

# (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  
2022年2月3日 (03.02.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/021818 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*H04L 12/713* (2013.01) *H04L 12/803* (2013.01)  
*H04L 12/723* (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/073373

(22) 国际申请日: 2021年1月22日 (22.01.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
202010761880.X 2020年7月31日 (31.07.2020) 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: 朱小龙(ZHU, Xiaolong); 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)。 冯军(FENG, Jun); 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)。 陈勇(CHEN, Yong); 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)。 马汝胜(MA, Rusheng); 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: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (CN)。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING DATA MESSAGE, STORAGE MEDIUM, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 数据报文的处理方法及装置、存储介质、电子装置

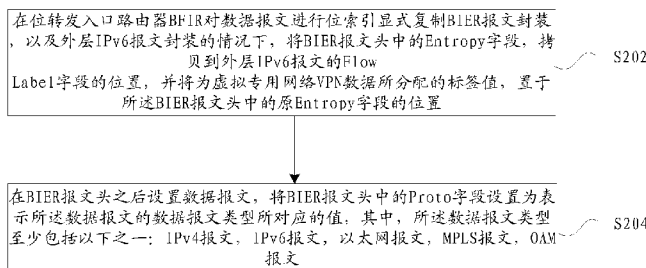


图 2

- S202 When a Bit-Forwarding Ingress Router (BFIR) performs Bit Index Explicit Replication (BIER) message encapsulation on a data message, and during outer IPv6 message encapsulation, copy the Entropy field in a BIER message header to the position of the Flow Label field of the outer IPv6 message, and place a tag value allocated for Virtual Private Network (VPN) data at the position of the original Entropy field in the BIER message header
- S204 Set the data message after the BIER message header, and set the Proto field in the BIER message header to a value corresponding to the data message type of the data message, the data message type at least comprising one of the following: an IPv4 message, an IPv6 message, an Ethernet message, an MPLS message, and an OAM message

(57) Abstract: Provided in the embodiments of the present disclosure are a method and device for processing a data message, a storage medium, and an electronic device. The method comprises: when a Bit-Forwarding Ingress Router (BFIR) performs Bit Index Explicit Replication (BIER) message encapsulation on a data message, and during outer IPv6 message encapsulation, copying the Entropy field in a BIER message header to the position of the Flow Label field of the outer IPv6 message, and placing a tag value allocated for Virtual Private Network (VPN) data at the position of the original Entropy field in the BIER message header; and setting the data message after the BIER message header, and setting the Proto field in the BIER message header to a value corresponding to the data message type

WO 2022/021818 A1

(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:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

of the data message, the data message type at least comprising one of the following: an IPv4 message, an IPv6 message, an Ethernet message, an MPLS message, and an OAM message. By using the described solution, the problem in the related technology of how to optimize a BIER message in an IPv6 message, which has not been provided, is solved.

(57) 摘要: 本公开实施例提供了一种数据报文的处理方法及装置、存储介质、电子装置, 上述方法包括: 在位转发入口路由器BFIR对数据报文进行位索引显式复制BIER报文封装, 以及外层IPv6报文封装的情况下, 将BIER报文头中的Entropy字段, 拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置, 并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值, 置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置; 在BIER报文头之后设置数据报文, 将BIER报文头中的Proto字段设置为表示所述数据报文的数据报文类型所对应的值, 其中, 所述数据报文类型至少包括以下之一: IPv4报文, IPv6报文, 以太网报文, MPLS报文, OAM报文, 采用上述方案, 解决了相关技术中, 尚未提供如何将BIER报文在IPv6报文中进行优化的问题。

## 数据报文的处理方法及装置、存储介质、电子装置

### 技术领域

本公开实施例涉及通信领域，具体而言，涉及一种数据报文的处理方法及装置、存储介质、电子装置。

### 背景技术

互联网协议第 6 版(Internet Protocol Version 6, 简称为 IPv6)是互联网工程任务组(Internet Engineering Task Force, 简称为 IETF)设计的用于替代 IPv4 的下一代 IP 协议。IPv6 的使用, 不仅能解决网络地址资源数量的问题, 而且也解决了多种接入设备连入互联网的障碍。

位索引显式复制(Bit Indexed Explicit Replication, 简称为 BIER)(RFC8279)是一种新型组播数据转发技术, 该将网络边缘的节点都只用一个 bit 位来表示, 组播流量在中间网络传输, 额外封装一个特定的 BIER 报文头, 这个报文头以 bit 位串的形式标注了该组播流的所有目的节点, 中间网络转发节点根据 bit 位进行路由, 保障流量能够发送到所有目的节点。中间节点转发设备事先通过路由协议, 如三层网络中的开放式最短路径优先(OSPF Open Shortest Path First, 简称为 OSPF)协议, 中间系统到中间系统(Intermediate System-to-Intermediate System, 简称为 ISIS)协议, 形成用于指导 BIER 转发的位索引转发表(Bit Index Forwarding Table, 简称为 BIFT)表, 在收到封装 BIER 报文头的流量时, 依据 BIFT 来完成报文到目的节点的转发。BIER 这种数据面转发技术因为没有组播树的建立问题, 消除了组播树建立的时延, 并且在网络出现链路或者节点问题时, 收敛速度同 OSPF 或 ISIS 协议, 比原来的组播树重建降低了巨大的时延。

BIER 技术在传输的时候, 仅需要将某条组播流量封装在 BIER 报文内作为载荷(payload)传输。对于 BIER 域的入口设备 BFIR(Bit-Forwarding Ingress Router)来说, 需要知道哪些 BIER 域的出口设备 BFERs(Bit-Forwarding Egress Routers)需要这条组播流量, 这样在 BFER 收到这条组播流量后, 才能转发给 BIER 域外需要收到这条流量的组播接收者。BIER 技术可以直接封装在以太报文中进行传输(协议号 0xAB37), 在某些节点不能支持对以太 BIER 报文进行直接辨识时, 如果仍然采用以太报文传输, 不能正确辨识该报文的节点将成为黑洞丢弃报文。

针对相关技术中, 如何将 BIER 报文在 IPv6 报文中进行优化的问题, 尚未提出有效的解决方案。

### 发明内容

本公开实施例提供了一种数据报文的处理方法及装置、存储介质、电子装置, 以至少解决相关技术中尚未提供如何将 BIER 报文在 IPv6 报文中进行优化的问题的技术方案。

根据本公开的一个实施例, 提供了一种数据报文的处理方法, 包括: 在位转发入口路由器 BFIR 对数据报文进行位索引显式复制 BIER 报文封装, 以及外层 IPv6 报文封装的情况下,

将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置，并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置；在BIER报文头之后设置数据报文，将BIER报文头中的Proto字段设置为表示所述数据报文的的数据报文类型所对应的值，其中，所述数据报文类型至少包括以下之一：IPv4报文，IPv6报文，以太网报文，多协议标签交换（Multi-Protocol Label Switching，简称为MPLS）报文，运行、管理和维护（Operation Administration and Maintenance，简称为OAM）报文。

根据本公开的另一个实施例，还提供了一种数据报文的处理装置，包括：处理模块，设置为在位转发入口路由器BFIR对数据报文进行位索引显式复制BIER报文封装，以及外层IPv6报文封装的情况下，将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置，并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置；设置模块，设置为在BIER报文头之后设置数据报文，将BIER报文头中的Proto字段设置为表示所述数据报文的的数据报文类型所对应的值，其中，所述数据报文类型至少包括以下之一：IPv4报文，IPv6报文，以太网报文，MPLS报文，OAM报文。

根据本公开的又一个实施例，还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

根据本公开的又一个实施例，还提供了一种电子装置，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为运行所述计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

通过本公开，可以对BIER报文和IPv6报文进行如下处理：将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置，并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置；在BIER报文头之后设置数据报文，将BIER报文头中的Proto字段设置为表示所述数据报文的的数据报文类型所对应的值，进而实现了将BIER报文封装在IPv6报文中，同样对DSCP字段也可以同样进行转义处理。采用上述技术方案，解决了相关技术中，还未能有效实现将BIER报文在IPv6报文中进行优化等问题。

## 附图说明

图1是本公开实施例的一种数据报文的处理方法的计算机终端的硬件结构框图；

图2是根据本公开实施例的数据报文的处理方法的流程图；

图3是根据本公开实施例的BIER报文封装在IPv6报文中的示意图（一）；

图4是根据本公开实施例的TLV的示意图；

图5是根据本公开实施例的应用在BIER域的BIER报文传输机制的示意图；

图6是根据本公开实施例的BIER报文封装在IPv6报文中的示意图（二）；

图7是根据本公开实施例的数据报文的处理装置的结构示意图。

## 具体实施方式

下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本公开的实施例。

需要说明的是，本公开的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等

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。

本公开实施例中所提供的方法实施例可以在计算机终端或者类似的运算装置中执行。以运行在计算机终端上为例，图 1 是本公开实施例的一种数据报文的处理方法的计算机终端的硬件结构框图。如图 1 所示，计算机终端可以包括一个或多个（图 1 中仅示出一个）处理器 102（处理器 102 可以包括但不限于微处理器 MCU 或可编程逻辑器件 FPGA 等的处理装置）和设置为存储数据的存储器 104，其中，上述计算机终端还可以包括设置为通信功能的传输设备 106 以及输入输出设备 108。本领域普通技术人员可以理解，图 1 所示的结构仅为示意，其并不对上述计算机终端的结构造成限定。例如，计算机终端还可包括比图 1 中所示更多或者更少的组件，或者具有与图 1 所示不同的配置。

存储器 104 可设置为存储计算机程序，例如，应用程序的软件程序以及模块，如本公开实施例中的数据报文的处理方法对应的计算机程序，处理器 102 通过运行存储在存储器 104 内的计算机程序，从而执行各种功能应用以及数据处理，即实现上述的方法。存储器 104 可包括高速随机存储器，还可包括非易失性存储器，如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中，存储器 104 可进一步包括相对于处理器 102 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至计算机终端。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。

传输装置 106 设置为经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包括计算机终端的通信供应商提供的无线网络。在一个实例中，传输装置 106 包括一个网络适配器（Network Interface Controller，简称为 NIC），其可通过基站与其他网络设备相连从而可与互联网进行通讯。在一个实例中，传输装置 106 可以为射频（Radio Frequency，简称为 RF）模块，其设置为通过无线方式与互联网进行通讯。

相关技术中，组播技术在互联网上正得到越来越多的应用，比如多方会议，远程教育，远程医疗，网络直播等。随着 IPv6 的部署，这些组播数据报文，穿越 IPv6 网络已成为必须，对于一些不能直接支持 BIER 以太封装报文处理的节点，将 BIER 封装在 IPv6 头中已成为一个必须具备的功能。

本公开实施例以下提出一种新的报文封装方式，将 BIER 封装与 IPv6 封装结合起来，并将其中重复的部分字段进行转义处理，结合控制面的能力通告，在完全不影响功能的情况下，优化报文的封装与处理流程。

在本实施例中提供了一种运行于上述计算机终端的数据报文的处理方法，图 2 是根据本公开实施例的数据报文的处理方法的流程图，如图 2 所示，该流程包括如下步骤：

步骤 S102，在位转发入口路由器 BFIR 对数据报文进行位索引显式复制 BIER 报文封装，以及外层 IPv6 报文封装的情况下，将 BIER 报文头中的 Entropy 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Flow Label 字段的位置，并将为虚拟专用网络 VPN 数据所分配的标签值，置于所述 BIER 报文头中的原 Entropy 字段的位置；

步骤 S104，在 BIER 报文头之后设置数据报文，将 BIER 报文头中的 Proto 字段设置为表示所述数据报文的数据报文类型所对应的值，其中，所述数据报文类型至少包括以下之一：IPv4 报文，IPv6 报文，以太网报文，MPLS 报文，OAM 报文。

通过本公开，可以对 BIER 报文和 IPv6 报文进行如下处理：将 BIER 报文头中的 Entropy 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Flow Label 字段的位置，并将为虚拟专用网络 VPN 数据所分

配的标签值，置于所述 BIER 报文头中的原 Entropy 字段的位置；在 BIER 报文头之后设置数据报文，将 BIER 报文头中的 Proto 字段设置为表示所述数据报文的数据报文类型所对应的值，进而实现了将 BIER 报文封装在 IPv6 报文中，采用上述技术方案，解决了相关技术中，还未能有效实现将 BIER 报文封装在 IPv6 报文中等问题。

其中，上述步骤的执行主体可以为基站、终端等，但不限于此。

步骤 S102 和步骤 S104 的执行顺序是可以互换的，即可以先执行步骤 S104，然后再执行 S102。

应用上述步骤 S102-步骤 S104 的技术方案，如图 3 所示，这种情况下，即使是基于 VPN 的业务，Proto 字段不再设置为 MPLS 类型，而是直接设置为数据报文的真正类型，也就是 IPv4，IPv6，Ethernet，MPLS 或者 OAM 等。

在一个示例性实施例中，在通过步骤 S102-S104 的字段设置之后，上述方法还包括：将 BIER 报文头中的 Entropy 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Flow Label 字段的位置，所述方法还包括：在需要对所述数据报文进行处理的设备在对所述数据报文进行转发处理时，仅根据所述 IPv6 报文头中的 Flow Label 字段进行负载均衡处理，可以理解的是，沿路的设备在进行转发处理时，仅根据 IPv6 头中的 Flow Label 字段进行负载均衡处理，而不再根据 BIER 报文头中的 Entropy 字段进行处理。

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：在位转发出口路由器 BFER 收到数据报文时，将外层 IPv6 报文头从所述数据报文中剥离，根据 BIER 报文头中的原 Entropy 字段中的标签值，查找到与所述标签值对应的 VPN；根据 Proto 字段所指示的数据类型，对所述数据报文进行转发处理，即在本公开实施例中，BFER 在收到报文时，将外层 IPv6 头剥离后，将 BIER 报文头中的原 Entropy 字段，现 Label 字段，查找到对应的 VPN，然后直接根据 Proto 的指示，读取后续的数据报文进行转发处理。假设 Proto 是 IPv4，则 BFER 在对应的 VPN 中进行 IPv4 路由表查表处理，将数据报文转发给正确的接收者。

需要注意的是，Entropy 值为 0 时，可以用于表示全局组播，也就是 VPN 为 0 或者没有 VPN 的情况，这种情况下，根据 Proto 查找相应的全局路由表即可。

BFIR 和 BFER 对报文的转义处理，如果设备全都支持且仅支持这种方式，即只要 BIER 报文封装到 IPv6 头中都采用这样的解析方法，不需要其他的控制手段。但网络中部署的设备有的无法支持这种转义处理方式，因此可能存在两种方式都支持的情况，这种情况下，需要控制面进行扩展，扩展方式包括：

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：对于非 BFIR 和非 BFER 的纯中间节点，如果所述中间节点仅根据所述 IPv6 报文头中的 Flow Label 进行负载均衡处理，则执行在 BFIR 和 BFER 之间进行能力协商与通告的处理流程。

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：所述能力协商与通告的处理流程中的能力协商信息的定义通过 TLV (Type, Length, Value) 的形式体现。

在一个示例性实施例中，所述能力协商与通告的处理流程中的能力协商信息的定义通过 TLV 的形式体现，至少包括以下之一：通过所述 TLV 中的 Type 为 1，Length 为 1 个字节，且 Value 值定义为 1 来指示已将 BIER 报文头中的 Entropy 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Flow Label 字段之后的位置，以及已将虚拟专用网络 VPN 数据所分配的标签值，置于所述 BIER 报文头中的原 Entropy 字段的位置；通过所述 TLV 中的 Type 为 1，Length 为 0，且无 Value

值来指示已将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段之后的位置，以及已将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置。

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：通过所述TLV的Type为2，Length为1个字节，且Value值定义为1来指示已将BIER报文头中的DSCP字段，拷贝到外层IPv6报文的Traffic Class字段的位置，或者其他位置，BIER报文头中原DSCP字段则可以做其他用途；在DSCP字段中的TLV中的Type为2，Length为0，且无Value值来指示已将BIER报文头中的DSCP字段，拷贝到外层IPv6报文的Traffic Class字段的位置，或者其他位置，BIER报文头中原DSCP字段可以做其他用途。

即对于非BFIR和非BFER的纯中间节点，如果这些节点仅根据IPv6头中的Flow Label进行负载均衡处理，不看BIER报文头中的Entropy字段，则仅需要在BFIR和BFER之间进行能力协商与通告，能力协商信息的定义可以通过TLV的形式来体现，如图4所示。比如第一种方式定义Type为1，表示“转义”，Length为1个字节，Value值定义为1表示Entropy字段转义为数据报文的业务VPN label。第二种方式直接定义Type为1，Length为0，后面无需跟Value，而是直接用Type值为1表示Entropy字段转义为数据报文的业务VPN Label。后续如果对DSCP字段也进行转义时，对于第一种方式可以定义Value为2来表示DSCP字段转义，也可以采用第二种方式，直接定义类型2来表示DSCP字段转义。

对于BIER报文头中的DSCP字段，类似的，在外层IPv6头的Traffic Class复制了该值后，DSCP字段可以用于表示其他的内容。

需要说明的是，TLV的通告则是随着BFIR和BFER之间的协议信息交互进行，可以扩展BGP，MVPN，MLD等等协议，比如BFIR与BFER之间使用BGP进行数据报文信息交互，则可以将此TLV扩展随着BGP的报文进行通告；假设BFIR与BFER之间使用MLD进行数据报文信息交互，则可以将此扩展随着MLD的报文进行通告。

在其中的BFR设备原本根据BIER报文头中的Entropy字段进行负载均衡处理时，也可以在OSPF或者ISIS等协议泛洪BIER的BFR-ID值等信息时，同样通告节点的转义能力。以免出现负载均衡处理错误的情况。

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：将所述TLV的形式携带在BFIR和BFER之间的至少以下之一协议中：边界网关协议BGP，组播虚拟专用网络MVPN协议，组播侦听发现协议。

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：在将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置，并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置之后，所述方法还包括：BIER报文头的保留为RSV设置为1。

可以理解的是，在BFIR/BFER同时支持转义和不转义的封装处理方式时，可能无法识别出Entropy的真正含义，这时可以使用BIER报文头中另外的位，比如保留RSV位中的某一位，比如低bit位设置为1来表示Entropy字段已经通过转义处理。这样BFIR的封装流程将增加如下步骤：在对Entropy字段进行转义处理后，将RSV设置为1。BFER的解封装处理流程中，将增加对RSV的判断，如果发现相应的位被设置成1时，则说明该BIER报文头中的Entropy字段已经被转义处理，这样BFER可以将Entropy字段中的值作为VPN label来进行定位VPN

表项的操作。

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：在网络中的任一节点的转义能力出现变化的情况下，通过协议通告的方式通知所述网络中除所述任一节点外的其他节点，其中，所述转义能力用于指示所述任一节点是否具备将 BIER 报文头中的 Entropy 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Flow Label 字段的位置，并将为虚拟专用网络 VPN 数据所分配的标签值，置于所述 BIER 报文头中的原 Entropy 字段的位置的能力。

即在节点对转义能力的支持出现变化时，能够以协议通告的方式告知其他节点，方式可以通过能力的再次通告，但携带特殊值的方式，比如上述能力 TLV 中新增类型或者 Value 设置为特殊值如全 F 等方式；或者通过协议基础信息重新通告，如 BGP 协议重新通告所支持的地址族，但不再携带该能力信息的方式；使其他节点获知该信息。这样 BFIR 节点在封装时会按照已有规则进行封装，BFR 节点还可以根据下一跳节点的情况进行动态调整，以免出现报文处理错误的情况。

为了更好的理解上述数据报文的处理流程，以下结合可选实施例对上述技术方案进行说明，但不用于限定本公开实施例的技术方案。

可选实施例一：

如图 5 所示的 BIER 域，该域使用 IPv6 封装的 BIER 报文传输机制，BFIR 和 BFER 之间的组播数据报文有基于 VPN1 的，也有基于 VPN2 的，BFIR 为 VPN1 分配标签 10，为 VPN2 分配标签 20。

BFIR 与 BFER 之间运行基于 BGP 的 MVPN，进行数据报文信息交互，也就是确定某条流量有哪些接收者所在 BFER 时，进行转义能力交互。也可以在最初协议会话建立的时候就进行转义能力通告。BFIR 支持转义能力，则通告该能力，BFER 支持转义能力的也通告该能力，不支持该能力的则不通告。

假设 BFER2 不支持转义能力，BFER1 和 BFER3 支持转义能力，BFIR 发现对接收者包括 BFER2 的流量不能进行转义处理。在这个图例中，对于 VPN2 的流量可以进行转义封装处理。

BFIR 对数据报文的处理流程为：

步骤 10，BFIR 收到来自 VPN2 的流量，BFER 对应 BFER1 和 BFER3，将本来需要封装到 BIER 报文头中 Entropy 字段，用于负载均衡的值，封装到外层 IPv6 头的 Flow Label 字段中；

步骤 12，BFIR 将 VPN2 所对应的标签值 20，封装到 BIER 报文头的 Entropy 字段中；

步骤 14，因 BFER1 和 BFER3 同时支持转义和非转义方式，为了进行区分，BFIR 将 RSV 的低 bit 位置为 1，表示 Entropy 字段已进行转义。

步骤 16，BFIR 将组播数据报文直接作为 BIER 报文的 payload 直接附加在 BIER 报文头后，并将组播数据报文的类型直接赋值在 BIER 报文头中的 Proto 字段。如该数据报文是 IPv4 组播数据报文，则直接将 BIER 报文头中的 Proto 字段值设置为 IPv4 类型。

步骤 18，BIER 报文头及 IPv6 头中的其他字段按照原有规则进行封装。

中间 BFR 设备的处理流程：

步骤 20：根据 IPv6 头中的 Flow Label 字段进行负载均衡处理。

步骤 22：其余处理转发流程同已有规则。

BFER 收到报文时的处理流程为：

步骤 24：BFER 识别 BIER 报文头中的 RSV 低 bit 位，当该值为 1 时知道该报文进行转义

处理；

步骤 26: BFER 读取 Entropy 字段的值，并在其不为 0 时，定位到相应的 VPN。在该例中，将识别出该字段是标签值 20，BFER 定位到 VPN2；如果为 0 时则查找全局路由表。

步骤 28: BFER 根据 BIER 报文头中的 Proto 值，直接查找 VPN2 中的路由表进行转发。

可选实施例二：

在网络中的节点能力支持出现变化时，当前的报文处理节点，能根据下一跳节点的情况，自动调整报文封装，避免出现节点无法正确处理报文的情况。

如图 5 所示，假设网络中已经进行转义能力的通告，BFIR 对发送给支持转义能力 BFER 的报文，都进行转义处理。如图例中所述，BFIR 通过协议通告，学习到 BFER1 和 BFER3 都支持转义能力，也用实施例一中的方式进行正常转义封装处理。

当 BFER3 由于配置或者其他情况出现能力变化时，比如 BFER3 进行设备更新后，不能支持转义能力，BFIR 对需要发送给 BFER3 的报文，不能再进行转义处理。具体步骤为：

步骤 30, BFIR 收到 BFER 的能力撤销报文，该报文可能是通过能力的再次通告，但携带特殊值的方式，比如上述能力 TLV 中新增类型或者 Value 设置为特殊值如全 F 等方式；或者通过协议基础信息重新通告，但不再携带该能力信息的方式；使其他节点获知该信息。

步骤 32, BFIR 在对来自 VPN2 的报文封装，不再采用转义封装方式，而是采用已有封装规则进行封装转发。或者对 BFER1 仍然采用转义封装方式，对 BFER3 采用已有封装规则进行封装转发。

对于 BFR 节点的处理，可选支持如下步骤：

如图 5 中的 BFRn 节点，在获知 BFER3 不再支持转义功能时，收到了具有转义功能且需要发送给 BFER3 的报文，处理步骤为：

步骤 40, BFRn 收到报文，根据 IPv6 头中的 Flow Label 进行正常的负载均衡处理后，读取 BIER 报文头中的 RSV 低 bit 位字段，发现已置为 1；

步骤 42, BFRn 对报文进行重新调整封装，将 BIER 报文头中的 Proto 字段设置为 MPLS，在 BIER 报文头与后续的数据报文中插入标签，值为 BIER 报文头的原 Entropy 字段。重新对 RSV 位置 0，封装后的报文类似图 6，也就是将转义字段按照原有规则进行恢复。

步骤 44, BFRn 将重新封装的报文转发给 BFER3。

在 BFER3 收到报文时，根据正常的处理规则进行处理，不会出现报文处理错误的情况。

通过上述技术方案，本公开可选实施例提出一种新的报文封装方式，将 BIER 封装与 IPv6 封装结合起来，将其部分字段进行转义处理，结合控制面的能力协商，在完全不影响功能的情况下，优化业务报文的封装与处理流程，可以起到提高封装及处理效率的作用，有利于 BIER 技术的进一步优化，利用外层 IPv6 头中的字段，在不影响功能实现的前提下，对 BIER 报文头中的字段进行转义处理，并且用能力通告进行协商。起到优化业务携带，优化报文封装及提高处理速度的目的。

通过以上的实施方式描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的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（如

ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,或者网络设备等)执行本公开各个实施例所述的方法。

在本实施例中还提供了一种数据报文的处理装置,该装置设置为实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

图7是根据本公开实施例的数据报文的处理装置的结构框图,如图7所示,该装置包括:

处理模块70,设置为在位转发入口路由器BFIR对数据报文进行位索引式复制BIER报文封装,以及外层IPv6报文封装的情况下,将BIER报文头中的Entropy字段,拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置,并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值,置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置;

设置模块72,设置为在BIER报文头之后设置数据报文,将BIER报文头中的Proto字段设置为表示所述数据报文的数据报文类型所对应的值,其中,所述数据报文类型至少包括以下之一:IPv4报文,IPv6报文,以太网报文,MPLS报文,OAM报文。

通过本公开,可以对BIER报文和IPv6报文进行如下处理:将BIER报文头中的Entropy字段,拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置,并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值,置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置;在BIER报文头之后设置数据报文,将BIER报文头中的Proto字段设置为表示所述数据报文的数据报文类型所对应的值,进而实现了将BIER报文封装在IPv6报文中,采用上述技术方案,解决了相关技术中,还未能有效实现将BIER报文封装在IPv6报文中进行优化等问题。

应用上述技术方案,如图3所示,这种情况下,即使是基于VPN的业务,Proto字段不再设置为MPLS类型,而是直接设置为数据报文的真正类型,也就是IPv4,IPv6,Ethernet,MPLS,OAM等。

在一个示例性实施例中,处理模块70,还设置为在需要对所述数据报文进行处理的设备在对所述数据报文进行转发处理时,仅根据所述IPv6报文头中的Flow Label字段进行负载均衡处理,可以理解的是,沿路的设备在进行转发处理时,仅根据IPv6头中的Flow Label字段进行负载均衡处理,而不再根据BIER报文头中的Entropy字段进行处理。

在一个示例性实施例中,处理模块70,还设置为在位转发出口路由器BFER收到数据报文时,将外层IPv6报文头从所述数据报文中剥离,根据BIER报文头中的原Entropy字段中的标签值,查找到与所述标签值对应的VPN;根据Proto字段所指示的数据类型,对所述数据报文进行转发处理,即在本公开实施例中,BFER在收到报文时,将外层IPv6头剥离后,将BIER报文头中的原Entropy字段,现Label字段,查找到对应的VPN,然后直接根据Proto的指示,读取后续的数据报文进行转发处理。假设Proto是IPv4,则BFER在对应的VPN中进行IPv4路由表查表处理,将数据报文转发给正确的接收者。

需要注意的是,Entropy值为0时,可以用于表示全局组播,也就是VPN为0或者没有VPN的情况,这种情况下,根据Proto查找相应全局路由表即可。

BFIR和BFER对报文的转义处理,如果设备全都支持且仅支持这种方式,即只要BIER报文封装到IPv6头中都采用这样的解析方法,不需要其他的控制手段。但网络中部署的设备有的无法支持这种转义处理方式,因此可能存在两种方式都支持的情况,这种情况下,需要控

制面进行扩展，扩展方式包括：

在一个示例性实施例中，对于非 BFIR 和非 BFER 的纯中间节点，如果所述中间节点仅根据所述 IPv6 报文头中的 Flow Label 进行负载均衡处理，处理模块 70，还设置为执行在 BFIR 和 BFER 之间进行能力协商与通告的处理流程。

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：所述能力协商与通告的处理流程中的能力协商信息的定义通过 TLV (Type, Length, Value) 的形式体现。

在一个示例性实施例中，所述能力协商与通告的处理流程中的能力协商信息的定义通过 TLV 的形式体现，至少包括以下之一：通过所述 TLV 中的 Type 为 1，Length 为 1 个字节，且 Value 值定义为 1 来指示已将 BIER 报文头中的 Entropy 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Flow Label 字段之后的位置，以及已将为虚拟专用网络 VPN 数据所分配的标签值，置于所述 BIER 报文头中的原 Entropy 字段的位置；通过所述 TLV 中的 Type 为 1，Length 为 0，且无 Value 值来指示已将 BIER 报文头中的 Entropy 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Flow Label 字段之后的位置，以及已将为虚拟专用网络 VPN 数据所分配的标签值，置于所述 BIER 报文头中的原 Entropy 字段的位置。

在一个示例性实施例中，通过所述 TLV 的 Type 为 2，Length 为 1 个字节，且 Value 值定义为 1 来指示已将 BIER 报文头中的 DSCP 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Traffic Class 字段的位置，BIER 头中的原 DSCP 字段可以用于表示其他含义；在所述 TLV 中的 Type 为 2，Length 为 0，且无 Value 值来指示已将 BIER 报文头中的 DSCP 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Traffic Class 字段的位置，以及 BIER 头中的原 DSCP 字段可以用于表示其他含义。

即对于非 BFIR 和非 BFER 的纯中间节点，如果这些节点仅根据 IPv6 头中的 Flow Label 进行负载均衡处理，而不看 BIER 报文头中的 Entropy 字段，则仅需要在 BFIR 和 BFER 之间进行能力协商与通告，能力协商信息的定义可以通过 TLV 的形式来体现，如图 4 所示。比如第一种方式定义 Type 为 1，表示“转义”，Length 为 1 个字节，Value 值定义为 1 表示 Entropy 字段转义为数据报文的业务 VPN label。第二种方式直接定义 Type 为 1，Length 为 0，后面无需跟 Value，而是直接用 Type 值为 1 表示 Entropy 字段转义为数据报文的业务 VPN Label。后续如果对 DSCP 字段也进行转义时，对于第一种方式可以定义 Value 为 2 来表示 DSCP 字段转义，也可以采用第二种方式，直接定义类型 2 来表示 DSCP 字段转义。

对于 BIER 报文头中的 DSCP 字段，类似的，在外层 IPv6 头的 Traffic Class 复制了该值后，DSCP 字段可以用于表示其他的内容。

需要说明的是，TLV 的通告则是随着 BFIR 和 BFER 之间的协议信息交互进行，可以扩展 BGP，MVPN，MLD 等等协议，比如 BFIR 与 BFER 之间使用 BGP 进行数据报文信息交互，则可以将此 TLV 扩展随着 BGP 的报文进行通告；假设 BFIR 与 BFER 之间使用 MLD 进行数据报文信息交互，则可以将此扩展随着 MLD 的报文进行通告。

在其中的 BFR 设备原本根据 BIER 报文头中的 Entropy 字段进行负载均衡处理时，也可以在 OSPF 或者 ISIS 等协议泛洪 BIER 的 BFR-ID 值等信息时，同样通告节点的转义能力。以免出现负载均衡处理错误的情况。

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：将所述 TLV 的形式携带在 BFIR 和 BFER 之间的至少以下之一协议中：边界网关协议 BGP，组播虚拟专用网络 MVPN 协议，组播侦听发现协议。

在一个示例性实施例中，所述方法还包括：在将 BIER 报文头中的 Entropy 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Flow Label 字段之后的位置，并将为虚拟专用网络 VPN 数据所分配的标签值，置于所述 BIER 报文头中的原 Entropy 字段的位置之后，所述方法还包括：BIER 报文头的保留为 RSV 设置为 1。

可以理解的是，在 BFIR/BFER 同时支持转义和不转义的封装处理方式时，可能无法识别出 Entropy 的真正含义，这时可以使用 BIER 报文头中另外的位，比如保留 RSV 位中的某一位，比如低 bit 位设置为 1 来表示 Entropy 字段已经通过转义处理。这样 BFIR 的封装流程将增加如下步骤：在对 Entropy 字段进行转义处理后，将 RSV 设置为 1。BFER 的解封装处理流程中，将增加对 RSV 的判断，如果发现相应的位被设置成 1 时，则说明该 BIER 报文头中的 Entropy 字段已经被转义处理，这样 BFER 可以将 Entropy 字段中的值作为 VPN label 来进行定位 VPN 表项的操作。

在一个示例性实施例中，在网络中的任一节点的转义能力出现变化的情况下，通过协议通告的方式通知所述网络中除所述任一节点外的其他节点，其中，所述转义能力用于指示所述任一节点是否具备将 BIER 报文头中的 Entropy 字段，拷贝到外层 IPv6 报文的 Flow Label 字段之后的位置，并将为虚拟专用网络 VPN 数据所分配的标签值，置于所述 BIER 报文头中的原 Entropy 字段的位置的能力。

即在节点对转义能力的支持出现变化时，能够以协议通告的方式告知其他节点，方式可以通过能力的再次通告，但携带特殊值的方式，比如上述能力 TLV 中新增类型或者 Value 设置为特殊值如全 F 等方式；或者通过协议基础信息重新通告，如 BGP 协议重新通告所支持的地址族，但不再携带该能力信息的方式；使其他节点获知该信息。这样 BFIR 节点在封装时会按照已有规则进行封装，BFR 节点还可以根据下一跳节点的情况进行动态调整，以免出现报文处理错误的情况。

需要说明的是，上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的，对于后者，可以通过以下方式实现，但不限于此：上述模块均位于同一处理器中；或者，上述各个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

本公开的实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序，其中，该计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

在一个示例性实施例中，上述计算机可读存储介质可以包括但不限于：U 盘、只读存储器 (Read-Only Memory, 简称为 ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, 简称为 RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

本公开的实施例还提供了一种电子装置，包括存储器和处理器，该存储器中存储有计算机程序，该处理器被设置为运行计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

在一个示例性实施例中，上述电子装置还可以包括传输设备以及输入输出设备，其中，该传输设备和上述处理器连接，该输入输出设备和上述处理器连接。

本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及示例性实施方式中所描述的示例，本实施例在此不再赘述。

显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本公开的各模块或各步骤可以用通用的计算

装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本公开不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上所述仅为本公开的优选实施例而已,并不用于限制本公开,对于本领域的技术人员来说,本公开可以有各种更改和变化。凡在本公开的原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

## 权利要求书

1、一种数据报文的处理方法，包括：

在位转发入口路由器BFIR对数据报文进行位索引显式复制BIER报文封装，以及外层IPv6报文封装的情况下，将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置，并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置；

在BIER报文头之后设置数据报文，将BIER报文头中的Proto字段设置为表示所述数据报文的报文类型所对应的值，其中，所述数据报文类型至少包括以下之一：IPv4报文，IPv6报文，以太网报文，MPLS报文，OAM报文。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，还包括：将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置之后，所述方法还包括：

在需要对所述数据报文进行处理的设备在对所述数据报文进行转发处理时，仅根据所述IPv6报文头中的Flow Label字段进行负载均衡处理。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

在位转发出口路由器BFER收到数据报文时，将外层IPv6报文头从所述数据报文中剥离，根据BIER报文头中的原Entropy字段中的标签值，查找到与所述标签值对应的VPN；

根据Proto字段所指示的数据类型，对所述数据报文进行转发处理。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

对于非BFIR和非BFER的纯中间节点，如果所述中间节点仅根据所述IPv6报文头中的Flow Label进行负载均衡处理，则执行在BFIR和BFER之间进行能力协商与通告的处理流程。

5、根据权利要求4所述的方法，其中，所述方法还包括：所述能力协商与通告的处理流程中的能力协商信息的定义通过TLV的形式体现。

6、根据权利要求5所述的方法，其中，所述能力协商与通告的处理流程中的能力协商信息的定义通过TLV的形式体现，至少包括以下之一：

通过所述TLV中的Type为1，Length为1个字节，且Value值定义为1来指示已将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置，以及已将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置；

通过所述TLV中的Type为1，Length为0，且无Value值来指示已将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段之后的位置，以及已将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置。

7、根据权利要求5所述的方法，其中，所述方法还包括：

在所述TLV的Type为2，Length为1个字节，且Value值定义为1来指示已将BIER报文头中的DSCP字段，拷贝到外层IPv6报文的Traffic Class或者其他字段的位置；

在所述TLV中的Type为2，Length为0，且无Value值来指示已将BIER报文头中的DSCP字段，拷贝到外层IPv6报文的Traffic Class或者其他字段的位置。

8、根据权利要求5所述的方法，其中，所述方法还包括：将所述TLV的形式携带在BFIR和BFER之间的至少以下之一协议中：边界网关协议BGP，组播虚拟专用网络MVPN协议，组

播侦听发现协议。

9、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

在将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置，并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置之后，所述方法还包括：BIER报文头的保留为RSV设置为1。

10、根据权利要求1至9任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

在网络中的任一节点的转义能力出现变化的情况下，通过协议通告的方式通知所述网络中除所述任一节点外的其他节点，其中，所述转义能力用于指示所述任一节点是否具备将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段之后的位置，并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置的能力。

11、一种数据报文的处理装置，包括：

处理模块，设置为在位转发入口路由器BFIR对数据报文进行位索引显式复制BIER报文封装，以及外层IPv6报文封装的情况下，将BIER报文头中的Entropy字段，拷贝到外层IPv6报文的Flow Label字段的位置，并将为虚拟专用网络VPN数据所分配的标签值，置于所述BIER报文头中的原Entropy字段的位置；

设置模块，设置为在BIER报文头之后设置数据报文，将BIER报文头中的Proto字段设置为表示所述数据报文的数据报文类型所对应的值，其中，所述数据报文类型至少包括以下之一：IPv4报文，IPv6报文，以太网报文，MPLS报文，OAM报文。

12、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被设置为运行时执行所述权利要求1至10任一项中所述的方法。

13、一种电子装置，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为运行所述计算机程序以执行所述权利要求1至10任一项中所述的方法。

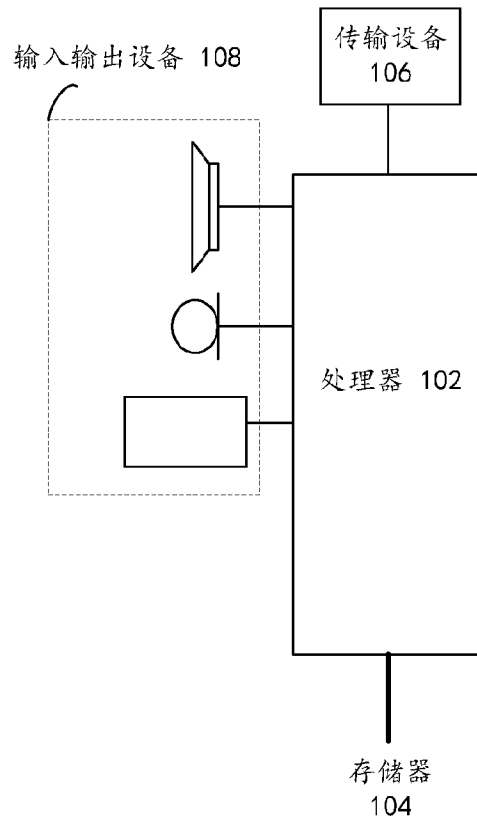


图 1

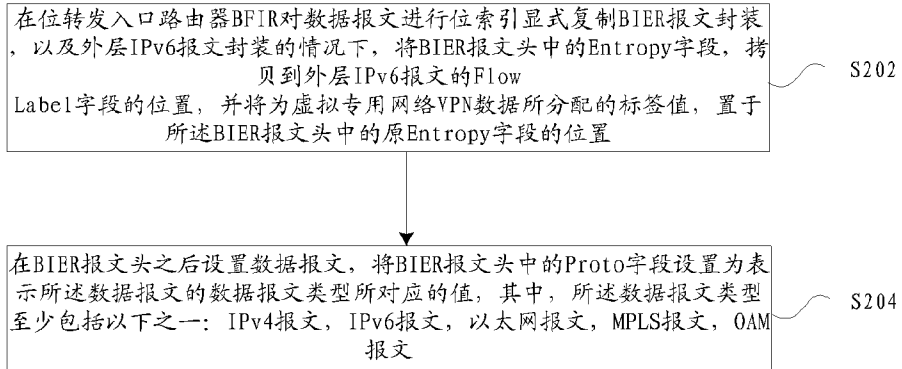


图 2

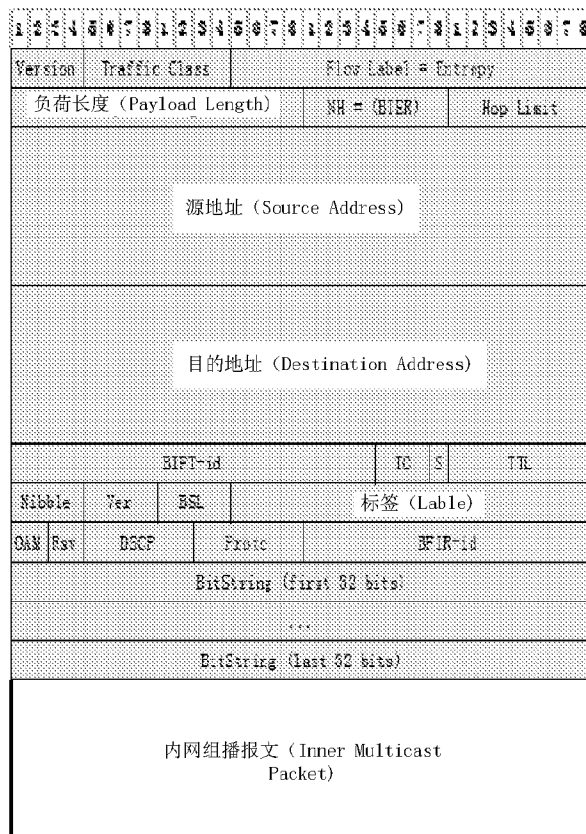


图 3

类型 (Type)	长度 (Length)	值 (Value)
-----------	-------------	-----------

图 4

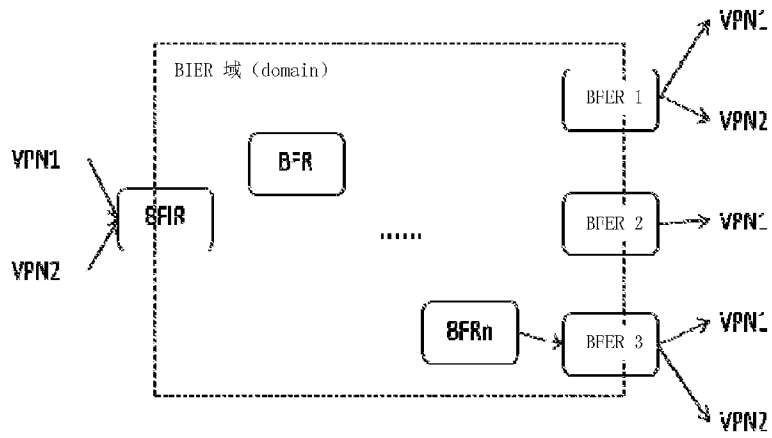


图 5

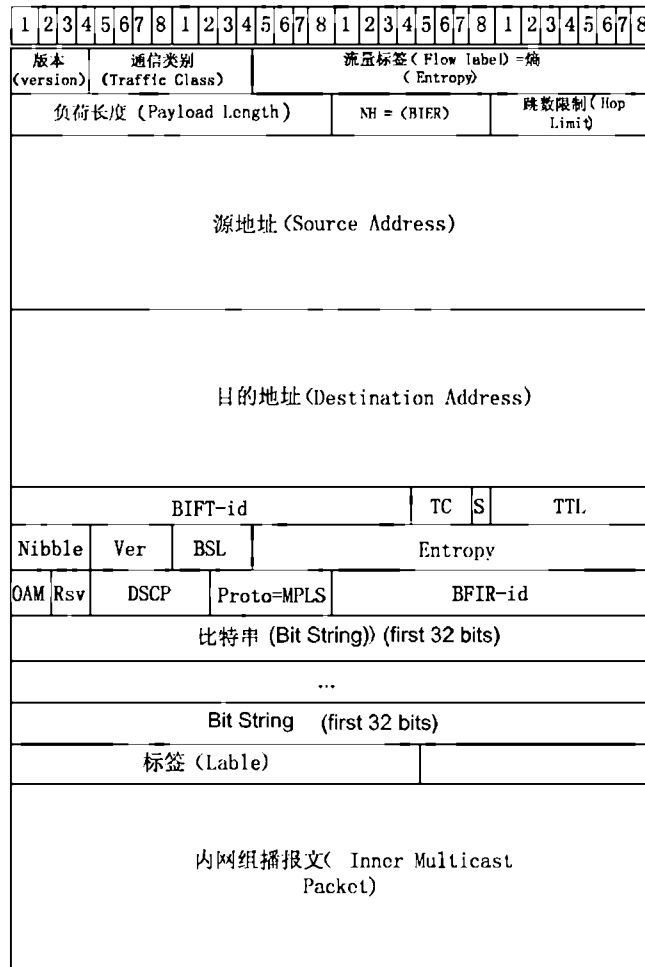


图 6

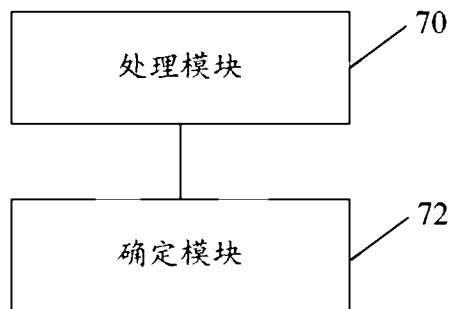


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/073373

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04L 12/713(2013.01)i; H04L 12/723(2013.01)i; H04L 12/803(2013.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
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)		
VEN; CNABS; CNTXT; EPTXT; USTXT; IETF; 3GPP; CNKI: 位转发入口路由器, 比特转发入口路由器, BFIR, 位索引, 显示, 显式, 复制, BIER, 报文, 封装, 嫡, 协议, Bit, indexed, explicit, replication, message, encapsulat+, Entropy, IP, Proto		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 111147383 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) entire document	1-13
A	CN 110650094 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 January 2020 (2020-01-03) entire document	1-13
A	US 2018287935 A1 (CISCO TECH. INC.) 04 October 2018 (2018-10-04) entire document	1-13
A	US 2018367456 A1 (CISCO TECH. INC.) 20 December 2018 (2018-12-20) entire document	1-13
A	喻敬海 等 (YU, Jinghai et al.). "新型多播技术(BIER)及原型系统 (New Multicast Technology (BIER) and Prototype System)" <i>Telecommunications Science</i> , No. 11, 30 November 2019 (2019-11-30), entire document	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
08 April 2021		06 May 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2021/073373**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111147383	A	12 May 2020	WO	2020088696	A1	07 May 2020
CN	110650094	A	03 January 2020	WO	2020001299	A1	02 January 2020
US	2018287935	A1	04 October 2018	US	2018287934	A1	04 October 2018
				US	10432425	B2	01 October 2019
				US	10447496	B2	15 October 2019
				US	2019386848	A1	19 December 2019
US	2018367456	A1	20 December 2018	None			

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04L 12/713(2013.01)i; H04L 12/723(2013.01)i; H04L 12/803(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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</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>VEN;CNABS;CNTXT;EPTXT;USTXT;IETF;3GPP;CNKI: 位转发入口路由器, 比特转发入口路由器, BFIR, 位索引, 显示, 显式, 复制, BIER, 报文, 封装, 嫡, 协议, Bit, indexed, explicit, replication, message, encapsulat+, Entropy, IP, Proto</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 111147383 A (华为技术有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110650094 A (华为技术有限公司) 2020年 1月 3日 (2020 - 01 - 03) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018287935 A1 (CISCO TECH INC) 2018年 10月 4日 (2018 - 10 - 04) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018367456 A1 (CISCO TECH INC) 2018年 12月 20日 (2018 - 12 - 20) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>喻敬海等. “新型多播技术 (BIER) 及原型系统” 电信科学, 第11期, 2019年 11月 30日 (2019 - 11 - 30), 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 111147383 A (华为技术有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 全文	1-13	A	CN 110650094 A (华为技术有限公司) 2020年 1月 3日 (2020 - 01 - 03) 全文	1-13	A	US 2018287935 A1 (CISCO TECH INC) 2018年 10月 4日 (2018 - 10 - 04) 全文	1-13	A	US 2018367456 A1 (CISCO TECH INC) 2018年 12月 20日 (2018 - 12 - 20) 全文	1-13	A	喻敬海等. “新型多播技术 (BIER) 及原型系统” 电信科学, 第11期, 2019年 11月 30日 (2019 - 11 - 30), 全文	1-13
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 111147383 A (华为技术有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 全文	1-13																		
A	CN 110650094 A (华为技术有限公司) 2020年 1月 3日 (2020 - 01 - 03) 全文	1-13																		
A	US 2018287935 A1 (CISCO TECH INC) 2018年 10月 4日 (2018 - 10 - 04) 全文	1-13																		
A	US 2018367456 A1 (CISCO TECH INC) 2018年 12月 20日 (2018 - 12 - 20) 全文	1-13																		
A	喻敬海等. “新型多播技术 (BIER) 及原型系统” 电信科学, 第11期, 2019年 11月 30日 (2019 - 11 - 30), 全文	1-13																		
<input 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>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>		<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																		
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 4月 8日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 5月 6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>王桂霞</p> <p>电话号码 86-(010)-62088424</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/073373

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	111147383	A	2020年 5月 12日	WO	2020088696	A1	2020年 5月 7日
CN	110650094	A	2020年 1月 3日	WO	2020001299	A1	2020年 1月 2日
US	2018287935	A1	2018年 10月 4日	US	2018287934	A1	2018年 10月 4日
				US	10432425	B2	2019年 10月 1日
				US	10447496	B2	2019年 10月 15日
				US	2019386848	A1	2019年 12月 19日
US	2018367456	A1	2018年 12月 20日	无			