

(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
2017 年 9 月 28 日 (28.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/162202 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/715 (2013.01) *H04L 12/761* (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/078064
- (22) 国际申请日: 2017 年 3 月 24 日 (24.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610182617.9 2016 年 3 月 25 日 (25.03.2016) CN
- (71) 申请人: 新华三技术有限公司 (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区长河路 466 号, Zhejiang 310052 (CN)。
- (72) 发明人: 林长望 (LIN, Changwang); 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 2 号东方电子大厦 211 室, Beijing 100085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY

LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区上地三街 9 号嘉华大厦 B 座 409, Beijing 100085 (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, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: LINK STATE INFORMATION PROCESSING

(54) 发明名称: 链路状态信息处理

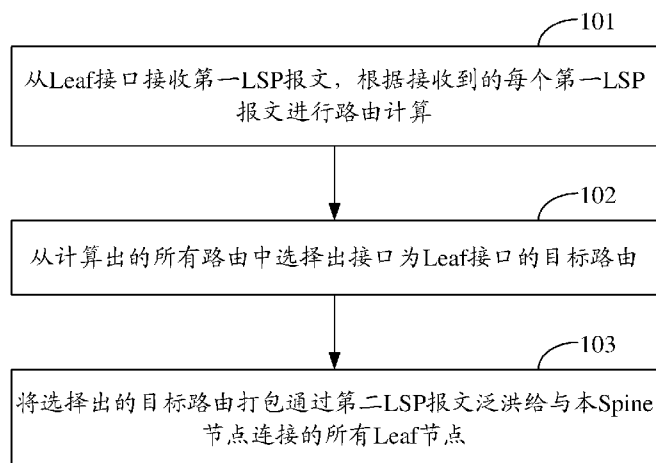


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a link state information processing method and apparatus. According to an example of the method, after receiving first link state protocol (LSP) packets from a Leaf interface, a Spine node performs route calculation according to the first LSP packet, and carries target routes, an egress interface of which is the Leaf interface, among the calculated route in second LSP packets. In this way, one of the second LSP packets can carry a plurality of the target routes. Next, the Spine node floods the second LSP packet to a Leaf node.

(57) 摘要: 公开了一种链路状态信息处理方法及装置。根据所述方法的一个示例, Spine 节点在从 Leaf 接口接收第一链路状态报文 LSP 报文后, 根据所述第一 LSP 报文进行路由计算, 并将计算出的路由中出接口为 Leaf 接口的目标路由携带在第二 LSP 报文中。这样, 一个所述第二 LSP 报文中可携带多个所述目标路由。接着, 所述 Spine 节点将所述第二 LSP 报文泛洪给 Leaf 节点。

- 101 Receiving a first LSP packet from a Leaf interface, and performing route calculation according to each of the received first LSP packets
- 102 Selecting target routes, an egress interface of which is the Leaf interface, from all the calculated routes
- 103 Packaging the selected target routes, and flooding same to all Leaf nodes connected to the present Spine node by means of second LSP packets



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))。

链路状态信息处理

相关申请的交叉引用

[01] 本专利申请要求于 2016 年 3 月 25 日、申请号为 201610182617.9 的中国
5 专利申请的优先权，该申请的全文以引用的方式并入本文中。

背景技术

[02] 本公开涉及链路状态信息处理。

[03] 中间系统到中间系统（Intermediate System-to-Intermediate System, IS-IS）
10 最初是国际标准化组织（International Organization for Standardization, ISO）为
无连接网络协议（Connection-Less Network Protocol, CLNP）设计的一种动态路由协议。

[04] 为了提供对互联网协议（Internet Protocol, IP）的路由支持，互联网工程
任务组（Internet Engineering Task Force, IETF）在一系列以编号排定的文件
15 （Request For Comments, RFC）1195 中对 IS-IS 进行了扩充和修改，使它能够
同时应用在传输控制协议（Transmission Control Protocol, TCP）/IP 和开放式系
统互联（Open System Interconnection, OSI）环境中，可称为集成化 IS-IS（Integrated
IS-IS）或双 IS-IS（Dual IS-IS）。

[05] IS-IS 属于内部网关协议（Interior Gateway Protocol, IGP），用于自治系
20 统内部。IS-IS 是一种链路状态协议，可使用最短路径优先（Shortest Path First,
SPF）算法进行路由计算。

[06] 例如，在数据中心组网中，脊柱（Spine）节点可表示核心交换机，叶子
（Leaf）节点可表示接入交换机。若在上述数据中心组网中运行 IS-IS 路由协议，
当 Spine 节点从 Leaf 节点接收到链路状态协议（Link State Protocol, LSP）报文

后，会向所有 Leaf 节点泛洪 LSP 报文；相应地，Leaf 节点接收到 LSP 报文后，也会向所有 Spine 节点泛洪。

附图说明

[07] 图 1 是根据本公开一示例提供的一种链路状态信息处理方法的流程示意图。

[08] 图 2 是根据本公开另一示例提供的一种链路状态信息处理方法的流程示意图。

[09] 图 3 是根据本公开一示例提供的一种数据中心组网架构示意图。

[10] 图 4 是根据本公开一示例提供的一种链路状态信息处理装置的硬件结构示意图。

[11] 图 5 是根据本公开一示例提供的一种链路状态信息处理的控制逻辑的功能模块框。

[12] 图 6 是根据本公开另一示例提供的一种链路状态信息处理装置的硬件结构示意图。

[13] 图 7 是根据本公开另一示例提供的一种链路状态信息处理的控制逻辑的功能模块框图。

[14] 图 8 是根据本公开另一示例提供的一种链路状态信息处理的控制逻辑的功能模块框图。

具体实施方式

[15] 下面结合附图对本公开示例的技术方案作详细的说明。

[16] 在进行本公开示例的技术方案的说明之前，先对泛洪域进行介绍。可以预先对网络进行泛洪域的划分，一个泛洪域可以包括至少一个 Spine 节点和至少

一个 Leaf 节点。其中，接入 Spine 节点的多个 Leaf 节点可以分别属于不同的泛洪域。Spine 节点可根据所连接的 Leaf 节点所属的泛洪域确定本节点上对应的 Leaf 接口所属的泛洪域；Leaf 节点可根据所连接的 Spine 节点所属的泛洪域确定本节点上对应的 Spine 接口所属的泛洪域。Leaf 接口为 Spine 节点上与 Leaf 节点相连的接口；Spine 接口为 Leaf 节点上与 Spine 节点相连的接口。

[17] 请参见图 1，为根据本公开一示例提供的一种链路状态信息处理方法的流程图示意图。该链路状态信息处理方法可以应用于 Spine 节点。如图 1 所示，该链路状态信息处理方法可以包括以下步骤。

[18] 在步骤 101、Spine 节点从 Leaf 接口接收第一 LSP 报文，根据接收到的每个第一 LSP 报文进行路由计算。

[19] Leaf 接口为该 Spine 节点上与 Leaf 节点相连的接口。第一 LSP 报文为 Spine 节点从与本节点相连接的 Leaf 节点接收到的 LSP 报文。该 Spine 节点从一个 Leaf 节点接收到第一 LSP 报文后，不会将该第一 LSP 报文泛洪给其他 leaf 节点，而是根据接收到的每个第一 LSP 报文进行路由计算。

[20] 在步骤 102、所述 Spine 节点从计算出的所有路由中选择目标路由。

[21] Spine 节点在根据接收到的每个第一 LSP 报文进行路由计算之后，可以遍历所计算出的所有路由，从中选出目标路由。

[22] 在一个示例中，选择出的目标路由的出接口类型均为 Leaf 接口。

[23] 在另一个示例中，选择出的目标路由的出接口类型均为 Leaf 接口、且出接口属于同一个泛洪域。即：将计算出的出接口类型均为 Leaf 接口的路由按照出接口所属的泛洪域进行划分。

[24] 需要说明的是，与 Spine 节点连接的除了 Leaf 节点还可存在其他类型的节点，因此，在 Spine 节点上除了 Leaf 接口还可存在其他类型的接口，而在本示例中，仅将出接口类型为 Leaf 接口的路由作为目标路由。

[25] 在步骤 103、Spine 节点将选择出的目标路由打包通过第二 LSP 报文泛洪给与本 Spine 节点连接的所有 Leaf 节点。

[26] Spine 节点选择出目标路由后，将目标路由打包通过第二 LSP 报文进行泛洪。

5 [27] 在一个示例中，泛洪的第二 LSP 报文中携带的目标路由的出接口类型均为 Leaf 接口。

[28] 在一个示例中，泛洪的第二 LSP 报文中目标路由的出接口类型均为 Leaf 接口、且出接口属于同一个泛洪域。此时，还可以在第二 LSP 报文添加该泛洪域的标识。为了方便描述，以下可将携带泛洪域标识的第二 LSP 报文记为一类
10 第二 LSP 报文，将不携带泛洪域标识的 LSP 报文记为二类第二 LSP 报文。

[29] 在一些场景下，Spine 节点会接收到来自 Leaf 节点的大量第一 LSP 报文，由此计算出的路由、以及选择出的目标路由数量巨大，则可能一个第二 LSP 报文无法承载全部的目标路由，那么可以将全部的目标路由分别打包通过两个或更多的第二 LSP 报文进行泛洪。

15 [30] Spine 节点向连接的所有 Leaf 节点泛洪该第二 LSP 报文。其中，Leaf 节点接收到 Spine 节点泛洪的第二 LSP 报文后的处理流程将在下文中描述，在此不再赘述。

[31] 在图 1 所描述的方法流程中，Spine 节点不需要每次接收到 Leaf 节点的 LSP 报文时立即进行泛洪，而是根据所接收到的每个 LSP 报文计算路由，并对
20 基于所计算出路由中的目标路由打包生成的 LSP 报文进行泛洪。这样，可有效减少数据中心组网中 LSP 报文的泛洪数量，节省了系统资源。

[32] 请参见图 2，为根据本公开另一示例提供的一种链路状态信息处理方法的流程示意图。该链路状态信息处理方法可以应用于 Leaf 节点。如图 2 所示，该链路状态信息处理方法可以包括以下步骤。

25 [33] 在步骤 201、Leaf 节点从第一 Spine 接口接收第二 LSP 报文。

[34] 这里，Leaf 节点接收到的第二 LSP 报文即为图 1 示例中 Spine 节点泛洪的 LSP 报文。Spine 接口为 Leaf 节点上与 Spine 节点相连的接口。为了方便描述，将接收到第二 LSP 报文的 Spine 接口记为第一 Spine 接口。

[35] Leaf 节点可以接收到至少一个第二 LSP 报文，Leaf 节点对接收到的每个第二 LSP 报文执行的泛洪处理相同，本示例以 Leaf 节点接收到的任意一个第二 LSP 报文为例进行说明。

[36] 在步骤 202、Leaf 节点确定本节点上所有第二 Spine 接口所属的泛洪域。

[37] 为了方便描述，将 Leaf 节点上除了上述第一 Spine 接口外的任一 Spine 接口记为第二 Spine 接口。Leaf 节点可以遍历本节点上的所有第二 Spine 接口，确认各第二 Spine 接口所属的泛洪域。

[38] 在步骤 203、在接收到携带有泛洪域标识的一类第二 LSP 报文时，若所述泛洪域标识对应的泛洪域与所述第二 Spine 接口所属的泛洪域不同，则所述 Leaf 节点通过所述第二 Spine 接口泛洪所述一类第二 LSP 报文。

[39] 对应图 1 的示例，Spine 节点泛洪的第二 LSP 报文中可能携带泛洪域的标识，也可能不携带泛洪域的标识。

[40] 如果 Leaf 节点接收到的第二 LSP 报文为携带有泛洪域标识的一类第二 LSP 报文，则说明其中携带的目标路由的来源均属于该泛洪域。此时，对于不属于该泛洪域的第二 Spine 接口，Leaf 节点进行该第二 LSP 报文的泛洪，对于不属于该泛洪域的非 Spine 接口，Leaf 节点也进行该第二 LSP 报文的泛洪；对于属于该泛洪域的第二 Spine 接口，Leaf 节点拒绝泛洪该第二 LSP 报文。这样，可有效减少 LSP 报文的泛洪数量，从而节省了系统资源。

[41] 在步骤 204、在接收到未携带泛洪域标识的二类第二 LSP 报文时，若所述第二 Spine 接口与所述第一 Spine 接口所属的泛洪域不同，则所述 Leaf 节点通过所述第二 Spine 接口泛洪所述二类第二 LSP 报文。

[42] 如果 Leaf 节点接收到的第二 LSP 报文为未携带泛洪域标识的二类第二

LSP 报文, 则 Leaf 节点需要比较第一 Spine 接口和第二 Spine 接口所属的泛洪域。若第二 Spine 接口与第一 Spine 接口所属的泛洪域不同, 则 Leaf 节点通过该第二 Spine 接口泛洪该第二 LSP 报文; 若第二 Spine 接口与第一 Spine 接口属于同一泛洪域, 则 Leaf 节点不会通过该第二 Spine 接口泛洪该第二 LSP 报文。这样, 5 可有效减少 LSP 报文的泛洪数量, 从而节省了系统资源。

[43] 根据 Spine 节点端的配置, Leaf 节点有可能仅接收到携带有泛洪域标识的一类第二 LSP 报文, 也可能仅接收到未携带泛洪域标识的二类第二 LSP 报文, 还可能既接收一类第二 LSP 报文又接收二类第二 LSP 报文。在仅可能接收到一类第二 LSP 报文的情况下, Leaf 节点可直接执行步骤 203。在仅可能接收到二
10 类第二 LSP 报文的情况下, Leaf 节点可直接执行步骤 204。然而, 在既可能接收到一类第二 LSP 报文又可能接收到二类第二 LSP 报文的情况下, Leaf 节点需根据所接收到的第二 LSP 报文是否携带泛洪域标识来确定对应的第二 LSP 报文类型, 并根据所确定的第二 LSP 报文类型相应地执行步骤 203 或步骤 204。

[44] 此外, Leaf 节点接收到的第二 LSP 报文中可能还携带有目标路由的来源
15 信息, 该来源信息用于标识第二 LSP 报文中携带的各目标路由的产生者信息。该来源信息可以携带在第二 LSP 报文的扩展 TLV (Type- Length-Value, 长度类型值) 中。

[45] Leaf 节点从第一 Spine 接口接收到第二 LSP 报文后, 可以获取该第二 LSP
20 报文中携带目标路由的来源信息, 并根据该来源信息判断自身是否为该来源信息指示的目标路由的产生者; 若是, 则 Leaf 节点可以拒绝根据该目标路由进行路由计算, 以降低路由计算的工作量, 并避免环回路由的产生; 若否, Leaf 节点可以根据目标路由进行路由计算。

[46] 值得说明的是, Leaf 节点从第一 Spine 接口接收到第二 LSP 报文之后, 泛洪处理与路由计算之间并不存在必然的时序关系。例如, Leaf 节点可以先判
25 断是否需要从本节点上第二 Spine 接口泛洪该第二 LSP 报文, 后判断是否需要进行路由计算。或者, Leaf 节点可以先判断是否需要进行路由计算, 后判断是

否需要从本节点上第二 Spine 接口泛洪该第二 LSP 报文。亦或者，二者可以同时进行。

[47] 为了使本领域技术人员更好地理解本公开示例的技术方案，下面结合应用场景对本公开示例的技术方案进行描述。

5 [48] 请参见图 3，为根据本公开示例提供的一种数据中心组网的架构示意图。该数据中心组网为一个泛洪域 300。其中，附图标记 C1 和 C2 可为该数据中心组网中的核心交换机，即 Spine 节点。附图标记 L1、L2...L100 可为该数据中心组网中的接入交换机，即 Leaf 节点。核心交换机 C1、C2 和接入交换机 L1、L2、...、L100 上运行有 IS-IS 协议。

10 [49] 接入交换机 L1 上的配置：IS-IS 的 network-id（网络标识）为 50.0000.0000.0001.00，环回接口（Loopback interface）地址为 1.1.1.1/32；

接入交换机 L2 上的配置：IS-IS 的 network-id 为 50.0000.0000.0002.00，环回接口地址为 2.2.2.2/32；

接入交换机 L3 上的配置：IS-IS 的 network-id 为 50.0000.0000.0003.00，
15 环回接口地址为 3.3.3.3/32；

... ..

接入交换机 L100 上的配置：IS-IS 的 network-id 为 50.0000.0000.0100.00，环回接口地址为 100.100.100.100/32。

[50] 核心交换机 C1 上的配置：IS-IS 的 network-id 为 50.0200.0000.0001.00，
20 环回接口地址为 100.1.1.1/32；

核心交换机 C2 上的配置：IS-IS 的 network-id 为 50.0200.0000.0002.00，环回接口地址为 100.2.2.2/32。

[51] 接入交换机 L1 分别和核心交换机 C1 及 C2 之间建立 IS-IS 邻居，发布目的地址为环回接口 1.1.1.1 的路由，以下可简称为 1.1.1.1 路由；

接入交换机 L2 和核心交换机 C1 及 C2 之间建立 IS-IS 邻居，发布 2.2.2.2 路由；

接入交换机 L3 和核心交换机 C1 及 C2 之间建立 IS-IS 邻居，发布 3.3.3.3 路由；

5

接入交换机 L100 和核心交换机 C1 及 C2 之间建立 IS-IS 邻居，发布 100.100.100.100 路由。

[52] 基于上述配置，在该实施例中：接入交换机 L1 产生的第一 LSP 报文包括 1.1.1.1 路由，发送给核心交换机 C1 和 C2；

10 接入交换机 L2 产生的第一 LSP 报文包括 2.2.2.2 路由，发送给核心交换机 C1 和 C2；

接入交换机 L3 产生的第一 LSP 报文包括 3.3.3.3 路由，发送给核心交换机 C1 和 C2；

.....

15 接入交换机 L100 产生的第一 LSP 报文包括 100.100.100.100 路由，发送给核心交换机 C1 和 C2。

[53] 核心交换机 C1 接收到接入交换机 L1~L100 发送的 100 条第一 LSP 报文后，不会将该 100 条第一 LSP 报文泛洪给接入交换机 L1~L100。

[54] 同理，核心交换机 C2 接收到接入交换机 L1~L100 发送的 100 条第一 LSP
20 报文后，也不会将该 100 条第一 LSP 报文泛洪给接入交换机 L1~L100。

[55] 核心交换机 C1 根据接收到的 100 条第一 LSP 报文做路由计算，由于计算出的路由的出接口的类型均为 Leaf 接口，核心交换机 C1 可将这些目标路由打包在一起通过一个第二 LSP 报文泛洪给接入交换机 L1~L100。由于计算出的 100 条目标路由的出接口都属于泛洪域 300，核心交换机 C1 还可以在该第二 LSP 报

文中添加泛洪域 300 的标识。其中，一条长度为 1500 字节的第二 LSP 报文即可携带该 100 条路由。

[56] 同理，核心交换机 C2 也可以根据接收到的 100 条第一 LSP 报文做路由计算，由于计算出的路由的出接口的类型均为 Leaf 接口，核心交换机 C2 可以将
5 这些目标路由打包在一起通过一个第二 LSP 报文泛洪给接入交换机 L1~L100。由于计算出的 100 条目标路由的出接口都属于泛洪域 300，核心交换机 C1 还可以在该第二 LSP 报文中添加泛洪域 300 的标识。

[57] 其中，核心交换机 C1 和 C2 将目标路由打包携带在第二 LSP 报文时，还可以在
10 该第二 LSP 报文中携带目标路由的来源信息。例如，对于 1.1.1.1 路由，其路由来源为接入交换机 L1，则该第二 LSP 报文中携带的 1.1.1.1 路由对应的来源信息可以为接入交换机 L1 的 network-id，即 50.0000.0000.0001.00。

[58] 对于 2.2.2.2 路由，其路由来源为接入交换机 L2，则该第二 LSP 报文中携带
2.2.2.2 路由对应的来源信息可以为接入交换机 L2 的 network-id，即 50.0000.0000.0002.00。

15 [59] 依次类推，对于 100.100.100.100 路由，其路由来源为接入交换机 L100，则该第二 LSP 报文中携带 100.100.100.100 路由对应的来源信息可以为接入交换机 L100 的 network-id，即 50.0000.0000.0100.00。

[60] 可见，在该实施例中，核心交换机 C1 和 C2 在分别接收到 100 个第一 LSP
20 报文的情况下，仅分别向接入交换机 L1~L100 泛洪一个第二 LSP 报文即可。这样，与核心交换机 C1 和 C2 将接收到的每个第一 LSP 报文均泛洪给接入交换机 L1~L100 相比，泛洪的 LSP 报文数量明显减少，节省了系统资源。

[61] 接入交换机 L1 接收到核心交换机 C1 泛洪过来的第二 LSP 报文后，由于
接入交换机 L1 分别与核心交换机 C1 和 C2 连接的 Spine 接口属于同一泛洪域 300，接入交换机 L1 不会将该第二 LSP 报文泛洪给核心交换机 C2。同理，接入
25 交换机 L2~L100 也不会将从核心交换机 C1 接收到的第二 LSP 报文泛洪给核心

交换机 C2。从而，进一步减少了数据中心组网中泛洪的报文数量，节省了系统资源。

[62] 接入交换机 L1 进行路由计算时，通过核心交换机 C1 和 C2 发送过来的第二 LSP 报文，可以获取第二 LSP 报文中各路由的来源信息，且当自身为来源信息指示的路由来源时不进行路由计算，当自身不为来源信息指示的路由来源时进行路由计算。例如，接入交换机 L1 可以对 2.2.2.2 路由、...、100.100.100.100 路由进行计算，由于 1.1.1.1 路由的路由来源为接入交换机 L1 本身而不会计算。接入交换机 L1 通过核心交换机 C1 和 C2 发过来的第二 LSP 报文进行路由计算时，可以计算出到 2.2.2.2、...、及 100.100.100.100 的路由，下一跳为核心交换机 C1 和 C2 等价，接入交换机 L1 不会计算回绕路径。

[63] 接入交换机 L2~L100 进行路由计算的处理同理可得。

[64] 通过以上描述可以看出，根据本公开示例提供的技术方案，当 Spine 节点从 Leaf 接口接收到来自 Leaf 节点的 LSP 报文时，不将该 LSP 报文立即泛洪给其它 Leaf 节点，而是根据该 LSP 报文进行路由计算，并从计算出的路由中选出目标路由，将这些目标路由打包通过 LSP 报文泛洪给所有 Leaf 节点。这样，可有效减少泛洪域中 LSP 报文的泛洪数量，节省了系统资源。

[65] 请参见图 4，为根据本公开示例提供的一种链路状态信息处理装置的硬件结构示意图。所述装置可以应用于上述方法实施例中的 Spine 节点。如图 4 所示，该链路状态信息处理装置可以包括处理器 41 以及机器可读存储介质 42。其中，处理器 41 和机器可读存储介质 42 通常借由内部总线 43 相互连接。在其他可能的实现方式中，所述装置还可能包括外部接口 44，以能够与其他设备或者部件进行通信。

[66] 在不同的例子中，所述机器可读存储介质 42 可以是：ROM（Read-Only Memory，只读存储器）、易失存储器、非易失性存储器、闪存、存储驱动器（如硬盘驱动器）、固态硬盘、任何类型的存储盘（如光盘、DVD 等），或者类似

的存储介质，或者它们的组合。

[67] 进一步地，机器可读存储介质 42 上存储有用于链路状态信息处理的控制逻辑 50 对应的机器可执行指令。从功能上划分，如图 5 所示，控制逻辑 50 可以包括接收单元 510、路由计算单元 520、选择单元 530 和泛洪单元 540。

- 5 [68] 接收单元 510，用于从叶子 Leaf 接口接收第一链路状态报文 LSP 报文。其中，Leaf 接口为该 Spine 节点上与 Leaf 节点相连的接口，第一 LSP 报文为从与该 Spine 节点相连接的 Leaf 节点接收到的 LSP 报文。

[69] 路由计算单元 520，用于根据接收到的每个所述第一 LSP 报文进行路由计算。

- 10 [70] 选择单元 530，用于从计算出的所有路由中选择目标路由。

[71] 泛洪单元 540，用于将所述选择出的目标路由打包通过第二 LSP 报文泛洪给与本 Spine 节点连接的 Leaf 节点。

[72] 根据一个示例，所述选择单元 530 选择出的目标路由的出接口类型为 Leaf 接口。

- 15 [73] 根据另一个示例，所述选择单元 530 选择出的目标路由的出接口类型为 Leaf 接口、且出接口属于同一个泛洪域。在这种情况下，所述泛洪单元 540 还可以具体用于根据所述目标路由的出接口所属的泛洪域，将属于同一泛洪域的目标路由携带在同一个第二 LSP 报文中，并在所述第二 LSP 报文中添加对应的泛洪域标识。

- 20 [74] 根据一个示例，所述第二 LSP 报文中还可携带有路由来源信息，以使接收到所述第二 LSP 报文的 Leaf 节点可在确定自身不为所述第二 LSP 报文中的目标路由的路由来源信息指示的路由来源时，可根据该目标路由进行路由计算。

[75] 请参见图 6，为根据本公开示例提供的一种链路状态信息处理装置的硬件结构示意图。所述装置可以应用于上述方法实施例中的 Leaf 节点。如图 6 所示，

该链路状态信息处理装置可以包括处理器 61 以及机器可读存储介质 62。其中，处理器 61 和机器可读存储介质 62 通常借由内部总线 63 相互连接。在其他可能的实现方式中，所述装置还可能包括外部接口 64，以能够与其他设备或者部件进行通信。

5 [76] 在不同的例子中，所述机器可读存储介质 62 可以是：ROM（Read-Only Memory，只读存储器）、易失存储器、非易失性存储器、闪存、存储驱动器（如硬盘驱动器）、固态硬盘、任何类型的存储盘（如光盘、DVD 等），或者类似的存储介质，或者它们的组合。

[77] 进一步地，机器可读存储介质 62 上存储有用于链路状态信息处理的控制
10 逻辑 90 对应的机器可执行指令。从功能上划分，如图 7 所示，控制逻辑 70 可以包括接收单元 710、遍历单元 720、判断单元 730 和发送单元 740。

[78] 接收单元 710，用于从第一 Spine 接口接收第二链路状态报文 LSP 报文。其中，Spine 接口为该叶子 Leaf 节点上与 Spine 节点相连的接口。所述第二 LSP 报文为从与该 Leaf 节点相连接的 Spine 节点接收到的上述打包有目标路由的
15 LSP 报文。所述第一 Spine 接口为接收到所述第二 LSP 报文的 Spine 接口。

[79] 遍历单元 720，用于遍历本 Leaf 节点上除该第一 Spine 接口之外的所有第二 Spine 接口，确定各所述第二 Spine 接口所属的泛洪域。其中，所述第二 Spine 接口为所述 Leaf 节点上除所述第一 Spine 接口之外的任一 Spine 接口。

[80] 根据一个示例，在接收到携带有泛洪域标识的一类第二 LSP 报文时，所述判断单元 730 可用于判断该第二 Spine 接口是否属于该泛洪域标识对应的泛洪域。这样，若所述判断单元 730 的判断结果为否、即该第二 Spine 接口不属于该第二 LSP 报文携带的泛洪域标识对应的泛洪域，则所述发送单元 740 可以用于通过该第二 Spine 接口泛洪该第二 LSP 报文。

[81] 根据另一个示例，在接收到未携带泛洪域标识的二类第二 LSP 报文时，
25 所述判断单元 730 可用于判断该第二 Spine 接口与该第一 Spine 接口是否处于同

一泛洪域。这样，若该第二 Spine 接口与该第一 Spine 接口未处于同一泛洪域，向所述发送单元 740 可通过该第二 Spine 接口泛洪该第二 LSP 报文。

[82] 综上，所述发送单元 740 可具体用于：若接收到的该第二 LSP 报文携带有泛洪域标识、且所述泛洪域标识对应的泛洪域与所述第二 Spine 接口所属的泛洪域不同时，通过所述第二 Spine 接口泛洪该第二 LSP 报文；或者，若接收到的该第二 LSP 报文未携带泛洪域标识、且所述第二 Spine 接口与该第一 Spine 接口未处于同一泛洪域时，通过该第二 Spine 接口泛洪该第二 LSP 报文。

[83] 根据一个示例，所述接收到的第二 LSP 报文中还可携带有路由来源信息。相应地，如图 8 所示，从功能上划分，链路状态信息处理的控制逻辑 70 还可以包括获取单元 750 和路由计算单元 760。

[84] 获取单元 750，用于获取所述接收到的第二 LSP 报文中携带的目标路由的路由来源信息。

[85] 路由计算单元 760，用于当根据所述路由来源信息确定本 Leaf 节点自身不为该目标路由的路由来源信息指示的路由来源时，根据该目标路由进行路由计算。

[86] 上述装置中各个单元的功能和作用的实现过程具体详见上述方法中对应步骤的实现过程，在此不再赘述。

[87] 对于装置实施例而言，由于其基本对应于方法实施例，所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本公开的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

[88] 由上述实施例可见，当 Spine 节点从 Leaf 接口接收到来自 Leaf 节点的 LSP

报文时，不将该 LSP 报文直接泛洪给其它 Leaf 节点，而是根据所接收到的每个 LSP 报文进行路由计算，并将计算出的路由中的目标路由打包通过一个 LSP 报文泛洪给本 Spine 节点所连接的所有 Leaf 节点。从而在数据中心组网中，可减少了 LSP 报文的泛洪数量，节省了系统资源。

- 5 [89] 应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的保护范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1、一种链路状态信息处理方法，包括：

脊柱 Spine 节点从叶子 Leaf 接口接收第一链路状态 LSP 报文，所述 leaf 接口为所述 Spine 节点上与 Leaf 节点连接的接口；

5 所述 Spine 节点根据接收到的每个所述第一 LSP 报文进行路由计算；

所述 Spine 节点从计算出的所有路由中选择目标路由；

所述 Spine 节点将选择出的目标路由打包通过第二 LSP 报文泛洪给与本 Spine 节点连接的 Leaf 节点。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述目标路由的出接口类型均为 leaf
10 接口。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述目标路由的出接口类型均为 leaf 接口、且出接口属于同一个泛洪域。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述第二 LSP 报文中携带所述泛洪域的标识。

15 5、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第二 LSP 报文中携带所述目标路由的来源信息。

6、一种链路状态信息处理方法，包括：

叶子 Leaf 节点从第一脊柱 Spine 接口接收第二链路状态报文 LSP 报文，所述 Spine 接口为所述 Leaf 节点上与 Spine 节点相连的接口；

20 所述 Leaf 节点确定本节点上各第二 Spine 接口所属的泛洪域，所述第二 Spine 接口为所述 Leaf 节点上除所述第一 Spine 接口之外的任一 Spine 接口；

在接收到携带有泛洪域标识的一类第二 LSP 报文时，若所述泛洪域标识对应的泛洪域与所述第二 Spine 接口所属的泛洪域不同，则所述 Leaf 节点通过所述第二 Spine 接口泛洪所述一类第二 LSP 报文；

25 在接收到未携带泛洪域标识的二类第二 LSP 报文时，若所述第二 Spine 接口与所述第一 Spine 接口所属的泛洪域不同，则所述 Leaf 节点通过所述第二

Spine 接口泛洪所述二类第二 LSP 报文。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其中，

在接收到携带有泛洪域标识的一类第二 LSP 报文时，若所述泛洪域标识对应的泛洪域与所述第二 Spine 接口所属的泛洪域相同，则所述 Leaf 节点不通过
5 所述第二 Spine 接口泛洪所述一类第二 LSP 报文。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其中，

在接收到未携带泛洪域标识的二类第二 LSP 报文时，若所述第二 Spine 接口与所述第一 Spine 接口所属的泛洪域相同，则所述 Leaf 节点不通过所述第二 Spine 接口泛洪所述二类第二 LSP 报文。

10 9、根据权利要求 6 所述的方法，其中，接收到的所述第二 LSP 报文携带有目标路由和目标路由的来源信息。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，还包括：

当所述 Leaf 节点根据所述来源信息确定所述目标路由的来源不为本 Leaf 节点时，根据所述目标路由进行路由计算。

15 11、一种脊柱 Spine 节点设备，包括：处理器和存储有机器可读指令的机器可读存储介质，所述指令被所述处理器执行以实现：

从叶子 Leaf 接口接收第一链路状态 LSP 报文，所述 leaf 接口为所述 Spine 节点上与 Leaf 节点连接的接口；

根据接收到的每个所述第一 LSP 报文进行路由计算；

20 从计算出的所有路由中选择目标路由；

将选择出的目标路由打包通过第二 LSP 报文泛洪给与本 Spine 节点连接的 Leaf 节点。

12、根据权利要求 11 所述的设备，其中，所述目标路由的出接口类型均为 leaf 接口。

25 13、根据权利要求 11 所述的设备，其中，所述目标路由的出接口类型均为 leaf 接口、且出接口属于同一个泛洪域。

14、根据权利要求 13 所述的设备，其中，所述第二 LSP 报文中携带所述泛洪域的标识。

15、根据权利要求 11 所述的设备，其中，所述第二 LSP 报文中携带所述目标路由的来源信息。

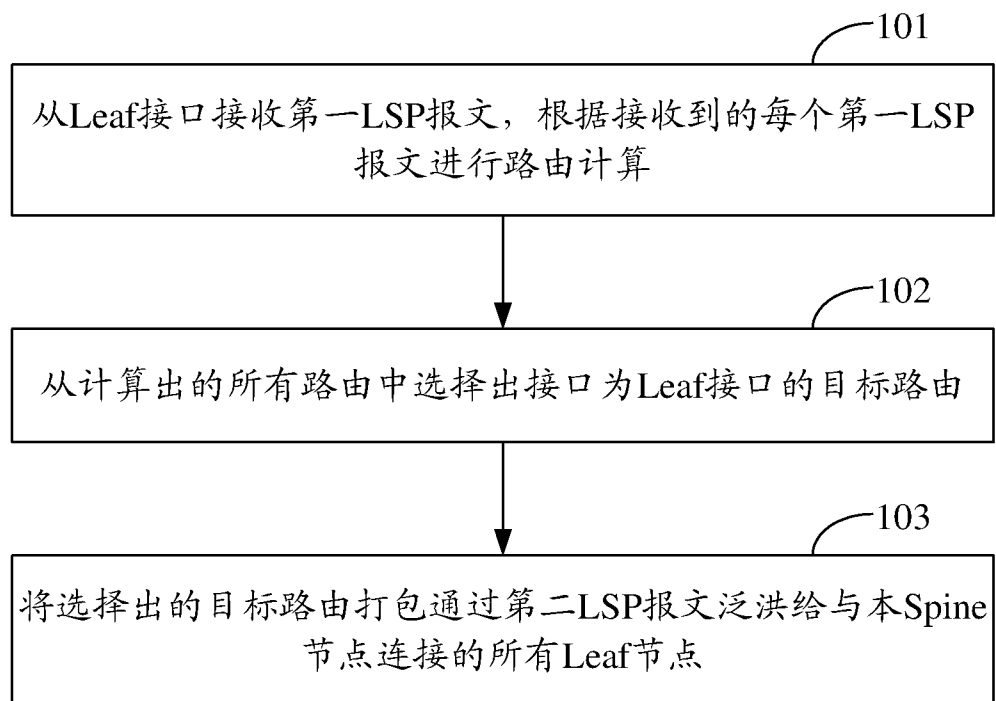


图 1

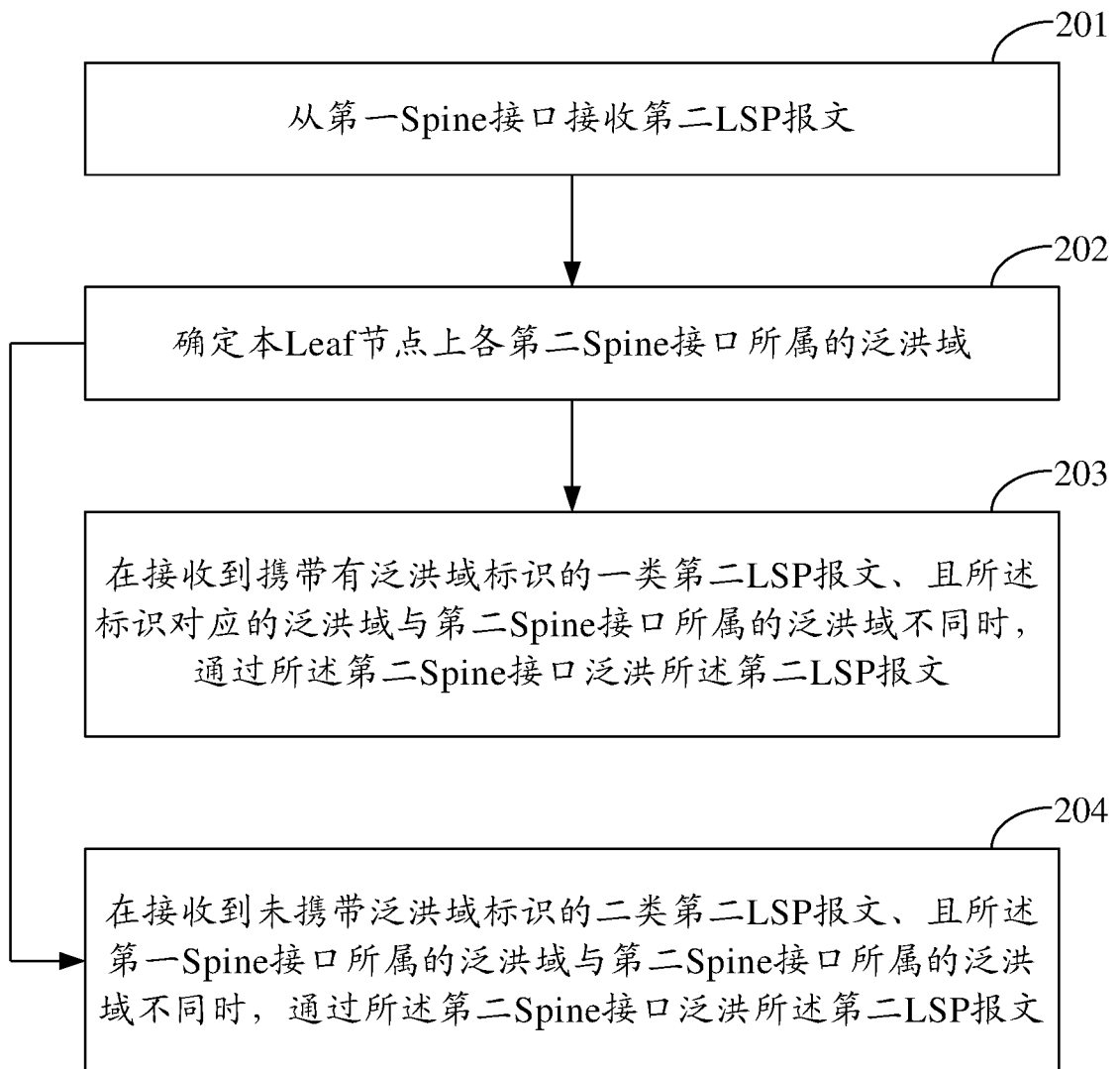


图 2

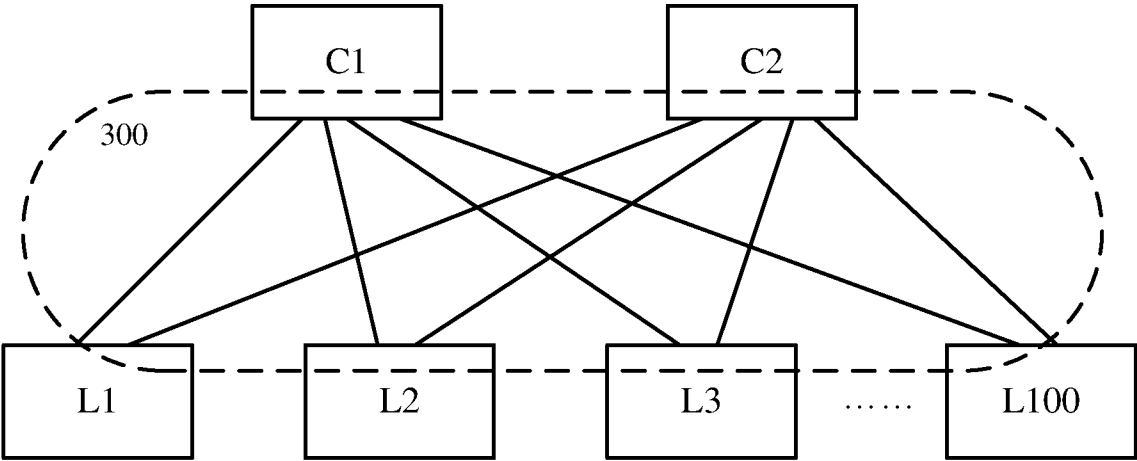


图 3

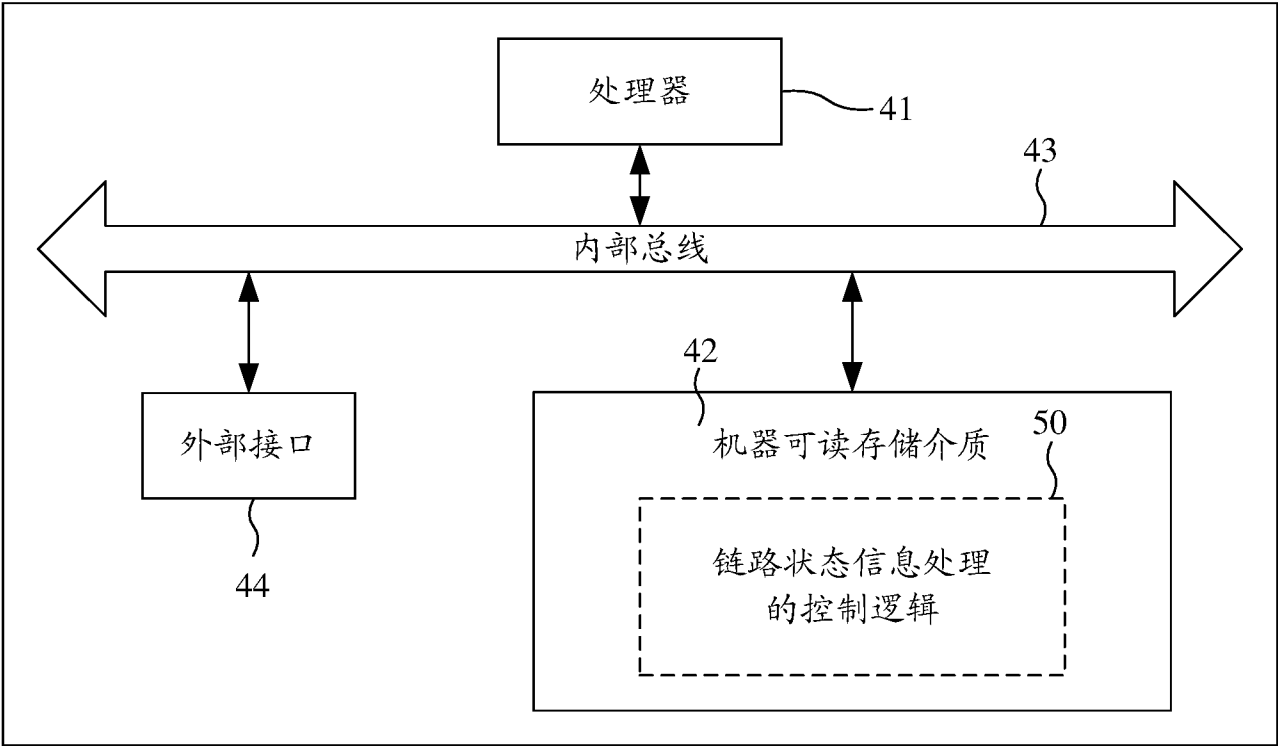


图 4

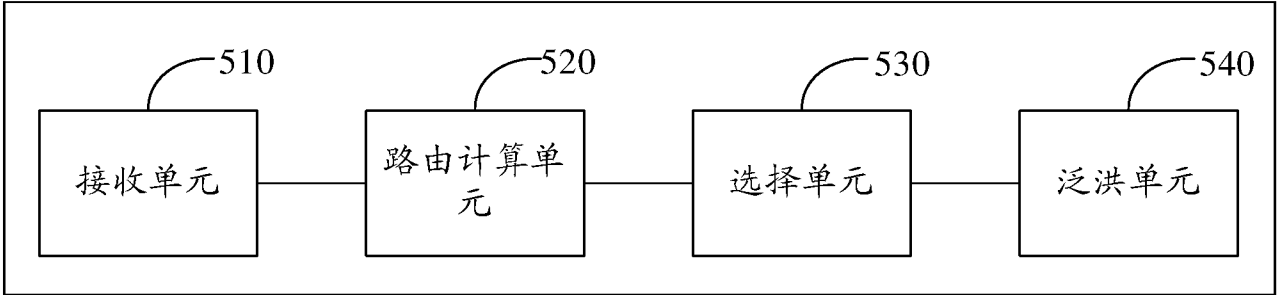


图 5

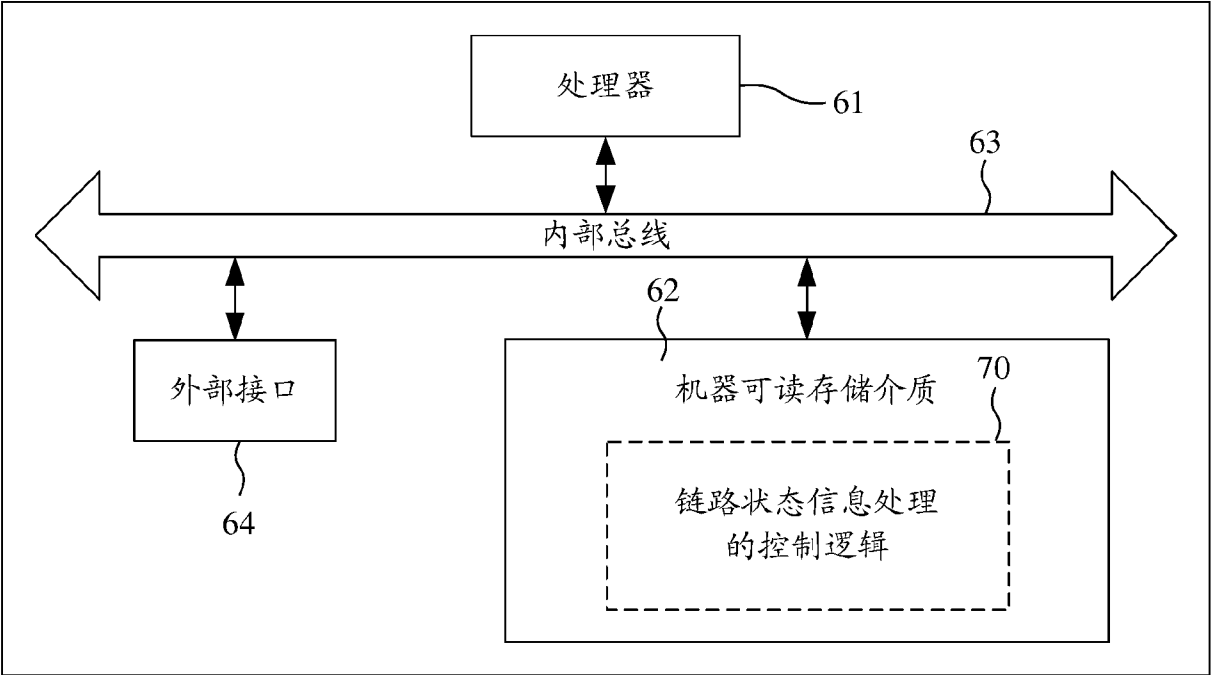


图 6

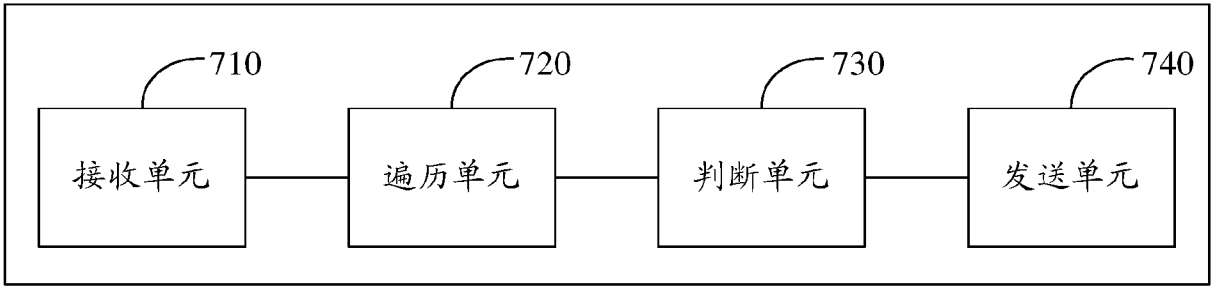


图 7

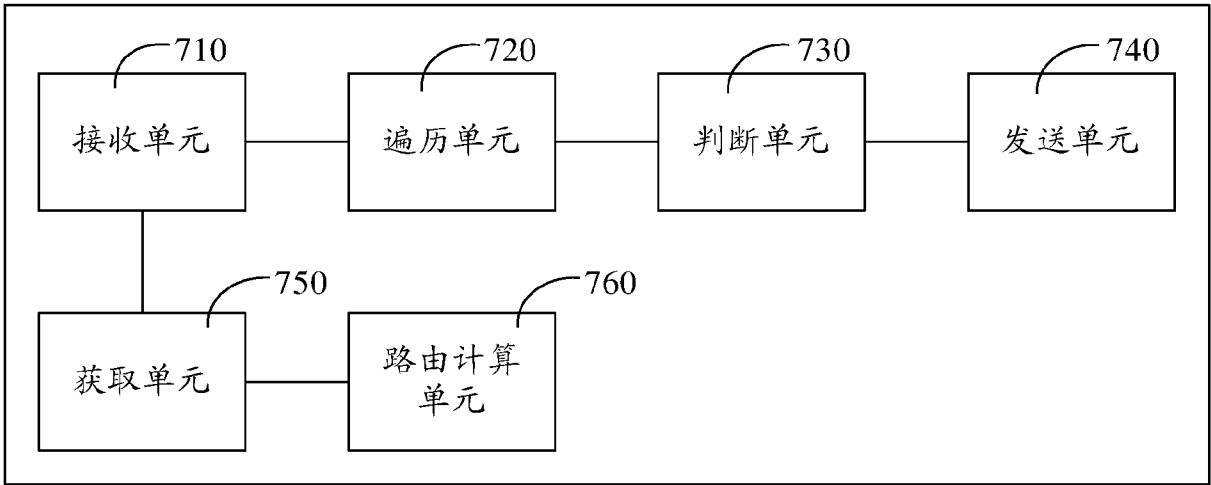


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/078064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/715 (2013.01) i; H04L 12/761 (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; H04W; H04Q

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: HUAWEI or H3C or 3COM; LIN, Changwang; link state protocol or LSP or LSA, core or spine, package or convergence or collect or converge or carry or contain or comprise, less, domain or local area network or LAN or non-corresponding, multi or many or plural or more or (at 1w least 1w two) or plurality or (at 1w least 1w 2), route, (link 1w state 1w packet) or (link 1w state 1w advertisement), pack or assemble or aggregate, one or a, packet or message or datagram, flooding or broadcast or multicast, interface or port, area or LAN or subnet or group or cluster, different or various or unlike

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105763446 A (H3C TECHNOLOGIES CO., LIMITED), 13 July 2016 (13.07.2016), description, paragraphs [0033]-[0126]	1-15
X	WO 2008134584 A2 (KANG, Y. et al.), 06 November 2008 (06.11.2008), description, paragraphs [0012] and [0035]-[0053], and figures 1 and 3	1-5, 11-15
X	CN 101442497 A (ZTE CORP.), 27 May 2009 (27.05.2009), description, page 5, paragraph 1 to page 7, paragraph 6	6-10
A	CN 103716169 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 09 April 2014 (09.04.2014), the whole document	1-5, 11-15
A	CN 103746922 A (RUIJIE NETWORKS CO., LTD.), 23 April 2014 (2014-04 -23), the whole document	6-10

☐ 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
26 May 2017 (26.05.2017)

Date of mailing of the international search report
19 June 2017 (19.06.2017)

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
NING, Bo
Telephone No.: (86-10) **62413288**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/078064

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105763446 A	13 July 2016	None	
WO 2008134584 A2	06 November 2008	US 2008267116 A1	30 October 2008
		US 2015139034 A1	21 May 2015
CN 101442497 A	27 May 2009	None	
CN 103716169 A	09 April 2014	WO 2014048120 A1	03 April 2014
		US 2015207640 A1	23 July 2015
		EP 2892196 A1	08 July 2015
CN 103746922 A	23 April 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/078064

A. 主题的分类

H04L 12/715(2013.01)i; H04L 12/761(2013.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L; H04W; H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 华为 or 华三 or 三康, 林长望, 链路状态协议 or 链路状态通告 or LSP or LSA, 报文 or 消息 or 分组 or 包, 泛洪 or 广播 or 多播, 核心 or 脊柱 or spine, 多 or 至少两 or 至少2, 路由, 打包 or 汇聚 or 汇总 or 汇合 or 携带 or 包含 or 包括, 一 or 少, 接口 or 端口, 域 or 局域网 or 子网 or LAN or 组 or 簇, 不同 or 不相同 or 不一样 or 不对应, multi or many or plural or more or (at least two) or plurality or (at least 2), route, (link state packet) or (link state advertisement), pack or assemble or aggregate, one or a, packet or message or datagram, flooding or broadcast or multicast, interface or port, area or LAN or subnet or group or cluster, different or various or unlike

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105763446 A (杭州华三通信技术有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0033]-[0126]段	1-15
X	WO 2008134584 A2 (KANG, YONG等) 2008年 11月 6日 (2008 - 11 - 06) 说明书第[0012], [0035]-[0053]段, 图1和3	1-5, 11-15
X	CN 101442497 A (中兴通讯股份有限公司) 2009年 5月 27日 (2009 - 05 - 27) 说明书第5页第1段至第7页第6段	6-10
A	CN 103716169 A (华为技术有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 全文	1-5, 11-15
A	CN 103746922 A (福建星网锐捷网络有限公司) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文	6-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 5月 26日

国际检索报告邮寄日期

2017年 6月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

宁波

电话号码 (86-10) 62413288

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/078064

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	105763446	A	2016年 7月 13日	无			
WO	2008134584	A2	2008年 11月 6日	US	2008267116	A1	2008年 10月 30日
				US	2015139034	A1	2015年 5月 21日
CN	101442497	A	2009年 5月 27日	无			
CN	103716169	A	2014年 4月 9日	WO	2014048120	A1	2014年 4月 3日
				US	2015207640	A1	2015年 7月 23日
				EP	2892196	A1	2015年 7月 8日
CN	103746922	A	2014年 4月 23日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)