

(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 6 月 29 日 (29.06.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/115367 A1

(51) 国际专利分类号:

H04L 9/40 (2022.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2021/140331

(22) 国际申请日:

2021 年 12 月 22 日 (22.12.2021)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人: 北京大学深圳研究生院(Peking University Shenzhen Graduate School) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大园区, Guangdong 518055 (CN)。金蝶软件(中国)有限公司(KINGDEE SOFTWARE (CHINA) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园科技南十二路2号金蝶软件园, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 雷凯(LEI, Kai); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大园区, Guangdong 518055 (CN)。伍楷舜(WU, Kaishun); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大园区, Guangdong 518055 (CN)。李伟(LI, Wei); 中国广东省深圳

市南山区西丽深圳大学城北大园区, Guangdong 518055 (CN)。张良杰(ZHANG, Liangjie); 中国广东省深圳市南山区科技园科技南十二路2号金蝶软件园, Guangdong 518000 (CN)。张梅梅(ZHANG, Meimei); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大园区, Guangdong 518055 (CN)。张亚朋(ZHANG, Yapeng); 中国广东省深圳市南山区科技园科技南十二路2号金蝶软件园, Guangdong 518000 (CN)。何晟(HE, Sheng); 中国广东省深圳市南山区科技园科技南十二路2号金蝶软件园, Guangdong 518000 (CN)。易望(YI, Wang); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大园区, Guangdong 518055 (CN)。陈佩淑(CHEN, Peishu); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大园区, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司(DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳市福田区福田街道岗厦社区金田路3038号现代商务大厦702A, Guangdong 518048 (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,

(54) Title: MULTI-PROTOCOL DATA TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS, NETWORK, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种多协议数据传输方法及装置、网络和存储介质

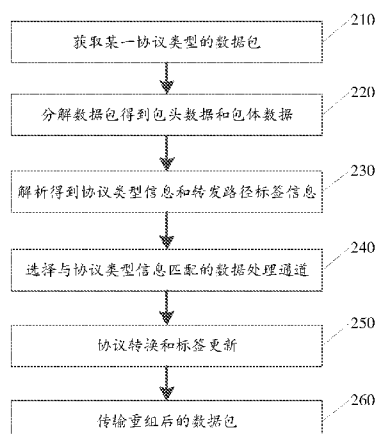


图 3

- 210 Obtain a data packet of a certain protocol type
220 Decompose the data packet to obtain header data and body data
230 Parse to obtain protocol type information and forwarding path label information
240 Select a data processing channel matching the protocol type information
250 Convert a protocol and update a label
260 Transmit a recombined data packet

(57) Abstract: The present application relates to a multi-protocol data transmission method and apparatus, a network, and a storage medium. The data transmission method comprises: obtaining a data packet of any of multiple protocol types; decomposing the data packet to obtain header data and body data; parsing the header data to obtain protocol type information and/or forwarding path label information; selecting a matching data processing channel from a plurality of data processing channels according to the protocol type information; converting the protocol type information of the header data according to the matching data processing channel, and/or updating the forwarding path label information; recombining the new header data and the body data and transmitting a recombined data packet. The technical solution can forward data packets of regular and heterogeneous protocol types, overcome the protocol compatibility problem, can be applied to a new network architecture, and can solve, by converting the protocol type information, the interaction requirements of protocol coupling after data is processed in different channels.



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:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请涉及一种多协议数据传输方法及装置、网络 and 存储介质, 其中数据传输方法包括: 获取多协议类型中任意一个协议类型的数据包, 分解数据包以得到包头数据和包体数据, 解析包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息, 根据协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道, 根据相匹配的数据处理通道对包头数据进行协议类型信息的转换, 和/或进行转发路径标签信息的更新, 重组新的包头数据和包体数据并传输重组后的数据包。技术方案能够对那些常规以及异质协议类型的数据包进行转发, 克服协议兼容性问题并能够应用于新型网络构架, 并且通过对协议类型信息进行转换可解决数据分道处理后耦合协议的交互需求问题。

一种多协议数据传输方法及装置、网络和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及网络通信技术领域，具体涉及一种多协议数据传输方法及装置、网络和存储介质。

背景技术

[0002] 随着计算机网络的发展和可编程技术带来的开放性，出现越来越多的异构传输协议，如IP协议、NDN协议、QUIC协议、算力网络传输协议等，这些异构协议需要在网络层设备上集成处理，但是各自的传输语义并不相同，在转发的时候需要不同的硬件设备进行传输。

[0003] 目前，在TCP/IP网络和NDN网络融合的相关研究中，第一类思路是通过设置网关节点来进行协议之间的转换，从而达到网络融合的目的；第二类思路是通过增量部署支持不同协议的软硬件协同的可编程开放式交换机，来达到网络融合的目的。无论是使用哪一种思路，在研究和应用中都还存在一些问题。

[0004] 对于设置网络节点的情况，一者是利用HTTP实现两网的融合，虽然考虑到了NDN协议与HTTP协议在协议语义方面的很多相似之处，但是缺点在于HTTP作为应用层协议，势必会携带更多的语义信息，这就导致在协议转换过程中可能会损失部分信息。二者是基于TCP来实现两网融合，在网络边缘设置两个网关节点，这两个网关节点分别与TCP的发送端和接收端相连接，当网关节点接收到TCP发送端或接收端发来的TCP报文后，网关节点会进行协议转换；然而，TCP协议和NDN协议的通信语义不同，TCP协议是一个端到端的协议，NDN协议则是一个面向内容的协议，需要基于逐跳来完成多路径的数据传输；此外，TCP协议是一个推送的过程，NDN协议是一个拉取的过程，二者并不能够实现协议匹配。

[0005] 对于增量部署可编程开放式交换机的情况，是将NDN与IP完全分离开，不再将NDN部署在IP之上，而是将NDN部署在以太网之上，在链路层上直接进行NDN数据包的转发和传输；这种方式的缺点在于部署的难度较大，目前TCP/IP和NDN网络融合领域的研究还不成熟，缺少必要的技术支持。

发明概述

技术问题

[0006] 本申请主要解决的技术问题是：如何提高交换机的多协议处理能力。

问题的解决方案

技术解决方案

[0007] 为解决上述技术问题，本申请提出一种多协议数据传输方法及装置、网络和存储介质。

[0008] 根据第一方面，一种实施例中提供一种支持多协议的数据传输方法，包括：获取预设协议类型的数据包；分解所述数据包以得到包头数据和包体数据；解析所述包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息；根据所述协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道；根据相匹配的数据处理通道对所述包头数据进行协议类型信息的转换，和/或进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据；重组所述新的包头数据和所述包体数据，并传输重组后的数据包。

[0009] 所述解析所述包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息，包括：根据预设的有限状态机解析所述包头数据，得到所述包头数据的协议类型信息；和/或，解析获得所述包头数据中插入的自定义向量，根据所述自定义向量得到所述包头数据的转发路径标签信息。

[0010] 所述协议类型信息包括TCP/IP协议、NDN协议、算力编排协议、区块链协议、密码协议、QUIC协议、DCCP协议中的一者或多者。

[0011] 所述根据预设的有限状态机解析所述包头数据，得到所述包头数据的协议类型信息，包括：根据所述有限状态机识别所述包头数据中的多个自定义字段，所述多个自定义字段包括ehtertype字段、ip_proto字段和t1_code字段；根据所述ehtertype字段判断所述包头数据的协议类型信息属于IPv6协议、IPv4协议和NDN协议中的哪一者；在属于IPv6协议或IPv4协议的情况下，根据所述ip_proto字段判断所述数据包的协议类型信息为UDP类型或TCP类型；在属于NDN协议的情况下，根据所述t1_code字段判断所述数据包的协议类型信息为兴趣包传输类型或数据包传输类型。

- [0012] 所述根据相匹配的数据处理通道对所述包头数据进行协议类型信息的转换, 和/或进行转发路径标签信息的更新, 得到新的包头数据, 包括: 通过与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道对所述数据包进行预处理, 得到所述数据包的执行动作; 根据所述执行动作对所述数据包中的包头数据进行协议类型信息的转换处理, 和/或进行转发路径标签信息的更新处理, 得到新的包头数据。
- [0013] 所述通过与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道对所述数据包进行预处理, 得到所述数据包的执行动作, 包括: 根据与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道得到多协议匹配动作表; 根据所述多协议匹配动作表对所述数据包进行配置, 得到针对所述数据包的执行动作; 所述多协议动作匹配表用于对网络的前缀掩码、设备的路由字段和输出端的端口号进行地址标记; 所述执行动作包括协议转换的操作, 和/或标签更新的操作。
- [0014] 所述根据所述执行动作对所述数据包中的包头数据进行协议类型信息的转换处理, 和/或进行转发路径标签信息的更新处理, 得到新的包头数据, 包括: 当所述执行动作指示协议转换的操作时, 利用预设的目标网络协议对所述包头数据中包含的协议类型进行替换, 以实现协议类型信息的转换; 当所述执行动作指示标签更新的操作时, 利用所述数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与所述包头数据中插入的自定义向量进行数学运算, 以实现转发路径标签信息的更新; 当所述执行动作指示协议转换和标签更新的操作时, 利用目标网络协议对所述包头数据中包含的协议类型进行替换, 以及利用所述数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与所述包头数据中插入的自定义向量进行数学运算。
- [0015] 所述重组所述新的包头数据和所述包体数据, 并传输重组后的数据包, 包括: 将所述新的包头数据和所述包体数据进行拼接, 得到拼接而成的重组数据包; 从预设的网络端口输出所述重组数据包, 以对所述重组数据包进行网络传输。
- [0016] 根据第二方面, 一种实施例中提供一种网络传输设备, 包括: 网络端口, 用于接入互联网, 且收发所述互联网传输的数据包; 处理器, 与所述网络端口连接, 用于从所述网络端口获取预设类型的数据包, 分解所述数据包以得到包头数据和包体数据, 解析所述包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息,

根据所述协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道，根据相匹配的数据处理通道对所述包头数据进行协议类型信息的转换，和/或进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据，以及重组所述新的包头数据和所述包体数据，并从所述网络端口输出重组后的数据包。

[0017] 所述处理器包括解析模块；所述解析模块根据预设的有限状态机解析所述包头数据，得到所述包头数据的协议类型信息；和/或，所述解析模块解析获得所述包头数据中插入的自定义向量，根据所述自定义向量得到所述包头数据的转发路径标签信息；所述协议类型信息包括TCP/IP协议、NDN协议、算力编排协议、区块链协议、密码协议、QUIC协议、DCCP协议中的一者或多者。

[0018] 所述解析模块根据预设的有限状态机解析所述包头数据，得到所述包头数据的协议类型信息，包括：所述解析模块根据所述有限状态机识别所述包头数据中的多个自定义字段，所述多个自定义字段包括ehtertype字段、ip_proto字段和tl_code字段；所述解析模块根据所述ehtertype字段判断所述包头数据的协议类型信息属于IPv6协议、IPv4协议和NDN协议中的哪一者；在属于IPv6协议或IPv4协议的情况下，所述解析模块根据所述ip_proto字段判断所述数据包的协议类型信息为UDP类型或TCP类型；在属于NDN协议的情况下，所述解析模块根据所述tl_code字段判断所述数据包的协议类型信息为兴趣包传输类型或数据包传输类型。

[0019] 所述处理器还包括与多个不同的协议类型信息分别匹配的多个数据处理通道；所述多个数据处理通道中与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道接收所述数据包；与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道调取对应的多协议匹配动作表；与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道根据所述多协议匹配动作表对所述数据包进行配置，得到针对所述数据包的执行动作；所述多协议动作匹配表用于对网络的前缀掩码、设备的路由字段和输出端的端口号进行地址标记；所述执行动作包括协议转换的操作，和/或标签更新的操作。

[0020] 所述处理器还包括交互模块；所述交互模块判断所述执行动作指示协议转换的操作时，利用预设的目标网络协议对所述包头数据中包含的协议类型进行替换，以实现协议类型信息的转换；所述交互模块判断所述执行动作指示标签更新

的操作时，利用所述数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与所述包头数据中插入的自定义向量进行数学运算，以实现转发路径标签信息的更新；所述交互模块判断所述执行动作指示协议转换和标签更新的操作时，利用目标网络协议对所述包头数据中包含的协议类型进行替换，以及利用所述数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与所述包头数据中插入的自定义向量进行数学运算。

[0021] 所述处理器还包括重组模块；所述重组模块将所述新的包头数据和所述包体数据进行拼接，得到拼接而成的重组数据包；所述重组模块从网络端口输出所述重组数据包，以对所述重组数据包进行网络传输。

[0022] 所述网络传输装置为交换机、路由器、网关或网卡。

[0023] 根据第三方面，一种实施例中提供一种异构融合网络，包括数据层面和控制层面；所述数据层面包括拓扑连接的多个网络传输设备，每个所述网络传输设备能够支持多种通信协议以进行数据转发；所述控制层面与所述数据层面中的网络传输设备进行连接，用于控制所述网络传输设备的数据转发的路径；在所述数据层面中，每个所述网络传输设备能够获取所连接的其它网络传输设备转发过来的预设协议类型的数据包，分解所述数据包以得到包头数据和包体数据；所述网络传输设备能够解析所述包头数据得到协议类型信息和转发路径标签信息，根据所述协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道，根据相匹配的数据处理通道对所述包头数据进行协议类型信息的转换和进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据；所述网络传输设备能够重组所述新的包头数据和所述包体数据，并向转发路径上的下一个网络传输设备传输重组后的数据包。

[0024] 根据第四方面，一种实施例中提供一种计算机可读存储介质，所述介质上存储有程序，所述程序能够被处理器执行以实现上述第一方面中所述的数据传输方法。

发明的有益效果

有益效果

[0025] 依据上述实施例的一种多协议数据传输方法及装置、网络和存储介质，其中数

据传输方法包括：获取多协议类型中任意一个协议类型的数据包，分解数据包以得到包头数据和包体数据，解析包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息，根据协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道，根据相匹配的数据处理通道对包头数据进行协议类型信息的转换，和/或进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据，重组新的包头数据和包体数据并传输重组后的数据包。第一方面，技术方案可以对多种协议类型的数据包进行解析，不仅支持常规同族的IPv4/IPv6协议，还对那些具有特殊异质特性的NDN协议、算力编排协议、区块链协议等进行有效支持，克服它们之间的兼容性问题，对诸如新型SDN网络具有很强的适应性，也可面向于一些前沿网络构架的应用场景，特别是针对某些特定协议类型使用匹配的通道进行专门处理，如此可从技术层面支持多种协议数据包的转发任务；第二方面，技术方案能够对多种不同协议类型的数据包进行转发，兼容性强且对原有装置的升级变动小，不仅依据数据包的协议类型信息选择相匹配的数据处理通道，还支持对协议类型信息进行转换，从而解决数据分道处理后耦合协议的交互需求问题，使得数据包能够在不同协议类型之间进行转换，实现整体上的交互耦合关系；第三方面，技术方案能够灵活支持不同的网络协议，对新型网络协议的支持不会影响其对现有网络协议的支持，只需要配置更多的数据处理通道即可，也就是在原本基础上对协议解析插件、协议处理通道进行增量修改，并且在有限状态机上这对新型协议增加新的状态跳转，然后针对新型协议提出新的协议处理通道；第四方面，技术方案可以应用在路由器等网络传输设备上，由此给异构融合网络的部署提供了一种可实现的技术路线，能够支持IP网络、NDN网络、算力网络及传输层分布式协调与控制的网络之间的协议无缝融合，可实现网络的“渐进式”的升级需求。

对附图的简要说明

附图说明

- [0026] 图1为本申请一种实施例中网络传输设备的结构图；
- [0027] 图2为处理器的结构示意图；
- [0028] 图3为本申请一种实施例中支持多协议的数据传输方法的流程图；

- [0029] 图4为解析包头数据的流程图；
- [0030] 图5为协议转换和标签更新的流程图；
- [0031] 图6为信息转换的原理示意图；
- [0032] 图7为多协议匹配动作表的结构示意图；
- [0033] 图8为本申请一种实施例中异构融合网络的结构图；
- [0034] 图9为数据层面的结构示意图；
- [0035] 图10为交换机和控制器通信连接的示意图；
- [0036] 图11多协议交换机的原理示意图；
- [0037] 图12为本申请另一种实施例中网络传输设备的结构图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0038] 下面通过具体实施方式结合附图对本申请作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中，很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而，本领域技术人员可以毫不费力的认识到，其中部分特征在不同情况下是可以省略的，或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下，本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述，这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没，而对于本领域技术人员而言，详细描述这些相关操作并不是必要的，他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。
- [0039] 另外，说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时，方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此，说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例，并不意味着是必须的顺序，除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。
- [0040] 本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”，如无特别说明，均包括直接和间接连接（联接）。
- [0041] 本申请技术方案构建一个能够支持多种协议类型的数据包转发的传输装置及实

现方法，用来对网络中多种协议数据包进行传输。不仅能够常规的支持IP协议，还能够支持异质类型的NDN协议、算力编排协议，并且在对新型网络协议的支持时不会影响对现有网络协议的支持，兼容性强，可更好适应新型网络的网络协议要求，从而在前沿的网络构架中进行推广使用。本申请技术方案通过协议解析插件对数据包进行解析和识别，能够识别出当前数据包属于哪种协议的数据包，在协议解析插件解析完数据包之后，数据包会进入匹配的协议处理管道进行处理，不同协议的数据包会分别进入不同的协议处理管道。对于有需要的不同协议，由于协议直接的语义功能上的耦合性原因，在数据并行分流处理的同时，某些时序流程上也根据状态的变化在相关的多个并行处理管理通道之间进行状态和数据的相互协调处理。数据包经过协议处理之后会被送到逆解析插件，重组生成新的数据包，然后再转发出去。

[0042] 实施例一、

[0043] 请参考图1，本实施例中公开一种网络传输设备，该网络传输设备1主要包括网络端口11和处理器12，下面分别说明。

[0044] 网络端口11是网络接口部件，用于接入外部的互联网，并且收发互联网传输的数据包。网络端口11的类型可以是RJ-45接口、RJ-11接口、SC光纤接口、FDDI接口、AUI接口、BNC接口中的任一者。

[0045] 处理器12与网络端口11连接，其作用是从网络端口11获取多协议类型中任意一个协议类型的数据包，分解数据包以得到包头数据和包体数据，然后，解析包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息，根据协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道，根据相匹配的数据处理通道对包头数据进行协议类型信息的转换，和/或进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据，以及重组新的包头数据和包体数据，并从网络端口输出重组后的数据包。

[0046] 需要说明的是，处理器12可以常规的逻辑处理部件，比如CPU、MCU、FPGA、单片机等，甚至还可以包括一些外围辅助的电子元器件，这里不做具体说明。当然，处理器12应该具有一些逻辑处理能力，从而实现对数据包的分解、解析、传输、协议转换、标签更新和重组的功能。

- [0047] 在本实施例中，参见图2，处理器12包括解析模块121、多个数据处理通道（如附图标记1221、1222、1223、1224）、交互模块123和重组模块124，分别说明如下。
- [0048] 由于网络中传输的数据包可能为任意的协议类型，比如多协议类型中任意一个协议类型的数据包，所以，解析模块121从网络端口11获取多协议类型中任意一个协议类型的数据包之后，需要解析模块121分解数据包才能得到包头数据和包体数据；由于包头数据是数据传输的规则类信息，所以还需要解析模块121进一步解析包头数据来得到协议类型信息和/或转发路径标签信息。
- [0049] 在一个情况下，为了得到包头数据中的协议类型信息，解析模块121可根据预设的有限状态机解析包头数据，从而得到包头数据的协议类型信息。和/或，在另一个一情况下，为了得到包头数据中的转发路径标签信息，解析模块122可解析获得包头数据中插入的自定义向量，并根据自定义向量得到包头数据的转发路径标签信息。
- [0050] 需要说明的是，由于数据包可能为任意的协议类型，所以协议类型信息可包括TCP/IP协议、NDN协议、算力编排协议、区块链协议、密码协议、QUIC协议、DCCP协议中的一者或多者。其中，TCP/IP协议、NDN协议均是较为常规的网络协议，而算力编排协议、区块链协议、密码协议、QUIC协议、DCCP协议则是在特定应用场合下才使用的网络协议。
- [0051] 比如图2，可将解析模块121视为处理器12中的协议解析插件，解析模块121接收到某一种协议类型的数据包之后，首先会经过协议解析插件的处理，从而对数据包的包头进行协议解析，以便识别出当前的数据包是哪一种网络协议类型的数据包。解析模块121能够接受IP协议类型（包括IPv4、IPv6）的数据包、NDN协议类型的数据包（包括NDN兴趣包、NDN数据包），以及编排协议类型的数据包、区块链协议类型的数据包，甚至还可接受其它协议类型的数据包。可以理解，对于不同协议类型的数据包，解析模块121都会识别出其协议类型，并在元数据中记录下该数据包的协议类型。
- [0052] 在一个具体实施例中，解析模块121根据预设的有限状态机解析包头数据，得到包头数据的协议类型信息，包括以下处理过程：

- [0053] (1) 解析模块121根据有限状态机识别包头数据中的多个自定义字段，这里的多个自定义字段可包括ethertype字段、ip_proto字段和tl_code字段。
- [0054] (2) 解析模块121根据ethertype字段判断包头数据的协议类型信息属于IPv6协议、IPv4协议和NDN协议中的哪一者。
- [0055] (3) 解析模块121在判断包头数据的协议类型属于IPv6协议或IPv4协议的情况下，解析模块1212会根据ip_proto字段判断数据包的协议类型信息为UDP类型或TCP类型。
- [0056] (4) 解析模块121在判断包头数据的协议类型属于NDN协议的情况下，解析模块121会根据tl_code字段判断数据包的协议类型信息为兴趣包传输类型或数据包传输类型。
- [0057] 比如图6示意了一个有限状态机，基于该有限状态机可以判断数据包的协议类型，对不同协议类型的数据包有着不同的协议跳转。不同协议类型的数据包都被封装到以太帧(Ethernet)中，因此解析模块121先解析以太帧包头以得到包头数据，在以太帧包头中会包含多个自定义字段。第一种情况下，如果以太帧的ethertype字段的值为0x86DD，则当前包头数据中插入的协议类型是IPv6协议；如果ethertype字段的值为0x8000，则当前包头数据中插入的协议类型是IPv4协议；在识别出IPv4协议和IPv6协议之后，接着会判断ip_proto字段的值，如果ip_proto字段的值是0x0017，则当前数据包的协议类型是UDP类型；如果ip_proto字段的值是0x0006，则当前数据包的协议类型是TCP类型。第二种情况下，如果以太帧的ethertype字段的值为0x9999，则当前包头数据中插入的协议类型是NDN协议；当识别出NDN协议之后，获取tl_code字段的值再进判断，如果tl_code的值是0x05，则当前数据包在协议类型上应为NDN兴趣包；如果tl_code的值是0x06，则当前数据包在协议类型上应为NDN数据包；当然，对于NDN兴趣包和NDN数据包而言，都可通过tlv_type字段来进一步判断数据标识，在tlv_type=0x08时NDN兴趣包(或NDN数据包)具有NDN Nonce标识，在tlv_type=0x07时NDN兴趣包(或NDN数据包)具有NDN Name标识，从而完成具体类型的识别。可以理解，当解析模块121对数据包解析和识别完毕之后，会将数据包的协议类型记录在元数据中，并且会在接下来处理过程中调用元数据中的协议类型。

[0058] 参见图2，处理器12包括与多个不同的协议类型信息分别匹配的多个数据处理通道1221、1222、1223、1224，这些数据处理通道用于分别对特定协议类型的数据包进行传输处理，从而加强数据传输和处理效率，也支持多种协议数据包的转发任务。可以理解，图2中示意的多个数据处理通道1221、1222、1223、1224只是一种实施方式，还可以根据实际的需求而灵活增加或减少数据处理通道的数目。还可以理解，不同的数据处理通道会对不同类型的数据包进行处理，比如，IPv4协议类型的数据包会进入到IPv4协议匹配的数据处理通道进行处理，IPv6协议类型的数据包会进入到IPv6协议匹配的数据处理通道进行处理，NDN协议类型的数据包会进入到NDN协议匹配的数据处理通道进行处理，编排协议类型的数据包会进入到编排协议匹配的数据处理通道进行处理，区块链协议类型的数据包会进入到区块链协议匹配的数据处理通道进行处理，其它协议类型的数据包会进入到其它协议匹配的数据处理通道进行处理，这里不再一一进行说明。

[0059] 在一具体实施例中，数据包经过解析模块121后已经得知数据包的协议类型信息，所以对于多个数据处理通道1221、1222、1223、1224，这多个数据处理通道中与协议类型信息相匹配的数据处理通道（比如1221）能够接收来自解析模块121转发过来的数据包，那么，与协议类型信息相匹配的数据处理通道1221调取对应的多协议匹配动作表，然后，与协议类型信息相匹配的数据处理通道1221根据多协议匹配动作表对数据包进行配置，得到针对数据包的执行动作。需要说明的是，这里的多协议动作匹配表用于对网络的前缀掩码、设备的路由字段和输出端的端口号进行地址标记；这里的执行动作包括协议转换的操作，和/或标签更新的操作。可以理解，对于每个数据处理通道，不仅可以传输相匹配协议类型的数据包，还可以对数据包进行动作配置；此外，多个数据处理通道是由多协议匹配动作表组成，所以也是数据包处理机制的核心。

[0060] 比如图7中示意的多协议匹配动作表，该多协议匹配动作表占9*16位的存储空间，前8位存储一个最长前缀掩码值，中间的8*16位存储路由字段，后8位用来存储输出端口的端口号。

[0061] 如果当前表项是IPv4路由表项，则最长前缀掩码值会设置为32，中间的2*16位

会设置为32位的IPv4目的地址，中间的6*16位会设置为0，最后8位会设置为输出端口号。例如，IPv4地址为10.118.0.2，输出端口为3，则对应的表项就是图7中的第一条表项。

[0062] 如果当前的表项是IPv6路由表项，则最长前缀掩码值会设置为128，中间的8*16位会设置为IPv6目的地址，最后8位设置为输出端口号。例如，IPv6地址为CDCD:910A:2222:5498:8475:1111:3900:2020，输出端口为4，则对应的表项就是图7中的第二条表项。

[0063] 如果当前的表项是NDN路由表项，则最长前缀掩码值会设置为其名称组件个数*16，中间的名称组件个数*16位会设置为NDN名称的映射值，中间的（8-名称组件个数）*16位会设置为0，最后8位设置为输出端口号2，则对应的表项就是图7中的第三条表项。

[0064] 参见图2，处理器12包括交互模块123，交互模块123与多个数据处理通道1221、1222、1223、1224连接；交互模块123的作用是根据相匹配的数据处理通道对包头数据进行协议类型信息的转换，和/或进行转发路径标签信息的更新，从而得到新的包头数据。由于每个数据处理通道在根据多协议匹配动作配置完数据包之后，得到数据包的执行动作，从而交互模块123就可以依据执行动作中协议转换的操作，和/或标签更新的操作对数据包进行进一步的交互处理。

[0065] 需要说明的是，交互模块123执行协议转换操作的目的是实现不同数据处理通道之间的跨协议进程通信，通过支持对协议类型信息进行转换来解决数据分道处理后耦合协议的交互需求问题。

[0066] 在一个情况下，交互模块123判断执行动作指示协议转换的操作时，则利用预设的目标网络协议对包头数据中包含的协议类型进行替换，以实现协议类型信息的转换。

[0067] 在另一个情况下，交互模块123判断执行动作指示标签更新的操作时，则利用数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算，以实现转发路径标签信息的更新。

[0068] 在又一个情况下，交互模块123判断执行动作指示协议转换和标签更新的操作时，利用目标网络协议对包头数据中包含的协议类型进行替换，以及利用数据

包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算。

[0069] 需要说明的是，交互模块123执行标签更新的目的是通过标签值来压缩记录数据包在经过多个网络传输设备（比如交换机）过程中的实际转发路径信息。数据包进入到多个交换机组成的数据层面后，入口交换机会执行标签插入算法将初始标签值（即自定义向量）插入到数据包的包头数据中，随着数据包在数据层面中进行转发，标签值会被交换机通过标签更新算法进行更新，即交换机的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算；当数据包到达路径终点时，出口交换机会将标签值移除并且上报给上一层的控制层面，以便控制层面中的控制器了解到数据包在各交换机中的实际转发路径。

[0070] 可以理解，交互模块123实现了不同数据处理通道之间的跨协议进程通信，通过支持对协议类型信息进行转换，从而解决数据分道处理后耦合协议的交互需求问题，使得数据包能够在不同协议类型之间进行转换，实现整体上的交互耦合关系。IP协议是单向的网络协议，不面临不同地址的传输问题，而其它网络协议则需要面临不同地址的传输问题，所以可通过交互模块123实现对不同协议数据包的包头数据进行转换、补充和/或删除。比如对于编排协议、传输协议的数据包，各自有一个通道，编排协议做出决策任务与诸如路由器的网络传输设备“配对”以后，告知传输协议，发起相关的“数据传输”到“选中”的路由器节点；期间，编排协议需要返回传输协议的IP协议地址等信息给任务需求方，在时序先后关系的约束下，等任务方的数据“漫游”到“被选中”的路由器计算完成之后，需要返回任务完成状态；最后，计算结果从“传输协议”返回，或者从编排协议返回给“请求方”。通过上述方式即可实现不同协议数据包的包头数据的协议转换、补充和/或删除，从而形成新的包头数据。

[0071] 参见图2，处理器12包括重组模块124，重组模块124与交互模块123连接，其作用是重组新的包头数据和包体数据并传输重组后的数据包。

[0072] 在一个具体实施例中，重组模块124将新的包头数据和包体数据进行拼接，得到拼接而成的重组数据包；然后，重组模块124从网络端口11输出重组数据包，以对重组数据包进行网络传输。需要说明的是，重组模块124可是视为是数据包

重组插件，数据包在经过特定的数据处理通道和交互模块时，这两个模块会涉及到对数据包的拆解和修改，因此在将数据包转发出去的时候，需要通过数据包重组插件将数据包进行重组再转发出去。

[0073] 在本实施例中，涉及的网络传输装置1可以为交换机、路由器、网关或网卡，只要能够进行联网和数据包的处理即可，具体的硬件类型不做限制。

[0074] 可以理解，本实施例中的网络传输设备可以对多种协议数据包进行解析，进一步支持多种协议数据包的转发任务，对不同协议类型的数据包分通道处理的好处是保证不同的数据包各行其道，降低数据处理过程中的拥塞，同时在处理逻辑上也更加清晰。

[0075] 可以理解，本实施例中的解决了数据包分通道处理后耦合协议的交互需求问题，数据包可实现协议上的交互转化，从整体上又是有耦合关系，那么一旦确定了接受某个计算任务的路由器，则这个路由器就能通过协议转换来实现数据包的中转和发送，避免众多数据包在单个路由器上的拥堵传输情形的发生。

[0076] 实施例二、

[0077] 在实施例一中公开的网络传输设备的基础上，本实施例中公开一种支持多协议的数据传输方法，该数据传输方法主要应用于处理器12上。

[0078] 在本实施例中，请参考图3，数据传输方法可包括步骤210-260，下面分别说明。

[0079] 步骤210，获取多协议类型中任意一个协议类型的数据包。比如图1和图2，处理器12中的解析模块121从网络断11获取具有某种协议类型的数据包，该数据包可以具有TCP/IP协议、NDN协议、算力编排协议、区块链协议、密码协议、QUIC协议、DCCP协议中的任一种协议类型。

[0080] 步骤220，分解数据包以得到包头数据和包体数据。

[0081] 比如图1和图2，解析模块121从网络端口11获取多协议类型中任意一个协议类型的数据包之后，还需要解析模块121分解数据包才能得到包头数据和包体数据。

[0082] 步骤230，解析包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息。

[0083] 由于包头数据是数据传输的规则类信息，所以还需要解析模块121进一步解析

包头数据来得到协议类型信息和/或转发路径标签信息。在一个情况下，为了得到包头数据中的协议类型信息，解析模块121可根据预设的有限状态机解析包头数据，从而得到包头数据的协议类型信息。在另一个一情况下，为了得到包头数据中的转发路径标签信息，解析模块122可解析获得包头数据中插入的自定义向量，并根据自定义向量得到包头数据的转发路径标签信息。

[0084] 可以理解，由于数据包可能为任意的协议类型，所以协议类型信息可包括TCP/IP协议、NDN协议、算力编排协议、区块链协议、密码协议、QUIC协议、DCCP协议中的一者或多者。

[0085] 步骤240，根据协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道。

[0086] 从而加强数据传输和处理效率，同时支持多种协议数据包的转发任务，所以在图2中为多个不同的协议类型信息分别匹配多个数据处理通道1221、1222、1223、1224，这些数据处理通道用于分别对特定协议类型的数据包进行传输处理。不同的数据处理通道会对不同类型的数据包进行处理，比如，IPv4协议类型的数据包会进入到IPv4协议匹配的数据处理通道进行处理，IPv6协议类型的数据包会进入到IPv6协议匹配的数据处理通道进行处理，NDN协议类型的数据包会进入到NDN协议匹配的数据处理通道进行处理，编排协议类型的数据包会进入到编排协议匹配的数据处理通道进行处理，区块链协议类型的数据包会进入到区块链协议匹配的数据处理通道进行处理，其它协议类型的数据包会进入到其它协议匹配的数据处理通道进行处理。

[0087] 对于每个数据处理通道，不仅可以传输相匹配协议类型的数据包，还可以对数据包进行动作配置。比如图2，通过与协议类型信息相匹配的数据处理通道对数据包进行预处理，以得到数据包的执行动作。对于与某个协议类型信息相匹配的数据处理通道，在对传输的数据包进行处理时，需要调取对应的多协议匹配动作表，然后根据多协议匹配动作表对数据包进行配置，得到针对数据包的执行动作。

[0088] 需要说明的是，这里的多协议动作匹配表用于对网络的前缀掩码、设备的路由字段和输出端的端口号进行地址标记；这里的执行动作包括协议转换的操作，

和/或标签更新的操作。关于多协议匹配动作表可以参见图7中的三条表项，以及实施例一中的相关说明，这里不再进行赘述。

[0089] 步骤250，根据相匹配的数据处理通道对包头数据进行协议类型信息的转换，和/或进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据。

[0090] 比如图2，由于每个数据处理通道在根据多协议匹配动作配置完数据包之后得到数据包的执行动作，那么接下来交互模块123就可以依据执行动作中协议转换的操作，和/或标签更新的操作对数据包进行进一步的交互处理。在一个实施例中，交互模块123根据执行动作对数据包中的包头数据进行协议类型信息的转换处理，和/或进行转发路径标签信息的更新处理，得到新的包头数据。

[0091] 情况一，交互模块123判断执行动作指示协议转换的操作时，则利用预设的目标网络协议对包头数据中包含的协议类型进行替换，以实现协议类型信息的转换。情况二，交互模块123判断执行动作指示标签更新的操作时，则利用数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算，以实现转发路径标签信息的更新。情况三，交互模块123判断执行动作指示协议转换和标签更新的操作时，利用目标网络协议对包头数据中包含的协议类型进行替换，以及利用数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算。

[0092] 步骤260，重组新的包头数据和包体数据，并传输重组后的数据包。比如图1和图2，处理器12中的重组模块124将新的包头数据和包体数据进行拼接，得到拼接而成的重组数据包；然后，重组模块124从网络端口11输出重组数据包，以对重组数据包进行网络传输。

[0093] 在本实施例中，上面的步骤230主要涉及解析数据包头头的过程，其中解析包头数据得到协议类型信息可以具体包括步骤231-233，具体参考图4，分别说明如下。

[0094] 步骤231，根据有限状态机识别包头数据中的多个自定义字段，这里的多个自定义字段包括ehtertype字段、ip_proto字段和tl_code字段。

[0095] 步骤232，根据ehtertype字段判断包头数据的协议类型信息属于IPv6协议、IPv4协议和NDN协议中的哪一者。

- [0096] 步骤233, 在判断包头数据的协议类型属于IPv6协议或IPv4协议的情况下, 根据ip_proto字段判断数据包的协议类型信息为UDP类型或TCP类型; 或者, 在判断包头数据的协议类型属于NDN协议的情况下, 根据tl_code字段判断数据包的协议类型信息为兴趣包传输类型或数据包传输类型。
- [0097] 在一个具体实施例中, 可以借助图6示意的有限状态机对步骤231-233进行进一步的说明。不同协议类型的数据包都被封装到以太帧(Ethernet)中, 因此解析模块121先解析以太帧包头以得到包头数据, 在以太帧包头中会包含多个自定义字段。第一种情况下, 如果以太帧的ethertype字段的值为0x86DD, 则当前包头数据中插入的协议类型是IPv6协议; 如果ethertype字段的值为0x8000, 则当前包头数据中插入的协议类型是IPv4协议; 在识别出IPv4协议和IPv6协议之后, 接着会判断ip_proto字段的值, 如果ip_proto字段的值是0x0017, 则当前数据包的协议类型是UDP类型; 如果ip_proto字段的值是0x0006, 则当前数据包的协议类型是TCP类型。第二种情况下, 如果以太帧的ethertype字段的值为0x9999, 则当前包头数据中插入的协议类型是NDN协议; 当识别出NDN协议之后, 获取tl_code字段的值再进判断, 如果tl_code的值是0x05, 则当前数据包在协议类型上应为NDN兴趣包; 如果tl_code的值是0x06, 则当前数据包在协议类型上应为NDN数据包; 当然, 对于NDN兴趣包和NDN数据包而言, 都可通过tlv_type字段来进一步判断数据标识, 在tlv_type=0x08时NDN兴趣包(或NDN数据包)具有NDN Nonce标识, 在tlv_type=0x07时NDN兴趣包(或NDN数据包)具有NDN Name标识, 从而完成具体类型的识别。可以理解, 当解析模块121对数据包解析和识别完毕之后, 会将数据包的协议类型记录在元数据中, 并且会在接下来处理过程中调用元数据中的协议类型。
- [0098] 在本实施例中, 上面的步骤250主要涉及协议类型转换和标签更新的过程, 那么可参考图5, 该步骤250可具体包括步骤251-257, 分别说明如下。
- [0099] 步骤251, 根据与协议类型信息相匹配的数据处理通道得到多协议匹配动作表。这里的多协议动作匹配表用于对网络的前缀掩码、设备的路由字段和输出端的端口号进行地址标记。
- [0100] 步骤252, 根据多协议匹配动作表对数据包进行配置, 得到针对数据包的执行

动作。这里的执行动作包括协议转换的操作，和/或标签更新的操作。步骤252之后同时进入步骤253和步骤254。

[0101] 步骤253，判断执行动作是否是指示协议转换的操作，若是则进入步骤255，若否则进入步骤257。

[0102] 步骤254，判断执行动作是否是指示标签更新的操作，若是则进入步骤256，若否则进入步骤257。

[0103] 步骤255，在执行动作指示协议转换的操作时，利用预设的目标网络协议对包头数据中包含的协议类型进行替换，以实现协议类型信息的转换。

[0104] 需要说明的是，实现协议类型信息转换的目的是实现不同数据处理通道之间的跨协议进程通信，通过支持对协议类型信息进行转换，从而解决数据分道处理后耦合协议的交互需求问题，使得数据包能够在不同协议类型之间进行转换，进而实现整体上的交互耦合关系。IP协议是单向的网络协议，不面临不同地址的传输问题，而其它网络协议则需要面临不同地址的传输问题，所以可通过交互模块123实现对不同协议数据包的包头数据进行转换、补充和/或删除，从而形成新的包头数据。

[0105] 步骤256，在执行动作指示标签更新的操作时，利用数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算，以实现转发路径标签信息的更新。

[0106] 需要说明的是，实现转发路径标签信息更新的目的是通过标签值来压缩记录数据包在经过多个网络传输设备（比如交换机）过程中的实际转发路径信息。数据包进入到多个交换机组成的数据层面后，入口交换机会执行标签插入算法将初始标签值（即自定义向量）插入到数据包的包头数据中，随着数据包在数据层面中进行转发，标签值会被交换机通过标签更新算法进行更新，即交换机的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算；当数据包到达路径终点时，出口交换机会将标签值移除并且上报给上一层的控制层面，以便控制层面中的控制器了解到数据包在各交换机中的实际转发路径。

[0107] 步骤257，在执行动作没有指示协议转换的操作，或者没有指示标签更新的操作时就进入该步骤，可以不进行任何操作（即无操作），以便时刻准备进入下

一个数据包的执行动作判断。

[0108] 技术人员可以理解，当执行动作同时指示协议转换和标签更新的操作时，一方面需要利用目标网络协议对包头数据中包含的协议类型进行替换，另一方面需要利用数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算。

[0109] 实施例三、

[0110] 在实施例一中公开的网络传输设备，以及实施例二中公开的支持多协议的数据传输方法的基础上，本实施例中公开一种异构融合网络。

[0111] 在本实施例中，参考图8，异构融合网络主要包括数据层面3和控制层面4，下面分别说明。

[0112] 数据层面3包括拓扑连接的多个网络传输设备，每个网络传输设备能够支持多种通信协议以进行数据转发。数据层面3中包括的每个网络传输设备可以参考图1和图2中的结构，且网络传输设备可为交换机、路由器、网关或网卡。

[0113] 控制层面4与数据层面3中的网络传输设备进行连接，用于控制网络传输设备的数据转发的路径。

[0114] 在图8中，数据层面3中的多个网络传输设备可以是拓扑连接的多个交换机，如交换机31、32、33、34、35、36，控制层面4中部署有控制器41且控制器41与各交换机连接，控制层面4中的控制器41用于控制数据层面3中每个交换机的数据转发的路径。数据层面3中的各交换机目的是提供不同主机之间的网络通路，对于图8中的主机51、52、53、54，主机51与交换机31通信连接，主机52与交换机34通信连接，主机53与交换机35通信连接，主机54与交换机36通信连接，各个主机依靠各个交换机实现网络的互连互通。

[0115] 比如图9，数据层面中的各个交换机呈现拓扑连接的关系，个别交换机作为入口交换机，入口交换机接入互联网并接收互联网中用户设备（即主机，如摄像头、手机终端、车载终端等设备）产生的数据包，当然普通的数据包可按照数据包传输队列一个个被发送到入口交换机，执行算力的数据包（即算力包）可以按照算力任务队列一个个被发送到入口交换机。此外，数据包经过数据层面的各个交换机进行转发，期间每个交换机可能对数据包进行分解、解析、特定

通道传输、协议转换、标签更新、重组等处理，然后由出口交换机将数据包发送到广域网以传输到其它用户设备，或者由出口交换机将数据包（如算力包）发送到云计算服务器以执行云端运算。

[0116] 在本实施例中，对于数据层面3，其中的每个网络传输设备能够获取所连接的其它网络传输设备转发过来的多协议类型中任何一种协议类型的数据包，通过分解数据包以得到包头数据和包体数据；而且，网络传输设备能够解析包头数据得到协议类型信息和转发路径标签信息，根据协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道，根据相匹配的数据处理通道对包头数据进行协议类型信息的转换和进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据；此外，网络传输设备能够重组新的包头数据和包体数据，并向转发路径上的下一个网络传输设备传输重组后的数据包。

[0117] 在本实施例中，可以通过图10表示数据层面中3中任意一个交换机（如交换机31）和控制层面中的控制器41之间的通信连接关系。控制器41可向交换机31发送探测包以主动探测数据层面3中各交换机的数据转发路径以便进行路径一致性验证，交换机31也可主动接收其它交换机转发过来的预设协议类型的数据包。交换机31中的解析模块分解数据包以得到包头数据和包体数据，然后根据预设的有限状态机解析包头数据得到包头数据的协议类型信息；和/或，解析获得包头数据中插入的自定义向量，根据自定义向量得到包头数据的转发路径标签信息。交换机31中与协议类型信息匹配的数据处理通道对数据包进行预处理，即通过匹配动作处理得到数据包的执行动作。交换机31中的交互模块根据执行动作对数据包中的包头数据进行协议类型信息的转换处理，和/或进行转发路径标签信息的更新处理，得到新的包头数据；在协议转换处理中，利用预设的目标网络协议对包头数据中包含的协议类型进行替换，以实现协议类型信息的转换；在标签更新处理中，利用数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算，通过更新算法的处理实现转发路径标签信息的更新，可将更新后的转发路径标签信息上报到控制器41。由于得到了新的包头数据，那么可以将新的包头数据和包体数据进行重组，然后输出重组数据包。

- [0118] 对于数据层面3中每个支持多协议的交换机，交换机对数据包进行分解、解析、特定通道传输、协议转换、标签更新、重组等处理过程可以参考图11。利用解析器（即解析模块）接收多协议类型中任意一个协议类型的数据包，通过分解和解析可得知数据包的协议类型信息，比如为NDN数据包、NDN兴趣包、IPv4数据包、IPv6数据包中哪一协议类型的数据包；利用多个数据处理通道是交换机支持多协议数据处理方式的关键机制，比如匹配IPv4协议的数据处理通道用来传输和配置IPv4数据包，匹配IPv6协议的数据处理通道用来传输和配置IPv6数据包，匹配NDN协议的数据处理通道用来传输和配置NDN兴趣包和NDN数据包。每个数据处理通道由多协议匹配动作表来完成数据包的配置，那么可以使用通用的多协议匹配动作表来支持对NDN兴趣包（如Interest-pkt）、NDN数据包（如Data-pkt）、IPv4数据包（如IPv4-pkt）和IPv6数据包（如IPv6-pkt）的处理。可将多协议匹配动作表具体为FIB表和PIT表，其中，FIB表既能够支持NDN兴趣包的转发又能够支持IPv4和IPv6数据包的转发，PIT表中的每一行都对应了一个PIT码且能够支持NDN数据包的转发；此外，内容存储区CS用于缓存接收到的NDN数据包。
- [0119] 在图11中，针对NDN协议，具体定义了处理NDN数据包的NDN数据处理通道，比如，NDN数据处理通道由两个匹配动作表组成，分别是匹配动作表 PIT和匹配动作表NDN-FIB。每一个支持NDN协议的兴趣包都会先经过内容存储区CS，然后经过匹配动作表 PIT 和匹配动作表NDN-FIB。每一个支持NDN协议的数据包都会先经过匹配动作表PIT，然后经过内容存储区CS。针对IPv4协议，具体定义处理IPv4数据包的IPv4数据处理通道，比如，IPv4数据处理通道由匹配动作表IPv4-FIB组成，每一个支持IPv4协议的数据包都会经过匹配动作表 IPv4-FIB 的处理。针对 IPv6 协议，具体定义了处理 IPv6 数据包的IPv6数据处理通道，比如，IPv6 数据处理通道由匹配动作表IPv6-FIB组成，每一个IPv6协议的数据包都会经过匹配动作表IPv6-FIB的处理。当然，为了进行简化说明，可以用一个通用的多协议匹配动作表来同时支持对NDN兴趣包、NDN数据包、IPv4数据包和IPv6数据包的处理，该通用的多协议匹配动作表可以具

体参见图7。

[0120] 在图11中，由于交换机中的解析器（即解析模块）对数据进行分解和解析处理，不仅可以得到数据包的包头数据和包体数据，还可以得到包头数据的协议类型信息和转发路径标签信息。在数据包经过匹配的数据处理通道时，与协议类型信息匹配的数据处理通道会对数据包进行预处理，即通过匹配动作处理得到数据包的执行动作。之后，交换机中的交互模块会根据执行动作对数据包中的包头数据进行协议类型信息的转换处理，和/或进行转发路径标签信息的更新处理，得到新的包头数据。可以理解，在协议转换处理中，交换机需要利用预设的目标网络协议对包头数据中包含的协议类型进行替换，以实现协议类型信息的转换；在标签更新处理中，交换机需要利用数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与包头数据中插入的自定义向量进行数学运算，通过更新算法的处理实现转发路径标签信息的更新，此时可对更新后的转发路径标签信息进行上报。接下来，交换机中的逆解析器（即重组模块）对新的包头数据和原来的包体数据进行重组，得到新的数据包，即重组的数据包；当然，重组模块利用数据包传输接口，将重组的数据包发送到网络中以继续进行转发，也可将数据包直接丢弃而进入下一次的循环，在下一次的循环中由解析器对下一个数据包进行处理。

[0121] 接下来，将从数据层面3的角度对数据包的标签更新过程进行说明。在数据层面3中，定义实际路径上首次转发数据包的交换机为入口交换机，实际路径上最后转发数据包的交换机为出口交换机，实际路径上其余的交换机为中间交换机。数据层面3利用实际路径上的入口交换机在数据包内插入初始标签值，并向控制层面4上报初始标签值。比如，初始化标签值可由一个二维随机向量(v_1, v_2)和一个32位的模数 p 组成的，其中二维随机向量可包含两个32位的整数。初始标签值用于后续的标签更新计算。数据层面3利用实际路径上的中间交换机和出口交换机对数据包的初始标签值进行更新。比如，控制器41可为每个交换机分配一个矩阵地址并下发到对应的交换机，这样每个交换机都可拥有一个唯一的 2×2 的特征矩阵（用 M_i 表示），并且特征矩阵中的四个数值都是32位的整数。数据包每经过一个交换机（用 S_i 表示），该交换机 S_i 都会将数据包中的标签值与该

交换机 S_i 的特征矩阵 M_i 就进行矩阵乘法的运算，从而得到新的标签值以代替原标签值。比如，标签值的更新过程参考下面公式 $p = p * \det(M_i)$ 、 $(v_{2i+1}, v_{2i+2}) = (v_{2i-1}, v_{2i}) * M_i \% p$ ，其中， p 为标签值中的模数， $\det$ 表示矩阵行列式， (v_{2i+1}, v_{2i+2}) 、 (v_{2i-1}, v_{2i}) 均表示二维随机向量，下标 i 表示交换机的序号， $\%$ 表示求模运算。当然，数据层面3还可以根据实际路径上的中间交换机和出口交换机中的任一交换机更新的标签值，和数据包的包头数据形成对应的实际转发信息并上报给控制层面4中的控制器41。

[0122] 在一个具体实施例中，标签更新过程如下：a) 对于实际路径上的中间交换机，中间交换机将自身的特征矩阵和数据包内插入的初始标签值进行矩阵乘法运算，得到第一标签值。b) 对于实际路径上的出口交换机，出口交换机将自身的特征矩阵和第一标签值进行矩阵乘法运算，得到第二标签值。c) 在矩阵乘法运算中，对参与运算的特征矩阵进行取模计算（如 $M_i \% p$ ）以防止矩阵乘法溢出，并且第一标签值和第二标签值均为更新的标签值，都需要与包头数据一起形成实际转发信息。

[0123] 需要说明的是，本实施例中异构融合网络的意思是网络底层的通信协议有多种协议类型，例如基于TCP/IP协议的网络和基于NDN协议的网络就属于两种异构的网络。随着底层网络虚拟化、NFV、可编程交互技术的出现，网络更加开放，需要承担的功能也越来越多样化、集成化。传统的网络协议大多只是完成数据的传输功能，新出现的网络层协议也逐渐增加了对计算任务的直接对接、分配及编排（算力网络协议）、身份认证及数据隐私保护（区块链协议为例）、时延敏感协议（TSN）等先进类型协议，这些对新型的可编程路由器的处理技术提出了新的应用需求和场景。新出现的网络底层协议从特征类型上来看，可以大致分为：无状态协议（如UDP）、简单状态协议（如TCP仅仅维护面向连接的传输状态，如NDN增加了数据的标识以区分重复状态、数据中继状态和链路接口状态）、复杂状态协议（如算力网络编排协议，协议包可以跨层交互、协议包语义功能上不仅是数据层面上的交互，也需要与设备状态交互、同时也存在时序上与协议包交互的功能），进而对路由器设备的处理方式上提出了新场景、新挑战 本本申请技术方案以TCP/IP协议、NDN协议、算力任务编排协议等网络协议

为例来讨论了异构融合网络的融合处理技术，当然，还可以将这种融合处理技术进一步推广到基于其它类型网络通信协议的异构融合网络中。

[0124] 技术人员可以理解，其它类型的网络通信协议可以是Wifi、蓝牙、5G/6G；此外，其它类型的带有控制交互语义的协议可以包括区块链、TSN、令牌协议、DCN(数据中心网络协议)、网络层探针协议、遥测协议等。

[0125] 技术人员可以理解，本实施例中的技术方案能够灵活支持不同的网络协议，对新型网络协议的支持不会影响其对现有网络协议的支持，只需要配置更多的数据处理通道即可，也就是在原本基础上对协议解析插件、协议处理通道进行增量修改，并且在有限状态机上这对新型协议增加新的状态跳转，然后针对新型协议提出新的协议处理通道。此外，技术方案可以应用在路由器等网络传输设备上，由此给异构融合网络的部署提供了一种可实现的技术路线，能够支持IP网络、NDN网络、算力网络及传输层分布式协调与控制的网络之间的协议无缝融合，可实现网络的“渐进式”的升级需求。

[0126] 实施例四、

[0127] 在本实施例二中公开的数据传输方法的基础上，本实施例中公开一种网路传输装置，该网络传输装置6包括存储器61和处理器62。

[0128] 在本实施例中，存储器61和处理器62是网络传输装置6的主要部件，当然网络传输装置6还可以包括一些与处理器62连接的功能模块，具体可参考上面的实施例一，这里不再详细说明。

[0129] 其中，存储器61可作为计算机可读存储介质，这里用于存储程序，该程序可以是实施例二中支持多协议的数据传输方法对应的程序代码。

[0130] 其中，处理器62与存储器61连接，用于执行存储器61中存储的程序以实现上面实施例二中公开的数据传输方法，具体比如图3中的步骤210-260。需要说明的是，处理器62实现的功能可以参考实施例一中的处理器12，这里不再进行详细说明。

[0131] 本领域技术人员可以理解，上述实施方式中各种方法的全部或部分功能可以通过硬件的方式实现，也可以通过计算机程序的方式实现。当上述实施方式中全部或部分功能通过计算机程序的方式实现时，该程序可以存储于一计算机可读

存储介质中，存储介质可以包括：只读存储器、随机存储器、磁盘、光盘、硬盘等，通过计算机执行该程序以实现上述功能。例如，将程序存储在设备的存储器中，当通过处理器执行存储器中程序，即可实现上述全部或部分功能。另外，当上述实施方式中全部或部分功能通过计算机程序的方式实现时，该程序也可以存储在服务器、另一计算机、磁盘、光盘、闪存盘或移动硬盘等存储介质中，通过下载或复制保存到本地设备的存储器中，或对本地设备的系统进行版本更新，当通过处理器执行存储器中的程序时，即可实现上述实施方式中全部或部分功能。

[0132] 以上应用了具体个例对本申请进行阐述，只是用于帮助理解本申请技术方案，并不用以限制本申请。对于所属技术领域的技术人员，依据本申请的思想，还可以做出若干简单推演、变形或替换。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种支持多协议的数据传输方法，其特征在于，包括：
- 获取多协议类型中任意一个协议类型的数据包；
- 分解所述数据包以得到包头数据和包体数据；
- 解析所述包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息；
- 根据所述协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道；
- 根据相匹配的数据处理通道对所述包头数据进行协议类型信息的转换，和/或进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据；
- 重组所述新的包头数据和所述包体数据，并传输重组后的数据包。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的数据传输方法，其特征在于，所述解析所述包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息，包括：
- 根据预设的有限状态机解析所述包头数据，得到所述包头数据的协议类型信息；和/或，
- 解析获得所述包头数据中插入的自定义向量，根据所述自定义向量得到所述包头数据的转发路径标签信息。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的数据传输方法，其特征在于，所述协议类型信息包括TCP/IP协议、NDN协议、算力编排协议、区块链协议、密码协议、QUIC协议、DCCP协议中的一者或多者。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的数据传输方法，其特征在于，所述根据预设的有限状态机解析所述包头数据，得到所述包头数据的协议类型信息，包括：
- 根据所述有限状态机识别所述包头数据中的多个自定义字段，所述多个自定义字段包括ehtertype字段、ip_proto字段和tl_code字段；
- 根据所述ehtertype字段判断所述包头数据的协议类型信息属于IPv6协议、IPv4协议和NDN协议中的哪一者；
- 在属于IPv6协议或IPv4协议的情况下，根据所述ip_proto字段判断所述数据包的协议类型信息为UDP类型或TCP类型；

在属于NDN协议的情况下，根据所述tl_code字段判断所述数据包的协议类型信息为兴趣包传输类型或数据包传输类型。

[权利要求 5]

如权利要求1所述的数据传输方法，其特征在于，所述根据相匹配的数据处理通道对所述包头数据进行协议类型信息的转换，和/或进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据，包括：

通过与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道对所述数据包进行预处理，得到所述数据包的执行动作；

根据所述执行动作对所述数据包中的包头数据进行协议类型信息的转换处理，和/或进行转发路径标签信息的更新处理，得到新的包头数据。

[权利要求 6]

如权利要求5所述的数据传输方法，其特征在于，所述通过与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道对所述数据包进行预处理，得到所述数据包的执行动作，包括：

根据与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道得到多协议匹配动作表；

根据所述多协议匹配动作表对所述数据包进行配置，得到针对所述数据包的执行动作；

所述多协议动作匹配表用于对网络的前缀掩码、设备的路由字段和输出端的端口号进行地址标记；所述执行动作包括协议转换的操作，和/或标签更新的操作。

[权利要求 7]

如权利要求6所述的数据传输方法，其特征在于，所述根据所述执行动作对所述数据包中的包头数据进行协议类型信息的转换处理，和/或进行转发路径标签信息的更新处理，得到新的包头数据，包括：

当所述执行动作指示协议转换的操作时，利用预设的目标网络协议对所述包头数据中包含的协议类型进行替换，以实现协议类型信息的转换；

当所述执行动作指示标签更新的操作时，利用所述数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与所述包头数据中插入的自定义向量进行

数学运算，以实现转发路径标签信息的更新；

当所述执行动作指示协议转换和标签更新的操作时，利用目标网络协议对所述包头数据中包含的协议类型进行替换，以及利用所述数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与所述包头数据中插入的自定义向量进行数学运算。

[权利要求 8]

如权利要求1所述的数据传输方法，其特征在于，所述重组所述新的包头数据和所述包体数据，并传输重组后的数据包，包括：

将所述新的包头数据和所述包体数据进行拼接，得到拼接而成的重组数据包；

从预设的网络端口输出所述重组数据包，以对所述重组数据包进行网络传输。

[权利要求 9]

一种网络传输设备，其特征在于，包括：

网络端口，用于接入互联网，且收发所述互联网传输的数据包；

处理器，与所述网络端口连接，用于从所述网络端口获取多协议类型中任意一个协议类型的数据包，分解所述数据包以得到包头数据和包体数据，解析所述包头数据得到协议类型信息和/或转发路径标签信息，根据所述协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道，根据相匹配的数据处理通道对所述包头数据进行协议类型信息的转换，和/或进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据，以及重组所述新的包头数据和所述包体数据，并从所述网络端口输出重组后的数据包。

[权利要求 10]

如权利要求9所述的网络传输设备，其特征在于，所述处理器包括解析模块；

所述解析模块根据预设的有限状态机解析所述包头数据，得到所述包头数据的协议类型信息；和/或，

所述解析模块解析获得所述包头数据中插入的自定义向量，根据所述自定义向量得到所述包头数据的转发路径标签信息；

所述协议类型信息包括TCP/IP协议、NDN协议、算力编排协议、区块

链协议、密码协议、QUIC协议、DCCP协议中的一者或多者。

- [权利要求 11] 如权利要求9所述的网络传输设备，其特征在于，所述解析模块根据预设的有限状态机解析所述包头数据，得到所述包头数据的协议类型信息，包括：
- 所述解析模块根据所述有限状态机识别所述包头数据中的多个自定义字段，所述多个自定义字段包括ehtertype字段、ip_proto字段和tl_code字段；
- 所述解析模块根据所述ehtertype字段判断所述包头数据的协议类型信息属于IPv6协议、IPv4协议和NDN协议中的哪一者；
- 在属于IPv6协议或IPv4协议的情况下，所述解析模块根据所述ip_proto字段判断所述数据包的协议类型信息为UDP类型或TCP类型；
- 在属于NDN协议的情况下，所述解析模块根据所述tl_code字段判断所述数据包的协议类型信息为兴趣包传输类型或数据包传输类型。

- [权利要求 12] 如权利要求9或10所述的网络传输设备，其特征在于，所述处理器还包括与多个不同的协议类型信息分别匹配的多个数据处理通道；
- 所述多个数据处理通道中与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道接收所述数据包；
- 与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道调取对应的多协议匹配动作表；
- 与所述协议类型信息相匹配的数据处理通道根据所述多协议匹配动作表对所述数据包进行配置，得到针对所述数据包的执行动作；
- 所述多协议动作匹配表用于对网络的前缀掩码、设备的路由字段和输出端的端口号进行地址标记；所述执行动作包括协议转换的操作，和/或标签更新的操作。

- [权利要求 13] 如权利要求12所述的网络传输设备，其特征在于，所述处理器还包括交互模块；
- 所述交互模块判断所述执行动作指示协议转换的操作时，利用预设的目标网络协议对所述包头数据中包含的协议类型进行替换，以实现协

议类型信息的转换；

所述交互模块判断所述执行动作指示标签更新的操作时，利用所述数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与所述包头数据中插入的自定义向量进行数学运算，以实现转发路径标签信息的更新；

所述交互模块判断所述执行动作指示协议转换和标签更新的操作时，利用目标网络协议对所述包头数据中包含的协议类型进行替换，以及利用所述数据包所经过网络传输设备的唯一性特征矩阵与所述包头数据中插入的自定义向量进行数学运算。

[权利要求 14] 如权利要求9所述的网络传输设备，其特征在于，所述处理器还包括重组模块；

所述重组模块将所述新的包头数据和所述包体数据进行拼接，得到拼接而成的重组数据包；

所述重组模块从网络端口输出所述重组数据包，以对所述重组数据包进行网络传输。

[权利要求 15] 如权利要求9所述的网络传输装置，其特征在于，所述网络传输装置为交换机、路由器、网关或网卡。

[权利要求 16] 一种异构融合网络，其特征在于，包括数据层面和控制层面；

所述数据层面包括拓扑连接的多个网络传输设备，每个所述网络传输设备能够支持多种通信协议以进行数据转发；

所述控制层面与所述数据层面中的网络传输设备进行连接，用于通过多个协议类型控制所述网络传输设备的数据转发的路径；

在所述数据层面中，每个所述网络传输设备能够获取所连接的其它网络传输设备转发过来的多协议类型中任意一个协议类型的数据包，分解所述数据包以得到包头数据和包体数据；所述网络传输设备能够解析所述包头数据得到协议类型信息和转发路径标签信息，根据所述协议类型信息从多个数据处理通道中选择相匹配的数据处理通道，根据相匹配的数据处理通道对所述包头数据进行协议类型信息的转换和进行转发路径标签信息的更新，得到新的包头数据；所述网络传输设备

能够重组所述新的包头数据和所述包体数据，并向转发路径上的下一个网络传输设备传输重组后的数据包。

[权利要求 17] 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述介质上存储有程序，所述程序能够被处理器执行以实现如权利要求1-8中任一项所述的数据传输方法。

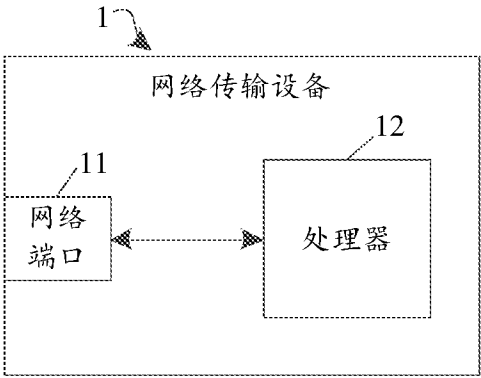


图 1

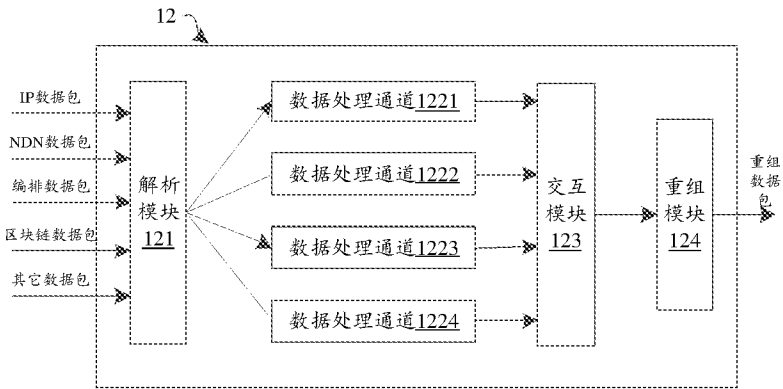


图 2

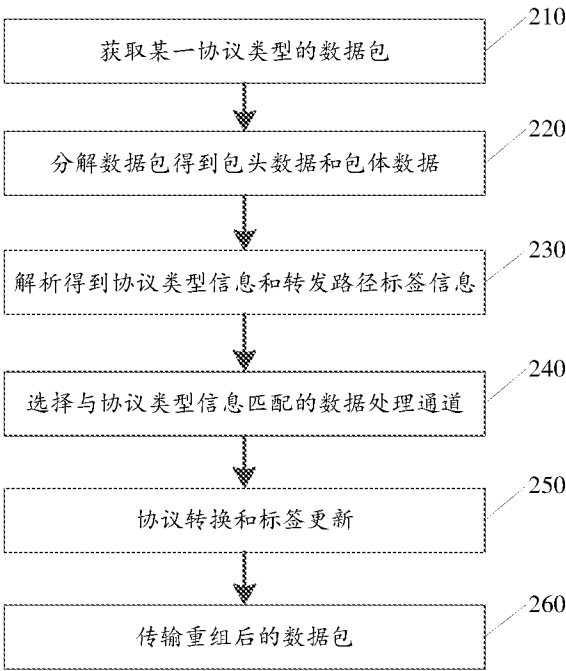


图 3

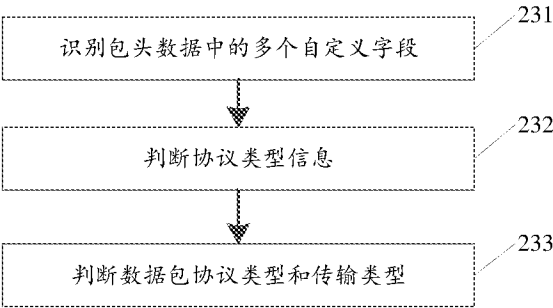


图 4

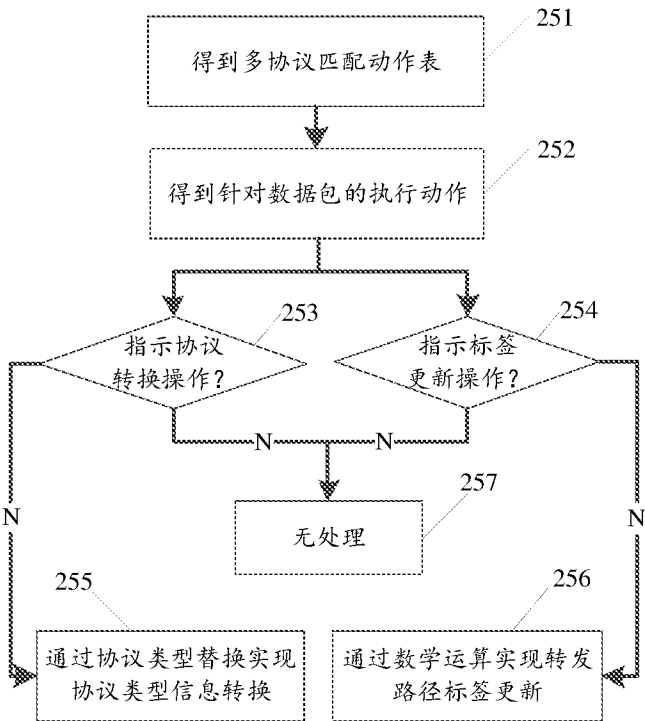


图 5

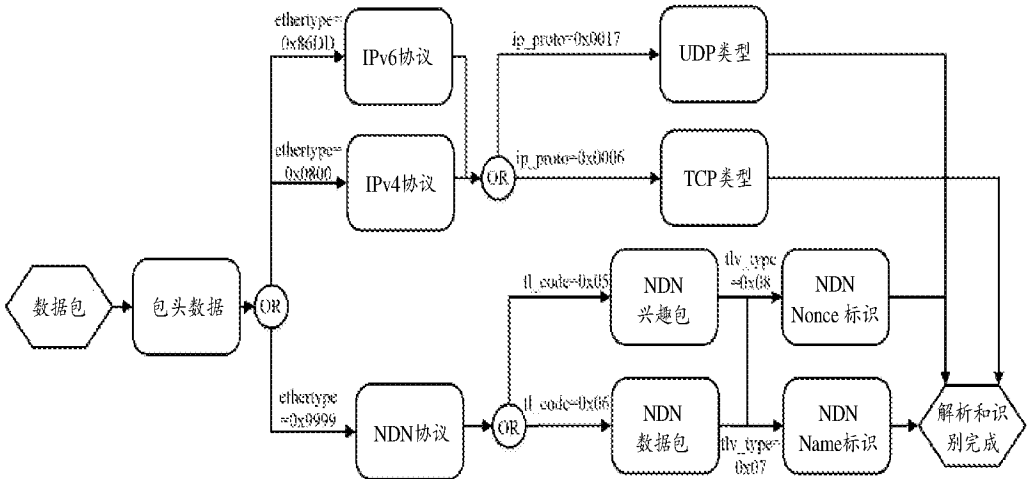


图 6

多协议匹配动作表											
lpm编码		16 bit		该表项对应IPv4地址: 10.118.0.2							输出端口
32	0A76	0002	0	0	0	0	0	0	0	3	
该表项对应一条IPv6地址											
128	CDCD	910A	2222	5498	8475	1111	3909	2020		4	
该表项对应NDN名称前缀											
48	bf("pku")	bf("secc")	bf("icnlab")	0	0	0	0	0	0	2	

图 7

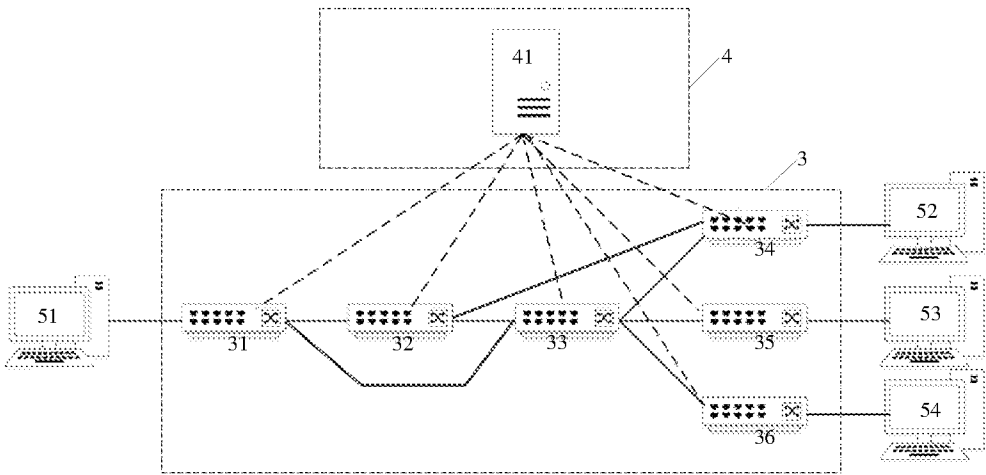


图 8

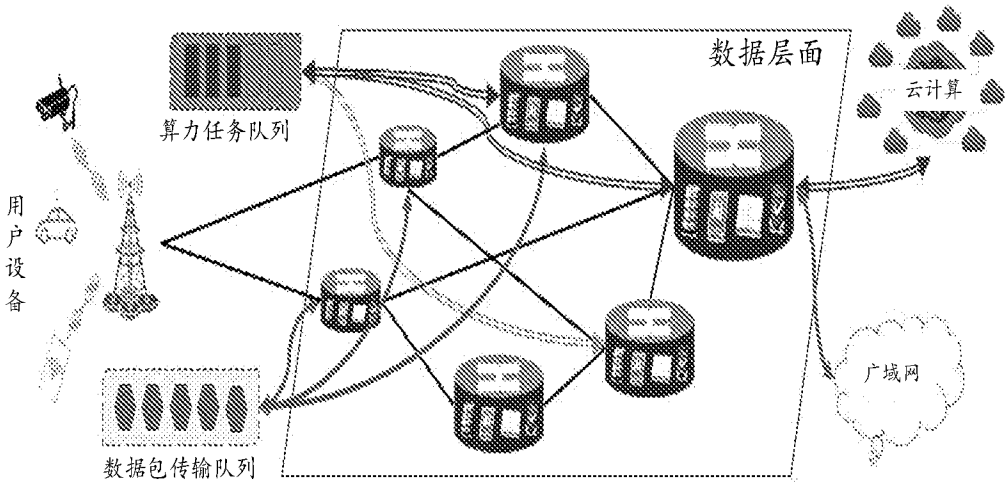


图 9

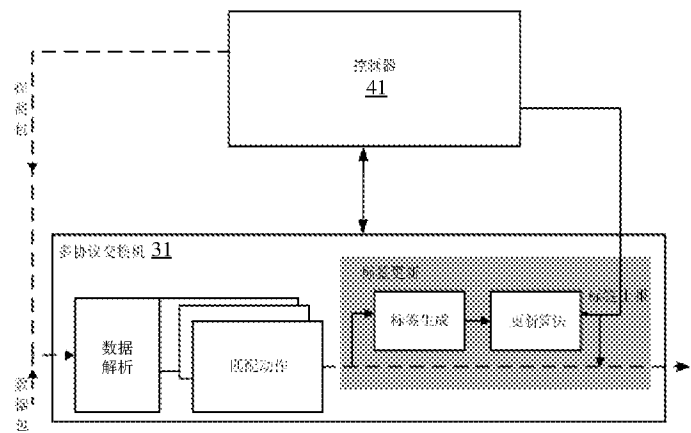


图 10

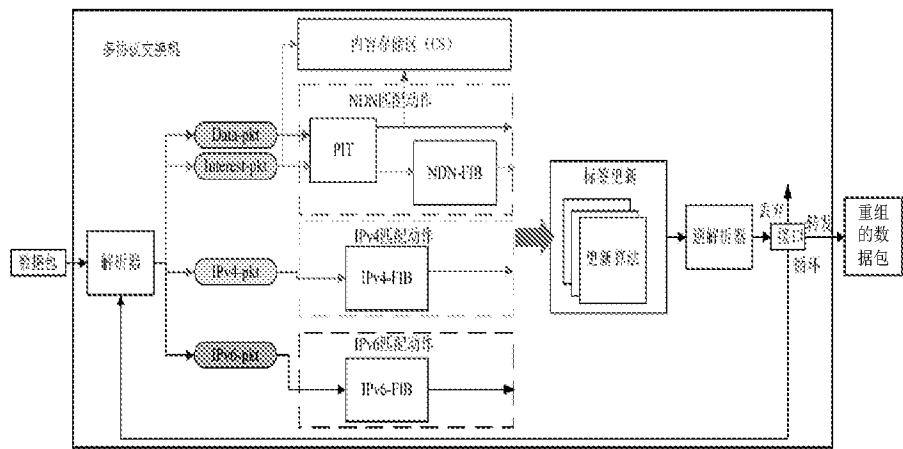


图 11

6

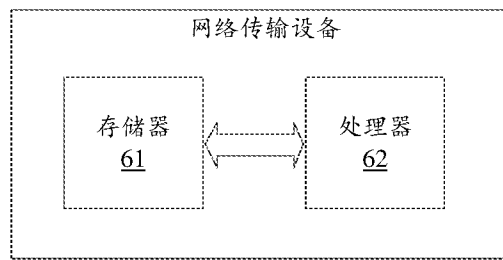


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/140331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 9/40(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)

H04W; H04Q; H04L

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)

CNTXT; CNABS; CNKI; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; 3GPP: 解析, 分析, 协议, 种类, 类型, 数据包, 包头, 路径, 信道, 通道, 标签, 更新, 重组, 转换, 有限状态机 analys+, protocol, type, packet, package, header, path, channel, tunel, label, updat+, recombina+, chang+, switch, finite state automata

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101771697 A (XIDIAN UNIVERSITY) 07 July 2010 (2010-07-07) description, paragraphs [0034]-[0177], and figures 1-3	1-17
A	CN 103281213 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 04 September 2013 (2013-09-04) entire document	1-17
A	US 2007009161 A1 (HOLLINGSWORTH WILLIAM A) 11 January 2007 (2007-01-11) entire document	1-17
A	CN 110225008 A (SICHUAN UNIVERSITY) 10 September 2019 (2019-09-10) entire document	1-17

☐ 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

10 March 2022

Date of mailing of the international search report

10 August 2022

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/140331

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101771697	A	07 July 2010	CN	101771697	B	08 August 2012
CN	103281213	A	04 September 2013	CN	103281213	B	06 April 2016
US	2007009161	A1	11 January 2007	US	10528806	B2	07 January 2020
				GB	0513963	D0	17 August 2005
				GB	2428114	A	17 January 2007
CN	110225008	A	10 September 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/140331

A. 主题的分类

H04L 9/40 (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)

H04W; H04Q; H04L

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))

CNTXT; CNABS; CNKI; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; 3GPP: 解析, 分析, 协议, 种类, 类型, 数据包, 包头, 路径, 信道, 通道, 标签, 更新, 重组, 转换, 有限状态机 analys+, protocol, type, packet, package, header, path, channel, tunel, label, updat+, recombina+, chang+, switch, finite state automata

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 101771697 A (西安电子科技大学) 2010年7月7日 (2010 - 07 - 07) 说明书第[0034]-[0177]段及附图1-3	1-17
A	CN 103281213 A (西安交通大学) 2013年9月4日 (2013 - 09 - 04) 全文	1-17
A	US 2007009161 A1 (HOLLINGSWORTH WILLIAM A) 2007年1月11日 (2007 - 01 - 11) 全文	1-17
A	CN 110225008 A (四川大学) 2019年9月10日 (2019 - 09 - 10) 全文	1-17

☐ 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

2022年3月10日

国际检索报告邮寄日期

2022年8月10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

授权官员

喻文清

电话号码 86-(010)-62411450

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/140331

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	101771697	A	2010年7月7日	CN	101771697 B	2012年8月8日
CN	103281213	A	2013年9月4日	CN	103281213 B	2016年4月6日
US	2007009161	A1	2007年1月11日	US	10528806 B2	2020年1月7日
				GB	0513963 D0	2005年8月17日
				GB	2428114 A	2007年1月17日
CN	110225008	A	2019年9月10日	无		