

(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
2023 年 5 月 11 日 (11.05.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/078275 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 45/28 (2022.01) H04L 45/247 (2022.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/129133
- (22) 国际申请日: 2022 年 11 月 2 日 (02.11.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111296943.X 2021 年 11 月 3 日 (03.11.2021) 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: 朱小蕾 (ZHU, Xiaolei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY

AGENCY); 中国广东省深圳市罗湖区南湖街道春风路庐山大厦 B 座 18C2、18D、18E、18E2, Guangdong 518001 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, MK, MT, NL, NO,

(54) Title: MESSAGE TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种报文传输方法、装置及设备

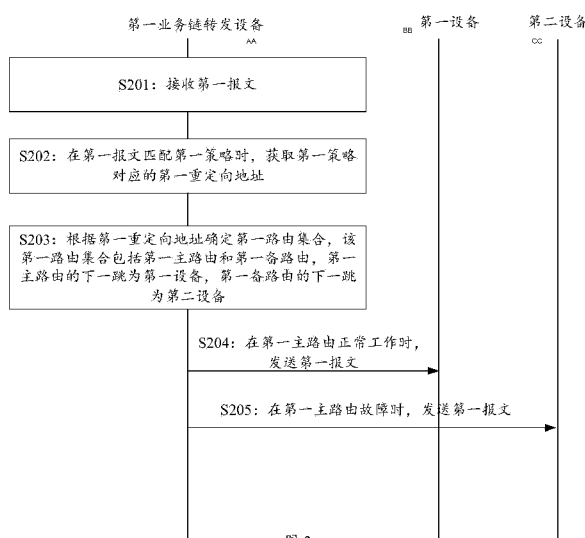


图 2

- S201 Receive a first message
S202 When the first message matches a first policy, acquire a first redirection address corresponding to the first policy
S203 According to the first redirection address, determine a first route set, wherein the first route set comprises a first main route and a first standby route, a next hop of the first main route is the first device, and a next hop of the first standby route is the second device
S204 When the first main route operates normally, send the first message
S205 When the first main route has a fault, send the first message
AA First service chain forwarding device
BB First device
CC Second device

(57) Abstract: Disclosed in the present application are a message transmission method and apparatus, and a device. The method comprises: a first service chain forwarding device receiving a first message, and then performing policy routing matching on same; when the first message matches a first policy, acquiring a first redirection address corresponding to the first policy; and according to the first redirection address, determining a first route set, wherein the first route set comprises a first main route and a first standby route, a next hop of the first main route is a first device, and a next hop of the first standby route is a second device; when the first main route operates normally, the first service chain forwarding device forwarding the first message to the first device; and when the first main route has a fault, the first service chain forwarding device sending the first message to the second device. By means of the present application, a main route and a standby route, which correspond to a first redirection address, are generated in advance, and when a first main route has a fault, a first standby route is directly used to send a first message to a second device without the need to rely on a control plane to refresh a route before bypassing, such that the fault convergence speed of a service chain can be increased.

PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本申请公开了一种报文传输方法、装置及设备。第一业务链转发设备在接收到第一报文后，进行策略路由的匹配，当第一报文匹配到第一策略时，获取第一策略对应的第一重定向地址，根据第一重定向地址确定第一路由集合。该第一路由集合包括第一主路由和第一备路由。第一主路由的下一跳为第一设备，第一备路由的下一跳为第二设备。在第一主路由正常工作时，第一业务链转发设备向第一设备转发第一报文；在第一主路由故障时，第一业务链转发设备将向第二设备发送第一报文。本申请预先生成第一重定向地址对应的主备路由，当第一主路由故障时，直接利用第一备路由向第二设备发送第一报文，无需依赖控制面刷新路由后才进行逃生，能够提高业务链故障收敛速度。

一种报文传输方法、装置及设备

本申请要求于 2021 年 11 月 03 日提交的申请号为 202111296943.X、申请名称为“一种报文传输方法、装置及设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种报文传输方法、装置及设备。

背景技术

随着网络功能虚拟化（network functions virtualization, NFV）技术的发展，网络功能与硬件解耦、转发与控制分离，使得数据中心的网络控制更弹性更灵活。在 NFV 网络中，业务功能链（service function chain, SFC）在实现流量按照指定顺序完成网络服务上起到至
10 至关重要的作用。当服务需要调整时，只需要更新业务链 SFC 上业务功能节点的顺序而无需更改网络配置，就可以快速开通网络服务。其中，业务功能链简称为业务链。

网络设备根据使用功能的不同在整个业务链的体系中扮演不同的角色。业务链的角色主要包括：业务分类器（service classifier, SC），位于 SFC 域的边界入口，用于对报文进行
15 流量分类，并设置业务标识和封装业务报文头。业务功能（Service Function, SF）节点，为提供增值业务的设备，包括防火墙，负载均衡设备等。业务功能转发（Service Function Forwarder, SFF）节点，为连接 SF 的设备，可以识别业务流信息，并根据业务流信息转发业务流。其中，在一条 SFC 中可以包括多个不同的 SF 节点，不同的 SF 节点可以连接在相同或不同的 SFF 上。如图 1 所示的业务链应用场景图，一条 SFC 路径中包括 SF1、SF2、
20 SF3 以及 SF4，其中，SF1 和 SF2 连接在 SFF1 上，SF3 和 SF4 连接在 SFF2 上。如图 1 所示，当应用 A 的流量到达 SC 节点后进行分类，分类后的流量被重定向到 SFC 业务链中，并按 SFC 业务链将流量重定向到对应的 SF 节点以进行报文进行处理和转发。

当 SFC 中所经过的 SF 节点或链路故障时，会导致业务不通。为保证业务连通性，通常可以选择跳过故障的 SF 节点或故障的链路，以继续重定向到下一跳 SF 节点。例如，当
25 图 1 中的 SF1 节点故障时，SFF1 重定向下一跳为 SF2 节点，不再经过 SF1 节点，该情况下在 SF1 节点故障时，对应的逃生（bypass）路径为 SF2-SF3-SF4。然而，上述过程需要 SFF 设备在检测到本地接入的 SF 节点故障后，通过控制面更新路由，并向转发面更新转发表项后，才能将流量切换到逃生路径，导致故障收敛慢，影响流量的转发。

发明内容

30 本申请提供了一种报文处理方法、装置及设备，以实现节点或链路故障时，流量可以快速切换，提升逃生性能。

在本申请的第一方面，提供了一种报文传输方法，该方法可以包括：在第一业务链转发设备接收到待转发的第一报文时，将对第一报文进行策略匹配。当第一报文匹配第一策略时，第一业务链转发设备获取该第一策略对应的第一重定向地址，并根据该第一重定向
35 地址确定第一路由集合。其中，第一路由集合包括第一主路由和第二备路由，第一主路由的下一跳为第一设备，第一备路由的下一跳为第二设备。当第一主路由正常工作时，第一业务链转发设备优先利用第一主路由向第一设备发送第一报文。当第一主路由故障时，则

-2-

第一业务链转发设备直接利用第一备路由向第二设备发送第一报文。本申请在业务链故障后无需等待控制面进行路由刷新后才进行逃生，能够提高故障收敛速度以及报文转发性能。

其中，第一业务链转发设备可以通过以下方式确定第一主路由故障：第一业务链转发设备通过该第一业务链转发设备与第一设备连接的出接口的状态信息确定第一主路由故障。即，第一业务链转发设备可以存储自身与第一设备连接的出接口的状态信息，当需要转发第一报文时，可以通过该出接口的状态信息来确定到达第一设备的第一主路由是否可用，以便在第一主路由不可用时，通过第一备路由转发第一报文，提高报文传输效率。

在一种具体的实现方式中，第一业务链转发设备上可以配置双向转发检测机制 BFD，以通过 BFD 检测第一业务链转发设备到达第一设备的连通性，获得检测结果；第一业务链转发设备根据检测结果更新出接口的状态信息。例如，BFD 检测第一业务链转发设备与第一设备之间第一主路由故障时，第一业务链转发设备将出接口的状态置为 down；如果 BFD 检测第一业务链转发设备与第一设备之间的第一主路由可达时，第一业务链转发设备将出接口的状态置为 up。其中，第一业务链转发设备通过出接口与第一设备连接。

在一种具体的实现方式中，第一业务链转发设备可以通过以下方式确定第一路由集合，具体为，第一业务链转发设备将第一重定向地址作为目的地址查找路由表，得到第一路由集合。即，第一业务链转发设备可以通过查找路由表的方式获取到达第一重定向地址的两条路由（第一主路由和第一备路由），提高工作效率。其中，第一路由集合可以为预先配置的静态路由。

在一种具体的实现方式中，第一设备和第二设备可以均为业务功能设备，且二者可以连接在同一业务链转发设备上，即第一业务链转发设备。或者，第一设备连接在第一业务链转发设备，第二设备连接在第二业务链转发设备。

当第二设备也连接在第一业务链转发设备上时，在第一业务链转发设备向第一设备发送第一报文后，第一业务链转发设备将接收第一设备发送的第二报文，该第二报文是第一设备根据第一报文获得的。然后，第一业务链转发设备将对第二报文进行策略匹配，当第二报文匹配第二策略时，获取第二策略对应的第二重定向地址。第一业务链转发设备将根据第二重定向地址确定第二路由集合，该第二路由集合中包括第二主路由和第二备路由。其中，第二主路由的下一跳为第二设备，第二备路由的下一跳为第三设备。当第二主路由正常工作时，第一业务链转发设备向第二设备发送第二报文；当第二主路由故障时，第一业务链转发设备向第三设备发送第二报文。

当第二设备连接在第二业务链转发设备时，在第一主路由故障时，第一业务链转发设备将向第二业务链转发设备发送第一报文。

在一种具体的实现方式中，当第一设备为业务链最后一跳时，第二设备为第一报文中目的地址对应的目的网络设备。其中，第一备路由的下一跳为第二设备上的环回接口。

在本申请第二方面，提供了一种报文传输装置，应用于第一业务链转发设备，该装置可以包括：接收单元，用于接收第一报文；获取单元，用于当所述第一报文匹配第一策略时，获取所述第一策略对应的第一重定向地址；确定单元，用于根据所述第一重定向地址确定第一路由集合，所述第一路由集合包括第一主路由和第一备路由，所述第一主路由的

—3—

下一跳为第一设备，所述第一备路由的下一跳为第二设备；发送单元，用于在所述第一主路由正常工作时，向所述第一设备发送所述第一报文；以及在所述第一主路由故障时，向所述第二设备发送所述第一报文。

5 在一种具体的实现方式中，所述确定单元，还用于根据所述第一业务链转发设备与所述第一设备连接的出接口的状态信息确定所述第一主路由故障。

在一种具体的实现方式中，所述装置还包括：更新单元；所述获取单元，还用于通过双向转发检测机制检测所述第一业务链转发设备到所述第一设备的连通性，获得检测结果；所述更新单元，用于根据所述检测结果更新所述出接口的状态信息。

10 在一种具体的实现方式中，所述确定单元，具体用于将所述第一重定向地址作为目的地址查找路由表，得到所述第一路由集合。

在一种具体的实现方式中，所述第一路由集合为预先配置的。

在一种具体的实现方式中，所述第一设备和第二设备为业务功能设备，所述第一设备和所述第二设备均连接所述第一业务链转发设备。

15 在一种具体的实现方式中，所述接收单元，还用于接收所述第一设备发送的第二报文，所述第二报文是所述第一设备根据所述第一报文获得；所述获取单元，还用于当所述第二报文匹配第二策略时，获取所述第二策略对应的第二重定向地址；所述确定单元，还用于根据所述第二重定向地址确定第二路由集合，所述第二路由集合包括第二主路由和第二备路由，所述第二主路由的下一跳为所述第二设备，所述第二备路由的下一跳为第三设备；所述发送单元，还用于在所述第二主路由正常工作时，向所述第二设备发送所述第二报文，
20 以及在所述第二主路由故障时，向所述第三设备发送所述第二报文。

在一种具体的实现方式中，所述第二设备为业务功能设备，所述第一设备连接所述第一业务链转发设备，所述第二设备连接第二业务链转发设备。

在一种具体的实现方式中，所述发送单元，还用于向所述第二业务链转发设备发送所述第一报文。

25 在一种具体的实现方式中，在所述第一设备为业务链最后一跳时，所述第二设备为所述第一报文中目的地址对应的目的网络设备。

在一种具体的实现方式中，所述第一备路由的下一跳为所述第二设备的环回接口。

在本申请第三方面，提供了一种通信设备，所述设备包括：处理器和存储器；

所述存储器，用于存储指令或计算机程序；

30 所述处理器，用于执行所述存储器中的所述指令或计算机程序，以使得所述通信设备执行第一方面所述的方法。

在本申请第四方面，提供了一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行以上第一方面所述的方法。

35 通过本申请提供的技术方案，第一业务链转发设备在接收到第一报文后，将进行策略路由的匹配，当第一报文匹配到第一策略时，将获取第一策略对应的第一重定向地址。第一业务链转发设备根据第一重定向地址确定第一路由集合，该第一路由集合包括第一主路由和第一备路由。其中第一主路由的下一跳为第一设备，第一备路由的下一跳为第二设备。

—4—

在第一主路由正常工作的情况下，第一业务链转发设备向第一设备转发第一报文；在第一主路由发生故障时，第一业务链转发设备将向第二设备发送第一报文。即，本申请预先先生第一重定向地址对应的主备路由。当第一主路由正常工作时，可以优先利用第一主路由向第一设备发送第一报文。当第一主路由故障时，直接利用第一备路由向第二设备发送第一
5 报文，无需依赖控制面感知故障进行路由更新后才进行逃生，提高故障收敛速度以及业务性能。

附图说明

为了更清楚地说明本申请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简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请
10 中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为一种业务链应用场景示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种报文传输方法流程图；

图 3 为本申请实施例提供的一种确定第一路由集合的示意图；

15 图 4 为本申请实施例提供的一种应用场景示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种报文传输装置结构图；

图 6 为本申请实施例提供的一种网络设备结构图；

图 7 为本申请实施例提供的另一种网络设备结构图。

具体实施方式

20 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的方案，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，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。

为便于理解本申请实施例提供的技术方案，下面将对本申请中所涉及的技术术语进行说明。

25 业务链 SFC，是一个有序的业务功能的集合，其基于分类和策略对网络上的流量进行一系列的业务处理，是 NFV 虚拟网络中对流量按需有序进行业务处理的重要手段。通常在数据中心网络中除包含基础网络交换设备外，还会部署一些增值服务设备，如防火墙、负载均衡器、入侵防御设备等，保证网络安全防护及业务调度。为满足不同业务流量的需求，并且降低数据中心网络的部署和维护成本，用户可以使用业务链按需为流量设置网络路径。

30 基于策略的路由（policy-based routing, PBR），是根据匹配到报文的特征信息的策略进行报文转发的机制，简称为策略路由。PBR 应用在数据层面，在已有路由表的情况下，不按照路由表进行转发，而是根据某些需要使流量选择其他路径的方式。传统路由表的转发只能根据目的地址选择路由，PBR 可以根据源地址、目标地址、源端口、目标端口、协议等流量特征来选择路由。进一步地，PBR 是先于路由表执行的，只有它匹配不到的流量才
35 依靠路由表转发。具体地，在使能 PBR 后，通信设备在转发数据报文时，首先根据配置的规则对报文进行过滤，匹配成功则按照匹配到的策略转发报文。

快速重路由（fast reroute, FRR）是指当物理层或链路层检测到故障时将故障消息上报

至上层路由系统，并立即启用一条备份链路转发报文。IP 网络快速重路由（Internet Protocol fast reroute, IP FRR）是一种快速实现路由备份的方式。IP FRR 针对 IP 网络路由而设计，能够保证转发系统快速应对出现的链路故障，直接启用备份路由进行数据转发，尽快让业务恢复正常。具体实现为，在主链路可用时，通过设置 IP FRR 策略，把备份路由的转发信息提供给转发引擎。当转发引擎感知到主链路不可用时，能够在控制平面路由收敛前直接使用备份路径转发报文。

在业务链应用场景中，SFF 节点在检测到 SF 节点的链路故障时，需要等控制面感知故障、执行路由更新并向转发面下发转发表项后，并且 PBR 响应路由更新下一跳信息后，才进行路径切换。即，SFF 节点执行路径切换的时间包括本地故障检测时间、本地路由更新时间以及 PBR 更新下一跳时间，导致故障收敛速度较慢，影响报文的转发效率。

基于此，本申请实施例提供了一种报文传输方法，用于在故障发生时提高故障收敛速度。具体为，在第一业务链转发设备接收到第一报文时，进行策略匹配，当第一报文匹配第一策略时，获取该第一策略对应的第一重定向地址。在获取到第一重定向地址后，第一业务链转发设备根据该第一重定向地址确定主备路由，即第一路由集合，该第一路由集合包括第一主路由和第一备路由。通常情况下，第一业务链转发设备向第一主路由发送第一报文，在第一主路由发生故障时，直接向第一备路由发送第一报文，无需等待控制面进行路由更新即可实现故障收敛，提高报文转发效率，提升业务链的逃生性能。

基于上述描述，为便于理解本申请实施例提供的技术方案，下面将结合附图对本申请实施例提供的一种报文传输方法进行说明。

参见图 2，该图为本申请实施例提供的一种报文传输方法流程图，如图 2 所示，该方法包括步骤 S201-S205。

S201: 第一业务链转发设备接收第一报文。

其中，第一业务链转发设备可以接收业务分类器 SC 发送的第一报文，例如图 1 中，SFF1 节点接收 SC 节点发送的第一报文。或者，第一业务链转发设备接收业务功能 SF 设备发送的第一报文，例如图 1 中，SFF1 节点接收 SF1 节点发送的第一报文或 SFF1 节点接收 SF2 节点发送的第一报文。或者，第一业务链转发设备接收其他业务链转发设备发送的第一报文，例如图 1 中，第一业务链转发设备为 SFF2 节点，则 SFF2 节点接收 SFF1 节点发送的第一报文。

S202: 当第一报文匹配第一策略时, 第一业务链转发设备获取第一策略对应的第一重定向地址。

本实施例中，作为业务链中的业务功能转发设备，即第一业务链转发设备，其可以接收上一跳设备所发送的第一报文。在接收到第一报文后，该第一业务链转发设备将根据第一报文和策略路由进行策略匹配，当匹配到第一策略时，获取该第一策略对应的第一重定向地址。即，本实施例通过采用重定向方式实现策略路由，其中，重定向是指无需根据报文的目的地址进行转发，而是根据策略中所指定动作进行转发。其中，第一重定向地址可以作为一个空闲 IP 地址（即没有分配给任何设备使用的 IP 地址）。

—6—

其中，可以预先在第一业务链转发设备上配置访问控制列表（access control list, ACL）规则，该 ACL 规则即在第一业务链转发设备上配置的策略。当第一业务链转发设备接收到第一报文后，可以根据第一报文的源 IP 地址、目的 IP 地址、源端口号、源 MAC 地址等信息匹配 ACL 规则。当匹配到其中某一规则时，则对该第一报文进行重定向。例如，将第一报文的下一跳指定为该规则中的一个空闲 IP 地址（重定向地址）所对应的设备。

当第一报文未匹配到任何策略时，则不进行业务链转发，而是根据转发面的转发表项转发该第一报文。

S203：第一业务链转发设备根据第一重定向地址确定第一路由集合。

第一业务链转发设备获取到第一重定向地址后，根据该第一重定向地址确定第一路由集合，该第一路由集合中包括第一主路由和第一备路由。即，预先根据第一重定向地址形成 IP FRR，当第一业务链转发设备获取到第一重定向地址后，根据该第一重定向地址可以快速查找到预先形成的主备路由。其中，第一主路由的下一跳为第一设备，第一备路由的下一跳为第二设备。第一设备为当前需要经过的设备，第二设备为用于故障逃生的设备。本申请中，为了描述方便，提出了路由集合的概念，这并不意味着需要显式地指定一个路由集合并为其配置标识。当根据该第一重定向地址查找到多条路由，且该多条路由包括一条主路由和至少一条备路由，则将该多条路由称为一个路由集合。

其中，第一设备和第二设备可以为不同类型的设备。一种情况是，第一设备和第二设备可以均为业务功能 SF 节点。进一步地，两个 SF 节点可以均连接在第一业务链转发设备上，例如，第一业务链转发设备为 SFF1 节点，第一设备为图 1 中的 SF1 节点，第二设备为图 1 中的 SF2 节点。或者，两个 SF 节点也可以分别连接在不同的业务链转发设备上。例如，第一设备连接在第一业务链转发设备上，第二设备连接在第二业务链转发设备。例如，参考图 1，第一业务链转发设备为 SFF1 节点，第二业务链转发设备为 SFF2，第一设备为 SF2 节点，第二设备为 SF3 节点。另一种情况是，第一设备为业务功能 SF 节点，第二设备为非业务功能 SF 节点。具体地，当第一设备为业务链最后一跳时，第二设备为第一报文中目的地址对应的目的网络设备。具体地，第一备路由的下一跳为第二设备的环回接口 loopback 地址。例如，第一业务链转发设备为图 1 中的 SFF2 节点，第一设备为 SF4，第二设备为应用设备 B。

在一种具体的实现方式中，第一业务链转发设备根据第一重定向地址作为目的地址查找路由表，得到第一路由集合。即，第一业务链转发设备将第一重定向地址作为目的地址，从路由表中查找到达该目的地址的两条路由，将其中优先级较高的路由作为第一主路由，将优先级较低的路由作为第一备路由。其中，第一路由集合可以为预先配置的静态路由集合。参见图 3 所示的查找示意图，SFF1 首先根据第一报文进行策略匹配，在匹配到第一策略后重定向下一跳，即获取空闲 IP；根据该空闲 IP 查找路由表，获取到达该空闲 IP 所对应的路由：下一跳为 SF1，高优先级、下一跳为 SF2，低优先级；根据查找的路由信息确定主备下一跳，主下一跳为 SF1，对应出接口 port1、备下一跳为 SF2，对应出接口为 port2。各个出接口还可以存储对应的端口状态表（port state table, PST），在该 PST 中可以记录该端口的故障与否状态，例如，port1 状态为故障，port2 状态为正常。其中，出接口 port1 为

-7-

SFF1 上的接口，SFF1 通过该出接口 port1 与 SF1 连接；出接口 port2 为 SFF1 上的接口，SFF1 通过该出接口 port2 与 SF2 连接。

需要说明的是，当根据第一重定向地址未查找到下一跳路由时，则不进行业务链转发，而是根据转发面的转发表项转发第一报文。

5 S204：在第一主路由正常工作时，第一业务链转发设备向第一设备发送第一报文。

S205：在第一主路由故障时，第一业务链转发设备向第二设备发送第一报文。

在确定第一路由集合后，在第一主路由正常工作时，则第一业务链转发设备通过第一主路由转发第一报文，即向第一设备发送第一报文。当第一主路由出现故障时，则直接启动第一备路由，向第二设备发送第一报文。

10 其中，第一业务链转发设备可以通过双向检测机制（Bidirectional Forwarding Detection, BFD）检测到达第一设备的连通性，并获得检测结果，并根据检测结果更新出接口的状态信息。其中，出接口为第一业务链转发设备上的接口，第一业务链转发设备通过该出接口与第一设备连接。即，第一业务链转发设备可以根据自身与第一设备连接的出接口的状态信息确定第一主路由是否故障。具体地，第一业务链转发设备上可以配置 BFD 检测机制，
15 以通过该 BFD 机制检测第一业务链转发设备到达第一设备的连通性，并开启 PST 端口状态联动。当 BFD 检测到第一主路由故障（down）时，更新自身出接口对应的状态为 down。第一业务链转发设备根据出接口的状态确定第一主路由故障，则直接切换到第一备路由上，利用第一备路由转发第一报文，实现快速逃生。例如，图 1 中 SFF1 节点通过配置 BFD 机制检测到达 SF1 节点的连通性，当 BFD 检测出 SFF1 节点与 SF1 节点之间连通时，SFF1
20 对应的出接口 port1 的状态更新为正常（up），SFF1 节点将接收的 SC 发送的第一报文转发给 SF1 节点。当 SFF1 节点与 SF1 节点之间不连通时，SFF1 对应的出接口 port1 的状态更新为故障（down），SFF1 通过出接口 port1 对应的状态判断出该出接口为 down 时，将接收第一报文转发给 SF2 节点。

需要说明的是，在第二设备为业务功能设备，且第一设备和第二设备连接在不同的业务链转发设备时，如第一设备连接在第一业务链转发设备，第二设备连接在第二业务链转发设备，第一业务链转发设备向第二设备发送第一报文为：第一业务链转发设备向第二业务链转发设备发送第一报文。第二业务链转发设备在接收到第一报文后可以执行上述 S201-S205 的操作，对第一报文进行重定向操作。

30 可见，在第一业务链转发设备接收到第一报文时，进行策略匹配，当第一报文匹配第一策略时，获取该第一策略对应的第一重定向地址。在获取到第一重定向地址后，第一业务链转发设备根据该第一重定向地址确定第一路由集合，该第一路由集合包括第一主路由和第一备路由。通常情况下，第一业务链转发设备向第一主路由发送第一报文，在第一主路由发生故障时，直接向第一备路由发送第一报文，无需等待控制面进行路由更新即可实现故障收敛，提高报文转发效率，提升业务链的逃生性能。

35 在一种应用场景中，当第一设备和第二设备均为业务功能 SF 设备，且均连接在第一业务链转发设备时，第一业务链转发设备向第一设备发送第一报文之后，接收第一设备发送的第二报文，并对第二报文进行重定向操作。其中，第二报文是第一设备根据第一报文获

得的。例如图 1 中, SFF1 节点在接收到 SC 节点发送的第一报文后, 获取第一重定向地址, 根据该第一重定向地址确定第一主路由的下一跳为 SF1 节点、第一备路由的下一跳为 SF2 节点; 在第一主路由正常工作时, SFF1 节点将第一报文发送给 SF1 节点, 该 SF1 节点在对第一报文进行处理后形成第二报文, 并将该第二报文转发给 SFF1, 由 SFF1 再次进行重定向操作。具体可以为:

(1) 当第二报文匹配第二策略时, 第一业务链转发设备获取第二策略对应的第二重定向地址。

本实施例中, 第一业务链转发设备在接收到第二报文后进行策略匹配, 在匹配到第二策略时, 获取该第二策略对应的第二重定向地址。其中, 关于第一业务链根据第二报文进行策略匹配的具体实现可以参见上述方法实施例中 S201 的相关描述。

(2) 第一业务链转发设备根据第二重定向地址确定第二路由集合。

第一业务链转发设备获取到第二重定向地址后, 根据该第二重定向地址确定第二路由集合, 该第二路由集合包括第二主路由和第二备路由, 第二主路由的下一跳为第二设备, 第二备路由的下一跳为第三设备。其中, 第二路由集合是预先根据第二重定向地址形成的。

其中, 第二设备和第三设备可以为不同类型的设备。一种情况是, 第二设备和第三设备可以均为业务功能 SF 节点。进一步地, 两个 SF 节点可以均连接在第一业务链转发设备上, 或者, 两个 SF 节点也可以分别连接在不同的业务链转发设备上。另一种情况是, 第二设备为业务功能 SF 节点, 第三设备为非业务功能 SF 节点。具体地, 当第二设备为业务链最后一跳时, 第三设备为第一报文中目的地址对应的目的网络设备。具体地, 第二备路由的下一跳为第三设备的环回接口 loopback 地址。具体地, 关于第二设备和第三设备的具体形态, 可以参见上述方法实施例中关于第一设备和第二设备的相关描述。

具体地, 第一业务链转发设备将第二重定向地址作为目的地址, 从路由表中查找到该目的地址的两条路由, 将其中优先级较高的路由为第二主路由, 将优先级较低的路由作为第二备路由。其中, 第二路由集合可以为预先配置的静态路由集合。

(3) 在第二主路由正常工作时, 第一业务链转发设备向第二设备发送第二报文。

(4) 在第二主路由故障时, 第一业务链转发设备向第三设备发送第二报文。

在确定第二路由集合后, 在第二主路由正常工作时, 则第一业务链转发设备通过第二主路由转发第二报文, 即向第二设备发送第二报文。当第二主路由出现故障时, 则直接启动第二备路由, 向第三设备发送第一报文。

其中, 第一业务链转发设备可以通过双向检测机制 BFD 检测第一业务链转发设备到达第二设备的连通性, 获得检测结果, 并根据检测结果更新与第二设备连接的出接口的状态信息。其中, 出接口为第一业务链转发设备上的接口, 第一业务链转发设备通过该出接口与第二设备连接。即, 第一业务链转发设备可以根据自身与第二设备连接的出接口的状态信息确定第二主路由是否故障。具体地, 第一业务链转发设备上可以配置通过 BFD 机制检测到达第二设备的连通性, 并开启 PST 端口状态联动。当 BFD 检测到第二主路由故障 (down) 时, 更新出接口对应的状态为 down。第一业务链转发设备通过出接口的状态确定第二主路由故障, 则直接切换到第二备路由上, 利用第二备路由转发第二报文, 实现快速

逃生。

为体现报文（如上述提及的第一报文和第二报文等）传输的连续性，在本申请实施例中
5 将第一业务链转发设备接收的第一报文和第一业务链转发设备向第一设备发送的第一报
文均称为第一报文，但可以理解地，第一业务链转发设备接收的第一报文和第一业务链转
发设备向第一设备发送的第一报文在实际应用场景中存在差别。例如，生存时间（time to
live, TTL）和下一跳节点等信息可能均存在差异。即，第一业务链转发设备在将接收的第
一报文转发给第一设备时，实际为修改了一些必要信息的更新后的第一报文。该第一业务
链转发设备接收的第一报文和第一业务链转发设备向第一设备发送的更新后的第一报文中
可以携带相同的载荷（payload）、属性信息和目的地址。

10 为便于理解本申请实施例，参见图 4 所示的应用场景示意图，在该应用场景中以
consumer 到 provider 间流量依次重定向至 SF1、SF2、SF3 为例进行说明。其中，consumer
连接在 leaf1，provider 连接在 leaf4，SF1 和 SF2 连接在 leaf2，SF3 连接在 leaf3。其中，leaf1
和 leaf4 为业务分类器 SC，leaf2 和 leaf3 为业务功能转发 SFF 节点。图 4 中虚线表示报文
15 传输路径，具体操作如下所示：

（1）consumer 侧流量转发至 leaf1，leaf1 接收流量后实施 PBR 引流策略：匹配流量
进行 SFC 转发，动作为重定向到 SF1，需要通过远端 spine1 转发至 leaf2。

20 （2）leaf2 接收流量后实施 PBR 引流策略：匹配流量进行 SFC 转发，重定向下一跳为
SF1 对应的空闲 IP1，利用该空闲 IP1 确定 FRR 主备路由。其中主路由的下一跳为 SF1，备
路由的下一跳为 SF2。为了加速故障检测，在 leaf2 上配置 BFD1 检测到 SF1 的连通性，并
开启 PST 端口状态联动。无故障时，流量使用主路由转发，重定向至 SF1；故障时，BFD1
检测出接口为故障（down），更新与 SF1 连接的出接口的状态，leaf2 在转发层面判断主路
由出接口的状态为 down 后，直接切换到备路径，即转发至 SF2 逃生。

25 （3）流量经过 SF1 后重新转发至 leaf2，leaf2 再次实施 PBR 引流策略：匹配流量进行
SFC 转发，重定向下一跳为 SF2 对应的空闲 IP2，根据该空闲 IP2 确定 FRR 主备路由，其
中主路由的下一跳为 SF2，备路由的下一跳为 SF3。为了加速故障检测，在 leaf2 配置 BFD2
检测到 SF2 的连通性，并开启 PST 端口状态联动。主路由无故障时，流量使用主路由转发，
重定向至 SF2；主路由故障时，BFD2 根据主路由故障更新与 SF2 连接的出接口的状态，leaf2
在转发层面判断主路由出接口的状态为 down 后，直接切换到备路径，即转发至 SF3 逃生
30 （需要通过远端 spine2 转发至 leaf3）。

（4）流量经过 SF2 后重新转发至 leaf2，leaf2 再次实施 PBR 引流策略：匹配流量进行
SFC 转发，重定向下一跳为 SF3。因为 SF3 在远端 leaf3 设备接入，此时不需要做 FRR 主
备路由快速逃生。SF3 故障时，流量转发至 leaf3 设备上后再进行逃生。

35 （5）leaf3 接收流量后实施 PBR 引流策略：匹配流量进行 SFC 转发，重定向下一跳为
SF3 对应的空闲 IP3，根据该空闲 IP3 确定 FRR 主备路由，其中主路由的下一跳为 SF3，备
路由的下一跳为 leaf4 上的环回口 IP（SF3 为 SFC 最后一跳，故障时转发至 provider 接入的
leaf4 走正常二三层转发即可）。为了加速故障检测，在 leaf3 配置 BFD3 检测到 SF3 的连通

性，并开启 PST 端口状态联动。主路由无故障时，流量使用主路由转发，重定向至 SF3；主路由故障时，BFD3 根据主路由故障更新与 SF3 连接的出接口的状态，leaf3 在转发层面判断主路由出接口的为 down 后，直接切换到备路径，即转发 leaf4 进行逃生。

5 基于上述方法实施例，本申请实施例提供了一种报文传输装置，下面将结合附图对该装置进行说明。

参见图 5，该图为本申请实施例提供的一种报文传输装置结构图，该装置应用于第一业务链转发设备，能够实现上述方法实施例中第一业务链转发设备的功能，该装置 500 可以包括：接收单元 501、获取单元 502、确定单元 503 和发送单元 504。

10 其中，接收单元 501，用于接收第一报文。

获取单元 502，用于当所述第一报文匹配第一策略时，获取所述第一策略对应的第一重定向地址。其中，关于获取单元 502 的具体实现可以参见上述方法实施例中 S202 的相关描述，本实施例在此不再赘述。

15 确定单元 503，用于根据所述第一重定向地址确定第一路由集合，所述第一路由集合包括第一主路由和第一备路由，所述第一主路由的下一跳为第一设备，所述第一备路由的下一跳为第二设备。其中，关于确定单元 503 的具体实现可以参见上述方法实施例中 S203 的相关描述，本实施例在此不再赘述。

发送单元 504，用于在所述第一主路由正常工作时，向所述第一设备发送所述第一报文，以及在所述第一主路由故障时，向所述第二设备发送所述第一报文。

20 其中，关于发送单元 504 的具体实现可以参见上述方法实施例中 S204 和 S205 的相关描述，本实施例在此不再赘述。

在一种具体的实现方式中，所述确定单元 503，还用于根据该第一业务链转发设备与所述第一设备连接的出接口的状态信息确定所述第一主路由故障。

在一种具体的实现方式中，所述装置还包括：更新单元（图中未示出）；

25 所述获取单元 502，还用于通过双向转发检测机制检测所述第一业务链转发设备到所述第一设备的连通性，获得检测结果；

所述更新单元，用于根据所述检测结果更新所述出接口的状态信息。

其中，关于获取单元 502 和更新单元的具体实现可以参见上述方法实施例中的相关描述，本实施例在此不再赘述。

30 在一种具体的实现方式中，所述确定单元 503，具体用于将所述第一重定向地址作为目的地址查找路由表，得到所述第一路由集合。

在一种具体的实现方式中，所述第一路由集合为预先配置的。

在一种具体的实现方式中，所述第一设备和第二设备为业务功能设备，所述第一设备和所述第二设备均连接所述第一业务链转发设备。

35 在一种具体的实现方式中，所述接收单元 501，还用于接收所述第一设备发送的第二报文，所述第二报文是所述第一设备根据所述第一报文获得；

所述获取单元 502，还用于当所述第二报文匹配第二策略时，获取所述第二策略对应

的第二重定向地址；

所述确定单元 503，还用于根据所述第二重定向地址确定第二路由集合，所述第二路由集合包括第二主路由和第二备路由，所述第二主路由的下一跳为所述第二设备，所述第二备路由的下一跳为第三设备；

5 所述发送单元 504，还用于在所述第二主路由正常工作时，向所述第二设备发送所述第二报文，以及在所述第二主路由故障时，向所述第三设备发送所述第二报文。

在一种具体的实现方式中，所述第二设备为业务功能设备，所述第一设备连接所述第一业务链转发设备，所述第二设备连接第二业务链转发设备。

10 在一种具体的实现方式中，所述发送单元 504，还用于向所述第二业务链转发设备发送所述第一报文。

在一种具体的实现方式中，在所述第一设备为业务链最后一跳时，所述第二设备为所述第一报文中目的地址对应的目的网络设备。

在一种具体的实现方式中，所述第一备路由的下一跳为所述第二设备的环回接口。

15 需要说明的是，本实施例中各个单元的实现可以参见上述方法实施例中的相关描述，本实施例在此不再赘述。

图 6 为本申请实施例提供的一种网络设备的结构示意图，该网络设备例如可以是图 2 所示实施例中的第一业务链转发设备、第二业务链转发设备、第一设备、第二设备或第三设备，或者也可以是图 5 所示实施例中的报文传输装置 500 的设备实现。

20 请参阅图 6 所示，网络设备 600 包括：处理器 610、通信接口 620 和存储器 630。其中报文转发设备 600 中的处理器 610 的数量可以一个或多个，图 6 中以一个处理器为例。本申请实施例中，处理器 610、通信接口 620 和存储器 630 可通过总线系统或其它方式连接，其中，图 6 中以通过总线系统 640 连接为例。

25 处理器 610 可以是 CPU、NP、或者 CPU 和 NP 的组合。处理器 610 还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC)，可编程逻辑器件 (programmable logic device, PLD) 或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件 (complex programmable logic device, CPLD)，现场可编程逻辑门阵列 (field-programmable gate array, FPGA)，通用阵列逻辑 (generic array logic, GAL) 或其任意组合。

30 当网络设备为第一业务链转发设备时，处理器 610 可以执行上述方法实施例中获取第一策略对应的第一重定向地址以及根据第一重定向地址确定第一路由集合等相关功能。

通信接口 620 用于接收和发送报文，具体地，通信接口 620 可以包括接收接口和发送接口。其中，接收接口可以用于接收报文，发送接口可以用于发送报文。通信接口 620 的个数可以为一个或多个。

35 存储器 630 可以包括易失性存储器 (volatile memory)，例如随机存取存储器 (random-access memory, RAM)；存储器 630 也可以包括非易失性存储器 (non-volatile memory)，例如快闪存储器 (flash memory)，硬盘 (hard disk drive, HDD) 或固态硬盘

-12-

(solid-state drive, SSD); 存储器 630 还可以包括上述种类的存储器的组合。存储器 630 例如可以存储前文提及的第一策略、第一路由集合等。

可选地, 存储器 630 存储有操作系统和程序、可执行模块或者数据结构, 或者它们的子集, 或者它们的扩展集, 其中, 程序可包括各种操作指令, 用于实现各种操作。操作系统可包括各种系统程序, 用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。处理器 610 可以读取存储器 630 中的程序, 实现本申请实施例提供的报文传输方法。

其中, 存储器 630 可以为网络设备 600 中的存储器件, 也可以为独立于网络设备 600 的存储装置。

总线系统 640 可以是外设部件互连标准 (peripheral component interconnect, PCI) 总线或扩展工业标准结构 (extended industry standard architecture, EISA) 总线等。总线系统 640 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 6 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。

图 7 是本申请实施例提供的另一种网络设备 700 的结构示意图, 网络设备 700 可以配置为前述各实施例中的第一业务链转发设备和第二业务链转发设备, 或图 5 所示实施例中的报文传输装置 500 的设备实现。

网络设备 700 包括: 主控板 710 和接口板 730。

主控板 710 也称为主处理单元 (main processing unit, MPU) 或路由处理卡 (route processor card), 主控板 710 对网络设备 700 中各个组件的控制和管理, 包括路由计算、设备管理、设备维护、协议处理功能。主控板 710 包括: 中央处理器 711 和存储器 712。

接口板 730 也称为线路接口单元卡 (line processing unit, LPU)、线卡 (line card) 或业务板。接口板 730 用于提供各种业务接口并实现数据包的转发。业务接口包括而限于以太网接口、POS(Packet over SONET/SDH)接口等, 以太网接口例如是灵活以太网业务接口 (Flexible Ethernet Clients, FlexE Clients)。接口板 730 包括: 中央处理器 731、网络处理器 732、转发表项存储器 734 和物理接口卡 (physical interface card, PIC) 733。

接口板 730 上的中央处理器 731 用于对接口板 730 进行控制管理并与主控板 710 上的中央处理器 711 进行通信。

网络处理器 732 用于实现报文的转发处理。网络处理器 732 的形态可以是转发芯片。具体而言, 上行报文的处理包括: 报文入接口的处理, 转发表查找; 下行报文的处理包括转发表查找等等。

物理接口卡 733 用于实现物理层的对接功能, 原始的流量由此进入接口板 730, 以及处理后的报文从该物理接口卡 733 发出。物理接口卡 733 包括至少一个物理接口, 物理接口也称物理口。物理接口卡 733 也称为子卡, 可安装在接口板 730 上, 负责将光电信号转换为报文并对报文进行合法性检查后转发给网络处理器 732 处理。在一些实施例中, 接口板 703 的中央处理器 731 也可执行网络处理器 732 的功能, 比如基于通用 CPU 实现软件转发, 从而物理接口卡 733 中不需要网络处理器 732。

可选地, 网络设备 700 包括多个接口板, 例如网络设备 700 还包括接口板 740, 接口

板 740 包括：中央处理器 741、网络处理器 742、转发表项存储器 744 和物理接口卡 743。

可选地，网络设备 700 还包括交换网板 720。交换网板 720 也可以称为交换网板单元 (switch fabric unit, SFU)。在网络设备有多个接口板 730 的情况下，交换网板 720 用于完成各接口板之间的数据交换。例如，接口板 730 和接口板 740 之间可以通过交换网板 720 通信。

主控板 710 和接口板 730 耦合。例如。主控板 710、接口板 730 和接口板 740，以及交换网板 720 之间通过系统总线与系统背板相连实现互通。在一种可能的实现方式中，主控板 710 和接口板 730 之间建立进程间通信协议 (inter-process communication, IPC) 通道，主控板 710 和接口板 730 之间通过 IPC 通道进行通信。

在逻辑上，网络设备 700 包括控制面和转发面，控制面包括主控板 710 和中央处理器 731，转发面包括执行转发的各个组件，比如转发表项存储器 734、物理接口卡 733 和网络处理器 732。控制面执行路由器、生成转发表、处理信令和协议报文、配置与维护设备的状态等功能，控制面将生成的转发表下发给转发面，在转发面，网络处理器 732 基于控制面下发的转发表对物理接口卡 733 收到的报文查表转发。控制面下发的转发表可以保存在转发表项存储器 734 中。在一些实施例中，控制面和转发面可以完全分离，不在同一设备上。

如果网络设备 700 被配置为第一业务链转发网络设备，中央处理器 711 可以获取第一重定向地址；根据第一重定向地址确定第一路由集合。网络处理器 732 可以触发物理接口卡 733 根据确定的第一路由集合向第一设备或第二设备发送第一报文。

应理解，报文传输装置 500 中的接收单元 501、发送单元 504 等可以相当于网络设备 700 中的物理接口卡 733 或物理接口卡 743；报文传输装置 500 中的获取单元 502 和确定单元 504 等可以相当于网络设备 700 中的中央处理器 711 或中央处理器 731。

应理解，本申请实施例中接口板 740 上的操作与接口板 730 的操作一致，为了简洁，不再赘述。应理解，本实施例的网络设备 700 可对应于上述各个方法实施例中的第一网络设备或第二网络设备，该网络设备 700 中的主控板 710、接口板 730 和/或接口板 740 可以实现上述各个方法实施例中的第一业务链转发设备或第二业务链转发设备所具有的功能和/或所实施的各种步骤，为了简洁，在此不再赘述。

应理解，主控板可能有一块或多块，有多块的时候可以包括主用主控板和备用主控板。接口板可能有一块或多块，网络设备的数据处理能力越强，提供的接口板越多。接口板上的物理接口卡也可以有一块或多块。交换网板可能没有，也可能有一块或多块，有多块的时候可以共同实现负荷分担冗余备份。在集中式转发架构下，网络设备可以不需要交换网板，接口板承担整个系统的业务数据的处理功能。在分布式转发架构下，网络设备可以有至少一块交换网板，通过交换网板实现多块接口板之间的数据交换，提供大容量的数据交换和处理能力。所以，分布式架构的网络设备的数据接入和处理能力要大于集中式架构的设备。可选地，网络设备的形态也可以是只有一块板卡，即没有交换网板，接口板和主控板的功能集成在该一块板卡上，此时接口板上的中央处理器和主控板上的中央处理器在该一块板卡上可以合并为一个中央处理器，执行两者叠加后的功能，这种形态设备的数据交

换和处理能力较低(例如, 低端交换机或路由器等网络设备)。具体采用哪种架构, 取决于具体的组网部署场景。

在一些可能的实施例中, 上述第一业务链转发设备或第二业务链转发设备可以实现为虚拟化设备。例如, 虚拟化设备可以是运行有用于发送报文功能的程序的虚拟机(Virtual Machine, VM), 虚拟机部署在硬件设备上(例如, 物理服务器)。虚拟机指通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。可以将虚拟机配置为第一业务链转发设备或第二业务链转发设备。例如, 可以基于通用的物理服务器结合网络功能虚拟化(network functions virtualization, NFV)技术来实现第一业务链转发设备或第二业务链转发设备。第一业务链转发设备或第二业务链转发设备为虚拟主机、虚拟路由器或虚拟交换机。本领域技术人员通过阅读本申请即可结合NFV技术在通用物理服务器上虚拟出具有上述功能的第一业务链转发设备或第二业务链转发设备, 此处不再赘述。

应理解, 上述各种产品形态的网络设备, 分别具有上述方法实施例中第一业务链转发设备或第二业务链转发设备的任意功能, 此处不再赘述。

本申请实施例还提供了一种芯片, 包括处理器和接口电路, 接口电路, 用于接收指令并传输至处理器; 处理器, 例如可以是图5示出的报文传输装置500的一种具体实现形式, 可以用于执行上述报文传输的方法。其中, 所述处理器与存储器耦合, 所述存储器用于存储程序或指令, 当所述程序或指令被所述处理器执行时, 使得该芯片系统实现上述任一方法实施例中的方法。

可选地, 该芯片系统中的处理器可以为一个或多个。该处理器可以通过硬件实现也可以通过软件实现。当通过硬件实现时, 该处理器可以是逻辑电路、集成电路等。当通过软件实现时, 该处理器可以是一个通用处理器, 通过读取存储器中存储的软件代码来实现。

可选地, 该芯片系统中的存储器也可以为一个或多个。该存储器可以与处理器集成在一起, 也可以和处理器分离设置, 本申请并不限定。示例性的, 存储器可以是非瞬时性处理器, 例如只读存储器ROM, 其可以与处理器集成在同一块芯片上, 也可以分别设置在不同的芯片上, 本申请对存储器的类型, 以及存储器与处理器的设置方式不作具体限定。

示例性的, 该芯片系统可以是现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA), 可以是专用集成芯片(application-specific integrated circuit, ASIC), 还可以是系统芯片(system on chip, SoC), 还可以是中央处理器(central processor unit, CPU), 还可以是网络处理器(network processor, NP), 还可以是数字信号处理电路(digital signal processor, DSP), 还可以是微控制器(micro controller unit, MCU), 还可以是可编程控制器(programmable logic device, PLD)或其他集成芯片。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 包括指令或计算机程序, 当其在计算机上运行时, 使得计算机执行以上实施例提供的报文传输方法。

本申请实施例还提供了一种包含指令或计算机程序的计算机程序产品, 当其在计算机上运行时, 使得计算机执行以上实施例提供的报文传输方法。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象, 而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理

解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，单元的划分，仅仅为一种逻辑业务划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

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单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各业务单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件业务单元的形式实现。

集成的单元如果以软件业务单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干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）执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本发明所描述的业务可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些业务存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上仅为本发明的具体实施方式而已。

以上，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，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申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求

1.一种报文传输方法，其特征在于，所述方法包括：

第一业务链转发设备接收第一报文；

5 当所述第一报文匹配第一策略时，所述第一业务链转发设备获取所述第一策略对应的第一重定向地址；

所述第一业务链转发设备根据所述第一重定向地址确定第一路由集合，所述第一路由集合包括第一主路由和第一备路由，所述第一主路由的下一跳为第一设备，所述第一备路由的下一跳为第二设备；

10 在所述第一主路由正常工作时，所述第一业务链转发设备向所述第一设备发送所述第一报文；

在所述第一主路由故障时，所述第一业务链转发设备向所述第二设备发送所述第一报文。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

15 所述第一业务链转发设备根据所述第一业务链转发设备与所述第一设备连接的出接口的状态信息确定所述第一主路由故障。

3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一业务链转发设备通过双向转发检测机制检测所述第一业务链转发设备到所述第一设备的连通性，获得检测结果；

所述第一业务链转发设备根据所述检测结果更新所述出接口的状态信息。

20 4.根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，所述第一业务链转发设备根据所述第一重定向地址确定第一路由集合，包括：

所述第一业务链转发设备将所述第一重定向地址作为目的地址查找路由表，得到所述第一路由集合。

5.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述第一路由集合为预先配置的。

25 6.根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备和第二设备为业务功能设备，所述第一设备和所述第二设备均连接所述第一业务链转发设备。

7.根据权利要求6所述的方法，其特征在于，在所述第一业务链转发设备向所述第一设备发送所述第一报文之后，所述方法还包括：

30 所述第一业务链转发设备接收所述第一设备发送的第二报文，所述第二报文是所述第一设备根据所述第一报文获得的；

当所述第二报文匹配第二策略时，所述第一业务链转发设备获取所述第二策略对应的第二重定向地址；

35 所述第一业务链转发设备根据所述第二重定向地址确定第二路由集合，所述第二路由集合包括第二主路由和第二备路由，所述第二主路由的下一跳为所述第二设备，所述第二备路由的下一跳为第三设备；

在所述第二主路由正常工作时，所述第一业务链转发设备向所述第二设备发送所述第二报文；

在所述第二主路由故障时，所述第一业务链转发设备向所述第三设备发送所述第二报文。

8.根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二设备为业务功能设备，所述第一设备连接所述第一业务链转发设备，所述第二设备连接第二业务链转发设备。

5 9.根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述在所述第一主路由故障时，所述第一业务链转发设备向第二设备发送所述第一报文，包括：

所述所述第一业务链转发设备向所述第二业务链转发设备发送所述第一报文。

10.根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，在所述第一设备为业务链最后一跳时，所述第二设备为所述第一报文中目的地址对应的目的网络设备。

10 11.根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一备路由的下一跳为所述第二设备的环回接口。

12.一种报文传输装置，其特征在于，应用于第一业务链转发设备，所述装置包括：

接收单元，用于接收第一报文；

15 获取单元，用于当所述第一报文匹配第一策略时，获取所述第一策略对应的第一重定向地址；

确定单元，用于根据所述第一重定向地址确定第一路由集合，所述第一路由集合包括第一主路由和第一备路由，所述第一主路由的下一跳为第一设备，所述第一备路由的下一跳为第二设备；

20 发送单元，用于：在所述第一主路由正常工作时，向所述第一设备发送所述第一报文，以及，在所述第一主路由故障时，向所述第二设备发送所述第一报文。

13.根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述确定单元，还用于根据所述第一业务链转发设备与所述第一设备连接的出接口的状态信息确定所述第一主路由故障。

14.根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：更新单元；

25 所述获取单元，还用于通过双向转发检测机制检测所述第一业务链转发设备到所述第一设备的连通性，获得检测结果；

所述更新单元，用于根据所述检测结果更新所述出接口的状态信息。

15.根据权利要求 12-14 任一项所述的装置，其特征在于，所述确定单元，具体用于将所述第一重定向地址作为目的地址查找路由表，得到所述第一路由集合。

16.根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述第一路由集合为预先配置的。

30 17.根据权利要求 12-16 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一设备和第二设备为业务功能设备，所述第一设备和所述第二设备均连接所述第一业务链转发设备。

18.根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，

所述接收单元，还用于接收所述第一设备发送的第二报文，所述第二报文是所述第一设备根据所述第一报文获得的；

35 所述获取单元，还用于当所述第二报文匹配第二策略时，获取所述第二策略对应的第二重定向地址；

所述确定单元，还用于根据所述第二重定向地址确定第二路由集合，所述第二路由集

合包括第二主路由和第二备路由，所述第二主路由的下一跳为所述第二设备，所述第二备路由的下一跳为第三设备；

所述发送单元，还用于：在所述第二主路由正常工作时，向所述第二设备发送所述第二报文，以及在所述第二主路由故障时，向所述第三设备发送所述第二报文。

5 19.根据权利要求 12-16 任一项所述的装置，其特征在于，所述第二设备为业务功能设备，所述第一设备连接所述第一业务链转发设备，所述第二设备连接第二业务链转发设备。

20.根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述发送单元，还用于向所述第二业务链转发设备发送所述第一报文。

10 21.根据权利要求 12-16 任一项所述的装置，其特征在于，在所述第一设备为业务链最后一跳时，所述第二设备为所述第一报文中目的地址对应的目的网络设备。

22.根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一备路由的下一跳为所述第二设备的环回接口。

23.一种通信设备，所述设备包括：处理器和存储器；

所述存储器，用于存储指令或计算机程序；

15 所述处理器，用于执行所述存储器中的所述指令或计算机程序，以使得所述通信设备执行权利要求 1-11 任意一项所述的方法。

24.一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行以上权利要求 1-11 任意一项所述的方法。

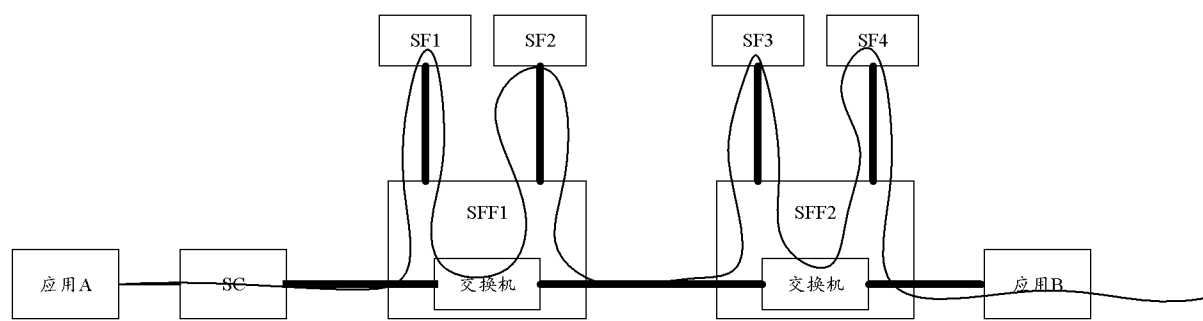


图 1

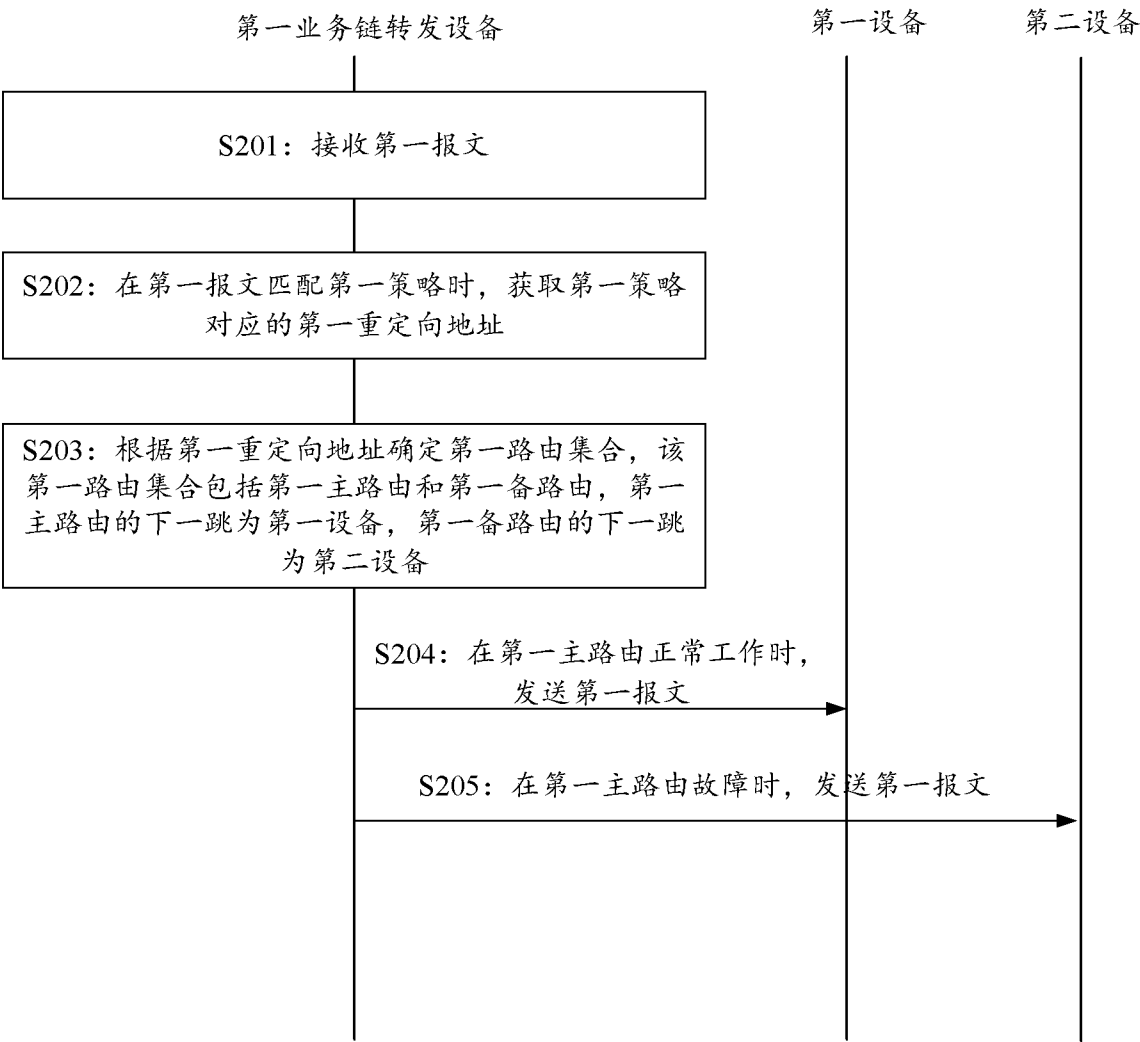


图 2

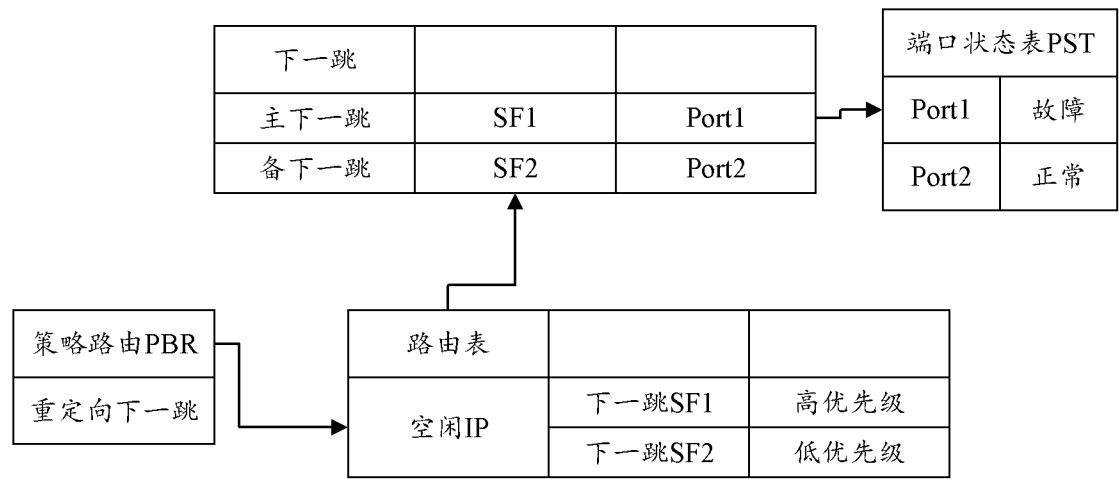


图 3

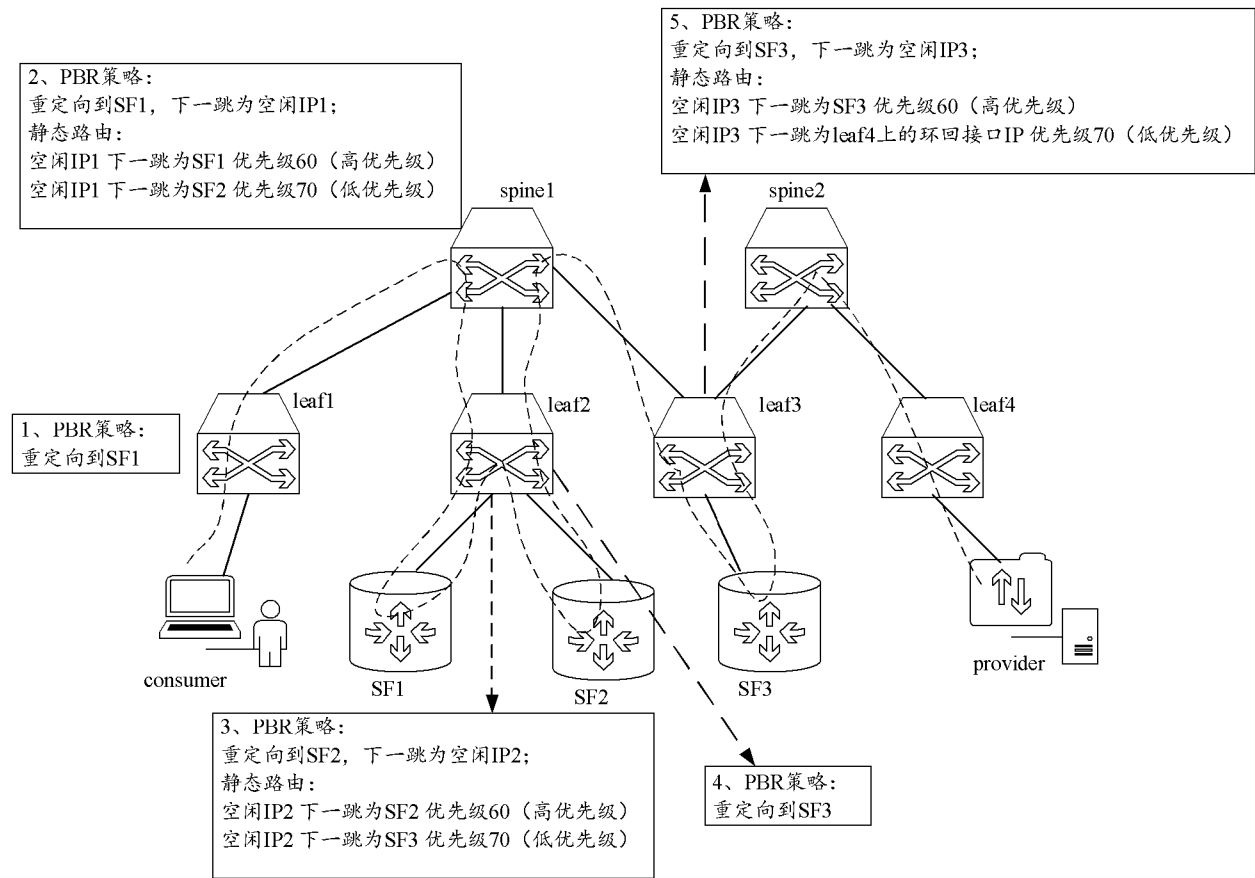


图 4

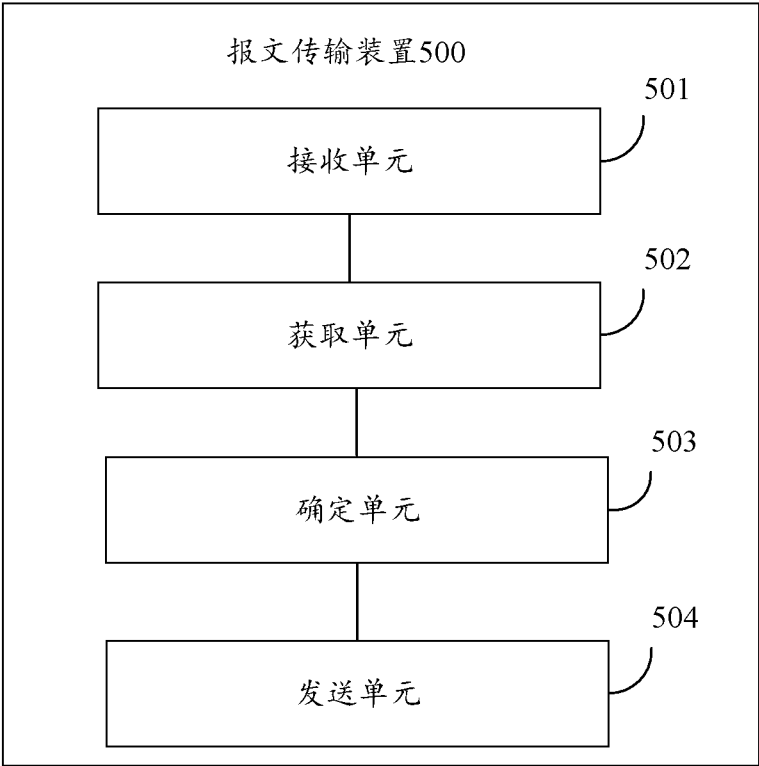


图 5

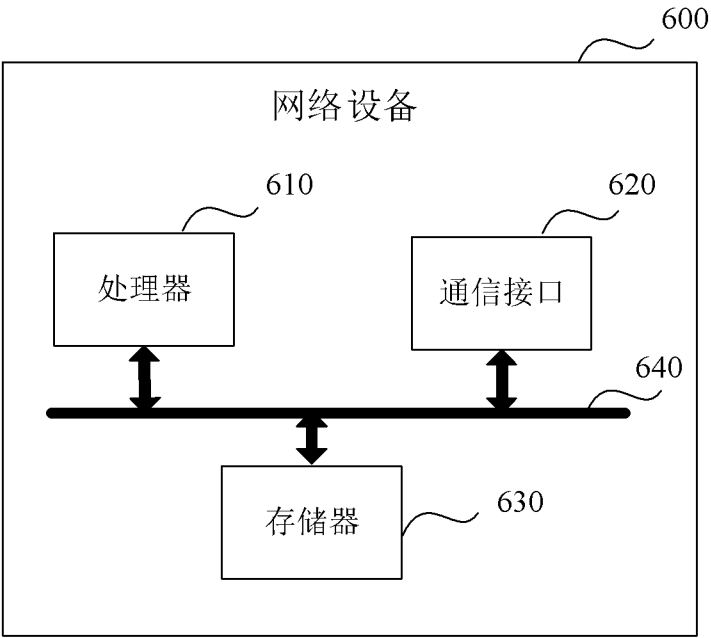


图 6

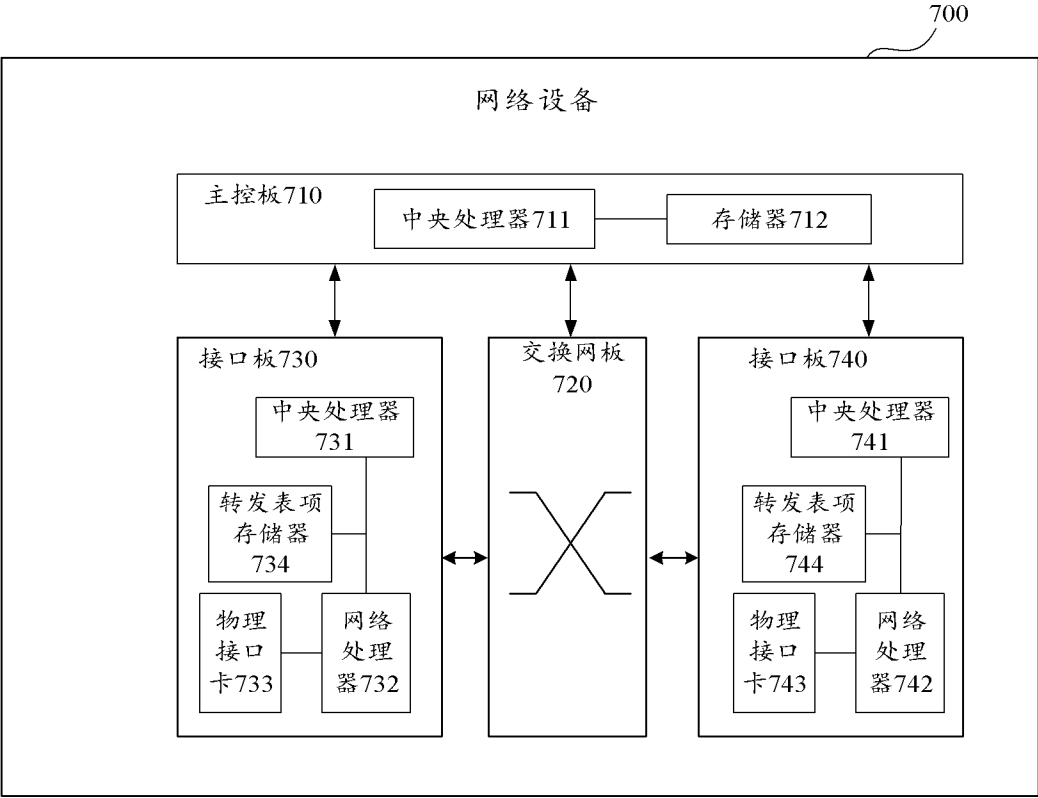


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/129133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 45/28(2022.01)i; H04L 45/247(2022.01)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)

H04L45/-

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; CNTXT; CNKI; 万方, WANFANG: 策略, PBR, 重定向, 目的, 地址, IP, 路由, 路径, 隧道, 主, 备用, 备选, 候选, 多, 功能设备, SFF, SF, SFC, 故障, 收敛, 恢复, 逃生; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; GOOGLE: policy, policy-based routing, redirection, destination, address, ip, route, path, tunnel, backup, second, candidate, multiple, SFF, SF, SFC, service function.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 113079089 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 July 2021 (2021-07-06) description, paragraphs [0229]-[0240]	1-24
A	CN 111385206 A (BEIJING HUAWEI DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07) entire document	1-24
A	CN 111510387 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 August 2020 (2020-08-07) entire document	1-24
A	CN 113300951 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 24 August 2021 (2021-08-24) entire document	1-24
A	CN 106789629 A (RUIJIE NETWORKS CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-24
A	CN 111740875 A (INSUR SIKE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 October 2020 (2020-10-02) entire document	1-24
A	CN 111510379 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 August 2020 (2020-08-07) entire document	1-24



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2023

Date of mailing of the international search report

28 January 2023

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/129133**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 110324241 A (BEIJING HUAWEI DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 October 2019 (2019-10-11) entire document	1-24
A	US 9425893 B1 (JUNIPER NETWORKS INC.) 23 August 2016 (2016-08-23) entire document	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/129133

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113079089	A	06 July 2021	None			
CN	111385206	A	07 July 2020	None			
CN	111510387	A	07 August 2020	JP	2022523087	A	21 April 2022
				US	2021377173	A1	02 December 2021
				WO	2020156105	A1	06 August 2020
				EP	3907942	A1	10 November 2021
CN	113300951	A	24 August 2021	CN	113300954	A	24 August 2021
CN	106789629	A	31 May 2017	None			
CN	111740875	A	02 October 2020	None			
CN	111510379	A	07 August 2020	WO	2018166252	A1	20 September 2018
				US	2022271974	A1	25 August 2022
				CN	111510378	A	07 August 2020
				CN	108574639	A	25 September 2018
				EP	3591912	A1	08 January 2020
				ES	2886949	T3	21 December 2021
				US	2020014557	A1	09 January 2020
				EP	3923527	A1	15 December 2021
CN	110324241	A	11 October 2019	None			
US	9425893	B1	23 August 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/129133

A. 主题的分类

H04L 45/28(2022.01)i; H04L 45/247(2022.01)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)

H04L45/-

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))

CNABS;CNTXT;CNKI;万方:策略,PBR,重定向,目的,地址,IP,路由,路径,隧道,主,备用,备选,候选,多,功能设备,SFF, SF,SFC,故障,收敛,恢复,逃生;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;GOOGLE:policy,policy-based routing,redirection, destination,address,ip,route,path,tunnel,backup,second,candidate,multiple,SFF,SF,SFC,service funtion.

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
X	CN 113079089 A (华为技术有限公司) 2021年7月6日 (2021 - 07 - 06) 说明书第[0229]-[0240]段	1-24
A	CN 111385206 A (北京华为数字技术有限公司) 2020年7月7日 (2020 - 07 - 07) 全文	1-24
A	CN 111510387 A (华为技术有限公司) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 全文	1-24
A	CN 113300951 A (华为技术有限公司) 2021年8月24日 (2021 - 08 - 24) 全文	1-24
A	CN 106789629 A (锐捷网络股份有限公司) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-24
A	CN 111740875 A (浪潮思科网络科技有限公司) 2020年10月2日 (2020 - 10 - 02) 全文	1-24
A	CN 111510379 A (华为技术有限公司) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 全文	1-24

☒ 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

2023年1月16日

国际检索报告邮寄日期

2023年1月28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

刘素叶

电话号码 (86-28) 62969221

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	CN 110324241 A (北京华为数字技术有限公司) 2019年10月11日 (2019 - 10 - 11) 全文	1-24
A	US 9425893 B1 (JUNIPER NETWORKS INC.) 2016年8月23日 (2016 - 08 - 23) 全文	1-24

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/129133

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	113079089	A	2021年7月6日	无			
CN	111385206	A	2020年7月7日	无			
CN	111510387	A	2020年8月7日	JP	2022523087	A	2022年4月21日
				US	2021377173	A1	2021年12月2日
				WO	2020156105	A1	2020年8月6日
				EP	3907942	A1	2021年11月10日
CN	113300951	A	2021年8月24日	CN	113300954	A	2021年8月24日
CN	106789629	A	2017年5月31日	无			
CN	111740875	A	2020年10月2日	无			
CN	111510379	A	2020年8月7日	WO	2018166252	A1	2018年9月20日
				US	2022271974	A1	2022年8月25日
				CN	111510378	A	2020年8月7日
				CN	108574639	A	2018年9月25日
				EP	3591912	A1	2020年1月8日
				ES	2886949	T3	2021年12月21日
				US	2020014557	A1	2020年1月9日
				EP	3923527	A1	2021年12月15日
CN	110324241	A	2019年10月11日	无			
US	9425893	B1	2016年8月23日	无			