

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年7月22日 (22.07.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/143279 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/721 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/125128
- (22) 国际申请日: 2020年10月30日 (30.10.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010038792.7 2020年1月14日 (14.01.2020) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 刘尧 (LIU, Yao); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 张征 (ZHANG, Zheng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SEGMENT ROUTING SERVICE PROCESSING, ROUTING EQUIPMENT, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 段路由业务处理方法和装置、路由设备及存储介质

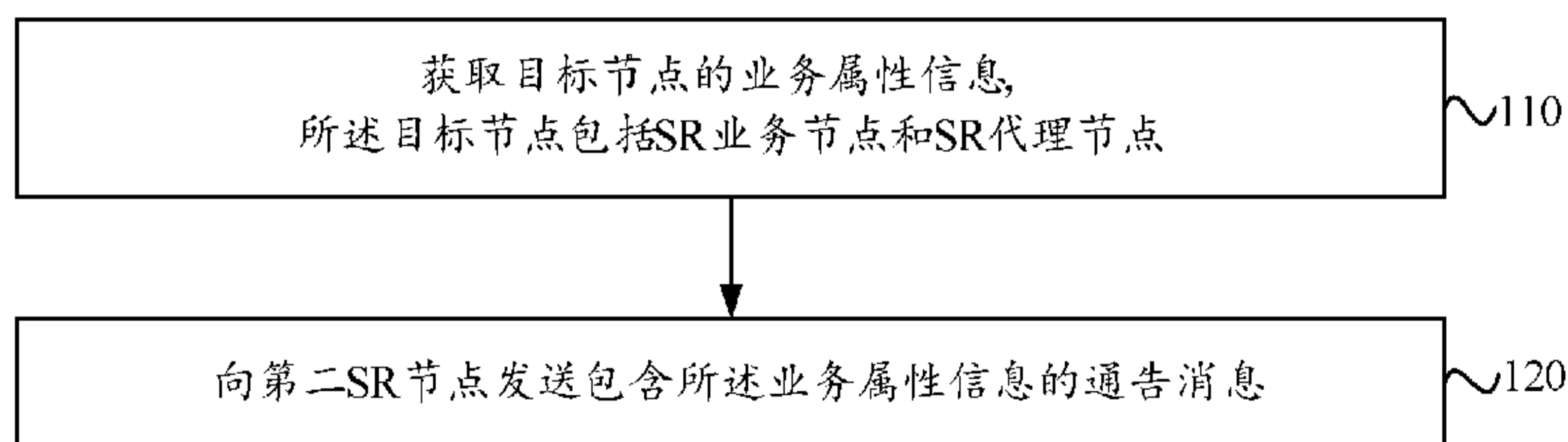


图 1

- 110 Acquire service attribute information of target nodes, the target nodes comprising an SR service node and an SR proxy node
- 120 Transmit a notification message comprising the service attribute information to a second SR node

(57) Abstract: Provided in the present application are a method and device for segment routing service processing, routing equipment, and a storage medium. The method comprises: acquiring service attribute information of target nodes, the target nodes comprising an SR service node and an SR proxy node; and transmitting a notification message comprising the service attribute information to a second SR node.

(57) 摘要: 本申请提供一种段路由业务处理方法和装置、路由设备及存储介质。该方法包括: 获取目标节点的业务属性信息, 所述目标节点包括SR业务节点和SR代理节点; 向第二SR节点发送包含所述业务属性信息的通告消息。



WO 2021/143279 A1

段路由业务处理方法和装置、路由设备及存储介质

本申请要求在2020年01月14日提交中国专利局、申请号为202010038792.7的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线网络，例如涉及一种段路由业务处理方法和装置、路由设备及存储介质。

背景技术

段路由（Segment Routing, SR）是一种基于源地址的路由方法，段路由网络中的节点（路由器、主机等设备）通过在数据报头中插入带顺序的段列表（Segment List），引导SR业务报文沿一定的路径通过网络，实现SR业务报文在各节点之间的转发和处理。为了使控制面对各个SR业务进行编排，各个SR业务数据必须通过与其相对应的节点分别上报至控制面，这种情况下，各节点能够获取的或者上报的数据具有片面性，导致SR业务数据的分布单一、传输的灵活性差，不利于段路由网络的灵活部署和调度。

发明内容

本申请提供一种段路由业务处理方法和装置、路由设备及存储介质，以提高SR业务数据分布和传输的灵活性。

本申请实施例提供一种段路由业务处理方法，包括：

获取目标节点的业务属性信息，所述目标节点包括SR业务节点和SR代理节点；

向第二SR节点发送包含所述业务属性信息的通告消息。

本申请实施例还提供了一种段路由业务处理装置，包括：

信息获取模块，设置为获取目标节点的业务属性信息，所述目标节点包括SR业务节点和SR代理节点；

通告模块，设置为向第二SR节点发送包含所述业务属性信息的通告消息。

本申请实施例还提供了一种路由设备，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现上述的段路由业务处理方法。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述的段路由业务处理方法。

附图说明

图 1 为一实施例提供的一种段路由业务处理方法的流程图；

图 2 为一实施例提供的一种段路由网络的示意图；

图 3 为一实施例提供的一种 IS-IS 协议下扩展次子标签长度内容的示意图；

图 4 为一实施例提供的一种 IS-IS 协议下扩展子标签长度内容的示意图；

图 5 为一实施例提供的一种业务属性信息上报的流程图；

图 6 为一实施例提供的一种段路由业务报文处理的流程图；

图 7 为一实施例提供的一种段路由业务报文处理的示意图；

图 8 为另一实施例提供的一种段路由业务报文处理的示意图；

图 9 为一实施例提供的一种段路由业务处理装置的结构示意图；

图 10 为一实施例提供的一种路由设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请进行说明。此处所描述的实施例仅仅用于解释本申请，而非对本申请的限定。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

SR 是一种基于源地址的路由的方法，在多协议标签交换（Multi-Protocol Label Switching, MPLS）网络的报文头或者互联网协议第 6 版（Internet Protocol Version 6, IPv6）的报文头中携带段路由报文头（Segment Routing Header, SRH），并在 SRH 中携带一系列的指示操作（也称为段操作），可以实现数据的路由和传输。通过将各 SR 业务的段标识（Segment Identifier, SID）与其他类型的 SID 一起包含在段列表，SID 列表中，可以指定业务路径，实现 SR 业务的编排。在 SR 业务的编排中，业务分为支持 SR 的业务（SR Aware Service）和不支持 SR 的业务（SR Unaware Service）。对于支持 SR 的业务，可以直接分配一个 SID；对于不支持 SR 的业务，需要由 SR 代理代替该不支持 SR 的业务处理 SR 流量，这种情况下，SR 业务的 SID 配置在 SR 代理上，并与 SR 代理上的业务相关联。SR 代理是一个逻辑概念，SR 代理可以和路由器合设，也可以由单独的物理设

备或者虚拟化设备实现。SR 代理可能有限地支持路由协议，也有可能不支持路由协议，还有可能不支持路由协议关于 SR 的扩展。

为了使控制面完成对各个 SR 业务的编排，各个 SR 业务数据必须通过与其相对应的节点分别上报至控制面，这种情况下，各节点能够获取的或者上报的数据具有片面性，导致 SR 业务数据的分布单一、传输的灵活性差，不利于段路由网络的灵活部署和调度。

在本申请实施例中，提供一种段路由业务处理方法，第一 SR 节点获取目标节点的业务属性信息并将业务属性信息传输至其他 SR 节点，使得业务属性信息在整网泛洪，提高 SR 业务数据分布和传输的灵活性。在此基础上，段路由网络中的任意一个节点都可获知业务属性信息、都可向控制面上报，有利于网络的灵活部署和调度。

图 1 为一实施例提供的一种段路由业务处理方法的流程图。如图 1 所示，本实施例提供的方法包括步骤 110 和步骤 120。

在步骤 110 中，获取目标节点的业务属性信息，所述目标节点包括 SR 业务节点和 SR 代理节点。

在步骤 120 中，向第二 SR 节点发送包含所述业务属性信息的通告消息。

本实施例中的段路由业务处理方法可应用于第一 SR 节点，目标节点是指 SR 网络中部署有 SR 业务（例如防火墙、负载均衡等业务）的节点。

图 2 为一实施例提供的一种段路由网络的示意图。图 2 中的连线只代表逻辑连接。如图 2 所示，第一 SR 节点与目标节点相邻，从目标节点处获取业务属性信息并通告至 SR 网络中的其他节点（第二 SR 节点），使得整网的节点都可获知已部署的 SR 业务的业务属性信息，从而实现业务属性信息的泛洪。目标节点可以为支持 SR 的 SR 业务节点或者不支持 SR 的 SR 代理节点。在一些实施例中，目标节点也可以为第一 SR 节点本身，即，第一 SR 节点将本节点的业务属性信息通告给第二 SR 节点。

在一实施例中，所述业务属性信息通过第一 SR 节点或者所述第二 SR 节点上报至控制面。

在第一 SR 节点和第二 SR 节点都获取到业务属性信息的基础上，对于集中式的控制面，第一 SR 节点或者第二 SR 节点都可以将业务属性信息上报至控制面，控制面据此进行业务编排，将各 SR 业务关联一个 SID。在一些实施例中，控制面也可以为分布式的，即第一 SR 节点或者第二 SR 节点本身可以根据业务属性信息进行业务编排，这种情况下则无需上报。

在一实施例中，在所述目标节点为 SR 业务节点的情况下，所述业务属性信

息包括：SR 业务的第一 SID、业务类型和业务相关信息；在所述目标节点为 SR 代理节点的情况下，所述业务属性信息包括：所述 SR 代理节点中对应于 SR 业务的第二 SID、代理类型、业务类型和业务相关信息。本实施例中，目标节点支持 SR，则为 SR 业务节点；目标节点不支持 SR，则为 SR 代理节点。在目标节点为 SR 业务节点的情况下，第一 SR 业务节点获取到的业务属性信息以及向第二 SR 节点通告的业务属性信息包括：SR 业务的第一 SID、业务类型（例如防火墙、负载均衡等）以及其他业务相关信息（例如厂家信息、版本信息等）；在目标节点为 SR 代理节点的情况下，第一 SR 业务节点获取到的业务属性信息以及向第二 SR 节点通告的业务属性信息除了包括目标节点中对应于 SR 业务的第二 SID、业务类型和其他业务相关信息，还包括代理类型。

在一实施例中，在目标节点为 SR 代理节点的情况下，代理类型满足：在目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下，代理类型通过功能字段表示，所述功能字段定义的功能包括对应于静态代理的第一功能、对应于动态代理的第二功能以及对应于伪代理的第三功能；在目标节点属于段路由多协议标签交换 SR-MPLS 网络或者不支持 SRv6 编程的情况下，所述代理类型通过代理类型字段表示，所述代理类型包括静态代理(Static proxy)、动态代理(Dynamic proxy)以及伪代理(Masquerading proxy)。

本实施例中，在目标节点为 SR 代理节点的情况下，SR 代理节点的代理类型可以根据网络类型以及是否支持 SRv6 编程，通过以下两种方式来表示：

方式 1：在网络类型为 SRv6 的网络且 SR 代理节点支持 SRv6 编程的情况下，代理类型通过功能(Function)字段表示，Function 可以标示路由设备的任何功能，例如一个转发行为或者一种业务等，本实施例中，Function 包括对应于静态代理的第一功能（例如 END.AS）、对应于动态代理的第二功能（例如 END.AD）以及对应于伪代理的第三功能（例如 END.AM），根据 Function 字段即可实现业务属性信息中的代理类型在不同节点之间的传输或通告。END 代表尾端动作(End Point Function)，SRv6 网络编程的动作都以 END 开头，END.AS、END.AD、END.AM 分别对应于静态代理、动态代理、伪代理的三种动作，END.XX 是 Function 的名称，在实际通告过程中，每个 Function 可以注册一个数值，通告协议中携带的 Function 字段可以为一个数值，从而指示对应的 Function，本实施例不排除还包括其他扩展的 Function 的情况。

方式 2：在网络类型为 SRv6 网络但 SR 代理节点不支持 SRv6 编程，或者网络类型为 SR-MPLS 的网络的情况下，直接通过代理类型字段指明 SR 代理节点为静态代理、动态代理、伪代理或其他类型的代理。

在一实施例中，第一 SR 节点与目标节点之间通过链路层发现协议(Link

Layer Discovery Protocol, LLDP)、内部网关协议 (Interior Gateway Protocol, IGP) 的扩展协议报文传输数据; IGP 协议包括开放式最短路径优先 (Open Shortest Path First, OSPF) 协议和中间系统到中间系统 (Intermediate System to Intermediate System, IS-IS) 协议。

在一实施例中, 第一 SR 节点与第二 SR 节点之间通过 IGP 协议传输数据, IGP 协议包括 OSPF 协议和 IS-IS 协议; 业务属性信息包含在扩展标签长度内容 (Tag-Length-Value, TLV)、子 TLV (sub-TLV) 或者次子 TLV (sub-sub-TLV) 中。

本实施例中, 通过扩展 TLV、sub-TLV、或 sub-sub-TLV 的方式实现业务属性信息的传输或通告, 目标节点的业务属性信息可以包含在同一个字段中, 也可以通过多个字段传输或通告。

在一些实施例中, 也可以通过其他协议, 例如边界网关协议 (Border Gateway Protocol, BGP)、胖树网络路由 (Routing in Fat Trees, RIFT) 等实现第一 SR 节点与第二 SR 节点之间的数据传输。

在一实施例中, 第一 SR 节点与第二 SR 节点之间通过 IS-IS 协议传输数据; 在目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下, 业务属性信息包含在子 TLV 和次子 TLV 中, 子 TLV 中携带第二 SID 和 Function 字段, 次子 TLV 中携带业务类型。

图 3 为一实施例提供的一种 IS-IS 协议下扩展次子标签长度内容的示意图。如图 3 所示, 对于 IS-IS 协议, 一种可能的扩展方式为, 在 SR 网络支持 SRv6 编程的情况下, 子 TLV 的 SRv6 尾端 SID 中可以携带第二 SID 和 Function 字段, 扩展一个新的 sub-sub-TLV, 在该 sub-sub-TLV 中, 服务类型字段 (Service Type) 携带业务类型, 流量类型字段 (Traffic Type) 携带业务支持的流量类型, 如 Ipv4、Ipv6 等, 预留字段 (Rerved) 扩展为用于携带其他信息, 如厂家、版本信息等。

在一实施例中, 在目标节点属于段路由多协议标签交换 SR-MPLS 网络或不支持 SRv6 编程的情况下, 业务属性信息包含在至少一个扩展 TLV 中。

图 4 为一实施例提供的一种 IS-IS 协议下扩展子标签长度内容的示意图。如图 4 所示, 对于 IS-IS 协议, 一种可能的扩展方式为, 在网络类型为 SR-MPLS 网络或者 SRv6 网络不支持编程的情况下, 将代理类型与其他业务属性信息在一个扩展 TLV 中通告, 或者分开并通过多个控制 TLV 通告。

在一实施例中, 目标节点为 SR 业务节点, 第一 SR 节点与第二 SR 节点之间通过 IS-IS 协议传输数据。在目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下, 业务属性信息包含在子 TLV 和次子 TLV 中, 子 TLV 中携带第一 SID, 次

子 TLV 中的服务类型字段携带业务类型；在目标节点属于 SR-MPLS 网络或不支持 SRv6 编程的情况下，业务属性信息包含在至少一个扩展 TLV 中。或者，在目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下，业务属性信息包含在子 TLV 和次子 TLV 中，子 TLV 中携带第一 SID 和功能字段，次子 TLV 中的服务类型字段携带业务类型，功能字段为第一设定值；在目标节点属于段路由 SR-MPLS 网络或不支持 SRv6 编程的情况下，业务属性信息包含在至少一个扩展 TLV 中，代理类型字段为第二设定值。

本实施例中，在目标节点支持 SR、不需要使用代理的情况下，参考图 3 或图 4，将扩展信息中代表代理类型的字段去除，或者保留代表代理类型的字段，但使用设定的特殊值代表业务支持无代理即可。

在一实施例中，所述第一 SR 节点与控制面之间或者所述第二 SR 节点与控制面之间通过以下之一传输业务属性信息：边界网关协议 BGP、边界网关协议链路状态（Border Gateway Protocol-Link State, BGP-LS）、路径计算单元通信协议（Path Computation Element Communication Protocol, PCEP）以及又一种下一代数据建模语言（Yet Another Next Generation data modeling language, YANG）模型。

图 5 为一实施例提供的一种业务属性信息上报的流程图。如图 5 所示，第一 SR 节点向控制面上报业务属性信息的过程包括步骤 130-150。

在步骤 130 中，向控制面发送请求消息，所述请求消息用于通知所述控制面所述第一 SR 节点具备业务属性信息上报能力。

在步骤 140 中，接收所述控制面回复的确认消息。

在步骤 150 中，向所述控制面上报所述业务属性信息。

在一些实施例中，在业务属性信息在整网泛洪的基础上，也可以由第二 SR 节点上报至控制面，即，第二 SR 节点向控制面发送请求消息，通知控制面该第二 SR 节点具备上报能力，并在接收到控制面回复的确认消息后上报业务属性信息。

在一实施例中，第一 SR 节点与控制面之间通过 PCEP 协议传输业务属性信息；请求消息包括 PCEP 协议中的 open 消息；业务属性信息通过 PCEP 协议中的显式路由对象（Explicit Route Object, ERO）字段上报。

本实施例中，第一 SR 节点通过扩展 PCEP 中的 open 消息通知控制面其本节点支持代替代理节点通告业务属性信息的能力；业务属性信息的上报可以通过扩展 ERO 字段实现。在一些实施例中，也可以通过 YANG 模型携带业务属性信息，实现业务属性信息的上报。

在一实施例中，目标节点为 SR 代理节点；在获取目标节点的业务属性信息之前，还包括：配置本地 SID，所述本地 SID 用于指示关联的 SR 代理节点；向第二 SR 节点通告可达信息，所述可达信息包括所述本地 SID。

本实施例中，在目标节点为 SR 代理节点的情况下，SR 代理节点与相邻的第一 SR 节点之间如果没有运行支持 SR 扩展的协议，则可以直接在第一 SR 节点配置本地 SID，使第一 SR 节点获取到业务属性信息。在第一 SR 节点上配置本地 SID，还可以配置 SR 代理节点的属性信息以及针对该本地 SID 的处理方式（例如是否在本节点处理 SID 列表、下一跳或出端口）等，并将该本地 SID 作为第一 SR 节点本地 SID 的可达信息通告出去，即，不给 SR 代理节点分配 SID，而是给与其相邻的第一 SR 节点直接配置一个本地 SID，来代表 SR 代理节点，对外通告的过程中，只通告该本地 SID 的信息，而不对外暴露 SR 代理节点；如果业务编排需要 SR 代理节点参与，则把这个本地 SID 编排在 SID 列表中，从而简化 SR 代理节点的业务逻辑，特别是对于静态代理和动态代理，SID 列表由与 SR 代理节点相邻的第一 SR 节点进行处理，SR 代理节点只需要保留缓存和转发逻辑，不需要对 SID 列表的逻辑进行处理，从而简化 SR 代理节点的逻辑。

在一实施例中，还包括：根据 SR 代理节点的相关信息生成转发表；接收控制面编排的 SR 业务报文；根据转发表将 SR 业务报文发送至 SR 代理节点；接收 SR 代理节点返回的 SR 业务报文；在根据转发表将 SR 业务报文发送至 SR 代理节点之前，或者在接收 SR 代理节点返回的 SR 业务报文之后，还包括：根据转发表处理 SR 业务报文。

本实施例中，与 SR 代理节点相邻的第一 SR 节点根据协议通告或者本地配置的 SR 代理节点的相关信息，生成本地的转发表；经过编排的 SR 业务报文，到达与第一 SR 节点后，由第一 SR 节点根据转发表进行处理，把报文发到 SR 代理节点；报文处理后由 SR 代理节点返回第一 SR 节点，第一 SR 节点根据编排情况继续进行处理。

图 6 为一实施例提供的一种段路由业务报文处理的流程图。如图 6 所示，SR 业务报文处理的过程包括步骤 210-270。

在步骤 210 中，配置本地 SID，所述本地 SID 用于指示关联的 SR 代理节点。

在步骤 220 中，根据所述 SR 代理节点的相关信息生成转发表。

在步骤 230 中，向第二 SR 节点通告可达信息，所述可达信息包括所述本地 SID。

在步骤 240 中，接收编排后生成的 SR 业务报文。

在步骤 250 中，根据所述转发表将所述 SR 业务报文发送至所述 SR 代理节

点。

在步骤 260 中，接收所述 SR 代理节点返回的 SR 业务报文。

在步骤 270 中，根据所述转发表处理所述 SR 业务报文。

在一实施例中，处理 SR 业务报文可以是在步骤 250 之前（先处理 SR 业务报文再发送至 SR 代理节点），也可以是在步骤 260 之后（先发送至 SR 代理节点，并在接收到返回的报文之后再处理 SR 业务报文）。

在目标 SID 为本地 SID 类型的情况下，第一 SR 节点也要根据目标 SID 对应的处理方式将 SR 业务报文发给 SR 代理节点进行处理，SR 代理节点收到 SR 业务报文并处理完毕之后，返回给第一 SR 节点；第一 SR 节点还要进行正确的 SID 列表处理，这个过程可以在发送报文给 SR 代理节点前进行，也可以在收到 SR 代理节点处理后返回的报文后进行。

在一实施例中，所述 SR 代理节点的相关信息包括：与所述 SR 代理节点关联的目标 SID、目标 SID 来源、目标 SID 类型、目标 SID 对应的代理类型以及目标 SID 对应的业务类型；目标 SID 来源包括协议通告和本地配置；所述目标 SID 类型包括非本地 SID 以及本地 SID（本地 SID 是指目标 SID 为在本地配置的、代表与本节点关联的 SR 代理节点的 SID，非本地 SID 是指目标 SID 为分配给 SR 代理节点的 SID）；根据本地 SID 生成的转发表的优先级高于根据非本地 SID 生成的转发表的优先级。

本实施例中，不给 SR 代理节点分配 SID，而是在与其相邻的第一 SR 节点上配置一个本地新增路由前缀 SID 来代表该 SR 代理节点，这种情况下，对于该类型的目标 SID，在配置过程中还需要指明对于该目标 SID 的处理方式，包括出接口或者下一跳信息，以及可能有的报文封装信息等。第一 SR 节点根据目标 SID 类型确定其优先级，或者单独一张转发表存储以上信息，该转发表的优先级高于非本地 SID 对应的转发表。

在一实施例中，在所述目标 SID 类型为本地 SID 且所述目标 SID 配置为 SRv6 编程格式的情况下，所述目标 SID 用于通告代理类型。

本实施例中，对于通过协议通告或本地配置获取到的非本地 SID 类型的目标 SID，第一 SR 节点收到 SR 业务报文后，处理过程包括处理 SRH，并根据转发表将 SR 业务报文发送给 SR 代理节点；对于本地 SID 类型的目标 SID，目标 SID 配置成 SRv6 编程格式的情况下，该目标 SID 只用于通告代理类型，不代表数据面的真实处理方式，即，即使配置的编程格式为支持 SRv6 编程，第一 SR 节点也按照不支持 SRv6 编程进行处理，不会执行目标 SID 对应的 SRv6 编程动作，而是直接处理 SRH，根据转发表把 SR 业务报文转发给 SR 代理节点处理。

在一实施例中，所述转发表包括：目标 SID、目标 SID 类型以及目标 SID 的第一处理方式；在接收所述 SR 代理节点返回的 SR 业务报文之后根据所述转发表处理所述 SR 业务报文的情况下，所述转发表还包括：目标 SID 特征，目标 SID 的第二处理方式。

本实施例中，生成的转发表项包括：目标 SID、目标 SID 类型以及目标 SID 的第一处理方式（包括出接口或下一跳，还可能包括出接口封装信息、是否处理 Segment List 等）；如果对 SR 业务报文的处理不在将报文发送至 SR 代理节点之前，而是在收到 SR 代理节点返回的报文之后进行，则生成的转发表中还包目标 SID 特征以及目标 SID 的第二处理方式，SID 特征用于区别转发表是发送至 SR 代理节点之前的第一条转发表，还是收到 SR 代理节点返回的报文之后的第二条转发表，以及用于识别 SR 业务报文是否是从 SR 代理节点返回的，例如，SID 特征可以为 SR 业务报文的入端口；目标 SID 的第一处理方式、第二处理方式主要指对于 SID 列表的处理方式）。

在一实施例中，所述目标 SID 为新增的路由前缀 SID，或者，所述目标 SID 由通告可达信息的接口前缀和设定功能组成。

在一实施例中，所述根据所述转发表将所述 SR 业务报文发送至所述 SR 代理节点，包括：在目标 SID 由通告可达信息的接口前缀和设定功能组成的情况下，根据所述接口前缀和所述设定功能将所述 SR 业务报文发送至 SR 代理节点。

本实施例中，目标 SID 并非通过新增路由前缀来表示，而是通过第一 SR 节点本身需要对外通告的 Loopback 等接口前缀，结合设定的 Function 形成，这种情况下，第一 SR 节点可能支持多条目标 SID，多条目标 SID 都是本地 SID 类型，对应于不同的 Function。这种情况下，第一 SR 节点收到 SR 业务报文，根据目标 SID 匹配到本地 locator (LOC) 后，需要进一步根据其携带的 Function 执行相应的转发行为，如果该 Function 所在表项表明是由 SR 代理节点处理以及表明对应的本地转发接口，则需要通过该本地转发接口将 SR 业务报文发送给 SR 代理节点。

上述实施例中，第一 SR 节点将目标 SID 通告给网络中的其他 SR 节点，使其他 SR 节点能将 SR 业务报文正确转发给本节点，通告可以通过 OSPF、IS-IS、BGP、RIFT 等各种路由协议进行。

图 7 为一实施例提供的一种段路由业务报文处理的示意图。如图 7 所示，A、B、C、P 分别是各节点对应的 SID，A 节点、B 节点、C 节点为支持 SR 的路由器，FW 是防火墙 (Firewall, FW) 服务，P 节点为 FW 服务的代理节点，P 节点与 B 节点相邻，P 节点与 B 节点之间运行 IS-IS 协议。图 7 中不限制 SR 代理节点与 SR 业务节点的连接方式，可以是来回同一条物理链路，也可以是同一条

物理链路上的两条逻辑链路，也可以是两条物理链路。A 和 B、B 和 C 之间可以是直连链路，也可能是经过多台设备的链路。

P 节点将本身的 SR 代理节点的相关信息通过 IGP 协议通告给 B，B 上关于 P 节点的信息例如包括：目标 SID: P；目标 SID 来源: IS-IS 协议通告；目标 SID 类型: 非本地 SID；代理类型: 静态代理；业务类型: FW；出端口或下一跳: XXX1；其他代理信息: XXX1。

B 节点根据业务属性信息生成转发表例如包括：目标 SID: P；目标 SID 类型: 非本地 SID；出端口: port1。

控制面编排的业务包括：将从 A 节点进入 SR 网络的流量经由代理节点（P 节点）到防火墙处理后发送到 C 节点，A 节点将该编排的业务对应的 SID 列表封装在报文中。图中只是标签处理顺序的示意，不代表实际报文封装格式。由于 P 节点的可达信息已经经由 B 节点通告出去，所以 B 节点可以不编排在 SID 列表中。

SR 业务报文的处理过程包括：1) A 节点查询当前 segment 为本地 segment，执行 next 操作，替换目的地址（Destination Address, DA），以目标地址为 P 查询转发表，将 SR 业务报文从指向 B 节点的端口转发出去；2) SR 业务报文到达 B 节点后，B 查询 P 节点为非本地 SID，根据转发表将 SR 业务报文转发到与 P 节点相连的接口；3) P 节点收到 SR 业务报文后，处理 SID 列表，把 SR 业务报文转发给防火墙业务，进行一系列必要的操作后，将 SR 业务报文返回给 B 节点，这种情况下，当前待处理的 SID 为 C；4) B 节点接收到返回的 SR 业务报文后，对 SID 列表执行正常的操作，包括将 DA 替换为 C 等，再根据转发表将 SR 业务报文通过指向 C 的接口进行发送。

图 8 为另一实施例提供的一种段路由业务报文处理的示意图。如图 8 所示，A、B、C、P 分别是各节点对应的 SID，A 节点、B 节点、C 节点为支持 SR 的路由器，FW 是防火墙服务，P 节点为 FW 服务的代理节点，P 节点与 B 节点相邻，P 节点没有分配 SID，在 B 节点上配置了一个 SID（B1），作为 P 节点的代理 SID。

B 上关于 P 节点的信息例如包括：目标 SID: B1（B1 中的 LOC 可以为新增路由前缀，也可以是本地 Loopback 路由前缀。在使用本地 Loopback 路由前缀的情况下，结合新增的设定 Function 表示）；目标 SID 来源: 本地配置；目标 SID 类型: 本地 SID；代理类型: 动态代理；业务类型: FW；第一处理方式: 处理 Segment List；出端口或下一跳: XXX2；其他代理信息: XXX2。

B 节点根据业务属性信息生成转发表例如包括：目标 SID: B1；目标 SID

类型：本地 SID；第一处理方式：处理 SID List，出端口为 port1。

这种情况下，A 节点和 C 节点上的转发表以及 B 节点上关于其他 SID 的转发表与目标 SID 为 SR 代理节点的 SID 的场景没有区别。控制面编排的业务包括：将从 A 节点进入 SR 网络的流量经由代理节点（P 节点）到防火墙处理后发送到 C 节点，将该编排的业务对应的路径以 SID 列表的形式实例化在头节点（A 节点上），A 节点将 SID 列表封装在报文中。

SR 业务报文的处理过程包括：1) A 节点查询当前 segment 为本地 segment，执行 next 操作，将 DA 替换为 B1，以目的地址为 B1 查询转发表，将 SR 业务报文从与 B 节点相连的端口转发出去；A 查询当前 segment 为本地 segment，执行 next 操作，将 DA 替换为 B1，以目的地址为 B1 查询转发表，将报文从与 B 相连的端口转发出去；2) SR 业务报文到达 B 节点后，B 查询 SID 列表，确定 B1 为本地配置的特殊代理 SID，则根据转发表将 SR 业务报文转发到与 P 节点相连的接口；3) P 节点收到 SR 业务报文后，不处理 SID 列表，经过 P 节点和防火墙业务处理后的 SR 业务报文，SID 列表不会发生改变，返回至 B 节点，当前待处理的 SID 为 C；4) B 节点接收到返回的 SR 业务报文后，C 为非本地 SID，B 节点查询转发表，将 SR 业务报文转发给 C。

上述 SR 业务报文的处理过程中，在 2) 中 B 节点也可以先不处理 SID 列表，在 3) P 节点返回报文后，再处理 SID 列表。

本实施例的段路由业务处理方法，通过将业务属性信息在整网泛洪，使得网络中的任意一个节点都可以向控制面通告，控制器即可获得网络中所有业务及其代理的相关信息，提高了业务属性信息分布和传输的灵活性，进而实现网络的灵活部署和调度；并且通过第一 SR 节点承担一部分 SR 代理节点的功能，充分利用第一 SR 节点的处理能力，简化了 SR 代理节点的业务逻辑，实现 SR 代理节点的轻量化和虚拟化。

本申请实施例还提供一种段路由业务处理装置。图 9 为一实施例提供的一种段路由业务处理装置的结构示意图。如图 9 所示，所述段路由业务处理装置包括：信息获取模块 310 和通告模块 320。

信息获取模块 310，设置为获取目标节点的业务属性信息，所述目标节点包括 SR 业务节点和 SR 代理节点；通告模块 320，设置为向第二 SR 节点发送包含所述业务属性信息的通告消息。

本实施例的段路由业务处理装置，通过获取目标节点的业务属性信息并将业务属性信息传输至其他 SR 节点，使得业务属性信息在整网泛洪，提高 SR 业

务数据分布和传输的灵活性。在此基础上，段路由网络中的任意一个节点都可获知业务属性信息、都可向控制面上报，有利于网络的灵活部署和调度。

在一实施例中，所述业务属性信息通过第一 SR 节点或者所述第二 SR 节点上报至控制面。

在一实施例中，在所述目标节点为 SR 业务节点的情况下，所述业务属性信息包括：SR 业务的第一段标识 SID、业务类型和业务相关信息；在所述目标节点为 SR 代理节点的情况下，所述业务属性信息包括：所述 SR 代理节点中对应于 SR 业务的第二 SID、代理类型、业务类型和业务相关信息。

在一实施例中，在所述目标节点为 SR 代理节点的情况下，所述代理类型满足：在所述目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下，所述代理类型通过功能字段表示，所述功能字段定义的功能包括对应于静态代理的第一功能、对应于动态代理的第二功能以及对应于伪代理的第三功能；在所述目标节点属于段路由多协议标签交换 SR-MPLS 网络或者不支持 SRv6 编程的情况下，所述代理类型通过代理类型字段表示，所述代理类型包括静态代理、动态代理以及伪代理。

在一实施例中，所述第一 SR 节点与所述目标节点之间通过链路层发现协议 LLDP、内部网关协议 IGP 的扩展协议报文传输数据；所述 IGP 协议包括开放式最短路径优先 OSPF 协议和中间系统到中间系统 IS-IS 协议。

在一实施例中，所述第一 SR 节点与所述第二 SR 节点之间通过 IGP 协议传输数据，所述 IGP 协议包括 OSPF 协议和 IS-IS 协议；所述业务属性信息包含在扩展标签长度内容 TLV、子 TLV 或者次子 TLV 中。

在一实施例中，所述第一 SR 节点与所述第二 SR 节点之间通过 IS-IS 协议传输数据；在所述目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在子 TLV 和次子 TLV 中，所述子 TLV 中携带所述第二 SID 和功能字段，所述次子 TLV 中携带所述业务类型；在所述目标节点属于段路由多协议标签交换 SR-MPLS 网络或不支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在至少一个扩展 TLV 中。

在一实施例中，所述目标节点为 SR 业务节点；所述第一 SR 节点与所述第二 SR 节点之间通过 IS-IS 协议传输数据；在所述目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在子 TLV 和次子 TLV 中，其中，所述子 TLV 中携带所述第一 SID，所述次子 TLV 中的服务类型字段携带所述业务类型，在所述目标节点属于 SR-MPLS 网络或不支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在至少一个扩展 TLV 中；或者，在所述目标节点属于 SRv6

网络且支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在子 TLV 和次子 TLV 中，其中，所述子 TLV 中携带所述第一 SID 和功能字段，所述次子 TLV 中的服务类型字段携带所述业务类型，所述功能字段为第一设定值，在所述目标节点属于段路由 SR-MPLS 网络或不支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在至少一个扩展 TLV 中，所述代理类型字段为第二设定值。

在一实施例中，所述第一 SR 节点与控制面之间或者所述第二 SR 节点与控制面之间通过以下之一传输业务属性信息：边界网关协议 BGP、边界网关协议链路状态 BGP-LS、路径计算单元协议 PCEP 协议以及 YANG 模型。

在一实施例中，所述装置还包括：请求模块，设置为向控制面发送请求消息，所述请求消息用于通知所述控制面所述第一 SR 节点具备业务属性信息的上报能力；确认模块，设置为接收所述控制面回复的确认消息；上报模块，设置为向所述控制面上报所述业务属性信息。

在一实施例中，所述第一 SR 节点与所述控制面之间通过 PCEP 协议传输业务属性信息；所述请求消息包括所述 PCEP 协议中的开始 open 消息；所述业务属性信息通过所述 PCEP 协议中的显式路由对象 ERO 字段上报。

在一实施例中，所述目标节点为 SR 代理节点；所述装置还包括：配置模块，设置为在获取目标节点的业务属性信息之前，配置本地 SID，所述本地 SID 用于指示关联的 SR 代理节点；可达信息通告模块，设置为向第二 SR 节点通告可达信息，所述可达信息包括所述本地 SID。

在一实施例中，所述装置还包括：生成模块，设置为根据所述 SR 代理节点的相关信息生成转发表；报文接收模块，设置为接收控制面编排的 SR 业务报文；报文转发模块，设置为根据所述转发表将所述 SR 业务报文发送至所述 SR 代理节点；报文返回模块，设置为接收所述 SR 代理节点返回的 SR 业务报文；所述装置还包括：报文处理模块，设置为在所述根据所述转发表将所述 SR 业务报文发送至所述 SR 代理节点之前，或者在接收所述 SR 代理节点返回的 SR 业务报文之后，根据所述转发表处理所述 SR 业务报文。

在一实施例中，所述 SR 代理节点的相关信息包括：与所述 SR 代理节点关联的目标 SID、目标 SID 来源、目标 SID 类型、目标 SID 对应的代理类型以及目标 SID 对应的业务类型；所述目标 SID 来源包括协议通告和本地配置；所述目标 SID 类型包括非本地 SID 以及本地 SID；根据本地 SID 生成的转发表的优先级高于根据非本地 SID 生成的转发表的优先级。

在一实施例中，在所述目标 SID 类型为本地 SID 且所述目标 SID 配置为 SRv6 编程格式的情况下，所述目标 SID 用于通告代理类型。

在一实施例中，所述转发表包括：目标 SID、目标 SID 类型以及目标 SID 的第一处理方式；在接收所述 SR 代理节点返回的 SR 业务报文之后根据所述转发表处理所述 SR 业务报文的情况下，所述转发表还包括：目标 SID 特征，目标 SID 的第二处理方式；所述目标 SID 为新增的路由前缀 SID，或者，所述目标 SID 由通告可达信息的接口前缀和设定功能组成。

在一实施例中，所述报文转发模块，是设置为：在所述目标 SID 由通告可达信息的接口前缀和设定功能组成的情况下，根据所述接口前缀和所述设定功能将所述 SR 业务报文发送至所述 SR 代理节点。

本实施例提供一种段路由业务处理装置，未在本实施例中描述的技术细节可参见上述任意段路由业务处理方法的实施例，并且本实施例具备与执行段路由业务处理方法相同的技术效果。

本申请实施例还提供一种路由设备。所述段路由业务处理方法可以由段路由业务处理装置执行，该段路由业务处理装置可以通过软件和/或硬件的方式实现，并集成在所述路由设备中。

图 10 为一实施例提供的一种路由设备的硬件结构示意图。如图 10 所示，本实施例提供的一种路由设备，包括：处理器 410 和存储装置 420。该路由设备中的处理器可以是一个或多个，图 10 中以一个处理器 410 为例，所述设备中的处理器 410 和存储装置 420 可以通过总线或其他方式连接，图 10 中以通过总线连接为例。

所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器 410 执行，使得所述一个或多个处理器实现上述任一实施例所述的段路由业务处理方法。

该路由设备中的存储装置 420 作为一种计算机可读存储介质，可用于存储一个或多个程序，所述程序可以是软件程序、计算机可执行程序以及模块，如本发明实施例中段路由业务处理方法对应的程序指令/模块（例如，附图 9 所示的段路由业务处理装置中的模块，包括：信息获取模块 310 和通告模块 320）。处理器 410 通过运行存储在存储装置 420 中的软件程序、指令以及模块，从而执行路由设备的各种功能应用以及数据处理，即实现上述方法实施例中的段路由业务处理方法。

存储装置 420 主要包括存储程序区和存储数据区，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序；存储数据区可存储根据设备的使用所创建的数据等（如上述实施例中的业务属性信息、通告消息等）。存储装置 420 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁

盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中，存储装置 420 可进一步包括相对于处理器 410 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至路由设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

当上述路由设备中所包括一个或者多个程序被所述一个或者多个处理器 410 执行时，实现如下操作：获取目标节点的业务属性信息，所述目标节点包括 SR 业务节点和 SR 代理节点；向第二 SR 节点发送包含所述业务属性信息的通告消息。

本实施例提供一种路由设备，未在本实施例中描述的技术细节可参见上述任意段路由业务处理方法的实施例，并且本实施例具备与执行段路由业务处理方法相同的技术效果。

本申请实施例还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质，计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种段路由业务处理方法。

通过以上关于实施方式的描述，所属领域的技术人员可以了解到，本申请可借助软件及通用硬件来实现，也可以通过硬件实现。本申请的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如计算机的软盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、闪存（FLASH）、硬盘或光盘等，包括多个指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本申请任意实施例所述的方法。

以上所述，仅为本申请的示例性实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。

本申请附图中的任何逻辑流程的框图可以表示程序步骤，或者可以表示相互连接的逻辑电路、模块和功能，或者可以表示程序步骤与逻辑电路、模块和功能的组合。计算机程序可以存储在存储器上。存储器可以具有任何适合于本地技术环境的类型并且可以使用任何适合的数据存储技术实现，例如但不限于只读存储器（ROM）、随机访问存储器（RAM）、光存储器装置和系统（数码多功能光碟（Digital Video Disc, DVD）或光盘（Compact Disc, CD））等。计算机可读介质可以包括非瞬时性存储介质。数据处理器可以是任何适合于本地技术环境的类型，例如但不限于通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、可编程逻辑器件（Field Programmable Gate Array, FPGA）以及基于多核处理器架构的处理器。

权利要求书

1. 一种段路由业务处理方法，应用于第一段路由 SR 节点，包括：

获取目标节点的业务属性信息，所述目标节点包括 SR 业务节点和 SR 代理节点；

向第二 SR 节点发送包含所述业务属性信息的通告消息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述业务属性信息通过第一 SR 节点或者所述第二 SR 节点上报至控制面。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，在所述目标节点为 SR 业务节点的情况下，所述业务属性信息包括：SR 业务的第一段标识 SID、业务类型和业务相关信息；

在所述目标节点为 SR 代理节点的情况下，所述业务属性信息包括：所述 SR 代理节点中对应于 SR 业务的第二段 SID、代理类型、业务类型和业务相关信息。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，在所述目标节点为 SR 代理节点的情况下，所述代理类型满足：

在所述目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下，所述代理类型通过功能字段表示，所述功能字段定义的功能包括对应于静态代理的第一功能、对应于动态代理的第二功能以及对应于伪代理的第三功能；

在所述目标节点属于段路由多协议标签交换 SR-MPLS 网络或者不支持 SRv6 编程的情况下，所述代理类型通过代理类型字段表示，所述代理类型包括静态代理、动态代理以及伪代理。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一 SR 节点与所述目标节点之间通过链路层发现协议 LLDP、内部网关协议 IGP 的扩展协议报文传输数据；

所述 IGP 协议包括开放式最短路径优先 OSPF 协议和中间系统到中间系统 IS-IS 协议。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一 SR 节点与所述第二 SR 节点之间通过 IGP 协议传输数据，所述 IGP 协议包括 OSPF 协议和 IS-IS 协议；

所述业务属性信息包含在扩展标签长度内容 TLV、子 TLV 或者次子 TLV 中。

7. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述第一 SR 节点与所述第二 SR 节点之间通过 IS-IS 协议传输数据；

在所述目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在子 TLV 和次子 TLV 中，其中，所述子 TLV 中携带所述第二 SID 和

所述功能字段，所述次子 TLV 中携带所述业务类型；

在所述目标节点属于段路由多协议标签交换 SR-MPLS 网络或不支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在至少一个扩展 TLV 中。

8. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述目标节点为 SR 业务节点；

所述第一 SR 节点与所述第二 SR 节点之间通过 IS-IS 协议传输数据；

在所述目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在子 TLV 和次子 TLV 中，其中，所述子 TLV 中携带所述第一 SID，所述次子 TLV 中的服务类型字段携带所述业务类型，

在所述目标节点属于 SR-MPLS 网络或不支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在至少一个扩展 TLV 中；或者，

在所述目标节点属于 SRv6 网络且支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在子 TLV 和次子 TLV 中，其中，所述子 TLV 中携带所述第一 SID 和功能字段，所述次子 TLV 中的服务类型字段携带所述业务类型，所述功能字段为第一设定值，

在所述目标节点属于段路由 SR-MPLS 网络或不支持 SRv6 编程的情况下，所述业务属性信息包含在至少一个扩展 TLV 中，代理类型字段为第二设定值。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述第一 SR 节点与控制面之间或者所述第二 SR 节点与控制面之间通过以下之一传输业务属性信息：边界网关协议 BGP、边界网关协议链路状态 BGP-LS、路径计算单元协议 PCEP 协议以及又一种下一代数据建模语言 YANG 模型。

10. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

向控制面发送请求消息，所述请求消息用于通知所述控制面所述第一 SR 节点具备业务属性信息的上报能力；

接收所述控制面回复的确认消息；

向所述控制面上报所述业务属性信息。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述第一 SR 节点与所述控制面之间通过 PCEP 协议传输所述业务属性信息；

所述请求消息包括所述 PCEP 协议中的开始 open 消息；

所述业务属性信息通过所述 PCEP 协议中的显式路由对象 ERO 字段上报。

12. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述目标节点为 SR 代理节点；

在获取目标节点的业务属性信息之前，还包括：

配置本地 SID，所述本地 SID 用于指示关联的 SR 代理节点；

向所述第二 SR 节点通告可达信息，所述可达信息包括所述本地 SID。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，还包括：

根据所述 SR 代理节点的相关信息生成转发表；

接收控制面编排的 SR 业务报文；

根据所述转发表将所述 SR 业务报文发送至所述 SR 代理节点；

接收所述 SR 代理节点返回的 SR 业务报文；

在所述根据所述转发表将所述 SR 业务报文发送至所述 SR 代理节点之前，或者在接收所述 SR 代理节点返回的 SR 业务报文之后，还包括：

根据所述转发表处理所述 SR 业务报文。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述 SR 代理节点的相关信息包括：与所述 SR 代理节点关联的目标 SID、目标 SID 来源、目标 SID 类型、目标 SID 对应的代理类型以及目标 SID 对应的业务类型；

其中，所述目标 SID 来源包括协议通告和本地配置；

所述目标 SID 类型包括非本地 SID 以及本地 SID；

根据所述本地 SID 生成的转发表的优先级高于根据所述非本地 SID 生成的转发表的优先级。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，在所述目标 SID 类型为本地 SID 且所述目标 SID 配置为 SRv6 编程格式的情况下，所述目标 SID 用于通告代理类型。

16. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述转发表包括：目标 SID、目标 SID 类型以及目标 SID 的第一处理方式；

在接收所述 SR 代理节点返回的 SR 业务报文之后根据所述转发表处理所述 SR 业务报文的情况下，所述转发表还包括：

目标 SID 特征，目标 SID 的第二处理方式；

所述目标 SID 为新增的路由前缀 SID，或者，所述目标 SID 由通告可达信息的接口前缀和设定功能组成。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述根据所述转发表将所述 SR 业务报文发送至所述 SR 代理节点，包括：

在所述目标 SID 由通告可达信息的接口前缀和设定功能组成的情况下，根据所述接口前缀和所述设定功能将所述 SR 业务报文发送至所述 SR 代理节点。

18. 一种段路由业务处理装置，包括：

信息获取模块，设置为获取目标节点的业务属性信息，所述目标节点包括 SR 业务节点和 SR 代理节点；

通告模块，设置为向第二 SR 节点发送包含所述业务属性信息的通告消息。

19. 一种路由设备，包括：

至少一个处理器；

存储装置，设置为存储至少一个程序；

当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行，使得所述至少一个处理器实现如权利要求 1-17 中任一项所述的段路由业务处理方法。

20. 一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-17 中任一项所述的段路由业务处理方法。

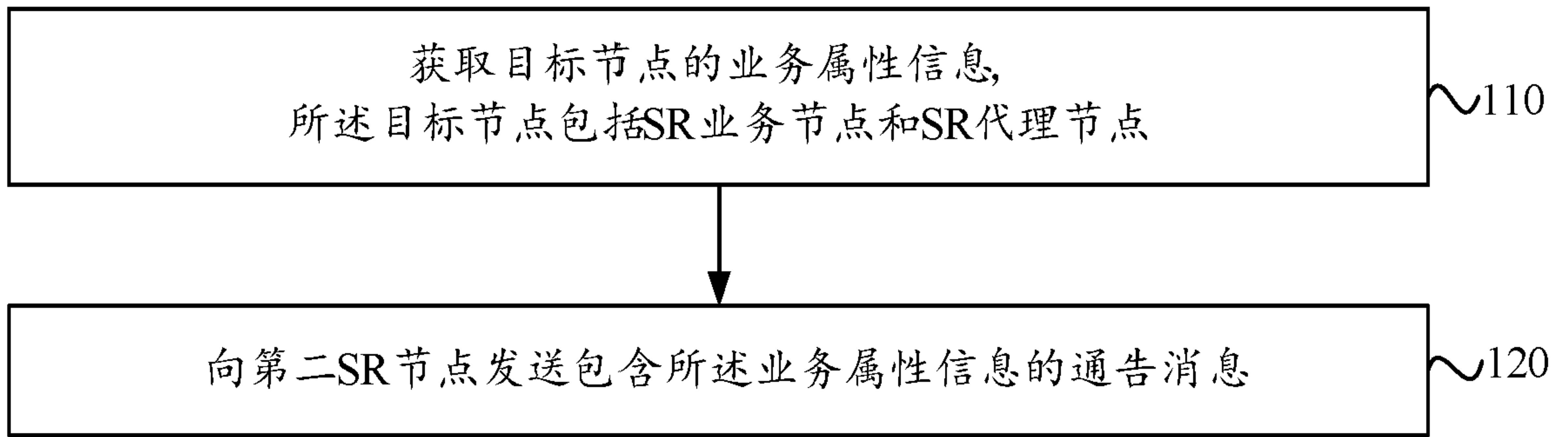


图 1

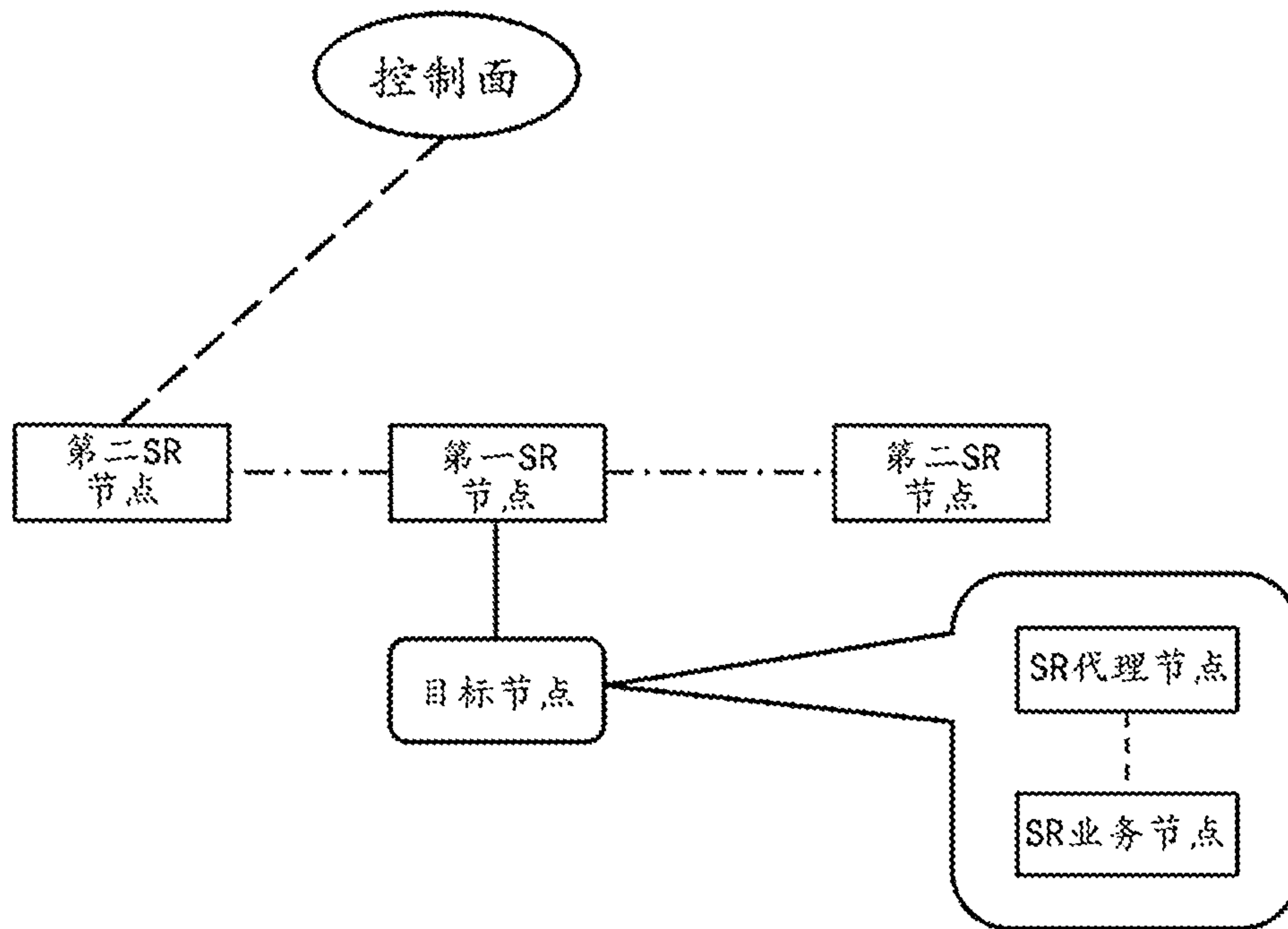


图 2

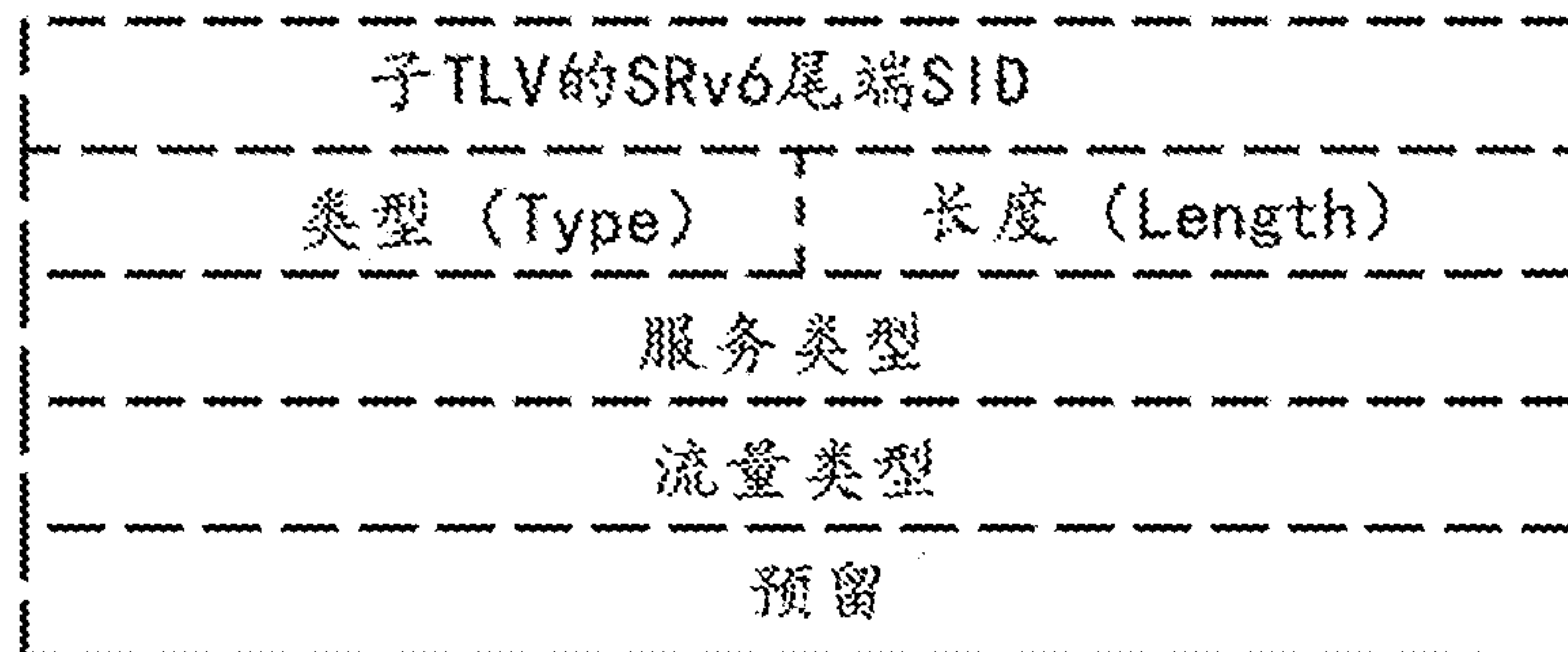


图 3

类型 (Type)	长度 (Length)
代理类型	
服务类型	
流量类型	
预留	

图 4

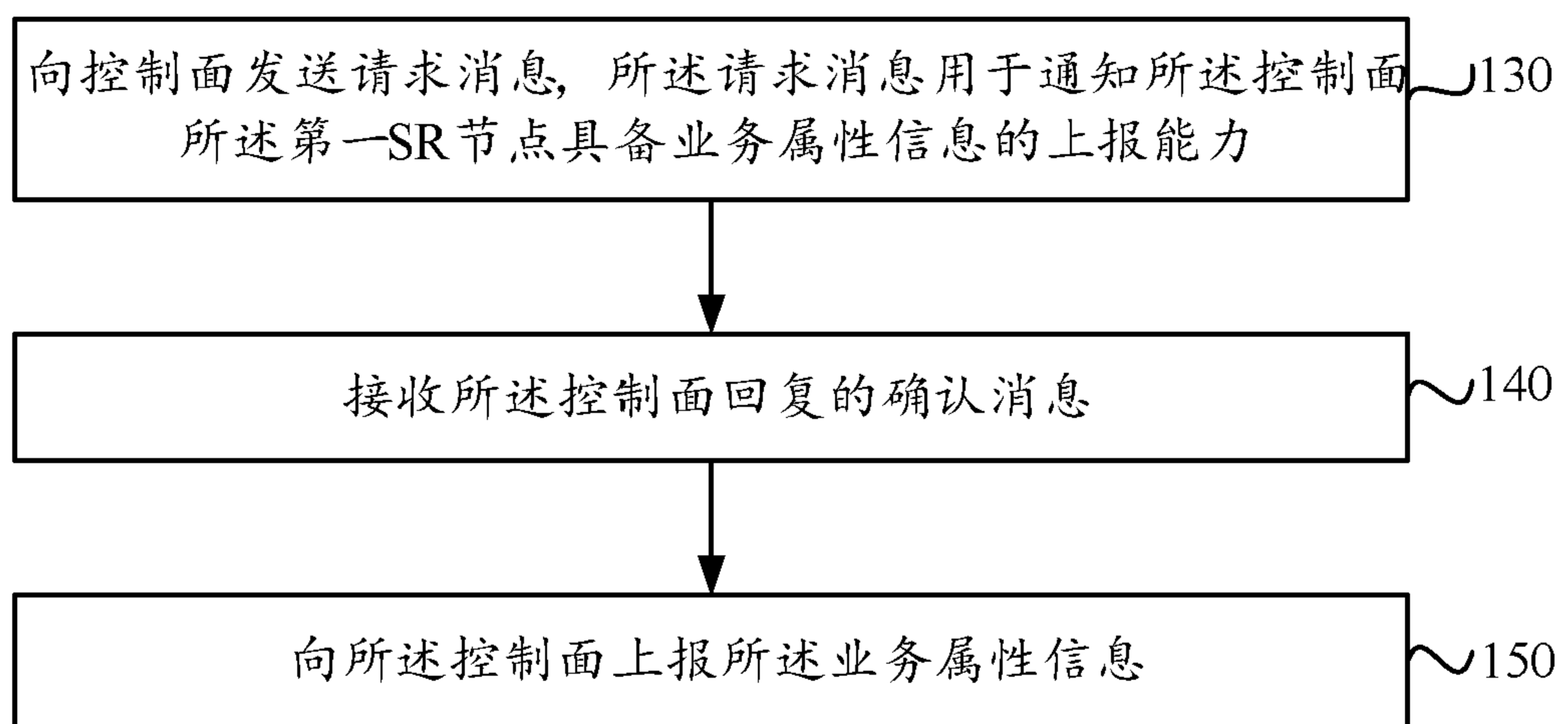


图 5



图 6

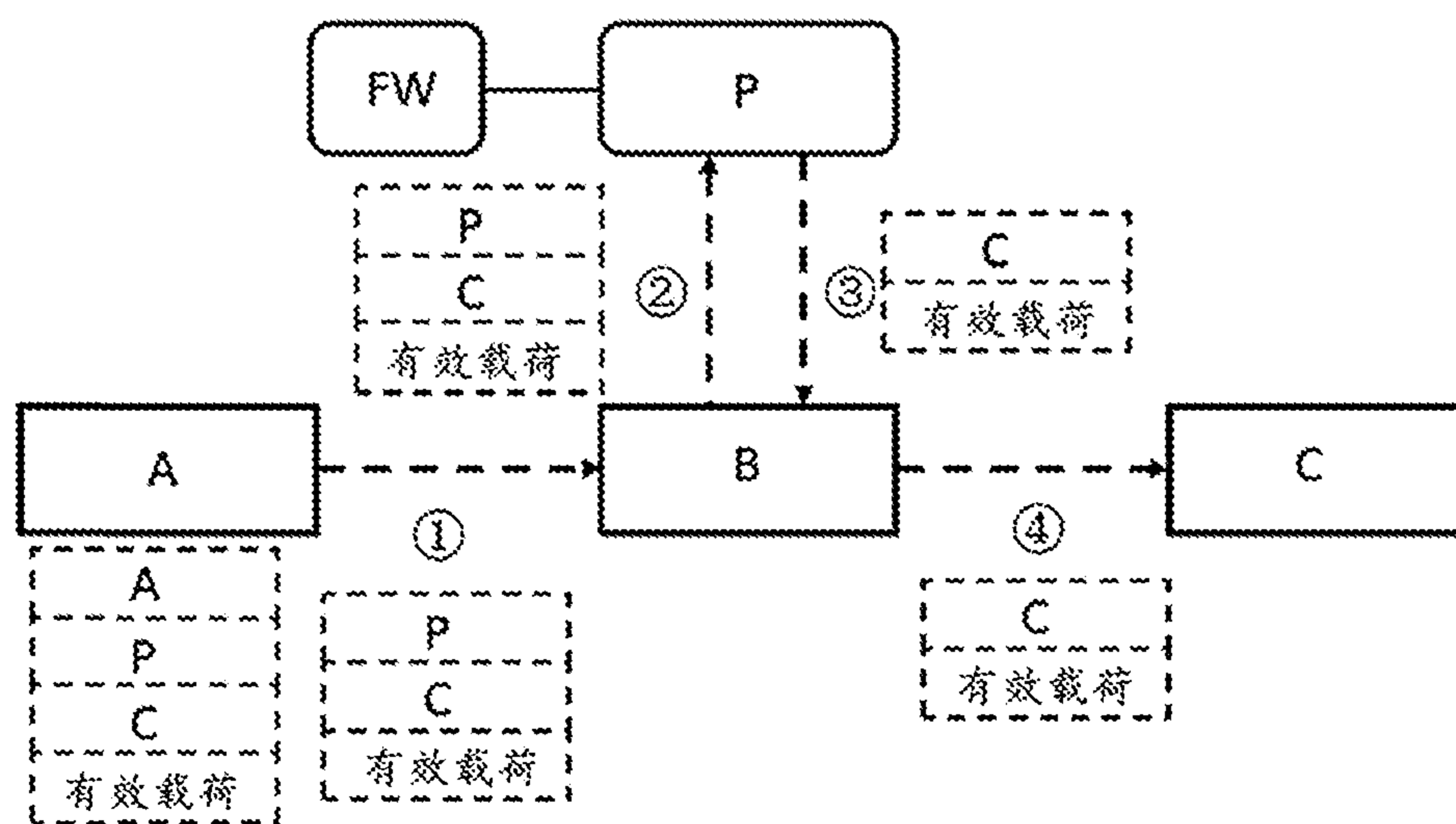


图 7

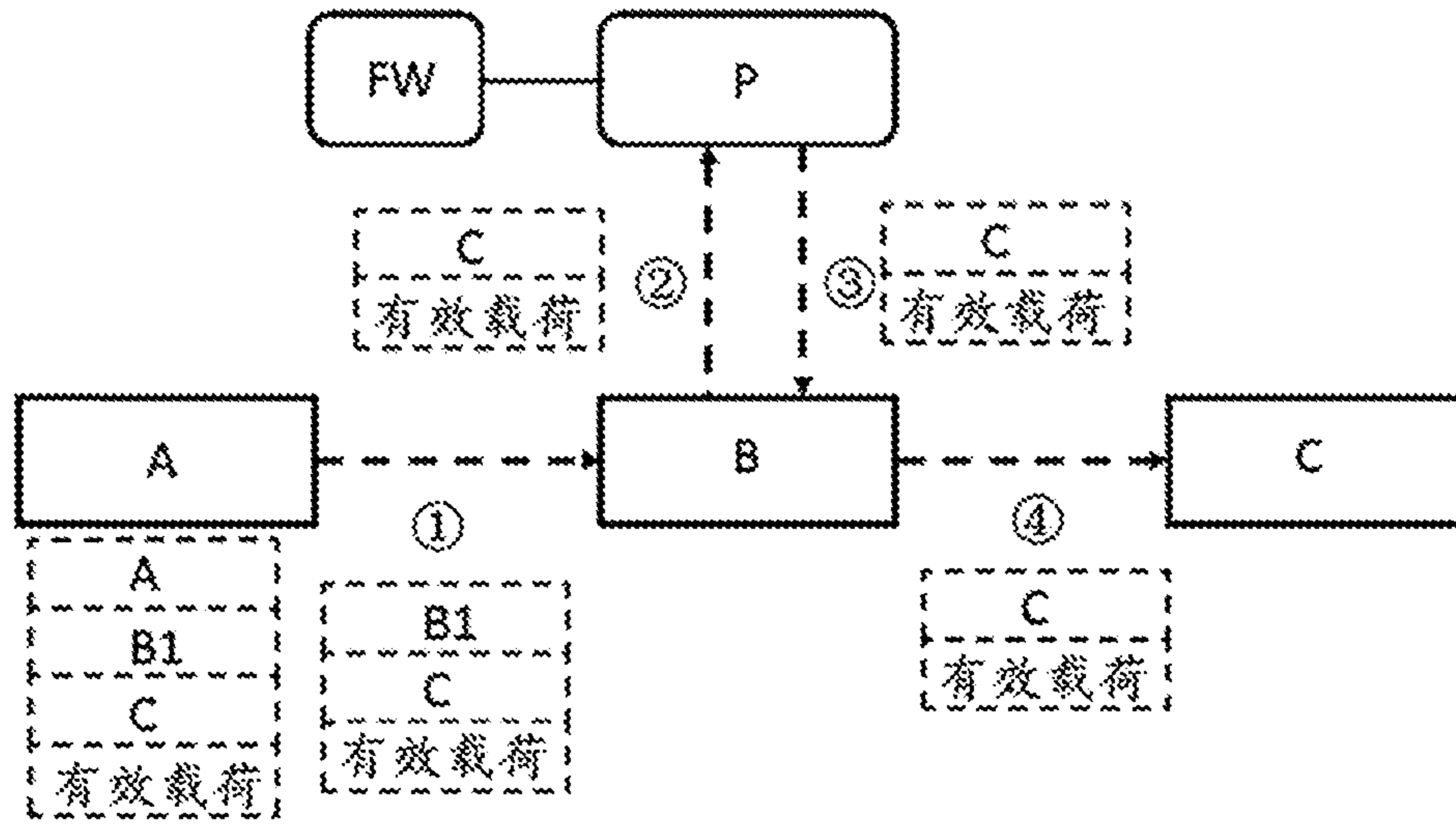


图 8

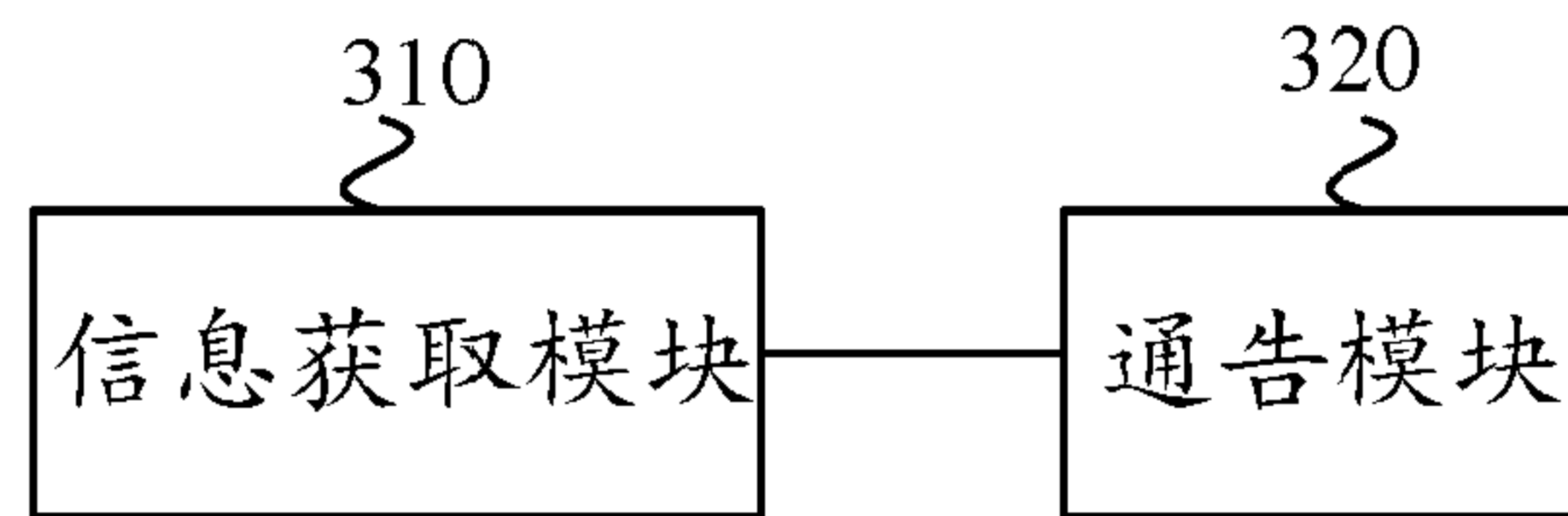


图 9

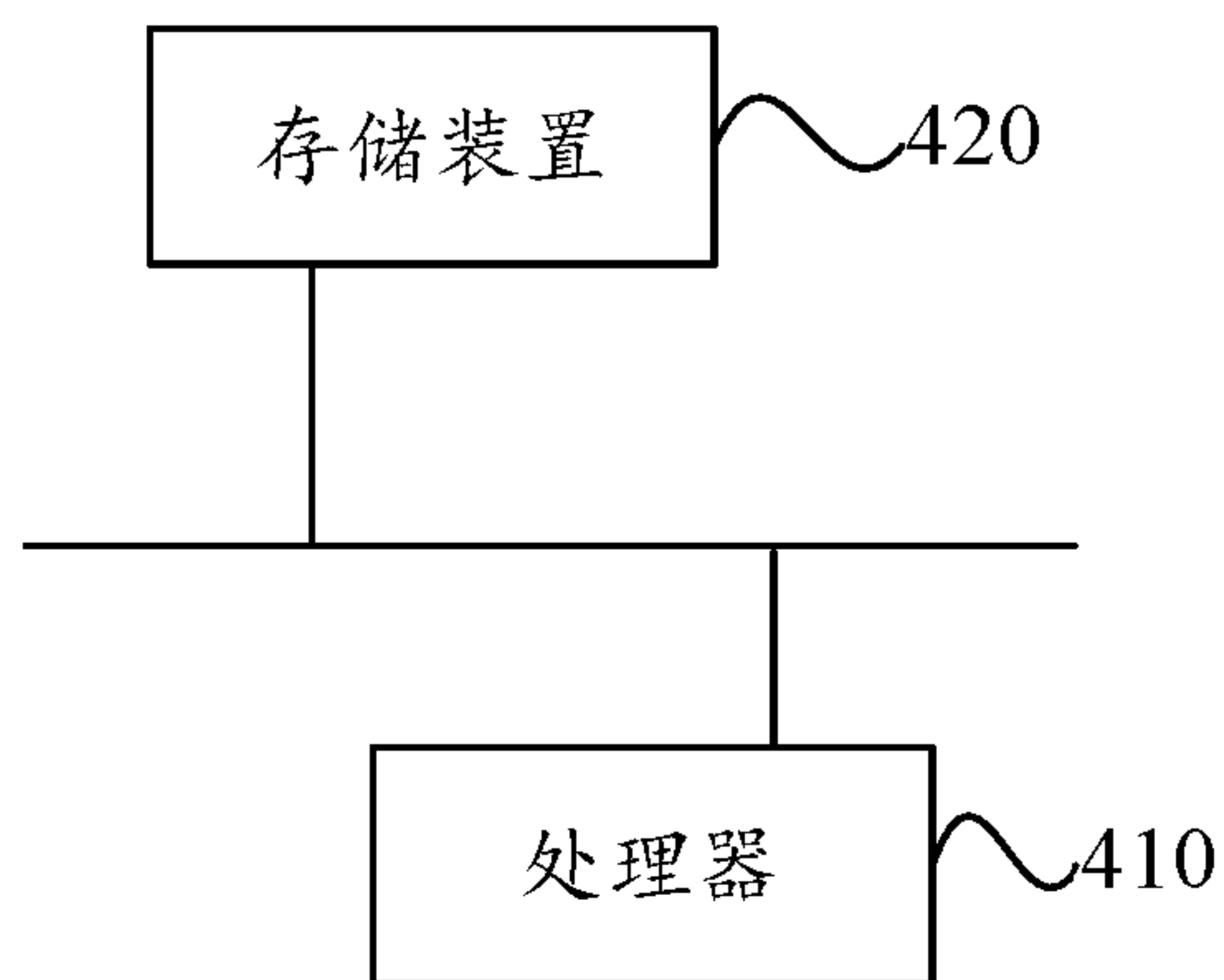


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/125128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 12/721(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, 3GPP: 段路由 业务 属性 信息 节点 代理 端 通告 上报 控制面板 标识 类型 中间节点 感知 状态 segment route service attribute information node point proxy agent agency endpoint report notify advertise control ID SID IGP TLV aware status state		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017026224 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 26 January 2017 (2017-01-26) description, paragraphs 10-80, figure 1	1-20
X	CN 110061920 A (ZTE CORPORATION) 26 July 2019 (2019-07-26) description, paragraphs 62-171	1-20
A	CN 107566272 A (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 January 2018 (2018-01-09) entire document	1-20
A	CN 108512758 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 September 2018 (2018-09-07) entire document	1-20
A	CN 105450437 A (ZTE CORPORATION) 30 March 2016 (2016-03-30) entire document	1-20
A	CN 108429685 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 21 August 2018 (2018-08-21) entire document	1-20
A	CN 108023815 A (ZTE CORPORATION) 11 May 2018 (2018-05-11) entire document	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 19 January 2021		Date of mailing of the international search report 27 January 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/125128

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014317259 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 23 October 2014 (2014-10-23) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/125128

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2017026224	A1	26 January 2017	US	2020067835	A1	27 February 2020
CN	110061920	A	26 July 2019	WO	2019141118	A1	25 July 2019
				EP	3731473	A1	28 October 2020
CN	107566272	A	09 January 2018	None			
CN	108512758	A	07 September 2018	WO	2019170083	A1	12 September 2019
CN	105450437	A	30 March 2016	WO	2015131560	A1	11 September 2015
CN	108429685	A	21 August 2018	None			
CN	108023815	A	11 May 2018	WO	2018082652	A1	11 May 2018
US	2014317259	A1	23 October 2014	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/125128

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/721(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 H04W H04Q</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>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, 3GPP:段路由 业务 属性 信息 节点 代理 端 通告 上报 控制面板 标识 类型 中间节点 感知 状态 segment route service attribute information node point proxy agent agency endpoint report notify advertise control ID SID IGP TLV aware status state</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>X</td> <td>US 2017026224 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2017年 1月 26日 (2017 - 01 - 26) 说明书第10-80段, 图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110061920 A (中兴通讯股份有限公司) 2019年 7月 26日 (2019 - 07 - 26) 说明书第62-171段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107566272 A (新华三技术有限公司) 2018年 1月 9日 (2018 - 01 - 09) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108512758 A (华为技术有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105450437 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108429685 A (电子科技大学) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108023815 A (中兴通讯股份有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 全文</td> <td>1-20</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	US 2017026224 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2017年 1月 26日 (2017 - 01 - 26) 说明书第10-80段, 图1	1-20	X	CN 110061920 A (中兴通讯股份有限公司) 2019年 7月 26日 (2019 - 07 - 26) 说明书第62-171段	1-20	A	CN 107566272 A (新华三技术有限公司) 2018年 1月 9日 (2018 - 01 - 09) 全文	1-20	A	CN 108512758 A (华为技术有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文	1-20	A	CN 105450437 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-20	A	CN 108429685 A (电子科技大学) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文	1-20	A	CN 108023815 A (中兴通讯股份有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	US 2017026224 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2017年 1月 26日 (2017 - 01 - 26) 说明书第10-80段, 图1	1-20																								
X	CN 110061920 A (中兴通讯股份有限公司) 2019年 7月 26日 (2019 - 07 - 26) 说明书第62-171段	1-20																								
A	CN 107566272 A (新华三技术有限公司) 2018年 1月 9日 (2018 - 01 - 09) 全文	1-20																								
A	CN 108512758 A (华为技术有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文	1-20																								
A	CN 105450437 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-20																								
A	CN 108429685 A (电子科技大学) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文	1-20																								
A	CN 108023815 A (中兴通讯股份有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 全文	1-20																								
<p><input checked="" 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。</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>2021年 1月 19日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 1月 27日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>冯楠</p> <p>电话号码 86-(10)-53961665</p>																								

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
A	US 2014317259 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2014年 10月 23日 (2014 - 10 - 23) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/125128

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)
US	2017026224	A1	2017年 1月 26日	US	2020067835	A1	2020年 2月 27日
CN	110061920	A	2019年 7月 26日	WO	2019141118	A1	2019年 7月 25日
				EP	3731473	A1	2020年 10月 28日
CN	107566272	A	2018年 1月 9日	无			
CN	108512758	A	2018年 9月 7日	WO	2019170083	A1	2019年 9月 12日
CN	105450437	A	2016年 3月 30日	WO	2015131560	A1	2015年 9月 11日
CN	108429685	A	2018年 8月 21日	无			
CN	108023815	A	2018年 5月 11日	WO	2018082652	A1	2018年 5月 11日
US	2014317259	A1	2014年 10月 23日	无			