

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))。

to the present application, the message header information of the extended message headers in the first message can be obtained by means of the extended header self-description options, and the first extended message header that needs to be parsed can be directly located from the first message by means of the obtained message header information. Therefore, not only the efficiency of obtaining the message header information is high, but also the hardware processing overhead is reduced; the present application is suitable for a service situation where the plurality of extended message headers coexist in the first message.

(57) 摘要: 本申请公开了获取报文头信息、生成报文的方法、设备及存储介质, 属于通信技术领域。该方法包括: 通信设备获取第一报文, 该第一报文中包括多个扩展报文头。从第一报文中获取扩展头自描述选项, 该扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息。因此, 通信设备根据第一报文中的扩展头自描述选项, 获取多个扩展报文头所包括的第一扩展报文头。本申请通过扩展头自描述选项即可获取到第一报文中的扩展报文头的报文头信息, 且能够通过获取到的报文头信息从第一报文中直接定位到需要解析的第一扩展报文头。因此, 不仅获取报文头信息的效率较高, 而且降低了硬件处理开销, 适用于第一报文中存在多个扩展报文头并存的业务情况。

获取报文头信息、生成报文的方法、设备及存储介质

本申请要求于 2020 年 09 月 30 日提交的申请号为 202011066254.5、发明名称为“获取报文头信息、生成报文的方法、设备及存储介质”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。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，特别涉及获取报文头信息、生成报文的方法、设备及存储介质。

背景技术

在通信网络中，各个通信设备之间传输的报文常常包括一个或多个扩展报文头。如何获取这些报文头信息，是报文传输及报文处理过程中的关键。

发明内容

本申请提供了一种获取报文头信息、生成报文的方法、设备及存储介质，以解决相关技术的问题，技术方案如下：

第一方面，提供了一种获取报文头信息的方法，以通信设备执行该方法为例，通信设备获取第一报文，该第一报文中包括多个扩展报文头。接着，通信设备从第一报文中获取扩展头自描述选项，该扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息。之后，通信设备根据第一报文中的扩展头自描述选项，获取多个扩展报文头所包括的第一扩展报文头。其中，第一扩展报文头为第一报文包括的多个扩展报文头中的任一扩展报文头。

通过解析扩展头自描述选项能够获取到第一报文中各个扩展报文头的报文头信息，无需遍历第一报文中的所有扩展报文头，且能够通过获取到的报文头信息从第一报文中直接定位到需要解析的扩展报文头。因此，不仅获取报文头信息的效率较高，而且降低了硬件处理开销，避免了由于硬件能力的限制而导致无法获取报文头信息的情况的发生，适用于第一报文中存在多个扩展报文头并存的业务情况。

在一种可能的实现方式中，扩展头自描述选项位于第一报文包括的标准报文头中。由于标准报文头位于扩展报文头之前，通过在标准报文头中设置扩展头自描述选项，能够进一步提高获取报文头信息的速度。

在一种可能的实现方式中，扩展头自描述选项位于标准报文头的流标签字段中。

在一种可能的实现方式中，扩展头自描述选项位于多个扩展报文头的任一扩展报文头中。

在一种可能的实现方式中，扩展头自描述选项位于多个扩展报文头的第一个扩展报文头中。通过在多个扩展报文头的第一个扩展报文头中设置扩展头自描述选项，能够避免对其他扩展报文头进行解析，进而能够快速获取报文头信息。

在一种可能的实现方式中，第一报文还包括第一选项类型以及第一选项长度；第一选项类型用于指示第一报文包括扩展头自描述选项，第一选项长度用于指示扩展头自描述选项的长度。

在一种可能的实现方式中，第一报文还包括第二选项类型；第二选项类型用于指示第一报文包括扩展头自描述选项，第二选项类型还用于指示扩展头自描述选项的长度。

在一种可能的实现方式中，第一报文还包括选项位图；选项位图包括指示位，指示位用于指示第一报文包括扩展头自描述选项。

在一种可能的实现方式中，扩展头自描述选项包括多个报文头信息子字段，报文头信息子字段中包括对应的扩展报文头的类型指示信息及对应的扩展报文头的位置指示信息。

在一种可能的实现方式中，扩展头自描述选项包括模板子字段以及位置指示子字段，模板子字段用于指示多个扩展报文头的排列顺序，位置指示子字段中包括按照排列顺序排列的多个扩展报文头的位置指示信息。

在一种可能的实现方式中，模板子字段还包括多个扩展报文头的类型指示信息。

在一种可能的实现方式中，位置指示信息包括：对应的扩展报文头所占用的长度，对应的扩展报文头在第一报文中的位置，对应的扩展报文头与上一报文头的位置偏移量，或者对应的扩展报文头与第一报文包括的标准报文头的位置偏移量。

在一种可能的实现方式中，根据扩展头自描述选项获取多个扩展报文头包括的第一扩展报文头的信息，包括：确定待查找的第一扩展报文头的报文头类型；确定第一扩展报文头的报文头类型对应的类型指示信息；根据第一扩展报文头的类型指示信息以及扩展头自描述选项获取第一扩展报文头的信息；根据第一扩展报文头的信息从第一报文中获得第一扩展报文头。

在一种可能的实现方式中，根据第一扩展报文头的信息从第一报文中获得第一扩展报文头，包括：根据第一扩展报文头的信息确定与第一扩展报文头的类型指示信息对应的第一扩展报文头对应的位置指示信息；根据第一扩展报文头对应的位置指示信息，从第一报文中获得第一扩展报文头。

在一种可能的实现方式中，第一报文为 IPv6 报文。

第二方面，提供了一种生成报文的方法，该方法包括：

获取报文数据，确定报文数据对应的多个扩展报文头；

获取多个扩展报文头的信息，基于多个扩展报文头的信息获得扩展头自描述选项，扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息；

根据报文数据、多个扩展报文头以及扩展头自描述选项生成第一报文，第一报文包括扩展头自描述选项以及多个扩展报文头。

通过扩展头自描述选项携带多个扩展报文头的信息，通过将扩展头自描述选项封装在第一报文中，使得接收到第一报文的通信设备能够直接根据扩展头自描述选项获取到第一报文中各个扩展报文头的报文头信息。由于无需遍历第一报文中的所有扩展报文头，且能够通过获取到的报文头信息从第一报文中直接定位到需要解析的扩展报文头，因而不仅获取报文头信息的效率较高，而且降低了硬件处理开销。避免了由于硬件能力的限制而导致无法获取报文头信息的情况的发生，适用于第一报文中有多多个扩展报文头并存的业务情况。

第三方面，提供了一种获取报文头信息的装置，该装置包括：

第一获取模块，用于获取第一报文，第一报文包括多个扩展报文头；

第二获取模块，用于从第一报文中获取扩展头自描述选项，扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息；

第三获取模块,用于根据扩展头自描述选项获取多个扩展报文头包括的第一扩展报文头。

在一种可能的实现方式中,扩展头自描述选项位于第一报文包括的标准报文头中。

在一种可能的实现方式中,扩展头自描述选项位于标准报文头的流标签字段中。

在一种可能的实现方式中,扩展头自描述选项位于多个扩展报文头的任一扩展报文头中。

在一种可能的实现方式中,扩展头自描述选项位于多个扩展报文头的第一个扩展报文头中。

在一种可能的实现方式中,第一报文还包括第一选项类型以及第一选项长度;第一选项类型用于指示第一报文包括扩展头自描述选项,第一选项长度用于指示扩展头自描述选项的长度。

在一种可能的实现方式中,第一报文还包括第二选项类型;第二选项类型用于指示第一报文包括扩展头自描述选项,第二选项类型还用于指示扩展头自描述选项的长度。

在一种可能的实现方式中,第一报文还包括选项位图;选项位图包括指示位,指示位用于指示第一报文包括扩展头自描述选项。

在一种可能的实现方式中,扩展头自描述选项包括多个报文头信息子字段,报文头信息子字段中包括对应的扩展报文头的类型指示信息及对应的扩展报文头的位置指示信息。

在一种可能的实现方式中,扩展头自描述选项包括模板子字段以及位置指示子字段,模板子字段用于指示多个扩展报文头的排列顺序,位置指示子字段中包括按照排列顺序排列的多个扩展报文头的位置指示信息。

在一种可能的实现方式中,模板子字段还包括多个扩展报文头的类型指示信息。

在一种可能的实现方式中,位置指示信息包括:对应的扩展报文头所占用的长度,对应的扩展报文头在第一报文中的位置,对应的扩展报文头与上一报文头的位置偏移量,或者对应的扩展报文头与第一报文包括的标准报文头的位置偏移量。

在一种可能的实现方式中,第三获取模块,用于确定待查找的第一扩展报文头的报文头类型;确定第一扩展报文头的报文头类型对应的类型指示信息;根据第一扩展报文头的类型指示信息以及扩展头自描述选项获取第一扩展报文头;根据第一扩展报文头的信息从第一报文中获得第一扩展报文头。

在一种可能的实现方式中,第三获取模块,用于根据第一扩展报文头的信息确定与第一扩展报文头的类型指示信息对应的第一扩展报文头对应的位置指示信息;根据第一扩展报文头对应的位置指示信息,从第一报文中获得第一扩展报文头。

在一种可能的实现方式中,第一报文为 IPv6 报文。

第四方面,提供了一种生成报文的装置,该装置包括:

获取模块,用于获取报文数据;

确定模块,用于确定报文数据对应的多个扩展报文头;

获取模块,还用于获取多个扩展报文头的信息,基于多个扩展报文头的信息获得扩展头自描述选项,扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息;

生成模块,用于根据报文数据、多个扩展报文头以及扩展头自描述选项生成第一报文,第一报文包括扩展头自描述选项以及多个扩展报文头。

第五方面,提供了一种通信设备,该设备包括:通信接口和处理器。可选地,该通信设备还包括存储器。其中,该通信接口、该存储器和该处理器通过内部连接通路互相通信,该

存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，以控制通信接口接收信号，并控制通信接口发送信号，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，使得该处理器执行第一方面或第一方面的任一种可能的实施方式中的方法。

第六方面，提供了一种通信设备，该设备包括：通信接口和处理器。可选地，该通信设备还包括存储器。其中，该通信接口、该存储器和该处理器通过内部连接通路互相通信，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，以控制通信接口接收信号，并控制通信接口发送信号，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，使得该处理器执行第二方面或第二方面的任一种可能的实施方式中的方法。

可选地，处理器为一个或多个，存储器为一个或多个。

可选地，存储器可以与处理器集成在一起，或者存储器与处理器分离设置。

在具体实现过程中，存储器可以为非瞬时性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（read only memory, 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，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

第七方面，提供了一种通信设备，该通信设备包括处理器与通信接口；所述处理器执行指令，使得通信设备执行上述第一方面或第一方面任一所述的获取报文头信息的方法，或实现上述第二方面或第二方面任一所述的生成报文的方法。

第八方面，提供了一种通信系统，该系统包括第一通信设备和第二通信设备，第一通信设备用于执行上述第一方面或第一方面任一所述的获取报文头信息的方法，第二通信设备用于执行上述第二方面或第二方面任一所述的生成报文的方法。

第九方面，提供了一种计算机程序（产品），计算机程序（产品）包括：计算机程序代码，当计算机程序代码被计算机运行时，使得计算机执行上述各方面中的方法。

第十方面，提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储程序或指令，当程序或指令在计算机上运行时，上述各方面中的方法被执行。

第十一方面，提供了一种芯片，包括处理器，用于从存储器中调用并运行存储器中存储的指令，使得安装有芯片的通信设备执行上述各方面中的方法。

第十二方面，提供另一种芯片，包括：输入接口、输出接口、处理器和存储器，输入接口、输出接口、处理器以及存储器之间通过内部连接通路相连，处理器用于执行存储器中的代码，当代码被执行时，处理器用于执行上述各方面中的方法。

附图说明

图1为本申请实施例提供的获取报文头信息的方法的流程图；

图2为本申请实施例提供的标准报文头及扩展报文头的格式示意图；

图3为本申请实施例提供的一种扩展报文头的格式示意图；

图4为本申请实施例提供的一种扩展报文头的格式示意图；

图5为本申请实施例提供的一种包括扩展头自描述选项的扩展报文头的格式示意图；

图6为本申请实施例提供的一种扩展头自描述选项的结构示意图；

图7为本申请实施例提供的一种扩展头自描述选项的结构示意图；

图8为本申请实施例提供的第一选项类型、第一选项长度与扩展头自描述选项的结构图；

图9为本申请实施例提供的第二选项类型与扩展头自描述选项的结构图；

- 图 10 为本申请实施例提供的选项位图、指示位与扩展头自描述选项的结构图；
 图 11 为本申请实施例提供的第一报文的格式图；
 图 12 为本申请实施例提供的生成报文的方法流程图；
 图 13 为本申请实施例提供的获取报文头信息的装置的结构示意图；
 图 14 为本申请实施例提供的生成报文的装置的结构示意图；
 图 15 为本申请实施例提供的通信设备的结构示意图；
 图 16 为本申请实施例提供的通信设备的结构示意图；
 图 17 为本申请实施例提供的通信系统的结构示意图。

具体实施方式

本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的实施例进行解释，而非旨在限定本申请。

在通信网络中，各个通信设备之间传输的报文常常包括一个或多个扩展报文头。其中，各个扩展报文头中均携带有报文头信息。如果依次解析扩展报文头来获取报文头信息，则效率较低，特别是针对报文中包括多个扩展报文头的情况，效率问题尤为明显。因此，如何快速地获取这些报文头信息，是报文传输及报文处理过程中的关键。对此，本申请实施例提供了一种获取报文头信息的方法，该方法可由通信设备执行，通信设备包括但不限于服务器、交换机、路由器等任何有发送报文需求的设备。参见图 1，方法包括如下的步骤 101-103。

101，获取第一报文，第一报文包括多个扩展报文头（extension header）。

其中，第一报文为任意一种支持扩展报文头的报文，本实施例不对第一报文的类型进行限定。除了支持扩展报文头以外，第一报文常常还支持标准报文头，各个扩展报文头用于在标准报文头的基础上提供可选择的扩展功能。示例性地，第一报文为互联网协议第六版（internet protocol version 6, IPv6）报文，此种情况下标准报文头也称为 IPv6 报文头或基本报文头。

参见图 2，图 2 示出了 IPv6 报文中标准报文头及多个扩展报文头的格式。可选的，标准报文头中包括下一报文头（next header）字段，标准报文头的下一报文头字段用于指示第一个扩展报文头的报文头类型。不同扩展报文头的格式不同，但各个扩展报文头中均包括下一报文头字段，一个扩展报文头中包括的下一报文头字段用于指示该扩展报文头的下一个扩展报文头的报文头类型。需要说明的是，图 2 所示出的格式为请求评论（request for comment, RFC）8200 所规定的格式，并不用于限制本申请。

示例性地，在第一报文为 IPv6 报文的情况下，第一报文中位于标准报文头之后的多个扩展报文头包括 RFC8200 定义的扩展报文头，多个扩展报文头按照 RFC8200 推荐的出现顺序依次位于标准报文头之后。其中，RFC8200 推荐的出现顺序参见如下的表 1：

表 1

出现顺序	报文头名称	取值
1	标准报文头	41
2	逐跳选项报文头（hop-by-hop options header, HBH）	0
3	目的地选项报文头（destination options header, DOH）	60
4	路由报文头（routing header,）	43

5	分段报文头 (fragment header, FH)	44
6	认证方式报文头 (authentication header, AH)	51
7	封装安全载荷报文头 (encapsulating security payload header, ESP)	50
8	目的地选项报文头	60
9	上层报文头 (upper-layer header)	

其中，扩展报文头对应的取值用于指示该扩展报文头的报文头类型。例如，基于一个扩展报文头对应的取值为 60，则能够确定该扩展报文头为 DOH。因此，一个扩展报文头的下一报文头字段的取值为：该扩展报文头的下一个扩展报文头对应的取值，从而使得该扩展报文头的下一报文头字段能够用于指示该扩展报文头的下一个扩展报文头的报文头类型。

表 1 中，上层报文头用于指示第一报文所支持的传输协议，上层报文头具有多种情况，各种情况对应的取值不同。例如，在上层报文头为传输控制协议 (transmission control protocol, TCP) 报文头的情况下，对应的取值为 6，以指示第一报文支持 TCP。又例如，在上层报文头为用户数据报协议 (user datagram protocol, UDP) 报文头的情况下，对应的取值为 17，以指示第一报文支持 UDP。其他传输协议报文头对应的取值此处不一一列举。另外，多个扩展报文头中的最后一个扩展报文头的下一报文头字段的取值为 59，从而指示该最后一个扩展报文头之后不存在其他扩展报文头。

根据上述说明，以第一报文中依次包括标准报文头、RH 以及 TCP 报文头为例，则标准报文头的下一报文头字段的取值为 43，从而指示第一个扩展报文头为 RH。RH 的下一报文头字段的取值为 6，从而指示第二个扩展报文头为 TPC 报文头。TCP 报文头的下一报文头字段的取值为 59，从而指示 TCP 报文头之后不存在其他扩展报文头。

当然，本实施例不对第一报文中的扩展报文头进行限定。示例性地，除了上述表 1 中示出的各个扩展报文头以外，扩展报文头还包括根据实际需要自行定义的扩展报文头。在此种情况下，自行定义的扩展报文头中还可以具有下一报文头字段，且自行定义的扩展报文头具有对应的取值。能够理解的是，自行定义的扩展报文头对应的取值为：已定义的几个扩展报文头对应的取值以外的其他数值。其中，自行定义的扩展报文头所具有的下一报文头字段及取值的作用与上文说明中的一致，此处不再赘述。

102，从第一报文中获取扩展头自描述 (self-describing) 选项，扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息。

其中，通过解析第一报文能够获得扩展头自描述选项。示例性地，扩展头自描述选项位于第一报文包括的标准报文头中，或者位于第一报文的任一个扩展报文头中。在解析第一报文的过程中，本实施例从标准报文头开始依次对标准报文头及各个扩展报文头进行解析，直至从第一报文的一个报文头中获取到该扩展头自描述信息为止。可见，在扩展头自描述选项位于扩展报文头的情况下，扩展头自描述选项所在的扩展报文头与标准报文头的偏移量越小，则所需解析的扩展报文头的数量越小。因此，在示例性实施例中，该扩展头自描述选项位于多个扩展报文头的第一个扩展报文头中。

在第一报文为 IPv6 报文的情况下，RFC8200 规定在多个扩展报文头中包括 HBH 的情况下，需要将 HBH 作为位于标准报文头之后的第一个扩展报文头。因此，基于多个扩展报文头中包括 HBH，则扩展头自描述选项所在的第一个扩展报文头即为 HBH。基于多个扩展报文头中不包括 HBH，则扩展头自描述选项所在的第一个扩展报文头中可能是 HBH 以外的任一

个扩展报文头。

此外，除了将扩展头自描述选项设置在第一个扩展报文头，本申请实施例还支持采用其他任意一个扩展报文头来携带该扩展头自描述选项。采用本申请实施例的方法，可无需依次对各个扩展报文头进行解析，为了能够快速获取该扩展头自描述选项，可提前约定该扩展头自描述选项的位置，例如，默认设置在最后一个扩展报文头中，则在获取报文头信息时，可直接对最后一个扩展报文头进行解析。又例如，默认设置在第二个扩展报文头中，则在获取报文头信息时，可直接对第二个扩展报文头进行解析。

进一步地，标准报文头及各个扩展报文头包括不同的字段。在扩展头自描述选项位于不同报文头的情况下，扩展头自描述选项在报文头中所在的字段也不同。各种情况下扩展头自描述选项所在的字段可参见如下的表 2:

表 2

报文头格式示意图	报文头名称	扩展头自描述选项所在字段
图 2	标准报文头	流标签字段
图 3	HBH	选项字段
图 3	DOH	选项字段
图 4	RH	特定类型数据字段

图 3、图 4 为本申请实施例提供的一种扩展报文头的格式示意图。其中，图 3 所示出的扩展报文头的格式可以作为 HBH 以及 DOH 的格式。在图 3 所示出的扩展报文头的格式中，包括下一报文头字段、报文头扩展长度 (header extension length) 字段以及选项 (options) 字段。其中，选项字段可以包括一个或多个选项。示例性地，扩展头自描述选项位于选项字段所包括的第一个选项中。以 HBH 为例，扩展头自描述选项位于 HBH 选项字段的第一个选项中的示意图可参见图 5。能够理解的是，由于图 5 中所示的扩展头自描述选项位于选项字段的第一个选项中，因而在扩展头自描述选项之后还有可能存在其他一个或多个具有其他功能的选项 (图 5 中未示出)。图 4 所示出的扩展报文头的格式可以作为 RH 的格式。在图 4 中，包括下一报文头字段、报文头扩展长度字段、路由类型 (routing type) 字段、剩余段 (segments left) 字段以及特定类型数据 (type-specific data) 字段。示例性地，扩展头自描述选项可以位于图 4 示出的特定类型数据字段中。

能够理解的是，上述各情况中扩展头自描述选项所在的字段仅为举例。无论扩展头自描述选项位于哪一个报文头中，本实施例均不对扩展头自描述选项在该报文头中所在的字段进行限定。在实际应用中，除上述举例说明的字段以外，扩展头自描述选项也能够根据实际需要位于其他字段中。

示例性地，扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息。其中，扩展头自描述选项包括所有扩展报文头的信息。例如，第一报文包括三个扩展报文头，无论扩展头自描述选项位于标准报文头还是扩展报文头中，该扩展头自描述选项中均包括三个扩展报文头的信息。

或者，扩展头自描述选项仅包括扩展头自描述选项所在报文头以及所在报文头之后的各个扩展报文头的信息。以第一报文包括三个扩展报文头为例，则基于扩展头自描述选项位于第一个扩展报文头中，扩展头自描述选项包括第一个扩展报文头、第二个扩展报文头以及第三个扩展报文头的信息。基于扩展头自描述选项位于第二个扩展报文头中，扩展头自描述选项包括第二个扩展报文头以及第三个扩展报文头的信息。

又或者，扩展头自描述选项包括扩展头自描述选项所在报文头之后的各个扩展报文头的信息。仍以第一报文包括三个扩展报文头为例，则基于扩展头自描述选项位于第一个扩展报文头中，扩展头自描述选项包括第二个扩展报文头以及第三个扩展报文头的信息。

需要说明的是，正是由于在解析第一报文的过程中，本实施例从标准报文头开始依次对标准报文头及各个扩展报文头进行解析，因而在解析得到扩展头自描述选项之前，已经对该扩展头自描述选项所在报文头之前的其他报文头进行了解析，从而得到了其他报文头的信息。因此，在以上两种情况中，该扩展头自描述选项能够不包括扩展头自描述选项所在报文头之前的各个报文头的信息。

再或者，本实施例中第一报文还能够包括两个以上的扩展头自描述选项，两个以上的扩展头自描述选项分别位于该第一报文的两个不同报文头中。示例性地，任一个扩展头自描述选项所包括的信息为：该任一个扩展头自描述选项所在报文头至下一个扩展头自描述选项所在报文头之前各个扩展报文头的信息。能够理解的是，上述情况所针对的是第一报文中最后一个扩展头自描述选项以外的其他扩展头自描述选项。第一报文中最后一个扩展头自描述选项所包括的信息为：最后一个扩展头自描述选项所在报文头至最后一个扩展报文头的信息。

例如，第一报文包括五个扩展报文头，两个扩展头自描述选项分别位于第一个扩展报文头和第四个扩展报文头中。则，位于第一个扩展报文头中的扩展头自描述选项包括第一个扩展报文头、第二个扩展报文头以及第三个扩展报文头的信息。位于第四个扩展报文头中的扩展头自描述选项包括第四个扩展报文头以及第五个扩展报文头的信息。

进一步地，无论扩展头自描述选项按照如上说明中的何种方式携带扩展报文头的信息，对于任一个扩展报文头，扩展头自描述选项中包括：该扩展报文头的类型指示信息以及位置指示信息。其中，类型指示信息用于指示扩展报文头的报文头类型，位置指示信息用于指示扩展报文头在第一报文中所在的位置。示例性地，扩展头自描述选项通过如下的两种方式携带多个扩展报文头的类型指示信息以及位置指示信息。

携带方式一：扩展头自描述选项包括多个报文头信息子字段，报文头信息子字段中包括对应的扩展报文头的类型指示信息及对应的扩展报文头的位置指示信息。

其中，报文头信息子字段与扩展报文头一一对应。示例性地，扩展头自描述选项中各个报文头信息子字段的排列顺序与第一报文中各个扩展报文头的排列顺序相同。例如，扩展头自描述选项中第一个报文头信息子字段对应第一报文中的第一个扩展报文头。示例性地，对于任一个报文头信息子字段，该报文头信息子字段包括对应的扩展报文头的类型指示信息及对应的扩展报文头的位置指示信息。

对应的扩展报文头的类型指示信息为：该报文头信息子字段对应的扩展报文头中的下一报文头字段。该对应的扩展报文头的类型指示所指示的为：该报文头信息子字段对应的扩展报文头的下一扩展报文头的报文头类型。

对应的扩展报文头的位置指示信息包括但不限于：该报文头信息子字段对应的扩展报文头所占用的长度，对应的扩展报文头在第一报文中的位置，对应的扩展报文头与上一扩展报文头的位置偏移量以及对应的扩展报文头与第一报文包括的标准报文头的位置偏移量。其中，上述对应的扩展报文头所占用的长度包括但不限于：对应的扩展报文头所占用的比特（bit）量或字节量。上述对应的扩展报文头在第一报文中的位置是指：对应的扩展报文头与第一报文的首个比特位，也就是标准报文头的首个比特位之间的位置偏移量。上述对应的扩展报文

头与第一报文包括的标准报文头的位置偏移量是指：对应的扩展报文头与标准报文头的末个比特位之间的位置偏移量。

示例性地，不同报文头信息子字段中对应的扩展报文头的位置指示信息可以相同，也可以不同。例如，在不同报文头信息子字段中对应的扩展报文头的位置指示信息不同的情况下，第一个报文头信息子字段中对应的扩展报文头的位置指示信息为：第一个报文头信息子字段对应的扩展报文头所占用的长度，第二个报文头信息子字段中对应的扩展报文头的位置指示信息为：第二个报文头信息子字段对应扩展报文头在第一报文中的位置。

参见图 6，图 6 示出了按照携带方式一携带指示信息的一种示例性扩展头自描述选项，该扩展头自描述选项中包括 N ($N \geq 2$) 个报文头信息子字段。其中，第一个报文头信息子字段包括第一个扩展报文头的类型指示信息以及第一个扩展报文头的位置指示信息。

携带方式二：参见图 7，图 7 示出了扩展头自描述选项的一种示例性结构图。扩展头自描述选项包括模板 (template) 子字段以及位置指示子字段，模板子字段用于指示多个扩展报文头的排列顺序，位置指示子字段包括按照排列顺序排列的多个扩展报文头的位置指示信息。

示例性地，模板子字段为位图形式，模板子字段中包括至少一个比特位。其中，一个比特位对应一个扩展报文头，比特位的取值用于指示该比特位对应的扩展报文头是否存在。模板子字段所指示的排列顺序基于比特位之间的顺序确定。例如，模板子字段中第一个比特位用于指示 HBH 是否存在，第二个比特位用于指示 DOH 是否存在，第三个比特位用于指示 RH 是否存在，则该模板子字段所指示的排列顺序为 HBH、DOH、RH。

示例性地，比特位的取值为 1 用于指示该比特位对应的扩展报文头存在，比特位的取值为 0 用于指示该比特位对应的扩展报文头不存在。以 8 比特的模板子字段中第一个、第二个及第三个比特位分别用于指示 HBH、DOH 及 RH 是否存在为例，则该模板子字段的取值为 11000000 用于指示第一报文中包括 HBH 及 DOH，该模板子字段的取值为 00100000 用于指示第一报文中包括 RH。结合 RFC8200 所定义的出现顺序可知，该 RH 是第一报文中位于标准报文头之后的第一个扩展报文头。对于其他情况，此处不再一一列举。

位置指示子字段所包括的多个扩展报文头的位置指示信息可参见上述携带方式一中的说明，此处不再进行赘述。多个扩展报文头的位置指示信息是按照模板子字段所指示的排列顺序进行排列的。例如，模板子字段所指示的排列顺序为 HBH、DOH、RH，则位置指示子字段所包括的第一个位置指示信息是 HBH 的位置指示信息，所包括的第二个位置指示信息是 DOH 的位置指示信息，所包括的第三个位置指示信息是 RH 的位置指示信息。

示例性地，模板子字段还包括多个扩展报文头的类型指示信息，多个扩展报文头的类型指示信息也按照模板子字段所指示的排列顺序进行排列。其中，扩展报文头的类型指示信息可参见上述携带方式一中的说明，此处不再进行赘述。

示例性地，扩展头自描述选项除了包括扩展报文头的信息以外，还能够包括标准报文头的指示信息。标准报文头的指示信息包括但不限于：标准报文头中下一报文头字段的取值以及标准报文头的位置指示信息中的至少一种。其中，标准报文头的位置指示信息包括但不限于标准报文头所占用的长度以及标准报文头在第一报文中的位置。

对于上述说明中的扩展头自描述选项，本实施例能够通过如下的三种方式来指示第一报文中包含该扩展头自描述选项，以下分别进行说明。

指示方式一：第一报文除了包括扩展头自描述选项以外，还包括第一选项类型以及第一

选项长度。第一选项类型用于指示第一报文包括扩展头自描述选项，第一选项长度用于指示扩展头自描述选项的长度。

该指示方式一中，扩展头自描述选项位于类型-数据-值（type-length-value, TLV）中，T 用于表示第一选项类型（option type），L 用于表示第一选项长度（option length），V 用于表示扩展头自描述选项，第一选项类型、第一选项长度以及扩展头自描述选项的结构关系可参见图 8，图 8 所示的选项数据（option data）即为该扩展头自描述选项。示例性地，第一选项类型占用 8 比特，第一选项长度占用 8 比特。基于在第一报文的解析过程中得到该第一选项类型，则能够根据该第一选项类型的指示确定第一报文中包括扩展头自描述选项。之后，本实施例可继续解析第一选项长度得到扩展头自描述选项的长度，再按照该扩展头自描述选项的长度对扩展头自描述选项进行解析，从而获得扩展头自描述选项。或者，扩展头自描述选项的长度还能够由扩展头自描述选项本身的语义进行描述。因此，本实施例还可以不解析第一选项长度，直接按照扩展头自描述选项本身语义所描述的长度对扩展头自描述选项进行解析。

需要说明的是，基于解析过程中在该第一选项类型处解析失败，则说明用于解析的通信设备是不能够识别扩展头自描述选项的设备。此种情况下，用于解析的通信设备可继续解析第一选项长度，根据第一选项长度的指示，对第一报文中扩展头自描述选项所在报文头之后的其他报文头或者报文数据继续进行解析。

指示方式二：第一报文除了包括扩展头自描述选项以外，还包括第二选项类型。第二选项类型用于指示第一报文包括扩展头自描述选项，第二选项类型还用于指示扩展头自描述选项的长度。

第二选项类型和扩展头自描述选项的结构关系可参见图 9，图 9 所示的选项数据即为该扩展头自描述选项。基于在解析过程中得到该第二选项类型，则能够根据该第二选项类型的指示确定第一报文中包括扩展头自描述选项。另外，还能够根据第二选项类型的指示得到扩展头自描述选项的长度。基于该扩展头自描述选项的长度对扩展头自描述选项进行解析的方式可参见指示方式一中的说明，此处不再进行赘述。示例性地，第二选项类型占用 8 比特。

指示方式三：第一报文除了包括扩展头自描述选项以外，还包括选项位图，选项位图包括指示位，指示位用于指示第一报文包括扩展头自描述选项。

选项位图、指示位以及扩展头自描述信息的结构关系可参见图 10，图 10 所示的选项数据即为该扩展头自描述选项。示例性地，选项位图占用 16 比特，指示位占用 1 比特，指示位可以为选项位图所占用的比特中的任一比特。例如，图 10 所示的情况中将选项位图的首个比特作为该指示位。本实施例中通过指示位的取值来指示第一报文中是否包括扩展头自描述选项。例如，指示位的取值为 1 则指示第一报文中包括扩展头自描述选项，指示为的取值为 0 则指示第一报文中不包括扩展头自描述选项。

示例性地，本实施例还可提前存储扩展头自描述选项的长度。在指示位的取值指示了第一报文中包括扩展头自描述选项的情况下，获取该扩展头自描述选项的长度，从而根据扩展头自描述选项的长度解析得到扩展头自描述选项。

103, 根据扩展头自描述选项获取多个扩展报文头包括的第一扩展报文头。

通过解析扩展头自描述选项，能够得到扩展头自描述选项所包括的多个扩展报文头的信息，从而通过多个扩展报文头的信息从第一报文中得到第一扩展报文头。可以看出，在获取

第一扩展报文头的过程中，本实施例所提供的方式无需遍历第一报文中的所有扩展报文头。只要从第一报文中获取扩展头自描述选项，便能够从该扩展头自描述选项得到第一报文中各个扩展报文头的报文头信息，从而获得第一扩展报文头。由于通过扩展头自描述选项获取报文头信息的效率较高，因而从第一报文中获得第一扩展报文头的效率也较高。而且，硬件在解析第一报文的过程中无需不断滑动芯片上的报文解析窗口、硬件处理开销较小，对硬件能力的要求也较低。能够理解的是，该扩展头自描述选项所在报文头与标准报文头的位置偏移量越小，则获取报文头信息的效率就越高，获得第一扩展报文头的效率也越高，硬件处理开销也越小。

示例性地，根据扩展头自描述选项获取多个扩展报文头包括的第一扩展报文头，包括：确定待查找的第一扩展报文头的报文头类型；确定第一扩展报文头的报文头类型对应的类型指示信息；根据第一扩展报文头的类型指示信息以及扩展头自描述选项获取第一扩展报文头的信息；根据第一扩展报文头的信息从第一报文中获得第一扩展报文头。

其中，基于扩展头自描述选项中包括该类型指示信息，则说明第一报文中包括该第一扩展报文头，从而可进一步从第一报文中获得该第一扩展报文头。基于扩展头自描述选项中不包括该类型指示信息，则说明第一报文中不包括该第一扩展报文头，从第一报文中无法获得该第一扩展报文头。

例如，第一扩展报文头的报文头类型为 HBH，第一扩展报文头的报文头类型对应的类型指示信息为 HBH 对应的取值，根据表 1 可知对应的取值即为 0。基于第一报文的扩展头自描述选项中存在取值 0，则说明第一报文中包括 HBH，也就是包括第一扩展报文头。相应地，基于第一报文的扩展头自描述选项中不存在取值 0，则说明第一报文中不包括 HBH。

在第一报文中包括第一扩展报文头的情况下，从扩展头自描述选项中获得第一扩展报文头的信息。其中，第一扩展报文头的信息是指：相互对应的第一扩展报文头的类型指示信息以及位置指示信息。在得到第一扩展报文头的信息之后，便能够根据该第一扩展报文头的信息从第一报文中获得第一扩展报文头。

示例性地，根据第一扩展报文头的信息从第一报文中获得第一扩展报文头，包括：根据第一扩展报文头的信息确定与第一扩展报文头的类型指示信息对应的第一扩展报文头对应的位置指示信息；根据第一扩展报文头对应的位置指示信息，从第一报文中获得第一扩展报文头。

根据 102 中说明的携带方式一，一个报文头信息子字段包括类型指示信息与位置指示信息，此种方式中类型指示信息对应的位置指示信息即为与该类型指示信息位于同一报文头信息子字段的位置指示信息。根据 102 中说明书的携带方式二，位置指示信息的排列顺序与模板子字段所指示的排列顺序相同，类型指示信息的排列顺序也与模板子字段所指示的排列顺序相同。因此，此种方式中类型指示信息对应的位置指示信息即为与该类型指示信息具有相同顺序的位置指示信息。可见，无论采用何种携带方式，均能够得到第一扩展报文头的类型指示信息对应的第一扩展报文头的位置指示信息。

基于位置指示信息为第一扩展报文头的所占用的长度，则可计算标准报文头的报文头长度以及位于第一扩展报文头之前的各个扩展报文头的报文头长度之和。因此，以第一报文首个比特为起点，偏移该报文头长度之和便能够定位得到第一扩展报文头。或者，基于位置指

示信息为第一扩展报文头在第一报文中的位置,则直接按照该位置定位得到第一扩展报文头。或者,基于位置指示信息包括该第一扩展报文头与上一报文头的位置偏移量,则在上一报文头的基础上偏移该位置偏移量即可定位得到第一扩展报文头。或者,基于位置指示信息包括该第一扩展报文头与标准报文头的位置偏移量,则直接在标准报文头的基础上偏移该位置偏移量,即可在第一报文中定位得到第一扩展报文头。

需要说明的是,以上仅以获取第一报文中包括的第一扩展报文头的信息为例进行的说明,对于第一报文中包括的多个扩展报文头中除第一扩展报文头之外的第二扩展报文头,同样可采用第一扩展报文头的信息的获取方式,来获取该第二扩展报文头的信息,本申请实施例不再一一赘述。另外,在获取到第一扩展报文头的信息,基于第一扩展报文头的信息获取第一扩展报文头之后,基于第一扩展报文头处理第一报文的方式,本申请实施例也不进行限定,可基于应用场景选择处理方式。例如,处理方式包括但不限于不对第一报文进行转发,丢弃第一报文或者将第一报文进行转发等等。

接下来,基于两种不同的应用场景,对本实施例提供的获取报文头信息的方法进行说明。

应用场景一:对于第一报文中的各个扩展报文头,任一个扩展报文头均可能具有多种类型。在传输第一报文的过程中,可能需要确定任一个扩展报文头的类型,再根据该扩展报文头的类型确定第一报文的传输方式。例如,在传输第一报文的过程中,通信设备需要确定第一报文中是否包括紧凑路由报文头(compact routing header, CRH),CRH是RH的其中一种类型。基于第一报文中包括CRH,则需要将第一报文丢弃,从而保证通信安全性。

在此种应用场景下,首先按照本实施例所提供的方法从第一报文中定位得到扩展报文头,通过解析该扩展报文头来确定该扩展报文头的类型,从而确定合适的报文传输方式。其中,根据RFC8200定义的出现顺序,RH之前可能包括标准报文头、HBH以及DOH。按照相关技术所提供的方法,则需要依次解析标准报文头、HBH以及DOH,才能够定位到RH。而应用本实施例所提供的方法,以扩展头自描述选项位于第一个扩展报文头HBH中为例,在依次解析标准报文头以及HBH之后,便能够从HBH中获得扩展头自描述选项。之后,根据该扩展头自描述选项即可获取到HBH、DOH以及RH的报文头信息,从而在第一报文中定位得到RH。在解析RH之后,便可确定该RH是否为CRH,从而进一步确定是否需要丢弃该第一报文。

应用场景二:第一报文中的各个扩展报文头均携带有不同的信息。在处理第一报文的过程中,可能需要获取一个或多个扩展报文头所携带的信息。例如,在处理第一报文的过程中需要获取TCP端口信息。

因此,可首先按照本实施例所提供的方法从第一报文中定位得到TCP报文头,通过解析该TCP报文头来获得TCP端口信息。以图11所示的第一报文为例,按照相关技术所提供的方法,则需要依次解析标准报文头、RH以及FH,才能够定位到TCP报文头。而应用本实施例所提供的方法,以扩展头自描述选项位于第一个扩展报文头RH中为例,在依次解析标准报文头以及RH之后,能够从RH中获得扩展头自描述选项。之后,从该扩展头自描述选项中获取各个扩展报文头的报文头信息,从而根据报文头信息直接定位到TCP报文头,通过解析TCP报文头即可获取到TCP端口信息。

综上所述,本申请实施例通过解析扩展头自描述选项能够获取到第一报文中各个扩展报文头的报文头信息,无需遍历第一报文中的所有扩展报文头,且能够通过获取到的报文头信

息从第一报文中直接定位到需要解析的扩展报文头。因此,不仅获取报文头信息的效率较高,而且降低了硬件处理开销,避免了由于硬件能力的限制而导致无法获取报文头信息的情况的发生,适用于第一报文中存在多个扩展报文头并存的业务情况。

针对上述第一报文的获取方式本申请实施例不进行限定,包括但不限于为当前通信设备从其他通信设备接收,或者由当前通信设备生成。针对当前通信设备生成第一报文的方式,本申请实施例提供了一种生成报文的方法,参见图 12,该方法包括如下的步骤。

1201, 获取报文数据, 确定报文数据对应的多个扩展报文头。

其中,报文数据是指不同通信设备之间待传输的数据。根据传输协议的要求,报文数据之前往往包括多个扩展报文头。扩展报文头可参见上文 101 中的说明,此处不再进行赘述。示例性地,报文数据对应有一个标准报文头。标准报文头同样可参见上文 101 中的说明,此处不再进行赘述。

1202, 获取多个扩展报文头的信息, 基于多个扩展报文头的信息获得扩展头自描述选项, 扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息。

扩展报文头的信息包括类型指示信息以及位置指示信息,相关说明可参见上文 102 中的说明。对多个扩展报文头的信息进行封装,能够得到扩展头自描述选项,该扩展头自描述选项携带扩展报文头的信息的方式可参见上文 102 中的携带方式一以及携带方式二,此处不再进行赘述。

1203, 根据报文数据、多个扩展报文头以及扩展头自描述选项生成第一报文, 第一报文包括扩展头自描述选项以及多个扩展报文头。

示例性地,在生成第一报文的过程中,扩展头自描述选项位于多个扩展报文头的任一个扩展报文头中。扩展头自描述选项在不同扩展报文头中所在的字段可参见上文 102 中表 2 以及表 2 的相关说明,此处不再进行赘述。

或者,在报文数据对应有一个标准报文头的情况下,扩展头自描述选项也能够位于该标准报文头中。扩展头自描述选项在标准报文头中所在的字段可参见上文 102 中表 2 以及表 2 的相关说明,此处不再进行赘述。在此种情况下,本实施例根据报文数据、标准报文头、多个扩展报文头以及扩展头自描述选项生成第一报文。所生成的第一报文中包括扩展头自描述选项以及多个扩展报文头,且多个扩展报文头位于该标准报文头之后。

本实施例可在第一报文中添加其他字段,对扩展头自描述选项进行指示。进行指示的方式参见上文 102 中的指示方式一、指示方式二以及指示方式三,此处不再进行赘述。在添加其他字段的情况下,所添加的字段与扩展头自描述选项位于同一报文头的同一字段中。

综上所述,本申请实施例通过扩展头自描述选项携带多个扩展报文头的信息,通过将扩展头自描述选项封装在第一报文中,使得接收到第一报文的通信设备能够直接根据扩展头自描述选项获取到第一报文中各个扩展报文头的报文头信息。由于无需遍历第一报文中的所有扩展报文头,且能够通过获取到的报文头信息从第一报文中直接定位到需要解析的扩展报文头,因而不仅获取报文头信息的效率较高,而且降低了硬件处理开销。避免了由于硬件能力的限制而导致无法获取报文头信息的情况的发生,适用于第一报文中存在多个扩展报文头并存的业务情况。

以上介绍了本申请实施例的获取报文头信息的方法，与上述方法对应，本申请实施例还提供获取报文头信息的装置。该装置用于通过图 13 所示的各个模块执行上述图 1 中的获取报文头信息的方法。如图 13 所示，本申请实施例提供的获取报文头信息的装置，包括如下几个模块。

第一获取模块1301，用于获取第一报文，第一报文包括多个扩展报文头。第一获取模块1301所执行的步骤可参见上文101中的说明。

第二获取模块1302，用于从第一报文中获取扩展头自描述选项，扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息。第二获取模块1302所执行的步骤可参见上文102中的说明。

第三获取模块1303，用于根据扩展头自描述选项获取多个扩展报文头包括的第一扩展报文头。第三获取模块1303所执行的步骤可参见上文103中的说明。

示例性地，扩展头自描述选项位于第一报文包括的标准报文头中。

示例性地，扩展头自描述选项位于标准报文头的流标签字段中。

示例性地，扩展头自描述选项位于多个扩展报文头的任一扩展报文头中。

示例性地，扩展头自描述选项位于多个扩展报文头的第一个扩展报文头中。

示例性地，第一报文还包括第一选项类型以及第一选项长度；第一选项类型用于指示第一报文包括扩展头自描述选项，第一选项长度用于指示扩展头自描述选项的长度。

示例性地，第一报文还包括第二选项类型；第二选项类型用于指示第一报文包括扩展头自描述选项，第二选项类型还用于指示扩展头自描述选项的长度。

示例性地，第一报文还包括选项位图；选项位图包括指示位，指示位用于指示第一报文包括扩展头自描述选项。

示例性地，扩展头自描述选项包括多个报文头信息子字段，报文头信息子字段中包括对应的扩展报文头的类型指示信息及对应的扩展报文头的位置指示信息。

示例性地，扩展头自描述选项包括模板子字段以及位置指示子字段，模板子字段用于指示多个扩展报文头的排列顺序，位置指示子字段中包括按照排列顺序排列的多个扩展报文头的位置指示信息。

示例性地，模板子字段还包括多个扩展报文头的类型指示信息。

示例性地，位置指示信息包括：对应的扩展报文头所占用的长度，对应的扩展报文头在第一报文中的位置，对应的扩展报文头与上一报文头的位置偏移量，或者对应的扩展报文头与第一报文包括的标准报文头的位置偏移量。

示例性地，第三获取模块1303，用于确定待查找的第一扩展报文头的报文头类型；确定第一扩展报文头的报文头类型对应的类型指示信息；根据第一扩展报文头的类型指示信息以及扩展头自描述选项获取第一扩展报文头的信息；根据第一扩展报文头的信息从第一报文中获得第一扩展报文头。

示例性地，第三获取模块1303，用于根据第一扩展报文头的信息确定与第一扩展报文头的类型指示信息对应的第一扩展报文头对应的位置指示信息；根据第一扩展报文头对应的位置指示信息，从第一报文中获得第一扩展报文头。

其中，第三获取模块1303所执行的步骤可参见上文103中的说明。

示例性地，第一报文为 IPv6 报文。

如图 14 所示，本申请实施例还提供了一种生成报文的装置，该装置包括：

获取模块1401，用于获取报文数据；

确定模块1402，用于确定报文数据对应的多个扩展报文头；

获取模块1401，还用于获取多个扩展报文头的信息，基于多个扩展报文头的信息获得扩展头自描述选项，扩展头自描述选项用于指示多个扩展报文头的信息；

生成模块1403，用于根据报文数据、多个扩展报文头以及扩展头自描述选项生成第一报文，第一报文包括扩展头自描述选项以及多个扩展报文头。

其中，获取模块1401、确定模块1402以及生成模块1403所执行的步骤可参见上文1201-1203的说明，此处不再进行赘述。

应理解的是，上述图13及14提供的装置在实现其功能时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的装置与方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

本申请实施例提供了一种通信设备，该设备包括：通信接口和处理器，可选的，该通信设备还包括存储器。其中，该通信接口、该存储器和该处理器通过内部连接通路互相通信，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，以控制通信接口接收信号，并控制通信接口发送信号，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，使得该处理器执行本申请实施例所提供的任一种示例性的获取报文头信息的方法。

本申请实施例提供了一种通信设备，该设备包括：通信接口和处理器，可选的，该通信设备还包括存储器。其中，该通信接口、该存储器和该处理器通过内部连接通路互相通信，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，以控制通信接口接收信号，并控制通信接口发送信号，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，使得该处理器执行本申请实施例所提供的任一种示例性的生成报文的方法。

与本申请提供的方法实施例以及虚拟装置实施例相对应，本申请实施例还提供了一种通信设备，下面对通信设备的硬件结构进行介绍。

下面描述的通信设备1500或通信设备1600对应于上述方法实施例中的通信设备，通信设备1500或通信设备1600中的各硬件、模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法实施例中的通信设备1500或通信设备1600所实施的各种步骤和方法，关于通信设备1500或通信设备1600如何获取报文头信息或如何生成报文的详细流程，具体细节可参见上述方法实施例，为了简洁，在此不再赘述。其中，上文方法101-103、方法1201-1203的各步骤通过通信设备1500或通信设备1600处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

通信设备1500或通信设备1600对应于上述虚拟装置实施例中的获取报文头信息的装置或者生成报文的装置，获取报文头信息的装置或者生成报文的装置中的每个功能模块采用通

信设备 1500 或通信设备 1600 的软件实现。换句话说，获取报文头信息的装置或者生成报文的装置包括的功能模块为通信设备 1500 或通信设备 1600 的处理器读取存储器中存储的程序代码后生成的。

参见图 15，图 15 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信设备 1500 的结构示意图。图 15 所示的通信设备 1500 用于执行上述图 1 所示的获取报文头信息的方法及图 12 所示的生成报文的方法所涉及的操作。该通信设备 1500 例如是交换机、路由器、控制器等，该通信设备 1500 可以由一般性的总线体系结构来实现。

如图 15 所示，通信设备 1500 包括至少一个处理器 1501、存储器 1503 以及至少一个通信接口 1504。

处理器 1501 例如是通用中央处理器 (central processing unit, CPU)、数字信号处理器 (digital signal processor, DSP)、网络处理器 (network processor, NP)、图形处理器 (Graphics Processing Unit, GPU)、神经网络处理器 (neural-network processing units, NPU)、数据处理单元 (Data Processing Unit, DPU)、微处理器或者一个或多个用于实现本申请方案的集成电路。例如，处理器 1501 包括专用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC)、可编程逻辑器件 (programmable logic device, PLD) 或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。PLD 例如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。其可以实现或执行结合本发明实施例公开内容所描述的各种逻辑方框、模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包括一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等等。

可选的，通信设备 1500 还包括总线。总线用于在通信设备 1500 的各组件之间传送信息。总线可以是外设部件互连标准 (peripheral component interconnect, 简称 PCI) 总线或扩展工业标准结构 (extended industry standard architecture, 简称 EISA) 总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 15 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。

存储器 1503 例如是只读存储器 (read-only memory, ROM) 或可存储静态信息和指令的其它类型的静态存储设备，又如是随机存取存储器 (random access memory, RAM) 或者可存储信息和指令的其它类型的动态存储设备，又如是电可擦可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only Memory, EEPROM)、只读光盘 (compact disc read-only memory, CD-ROM) 或其它光盘存储、光碟存储 (包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其它磁存储设备，或者是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其它介质，但不限于此。存储器 1503 例如是独立存在，并通过总线与处理器 1501 相连接。存储器 1503 也可以和处理器 1501 集成在一起。

通信接口 1504 使用任何收发器一类的装置，用于与其它设备或通信网络通信，通信网络可以为以太网、无线接入网 (RAN) 或无线局域网 (wireless local area networks, WLAN) 等。通信接口 1504 可以包括有线通信接口，还可以包括无线通信接口。具体的，通信接口 1504 可以为以太 (Ethernet) 接口、快速以太 (Fast Ethernet, FE) 接口、千兆以太 (Gigabit Ethernet,

GE)接口,异步传输模式(Asynchronous Transfer Mode, ATM)接口,无线局域网(wireless local area networks, WLAN)接口,蜂窝网络通信接口或其组合。以太网接口可以是光接口,电接口或其组合。在本申请实施例中,通信接口 1504 可以用于通信设备 1500 与其他设备进行通信。

在具体实现中,作为一种实施例,处理器 1501 可以包括一个或多个 CPU,如图 15 中所示的 CPU0 和 CPU1。这些处理器中的每一个可以是一个单核(single-CPU)处理器,也可以是一个多核(multi-CPU)处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据(例如计算机程序指令)的处理核。

在具体实现中,作为一种实施例,通信设备 1500 可以包括多个处理器,如图 15 中所示的处理器 1501 和处理器 1505。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器(single-CPU),也可以是一个多核处理器(multi-CPU)。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据(如计算机程序指令)的处理核。

在具体实现中,作为一种实施例,通信设备 1500 还可以包括输出设备和输入设备。输出设备和处理器 1501 通信,可以以多种方式来显示信息。例如,输出设备可以是液晶显示器(liquid crystal display, LCD)、发光二极管(light emitting diode, LED)显示设备、阴极射线管(cathode ray tube, CRT)显示设备或投影仪(projector)等。输入设备和处理器 1501 通信,可以以多种方式接收用户的输入。例如,输入设备可以是鼠标、键盘、触摸屏设备或传感设备等。

在一些实施例中,存储器 1503 用于存储执行本申请方案的程序代码 1510,处理器 1501 可以执行存储器 1503 中存储的程序代码 1510。也即是,通信设备 1500 可以通过处理器 1501 以及存储器 1503 中的程序代码 1510,来实现方法实施例提供的获取报文头信息的方法或者生成报文的方法。程序代码 1510 中可以包括一个或多个软件模块。可选地,处理器 1501 自身也可以存储执行本申请方案的程序代码或指令。

在具体实施例中,本申请实施例的通信设备 1500 可对应于上述方法实施例中的通信设备,通信设备 1500 中的处理器 1501 读取存储器 1503 中的指令,使图 15 所示的通信设备 1500 能够执行方法实施例中通信设备所执行的全部或部分操作。

通信设备 1500 还可以对应于上述图 13 所示的装置,图 13 所示的装置中的每个功能模块采用通信设备 1500 的软件实现。换句话说,图 13 所示的装置包括的功能模块为通信设备 1500 的处理器 1501 读取存储器 1503 中存储的程序代码 1510 后生成的。

通信设备 1500 还可以对应于上述图 14 所示的装置,图 14 所示的装置中的每个功能模块采用通信设备 1500 的软件实现。换句话说,图 14 所示的装置包括的功能模块为通信设备 1500 的处理器 1501 读取存储器 1503 中存储的程序代码 1510 后生成的。

其中,图 1 所示的获取报文头信息的方法以及图 12 所示的生成报文的方法各步骤通过通信设备 1500 的处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成,或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器,处理器读取存储器中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤,为避免重复,这里不再详细描述。

参见图 16，图 16 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信设备 1600 的结构示意图。通信设备 1600 包括：主控板 1610 和接口板 1630。

主控板 1610 也称为主处理单元 (main processing unit, MPU) 或路由处理卡 (route processor card)，主控板 1610 用于对通信设备 1600 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 1610 包括：中央处理器 1611 和存储器 1612。

接口板 1630 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 1630 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 1630 包括：中央处理器 1631、网络处理器 1632、转发表项存储器 1634 和物理接口卡 (physical interface card, PIC) 1633。

接口板 1630 上的中央处理器 1631 用于对接口板 1630 进行控制管理并与主控板 1610 上的中央处理器 1611 进行通信。

网络处理器 1632 用于实现报文的转发处理。网络处理器 1632 的形态可以是转发芯片。具体而言，网络处理器 1632 用于基于转发表项存储器 1634 保存的转发表转发接收到的报文，如果报文的地址为通信设备 1600 的地址，则将该报文上送至 CPU (如中央处理器 1611) 处理；如果报文的地址不是通信设备 1600 的地址，则根据该目的地址从转发表中查找到该目的地址对应的下一跳和出接口，将该报文转发到该目的地址对应的出接口。其中，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：转发表查找等等。

物理接口卡 1633 用于实现物理层的对接功能，原始的流量由此进入接口板 1630，以及处理后的报文从该物理接口卡 1633 发出。物理接口卡 1633 也称为子卡，可安装在接口板 1630 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 1632 处理。在一些实施例中，中央处理器也可执行网络处理器 1632 的功能，比如基于通用 CPU 实现软件转发，从而物理接口卡 1633 中不需要网络处理器 1632。

可选地，通信设备 1600 包括多个接口板，例如通信设备 1600 还包括接口板 1640，接口板 1640 包括：中央处理器 1641、网络处理器 1642、转发表项存储器 1644 和物理接口卡 1643。

可选地，通信设备 1600 还包括交换网板 1610。交换网板 1610 也可以称为交换网板单元 (switch fabric unit, SFU)。在通信设备有多个接口板 1630 的情况下，交换网板 1610 用于完成各接口板之间的数据交换。例如，接口板 1630 和接口板 1640 之间可以通过交换网板 1610 通信。

主控板 1610 和接口板 1630 耦合。例如。主控板 1610、接口板 1630 和接口板 1640，以及交换网板 1610 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 1610 和接口板 1630 之间建立进程间通信协议 (inter-process communication, IPC) 通道，主控板 1610 和接口板 1630 之间通过 IPC 通道进行通信。

在逻辑上，通信设备 1600 包括控制面和转发面，控制面包括主控板 1610 和中央处理器 1631，转发面包括执行转发的各个组件，比如转发表项存储器 1634、物理接口卡 1633 和网络处理器 1632。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 1632 基于控制面下发的转发表对物理接口卡 1633 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 1634 中。在有些实施例中，控制面和转发面可以完全分离，不在同一设备上。

如果通信设备 1600 被配置为用于获取报文头信息的通信设备，物理接口卡 1633 获取包括多个扩展报文头的第一报文。

如果通信设备 1600 被配置为用于生成报文的通信设备，则生成第一报文之后，通过物理接口卡 1633 将第一报文发送给用于获取报文头信息的通信设备。

本申请实施例中接口板 1640 上的操作与接口板 1630 的操作一致，为了简洁，不再赘述。本实施例的通信设备 1600 可对应于上述各个方法实施例中的通信设备，该通信设备 1600 中的主控板 1610、接口板 1630 和/或 1640 可以实现上述各个方法实施例中的通信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。

值得说明的是，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，通信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，通信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，通信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，分布式架构的通信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，通信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通信设备)。具体采用哪种架构，取决于具体的组网部署场景，此处不做任何限定。

在一些可能的实施例中，上述通信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(英文: 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通信设备或第二通信设备。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) 技术来实现通信设备。通信设备为虚拟主机、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通信设备。此处不再赘述。

例如，虚拟化设备可以是容器，容器是一种用于提供隔离的虚拟化环境的实体，例如，容器可以是 docker 容器。可以将容器配置为通信设备。例如，可以通过对应的镜像来创建出通信设备，例如可以通过 proxy-container (提供代理服务的容器) 的镜像，为 proxy-container 创建 2 个容器实例，分别是容器实例 proxy-container1、容器实例 proxy-container2，将容器实例 proxy-container1 提供为用于获取报文头信息的通信设备，将容器实例 proxy-container2 提供为用于生成报文的通信设备。采用容器技术实现时，通信设备可以利用物理机的内核运行，

多个通信设备可以共享物理机的操作系统。通过容器技术可以将不同的通信设备隔离开来。容器化的通信设备可以在虚拟化的环境中运行，例如可以在虚拟机中运行，容器化的通信设备也可以直接在物理机中运行。

例如，虚拟化设备可以是 Pod，Pod 是 Kubernetes（Kubernetes 是谷歌开源的一种容器编排引擎，英文简称为 K8s）为部署、管理、编排容器化应用的基本单位。Pod 可以包括一个或多个容器。同一个 Pod 中的每个容器通常部署在同一主机上，因此同一个 Pod 中的每个容器可以通过该主机进行通信，并且可以共享该主机的存储资源和网络资源。可以将 Pod 配置为通信设备。例如，具体地，可以指令容器即服务（英文全称：container as a service，英文简称：CaaS，是一种基于容器的 PaaS 服务）来创建 Pod，将 Pod 提供为通信设备。

当然，通信设备还可以是其他虚拟化设备，在此不做一一列举。

在一些可能的实施例中，上述通信设备也可以由通用处理器来实现。

例如，该通用处理器的形态可以是一种芯片。具体地，实现通信设备的通用处理器包括处理电路和与该处理电路内部连接通信的输入接口以及输出接口，该处理电路用于通过输入接口执行上述各个方法实施例中的报文的生成步骤，该处理电路用于通过输入接口执行上述各个方法实施例中的接收步骤，该处理电路用于通过输出接口执行上述各个方法实施例中的发送步骤。可选地，该通用处理器还可以包括存储介质，该处理电路用于通过存储介质执行上述各个方法实施例中的存储步骤。存储介质可以存储处理电路执行的指令，该处理电路用于执行存储介质存储的指令以执行上述各个方法实施例。

应理解的是，上述处理器可以是中央处理器（Central Processing Unit, CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processing, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（field-programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者是任何常规的处理器等。值得说明的是，处理器可以是支持进阶精简指令集机器（advanced RISC machines, ARM）架构的处理器。

进一步地，在一种可选的实施例中，上述存储器可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供指令和数据。存储器还可以包括非易失性随机存取存储器。例如，存储器还可以存储设备类型的信息。

该存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用。例如，静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic random access memory, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。

参见图17，本申请实施例提供了一种通信系1700，该通信系统1700包括：第一通信设备1701以及第二通信设备1702中的至少一个通信设备。可选地，第一通信设备1701为上述任一种可能实施方式中的获取报文头信息的设备，第二通信设备1702为上述任一种可能实施方式中的生成报文的设备。

本申请实施例提供了一种计算机程序（产品），计算机程序（产品）包括：计算机程序代码，当计算机程序代码被计算机运行时，使得计算机执行上述101-103及图1所示的获取报文头信息的方法，或者上述1201-1203及图12所示的生成报文的方法。

本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储程序或指令，当程序或指令在计算机上运行时，上述101-103及图1所示的获取报文头信息的方法被执行，或者上述1201-1203及图12所示的生成报文的方法被执行。

本申请实施例提供了一种芯片，包括处理器，用于从存储器中调用并运行存储器中存储的指令，使得安装有芯片的通信设备执行上述101-103及图1所示的获取报文头信息的方法，或者上述1201-1203及图12所示的生成报文的方法。

本申请实施例提供另一种芯片，包括：输入接口、输出接口、处理器和存储器，输入接口、输出接口、处理器以及存储器之间通过内部连接通路相连，处理器用于执行存储器中的代码，当代码被执行时，处理器用于执行上述101-103及图1所示的获取报文头信息的方法，或者上述1201-1203及图12所示的生成报文的方法。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk）等。

在本申请实施例的上下文中，计算机程序代码或者相关数据可以由任意适当载体承载，以使得设备、装置或者处理器能够执行上文描述的各种处理和操作。载体的示例包括信号、计算机可读介质等等。

信号的示例可以包括电、光、无线电、声音或其它形式的传播信号，诸如载波、红外信号等。

机器可读介质可以是包含或存储用于或有关于指令执行系统、装置或设备的程序的任何有形介质。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读存储介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁的、光学的、电磁的、红外的或半导体系统、装置或设备，或其任意合适的组合。机器可读存储介质的更详细示例包括带有一根或多根导线的电气连接、便携

式计算机磁盘、硬盘、随机存储存取器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM 或闪存)、光存储设备、磁存储设备, 或其任意合适的组合。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为了描述的方便和简洁, 上述描述的系统、设备和模块的具体工作过程, 可以参见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、设备和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的, 例如, 该模块的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个模块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。另外, 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、设备或模块的间接耦合或通信连接, 也可以是电的, 机械的或其它的形式连接。

该作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本申请实施例方案的目的。

另外, 在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中, 也可以是各个模块单独物理存在, 也可以是两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能模块的形式实现。

该集成的模块如果以软件功能模块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) 执行本申请各个实施例中方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: U 盘、移动硬盘、只读存储器 (read-only memory, ROM)、随机存取存储器 (random access memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本申请中术语“第一”“第二”等字样用于对作用和功能基本相同的相同项或相似项进行区分, 应理解, “第一”、“第二”、“第 n”之间不具有逻辑或时序上的依赖关系, 也不对数量和执行顺序进行限定。还应理解, 尽管以下描述使用术语第一、第二等来描述各种元素, 但这些元素不应受术语的限制。这些术语只是用于将一元素与另一元素区别分开。例如, 在不脱离各种所述示例的范围的情况下, 第一图像可以被称为第二图像, 并且类似地, 第二图像可以被称为第一图像。第一图像和第二图像都可以是图像, 并且在某些情况下, 可以是单独且不同的图像。

还应理解, 在本申请的各个实施例中, 各个过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定, 而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

本申请中术语“至少一个”的含义是指一个或多个, 本申请中术语“多个”的含义是指两个或两个以上, 例如, 多个第二报文是指两个或两个以上的第二报文。本文中术语“系统”和“网络”经常可互换使用。

应理解, 在本文中对各种所述示例的描述中所使用的术语只是为了描述特定示例, 而并非旨在进行限制。如在对各种所述示例的描述和所附权利要求书中所使用的那样, 单数形式“一个 (“a”, “an”)”和“该”旨在也包括复数形式, 除非上下文另外明确地指示。

还应理解，术语“包括”(也称“includes”、“including”、“comprises”和/或“comprising”)当在本说明书中使用指定存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元素、和/或部件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元素、部件、和/或其分组。

还应理解，术语“若”和“如果”可被解释为意指“当...时”(“when”或“upon”)或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地，根据上下文，短语“若确定...”或“若检测到[所陈述的条件或事件]”可被解释为意指“在确定...时”或“响应于确定...”或“在检测到[所陈述的条件或事件]时”或“响应于检测到[所陈述的条件或事件]”。

应理解，根据 A 确定 B 并不意味着仅仅根据 A 确定 B，还可以根据 A 和/或其它信息确定 B。

还应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”、“一实施例”、“一种可能的实现方式”意味着与实施例或实现方式有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”、“一种可能的实现方式”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

以上所述仅为本申请的实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

- 1.一种获取报文头信息的方法，其特征在于，所述方法包括：
获取第一报文，所述第一报文包括多个扩展报文头；
从所述第一报文中获取扩展头自描述选项，所述扩展头自描述选项用于指示所述多个扩展报文头的信息；
根据所述扩展头自描述选项获取所述多个扩展报文头包括的第一扩展报文头。
- 2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述扩展头自描述选项位于所述第一报文包括的标准报文头中。
- 3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述扩展头自描述选项位于所述标准报文头的流标签字段中。
- 4.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述扩展头自描述选项位于所述多个扩展报文头的任一扩展报文头中。
- 5.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述扩展头自描述选项位于所述多个扩展报文头的第一个扩展报文头中。
- 6.根据权利要求1-5任一所述的方法，其特征在于，所述第一报文还包括第一选项类型以及第一选项长度；
所述第一选项类型用于指示所述第一报文包括所述扩展头自描述选项，所述第一选项长度用于指示所述扩展头自描述选项的长度。
- 7.根据权利要求1-5任一所述的方法，其特征在于，所述第一报文还包括第二选项类型；
所述第二选项类型用于指示所述第一报文包括所述扩展头自描述选项，所述第二选项类型还用于指示所述扩展头自描述选项的长度。
- 8.根据权利要求1-5任一所述的方法，其特征在于，所述第一报文还包括选项位图；
所述选项位图包括指示位，所述指示位用于指示所述第一报文包括所述扩展头自描述选项。
- 9.根据权利要求6-8任一所述的方法，其特征在于，所述扩展头自描述选项包括多个报文头信息子字段，所述报文头信息子字段中包括对应的扩展报文头的类型指示信息及所述对应的扩展报文头的位置指示信息。
- 10.根据权利要求6-8任一所述的方法，其特征在于，所述扩展头自描述选项包括模板子字

段以及位置指示子字段，所述模板子字段用于指示所述多个扩展报文头的排列顺序，所述位置指示子字段中包括按照所述排列顺序排列的所述多个扩展报文头的位置指示信息。

11.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述模板子字段还包括所述多个扩展报文头的类型指示信息。

12.根据权利要求9-11任一所述的方法，其特征在于，所述位置指示信息包括：所述对应的扩展报文头所占用的长度，所述对应的扩展报文头在所述第一报文中的位置，所述对应的扩展报文头与上一报文头的位置偏移量，或者所述对应的扩展报文头与所述第一报文包括的标准报文头的位置偏移量。

13.根据权利要求1-12任一所述的方法，其特征在于，所述根据所述扩展头自描述选项获取所述多个扩展报文头包括的第一扩展报文头，包括：

确定待查找的第一扩展报文头的报文头类型；

确定所述第一扩展报文头的报文头类型对应的类型指示信息；

根据所述第一扩展报文头的类型指示信息以及所述扩展头自描述选项获取所述第一扩展报文头的信息；

根据所述第一扩展报文头的信息从所述第一报文中获得所述第一扩展报文头。

14.根据权利要求13所述的方法，其特征在于，根据所述第一扩展报文头的信息从所述第一报文中获得所述第一扩展报文头，包括：

根据所述第一扩展报文头的信息确定与所述第一扩展报文头的类型指示信息对应的所述第一扩展报文头对应的位置指示信息；

根据所述第一扩展报文头对应的位置指示信息，从所述第一报文中获得所述第一扩展报文头。

15.根据权利要求1-14任一所述的方法，其特征在于，所述第一报文为互联网协议第六版IPv6报文。

16.一种生成报文的方法，其特征在于，所述方法包括：

获取报文数据，确定所述报文数据对应的多个扩展报文头；

获取所述多个扩展报文头的信息，基于所述多个扩展报文头的信息获得扩展头自描述选项，所述扩展头自描述选项用于指示所述多个扩展报文头的信息；

根据所述报文数据、所述多个扩展报文头以及所述扩展头自描述选项生成第一报文，所述第一报文包括所述扩展头自描述选项以及所述多个扩展报文头。

17.一种通信系统，其特征在于，所述通信系统包括第一通信设备和第二通信设备，所述第一通信设备用于执行权利要求1-15任一所述的获取报文头信息的方法，所述第二通信设备用于执行权利要求16所述的生成报文的方法。

18.一种通信设备，其特征在于，所述通信设备包括处理器与通信接口；所述处理器执行指令，使得所述通信设备执行如权利要求1-15中任一所述的获取报文头信息的方法，或者权利要求16所述的生成报文的方法。

19.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有至少一条程序指令或代码，所述程序指令或代码被执行时使得计算机实现如权利要求1-15中任一所述的获取报文头信息的方法或者实现如权利要求16所述的生成报文的方法。

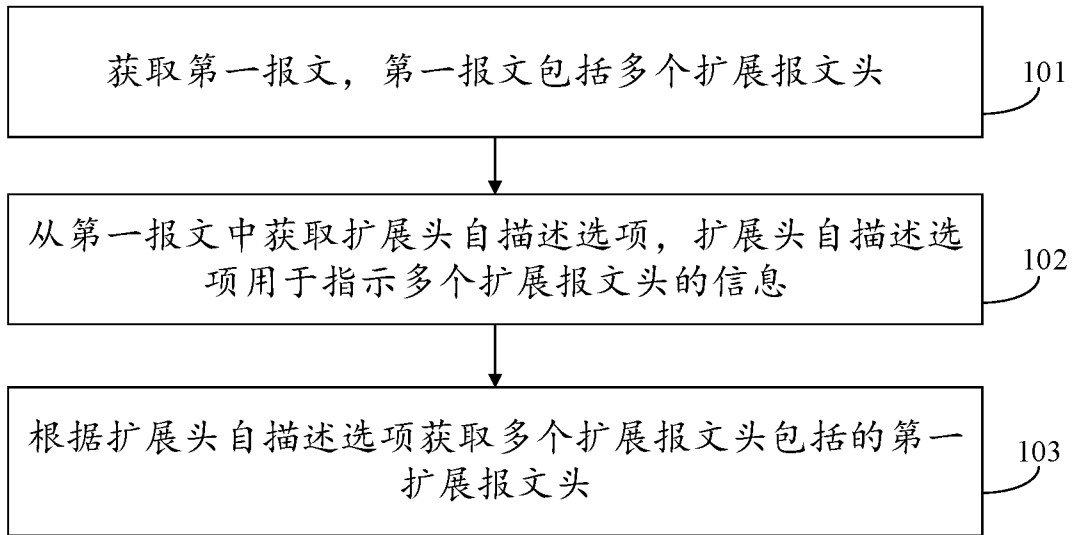


图 1

版本 (version)	流量类型 (traffic class)	流标签 (flow label)	
有效负载长度 (payload length)		下一报文头 (next header)	跳段数限制 (hop limit)
源地址 (source address)			
目的地址 (destination address)			
下一报文头	第一个扩展报文头		
下一报文头	第二个扩展报文头		
... ..			
下一报文头	第N个扩展报文头		

图 2

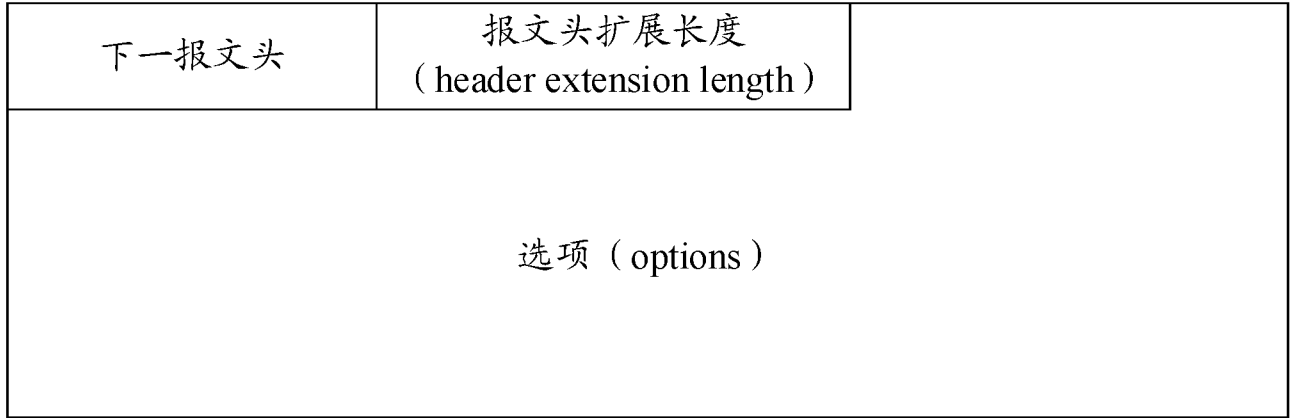


图 3

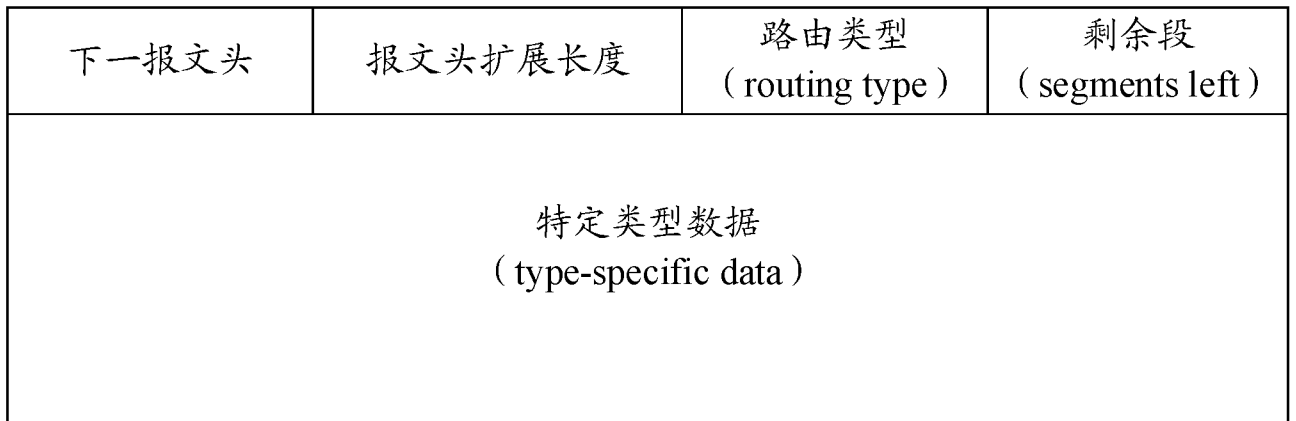


图 4

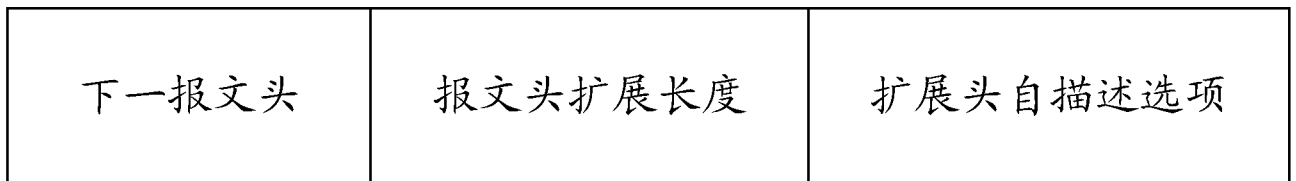


图 5

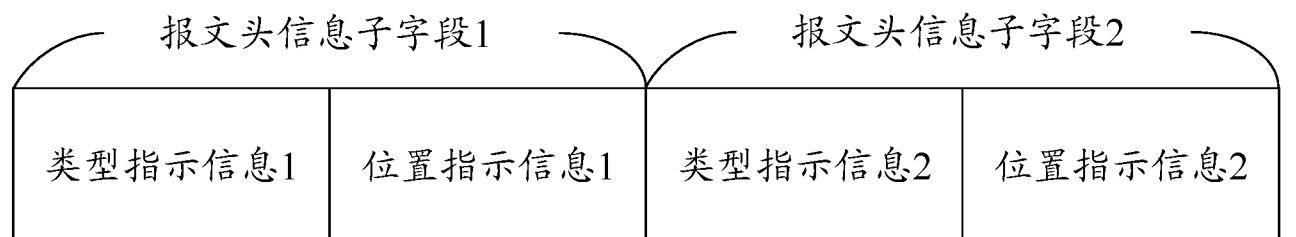


图 6

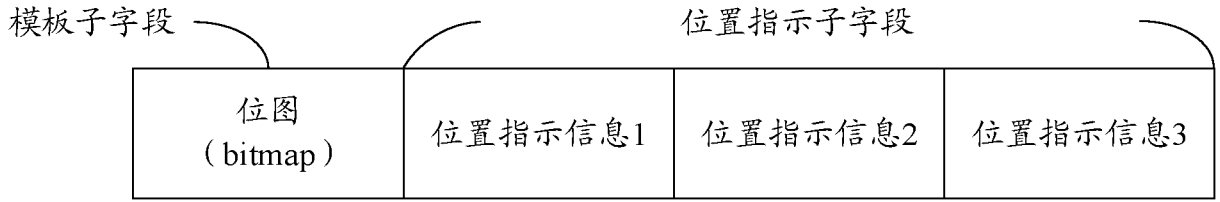


图 7



图 8



图 9



图 10

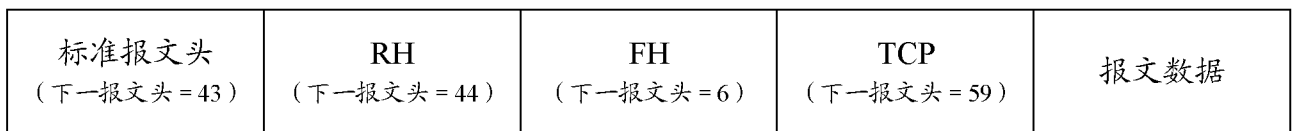


图 11

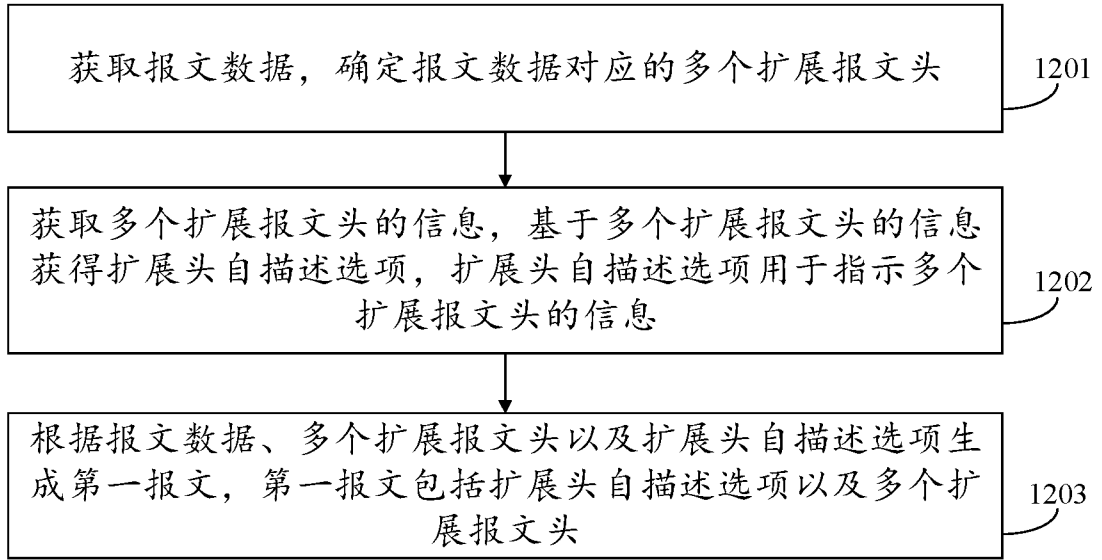


图 12

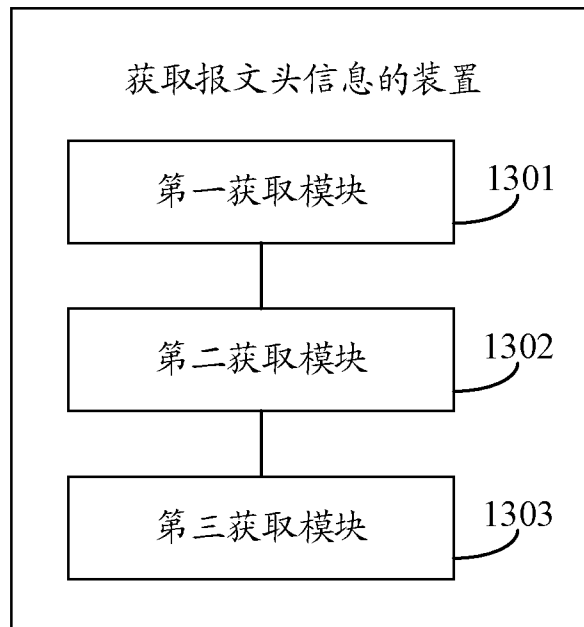


图 13

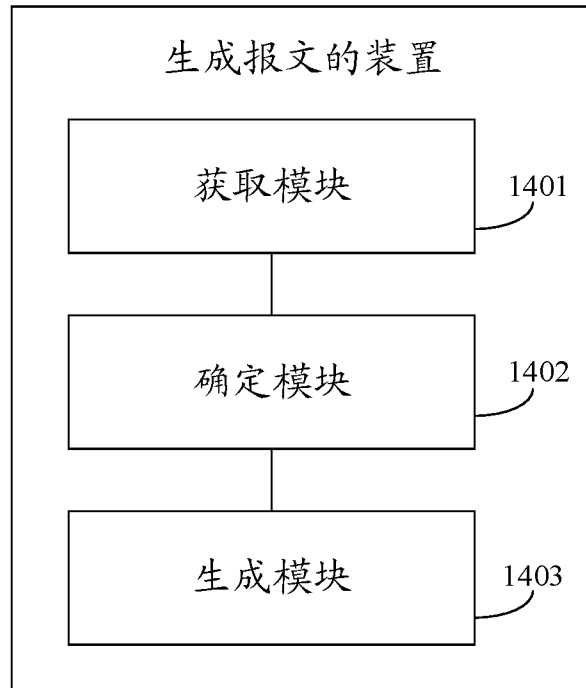


图 14

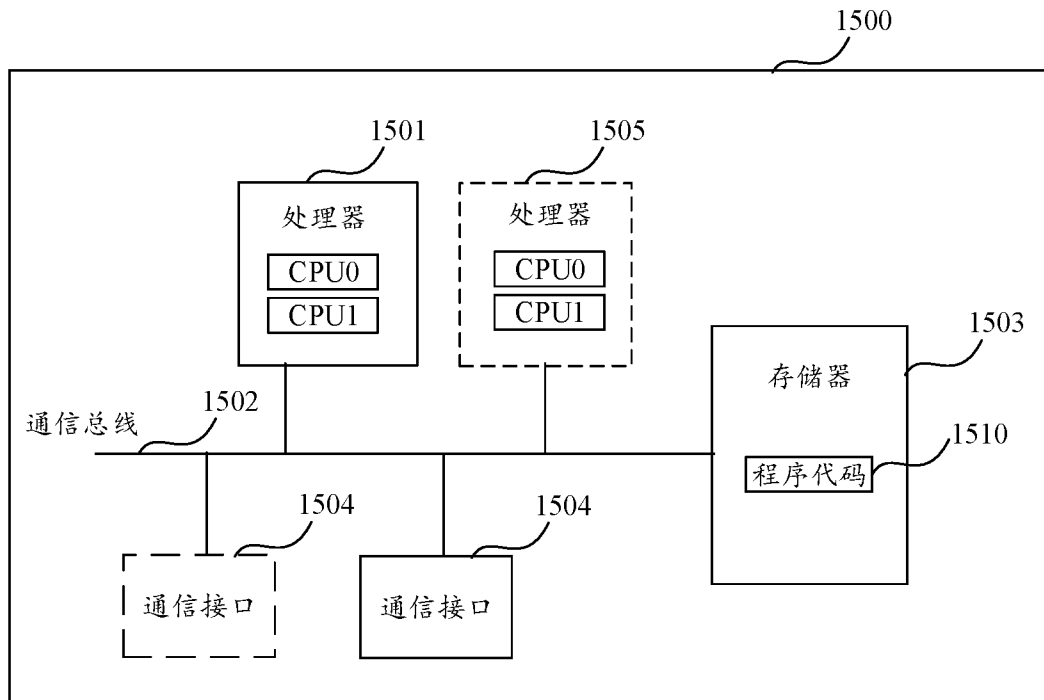


图 15

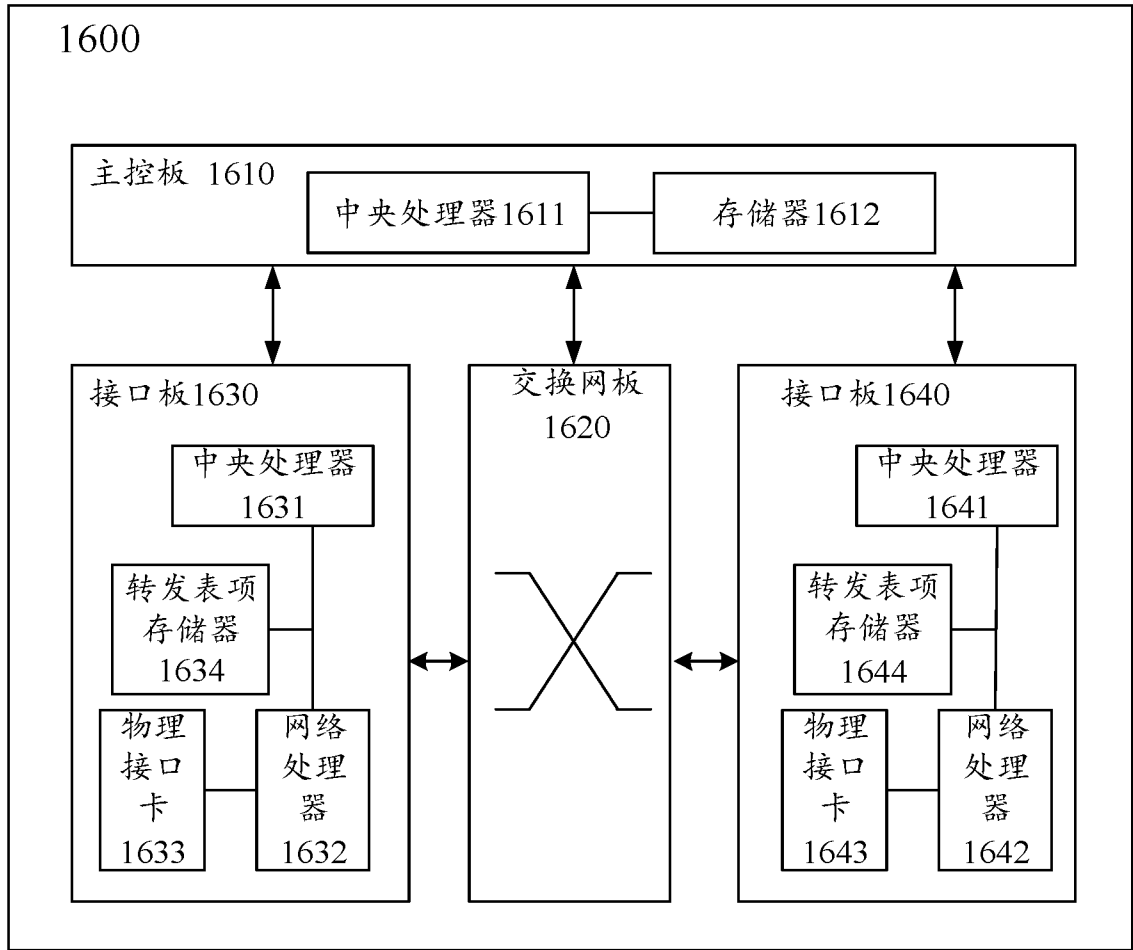


图 16

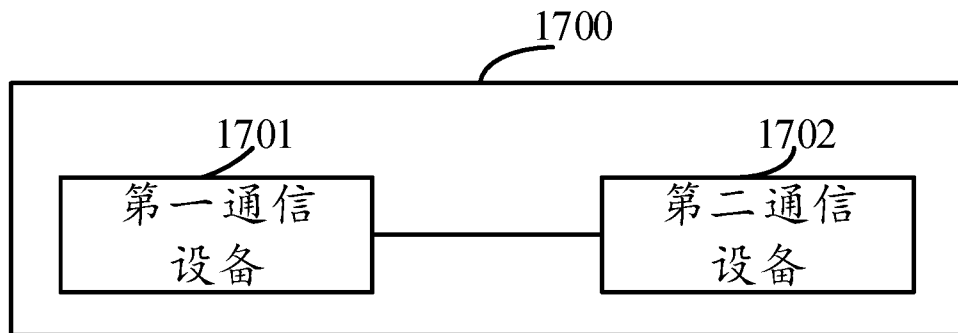


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/120790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 12/70(2013.01)i; H04L 29/06(2006.01)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) H04L12/-; H04L29/-		
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; BAIDU: 报文头, 报头, 扩展, 多个, 选项, 描述, 解释, 说明, 指示, 类型, 流标签, 长度, 位置, 模板, 位图 VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; IEEE: header, extension, multi+, option, description, type, flow label, length, position, template, bitmap, internet protocol version 6, IPv6		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1531285 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 22 September 2004 (2004-09-22) description, pages 1 and 2, and figure 2	1, 13, 15-19
X	US 2015341265 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 26 November 2015 (2015-11-26) claims 1-7, figure 4	1, 13, 15-19
Y	CN 1531285 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 22 September 2004 (2004-09-22) description, pages 1 and 2, and figure 2	2
Y	US 2013039273 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 14 February 2013 (2013-02-14) description, paragraphs [0050]-[0055]	2
A	CN 111555982 A (WUHAN GREENET INFORMATION SERVICE CO., LTD.) 18 August 2020 (2020-08-18) entire document	1-19
A	CN 108781171 A (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 09 November 2018 (2018-11-09) entire document	1-19
<input checked="" 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 22 November 2021		Date of mailing of the international search report 16 December 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/120790

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104052741 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 17 September 2014 (2014-09-17) entire document	1-19
A	CN 101997711 A (ZTE CORPORATION) 30 March 2011 (2011-03-30) entire document	1-19
A	CN 102598624 A (LG ELECTRONICS INC.) 18 July 2012 (2012-07-18) entire document	1-19
A	CN 106533991 A (CENTEC NETWORKS (SUZHOU) CO., LTD.) 22 March 2017 (2017-03-22) entire document	1-19
A	US 2005068981 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 31 March 2005 (2005-03-31) entire document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/120790

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1531285	A	22 September 2004	CN	1275441	C	13 September 2006
				KR	20040065000	A	21 July 2004
				US	2004141524	A1	22 July 2004
				KR	477698	B	18 March 2005
US	2015341265	A1	26 November 2015	US	9516146	B2	06 December 2016
				US	2015341261	A1	26 November 2015
				US	9531847	B2	27 December 2016
US	2013039273	A1	14 February 2013	WO	2011099790	A3	05 January 2012
				WO	2011099790	A2	18 August 2011
				US	8879474	B2	04 November 2014
				KR	20110093682	A	18 August 2011
CN	111555982	A	18 August 2020	CN	111555982	B	29 September 2020
CN	108781171	A	09 November 2018	EP	3424183	A1	09 January 2019
				US	2017250907	A1	31 August 2017
				US	10270690	B2	23 April 2019
				EP	3424183	B1	13 November 2019
				EP	3591901	A1	08 January 2020
				WO	2017151565	A1	08 September 2017
				US	2019222515	A1	18 July 2019
CN	104052741	A	17 September 2014	CN	104052741	B	23 February 2018
CN	101997711	A	30 March 2011	CN	101997711	B	10 December 2014
CN	102598624	A	18 July 2012	WO	2011062425	A3	10 November 2011
				CN	102598624	B	25 March 2015
				WO	2011062425	A2	26 May 2011
				CA	2779828	C	10 November 2015
				JP	2013511885	A	04 April 2013
				US	8787369	B2	22 July 2014
				KR	20110055339	A	25 May 2011
				KR	101216100	B1	26 December 2012
				RU	2549518	C2	27 April 2015
				CA	2779828	A1	26 May 2011
				US	2012163378	A1	28 June 2012
				US	8743874	B2	03 June 2014
				US	2012236853	A1	20 September 2012
				RU	2012118254	A	27 December 2013
				JP	5572220	B2	13 August 2014
				IN	201202264	P4	13 May 2013
CN	106533991	A	22 March 2017	CN	106533991	B	20 September 2019
US	2005068981	A1	31 March 2005	US	7474675	B2	06 January 2009
				KR	20050030288	A	30 March 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/120790

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/70(2013.01)i; H04L 29/06(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L12/-; H04L29/-</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>CNABS; CNTXT; CNKI; BAIDU: 报文头, 报头, 扩展, 多个, 选项, 描述, 解释, 说明, 指示, 类型, 流标签, 长度, 位置, 模板, 位图 VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; IEEE: header, extension, multi+, option, description, type, flow label, length, position, template, bitmap, internet protocol version 6, IPv6</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 1531285 A (三星电子株式会社) 2004年9月22日 (2004 - 09 - 22) 说明书第1-2页, 附图2</td> <td>1, 13, 15-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2015341265 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2015年11月26日 (2015 - 11 - 26) 权利要求1-7, 附图4</td> <td>1, 13, 15-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1531285 A (三星电子株式会社) 2004年9月22日 (2004 - 09 - 22) 说明书第1-2页, 附图2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2013039273 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2013年2月14日 (2013 - 02 - 14) 说明书第[0050]-[0055]段</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111555982 A (武汉绿色网络信息服务有限责任公司) 2020年8月18日 (2020 - 08 - 18) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108781171 A (思科技术公司) 2018年11月9日 (2018 - 11 - 09) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104052741 A (大唐移动通信设备有限公司) 2014年9月17日 (2014 - 09 - 17) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 1531285 A (三星电子株式会社) 2004年9月22日 (2004 - 09 - 22) 说明书第1-2页, 附图2	1, 13, 15-19	X	US 2015341265 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2015年11月26日 (2015 - 11 - 26) 权利要求1-7, 附图4	1, 13, 15-19	Y	CN 1531285 A (三星电子株式会社) 2004年9月22日 (2004 - 09 - 22) 说明书第1-2页, 附图2	2	Y	US 2013039273 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2013年2月14日 (2013 - 02 - 14) 说明书第[0050]-[0055]段	2	A	CN 111555982 A (武汉绿色网络信息服务有限责任公司) 2020年8月18日 (2020 - 08 - 18) 全文	1-19	A	CN 108781171 A (思科技术公司) 2018年11月9日 (2018 - 11 - 09) 全文	1-19	A	CN 104052741 A (大唐移动通信设备有限公司) 2014年9月17日 (2014 - 09 - 17) 全文	1-19
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 1531285 A (三星电子株式会社) 2004年9月22日 (2004 - 09 - 22) 说明书第1-2页, 附图2	1, 13, 15-19																								
X	US 2015341265 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2015年11月26日 (2015 - 11 - 26) 权利要求1-7, 附图4	1, 13, 15-19																								
Y	CN 1531285 A (三星电子株式会社) 2004年9月22日 (2004 - 09 - 22) 说明书第1-2页, 附图2	2																								
Y	US 2013039273 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2013年2月14日 (2013 - 02 - 14) 说明书第[0050]-[0055]段	2																								
A	CN 111555982 A (武汉绿色网络信息服务有限责任公司) 2020年8月18日 (2020 - 08 - 18) 全文	1-19																								
A	CN 108781171 A (思科技术公司) 2018年11月9日 (2018 - 11 - 09) 全文	1-19																								
A	CN 104052741 A (大唐移动通信设备有限公司) 2014年9月17日 (2014 - 09 - 17) 全文	1-19																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了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>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年11月22日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年12月16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>肖鸿</p> <p>电话号码 (86-28)62969233</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101997711 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年3月30日 (2011 - 03 - 30) 全文	1-19
A	CN 102598624 A (LG电子株式会社) 2012年7月18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-19
A	CN 106533991 A (盛科网络苏州有限公司) 2017年3月22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-19
A	US 2005068981 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2005年3月31日 (2005 - 03 - 31) 全文	1-19

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/120790

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	1531285	A	2004年9月22日	CN	1275441	C	2006年9月13日
				KR	20040065000	A	2004年7月21日
				US	2004141524	A1	2004年7月22日
				KR	477698	B	2005年3月18日
US	2015341265	A1	2015年11月26日	US	9516146	B2	2016年12月6日
				US	2015341261	A1	2015年11月26日
				US	9531847	B2	2016年12月27日
US	2013039273	A1	2013年2月14日	WO	2011099790	A3	2012年1月5日
				WO	2011099790	A2	2011年8月18日
				US	8879474	B2	2014年11月4日
				KR	20110093682	A	2011年8月18日
CN	111555982	A	2020年8月18日	CN	111555982	B	2020年9月29日
CN	108781171	A	2018年11月9日	EP	3424183	A1	2019年1月9日
				US	2017250907	A1	2017年8月31日
				US	10270690	B2	2019年4月23日
				EP	3424183	B1	2019年11月13日
				EP	3591901	A1	2020年1月8日
				WO	2017151565	A1	2017年9月8日
				US	2019222515	A1	2019年7月18日
CN	104052741	A	2014年9月17日	CN	104052741	B	2018年2月23日
CN	101997711	A	2011年3月30日	CN	101997711	B	2014年12月10日
CN	102598624	A	2012年7月18日	WO	2011062425	A3	2011年11月10日
				CN	102598624	B	2015年3月25日
				WO	2011062425	A2	2011年5月26日
				CA	2779828	C	2015年11月10日
				JP	2013511885	A	2013年4月4日
				US	8787369	B2	2014年7月22日
				KR	20110055339	A	2011年5月25日
				KR	101216100	B1	2012年12月26日
				RU	2549518	C2	2015年4月27日
				CA	2779828	A1	2011年5月26日
				US	2012163378	A1	2012年6月28日
				US	8743874	B2	2014年6月3日
				US	2012236853	A1	2012年9月20日
				RU	2012118254	A	2013年12月27日
				JP	5572220	B2	2014年8月13日
				IN	201202264	P4	2013年5月13日
CN	106533991	A	2017年3月22日	CN	106533991	B	2019年9月20日
US	2005068981	A1	2005年3月31日	US	7474675	B2	2009年1月6日
				KR	20050030288	A	2005年3月30日