



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106576117 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(21)申请号 201480081572.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.06.27

H04L 29/12(2006.01)

H04L 12/721(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.02.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/063718 2014.06.27

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/197136 EN 2015.12.30

(71)申请人 诺基亚通信公司
地址 芬兰埃斯波

(72)发明人 H-J.莫佩尔 M.里格尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 徐红燕 杜荔南

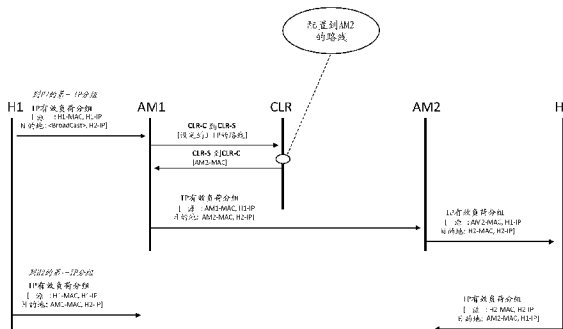
权利要求书4页 说明书17页 附图16页

(54)发明名称

基于层2交换的超高速移动网络

(57)摘要

基于层2交换的超高速移动网络。本发明提供了关于基于层2交换的超高速移动网络的装置、方法、计算机程序、计算机程序产品和计算机可读介质。本发明的某些方面包括在第一网关处从由第一网关服务的第一主机接收被派定到由第二网关服务的第二主机的数据分组,该数据分组具有包括第二主机的层3目的地地址和广播层2目的地地址的报头,由第一网关在存储于第一网关中的流程表中搜索与第二主机的层3目的地地址相关联的第二网关的身份,如果在流程表中找到所述身份,则用服务于第二主机的第二网关的身份替换广播层2目的地地址,以及将数据分组传输到第二网关。



1. 一种方法,包括:

在第一网关处从由第一网关服务的第一主机接收被派定到由第二网关服务的第二主机的数据分组,所述数据分组具有包括第二主机的层3目的地地址和广播层2目的地地址的报头,

由第一网关在存储于第一网关中的流程表中搜索与所述广播层2目的地地址相关联的第二网关的身份,

如果在所述流程表中找到所述身份,

则用服务于第二主机的第二网关的身份替换所述广播层2目的地地址,以及将所述数据分组传输到第二网关。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

如果在所述流程表中未找到所述身份,

则由第一网关在存储于第一网关中的分配表中搜索与所述层3目的地地址相关联的第二网关的身份,以及

如果在所述分配表中找到与所述层3目的地地址相关联的第二网关的身份,

则在所述流程表中与所述层3目的地地址相关联地存储所述第二网关的身份。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

如果在所述分配表中未找到与所述层3目的地地址相关联的第二网关的身份,

则由第一网关向寄存器转送针对对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份的查询,

从所述寄存器接收对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份,以及

将所述第二网关的身份与所述层3目的地地址相关联地存储在所述分配表中。

4. 一种方法,包括:

在网关处从主机接收附着请求,所述附着请求包括所述主机的层3目的地地址,

在所述网关处,在分配表中与所述网关的身份相关联地存储所述主机的层3目的地地址,以及

将与所述网关的身份相关联的所述主机的层3地址转送到寄存器。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的方法,其中,

使用软件定义联网来实现所述方法,并且将网关的功能实现为存储在应用数据库中的应用。

6. 一种方法,包括:

在寄存器处从第一网关接收针对对应于层3目的地地址的第二网关的身份的查询,

在数据库中搜索对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份,以及

将对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份传输到第一网关。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

由所述寄存器从业务工程数据库检索第一网关与第二网关之间的路径信息,

配置第一网关与第二网关之间的最短路径,以及

将路径信息传输到第一和第二网关。

8. 一种方法,包括:

在寄存器处接收包括与主机被附着到的网关的身份相关联的所述主机的层3地址的信

息，

将与网关的身份相关联的主机的层3地址存储在数据库中，以及如果所述主机的层3地址已被与另一网关的另一身份相关联地存储在所述数据库中，则删除与所述另一网关的所述另一身份的关联。

9. 根据权利要求6至8中的任一项所述的方法，其中，使用软件定义联网来实现所述方法，并且将寄存器的功能实现为存储在应用数据库中的应用。

10. 根据权利要求1至9中的任一项所述的方法，其中，网关和/或第二网关和/或所述另一网关的身份是根据层2的身份、根据层3的身份或根据多协议标签交换的身份中的任何一个。

11. 一种供在第一网关中使用的装置，包括：
至少一个处理器，
以及
至少一个存储器，其用于存储将由所述处理器执行的指令，其中所述至少一个存储器和所述指令被配置成，用所述至少一个处理器促使所述装置至少执行：

在第一网关处从由第一网关服务的第一主机接收被派定到由第二网关服务的第二主机的数据分组，所述数据分组具有包括第二主机的层3目的地地址和广播层2目的地地址的报头，

由第一网关在存储于第一网关中的流程表中搜索与所述广播层2目的地地址相关联的第二网关的身份，

如果在所述流程表中找到所述身份，
则用服务于第二主机的第二网关的身份替换所述广播层2目的地地址，以及
将所述数据分组传输到第二网关。

12. 根据权利要求11所述的装置，其中，所述至少一个存储器和所述指令还被配置成，用所述至少一个处理器促使所述装置至少执行：

如果在所述流程表中未找到所述身份，
则由第一网关在存储于第一网关中的分配表中搜索与所述层3目的地地址相关联的第二网关的身份，以及

如果在所述分配表中找到与所述层3目的地地址相关联的第二网关的身份，
则在所述流程表中与所述层3目的地地址相关联地存储所述第二网关的身份。

13. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述至少一个存储器和所述指令还被配置成，用所述至少一个处理器促使所述装置至少执行：

如果在表中未找到与所述层3目的地地址相关联的第二网关的身份，
则由第一网关向寄存器转送针对对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份的查询，

从所述寄存器接收对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份，以及
将所述第二网关的身份与所述层3目的地地址相关联地存储在所述分配表中。

14. 一种供在网关中使用的装置，包括：

至少一个处理器，
以及
至少一个存储器，其用于存储将由所述处理器执行的指令，其中
所述至少一个存储器和所述指令被配置成，用所述至少一个处理器促使所述装置至少
执行：

在网关处从主机接收附着请求，所述附着请求包括所述主机的层3目的地地址，
在所述网关处，在分配表中与所述网关的身份相关联地存储所述主机的层3目的地地
址，以及

将与所述网关的身份相关联的所述主机的层3地址转送到寄存器。

15. 根据权利要求11至14中的任一项所述的装置，其中，
使用软件定义联网将网关的功能实现为存储在应用数据库中的应用。

16. 一种供在寄存器中使用的装置，包括：

至少一个处理器，
以及
至少一个存储器，其用于存储将由所述处理器执行的指令，其中
所述至少一个存储器和所述指令被配置成，用所述至少一个处理器促使所述装置至少
执行：

在寄存器处从第一网关接收针对对应于层3目的地地址的第二网关的身份的查询，
在数据库中搜索对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份，以及
将对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份传输到第一网关。

17. 根据权利要求16所述的装置，其中，所述至少一个存储器和所述指令还被配置成，
用所述至少一个处理器促使所述装置至少执行：

由所述寄存器从业务工程数据库检索第一网关与第二网关之间的路径信息，
配置第一网关与第二网关之间的最短路径，以及
将路径信息传输到第一和第二网关。

18. 一种供在寄存器中使用的装置，包括：

至少一个处理器，
以及
至少一个存储器，其用于存储将由所述处理器执行的指令，其中
所述至少一个存储器和所述指令被配置成，用所述至少一个处理器促使所述装置至少
执行：

在寄存器处接收包括与主机被附着到的网关的身份相关联的所述主机的层3地址的信
息，

将与网关的身份相关联的主机的层3地址存储在数据库中，以及
如果所述主机的层3地址已被与另一网关的另一身份相关联地存储在所述数据库中，
则删除与所述另一网关的所述另一身份的关联。

19. 根据权利要求16至18中的任一项所述的装置，其中，
使用软件定义联网将寄存器的功能实现为存储在应用数据库中的应用。

20. 根据权利要求11至19中的任一项所述的装置，其中，

网关和/或第二网关和/或所述另一网关的身份是根据层2的身份、根据层3的身份或根据多协议标签交换的身份中的任何一个。

21. 一种包括用于处理设备的程序的计算机程序产品,包括用于当所述程序在所述处理设备上运行时执行权利要求1至10中的任一项所述的方法的软件代码部分。

22. 根据权利要求21所述的计算机程序产品,其中,所述计算机程序产品包括在其上面存储所述软件代码部分的计算机可读介质。

23. 根据权利要求21所述的计算机程序产品,其中,所述程序可直接加载到所述处理设备的内部存储器中。

基于层2交换的超高速移动网络

技术领域

[0001] 本发明涉及关于基于层2交换的超高速移动网络的装置、方法、系统、计算机程序、计算机程序产品和计算机可读介质。

背景技术

[0002] 本发明利用若干技术领域用于设计新型移动网络,所述技术领域比如IT(信息技术)连接性原理、电信传输、移动网络架构、云计算和软件定义网络。因此,将会相对于每个领域针对本发明的相关性简要地对每个领域作出努力。

[0003] IT端到端联网原理

当今,IT网络包括一组互连接入网络,一般地称为局域网(LAN),其中连接性主要是基于层2以太网。图1示出了IT网络的示例,其中,通过导线(参见图1的右侧部分)或者经由无线LAN(WLAN)接入点无线地(左侧部分)将主机(HA、HB)连接到LAN。那些主机可以包括例如具有在其上面运行的某个应用(例如通过使用HTTP协议来获取内容的web浏览器)的笔记本或者运行web服务器以通过支持HTTP协议来提供内容的服务器。主机上的应用与被作为对等主机与之相连的服务器或遵循相同连接原理的单独LAN通信。主机到主机通信是基于层3功能性,一般地为互联网协议和IP地址。

[0004] 由于层2网络(LAN)的范围通常局限于几千个主机,所以较大网络(即各种LAN)之间的互连是基于根据层3 IP地址的转送。主机IP地址具有网络范围的意义。为了保证适当地向主机分配IP地址且为了从一个LAN(层2寻址)经由路由到另一LAN(层2寻址)的网络(层3寻址,参见图1的中间)向对等主机转送数据分组,在每个LAN的边缘处放置接入路由器以基于IP地址在LAN之间转送分组。

[0005] 接入路由器的主要任务(相对于本发明)包括(I)拦截具有被寻址到落在本地地址范围外面的IP地址的附着到此LAN的主机的本地唯一IP地址的分组,以及(II)将那些分组转送到接入路由器,所述接入路由器看管位于不同LAN中的对等主机的本地IP地址。因此,从对等主机向作为接收者的被附着到所述LAN的主机接收到的分组以倒序相互影响。

[0006] 仅仅基于层2转送、部署用于端站识别的以太网MAC地址(参见图1的底部)和使用IEEE 802.3以太网或无线LAN链路的情况下的IEEE 802.11(针对物理传输)来完成LAN内通信。LAN之间的长途连接的层1和层2隧道可以是基于各种(也是非以太网的)技术,包括光学传输,用链路层控制LLC和物理层PHY来指示。

[0007] 虽然层2转送被用于LAN内的站之间的通信,但层3(IP)被用于在潜在地穿越多个LAN的对等主机之间的转送/路由。

[0008] 在接入路由器中,通常,DHCP(动态主机配置协议)服务器功能将向与之相连的主机分配本地IP地址。

[0009] 当位于接入路由器中的DHCP服务器向主机分配IP地址时,所述服务器还将提供指示在此局域网中使用的IP地址的范围的网络掩码。这允许主机辨别对等主机是否在同一LAN中。

[0010] 固定和移动(电信)端到端网络

图2示出了移动网络的基本架构。在简化图中,移动网络包括五个域:

- 用户设备UE。其范围可以从简单的蜂窝移动电话越过智能电话至无线笔记本;
- 无线电接入网RAN,其包括基站、天线、存在以提供无线电接入的所有东西;
- 移动核心。这包括处理用户认证和授权所需的设施,用户订阅数据被存储在该处(HSS归属订户系统);
- 服务递送框架SDF。这包括用于移动运营商内容的服务器和包括比如兑现之类的内容递送功能的服务;
- 后端系统。这里是网络管理设施及计费 and 收费系统。

[0011] 另外,存在两个边缘——在RAN与核心之间及核心与全球服务网络之间。

[0012] RAN/核心边缘包括移动网络生成相关的设施,即在2G网络(GSM)中那些包括控制成群的基站(例如用于寻呼)的基站控制器BSC,在3G(UMTS)的情况下那些是具有多得多的复杂性的无线电网络控制器RNC(终止无线电层的各部分、执行软组合)。在4G网络(LTE)中,不存在边缘功能,因为分离的功能随着从基站至核心的基于分组的(IP或以太网)连接和在基站(eNodeB)中终止的所有无线电层且随着向核心网络移动的移动性管理而再次显著地改变成移动性管理实体MME。

[0013] 核心/服务网络边缘包括处理移动网络与外面世界之间的通信的实体。移动交换中心MSC处理窄带电路交换语音业务(以及MSC服务器和媒体网关基于IP语音的通信,在图2中未示出)。到/来自服务网络(互联网)的分组数据接入由GPRS网关服务节点GGSN或者在4G LTE的情况下由服务/分组网关S/P-Gw处理。

[0014] 比如RNC或GGSN的边缘节点是网络中的独有点,因为所有业务(至少所有分组数据业务,即所有互联网业务)通过它们运行。由于其复杂性,其在每个网络的数目是有限的,使得在网络中存在几个决定性拓扑点,其是单个故障点,并且其随着业务显著地增加(10年中200倍)而可能变成性能瓶颈。

[0015] 根据此简化架构,可以同样地画出宽带固定网络架构(未示出)。在这里,接入网可以具有作为边缘节点的DSL接入复用器DSLAM(其朝着DSL调制解调器终止物理层)和作为核心/服务网络边缘节点的宽带远程接入服务器BRAS。

[0016] 网络虚拟化、虚拟机、云计算

电信中、也是移动网络中、尤其是核心中的主要趋势是将数据中心技术用于运行应用。其一个动机是降低TCO(总拥有成本),因为一个平台(数据中心)可以被用于到如今常常在不同网络节点上运行的许多(大多数)应用。此外,其允许有更好的缩放和更多的弹性,因为可以根据联网需求而灵活地调用和终止应用。图3示出了数据中心及其管理实体的典型设置。

[0017] 数据中心本身包括包含多核处理单元和交换设施(图3中的D交换机)的硬件以将构成数据中心的多个机架中的多个刀片上的不同处理单元互连。多个计算部分将被装配有操作系统(主机OS,例如Linux),在其上面可以建立一个或多个虚拟机VM。这些VM可以装配有在另一操作系统(客人OS,例如Linux、Windows)之上运行的应用软件。不同VM的控制由一片超监管器(HyperVisor)HV中间件完成,其充当客人OS/VM与主机操作系统之间的调解器,向客人OS隐藏平台的虚拟性质。

[0018] 虚拟机将被基础设施即服务(IaaS)组件(也表示为云管理系统)调用/终止并被装配有软件镜像。在需要(例如云编排系统)时,将在虚拟机上启动存储在数据库中的软件镜像列表之中的特定软件镜像(其也可以包括客人OS)。VM的选择由此实体完成和控制。

[0019] 云编排功能(例如NSN云应用管理器CAM)存储用于被存储在另一数据库中的应部署在网络中的特定软件的模板。那些模板例如包括关于多少应用构成网络功能(例如,三个应用一起形成语音通信服务器VCS)、存储在IaaS数据库中的镜像中的哪些确实反映此(一个或多个)应用、不同应用的启动顺序、允许识别运行的应用的ID等的信息。按照屏蔽级别(screen level)命令或者由外部网络控件(例如经由基于http的接口)或由如在ETSI NFV(欧洲电信标准协会网络功能虚拟化)中定义的编排器触发,可以启动/停止/修改并监视新的应用。云编排系统将分别地与IaaS或云管理系统通信且直接地/间接地与应用通信。虽然那些接口仍是标准化的主题,但当前解决方案采用Quantum、OpenStack和Eucalyptus及其衍生物。

[0020] 软件定义网络——SDN传输

另一趋势是在CSP网络SDN中获得动力——控制和数据转送的解耦。

[0021] 到目前为止,传输网络中的典型节点包括特定功能性。路由器例如包括在不同I/O端口之间移动数据分组的数据交换功能性。但是路由器还处理所有复杂的路由协议,比如RSVP(资源预留协议),其保持路由表等。所有复杂功能性和交换被封装在一个箱子中。

[0022] 另一示例将是运营商(carrier)以太网交换机,在层2上提供数据转送和控制。并且在传输网络中使用越来越多的多层交换机,从而提供MPLS(多协议标签交换)功能性,其在前述路由器或交换机功能性之上提供MPLS/G-MPLS信令能力。结果,根据传输节点被用于什么目的,在一个单片节点中提供数据转送和控制功能有点复杂。

[0023] SDN的基本思想是将控制功能从数据转送功能解耦,换言之,将使得路由器之所以为路由器的所有东西和使得交换机之所以为交换机的所有东西从节点取出,让我们将其称为网络元件NE并将其放入控制器中。将会留在NE中的是纯粹的数据转送功能性。用此基本原理,路由器、交换机、MPLS节点将全部具有用于数据转送的类似的看起来相同的NE以及使得其成为路由器或交换机或无论什么东西的特定控制元件(其在箱子外面)。

[0024] 图4图示出SDN的原理。

[0025] 在图4的底部处,示出了提供纯粹数据转送功能性的NE。其包括提供I/O端口的交换硬件(数据路径)、用以允许配置的某些软件、包含用于数据转送的基于端口的规则的流程图。这里将是如何根据例如报头信息来处理分组的描述。例如,规则可以是分析端口0上的输入分组使得根据在报头中是什么信息,分组将会被转送到端口2或3。存储在流程图中的这些规则可以被从驻留在箱子外面的控制器(表示为SDN控件)传递至NE。为此,必须指定用于交换的协议,并且控制器和NE两者必须能够相互地理解该协议(SDN客户端)。用于SDN控制协议的最突出代表是如在开放网络基金会ONF中指定的OpenFlow。另一已知代表是Forces。

[0026] 这样且用附加手段,可以建立用于共享传输设备的整个生态系统。可以将NE和控制器级联,并且接入可以受到限制。引入流程监管器(FlowVisor)将限制对流程表的某些部分(例如端口0至3)的访问。控制器本身可以充当针对其它控制器的代理。最后,SDN控制器可以提供到应用的北向接口i/f。由此,应用可以以抽象方式经由此接口来获取网络资源,

例如“具有给定带宽的拓扑点B与拓扑点A之间的连接性”。SDN控制器然后可以命令NE池之中的NE,其中,由于可能存在解决请求的多个选项——通过使用此抽象接口而仍向应用隐藏网络HW。

[0027] 就用户有效负荷的传输分层和分组处理而言,当前移动网络架构是非常复杂的。根据移动网络的生成,在端到端连接中,传送层1(物理)至3或4(IP)受到影响,并且在例如网关之类的网络中的某些拓扑点处要求各层上的深度按分组处理。此类全面分组处理不仅要求高处理能力,而且对于导线速度而言难以实现,其要求所有分组操纵都在硬件中执行。

[0028] 此外,移动性管理(尤其是无线电接入点之间的切换)增加附加的复杂性,因为控制协议和用以锚定通信的锚定点是重新调整封装以用于转送所必需的。

[0029] 并且最终,为了处理用户至服务和用户至域(例如企业)上下文,必须采用越来越多的隧道层以确保隔离、收费、QoS和安全性。这导致——通常在端到端用户至服务连接中——必须采用要求各种状态性交互工作的各种隧道,例如GTP隧道(P-GW - S-GW - eNodeB)、IP隧道(具有“离群”IP地址)、VLAN隧道和VPN隧道(为了安全性)。此架构使得非常难以在网络部署方面进行频繁的改变,因为多种节点在添加/移除设备时要求复杂的(重)配置。

[0030] 此外,在移动网络演进的过程期间,越来越多的复杂功能被分别地添加到特定节点,例如P-GW或GGSN,其中,控制平面功能(C平面)和数据转送功能(U平面)被紧密地融合——这使得越来越难以应对不断增加的业务,因为每个分组的转送要求大量的处理步骤。

[0031] 作为现在的架构的另一缺点,在IT和电信中存在使RAN回程和核心传输/核心网络的现有架构达到其极限的两个趋势:

1) 虚拟化:存在将核心网络功能分解并使得其作为数据中心中的应用来运行的强烈趋势。这允许有HW独立性和网络弹性。然而,核心网络节点中的某些(例如网关)示出此类深度C/U平面交互工作使得简单的虚拟化将意味着所有业务将命中云。在这里,端到端互连的架构简化将是不可避免的。

2) 5G中的本地化:在现在新兴的5G架构的前沿领域中,变得显而易见的是,在具有WLAN接入和微微/毫微微LTE基站的混合的基于LAN的环境中,当前在核心网络中完成的功能性中的许多将被本地地处理。

[0032] 在这里,将要求基于LAN技术的架构方法——大多数有利地与移动网络原理组合。

发明内容

[0033] 因此,本发明的目的是克服上述问题并提供关于基于层2交换的超高速移动网络的装置、方法、系统、计算机程序、计算机程序产品和计算机可读介质。

[0034] 根据本发明的一方面,提供了一种方法,包括:

在第一网关处从由第一网关服务的第一主机接收被派定到由第二网关服务的第二主机的数据分组,所述数据分组具有包括第二主机的层3目的地地址和广播层2目的地地址的报头,

由第一网关在存储于第一网关中的流程表中搜索与所述广播层2目的地地址相关联的第二网关的身份,

如果在所述流程表中找到所述身份，
则用服务于第二主机的第二网关的身份替换所述广播层2目的地地址，以及
将所述数据分组传输到第二网关。

[0035] 根据本发明的另一方面，提供了一种方法，包括：

在网关处从主机接收附着请求，所述附着请求包括所述主机的层3目的地地址，
在所述网关处，在分配表中与所述网关的身份相关联地存储所述主机的层3目的地地
址，以及

将与所述网关的身份相关联的所述主机的层3地址转送到寄存器。

[0036] 根据本发明的另一方面，提供了一种方法，包括：

在寄存器处从第一网关接收针对对应于层3目的地地址的第二网关的身份的查询，
在数据库中搜索对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份，以及
将对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份传输到第一网关。

[0037] 根据本发明的另一方面，提供了一种方法，包括：

在寄存器处接收包括与主机被附着到的网关的身份相关联的所述主机的层3地址的信
息，

将与网关的身份相关联的主机的层3地址存储在数据库中，以及
如果所述主机的层3地址已被与另一网关的另一身份相关联地存储在所述数据库中，
则删除与所述另一网关的所述另一身份的关联。

[0038] 根据本发明的另一方面，提供了一种装置，包括：

至少一个处理器，

以及

至少一个存储器，其用于存储将由所述处理器执行的指令，其中

所述至少一个存储器和所述指令被配置成，用所述至少一个处理器促使所述装置至少
执行：

在第一网关处从由第一网关服务的第一主机接收被派定到由第二网关服务的第二主
机的数据分组，所述数据分组具有包括第二主机的层3目的地地址和广播层2目的地地址的
报头，

由第一网关在存储于第一网关中的流程表中搜索与所述广播层2目的地地址相关联的
第二网关的身份，

如果在所述流程表中找到所述身份，

则用服务于第二主机的第二网关的身份替换所述广播层2目的地地址，以及
将所述数据分组传输到第二网关。

[0039] 根据本发明的另一方面，提供了一种装置，包括：

至少一个处理器，

以及

至少一个存储器，其用于存储将由所述处理器执行的指令，其中

所述至少一个存储器和所述指令被配置成，用所述至少一个处理器促使所述装置至少
执行：

在网关处从主机接收附着请求，所述附着请求包括所述主机的层3目的地地址，

在所述网关处,在分配表中与所述网关的身份相关联地存储所述主机的层3目的地地址,以及

将与所述网关的身份相关联的所述主机的层3地址转送到寄存器。

[0040] 根据本发明的另一方面,提供了一种装置,包括:

至少一个处理器,

以及

至少一个存储器,其用于存储将由所述处理器执行的指令,其中

所述至少一个存储器和所述指令被配置成,用所述至少一个处理器促使所述装置至少执行:

在寄存器处从第一网关接收针对对应于层3目的地地址的第二网关的身份的查询,

在数据库中搜索对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份,以及

将对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份传输到第一网关。

[0041] 根据本发明的另一方面,提供了一种装置,包括:

至少一个处理器,

以及

至少一个存储器,其用于存储将由所述处理器执行的指令,其中

所述至少一个存储器和所述指令被配置成,用所述至少一个处理器促使所述装置至少执行:

在寄存器处接收包括与主机被附着到的网关的身份相关联的所述主机的层3地址的信息,

将与网关的身份相关联的主机的层3地址存储在数据库中,以及

如果所述主机的层3地址已被与另一网关的另一身份相关联地存储在所述数据库中,则删除与所述另一网关的所述另一身份的关联。

[0042] 根据本发明的另一方面,提供了一种装置,包括:

用于在第一网关处从由第一网关服务的第一主机接收被派定到由第二网关服务的第二主机的数据分组的部件,所述数据分组具有包括第二主机的层3目的地地址和广播层2目的地地址的报头,

用于由第一网关在存储于第一网关中的流程表中搜索与所述广播层2目的地地址相关联的第二网关的身份的部件,

如果在所述流程表中找到所述身份,

则用于用服务于第二主机的第二网关的身份替换所述广播层2目的地地址,以及将所述数据分组传输到第二网关的部件。

[0043] 根据本发明的另一方面,提供了一种装置,包括:

用于在网关处从主机接收附着请求的部件,所述附着请求包括所述主机的层3目的地地址,

用于在所述网关处,在分配表中与所述网关的身份相关联地存储所述主机的层3目的地地址的部件,以及

用于将与所述网关的身份相关联的所述主机的层3地址转送到寄存器的部件。

[0044] 根据本发明的另一方面,提供了一种装置,包括:

用于在寄存器处从第一网关接收针对对应于层3目的地地址的第二网关的身份的查询的部件，

用于在数据库中搜索对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份的部件，以及
用于将对应于所述层3目的地地址的第二网关的身份传输到第一网关的部件。

[0045] 根据本发明的另一方面，提供了一种装置，包括：

用于在寄存器处接收包括与主机被附着到的网关的身份相关联的所述主机的层3地址的信息的部件，

用于将与网关的身份相关联的主机的层3地址存储在数据库中的部件，以及
如果所述主机的层3地址已被与另一网关的另一身份相关联地存储在所述数据库中，
则用于删除与所述另一网关的所述另一身份的关联的部件。

[0046] 根据本发明的另一方面，提供了一种计算机程序产品，其包括适合于在被加载到计算机的存储器中时产生如上所述的方法中的任何的步骤的代码部件。

[0047] 根据本发明的仍另外的方面，提供了如上定义的计算机程序产品，其中，该计算机程序产品包括在其上面存储软件代码部分的计算机可读介质。

[0048] 根据本发明的仍另外的方面，提供了如上定义的计算机程序产品，其中，该程序可直接加载到处理设备的内部存储器中。

附图说明

[0049] 根据应结合附图进行的本发明的方面/实施例的以下详细描述，这些及其它目的、特征、细节和优点将变得更加完全显而易见，在所述附图中：

图1是图示出IT网络的示例的图；

图2是图示出移动网络的基本架构的示例的图；

图3是图示出数据中心及其管理实体的典型设置的图；

图4是图示出SDN的原理的图；

图5是图示出根据本发明的示例版本的网络架构的示例的图；

图6是图示出根据本发明的示例版本的接入调解器的原理设计的示例的图；

图7是图示出根据本发明的示例版本的客户端位置寄存器的原理设置的示例的图；

图8是图示出根据本发明的示例版本的用于本地主机与对等主机之间的分组递送的消息流程的示例的图；

图9是图示出根据本发明的示例版本的接入调解器的实现和用于发送有效负荷的对应步骤的示例的图；

图10是图示出根据本发明的示例版本的通信网络的实现和用于主机附着的对应步骤的示例的图；

图11是图示出根据本发明的示例版本的客户端位置寄存器的实现和用于发送有效负荷的对应步骤的示例的图；

图12是图示出根据本发明的示例版本的具有完全虚拟化客户端位置寄存器和接入调解器及SDN使能交换机的实现方法的示例的图；

图13是图示出根据本发明的示例版本的方法的示例的流程图；

图14是图示出根据本发明的示例版本的方法的另一示例的流程图；

图15是图示出根据本发明的示例版本的方法的另一示例的流程图；
图16是图示出根据本发明的示例版本的方法的另一示例的流程图；
图17是图示出根据本发明的示例版本的装置的示例的图。

具体实施方式

[0050] 在下文中,参考附图来描述本公开的某些示例版本和本发明的实施例。为了例证本发明,将结合以基于3GPP的通信系统(例如基于GSM、UMTS或LTE/LTE-A的系统)为基础的蜂窝式通信网络来描述示例和实施例。然而,应注意的是本发明不限于使用此类通信系统或通信网络的应用,而是也可应用于其它类型的通信系统或通信网络等中。

[0051] 应将以下示例版本和实施例仅理解为例证性示例。虽然本说明书可在多个位置中提及“一”、“一个”或“某些”示例版本或实施例,但这不一定意味着每一个此类提及是对相同的(一个或多个)示例版本或实施例或者该特征仅适用于单个示例版本或实施例。还可将不同实施例的单个特征组合以提供其它实施例。此外,应将单词“包括”和“包含”理解为不使所描述的实施例局限于仅包括已经提到的那些特征,并且此类示例版本和实施例还可包含尚未具体地提到的特征、结构、单元、模块等。

[0052] 其中可应用本发明的实施例的示例的通信网络的基本系统架构可以包括包含有线或无线接入网子系统 and 核心网络的一个或多个通信系统的一般已知架构。此类架构可以包括一个或多个通信网络控制元件、接入网元件、无线电接入网元件、接入服务网络网关或收发基站,诸如基站(BS),接入点或eNB,其控制相应的覆盖区域或小区,并且一个或多个通信元件或终端设备(诸如UE或具有类似功能的另一设备,诸如调制解调器芯片集、芯片、模块等,其也可以是UE的一部分或者作为单独元件附着到UE等)能够经由一个或多个信道与其通信以便传输多个类型的数据。此外,可以包括核心网络元件,诸如网关网络元件、策略和收费控制网络元件、移动性管理实体、运营和维护元件等。

[0053] 也取决于实际网络类型的所述元件的一般功能和互连是本领域的技术人员已知的且在对应规范中有所描述,因此在本文中省略了其详细描述。然而,应注意的是除下面在本文中详细地描述的那些之外,还可以针对到或来自比如UE的通信元件或终端设备和比如无线电网络控制器的通信网络控制元件的通信采用多个附加网络元件和信令链路。

[0054] 通信网络还能够与其它网络通信,诸如公共交换电话网或互联网。通信网络还可以能够支持云服务的使用。应认识到的是可以通过使用任何节点、主机、服务器或接入节点等适合于此类使用的实体来实现BS和/或eNB或其功能性。

[0055] 此外,可以用软件、例如用于计算机的计算机程序产品和/或用硬件来实现所述网络元件和通信设备(诸如终端设备或比如UE的用户设备)、小区的通信网络控制元件(比如BS或eNB)、接入网元件(比如AP)等以及如本文中所述的对应功能。在任何情况下,为了执行其各自的功能,对应地使用的设备、节点或网络元件可包括控制、处理和/或通信/信令功能性所需的多个部件、模块、单元、组件等(未示出)。此类部件、模块、单元和组件可以包括例如一个或多个处理器或处理器单元,包括用于执行指令和/或程序和/或用于处理数据的一个或多个处理部分、用于存储指令、程序和/或数据、用于充当处理器或处理部分的工作区等的存储器或存储器单元或部件(例如ROM、RAM、EEPROM等)、用于用软件来输入数据和指令的输入或接口部件(例如软盘、CD-ROM、EEPROM等)、用于向用户提供监视和操纵可能性的

用户接口(例如屏幕、键盘等)、用于在处理器单元或部分的控制下建立链路和/或连接的其它接口或部件(例如有线和无线接口部件、包括例如天线单元等的无线电接口部件、用于形成无线电通信部分的部件等)等,其中,形成接口的各部件(诸如无线电通信部分)也可以位于远程地点(例如无线电头端或无线电台等)。应注意的是在本说明书中不应仅将处理部分认为是表示一个或多个处理器的物理部分,而是还可以视为由一个或多个处理器执行的所提及的处理任务的逻辑划分。

[0056] 根据本发明的示例版本,提供了

- 允许端到端层2(以太网)转送的广域电信系统的架构轮廓,以及
- 实现这一点所需的附加密钥功能的描述。

[0057] 根据本发明的示例版本,当基于IP地址在以太网上发送和接收分组时当前主机行为不改变。然而,通过将本发明的示例版本的原理应用于现在的固定和移动网络,可以实现以下各项:

- 用于固定/移动传输的整个已安装基础可以被再使用;
- 任何以太网主机可以附着到系统并使用经由此系统提供的服务;
- 端到端系统基于以太网而提供用于移动性管理的固有机制;以及
- 特定的固定/移动核心功能(诸如网关)变成可选的。

[0058] 根据本发明的示例版本,这是通过向网络添加两个组件而实现的,所述两个组件即稍后将详细地描述的客户端位置寄存器(CLR)和接入调解器(AM),其采用以太网交换而不是IP路由来提供广域转送所需的功能性。如果SDN被用于管理传输连接,则可以完全避免附加特定硬件的添加。

[0059] 本发明的基本思想是提供端到端的平面层2转送,其不要求分组的任何隧道传输,同时仍能够处理移动网络服务和移动性管理。采取的方法允许添加/移除网络节点而不需要管理不同层上的互连。此外,现有网络节点可以被再使用,并且修改(以实现此平面网络)局限于网络中的非常少的地点,并且如果采用虚拟化技术,则将不要求附加硬件。

[0060] 图5是图示出根据本发明的示例版本的网络架构的示例的图。由于所有分组转送操作都基于层2地址,所以将应用IEEE 802术语。在端到端层2以太网架构中,主机(H)被附着到与被连接到对等局域网的对等主机通信的局域网。通常,一个对等主机可以包括web服务器,同时通常可以用被有线连接(以太网)或无线连接(分别地经由WLAN或WiFi)的笔记本或计算机来表示用户主机。在用户侧可以存在多种(嵌入式)节点,包括表现为主机的UE+eNodeB或UE。由于借助于4G无线电接入来处理4G UE到eNodeB的连接性(并且那些机制将保持不受影响),所以应继续进一步使用通用术语“主机”H。

[0061] 主机和对等主机(接入web服务的用户)使用众所周知的IP协议功能来确定L3身份(IP地址)并调集IP分组。这些机制在此提议中也应保持不受影响。

[0062] 通常,在局域网内,层2地址(MAC地址)被用于辨别数据分组路径,然而,在大型部署(全球网络)中,那些局域网被采用层3(IP)网络(路由器)互连。

[0063] 局域网(以太网)在图5中被经由特定网关节点(在本描述中表示为AM(接入调解器))连接到广域网(IP)。通常,在IP网络的情况下,局域网将具有IP地址和网络掩码的本地IP地址方案用于局域网内和局域网间通信,允许主机辨别对等主机在同一局域网中还是在外面——其将在设置到对等主机的连接时导致不同的行为。

[0064] 提出的新解决方案与现有的解决方案的一个主要差别是IP地址直接地被视为在整个系统中可访问——不需要在主机从一个局域网移动至另一个时分配新的本地IP地址，因为曾分配的IP地址可以遍及整个网络被使用。为了在没有修改的情况下支持现有地址分配程序，应连同IP地址一起分配指示完全‘本地’网络的网络掩码。因此，连接到大量局域网中的任何的所有主机将整个全局网络视为‘本地’（平面）网络：这意味着其表现为一个“大型”局域网，所有主机在其链路本地地址上是可达的（在IPv6的情况下）——虽然其可以包括许多（互连）LAN。

[0065] 由于所有主机认为整个全局网络是平面局域网，所以平面层2以太网网络的所有机制适用于全局连接性。

[0066] 其在主机跨网络的覆盖区域移动并在不同位置处连接到网络时具有特定益处：

- 无论主机附着到哪里，IP地址保持有效，即运行的应用不受影响；
- 无论主机附着到哪里，连接性在层2上被许可，即主机可以与被附着到全局网络的任何其它节点通信，并且其可以被那些中的任何到达。

[0067] 为了将全局网络表示为平面层2网络，被派定到全局网络的其它LAN的分组的调解需要发生以实现分组跨多个LAN的递送。最有利地，此调解旨在发生于接入网关——或如图5中所示的接入调解器AM处。每个局域网应被层2交换机的网状结构或者层2数据转送节点互连到对等LAN。在此情况下，层2数据转送节点被视为能够通过分析层2报头信息并通过应用存储在例如通过SDN配置的转送表或OpenFlow中的规则来进行基于端口的分组转送的设备。每个局域网被经由接入调解器AM连接到全局网络。

[0068] 提出的解决方案的另一密钥特性是其中存储了成对的主机-IP地址和接入调解器MAC地址的客户端位置寄存器（CLR）的实现。下面进一步详细地描述AM和CLR的功能性。

[0069] 由于所有主机将整个网络视为单个共享链路（“全局LAN”），所以主机保持其曾分配的IP地址，而不是经由DHCP（动态主机配置协议）被再分配（本地）IP地址。每当主机附着到由AM服务的本地网络时，主机将发布包含其MAC地址及其已分配IP地址的ARP消息（无偿ARP、地址解析协议）。在接收到此消息时，CLR-C功能将查找分配表并验证具有此IP地址的现有条目是否存在。如果不存在，则CLR-C功能将与CLR中的CLR-S功能通信并将此新IP地址连同其自己的MAC地址一起报告给CLR（其将存储此上下文，如稍后所述）。

[0070] 这样，CLR接收到关于整个网络的所有主机IP地址的信息并可以将其与那些被连接到的对应AM的MAC地址一起设置成上下文。

[0071] 接入调解器AM正在替换传统LAN的接入路由器。请注意，局域网本身和所有其附着主机相对于功能性而言保持不受影响。

[0072] 图6是图示出根据本发明的示例版本的接入调解器的原理设计的示例的图。最有利地，与数据转送有关的所有功能被从控制实体分离。这允许实现具有在数据中心中运行的控制实体的设置，并且只有转送元件将留在LAN本地。转送实体（图6中的中间底部处的方框）包括SDN转送节点的典型转送功能，例如数据路径、流程表FW和控制功能，其潜在地包括允许操纵流程表、即基于报头信息来建立用于分组数据转送/修改的规则SDN控制客户端（SDN-Cl i）。

[0073] 由此，SDN控制器SDN-Ctrl可以将规则应用于转送引擎，例如改变分组报头的源和目的地MAC地址并将其转送到给定端口。针对此类控制器信息交换，可以使用诸如OpenFlow

之类的典型SDN协议。此SDN控制器可以再次地经由到AM控制器的SDN北向接口SDN n/b进行通信,该AM控制器充当朝向客户端位置寄存器CLR的客户端通信控制器CLR-C。除到CLR中的对等CLR服务器客户端的此通信之外,此控制器可以设置、维护和询问分配表,(本地)主机MAC地址和(本地)主机IP地址被存储在所述分配表中并被放入与对应(对等)主机MAC地址和那些(对等)主机被连接到的(对等)AM MAC地址的上下文中。

[0074] 图7示出了客户端位置寄存器的主要设置。除与附着的AM的对应CLR-C功能通信所需的CLR-S功能之外,CLR可以——可选地——包括SDN控制器。这可以最有利地在各种局域网的互连是基于具备SDN能力的层2交换机时采用。另外,CLR包括其主要CLR功能CLR-F。此功能引导CLR-S与SDN控制器之间的不同通信。另外,其可访问在其中存储、更新并查找主机IP地址/AM MAC地址(由AM连续地报告)之间的上下文的CLR数据库CLR DB。

[0075] 最后,CLR可以可访问业务工程数据库TED以导出两个AM(例如本地AM和对等AM)之间的路径信息并使用此信息来配置在两个AM之间的路径上的基于SDN的层2交换机。

[0076] 图8描述了用于本地主机(H1,例如用户)与对等主机(H2,例如web服务器)之间的第一分组递送的实现示例的消息流程。本地主机H1知道对等主机H2的IP地址(通常其作为用于ULR(统一资源定位符)的DNS(域名系统)询问的结果而返回)。然而,其不具有关于H2 MAC地址的知识。由于H1将整个网络“看”作平面层2网络,所以H1将H2“假设”为位于同一局域网中。作为针对此类主机-主机通信的典型程序——对等主机IP地址是已知的,对等主机MAC地址是未知的,对等主机IP属于同一局域网(与网络掩码匹配)——H1将发送出包括第一IP有效负荷分组和具有以下内容的报头字段的其以太网帧:H1(源)IP地址、H1(源)MAC地址、H2(目的地)IP地址和广播MAC地址(因为H2 MAC地址是未知的)。

[0077] 由于本示例中的H2位于局域网外面,所以H2不能直接地进行响应。替代地,AM1将简单地通过查找分配表且通过找不到匹配条目而检测到H2未被附着到H1所附着到(并且AM1是其网关)的局域网。在这种情况下,AM1将通过使用CLR-C/CLR-S接口(其在简单的实现中可以是可REST的(REST:表述性状态转移)(基于http))来询问CLR。CLR将在其CLR-DB中找到适当的对,其中,H2的IP地址与相应的AM2 MAC地址相关联,而AM2是服务于H2被附着到的局域网的接入调解器。此信息被传递至AM1,其将作为回复而更新其分配表。

[0078] 在此时间点处,可以借助于SDN来建立AM1与AM2之间的层2连接性,如果没有已经预先配置的话。

[0079] 在现实世界部署中,常常使用VLAN隧道机制或者MPLS标签来将局域网互连以便将不同的LAN/LAN连接分离。作为与单独主机/主机连接的差别,LAN/LAN连接是长距离聚合连接。最典型地,可以假设AM应已(预先)配置了构成所述全局网络的那些LAN/LAN连接。在这种情况下,AM1可以经由例如VLAN隧道到达AM2。然而,为了保持给定的概念性方法尽可能地一般化,应假设在此时间点处可以不配置、至少不在层2上配置AM1与任何可能对等AM(示例中的AM2)之间的连接。为了灵活地提供AM1与AM2之间的所需层2连接,这应借助于由CLR的SDN控制器引导的SDN来提供。假设此控制器可访问业务工程数据库TED,其允许计算AM1与AM2之间的最适当路径信息。最典型地,TED是PCE(路径计算元件)的一部分。SDN控制器然后将充当PCC(路径计算客户端)并请求两个AM之间的适当路径信息且接收适当的信息(层2跳跃或者例如如图10中所示的L2TN链路)。

[0080] 用此信息,CLR的SDN控制器可以适当地操纵所有受影响L2TN的流程表(例如通过

基于对等AM MAC地址来分配特定端口转送规则)。最有利地,如果SDN被用于路径配置,则AM1和AM2应被视为此链中的对等SDN转送节点,并且因此作为此配置过程的一部分,即CLR SDN-Ctrl还可以访问并操纵AM转送表。

[0081] 在接收到匹配的AM2-MAC地址时且在两个AM之间的层2互连已被配置之后,AM1现在可以朝着AM2(例如在由SDN控制器分配的适当端口上)发送出有效负荷分组。之前,其已经用AM2的MAC地址且还通过用其自己的AM1 MAC地址替换MAC源地址(其之前是H1的MAC地址)来替换目的地MAC地址(其之前是广播地址)。

[0082] 在接收到分组时,AM2将通过查找其分配表来找到H2的MAC地址。作为回复,其将相对于H1的IP地址/AM1的MAC地址更新分配表以实现在返回方向上(H2至H1)的进一步分组递送。AM2将设定相应的报头字段,将其自己的AM2 MAC地址设定为源MAC地址并用H2的MAC地址(之前为AM2 MAC地址)来替换目的地MAC地址。

[0083] 现在可以与在AM中可用的所有分配信息一起发送相反方向上的分组,使得那些可以在没有CLR的进一步询问的情况下完成地址字段调解。

[0084] 图9示出了AM的可能实现和用于发送的有效负荷分组的相应步骤。

[0085] 步骤(1):在接收到数据分组时,最有利地经由SDN使能网络元件的以太网端口(图中的端口0),SDN-Cl i将在流程表中查找匹配条目。

[0086] 步骤(2):如果未找到匹配规则或条目(由于其是朝向对等主机的第一分组),则SDN-Cl i将查询CLR-C。

[0087] 步骤(3):CLR-C将向分配表询问用于在分组报头中找到的目的地IP地址的匹配AM MAC地址。如果未找到匹配(再次地,由于其是朝向对等主机的第一分组),则CLR-C将联系CLR中的CLR-S。

[0088] 步骤(4):CLR-S将查找匹配的目标AM地址并将其提供给请求AM。另外,其可以获取路径信息以将请求AM连接到目标AM并配置SDN链(参见图8)。其将把匹配目标AM MAC地址连同【可选的】SDN配置信息一起(例如可以通过端口3到达目标AM,参见图9)发送到CLR-C。

[0089] 步骤(5):在接收到此信息时,CLR-C将更新其分配表(目标IP地址与目标AM MAC地址相关联)。

[0090] 步骤(6):CLR-C将命令SDN-Ctrl施加这样的规则:即应将具有给定目标IP地址的所有报头中的目的地MAC地址与相应的目标AM MAC地址交换(参见上文对图8的描述)。另外,CLR-C将命令AM内部的SDN-ctrl配置流程表,使得在报头字段中具有目标AM MAC地址的所有分组将被转送到特定端口(图9中的端口3)。

[0091] 步骤(7):既然转送规则就位,可以如上所述地修改和转送分组——因为所有分组将从给定目的地IP地址开始。

[0092] 图10示出了用于整个系统的实现示例和用于主机的初始附着的相应步骤,即主机附着到新的局域网。

[0093] 假设主机已具有分配的IP地址,但是其第一次进入局域网或者其先前已经到另一局域网并重新进入给定LAN。

[0094] 步骤(1):由于整个网络被“看”作平面网络,所以主机将不会查询新的IP地址。相反地,其将发布“亲切的ARP”,将不会导致身份到主机的任何分配的ARP请求,在此准平面网络中,其仅仅被感知为“嗨,我在这里”种类的消息,以允许网络更新相应的跟踪数据库。

[0095] 步骤(2):在接收到此消息时,AM将更新其分配表,即使主机IP地址与其主机MAC地址相关联,并且其将发送相应的信息至CLR。

[0096] 步骤(3):CLR将使用此信息来更新其CLR表:在所报告的IP地址已经被分配有另一AM的MAC地址的情况下,此上下文将被删除,并且所报告的AM的MAC地址将被分配有报告的IP地址。在这种情况下,CLR应向主机之前被连接到的AM报告回分离信息(图中未示出),其允许此AM更新其自己的查找表。这样,将用主机IP地址/AM MAC地址条目(其每当这些上下文改变时、即当主机附着到不同的局域网时将被更新)来填充CLR的表格。

[0097] 图11示出了CLR的可能实现和用于发送的有效负荷分组的相应步骤。

[0098] 步骤(1):即使当由于在流程表中未找到转送规则或者由于不存在现有的关联上下文(即其为分组第一次被发送到此目的地主机IP地址)而使AM不能将目的地IP地址与目的地AM MAC地址相关联时,AM也将询问CLR。

[0099] 步骤(2):CLR将在其数据库中查找匹配的IP地址/AM MAC地址条目并报告回给询问的AM。

[0100] 步骤(3)+(4):可选地,CLR可以从其TED(图11中的TE表)检索路径信息,并配置源AM与目的地AM之间的最短加权路径并将相应信息也向下传递至两个AM。

[0101] 图12示出了采用完全虚拟化CLR和AM且采用SDN使能交换机用于互连的实现方法。这种方法可以是最有利的,因为其不要求在现场放置新的或特定硬件,所有控制功能都可以在数据中心的实现。此外,根据业务或信令负荷,可以设置CLR和AM的功能的不同实例,并且这允许涉及到的所有功能的完全独立的缩放。

[0102] AM被分离成硬件部分,其包括典型的SDN NE。这样,任何SDN NE或任何SDN使能层2交换机可以分别地变成AM——这允许在传输(U)平面中也有最大的灵活性和弹性。

[0103] CLR和AM功能的应用镜像被存储在应用数据库中,其对于云应用管理器和云管理系统(图12中的IaaS基础设施即服务)而言是可访问的。云应用管理器具有关于多少应用构成功能、此应用需要被连接到哪些其它实体和关键性能要求的知识。

[0104] IaaS能够调用虚拟机VM上的应用。虚拟机可以包括许多CPU和存储器。通常,数据中心中间件、超监管器HV允许在数据中心硬件平台上运行那些虚拟机,以经由数据中心交换组构(fabrique)来提供在数据中心内部和外面的应用之间的连接性。

[0105] 在图12中,存在用于在一对一冗余模式下在VM上运行的AM CLR-C的一个实例(灰色)。另外,存在CLR-S的实例(两个),CLR-F和SDN控制器。应用之间的大多数信令保持在数据中心内部(VM之上的点线),到外面实体的信令被降低至SDN控制接口(OpenFlow)。

[0106] 最有利地,CLR数据被存储在分布式冗余数据库中。

[0107] 此设置允许传输平面就功能性而言是完全灵活的:层2交换机可以被用于层2传输(L2TN)或者被用作AM——或者两者。

[0108] 在下文中,相对于图13至17进行了本发明的某些实施例的更一般描述。

[0109] 图13是图示出根据本发明的示例版本的方法的示例的流程图。

[0110] 根据本发明的示例版本,可以在网关等中实现所述方法。该方法包括在步骤S130处,在第一网关处从由第一网关服务的第一主机接收被派定到由第二网关服务的第二主机的数据分组,该数据分组具有包括第二主机的层3目的地地址和广播层2目的地地址的报头,以及在步骤S131处,由第一网关在存储于第一网关中的流程表中搜索与广播层2目的地

地址相关联的第二网关的身份。如果在步骤S132中确定在流程表中找到身份(在步骤S132处,是),则在步骤S133中用服务于第二主机的第二网关的身份来替换广播层2目的地地址,并且然后在步骤S134中将数据分组传输到第二网关。

[0111] 根据本发明的另外的示例版本,如果在步骤S132中确定在流程表中未找到身份(在步骤S132中,否),则所述方法还包括:在步骤S135中,由第一网关在存储于第一网关中的分配表中搜索与层3目的地地址相关联的第二网关的身份。如果在步骤S136中确定搜索是成功的(在步骤S136中,是),即如果在分配表中找到了与层3目的地地址相关联的第二网关的身份,则在步骤S139中将第二网关的身份与层3目的地地址相关联地存储在流程表中。然后,处理进一步前进至步骤S133。

[0112] 根据本发明的另外的示例版本,如果在步骤S136中确定搜索不成功(在步骤S136中,否),即如果在表格中未找到与层3目的地地址相关联的第二网关的身份,则方法还包括:在步骤S137中,由第一网关向寄存器转送针对对应于层3目的地地址的第二网关的身份的查询,在步骤S138中从寄存器接收对应于层3目的地地址的第二网关的身份,以及将第二网关的身份与层3目的地地址相关联地存储在分配表中。然后,处理进一步前进至步骤S139。

[0113] 图14是图示出根据本发明的示例版本的方法的另一示例的流程图。

[0114] 根据本发明的示例版本,可以在网关等中实现所述方法。该方法包括在步骤S141中,在网关处从主机接收附着请求,该附着请求包括主机的层3目的地地址,在步骤S142中,在网关处在分配表中与网关的身份相关联地存储主机的层3目的地地址,以及在步骤S143中将网关的身份相关联的主机的层3地址转送到寄存器。

[0115] 根据本发明的另外的示例版本,使用软件定义联网来实现所述方法,并且将网关的功能实现为存储在应用数据库中的应用。

[0116] 根据本发明的另外的示例版本,网关的身份和/或第二网关的身份是根据层2的身份、根据层3的身份或根据多协议标签交换的身份中的任何一个。

[0117] 图15是图示出根据本发明的示例版本的方法的另一示例的流程图。

[0118] 根据本发明的示例版本,可以在寄存器等中实现所述方法。所述方法包括在步骤S151中,在寄存器处从第一网关接收针对对应于层3目的地地址的第二网关的身份的查询,在步骤S152中,在数据库中搜索对应于层3目的地地址的第二网关的身份,以及在步骤S153中,将对应于层3目的地地址的第二网关的身份传输到第一网关。

[0119] 根据本发明的示例版本,所述方法还包括:由寄存器从业务工程数据库检索第一网关与第二网关之间的路径信息,配置第一网关与第二网关之间的最短路径,以及将路径信息传输到第一和第二网关。

[0120] 图16是图示出根据本发明的示例版本的方法的另一示例的流程图。

[0121] 根据本发明的示例版本,可以在寄存器等中实现所述方法。所述方法包括在步骤S161中,在寄存器处接收包括与主机被附着到的网关的身份相关联的主机的层3地址的信息,在步骤S162中,将与网关的身份相关联的主机的层3地址存储在数据库中,以及如果主机的层3地址已被与另一网关的另一身份相关联地存储在数据库中,则在步骤S163中删除与所述另一网关的所述另一身份的关联。

[0122] 根据本发明的示例版本,使用软件定义联网来实现所述方法,并且将寄存器的功

能实现为存储在应用数据库中的应用。

[0123] 根据本发明的示例版本,网关和/或第二网关和/或所述另一网关的身份是根据层2的身份、根据层3的身份或根据多协议标签交换(MPLS)的身份中的任何一个。

[0124] 图17是示出了根据本发明的示例版本的装置的示例的框图。

[0125] 在图17中,示出了图示出装置170的配置的方框电路图,其被配置成实现本发明的上述方面。应注意的是图17中所示的装置170可包括除在下文中描述的那些之外的多个另外的元件或功能,其在本文中为了简单起见而被省略,因为其对于理解本发明而言并不是必不可少的。此外,所述装置还可以是具有类似功能的另一设备(诸如芯片集、芯片、模块等),其也可以是装置的一部分或者被作为单独的元件附着到装置等。

[0126] 装置170可包括处理功能或处理器171,诸如CPU等,其执行与流程控制机构有关的程序等所给定的指令。处理器171可以包括专用于如下所述的特定处理的一个或多个处理部分,或者可在单个处理器中运行该处理。还可作为分立元件或者在一个或多个另外的处理器或处理部分内(例如,诸如在比如CPU的一个物理处理器中或者在多个物理实体中)来提供用于执行此类特定处理的部分。参考标号172表示被连接到处理器171的收发机或输入/输出(I/O)单元(接口)。I/O单元172可被用于与一个或多个其它网络元件、实体、终端等通信。I/O单元172可以是包括朝向多个网络元件的通信设备的组合单元,或者可包括具有用于不同网络元件的多个不同接口的分布式结构。参考标号173表示可用于例如存储将由处理器171执行的数据和程序和/或可用作处理器171的工作储存器的存储器。

[0127] 处理器171被配置成执行关于上述方面的处理。特别地,装置170可以在网关(即AM)等中实现或者可以是其一部分,并且可以被配置成执行如结合图13或14所述的方法。因此,处理器171被配置成执行在第一网关处从由第一网关服务的第一主机接收被派定到由第二网关服务的第二主机的数据分组,该数据分组具有包括第二主机的层3目的地地址和广播层2目的地地址的报头,由第一网关在存储于第一网关中的流程表中搜索与广播层2目的地地址相关联的第二网关的身份,如果在流程表中找到所述身份,则用服务于第二主机的第二网关的身份替换广播层2目的地地址,以及将数据分组传输到第二网关。

[0128] 根据本发明的另外的示例版本,处理器171还被配置成执行,如果在流程表中未找到身份,则由第一网关在存储于第一网关中的分配表中搜索与层3目的地地址相关联的第二网关的身份,以及如果在分配表中找到与层3目的地地址相关联的第二网关的身份,则在流程表中与层3目的地地址相关联地存储第二网关的身份。

[0129] 根据本发明的另外的示例版本,处理器171还被配置成执行,如果在表格中未找到与层3目的地地址相关联的第二网关的身份,则由第一网关向寄存器转发针对对应于层3目的地地址的第二网关的身份的查询,从寄存器接收对应于层3目的地地址的第二网关的身份,以及将第二网关的身份与层3目的地地址相关联地存储在分配表中。

[0130] 根据本发明的另外的示例版本,装置170可以在网关(即AM)等中实现或者可以是其一部分,并且处理器171还被配置成执行,在网关处从主机接收附着请求,该附着请求包括主机的层3目的地地址,在网关处,在分配表中与网关的身份相关联地存储主机的层3目的地地址,以及将与网关的身份相关联的主机的层3地址转送到寄存器。

[0131] 根据本发明的示例版本,使用软件定义联网将网关的功能实现为存储在应用数据库中的应用。

[0132] 根据本发明的示例版本,装置170可以在寄存器(即,CLR)等中实现或者可以是其一部分,并且可以被配置成执行如结合图15或16所述的方法。因此,处理器171被配置成执行,在寄存器处从第一网关接收针对对应于层3目的地地址的第二网关的身份的查询,在数据库中搜索对应于层3目的地地址的第二网关的身份,以及将对应于层3目的地地址的第二网关的身份传输到第一网关。

[0133] 根据本发明的示例版本,处理器171还被配置成执行,由寄存器从业务工程数据库检索第一网关与第二网关之间的路径信息,配置第一网关与第二网关之间的最短路径,以及

将路径信息传输到第一和第二网关。

[0134] 根据本发明的另外的示例版本,装置170可以在寄存器(即CLR)等中实现或者可以是其一部分,并且处理器171还被配置成执行,在寄存器处接收包括与主机被附着到的网关的身份相关联的主机的层3地址的信息,将与网关的身份相关联的主机的层3地址存储在数据库中,以及如果主机的层3地址已被与另一网关的另一身份相关联地存储在数据库中,则删除与所述另一网关的所述另一身份的关联。

[0135] 根据本发明的示例版本,使用软件定义联网将寄存器的功能实现为存储在应用数据库中的应用。

[0136] 根据本发明的示例版本,网关和/或第二网关和/或所述另一网关的身份是根据层2的身份、根据层3的身份或根据多协议标签交换的身份中的任何一个。

[0137] 针对关于装置170的功能的另外的细节,对如分别地结合图13至16所述的根据本发明的示例版本的方法的描述进行参考。

[0138] 在装置的前述示例性描述中,使用功能块描述了仅关于理解本发明的原理的单元/部件。该装置可以分别地包括其各操作所需的另外的单元/部件。然而,在本说明书中省略了这些单元/部件的描述。装置的功能块的布置不被解释成限制本发明,并且功能可由一个块执行或者被进一步划分成子块。

[0139] 当前文的描述中叙述装置(或某其它部件)被配置成执行某功能时,其应被解释成等价于陈述一(即至少一个)处理器或对应电路(潜在地与存储在各装置的存储器中的计算机程序代码合作)被配置成促使装置至少执行这样提到的功能的描述。并且,此类功能应被解释成等价地可用于执行各功能的具体配置的电路或部件实现(即,“被配置成...的单元”的表达被解释成等价于诸如“用于...的部件”之类的表达)。

[0140] 出于如上文所述的本发明的目的,应注意的是

- 可能被实现为软件代码部分并在装置(作为设备、装置和/或其模块的示例,或者作为包括装置和/或其模块的实体的示例)处使用处理器运行的方法步骤是软件代码无关的,并且可以使用任何已知或未来开发的程序设计语言来指定,只要保留由方法步骤定义的功能性即可;

- 一般地,在不在所实现的功能性方面改变各方面/实施例的思想及其修改的情况下,适合于作为软件或者用硬件来实现任何方法步骤;

- 很可能在上面定义的装置或其任何(一个或多个)模块处实现为硬件组件的方法步骤和/或设备、单元或部件(例如,实行根据如上所述的方面/实施例的装置的功能的设备)是硬件独立的,并且可以使用例如ASIC(专用IC(集成电路)组件)、FPGA(现场可编程门阵列)

组件、CPLD(复杂可编程逻辑器件)组件或DSP(数字信号处理器)组件,使用任何已知或未来开发的硬件技术或这些的任何混合来实现,诸如MOS(金属氧化物半导体)、CMOS(互补MOS)、BiMOS(双极型MOS)、BiCMOS(双极型CMOS)、ECL(发射极耦合逻辑)、TTL(晶体管-晶体管逻辑)等;

- 可以将设备、单元或部件(例如,上面定义的装置或其各单元/部件中的任何一个)实现为单独设备、单元或部件,但是这并不排除遍及整个系统以分布式方式实现它们,只要保留设备、单元或部件的功能性即可;

- 可用半导体芯片、芯片集或包括此类芯片或芯片集的(硬件)模块来表示装置;然而,这并不排除将装置或模块的功能性(作为硬件实现的替代)实现为(软件)模块(诸如包括用于执行/在处理器上运行的可执行软件代码部分的计算机程序或计算机程序产品)中的软件的可能性;

- 可将设备视为装置或超过一个装置的组合件,例如无论是在功能性上相互合作还是在功能性上相互独立但在同一设备外壳中。

[0141] 一般地,应注意的是可以用任何已知手段(分别地用硬件和/或软件)来实现根据上述各方面的各功能块或元件,如果其仅适合于执行各部分的所述功能的话。可以用单独的功能块或用单独设备来实现所述方法步骤,或者可以用单个功能块或用单个设备来实现方法步骤中的一个或多个。

[0142] 一般地,在不改变本发明的思想的情况下,适合于作为软件或用硬件来实现任何方法步骤。可以将设备和部件实现为单独设备,但是这并不排除遍及整个系统以分布式方式实现它们,只要保留设备的功能性即可。应将此类和类似原理视为技术人员已知的。

[0143] 本描述的意义上的软件包括软件代码,其同样地包括用于执行各功能的代码部件或部分或者计算机程序或计算机程序产品以及在有形介质上体现的软件(或计算机程序或计算机程序产品),所述有形介质诸如在其上面存储各数据结构或代码部件/部分或者在信号中或在芯片中体现(潜在地在其处理期间)的计算机可读(存储)介质。

[0144] 应注意的是提供上文所述的各方面/实施例及一般和特定示例仅仅用于例证性目的,并且绝不意图使本发明局限于此。相反地,意图在于覆盖落在所附权利要求范围内的所有变化和修改。

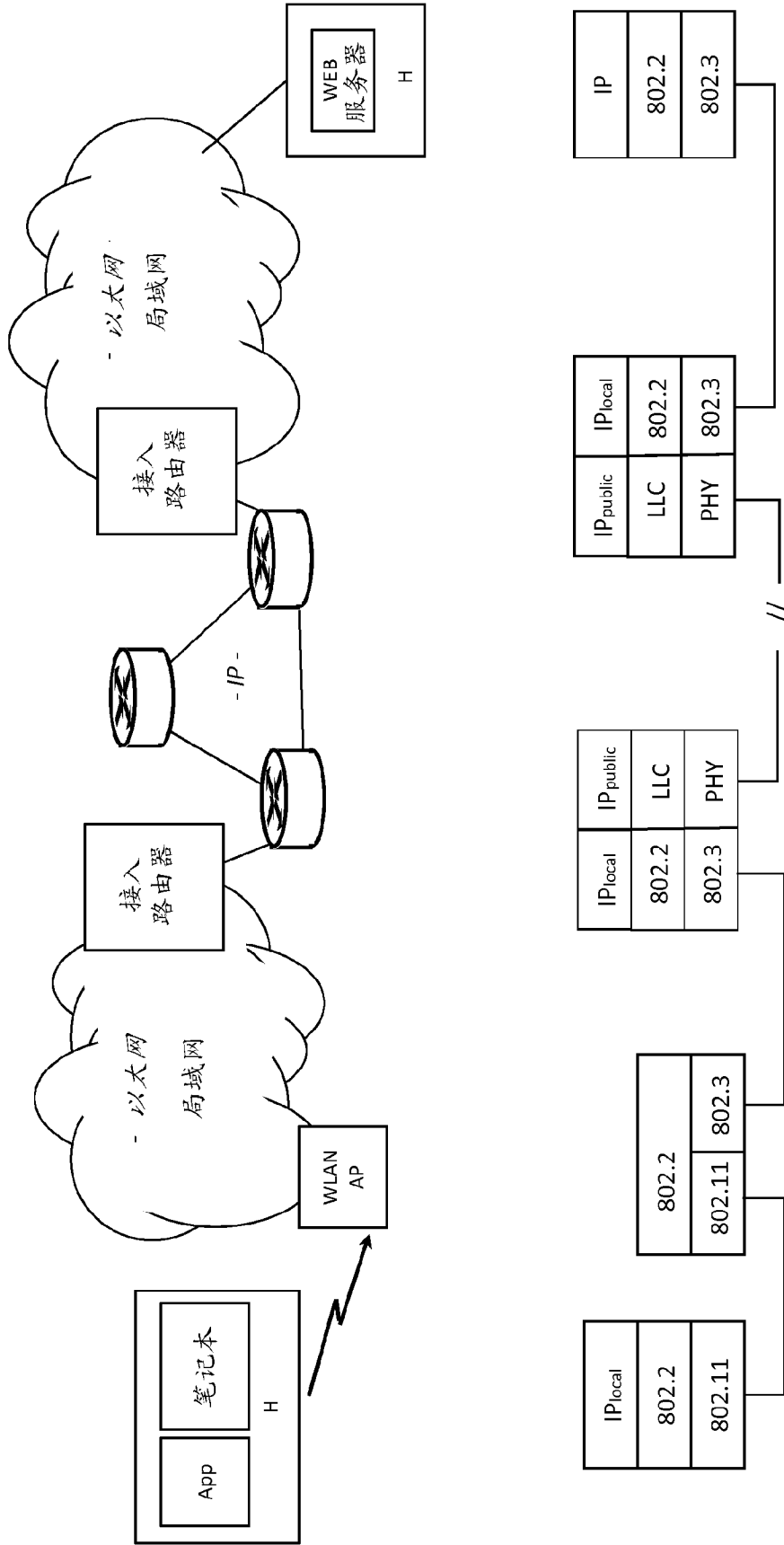


图 1

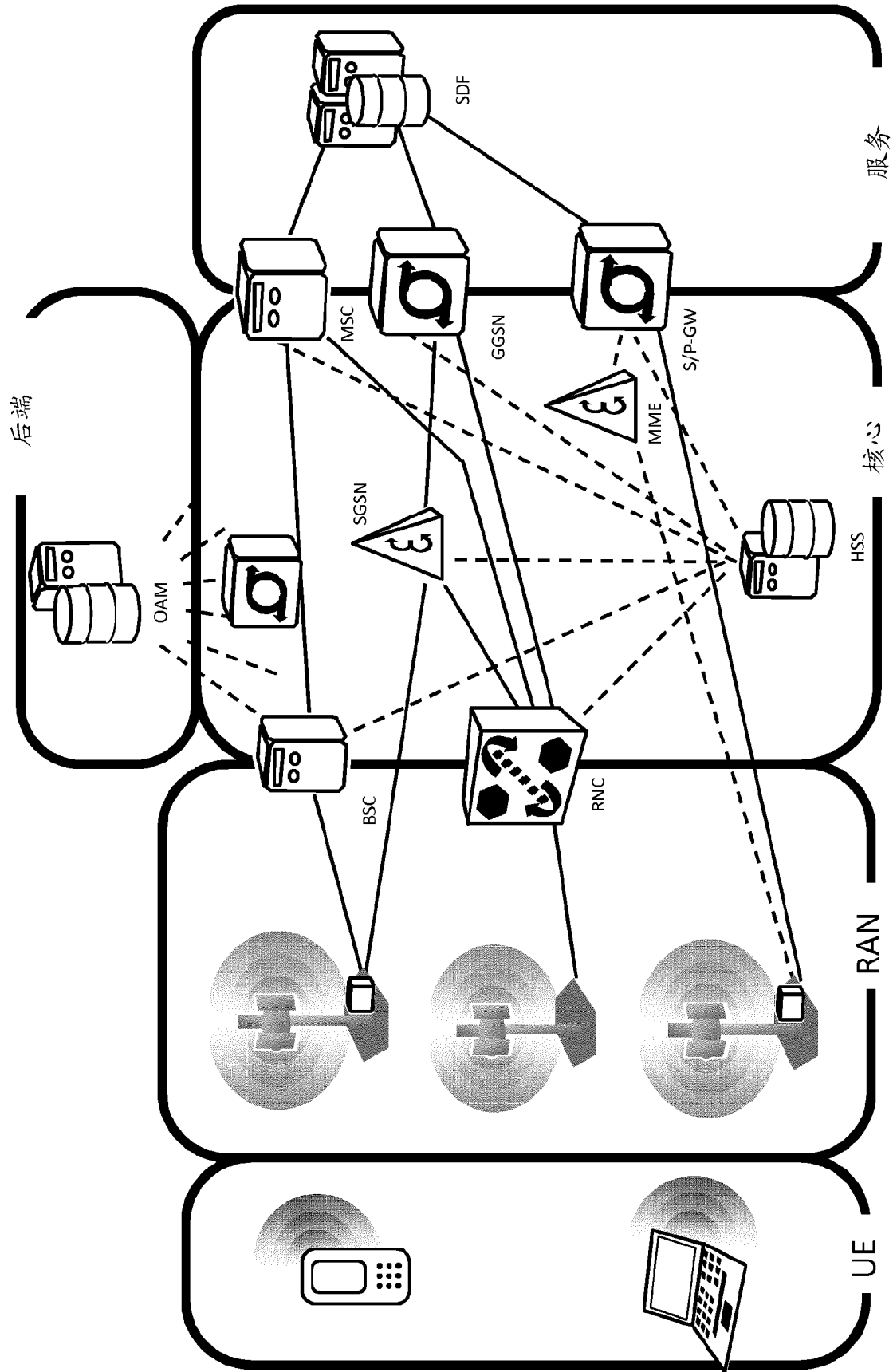


图 2

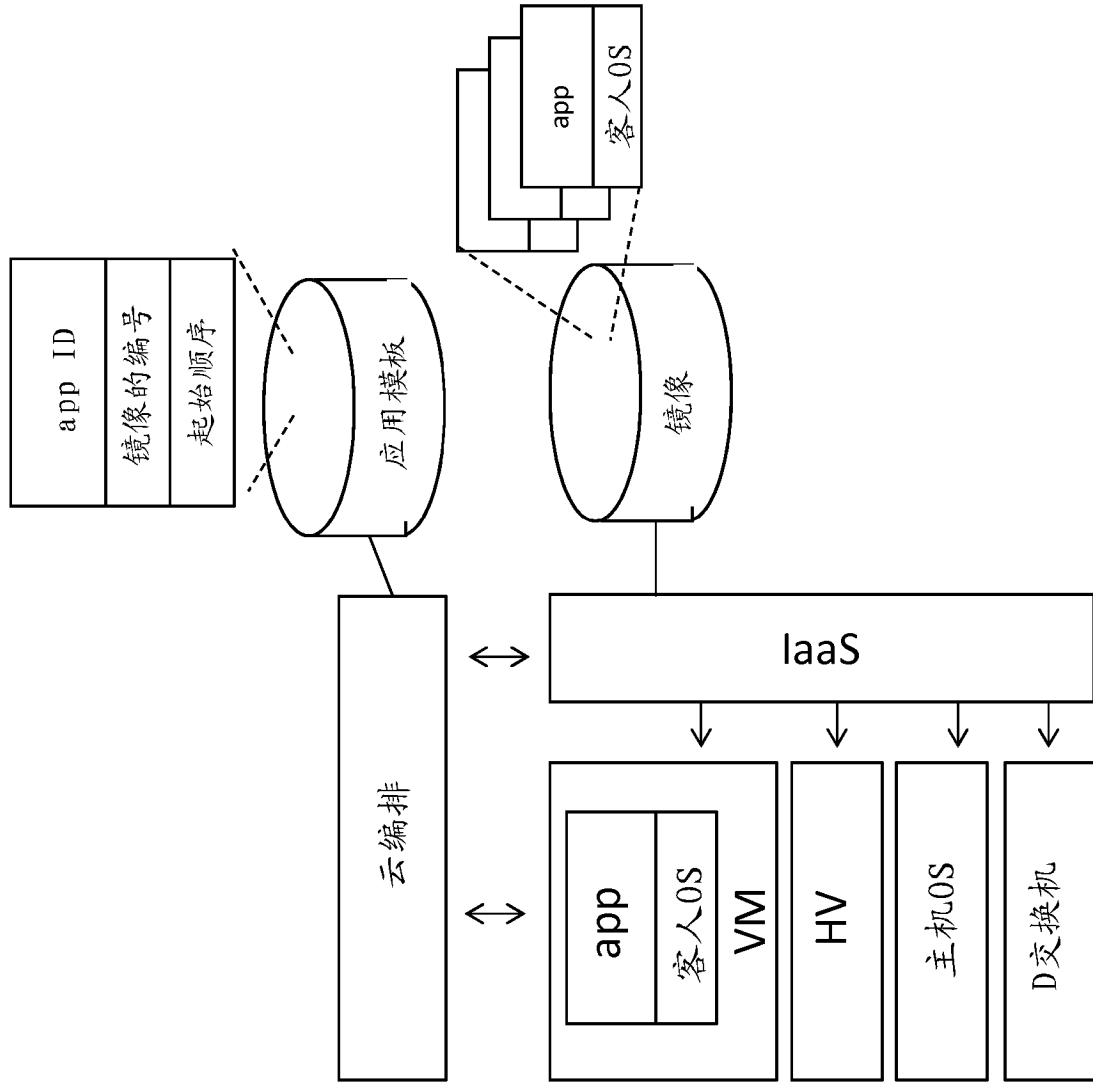


图 3

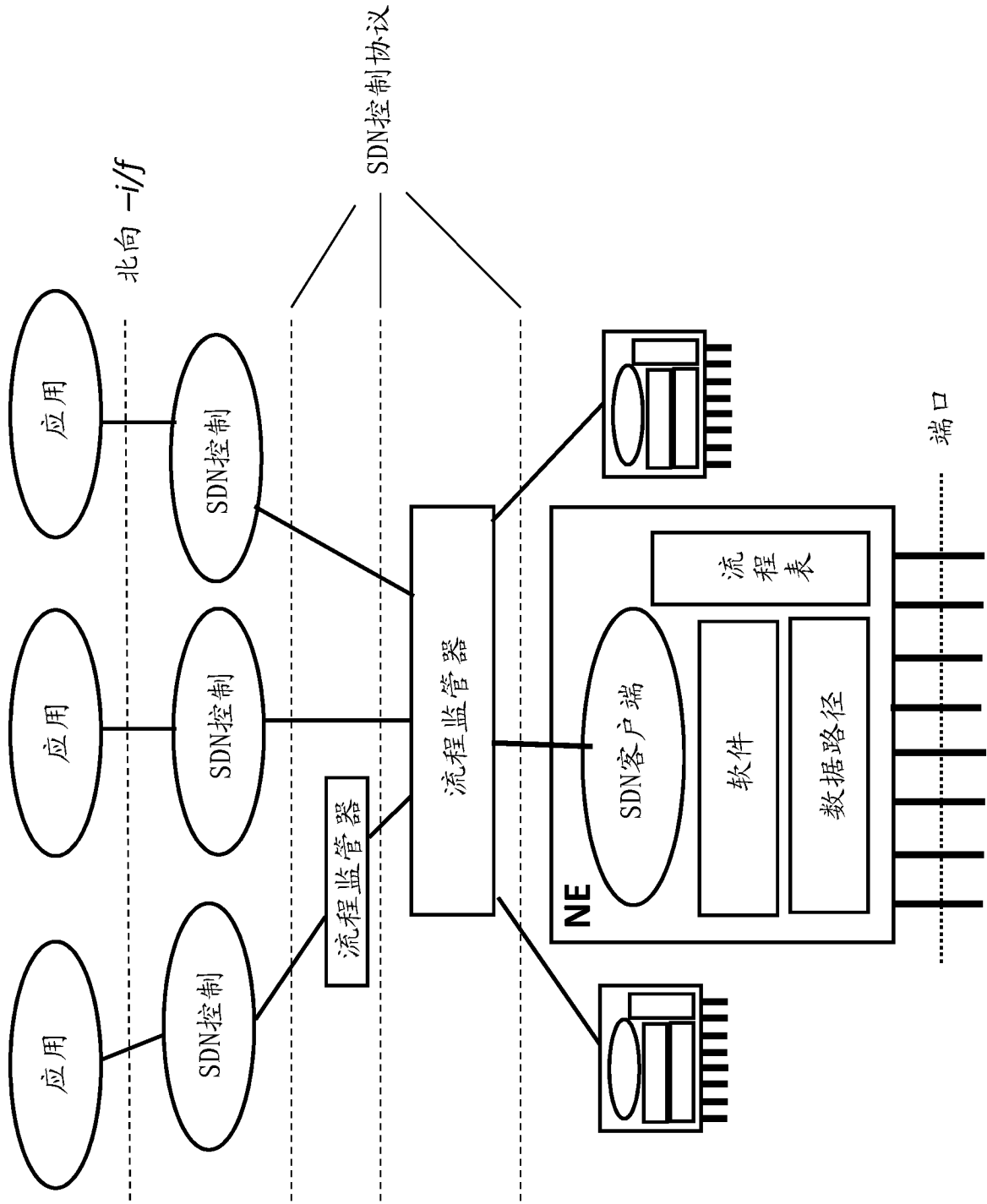


图 4

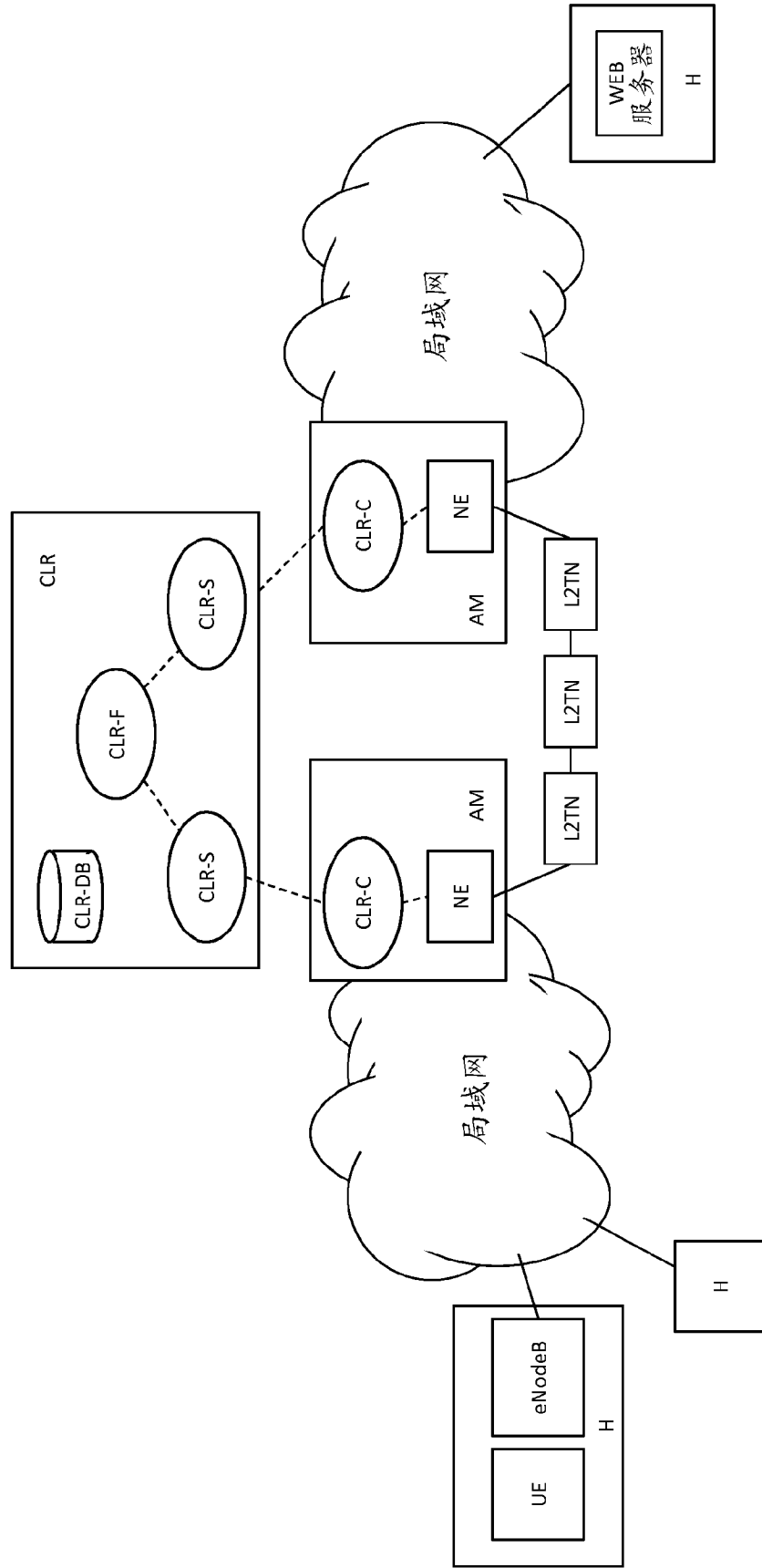


图 5

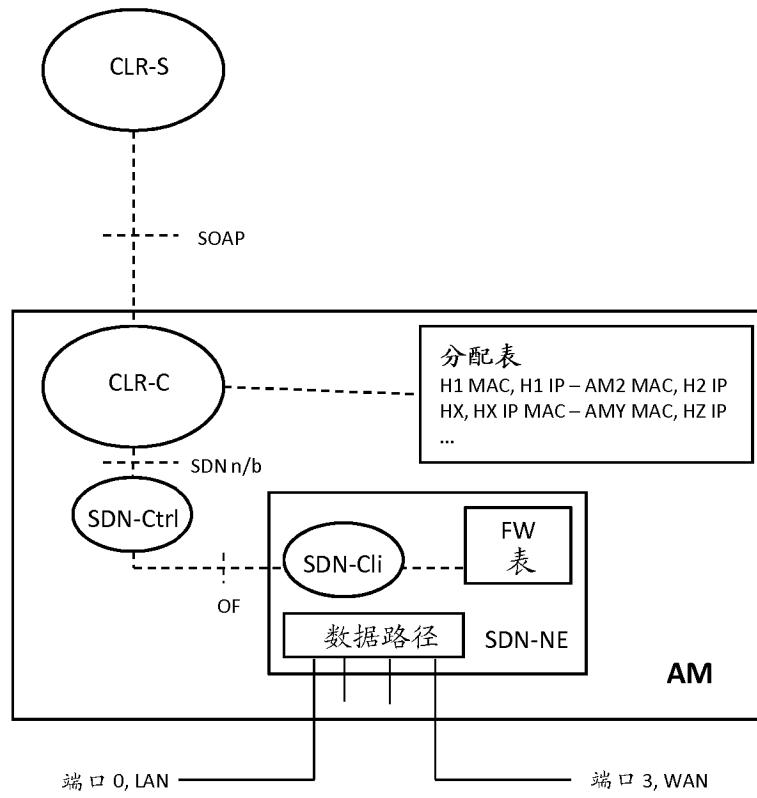


图 6

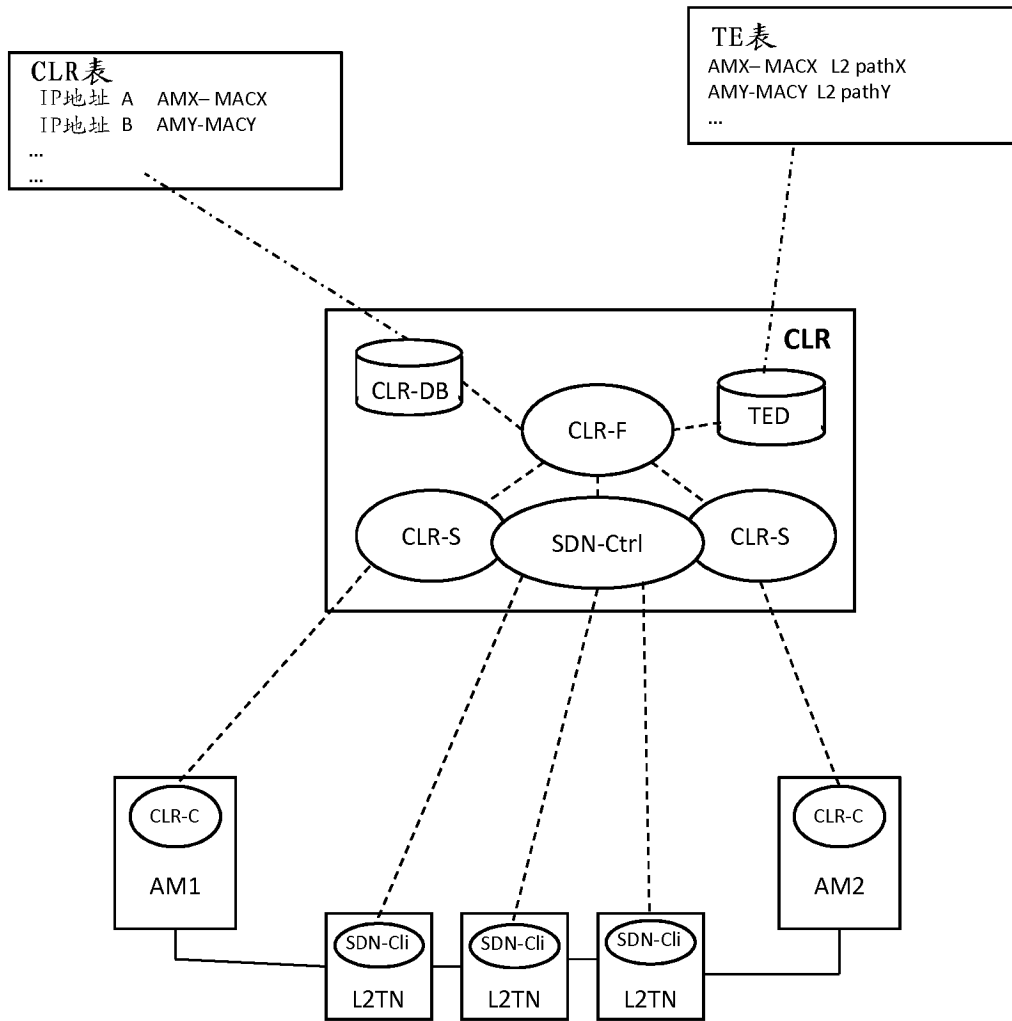


图 7

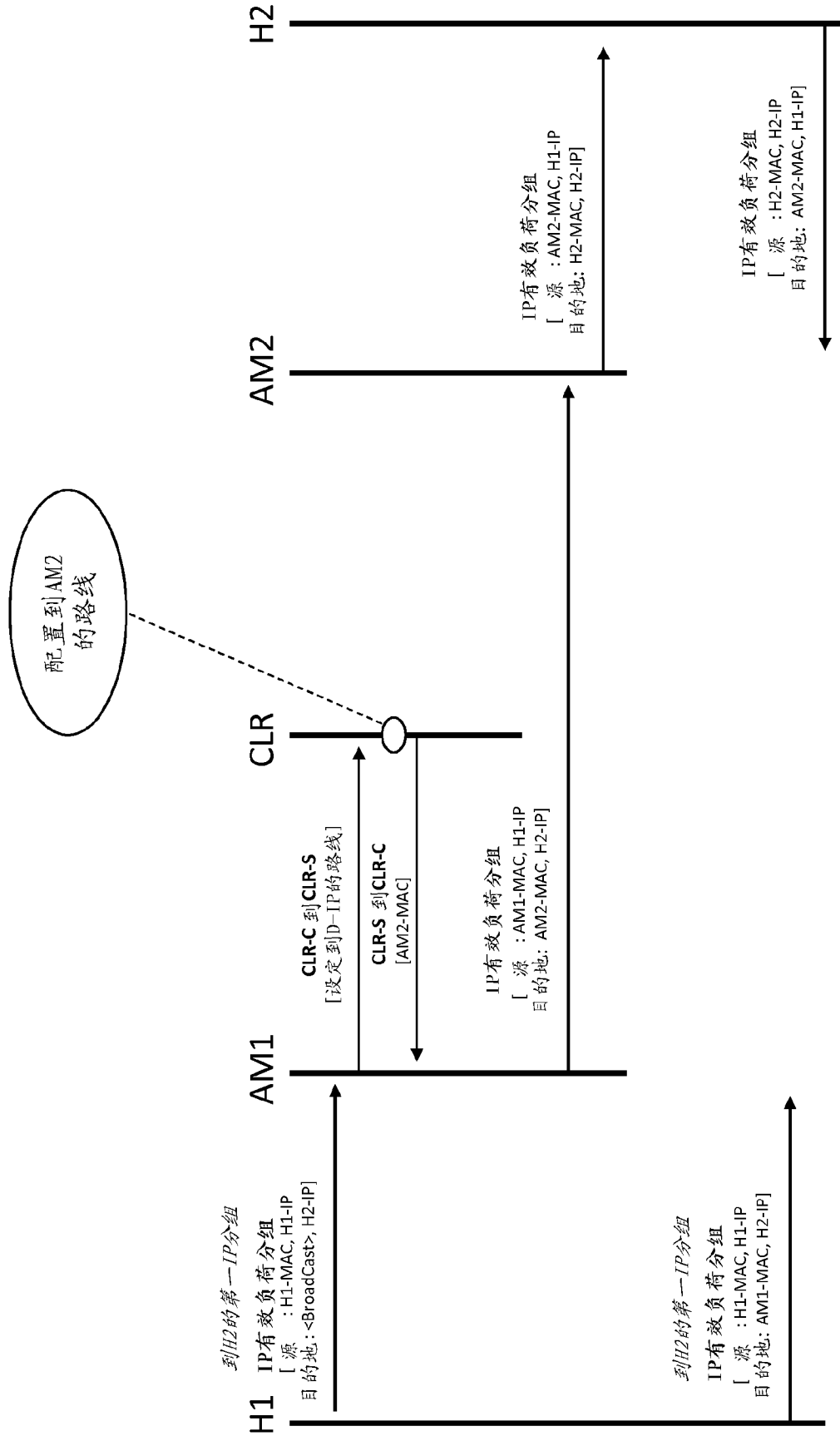


图 8

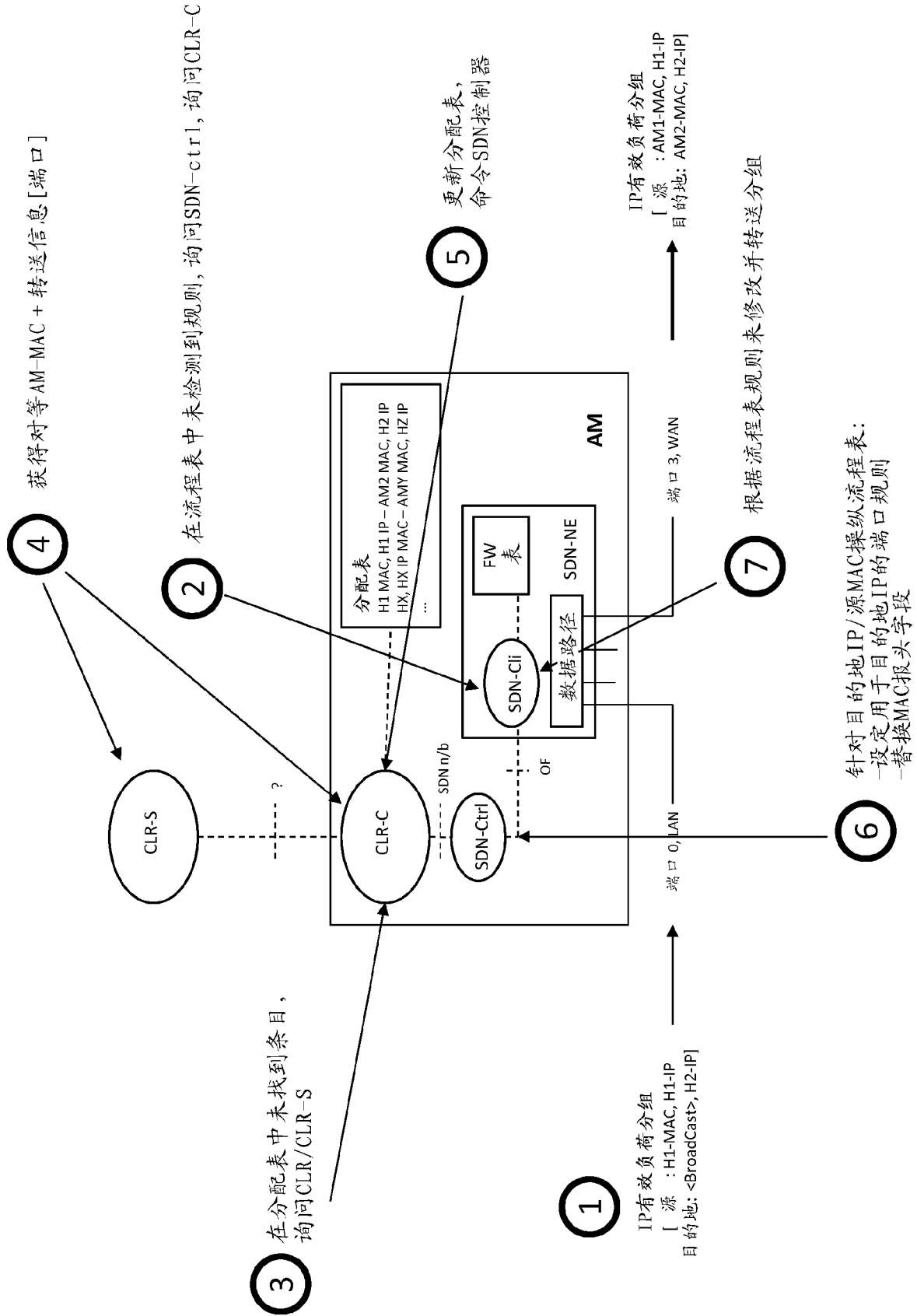


图 9

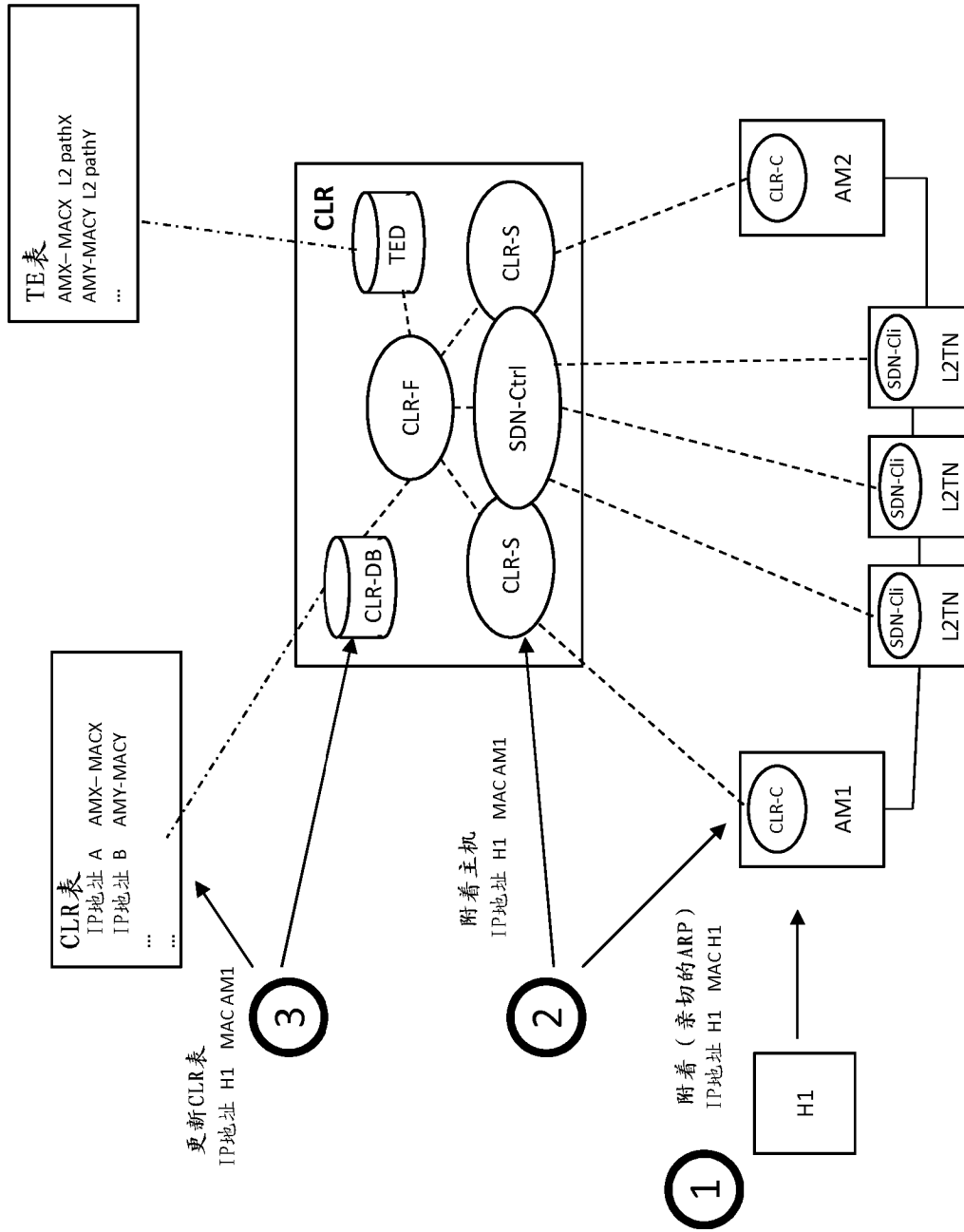


图 10

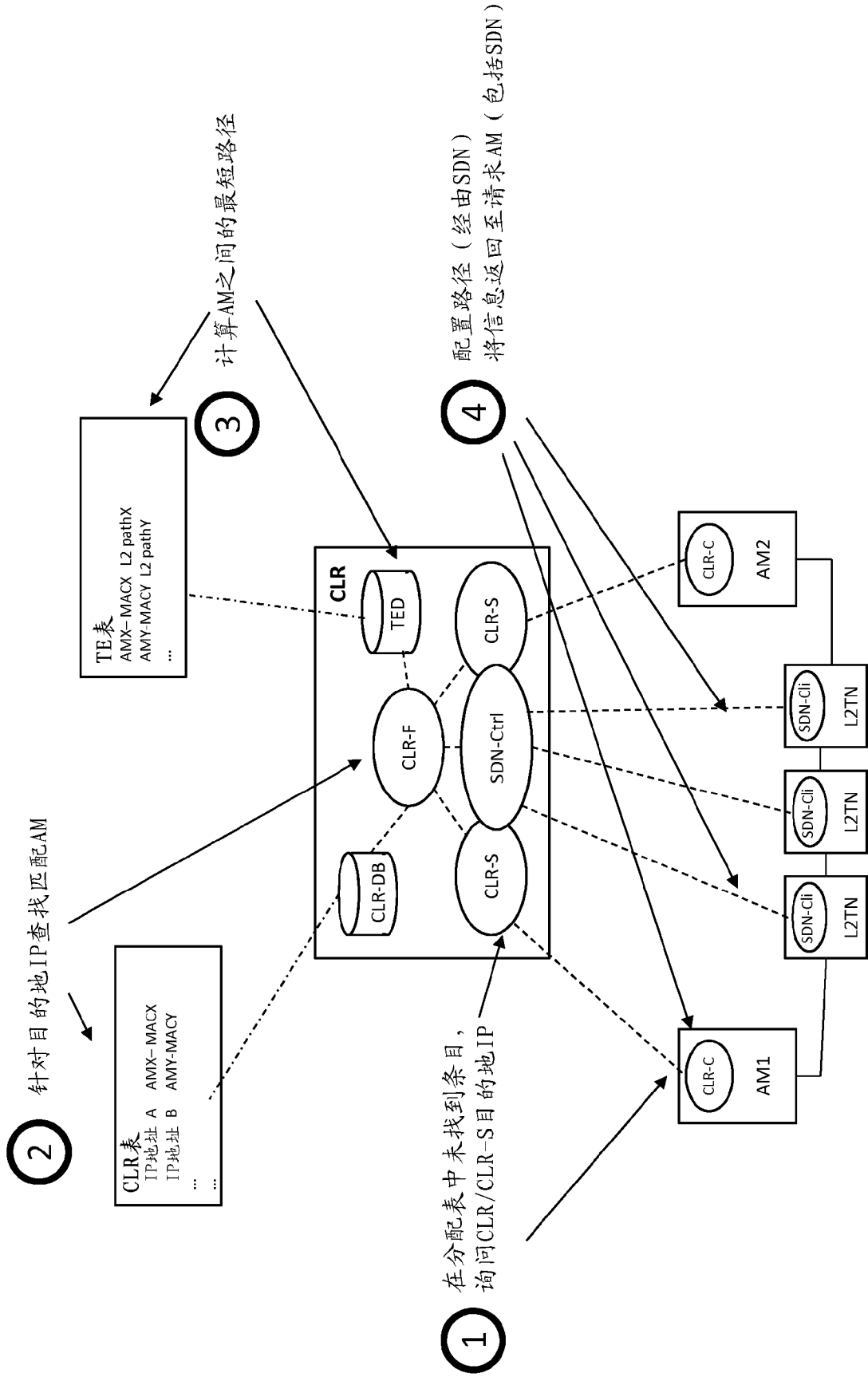


图 11

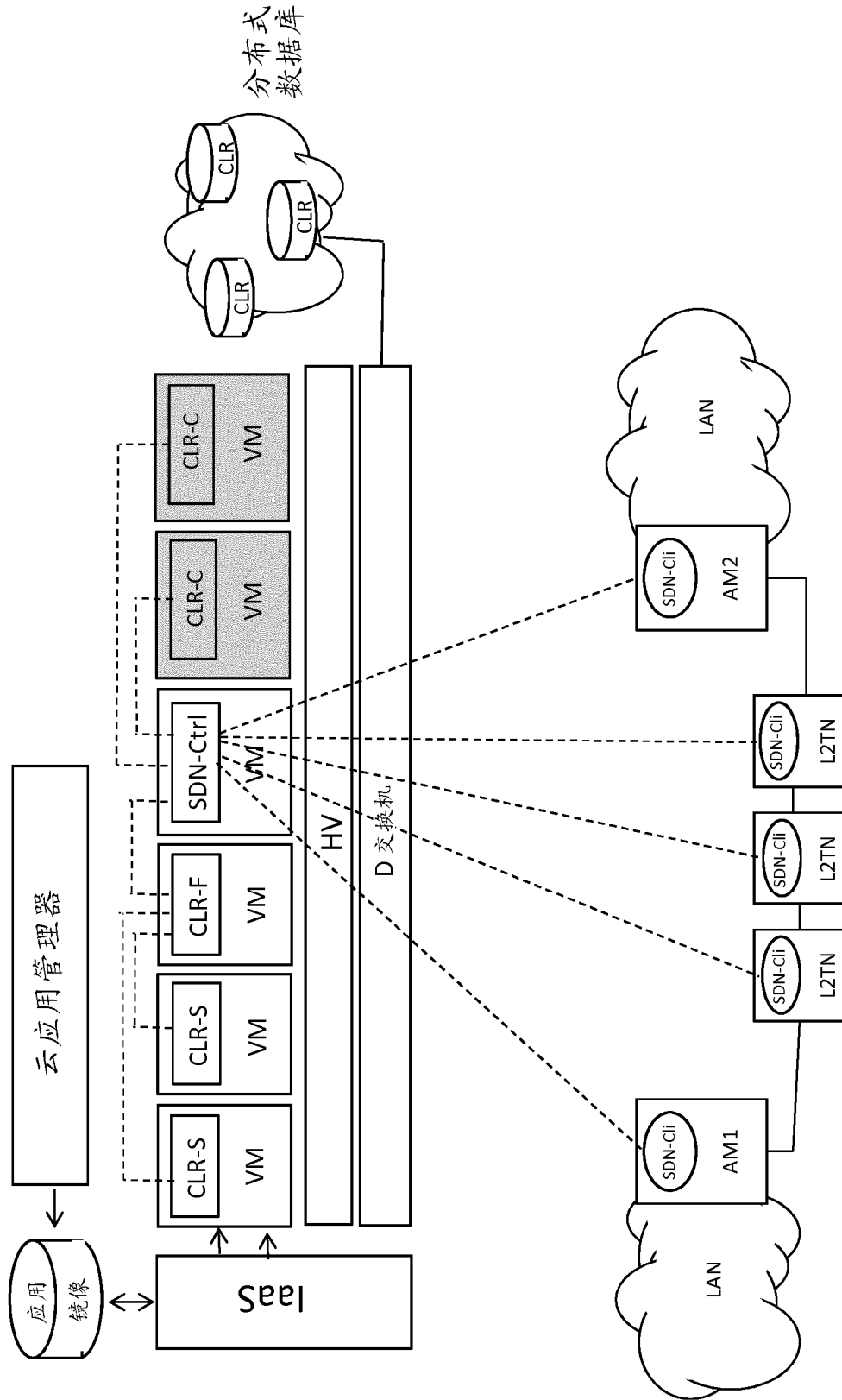


图 12

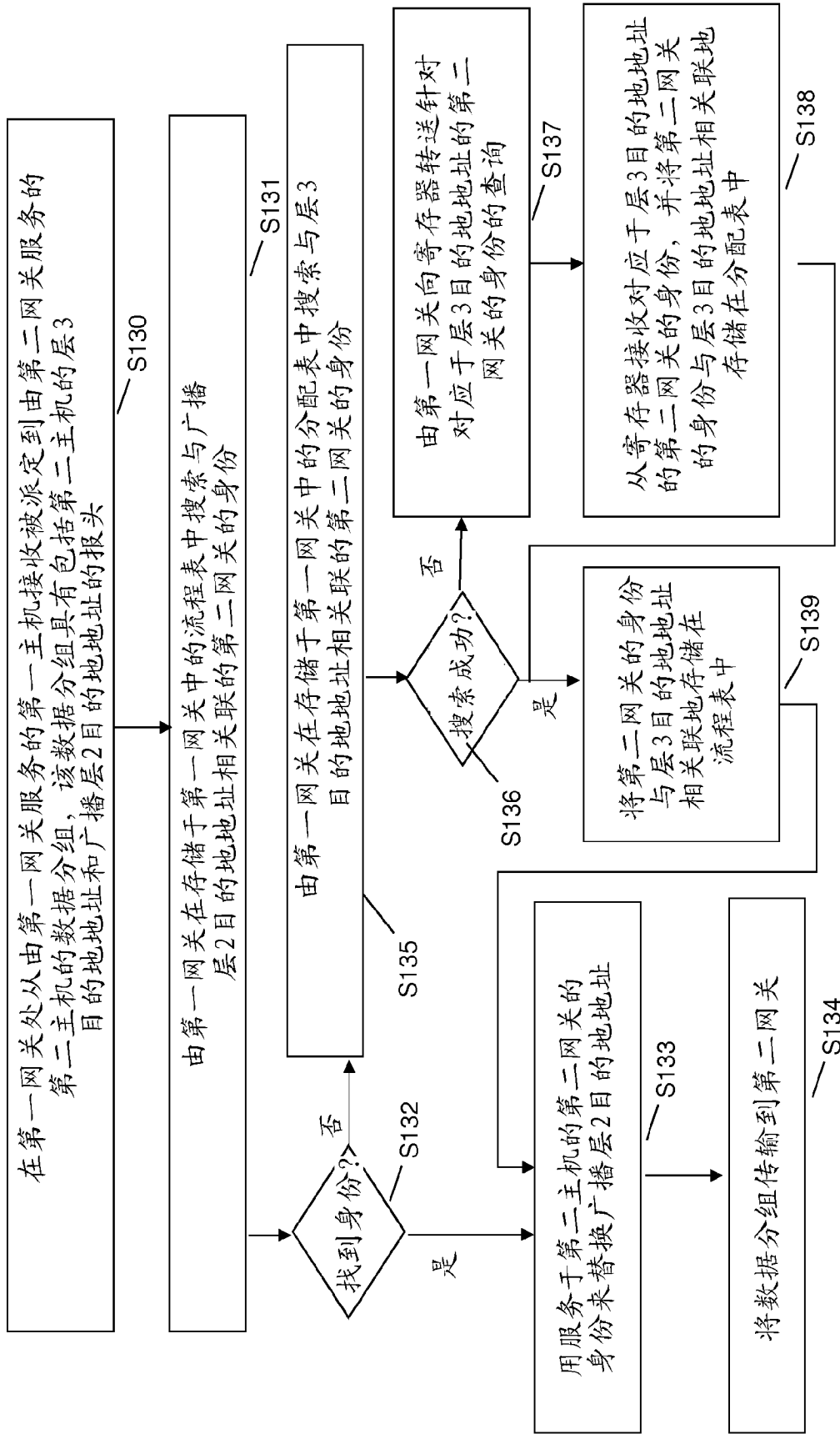


图 13

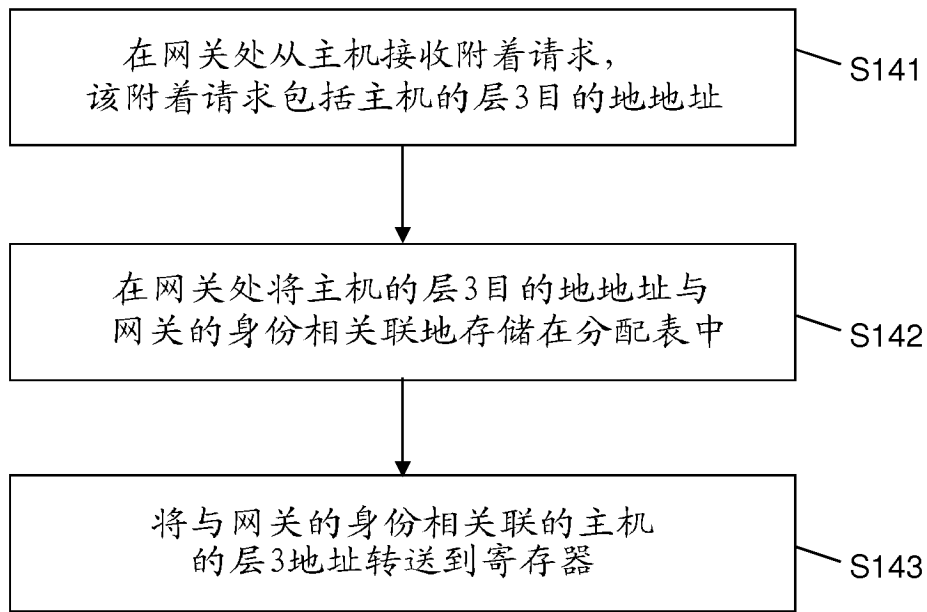


图 14

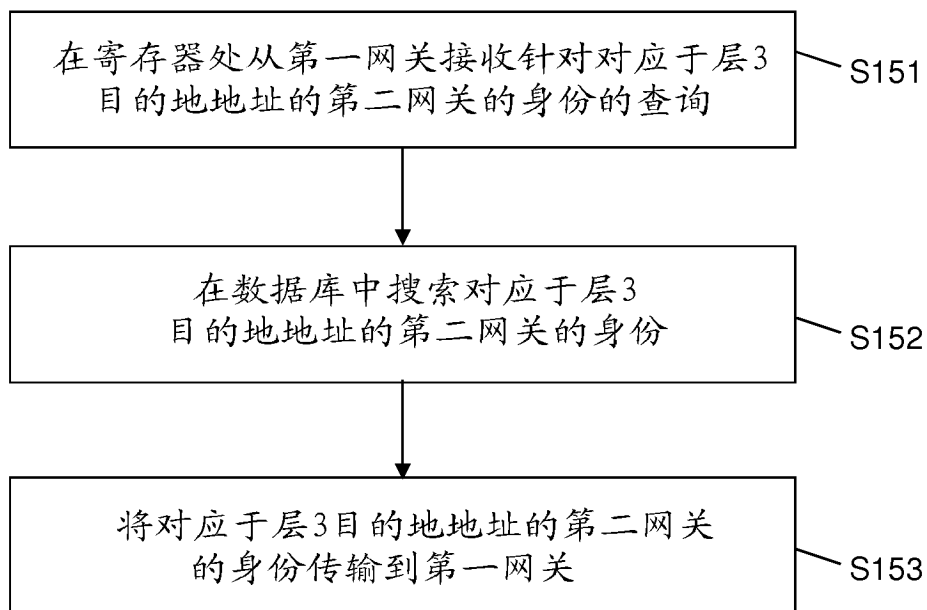


图 15

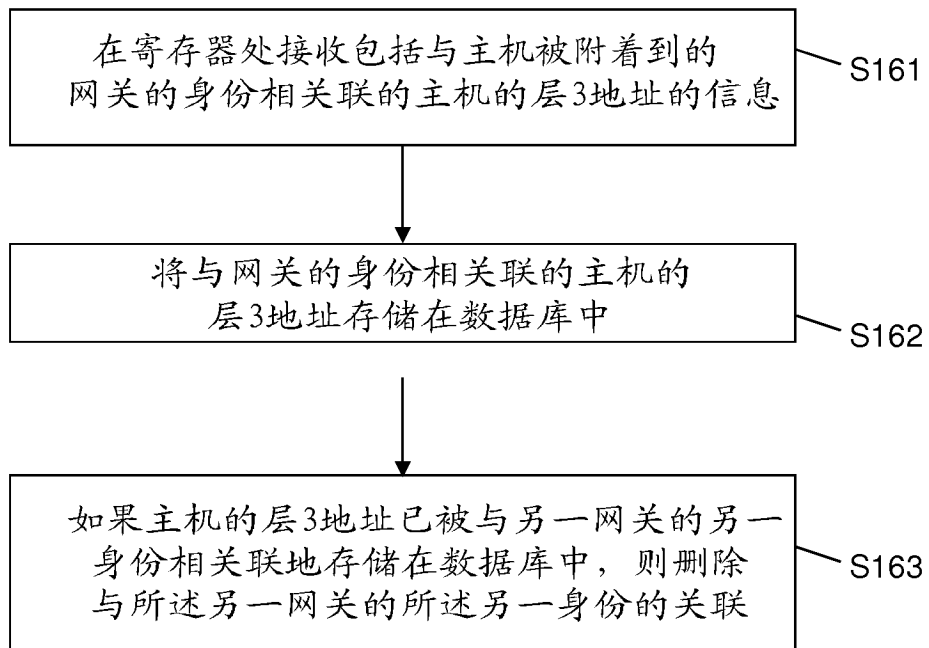


图 16

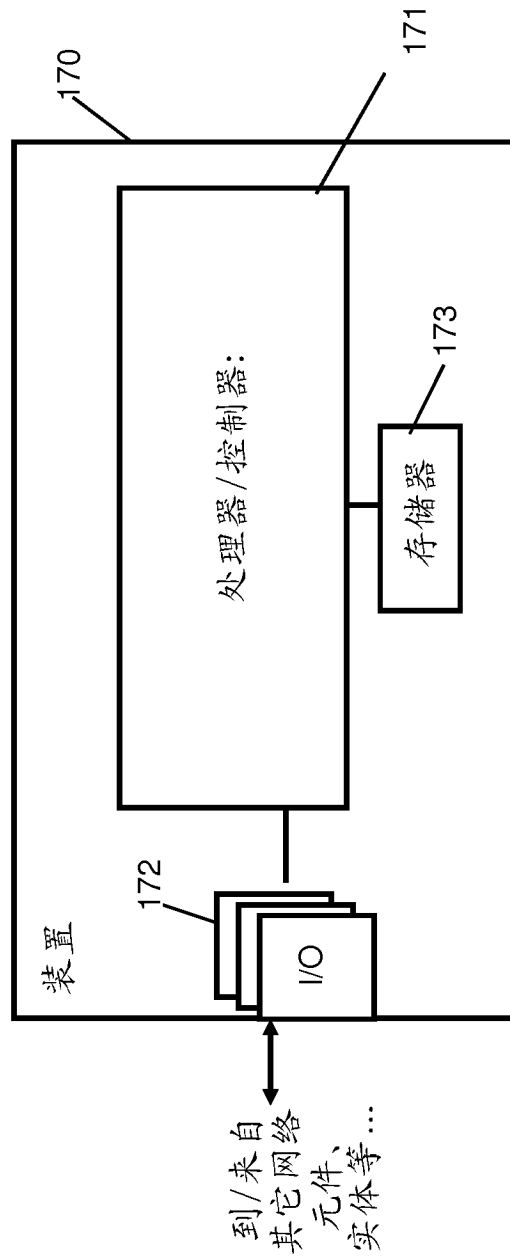


图 17