(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105940645 B
(45)授权公告日 2019.05.21

(21)申请号 201480074991.6

(22)申请日 2014.02.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105940645 A

(43)申请公布日 2016.09.14

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.05

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/052202 2014.02.05

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/117642 EN 2015.08.13

(73)专利权人 诺基亚通信公司
地址 芬兰埃斯波

(72)发明人 S.萨哈 E.J.希塔拉 J.O.索德伦 N.M.萨沃莱南 T.J.林德格伦

(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 张涛

(51)Int.Cl.
H04L 12/801(2006.01)
H04L 12/851(2006.01)

(56)对比文件
US 2013195457 A1,2013.08.01,
CN 101883018 A,2010.11.10,
CN 103326884 A,2013.09.25,
CN 103227756 A,2013.07.31,
Li Erran Li etc..Toward Software-Defined Cellular Networks.《2012 European Workshop on Software Defined Networking》.2012,

审查员 周萍

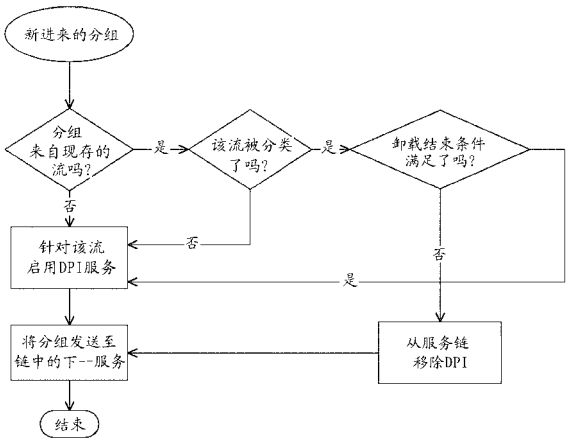
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

在通信中进行服务卸载

(57)摘要

公开了一种用于在通信系统中进行服务卸载的方法,所述方法包括在网络装置中确定业务流是否已由深度分组检测虚拟机适当地分类。如果业务流已由深度分组检测虚拟机适当地分类,则所述方法包括指示软件定义网络控制器停止向深度分组检测虚拟机发送所述业务流的另外的分组。



CN 105940645 B

1.一种用于在通信系统中进行服务卸载的方法,包括:

在网络装置中确定业务流是否已由深度分组检测虚拟机适当地分类;

记录被传送到客户端的资源的内容长度;以及

当完成所述业务流的每个数据分组的传送时,禁用卸载深度分组检测虚拟机,其中通过软件定义网络开关将所述业务流的随后的数据分组发送到深度分组检测虚拟机,

其中如果所述业务流已由所述深度分组检测虚拟机适当地分类,则所述方法包括指示软件定义网络控制器停止向所述深度分组检测虚拟机发送所述业务流的另外的分组。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定在所述业务流中是否存在改变;

其中如果在所述业务流中存在改变,则所述方法包括指示所述软件定义网络控制器开始再次向所述深度分组检测虚拟机发送分组。

3.根据权利要求2所述的方法,其中

在所述业务流中的改变包括统一资源标识符URI或主机名的改变或者改变所述业务流的分类的其它改变。

4.根据权利要求1所述的方法,其中

所述业务流的分类限定所述业务流是否属于特定的web服务和/或web应用。

5.根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于所述业务流的最初少数分组来执行所述业务流的分类。

6.根据权利要求1所述的方法,还包括:

通过以下来执行所述业务流的分类:

-通过编程软件定义网络开关将所述业务流转发到所述深度分组检测虚拟机,其中数据分组连同指定分类结果的自定义头部一起被返回。

7.一种用于在通信系统中进行服务卸载的方法,包括:

在网络装置中确定业务流是否已由深度分组检测虚拟机适当地分类;

通过以下来执行所述业务流的分类:

通过编程软件定义网络开关将所述业务流转发到所述深度分组检测虚拟机,其中数据分组连同指定分类结果的自定义头部一起被返回,

其中如果所述业务流已由所述深度分组检测虚拟机适当地分类,则所述方法包括指示软件定义网络控制器停止向所述深度分组检测虚拟机发送所述业务流的另外的分组,并且

其中如果分类字段包括有效应用,则从软件定义网络开关中断到深度分组检测虚拟机的服务链并且将所述分类结果用于所述业务流的随后的分组。

8.一种用于在通信系统中进行服务卸载的装置,包括:至少一个处理器;以及包括计算机程序代码的至少一个存储器,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置成采用所述至少一个处理器引起所述装置执行权利要求1的方法步骤。

9.一种用于在通信系统中进行服务卸载的装置,包括:至少一个处理器;以及包括计算机程序代码的至少一个存储器,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置成采用所述至少一个处理器引起所述装置

在接收自分组数据网关的指令指示所述装置停止向深度分组检测虚拟机发送业务流的另外的分组的情况下,基于所述指令禁用针对所述业务流的深度分组检测服务;

在接收自所述分组数据网关的指令指示所述装置开始向深度分组检测虚拟机发送业务流的另外的分组的情况下，基于所述指令启用针对所述业务流的深度分组检测服务；

记录被传送到客户端的资源的内容长度；以及

当完成所述业务流的每个数据分组的传送时，禁用卸载深度分组检测虚拟机，其中通过软件定义网络开关将所述业务流的随后的数据分组发送到深度分组检测虚拟机。

10.一种存储可执行代码的非暂时性计算机可读介质，所述可执行代码当被执行时引起根据权利要求1的方法的功能的执行。

在通信中进行服务卸载

技术领域

[0001] 本发明的示例性和非限制性实施例一般涉及无线通信网络，并且更特别地涉及服务卸载。

背景技术

[0002] 背景技术的下面的描述可以包括见识、发现、理解或公开、或者关联连同在本发明之前相关技术不知道但是由本发明提供的公开。本发明的一些这样的贡献可以在下面被具体指出，然而本发明的其它这样的贡献从它们的上下文将是显而易见的。

[0003] 网络功能虚拟化(NFV)是用于例如在电信和服务供应商行业中建立复杂应用的设计方法。NFV将网络功能虚拟化成可以被连接、即被链接在一起以创建服务的构件块。虚拟化网络功能(VNF)可以包括运行各种软件和过程的一个或多个虚拟机(VM)。支持供应机器为VNF的相同的虚拟化平台也可以支持编程虚拟化网络设备和流以支持VNF。用以支持VNF的虚拟化网络设备和流的编程是软件定义网络(SDN)的领域。

发明内容

[0004] 下面介绍本发明的简化的概要以便提供对本发明的一些方面的基础理解。这个概要不是对本发明的广泛的概览。不旨在识别本发明的关键/决定性元素或者描绘本发明的范围。它的唯一目的是以简化的形式介绍本发明的一些概念作为稍后介绍的更详细的描述的前奏。

[0005] 本发明的各种方面包括如在独立权利要求中限定的方法、装置和计算机程序产品。在从属权利要求中公开本发明的另外的实施例。

[0006] 本发明的一个方面涉及用于在通信系统中进行服务卸载的方法，所述方法包括：在网络装置中确定业务流是否已由深度分组检测虚拟机适当地分类；其中如果业务流已由深度分组检测虚拟机适当地分类，则所述方法包括指示软件定义网络控制器停止向深度分组检测虚拟机发送所述业务流的另外的分组。

[0007] 本发明的另外的方面涉及装置，包括：至少一个处理器；以及包括计算机程序代码的至少一个存储器，其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置成采用所述至少一个处理器引起所述装置执行所述方法步骤中的任何。

[0008] 本发明的仍另外的方面涉及装置，包括：至少一个处理器；以及包括计算机程序代码的至少一个存储器，其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置成采用所述至少一个处理器引起所述装置：如果接收自分组数据网关的指令指示所述装置停止向深度分组检测虚拟机发送业务流的另外的分组，则基于所述指令禁用针对所述业务流的深度分组检测服务；如果接收自所述分组数据网关的指令指示所述装置开始向深度分组检测虚拟机发送业务流的另外的分组，则基于所述指令启用针对所述业务流的深度分组检测服务。

[0009] 本发明的仍另外的方面涉及包括可执行代码的计算机程序产品，所述可执行代码当被执行时引起所述方法的功能的执行。

[0010] 虽然独立地列举本发明的各种方面、实施例和特征，但是应该领会到本发明的各种方面、实施例和特征的所有组合是可能的并且在如所主张的本发明的范围之内。

附图说明

[0011] 在下面，将参考附图借助于示例性实施例更详细地描述本发明，其中

[0012] 图1图解采用SDN的现有技术服务链接；

[0013] 图2图解在NFV服务链中的DPI服务卸载；

[0014] 图3图解通过PGW编程的用于链接修改的动态SDN；

[0015] 图4图解基于内容长度的DPI卸载；

[0016] 图5示出图解示例性装置的简化的框图；

[0017] 图6示出图解根据本发明的实施例的示例性消息传送事件的消息传送图。

具体实施方式

[0018] 在移动基础设施技术中的近来的发展已在根本上将网络的视图从传统的基于竖井硬件的黑盒子原理改变为更开放的基于通用硬件的系统，在其中逻辑上分离的网络功能也在物理上分离并且被与熟知的接口连接。这样的发展也正在ETSI的监管下以NFV(网络功能虚拟化)的名义被标准化。

[0019] NFV的重要部分是服务链接(参见图1，其图解采用软件定义网络(SDN)的现有技术服务链接)，其中诸如深度分组检测(DPI)、防火墙、网络地址转换(NAT)等的必要的附加服务基于对特定的承载的需求而被链接在一起。以这种方式，不存在针对特定承载的网络功能的硬接线流；而是，基于来自不同AAA服务器的需要和操作者配置在飞行中限定流。例如，承载的特定业务流可以被不同地装载，如果该流具有某应用(诸如，种子(torrent)等)的话。该差别装载需要使用DPI来探测应用类型。然后该需要触发DPI服务到承载数据流的链接，并且针对该承载的用户平面分组通过在服务链中的DPI服务。

[0020] 在NFV的未来景象中，使用虚拟化、并把应需的虚拟机(VM)链接到用户平面数据的分组路径来实现这些服务。分组从VM流到VM，以如使用诸如软件定义网络(SDN)的技术被路由并且通过中央控制被链接的那样接收服务。

[0021] 虽然在虚拟机(VM)上运行，但是前述的服务需要物理资源，并且它们需要处理的分组越多则它们获得的资源需求就越多。对于诸如深度分组检测(DPI)的处理密集型服务而言，对资源的需求甚至更高。在量定电信系统的尺寸时，操作者需要考虑该需求并分配足够的资源。

[0022] 在最优系统中，从VM到VM的分组的传递应该被最小化以降低全局资源使用。最小化分组传递导致在诸如DPI的服务上的更少的负载、在诸如SDN的分组传输系统上的更少的负载、在可用物理资源上的更少的压力等。

[0023] 当前的DPI引擎(诸如来自商业DPI SDK的OpenDPI或DPI引擎)默认需要DPI引擎接收流的每个分组以对流分类并且将结果返回到正在使用DPI服务的应用。在这种情况下，DPI引擎正在处理业务流的每个分组，甚至在流已被完全地分类之后。

[0024] 关于DPI引擎，经常需要流的仅最初少数分组，以便将流分类为属于某应用或web服务。在完成分类之后，对该流的分组的进一步DPI处理是不必要的。因此，通过在完成有效

分类之后不向DPI引擎发送分组来卸载DPI引擎可以是可能的。然而，可以在一个TCP流上发送多个HTTP请求，并且可以由一个特定应用的业务量使用多个TCP流。这些错综复杂使何时再次向DPI引擎发送分组的决策变得困难。在不知道用以结束卸载并开始把分组发送回DPI引擎的理想时间的情况下，存在错过对分类来说重要的分组的可能性。

[0025] 示例性实施例涉及在SDN切换的NFV环境中进行服务卸载。示例性实施例公开了使用SDN从DPI网络功能(或其它类似服务)智能地确定并卸载尽可能多的数据分组，并因此使资源压力最小化。在PGW中运行的示例性智能确定DPI引擎何时适当地分类了(由5元组分类的)特定的业务流，并指示SDN控制器从相同的流卸载另外的分组。示例性实施例还确定在被卸载的流中可能存在改变(诸如，URI或主机名的改变)的时间，并指示SDN控制器开始再次向DPI引擎发送分组。在图解在NFV服务链中的DPI服务卸载的图2中描绘了这点。

[0026] 示例性实施例使用SDN以基于在网络网关内进行的决策操纵业务量，并且当不必要时以分组不穿过额外的服务中继段的那样的动态方式来改变链接。因此，借助于示例性实施例，以下是可能的：将SDN服务链接的使用从固定操作者配置的方式改变为动态网络元素指示的方式，其使实现自动的服务链接从而允许业务量的动态卸载。图3示出简单的描绘，其中PGW对SDN控制器编程以跳过在链中的DPI服务以用于随后的业务量。类似地，PGW可以基于关于所述业务量的PGW的内部知识在稍后任何时间再次启用DPI。在这样的解决方案中的SDN的使用提供在飞行中监视和改变这样的卸载的性质的灵活性。

[0027] 通过在启用优化算法之前和之后检查DPI网络功能的负载可以在云化的网关环境上清楚地看见示例性实施例的效果。示例性实施例也是对针对DPI网络功能大量生成的VM的数量的直接贡献者。由于当启用卸载时通过DPI服务传递的分组的数量更少，因此大量生成新的VM的需要也更小，从而直接节约资源成本。

[0028] 在由SDN切换控制的NFV服务链中，分组应需从一个服务传递到另一个服务。使用SDN命令动态地创建和维护链，从而使在飞行中改变链并且从分组路径禁用某服务是可能的。这在本文中可以被称为卸载。

[0029] 在DPI服务的情况下，操作者经常想要知道业务流的基于它是否属于某特定web服务或应用等的分类。取决于所述信息，一些动作(例如，装载、门控等)被应用在所述流上。经常地，已经在最初少数分组中完成所述流的分类。因此，向DPI服务转发随后的分组是不必要的。然而，不错过可能改变分类过程的在所述流中的任何信息(诸如，新的URI)也是重要的。

[0030] 在示例性实施例中，通过编程SDN开关将每个新的流转发到DPI服务，并且返回所述分组连同指定分类结果的自定义头部。如果分类字段包括有效的应用，则从SDN开关扯下到DPI VM的链，并且将分类结果用于流的每个随后的分组。为了记录从DPI卸载分组可以延续多久，对于不同的应用可以求助于不同的解决方案。例如，对于HTTP事务，系统可以记录被传送到客户端的资源的内容长度，并且使用所述内容长度来理解它采用多少分组来完成传送。在完成时，禁用卸载，并且通过SDN开关将该流的随后的分组再次发送到DPI服务。并且然后循环继续。在图4中描绘该示例实现流。

[0031] 因此，可以显著减少在DPI服务上的负载从而使资源规划更容易。减少在SDN开关上的负载从而使切换更快。SDN开关看见更少的分组，由于一个循环消失了(在进一步转发到系统之外之前不发送每个分组DPI并且然后回到GW)。减少在分组处理上的延迟，从而引

起更少的抖动。

[0032] 现将在下文中参考附图来更全面地描述本发明的示例性实施例，其中示出本发明的一些但不是所有实施例。实际上，本发明可以用许多不同的形式来体现并且不应该被解释为被限制为在本文中阐述的实施例；相反，这些实施例被提供以便本公开将满足可适用的法律要求。虽然本说明书可能在若干位置中提到“一”、“一个”或“一些”实施例，但是这不必然地意味着每个这样的提及是指(一个或多个)相同的实施例，或者特征仅适用于单个实施例。不同实施例的单个特征也可以被组合以提供其它实施例。自始至终相似的参考数字指代相似的元素。

[0033] 本发明可适用于任何用户终端、服务器、对应的组件、和/或可适用于任何通信系统或支持采用SDN的服务链接的不同通信系统的任何组合。通信系统可以是固定的通信系统或无线通信系统或利用固定网络和无线网络两者的通信系统。尤其在无线通信中的使用的协议、通信系统的规范、服务器和用户终端发展迅速。这样的发展可能需要对实施例的额外的改变。因此，所有的词和表达应该被广泛地解读，并且它们旨在阐明而不是约束实施例。

[0034] 在下面，将使用基于LTE-A网络原理的架构将不同的实施例描述为所述实施例可以应用到的系统架构的示例，然而不将所述实施例约束到这样的架构。在这些示例中描述的实施例不被限于LTE-A系统，而是也能够被实施在其它网络系统中，诸如UMTS(通用移动电信系统)、LTE、LTE-A、GSM、EDGE、WCDMA、蓝牙网络、WLAN或其它固定、移动或无线网络。在实施例中，所介绍的解决方案可以被应用在属于不同的但是兼容的系统(诸如LAN、WLAN、LTE、LTE-A和UMTS)的元素之间。

[0035] 在图5中图解通信系统的一般架构。图5是仅示出一些元件和功能实体的简化的系统架构，所有所述元件和功能实体都是其实现可以不同于所示出的实现的逻辑单元。在图5中示出的连接是逻辑连接；实际的物理连接可以不同。对于本领域技术人员显而易见的是，所述系统还包括其它功能和结构。应该领会到被用在服务链接中或用于服务链接的功能、结构、元件和协议与实际发明不相干。因此，它们在此不需要被更详细地讨论。

[0036] 图5的示例性网络系统包括网络服务供应商的网络元件或节点501。网络元件501可以包括例如分组数据网关PGW、或任何其它网络元件、或网络元件的组合、或网络元件的组件/子集。网络节点501可以被连接到一个或多个核心网络(CN)元件(在图5中未示出)，诸如移动切换中心(MSC)、MSC服务器(MSS)、服务网关(SGW)、移动性管理实体(MME)、网关GPRS支持节点(GGSN)、服务GPRS支持节点(SGSN)、归属位置寄存器(HLR)、归属订户服务器(HSS)、访问者位置寄存器(VLR)、网络管理系统(NMS)、相关中介器元件；或被连接到一个或多个无线电网络元件(在图5中未示出)，诸如(例如，LTE/LTE-A、3G/HPSA、2G 或WLAN的)基站；被连接到无线电网络控制器(例如，3G RNC、2G BSC或WLAN控制器)；或被连接到网络元件的组合。图5示出经由连接503被连接到分组数据网关501的SDN控制器502。

[0037] 分组数据网关PGW 501包括被可操作地连接到存储器505的控制器504。控制器504控制分组数据网关PGW 501的操作。存储器505被配置成储存软件和数据。分组数据网关PGW 501可以包括收发机(未示出)。收发机可以被配置成建立和维持到用户设备(UE)的无线连接(未示出)。收发机可以被可操作地连接到天线布置(未示出)。天线布置可以包括一组天线。天线的数量可以例如是两个至四个。天线的数量不被限于任何特定的数量。分组数据网

关PGW 501可以经由接口506被可操作地(直接地或间接地)连接到另一网络元件或到通信系统的网络元件的另一组件/子集,诸如SDN控制器502。

[0038] SDN控制器502包括被可操作地连接到存储器508的控制器507。控制器507控制SDN控制器502的操作。存储器508被配置成储存软件和数据。SDN控制器502可以包括收发机(未示出)。收发机可以被配置成建立和维持到用户设备(UE)的无线连接(未示出)。收发机可以被可操作地连接到天线布置(未示出)。天线布置可以包括一组天线。天线的数量可以例如是两个至四个。天线的数量不被限于任何特定的数量。SDN控制器502可以经由接口509被可操作地(直接地或间接地)连接到另一网络元件或到通信系统的网络元件的另一组件/子集,诸如分组数据网关501。

[0039] 然而实施例不被约束到上面被给出为示例的网络,而是本领域技术人员可以将解决方案应用到被提供有必要属性的其它通信网络。例如,可以采用互联网协议(IP)连接来实现在不同网络元件之间的连接。

[0040] 虽然装置501、502已被描绘为一个实体,但是不同模块和存储器可以被实施在一个或多个物理或逻辑实体中。装置还可以是用户终端,其是将用户终端和其用户与订阅相关联或者被配置成将用户终端和其用户与订阅相关联并且允许用户与通信系统交互的一块装备或设备。用户终端给用户呈现信息并且允许用户输入信息。换言之,用户终端可以是能够从网络接收信息和/或向网络传输信息、无线地或经由固定连接可连接到网络的任何终端。用户终端的示例包括个人计算机、游戏操纵台、膝上型计算机(笔记本)、个人数字助理、移动站(移动电话)、智能电话、和有线电话。

[0041] 装置501、502一般可以包括被连接到存储器并且被连接到所述装置的各种接口的处理器、控制器、控制单元等。一般地,处理器是中央处理单元,但是处理器可以是附加的操作处理器。处理器可以包括计算机处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、和/或已经以实现实施例的一个或多个功能这样的方式被编程的其它硬件组件。

[0042] 存储器505、508可以包括易失性和/或非易失性存储器并且通常储存内容、数据等。例如,存储器505、508可以存储诸如(例如,用于探测器单元和/或用于调节器单元的)软件应用或操作系统的计算机程序代码、信息、数据、内容等用于处理器根据实施例执行与装置的操作相关联的步骤。存储器例如可以是随机存取存储器(RAM)、硬驱动、或其它固定的数据存储器或储存器设备。另外,存储器或它的部分可以是被可拆分地连接到所述装置的可移除存储器。

[0043] 可以通过各种手段来实施在本文中描述的技术以便实施关于实施例描述的对应移动实体的一个或多个功能的装置不仅包括现有技术装置,而且包括用于实施关于实施例描述的对应装置的一个或多个功能的装置,并且它可以包括用于每个分离的功能的分离的设备,或装置可以被配置成执行两个或更多功能。例如,可以在硬件(一个或多个装置)、固件(一个或多个装置)、软件(一个或多个模块)或其组合中实施这些技术。针对固件或软件,实现可以是通过执行本文中描述的功能的模块(例如,规程、函数等)。软件代码可以被储存在任何适当的、(一个或多个)处理器/计算机可读数据储存媒介或(一个或多个)存储器单元或(一个或多个)制品中并由一个或多个处理器/计算机执行。数据储存媒介或存储器单元可以被实施在处理器/计算机之内或者在处理器/计算机外部,在该情况下其可以经由如在本领域中已知的各种手段被通信地耦合到所述处理器/计算机。

[0044] 图6的信令图图解需要的信令。在图6的示例中，诸如分组数据网关501的网络装置确定602业务流601是否已由深度分组检测虚拟机来适当地分类。如果业务流601已由深度分组检测虚拟机适当地分类，则分组数据网关501指示603软件定义网络控制器502停止向深度分组检测虚拟机发送所述业务流的另外的分组。在项604中，软件定义网络控制器502基于所述指示禁用针对所述业务流的DPI服务。在项605中，分组数据网关501监视/确定在所述业务流中是否发生改变。如果在所述业务流中存在改变，则分组数据网关501指示软件定义网络控制器502开始再次向深度分组检测虚拟机发送分组。在项607中，软件定义网络控制器502基于所述指示来启用针对所述业务流的DPI服务。

[0045] 以上在图1至6中描述的步骤/点、信令消息和相关功能处于非绝对的时序顺序，并且所述步骤/点中的一些可以同时或者以与给出的顺序不同的顺序来执行。在所述步骤/点之间或者在所述步骤/点以及在图解的消息之间发送的其它信令消息之内还可以执行其它功能。所述步骤/点中的一些或者所述步骤/点的部分还可以被省去或者由对应的步骤/点或者步骤/点的部分来代替。装置操作图解可以被实施在一个或多个物理或逻辑实体中的规程。信令消息仅仅是示例性的并且甚至可以包括用于传输相同信息的若干分离的消息。此外，消息还可以包括其它信息。

[0046] 对于本领域技术人员将显然的是，随着技术进步，可以以各种方式来实施本发明的概念。本发明和其实施例不被限于以上描述的示例而是可以在权利要求的范围之内变化。

[0047] 缩略词列表

[0048] SDN 软件定义网络

[0049] PGW 分组数据网关

[0050] DPI 深度分组检测

[0051] VM 虚拟机

[0052] HTTP 超文本传输协议

[0053] NFV 网络功能虚拟化

[0054] TCP 传送控制协议

[0055] AAA 认证、授权和计费

[0056] SDK 软件开发工具包

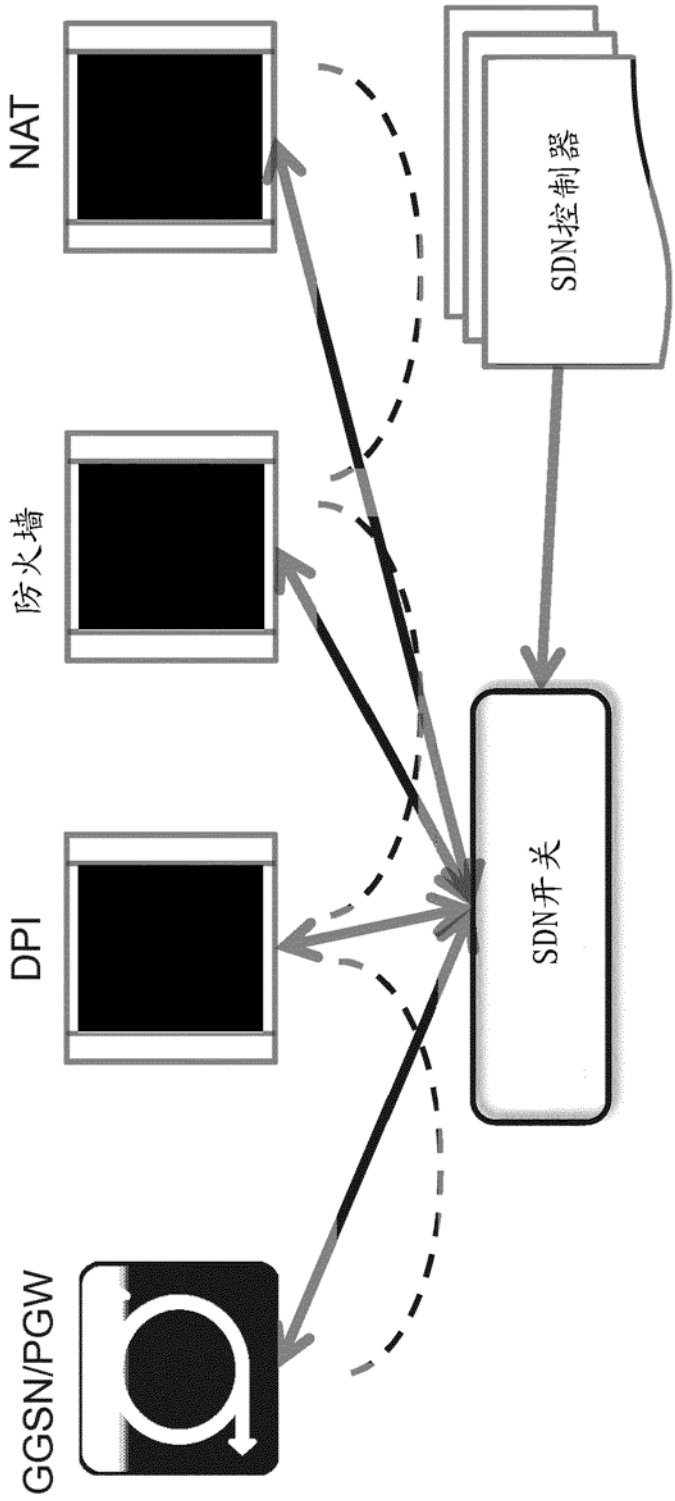


图 1

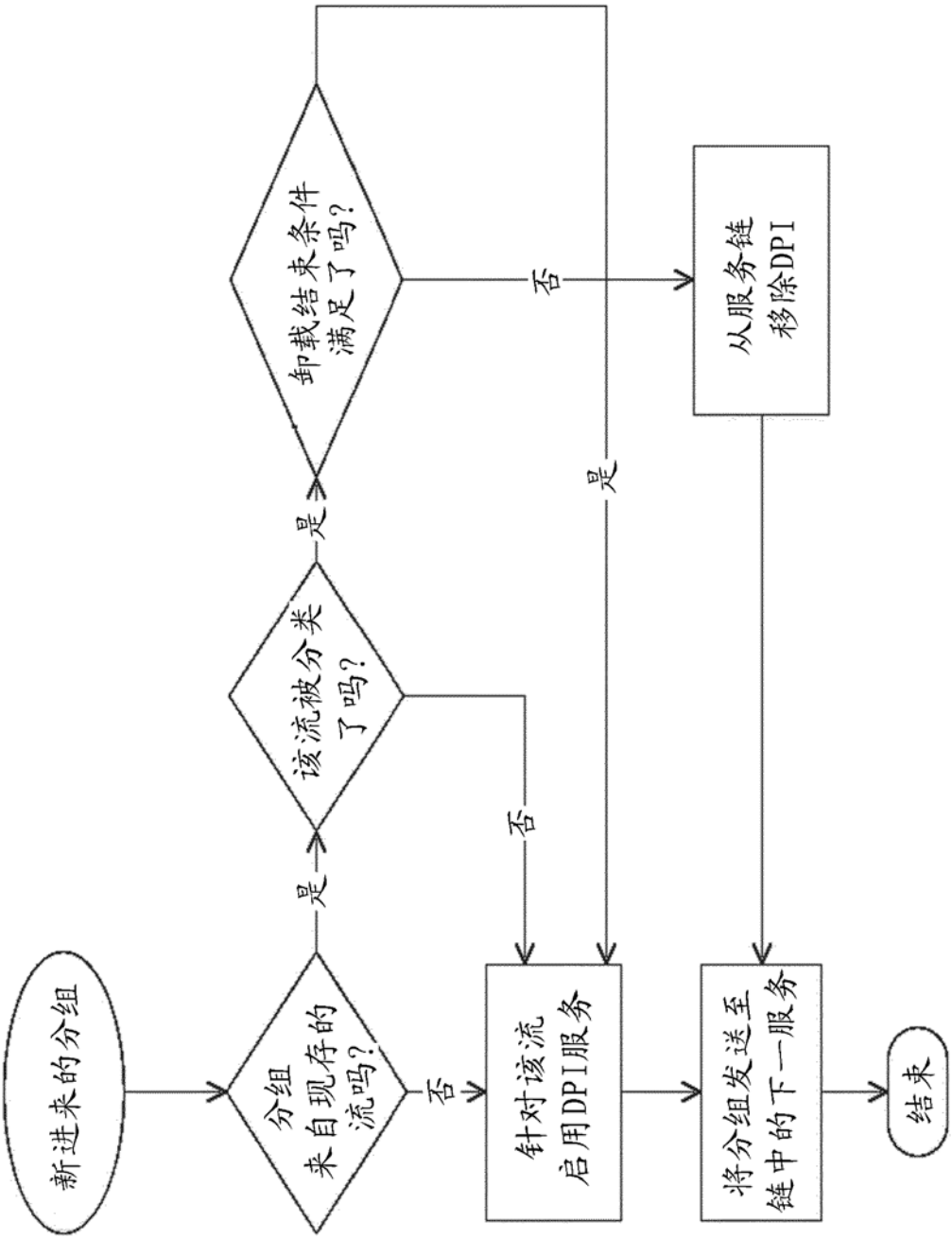

新进来的分组
分组
来自现存的
流吗?
是
否
该流被分类
了吗?
是
否
卸载结束条件
满足了吗?
是
否
针对该流
启用DPI服务
从服务链
移除DPI
将分组发送至
链中的下一服务
结束

图 2

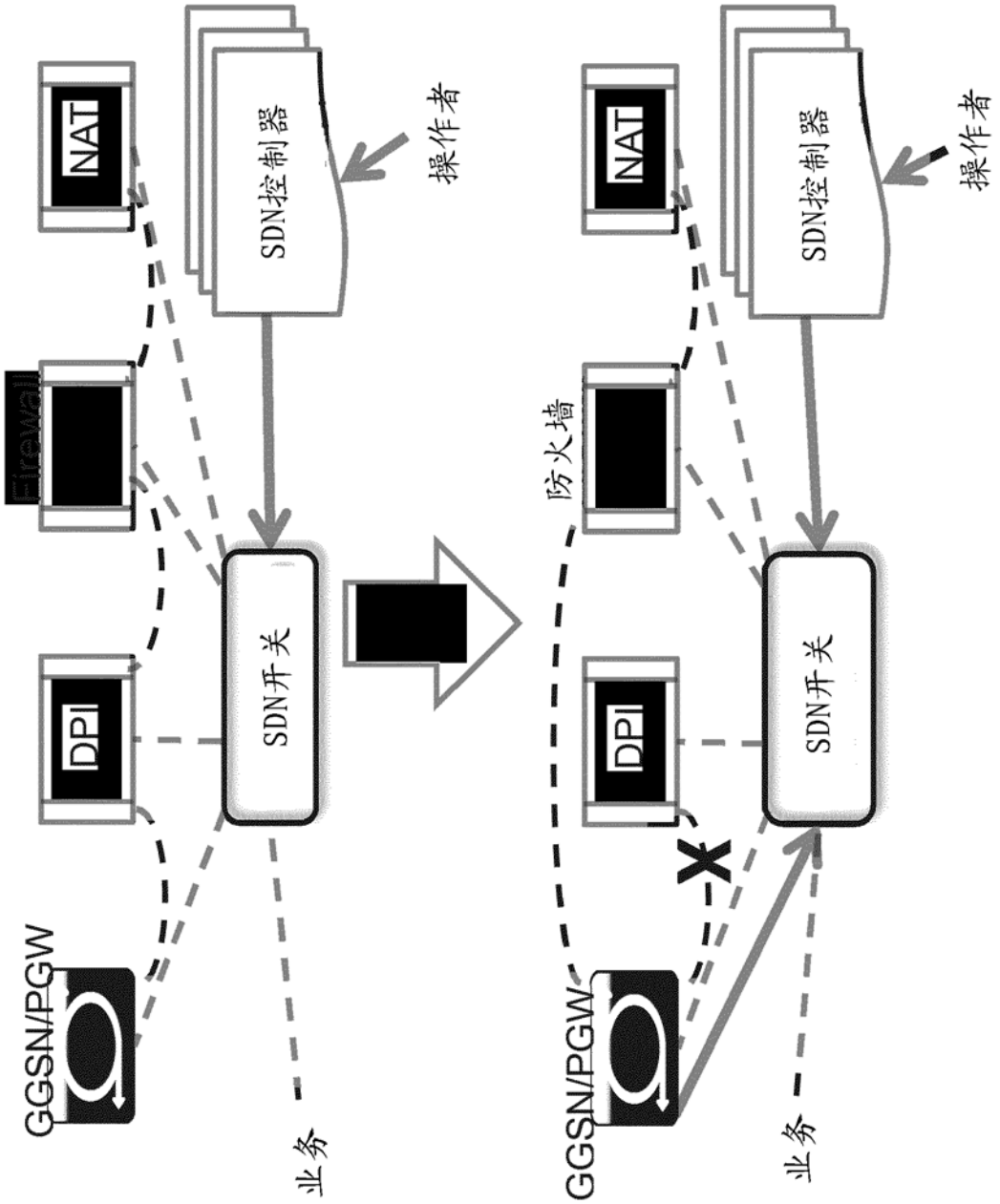


图 3

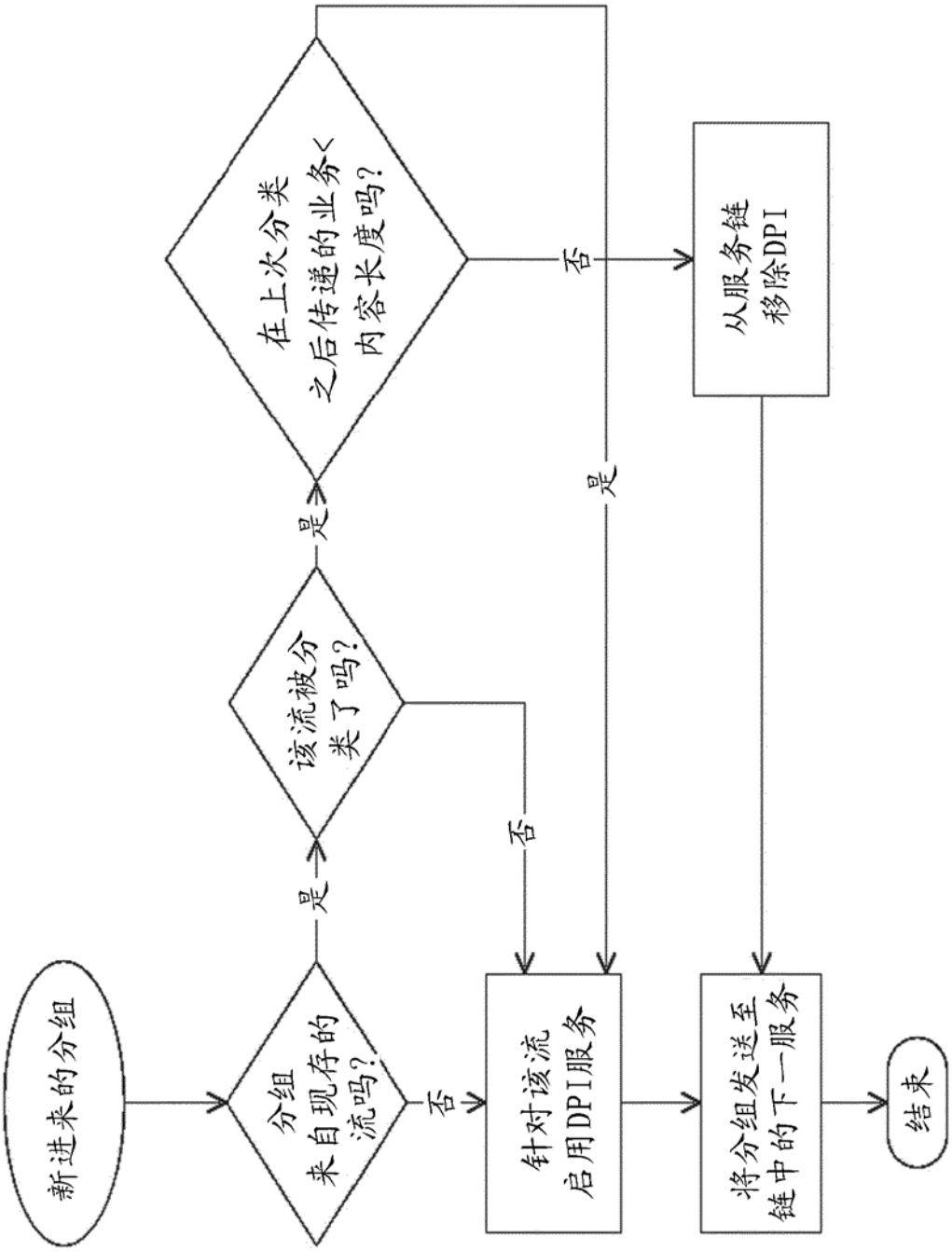

新进来的分组
分组来自现存的流吗?
否
是
该流被分类了吗?
否
是
在上次分类之后传递的业务<内容长度吗?
否
是
针对该流启用DPI服务
从服务链移除DPI
将分组发送至链中的下一服务
结束

图 4

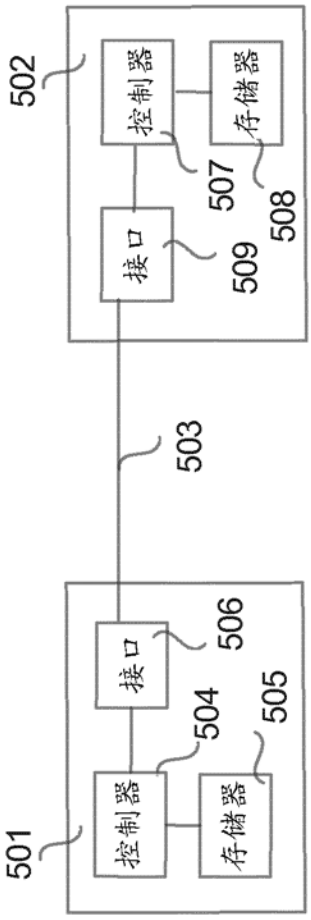


图 5

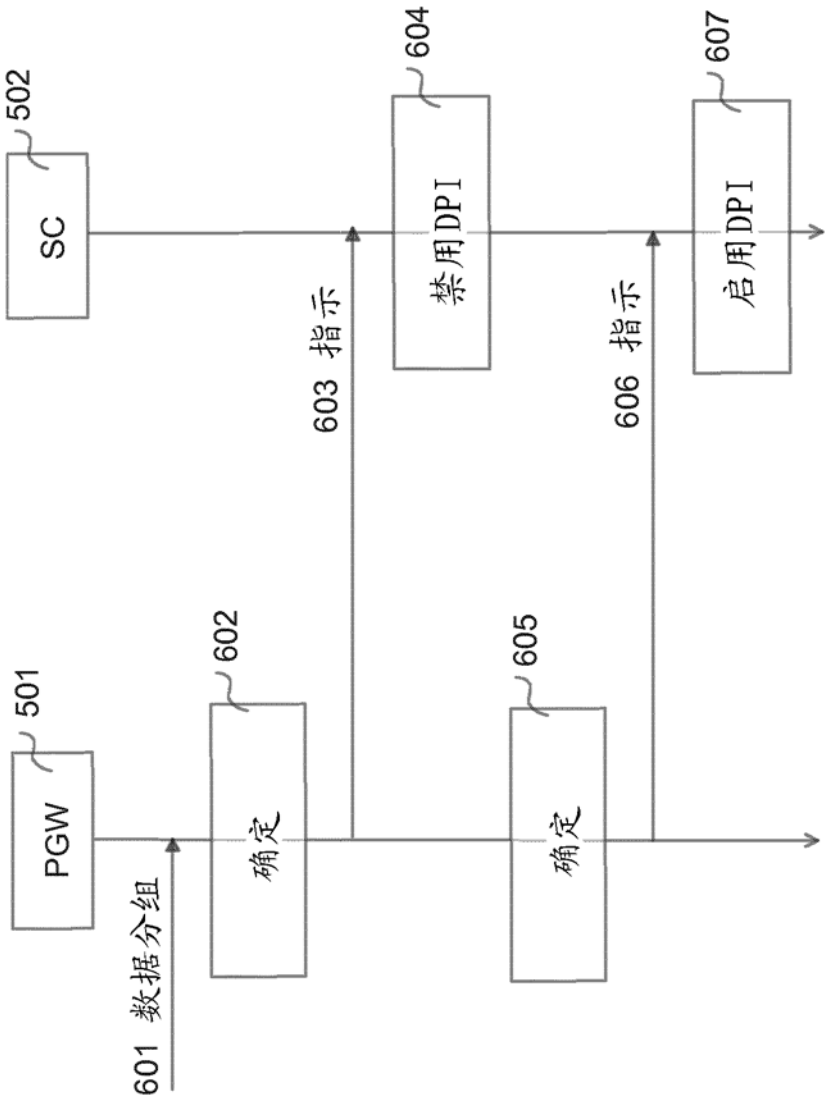

502
SC
604
禁用DPI
607
启用DPI
603 指示
606 指示
501
PGW
602
确定
605
确定
601 数据分组

图 6