

一种算力访问方法、装置、网络设备及存储介质

技术领域

本申请涉及通信技术领域，特别是涉及一种算力访问方法、装置、网络设备及存储介质。

5 背景技术

算力网络是一种新型的信息基础设施，通过感知网络状态和云的算力状态，为客户提供一体化服务。目前，算力网络使用基于网络协议第六版（IP Version 6，IPv6）的段路由（Segment Routing over IPv6，SRv6）技术的承载网作为数据面，客户端通过 SRv6 路径，访问服务端，以从服务端获取算力服务。但基于 SRv6 技术进行数据面转发，实现算力访问的方式，仅仅是一个概念，并没有一个确定的数据面转发技术，来实现对算力网络的算力访问。

发明内容

本申请实施例的目的在于提供一种算力访问方法、装置、网络设备及存储介质，以提供一种数据面转发技术，实现算力访问。具体技术方案如下：

第一方面，本申请实施例提供了一种算力访问方法，应用于第一网关设备，所述方法包括：

15 接收客户端发送的第一算力访问报文，所述客户端通过所述第一网关设备接入算力网络，所述第一算力访问报文的地址为目标算力服务的地址；

根据预先存储的第一算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的第二网关设备的地址，所述第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入所述算力网络时连接的网关设备的地址；

20 根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关设备的地址，封装所述第一算力访问报文，得到第二算力访问报文；

向所述第二网关设备发送所述第二算力访问报文。

第二方面，本申请实施例提供了一种算力访问方法，应用于第二网关设备，所述方法包括：

25 接收来自第一网关设备的第二算力访问报文，所述第一网关设备为客户端接入算力网络时连接的网关设备，所述第二算力访问报文为所述第一网关设备在根据预先存储的第一算力路由表、所述客户端发送的第一算力访问报文的地址确定所述第二网关设备的地址后，根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关设备的地址对所述第一算力访问报文进行封装得到的报文，所述第一算力访问报文的地址为目标算力服务的地址，所述第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入所述算力网络时连接的网关设备的地址；

30 对所述第二算力访问报文进行解封装，得到第三算力访问报文；

根据预先存储的第二算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的目标代理设备的地址，所述第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址；

根据所述目标代理设备的地址，向提供所述目标算力服务的目标服务实例发送所述第三算力访问报文。

35 第三方面，本申请实施例提供了一种算力访问方法，应用于运维平台，所述方法包括：

获取来自客户端的目标算力服务的名字；

根据预先存储的算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系，确定所述目标算力服务的名字对应的目标算力服务的地址；

40 向所述客户端发送所述目标算力服务的地址，以使所述客户端根据所述目标算力服务的地址，通过算力网络中的第一网关设备和第二网关设备，访问提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，所述客户端通过所述第一网关设备接入所述算力网络，所述目标服务节点通过所述第二网关设备接入所述算力网络。

第四方面，本申请实施例提供了一种算力访问方法，应用于客户端，所述客户端通过第一网关设备接入算力网络，所述方法包括：

获取目标算力服务的地址；

生成目的地址为所述目标算力服务的地址的第一算力访问报文；

向所述第一网关设备发送第一算力访问报文，所述客户端通过所述第一网关设备接入算力网络，以使所述第一网关设备通过第二网关设备，将所述第一算力访问报文发送给提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，所述目标服务节点通过所述第二网关设备接入所述算力网络。

第五方面，本申请实施例提供了一种算力访问装置，应用于第一网关设备，所述装置包括：

第一接收模块，用于接收客户端发送的第一算力访问报文，所述客户端通过所述第一网关设备接入算力网络，所述第一算力访问报文的地址为所述目标算力服务的地址；

确定模块，用于根据预先存储的第一算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的第二网关设备的地址，所述第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入所述算力网络时连接的网关设备的地址；

封装模块，用于根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关设备的地址，封装所述第一算力访问报文，得到第二算力访问报文；

发送模块，用于向所述第二网关设备发送所述第二算力访问报文。

第六方面，本申请实施例提供了一种算力访问装置，应用于第二网关设备，所述装置包括：

第一接收模块，用于接收来自第一网关设备的第二算力访问报文，所述第一网关设备为客户端接入算力网络时连接的网关设备，所述第二算力访问报文为所述第一网关设备在根据预先存储的第一算力路由表、所述客户端发送的第一算力访问报文的地址确定所述第二网关设备的地址后，根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关设备的地址对所述第一算力访问报文进行封装得到的报文，所述第一算力访问报文的地址为所述目标算力服务的地址，所述第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入所述算力网络时连接的网关设备的地址；

解封装模块，用于对所述第二算力访问报文进行解封装，得到第三算力访问报文；

确定模块，用于根据预先存储的第二算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的目标代理设备的地址，所述第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址；

第一发送模块，用于根据所述目标代理设备的地址，向提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点发送所述第三算力访问报文。

第七方面，本申请实施例提供了一种算力访问装置，应用于运维平台，所述装置包括：

第一获取模块，用于获取来自客户端的目标算力服务的名字；

第一确定模块，用于根据预先存储的算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系，确定所述目标算力服务的名字对应的目标算力服务的地址；

第一发送模块，用于向所述客户端发送所述目标算力服务的地址，以使所述客户端根据所述目标算力服务的地址，通过算力网络中的第一网关设备和第二网关设备，访问提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，所述客户端通过所述第一网关设备接入所述算力网络，所述目标服务节点通过所述第二网关设备接入所述算力网络。

第八方面，本申请实施例提供了一种算力访问装置，应用于客户端，所述客户端通过第一网关设备接入算力网络，所述装置包括：

获取模块，用于获取目标算力服务的地址；

生成模块，用于生成目的地址为所述目标算力服务的地址的第一算力访问报文；

发送模块，用于向所述第一网关设备发送第一算力访问报文，所述客户端通过所述第一网关设备接入算力网络，以使所述第一网关设备通过第二网关设备，将所述第一算力访问报文发送给提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，所述目标服务节点通过所述第二网关设备接入所述算力网络。

第九方面，本申请实施例提供了一种网络设备，包括处理器和机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令，所述处理器被所述机器可执行指令促使：实现

第一方面提供的任一方法，或实现第二方面提供的任一方法，或实现第三方面提供的任一方法，或实现第四方面提供的任一方法。

第十方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质内存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现第一方面提供的任一方法，或实现第二方面提供的任一方法，或实现第三方面提供的任一方法，或实现第四方面提供的任一方法。

第十一方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面提供的任一方法，或执行第二方面提供的任一方法，或执行第三方面提供的任一方法，或执行第四方面提供的任一方法。

本申请实施例提供的技术方案中，为算力服务分配了地址，客户端构造目的地址为目标算力服务的地址的算力访问报文，并将算力访问报文发送给算力网络中的第一网关设备。算力网络中的第一网关设备和第二网关设备分别存储了包含算力服务的地址的算力路由表，第一网关设备和第二网关设备基于算力访问报文携带的目标算力服务的地址，查询算力路由表，将算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，实现了数据面转发，完成了算力访问。

当然，实施本申请的任一产品或方法并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。

图 1 为相关技术中集中式算力网络的一种示意图；

图 2 为相关技术中分布式算力网络的一种示意图；

图 3 为本申请实施例提供的算力访问系统的一种示意图；

图 4 为本申请实施例提供的算力访问方法的第一种流程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的 CSID 的一种示意图；

图 6 为本申请实施例提供的第一算力访问报文的一种示意图；

图 7 为本申请实施例提供的算力访问方法的第二种流程示意图；

图 8a 为本申请实施例提供的第二算力访问报文的第一种示意图；

图 8b 为本申请实施例提供的第二算力访问报文的第二种示意图；

图 8c 为本申请实施例提供的第二算力访问报文的第三种示意图；

图 9 为本申请实施例提供的算力访问方法的第三种流程示意图；

图 10 为本申请实施例提供的算力访问的地址分配方法的一种流程示意图；

图 11 为本申请实施例提供的算力访问方法的第四种流程示意图；

图 12 为本申请实施例提供的算力访问的准备阶段的一种信令示意图；

图 13 为本申请实施例提供的算力访问的执行阶段的一种信令示意图；

图 14 为本申请实施例提供的算力访问装置的第一种结构示意图；

图 15 为本申请实施例提供的算力访问装置的第二种结构示意图；

图 16 为本申请实施例提供的算力访问装置的第三种结构示意图；

图 17 为本申请实施例提供的算力访问装置的第四种结构示意图；

图 18 为本申请实施例提供的网络设备的一种结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案、及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本申请进一步详细说明。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

为便于理解，下面对本申请实施例中出现的词语进行解释说明。

算力资源池：具备提供算力资源或算力服务的资源池。算力资源池可以以云的形态存在，包括中心云、区域云和边缘云等，算力资源池也可以是非云形态，对此不进行限定。

算力网络：云、边和端等不同层次的算力资源池通过一个高速连接的网络进行互联形成的一个算力和网络融合的超大系统，该系统可以对外提供统一的社会级的算力服务。其中，云为计算云的简称，是一种基于网络“云”的超级计算模式，在远程的数据中心里，成千上万台计算机和服务器联结成一片计算云；边为多接入边缘计算（Multi-access Edge Computing, MEC）网络架构的简称，在网络边缘提供云计算功能和信息技术（Information Technology, IT）服务环境；端为终端的简称，表示一切具备互联网和计算能力的设备。

算力服务标识（Computing Service Identity, CSID）：一个逻辑概念，用于标识在算力资源池中部署好的、可对外提供的一种算力服务。该 CSID 指示的算力服务与实际提供该算力服务的实体的物理位置无关。一个算力服务可以由多个功能相同的算力服务实例（Computing Service Instance, CSI）组成。这些 CSI 可以位于不同物理位置的算力资源池中。本申请实施例中，CSID 可以表示算力服务的地址，算力服务实例简称为服务实例。

算力服务实例标识（Computing Service Instance Identity, CSIID）：用于标识在一个确定的 CSID 下实际提供算力服务的一个服务实例，如上述 CSI。本申请实施例中，提供算力服务的服务实例部署在服务节点上，一个服务节点上可以部署一个或多个服务实例。本申请实施例中，CSIID 可以表示服务实例的地址。对于部署在同一服务节点上的多个服务实例，这多个服务实例的 CSIID 可以不同，也可以相同，如多个服务实例的 CSIID 均为所在服务节点的 IP 地址。但对于 CSIID 相同的服务实例，它们所提供的算力服务不同，即它们对应的 CSID 不同。

客户端（Client）：算力请求的发起者。

服务端（Server）：算力请求的服务提供者，服务端可以位于云服务器上，也可以位于非云服务器上，如上述中心云、区域云和边缘云等算力资源池。服务端可以包括一个或多个服务节点。

网关设备（Gateway, GW）：算力网络的边缘设备。GW 包括入口 GW 和出口 GW 等。本申请实施例中，GW 支持算力路由功能。

算力网络是一种新型的信息基础设施。算力网络通过同时感知网络状态和云的算力状态，为客户提供一体化服务。

算力网络包括运维平台、网络控制器、云管平台、算力网络和服务端等。运维平台为算力网络的大脑，简称算网大脑，一个集中式上层软件平台。运维平台用于算力服务的编排和调度等，对算力网络中的算力资源进行集中控制。网络控制器为一个集中式上层软件平台，用于网络策略和路径的下发。云管平台是一种用于管理和监控算力资源池的软件平台。算力网络中部署有提供商边缘（Provider Edge, PE）设备和中间设备，PE 设备为 GW，连接客户端的 PE 设备可以称为网 PE，即入口 GW，连接服务端 PE 设备可以称为云 PE，即出口 GW。中间设备用于 PE 设备之间的路由转发。

在技术路线上，算力网络有集中式算力网络和分布式算力网络两种形态。

集中式算力网络的架构可以参见图 1 所示，集中式算力网络中，运维平台用于算力服务的编排和调度等，对算力网络中的算力资源进行集中控制。运维平台负责收集整个算力网络的算力信息和网络信息等算网信息，基于收集的算网信息，维护算力网络的算力拓扑和网络拓扑，为客户端选择合适的云，并打通网络路径。

分布式算力网络的架构可以参见图 2 所示，分布式算力网络中，算网信息在算力网络中传递，实现所有 PE 设备都维护算力信息和网络信息等算网信息，每个 PE 设备可以分别基于算网信息进行策略选路，为客户端提供合适的算力服务。

目前，算力网络使用基于 IPv6 的段路由（Segment Routing over IPv6, SRv6）技术的承载网作为数据面，客户端通过 SRv6 路径，访问服务端，以从服务端获取算力服务。但基于 SRv6 技术进行数据面转发，实现算力访问的方式，仅仅是一个概念，并没有一个确定的数据面转发技术，来实现算力网络的算力访问。

为实现算力网络的算力访问，本申请实施例提供了一种算力访问系统，如图 3 所示，该算力访问系统分为管控层 31 和设备层 32。管控层 31 可以包括运维平台 311、域名系统（Domain Name System,

DNS)服务器 312 和网络控制器 313 等。设备层 32 可以包括客户端 321、网关设备 322、网关设备 323、代理设备 324 和服务端 325 等。

运维平台 311 用于对算力网络提供的算力服务进行编排和调度。运维平台 311 又可以称为算网大脑。

DNS 服务器 312 用于提供域名解析服务。DNS 服务器 312 与运维平台 311 通信连接。

5 网络控制器 313 用于下发网络策略和路径。网络控制器 313 与运维平台 311 通信连接。运维平台 311 制定网络策略和路径后，通过网络控制器 313，将网络策略和路径下发给网关设备，如图 3 中的网关设备 323。本申请实施例中，所描述的运维平台 311 与网关设备之间的通信均是通过网络控制器 313 实现的，为便于描述，后续省略了网络控制器 313。

10 本申请实施例中，运维平台 311、DNS 服务器 312 和网络控制器 313 可以部署在不同的物理机上，也可以集成在同一物理机上，对此不进行限定。

客户端 321 用于发起算力访问请求，以请求获取算力服务，如向网关设备 322 发送算力访问报文。客户端 321 可以为移动终端、个人计算机 (Personal Computer, PC)、智能家居或企业终端等。

服务端 325 用于提供算力服务，如接收算力访问报文，并对算力访问报文进行处理。服务端 325 可以为中心云、边缘云或区域云等算力资源池。

15 算力网络中，服务端 325 可以包括一个或多个服务实例，一个服务实例提供一种算力服务，如图像处理算力服务。一个服务端 325 包括多个服务实例时，可以对外提供一种或多种算力服务。

此外，一个算力服务可以由一个服务端 325 中的一个服务实例实现，也可以由一个或多个服务端 325 中的多个服务实例实现。例如，图像处理的算力服务 1 由服务端 a 中的服务实例 a1 和服务端 b 中的服务实例 b1 实现，图像处理的算力服务 2 由服务端 a 中的服务实例 a2 和服务端 b 中的服务实例 b2~b3 实现。

20 算力网络包括多个路由节点，如网关设备 322、网关设备 323 和其他中间节点。网关设备 322 为算力网络的入口网关设备，即为客户端 321 提供接入算力网络的服务。网关设备 323 为算力网络的出口网关设备，即为服务端 325 提供接入算力网络的服务。

25 代理设备 324 为算力资源池的代理，即服务端 325 的代理，也可以称为服务端 325 内的服务节点的代理或服务端 325 内的服务实例的代理。代理设备 324 用于收集服务端 325 内服务实例的静态属性信息和动态属性信息等算网信息。其中，静态属性信息可以包括服务端 325 内算力服务的地址、算力服务的名字、算力服务的服务类型、提供算力服务的服务实例的地址、服务实例的位置、服务实例的优先级和服务实例的能力中的一种或多种；动态属性信息可以包括服务实例的负载状态和会话状态中的一种或多种。

30 代理设备 324 可以位于服务端 325 内，如代理设备 324 与一个服务实例位于同一服务节点上。代理设备 324 也可以位于服务端 325 外，如代理设备 324 为一台独立的物理机。本申请实施例对代理设备 324 的位置不做具体限定。

35 基于上述算力访问系统，本申请实施例提供了一种算力访问方法，如图 4 所示，该算力访问方法应用于客户端，客户端通过第一网关设备接入算力网络。其中，第一网关设备可以为算力网络中的任一网关设备。上述算力访问方法包括如下步骤。

步骤 S41，获取目标算力服务的地址；

步骤 S42，生成目的地址为目标算力服务的地址的第一算力访问报文；

40 步骤 S43，向第一网关设备发送第一算力访问报文，客户端通过第一网关设备接入算力网络，以使第一网关设备通过第二网关设备，将第一算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，目标服务节点通过第二网关设备接入算力网络。

本申请实施例提供的技术方案中，为算力服务分配了地址，客户端构造目的地址为目标算力服务的地址的算力访问报文，并将算力访问报文发送给算力网络中的第一网关设备，进而第一网关设备和算力网络中的第二网关设备基于算力访问报文携带的目标算力服务的地址，查询算力路由表，将算力访问报文发送给目标服务节点，目标服务节点利用目标服务实例对算力访问报文进行处理，实现了数据面转发，

完成了算力访问。

上述步骤 S41 中，目标算力服务为客户端需要访问的算力服务。算力服务的地址（即 CSID）指示一种算力服务，也就是，目标算力服务的地址指示目标算力服务。本申请实施例中，为实现基于 CSID 完成算力访问，CSID 与网络协议（Internet Protocol，IP）地址的形式相同。一个示例中，算力网络使用基于 SRv6 技术的承载网作为数据面，CSID 使用 IPv6 地址的形式。

算力服务的种类是有限的，为了简化算力服务的地址，节约网关设备和客户端等设备的存储资源，本申请实施例中，CSID 可以由预设地址前缀和算力服务的标识（Server Identity，SID）组成。其中，预设地址前缀为所有算力服务共享的前缀，即所有算力服务包括的预设地址前缀相同，预设地址前缀可以根据实际需求进行设定，例如，预设地址前缀可以为 0000 或 1111 等。SID 可以指示一种算力服务。

以 CSID 使用 IPv6 地址的形式为例，CSID 的结构可参见图 5 所示。图 5 中，CSID 的长度与 IPv6 地址的长度相同，即 CSID 的长度为 128 位（bit），CSID 的前 12 字节（96 位）为预设地址前缀，CSID 的后 4 字节（32 位）为 SID。

本申请实施例中，SID 可以唯一指示一种算力服务，因此，可以采用 SID 表示 CSID。而 SID 的长度小于 CSID 的长度，网关设备和客户端等设备采用 SID 表示 CSID，可以大大节约维护 CSID 时所占用的存储资源。

在进行算力访问时，客户端可以通过如下方式获取目标算力服务的地址。

方式 1，客户端本地获取目标算力服务的地址。

若客户端本地记录有目标算力服务的名字与目标算力服务的地址的对应关系，则客户端根据目标算力服务的名字，从本地记录的目标算力服务的名字与目标算力服务的地址的对应关系中，获取目标算力服务的地址。

方式 2，客户端通过管控层获取目标算力服务的地址。

若客户端本地未记录目标算力服务的名字与目标算力服务的地址的对应关系，则客户端可以向管控层的 DNS 服务器发送域名解析请求，该域名解析请求包括的域名为目标算力服务的名字。DNS 服务器从域名解析请求中提取目标算力服务的名字，并将提取的目标算力服务的名字发送给管控层的运维平台。

运维平台内注册有算力服务信息数据库，算力服务信息数据库包括算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系。运维平台在获取到目标算力服务的名字后，查询算力服务信息数据库，得到目标算力服务的地址，并将目标算力服务的地址反馈给 DNS 服务器。相应的，DNS 服务器将目标算力服务的地址反馈给客户端。客户端接收 DNS 服务器反馈的目标算力服务的地址。

本申请实施例中，客户端还可以采用其他方式获取目标算力服务的地址，对此不进行限定。

上述步骤 S42 中，客户端在获取目标算力服务的地址之后，将客户端的地址作为源地址，将目标算力服务的地址作为目的地址，构造算力访问报文，如第一算力访问报文。

例如，客户端的地址为 IP1，客户端获取到的目标算力服务的地址为 CSID1。基于获取的目标算力服务的地址 CSID1，客户端生成算力访问报文，该算力访问报文的结构如图 6 所示。

上述步骤 S43 中，目标服务实例为提供目标算力服务的服务实例，目标服务实例所在的服务节点为目标服务节点，第二网关设备可以为算力网络中的任一网关设备，目标服务节点通过第二网关设备接入算力网络，具体的，目标服务节点所在的服务端的代理设备与第二网关设备连接，实现目标服务节点接入算力网络。为实现对服务实例提供的算力服务的访问，服务实例的地址（即 CSIID）与 IP 地址的形式相同。一个示例中，算力网络使用基于 SRv6 技术的承载网作为数据面，CSIID 使用 IPv6 地址的形式。

客户端在生成第一算力访问报文后，向第一网关设备发送第一算力访问报文。第一网关设备和第二网关设备中分别存储由算力路由表，算力路由表为用于实现算力访问的路由表，该算力路由表包括 CSID，该 CSID 可以采用 SID 表示。第一网关设备在接收到第一算力访问报文后，基于第一算力访问报文的地址（即目标算力服务的地址），查询算力路由表，通过第二网关设备将第一算力访问报文发送给目标服务节点，使得客户端获取到目标算力服务，实现算力访问。基于算力路由表的算力访问过程后续会

进行详细说明，此处不做展开介绍。

基于上述应用于客户端的算力访问方法，本申请实施例还提供了一种算力访问方法，如图 7 所示，应用于第一网关设备。该方法包括如下步骤：

5 步骤 S71，接收客户端发送的第一算力访问报文，客户端通过第一网关设备接入算力网络，第一算力访问报文的地址为目标算力服务的地址；

步骤 S72，根据预先存储的第一算力路由表，确定目标算力服务的地址对应的第二网关设备的地址，第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入算力网络时连接的网关设备的地址；

10 步骤 S73，根据第一网关设备的地址和第二网关设备的地址，封装第一算力访问报文，得到第二算力访问报文；

步骤 S74，向第二网关设备发送第二算力访问报文。

本申请实施例提供的技术方案中，为算力服务分配了地址，客户端构造目的地址为目标算力服务的地址的算力访问报文，并将算力访问报文发送给算力网络的第一网关设备。算力网络中的第一网关设备存储了包含算力服务的地址的算力路由表，第一网关设备基于算力访问报文携带的目标算力服务的地址，15 查询算力路由表，将算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，实现了数据面转发，完成了算力访问。

上述步骤 S71 中，客户端向第一网关设备发送第一算力访问报文，进而第一网关设备接收第一算力访问报文，这里，客户端向第一网关设备发送第一算力访问报文的流程，可参见上述图 4 部分的相关描述。

20 上述步骤 S72 中，第一网关设备中预先存储了算力路由表，如上述第一算力路由表。第一算力路由表可以预先配置在第一网关设备中，也可以由第一网关设备基于算力网络中的其他网关设备发送的路由协议通告生成，对此不进行限定。例如，在接收客户端发送的第一算力访问报文之前，第一网关设备接收第二网关设备发送的路由协议通告，路由协议通告包括目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息等；根据静态属性信息和动态属性信息，生成第一算力路由表。

25 本申请实施例中，第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入算力网络时连接的网关设备的地址。第一算力路由表还可以包括提供算力服务的服务实例的地址、访问提供算力服务的服务实例所在的服务节点的路由代价、以及提供算力服务的服务实例的静态属性信息等。第一算力路由表的结构可参见表 1 所示。

表 1

SID	CSIID	下一跳	路由代价	属性
-----	-------	-----	------	----

30 其中，SID 字段用于填充算力服务的地址，或填充指示算力服务的地址的 SID；CSIID 字段用于填充服务实例的地址；下一跳字段用于填充服务节点接入算力网络时连接的网关设备的地址；路由代价字段用于填充访问服务节点的路由代价，路由代价的大小可以在路由协议通告时获得；属性字段用于填充服务实例的静态属性信息和动态属性信息等算网信息。服务实例的算网信息可以由第二网关设备从服务节点的代理设备处获取，并通过路由协议通告发送给第一网关设备。

35 第一网关设备在接收到第一算力访问报文后，提取第一算力访问报文的地址，得到目标算力服务的地址，进而根据目标算力服务的地址查询第一算力路由表，得到目标算力服务的地址对应的网关设备的地址，该网关设备的地址即为第二网关设备的地址。

本申请实施例中，算力网络中，一个网关设备连接的服务端内可能存在多个服务实例提供目标算力服务，并且可能存在多个网关设备连接着提供目标算力服务的服务端。这种情况下，第一网关设备根据40 目标算力服务的地址查询第一算力路由表，可能得到包括目标算力服务的地址的多条路由表项。

此时，第一网关设备可以采用如下任一种方式确定第二网关设备的地址。

方式 1，第一网关设备从得到的多条路由表项中，随机选择一条路由表项，将所选择的路由表项包括的网关设备的地址作为第二网关设备的地址。

方式 2，第一算力路由表还包括访问提供服务节点的路由代价（Computing Cost）；第一网关设备从得到的多条路由表项中，选择路由代价最小的一条路由表项，将所选择的路由表项包括的网关设备的地址作为第二网关设备的地址。也就是，第一网关设备根据预先存储的第一算力路由表，确定目标算力服务的地址对应的、路由代价最小的第二网关设备的地址。

5 例如，第一网关设备中的第一算力路由表如表 2 所示。

表 2

SID	CSIID	下一跳	路由代价	属性
SID1	CSIID1	GW1	100	静态属性信息 1
SID1	CSIID2	GW1	150	静态属性信息 2
SID1	CSIID3	GW2	80	静态属性信息 3
SID2	CSIID4	GW3	100	静态属性信息 4

第一网关设备获取的目标算力服务的 SID 为 SID1，基于 SID1 查询表 2，得到 3 条路由表项，即表 2 中的前 3 条路由表项。这 3 条路由表项中最小路由代价为 80，因此，第一网关设备选择第 3 条路由表项，该路由表项包括的网关设备的地址 GW2 即为第二网关设备的地址。

10 本申请实施例中，第一网关设备还可以采用其他方式确定第二网关设备的地址，如结合第一算力路由表包括的静态属性信息确定第二网关设备的地址，对此不进行限定。

在上述步骤 S73 中，第一网关设备根据自身的地址以及步骤 S72 中确定的第二网关设备的地址，对第一算力访问报文进行封装，封装后的报文即为第二算力访问报文。进而第一网关设备执行步骤 S74，通过算力网络中的其他节点，向第二网关设备发送第二算力访问报文，以实现目标服务节点的访问，

15 使得客户端获取到目标算力服务。
在一些实施例中，上述步骤 S73 可以为：在第一算力访问报文的外层封装 SRv6 报文头，得到第二算力访问报文，SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址，SRv6 报文头的目的地址为在转发路径上第一网关设备的下一跳设备的地址，转发路径为第一网关设备至第二网关设备的路径。

仍以上述图 6 所示的算力访问报文为例。第一网关设备的地址为 GW1，第二网关设备的地址为 GW2。
20 第一网关设备根据 GW1 和 GW2，计算第一网关设备至第二网关设备的转发路径 S，得到段路由列表，进而在原始的第一算力访问报文外层封装 SRv6 报文头，得到如图 8a 所示的第二算力访问报文。第二算力访问报文中，SRv6 报文头为外层头，包括外层 IP 头和段路由头（Segment Routing Header，SRH），第一算力访问报文的 IP 头为内层头。算力网络中，在转发路径 S 上的各个路由节点基于 SRv6 技术转发第二算力访问报文，直至第二网关设备接收到第二算力访问报文。图 8a 中，R1 为在转发路径 S 上第一网关设备的下一跳设备的地址。

25 在一些实施例中，第一算力路由表还可以包括提供算力服务的服务示例的标识，即 CSIID。这种情况下，第一网关设备根据预先存储的第一算力路由表，还可以确定目标算力服务的地址对应的目标服务实例的地址。

30 相应的，为了准确控制算力访问，上述步骤 S73 可以为：在第一算力访问报文的外层封装 SRv6 报文头，并将第一算力访问报文的目的地址修改为目标服务实例的地址，得到第二算力访问报文，SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址，SRv6 报文头的目的地址为在转发路径上第一网关设备的下一跳设备的地址，转发路径为第一网关设备至第二网关设备的路径。

仍以上述图 6 所示的算力访问报文为例。第一网关设备的地址为 GW1，第二网关设备的地址为 GW2，目标服务实例的地址为 CSIID1。第一网关设备根据 GW1 和 GW2，计算第一网关设备至第二网关设备的转发路径 S，得到段路由列表，进而在原始的第一算力访问报文外层封装 SRv6 报文头，并将第一算力访问报文的目的地址修改为 CSIID1，得到如图 8b 所示的第二算力访问报文。第二算力访问报文中，SRv6 报文头为外层头，包括外层 IP 头和 SRH，第一算力访问报文的 IP 头为内层头。算力网络中，在转发路径 S 上的各个路由节点基于 SRv6 技术转发第二算力访问报文，直至第二网关设备接收到第二算力访问报文。图 8b 中，R1 为在转发路径 S 上第一网关设备的下一跳设备的地址。

35

在一些实施例中，为了更为准确控制算力访问，保证客户端获得所需的算力服务，第二算力访问报文还可以携带指示目标算力服务的地址的标识，如 CSID 或上述目标算力服务对应的 SID。

本申请实施例中，SRv6 报文头包括 SRH，SRH 的可选字段填充指示目标算力服务的地址的标识，其中 SRH 的可选字段可以为类型长度值（Type Length Value，TLV）字段。如图 8c 所示，SRH 的可选

5

字段填充了 CSID1 对应的 SID1。

本申请实施例中，指示目标算力服务的地址的标识也可以填充在第二算力访问报文的尾部，还可以填充在第二算力访问报文的其他指定位置，对此不进行限定。

基于上述应用于客户端和第一网关设备的算力访问方法，本申请实施例还提供了一种算力访问方法，如图 9 所示，应用于第二网关设备。该方法包括如下步骤：

10

步骤 S91，接收来自第一网关设备的第二算力访问报文，第一网关设备为客户端接入算力网络时连接的网关设备，第二算力访问报文为第一网关设备在根据预先存储的第一算力路由表、客户端发送的第一算力访问报文的地址确定第二网关设备的地址后，根据第一网关设备的地址和第二网关设备的地址对第一算力访问报文进行封装得到的报文，第一算力访问报文的地址为目标算力服务的地址，第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入算力网络时连接的

15

网关设备的地址；

步骤 S92，对第二算力访问报文进行解封装，得到第三算力访问报文；

步骤 S93，根据预先存储的第二算力路由表，确定目标算力服务的地址对应的目标代理设备的地址，第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址；

步骤 S94，根据目标代理设备的地址，向提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点发送第三算力访问报文。

20

本申请实施例提供的技术方案中，为算力服务分配了地址，客户端构造目的地址为目标算力服务的地址的算力访问报文，并将算力访问报文发送给算力网络的第一网关设备。算力网络中的第一网关设备和第二网关设备分别存储了包含算力服务的地址的算力路由表，第一网关设备和第二网关设备基于算力访问报文携带的目标算力服务的地址，查询算力路由表，将算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，实现了数据面转发，完成了算力访问。

25

上述步骤 S91 中，第一网关设备获取第二算力访问报文的过程可参见上述图 4 和图 7 部分的相关描述，此处不再赘述。

第一网关设备在获取到第二算力访问报文后，通过算力网络中的其他节点，向第二网关设备发送第二算力访问报文。第二网关设备接收第二算力访问报文。其中，其他节点只要支持路由转发即可，无需支持本申请实施例提供的技术方案。

30

上述步骤 S92 中，第二网关设备接收到第二算力访问报文后，对第二算力访问报文进行解封装，得到第二算力访问报文的内层报文，即第三算力访问报文。

在一些实施例中，第一网关设备在第一算力访问报文的外层封装 SRv6 报文头，得到第二算力访问报文，SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址，SRv6 报文头的目的地址为在第一网关设备至第二网关设备的路径上第一网关设备的下一跳设备的地址。这种情况下，基于 SRv6 技术，在算力网络中转发第二算力访问报文，第二算力访问报文的地址不变变化，当第二网关设备接收到第二算力访问报文时，该第二算力访问报文包括 SRv6 报文头和载荷，SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址，SRv6 报文头的目的地址为第二网关设备的地址，载荷为第一算力访问报文。

35

此时，上述步骤 S92 可以为：剥离第二算力访问报文的 SRv6 报文头，得到第一算力访问报文，第一算力访问报文为第三算力访问报文。

40

在一些实施例中，第一算力路由表还可以包括提供算力服务的服务实例的地址；第二算力路由表还可以包括提供算力服务的服务实例的地址。第一网关设备在第一算力访问报文的外层封装 SRv6 报文头，并将第一算力访问报文的地址修改为目标服务实例的地址，得到第二算力访问报文，SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址，SRv6 报文头的目的地址为在第一网关设备至第二网关设备的路径上

第一网关设备的下一跳设备的地址。

这种情况下，基于 SRv6 技术，在算力网络中转发第二算力访问报文，第二算力访问报文的目的地
址不变变化，当第二网关设备接收第二算力访问报文时，第二算力访问报文包括 SRv6 报文头和载荷，
SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址，SRv6 报文头的目的地址为第二网关设备的地址，载荷为
5 将第一算力访问报文的目的地地址修改为目标服务实例的地址后得到的算力访问报文，即第三算力访问报
文；

此时，上述步骤 S92 可以为：剥离第二算力访问报文的 SRv6 报文头，得到第三算力访问报文。
在上述步骤 S93 中，目标代理设备为目标服务实例所在的算力资源池的代理设备。

第二网关设备中预先存储了算力路由表，如上述第二算力路由表。第二算力路由表可以预先配置在
10 第二网关设备中。

为节约算力访问时的网络资源，第二算力路由表也可以由第二网关设备基于目标代理设备收集的算
力资源池的信息生成。例如，在接收第二算力访问报文之前，第二网关设备接收目标代理设备收集的目
标服务实例的静态属性信息和动态属性信息；根据静态属性信息和动态属性信息，生成第二算力路由表。

为了节约第二网关设备中的表项资源，第二算力路由表还可以在客户端访问算力时由运维平台下发。
15 例如，在接收第二算力访问报文之前，第二网关设备接收算力网络的运维平台下发的第二算力路由表；
存储第二算力路由表。运维平台中的第二算力路由表是根据第二网关设备上报的目标服务实例的静态属
性信息和动态属性信息生成的。

第二算力路由表还可以通过其他方式获得，对此不进行限定。

本申请实施例中，第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备
20 的地址。第二算力路由表还可以包括提供算力服务的服务实例的地址、访问提供算力服务的服务实例所
在的服务节点的路由代价、以及提供算力服务的服务实例的静态属性信息等。第二算力路由表的结构可
参见表 3 所示。

表 3

SID	CSIID	下一跳	路由代价	属性
-----	-------	-----	------	----

其中，SID 字段用于填充算力服务的地址，或填充指示算力服务的地址的 SID；CSIID 字段用于填
25 充服务实例的地址；下一跳字段用于填充代理设备的地址；路由代价字段用于填充访问服务节点的路由
代价，路由代价的大小可以在路由协议通告时获得；属性字段用于填充服务实例的静态属性信息和动态
属性信息等算网信息。服务实例的算网信息可以由第二网关设备从服务节点的代理设备处获取。

在一些实施例中，当第二算力访问报文携带目标服务实例的地址时，如上述第三算力访问报文的目
的地址为目标服务实例的地址，上述步骤 S93 可以为根据预先存储的第二算力路由表，确定目标服务
30 实例的地址对应的目标代理设备的地址。

本申请实施例中，多个服务实例可以提供同一种算力服务。一个服务实例提供一种算力服务。也就
是，目标服务实例提供目标算力服务，目标服务实例的地址对应的目标代理设备的地址即为目标算力服
务的地址对应的目标代理设备的地址。第二网关设备基于目标服务实例的地址，能够更为准确的确定出
目标代理设备的地址，提高了算力访问的准确性。

35 在一些实施例中，为了进一步提高算力访问的准确性，第二算力访问报文还可以携带表示目标算力
服务的地址的目标标识，如上述 SID。本申请实施例中，SRv6 报文头包括 SRH，SRH 的可选字段填充
目标标识。目标标识也可以填充在第二算力访问报文的尾部，还可以填充在第二算力访问报文的其他指
定位置，对此不进行限定。

这种情况下，第二网关设备还可以从第二算力访问报文中提取到目标标识，进而根据预先存储的第
40 二算力路由表，确定目标标识、目标服务实例的地址对应的目标代理设备的地址。结合多种信息确定目
标代理设备的地址，进一步提高了算力访问的准确性。

在一些实施例中，还提供了一种算力服务的地址分配方法，如图 10 所示，可以包括如下步骤。

步骤 S101，接收目标代理设备收集的目标服务实例的静态属性信息，静态属性信息包括目标算力

服务的名字。

本申请实施例中，目标代理设备可以定期收集目标服务实例的静态属性信息，在检测到目标服务实例的静态属性信息发生变化时，将静态属性信息发送给第二网关设备。目标代理设备也可以在获取到信息上报的通知事件时，收集目标服务实例的静态属性信息，并将静态属性信息发送给第二网关设备。目标代理设备还可以采用其他方式收集目标服务实例的静态属性信息，对此不进行限定。

步骤 S102，若第二网关设备未存储目标算力服务的名字对应的目标算力服务的地址，则向算力网络的运维平台发送静态属性信息。

本申请实施例中，第二网关设备维护算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系。在获取到目标服务实例的静态属性信息后，结合维护的对应关系，第二网关设备根据静态属性信息包括的目标算力服务的名字，判断第二网关设备是否存储目标算力服务的地址。

若存储有目标算力服务的地址，则说明运维平台已为目标算力服务分配过地址，第二网关设备结束本次地址分配流程，执行后续操作，如向第一网关设备发送路由协议通告，路由协议通告包括目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息，以便于第一网关设备生成第一算力路由表。

若未存储目标算力服务的地址，则说明运维平台还未给目标算力服务分配地址，此时，第二网关设备可以向运维平台发送目标服务实例的静态属性信息。

步骤 S103，接收运维平台根据静态属性信息为目标算力服务分配的目标算力服务的地址。

运维平台根据目标服务实例的静态属性信息，可以获得目标算力服务的名字、服务类型等信息，进而为目标算力服务分配地址，即目标算力服务的 CSID。运维平台将目标算力服务的地址反馈给第二网关设备，第二网关设备记录并维护目标算力服务的名字与目标算力服务的地址的对应关系。

另外，在获取到目标算力服务的地址之后，第二网关设备就可以执行后续操作，如向第一网关设备发送路由协议通告，路由协议通告包括目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息，以便于第一网关设备生成第一算力路由表。

通过图 10 所示实施例，完成了目标算力服务的地址分配，保证了后续基于目标算力服务的地址实现算力访问。此外，第二网关设备维护算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系，对于已分配过地址的算力服务，第二网关设备不再向运维平台请求为该算力服务分配地址，节约了网络资源和运维平台的计算资源。

此外，运维平台为算力服务分配地址，并收集了服务实例的静态属性信息，便于生成第一算力路由表和第二算力路由表，进而配置第一网关设备和第二网关设备，以便于实现算力访问。

基于上述应用于客户端、第一网关设备和第二网关设备的算力访问方法，本申请实施例还提供了一种算力访问方法，如图 11 所示，应用于运维平台。该方法包括如下步骤：

步骤 S111，获取来自客户端的目标算力服务的名字；

步骤 S112，根据预先存储的算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系，确定目标算力服务的名字对应的目标算力服务的地址；

步骤 S113，向客户端发送目标算力服务的地址，以使客户端根据目标算力服务的地址，通过算力网络中的第一网关设备和第二网关设备，访问提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，客户端通过第一网关设备接入算力网络，目标服务节点通过第二网关设备接入算力网络。

本申请实施例提供的技术方案中，为算力服务分配了地址，客户端构造目的地址为目标算力服务的地址的算力访问报文，并将算力访问报文发送给算力网络的第一网关设备。算力网络中的第一网关设备和第二网关设备分别存储了包含算力服务的地址的算力路由表，第一网关设备和第二网关设备基于算力访问报文携带的目标算力服务的地址，查询算力路由表，将算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，实现了数据面转发，完成了算力访问。

在步骤 S111 中，客户端可以直接与运维平台连接。在进行算力访问时，客户端向运维平台发送目标算力服务的名字。

客户端也可以通过 DNS 服务器与运维平台连接。在进行算力访问时，客户端可以向 DNS 服务器发

送域名解析请求，该域名解析请求包括的域名为目标算力服务的名字。DNS 服务器从域名解析请求中提取目标算力服务的名字，并将提取的目标算力服务的名字发送给运维平台。

在步骤 S112 中，运维平台维护有算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系。在获取到目标算力服务的名字后，运维平台可以查询算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系，得到目标算力服务的名字对应的算力服务的地址，即目标算力服务的地址。

本申请实施例中，运维平台维护的算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系，可以根据第二网关设备上报的静态属性信息确定。例如，在获取来自客户端的目标算力服务的名字之前，运维平台获取来自第二网关设备的目标服务实例的静态属性信息，静态属性信息包括目标算力服务的名字，根据静态属性信息，为目标算力服务分配目标算力服务的地址；向第二网关设备发送目标算力服务的地址。此时，运维平台维护获取到目标算力服务的名字与目标算力服务的地址的对应关系。后续，运维平台再次获取到其他网关设备上报的包括目标算力服务的名字的静态属性信息时，可以直接根据上述对应关系，向其他网关设备下发目标算力服务的地址。这里，算力服务的地址的分配流程可参见上述图 10 部分的相关描述。

在步骤 S113 中，运维平台将获取的目标算力服务的地址发送给客户端。进而客户端通过第一网关设备和第二网关设备，访问目标服务实例，具体的访问流程，可参见上述图 4、图 7 和图 9 部分的相关描述。

在一些实施例中，为保证算力访问的实现，运维平台根据第二网关设备上报的算网信息，可以维护算力服务的地址与提供算力服务的服务实例的地址的对应关系。在确定目标算力服务的地址之后，根据预先存储的算力服务的地址与服务实例的地址的对应关系，运维平台可以确定目标算力服务的地址对应的目标服务实例的地址；进而根据目标服务实例的地址，生成从第二网关设备到目标服务实例的第二算力路由表，第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址等；向第二网关设备发送第二算力路由表。

这样，第二网关设备可以不必预先生成第二算力路由表，在需要访问目标服务实例时生成第二算力路由表，节约了第二网关设备的表项资源，同时也保证了算力访问的实现。

下面结合图 3 所示的算力访问系统，以及图 12 和图 13 所示的算力访问信令图，对本申请实施例提供的算力访问方法进行详细说明。

在算力访问的准备阶段，如图 12 所示。

步骤 S121，代理设备 324 收集服务端 325 内各个服务实例的静态属性信息。

其中，静态属性信息可以包括服务端 325 内算力服务的地址、算力服务的名字、算力服务的服务类型、服务实例的地址、服务实例的位置、服务实例的优先级和服务实例的能力等。服务实例的能力可以为编解码能力、图像处理能力等。静态属性信息包括的服务实例的地址（即 CSIID）为服务实例的 IP 地址。

步骤 S122，代理设备 324 将收集到的静态属性信息通告给网关设备 323。

步骤 S123，网关设备 323 将接收到的静态属性信息通告给网络控制器 313。

步骤 S124，网络控制器 313 将接收到的静态属性信息通告给运维平台 311。

步骤 S125，运维平台 311 基于接收到的静态属性信息为算力服务分配 CSID。

步骤 S126，运维平台 311 将分配的 CSID 返回给网络控制器 313。

步骤 S127，网络控制器 313 将接收到的 CSID 返回给网关设备 323。

步骤 S128，网关设备 323 根据接收到的 CSID，维护算力服务的名字和 CSID 的对应关系。

步骤 S129，代理设备 324 收集服务端 325 内各个服务实例的动态属性信息。动态属性信息可以包括负载情况和会话情况等。

步骤 S1210，代理设备 324 将收集到的动态属性信息通告给网关设备 323。

步骤 S1211，网关设备 323 通过路由协议，将接收到的静态属性信息和动态属性信息通告给网关设备 322 等其他网关设备。其中，路由协议可以边界网关协议（Border Gateway Protocol, BGP）或地址解析

协议 (Address Resolution Protocol, ARP) 等。

步骤 S1212, 网关设备 322 根据收集到的静态属性信和动态属性信息维护本地的算力路由表。

由于每个网关设备均有可能为出口网关设备 (如第二网关设备), 也有可能为入口网关设备 (如第一网关设备), 因此, 每个网关设备本地的算力路由表可以包括上述第一算力路由表中的信息和第二算力路由表中的信息。

在算力访问的执行阶段, 如图 13 所示。

步骤 S131, 客户端 321 向 DNS 服务器 312 发送域名解析请求, 域名解析请求携带的域名为目标算力服务的名字。

步骤 S132, DNS 服务器 312 向运维平台 311 请求服务 IP 解析。这里, 服务 IP 即为目标算力服务的地址 CSID。

DNS 服务器 312 向运维平台 311 请求服务 IP 解析, 即将目标算力服务的名字发送给运维平台 311。

步骤 S133, 运维平台 311 查询注册的算力服务信息数据库, 得到提供目标算力服务的服务实例。这里, 运维平台 311 还可以获取到服务 IP, 即目标算力服务的地址 CSID。

步骤 S134, 运维平台 311 向网络控制器 313 下发目标算力服务的服务实例对应的策略。该策略包括第二算力路由表。运维平台 311 在得到提供目标算力服务的服务实例后, 就可以获取该服务实例对应的策略。

步骤 S135, 网络控制器 313 向提供目标算力服务的服务实例所在网关设备 323 下发所接收到的策略。

步骤 S136, 运维平台 311 向 DNS 服务器 312 返回服务 IP。本申请实施例不限定步骤 S134 和步骤 S136 的执行顺序。

步骤 S137, DNS 服务器 312 向客户端 321 返回服务 IP。

步骤 S138, 客户端 321 向网关设备 322 发送算力访问报文, 算力访问报文为 IPv6 报文, 目的 IP 为服务 IP。

步骤 S139, 网关设备 322 接收到算力访问报文后, 从算力访问报文的目 IP 中抽取 CSID (即服务 IP), 根据 CSID 查询算力路由表, 选择一条最优的路由表项, 并计算出网关设备 322 到网关设备 323 的路径。这里, 网关设备 323 即为路由表项所指示的服务实例所在的网关设备。

例如, 网关设备 322 从 CSID 中抽取出 SID, 将 SID 封装在 SRH 的可选 TLV 字段中。网关设备 322 根据抽取出的 SID, 查询算力路由表, 得到路由代价最小的路由表项, 该路由表项即为最优的路由表项, 该路由表项包括 CSIID 和下一跳地址 (即网关设备 323 的地址)。根据下一跳地址和网关设备 322 本身的地址, 网关设备 322 可以计算出网关设备 322 至网关设备 323 的最优 SRv6 路径。

步骤 S1310, 网关设备 322 在算力访问报文外层增加 SRv6 封装, 将算力访问报文的目 IP 修改为 CSIID, 并将 CSID 封装在 SRH 的可选 TLV 字段中, 得到新的算力访问报文。

例如, 网关设备 322 从 CSID 中抽取出 SID, 将 SID 封装在 SRH 的可选 TLV 字段中。

步骤 S1311, 网关设备 322 向网关设备 323 发送新的算力访问报文。

步骤 S1312, 网关设备 323 接收到算力访问报文后, 解算力访问报文的外层封装, 从 SRH 的可选 TLV 字段中抽取 CSID。

网关设备 323 解封装算力访问报文外层的 SRv6 报文头 (包括 IP 头和 SRH), 可获取到 SID 以及内层报文。

步骤 S1313, 网关设备 323 查询算力路由表, 转发内层报文给服务实例所在的服务端 325 中的服务节点。

网关设备 323 根据步骤 S1311 获取的 SID 以及内层报文的目地址 CSIID, 查询算力路由表, 可以得到下一跳地址, 即代理设备 324 的地址。进而基于代理设备 324 的地址, 网关设备 323 将内层报文发送给服务端 325 中的服务实例所在的服务节点, 完成算力访问。

上述图 12-图 13 部分描述相对简单, 具体可参见上述图 4-图 11 部分的相关描述。

本申请实施例提供的技术方案中,采用混合式转发机制,即协同上层的管控层和下层的设备层,完成算力访问。此外,本申请实施例提供的技术方案中,无需修改 DNS 机制,可以直接利用 DNS 机制完成算力访问,降低了算力网络的部署成本。

5 与上述算力访问方法对应,本申请实施例还提供了一种算力访问装置,如图 14 所示,应用于第一网关设备,该装置包括:

第一接收模块 141,用于接收客户端发送的第一算力访问报文,客户端通过第一网关设备接入算力网络,第一算力访问报文的地址为目标算力服务的地址;

10 确定模块 142,用于根据预先存储的第一算力路由表,确定目标算力服务的地址对应的第二网关设备的地址,第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入算力网络时连接的网关设备的地址;

封装模块 143,用于根据第一网关设备的地址和第二网关设备的地址,封装第一算力访问报文,得到第二算力访问报文;

发送模块 144,用于向第二网关设备发送第二算力访问报文。

15 在一些实施例中,第一算力路由表还包括访问提供算力服务的服务实例所在的服务节点的路由代价;确定模块 142,具体可以用于根据预先存储的第一算力路由表,确定目标算力服务的地址对应的、路由代价最小的第二网关设备的地址。

在一些实施例中,封装模块 143,具体可以用于在第一算力访问报文的外层封装 SRv6 报文头,得到第二算力访问报文,SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址,SRv6 报文头的目的地址为在第一网关设备至第二网关设备的路径上第一网关设备的下一跳设备的地址。

20 在一些实施例中,第一算力路由表还包括提供算力服务的服务实例的地址;

确定模块 142,还可以用于根据预先存储的第一算力路由表,确定目标算力服务的地址对应的目标服务实例的地址;

25 封装模块 143,具体可以用于在第一算力访问报文的外层封装 SRv6 报文头,并将第一算力访问报文的地址修改为目标服务实例的地址,得到第二算力访问报文,SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址,SRv6 报文头的目的地址为在第一网关设备至第二网关设备的路径上第一网关设备的下一跳设备的地址。

在一些实施例中,SRv6 报文头包括 SRH,SRH 的可选字段填充指示目标算力服务的地址的标识。

在一些实施例中,上述算力访问装置还可以包括:

30 第二接收模块,用于在接收客户端发送的第一算力访问报文之前,接收第二网关设备发送的路由协议通告,路由协议通告包括提供目标算力服务的目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息;

生成模块,用于根据静态属性信息和动态属性信息,生成第一算力路由表。

在一些实施例中,静态属性信息可以包括目标算力服务的地址、目标算力服务的名字、目标算力服务的服务类型、目标服务实例的地址、目标服务实例的位置、目标服务实例的优先级和目标服务实例的能力中的一种或多种;或

35 动态属性信息可以包括目标服务实例的负载状态和会话状态中的一种或多种。

在一些实施例中,算力服务的地址由预设地址前缀和算力服务的标识组成;

第一算力路由表包括的算力服务的地址采用算力服务的标识表示。

在一些实施例中,算力服务的地址和服务实例的地址分别与 IP 地址的形式相同。

40 本申请实施例提供的技术方案中,为算力服务分配了地址,客户端构造目的地址为目标算力服务的地址的算力访问报文,并将算力访问报文发送给算力网络的第一网关设备。算力网络中的第一网关设备和第二网关设备分别存储了包含算力服务的地址的算力路由表,第一网关设备和第二网关设备基于算力访问报文携带的目标算力服务的地址,查询算力路由表,将算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点,实现了数据面转发,完成了算力访问。

与上述算力访问方法对应,本申请实施例还提供了一种算力访问装置,如图 15 所示,应用于第二

网关设备，该装置包括：

第一接收模块 151，用于接收来自第一网关设备的第二算力访问报文，第一网关设备为客户端接入算力网络时连接的网关设备，第二算力访问报文为第一网关设备在根据预先存储的第一算力路由表、客户端发送的第一算力访问报文的地址确定第二网关设备的地址后，根据第一网关设备的地址和第二网关设备的地址对第一算力访问报文进行封装得到的报文，第一算力访问报文的地址为目标算力服务的地址，第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入算力网络时连接的网关设备的地址；

解封装模块 152，用于对第二算力访问报文进行解封装，得到第三算力访问报文；

确定模块 153，用于根据预先存储的第二算力路由表，确定目标算力服务的地址对应的目标代理设备的地址，第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址；

第一发送模块 154，用于根据目标代理设备的地址，向提供目标算力服务的目标服务实例所在的服务节点发送第三算力访问报文。

在一些实施例中，第二算力访问报文包括 SRv6 报文头和载荷，SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址，SRv6 报文头的目的地址为第二网关设备的地址，载荷为第一算力访问报文；

解封装模块 152，具体可以用于剥离第二算力访问报文的 SRv6 报文头，得到第一算力访问报文，第一算力访问报文为第三算力访问报文。

在一些实施例中，第一算力路由表还可以包括提供算力服务的服务实例的地址；

第二算力路由表还可以包括提供算力服务的服务实例的地址；

第二算力访问报文可以包括 SRv6 报文头和载荷，SRv6 报文头的源地址为第一网关设备的地址，SRv6 报文头的目的地址为第二网关设备的地址，载荷为将第一算力访问报文的地址修改为目标服务实例的地址后得到的第三算力访问报文；

解封装模块 152，具体可以用于剥离第二算力访问报文的 SRv6 报文头，得到第三算力访问报文；

确定模块 153，具体可以用于根据预先存储的第二算力路由表，确定目标服务实例的地址对应的目标代理设备的地址。

在一些实施例中，SRv6 报文头包括 SRH，SRH 的可选字段填充指示目标算力服务的地址的目标标识；

确定模块，具体用于根据预先存储的第二算力路由表，确定目标标识、目标服务实例的地址对应的目标代理设备的地址。

在一些实施例中，上述算力访问装置还可以包括：

第二接收模块，用于在接收第二算力访问报文之前，接收算力网络中的运维平台下发的第二算力路由表；

存储模块，用于存储第二算力路由表。

在一些实施例中，上述算力访问装置还可以包括：

第三接收模块，用于在接收第二算力访问报文之前，接收目标代理设备收集的目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息；

生成模块，用于根据静态属性信息和动态属性信息，生成第二算力路由表。

在一些实施例中，动态属性信息可以包括目标服务实例的负载状态和会话状态中的一种或多种。

在一些实施例中，上述算力访问装置还可以包括：

第四接收模块，用于在接收第二算力访问报文之前，接收目标代理设备收集的目标服务实例的静态属性信息，静态属性信息包括目标算力服务的名字；

第二发送模块，用于若第二网关设备未存储目标算力服务的名字对应的目标算力服务的地址，则向算力网络中的运维平台发送静态属性信息；

第五接收模块，用于接收运维平台根据静态属性信息为目标算力服务分配的目标算力服务的地址。

在一些实施例中，上述算力访问装置还可以包括：

第三发送模块，用于在获取到目标算力服务的地址之后，向第一网关设备发送路由协议通告，路由协议通告包括目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息。

在一些实施例中，静态属性信息可以包括目标算力服务的地址、目标算力服务的名字、目标算力服务的类型、目标服务实例的地址、目标服务实例的位置、目标服务实例的优先级和目标服务实例的能力中的一种或多种。

在一些实施例中，算力服务的地址由预设地址前缀和算力服务的标识组成；
第一算力路由表和第二算力路由表包括的算力服务的地址均采用算力服务的标识表示。
在一些实施例中，算力服务的地址和服务实例的地址分别与 IP 地址的形式相同。

本申请实施例提供的技术方案中，为算力服务分配了地址，客户端构造目的地址为目标算力服务的地址的算力访问报文，并将算力访问报文发送给算力网络的第一网关设备。算力网络中的第一网关设备和第二网关设备分别存储了包含算力服务的地址的算力路由表，第一网关设备和第二网关设备基于算力访问报文携带的目标算力服务的地址，查询算力路由表，将算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的服务节点，实现了数据面转发，完成了算力访问。

与上述算力访问方法对应，本申请实施例还提供了一种算力访问装置，如图 16 所示，应用于运维平台，该装置包括：

第一获取模块 161，用于获取来自客户端的目标算力服务的名字；
第一确定模块 162，用于根据预先存储的算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系，确定目标算力服务的名字对应的目标算力服务的地址；
第一发送模块 163，用于向客户端发送目标算力服务的地址，以使客户端根据目标算力服务的地址，通过算力网络的第一网关设备和第二网关设备，访问提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，客户端通过第一网关设备接入算力网络，目标服务节点通过第二网关设备接入算力网络。
在一些实施例中，第一获取模块 161，具体可以用于接收 DNS 服务器发送的目标算力服务的名字，目标算力服务的名字为 DNS 服务器从客户端发送的域名解析请求中提取出的域名。

在一些实施例中，上述算力访问装置还可以包括：
第二确定模块，用于在确定目标算力服务的地址之后，根据预先存储的算力服务的地址与提供算力服务的服务实例的地址的对应关系，确定目标算力服务的地址对应的目标服务实例的地址；

生成模块，用于根据目标服务实例的地址，生成从第二网关设备到目标服务节点的第二算力路由表，第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址；

第二发送模块，用于向第二网关设备发送第二算力路由表。

在一些实施例中，上述算力访问装置还可以包括：

第二获取模块，用于在获取来自客户端的目标算力服务的名字之前，获取来自第二网关设备的目标服务实例的静态属性信息，静态属性信息包括目标算力服务的名字；

分配模块，用于根据静态属性信息，为目标算力服务分配目标算力服务的地址；

第三发送模块，用于向第二网关设备发送目标算力服务的地址。

在一些实施例中，静态属性信息还可以包括目标算力服务的地址、目标算力服务的类型、目标服务实例的地址、目标服务实例的位置、目标服务实例的优先级和目标服务实例的能力中的一种或多种。

在一些实施例中，算力服务的地址和服务实例的地址分别与 IP 地址的形式相同。

本申请实施例提供的技术方案中，为算力服务分配了地址，客户端构造目的地址为目标算力服务的地址的算力访问报文，并将算力访问报文发送给算力网络的第一网关设备。算力网络中的第一网关设备和第二网关设备分别存储了包含算力服务的地址的算力路由表，第一网关设备和第二网关设备基于算力访问报文携带的目标算力服务的地址，查询算力路由表，将算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，实现了数据面转发，完成了算力访问。

与上述算力访问方法对应，本申请实施例还提供了一种算力访问装置，如图 17 所示，应用于客户端，客户端通过第一网关设备接入算力网络，该装置包括：

获取模块 171，用于获取目标算力服务的地址；

生成模块 172，用于生成目的地址为目标算力服务的地址的第一算力访问报文；

发送模块 173，用于向第一网关设备发送第一算力访问报文，客户端通过第一网关设备接入算力网络，以使第一网关设备通过第二网关设备，将第一算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，目标服务节点通过第二网关设备接入算力网络。

在一些实施例中，获取模块 171，具体可以用于：

向 DNS 服务器发送域名解析请求，域名解析请求包括的域名为目标算力服务的名字；

接收 DNS 服务器反馈的目标算力服务的名字对应的目标算力服务的地址。

在一些实施例中，目标算力服务的地址由预设地址前缀和目标算力服务的标识组成；

第一网关设备和第二网关设备中存储的算力路由表中，目标算力服务的地址均采用目标算力服务的标识表示。

在一些实施例中，目标算力服务的地址和目标服务实例的地址分别与 IP 地址的形式相同。

本申请实施例提供的技术方案中，为算力服务分配了地址，客户端构造目的地址为目标算力服务的地址的算力访问报文，并将算力访问报文发送给算力网络的第一网关设备。算力网络中的第一网关设备和第二网关设备分别存储了包含算力服务的地址的算力路由表，第一网关设备和第二网关设备基于算力访问报文携带的目标算力服务的地址，查询算力路由表，将算力访问报文发送给提供目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，实现了数据面转发，完成了算力访问。

与上述算力访问方法对应，本申请实施例还提供了一种网络设备，如图 18 所示，包括处理器 181 和机器可读存储介质 182，所述机器可读存储介质 182 存储有能够被所述处理器 181 执行的机器可执行指令，所述处理器 181 被所述机器可执行指令促使：实现上述应用于第一网关设备的任一算力访问方法，或实现上述应用于第二网关设备的任一算力访问方法，或实现上述应用于运维平台的任一算力访问方法，或实现上述应用于客户端的任一算力访问方法。

机器可读存储介质可以包括随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），也可以包括非易失性存储器（Non-Volatile Memory，NVM），例如至少一个磁盘存储器。可选的，机器可读存储介质还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

处理器可以是通用处理器，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（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

在本申请提供的又一实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质内存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述应用于第一网关设备的任一算力访问方法，或实现上述应用于第二网关设备的任一算力访问方法，或实现上述应用于运维平台的任一算力访问方法，或实现上述应用于客户端的任一算力访问方法。

在本申请提供的又一实施例中，还提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行实现上述应用于第一网关设备的任一算力访问方法，或执行上述应用于第二网关设备的任一算力访问方法，或执行上述应用于运维平台的任一算力访问方法，或执行上述应用于客户端的任一算力访问方法。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服

务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，(例如，软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如，DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘 Solid State Disk (SSD))等。

- 5 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，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、物品或者设备不仅包括那些要素，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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。
- 10 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于装置、网络设备、存储介质和程序产品实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，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。
- 15 以上所述仅为本申请的较佳实施例，并非用于限定本申请的保护范围。凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本申请的保护范围内。

权 利 要 求

1. 一种算力访问方法，其特征在于，应用于第一网关设备，所述方法包括：
接收客户端发送的第一算力访问报文，所述客户端通过所述第一网关设备接入算力网络，所述第一
算力访问报文的地址为目标算力服务的地址；
- 5 根据预先存储的第一算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的第二网关设备的地址，所述
第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入所述算力网络
时连接的网关设备的地址；
 根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关设备的地址，封装所述第一算力访问报文，得到第二
算力访问报文；
- 10 向所述第二网关设备发送所述第二算力访问报文。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一算力路由表还包括访问提供算力服务的服
务实例所在的服务节点的路由代价；
 所述根据预先存储的第一算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的第二网关设备的地址的
步骤，包括：
- 15 根据预先存储的第一算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的、路由代价最小的第二网关
设备的地址。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关
设备的地址，封装所述第一算力访问报文，得到第二算力访问报文的步骤，包括：
 在所述第一算力访问报文的外层封装基于网络协议第六版的段路由 SRv6 报文头，得到第二算力访
问报文，所述 SRv6 报文头的源地址为所述第一网关设备的地址，所述 SRv6 报文头的目的地址为在所
述第一网关设备至第二网关设备的路径上所述第一网关设备的下一跳设备的地址。
- 20 4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一算力路由表还包括提供算力服务的服务实
例的地址；所述方法还包括：
 根据预先存储的第一算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的目标服务实例的地址；
 根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关设备的地址，封装所述第一算力访问报文，得到
第二算力访问报文的步骤，包括：
 在所述第一算力访问报文的外层封装 SRv6 报文头，并将所述第一算力访问报文的地址修改为
所述目标服务实例的地址，得到第二算力访问报文，所述 SRv6 报文头的源地址为所述第一网关设备
的地址，所述 SRv6 报文头的目的地址为在所述第一网关设备至第二网关设备的路径上所述第一网关设备
的下一跳设备的地址。
- 30 5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 SRv6 报文头包括段路由头 SRH，所述 SRH 的
可选字段填充指示所述目标算力服务的地址的标识。
6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在接收客户端发送的第一算力访问报文之前，所述
方法还包括：
- 35 接收所述第二网关设备发送的路由协议通告，所述路由协议通告包括提供所述目标算力服务的目标
服务实例的静态属性信息和动态属性信息；
 根据所述静态属性信息和动态属性信息，生成所述第一算力路由表。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述静态属性信息包括所述目标算力服务的地址、
所述目标算力服务的名字、所述目标算力服务的服务类型、所述目标服务实例的地址、所述目标服务实
例的位置、所述目标服务实例的优先级和所述目标服务实例的能力中的一种或多种；或
- 40 所述动态属性信息包括所述目标服务实例的负载状态和会话状态中的一种或多种。
8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述算力服务的地址由预设地址前缀和算
力服务的标识组成；
 所述第一算力路由表包括的算力服务的地址采用算力服务的标识表示。

9. 根据权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述算力服务的地址和所述服务实例的地址分别与网络协议 IP 地址的形式相同。

10. 一种算力访问方法, 其特征在于, 应用于第二网关设备, 所述方法包括:

5 接收来自第一网关设备的第二算力访问报文, 所述第一网关设备为客户端接入算力网络时连接的网关设备, 所述第二算力访问报文为所述第一网关设备在根据预先存储的第一算力路由表、所述客户端发送的第一算力访问报文的地址确定所述第二网关设备的地址后, 根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关设备的地址对所述第一算力访问报文进行封装得到的报文, 所述第一算力访问报文的地址为目标算力服务的地址, 所述第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入所述算力网络时连接的网关设备的地址;

10 对所述第二算力访问报文进行解封装, 得到第三算力访问报文;

根据预先存储的第二算力路由表, 确定所述目标算力服务的地址对应的目标代理设备的地址, 所述第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址;

根据所述目标代理设备的地址, 向提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点发送所述第三算力访问报文。

15 11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 所述第二算力访问报文包括基于网络协议第六版的段路由 SRv6 报文头和载荷, 所述 SRv6 报文头的源地址为所述第一网关设备的地址, 所述 SRv6 报文头的目的地址为所述第二网关设备的地址, 所述载荷为所述第一算力访问报文;

所述对所述第二算力访问报文进行解封装, 得到第三算力访问报文的步骤, 包括:

20 剥离所述第二算力访问报文的 SRv6 报文头, 得到所述第一算力访问报文, 所述第一算力访问报文为第三算力访问报文。

12. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 所述第一算力路由表还包括提供算力服务的服务实例的地址; 所述第二算力路由表还包括提供算力服务的服务实例的地址;

25 所述第二算力访问报文包括 SRv6 报文头和载荷, 所述 SRv6 报文头的源地址为所述第一网关设备的地址, 所述 SRv6 报文头的目的地址为所述第二网关设备的地址, 所述载荷为将所述第一算力访问报文的地址修改为所述目标服务实例的地址后得到的第三算力访问报文;

所述对所述第二算力访问报文进行解封装, 得到第三算力访问报文的步骤, 包括:

剥离所述第二算力访问报文的 SRv6 报文头, 得到第三算力访问报文;

所述根据预先存储的第二算力路由表, 确定所述目标算力服务的地址对应的目标代理设备的地址的步骤, 包括:

30 根据预先存储的第二算力路由表, 确定所述目标服务实例的地址对应的目标代理设备的地址。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述 SRv6 报文头包括段路由头 SRH, 所述 SRH 的可选字段填充指示所述目标算力服务的地址的目标标识;

所述根据预先存储的第二算力路由表, 确定所述目标服务实例的地址对应的目标代理设备的地址的步骤, 包括:

35 根据预先存储的第二算力路由表, 确定所述目标标识、所述目标服务实例的地址对应的目标代理设备的地址。

14. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 在接收所述第二算力访问报文之前, 所述方法还包括:

接收所述算力网络中的运维平台下发的所述第二算力路由表;

40 存储所述第二算力路由表。

15. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 在接收所述第二算力访问报文之前, 所述方法还包括:

接收所述目标代理设备收集的所述目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息;

根据所述静态属性信息和动态属性信息, 生成所述第二算力路由表。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述动态属性信息包括所述目标服务实例的负载状态和会话状态中的一种或多种。

17. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，在接收所述第二算力访问报文之前，所述方法还包括：

5 接收所述目标代理设备收集的所述目标服务实例的静态属性信息，所述静态属性信息包括所述目标算力服务的名字；

 若所述第二网关设备未存储所述目标算力服务的名字对应的所述目标算力服务的地址，则向所述算力网络中的运维平台发送所述静态属性信息；

 接收所述运维平台根据所述静态属性信息为所述目标算力服务分配的所述目标算力服务的地址。

10 18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，在获取到所述目标算力服务的地址之后，所述方法还包括：

 向所述第一网关设备发送路由协议通告，所述路由协议通告包括所述目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息。

15 19. 根据权利要求 15-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述静态属性信息包括所述目标算力服务的地址、所述目标算力服务的名字、所述目标算力服务的服务类型、所述目标服务实例的地址、所述目标服务实例的位置、所述目标服务实例的优先级和所述目标服务实例的能力中的一种或多种。

 20. 根据权利要求 10-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述算力服务的地址由预设地址前缀和算力服务的标识组成；

 所述第一算力路由表和所述第二算力路由表包括的算力服务的地址均采用算力服务的标识表示。

20 21. 根据权利要求 10-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述算力服务的地址和所述服务实例的地址分别与网络协议 IP 地址的形式相同。

 22. 一种算力访问方法，其特征在于，应用于运维平台，所述方法包括：

 获取来自客户端的目标算力服务的名字；

25 根据预先存储的算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系，确定所述目标算力服务的名字对应的目标算力服务的地址；

 向所述客户端发送所述目标算力服务的地址，以使所述客户端根据所述目标算力服务的地址，通过算力网络中的第一网关设备和第二网关设备，访问提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，所述客户端通过所述第一网关设备接入所述算力网络，所述目标服务节点通过所述第二网关设备接入所述算力网络。

30 23. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述获取来自客户端的目标算力服务的名字的步骤，包括：

 接收域名系统 DNS 服务器发送的目标算力服务的名字，所述目标算力服务的名字为所述 DNS 服务器从客户端发送的域名解析请求中提取出的域名。

35 24. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，在确定所述目标算力服务的地址之后，所述方法还包括：

 根据预先存储的算力服务的地址与提供算力服务的服务实例的地址的对应关系，确定所述目标算力服务的地址对应的目标服务实例的地址；

 根据所述目标服务实例的地址，生成从所述第二网关设备到所述目标服务节点的第二算力路由表，所述第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址；

40 向所述第二网关设备发送第二算力路由表。

 25. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，在获取来自客户端的目标算力服务的名字之前，所述方法还包括：

 获取来自所述第二网关设备的所述目标服务实例的静态属性信息，所述静态属性信息包括所述目标算力服务的名字；

- 根据所述静态属性信息，为所述目标算力服务分配所述目标算力服务的地址；
向所述第二网关设备发送所述目标算力服务的地址。
26. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述静态属性信息还包括所述目标算力服务的地址、所述目标算力服务的服务类型、所述目标服务实例的地址、所述目标服务实例的位置、所述目标服务实例的优先级和所述目标服务实例的能力中的一种或多种。
27. 根据权利要求 22-26 任一项所述的方法，其特征在于，所述算力服务的地址和所述服务实例的地址分别与网络协议 IP 地址的形式相同。
28. 一种算力访问方法，其特征在于，应用于客户端，所述客户端通过第一网关设备接入算力网络，所述方法包括：
- 获取目标算力服务的地址；
生成目的地址为所述目标算力服务的地址的第一算力访问报文；
向所述第一网关设备发送第一算力访问报文，所述客户端通过所述第一网关设备接入算力网络，以使所述第一网关设备通过第二网关设备，将所述第一算力访问报文发送给提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，所述目标服务节点通过所述第二网关设备接入所述算力网络。
29. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述获取目标算力服务的地址的步骤，包括：
向域名系统 DNS 服务器发送域名解析请求，所述域名解析请求包括的域名为目标算力服务的名字；接收所述 DNS 服务器反馈的所述目标算力服务的名字对应的所述目标算力服务的地址。
30. 根据权利要求 28 或 29 所述的方法，其特征在于，所述目标算力服务的地址由预设地址前缀和所述目标算力服务的标识组成；
- 所述第一网关设备和所述第二网关设备中存储的算力路由表中，所述目标算力服务的地址均采用所述目标算力服务的标识表示。
31. 根据权利要求 28 或 29 所述的方法，其特征在于，所述目标算力服务的地址和所述目标服务实例的地址分别与网络协议 IP 地址的形式相同。
32. 一种算力访问装置，其特征在于，应用于第一网关设备，所述装置包括：
- 第一接收模块，用于接收客户端发送的第一算力访问报文，所述客户端通过所述第一网关设备接入算力网络，所述第一算力访问报文的目的地址为目标算力服务的地址；
确定模块，用于根据预先存储的第一算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的第二网关设备的地址，所述第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入所述算力网络时连接的网关设备的地址；
- 封装模块，用于根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关设备的地址，封装所述第一算力访问报文，得到第二算力访问报文；
发送模块，用于向所述第二网关设备发送所述第二算力访问报文。
33. 根据权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述第一算力路由表还包括访问提供算力服务的服务实例所在的服务节点的路由代价；
- 所述确定模块，具体用于根据预先存储的第一算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的、路由代价最小的第二网关设备的地址。
34. 根据权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述封装模块，具体用于在所述第一算力访问报文的外层封装基于网络协议第六版的段路由 SRv6 报文头，得到第二算力访问报文，所述 SRv6 报文头的源地址为所述第一网关设备的地址，所述 SRv6 报文头的目的地址为在所述第一网关设备至第二网关设备的路径上所述第一网关设备的下一跳设备的地址。
35. 根据权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述第一算力路由表还包括提供算力服务的服务实例的地址；
所述确定模块，还用于根据预先存储的第一算力路由表，确定所述目标算力服务的地址对应的目标服务实例的地址；

所述封装模块,具体用于在所述第一算力访问报文的外层封装 SRv6 报文头,并将所述第一算力访问报文的地址修改为所述目标服务实例的地址,得到第二算力访问报文,所述 SRv6 报文头的源地址为所述第一网关设备的地址,所述 SRv6 报文头的目的地址为在所述第一网关设备至第二网关设备的路径上所述第一网关设备的下一跳设备的地址。

5 36. 根据权利要求 35 所述的装置,其特征在于,所述 SRv6 报文头包括段路由头 SRH,所述 SRH 的可选字段填充指示所述目标算力服务的地址的标识。

37. 根据权利要求 32 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

10 第二接收模块,用于在接收客户端发送的第一算力访问报文之前,接收所述第二网关设备发送的路由协议通告,所述路由协议通告包括提供所述目标算力服务的目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息;

生成模块,用于根据所述静态属性信息和动态属性信息,生成所述第一算力路由表。

38. 根据权利要求 37 所述的装置,其特征在于,所述静态属性信息包括所述目标算力服务的地址、所述目标算力服务的名字、所述目标算力服务的服务类型、所述目标服务实例的地址、所述目标服务实例的位置、所述目标服务实例的优先级和所述目标服务实例的能力中的一种或多种;或

15 所述动态属性信息包括所述目标服务实例的负载状态和会话状态中的一种或多种。

39. 根据权利要求 32-38 任一项所述的装置,其特征在于,所述算力服务的地址由预设地址前缀和算力服务的标识组成;

所述第一算力路由表包括的算力服务的地址采用算力服务的标识表示。

20 40. 根据权利要求 32-38 任一项所述的装置,其特征在于,所述算力服务的地址和所述服务实例的地址分别与网络协议 IP 地址的形式相同。

41. 一种算力访问装置,其特征在于,应用于第二网关设备,所述装置包括:

25 第一接收模块,用于接收来自第一网关设备的第二算力访问报文,所述第一网关设备为客户端接入算力网络时连接的网关设备,所述第二算力访问报文为所述第一网关设备在根据预先存储的第一算力路由表、所述客户端发送的第一算力访问报文的地址确定所述第二网关设备的地址后,根据所述第一网关设备的地址和所述第二网关设备的地址对所述第一算力访问报文进行封装得到的报文,所述第一算力访问报文的地址为目标算力服务的地址,所述第一算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例所在的服务节点接入所述算力网络时连接的网关设备的地址;

解封装模块,用于对所述第二算力访问报文进行解封装,得到第三算力访问报文;

30 确定模块,用于根据预先存储的第二算力路由表,确定所述目标算力服务的地址对应的目标代理设备的地址,所述第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址;

第一发送模块,用于根据所述目标代理设备的地址,向提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点发送所述第三算力访问报文。

35 42. 根据权利要求 41 所述的装置,其特征在于,所述第二算力访问报文包括基于网络协议第六版的段路由 SRv6 报文头和载荷,所述 SRv6 报文头的源地址为所述第一网关设备的地址,所述 SRv6 报文头的目的地址为所述第二网关设备的地址,所述载荷为所述第一算力访问报文;

所述解封装模块,具体用于剥离所述第二算力访问报文的 SRv6 报文头,得到所述第一算力访问报文,所述第一算力访问报文为第三算力访问报文。

43. 根据权利要求 41 所述的装置,其特征在于,所述第一算力路由表还包括提供算力服务的服务实例的地址;所述第二算力路由表还包括提供算力服务的服务实例的地址;

40 所述第二算力访问报文包括 SRv6 报文头和载荷,所述 SRv6 报文头的源地址为所述第一网关设备的地址,所述 SRv6 报文头的目的地址为所述第二网关设备的地址,所述载荷为将所述第一算力访问报文的地址修改为所述目标服务实例的地址后得到的第三算力访问报文;

所述解封装模块,具体用于剥离所述第二算力访问报文的 SRv6 报文头,得到第三算力访问报文;

所述确定模块,具体用于根据预先存储的第二算力路由表,确定所述目标服务实例的地址对应的目

标代理设备的地址。

44. 根据权利要求 43 所述的装置，其特征在于，所述 SRv6 报文头包括段路由头 SRH，所述 SRH 的可选字段填充指示所述目标算力服务的地址的目标标识；

5 所述确定模块，具体用于根据预先存储的第二算力路由表，确定所述目标标识、所述目标服务实例的地址对应的目标代理设备的地址。

45. 根据权利要求 41 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二接收模块，用于在接收所述第二算力访问报文之前，接收所述算力网络中的运维平台下发的所述第二算力路由表；

存储模块，用于存储所述第二算力路由表。

10 46. 根据权利要求 41 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第三接收模块，用于在接收所述第二算力访问报文之前，接收所述目标代理设备收集的所述目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息；

生成模块，用于根据所述静态属性信息和动态属性信息，生成所述第二算力路由表。

15 47. 根据权利要求 46 所述的装置，其特征在于，所述动态属性信息包括所述目标服务实例的负载状态和会话状态中的一种或多种。

48. 根据权利要求 41 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第四接收模块，用于在接收所述第二算力访问报文之前，接收所述目标代理设备收集的所述目标服务实例的静态属性信息，所述静态属性信息包括所述目标算力服务的名字；

20 第二发送模块，用于若所述第二网关设备未存储所述目标算力服务的名字对应的所述目标算力服务的地址，则向所述算力网络中的运维平台发送所述静态属性信息；

第五接收模块，用于接收所述运维平台根据所述静态属性信息为所述目标算力服务分配的所述目标算力服务的地址。

49. 根据权利要求 48 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

25 第三发送模块，用于在获取到所述目标算力服务的地址之后，向所述第一网关设备发送路由协议通告，所述路由协议通告包括所述目标服务实例的静态属性信息和动态属性信息。

50. 根据权利要求 46-49 任一项所述的装置，其特征在于，所述静态属性信息包括所述目标算力服务的地址、所述目标算力服务的名字、所述目标算力服务的服务类型、所述目标服务实例的地址、所述目标服务实例的位置、所述目标服务实例的优先级和所述目标服务实例的能力中的一种或多种。

30 51. 根据权利要求 41-49 任一项所述的装置，其特征在于，所述算力服务的地址由预设地址前缀和算力服务的标识组成；

所述第一算力路由表和所述第二算力路由表包括的算力服务的地址均采用算力服务的标识表示。

52. 根据权利要求 41-49 任一项所述的装置，其特征在于，所述算力服务的地址和所述服务实例的地址分别与网络协议 IP 地址的形式相同。

53. 一种算力访问装置，其特征在于，应用于运维平台，所述装置包括：

35 第一获取模块，用于获取来自客户端的目标算力服务的名字；

第一确定模块，用于根据预先存储的算力服务的名字与算力服务的地址的对应关系，确定所述目标算力服务的名字对应的目标算力服务的地址；

40 第一发送模块，用于向所述客户端发送所述目标算力服务的地址，以使所述客户端根据所述目标算力服务的地址，通过算力网络中的第一网关设备和第二网关设备，访问提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，所述客户端通过所述第一网关设备接入所述算力网络，所述目标服务节点通过所述第二网关设备接入所述算力网络。

54. 根据权利要求 53 所述的装置，其特征在于，所述第一获取模块，具体用于接收域名系统 DNS 服务器发送的目标算力服务的名字，所述目标算力服务的名字为所述 DNS 服务器从客户端发送的域名解析请求中提取出的域名。

55. 根据权利要求 53 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：
- 第二确定模块，用于在确定所述目标算力服务的地址之后，根据预先存储的算力服务的地址与提供算力服务的服务实例的地址的对应关系，确定所述目标算力服务的地址对应的目标服务实例的地址；
- 生成模块，用于根据所述目标服务实例的地址，生成从所述第二网关设备到所述目标服务节点的
- 5 第二算力路由表，所述第二算力路由表包括算力服务的地址、以及提供算力服务的服务实例的代理设备的地址；
- 第二发送模块，用于向所述第二网关设备发送第二算力路由表。
56. 根据权利要求 53 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：
- 第二获取模块，用于在获取来自客户端的目标算力服务的名字之前，获取来自所述第二网关设备的
- 10 所述目标服务实例的静态属性信息，所述静态属性信息包括所述目标算力服务的名字；
- 分配模块，用于根据所述静态属性信息，为所述目标算力服务分配所述目标算力服务的地址；
- 第三发送模块，用于向所述第二网关设备发送所述目标算力服务的地址。
57. 根据权利要求 56 所述的装置，其特征在于，所述静态属性信息还包括所述目标算力服务的地址、所述目标算力服务的服务类型、所述目标服务实例的地址、所述目标服务实例的位置、所述目标服务实例的优先级和所述目标服务实例的能力中的一种或多种。
- 15 58. 根据权利要求 53-57 任一项所述的装置，其特征在于，所述算力服务的地址和所述服务实例的地址分别与网络协议 IP 地址的形式相同。
59. 一种算力访问装置，其特征在于，应用于客户端，所述客户端通过第一网关设备接入算力网络，所述装置包括：
- 20 获取模块，用于获取目标算力服务的地址；
- 生成模块，用于生成目的地址为所述目标算力服务的地址的第一算力访问报文；
- 发送模块，用于向所述第一网关设备发送第一算力访问报文，所述客户端通过所述第一网关设备接入算力网络，以使所述第一网关设备通过第二网关设备，将所述第一算力访问报文发送给提供所述目标算力服务的目标服务实例所在的目标服务节点，所述目标服务节点通过所述第二网关设备接入所述算力
- 25 网络。
60. 根据权利要求 59 所述的装置，其特征在于，所述获取模块，具体用于：
- 向域名系统 DNS 服务器发送域名解析请求，所述域名解析请求包括的域名为目标算力服务的名字；
- 接收所述 DNS 服务器反馈的所述目标算力服务的名字对应的所述目标算力服务的地址。
61. 根据权利要求 59 或 60 所述的装置，其特征在于，所述目标算力服务的地址由预设地址前缀和
- 30 所述目标算力服务的标识组成；
- 所述第一网关设备和所述第二网关设备中存储的算力路由表中，所述目标算力服务的地址均采用所述目标算力服务的标识表示。
62. 根据权利要求 59 或 60 所述的装置，其特征在于，所述目标算力服务的地址和所述目标服务实例的地址分别与网络协议 IP 地址的形式相同。
- 35 63. 一种网络设备，其特征在于，包括处理器和机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令，所述处理器被所述机器可执行指令促使：实现权利要求 1-9 任一所述的方法，或实现权利要求 10-21 任一所述的方法，或实现权利要求 22-27 任一所述的方法，或实现权利要求 28-31 任一所述的方法。
64. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质内存储有计算机程序，所述
- 40 计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1-9 任一所述的方法，或实现权利要求 10-21 任一所述的方法，或实现权利要求 22-27 任一所述的方法，或实现权利要求 28-31 任一所述的方法。
65. 一种计算机程序产品，其特征在于，当其在计算机上运行时，使得计算机执行权利要求 1-9 任一所述的方法，或执行权利要求 10-21 任一所述的方法，或执行权利要求 22-27 任一所述的方法，或执行权利要求 28-31 任一所述的方法。