

(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
2016年2月11日 (11.02.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/019676 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/741 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/094128
- (22) 国际申请日: 2014年12月17日 (17.12.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
PCT/CN2014/083804 2014年8月6日 (06.08.2014)
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: 李泉材 (LI, Quancai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 梁剑耀 (LIANG, Jianyao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张丰伟 (ZHANG, Fengwei); 中国广东省深

圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: METHOD, APPARATUS AND SYSTEM FOR PROCESSING DATA PACKET IN SOFTWARE DEFINED NETWORK (SDN)

(54) 发明名称: 一种软件定义网络 SDN 中处理数据包的方法、装置及系统

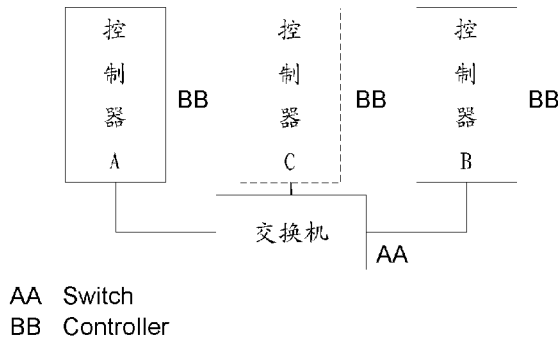


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed is a method for the execution of a control device in a software defined network. The method comprises: a control device establishes a control channel with a switching device; the control device acquires an identifier of the control channel; the control device generates a flow table entry, wherein the flow table entry comprises a matching domain and the identifier of the control channel; and the control device sends the flow table entry to the switching device, wherein the flow table entry is used for instructing the switching device to send a data packet matching the matching domain to the control device via the control channel represented by the identifier of the control channel. Thus, the classification of a new flow is completed at a switching device side.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种软件定义网络中控制设备执行的方法, 包括: 控制设备与交换设备建立控制通道; 所述控制设备获取所述控制通道的标识; 所述控制设备生成流表项, 所述流表项包括匹配域和所述控制通道的标识; 所述控制设备发送所述流表项给所述交换设备, 所述流表项用于指示所述交换设备将与所述匹配域匹配的数据包通过所述控制通道的标识代表的所述控制通道发送给所述控制设备。从而实现在交换设备侧完成新流的分类。

WO 2016/019676 A1

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种软件定义网络 SDN 中处理数据包的方法、装置及系统

本申请要求于 2014 年 8 月 6 日提交中国专利局、申请号为 PCT/CN2014/083804、发明名称为“一种软件定义网络中消息处理的方法、装置及系统”的专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明实施例涉及通信业务领域，具体涉及一种软件定义网络中处理数据包的方法、装置及系统。

背景技术

10 软件定义网络 (Software Defined Network, SDN) 实现了数据控制层与转发层的分离，控制设备负责控制层的控制功能，交换设备负责数据层的转发功能。交换设备可以同时连接多个控制设备，控制设备与交换设备之间通常有两种工作模式：等价 (Equal) 模式和主从 (Master/Slave) 模式。

15 在等价模式下，多个处于同等地位的控制设备对同一个交换设备来说具有相同的控制权限，控制设备之间可以相互独立。控制设备 A 可以向交换设备下发流表项，控制设备 B 也可以向交换设备下发流表项。

交换设备接收到数据包，在流表中查找包含与该数据包匹配的匹配域的流表项，如果找到的流表项指示交换设备向控制设备发送该数据包，那么在等价模式下，交换设备需要将该数据包发送给控制设备 A 和控制设备 B。

20 现有技术中，控制设备 A 和控制设备 B 接收到该数据包后有两种处理方案。方案一，控制设备 A 和控制设备 B 分别生成流表项，并且并下发给交换设备。方案二，控制设备 A 和控制设备 B 进行协商，确定由该两个控制设备中的某一个控制设备处理数据包并下发流表项。

25 无论采用上述哪种处理方案，都会造成控制设备资源的浪费和控制通道带宽的冗余消耗，可能导致控制设备成为网络的瓶颈。

发明内容

30 本发明实施例的目的是提供一种软件定义网络 SDN 中数据包的处理方法、装置及系统，能够实现在转发层对新流进行分类，减轻控制器的处理压力，提升网络的整体性能。

第一方面，提供一种软件定义网络 SDN 中交换设备处理数据包的方法，

包括:

所述交换设备与第一控制设备建立第一控制通道,所述交换设备与第二控制设备建立第二控制通道;

所述交换设备接收第一流表项和第二流表项,所述第一流表项包括第一匹配域和第一控制通道的标识,所述第一流表项用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第一控制通道的标识代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备;所述第二流表项包括第二匹配域和第二控制通道的标识,所述第二流表项用于指示所述交换设备将与所述第二匹配域匹配的数据包通过第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备;其中所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识不相同,所述第一匹配域和所述第二匹配域不相同;

所述交换设备接收第一数据包;

所述交换设备确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配,则所述交换设备将所述第一数据包通过所述第一控制通道的标识所代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备;

所述交换设备接收第二数据包;

所述交换设备确认所述第二数据包与所述第二匹配域匹配,则所述交换设备将所述第二数据包通过所述第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备。

结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,所述交换设备接收第一流表项和第二流表项的步骤之前,进一步包括:

所述交换设备接收所述第一控制设备发送的请求消息,所述请求消息用于查询所述第一控制通道的标识;

所述交换设备响应所述第一控制设备发送的请求消息,将所述第一控制通道的标识发送给所述第一控制设备;

所述交换设备接收所述第二控制设备发送的请求消息,所述第二控制设备发送的请求消息用于查询所述第二控制通道的标识;

所述交换设备响应所述第二控制设备发送的请求消息,将所述第二控制通道的标识发送给所述第二控制设备。

结合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,所述交换设备通过所述第一控制通道接收所述第一控制设备发送

的请求消息;

所述交换设备将所述第一控制通道的标识通过所述第一控制控制通道发送给所述第一控制设备;

5 所述交换设备通过所述第二控制通道接收所述第二控制设备发送的请求消息;

所述交换设备将所述第二控制通道的标识通过所述第二控制控制通道发送给所述第二控制设备。

结合第一方面以及第一方面的第一种至第二种可能的任一种可能的实现方式,在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述第一流表项和所述第二流表项的优先级是所述交换设备所保存的流表中流表项的优先级最低的。

结合第一方面以及第一方面的第一种至第三种可能的任一种可能的实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,

所述交换设备与第三控制设备建立第三控制通道;

15 所述第一流表项还包括所述第三控制通道的标识,所述第一流表项还用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第三控制通道的标识代表的所述第三控制通道发送给所述第三控制设备;所述第三控制通道的标识与所述第一控制通道的标识、第二控制通道的标识都是不同的。

结合第一方面以及第一方面的第一种至第四种可能的任一种可能的实现方式,在第一方面的第五种可能的实现方式中,

所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的逻辑端口号;或者,

所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的物理端口号;或者,

25 所述第一控制通道的标识是所述交换设备与所述第一控制设备之间的网络连接的标识,并且,所述第二控制通道的标识是所述交换设备与所述第二控制设备之间的网络连接的标识。

第二方面,提供一种软件定义网络中的交换设备,其特征在于,包括:

30 协议处理单元,用于与第一控制设备建立第一控制通道,以及与第二控制设备建立第二控制通道;

接收单元,用于接收第一流表项和第二流表项,所述第一流表项包括第

一匹配域和第一控制通道的标识,所述第一流表项用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第一控制通道的标识代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备;所述第二流表项包括第二匹配域和第二控制通道的标识,所述第二流表项用于指示所述交换设备将与所述第二匹配域匹配的数据包通过第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备;其中所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识不相同,所述第一匹配域和所述第二匹配域不相同;

5 存储单元,用于存储所述第一流表项和所述第二流表项;

所述接收单元还用于接收第一数据包和第二数据包;

10 数据包处理单元,用于确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配,以及确认所述第二数据包与所述第二匹配域匹配;

发送单元,用于通过所述第一控制通道的标识所代表的第一控制通道发送所述第一数据包到所述第一控制设备;以及通过所述第二控制通道的标识所代表的第二控制通道发送所述第二数据包到所述第二控制设备。

15 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实现方式中,所述接收单元,还用于接收所述第一控制设备发送的请求消息,所述请求消息用于查询所述第一控制通道的标识;以及接收所述第二控制设备发送的请求消息,所述第二控制设备发送的请求消息用于查询所述第二控制通道的标识;

20 所述发送单元,还用于响应所述第一控制设备发送的请求消息,将所述第一控制通道的标识发送给所述第一控制设备;以及响应所述第二控制设备发送的请求消息,将所述第二控制通道的标识发送给所述第二控制设备。

结合第二方面或者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,所述第一流表项和所述第二流表项的优先级是所述交换设备所保存的流表中流表项的优先级最低的。

25 结合第二方面以及第二方面的第一种至第二种可能的任一种可能的实现方式,在第二方面的第三种可能的实现方式中,所述协议处理单元,还用于与第三控制设备建立第三控制通道;

30 所述第一流表项还包括所述第三控制通道的标识,所述第一流表项还用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第三控制通道的标识代表的所述第三控制通道发送给所述第三控制设备;所述第三控制通道的标识与所述第一控制通道的标识、第二控制通道的标识都是不同

的。

结合第二方面以及第二方面的第一种至第三种可能的任一种可能的实现方式，在第二方面的第四种可能的实现方式中，所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的逻辑端口号；或者，

5 所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的物理端口号；或者，

所述第一控制通道的标识是所述交换设备与所述第一控制设备之间的网络连接的标识，并且，所述第二控制通道的标识是所述交换设备与所述第二控制设备之间的网络连接的标识。

10 第三方面，提供一种软件定义网络中控制设备执行的方法，包括：

控制设备与交换设备建立控制通道；

所述控制设备获取所述控制通道的标识；

所述控制设备生成流表项，所述流表项包括匹配域和所述控制通道的标识；

15 所述控制设备发送所述流表项给所述交换设备，所述流表项用于指示所述交换设备将与所述匹配域匹配的数据包通过所述控制通道的标识代表的所述控制通道发送给所述控制设备。

结合第三方面，在第三方面的第一种可能的实现方式中，所述控制设备获取所述控制通道的标识，包括：

20 所述控制设备向所述交换设备发送请求消息，所述请求消息用于查询所述控制通道的标识；

所述控制设备接收所述交换设备发送的响应消息，所述响应消息携带所述控制通道的标识。

结合第三方面，在第三方面的第二种可能的实现方式中，所述控制设备通过所述控制通道发送所述请求消息到所述交换设备。

结合第三方面以及第三方面的第一种至第二种可能的任一种可能的实现方式，在第三方面的第三种可能的实现方式中，所述流表项的优先级是所述交换设备所保存的流表中流表项的优先级最低的。

结合第三方面以及第三方面的第一种至第三种可能的任一种可能的实现方式，在第三方面的第四种可能的实现方式中，

30 所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设

备的逻辑端口号；或者，

所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的物理端口号；或者，

- 5 所述第一控制通道的标识是所述交换设备与所述第一控制设备之间的网络连接的标识，并且，所述第二控制通道的标识是所述交换设备与所述第二控制设备之间的网络连接的标识。

第四方面，提供一种软件定义网络中的控制设备，其特征在于，包括：协议处理单元，用于与交换设备建立控制通道；

管理单元，用于获取所述控制通道的标识；

- 10 流表项生成单元，用于生成流表项，所述流表项包括匹配域和所述控制通道的标识；

发送单元，用于发送所述流表项给所述交换设备，所述流表项用于指示所述交换设备将与所述匹配域匹配的数据包通过所述控制通道的标识代表的所述控制通道发送给所述控制设备。

- 15 结合第四方面，在第四方面的第一种可能的实现方式中，所述发送单元还用于发送请求消息到所述交换设备，所述请求消息用于查询所述控制通道的标识；

所述管理单元具体用于接收所述交换设备发送的响应消息，所述响应消息携带所述控制通道的标识。

- 20 第五方面，提供软件定义网络系统，其特征在于，包括第一控制设备、第二控制设备和交换设备，

所述第一控制设备，被配置用于与所述交换设备建立第一控制通道；

所述第二控制设备，被配置用于与所述交换设备建立第二控制通道；

- 25 所述交换设备，被配置用于接收第一流表项和第二流表项，所述第一流表项包括第一匹配域和所述第一控制通道的标识，所述第一流表项用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第一控制通道的标识代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备；所述第二流表项包括第二匹配域和所述第二控制通道的标识，所述第二流表项用于指示所述交换设备将与所述第二匹配域匹配的数据包通过第二控制通道的标识所代表的
30 的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备，所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识不相同，所述第一匹配域和所述第二匹配域不相

同;

所述交换设备,还被配置用于存储所述第一流表项和所述第二流表项,接收第一数据包,确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配,将所述第一数据包通过所述第一控制通道的标识所代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备,接收第二数据包,确认所述第二数据包与所述第二匹配域匹配,将所述第二数据包通过所述第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备。

结合第五方面,在第五方面的第一种可能的实现方式中,所述第一控制设备,还被配置用于获得所述第一控制通道的标识,生成所述第一流表项,向所述交换设备发送所述第一流表项;

所述第二控制设备,还被配置用于获得所述第二控制通道的标识,生成所述第二流表项,向所述交换设备发送所述第二流表项。

结合第五方面或者第五方面的第一种可能的实现方式,在第五方面的第二种可能的实现方式中,还包括:第三控制设备,与所述交换设备建立第三控制通道;

所述第一流表项还包括所述第三控制通道的标识,所述第一流表项还用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第三控制通道的标识代表的第三控制通道发送给所述第三控制设备;所述第三控制通道的标识与所述第一控制通道的标识、第二控制通道的标识都是不同的。

本发明实施例的有益效果是:通过控制设备与交换设备配合,控制设备以流表的形式下发新流的分类规则给交换设备,将以前由控制设备实现的集中式新流的分类处理工作转化为在交换设备上分布式实现,交换设备可有效分担控制设备的处理压力,实现网络整体处理效能的提升。

25 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

30 图 1 是本发明实施例的 SDN 网络系统的架构示意图;

图 2 是本发明实施例的控制器组成示意图;

图 3 是本发明实施例的交换机的组成示意图；

图 4 是本发明实施例的方法流程图；

图 5 是本发明的又一实施例的方法流程图；

图 6 是本发明的又一实施例的示意图。

5

具体实施方式

如图 1 所示，本发明实施例的软件定义网络（Software Defined Network, SDN）系统包括：交换机、控制器 A 及控制器 B，还可以进一步包括控制器 C。交换机通过开放流 Openflow 控制通道分别与控制器 A、控制器 B 以及

10 控制器 C 相连。

控制器 A 和控制器 B 的结构类似，现以控制器 A 为例，对控制器的结构进行说明。请参照图 2，控制器 A 包括协议处理单元、管理单元、流表项生成单元以及发送单元。协议处理单元用于与交换机建立控制通道。管理单元用于获取所述控制通道的标识。流表项生成单元用于生成流表项，所述流表项包括匹配域和所述控制通道的标识。发送单元用于发送所述流表项给所

15 述交换机，所述流表项用于指示所述交换机将与所述匹配域匹配的数据包通过所述控制通道的标识代表的所述控制通道发送给所述控制器。发送单元还用于发送请求消息到所述交换机，所述请求消息用于查询所述控制通道的标识。所述管理单元具体用于接收所述交换机发送的响应消息，所述响应消息携带所述控制通道的标识。

20

分类流表包括若干条流表项，流表项体现新流的分类规则，以便交换机根据新流的分类规则完成新流的分类，该新流是指不能匹配交换机上已经存在的用于转发的正常的流表项的待转发流量。具体的分类规则可以如表一所示：

分类规则				
字段	前提	说明	不同分类的特征	
			IPv4 L2	IPv4 L3
ETH_Type	None	区分：LLDP、ARP、IP、VLAN、QinQ、MPLS	0x0800	0x0800
ETH_DST	None	区分：组播、广播、单播	*	Gateway Mac: xx-xx-xx-xx-xx-xx
IP_PROTO	ETH_Type=0x0800	区分：IP 协议类型	*	*

	ETH_Type=0x86dd			
IP_SRC	ETH_Type=0x0800 ETH_Type=0x86dd	配合 IP_Dst	192.168.0.0 Bitmask:0xffff0000	*
IP_DST	ETH_Type=0x0800 ETH_Type=0x86dd	配合 IP_Src 区分: L2 转发、L3 转发、组播转发	192.168.0.0 Bitmask:0xffff0000	*
TCP_DST	IP_PROTO=6	区分: 特殊目的应用。如 DNS 等等	*	*
UDP_DST	IP_PROTO=17		*	*

表一 注: * 代表的是通配, 即无要求。

该分类规则可以是在网络规划的阶段就定义好的。依据控制器的性能、控制器与交换机的距离等因素制定出来的, 分类规则包含了用于流分类的一些特征, 而这些特征具体表现为与流对应的匹配域和该匹配域对应的匹配值, 所以包含这些匹配域的流表项就构成了分类流表项。

如表一所示, 可选取 ETH_Type (以太网包类型)、ETH_DST (目的 MAC 地址)、IP_PROTO (IP 类型)、IP_SRC (源 IP 地址)、IP_DST (目的 IP 地址)、TCP_DST (目的 TCP 端口号)、UDP_DST (目的 UDP 端口号) 几个匹配域, 或本领域的技术人员所能够使用的其它匹配域, 在此没有一一列举。

以 IPv4 数据包的二层转发和三层转发为例, 控制器根据表一的新流的分类规则, 生成新流的分类流表项 (以 Openflow1.0 为例)。分类流表项可以如表二所示:

	Table0								
	匹配域							优先级	动作
	ETH_Type	ETH_DST	IP_PROTO	IP_SRC	IP_DST	TCP_DST	UDP_DST	Priority	Action
IPv4 L2	0x0800	*	*	192.168.0.0 Bitmask:0xffff0000	192.168.0.0 Bitmask:0xffff0000	*	*	0	Output controller_id01
IPv4 L3	0x0800	Gateway Mac: XX-XX-XX-XX-XX-XX	*	*	*	*	*	0	Output controller_id02

表二

如图 3 所示, 本发明实施例的交换机包括: 协议处理单元、接收单元、

存储单元、数据包处理单元以及发送单元。协议处理单元用于与控制器 A 建立第一控制通道, 以及与控制器 B 建立第二控制通道。接收单元用于接收第一流表项和第二流表项, 还用于接收所述控制器 A 发送的请求消息, 所述请求消息用于查询所述第一控制通道的标识; 以及接收所述控制器 B 发送的请求消息, 所述控制器 B 发送的请求消息用于查询所述第二控制通道的标识。

5 存储单元用于存储所述第一流表项和所述第二流表项。数据包处理单元用于确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配, 以及确认所述第二数据包与所述第二匹配域匹配。发送单元用于通过所述第一控制通道的标识所代表的第一控制通道发送所述第一数据包到所述控制器 A; 以及通过所述第二控制通道的标识所代表的第二控制通道发送所述第二数据包到所述控制器 B。发送单元, 还用于响应所述控制器 A 发送的请求消息, 将所述第一控制通道的标识发送给所述控制器 A; 以及响应所述控制器 B 发送的请求消息, 将所述第二控制通道的标识发送给所述控制器 B。

10

所述的匹配具体是指将数据包中的特征信息与流表项中的匹配值匹配。

15 如图 4 所示, 本发明其中一个实施例的 SDN 网络中处理数据包的方法具体包括以下步骤:

S102, 配置控制器 A 和控制器 B 的功能角色。控制器 A 和控制器 B 的功能角色依据控制器的具体能力和/或系统需求的不同进行确定, 不同功能角色的控制器向交换机下发的新流的分类流表不同, 例如控制器 A 负责二层转发, 控制器 B 负责三层转发; 或者控制器 A 负责处理 IPv4 数据包转发、

20 控制器 B 负责处理 IPv6 数据包转发等。

控制器功能角色的配置方法具体通过如下过程实现: (1) 集中管理方式, 即由独立集中的管理配置服务器完成各个控制器功能角色的分配。(2) 人工配置方式, 即人工手动配置各个控制器的功能角色。当然, 本领域的普通技术人员还可以根据具体情况, 采用集中管理方式和人工配置方式相结合的方法来进行, 此不再赘述。

25

S103, 交换机与控制器 A 建立第一控制通道, 所述交换机与控制器 B 建立第二控制通道, 并为该第一控制通道和第二控制通道分别分配逻辑端口号, 作为所述第一控制通道的标识和第二控制通道的标识。逻辑端口号在交换机侧是局部唯一的, 一个逻辑端口号就代表了本交换机与一个控制器建立的控制通道, 或者说一个逻辑端口号在交换机侧就代表了对应的一个控制

30

器。另外，局部的意思是指在交换机侧端口号是唯一的，但是从控制器侧来看，有可能不同的交换机分配给本控制器的端口号是相同的（不唯一）。

S104，控制器 A 和控制器 B 查询各自在交换机侧对应的第一控制通道的标识和第二控制通道的标识。该步骤具体包括：

5 S104a，所述交换机通过所述第一控制通道接收所述控制器 A 发送的请求消息，所述请求消息用于查询所述第一控制通道的标识；

S104b，所述交换机响应所述控制器 A 发送的请求消息，通过所述第一控制通道将所述第一控制通道的标识发送给所述控制器 A；

10 S104c，所述交换机通过所述第二控制通道接收所述控制器 B 发送的请求消息，所述控制器 B 发送的请求消息用于查询所述第二控制通道的标识；

S104d，所述交换机响应所述控制器 B 发送的请求消息，通过所述第二控制通道将所述第二控制通道的标识发送给所述控制器 B。

在本实施例中，该第一控制通道的标识和第二控制通道的标识为所述交换机的逻辑端口号。当然，所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识也可以是所述交换机的物理端口号；或者，是所述交换机与所述控制器 A 及控制器 B 之间的网络连接的标识。

20 获取逻辑端口号的方式具体举例如下：现有的 Openflow 1.0 协议及 Openflow 1.1 以上版本协议，虽然都规定了逻辑端口 OFPP_CONTROLLER，但是只定义了一个值，该值代表的是所有控制器与交换机的控制通道。本发明实施例为了使新流能够分别上报到不同的控制器，需要扩展协议，将控制器与交换机之间的每一个控制通道与一个唯一的逻辑端口号进行一一对应。例如可以采用从 0x(ffff)ff01 - 0x(ffff)fff7 区段内的任何 ID 号进行对应。

另外，还需要扩展一条 Openflow 协议，支持控制器通过控制通道查询对应于本控制通道的逻辑端口号。

25 控制器查询命令可如下构造：

```
struct ofp_multipart_request {
    struct ofp_header header;
    uint16_t type; /* OFPMP_CONTROLLER_PORT_NUM = xx */
    uint16_t flags;
    uint8_t pad[4];
    uint8_t body[0]; /* Body of the request */
};
```

交换机针对查询命令的响应可如下构造：

```

struct ofp_multipart_reply {
    struct ofp_header header;
    uint16_t type;           /* OFFPMP_CONTROLLER_PORT_NUM = xx */
    uint16_t flags;
    uint8_t pad[4];
    uint32_t port_id;       /* Body of the request*/
};

```

其中 port_id 即为本控制通道对应的逻辑端口号。

S105, 所述控制器 A 生成第一流表项, 所述控制器 B 生成第二流表项。所述第一流表项和第二流表项包括匹配域和所述控制通道的标识; 第一流表项包括第一匹配域和第一控制通道的标识, 所述第一流表项用于指示所述交换机将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第一控制通道的标识代表的所述第一控制通道发送给所述控制器 A; 所述第二流表项包括第二匹配域和第二控制通道的标识, 所述第二流表项用于指示所述交换机将与所述第二匹配域匹配的数据包通过第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述控制器 B; 其中所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识不相同, 所述第一匹配域和所述第二匹配域不相同。

S106, 控制器 A 向交换机下发所述第一流表项, 控制器 B 向所述交换机下发所述第二流表项。

或者, 控制器 C 向交换机下发所述第一流表项和所述第二流表项。具体为, 控制器 C 通过与所述控制器 A 交互, 获取第一控制通道的标识, 并生成所述第一流表项; 控制器 C 通过与所述控制器 B 交互, 获取第二控制通道的标识并生成所述第二流表项, 控制器 C 向交换机下发所述第一流表项和所述第二流表项。

或者, 控制器 C 向交换机下发所述第一流表项和所述第二流表项。具体为, 控制器 C 通过第三控制通道与所述交换机交互, 获取一控制通道的标识和第二控制通道的标识并生成所述第一流表项和所述第二流表项, 然后控制器 C 向交换机下发所述第一流表项和所述第二流表项。

所述第一流表项和所述第二流表项可以具体如表二所示, 其中流表项的优先级为“0”, 表示优先级最低, 也就是说, 所述第一流表项和所述第二流表项的优先级是所述交换机所保存的流表中流表项的优先级最低的, 只有最后才有可能匹配到所述第一流表项和所述第二流表项, 因而不会影响正常的其他更高优先级流表项的匹配, 起到新流分类的目的。

S108, 所述交换机接收第一数据包。

S109, 所述交换机确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配, 则所述交换机将所述第一数据包通过所述第一控制通道的标识所代表的所述第一控制通道发送给所述控制器 A。

其中, 步骤 S109 中, 交换机确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配, 由于第二匹配域与第一匹配域不同, 通常, 第一数据包与第二匹配域是不匹配的, 因此所述交换机不会将所述第一数据包通过所述第二控制通道标识所代表的第二控制通道发送给所述控制器 B。

S110, 所述交换机接收第二数据包。

S111, 所述交换机确认所述第二数据包与所述第二匹配域匹配, 则所述交换机将所述第二数据包通过所述第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述控制器 B。

基于相同的原因, 所述交换机不会将第二数据包发送给所述控制器 A。

S112, 控制器 A 针对第一数据包生成并发送第一转发流表项 (即第一决策流表项) 到交换机, 控制器 B 针对第二数据包生成并发送第二转发流表项 (即第二决策流表项) 到所述交换机。

S114, 交换机根据接收的所述第一决策流表项和所述第二决策流表项转发新流的数据包。

本发明的又一个实施例的 SDN 网络中数据包处理的方法, 如图 5 所示, 具体包括以下步骤:

S202, 配置控制器 A、控制器 B 以及控制器 C 的功能角色。控制器 A 和控制器 B 及控制器 C 的功能角色依据控制器的具体能力和/或系统需求的不同进行确定, 不同功能角色的控制器向交换机下发的新流的分类流表不同, 例如控制器 A 负责二层转发, 控制器 B 负责三层转发; 或者控制器 A 负责处理 IPv4 数据包转发、控制器 B 负责处理 IPv6 数据包转发等。

控制器功能角色的配置方法具体通过如下过程实现: (1) 集中管理方式, 即由独立集中的管理配置服务器完成各个控制器功能角色的分配。(2) 人工配置方式, 即人工手动配置各个控制器的功能角色。当然, 本领域的普通技术人员还可以根据具体情况, 采用集中管理方式和人工配置方式相结合的方法来进行, 此不再赘述。

S203, 交换机与控制器 A 建立第一控制通道, 所述交换机与控制器 B 建立第二控制通道, 所述交换机与控制器 C 建立第三控制通道。

S204, 控制器 A、控制器 B 以及控制器 C 查询各自在交换机侧对应的控制通道的标识。

S205, 所述控制器 A 生成第一流表项, 所述控制器 B 生成第二流表项, 所述第一流表项和第二流表项包括匹配域和所述控制通道的标识; 第一流表项包括第一匹配域和第一控制通道的标识及, 所述第一流表项用于指示所述交换机将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第一控制通道的标识代表的所述第一控制通道发送给所述控制器 A; 所述第二流表项包括第二匹配域和第二控制通道的标识, 所述第二流表项用于指示所述交换机将与所述第二匹配域匹配的数据包通过第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述控制器 B。

所述第一流表项还包括所述第三控制通道的标识, 所述第一流表项还用于指示所述交换机将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第三控制通道的标识代表的所述第三控制通道发送给所述控制器 C; 所述第三控制通道的标识与所述第一控制通道的标识、第二控制通道的标识都是不同的。

S206, 控制器 A 向交换机下发所述第一流表项, 控制器 B 向所述交换机下发所述第二流表项。

S208, 所述交换机接收第一数据包。

S209, 所述交换机确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配, 则所述交换机将所述第一数据包通过所述第一控制通道的标识所代表的所述第一控制通道发送给所述控制器 A, 同时所述交换机将所述第一数据包通过所述第三控制通道的标识所代表的所述第三控制通道发送给所述控制器 C。

S210, 所述交换机接收第二数据包。

S211, 所述交换机确认所述第二数据包与所述第二匹配域匹配, 则所述交换机将所述第二数据包通过所述第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述控制器 B。

S212, 控制器 A、控制器 B 及控制器 C 处理新流的数据包并下发处理结果 (决策流表项) 至所述交换机。

S214, 所述交换机根据接收的决策流表转发新流的数据包。

本发明的实施例通过控制器与交换机配合, 控制器以流表项的形式下发新流的分类规则, 将以前由控制器实现的集中式新流的分类处理工作, 转化为在交换机上分布式实现, 可有效分担控制器的处理压力, 实现网络整体处

理流效能的提升。

请参阅图 6，为本发明的又一个实施方式的结构示意图，SDN 网络系统 20 包括处理器 51、接收器 52、发送器 53、随机存取存储器 54、只读存储器 55、总线 56 以及网络接口单元 57。其中，处理器 51 通过总线 56 分别耦接接收器 52、发送器 53、随机存取存储器 54、只读存储器 55 以及网络接口单元 57。其中，当需要运行 SDN 网络中数据包处理系统时，通过固化在只读存储器 55 中的基本输入输出系统或者嵌入式系统中的 bootloader 引导系统进行启动，引导 SDN 网络系统进入正常运行状态。在 SDN 网络系统进入正常运行状态后，在随机存取存储器 54 中运行应用程序和操作系统，从网络接收数据或者向网络发送数据，使得：

接收器 52，用于接收数据包；

处理器 51，用于指令交换机根据分类规则将所述数据包上报给相应的控制器；该控制器生成决策流表并下发给所述交换机。

发送器 53，用于根据决策流表转发新流。

本实施方式中，处理器 51 可能是一个中央处理器 CPU，或者是特定集成电路 ASIC (Application Specific Integrated Circuit)，或者是被配置成实施本申请实施方式的一个或多个集成电路。

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

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施方式方案的目的。

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

能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本申请各个实施方式所述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（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求

1、一种软件定义网络 SDN 中交换设备处理数据包的方法，包括：

5 所述交换设备与第一控制设备建立第一控制通道，所述交换设备与第二控制设备建立第二控制通道；

所述交换设备接收第一流表项和第二流表项，所述第一流表项包括第一匹配域和第一控制通道的标识，所述第一流表项用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第一控制通道的标识代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备；所述第二流表项包括第二匹配域和第二控制通道的标识，所述第二流表项用于指示所述交换设备将与所述第二匹配域匹配的数据包通过第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备；其中所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识不相同，所述第一匹配域和所述第二匹配域不相同；

所述交换设备接收第一数据包；

15 所述交换设备确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配，则所述交换设备将所述第一数据包通过所述第一控制通道的标识所代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备；

所述交换设备接收第二数据包；

20 所述交换设备确认所述第二数据包与所述第二匹配域匹配，则所述交换设备将所述第二数据包通过所述第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述交换设备接收第一流表项和第二流表项的步骤之前，进一步包括：

25 所述交换设备接收所述第一控制设备发送的请求消息，所述请求消息用于查询所述第一控制通道的标识；

所述交换设备响应所述第一控制设备发送的请求消息，将所述第一控制通道的标识发送给所述第一控制设备；

所述交换设备接收所述第二控制设备发送的请求消息，所述第二控制设备发送的请求消息用于查询所述第二控制通道的标识；

30 所述交换设备响应所述第二控制设备发送的请求消息，将所述第二控制通道的标识发送给所述第二控制设备。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于：所述交换设备通过所述第一控制通道接收所述第一控制设备发送的请求消息；

所述交换设备将所述第一控制通道的标识通过所述第一控制控制通道发送给所述第一控制设备；

5 所述交换设备通过所述第二控制通道接收所述第二控制设备发送的请求消息；

所述交换设备将所述第二控制通道的标识通过所述第二控制控制通道发送给所述第二控制设备。

4、根据权利要求1至3任意一项所述的方法，其特征在于：

10 所述第一流表项和所述第二流表项的优先级是所述交换设备所保存的流表中流表项的优先级最低的。

5、根据权利要求1至4任意一项所述的方法，其特征在于：

所述交换设备与第三控制设备建立第三控制通道；

15 所述第一流表项还包括所述第三控制通道的标识，所述第一流表项还用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第三控制通道的标识代表的所述第三控制通道发送给所述第三控制设备；所述第三控制通道的标识与所述第一控制通道的标识、第二控制通道的标识都是不同的。

6、根据权利要求1至5任意一项所述的方法，其特征在于：

20 所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的逻辑端口号；或者，

所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的物理端口号；或者，

25 所述第一控制通道的标识是所述交换设备与所述第一控制设备之间的网络连接的标识，并且，所述第二控制通道的标识是所述交换设备与所述第二控制设备之间的网络连接的标识。

7、一种软件定义网络中的交换设备，其特征在于，包括：

协议处理单元，用于与第一控制设备建立第一控制通道，以及与第二控制设备建立第二控制通道；

30 接收单元，用于接收第一流表项和第二流表项，所述第一流表项包括第一匹配域和第一控制通道的标识，所述第一流表项用于指示所述交换设备将

与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第一控制通道的标识代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备；所述第二流表项包括第二匹配域和第二控制通道的标识，所述第二流表项用于指示所述交换设备将与所述第二匹配域匹配的数据包通过第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备；其中所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识不相同，所述第一匹配域和所述第二匹配域不相同；

存储单元，用于存储所述一流表项和所述第二流表项；

所述接收单元还用于接收第一数据包和第二数据包；

数据包处理单元，用于确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配，以及确认所述第二数据包与所述第二匹配域匹配；

发送单元，用于通过所述第一控制通道的标识所代表的第一控制通道发送所述第一数据包到所述第一控制设备；以及通过所述第二控制通道的标识所代表的第二控制通道发送所述第二数据包到所述第二控制设备。

8、根据权利要求 7 所述的软件定义网络中的交换设备，其特征在于，所述接收单元，还用于接收所述第一控制设备发送的请求消息，所述请求消息用于查询所述第一控制通道的标识；以及接收所述第二控制设备发送的请求消息，所述第二控制设备发送的请求消息用于查询所述第二控制通道的标识；

所述发送单元，还用于响应所述第一控制设备发送的请求消息，将所述第一控制通道的标识发送给所述第一控制设备；以及响应所述第二控制设备发送的请求消息，将所述第二控制通道的标识发送给所述第二控制设备。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的软件定义网络中的交换设备，其特征在于：所述一流表项和所述第二流表项的优先级是所述交换设备所保存的流表中流表项的优先级最低的。

10、根据权利要求 7 至 9 任意一项所述的软件定义网络中的交换设备，其特征在于：所述协议处理单元，还用于与第三控制设备建立第三控制通道；所述一流表项还包括所述第三控制通道的标识，所述一流表项还用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第三控制通道的标识代表的所述第三控制通道发送给所述第三控制设备；所述第三控制通道的标识与所述第一控制通道的标识、第二控制通道的标识都是不同的。

11、根据权利要求 7 至 10 任意一项所述的软件定义网络中的交换设备，其特征在于：

所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的逻辑端口号；或者，

5 所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的物理端口号；或者，

所述第一控制通道的标识是所述交换设备与所述第一控制设备之间的网络连接的标识，并且，所述第二控制通道的标识是所述交换设备与所述第二控制设备之间的网络连接的标识。

10 12、一种软件定义网络中控制设备执行的方法，包括：

控制设备与交换设备建立控制通道；

所述控制设备获取所述控制通道的标识；

所述控制设备生成流表项，所述流表项包括匹配域和所述控制通道的标识；

15 所述控制设备发送所述流表项给所述交换设备，所述流表项用于指示所述交换设备将与所述匹配域匹配的数据包通过所述控制通道的标识代表的所述控制通道发送给所述控制设备。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述控制设备获取所述控制通道的标识，包括：

20 所述控制设备向所述交换设备发送请求消息，所述请求消息用于查询所述控制通道的标识；

所述控制设备接收所述交换设备发送的响应消息，所述响应消息携带所述控制通道的标识。

25 14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述控制设备通过所述控制通道发送所述请求消息到所述交换设备。

15、根据权利要求 12 至 14 任意一项所述的方法，其特征在于：

所述流表项的优先级是所述交换设备所保存的流表中流表项的优先级最低的。

16、根据权利要求 12 至 15 任意一项所述的方法，其特征在于：

30 所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的逻辑端口号；或者，

所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识都是所述交换设备的物理端口号；或者，

所述第一控制通道的标识是所述交换设备与所述第一控制设备之间的网络连接的标识，并且，所述第二控制通道的标识是所述交换设备与所述第二控制设备之间的网络连接的标识。

17、一种软件定义网络中的控制设备，其特征在于，包括：

协议处理单元，用于与交换设备建立控制通道；

管理单元，用于获取所述控制通道的标识；

流表项生成单元，用于生成流表项，所述流表项包括匹配域和所述控制通道的标识；

发送单元，用于发送所述流表项给所述交换设备，所述流表项用于指示所述交换设备将与所述匹配域匹配的数据包通过所述控制通道的标识代表的所述控制通道发送给所述控制设备。

18、根据权利要求 17 所述的软件定义网络中的控制设备，其特征在于，所述发送单元还用于发送请求消息到所述交换设备，所述请求消息用于查询所述控制通道的标识；

所述管理单元具体用于接收所述交换设备发送的响应消息，所述响应消息携带所述控制通道的标识。

19、一种软件定义网络系统，其特征在于，包括第一控制设备、第二控制设备和交换设备，

所述第一控制设备，被配置用于与所述交换设备建立第一控制通道；

所述第二控制设备，被配置用于与所述交换设备建立第二控制通道；

所述交换设备，被配置用于接收第一流表项和第二流表项，所述第一流表项包括第一匹配域和所述第一控制通道的标识，所述第一流表项用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第一控制通道的标识代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备；所述第二流表项包括第二匹配域和所述第二控制通道的标识，所述第二流表项用于指示所述交换设备将与所述第二匹配域匹配的数据包通过第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备，所述第一控制通道的标识和所述第二控制通道的标识不相同，所述第一匹配域和所述第二匹配域不相同；

所述交换设备，还被配置用于存储所述第一流表项和所述第二流表项，接收第一数据包，确认所述第一数据包与所述第一匹配域匹配，将所述第一数据包通过所述第一控制通道的标识所代表的所述第一控制通道发送给所述第一控制设备，接收第二数据包，确认所述第二数据包与所述第二匹配域匹配，将所述第二数据包通过所述第二控制通道的标识所代表的所述第二控制通道发送给所述第二控制设备。

20、根据权利要求 19 所述的软件定义网络系统，其特征在于，所述第一控制设备，还被配置用于获得所述第一控制通道的标识，生成所述第一流表项，向所述交换设备发送所述第一流表项；

10 所述第二控制设备，还被配置用于获得所述第二控制通道的标识，生成所述第二流表项，向所述交换设备发送所述第二流表项。

21、根据权利要求 19 或 20 所述的软件定义网络系统，其特征在于，还包括：

第三控制设备，与所述交换设备建立第三控制通道；

15 所述第一流表项还包括所述第三控制通道的标识，所述第一流表项还用于指示所述交换设备将与所述第一匹配域匹配的数据包通过所述第三控制通道的标识代表的第三控制通道发送给所述第三控制设备；所述第三控制通道的标识与所述第一控制通道的标识、第二控制通道的标识都是不同的。

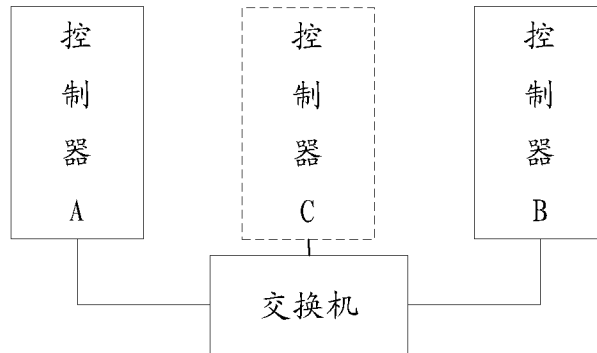


图 1



图 2

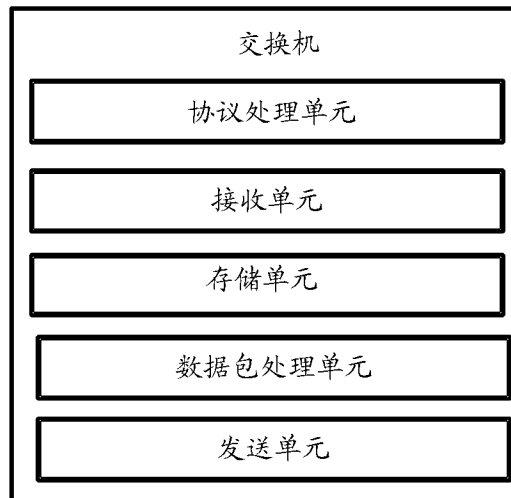


图 3

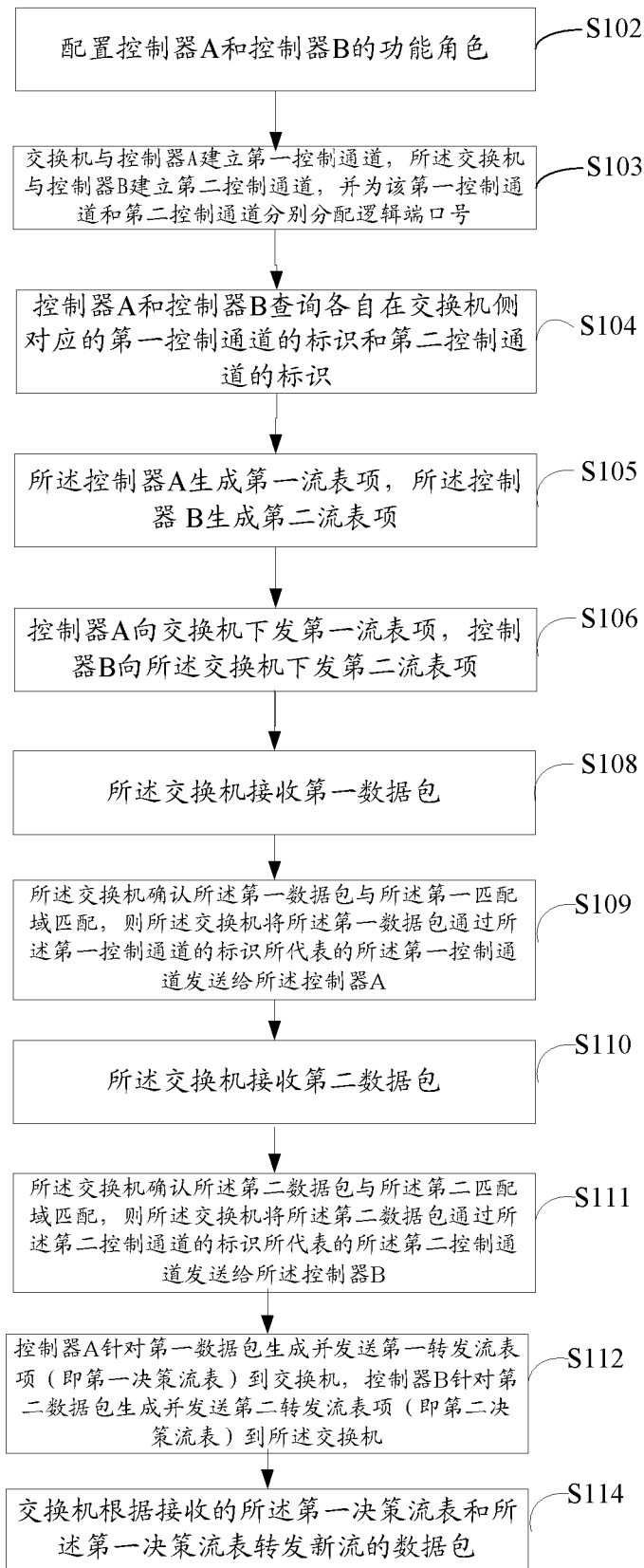


图 4

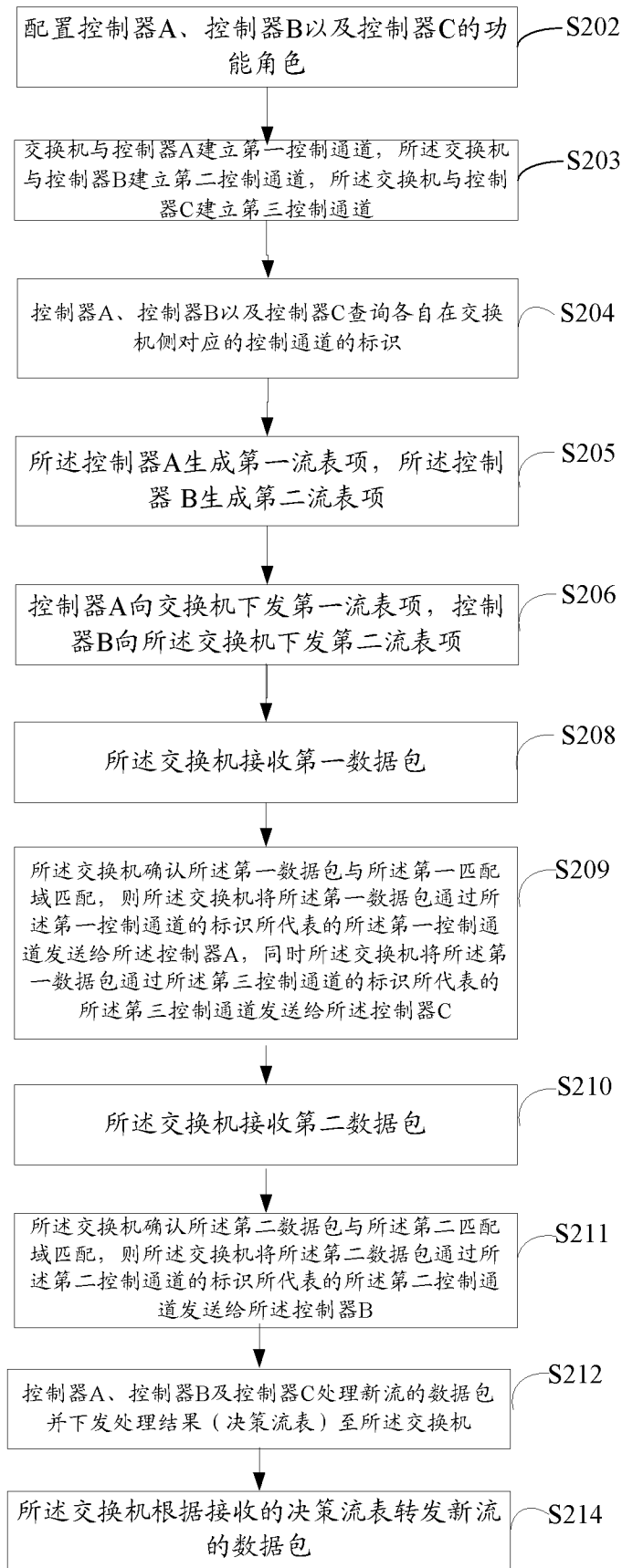


图 5

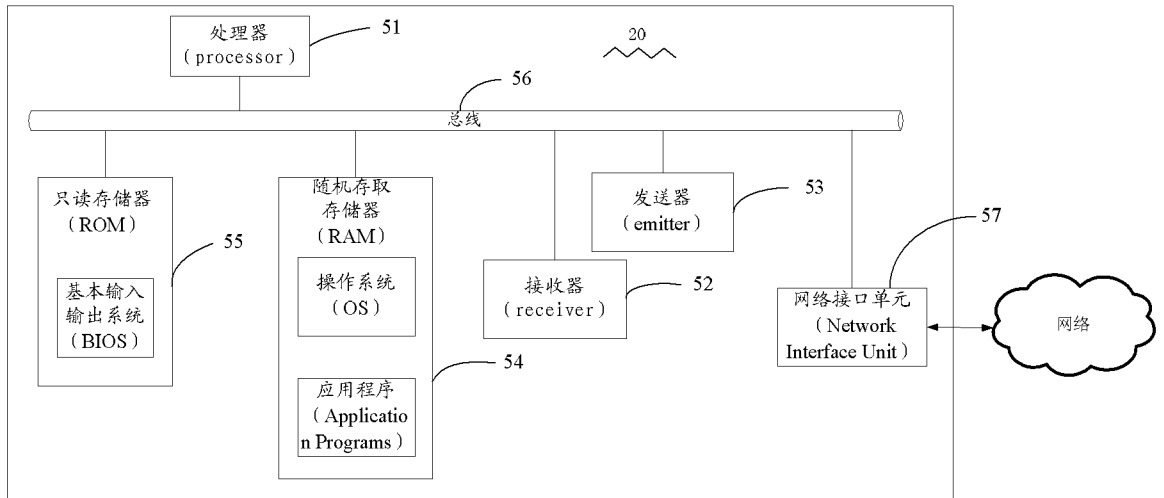


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/094128

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)

H04L12/-

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)

DWPI, CPRSABS, CNTXT, CNKI, VEN: ID, identif+, channel, match+, openflow, flow, item, table, control, secure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102349268 A (NEC CORPORATION) 08 February 2012 (08.02.2012) the whole document	1-21
A	CN 103401784 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD) 20 November 2013 (20.11.2013) the whole document	1-21
A	CN 103166866 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD) 19 June 2013 (19.06.2013) the whole document	1-21

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
29 April 2015

Date of mailing of the international search report
11 May 2015

Name and mailing address of the ISA/CN
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
WANG, Zhiwei
Telephone No. (86-10) 62089565

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/094128

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102349268 A	08 February 2012	EP 2408155 A4	28 January 2015
		US 2011261825 A1	27 October 2011
		JP 5408243 B2	05 February 2014
		EP 2408155 A1	18 January 2012
		WO 2010103909 A1	16 September 2010
		US 8605734 B2	10 December 2013
		JPWO 2010103909 X	13 September 2012
CN 103401784 A	20 November 2013	None	
CN 103166866 A	19 June 2013	US 2014286342 A1	25 September 2014
		EP 2773073 A1	03 September 2014
		JP 2015500607 A	05 January 2015
		EP 2773073 A4	26 November 2014
		WO 2013086897 A1	20 June 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/094128

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/741(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. 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/-</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>DWPI, CPRSABS, CNTXT, CNKI, VEN: 标识, 通道, 匹配, 流表, 表项, 信道, 控制, 安全, ID, identif+, channel, match+, openflow, flow, table, control, secure</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>A</td> <td>CN 102349268 A (日本电气株式会社) 2012年 2月 8日 (2012 - 02 - 08) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103401784 A (华为技术有限公司) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103166866 A (华为技术有限公司) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文</td> <td>1-21</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 102349268 A (日本电气株式会社) 2012年 2月 8日 (2012 - 02 - 08) 全文	1-21	A	CN 103401784 A (华为技术有限公司) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文	1-21	A	CN 103166866 A (华为技术有限公司) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-21
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
A	CN 102349268 A (日本电气株式会社) 2012年 2月 8日 (2012 - 02 - 08) 全文	1-21												
A	CN 103401784 A (华为技术有限公司) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文	1-21												
A	CN 103166866 A (华为技术有限公司) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-21												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><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>2015年 4月 29日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 5月 11日</p>													
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>王志伟</p> <p>电话号码 (86-10) 62089565</p>													

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/094128

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	102349268	A	2012年 2月 8日	EP	2408155	A4	2015年 1月 28日
				US	2011261825	A1	2011年 10月 27日
				JP	5408243	B2	2014年 2月 5日
				EP	2408155	A1	2012年 1月 18日
				WO	2010103909	A1	2010年 9月 16日
				US	8605734	B2	2013年 12月 10日
				JPWO	2010103909	X	2012年 9月 13日
			
CN	103401784	A	2013年 11月 20日	无			
CN	103166866	A	2013年 6月 19日	US	2014286342	A1	2014年 9月 25日
				EP	2773073	A1	2014年 9月 3日
				JP	2015500607	A	2015年 1月 5日
				EP	2773073	A4	2014年 11月 26日
				WO	2013086897	A1	2013年 6月 20日
.....	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)