(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
2018 年 2 月 1 日 (01.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/019186 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/093911

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 21 日 (21.07.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610613575.X 2016年7月29日 (29.07.2016) 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: 李英涛 (LI, Yingtao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 汪漪 (WANG, Yi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 林栋 (LIN, Dong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张弓 (ZHANG, Gong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) **Title:** RESOURCE ALLOCATION METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) **发明名称**: 资源分配方法、设备和系统

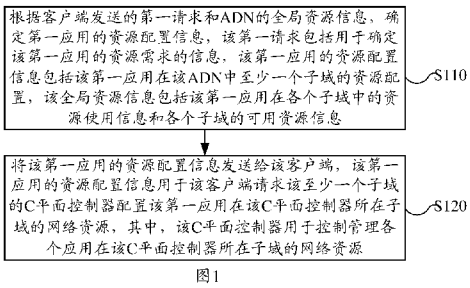


图1

S110 Determine resource configuration information of a first application according to a first request and global resource information of an ADN that are sent by a client, the first request comprising information used for determining a resource demand of the first application, the resource configuration information of the first application comprising a resource configuration of at least one subdomain of the first application in the ADN, and the global resource information comprising resource use information of the first application in each subdomain and available resource information of each subdomain

S120 Send the resource configuration information of the first application to the client, the resource configuration information of the first application being used by the client to request a C plane controller of the at least one subdomain to configure resources of the first application in a subdomain where the C plane controller is located, and the C plane controller being used for controlling and managing network resources of each application in the subdomain where the C plane controller is located

(57) **Abstract:** The present application provides a resource allocation method, device and system. The method is applied to an S plane surface in an ADN. The method comprises: determining resource configuration information of a first application according to a first request and global resource information of an ADN that are sent by a client, the first request comprising information used for determining a resource demand of the first application, the resource configuration information of the first application comprising a resource configuration of at least one subdomain of the first application in the ADN, and the global resource information comprising resource use information of the first application in each subdomain and available resource information of each subdomain; and sending the resource configuration information of the first application to the client, the resource configuration information of the first application being used by the client to request a C plane controller of the at least one subdomain to configure resources of the first application in a subdomain to which the C plane controller belongs.

(57) **摘要**: 本申请提出了一种资源分配方法、设备和系统，该方法应用于ADN中的S平面设备，该方法包括：根据客户端发送的第一请求和ADN的全局资源信息，确定第一应用的资源配置信息，该第一请求包括用于确定该第一应用的资源需求的信息，该第一应用的资源配置信息包括该第一应用在该ADN中至少一个子域的资源配置，该全局资源信息包括该第一应用在各个子域中的资源使用信息和各个子域的可用资源信息；将该第一应用的资源配置信息发送给该客户端，该第一应用的资源配置信息用于该客户端请求该至少一个子域的C平面控制器配置该第一应用在该C平面控制器所属子域的资源。

WO 2018/019186 A1

[见续页]

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)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

资源分配方法、设备和系统

本申请要求于2016年7月29日提交中国专利局、申请号为201610613575.X、发明名称为“资源分配方法、设备和系统”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

本申请涉及计算机网络，并且更具体地，涉及资源分配方法、设备和系统。

背景技术

软件定义网络（Software Defined Network, SDN ）在控制平面上集中式的收集链路信息并计算生成转发规则，然后通过SDN网络设备开放的南向接口下载到数据平面中，从而使得SDN网络中数据包的转发行为可以通过软件进行灵活的控制。

虽然SDN网络采用全局控制对所管辖的资源进行集中式配置和管理，提高了网络设备的资源利用率；但是，SDN网络无法为应用提供差异化服务。

发明内容

本申请提供一种应用驱动网络的资源分配方法、设备和系统，能够根据应用的资源需求，为不同应用配置不同的资源，从而为应用提供差异化服务。

第一方面，提出了一种资源分配方法，该方法应用于ADN中的S平面设备，该ADN包括S平面设备、C平面设备和D平面设备，该D平面设备用于该ADN中的数据传输和转发，每个该C平面设备用于控制和管理至少一个D平面设备，该C平面设备控制和管理的该至少一个D平面设备构成一个子域，该S平面设备用于监控和配置应用在该ADN中各个子域的资源，该方法包括:

根据客户端发送的第一请求和该ADN的全局资源信息，确定第一应用的资源配置信息，该第一请求包括用于确定该第一应用的资源需求的信息，该第一应用的资源配置信息包括该第一应用在该ADN中至少一个子域的资源配置，该全局资源信息包括该第一应用在各个子域中的资源使用信息和各个子域的可用资源信息；将该第一应用的资源配置信息发送给该客户端，该第一应用的资源配置信息用于该客户端请求该至少一个子域的C平面控制器配置该第一应用在该C平面控制器所属子域的资源。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，该方法还包括：接收该ADN的各个子域的C平面设备发送的资源使用信息，其中，第一子域的C平面设备发送的资源使用信息用于表示该第一子域下各个应用的资源使用信息；根据该ADN的各个子域的C平面设备发送的资源使用信息获取该ADN的全局资源信息。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中，具体实现为，该第一请求中包括以下至少一种信息：该第一应用的服务质量Qos需求、该第一应用

的历史流量特征或该第一应用的应用行为特征。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，具体实现为：将该第一应用的资源配置信息发送给该客户端具体实现为：将该至少一个子域中每个子域对应的 VP 发送给该客户端，其中，每个该 VP 携带该第一应用在该 VP 对应的子域中的资源配置。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，具体实现为，该 VP 中包括：ADN 标识，用于表示该第一应用在该 ADN 中的标识；子域标识，用于该 VP 需要配置的子域的标识；序列号，用于区别同一应用的多次不同的资源需求；资源类别信息，用于表示该第一应用在该 VP 中的至少一种资源类别及该至少一种资源类别对应的资源值。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，具体实现为：该 VP 中用于存储该资源类别信息的字段是可变长度的。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第六种可能的实现方式中，具体实现为：该 VP 中包括一个或多个用于存储该 VP 的资源类别信息的字段。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，具体实现为：该 VP 中还包括版本号，用于表示该 VP 所采用的报文格式的版本。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第八种可能的实现方式中，具体实现为：该客户端为测量该第一应用的行为的设备，或者该客户端为运行该第一应用的设备。

第二方面，提出了一种 S 平面设备，用于执行第一方面或第一方面的任一方面的可能实现方式中的方法。

具体地，该装置可以包括用于执行第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法的单元。

第三方面，提出了另一种 S 平面设备，包括处理器和通道接口，该处理器用于执行通过该通道接口执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第四方面，提出了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

第五方面，提出了一种资源分配方法，该方法应用于该应用驱动网络 ADN 中的客户端，该 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，该 D 平面设备用于该 ADN 中的数据传输和转发，每个该 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，该 C 平面设备控制和管理的该至少一个 D 平面设备构成一个子域，该 S 平面设备用于监控和配置应用在该 ADN 中各个子域的资源，该方法包括：向该 ADN 中的 S 平面设备发送第一请求，该第一请求包括用于确定该第一应用的资源需求的信息，该第一请求用于请求该 S 平面配置该第一应用在该 ADN 中各个子域的资源；接收该 S 平面设备发送的资源配置信息，该资源配置信息包括该第一应用在该 ADN 中至少一个子域的资源配置；根据该资源配置信息，请求该至少一个子域的 C 平面控制器配置该第一应用在该至少一个子域的资源。

结合第五方面，在第一种可能的实现方式中，根据该资源配置信息，请求该至少一个子域的 C 平面控制器配置该第一应用在该至少一个子域的资源，具体可实现为：将第一子域对应的 VP 通过该 ADN 中的 D 平面设备发送，其中，该第一子域对应的 VP 用于该第一子域的 C 平面控制器配置该第一应用在该第一子子域的资源，当该第一子域的 D 平面

设备接收到该 VP 时能够将该 VP 数据包转发给该第一子域的 C 平面控制器，该第一子域为该至少一个子域中的任一个子域。

第六方面，提出了一种客户端，用于执行第五方面或第五方面的任一方面的可能实现方式中的方法。

具体地，该装置可以包括用于执行第五方面或第五方面的任一可能的实现方式中的方法的单元。

第七方面，提出了另一种客户端，包括处理器和通道接口，该处理器用于执行通过该通道接口执行第五方面或第五方面的任意可能的实现方式中的方法。

第八方面，提出了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行第五方面或第五方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

第九方面，提出了一种资源分配方法，该方法应用于 ADN 中的 D 平面设备，该 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，该 D 平面设备用于该 ADN 中的数据传输和转发，每个该 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，该 C 平面设备控制和管理的该至少一个 D 平面设备构成一个子域，该 S 平面设备用于监控和配置应用在该 ADN 中各个子域的资源，该方法包括：接收第一应用的资源配置信息，其中，该资源配置信息携带子域的标识和第一应用在该子域的资源配置；如果根据该子域的标识确定该子域是该 D 平面设备所在的子域，则将该资源配置发送到该子域的 C 平面设备，其中，该 C 平面控制器用于控制管理各个应用在该 C 平面控制器所属子域的资源。

结合第九方面，在第一种可能的实现方式中，该方法还包括：如果根据该子域的标识确定该子域不是该 D 平面设备所在的子域，则转发该第一应用的资源配置信息。

结合第九方面及其上述实现方式，在第九方面的第二种可能的实现方式中，该资源配置信息为 VP。

第十方面，提出了一种 D 平面设备，用于执行第九方面或第九方面的任一方面的可能实现方式中的方法。

具体地，该装置可以包括用于执行第九方面或第九方面的任一可能的实现方式中的方法的单元。

第十一方面，提出了另一种 D 平面设备，包括处理器和通道接口，该处理器用于执行通过该通道接口执行第九方面或第九方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十二方面，提出了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行第九方面或第九方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

第十三方面，提出了该方法应用于 ADN 中的 C 平面设备，该 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，该 D 平面设备用于该 ADN 中的数据传输和转发，每个该 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，该 C 平面设备控制和管理的该至少一个 D 平面设备构成一个子域，该 S 平面设备用于监控和配置应用在该 ADN 中各个子域的资源，该方法包括：接收该 C 平面设备所在的第一子域的 D 平面设备转发的第一应用的第一资源配置信息，其中，该第一资源配置信息携带该第一应用在该第一子域的资源配置；根据该第一资源配置信息配置该第一应用在该第一子域的资源。

结合第十三方面，在第一种可能的实现方式中，该方法还包括：获取该第一子域内各个 D 平面设备的资源使用信息，每个 D 平面设备的资源使用信息包括应用的资源使用信

息；向该 ADN 的 S 平面设备发送该第一子域内各个应用的资源使用信息。

结合第十三方面及其上述实现方式，在第十三方面的第二种可能的实现方式中，该方法还包括：获取第二 C 平面设备所属的第二子域的应用的资源配置；其中，根据该第一资源配置信息配置该第一应用在该第一子域的资源具体实现为：根据该第一应用在该第一子域的资源配置和该第一应用在该第二子域的资源配置确定该第一应用在该第一子域和该第二子域的通信路径，并根据该第一应用在该第一子域和该第二子域的通信路径配置该第一应用在该第一子域的资源。

结合第十三方面及其上述实现方式，在第十三方面的第三种可能的实现方式中，该方法还包括：接收所在的第一子域的 D 平面设备转发的该第一应用的第二资源配置信息，该第二资源配置信息携带该第一应用在该第一子域的资源配置；根据该第二资源配置信息在该第一子域中对该第一应用的资源进行增量配置。

结合第十三方面及其上述实现方式，在第十三方面的第四种可能的实现方式中，该第一资源配置信息为 VP。

第十四方面，提出了一种 C 平面设备，用于执行第十三方面或第十三方面的任一方面的可能实现方式中的方法。

具体地，该装置可以包括用于执行第十三方面或第十三方面的任一可能的实现方式中的方法的单元。

第十五方面，提出了另一种 C 平面设备，包括处理器和通道接口，该处理器用于执行通过该通道接口执行第十三方面或第十三方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十六方面，提出了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行第十三方面或第十三方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

第十七方面，提出了一种 ADN 系统，该系统包括第二方面及其上述实现方式的 S 平面设备、第六方面及其上述实现方式的客户端、第十方面及其上述实现方式的 D 平面设备和第十四方面及其上述实现方式的 C 平面设备，或者包括第三方面及其上述实现方式的 S 平面设备、第七方面及其上述实现方式的客户端、第十一方面及其上述实现方式的 D 平面设备和第十五方面及其上述实现方式的 C 平面设备

基于以上技术方案，本申请应用驱动网络的资源分配方法、设备和系统，通过根据应用的资源需求，配置应用在 ADN 的至少一个子域的资源，从而能够根据应用的资源需求为应用提供差异化服务。

附图说明

图 1 是本申请的一个实施例 ADN 的资源配置方法流程图。

图 2 是本申请的一个实施例 VP 的数据格式示意图。

图 3 是本申请的一个实施例 ADN 的资源配置的交互流程图。

图 4 是本申请的一个实施例客户端发起资源请求的具体流程图。

图 5 是本申请的另一个实施例 ADN 的资源配置的交互流程图。

图 6 是本申请的另一个实施例 ADN 的资源配置方法流程图。

图 7 是本申请的再一个实施例 ADN 的资源配置方法流程图。

图 8 是本申请的再一个实施例 ADN 的资源配置方法流程图。

图 9 是本申请 S 平面设备的结构示意图。

图 10 是本申请客户端的结构示意图。

图 11 是本申请 D 平面设备的结构示意图。

图 12 是本申请 C 平面设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请的技术方案，可以应用于各种计算机网络中。该计算机网络可以是普通计算机网络、云计算机网络或者是无线计算机网络等。无线计算机网络可包括各种通信系统，例如：全球移动通讯系统（Global System of Mobile communication，GSM），码分多址（Code Division Multiple Access，CDMA）系统，宽带码分多址（WidebADN Code Division Multiple Access Wireless，WCDMA），通用分组无线业务（General Packet Radio Service，GPRS），长期演进（Long Term Evolution，LTE）等。

用户设备（User Equipment ，UE），也可称之为移动终端（Mobile Terminal）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。接入终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议电话（Session Initiation Protocol，SIP）、无线本地环路（Wireless Local Loop，WLL）站、个人数字处理（Personal Digital Assistant，PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备，未来 5G 网络中的终端设备或者未来演进的公共陆地移动网络（Public LADN Mobile Network，PLMN）网络中的终端设备。

网络设备可以是用于计算机网络中局域网、广域网等的设备，例如网关、路由器、交换机等。网络设备还可以是用于与移动设备通信的设备，例如，网络设备可以是全球移动通讯（Global System of Mobile communication，GSM）或码分多址（Code Division Multiple Access，CDMA）中的基站（Base Transceiver Station，BTS），也可以是宽带码分多址（WidebADN Code Division Multiple Access，WCDMA）中的基站（NodeB，NB），还可以是长期演进（Long Term Evolution，LTE）中的 eNB 或演进型基站（Evolutional Node B，eNodeB）或接入点，或者车载设备、可穿戴设备，未来 5G 网络中的网络侧设备或者未来演进的公共陆地移动网络（Public LADN Mobile Network，PLMN）网络中的网络设备。

本申请提出了一种应用驱动网络（Application Driven Network，ADN），提出为应用建网，为每个应用提供一个逻辑独立的网络，以满足每个应用自有的、对网络的各项需求，提高应用的效率，方便用户使用应用，改善用户体验。

在一个 ADN 网络中，可包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备等网元。其中，

D 平面设备：ADN 网络中用于传输数据的网络设备。D 平面设备为不同应用提供独立的资源，实现独立的网络调度策略、拥塞控制策略、排队机制等，从而实现为应用提供差异化的服务。

C 平面设备：在 ADN 网络中对部分网络节点或资源进行局部控制。ADN 中一个 C 平面设备能够控制的 D 平面设备组成的子网络，称为子域。C 平面设备能够对应用在 C 平面设备所属子域的资源进行配置，并将所属子域的资源使用信息上报给 S 平面设备。具体

地，每个子域下应用的资源使用信息，可包括各个应用的已使用资源和可用资源等。

S 平面设备：用于监控 ADN 的全局资源信息，并配置应用在各个资源的资源。ADN 的全局资源信息可包括 ADN 中各个子域下应用的资源使用信息。

图 1 是本申请的一个实施例 ADN 的资源配置方法流程图。图 1 的方法应用于 ADN 中的 S 平面设备，由 S 平面设备执行。该 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，该 D 平面设备用于该 ADN 中的数据传输和转发，每个该 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，该 C 平面设备控制和管理的该至少一个 D 平面设备构成一个子域，该 S 平面设备用于监控和配置应用在该 ADN 中各个子域的资源。应理解，本申请中，S 平面设备可以是一个网络控制器，用于监控和配置应用在 ADN 中各个子域的全局资源。图 1 的方法可包括：

S110，根据客户端发送的第一请求和 ADN 的全局资源信息，确定第一应用的资源配置信息，该第一请求包括用于确定该第一应用的资源需求的信息，该第一应用的资源配置信息包括该第一应用在该 ADN 中至少一个子域的资源配置，该全局资源信息包括该第一应用在各个子域中的资源使用信息和各个子域的可用资源信息。

应理解，本申请中，第一应用的资源需求信息，可以是第一应用的整体资源需求信息，也可以是第一应用的增量需求信息，本申请在此不作限制。

应理解，第一应用的资源需求，可包括一种或多种，例如，可包括计算资源、网络资源、存储资源等的一种或多种。

应理解，本申请中，一个子域为一个 C 平面设备能够控制的 D 平面设备构成的网络，D 平面设备为 ADN 网络中用于传输数据的网络设备。应用的数据在 D 平面设备上进行传输，使用 D 平面设备的资源。

应理解，该第一应用在各个子域中的资源使用信息，即为该第一应用在各个子域的资源使用情况，具体地，可包括该第一应用在各个子域中各个 D 平面设备已使用的资源信息。

应理解，各个子域的可用资源信息，可包括各个子域中各个 D 平面设备的可用资源。

应理解，该第一应用的资源配置信息包括该第一应用在该 ADN 中至少一个子域的资源配置，该至少一个子域可以是该 ADN 的子域中所有涉及该资源需求信息的子域，或者是该 ADN 的子域中该第一应用的资源配置发生变化的子域，或者是该 ADN 的子域中所有涉及该第一应用的子域。

不妨假设 ADN 网络中包括 3 个子域，分别为子域 1、子域 2 和子域 3，S 平面设备确定要在子域 1 和子域 2 为第一应用配置资源。例如，假设子域 1 和子域 2 的网络需要经过子域 3，则显然，S 平面设备需要计算第一应用在子域 1、子域 2 和子域 3 的资源配置。又例如，假设子域 1 和子域 2 相连，S 平面设备只需要计算第一应用在子域 1 和子域 2 的资源配置。当然，S 平面设备也可以计算第一应用在子域 1、子域 2 和子域 3 的资源配置，但显然第一应用在子域 3 的资源配置是冗余的。

应理解，本申请中，该客户端可以是运行该第一应用的终端设备，或者是测量该第一应用的行为的设备。测量该第一应用的行为，具体地，可包括测量该第一应用的资源需求、行为特征或历史流量等。当该客户端是运行该第一应用的终端设备时，该客户端可直接获取第一应用的资源需求信息；当该客户端是测量第一应用的行为的设备时，客户端可通过测量获取至少一个终端设备上的第一应用的资源需求信息。该第一应用的资源需求信息包

括以下至少一种：该第一应用的服务质量 Qos 需求、历史流量特征或应用行为特征。

S120，将该第一应用的资源配置信息发送给该客户端，该第一应用的资源配置信息用于该客户端请求该至少一个子域的 C 平面控制器配置该第一应用在该 C 平面控制器所属子域的资源。

应理解，本申请中，S 平面设备可以用垂直数据包（Vertical Packet，VP）表示该将该第一应用的资源配置信息。具体地，步骤 S120 可实现为：将该至少一个子域中每个子域对应的垂直数据包 VP 发送给该客户端，其中，每个 VP 携带该第一应用在该 VP 对应的子域中的资源配置。

应理解，一个 VP 的数据格式中可包括如下字段：

ADN 标识，用于表示该第一应用在该 ADN 中的标识；

子域标识，用于该 VP 需要配置的子域的标识；

序列号，用于区别同一应用的多次不同的资源需求；

资源类别信息，用于表示该第一应用在该 VP 中的至少一种资源类别及该至少一种资源类别对应的资源值。

可选地，VP 的数据格式还可包括：VP 的版本号，版本号字段用于区分 Vertical Packet 的版本号，以便在解析 VP 时确定 VP 所采用的数据格式。

可选地，VP 的数据格式还可包括：VP 的操作类型，VP 的操作类型可用于表示该 VP 中的资源的操作类型，例如，可表示该 VP 是用于上报还是用于配置，等等。

可选地，VP 的数据格式还可包括：各资源类别之间的关联关系，以及各资源类别与其它 VP 对应的资源类型的关联关系，等等。

图 2 是本申请的一个实施例 VP 的数据格式示意图。图 2 所示的 VP 数据格式的含义可如表 1 所示：

表 1：

版本号：	Vertical Packet 的版本号。
ADN 号：	为每个 App 分配的全局唯一编号。
子域号：	每个 C 平面设备管理的子域在 ADN 中的全局唯一编号。
序列号：	Vertical Packet 的序列号，用于区别同一 App 多次不同的资源需求，例如因资源调整产生的资源需求、多个 Client 加入产生的资源需求等。
资源类型数量：	所需的资源种类的数量。
<资源类别：需求>	在一个 VP 中，可有多个<资源类别：需求>，每个<资源类别：需求>表示一类资源的需求 一般情况下，可包括三类资源，分别为：计算资源、网络资源和存储资源。可对这三类资源进行进一步的细分，例如，网络资源可包括 Qos 等。

操作类型	表示 VP 中的资源是用于上报还是用于配置。例如，用 0 表示当前的资源情况，用于上报；用 1 表示当前的资源配置，用于配置。 进一步地，还可区分是增量上报，例如，用两位表示，第一位用于上报还是用于配置，第二位用于表示增量还是整体，0 表示整体，1 表示增量，则 00 表示整体上报，11 表示增量配置，等等

应理解，表 1 所示的数据格式中，版本号字段用于区分 Vertical Packet 的版本号，以便在解析 VP 时确定 VP 所采用的数据格式。

应理解，资源类型数量字段是可选地，没有资源类型数量字段也能够完成对一个 VP 的解析。

图 2 或表 1 中 VP 数据格式的<资源类别：需求>，不妨命名为资源类别信息字段。该资源类别信息字段是可变长度的。此外，在一个 VP 中，可包括一个或多个资源类别信息字段。

本申请中，S 平面设备根据第一应用的资源需求和 ADN 网络的全局资源信息向客户端发送第一应用在 ADN 中各个子域的资源配置，以通过客户端请求各个子域的 C 平面设备对第一应用进行网络配置资源，使得 ADN 能够根据应用的资源需求为应用提供差异化服务，满足每个应用自有的、对网络的各项需求，提高应用的效率，方便用户使用应用，改善用户体验。

此外，S 平面设备通过客户端指示各个子域对第一应用进行配置资源，避免直接通过 C 平面设备对子域的资源进行配置，实现了 S 平面设备与各个子域的 C 平面设备之间的解耦合，有利于 S 平面设备的功能扩展。

可选地，在步骤 S110 之前，该方法还可包括：接收该 ADN 的各个子域的 C 平面设备发送的资源使用信息，其中，第一子域的 C 平面设备发送的资源使用信息用于表示该第一子域下各个应用的资源使用信息；根据该 ADN 的各个子域的 C 平面设备发送的资源使用信息获取该 ADN 的全局资源信息。

下面，将结合具体的实施例，对本申请的方法做进一步的说明。

图 3 是本申请的一个实施例 ADN 的资源配置的交互流程图。本申请中，S 平面设备为应用配置多个控制子域中的资源。

S310， C 平面设备获取子域内 D 平面设备中的资源使用信息。

应理解，C 平面设备可在 S 平面设备请求获取子域的资源使用信息时，获取子域内 D 平面设备中的资源使用信息，或者接收 D 平面设备在资源使用情况发生变化时发送的资源使用信息，或者定时获取子域内 D 平面设备中的资源使用信息，等等。

当 C 平面设备主动获取子域内 D 平面设备中的资源使用信息时，C 平面设备可通过测量获取 D 平面设备中的资源使用情况。如图 3 所示实施例中，C 平面设备 1 可通过测量获取 D 平面设备 1 和 D 平面设备 2 的资源使用情况，C 平面设备 2 可通过测量获取 D 平面设备 3 的资源使用情况。D 平面设备中的资源使用情况，可包括 D 平面设备中每个应用的资源使用信息和 D 平面设备的可用资源信息。

S320，C 平面设备向 S 平面设备发送所属子域的资源使用信息。

C 平面设备获取所属子域中各个 D 设备中的实际资源使用信息后，可汇总得到该子域的资源使用信息。具体地，该子域的资源使用信息可包括子域中各个应用的资源使用信息和子域的可用资源信息。

子域中各个应用的资源使用信息，包括应用在子域的各个 D 平面设备的资源使用信息。

子域的可用资源信息，包括子域的各个 D 平面设备的可用资源信息。

C 平面设备得到该子域的资源使用情况，可将该子域的资源使用情况上报给 S 平面设备。上报的数据格式，例如，可使用图 3 和表 1 所示的 VP 的数据格式。

S330，客户端将资源请求发送给 S 平面设备。

应理解，本申请中，该客户端可以是运行该应用的终端设备，或者是测量应用的资源需求或行为特征、独立于运行该应用的终端设备之外的第三方设备。当该客户端是运行该应用的终端设备时，该客户端可直接获取应用的资源需求，或根据应用的行为特征、历史流量特征等确定应用的资源需求；当该客户端是独立于运行该应用的终端设备之外的第三方设备，该客户端可通过测量应用的流量等的变化，获取应用的资源需求，或用于确定应用的资源需求的信息，例如应用的服务质量 Qos 需求、应用的历史流量特征或应用行为特征等。

具体地，例如，客户端 1 可将第一资源请求发送给 S 平面设备，该第一资源请求包括用于确定该应用 1 的资源需求的信息。

S340，S 平面设备计算应用在各个子域的资源配置。

应理解，S 平面设备根据 C 平面设备上报的子域的资源使用情况，可以得到整个 ADN 中的全局资源信息，包括各个应用在各个子域中的已使用资源信息和各个子域的可用资源信息。

此外，S 平面设备根据资源请求，可确定应用的资源需求，进而 ADN 的全局资源信息和应用的资源需求，计算得到各个子域应该为该应用分配的资源。

例如，S 平面设备根据客户端 1 发送的第一资源请求，可确定应用 1 的资源请求，进而根据应用 1 的资源请求和 ADN 的全局资源信息，确定应用 1 在子域 1 和子域 2 的资源配置。

S350，S 平面设备将应用的资源配置发送给客户端。

S 平面设备计算得到各个子域应该为该应用分配的资源后，可生成该应用在各个子域中的资源配置。应理解，如果子域中没有涉及该应用的配置，或者该应用在该子域中的配置没有变化，S 平面可不对这些子域进行该应用的配置。

该应用在各个子域中的资源配置的数据格式，可以采用 VP 数据格式，一个 VP 用于表示应用在一个子域中的资源配置。当然，应理解，S 平面设备也可采用其它数据格式发送该应用在各个子域中的资源配置。

生成该应用的资源配置后，S 平面设备可将该应用的资源配置发送给客户端。

具体地，例如，S 平面设备在确定应用 1 在子域 1 和子域 2 的资源配置后，可生成 VP1 和 VP2，分别表示应用 1 在子域 1 和子域 2 的资源配置。

S360，客户端向 D 平面设备发送应用在各个子域中的资源配置。

客户端接收到 S 平面设备发送的该应用的资源配置之后，可根据该应用的资源配置，

请求相关的子域的C平面设备为该应用配置资源。

具体地，例如，客户端1在接收到S平面设备发送的VP1和VP2后，可向D平面设备1发送VP1和VP2。VP1表示应用1在C平面设备1所在的子域1的资源配置，VP2表示应用1在C平面设备2所在的子域2的资源配置。

同时，D平面设备在接收到VP后，可根据VP中的子域标识判断该VP是否属于D平面设备所属子域，如果不是，则执行步骤S370；否则，向其它D平面设备转发该VP。

例如，D平面设备1接收到VP1和VP2后，可确定VP1属于D平面设备1所在的子域1，将该VP1转发给子域1的C平面设备1；同时还可确定VP2不属于D平面设备1所在的子域1，将该VP1转发给D平面设备2。

S370，D平面设备将应用在子域中的资源配置发送给所属子域的C平面控制设备。

当D平面设备确定接收到的应用的资源配置属于D平面设备所属子域时，可将接收到的应用的资源配置发送给D平面设备所属子域的C平面设备。

具体地，例如，当D平面设备1接收到VP1后，可将VP1转发给子域1的C平面设备1；当D平面设备3接收到VP2后，可将VP2转发给子域2的C平面设备2。

S380，C平面设备交互应用信息。

C平面设备在接收到应用的资源配置后，可以和相邻的子域交互应用的信息。具体地，该应用信息中子域中准备为应用配置的资源。C平面设备通过和相邻的子域交互应用信息，以协商应用在两个相邻子域的连接通路。

具体地，例如C平面设备1和C平面设备2在接收到VP1和VP2后，可交互应用在子域1和子域2的配置，从而协商子域1和子域2的连接通路。

S390，C平面设备配置应用在子域中的资源。

C平面设备完成应用信息的交互后，可根据应用确定子域之间的连接通路，进而为应用配置资源，使得应用配置的资源经过子域之间的连接通路。

应理解，在实际的应用中，除了应用在子域中的资源配置可以用VP表示外，应用的资源请求信息、C平面设备向S平面设备发送的子域的资源使用信息等，也可使用VP进行传输。具体地，例如，可在图2和表1所示的VP数据格式中增加一个指示信息，用于表示该VP资源是应用在子域中已使用的资源、应用在子域中可使用的资源或应用在子域中准备配置的资源，等等。或者，可对资源类别信息字段进行扩展，例如，在资源类型信息字段中，可包括每一类资源的需求，以及该类资源与其它VP的中该类资源的关联关系，该类资源与同一个VP内其它类资源的关联关系等等，并通过该类资源与其它VP的中该类资源的关联关系指示该类资源是可用资源、已使用资源还是准备配置的资源，等等。

为便于理解客户端的请求流程，下面结合图4具体描述。

图4是图3的客户端1发起资源请求的具体流程图。如图4所示，该流程包括:

S410，客户端1向S平面设备发送第一请求。

运行或监控运用1的客户端1，可向S平面设备发送第一请求，该第一请求包括用于确定该第一应用的资源需求的信息，例如，该第一应用的服务质量Qos需求、历史流量特征或应用行为特征等。该第一请求用于请求S平面配置应用1在ADN中各个子域的资源。

S420，S平面设备计算应用1在各个子域的资源配置。

S平面设备根据第一请求，可确定应用1的资源需求，进而根据ADN的全局资源信

息和应用 1 的资源需求，计算得到应用 1 在各个子域的资源配置，包括应用 1 在子域 1 的资源配置和应用 2 在子域 2 的资源配置。

S430，S 平面设备向客户端 1 发送应用 1 的资源配置 VP1 和 VP2。

S 平面设备根据应用 1 在子域 1 的资源配置生成应用 1 在子域 1 的资源配置 VP1，根据应用 1 在子域 2 的资源配置生成应用 1 在子域 2 的资源配置 VP2，并发送给客户端 1。

S440，客户端 1 向 D 平面设备 1 发送 VP1 和 VP2。

S450，D 平面设备 1 将 VP1 转发给 C 平面设备 1。

子域 1 的 D 平面设备 1 检测到 VP1 的子域标识与子域 1 的子域标识相同，将 VP1 转发给 C 平面设备 1。

S460，D 平面设备 1 将 VP2 转发给 D 平面设备 2。

子域 1 的 D 平面设备 1 检测到 VP2 的子域标识与子域 1 的子域标识不同，将 VP1 转发给子域 1 的 D 平面设备 2。

S470，D 平面设备 2 将 VP2 转发给 D 平面设备 3。

子域 1 的 D 平面设备 2 检测到 VP2 的子域标识与子域 1 的子域标识不同，将 VP1 转发给子域 2 的 D 平面设备 3。

S480，D 平面设备 3 将 VP1 转发给 C 平面设备 2。

子域 2 的 D 平面设备 3 检测到 VP2 的子域标识与子域 2 的子域标识相同，将 VP2 转发给子域 2 的 C 平面设备 2。

S490，C 平面设备 1 和 C 平面设备 2 交互应用 1 的信息。

C 平面设备 1 和 C 平面设备 2 交互应用 1 的信息，以协商子域 1 和子域 2 的连接通路。

S491，C 平面设备 1 根据 VP1 配置子域 1 的资源，C 平面设备 2 根据 VP1 配置子域 2 的资源。

C 平面设备 1 和 C 平面设备协商确定子域 1 和子域 2 的连接通路后，可基于子域 1 和子域 2 的连接通路，分别在子域 1 和子域 2 上配置应用 1 的资源。

图 5 是本申请的一个实施例 ADN 的资源配置的交互流程图。本申请中，一个应用在一个控制子域中有多个客户端请求资源。

S501，C 平面设备获取 D 平面设备中的资源使用信息。

具体地，C 平面设备 1 可获取 D 平面设备 1 和 D 平面设备 2 的资源使用信息。

S502，C 平面设备向 S 平面设备发送所属子域的资源使用信息。

具体地，C 平面设备 1 可将 D 平面设备 1 和 D 平面设备 2 中各个应用的资源使用信息、D 平面设备 1 和 D 平面设备 2 的可用资源信息等发送给 S 平面设备，以便 S 平面设备确定 ADN 网络的全局资源信息。

S503，客户端将第一资源请求发送给 S 平面设备。

具体地，客户端 1 可将第一资源请求发送给 S 平面设备，该第一资源请求包括用于确定应用 1 的资源需求的信息，例如应用 1 的 Qos 需求、应用 1 的历史流量特征或应用 1 的应用行为特征。

S504，S 平面设备计算应用在各个子域的资源配置。

S 平面设备根据第一资源请求，可确定应用 1 的资源需求，进而根据 ADN 的全局资源信息和应用 1 的资源需求，计算得到应用 1 在各个子域的资源配置，包括应用 1 在子域

1 的资源配置和应用 2 在子域 2 的资源配置。

具体地，S 平面设备可根据客户端 1 发送的第一资源请求和全局资源信息，可确定应用 1 的资源需求，进而计算得到子域 1 应该为应用 1 分配的资源。

S505，S 平面设备将应用的资源配置发送给客户端。

具体地，S 平面设备可将应用 1 在子域 1 的资源配置信息 VP1 发送给客户端 1。

S506，客户端向 D 平面设备发送应用在各个子域中的资源配置。

具体地，客户端 1 在接收到 S 平面设备发送的 VP1 后，可向 D 平面设备 1 发送 VP1。

S507，D 平面设备将应用在子域中的资源配置发送给所属子域的 C 平面控制设备。

具体地，D 平面设备 1 在接收到 VP1 后，可向 C 平面设备 1 发送 VP1，C 平面设备 1 可根据 VP1 配置应用 1 在子域 1 的资源。

步骤 S501-S507 的具体实现可参考图 3 所示实施例的相关步骤 S310-S370。

S508，客户端将应用的资源需求信息发送给 S 平面设备。

类似的，客户端 2 可将应用 1 的资源需求信息发送给 S 平面设备。

S509， S 平面设备计算应用在各个子域的资源配置。

类似的，S 平面设备可根据客户端 2 发送的应用 1 的资源需求和全局资源信息，计算得到子域 1 应该为应用 1 分配的资源。

S510， S 平面设备将应用的资源配置发送给客户端。

类似的，S 平面设备可将应用 1 在子域 1 的资源配置信息 VP2 发送给客户端 2。

S511，客户端向 D 平面设备发送应用在各个子域中的资源配置。

类似的，客户端 2 在接收到 S 平面设备发送的 VP2 后，可向 D 平面设备 2 发送 VP2。

S512，D 平面设备将应用在子域中的资源配置发送给所属子域的 C 平面控制设备。

具体地，D 平面设备 2 在接收到 VP2 后，可向 C 平面设备 2 发送 VP2，C 平面设备 2 可根据 VP2，增量配置应用 1 在子域 1 的资源。

本申请中，当一个应用已经在一个子域中配置资源时，该子域的 C 平面控制器可根据该应用的资源配置，在该子域中进行增量配置。

图 6 是本申请的一个实施例的资源配置方法流程图。图 6 的方法应用于该 ADN 中的客户端，由客户端执行。该 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，该 D 平面设备用于该 ADN 中的数据传输和转发，每个该 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，该 C 平面设备控制和管理的该至少一个 D 平面设备构成一个子域，该 S 平面设备用于监控和配置应用在该 ADN 中各个子域的资源。应理解，本申请的客户端可以是应用所在的移动终端，或者是监控应用行为、独立于应用所在的移动终端之外的第三方设备。图 6 的方法可包括:

S610，向 ADN 中的 S 平面设备发送第一请求，该第一请求包括用于确定该第一应用的资源需求的信息，该第一请求用于请求该 S 平面配置该第一应用在该 ADN 中各个子域的资源。

S620，接收该 S 平面设备发送的资源配置信息，该资源配置信息包括该第一应用在该 ADN 中至少一个子域的资源配置。

S630，根据该资源配置信息，请求该至少一个子域的 C 平面控制器配置该第一应用在该至少一个子域的资源。

本申请中，客户端通过向S平面设备请求第一应用在ADN的子域中的资源配置，并请求各个子域的C平面设备对第一应用进行网络配置资源，使得ADN能够根据应用的资源需求为应用提供差异化服务，满足每个应用自有的、对网络的各项需求，提高应用的效率，方便用户使用应用，改善用户体验。

可选地，步骤S630具体实现为：将第一子域对应的VP通过该ADN中的D平面设备发送，其中，该第一子域对应的VP用于该第一子域的C平面控制器配置该第一应用在该第一子子域的资源，当该第一子域的D平面设备接收到该VP时能够将该VP数据包转发给该第一子域的C平面控制器，该第一子域为该至少一个子域中的任一个子域。

具体地，第一子域对应的VP的数据格式可参考图1所示实施例中VP数据格式的相关描述及表1和图3所示数据格式，本申请在此不再赘述。

本申请的具体实现可参考图3-图5所示实施例中客户端1、2、3等执行的方法，本申请在此不再赘述。

图7是本申请的一个实施例ADN的资源配置方法流程图。图7的方法应用于ADN中的D平面设备，该ADN包括S平面设备、C平面设备和D平面设备，该D平面设备用于该ADN中的数据传输和转发，每个该C平面设备用于控制和管理至少一个D平面设备，该C平面设备控制和管理的该至少一个D平面设备构成一个子域，该S平面设备用于监控和配置应用在该ADN中各个子域的资源。应理解，本申请中，D平面设备可以是一个网络设备，用于进行数据传输和转发等。图7的方法可包括：

S710，接收第一应用的资源配置信息，其中，该资源配置信息携带子域的标识和第一应用在该子域的资源配置。

S720，如果根据该子域的标识确定该子域是该D平面设备所在的子域，则将该资源配置发送到该子域的C平面设备，其中，该C平面控制器用于控制管理各个应用在该C平面控制器所属子域的资源。

本申请中，通过D平面设备将第一应用在子域的资源配置发送给子域的C平面设备，使得C平面设备对第一应用在子域进行资源配置，从而使得ADN能够根据应用的资源需求为应用提供差异化服务，满足每个应用自有的、对网络的各项需求，提高应用的效率，方便用户使用应用，改善用户体验。

可选地，该方法还包括：如果根据该子域的标识确定该子域不是该D平面设备所在的子域，则转发第一应用的资源配置信息。

可选地，该资源配置信息为VP。具体地，该VP的数据格式可参考图1所示实施例中VP数据格式的相关描述及表1和图3所示数据格式，本申请在此不再赘述。

本申请的具体实现可参考图3-图5所示实施例中D平面设备1、2、3等执行的方法，本申请在此不再赘述。

图8是本申请的一个实施例ADN的资源配置方法流程图。图8的方法应用于ADN中的C平面设备，由C平面设备执行。该ADN包括S平面设备、C平面设备和D平面设备，该D平面设备用于该ADN中的数据传输和转发，每个该C平面设备用于控制和管理至少一个D平面设备，该C平面设备控制和管理的该至少一个D平面设备构成一个子域，该S平面设备用于监控和配置应用在该ADN中各个子域的资源。应理解，本申请中，C平面设备可以是一个网络控制器，用于控制子域中的资源配置，并将所属子域的资源使用

信息上报给 S 平面设备。图 8 的方法可包括:

S810，接收 C 平面设备所在的第一子域的 D 平面设备转发的第一应用的第一资源配置信息，其中，该第一资源配置信息携带该第一应用在该第一子域的资源配置。

S820，根据该第一资源配置信息配置该第一应用在该第一子域的资源。

本申请中，C 平面设备根据 D 平面设备转发的第一应用在子域的资源配置，对第一应用在子域进行资源配置，从而使得 ADN 能够根据应用的资源需求为应用提供差异化服务，满足每个应用自有的、对网络的各项需求，提高应用的效率，方便用户使用应用，改善用户体验。

可选地，该方法还可包括：获取该第一子域内各个 D 平面设备的资源使用信息，每个 D 平面设备的资源使用信息包括应用的资源使用信息；向该 ADN 的 S 平面设备发送该第一子域内各个应用的资源使用信息。

可选地，该方法还包括：获取第二 C 平面设备所属的第二子域的应用的资源配置；步骤 S820 具体可实现为：根据该第一应用在该第一子域的资源配置和该第一应用在该第二子域的资源配置确定该第一应用在该第一子域和该第二子域的通信路径，并根据该第一应用在该第一子域和该第二子域的通信路径配置该第一应用在该第一子域的资源。

例如，C 平面设备和第二 C 平面设备可通过消息交互的方式，获取第二 C 平面设备所属的第二子域的应用的资源配置。

可选地，该方法还包括：接收所在的第一子域的 D 平面设备转发的该第一应用的第二资源配置信息，该第二资源配置信息携带该第一应用在该第一子域的资源配置；根据该第二资源配置信息在该第一子域中对该第一应用的资源进行增量配置。

可选地，该第一资源配置信息为垂直数据包 VP。具体地，该 VP 的数据格式可参考图 1 所示实施例中 VP 数据格式的相关描述及表 1 和图 3 所示数据格式，本申请在此不再赘述。

本申请的具体实现可参考图 3-图 5 所示实施例中 C 平面设备 1、2 等执行的方法，本申请在此不再赘述。

本申请还提出了一种 S 平面设备，用于执行图 1 所示实施例的方法，并实现 S 平面设备在图 1 所示实施例及扩展实施例的功能。

具体地，S 平面设备可以通过功能性的模块来实现相应的方法，S 平面设备可包括用于执行图 1 所示实施例的方法的单元。

本申请还提出了一种客户端，用于执行图 6 所示实施例的方法，并实现客户端在图 6 所示实施例及扩展实施例的功能。

具体地，客户端可以通过功能性的模块来实现相应的方法，客户端可包括用于执行图 6 所示实施例的方法的单元。

本申请还提出了一种 D 平面设备，用于执行图 7 所示实施例的方法，并实现 D 平面设备在图 7 所示实施例及扩展实施例的功能。

具体地，D 平面设备可以通过功能性的模块来实现相应的方法，D 平面设备可包括用于执行图 7 所示实施例的方法的单元。

本申请还提出了一种 C 平面设备，用于执行图 8 所示实施例的方法，并实现 C 平面设备在图 8 所示实施例及扩展实施例的功能。

具体地，C 平面设备可以通过功能性的模块来实现相应的方法，C 平面设备可包括用于执行图 8 所示实施例的方法的单元。

本申请还提出了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行图 1 所示实施例的方法的指令。

本申请还提出了另一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行图 6 所示实施例的方法的指令。

本申请还提出了再一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行图 7 所示实施例的方法的指令。

本申请还提出了再一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行图 8 所示实施例的方法的指令。

本申请还提出了一种 S 平面设备 900。图 9 是本申请 S 平面设备 900 的结构示意图。应理解，S 平面设备 900 可用在 ADN 中，该 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，该 D 平面设备用于该 ADN 中的数据传输和转发，每个该 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，该 C 平面设备控制和管理的该至少一个 D 平面设备构成一个子域，该 S 平面设备用于监控和配置应用在该 ADN 中各个子域的资源。S 平面设备 900 的实体装置结构示意图可如图 9 所示，包括处理器 902、存储器 903 和通道接口 901。

通道接口 901、处理器 902 和存储器 903 通过总线 904 系统相互连接。总线 904 可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述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 9 中仅用一个双向箭头表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

存储器 903，用于存放程序。具体地，程序可以包括程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令。存储器 903 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器 902 提供指令和数据。存储器 903 可能包含高速 RAM 存储器，也可能还包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少 1 个磁盘存储器。

处理器 902，执行存储器 903 所存放的程序。

具体地，在 S 平面设备 900 中，处理器 902 可通过通道接口 901 执行以下方法：

根据客户端发送的第一请求和 ADN 的全局资源信息，确定第一应用的资源配置信息，该第一请求包括用于确定该第一应用的资源需求的信息，该第一应用的资源配置信息包括该第一应用在该 ADN 中至少一个子域的资源配置，该全局资源信息包括该第一应用在各个子域中的资源使用信息和各个子域的可用资源信息；

将该第一应用的资源配置信息发送给该客户端，该第一应用的资源配置信息用于该客户端请求该至少一个子域的 C 平面控制器配置该第一应用在该 C 平面控制器所属子域的资源。

上述如本申请图 1、3-5 中任一实施例揭示的 S 平面设备执行的方法可以应用于处理器 902 中，或者由处理器 902 实现。处理器 902 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 902 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 902 可以是通用处理器，包括中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、网络处理器（Network Processor，NP）等；还可以是数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（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。可以实现或者执行本申请中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码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 903，处理器 902 读取存储器 903 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

本申请还提出了一种客户端 1000。图 10 是本申请客户端 1000 的结构示意图。应理解，客户端 1000 可用在 ADN 中， 该 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，该 D 平面设备用于该 ADN 中的数据传输和转发，每个该 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，该 C 平面设备控制和管理的该至少一个 D 平面设备构成一个子域，该 S 平面设备用于监控和配置应用在该 ADN 中各个子域的资源。客户端 1000 的实体装置结构示意图可如图 10 所示，包括处理器 1002、存储器 1003 和通道接口 1001。

通道接口 1001、处理器 1002 和存储器 1003 通过总线 1004 系统相互连接。总线 1004 可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述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 10 中仅用一个双向箭头表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

存储器 1003，用于存放程序。具体地，程序可以包括程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令。存储器 1003 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器 1002 提供指令和数据。存储器 1003 可能包含高速 RAM 存储器，也可能还包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少 1 个磁盘存储器。

处理器 1002，执行存储器 1003 所存放的程序。

具体地，在客户端 1000 中，处理器 1002 可通过通道接口 1001 执行以下方法:

向 ADN 中的 S 平面设备发送第一请求，该第一请求包括用于确定该第一应用的资源需求的信息，该第一请求用于请求该 S 平面配置该第一应用在该 ADN 中各个子域的资源;

接收该 S 平面设备发送的资源配置信息，该资源配置信息包括该第一应用在该 ADN 中至少一个子域的资源配置;

根据该资源配置信息，请求该至少一个子域的 C 平面控制器配置该第一应用在该至少一个子域的资源。

上述如本申请图 3-6 中任一实施例揭示的客户端、客户端 1、客户端 2 或客户端 3 执行的方法可以应用于处理器 1002 中，或者由处理器 1002 实现。处理器 1002 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 1002 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 1002 可以是通用处理器，包括中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、网络处理器（Network Processor，NP）等；还可以是数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（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。可以实现或者执行本申请中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码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 1003，处理器 1002 读取存储器 1003 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

本申请还提出了一种 D 平面设备 1100。图 11 是本申请 D 平面设备 1100 的结构示意图。应理解, D 平面设备 1100 可用在 ADN 中， 该 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，该 D 平面设备用于该 ADN 中的数据传输和转发，每个该 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，该 C 平面设备控制和管理的该至少一个 D 平面设备构成一个子域，该 S 平面设备用于监控和配置应用在该 ADN 中各个子域的资源。D 平面设备 1100 的实体装置结构示意图可如图 11 所示，包括处理器 1102、存储器 1103 和通道接口 1101。

通道接口 1101、处理器 1102 和存储器 1103 通过总线 1104 系统相互连接。总线 1104 可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述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 11 中仅用一个双向箭头表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

存储器 1103，用于存放程序。具体地，程序可以包括程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令。存储器 1103 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器 1102 提供指令和数据。存储器 1103 可能包含高速 RAM 存储器，也可能还包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少 1 个磁盘存储器。

处理器 1102，执行存储器 1103 所存放的程序。

具体地，在 D 平面设备 1100 中，处理器 1102 可通过通道接口 1101 执行以下方法:

接收第一应用的资源配置信息，其中，该资源配置信息携带子域的标识和第一应用在该子域的资源配置;

如果根据该子域的标识确定该子域是该 D 平面设备所在的子域, 则将该资源配置发送到该子域的 C 平面设备，其中，该 C 平面控制器用于控制管理各个应用在该 C 平面控制器所属子域的资源。

上述如本申请图 3-5、7 中任一实施例揭示的 D 平面设备、D 平面设备 1 或 D 平面设备 2 等执行的方法可以应用于处理器 1102 中，或者由处理器 1102 实现。处理器 1102 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 1102 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 1102 可以是通用处理器，包括中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、网络处理器（Network Processor，NP）等；还可以是数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（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。可以实现或者执行本申请中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码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 1103，处理器 1102 读取存储器 1103 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

本申请还提出了一种 C 平面设备 1200。图 12 是本申请 C 平面设备 1200 的结构示意

图。应理解，C 平面设备 1200 可用在 ADN 中， 该 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，该 D 平面设备用于该 ADN 中的数据传输和转发，每个该 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，该 C 平面设备控制和管理的该至少一个 D 平面设备构成一个子域，该 S 平面设备用于监控和配置应用在该 ADN 中各个子域的资源。C 平面设备 1200 的实体装置结构示意图可如图 12 所示，包括处理器 1202、存储器 1203 和通道接口 1201。

通道接口 1201、处理器 1202 和存储器 1203 通过总线 1204 系统相互连接。总线 1204 可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述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 12 中仅用一个双向箭头表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

存储器 1203，用于存放程序。具体地，程序可以包括程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令。存储器 1203 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器 1202 提供指令和数据。存储器 1203 可能包含高速 RAM 存储器，也可能还包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少 1 个磁盘存储器。

处理器 1202，执行存储器 1203 所存放的程序。

具体地，在 C 平面设备 1200 中，处理器 1202 可通过通道接口 1201 执行以下方法：

接收 C 平面设备 1200 所在的第一子域的 D 平面设备转发的第一应用的第一资源配置信息，其中，该第一资源配置信息携带该第一应用在该第一子域的资源配置；

根据该第一资源配置信息配置该第一应用在该第一子域的资源。

上述如本申请图 3-5、8 中任一实施例揭示的 C 平面设备、C 平面设备 1 或 C 平面设备 2 等执行的方法可以应用于处理器 1202 中，或者由处理器 1202 实现。处理器 1202 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 1202 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 1202 可以是通用处理器，包括中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、网络处理器（Network Processor，NP）等；还可以是数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（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。可以实现或者执行本申请中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码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 1203，处理器 1202 读取存储器 1203 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

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。

在本申请所提供的几个实施例中，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例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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。

所述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（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。

以上所述，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所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种资源分配方法，其特征在于，所述方法应用于应用驱动网络ADN中的S平面设备，所述ADN包括S平面设备、C平面设备和D平面设备，所述D平面设备用于所述ADN中的数据传输和转发，每个所述C平面设备用于控制和管理至少一个D平面设备，所述C平面设备控制和管理的所述至少一个D平面设备构成一个子域，所述S平面设备用于监控和配置应用在所述ADN中各个子域的资源，所述方法包括:

根据客户端发送的第一请求和所述ADN的全局资源信息，确定第一应用的资源配置信息，所述第一请求包括用于确定所述第一应用的资源需求的信息，所述第一应用的资源配置信息包括所述第一应用在所述ADN中至少一个子域的资源配置，所述全局资源信息包括所述第一应用在各个子域中的资源使用信息和各个子域的可用资源信息;

将所述第一应用的资源配置信息发送给所述客户端，所述第一应用的资源配置信息用于所述客户端请求所述至少一个子域的C平面控制器配置所述第一应用在所述C平面控制器所属子域的资源。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

接收所述ADN的各个子域的C平面设备发送的资源使用信息，其中，第一子域的C平面设备发送的资源使用信息用于表示所述第一子域下各个应用的资源使用信息;

根据所述ADN的各个子域的C平面设备发送的资源使用信息获取所述ADN的全局资源信息。

3、如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述第一请求中包括以下至少一种信息:

所述第一应用的服务质量Qos需求、所述第一应用的历史流量特征或所述第一应用的应用行为特征。

4、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述将所述第一应用的资源配置信息发送给所述客户端包括:

将所述至少一个子域中每个子域对应的垂直数据包VP发送给所述客户端，其中，每个所述VP携带所述第一应用在所述VP对应的子域中的资源配置。

5、如权利要求4所述的方法，其特征在于，所述VP中包括:

ADN标识，用于表示所述第一应用在所述ADN中的标识;

子域标识，用于所述VP需要配置的子域的标识;

序列号，用于区别同一应用的多次不同的资源需求;

资源类别信息，用于表示所述第一应用在所述VP中的至少一种资源类别及所述至少一种资源类别对应的资源值。

6、如权利要求5所述的方法，其特征在于，

所述VP中用于存储所述资源类别信息的字段是可变长度的。

7、如权利要求6所述的方法，其特征在于，所述VP中包括一个或多个用于存储所述VP的资源类别信息的字段。

8、如权利要求5-7中任一项所述的方法，其特征在于，

所述 VP 中还包括版本号，用于表示所述 VP 所采用的报文格式的版本。

9、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述客户端为测量所述第一应用的行为的设备，或者所述客户端为运行所述第一应用的设备。

10、一种资源分配方法，其特征在于，所述方法应用于所述应用驱动网络 ADN 中的客户端，所述 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，所述 D 平面设备用于所述 ADN 中的数据传输和转发，每个所述 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，所述 C 平面设备控制和管理的所述至少一个 D 平面设备构成一个子域，所述 S 平面设备用于监控和配置应用在所述 ADN 中各个子域的资源，所述方法包括:

向所述 ADN 中的 S 平面设备发送第一请求，所述第一请求包括用于确定所述第一应用的资源需求的信息，所述第一请求用于请求所述 S 平面配置所述第一应用在所述 ADN 中各个子域的资源;

接收所述 S 平面设备发送的资源配置信息，所述资源配置信息包括所述第一应用在所述 ADN 中至少一个子域的资源配置;

根据所述资源配置信息，请求所述至少一个子域的 C 平面控制器配置所述第一应用在所述至少一个子域的资源。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述根据所述资源配置信息，请求所述至少一个子域的 C 平面控制器配置所述第一应用在所述至少一个子域的资源包括:

将第一子域对应的垂直数据包 VP 通过所述 ADN 中的 D 平面设备发送，其中，所述第一子域对应的 VP 用于所述第一子域的 C 平面控制器配置所述第一应用在所述第一子子域的资源，当所述第一子域的 D 平面设备接收到所述 VP 时能够将所述 VP 数据包转发给所述第一子域的 C 平面控制器，所述第一子域为所述至少一个子域中的任一个子域。

12、一种资源分配方法，其特征在于，所述方法应用于应用驱动网络 ADN 中的 D 平面设备，所述 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，所述 D 平面设备用于所述 ADN 中的数据传输和转发，每个所述 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，所述 C 平面设备控制和管理的所述至少一个 D 平面设备构成一个子域，所述 S 平面设备用于监控和配置应用在所述 ADN 中各个子域的资源，所述方法包括:

接收第一应用的资源配置信息，其中，所述资源配置信息携带子域的标识和第一应用在所述子域的资源配置;

如果根据所述子域的标识确定所述子域是所述 D 平面设备所在的子域，则将所述资源配置发送到所述子域的 C 平面设备，其中，所述 C 平面控制器用于控制管理各个应用在所述 C 平面控制器所属子域的资源。

13、如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

如果根据所述子域的标识确定所述子域不是所述 D 平面设备所在的子域，则转发所述第一应用的资源配置信息。

14、如权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述资源配置信息为垂直数据包 VP。

15、一种资源分配方法，其特征在于，所述方法应用于应用驱动网络 ADN 中的 C 平面设备，所述 ADN 包括 S 平面设备、C 平面设备和 D 平面设备，所述 D 平面设备用于所述 ADN 中的数据传输和转发，每个所述 C 平面设备用于控制和管理至少一个 D 平面设备，

所述C平面设备控制和管理的所述至少一个D平面设备构成一个子域，所述S平面设备用于监控和配置应用在所述ADN中各个子域的资源，所述方法包括:

接收所述C平面设备所在的第一子域的D平面设备转发的第一应用的第一资源配置信息，其中，所述第一资源配置信息携带所述第一应用在所述第一子域的资源配置;

根据所述第一资源配置信息配置所述第一应用在所述第一子域的资源。

16、如权利要求15所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

获取所述第一子域内各个D平面设备的资源使用信息，每个D平面设备的资源使用信息包括应用的资源使用信息;

向所述ADN的S平面设备发送所述第一子域内各个应用的资源使用信息。

17、如权利要求15或16所述的方法，其特征在于，

所述方法还包括: 获取第二C平面设备所属的第二子域的应用的资源配置;

所述根据所述第一资源配置信息配置所述第一应用在所述第一子域的资源包括: 根据所述第一应用在所述第一子域的资源配置和所述第一应用在所述第二子域的资源配置确定所述第一应用在所述第一子域和所述第二子域的通信路径，并根据所述第一应用在所述第一子域和所述第二子域的通信路径配置所述第一应用在所述第一子域的资源。

18、如权利要求15-17中任一项所述的方法，其特征在于，

所述方法还包括:接收所在的第一子域的D平面设备转发的所述第一应用的第二资源配置信息，所述第二资源配置信息携带所述第一应用在所述第一子域的资源配置;

根据所述第二资源配置信息在所述第一子域中对所述第一应用的资源进行增量配置。

19、如权利要求15-18中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源配置信息为垂直数据包VP。

20、一种S平面设备，其特征在于，包括用于执行如权利要求1-9任一项所述的方法的单元。

21、一种客户端，其特征在于，包括用于执行如权利要求10或11所述的方法的单元。

22、一种D平面设备，其特征在于，包括用于执行如权利要求12-14任一项所述的方法的单元。

23、一种C平面设备，其特征在于，包括用于执行如权利要求15-19任一项所述的方法的单元。

24、一种S平面设备，其特征在于，包括输入输出IO通道和处理器，所述处理器用于执行如权利要求1-9任一项所述的方法。

25、一种客户端，其特征在于，包括输入输出IO通道和处理器，所述处理器用于执行如权利要求10或11所述的方法。

26、一种D平面设备，其特征在于，包括输入输出IO通道和处理器，所述处理器用于执行如权利要求12-14任一项所述的方法。

27、一种C平面设备，其特征在于，包括输入输出IO通道和处理器，所述处理器用于执行如权利要求15-19任一项所述的方法。

28、一种应用驱动网络ADN，其特征在于，包括:

如权利要求20所述的S平面设备;

如权利要求21所述的客户端;

如权利要求 22 所述的 D 平面设备；以及

如权利要求 23 所述的 C 平面设备。

29、一种应用驱动网络 ADN，其特征在于，包括:

如权利要求 24 所述的 S 平面设备;

如权利要求 25 所述的客户端;

如权利要求 26 所述的 D 平面设备；以及

如权利要求 27 所述的 C 平面设备。

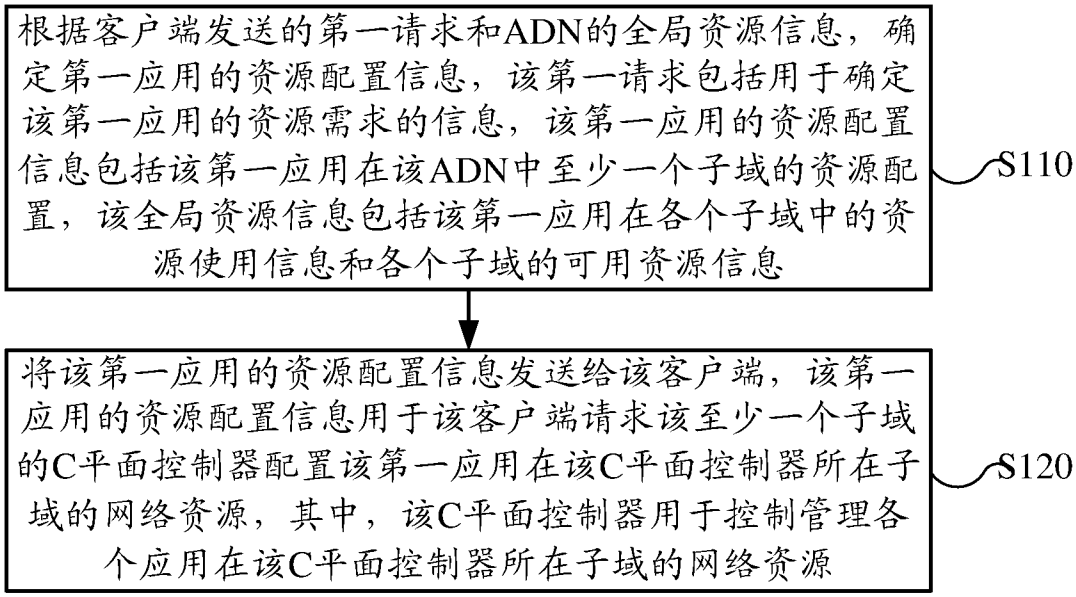


图1

版本号	ADN号	子域号	序列号	资源类型数量	<资源类别:需求>	操作类型

图2

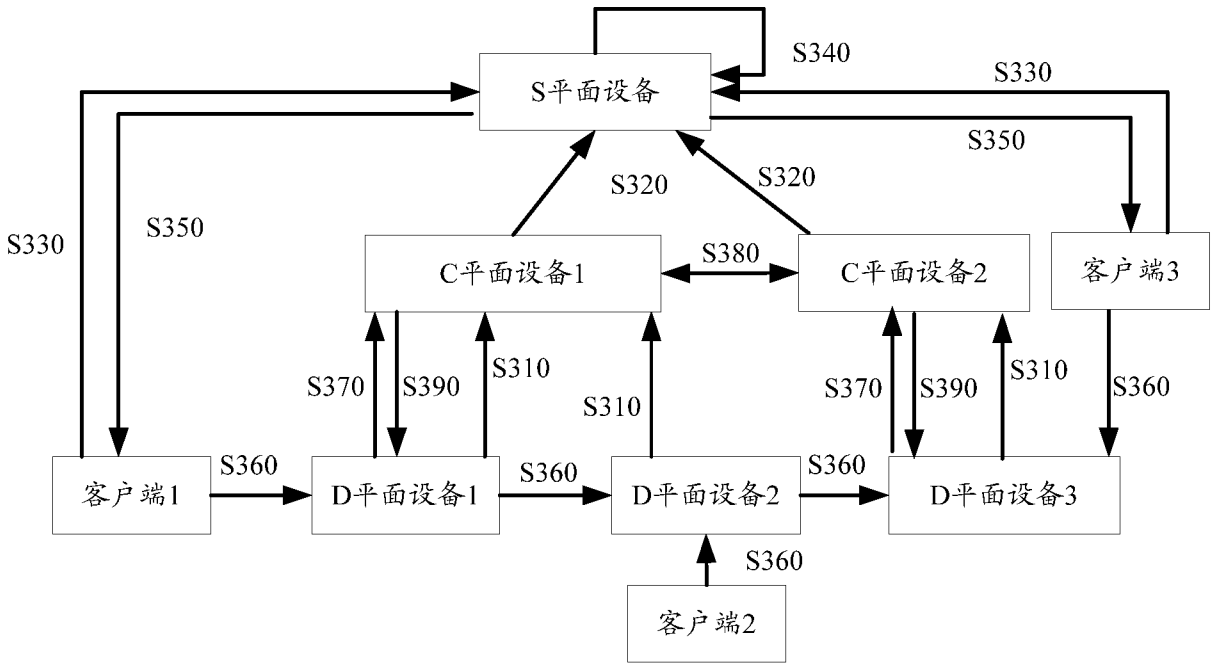

S平面设备
S340
S330
S350
S320
S320
S330
S350
C平面设备1
S380
C平面设备2
客户端3
S370
S390
S310
S310
S370
S390
S310
S360
客户端1
S360
D平面设备1
S360
D平面设备2
S360
D平面设备3
S360
客户端2

图3

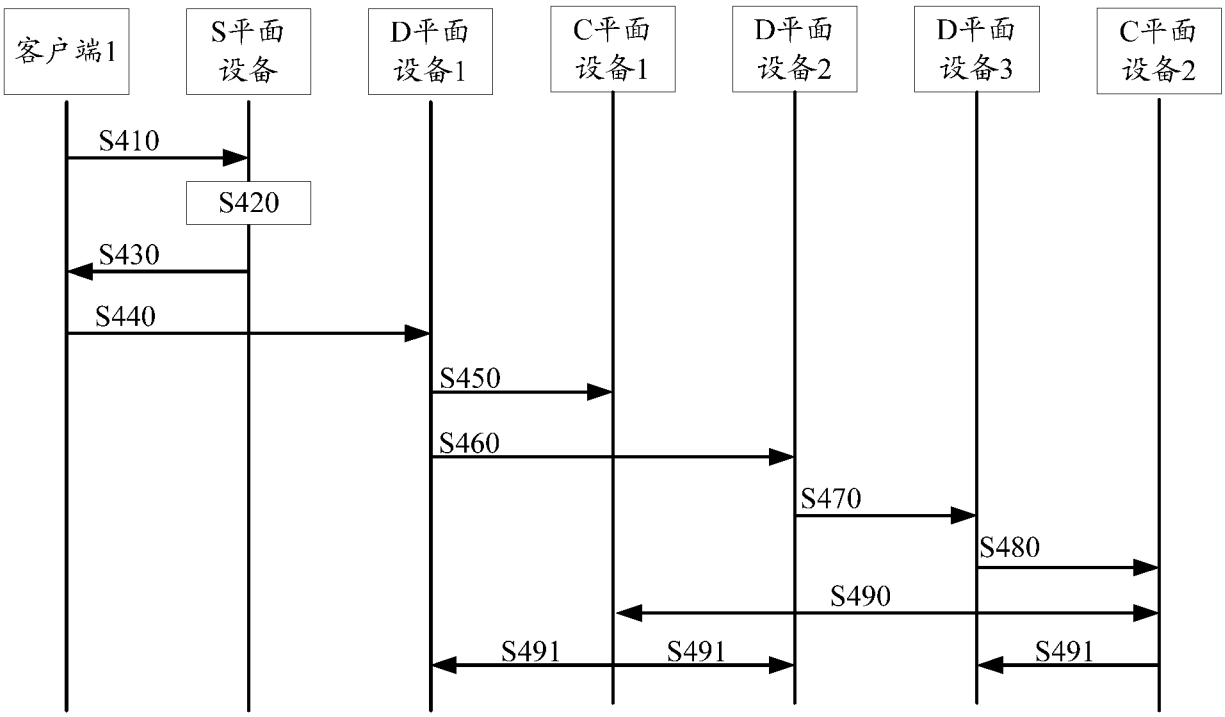

客户端1
S平面设备
D平面设备1
C平面设备1
D平面设备2
D平面设备3
C平面设备2
S410
S420
S430
S440
S450
S460
S470
S480
S490
S491
S491
S491

图4

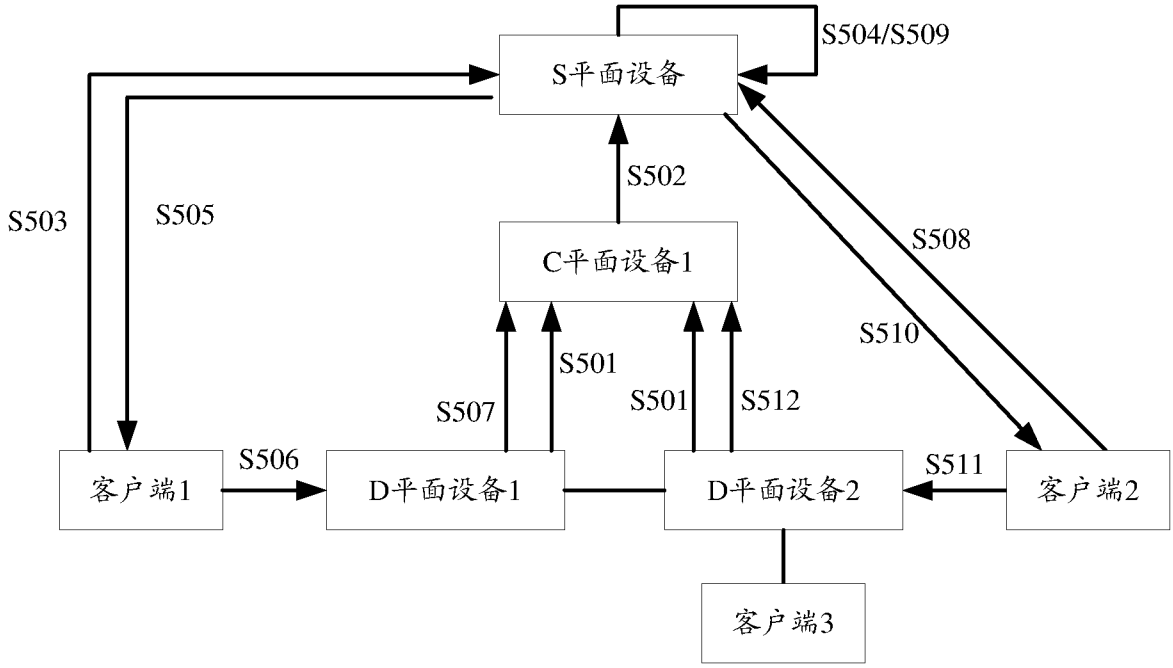

S平面设备
S504/S509
S502
S503
S505
C平面设备1
S508
S510
S501
S507
S501
S512
客户端1
S506
D平面设备1
D平面设备2
S511
客户端2
客户端3

图5

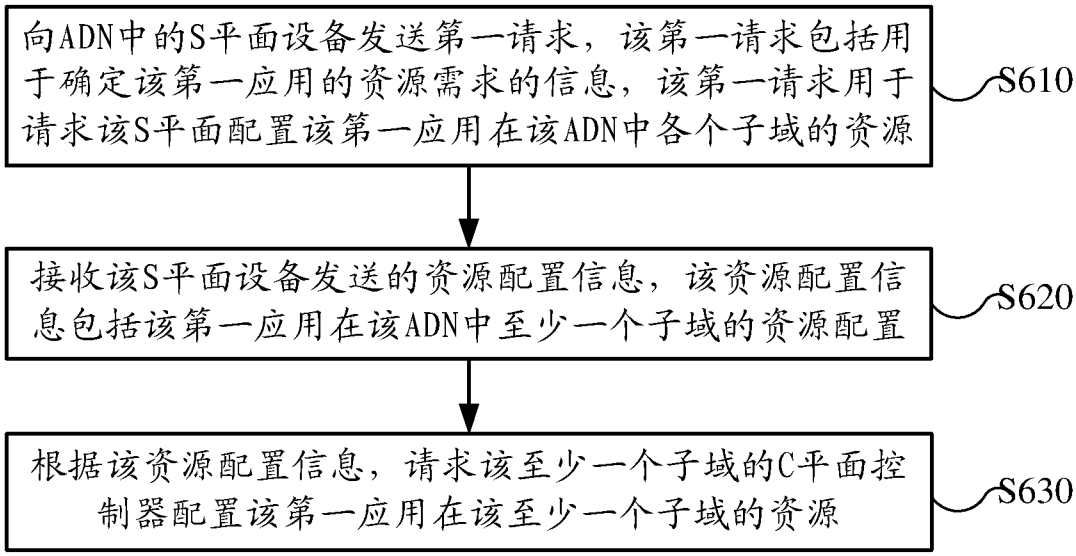

向ADN中的S平面设备发送第一请求，该第一请求包括用于确定该第一应用的资源需求的信息，该第一请求用于请求该S平面配置该第一应用在该ADN中各个子域的资源
S610
接收该S平面设备发送的资源配置信息，该资源配置信息包括该第一应用在该ADN中至少一个子域的资源配置
S620
根据该资源配置信息，请求该至少一个子域的C平面控制器配置该第一应用在该至少一个子域的资源
S630

图6

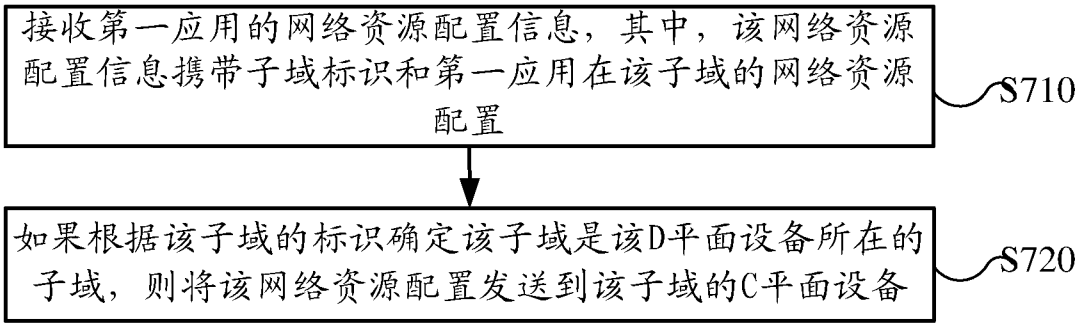

接收第一应用的网络资源配置信息，其中，该网络资源配置信息携带子域标识和第一应用在该子域的网络资源配置
S710
如果根据该子域的标识确定该子域是该D平面设备所在的子域，则将该网络资源配置发送到该子域的C平面设备
S720

图7

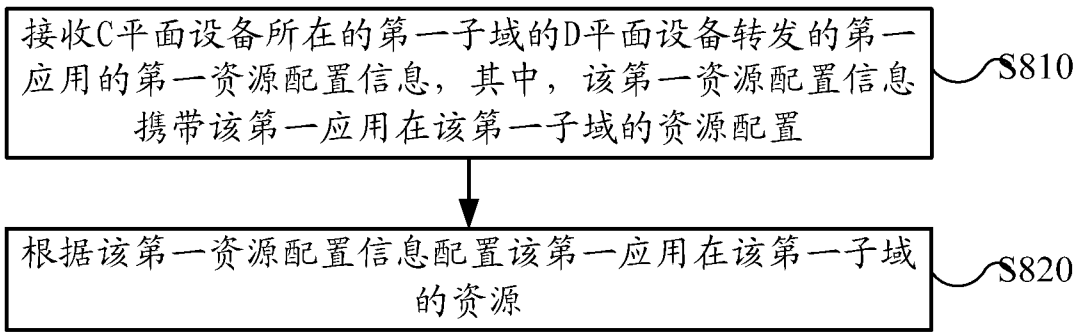

接收C平面设备所在的第一子域的D平面设备转发的第一应用的第一资源配置信息，其中，该第一资源配置信息携带该第一应用在该第一子域的资源配置
S810
根据该第一资源配置信息配置该第一应用在该第一子域的资源
S820

图8

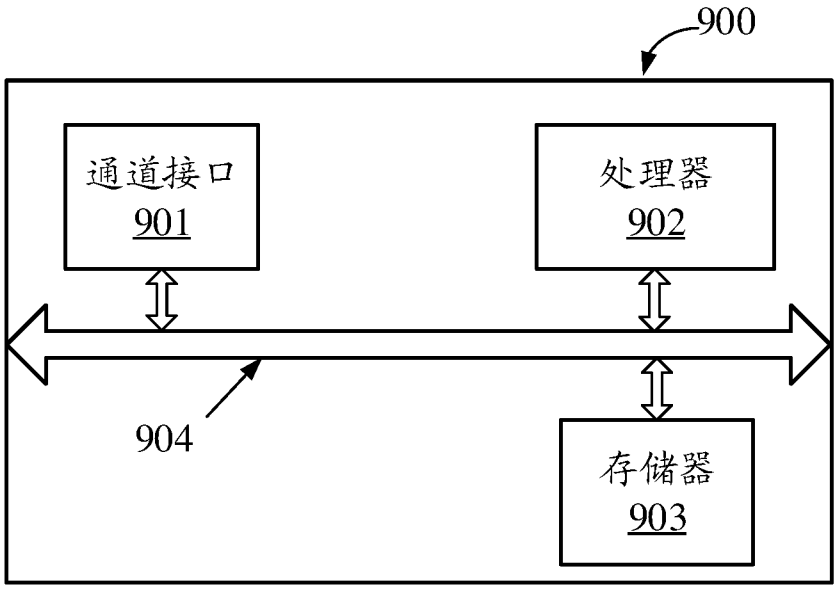

900
通道接口
901
处理器
902
904
存储器
903

图9

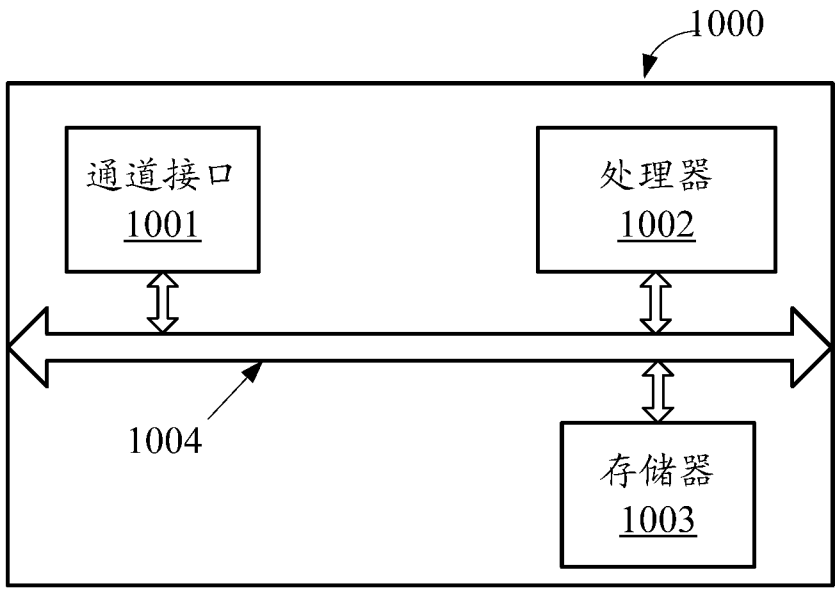

1000
通道接口
1001
处理器
1002
1004
存储器
1003

图10

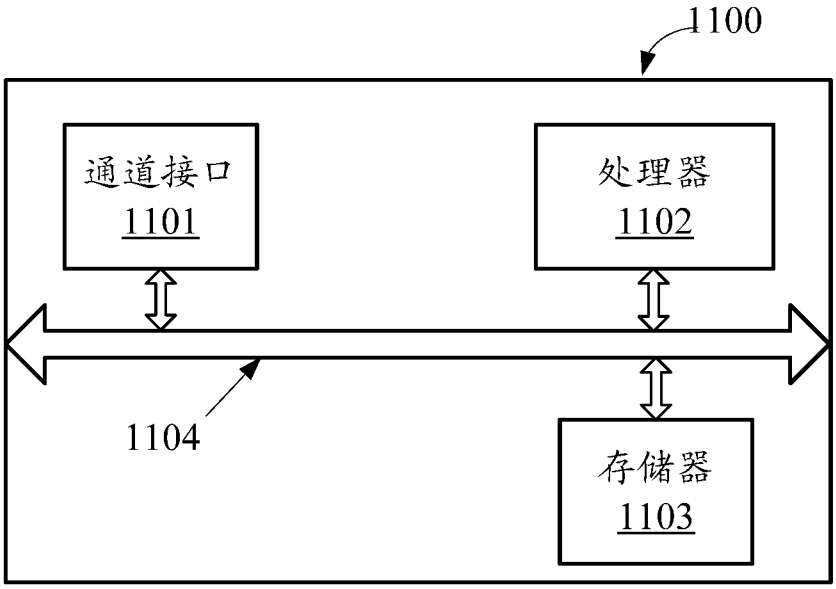

1100
通道接口
1101
处理器
1102
1104
存储器
1103

图11

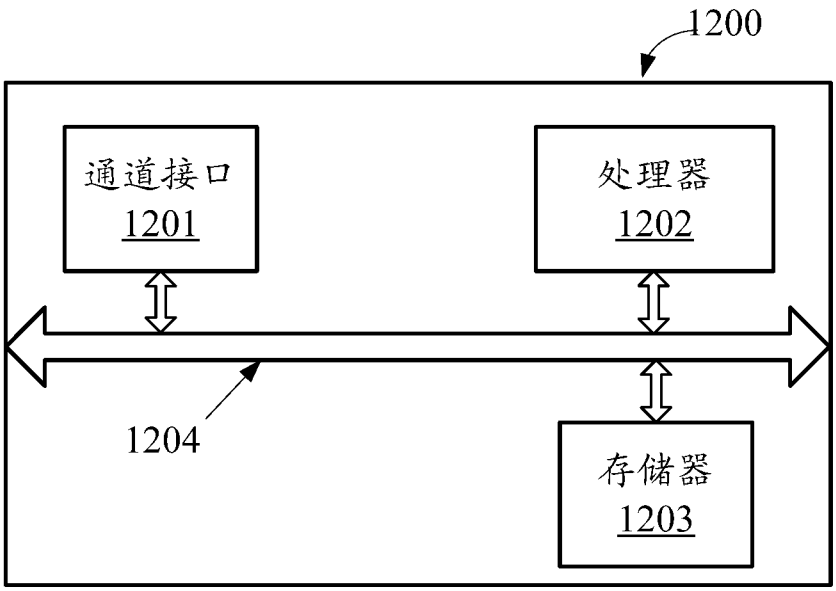

1200
通道接口
1201
处理器
1202
1204
存储器
1203

图12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/093911

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/24 (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)

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; cntxt; cnki ; VEN; WOTXT; USTXT; EPTXT: SDN, application, control +, global, concentrated, layer, domain, sub+, area, resource?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104009871 A (INSTITUTE OF ACOUSTICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 27 August 2014 (27.08.2014) description, paragraphs [0004], [0007]-[0009] and [0038]-[0072], and figures 2-4	1-29
A	CN 103338163 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 02 October 2013 (02.10.2013) the whole document	1-29
A	CN 105357024 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 24 February 2016 (24.02.2016) the whole document	1-29
A	US 2015341377 A1 (AVNI NETWORKS INC.) 26 November 2015 (26.11.2015) the whole document	1-29
A	US 2015180769 A1 (ALCATEL-LUCENT USA INC.) 25 June 2015 (25.06.2015) the whole document	1-29

☐ 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
15 September 2017	09 October 2017
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 REN, Ling Telephone No. (86-10) 62088423

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/093911

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104009871 A	27 August 2014	None	
CN 103338163 A	02 October 2013	CN 103338163 B	23 March 2016
CN 105357024 A	24 February 2016	None	
US 2015341377 A1	26 November 2015	None	
US 2015180769 A1	25 June 2015	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/093911

A. 主题的分类

H04L 12/24(2006.01)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

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;cntxt;cnki;VEN;WOTXT;USTXT;EPTXT: 软件定义网，SDN，应用，application，控制，control+，全局，上层，上级，集中，分域，子域，子网，下层，区域，layer，domain，sub+，area，资源，resource?

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
X	CN 104009871 A (中国科学院声学研究所) 2014年 8月 27日 (2014-08-27) 说明书第[0004]、[0007]-[0009]、[0038]-[0072]段、图2-4	1-29
A	CN 103338163 A (清华大学) 2013年 10月 2日 (2013-10-02) 全文	1-29
A	CN 105357024 A (清华大学) 2016年 2月 24日 (2016-02-24) 全文	1-29
A	US 2015341377 A1 (AVNI NETWORKS INC.) 2015年 11月 26日 (2015-11-26) 全文	1-29
A	US 2015180769 A1 (ALCATEL-LUCENT USA INC.) 2015年 6月 25日 (2015-06-25) 全文	1-29

☐ 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
2017年 9月 15日	2017年 10月 9日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 任玲 电话号码 (86-10)62088423

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/093911

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 104009871 A	2014年 8月 27日	无	
CN 103338163 A	2013年 10月 2日	CN 103338163 B	2016年 3月 23日
CN 105357024 A	2016年 2月 24日	无	
US 2015341377 A1	2015年 11月 26日	无	
US 2015180769 A1	2015年 6月 25日	无	