

(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
2024 年 7 月 25 日 (25.07.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/152607 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 49/111 (2022.01) H04L 101/622 (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/121774

(22) 国际申请日: 2023 年 9 月 26 日 (26.09.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310073627.9 2023年1月20日 (20.01.2023) CN

(71) 申请人: 苏州元脑智能科技有限公司 (SUZHOU METABRAIN INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(72) 发明人: 施仁哲 (SHI, Renzhe); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。 陈翔 (CHEN, Xiang); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街甲18号北京国际C座6层606, Beijing 100081 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,

(54) Title: ROUTING MAC ADDRESS MANAGEMENT METHOD AND APPARATUS, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 路由MAC地址的管理方法、装置、电子设备及存储介质

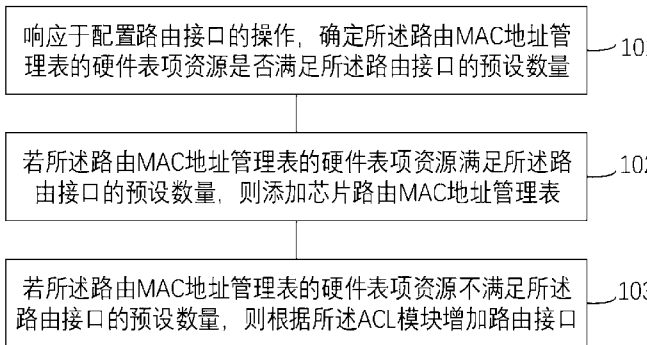


图 1

- 101 In response to an operation of configuring routing interfaces, determine whether hardware table entry resources of a routing MAC address management table meet a preset quantity of routing interfaces
- 102 If the hardware table entry resources of the routing MAC address management table meet the preset quantity of routing interfaces, add a chip routing MAC address management table
- 103 If the hardware table entry resources of the routing MAC address management table do not meet the preset quantity of routing interfaces, add a routing interface according to an ACL module

(57) Abstract: Embodiments of the present application relate to the technical field of Internet, and provide a routing MAC address management method and apparatus, an electronic device, and a non-volatile readable storage medium. The method comprises: in response to an operation of configuring routing interfaces, determining whether hardware table entry resources of a routing MAC address management table meet a preset quantity of routing interfaces; if the hardware table entry resources of the routing MAC address management table meet the preset quantity of routing interfaces, adding a chip routing MAC address management table; and if the hardware table entry resources of the routing MAC address management table do not meet the preset quantity of routing interfaces, adding a

LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

routing interface according to an ACL module. By the method of adding a chip routing MAC address management table and adding a routing interface according to an ACL module, the quantity of routing interfaces of a switch supported by a device is increased, thereby meeting users' requirements to the maximum extent for the use of Layer 3 routing interfaces of switches.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种路由MAC地址的管理方法、装置、电子设备及非易失性可读存储介质, 涉及互联网技术领域, 所述方法包括: 响应于配置路由接口的操作, 确定所述路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否满足所述路由接口的预设数量; 若所述路由MAC地址管理表的硬件表项资源满足所述路由接口的预设数量, 则添加芯片路由MAC地址管理表; 若所述路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足所述路由接口的预设数量, 则根据所述ACL模块增加路由接口。通过添加芯片路由MAC地址管理表和根据ACL模块增加路由接口的方法, 扩大了设备对于交换机的路由接口的支持数量, 最大限度的满足了用户对于交换机的三层路由接口的使用需求。

路由 MAC 地址的管理方法、装置、电子设备及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2023 年 01 月 20 日提交中国专利局，申请号为 202310073627.9，申请名称为“路由 MAC 地址的管理方法、装置、电子设备及存储介质”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

本申请实施例涉及互联网技术领域，特别是涉及一种路由 MAC 地址的管理方法、一种路由 MAC 地址的管理装置、一种电子设备以及一种计算机非易失性可读存储介质。

背景技术

现有三层交换机设备，在支持三层转发特性时，需根据端口 MAC 地址与报文目的 MAC 地址（Media Access Control Address 媒体访问控制地址）是否一致来确认报文转发为二层转发与三层转发，随着设备端口数量的增多，所需存储管理的路由 MAC 地址数量也逐步增多，但是芯片的硬件表项资源是有限的，这也就造成了用户需求与芯片资源之间的矛盾。

当前主流白盒交换机解决方案所使用的交换芯片，均存在路由 MAC 管理表，该表在芯片三层转发流程的开始节点，用于判断报文是否为合法的三层转发报文；在白盒交换机中，存在两种类型的路由接口，一种为设备物理端口，一种为虚拟的三层路由端口，现有技术方案对于两种类型的路由接口的 MAC 地址管理，均采用逐一下发芯片路由 MAC 管理表，使得路由接口与芯片路由 MAC 地址管理表一一对应。

其中，当前主流白盒交换机解决方案所使用的交换芯片，路由 MAC 地址管理表规格均在两千上下，但是用户对于路由接口的数量需求已达到四千左右，按照传统的路由接口与芯片路由 MAC 表一一对应的方式进行管理，硬件资源已经限制了路由接口数量，导致不能满足用户的配置需求。

发明内容

本申请实施例是提供一种路由 MAC 地址的管理方法、装置、电子设备以及计算机非易失性可读存储介质，以解决或部分解决现有技术中交换机的路由 MAC 地址管理表的硬件资源限制路由接口数量，导致不能满足用户的配置需求的问题。

本申请实施例公开了一种路由 MAC 地址的管理方法，应用于交换机，交换机包含路由 MAC 地址管理表，路由 MAC 地址管理表包含硬件表项资源，其中，交换机设置有 ACL 模块，方法包括：

响应于配置路由接口的操作，确定路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量；

若路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由 MAC 地址管理表；

若路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据 ACL 模块增加路由接口。

可选地，若路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据 ACL 模块增加路由接口，包括：

判断路由接口的接口类型；

根据接口类型增加对应的接口类型的路由接口。

可选地，路由接口的接口类型包括物理路由接口，根据接口类型增加对应的接口类型的路由接口，包括：

当路由接口的接口类型为物理路由接口时，通过 ACL 模块以增加接口类型为物理路由接口的路由接口。

可选地，路由接口的接口类型包括虚拟路由接口，根据接口类型增加对应的接口类型的路由接口，包括：

当路由接口的接口类型为虚拟路由接口时，根据接口类型以增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口。

可选地，交换机用于进行报文的转发，报文的转发类型包括二层转发和三层转发。

可选地，交换机上的路由 MAC 地址管理表用于判断报文是否为合法的三层转发报文。

可选地，路由 MAC 地址管理表包含路由 MAC 地址，方法还包括：

根据路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断报文的转发类型以对报文进行相应转发。

可选地，根据路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断报文的转发类型以对报文进行相应转发，包括：

当路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址一致时，交换机对报文进行三层转发；

当路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

可选地，交换机包含入端口号，方法还包括：

当通过 ACL 模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，判断交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断报文的转发类型。

可选地，当通过 ACL 模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，判断交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断报文的转发类型，包括：

当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址一致时，交换机对报文进行三层转发；

当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

可选地，方法还包括：

当通过 ACL 模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，判断需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址的关系，判断报文的转发类型。

可选地，当通过 ACL 模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，判断需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址的关系，判断报文的转发类型，包括：

当需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址一致时，交换机对报文进行三层转发；

当需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址不一致时，交换机对报

文进行二层转发。

可选地，交换机中包含软件，软件用于控制交换机中的硬件，方法还包括：

在增加路由接口时，软件向硬件下发路由 MAC 地址管理表；

当路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量时，通过软件创建针对 ACL 模块的 ACL 表下发到硬件，并创建软链表。

可选地，软链表用于管理 ACL 表。

可选地，方法还包括：

当删除路由接口时，根据软链表确认需要删除的路由接口的路由 MAC 地址是否存储于 ACL 表，得到匹配结果；

根据匹配结果，对路由接口进行处理。

可选地，根据匹配结果，对路由接口进行处理，包括：

若需要删除的路由接口的路由 MAC 地址存储于 ACL 表，删除 ACL 表对应的软链表；

若需要删除的路由接口的路由 MAC 地址不存储于 ACL 表，则从路由 MAC 地址管理表中查找需要删除的路由接口的路由 MAC 地址以删除路由接口的路由 MAC 地址。

可选地，方法还包括：

当删除路由接口的路由 MAC 地址时，将 ACL 表对应的软链表的表头转移至 MAC 地址管理表。

可选地，路由接口为路由 MAC 地址管理表中的索引，路由接口与芯片路由 MAC 地址管理表一一对应。

本申请实施例还公开了一种路由 MAC 地址的管理装置，应用于交换机，交换机包含路由 MAC 地址管理表，路由 MAC 地址管理表包含硬件表项资源，其中，交换机设置有 ACL 模块，装置包括：

硬件表项资源数量确定模块，用于响应于配置路由接口的操作，确定路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量；

芯片路由 MAC 地址管理表添加模块，用于若路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由 MAC 地址管理表；

路由接口增加模块，用于若路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据 ACL 模块增加路由接口。

可选地，路由接口增加模块具体用于：

判断路由接口的接口类型；

根据接口类型增加对应的接口类型的路由接口。

可选地，路由接口的接口类型包括物理路由接口，装置还包括：

当路由接口的接口类型为物理路由接口时，通过 ACL 模块以增加接口类型为物理路由接口的路由接口。

可选地，路由接口的接口类型包括虚拟路由接口，装置还包括：

当路由接口的接口类型为虚拟路由接口时，根据接口类型以增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口。

可选地，路由 MAC 地址管理表包含路由 MAC 地址，装置还包括：

根据路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断报

文的转发类型以对报文进行相应转发。

可选地，装置还包括：

当路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址一致时，交换机对报文进行三层转发；

当路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

可选地，交换机包含入端口号，装置还包括：

当通过 ACL 模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，判断交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断报文的转发类型。

可选地，装置还包括：

当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址一致时，交换机对报文进行三层转发；

当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

可选地，装置还包括：

当通过 ACL 模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，判断需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址的关系，判断报文的转发类型。

可选地，装置还包括：

当需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址一致时，交换机对报文进行三层转发；

当需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

可选地，交换机中包含软件，软件用于控制交换机中的硬件，装置还包括：

在增加路由接口时，软件向硬件下发路由 MAC 地址管理表；

当路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量时，通过软件创建针对 ACL 模块的 ACL 表下发到硬件，并创建软链表。

可选地，装置还包括：

当删除路由接口时，根据软链表确认需要删除的路由接口的路由 MAC 地址是否存储于 ACL 表，得到匹配结果；

根据匹配结果，对路由接口进行处理。

可选地，装置还包括：

若需要删除的路由接口的路由 MAC 地址存储于 ACL 表，删除 ACL 表对应的软链表；

若需要删除的路由接口的路由 MAC 地址不存储于 ACL 表，则从路由 MAC 地址管理表中查找需要删除的路由接口的路由 MAC 地址以删除路由接口的路由 MAC 地址。

可选地，装置还包括：

当删除路由接口的路由 MAC 地址时，将 ACL 表对应的软链表的表头转移至 MAC 地址管理表。

本申请实施例还公开了一种电子设备，包括处理器、通信接口、存储器和通信总线，其中，处理器、通信接口以及存储器通过通信总线完成相互间的通信；

存储器，用于存放计算机程序；

处理器，用于执行存储器上所存放的程序时，实现如本申请实施例的方法。

本申请实施例还公开了一种计算机非易失性可读存储介质，其上存储有指令，当由一个或多个处理器执行时，使得处理器执行如本申请实施例的方法。

本申请实施例包括以下优点：

在本申请实施例中，应用于交换机，交换机包含路由 MAC 地址管理表，路由 MAC 地址管理表包含硬件表项资源，其中，交换机设置有 ACL 模块，响应于配置路由接口的操作，确定路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量，若路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由 MAC 地址管理表，若路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据 ACL 模块增加路由接口。在本申请实施例中，在配置路由接口时，通过添加芯片路由 MAC 地址管理表和根据 ACL 模块增加路由接口的方法，即通过使用现有规格的转发芯片的条件下，通过结合芯片 ACL 的功能使用，扩大了设备对于交换机的路由接口的支持数量，最大限度的满足了用户对于交换机的三层路由接口的使用需求。

附图说明

图 1 是本申请实施例中提供的一种路由 MAC 地址的管理方法的步骤流程图；

图 2 是本申请实施例中提供的一种路由 MAC 地址的管理的流程示意图；

图 3 是本申请实施例中提供的一种调整路由 MAC 地址管理表和 ACL 表的流程示意图；

图 4 是本申请实施例中提供的一种路由 MAC 地址的管理装置的结构框图；

图 5 是本申请实施例中提供的一种计算机非易失性可读存储介质的结构示意图；

图 6 是实现本申请各个实施例的一种电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

为了使本领域技术人员更好地理解本申请实施例的技术方案，下面对本申请实施例中涉及的部分技术特征进行解释、说明：

ACL（Access Control Lists 访问控制列表），其为交换机常用的一种功能，可以控制报文的各种行为，在交换芯片的报文处理流水线上有很重要的地位，具体地，其为一种基于包过滤的访问控制技术，其可以根据设定的条件对接口上的数据包进行过滤，允许其通过或丢弃，访问控制列表被广泛地应用于路由器和三层交换机，借助于访问控制列表，可以有效地控制用户对网络的访问，从而最大程度地保障网络安全。

VLAN（Virtual Local Area Network 虚拟局域网），其为一组逻辑上的设备和用户，这些设备和用户并不受物理位置的限制，可以根据功能、部门及应用等因素将它们组织起来，相互之间的通信好比在同一个网段中一样，其可以为信息业务和子业务、以及信息业务间提供一个相符合业务结构的虚拟网络拓扑架构并实现访问控制功能，与传统的局域网技术相比较，VLAN 技术更加灵活。

作为一种示例，在管理交换机的路由 MAC 地址时，现有技术对于两种类型的路由接口的 MAC 地址管理，均采用逐一下发芯片路由 MAC 管理表，使得路由接口与芯片路由

MAC地址管理表一一对应；其中，当前主流白盒交换机解决方案所使用的交换芯片，路由MAC地址管理表规格均在两千上下，但是用户对于路由接口的数量需求已达到四千左右，按照传统的路由接口与芯片路由MAC表一一对应的方式进行管理，硬件资源已经限制了路由接口数量，导致不能满足用户的配置需求。

对此，本申请的核心申请点之一在于应用于交换机，交换机包含路由MAC地址管理表，路由MAC地址管理表包含硬件表项资源，其中，交换机设置有ACL模块，响应于配置路由接口的操作，确定路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由MAC地址管理表，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据ACL模块增加路由接口。在本申请实施例中，在配置路由接口时，通过添加芯片路由MAC地址管理表和根据ACL模块增加路由接口的方法，即通过使用现有规格的转发芯片的条件下，通过结合芯片ACL的功能使用，扩大了设备对于交换机的路由接口的支持数量，最大限度的满足了用户对于交换机的三层路由接口的使用需求。

参照图1，示出了本申请实施例中提供的一种路由MAC地址的管理方法的步骤流程图，应用于交换机，交换机包含路由MAC地址管理表，路由MAC地址管理表包含硬件表项资源，其中，交换机设置有ACL模块，具体可以包括如下步骤：

步骤101，响应于配置路由接口的操作，确定路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量；

其中，对于交换机，在本申请实施例中，其主要为采用三层交换机，其可以支持路由功能，其可以用于进行报文的转发，在三层交换机中，报文的转发类型可以包括二层转发和三层转发，即三层交换机可以用于对报文进行二层转发和三层转发；其中，当路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发，当路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

其中，对于报文，其为网络中交换与传输的数据单元，即站点一次性要发送的数据块，报文包含了将要发送的完整的数据信息，其长短很不一致，长度不限且可变，可以理解的是，其可以为交换机连接的设备通过交换机向另一设备发送的数据。

对于MAC地址，其为设备唯一的网络标识，可以在路由器中绑定MAC地址来限制登录路由器的设备；其中，路由MAC地址为三层交换机中的MAC地址，在三层交换机中存在多个端口，每个端口都可以对应存在一个端口MAC地址，因此，路由MAC地址可以包含端口MAC地址。

对于路由MAC地址管理表，其为交换机的软件上用于控制芯片路由MAC地址管理表的软件表项，其可以用于判断报文是否为合法的三层转发报文，其中，路由MAC地址管理表包含硬件表项资源。

对于硬件表项资源，其为针对交换机中芯片的表项资源，硬件表项资源可以和路由MAC地址相对应；对于ACL模块，亦可称之为访问控制列表模块，其可以控制报文进行转发，能够支持三层交换机进行三层转发，其中，访问控制列表可以根据设定的条件对接口上的数据包进行过滤，允许其通过或丢弃，其被广泛地应用于路由器和三层交换机，借助于访问控制列表，可以有效地控制用户对网络的访问，从而最大程度地保障网络安全。

对于路由接口，其可以理解为路由MAC地址管理表中的索引，其中，路由接口与芯片路由MAC地址管理表一一对应，具体地，每一个路由接口可以和芯片路由MAC地址管理表中的一条表项资源相对应。

对于预设数量，其为人工进行设置的路由接口的数量，本领域技术人员可以根据实际情况进行设置，本申请实施例对此不作限制。

在本申请实施例中，交换机包含路由MAC地址管理表，路由MAC地址管理表包含硬件表项资源，其中，交换机设置有ACL模块，响应于配置路由接口的操作，确定路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量，从而可以根据匹配的结果对路由MAC地址进行管理。

步骤102，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由MAC地址管理表；

其中，对于芯片路由MAC地址管理表，其为交换机的交换芯片中的硬件表项资源，其可以与路由接口一一对应，具体地，每一个路由接口可以和芯片路由MAC地址管理表中的一条表项资源相对应。

在本申请实施例中，响应于配置路由接口的操作，确定路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由MAC地址管理表。

步骤103，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据ACL模块增加路由接口。

在具体实现中，响应于配置路由接口的操作，确定路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据ACL模块增加路由接口，扩大了设备对于交换机的路由接口的支持数量，最大限度的满足了用户对于交换机的三层路由接口的使用需求。

在本申请实施例中，应用于交换机，交换机包含路由MAC地址管理表，路由MAC地址管理表包含硬件表项资源，其中，交换机设置有ACL模块，响应于配置路由接口的操作，确定路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由MAC地址管理表，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据ACL模块增加路由接口。在本申请实施例中，在配置路由接口时，通过添加芯片路由MAC地址管理表和根据ACL模块增加路由接口的方法，即通过使用现有规格的转发芯片的条件下，通过结合芯片ACL的功能使用，扩大了设备对于交换机的路由接口的支持数量，最大限度的满足了用户对于交换机的三层路由接口的使用需求。

在一种可选实施例中，步骤103、若路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据ACL模块增加路由接口，包括：

判断路由接口的接口类型；

根据接口类型增加对应的接口类型的路由接口。

其中，对于MAC地址，其为设备唯一的网络标识，可以在路由器中绑定MAC地址来限制登录路由器的设备；其中，路由MAC地址为三层交换机中的MAC地址，在三层交换机中存在多个端口，每个端口都可以对应存在一个端口MAC地址，因此，路由MAC地址可以包

含端口MAC地址；对于路由MAC地址管理表，其为交换机的软件上用于控制芯片路由MAC地址管理表的软件表项，其可以用于判断报文是否为合法的三层转发报文，其中，路由MAC地址管理表包含硬件表项资源。

对于硬件表项资源，其为针对交换机中芯片的表项资源，硬件表项资源可以和路由MAC地址相对应；对于ACL模块，亦可称之为访问控制列表模块，其可以控制报文进行转发，能够支持三层交换机进行三层转发，其中，访问控制列表可以根据设定的条件对接口上的数据包进行过滤，允许其通过或丢弃，其被广泛地应用于路由器和三层交换机，借助于访问控制列表，可以有效地控制用户对网络的访问，从而最大程度地保障网络安全。

对于路由接口，其可以理解为路由MAC地址管理表中的索引，其中，路由接口与芯片路由MAC地址管理表一一对应，具体地，每一个路由接口可以和芯片路由MAC地址管理表中的一条表项资源相对应。

对于预设数量，其为人工进行设置的路由接口的数量，本领域技术人员可以根据实际情况进行设置，本申请实施例对此不作限制。

对于接口类型，其主要为交换机中存的两种类型的路由接口，主要包含物理路由接口和虚拟路由接口两种，具体地，一种为设备物理端口，一种为虚拟的三层路由端口，其中，主要针对两种类型的路由接口的MAC地址进行管理。

可选地，当路由接口的接口类型为物理路由接口时，通过ACL模块以增加接口类型为物理路由接口的路由接口，当路由接口的接口类型为虚拟路由接口时，根据接口类型以增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口。

参照图2，示出了本申请实施例中提供的一种路由MAC地址的管理的流程示意图，如图2中所示，当用户配置交换机的路由接口时，首先判断路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否可以满足用户设置的路由接口的预设数量，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由MAC地址管理表，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则判断路由接口的接口类型，当路由接口的接口类型为物理路由接口时，通过ACL模块以增加接口类型为物理路由接口的路由接口，当路由接口的接口类型为虚拟路由接口时，根据接口类型以增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口。在配置路由接口时，通过添加芯片路由MAC地址管理表和根据ACL模块增加路由接口的方法，即通过使用现有规格的转发芯片的条件下，通过结合芯片ACL的功能使用，扩大了设备对于交换机的路由接口的支持数量，最大限度的满足了用户对于交换机的三层路由接口的使用需求。

在一种示例中，假设路由MAC地址管理表可以支持到2000的路由接口规格，当添加ACL模块之后，其可以支持到40000规格的虚拟路由接口和30个物理路由接口，具体地，当用户创建4000虚拟路由接口，设备使用了满规格的路由MAC地址管理表（2000），同时可以通过ACL模块创建2000个虚拟路由接口，并且可以支持用户三层业务转发功能；在另一种示例中，假设用户创建了2000个虚拟路由接口和20个物理路由接口，设备使用了满规格的路由MAC地址管理表（2000），同时可以通过ACL模块创建20个物理路由接口，并且可以支持用户三层业务转发功能。在配置路由接口时，通过添加芯片路由MAC地址管理表和根据ACL模块增加路由接口的方法，即通过使用现有规格的转发芯片的条件下，通过结合芯片ACL的功能使用，扩大了设备对于交换机的路由接口的支持数量，最大限度的满足了用户对

于交换机的三层路由接口的使用需求。

可选地，当通过ACL模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，判断交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址的关系，判断报文的转发类型，其中，当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发，当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。可以理解的是，在ACL模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，ACL的配置路由接口的规则为通过交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址进行匹配。

可选地，当通过ACL模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，判断需要进行转发的报文对应的报文VLAN（Virtual Local Area Network 虚拟局域网）和报文目的MAC地址的关系，判断报文的转发类型，其中，当需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发，当需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。可以理解的是，在ACL模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，ACL的配置路由接口的规则为通过需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址进行匹配。

在本申请实施例中，当用户配置交换机的路由接口时，首先先判断路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否可以满足用户设置的路由接口的预设数量，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由MAC地址管理表，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则判断路由接口的接口类型，当路由接口的接口类型为物理路由接口时，通过ACL模块以增加接口类型为物理路由接口的路由接口，当路由接口的接口类型为虚拟路由接口时，根据接口类型以增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口。在配置路由接口时，通过添加芯片路由MAC地址管理表和根据ACL模块增加路由接口的方法，即通过使用现有规格的转发芯片的条件下，通过结合芯片ACL的功能使用，扩大了设备对于交换机的路由接口的支持数量，最大限度的满足了用户对于交换机的三层路由接口的使用需求。

在一种可选实施例中，路由MAC地址管理表包含路由MAC地址，方法还包括：

根据路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址的关系，判断报文的转发类型以对报文进行相应转发。

可选地，当路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发，当路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

其中，对于转发类型，其可以包括二次转发和三次转发，即三层交换机可以用于对报文进行二层转发和三层转发；其中，当路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发，当路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发，需要说明的是，这是在没有增加ACL模块时对报文进行的转发。

其中，对于报文，其为网络中交换与传输的数据单元，即站点一次性要发送的数据块，报文包含了将要发送的完整的数据信息，其长短很不一致，长度不限且可变，可以理解的是，其可以为交换机连接的设备通过交换机向另一设备发送的数据。

对于MAC地址，其为设备唯一的网络标识，可以在路由器中绑定MAC地址来限制登录路由器的设备；其中，路由MAC地址为三层交换机中的MAC地址，在三层交换机中存在多个端口，每个端口都可以对应存在一个端口MAC地址，因此，路由MAC地址可以包含端口MAC地址。

对于路由MAC地址管理表，其为交换机的软件上用于控制芯片路由MAC地址管理表的软件表项，其可以用于判断报文是否为合法的三层转发报文，其中，路由MAC地址管理表包含硬件表项资源。

可选地，可选地，当通过ACL模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，判断交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址的关系，判断报文的转发类型，其中，当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发，当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。可以理解的是，在ACL模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，ACL的配置路由接口的规则为通过交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址进行匹配，对于ACL的配置操作，其可以更改报文转发为三层转发。

可选地，当通过ACL模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，判断需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址的关系，判断报文的转发类型，其中，当需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发，当需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。可以理解的是，在ACL模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，ACL的配置路由接口的规则为通过需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址进行匹配，对于ACL的配置操作，其可以更改报文转发为三层转发。

在一种可选实施例中，交换机中包含软件，软件用于控制交换机中的硬件，方法还包括：

在增加路由接口时，软件向硬件下发路由MAC地址管理表；

当路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量时，通过软件创建针对ACL模块的ACL表下发到硬件，并创建软链表。

其中，对于ACL表，其可以用于存储路由MAC地址；对于软链表，其可以用于管理ACL表。

可选地，当需要删除路由接口时，可以根据软链表确认需要删除的路由接口的路由MAC地址是否存储于ACL表，若需要删除的路由接口的路由MAC地址存储于ACL表，则可以删除ACL表对应的软链表；若需要删除的路由接口的路由MAC地址不存储于ACL表，则从路由MAC地址管理表中查找需要删除的路由接口的路由MAC地址以删除路由接口的路由MAC地址，同时，将ACL表对应的软链表的表头转移至MAC地址管理表。

参照图3，示出了本申请实施例中提供的一种调整路由MAC地址管理表和ACL表的流程图示意图，如图3中所示，在用户添加路由口过程中，由交换机中的上层软件向硬件下发有限的路由MAC地址管理表，当路由MAC地址管理表满时，即路由MAC地址管理表中的硬件表项资源用完时，软件创建ACL表项下发到硬件，同时创建软链表，软链表用于管理ACL表项。在删除路由口的过程中，首先需要查找软链表，确认要删除的路由接口的MAC地址是

否下发在ACL表中，若要删除的路由接口的MAC地址在下发的ACL表中，则删除ACL表对应的软链表，释放ACL表中的资源，若要删除的路由接口的MAC地址不在下发的ACL表中，则从路由MAC地址管理表查找需删除的路由接口的MAC地址以进行删除，同时将ACL表中的链表头搬移至路由MAC地址管理表中，实现了动态调整路由MAC地址管理表和ACL表中的资源，并对路由MAC地址进行有效管理。

在本申请实施例中，应用于交换机，交换机包含路由MAC地址管理表，路由MAC地址管理表包含硬件表项资源，其中，交换机设置有ACL模块，响应于配置路由接口的操作，确定路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由MAC地址管理表，若路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据ACL模块增加路由接口。在本申请实施例中，在配置路由接口时，通过添加芯片路由MAC地址管理表和根据ACL模块增加路由接口的方法，即通过使用现有规格的转发芯片的条件下，通过结合芯片ACL的功能使用，扩大了设备对于交换机的路由接口的支持数量，最大限度的满足了用户对于交换机的三层路由接口的使用需求。

需要说明的是，对于方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本申请实施例并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请实施例，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例属于优选实施例，所涉及的动作并不一定是本申请实施例所必须的。

参照图4，示出了本申请实施例中提供的一种路由MAC地址的管理装置的结构框图，应用于交换机，交换机包含路由MAC地址管理表，路由MAC地址管理表包含硬件表项资源，其中，交换机设置有ACL模块，具体可以包括如下模块：

硬件表项资源数量确定模块401，用于响应于配置路由接口的操作，确定路由MAC地址管理表的硬件表项资源是否满足路由接口的预设数量；

芯片路由MAC地址管理表添加模块402，用于若路由MAC地址管理表的硬件表项资源满足路由接口的预设数量，则添加芯片路由MAC地址管理表；

路由接口增加模块403，用于若路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量，则根据ACL模块增加路由接口。

在一种可选实施例中，路由接口增加模块403具体用于：

判断路由接口的接口类型；

根据接口类型增加对应的接口类型的路由接口。

在一种可选实施例中，路由接口的接口类型包括物理路由接口，装置还包括：

当路由接口的接口类型为物理路由接口时，通过ACL模块以增加接口类型为物理路由接口的路由接口。

在一种可选实施例中，路由接口的接口类型包括虚拟路由接口，装置还包括：

当路由接口的接口类型为虚拟路由接口时，根据接口类型以增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口。

在一种可选实施例中，路由MAC地址管理表包含路由MAC地址，装置还包括：

根据路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址的关系，判断报文

的转发类型以对报文进行相应转发。

在一种可选实施例中，装置还包括：

当路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发；

当路由MAC地址与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

在一种可选实施例中，交换机包含入端口号，装置还包括：

当通过ACL模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，判断交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址的关系，判断报文的转发类型。

在一种可选实施例中，装置还包括：

当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发；

当交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

在一种可选实施例中，装置还包括：

当通过ACL模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，判断需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址的关系，判断报文的转发类型。

在一种可选实施例中，装置还包括：

当需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址一致时，交换机对报文进行三层转发；

当需要进行转发的报文对应的报文VLAN和报文目的MAC地址不一致时，交换机对报文进行二层转发。

在一种可选实施例中，交换机中包含软件，软件用于控制交换机中的硬件，装置还包括：

在增加路由接口时，软件向硬件下发路由MAC地址管理表；

当路由MAC地址管理表的硬件表项资源不满足路由接口的预设数量时，通过软件创建针对ACL模块的ACL表下发到硬件，并创建软链表。

在一种可选实施例中，装置还包括：

当删除路由接口时，根据软链表确认需要删除的路由接口的路由MAC地址是否存储于ACL表，得到匹配结果；

根据匹配结果，对路由接口进行处理。

在一种可选实施例中，装置还包括：

若需要删除的路由接口的路由MAC地址存储于ACL表，删除ACL表对应的软链表；

若需要删除的路由接口的路由MAC地址不存储于ACL表，则从路由MAC地址管理表中查找需要删除的路由接口的路由MAC地址以删除路由接口的路由MAC地址。

在一种可选实施例中，装置还包括：

当删除路由接口的路由MAC地址时，将ACL表对应的软链表的表头转移至MAC地址管理表。

对于装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处

参见方法实施例的部分说明即可。

另外，本申请实施例还提供了一种电子设备，包括：处理器，存储器，存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述路由MAC地址的管理方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

图5是本申请实施例中提供的一种计算机非易失性可读存储介质的结构示意图。

本申请实施例还提供了一种计算机非易失性可读存储介质501，计算机非易失性可读存储介质501上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现上述路由MAC地址的管理方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。其中，计算机非易失性可读存储介质501，如只读存储器（Read-Only Memory，简称ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，简称RAM）、磁碟或者光盘等。

图6为实现本申请各个实施例的一种电子设备的硬件结构示意图。

该电子设备600包括但不限于：射频单元601、网络模块602、音频输出单元603、输入单元604、传感器605、显示单元606、用户输入单元607、接口单元608、存储器609、处理器610、以及电源611等部件。本领域技术人员可以理解，图6中示出的电子设备结构并不构成对电子设备的限定，电子设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。在本申请实施例中，电子设备包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

应理解的是，本申请实施例中，射频单元601可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，具体的，将来自基站的下行数据接收后，给处理器610处理；另外，将上行的数据发送给基站。通常，射频单元601包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。此外，射频单元601还可以通过无线通信系统与网络和其他设备通信。

电子设备通过网络模块602为用户提供了无线的宽带互联网访问，如帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等。

音频输出单元603可以将射频单元601或网络模块602接收的或者在存储器609中存储的音频数据转换成音频信号并且输出为声音。而且，音频输出单元603还可以提供与电子设备600执行的特定功能相关的音频输出(例如，呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出单元603包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

输入单元604用于接收音频或视频信号。输入单元604可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）6041和麦克风6042，图形处理器6041对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元606上。经图形处理器6041处理后的图像帧可以存储在存储器609（或其它存储介质）中或者经由射频单元601或网络模块602进行发送。麦克风6042可以接收声音，并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元601发送到移动通信基站的格式输出。

电子设备600还包括至少一种传感器605，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器包括环境光传感器及接近传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板6061的亮度，接近传感器可在电子设备600移动到耳边时，关闭显示面板6061和/或背光。作为运动传感器的一种，加速计传感器可检测各个方向上（一般为三

轴)加速度的大小,静止时可检测出重力的大小及方向,可用于识别电子设备姿态(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等;传感器605还可以包括指纹传感器、压力传感器、虹膜传感器、分子传感器、陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等,在此不再赘述。

显示单元606用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示单元606可包括显示面板6061,可以采用液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)等形式来配置显示面板6061。

用户输入单元607可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地,用户输入单元607包括触控面板6071以及其他输入设备6072。触控面板6071,也称为触摸屏,可收集用户在其上或附近的触摸操作(比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板6071上或在触控面板6071附近的操作)。触控面板6071可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中,触摸检测装置检测用户的触摸方位,并检测触摸操作带来的信号,将信号传送给触摸控制器;触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息,并将它转换成触点坐标,再送给处理器610,接收处理器610发来的命令并加以执行。此外,可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板6071。除了触控面板6071,用户输入单元607还可以包括其他输入设备6072。具体地,其他输入设备6072可以包括但不限于物理键盘、功能键(比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、鼠标、操作杆,在此不再赘述。

进一步的,触控面板6071可覆盖在显示面板6061上,当触控面板6071检测到在其上或附近的触摸操作后,传送给处理器610以确定触摸事件的类型,随后处理器610根据触摸事件的类型在显示面板6061上提供相应的视觉输出。虽然在图6中,触控面板6071与显示面板6061是作为两个独立的部件来实现电子设备的输入和输出功能,但是在某些实施例中,可以将触控面板6071与显示面板6061集成而实现电子设备的输入和输出功能,具体此处不做限定。

接口单元608为外部装置与电子设备600连接的接口。例如,外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源(或电池充电器)端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出(I/O)端口、视频I/O端口、耳机端口等等。接口单元608可以用于接收来自外部装置的输入(例如,数据信息、电力等等)并且将接收到的输入传输到电子设备600内的一个或多个元件或者可以用于在电子设备600和外部装置之间传输数据。

存储器609可用于存储软件程序以及各种数据。存储器609可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等)等;存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等)等。此外,存储器609可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

处理器610是电子设备的控制中心,利用各种接口和线路连接整个电子设备的各个部分,通过运行或执行存储在存储器609内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器609内的数据,执行电子设备的各种功能和处理数据,从而对电子设备进行整体监控。处理器610可包括一个或多个处理单元;优选的,处理器610可集成应用处理器和调制解调处理器,其中,应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等,调制解调处理器主要处理无

线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器610中。

电子设备600还可以包括给各个部件供电的电源611（比如电池），优选的，电源611可以通过电源管理系统与处理器610逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

另外，电子设备600包括一些未示出的功能模块，在此不再赘述。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本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可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本申请实施例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申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，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。

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例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例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。

功能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

计算机非易失性可读存储介质中。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)执行本申请各个实施例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、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种路由 MAC 地址的管理方法，其特征在于，应用于交换机，所述交换机包含路由 MAC 地址管理表，所述路由 MAC 地址管理表包含硬件表项资源，其中，所述交换机设置有 ACL 模块，所述方法包括：

响应于配置路由接口的操作，确定所述路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源是否满足所述路由接口的预设数量；

若所述路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源满足所述路由接口的预设数量，则添加芯片路由 MAC 地址管理表；

若所述路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足所述路由接口的预设数量，则根据所述 ACL 模块增加路由接口。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述若所述路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足所述路由接口的预设数量，则根据所述 ACL 模块增加路由接口，包括：

判断所述路由接口的接口类型；

根据所述接口类型增加对应的所述接口类型的路由接口。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述路由接口的接口类型包括物理路由接口，所述根据所述接口类型增加对应的所述接口类型的路由接口，包括：

当所述路由接口的接口类型为所述物理路由接口时，通过所述 ACL 模块以增加接口类型为所述物理路由接口的路由接口。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述路由接口的接口类型包括虚拟路由接口，所述根据所述接口类型增加对应的所述接口类型的路由接口，包括：

当所述路由接口的接口类型为所述虚拟路由接口时，根据所述接口类型以增加接口类型为所述虚拟路由接口的路由接口。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述交换机用于进行报文的转发，所述报文的转发类型包括二层转发和三层转发。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述交换机上的所述路由 MAC 地址管理表用于判断所述报文是否为合法的三层转发报文。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述路由 MAC 地址管理表包含路由 MAC 地址，所述方法还包括：

根据所述路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断所述报文的转发类型以对所述报文进行相应转发。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述根据所述路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断所述报文的转发类型以对所述报文进行相应转发，包括：

当所述路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址一致时，所述交换机对所述报文进行三层转发；

当所述路由 MAC 地址与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址不一致时，所述交换机对所述报文进行二层转发。

9、根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述交换机包含入端口号，

所述方法还包括：

当通过 ACL 模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，判断交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断所述报文的转发类型。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述当通过 ACL 模块增加接口类型为物理路由接口的路由接口时，判断交换机上的端口号和需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址的关系，判断所述报文的转发类型，包括：

当所述交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址一致时，所述交换机对所述报文进行三层转发；

当所述交换机上的端口号与需要进行转发的报文对应的报文目的 MAC 地址不一致时，所述交换机对所述报文进行二层转发。

11、根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当通过 ACL 模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，判断需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址的关系，判断所述报文的转发类型。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述当通过 ACL 模块增加接口类型为虚拟路由接口的路由接口时，判断需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址的关系，判断所述报文的转发类型，包括：

当需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址一致时，所述交换机对所述报文进行三层转发；

当需要进行转发的报文对应的报文 VLAN 和报文目的 MAC 地址不一致时，所述交换机对所述报文进行二层转发。

13、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述交换机中包含软件，所述软件用于控制交换机中的硬件，所述方法还包括：

在增加路由接口时，所述软件向所述硬件下发路由 MAC 地址管理表；

当所述路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足所述路由接口的预设数量时，通过所述软件创建针对所述 ACL 模块的 ACL 表下发到所述硬件，并创建软链表。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述软链表用于管理所述 ACL 表。

15、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当删除所述路由接口时，根据所述软链表确认需要删除的所述路由接口的路由 MAC 地址是否存储于所述 ACL 表，得到匹配结果；

根据所述匹配结果，对所述路由接口进行处理。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述根据所述匹配结果，对所述路由接口进行处理，包括：

若需要删除的所述路由接口的路由 MAC 地址存储于所述 ACL 表，删除所述 ACL 表对应的软链表；

若需要删除的所述路由接口的路由 MAC 地址不存储于所述 ACL 表，则从所述路由 MAC 地址管理表中查找需要删除的所述路由接口的路由 MAC 地址以删除所述路由接口的路由 MAC 地址。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当删除所述路由接口的路由 MAC 地址时，将所述 ACL 表对应的软链表的表头转移

至所述 MAC 地址管理表。

18、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述路由接口为所述路由 MAC 地址管理表中的索引，所述路由接口与所述芯片路由 MAC 地址管理表一一对应。

19、一种路由 MAC 地址的管理装置，其特征在于，应用于交换机，所述交换机包含路由 MAC 地址管理表，所述路由 MAC 地址管理表包含硬件表项资源，其中，所述交换机设置有 ACL 模块，所述装置包括：

硬件表项资源数量确定模块，用于响应于配置路由接口的操作，确定所述路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源是否满足所述路由接口的预设数量；

芯片路由 MAC 地址管理表添加模块，用于若所述路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源满足所述路由接口的预设数量，则添加芯片路由 MAC 地址管理表；

路由接口增加模块，用于若所述路由 MAC 地址管理表的硬件表项资源不满足所述路由接口的预设数量，则根据所述 ACL 模块增加路由接口。

20、一种电子设备，其特征在于，包括处理器、通信接口、存储器和通信总线，其中，所述处理器、所述通信接口以及所述存储器通过所述通信总线完成相互间的通信；

所述存储器，用于存放计算机程序；

所述处理器，用于执行存储器上所存放的程序时，实现如权利要求 1-18 任一项所述的方法。

21、一种计算机非易失性可读存储介质，其特征在于，其上存储有指令，当由一个或多个处理器执行时，使得所述处理器执行如权利要求 1-18 任一项所述的方法。

1/3

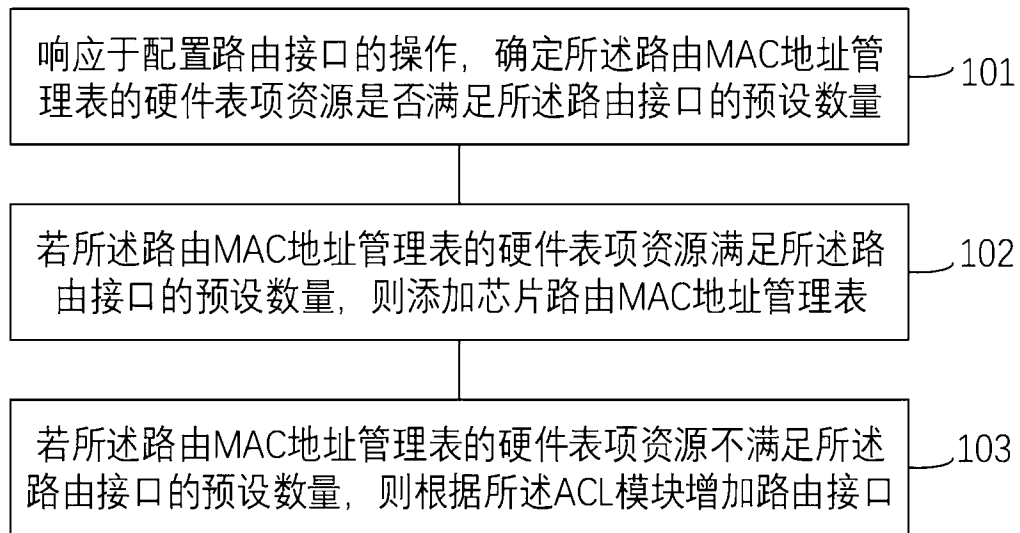


图 1

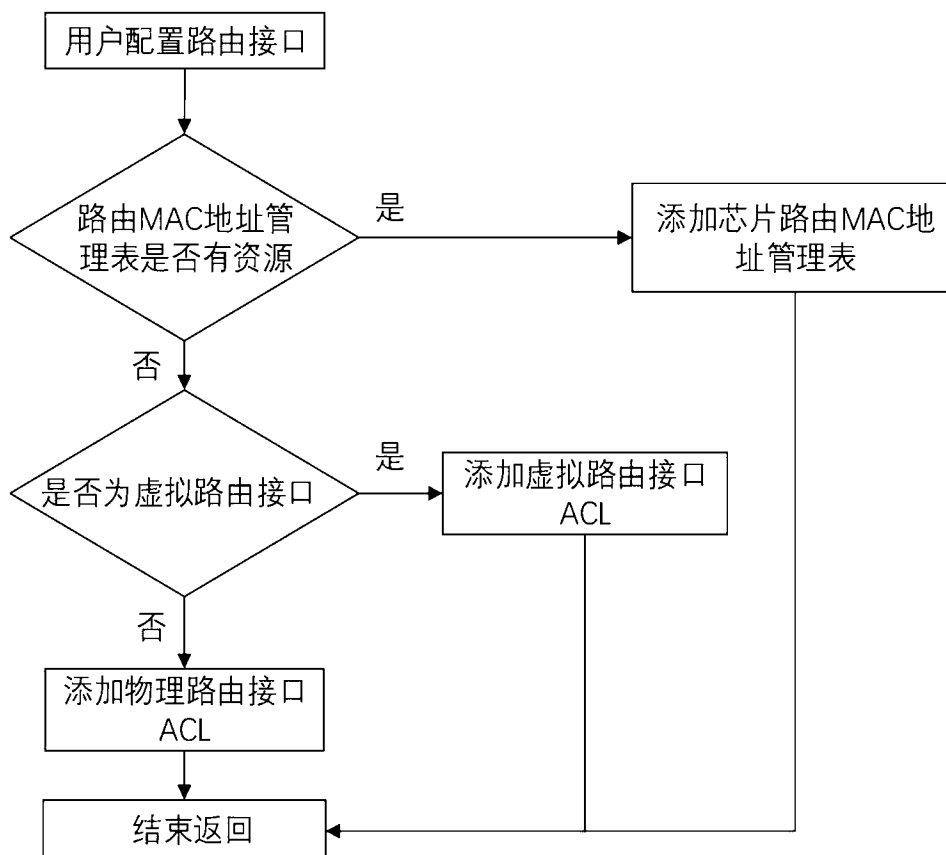


图 2

2/3

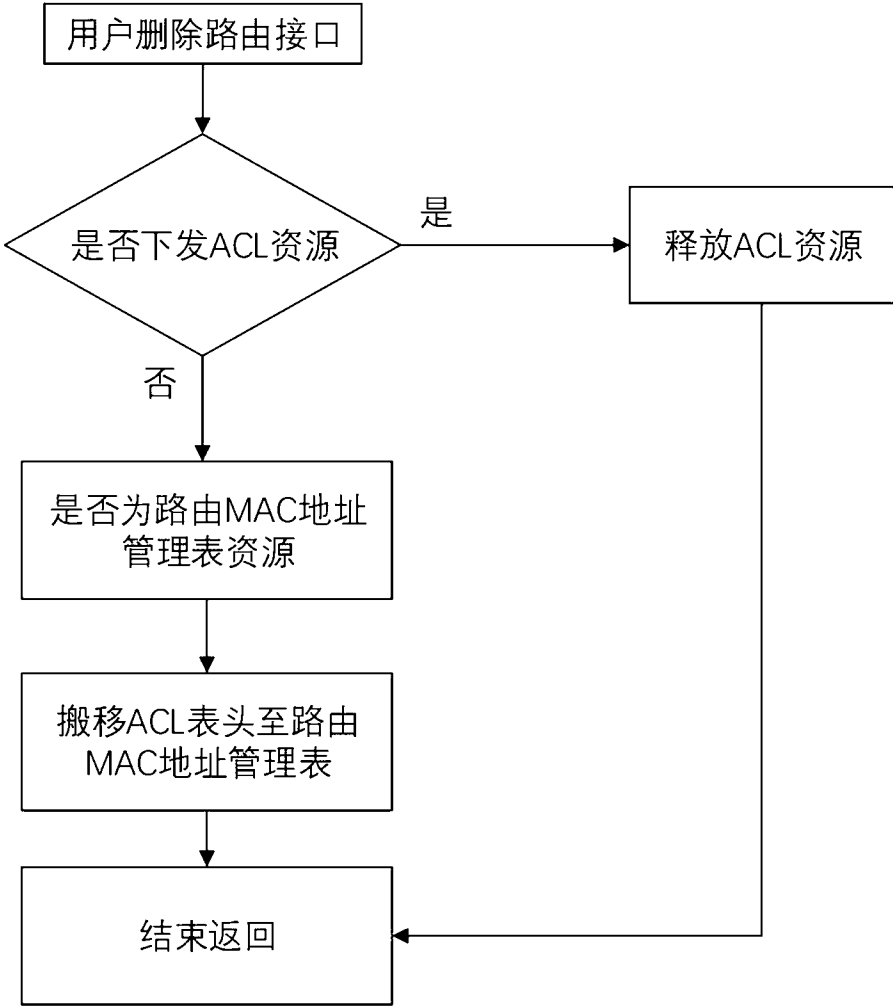


图 3



图 4

3/3

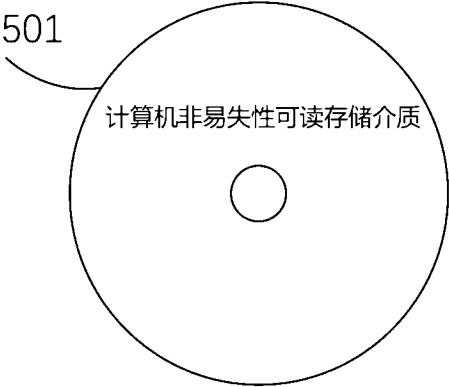


图 5

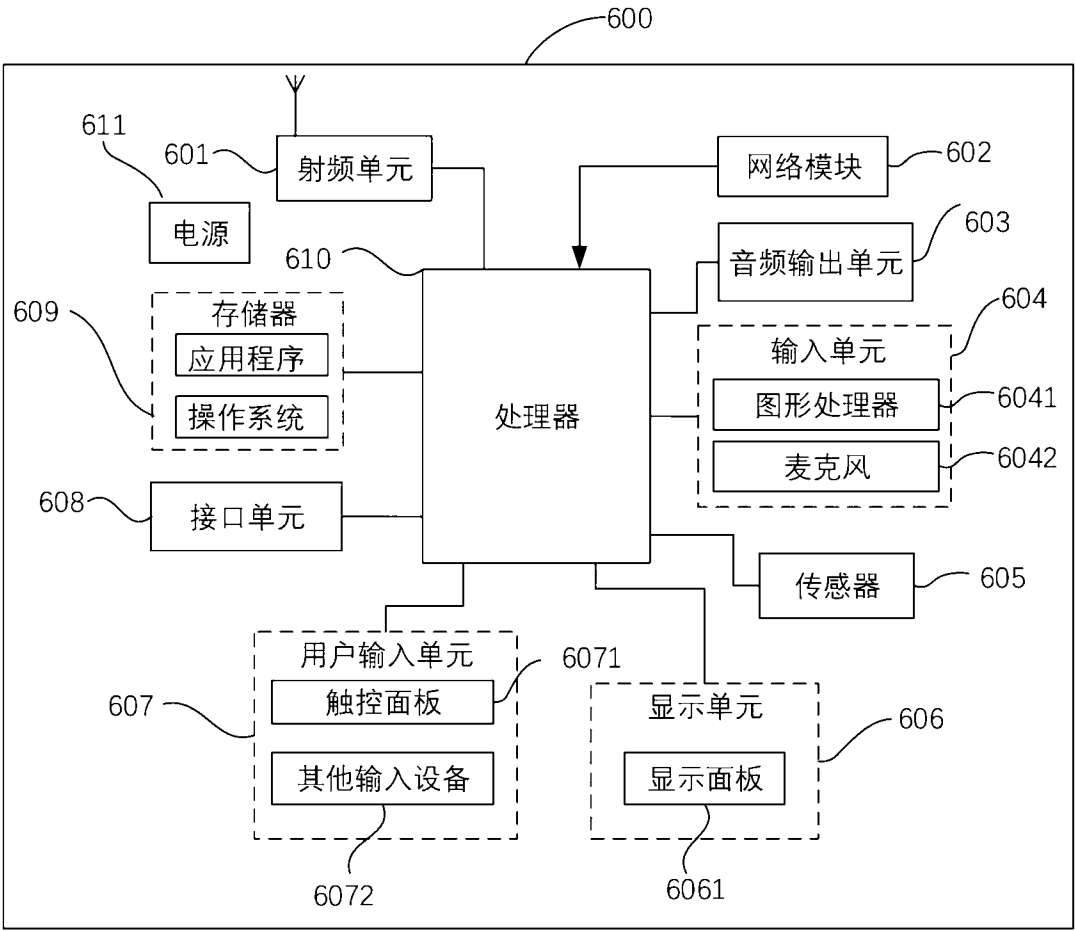


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/121774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 49/111(2022.01)i; H04L 101/622(2022.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H04L

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

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

CNABS; CNKI; CNTXT; ENTXTC; VCN; ENTXT; VEN; WPABS; DWPI: 交换机, 路由, 地址, 接口, 数量, 数目, 管理表, 资源, 硬件, 限制, 有限, switch, route, address, interface, quantity, number, management, table, resource, hardware, limit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115801709 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 March 2023 (2023-03-14) claims 1-21, description, paragraphs [0001]-[0128], and figures 1-6	1-21
Y	CN 112838993 A (WUHAN SHENZHOU DIGITAL YUNKE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 May 2021 (2021-05-25) description, paragraphs [0002]-[0100], and figures 1-4	1-21
Y	CN 113709067 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 November 2021 (2021-11-26) description, paragraphs [0002]-[0130], and figures 1 and 2	1-21
A	CN 103607479 A (HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 February 2014 (2014-02-26) entire document	1-21
A	US 2020236041 A1 (VMWARE INC.) 23 July 2020 (2020-07-23) entire document	1-21



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

06 December 2023

Date of mailing of the international search report

11 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/121774

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	115801709	A	14 March 2023	None	
CN	112838993	A	25 May 2021	None	
CN	113709067	A	26 November 2021	None	
CN	103607479	A	26 February 2014	None	
US	2020236041	A1	23 July 2020	US 11070470 B2	20 July 2021

A. 主题的分类 H04L 49/111(2022.01)i; H04L 101/622(2022.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC:H04L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;CNKI;CNTXT;ENTXTC;VCN;ENTXT;VEN;WPABS;DWPI: 交换机, 路由, 地址, 接口, 数量, 数目, 管理表, 资源, 硬件, 限制, 有限, switch, route, address, interface, quantity, number, management, table, resource, hardware, limit		
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 115801709 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2023年3月14日 (2023 - 03 - 14) 权利要求1-21, 说明书第[0001]-[0128]段, 附图1-6	1-21
Y	CN 112838993 A (武汉神州数码云科网络技术有限公司) 2021年5月25日 (2021 - 05 - 25) 说明书第[0002]-[0100]段, 附图1-4	1-21
Y	CN 113709067 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2021年11月26日 (2021 - 11 - 26) 说明书第[0002]-[0130]段, 附图1、2	1-21
A	CN 103607479 A (杭州华三通信技术有限公司) 2014年2月26日 (2014 - 02 - 26) 全文	1-21
A	US 2020236041 A1 (VMWARE INC) 2020年7月23日 (2020 - 07 - 23) 全文	1-21
☐ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 2023年12月6日	国际检索报告邮寄日期 2023年12月11日	
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员 谢斐 电话号码 (+86) 0512-88996164	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/121774

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	115801709	A	2023年3月14日	无	
CN	112838993	A	2021年5月25日	无	
CN	113709067	A	2021年11月26日	无	
CN	103607479	A	2014年2月26日	无	
US	2020236041	A1	2020年7月23日	US 11070470 B2	2021年7月20日