(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
2014 年 12 月 31 日 (31.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/206364 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/741 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/081087

(22) 国际申请日: 2014 年 6 月 30 日 (30.06.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310269726.0 2013 年 6 月 28 日 (28.06.2013) CN

(71) 申请人: **华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: **丁万夫 (DING, Wanfu)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **林程勇 (LIN, Chengyong)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **谢高岗 (XIE, Gaogang)**; 中国北京市海淀区西土城路 10 号, Beijing 100876 (CN)。 **关洪涛 (GUAN, Hongtao)**; 中国北京市海淀区西土城路 10 号, Beijing 100876 (CN)。 **黄昆 (HUANG, Kun)**; 中国北京市海淀区西土城路 10 号, Beijing 100876 (CN)。 **于吉星 (YU, Jixing)**; 中国北京市海淀区西土城路 10 号, Beijing 100876 (CN)。

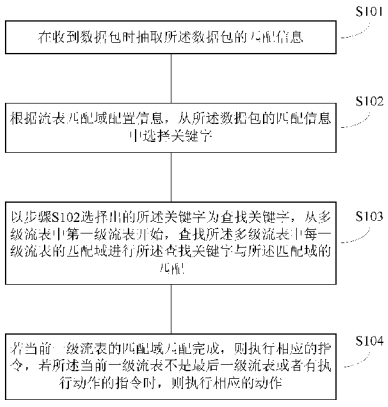
(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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,

[见续页]

(54) **Title**: SEARCHING METHOD AND DEVICE FOR MULTILEVEL FLOW TABLE

(54) **发明名称** : 一种多级流表查找方法和装置



S101 Extracting matching information about a data package when the data package is received;
S102 According to configuration information about a flow table match field, selecting a keyword from the matching information about the data package
S103 By taking the keyword selected in step S102 as a search keyword, searching for a match field of each level of flow table of the multilevel flow table to match the search keyword with the match field from the first level of flow table of the multilevel flow table
S104 If the match of a match field of the current level of flow table is completed, performing a corresponding instruction, and if the current level of flow table is not the last level of flow table or there is an instruction to perform an action, performing a corresponding action

图 1-a / Fig. 1-a

(57) **Abstract**: Provided are a searching method and device for a multilevel flow table, so as to enhance the flexibility of the configuration of a flow table match field. The method comprises: extracting matching information about a data package when the data package is received; according to configuration information about a flow table match field, selecting a keyword from the matching information about the data package; by taking the keyword as a search keyword, searching for a match field of each level of flow table of the multilevel flow table to match the search keyword with the match field from the first level of flow table of the multilevel flow table; and if the match of a match field of the current level of flow table is completed, performing a corresponding instruction, and if the current level of flow table is not the last level of flow table or there is an instruction to perform an action, performing a corresponding action. In the method provided in the embodiments of the present invention, configuration information about a flow table match field can be configured by means of software. Therefore, a fixed match field becomes a changeable match field, thereby enhancing the flexibility of the flow table match field and reducing the costs caused by the modification of the hardware logic when the match field is changed.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2014/206364 A1

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))。

本发明实施例提供一种多级流表查找方法和装置，以增强流表匹配域配置的灵活性。所述方法包括：在收到数据包时抽取数据包的匹配信息；根据流表匹配域配置信息，从数据包的匹配信息中选择关键字；以关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行查找关键字与匹配域的匹配；若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。本发明实施例提供的方法中，其流表匹配域配置信息可以通过软件配置，因此，固定的匹配域变成了可变化的匹配域，增强了流表匹配域的灵活性，也减少了因为更改匹配域时修改硬件逻辑带来的成本。

一种多级流表查找方法和装置

本申请要求于 2013 年 6 月 28 日提交中国专利局、申请号为201310269726.0、发明名称为“一种多级流表查找方法和装置”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

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种多级流表查找方法和装置。

背景技术

随着网络设备新技术的发展，特别是出于对可编程、虚拟化的支持，网络设备开始向控制、数据平面分离的方向发展，OpenFlow作为其中之一，引发了广泛的关注。OpenFlow网络由OpenFlow交换机、 FlowVisor和控制器（Controller）三部分组成，其中，OpenFlow交换机是整个OpenFlow网络的核心部件，主要管理数据层的转发，FlowVisor对网络进行虚拟化，Controller对网络进行集中控制，实现控制层的功能。OpenFlow交换机接收到数据包后，首先在本地的流表（flow table）上查找转发目标端口。如果没有匹配，则将数据包转发给控制器，由控制层决定转发端口。OpenFlow在OpenFlow交换机上实现数据转发，而在控制器上实现数据的转发控制，从而实现了数据转发层和控制层的分离。

从上述数据包在OpenFlow网络上的处理过程可知，对流表的查找是一个重要环节。一般地，本地流表不止一个，而是由多个流表串接起来组成多级流表。现有的多级流表的匹配域都为固定多级流表匹配域，其每个流表的匹配域固定。每个流表具有独立的查找单元，一旦数据包到达，则查找单元查找其对应的流表。然后，通过查找所得下一个流表的ID判断跳转的下一个流表，并将查找的结果添加对应的动作到指令集。流表的跳转是可以跨表跳转的，根据OpenFlow协议规定，每个流表匹配完成后可以指定下一个流表的ID，只要该ID大于当前表ID即可。例如，指定流表1的匹配结果为跳转到流表3，则流表1可以不经过流表2直接跳转到流表3。

上述现有的对多级流表的查找方法，其主要缺点在于多级流表中每个单个的流表为固定匹配域，每次更换匹配域需要修改硬件逻辑，缺乏灵活性。

发明内容

本发明实施例提供一种多级流表查找方法和装置，以增强流表匹配域配置的灵活性。

本发明第一方面提供一种多级流表查找方法，所述方法包括:

在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息;

根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字;

以所述关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配;

若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中，所述执行相应的指令和动作后，所述方法还包括:对所述抽取的数据包的匹配信息进行修改。

结合第一方面、第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，从所述数据包的匹配信息中选择关键字，包括:

根据以位图表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

结合第一方面、第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，从所述数据包的匹配信息中选择关键字，包括:

根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

本发明第二方面提供一种多级流表查找装置，所述装置包括:

抽取模块，用于在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息;

关键字生成模块，用于根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字;

查找模块，用于以所述关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配;

执行模块，用于若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，所述装置还包括:

修改模块，用于对所述抽取的数据包的匹配信息进行修改。

结合第二方面、第二方面的第一种可能的实现方式或第二方面的第二种可能的实现方式，在第二方面的第三种可能的实现方式中，从关键字生成模块，包括:

第一确定单元，用于根据以位图表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

第一组合单元，用于以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

结合第二方面、第二方面的第一种可能的实现方式或第二方面的第二种可能的实现方式，在第二方面的第四种可能的实现方式中，从关键字生成模块，包括:

第二确定单元，用于根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

第二组合单元，用于以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

从上述本发明实施例可知，由于流表匹配域配置信息是可以根据需要采用软件进行修改的信息，使得无需通过修改硬件逻辑来改变流表匹配域，以供根据流表匹配域配置信息生成的关键字匹配所述多级流表中每一级流

表的匹配域。与现有技术中多级流表中每个单个的流表为固定匹配域，每次更换匹配域需要修改硬件逻辑相比，由于本发明实施例提供的方法中，其流表匹配域配置信息可以通过软件配置，因此，固定的匹配域变成了可变化的匹配域，增强了流表匹配域的灵活性，也减少了因为更改匹配域时修改硬件逻辑带来的成本。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对现有技术或实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，还可以如这些附图获得其他的附图。

图1-a是本发明实施例提供的多级流表查找方法流程示意图；

图1-b是本发明实施例提供的多级流表查找方法中的匹配示意图；

图1-c是本发明另一实施例提供的多级流表查找方法中的匹配示意图；

图1-d是本发明另一实施例提供的多级流表查找方法中的匹配示意图；

图1-e是本发明另一实施例提供的多级流表查找方法中的匹配示意图；

图2是本发明实施例提供的多级流表查找装置结构示意图；

图3是本发明另一实施例提供的多级流表查找装置结构示意图；

图4-a是本发明另一实施例提供的多级流表查找装置结构示意图；

图4-b是本发明另一实施例提供的多级流表查找装置结构示意图；

图5-a是本发明另一实施例提供的多级流表查找装置结构示意图；

图5-b是本发明另一实施例提供的多级流表查找装置结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅附图1-a，是本发明实施例提供的多级流表查找方法流程示意图，主要包括S101、S102、S103和S104，详细说明如下：

S101，在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息。

数据包的匹配信息是该数据包中将要与流表中匹配域的内容进行匹配的信息。所谓流表（flow table），是由很多个流表项组成，每个流表项就是一个转发规则。进入交换机的数据包通过查询流表来获得转发的目的端口。流表项由头域、计数器和操作组成，其中，头域是信息元组，例如五元组，是流表项的标识，也是流表的匹配域，其内容就是将要与所抽取的数据包的匹配信息进行匹配的具体信息，计数器用来计数流表项的统计数据，操作标明了与该流表项匹配的数据包应该执行的操作。与现有技术每次根据单个流表固定的匹配域去抽取数据包的匹配信息、从而需要多次抽取不同，在本发明实施例中，作为在收到数据包时抽取数据包的全部匹配信息的一个优选实施例，可以是在收到数据包时抽取数据包的全部匹配信息，该全部匹配信息可以以数据结构的形式存在。

S102，根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字。

现有技术中，多级流表中的每个流表的匹配域（match field）是固定的，在硬件上体现为为这些流表的匹配域分配了固定的存储空间。如果要更换流表的匹配域，则需要修改硬件逻辑，例如对全局的存储空间进行重新分配，这无疑增大了成本。例如，包含三个流表的多级流表，第一级流表的匹配域的具体内容是IP，第二级流表的匹配域的具体内容是MAC，第三极流表的匹配域的具体内容是VLAN ID，若要将第一级流表的匹配域的具体内容修改为端口号，则只能通过修改具体的硬件逻辑来实现，例如，重新修改原来分配给第一级流表的匹配域的存储空间。

在本发明实施例中，虽然也为流表的各个匹配域分配了存储空间，并且存储空间一旦分配完成，除非通过修改硬件逻辑，否则也是固定不变的，但是，可以通过软件对流表中将要与数据包的匹配信息匹配的匹配域进行标识，这一动作是采用本发明实施例中的流表匹配域配置信息来完成。由于流表匹配域配置信息是可以采用软件进行配置的，因此，虽然流表的匹

配域固定，流表中将要与数据包的匹配信息进行匹配的匹配域是可以根据流表匹配域配置信息变化而变化的。需要说明的是，无论是现有技术的流表还是本发明实施例中通过软件对流表中将要与数据包的匹配信息匹配的匹配域进行标识所涉及的“流表”，两者都是物理的流表，即一个物理的流表对应固定的物理存储空间。从这个角度而言，本发明实施例提及的流表匹配域配置信息，具体是用于通过软件标识物理的流表中将要与所述选择的匹配信息进行匹配的匹配域。

当在收到数据包时抽取所述数据包的全部匹配信息作为在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息的一个优选实施例，并且，流表匹配域配置信息用于通过软件标识物理的流表中将要与所述选择的匹配信息进行匹配的匹配域时，根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字的一个实施例可以是根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的全部匹配信息中选择若干个匹配信息生成关键字。

S103，以步骤S102选择出的所述关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配。

S104，若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

当前述S101和S102的实施例是：在收到数据包时抽取所述数据包的全部匹配信息，根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的全部匹配信息中选择若干个匹配信息生成关键字时，作为本发明一个优选实施例，以S102选择出的关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配，若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作可以是：以所述关键字为查找关键字，从多级逻辑流表中第一级逻辑流表开始，查找所述多级逻辑流表中每一级逻辑流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配，若当前一级逻辑流表的匹配域匹配完成，则执

行相应的指令，若所述当前一级逻辑流表不是最后一级逻辑流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

需要说明的是，本发明实施例中的多级逻辑流表是相对于现有技术的多级流表是多个物理的流表而言，所谓多级逻辑流表是根据前述实施例中涉及的流表匹配域配置信息对物理的流表配置所得的逻辑流表级联而成。之所以说是逻辑流表，是因为这些单个逻辑流表能够实现的功能，例如其匹配域用于对数据包的匹配信息进行匹配，与单个物理的流表能够实现的功能相同，但并没有为单个逻辑流表分配物理的存储空间，而是所有的逻辑流表共享一个为物理的流表所分配的存储空间。多个逻辑流表的级联（即多级逻辑流表）也类似于多个物理的流表的级联，例如，都是在查找完一个流表后通过其中的ID指示下一个将要查找的流表。

在本发明实施例中，指令（instruction）的执行，包括对某个数据进行的动作（action）的修改、流表之间的跳转等等，而执行动作（action）是专门针对数据包的操作，例如，丢弃、转发数据包等等。如果当前一级逻辑流表的匹配域匹配完成且所述当前一级逻辑流表是最后一级逻辑流表，则对该数据包的处理流程结束。在查找多级逻辑流表中第一级逻辑流表的匹配域进行查找关键字与匹配域的匹配后，可以与查找多级逻辑流表中第一级逻辑流表的匹配域进行查找关键字与匹配域的匹配类似的方法，查找多级逻辑流表中第二级逻辑流表的匹配域进行查找关键字与匹配域的匹配，直至最后一级逻辑流表。现有技术中，多级流表流水线的动作（action）只能在最后一个流表的匹配域匹配完毕以后才能执行，硬件重复动作的执行具有一定的限制，而本发明实施例提供的方法中，通过对多级逻辑流表单个逻辑流表的可配置性，结合流表的划分，能够很好地实现多级流表流水线，同时可以实现动作的重复执行。

在执行相应的指令和动作后，进一步地，可以对抽取的数据包的匹配信息进行修改。如果在某一次匹配流表的匹配域执行过程中对数据包头部进行了操作，例如修改了数据包的头部，从而导致之前抽取的数据包的匹配信息部分失效。在这种情形下，不需要重新抽取数据包的全部匹配信息，而只需要对应修改部分失效的匹配信息即可。

从上述本发明实施例提供的多级流表查找方法可知，物理的流表中将要与数据包匹配信息进行匹配的匹配域可以通过流表匹配域配置信息标识，由于流表匹配域配置信息可以根据需要采用软件进行修改，使得无需通过修改物理的流表中匹配域而得到多个逻辑的流表形成多级流表，以供根据流表匹配域配置信息生成的关键字匹配所述多级流表中每一级流表的匹配域。与现有技术中多级流表中每个单个的流表为固定匹配域，每次更换匹配域需要修改硬件逻辑相比，由于本发明实施例提供的方法中，其流表匹配域配置信息可以通过软件配置，因此，生成的关键字也是可变化的，这就相当于将物理的流表变成了逻辑的流表，固定的匹配域变成了可变化的匹配域，增强了流表匹配域的灵活性，也减少了因为更改匹配域时修改硬件逻辑带来的成本。

对于上述实施例，作为本发明中根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字的一个实施例，可以是：根据以位图表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息；以所述确定的匹配信息组成所述关键字，优选地，可以是根据以位图表示的流表匹配域配置信息，从数据包的全部匹配信息中确定若干个用于进行流表匹配域匹配的匹配信息，以所述确定的若干个匹配信息组成所述关键字，从而以所述关键字为查找关键字，匹配所述物理的流表中根据所述流表匹配域配置信息配置的匹配域。

为了说明上述根据以位图表示的流表匹配域配置信息，从数据包的全部匹配信息中确定若干个用于进行流表匹配域匹配的匹配信息，以所述确定的若干个匹配信息组成所述关键字这一实施例，以下进一步举例进行说明。

假设在收到数据包时抽取了该数据包的全部匹配信息，例如，MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号等。在流表匹配域配置信息以位图（bitmap）表示时，使用“1”表示根据流表匹配域配置信息从所述全部匹配信息中选择若干个匹配信息生成的关键字有效，“0” 表示根据流表匹配域配置信息从所述全部匹配信息中选择若干个匹配信息生成的关键字无效。由于流表匹配域配置信息也标识了物理的流表中将要与所述选择的匹配信息进行匹

配的匹配域，因此，以位图表示的流表匹配域配置信息中，“1”也标识了物理的流表中将要与所述选择的匹配信息进行匹配的匹配域，“0”则标识物理的流表中不与所述选择的匹配信息进行匹配的匹配域，即对物理的流表中的匹配域进行了屏蔽。如附图1-b所示，以数据包的全部匹配信息是MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号为例，假设以位图表示的流表匹配域配置信息是“1001”，物理的流表中的匹配域包括匹配域1、匹配域2、匹配域3和匹配域4，并且对应包含的内容分别是MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号，则按照上述以位图表示的流表匹配域配置信息中“1”和“0”的含义，表示将选择MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号这四个匹配信息中的MAC地址和端口号作为查找关键字，与物理的流表中的匹配域1和匹配域4进行匹配，而对物理的流表中的匹配域2、匹配域3进行了屏蔽，不参与对数据包的匹配信息进行匹配。若要修改物理的流表中将要与匹配信息进行匹配的匹配域，在本发明实施例中，无需重新修改硬件逻辑而得到一个新的物理的流表，而是只需要修改流表匹配域配置信息即可，例如，若需要将物理的流表中将要与匹配信息进行匹配的匹配域由原来的匹配域1和匹配域4进行匹配修改为匹配域2和匹配域4，则只需要将上述以位图表示的流表匹配域配置信息修改为“0101”，如此，根据修改后的流表匹配域配置信息，选择MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号这四个匹配信息中的VLAN ID和端口号作为查找关键字，与物理的流表中的匹配域2和匹配域4进行匹配，如附图1-c所示。

对于上述实施例，作为本发明中根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字的另一实施例，也可以是：根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息；以所述确定的匹配信息组成所述关键字，优选地，可以是：根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的全部匹配信息中确定若干个用于进行流表匹配域匹配的匹配信息，以所述确定的若干个匹配信息组成所述关键字，从而以所述关键字为查找关键字，匹配所述物理的流表中根据所述流表匹配域配置信息配置的匹配域。

为了说明上述根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的全部匹配信息中确定若干个用于进行流表匹配域匹配的匹配信息，以所述确定的若干个匹配信息组成所述关键字这一实施例，以下进一步举例进行说明。

假设在收到数据包时抽取了该数据包的全部匹配信息，例如，MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号等。在流表匹配域配置信息以固定编码表示时，表示根据流表匹配域配置信息从所述全部匹配信息中选择若干个匹配信息生成的关键字与该固定编码对应。由于流表匹配域配置信息也标识了物理的流表中将要与所述选择的匹配信息进行匹配的匹配域，因此，以固定编码表示的流表匹配域配置信息也标识了物理的流表中将要与所述选择的匹配信息进行匹配的匹配域。如附图1-d所示，以数据包的全部匹配信息是MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号为例，假设以固定编码表示的流表匹配域配置信息是“0x 15”，其与从全部匹配信息中选择的若干个匹配信息生成的关键字“MAC地址”、“端口号”对应，物理的流表中的匹配域包括匹配域1、匹配域2、匹配域3和匹配域4，并且对应包含的内容分别是MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号，则按照上述以固定编码表示的流表匹配域配置信息的含义，表示将选择MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号这四个匹配信息中的“MAC地址”和“端口号”作为查找关键字，与物理的流表中的匹配域1和匹配域4进行匹配。若要修改物理的流表中将要与匹配信息进行匹配的匹配域，在本发明实施例中，无需重新修改硬件逻辑而得到一个新的物理的流表，而是只需要修改流表匹配域配置信息即可，例如，若需要将物理的流表中将要与匹配信息进行匹配的匹配域由原来的匹配域1和匹配域4进行匹配修改为匹配域2和匹配域4，则只需要将上述以固定编码“0x 15”表示的流表匹配域配置信息进行修改，例如，修改为“0x 24”，如此，根据修改后的流表匹配域配置信息，选择MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号这四个匹配信息中的VLAN ID和端口号作为查找关键字，与物理的流表中的匹配域2和匹配域4进行匹配，如附图1-e所示。

不失一般性，对于上述抽取的MAC地址、VLAN ID、IP地址和端口号等数据包的匹配信息，如果以位图（bitmap）表示的流表匹配域配置信息，

例如“1010”（其中，“1”表示该位有效，“0”表示无效），则查找关键字为MAC地址和IP地址的组合，用于匹配物理的流表中内容分别为MAC地址和IP地址的匹配域。对于上述抽取的MAC地址、VLAN ID、IP地址和ACL规则等数据包的匹配信息，如果以固定编码表示的流表匹配域配置信息，例如“0x 13”， 则查找关键字为MAC地址和IP地址的组合，可以组成查找的关键字为MAC地址和IP地址等的组合。

请参阅附图2，是本发明实施例提供的多级流表查找装置结构示意图。为了便于说明，仅仅示出了与本发明实施例相关的部分。附图2示例的多级流表查找装置包括抽取模块201、关键字生成模块202、查找模块203和执行模块204，其中：

抽取模块201，用于在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息。

数据包的匹配信息是该数据包中将要与流表中匹配域的内容进行匹配的信息。所谓流表（flow table），是由很多个流表项组成，每个流表项就是一个转发规则。进入交换机的数据包通过查询流表来获得转发的目的端口。流表项由头域、计数器和操作组成，其中，头域是信息元组，例如五元组，是流表项的标识，也是流表的匹配域，其内容就是将要与所抽取的数据包的匹配信息进行匹配的具体信息，计数器用来计数流表项的统计数据，操作标明了与该流表项匹配的数据包应该执行的操作。与现有技术每次根据单个流表固定的匹配域去抽取数据包的匹配信息、从而需要多次抽取不同，在本发明实施例中，作为一个优选实施例，抽取模块201可以在收到数据包时抽取数据包的全部匹配信息，该全部匹配信息可以以数据结构的形式存在。

关键字生成模块202，用于根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字。

现有技术中，多级流表中的每个流表的匹配域（match field）是固定的，在硬件上体现为为这些流表的匹配域分配了固定的存储空间。如果要更换流表的匹配域，则需要修改硬件逻辑，例如对全局的存储空间进行重新分配，这无疑增大了成本。例如，包含三个流表的多级流表，第一级流表的匹配域的具体内容是IP，第二级流表的匹配域的具体内容是MAC，第三极

流表的匹配域的具体内容是VLAN ID，若要将第一级流表的匹配域的具体内容修改为端口号，则只能通过修改具体的硬件逻辑来实现，例如，重新修改原来分配给第一级流表的匹配域的存储空间。

在本发明实施例中，虽然也为流表的各个匹配域分配了存储空间，并且存储空间一旦分配完成，除非通过修改硬件逻辑，否则也是固定不变的，但是，可以通过软件对流表中将要与数据包的匹配信息匹配的匹配域进行标识，这一动作是采用本发明实施例中的流表匹配域配置信息来完成。由于流表匹配域配置信息是可以采用软件进行配置的，因此，虽然流表的匹配域固定，流表中将要与数据包的匹配信息进行匹配的匹配域是可以根据流表匹配域配置信息变化而变化的。需要说明的是，无论是现有技术的流表还是本发明实施例中通过软件对流表中将要与数据包的匹配信息匹配的匹配域进行标识所涉及的“流表”，两者都是物理的流表，即一个物理的流表对应固定的物理存储空间。从这个角度而言，本发明实施例提及的流表匹配域配置信息，具体是用于通过软件标识物理的流表中将要与所述选择的匹配信息进行匹配的匹配域。

当抽取模块201在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息，并且，流表匹配域配置信息用于通过软件标识物理的流表中将要与所述选择的匹配信息进行匹配的匹配域时，关键字生成模块202根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字的一个实施例可以是根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的全部匹配信息中选择若干个匹配信息生成关键字。

查找模块203，用于以所述关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配。

执行模块204，用于若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

抽取模块201在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息，并且，流表匹配域配置信息用于通过软件标识物理的流表中将要与所述选择的匹配信

息进行匹配的匹配域，关键字生成模块202根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的全部匹配信息中选择若干个匹配信息生成关键字时，查找模块203具体用于以关键字生成模块202生成的关键字为查找关键字，从多级逻辑流表中第一级逻辑流表开始，查找所述多级逻辑流表中每一级逻辑流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配；执行模块204具体用于若当前一级逻辑流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级逻辑流表不是最后一级逻辑流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

需要说明的是，在附图2示例的多级流表查找装置中，多级逻辑流表是相对于现有技术的多级流表是多个物理的流表而言，所谓多级逻辑流表是根据前述实施例中涉及的流表匹配域配置信息对物理的流表配置所得的逻辑流表级联而成。之所以说是逻辑流表，是因为这些单个逻辑流表能够实现的功能，例如其匹配域用于对数据包的匹配信息进行匹配，与单个物理的流表能够实现的功能相同，但并没有为单个逻辑流表分配物理的存储空间，而是所有的逻辑流表共享一个为物理的流表所分配的存储空间。多个逻辑流表的级联（即多级逻辑流表）也类似于多个物理的流表的级联，例如，都是在查找完一个流表后通过其中的ID指示下一个将要查找的流表。指令（instruction）的执行包括对某个数据进行的动作（action）的修改、流表之间的跳转等等，而执行动作（action）是专门针对数据包的操作，例如，丢弃、转发数据包等等。如果当前一级逻辑流表的匹配域匹配完成且所述当前一级逻辑流表是最后一级逻辑流表，则对该数据包的处理流程结束。在查找多级逻辑流表中第一级逻辑流表的匹配域进行查找关键字与匹配域的匹配后，可以与查找多级逻辑流表中第一级逻辑流表的匹配域进行查找关键字与匹配域的匹配类似的方法，查找多级逻辑流表中第二级逻辑流表的匹配域进行查找关键字与匹配域的匹配，直至最后一级逻辑流表。现有技术中，多级流表流水线的动作（action）只能在最后一个流表的匹配域匹配完毕以后才能执行，硬件重复动作的执行具有一定的限制，而本发明实施例提供的方法中，通过对多级逻辑流表单个逻辑流表的可配置性，结合流表的划分，能够很好地实现多级流表流水线，同时可以实现动作的重复

执行。

需要说明的是，以上附图2示例的多级流表查找装置的实施方式中，各功能模块的划分仅是举例说明，实际应用中可以根据需要，例如相应硬件的配置要求或者软件的实现的便利考虑，而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将所述多级流表查找装置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。而且，实际应用中，本实施例中的相应的功能模块可以是由相应的硬件实现，也可以由相应的硬件执行相应的软件完成，例如，前述的抽取模块，可以是具有执行前述在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息的硬件，例如抽取器，也可以是能够执行相应计算机程序从而完成前述功能的一般处理器或者其他硬件设备；再如前述的关键字生成模块，可以是具有执行前述根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字功能的硬件，例如关键字生成器，也可以是能够执行相应计算机程序从而完成前述功能的一般处理器或者其他硬件设备（本说明书提供的各个实施例都可应用上述描述原则）。

从上述附图2示例的多级流表查找装置可知，由于流表匹配域配置信息是可以根据需要采用软件进行修改的信息，使得无需通过修改硬件逻辑来改变流表匹配域，以供根据流表匹配域配置信息生成的关键字匹配所述多级流表中每一级流表的匹配域。与现有技术中多级流表中每个单个的流表为固定匹配域，每次更换匹配域需要修改硬件逻辑相比，由于本发明实施例提供的方法中，其流表匹配域配置信息可以通过软件配置，因此，固定的匹配域变成了可变化的匹配域，增强了流表匹配域的灵活性，也减少了因为更改匹配域时修改硬件逻辑带来的成本。

现有技术中的多级流表流水线中，每个流表具有独立的查找单元。由于各个查找单元的逻辑功能具有一定的相似性，造成了一定的逻辑资源浪费。而在附图2示例的多级流表查找装置中，通过循环的多级流表查找，尽管通过软件配置了每个流表的匹配域，但查找本身是在同一个模块进行，可以实现不同匹配域的表共享一个查找模块203，节省了一定的逻辑资源。

附图2示例的多级流表查找装置还可以包括修改模块301，如附图3所示本发明另一实施例提供的多级流表查找装置。修改模块301对抽取模块201

抽取的数据包的匹配信息进行修改。

在附图2或附图3任一示例的多级流表查找装置中，关键字生成模块202包括第一确定单元401和第一组合单元402，如附图4-a至附图4-b任一示例的多级流表查找装置，其中：

第一确定单元401，用于根据以位图表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息；

第一组合单元402，用于以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

附图4-a或附图4-b任一示例的多级流表查找装置中，其第一确定单元401和第一组合单元402的执行可以参阅前述附图1-b和附图1-c对应的方法实施例，其带来的有益效果也与附图1-b和附图1-c对应的方法实施例相同，这里不做赘述。

在附图2至附图3任一示例的多级流表查找装置中，关键字生成模块202包括第二确定单元501和第二组合单元502，如附图5-a至附图5-b任一示例的多级流表查找装置，其中：

第二确定单元501，用于根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息；

第二组合单元502，用于以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

附图5-a或附图5-b任一示例的多级流表查找装置中，其第二确定单元501和第二组合单元502的执行可以参阅前述附图1-d和附图1-e对应的方法实施例，其带来的有益效果也与附图1-d和附图1-e对应的方法实施例相同，这里不做赘述。

本发明实施例还提供一种多级流表查找设备，该设备包括有存储器，以及一个或者一个以上的程序，其中一个或者一个以上程序存储于存储器中，且经配置以由一个或者一个以上处理器执行述一个或者一个以上程序包含用于进行以下操作的指令：

在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息；

根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字；

以所述关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹

配;

若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

假设上述为第一种可能的实施方式，则在第一种可能的实施方式作为基础而提供的第三种可能的实施方式中，所述设备的存储器中，还包含用于执行以下操作的指令:

对所述抽取的数据包的匹配信息进行修改。

在第一种或者第二可能的实施方式作为基础而提供的第三种可能的实施方式中，所述设备的存储器中，还包含用于执行以下操作的指令:

根据以位图表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

在第一种或者第二可能的实施方式作为基础而提供的第四种可能的实施方式中，所述设备的存储器中，还包含用于执行以下操作的指令:

根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

作为另一方面，本发明再一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可以是上述实施例中的存储器中所包含的计算机可读存储介质；也可以是单独存在，未装配入终端中的计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质存储有一个或者一个以上程序，所述一个或者一个以上程序被一个或者一个以上的处理器用来执行一个多级流表查找方法，所述方法包括:

在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息;

根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字;

以所述关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配;

若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前

一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

假设上述为第一种可能的实施方式，则在第一种可能的实施方式作为基础而提供的第二种可能的实施方式中，所述执行相应的指令和动作后，所述方法还包括:

对所述抽取的数据包的匹配信息进行修改。

在第一种或者第二种可能的实施方式作为基础而提供的第三种可能的实施方式中，所述根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字，包括:

根据以位图表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

在第一种或者第二种可能的实施方式作为基础而提供的第四种可能的实施方式中，所述根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字，包括:

根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

需要说明的是，上述装置各模块/单元之间的信息交互、执行过程等内容，由于与本发明方法实施例基于同一构思，其带来的技术效果与本发明方法实施例相同，具体内容可参见本发明方法实施例中的叙述，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，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(ROM, Read Only Memory)、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory)、磁盘或光盘等。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使

用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

以上对本发明实施例提供的一种多级流表查找方法和装置进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权利要求

1、一种多级流表查找方法，其特征在于，所述方法包括:

在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息;

根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字;

以所述关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配;

若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述执行相应的指令和动作后，所述方法还包括:

对所述抽取的数据包的匹配信息进行修改。

3、如权利要求1至2任意一项所述的方法，其特征在于，所述根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字，包括:

根据以位图表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

4、如权利要求1至2任意一项所述的方法，其特征在于，所述根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字，包括:

根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

5、一种多级流表查找装置，其特征在于，所述装置包括:

抽取模块，用于在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息;

关键字生成模块，用于根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹

配信息中选择关键字;

查找模块，用于以所述关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配;

执行模块，用于若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作。

6、如权利要求5所述的装置，其特征在于，所述装置还包括:

修改模块，用于对所述抽取的数据包的匹配信息进行修改。

7、如权利要求5至6任意一项所述的装置，其特征在于，所述关键字生成模块包括:

第一确定单元，用于根据以位图表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

第一组合单元，用于以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

8、如权利要求5至6任意一项所述的装置，其特征在于，所述关键字生成模块包括:

第二确定单元，用于根据以固定编码表示的所述流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中确定用于进行流表匹配域匹配的匹配信息;

第二组合单元，用于以所述确定的匹配信息组成所述关键字。

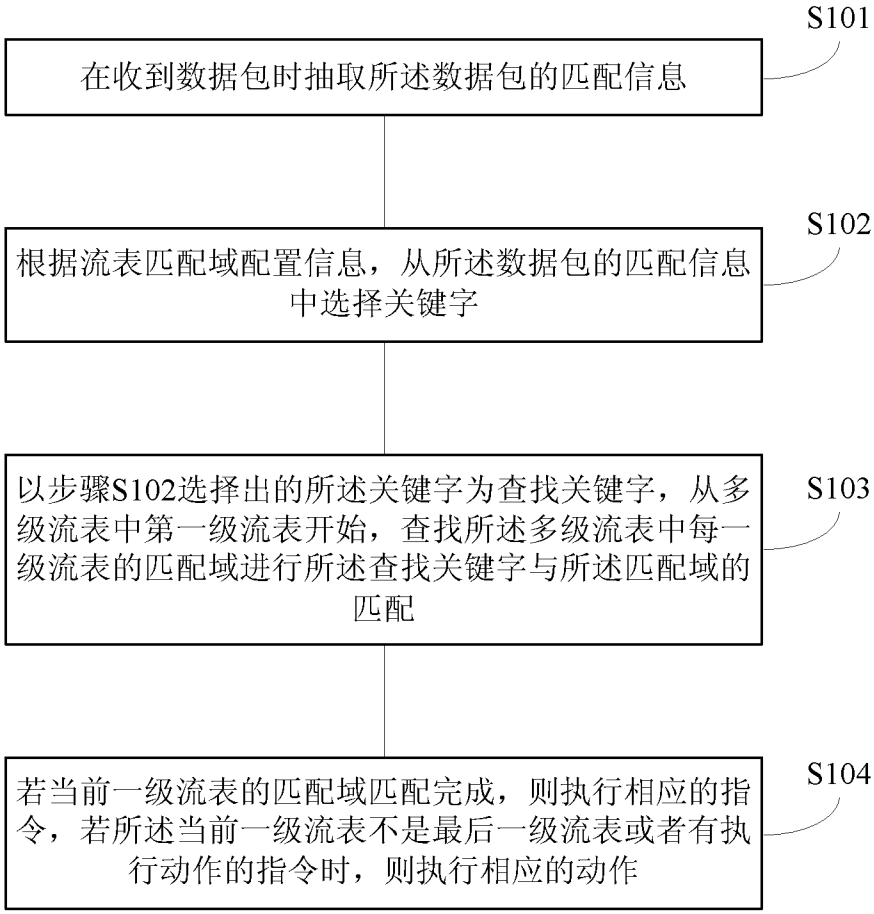

S101
在收到数据包时抽取所述数据包的匹配信息
S102
根据流表匹配域配置信息，从所述数据包的匹配信息中选择关键字
S103
以步骤S102选择出的所述关键字为查找关键字，从多级流表中第一级流表开始，查找所述多级流表中每一级流表的匹配域进行所述查找关键字与所述匹配域的匹配
S104
若当前一级流表的匹配域匹配完成，则执行相应的指令，若所述当前一级流表不是最后一级流表或者有执行动作的指令时，则执行相应的动作

图 1-a

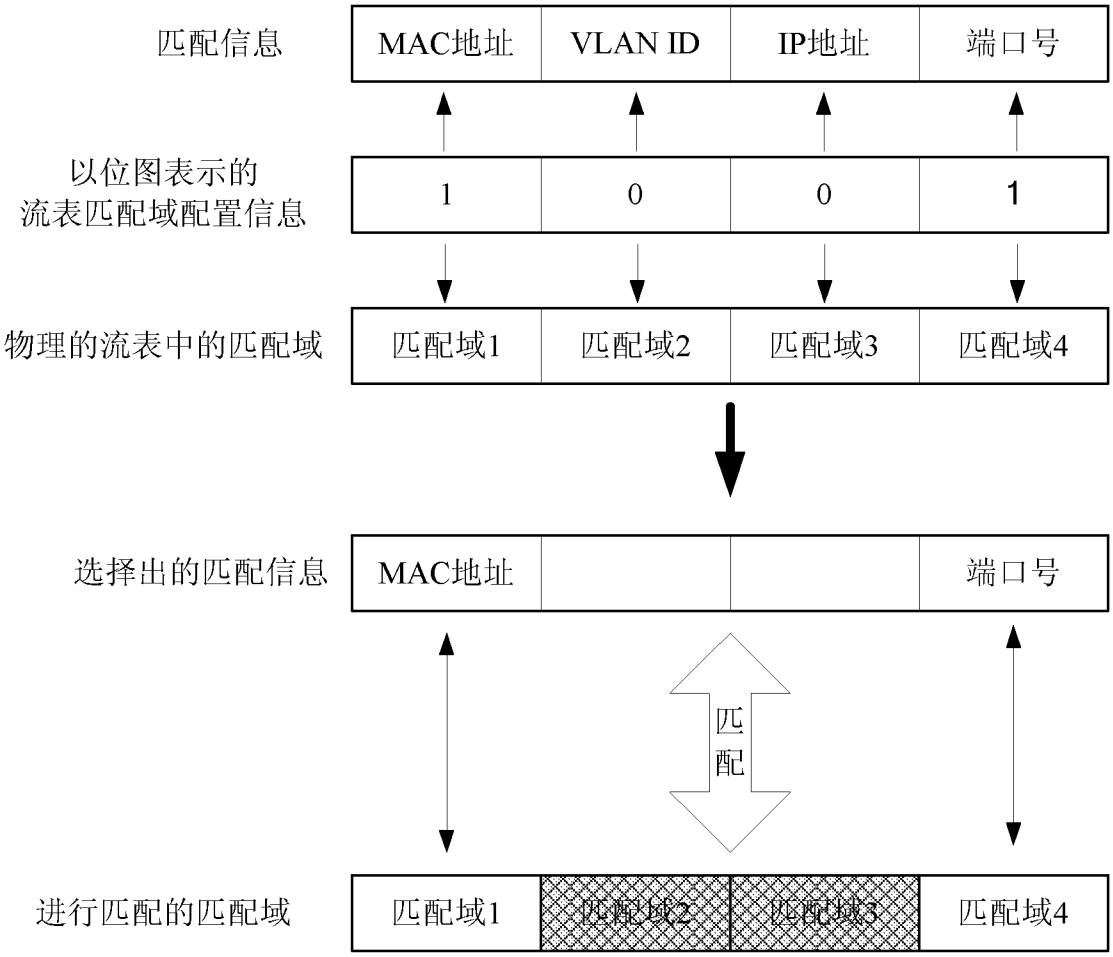

匹配信息
MAC地址
VLAN ID
IP地址
端口号
以位图表示的
流表匹配域配置信息
1
0
0
1
物理的流表中的匹配域
匹配域1
匹配域2
匹配域3
匹配域4
选择出的匹配信息
MAC地址
端口号
匹
配
进行匹配的匹配域
匹配域1
匹配域2
匹配域3
匹配域4

图 1-b

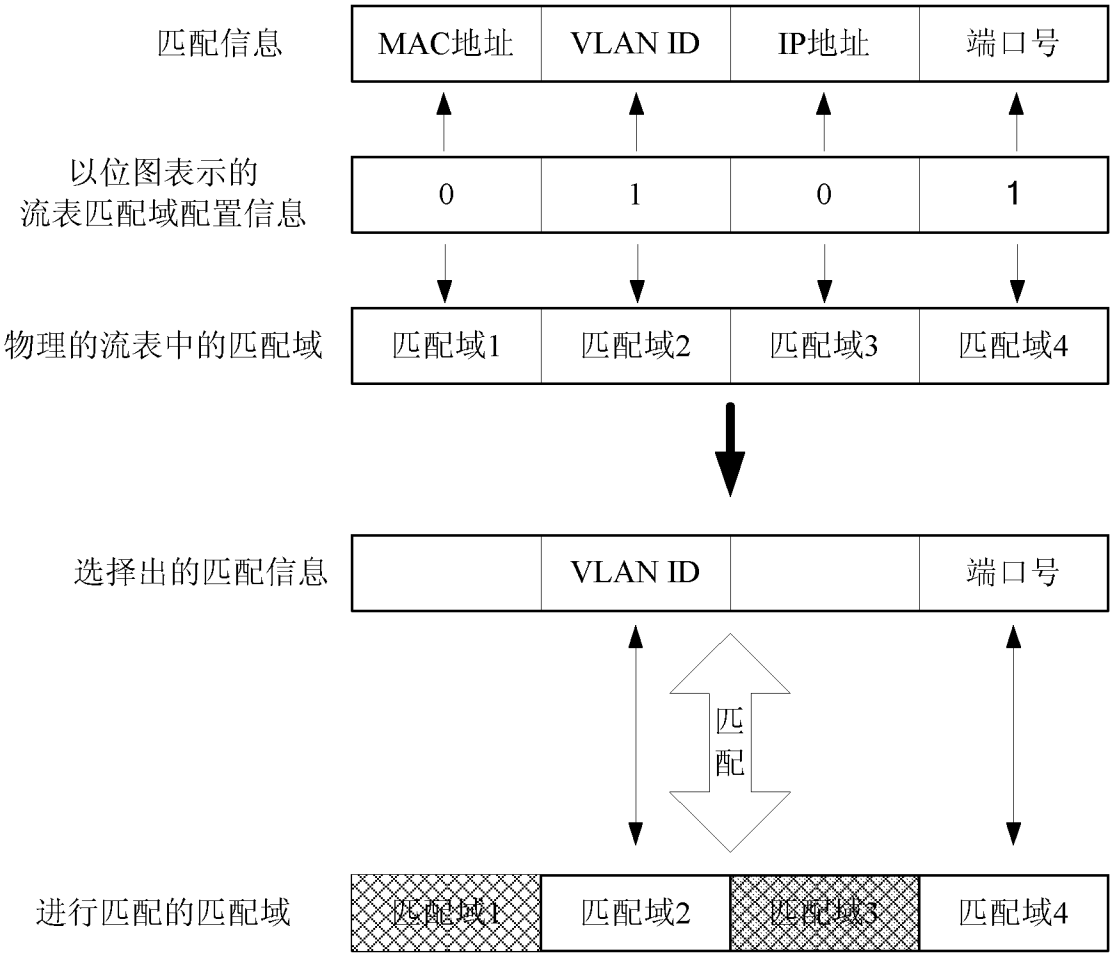

匹配信息
MAC地址
VLAN ID
IP地址
端口号
以位图表示的
流表匹配域配置信息
0
1
0
1
物理的流表中的匹配域
匹配域1
匹配域2
匹配域3
匹配域4
选择出的匹配信息
VLAN ID
端口号
匹
配
进行匹配的匹配域
匹配域1
匹配域2
匹配域3
匹配域4

图 1-c

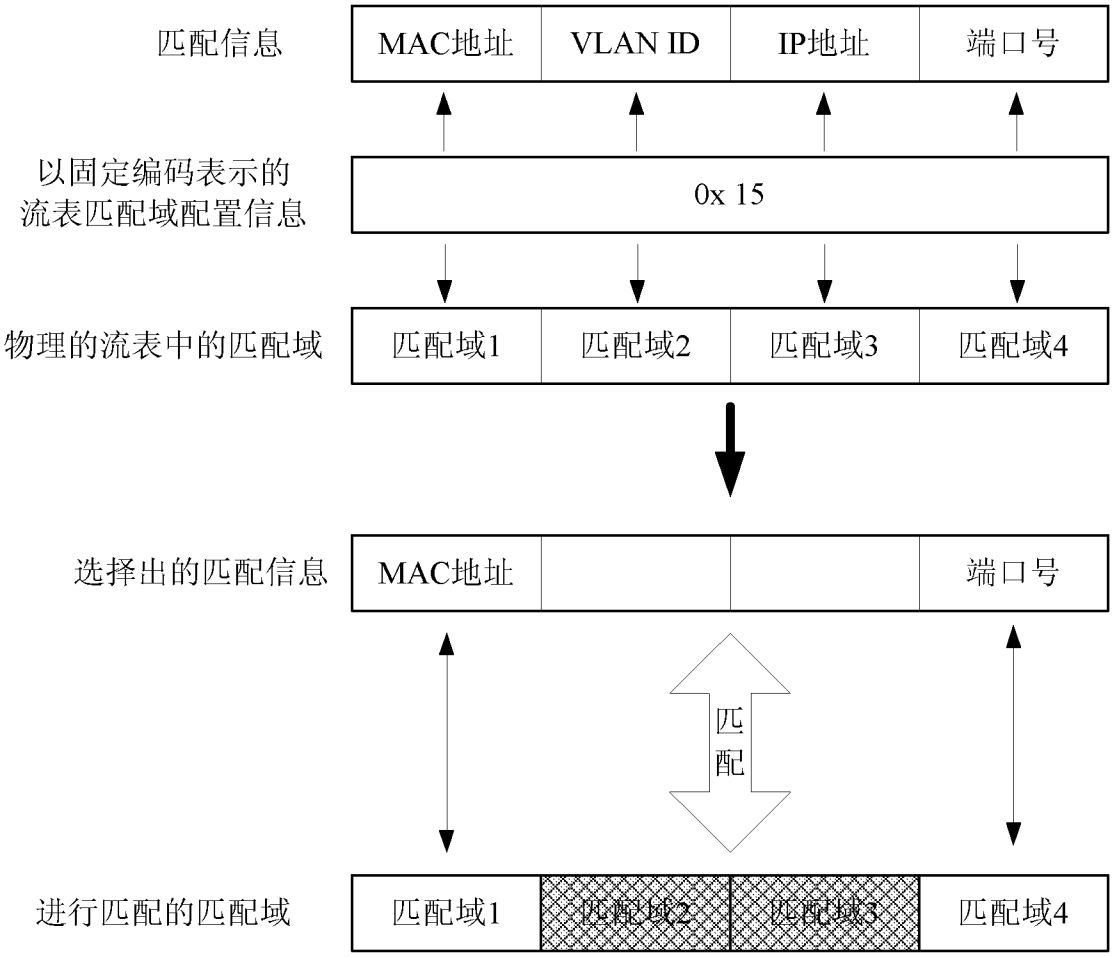

匹配信息
MAC地址
VLAN ID
IP地址
端口号
以固定编码表示的
流表匹配域配置信息
0x 15
物理的流表中的匹配域
匹配域1
匹配域2
匹配域3
匹配域4
选择出的匹配信息
MAC地址
端口号
匹
配
进行匹配的匹配域
匹配域1
匹配域2
匹配域3
匹配域4

图 1-d

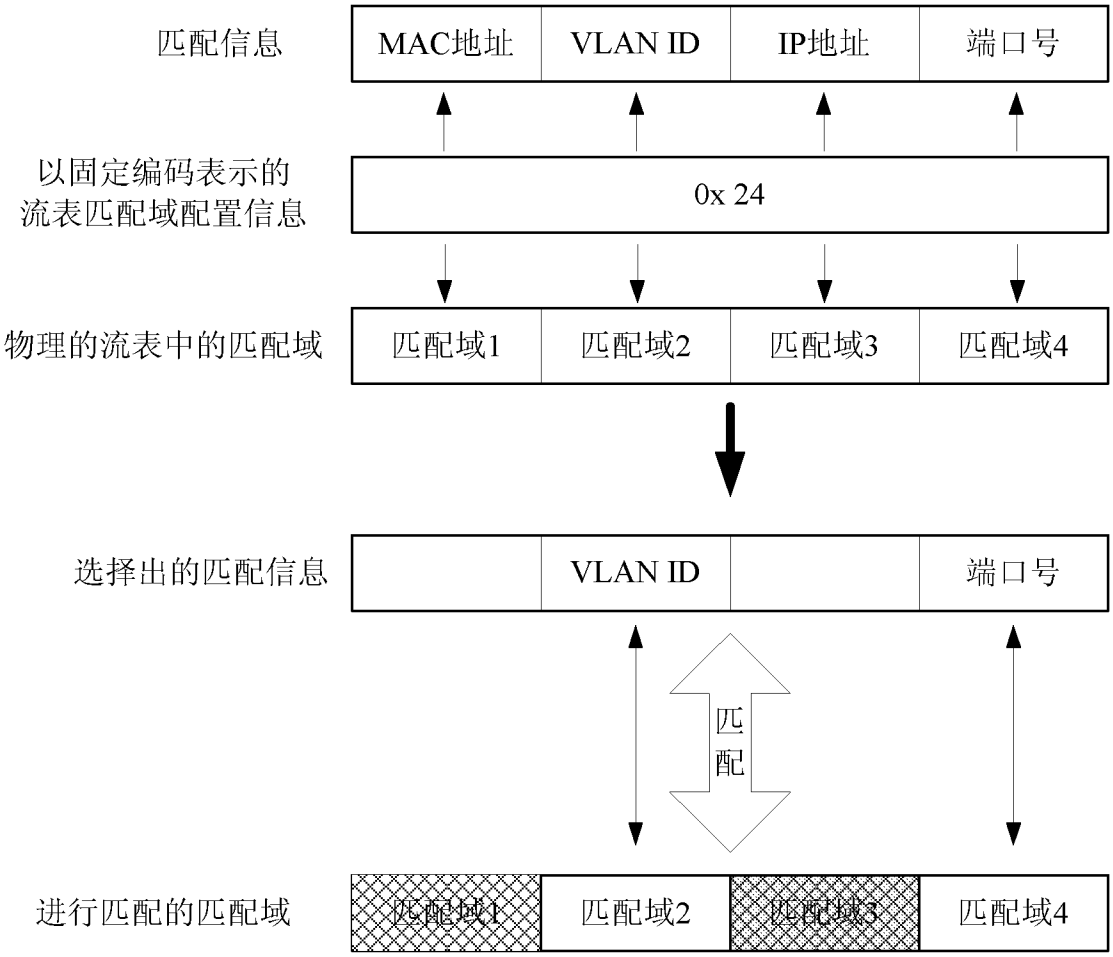

匹配信息
MAC地址
VLAN ID
IP地址
端口号
以固定编码表示的
流表匹配域配置信息
0x 24
物理的流表中的匹配域
匹配域1
匹配域2
匹配域3
匹配域4
选择出的匹配信息
VLAN ID
端口号
匹
配
进行匹配的匹配域
匹配域1
匹配域2
匹配域3
匹配域4

图 1-e

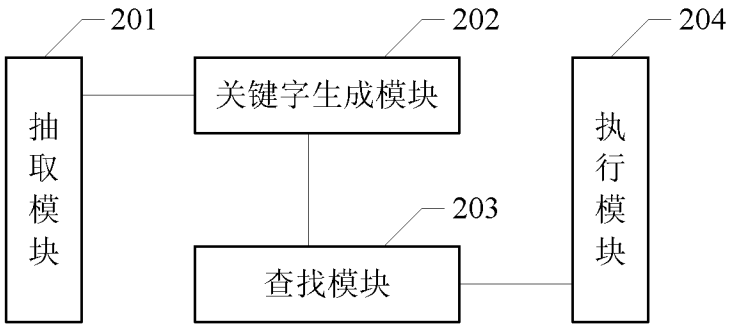

201
202
204
抽
取
模
块
关键字生成模块
执
行
模
块
203
查找模块

图 2

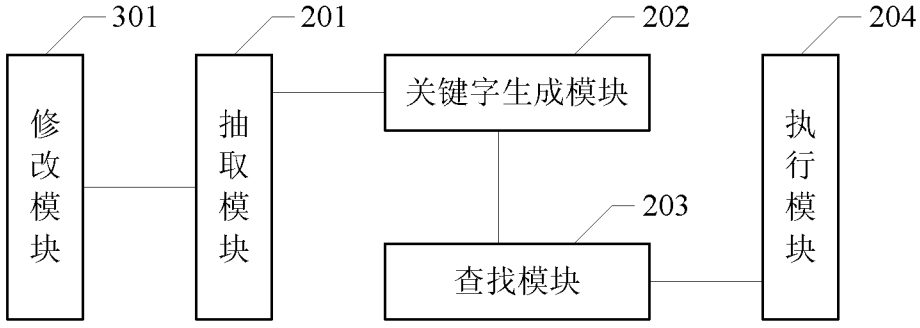

301
201
202
204
修
改
模
块
抽
取
模
块
关键字生成模块
执
行
模
块
203
查找模块

图 3

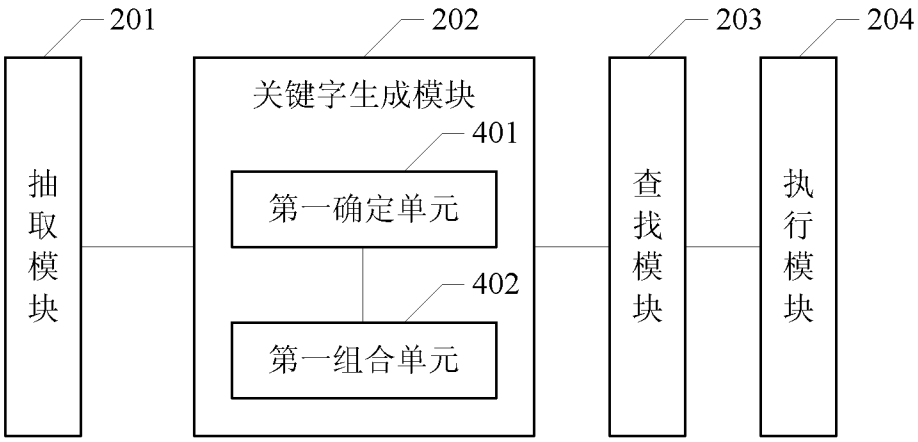

201
202
203
204
关键字生成模块
401
第一确定单元
402
第一组合单元
抽取模块
查找模块
执行模块

图 4-a

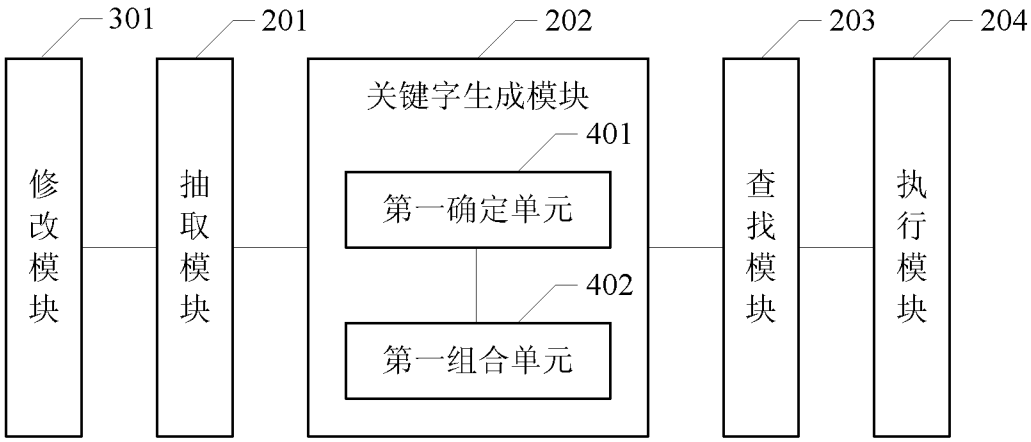

301
201
202
203
204
关键字生成模块
401
第一确定单元
402
第一组合单元
修改模块
抽取模块
查找模块
执行模块

图 4-b

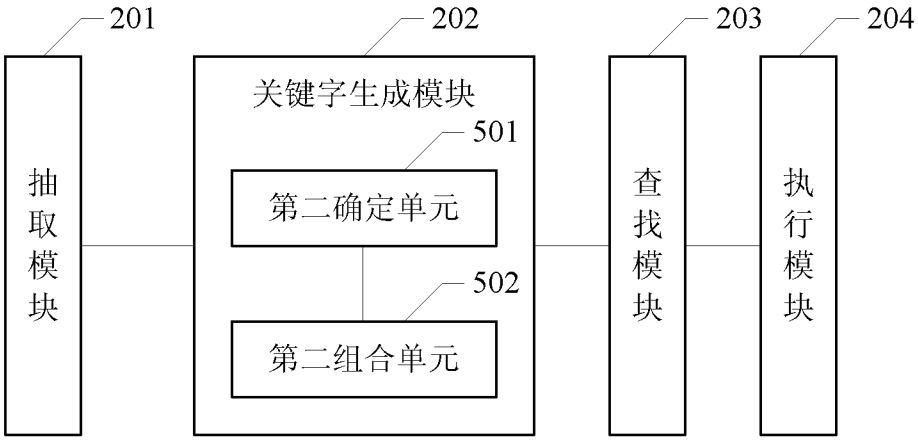

201
202
203
204
关键字生成模块
501
第二确定单元
502
第二组合单元
抽取模块
查找模块
执行模块

图 5-a

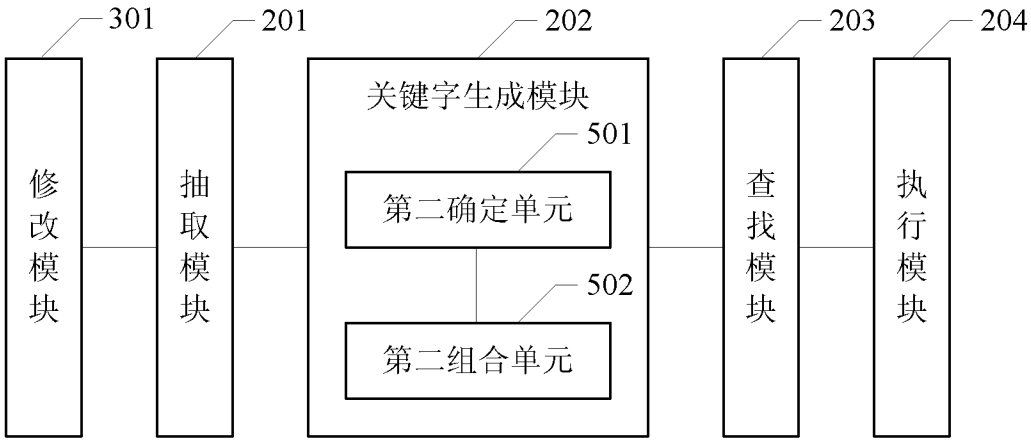

301
201
202
203
204
修改模块
抽取模块
关键字生成模块
501
第二确定单元
502
第二组合单元
查找模块
执行模块

图 5-b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/081087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/741 (2013.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; H04W; H04Q; H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: flow, openflow, table, match, multi, keyword, finding, extract, draw

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103354522 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 16 October 2013 (16.10.2013) description, paragraphs [0044] to [0115]	1-8
A	CN 102957603 A (SHENGKE NETWORK (SUZHOU) CO., LTD.) 06 March 2013 (06.03.2013) the whole document	1-8
A	CN 103095583 A (SHENGKE NETWORK (SUZHOU) CO., LTD.) 08 May 2013 (08.05.2013) the whole document	1-8
A	US 2008/0019360 A1 (SUN MICROSYSTEMS, INC.) 24 January 2008 (24.01.2008) the whole document	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
10 August 2014	24 September 2014
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer RAN, Jianguo Telephone No. (86-10) 61648270

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/081087

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103354522 A	16 October 2013	None	
CN 102957603 A	06 March 2013	None	
CN 103095583 A	08 May 2013	None	
US 2008/0019360 A1	24 January 2008	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/081087

A. 主题的分类

H04L 12/741(2013.01) 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)

H04L, H04W, H04Q, H04B

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））

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 多级，流，表，查找，匹配，抽取，提取，关键字，flow, openflow, table, match, multi, keyword

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
PX	CN 103354522 A (华为技术有限公司) 2013年 10月 16日 (2013-10-16) 说明书第[0044]-[0115]段	1-8
A	CN 102957603 A (盛科网络苏州有限公司) 2013年 3月 06日 (2013-03-06) 全文	1-8
A	CN 103095583 A (盛科网络苏州有限公司) 2013年 5月 08日 (2013-05-08) 全文	1-8
A	US 2008/0019360 A1 (SUN MICROSYSTEMS, INC.) 2008年 1月 24日 (2008-01-24) 全文	1-8

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2014年 8月 10日	2014年 9月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	冉建国
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648270

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/081087

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	103354522	A	2013年 10月 16日	无	
CN	102957603	A	2013年 3月 06日	无	
CN	103095583	A	2013年 5月 08日	无	
US	2008/0019360	A1	2008年 1月 24日	无	