例提供的方法应用于 ICN 中的转发节点，所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口。如图 4 所示，所述方法包括：

401、转发节点接收数据报文，所述数据报文是由目的设备在收到源设备发送且经由转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的，其中，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容，所述数据报文携带有与所述第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名，所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述 PIT 使得所述 PIT 中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

步骤 401 可参见上述步骤 101 的描述。

402、判断所述数据报文中是否携带有标识所述数据报文携带有第二兴趣报文的反向兴趣标识；如果判断结果为是，则执行步骤 403，如果判断结果为否，则执行步骤 404。

例如，转发节点可以对所述数据报文进行解析，以判断所述数据报文是否携带有反向兴趣标识，并通过所述反向兴趣标识的值判断所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。其中，第二兴趣报文用于目的设备向源设备请求内容。

步骤 403、提取所述数据报文携带的第二兴趣报文中的内容名，根据所提取的内容名，在本地 PIT 中生成或更新与第二兴趣报文对应的 PIT 表项，并执行步骤 404。

转发节点根据所提取的内容名，判断本地 PIT 中是否存在包括所提取的内容名的 PIT 表项；如果本地 PIT 中已经存在包括所提取的内容名的 PIT 表项，则将接收到所述数据报文的端口添加到该 PIT 表项中，以更新与第二兴趣报文对应的 PIT 表项；如果本地 PIT 中不存在包括所提取的内容名的 PIT 表项，则将所提取的内容名和接收到所述数据报文的端口的信息添加到本地

PIT 中，生成与第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

404、根据所述数据报文中携带的内容名，判断本地 PIT 中是否存在与所述数据报文中携带的内容名匹配的 PIT 表项；如果判断结果为是，执行步骤 405，如果判断结果为否，则执行步骤 406。

405、根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文，在本地 CS 中存储一份所述数据报文，并将所述匹配的 PIT 表项从本地 PIT 表中移除，并转去执行步骤 401。

406、丢弃所述数据报文，并转去执行步骤 401。

上述步骤 402 和 403，与步骤 404-406 的执行顺序不做限定。

在此说明，在接收的数据报文中不携带反向兴趣标识时，将执行步骤 404-步骤 406，该过程与现有 NDN 中对接收到的数据报文进行转发处理的过程相同，也就是说，本实施例提供的方法可以与现有 NDN 的路由转发方案相兼容。

图 5 为本发明实施例提供的又一种报文处理方法的流程图。本实施例提供的方法应用于 ICN 中的转发节点，所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口。如图 5 所示，所述方法包括：

501、转发节点接收数据报文，所述数据报文是由目的设备在收到源设备发送且经由转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的，其中，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容，所述数据报文携带有与所述第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名，所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述 PIT 使得所述 PIT 中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

502、判断所述数据报文中是否携带有标识所述数据报文携带有第二兴趣报文的反向兴趣标识；如果判断结果为是，则执行步骤 503，如果判断结果为否，则执行步骤 506。

503、提取所述数据报文携带的第二兴趣报文中的内容名，根据所提取的内容名，查询本地 CS，以判断本地 CS 中是否存在与所提取的内容名对应的内容，如果判断结果为是，执行步骤 504，如果判断结果为否，执行步骤 505。

504、将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并执行步骤 506。

505、根据所提取的内容名，在本地 PIT 中生成或更新与第二兴趣报文对应的 PIT 表项，并执行步骤 506。

506、根据所述数据报文中携带的内容名，判断本地 PIT 中是否存在与所述数据报文中的内容名匹配的 PIT 表项；如果判断结果为是，执行步骤 507，如果判断结果为否，则执行步骤 508。

507、根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文，在本地 CS 中存储一份所述数据报文，并将所述匹配的 PIT 表项从本地 PIT 表中移除，并转去执行步骤 501。

508、丢弃所述数据报文，并转去执行步骤 501。

本实施例与图 4 所示实施例的区别可概括为：在所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前，还包括：根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询本地 CS，判断本地 CS 中是否存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容。如果判断结果为不存在，即确定本地 CS 中不存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，则在所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文；如果判断结果为存在，即确定本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，则将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并在所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

其中，在本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容时，上述根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文的方式可以有多种，本实施例中的步骤 506-508 给出了其中一种。例如，由于在本地 CS

中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容时，转发节点已经将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，故源设备可以不用再向目的设备返回第二兴趣报文中的内容名对应的内容，基于此转发节点还可以将第二兴趣报文从所述数据报文中剔除，然后根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发剔除所述第二兴趣报文的所述数据报文。

由上述可见，本发明实施例采用在数据报文中携带反向兴趣 (Piggyback Interest) 标识，用于标识是否携带有兴趣报文，转发节点接收到数据报文后，通过本地 PIT 中存储的与所述数据报文携带的内容名匹配的 PIT 表项，同时将数据报文和数据报文携带的兴趣报文送达目的地，兴趣报文的路由不再逐跳查询 FIB，提高了兴趣报文的路由效率。另外，转发节点在数据报文携带兴趣报文时，还为数据报文中的兴趣报文在本地 PIT 中建立对应的 PIT 表项，在保证兴趣报文顺利到达源设备的同时，也为该源设备针对该兴趣报文发送的数据报文提供了反向路径，保证了两端设备的正常通信。

由于在端到端类型应用中，兴趣报文和数据报文通常是在明确具体的发送方和接收方之间进行交互，因此，本发明实施例提供的方法尤其适用于端到端类型的应用，但并不限于此。另外，对于端到端类型的应用来说，本发明实施例提供的方法不仅可以提高兴趣报文的路由效率，而且由于兴趣报文的路由不需要查找 FIB，所以路由变化（例如终端移动）时引起的路由收敛不会影响到兴趣报文的路由，所以路由收敛造成的时延不会影响到端到端业务，因此还可以降低端到端业务的网络时延。另外，对于大量端到端的应用，其产生的内容名具有即时性和随机性的特点，且数量较大，而在本发明实施例提供的方法中，端到端应用中产生的内容名不需要全部添加到 FIB 中，减轻了 FIB 在扩展上的压力。

图 6 为本发明实施例提供的又一种报文处理方法的流程图。如图 6 所示，所述方法包括：

601、目的设备根据接收的第一兴趣报文，生成数据报文，所述第一兴趣报文是源设备通过转发节点转发的，用于所述源设备向所述目的设备请求内

容；其中，所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，且所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

602、目的设备在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容。

603、目的设备向所述转发节点发送所述数据报文，使得所述转发节点在判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

本实施例是目的设备的角度进行的描述。

具体的，目的设备接收源设备通过转发节点转发的第一兴趣报文，并根据第一兴趣报文中的内容名准备有关内容，并生成携带有所述内容的数据报文，该数据报文还携带有第一兴趣报文请求的内容的内容名；然后，确定是否需要再在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文，如果确定需要携带，则在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，再向所述转发节点发送所述数据报文；如果确定不需要携带，则生成所述数据报文之后，直接向所述转发节点发送所述数据报文。

其中，目的设备可以根据实际应用场景，决定是否需要在所述数据报文中携带发往源设备的第二兴趣报文。例如，如果目的设备还需要从源设备获取其他内容，则确定需要在所述数据报文中携带发往源设备的第二兴趣报文，反之，则确定不需要携带。

其中，转发节点在转发第一兴趣报文到目的节点时，会根据第一兴趣报文匹配所述 PIT 使得所述 PIT 中包括与第一兴趣报文对应的 PIT 表项。基于此，转发节点在接收到目的设备发送的所述数据报文后，会根据所述数据报文携带的内容名在所述 PIT 表项中进行匹配，根据匹配的 PIT 表项中的端口将所述数据报文向所述源设备转发。在该过程中，如果所述数据报文携带有

第二兴趣报文，则第二兴趣报文会随同所述数据报文一起向所述源设备转发。

其中，目的设备可以在所述数据报文中携带一个或多个第二兴趣报文。换句话说，第二兴趣报文可以是一个或多个。

在本实施例的一可选实施方式中，所述方法还包括：目的设备在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带反向兴趣标识，并设置所述反向兴趣标识的值为用于标识所述数据报文携带有所述第二兴趣报文的值。所述反向兴趣标识用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。在该实施方式中，目的设备通过反向兴趣标识来标识所述数据报文是否携带所述第二兴趣报文。例如，可以将反向兴趣标识的值设置为 1，用于标识所述数据报文携带所述第二兴趣报文，而将所述反向兴趣标识的值设置为 0，用于标识所述数据报文未携带所述第二兴趣报文，但并不限于这种方式。

可选的，目的设备在所述数据报文中携带反向兴趣标识，包括但不限于：在数据报文的数字签名信息（Signed Info）字段中，携带所述反向兴趣标识。或者，在数据报文的数字签名信息字段之外，携带所述反向兴趣标识，例如可以在数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

可选的，目的设备在所述数据报文中携带第二兴趣报文，包括但不限于：在数据报文的数据载荷（Data Payload）字段之前，携带所述第二兴趣报文，例如可以在数据报文的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文。或者在数据报文的数据载荷字段之后，携带所述第二兴趣报文，例如可以在数据报文的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。例如，数据报文携带反向兴趣标识和第二兴趣字段的方式可如图 2 和图 3 所示。

在本实施例中，目的设备在根据源设备发送的第一兴趣报文，向源设备返回数据报文时，通过在所述数据报文中携带发往源设备的第二兴趣报文，使得网络中的转发节点能够基于 PIT 中与所述数据报文中携带的内容名匹配的 PIT 表项中的端口，同时向源设备转发数据报文和第二兴趣报文，为提高信息为中心网络中兴趣报文的送达的效率，降低转发节点的处理开销，减小

数据交互时延提供了条件。

图 7 为本发明实施例提供的又一种报文处理方法的流程图。如图 7 所示，所述方法包括：

701、目的设备接收第一兴趣报文，所述第一数据报文是目的设备根据所述源设备的第一兴趣报文生成，并通过转发节点转发的，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容。

所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名和端口；所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述 PIT 使得所述 PIT 中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

702、目的设备根据接收的第一兴趣报文，生成数据报文，所述数据报文包括第一兴趣报文请求的内容的内容名。

703、判断是否需要在所述数据报文中携带发往源设备的第二兴趣报文，如果判断结果为是，则执行步骤 704；如果判断结果为否，则执行步骤 705。

704、将所述数据报文中的反向兴趣标识位置为 1，并在所述数据报文中添加所述第二兴趣报文，所述反向兴趣标识位用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文，当取值为 1 时，标识所述数据报文携带有所述第二兴趣报文，当取值为 0 时，标识所述数据报文未携带所述第二兴趣报文，并执行步骤 706。

705、将所述数据报文中的反向兴趣标识位置为 0，并执行步骤 706。

706、向所述转发节点发送所述数据报文，使得所述转发节点在判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

在本实施例中，目的设备在根据源设备发送的第一兴趣报文，向源设备返回数据报文时，通过在所述数据报文中携带发往源设备的第二兴趣报文，使得网络中的转发节点能够基于 PIT 中与所述数据报文中携带的内容名匹配的 PIT 表项中的端口，同时向源设备转发数据报文和第二兴趣报文，为提高

信息为中心网络中兴趣报文的送达的效率，降低转发节点的处理开销，减小数据交互时延提供了条件。

图 8 为本发明实施例提供的又一种报文处理方法的流程图。如图 8 所示，所述方法包括：

801、源设备接收第一数据报文，所述第一数据报文是目的设备根据所述源设备的第一兴趣报文生成，并通过转发节点转发的，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容；所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名和端口；所述转发节点在接收到所述第一数据报文且判断所述第一数据报文携带有第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容。

802、源设备判断所述第一数据报文携带有第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成第二数据报文，所述第二数据报文携带有与所述第二兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名。

803、源设备向所述转发节点发送所述第二数据报文，使得所述转发节点将所述第二数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述目的设备转发所述第二数据报文。

本实施例是从源设备的角度进行的描述。

具体的，源设备接收目的设备根据源设备发送的第一兴趣报文而返回的第一数据报文，判断所述第一数据报文是否携带有第二兴趣报文，如果判断结果为是，则从所述第一数据报文中第二兴趣报文，根据第二兴趣报文中的内容名确定有关内容，生成第二数据报文，向转发节点发送第二数据报文，使得转发节点根据 PIT 中与第二兴趣报文对应的 PIT 表项将所述第二数据报文转发给目的设备。

进一步，源设备还可以从第一数据报文中获取第一兴趣请求报文请求的内容，并对所述内容进行处理，例如可以提交给应用程序处理该内容。其中，源设备根据从第一数据报文中获取的第二兴趣报文，向目的设备发送第二数

据报文的过程可以参见图 6 或图 7 所示，或者也可以采用现有技术中的处理流程。

进一步，如果所述第一数据报文中未携带所述第二兴趣报文，则可以按照现有流程对第一数据报文进行接收处理，例如可以从第一数据报文中，获取第一兴趣报文请求的内容，然后对该内容进行相关处理。

可选的，如果第一数据报文携带的第二兴趣报文的个数为多个，则针对每个第二兴趣报文进行处理的方式均相同。

在本实施例的一可选实施方式中，所述第一数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述第一数据报文是否携带有第二兴趣报文。基于此，源设备可以通过判断第一数据报文中携带的反向兴趣标识的值，来判断第一数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。基于此，步骤 802 的一种实施方式包括：当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，所述源设备从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成所述第二数据报文。

在本实施例中，源设备通过对目的设备根据源设备的第一兴趣报文而返回的第一数据报文进行判断，并在判断出第一数据报文携带有第二兴趣报文时，从第一数据报文中获取所携带的第二兴趣报文，并根据获取的第二兴趣报文进行处理，为提高信息为中心网络中兴趣报文的送达的效率，降低转发节点的处理开销，减小数据交互时等延提供了支持。

本发明实施例提供的一种数据报文携带兴趣报文的方法，包括：在数据报文中增加反向兴趣标识位，所述反向兴趣标识位用于标识所述数据报文是否携带兴趣报文；在所述反向兴趣标识位标识所述数据报文携带兴趣报文时，在所述数据报文中携带由所述数据报文的发送端发往所述数据报文的接收端的兴趣报文。

其中，所述数据报文所携带的兴趣报文可以为一个或多个。

可选的，所述反向兴趣标识位可以位于所述数据报文的数字签名信息字段中；或者，所述反向兴趣标识位可以位于所述数据报文中新增的第一字段中。

可选的，所述兴趣报文可以位于所述数据报文中在数据载荷字段之前新增的第二字段中；或者，所述兴趣报文可以位于所述数据报文中在数据载荷字段之后新增的第三字段中。

该方法可应用于上述报文处理方法实施例中，为上述实施例提供了一种数据报文携带兴趣报文的具体方式。

下面通过几种具体的应用场景，对本发明实施例提供的方法以及本发明实施例提供的报文处理方法所能带来的有益效果做进一步说明。

图 9 为本发明实施例提供的一种端到端应用场景示意图。如图 9 所示，第一客户端和第二客户端通过 NDN 连接，NDN 中存在六个路由设备，如图 9 中的圆圈所示，这六个路由设备之间的互联关系请参见图 9。图 9 中所述路由设备可以作为上述实施例中的转发节点。则当第一客户端与第二客户端的位置固定不变时，第一客户端与第二客户端之间的会话流程包括：

9a、第一客户端发起与第二客户端之间的会话，发送包含相关内容名的第一兴趣报文。

9b、网络中的路由设备通过 FIB 将第一兴趣报文路由至第二客户端。该步骤与现有技术的方案相同，在该步骤中，路由设备本地的 PIT 中会形成第一兴趣报文对应的数据报文的反向路径，即第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

9c、第二客户端接收到第一兴趣报文后准备好返回的数据报文，同时因为该应用的端到端会话特性，设置数据报文中的反向兴趣标识为 1，并将返回的第二兴趣报文添加到数据报文中。

9d、第二客户端将数据报文发送出去，使得数据报文携带第二兴趣报文沿着网络中路由设备的 PIT 形成的反向路径返回第一客户端。该步骤的具体实施过程可参见图 1-图 5 所示实施例的描述。该过程无需逐跳查找 FIB，有利于提高兴趣报文的路由效率。

9e、第一客户端可以继续发送携带第三兴趣报文的数据报文至第二客户端，如此往复，直至结束会话。

假设第一客户端发生移动，则第一客户端与第二客户端之间的会话流程包括：

10a、第一客户端与第二客户端之间正常发送会话数据。

10b、第一客户端发送携带第一兴趣报文的数据报文（即 Data+Interest）后，移动至别处。

10c、第二客户端接收到携带有第一兴趣报文的数据报文后，准备好返回的携带第二兴趣报文的数据报文并发送出去，使得携带第二兴趣报文的数据报文按照路由设备的 PIT 形成的反向路径返回第一客户端，但是因为第一客户端已移动，携带第二兴趣报文的数据报文无法到达第一客户端。该步骤具体可参见图 1-图 5 所示实施例的描述。

10d、第一客户端在第一兴趣报文对应的超时时间结束后，若还未收到第二客户端返回的数据报文，则重新发送第一兴趣报文。

10e、第二客户端接收到重发的第一兴趣报文后，准备好返回的携带第二兴趣报文的数据报文并发送出去，使得携带第二兴趣报文的数据报文按照 PIT 形成的新的反向路径返回第一客户端，此时第一客户端会收到携带第二兴趣报文的数据报文。该步骤具体可参见图 1-图 5 所示实施例的描述。

在该场景下，采用本发明实施例提供的方法，不仅可以提高兴趣报文的路由效率，而且在第一客户端移动后，第二客户端发送给第一客户端的第二兴趣报文不需要等待全网的 FIB 对第一客户端的路由信息更新好后才能到达第一客户端，大大降低了时延，减少了路由额外开销。

图 10 为本发明实施例提供的一种服务器与多个客户端进行会话的应用场景示意图。如图 10 所示，服务器通过 NDN 同时与第一客户端和第二客户端进行会话。其中，服务器提供的服务通过向网络注册内容名和路由信息的扩散，普遍存在于网络中路由设备的 FIB 中，因此各客户端可以轻易地通过发送兴趣报文与服务器进行通信。由于各客户端多为临时发起的会话，其对应的内容名、路由信息在全网扩散会产生较大时延，对服务器的兴趣报文到达客户端产生较大影响。而本实施例中，服务器通过在返回给客户端的数据报文携带向客户端发送的兴趣报文，即可通过网络中 PIT 形成的反向路径（即服务器返回给客户端的数据报文对应的兴趣报文对应的 PIT）高效到达客户端，如此往复。

在此场景下，本发明实施例提供的方法，对于网络中一对多的服务型会话应用（如电子交易会话处理），只有服务器端需要将其服务对应的内容名扩散至全网路由，客户端不需要在全网扩散其路由信息，服务器端发向客户端的兴趣报文可以通过被携带在数据报文中到达客户端，大大提高了路由效率，减少了网络中路由设备的 FIB 的大小和路由开销。

图 11 为本发明实施例提供的一种转发节点的结构示意图。所述转发节点包括 PIT；所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口。如图 11 所示，所述转发节点还包括：接收模块 1101 和转发处理模块 1102。

接收模块 1101，用于接收数据报文，所述数据报文由目的设备在收到源设备发送且经由所述转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的，其中，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容，所述数据报文携带有与所述第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名，所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述 PIT 使得所述 PIT 中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

转发处理模块 1102，与接收模块 1101 连接，用于当判断接收模块 1101 接收的所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文，所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容。

进一步，转发处理模块 1102 还可用于当判断所述数据报文不携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

在一可选实施方式中，如图 12 所示，所述转发节点还包括：确定模块 1103。

确定模块 1103，用于根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询本地 CS，确定本地 CS 中是否存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容。

基于确定模块 1103，转发处理模块 1102 还与确定模块 1103 连接，具体用于如果确定模块 1103 确定出本地 CS 中不存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

进一步，转发处理模块 1102 还用于在所述将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前，如果确定模块 1103 确定出本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去

可选的，转发处理模块 1102 具体可用于如果确定模块 1103 确定出本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并将所述第二兴趣报文从所述数据报文中剔除，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发剔除了所述第二兴趣报文后的所述数据报文。

进一步，如图 12 所示，所述转发节点还包括：表项添加模块 1104。表项添加模块 1104，与接收模块 1101 连接，用于在接收模块 1101 接收到所述数据报文且判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

表项添加模块 1104 具体可用于根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询所述 PIT；如果所述 PIT 中存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，则在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项中，添加接收到所述数据报文的端口的信息，以更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；如果所述 PIT 中不存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，则在所述 PIT 中添加包括所述第二兴趣报文中的内容名和接收到所述数据报文的端口的信息的 PIT 表项，以生成与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

进一步，如图 12 所示，所述转发节点还包括：表项删除模块 1105。表

项删除模块 1105，与转发处理模块 1102 连接，用于在转发处理模块 1102 根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文后，将所述匹配的 PIT 表项从所述 PIT 中移除。

其中，接收模块 1101 接收的所述数据报文携带的第二兴趣报文可以为一个或多个。

在一可选实施方式中，接收模块 1101 接收的所述数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。基于此，转发处理模块 1102 具体可用于当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

可选的，接收模块 1101 接收的所述数据报文携带所述反向兴趣标识的方式包括：

在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识；或者在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

可选的，接收模块 1101 接收的所述数据报文携带所述第二兴趣报文的方式包括：

在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文；或者

在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

在一可选实施方式中，本实施例提供的转发节点与所述源设备之间还存在多个其他转发节点。基于此，转发处理模块 1102 具体可用于当所述转发节点与所述源设备之间存在多个其他转发节点时，如果断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向下一个转发节点转发所述数据报文，使得所述下一个转发节点收到所述数据报文后，当判断所述

数据报文携带有第二兴趣报文时,将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配,并根据匹配的 PIT 表项中的端口再向下一个转发节点转发所述数据报文,依次类推,以向所述源设备转发所述数据报文。

本实施例提供的转发节点可以是 NDN 中的路由器或路由节点,但不限于此。

本实施例提供的转发节点的各项功能模块可用于执行图 1、图 4 和图 5 所示方法实施例的流程,其具体工作原理不再赘述,详见方法实施例的描述。

本实施例提供的转发节点,在向目的设备转发源设备的第一兴趣报文时根据第一兴趣报文匹配 PIT 使得 PIT 中包括与第一兴趣报文对应的 PIT 表项,为目的设备针对第一兴趣报文返回的数据报文提供了反向路径,在接收到目的设备发送的数据报文后,通过本地 PIT 中存储的所述数据报文的反向路径可以将数据报文和数据报文携带的反向的兴趣报文送达目的地,使得兴趣报文的路由不再逐跳查询 FIB,提高了兴趣报文的路由效率。

图 13 为本发明实施例提供的又一种转发节点的结构示意图。所述转发节点包括 PIT,所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项,每个 PIT 表项包括内容名以及端口。如图 13 所示,所述转发节点还包括:接收器 1301、存储器 1302、处理器 1303 和发送器 1304。

接收器 1301,用于接收数据报文,所述数据报文由目的设备在收到源设备发送且经由所述转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的,其中,所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容,所述数据报文携带有与所述第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名,所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

存储器 1302,用于存储程序。具体地,程序可以包括程序代码,所述程序代码包括计算机操作指令。

存储器 1302 可以包含高速 RAM 存储器,也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。

处理器 1303,用于执行存储器 1302 存储的程序,以用于:判断接收器

1301 接收的所述数据报文是否携带有第二兴趣报文，以及在判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并向发送器 1304 提供匹配的 PIT 表项。所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容。

处理器 1303 可以是一个中央处理器（Central Processing Unit，简称为 CPU），或者是特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，简称为 ASIC），或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

发送器 1304，用于根据处理器 1303 提供的所述匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

在一可选实施方式中，处理器 1303 还用于当判断所述数据报文不携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并向发送器 1304 提供所述匹配的 PIT 表项。基于此，发送器 1304 还用于在所述数据报文不携带有所述第二兴趣报文时，在处理器 1303 的控制下，根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

在一可选实施方式中，处理器 1303 还用于根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询本地存储表 CS，确定本地 CS 中是否存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容。基于此，处理器 1303 具体可用于如果确定出本地 CS 中不存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

进一步可选的，发送器 1304 还用于在根据处理器 1303 提供的所述匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前，如果处理器 1303 确定出本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去。

进一步，处理器 1303 具体可用于如果确定出本地 CS 中存在所述第二兴

趣报文中的内容名对应的内容，控制发送器 1304 将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并将所述第二兴趣报文从所述数据报文中剔除，并控制发送器 1304 根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发剔除了所述第二兴趣报文后的所述数据报文。

相应的，发送器 1304 还用于在处理器 1303 确定出本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容时，在处理器 1303 的控制下，将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发剔除了所述第二兴趣报文后的所述数据报文。

在一可选实施方式中，处理器 1303 还可用于在接收器 1301 接收到所述数据报文且判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

其中，处理器 1303 具体用于根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询所述 PIT；如果所述 PIT 中存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，则在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项中，添加接收到所述数据报文的端口的信息，以更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；如果所述 PIT 中不存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，则在所述 PIT 中添加包括所述第二兴趣报文中的内容名和接收到所述数据报文的端口的信息的 PIT 表项，以生成与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

在一可选实施方式中，处理器 1303 还可用于在发送器 1304 根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文后，将所述匹配的 PIT 表项从所述驻留信息表中移除。

可选的，接收器 1301 接收的所述数据报文携带的第二兴趣报文可以是一个或多个。

在一可选实施方式中，所述数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。基于此，处理器 1303 具体可用于当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述数据报文携带有所述第二兴趣

报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并向发送器 1304 提供所述匹配中的 PIT 表项。

可选的，接收器 1301 接收的所述数据报文携带所述反向兴趣标识的方式包括：

在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识；或者在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

可选的，接收器 1301 接收的所述数据报文携带所述第二兴趣报文的方式包括：

在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文；或者

在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

在一可选实施方式中，本实施例提供的转发节点与所述源设备之间存在多个其他转发节点。则处理器 1303 具体可用于当所述转发节点与所述源设备之间存在多个其他转发节点时，如果断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，向发送器 1304 提供所述匹配的 PIT 表，以使发送器 1304 根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向下一个转发节点转发所述数据报文，使得所述下一个转发节点收到所述数据报文后，当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口再向下一个转发节点转发所述数据报文，依次类推，以向所述源设备转发所述数据报文。

可选的，在具体实现上，如果接收器 1301、存储器 1302、处理器 1303 和发送器 1304 独立实现，则接收器 1301、存储器 1302、处理器 1303 和发送器 1304 可以通过总线相互连接并完成相互间的通信。所述总线可以是工业标准体系结构（Industry Standard Architecture，简称为 ISA）总线、外部设备互连（Peripheral Component，简称为 PCI）总线或扩展工业标准体系结

构（Extended Industry Standard Architecture，简称为 EISA）总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 13 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

可选的，在具体实现上，如果接收器 1301、存储器 1302、处理器 1303 和发送器 1304 集成在一块芯片上实现，则接收器 1301、存储器 1302、处理器 1303 和发送器 1304 可以通过内部接口完成相同间的通信。

本实施例提供的转发节点可以是 NDN 中的路由器或路由节点，但不限于此。

本实施例提供的转发节点可用于执行图 1、图 4 和图 5 所示方法实施例的流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

本实施例提供的转发节点，在向目的设备转发源设备的第一兴趣报文时根据第一兴趣报文匹配 PIT 使得 PIT 中包括与第一兴趣报文对应的 PIT 表项，为目的设备针对第一兴趣报文返回的数据报文提供了反向路径，在接收到目的设备发送的数据报文后，通过本地 PIT 中存储的所述数据报文的反向路径可以将数据报文和数据报文携带的反向的兴趣报文送达目的地，使得兴趣报文的路由不再逐跳查询 FIB，提高了兴趣报文的路由效率。

图 14 为本发明实施例提供的一种终端设备的结构示意图。如图 14 所示，所述终端设备包括：生成模块 1401、添加模块 1402 和发送模块 1403。

生成模块 1401，用于根据接收的第一兴趣报文，生成数据报文。所述第一兴趣报文是源设备通过转发节点转发的，用于所述源设备向所述终端设备请求内容；其中，所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，且所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

添加模块 1402，与生成模块 1401 连接，用于在确定需要在生成模块 1401 生成的所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，所述第二兴趣报文用于所述终端设备向所述源设备请求内容。

发送模块 1403，与添加模块 1402 连接，用于向所述转发节点发送所述数据报文，使得所述转发节点在判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

在一可选实施方式中，添加模块 1402 还用于在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带反向兴趣标识，并设置所述反向兴趣标识的值为用于标识所述数据报文携带有所述第二兴趣报文的值，所述反向兴趣标识用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。

可选的，所述数据报文携带的第二兴趣报文可以是一个或多个。

可选的，添加模块 1402 用于在所述数据报文中携带反向兴趣标识，包括：添加模块 1402 具体可用于在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识。或者，添加模块 1402 具体可用于在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

可选的，添加模块 1402 用于在所述数据报文中所述第二兴趣报文，包括：添加模块 1402 具体可用于在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文。或者，添加模块 1402 具体可用于在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

本实施例提供的终端设备可以作为上述实施例中的目的设备，可以是 NDN 中的终端设备。

本实施例提供的终端设备的各功能模块可用于执行图 6 和图 7 所示方法实施例的流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

本实施例提供的终端设备，在根据源设备发送的第一兴趣报文，向源设备返回数据报文时，通过在所述数据报文中携带发往源设备的第二兴趣报文，使得网络中的转发节点能够基于 PIT 中与所述数据报文中携带的内容名匹配的 PIT 表项中的端口，同时向源设备转发数据报文和第二兴趣报文，为提高信息为中心网络中兴趣报文的送达的效率，降低转发节点的处理开销，减小

数据交互时延提供了条件。

图 15 为本发明实施例提供的另一种终端设备的结构示意图。如图 15 所示，所述终端设备包括：接收器 1501、存储器 1502、处理器 1503 和发送器 1504。

接收器 1501，用于接收第一兴趣报文。所述第一兴趣报文是源设备通过转发节点转发的，用于所述源设备向所述终端设备请求内容；其中，所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，且所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项。

存储器 1502，用于存储程序。具体的，具体地，程序可以包括程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令。

存储器 1502 可以包含高速 RAM 存储器，也可以包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。

处理器 1503，用于执行存储器 1502 存储的程序，以用于：根据接收器 1501 接收的第一兴趣报文，生成数据报文，在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，所述第二兴趣报文用于所述终端设备向所述源设备请求内容。

处理器 1503 可以是一个 CPU，或者是特定 ASIC，或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

发送器 1504，用于向所述转发节点发送所述数据报文，使得所述转发节点在判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

在一可选实施方式中，处理器 1503 还用于在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带反向兴趣标识，并设置所述反向兴趣标识的值为用于标识所述数据报文携带有所述第二兴趣报文的值，所述反向兴趣标识用于标识所述数据报文是否携带有所述第

二兴趣报文。

可选的，所述数据报文携带的第二兴趣报文可以是一个或多个。

可选的，处理器 1503 用于在所述数据报文中携带反向兴趣标识，包括：处理器 1503 具体可用于在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识。或者，处理器 1503 具体可用于在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

可选的，处理器 1503 用于在所述数据报文中所述第二兴趣报文，包括：处理器 1503 具体可用于在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文。或者，处理器 1503 具体可用于在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

可选的，在具体实现上，如果接收器 1501、存储器 1502、处理器 1503 和发送器 1504 独立实现，则接收器 1501、存储器 1502、处理器 1503 和发送器 1504 可以通过总线相互连接并完成相互间的通信。所述总线可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 15 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

可选的，在具体实现上，如果接收器 1501、存储器 1502、处理器 1503 和发送器 1504 集成在一块芯片上实现，则接收器 1501、存储器 1502、处理器 1503 和发送器 1504 可以通过内部接口完成相同间的通信。

可选的，如图 15 所示，本实施例提供的终端设备除了包括接收器 1501、存储器 1502、处理器 1503 和发送器 1504 之外，还可以包括显示器 1505、鼠标 1506、键盘 1507 等外围设备。显示器 1505、鼠标 1506、键盘 1507 等外围设备通过输入输出（Input/Output，简称为 I/O）接口 1508 与处理器 1503 连接。

本实施例提供的终端设备可以作为上述实施例中的目的设备，可以是 NDN 中的终端设备。

本实施例提供的终端设备可用于执行图 6 和图 7 所示方法实施例的流程，

其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

本实施例提供的终端设备，在根据源设备发送的第一兴趣报文，向源设备返回数据报文时，通过在所述数据报文中携带发往源设备的第二兴趣报文，使得网络中的转发节点能够基于 PIT 中与所述数据报文中携带的内容名匹配的 PIT 表项中的端口，同时向源设备转发数据报文和第二兴趣报文，为提高信息为中心网络中兴趣报文的送达的效率，降低转发节点的处理开销，减小数据交互时延提供了条件。

图 16 为本发明实施例提供的又一种终端设备的结构示意图。如图 16 所示，所述终端设备包括：接收模块 1601、生成模块 1602 和发送模块 1603。

接收模块 1601，用于接收第一数据报文。所述第一数据报文是目的设备根据所述终端设备的第一兴趣报文生成，并通过转发节点转发的，所述第一兴趣报文用于所述终端设备向所述目的设备请求内容；所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名和端口；所述转发节点在接收到所述第一数据报文且判断所述第一数据报文携带有第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述终端设备请求内容。

生成模块 1602，与接收模块 1601 连接，用于判断所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成第二数据报文，所述第二数据报文携带有与所述第二兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名。

发送模块 1603，与生成模块 1602 连接，用于向所述转发节点发送所述第二数据报文，使得所述转发节点将所述第二数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述目的设备转发所述第二数据报文。

在一可选实施方式中，如图 17 所示，所述终端设备还包括：内容处理模块 1604。

内容处理模块 1604，与接收模块 1601 连接，用于从接收模块 1601 接收的所述第一数据报文中，获取第一兴趣报文请求的内容，并对所述内容进

行处理。

在一可选实施方式中，所述第一数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述第一数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。基于此，生成模块 1602 具体用于当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成所述第二数据报文。

可选的，所述第一数据报文携带的兴趣报文可以是一个或多个。

本实施例提供的终端设备可以作为上述实施例中的源设备，可以是 NDN 中的终端设备。

本实施例提供的终端设备的各功能模块可用于执行图 8 所示方法实施例的流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

本实施例提供的终端设备，通过对目的设备根据源设备的第一兴趣报文而返回的第一数据报文进行判断，并在判断出第一数据报文携带有第二兴趣报文时，从第一数据报文中获取所携带的第二兴趣报文，并根据获取的第二兴趣报文进行处理，为提高信息为中心网络中兴趣报文的送达的效率，降低转发节点的处理开销，减小数据交互时等延提供了支持。

图 18 为本发明实施例提供的又一种终端设备的结构示意图。如图 18 所示，所述终端设备包括：接收器 1801、存储器 1802、处理器 1803 和发送器 1804。

接收器 1801，用于接收第一数据报文。所述第一数据报文是目的设备根据所述终端设备的第一兴趣报文生成，并通过转发节点转发的，所述第一兴趣报文用于所述终端设备向所述目的设备请求内容；所述转发节点包括 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名和端口；所述转发节点在接收到所述第一数据报文且判断所述第一数据报文携带有第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述终端设备请求内容。

存储器 1802，用于存储程序。具体的，具体地，程序可以包括程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令。

存储器 1802 可以包含高速 RAM 存储器，也可以包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。

处理器 1803，用于执行存储器 1802 存储的程序，以用于：判断所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成第二数据报文，所述第二数据报文携带有与所述第二兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名。

处理器 1803 可以是一个 CPU，或者是特定 ASIC，或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

发送器 1804，用于向所述转发节点发送所述第二数据报文，使得所述转发节点将所述第二数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述目的设备转发所述第二数据报文。

在一可选实施方式中，所述第一数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述第一数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。基于此，处理器 1803 具体可用于当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成所述第二数据报文。

在一可选实施方式中，处理器 1803 还用于从所述第一数据报文中，获取所述第一兴趣报文请求的内容，并对所述内容进行处理。

可选的，所述第一数据报文携带的兴趣报文可以是一个或多个。

可选的，在具体实现上，如果接收器 1801、存储器 1802、处理器 1803 和发送器 1804 独立实现，则接收器 1801、存储器 1802、处理器 1803 和发送器 1804 可以通过总线相互连接并完成相互间的通信。所述总线可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 18 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

可选的，在具体实现上，如果接收器 1801、存储器 1802、处理器 1803 和发送器 1804 集成在一块芯片上实现，则接收器 1801、存储器 1802、处理

器 1803 和发送器 1804 可以通过内部接口完成相同间的通信。

可选的，如图 18 所示，本实施例提供的终端设备除了包括接收器 1801、存储器 1802、处理器 1803 和发送器 1804 之外，还可以包括显示器 1805、鼠标 1806、键盘 1807 等外围设备。显示器 1805、鼠标 1806、键盘 1807 等外围设备通过 I/O 接口 1808 与处理器 1803 连接。

本实施例提供的终端设备可以作为上述实施例中的源设备，可以是 NDN 中的终端设备。

本实施例提供的终端设备的各功能模块可用于执行图 8 所示方法实施例的流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

本实施例提供的终端设备，通过对目的设备根据源设备的第一兴趣报文而返回的第一数据报文进行判断，并在判断出第一数据报文携带有第二兴趣报文时，从第一数据报文中获取所携带的第二兴趣报文，并根据获取的第二兴趣报文进行处理，为提高信息为中心网络中兴趣报文的送达的效率，降低转发节点的处理开销，减小数据交互时等延提供了支持。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。所述程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

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

权利要求书

1、一种报文处理方法，其特征在于，应用于信息为中心的网络 ICN 中的转发节点，所述转发节点包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，所述方法包括：

所述转发节点接收数据报文，所述数据报文是由目的设备在收到源设备发送且经由所述转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的，其中，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容，所述数据报文携带有与所述第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名，所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项；

当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文，所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

当判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，且将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前：

根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询本地存储表 CS，确定本地 CS 中不存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，还包括：

在所述将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前，如果确定本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，则将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，

并将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文包括：

将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并将所述第二兴趣报文从所述数据报文中剔除，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发剔除了所述第二兴趣报文后的所述数据报文。

5、根据权利要求 1-4 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

在接收到所述数据报文且判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项包括：

根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询所述驻留信息表；

如果所述驻留信息表中存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项中，添加接收到所述数据报文的端口的信息，以更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；

如果所述驻留信息表中不存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，则在所述驻留信息表中添加包括所述第二兴趣报文中的内容名和接收到所述数据报文的端口的信息的 PIT 表项，以生成与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

7、根据权利要求 1-6 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

当判断所述数据报文不携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

8、根据权利要求 1-7 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

在所述根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文后，将所述匹配的 PIT 表项从所述驻留信息表中移除。

9、根据权利要求 1-8 任一所述的方法，其特征在于，所述第二兴趣报文为

一个或多个。

10、根据权利要求 1-9 任一所述的方法，其特征在于，所述数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文；

所述当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文包括：

当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述数据报文携带所述反向兴趣标识的方式包括：

在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识；或者
在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

12、根据权利要求 1-11 任一所述的方法，其特征在于，所述数据报文携带所述第二兴趣报文的方式包括：

在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文；或者

在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

13、根据权利要求 1-12 任一所述的方法，其特征在于，当所述转发节点与所述源设备之间存在多个其他转发节点时，所述根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文包括：

根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向下一个转发节点转发所述数据报文，使得所述下一个转发节点收到所述数据报文后，当判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口再向下一个转发节点转发所述数据报文，依次类推，以向所述源设备转发所述数据报文。

14、一种报文处理方法，其特征在于，包括：

目的设备根据接收的第一兴趣报文，生成数据报文，所述第一兴趣报文是源设备通过转发节点转发的，用于所述源设备向所述目的设备请求内容；其中，所述转发节点包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，且所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项；

所述目的设备在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容；

所述目的设备向所述转发节点发送所述数据报文，使得所述转发节点在判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括：

所述目的设备在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带反向兴趣标识，并设置所述反向兴趣标识的值为用于标识所述数据报文携带有所述第二兴趣报文的值，所述反向兴趣标识用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述第二兴趣报文为一个或多个。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其特征在于，所述目的设备在所述数据报文中携带反向兴趣标识，包括：

所述目的设备在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识；或者

所述目的设备在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

18、根据权利要求 14-17 任一所述的方法，其特征在于，所述目的设备在

所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，包括：

所述目的设备在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文；或者

所述目的设备在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

19、一种报文处理方法，其特征在于，包括：

源设备接收第一数据报文，所述第一数据报文是目的设备根据所述源设备的第一兴趣报文生成，并通过转发节点转发的，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容；所述转发节点包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名和端口；所述转发节点在接收到所述第一数据报文且判断所述第一数据报文携带有第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容；

所述源设备判断所述第一数据报文携带有所所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成第二数据报文，所述第二数据报文携带有与所述第二兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名；

所述源设备向所述转发节点发送所述第二数据报文，使得所述转发节点将所述第二数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述目的设备转发所述第二数据报文。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述第一数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述第一数据报文是否携带有所所述第二兴趣报文；

所述源设备在判断所述第一数据报文携带有所所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成第二数据报文包括：

当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述第一数据报文携带有所所述第二兴趣报文时，所述源设备从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成所述第二数据报文。

21、根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，还包括：

从所述第一数据报文中，获取所述第一兴趣报文请求的内容，并对所述内容进行处理。

22、根据权利要求 19-21 任一所述的方法，其特征在于，所述第二兴趣报文为一个或多个。

23、一种转发节点，其特征在于，包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口；所述转发节点还包括：

接收模块，用于接收数据报文，所述数据报文由目的设备在收到源设备发送且经由所述转发节点转发的第一兴趣报文后生成并发送的，其中，所述第一兴趣报文用于所述源设备向所述目的设备请求内容，所述数据报文携带有与所述第一兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名，所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项；

转发处理模块，用于当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文，所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述源设备请求内容。

24、根据权利要求 23 所述的转发节点，其特征在于，还包括：

确定模块，用于根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询本地存储表 CS，确定本地 CS 中是否存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容；

所述转发处理模块具体用于如果所述确定模块确定出本地 CS 中不存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

25、根据权利要求 24 所述的转发节点，其特征在于，

所述转发处理模块还用于在将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文之前，如果所述确定模块确定出本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中

的内容名对应的内容，将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去。

26、根据权利要求 25 所述的转发节点，其特征在于，所述转发处理模块具体用于如果所述确定模块确定出本地 CS 中存在所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，将本地 CS 中所述第二兴趣报文中的内容名对应的内容，通过接收到所述数据报文的端口发送出去，并将所述第二兴趣报文从所述数据报文中剔除，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发剔除了所述第二兴趣报文后的所述数据报文。

27、根据权利要求 23-26 任一所述的转发节点，其特征在于，

表项添加模块，用于在接收到所述数据报文且判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

28、根据权利要求 27 所述的转发节点，其特征在于，所述表项添加模块具体用于根据所述第二兴趣报文中的内容名，查询所述驻留信息表；如果所述驻留信息表中存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，则在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项中，添加接收到所述数据报文的端口的信息，以更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；如果所述驻留信息表中不存在包括所述第二兴趣报文中的内容名的 PIT 表项，则在所述驻留信息表中添加包括所述第二兴趣报文中的内容名和接收到所述数据报文的端口的信息的 PIT 表项，以生成与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项。

29、根据权利要求 23-28 任一所述的转发节点，其特征在于，

所述转发处理模块还用于当判断所述数据报文不携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

30、根据权利要求 23-29 任一所述的转发节点，其特征在于，还包括：

表项删除模块，用于在所述转发处理模块根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文后，将所述匹配的 PIT 表项从所述驻留信息表中移除。

31、根据权利要求 23-30 任一所述的转发节点，其特征在于，所述第二兴趣报文为一个或多个。

32、根据权利要求 23-31 任一所述的转发节点，其特征在于，所述数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文；

所述转发处理模块具体用于当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

33、根据权利要求 32 所述的转发节点，其特征在于，所述数据报文携带所述反向兴趣标识的方式包括：

在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识；或者
在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

34、根据权利要求 23-33 任一所述的转发节点，其特征在于，所述数据报文携带所述第二兴趣报文的方式包括：

在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文；或者

在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

35、根据权利要求 23-34 任一所述的转发节点，其特征在于，所述转发处理模块具体用于当所述转发节点与所述源设备之间存在多个其他转发节点时，如果断出所述数据报文携带有所述第二兴趣报文，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，根据所述匹配的 PIT 表项中的端口向下一个转发节点转发所述数据报文，使得所述下一个转发节点收到所述数据报文后，当判断所述数据报文携带有第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口再向下一个转发节点转发所述数据报文，依次类推，以向所述源设备转发所

述数据报文。

36、一种终端设备，其特征在于，包括：

生成模块，用于根据接收的第一兴趣报文，生成数据报文，所述第一兴趣报文是源设备通过转发节点转发的，用于所述源设备向所述终端设备请求内容；其中，所述转发节点包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名以及端口，且所述转发节点在转发所述第一兴趣报文时根据所述第一兴趣报文匹配所述驻留信息表使得所述驻留信息表中包括与所述第一兴趣报文对应的 PIT 表项；

添加模块，用于在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，所述第二兴趣报文用于所述终端设备向所述源设备请求内容；

发送模块，用于向所述转发节点发送所述数据报文，使得所述转发节点在判断所述数据报文携带有所述第二兴趣报文时，将所述数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述源设备转发所述数据报文。

37、根据权利要求 36 所述的终端设备，其特征在于，

所述添加模块还用于在确定需要在所述数据报文中携带发往所述源设备的第二兴趣报文时，在所述数据报文中携带反向兴趣标识，并设置所述反向兴趣标识的值为用于标识所述数据报文携带有所述第二兴趣报文的值，所述反向兴趣标识用于标识所述数据报文是否携带有所述第二兴趣报文。

38、根据权利要求 36 或 37 所述的终端设备，其特征在于，所述第二兴趣报文为一个或多个。

39、根据权利要求 37 或 38 所述的终端设备，其特征在于，所述添加模块用于在所述数据报文中携带反向兴趣标识，包括：

所述添加模块具体用于在所述数据报文的数字签名信息字段中，携带所述反向兴趣标识；或者

所述添加模块具体用于在所述数据报文中新增第一字段，在所述第一字段中携带所述反向兴趣标识。

40、根据权利要求 36-39 任一所述的终端设备，其特征在于，所述添加模块用于在所述数据报文中携带所述第二兴趣报文，包括：

所述添加模块具体用于在所述数据报文中的数据载荷字段之前新增第二字段，在所述第二字段中携带所述第二兴趣报文；或者

所述添加模块具体用于在所述数据报文中的数据载荷字段之后新增第三字段，在所述第三字段中携带所述第二兴趣报文。

41、一种终端设备，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收第一数据报文，所述第一数据报文是目的设备根据所述终端设备的第一兴趣报文生成，并通过转发节点转发的，所述第一兴趣报文用于所述终端设备向所述目的设备请求内容；所述转发节点包括驻留信息表 PIT，所述 PIT 包括一个或多个 PIT 表项，每个 PIT 表项包括内容名和端口；所述转发节点在接收到所述第一数据报文且判断所述第一数据报文携带有第二兴趣报文后，生成或更新与所述第二兴趣报文对应的 PIT 表项；所述第二兴趣报文用于所述目的设备向所述终端设备请求内容；

生成模块，用于判断所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成第二数据报文，所述第二数据报文携带有与所述第二兴趣报文请求内容的内容名相同的内容名；

发送模块，用于向所述转发节点发送所述第二数据报文，使得所述转发节点将所述第二数据报文中携带的内容名与所述 PIT 表项中的内容名进行匹配，并根据匹配的 PIT 表项中的端口向所述目的设备转发所述第二数据报文。

42、根据权利要求 41 所述的终端设备，其特征在于，所述第一数据报文还携带有反向兴趣标识，用于标识所述第一数据报文是否携带有所述第二兴趣报文；

所述生成模块具体用于当通过判断所述反向兴趣标识的值判断出所述第一数据报文携带有所述第二兴趣报文时，从所述第一数据报文中获取所述第二兴趣报文，根据所述第二兴趣报文，生成所述第二数据报文。

43、根据权利要求 41 或 42 所述的终端设备，其特征在于，还包括：

内容处理模块，用于从所述第一数据报文中，获取所述第一兴趣报文请求的内容，并对所述内容进行处理。

44、根据权利要求 41-43 任一所述的终端设备，其特征在于，所述第二兴趣报文为一个或多个。

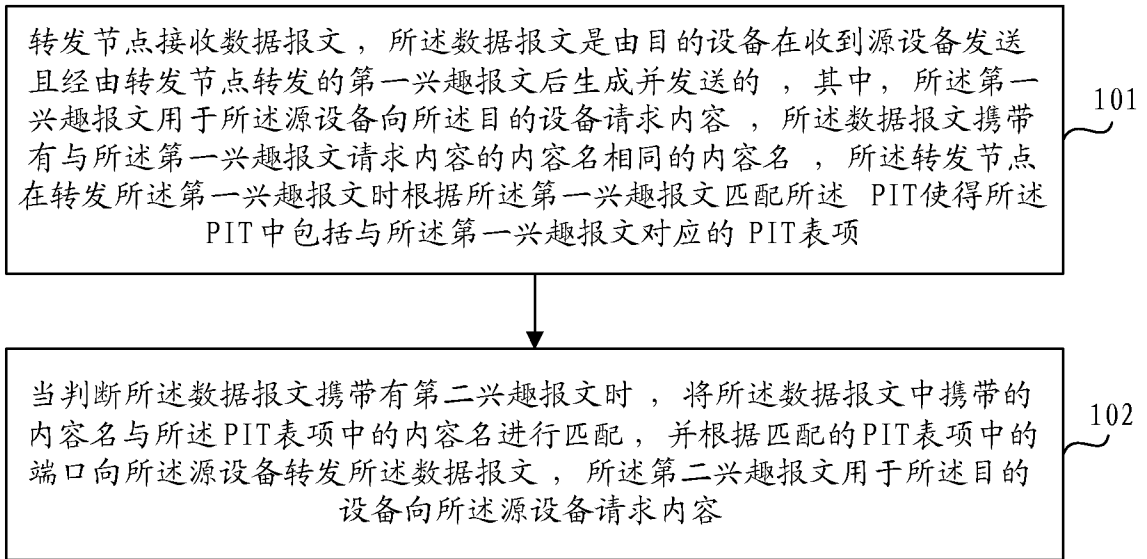


图 1

数据报文

内容名
签名
数字签名信息 反向兴趣标识
数据载荷
多个第二兴趣报文

图 2

数据报文

内容名
签名
数字签名信息
反向兴趣标识 多个第二兴趣报文
数据载荷

图 3

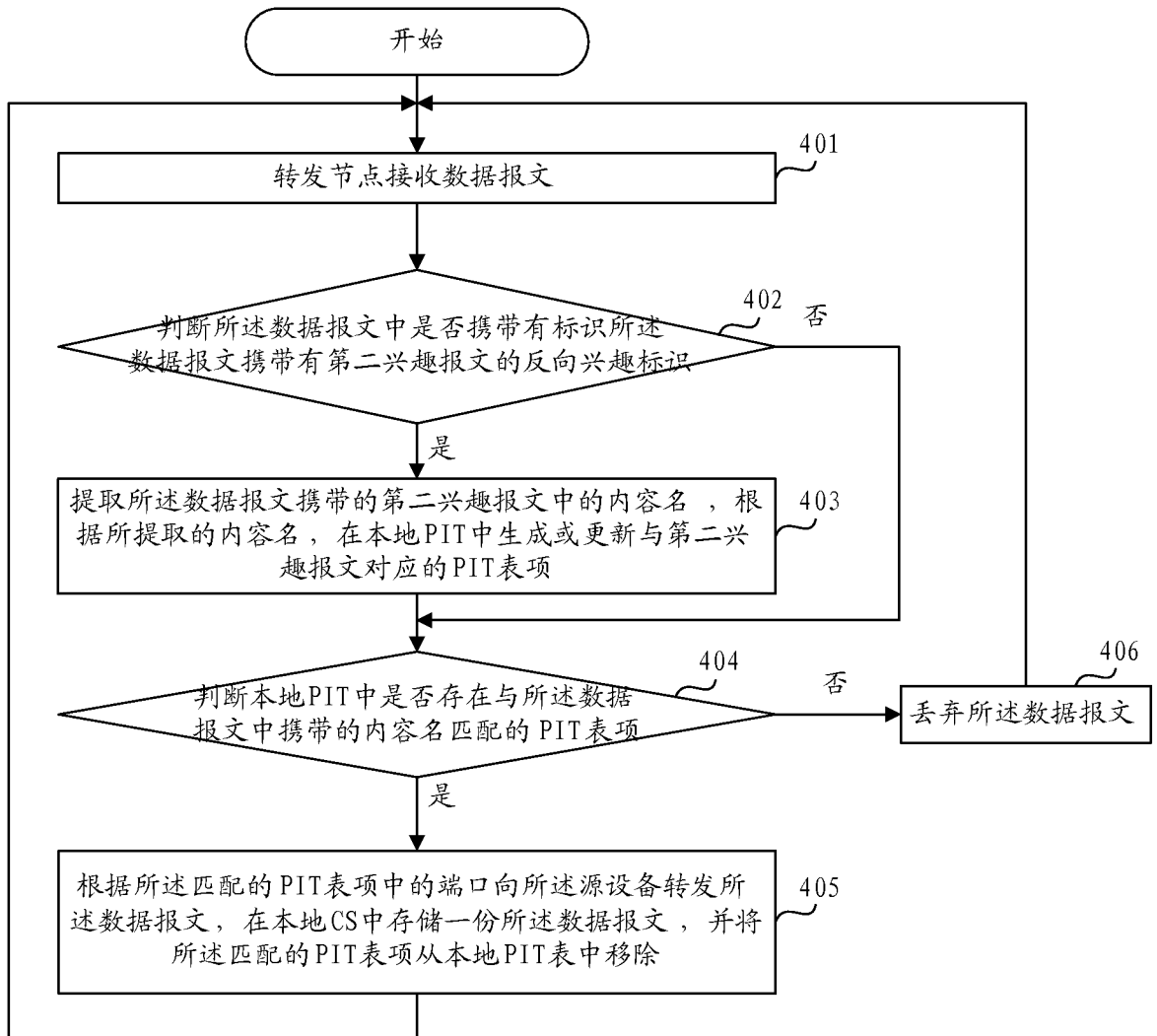


图 4

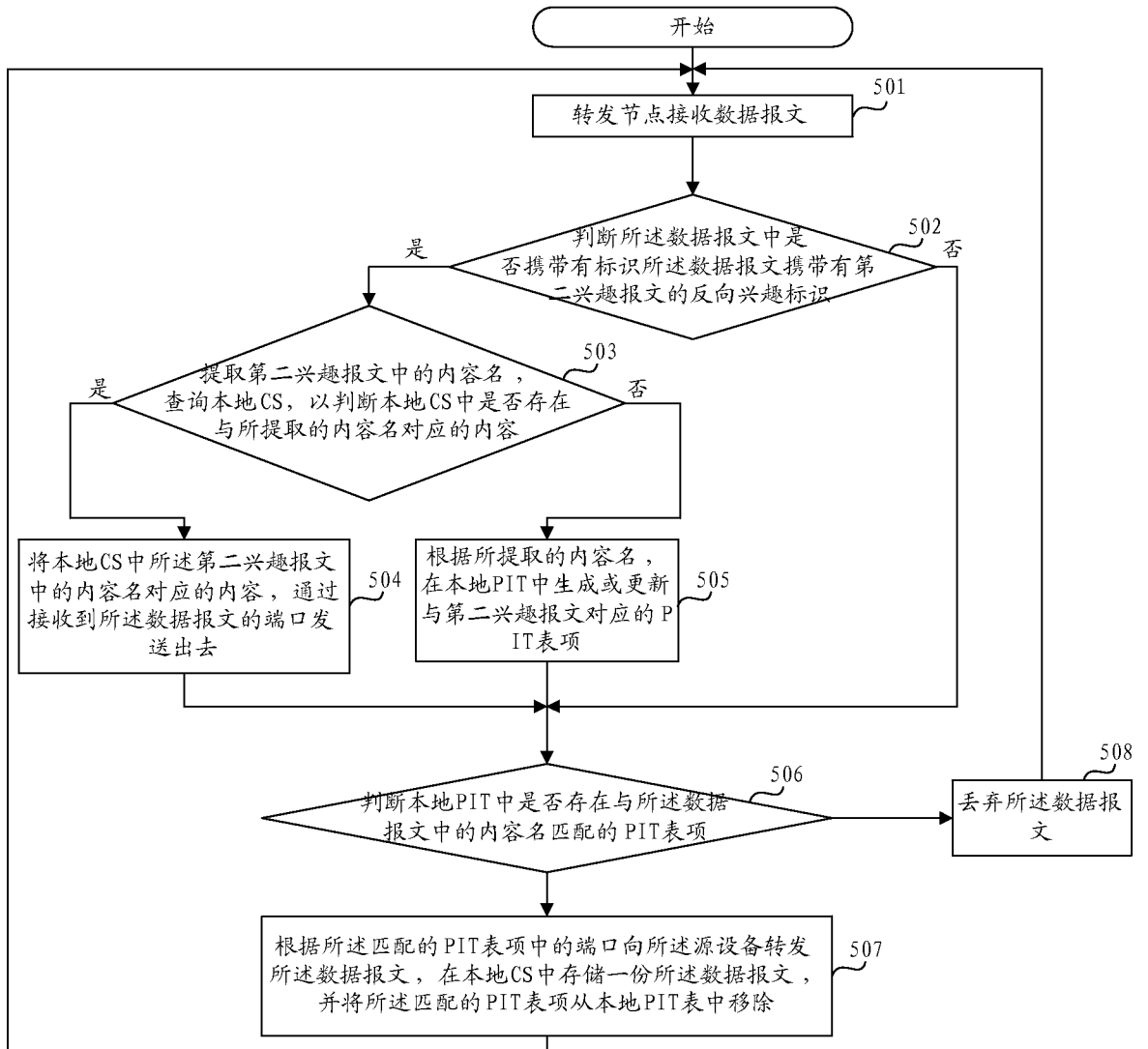


图 5

4/10

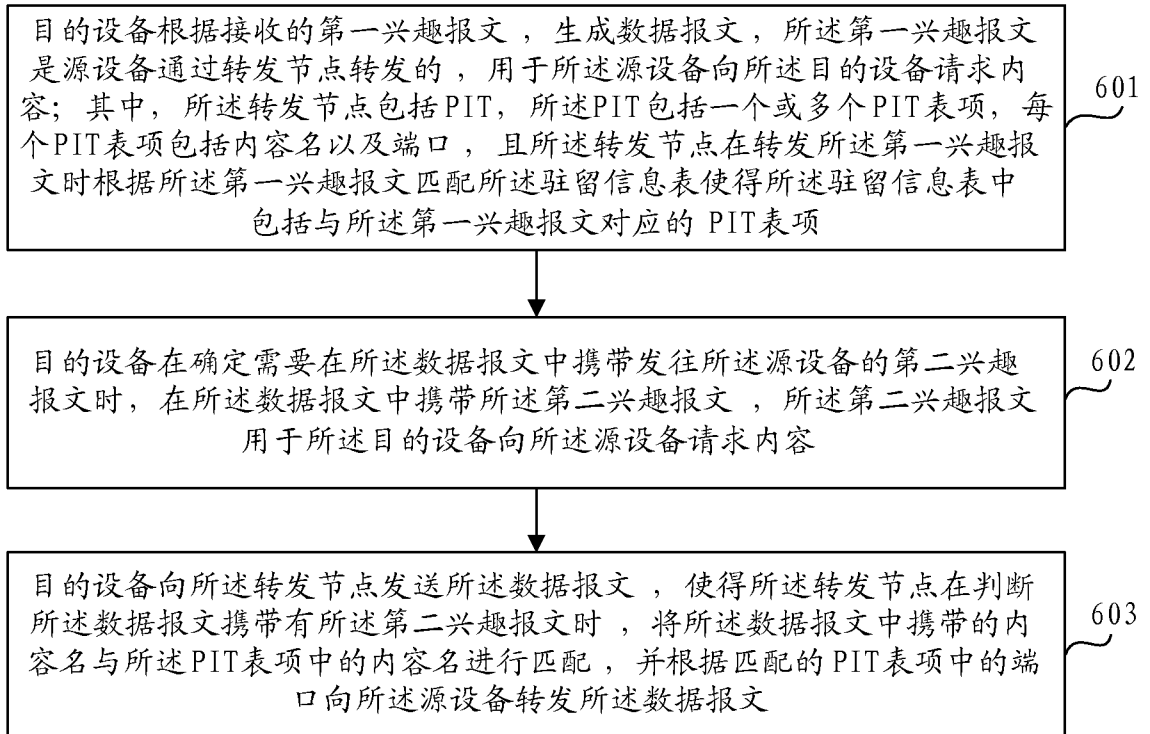


图 6

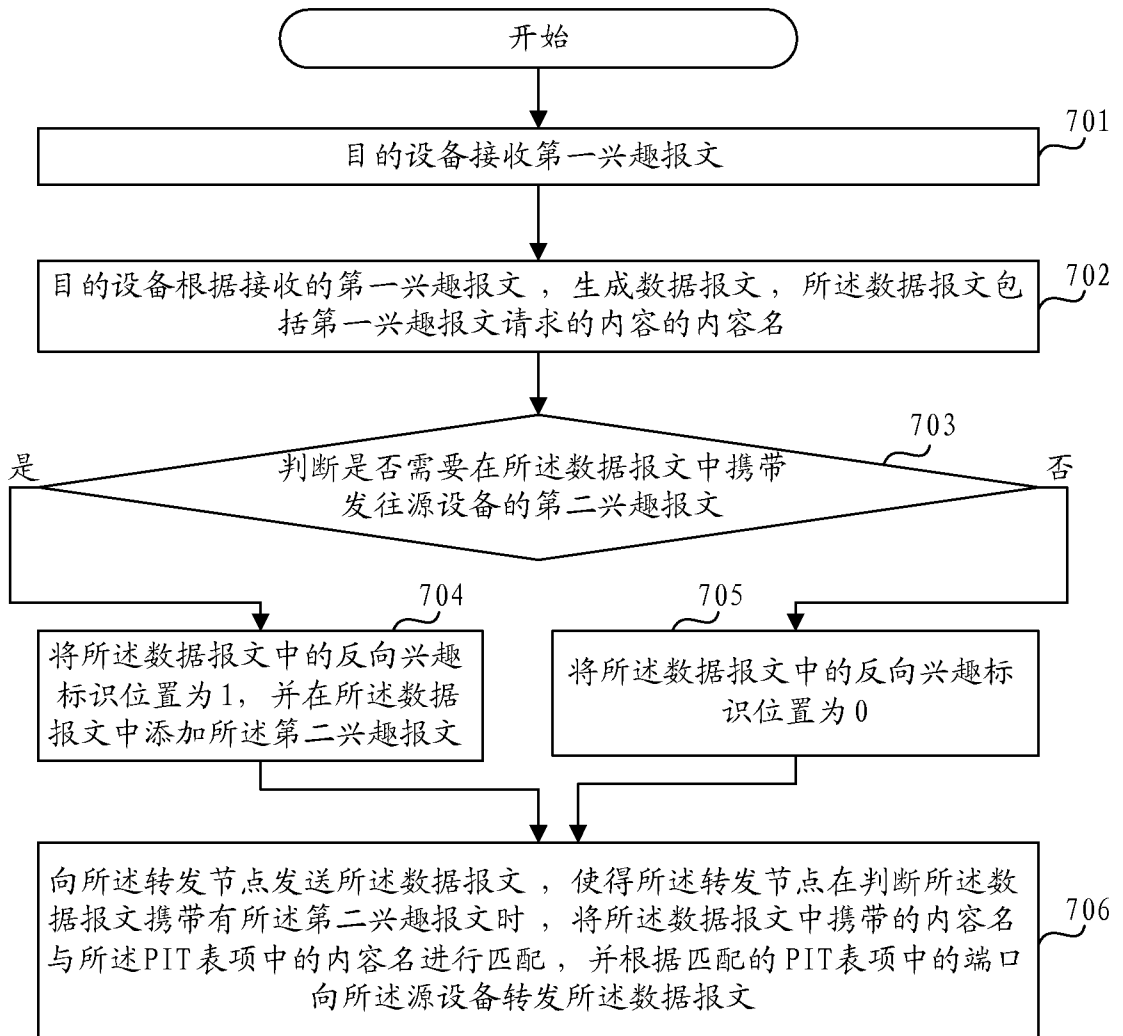


图 7

6/10

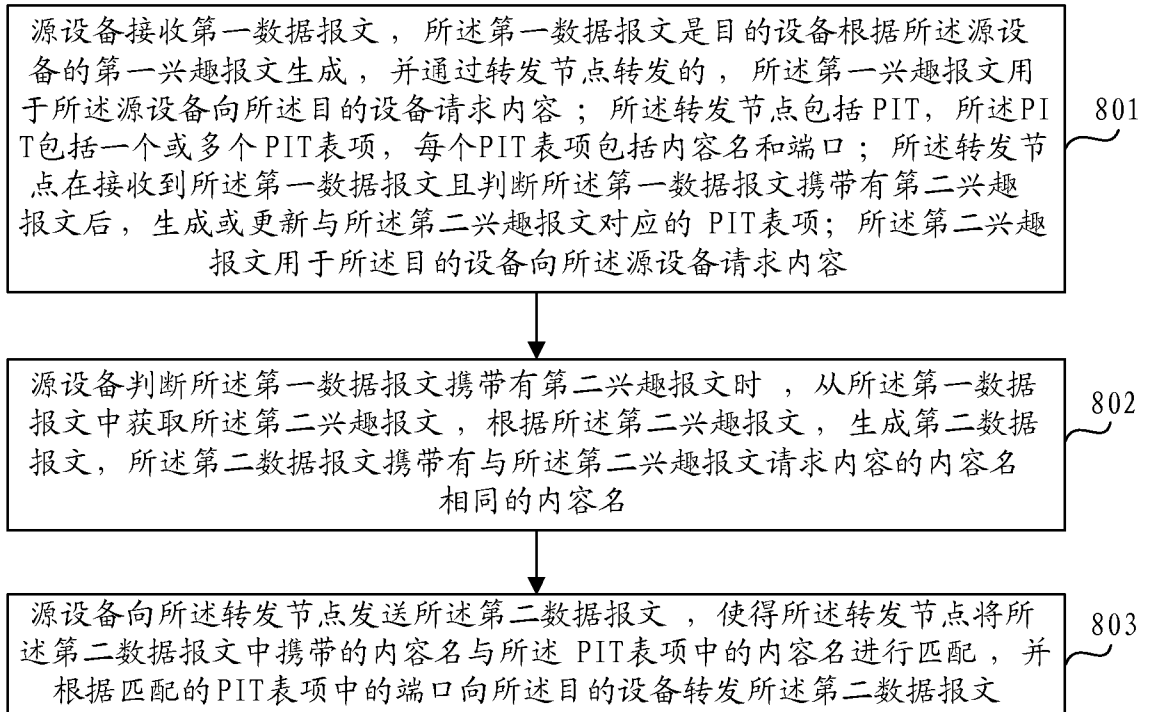


图 8

7/10

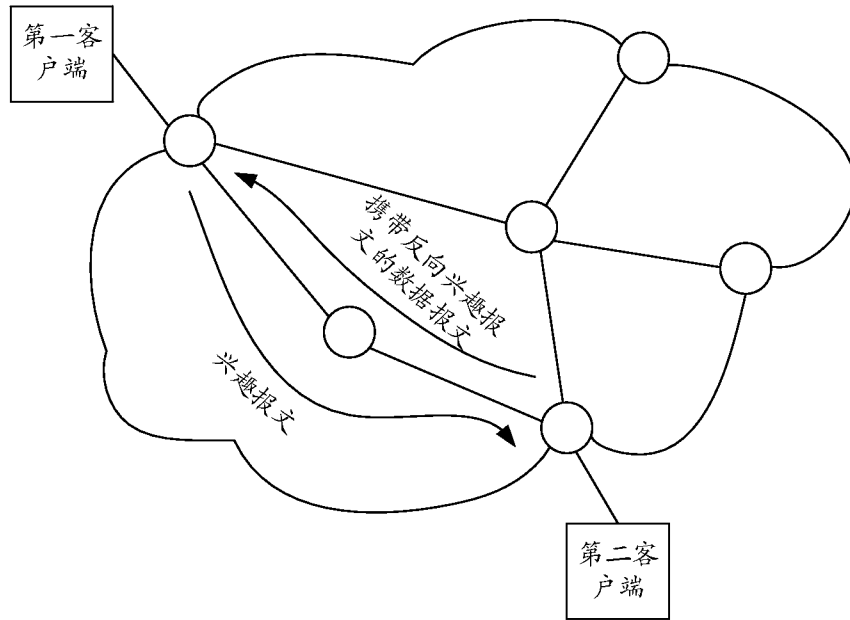


图 9

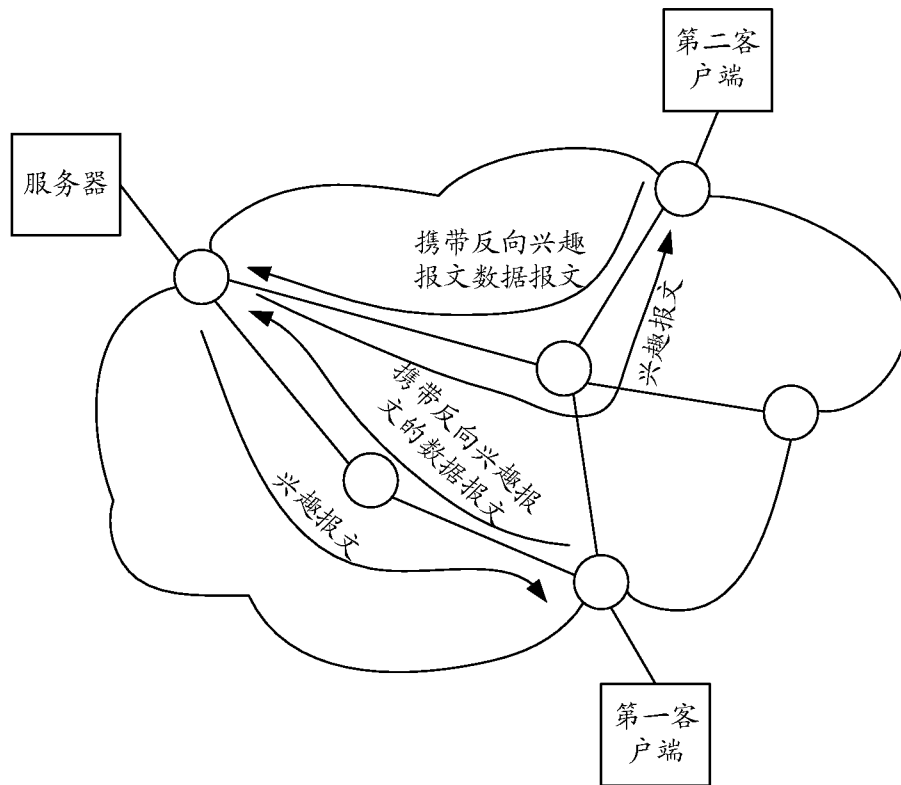


图 10

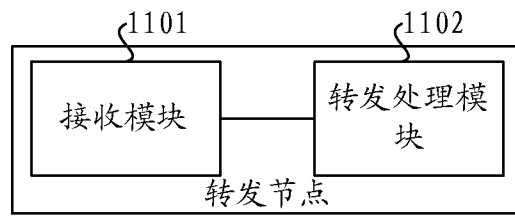


图 11

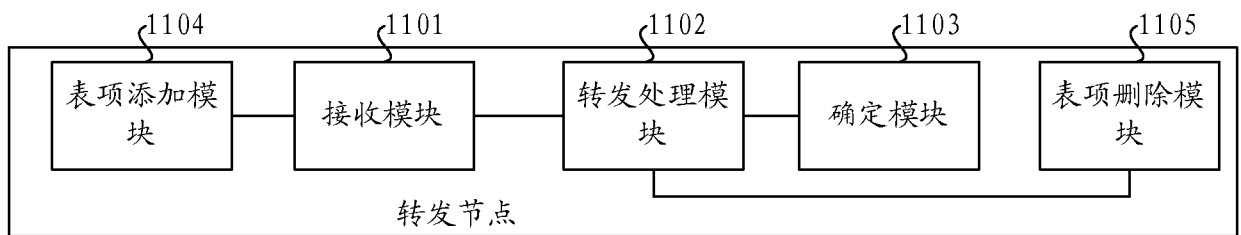


图 12

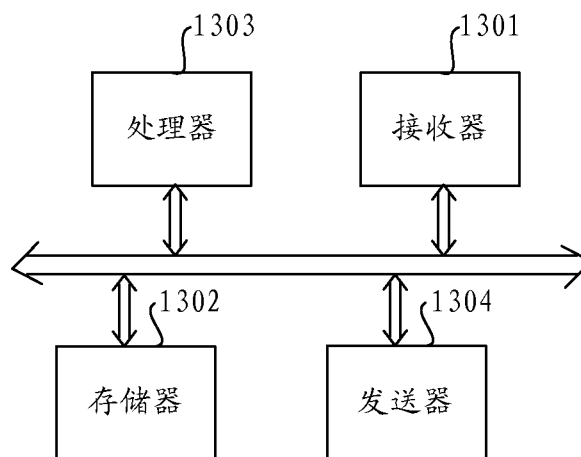


图 13

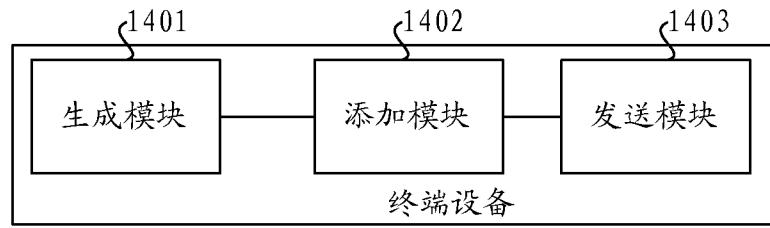


图 14

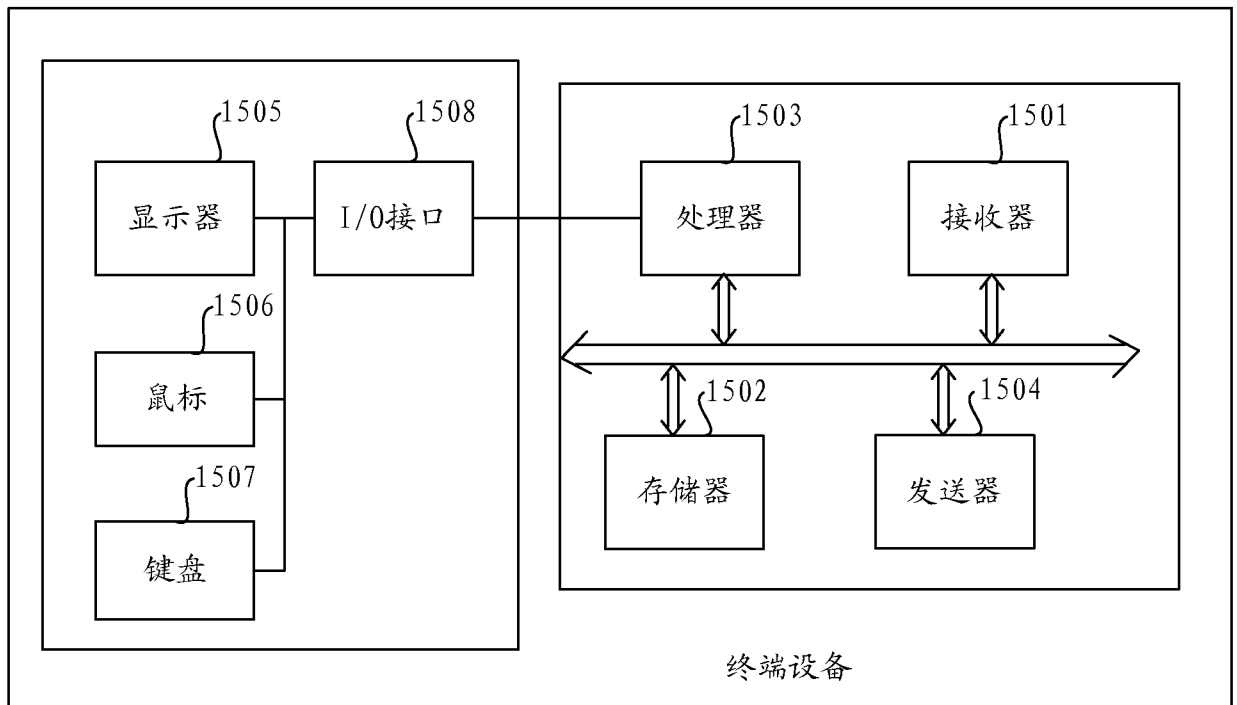


图 15

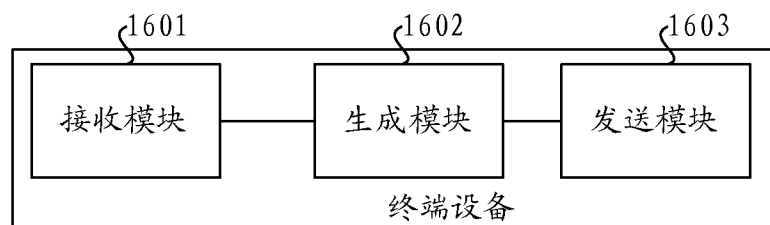


图 16

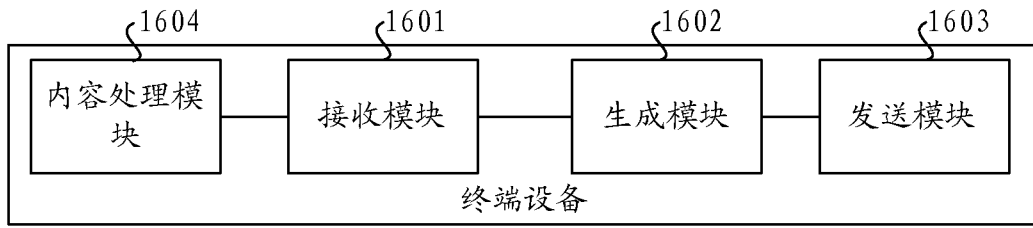


图 17

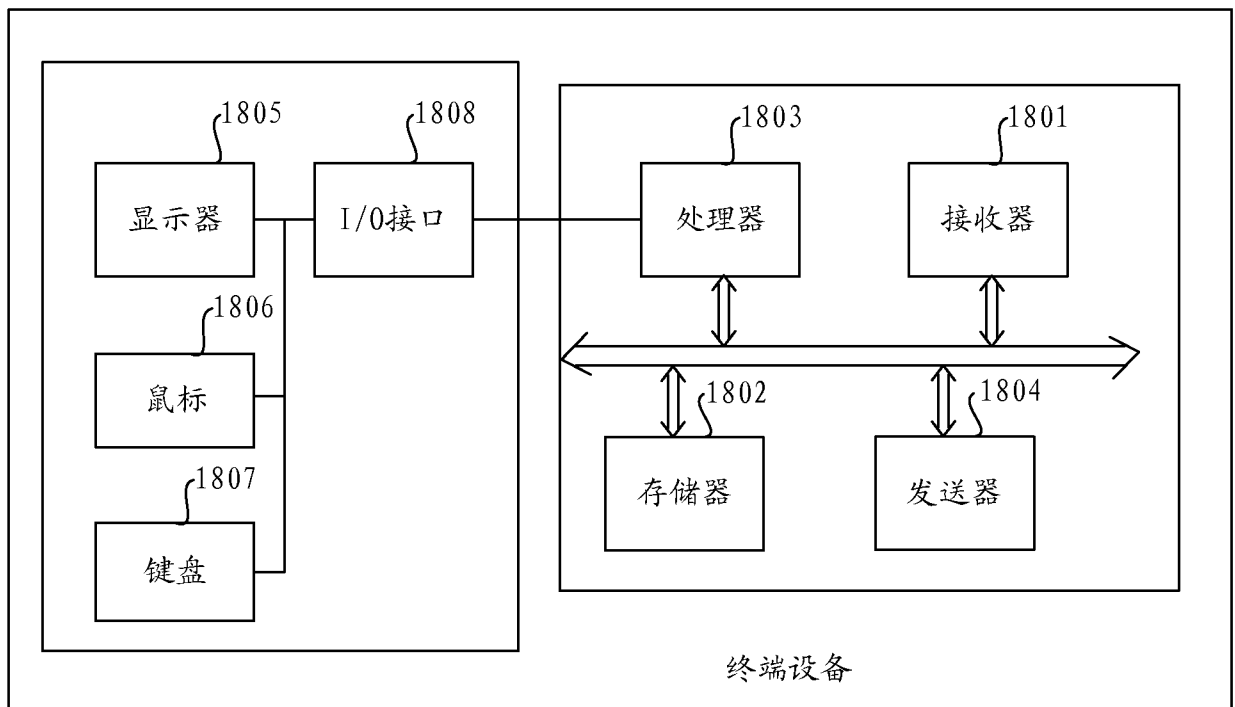


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/073516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/741 (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; H04N; H04M

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

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

CNABS, VEN, IETF: information centre, resident information table, matching, ICN, NDN, CCN, PIT, information centric network, named data network, interest packet, pending interest table

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101820386 A (PALO ALTO RESEARCH CENTER INCORPORATED), 10 September 2010 (10.09.2010), description, paragraphs [0045]-[0049], and figure 3	1-44
A	CN 102821039 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 12 December 2012 (12.12.2012), description, paragraphs [0017] and [0024], and figure 2	1-44

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
23 April 2014 (23.04.2014)

Date of mailing of the international search report
18 June 2014 (18.06.2014)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
SUN, Di
Telephone No.: (86-10) **62411246**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/073516

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101820386 A	10.09.2010	EP 2214357 A1	04.08.2010
		EP 2214357 B1	24.10.2012
		JP 2010178343 A	12.08.2010
		KR 20100088562 A	09.08.2010
		US 2010195655 A1	05.08.2010
		US 8204060 B2	19.06.2012
CN 102821039 A	12.12.2012	EP 2533495 A3	16.01.2013
		KR 20120136506 A	20.12.2012
		US 2012317643 A1	23.12.2012
		EP 2533495 A2	12.12.2012
		EP 2533495 B1	12.03.2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/073516

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/741(2013.01)i</p> <p>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</p>											
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04N; H04M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, VEN, IETF: 信息中心, 驻留信息表, 兴趣报文, 匹配, ICN, NDN, CCN, PIT, information centric network, named data network, interest packet, pending interest table</p>											
<p>C. 相关文件</p> <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>A</td> <td>CN 101820386 A (帕洛阿尔托研究中心公司) 2010年 9月 10日 (2010 - 09 - 10) 说明书第【0045】至【0049】段, 附图3</td> <td>1-44</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102821039 A (三星电子株式会社) 2012年 12月 12日 (2012 - 12 - 12) 说明书第【0017】、【0024】段, 附图2</td> <td>1-44</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	A	CN 101820386 A (帕洛阿尔托研究中心公司) 2010年 9月 10日 (2010 - 09 - 10) 说明书第【0045】至【0049】段, 附图3	1-44	A	CN 102821039 A (三星电子株式会社) 2012年 12月 12日 (2012 - 12 - 12) 说明书第【0017】、【0024】段, 附图2	1-44
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求									
A	CN 101820386 A (帕洛阿尔托研究中心公司) 2010年 9月 10日 (2010 - 09 - 10) 说明书第【0045】至【0049】段, 附图3	1-44									
A	CN 102821039 A (三星电子株式会社) 2012年 12月 12日 (2012 - 12 - 12) 说明书第【0017】、【0024】段, 附图2	1-44									
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>											
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>											
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2014年 4月 23日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2014年 6月 18日</p>									
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>孙迪</p> <p>电话号码 (86-10)62411246</p>									

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/073516

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 101820386 A	2010年 9月 10日	EP 2214357 A1	2010年 8月 04日
		EP 2214357B1	2012年 10月 24日
		JP 2010178343 A	2010年 8月 12日
		KR 20100088562 A	2010年 8月 09日
		US 2010195655 A1	2010年 8月 05日
		US 8204060 B2	2012年 6月 19日
CN 102821039 A	2012年 12月 12日	EP 2533495 A3	2013年 1月 16日
		KR 20120136506 A	2012年 12月 20日
		US 2012317643 A1	2012年 12月 23日
		EP 2533495 A2	2012年 12月 12日
		EP 2533495 B1	2014年 3月 12日