



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107209694 B

(45) 授权公告日 2022.03.08

(21) 申请号 201580070703.4

伊麦克非营利协会 根特大学

(22) 申请日 2015.12.17

(72) 发明人 R.斯特里克斯 张双 J.发马伊 N.博坦

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107209694 A

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(43) 申请公布日 2017.09.26

代理人 张凌苗 郑冀之

(30) 优先权数据
14200309.4 2014.12.24 EP

(51) Int.Cl.
G06F 9/50 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.23

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/080209 2015.12.17

US 2014317261 A1, 2014.10.23

US 2014317261 A1, 2014.10.23

CN 102918499 A, 2013.02.06

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/102297 EN 2016.06.30

US 2012271949 A1, 2012.10.25

CN 101449242 A, 2009.06.03

US 2013103624 A1, 2013.04.25

(73) 专利权人 皇家KPN公司
地址 荷兰海牙
专利权人 荷兰应用自然科学研究组织

审查员 赵畅

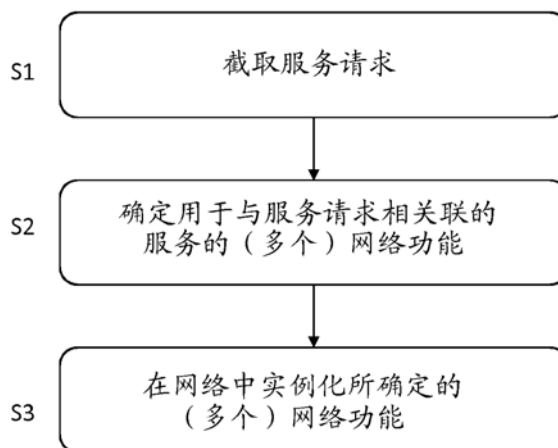
权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

用于控制按需服务供应的方法

(57) 摘要

本公开涉及用于控制网络中的按需服务供应的计算机实现的方法,其中网络包括用于提供服务的资源。在方法中,服务请求被截取。确定与服务请求相关联的服务所要求的至少一个网络功能,其被指示为第一网络功能。然后,在网络中的资源上实例化第一网络功能以用于执行网络中的服务。



1. 一种用于控制网络中的按需服务供应的计算机实现的方法,所述网络包括用于提供服务的资源,所述方法包括以下步骤:

在服务控制节点中通过截取运行通过所述服务控制节点的数据分组来检测来自用户设备的对于提供所述服务的请求;

所述服务控制节点确定与所述服务请求相关联的服务所要求的至少第一网络功能;

所述服务控制节点在网络中的资源上实例化所述至少第一网络功能,以用于在网络中执行所述服务;

所述服务控制节点将数据分组从所述用户设备重定向到至少第一实例化的网络功能,以执行与所述服务请求相关联的服务。

2. 根据权利要求1所述的方法,包括

确定与所述服务请求相关联的服务所要求的第二网络功能;

验证所述第二网络功能是否在网络中实例化;

当第二网络功能在网络中实例化时,使用实例化的第二网络功能以便执行来自网络的与服务请求相关联的服务;

当第二网络功能未在网络中实例化时,在网络中实例化第二网络功能以便执行来自网络的与服务请求相关联的服务。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述第一网络功能是虚拟网络功能。

4. 根据权利要求1所述的方法,包括所述服务控制节点从服务管理器获得服务功能链模板的步骤,所述服务功能链模板包括与所述服务相关联的互连的网络功能的有序集合,所述集合包含至少一个第一网络功能。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述集合还包含已经在网络中实例化的网络功能。

6. 根据权利要求4或5所述的方法,包括基于所述服务请求获得所述服务功能链模板的步骤。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中实例化所述第一网络功能的步骤包括:将一个或多个转发规则与所述第一网络功能相关联以确定对从所述第一网络功能输出的数据分组的进一步处理。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括生成要应用于与服务请求相关联的数据分组的网络功能路由令牌以用于将所述数据分组路由到所述至少一个第一网络功能的步骤。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述令牌是至少包括第一级和第二级的分层令牌,其中第一级区分包括互连的网络功能的有序集合的服务功能链模板,并且第二级区分实例化的服务功能链模板内的网络功能或网络功能的实例。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述服务请求涉及电信网络服务。

11. 根据权利要求1所述的方法,包括终止实例化的所述至少一个第一网络功能的步骤。

12. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,当所述计算机程序在计算机系统上运行时,使得所述计算机系统执行根据权利要求1-11中的任一项所述的方法。

13. 一种服务控制节点,其被配置用于控制网络中的按需服务供应,其中,所述服务控制节点被配置用于:

通过截取运行通过所述服务控制节点的数据分组来检测来自用户设备的对于提供服

务的服务请求；

确定与所述服务请求相关联的服务所要求的至少第一网络功能；

在网络中实例化所述至少第一网络功能；

将所述数据分组从所述用户设备重定向到至少第一实例化的网络功能，以执行与所述服务请求相关联的服务。

14. 根据权利要求13所述的服务控制节点，其中所述服务控制节点还被配置用于执行根据前述权利要求1-11中的任一项所述的方法。

15. 一种服务管理器，其包括：

与根据权利要求13或14所述的服务控制节点的接口，

其中所述服务管理器被配置成：

通过所述接口从所述服务控制节点接收对于服务功能链模板的请求；

从存储器取回所述服务功能链模板或者生成所述服务功能链模板，其中所述服务功能链模板包括与服务相关联的互连的网络功能的有序集合，所述集合包含至少一个第一网络功能；

向所述服务控制节点提供所取回或生成的服务功能链模板。

16. 根据权利要求15所述的服务管理器，还包括用于创建和/或修改功能链模板的接口。

17. 一种令牌应用节点，其被配置用于将与服务请求相关联的数据分组的网络功能路由到在根据权利要求1-11中的任一项所述的方法中实例化的至少第一网络功能。

18. 根据权利要求17所述的令牌应用节点，其中所述节点还被配置用于：在与所述服务请求相关联的数据分组中插入网络功能路由令牌。

19. 根据权利要求18所述的令牌应用节点，其中所述节点还被配置用于：在与所述服务请求相关联的数据分组的报头中插入网络功能路由令牌。

20. 根据权利要求18或19所述的令牌应用节点，其中所述节点还被配置用于：在与服务请求相关联的数据分组中插入分层网络功能路由令牌。

21. 根据权利要求20所述的令牌应用节点，其中从根据权利要求13或14所述的服务控制节点接收所述网络功能路由令牌。

22. 一种服务请求传输器，其被配置用于：

检测和截取来自用户设备的数据分组；

分析与服务相关联的数据分组；

从所述数据分组确定服务标识符；

基于所确定的服务标识符而生成服务请求；以及

将所生成的服务请求传输到根据权利要求13或14所述的服务控制节点。

23. 一种电信网络，其被配置用于控制按需服务供应，包括：

根据权利要求13或14所述的服务控制节点；和/或

根据权利要求15或16所述的服务管理器；和/或

根据权利要求17或21任一项所述的令牌应用节点；和/或

根据权利要求22所述的服务请求传输器。

用于控制按需服务供应的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于控制按需服务供应的方法、网络节点和计算机程序。更具体地,本发明涉及一种用于在包括用于提供服务的资源的网络中控制按需服务供应的计算机实现方法。

背景技术

[0002] 在传统网络中,网络节点的功能与物理设备耦合,因而网络服务的建立涉及设置物理设备、它们的连接和配置。如果现有服务的需求改变或需要新服务,则网络运营商需要添加或从网络中移除设备来增加或减少容量或功能。

[0003] 特定服务可包括要执行的多个功能。功能负责对该功能接收到的分组的特定处理。功能可被嵌入在物理网络元件中,或者可以是在(虚拟化的)物理基础设施上运行的软件实例(例如,虚拟网络功能)。

[0004] 网络功能虚拟化(NFV)是使用诸如VMware之类的虚拟化技术来将网络功能(例如,路由器、防火墙、应用层网关、病毒扫描器)与物理设备解耦的方法。虚拟化使得物理设备能够被视为可在其上动态地加载网络功能的资源。例如,当需要过滤网络中的某一位置处的流量的网络服务时,NFV允许防火墙网络功能到物理设备(例如,云数据中心)的分配。每个虚拟网络功能(VNF)被托管在一个或多个虚拟机(VM)上。虚拟机模拟物理机,使得在单个物理机上托管多个VM成为可能。每个虚拟机利用物理机的一部分资源。这些物理资源包括CPU、存储器、带宽和磁盘空间。

[0005] 服务可被描述为服务功能链(SFC)。SFC定义了用于服务的一个或多个网络功能的集合以及对于暴露数据分组所通过的功能的次序约束。为了实例化服务,SFC由NFV管理和编排系统执行,例如,像在ETSI NFV中所定义的那样。它包括NFV编排器,该NFV编排器管理服务生命周期并协调相关资源的管理以确保对必要的资源和连接的优化分配。Shatzkamer等人(US 2014/0317261 A1)描述了实现这种NFV编排器功能的一种方式。

[0006] 服务需求可以是不稳定并且难以预测的。因此,服务可能因为可用的资源太少而不可用,或者资源可能因为服务不如预期的流行而未被充分利用。NFV管理和编排功能能够协调与用于执行传入的SFC的执行相关的资源的管理。然而,当SFC进入NFV编排器时,如果针对SFC所表示的网络服务的资源尚未准备好可用(预先分配),则在所需资源被释放和分配以及可以实际执行SFC和实例化服务之前将花费很长时间(数分钟到数小时)。此延迟增加了通过使得SFC在进入NFV编排器之前行进通过整个网络(从用户设备一路到运营商后端系统)所已经引入的延迟。因此,网络运营商对资源进行过度地预先配置,以便SFC能够被更快并且具有更大成功机会地执行。这是对资源的浪费。

[0007] 此外,有可能NFV编排器中的传入SFC原来已被实例化或者接近被实例化(例如,VNF已经在正确的VM上,但是它们需要被略有不同地配置)。在NFV管理和编排功能开始觉察到这个事实并然后决定几乎不做任何事情之前花费了很长时间。或者,相反地,NFV管理和编排功能决定在接收到SFC之前已经预先配置和/或预先加载各种VNF,作为预先供应服务

的一种方式,因为它预期将来有很多NFC到达。这再次是对资源的浪费。

发明内容

[0008] 本公开旨在提高在部署网络服务时的资源使用效率以满足服务需求。

[0009] 为此,在一个方面,公开了一种用于控制来自网络的按需服务供应的计算机实现的方法,其中网络包括用于提供服务的资源。在方法中,服务请求被截取。确定与服务请求相关联的服务所要求的至少一个网络功能(被指示为第一网络功能)。然后,在网络中的资源上实例化第一网络功能以用于执行来自网络的服务。

[0010] 本公开的另一方面涉及一种计算机程序或计算机程序套件,其包括至少一个软件代码部分或存储至少一个软件代码部分的计算机程序产品,该软件代码部分当在计算机系统上运行时被配置用于执行本文公开的方法。

[0011] 所公开的又一方面涉及一种被配置用于来自网络的按需服务供应的服务控制节点。在一个示例中,服务控制节点包括用于执行所公开的方法中的一个或多个步骤的处理器,步骤包括截取用于提供服务的服务请求、确定与服务请求相关联的服务所要求的至少第一网络功能、以及在网络中实例化至少第一网络功能。

[0012] 所公开的方法和系统使得服务的网络功能能够按需实例化,即:通过服务请求的接收来触发。因而,不要求基于针对服务的估计需求来在网络中预先加载和/或预先配置服务的网络功能。因此,获得了网络中的资源使用效率的提高。

[0013] 还应当认识到,网络功能的实例可以包括向已经在网络中执行的网络功能分配进一步的资源以及在网络中发起新的功能中的至少一个。

[0014] 还应当认识到,可在相同的硬件设备中嵌入多个网络功能,并且可存在特定功能的多个实例。

[0015] 本公开的其他方面包括服务管理器、令牌应用节点和服务请求传输器。

[0016] 服务管理器包括用于与服务控制节点的通信的接口,并且被配置成:通过接口从服务控制节点接收对于服务功能链模板的请求;从存储器取回服务功能链模板或生成服务功能链模板,其中服务功能链模板包括与服务相关联的互连网络功能的有序集合,该集合包含至少一个第一网络功能;以及向服务控制节点提供所取回或生成的服务功能链模板。

[0017] 令牌应用节点被配置用于与服务请求相关联的数据分组到本文公开的方法中实例化的至少所述第一网络功能的网络功能路由。

[0018] 服务请求传输器,被配置用于:分析数据分组;从数据分组中确定服务标识符;基于所确定的服务标识符,生成服务请求;以及传输所生成的服务请求。

[0019] 服务管理器、令牌应用节点和服务请求传输器可以用于进一步改进如本文所公开的方法,但是也可以用于不同的目的。

[0020] 应当认识到,网络功能可以在电信网络本身、在电信提供商的数据中心、或在第三方云数据中心中进行供应。如果在电信网络中提供服务,则服务控制节点也位于电信网络中。

[0021] 本公开的另一方面涉及被配置用于控制按需服务供应的电信网络,其中服务控制节点、服务管理器、令牌应用节点和服务请求传输器可以与电信网络中的节点并置或在连接到电信网络的用户设备中。服务控制节点、服务管理器、令牌应用节点和服务请求传输器

的位置是根据服务、电信网络的拓扑、可以适当的方式截取服务请求的位置、资源可用性、连接条件、安全性考虑等中的至少一个来选择。令牌应用节点和服务请求传输器通常位于用户数据分组所经历的路径中。令牌应用节点和服务请求传输器不一定在相同节点中并置。令牌应用节点可例如位于服务功能链的开始处,例如在云数据中心的入口处。

[0022] 将一个或多个节点位于电信网络中的优点是电信网络的节点可能已经拥有有用的信息。例如,HSS包含订户信息,并且MME包含移动性信息。

[0023] 在一个实施例中,该方法包括确定与服务请求相关联的服务所要求的第二网络功能。验证第二网络功能是否在网络中被实例化,即网络中是否存在第二网络功能,以及是否有足够的用于执行第二网络功能的资源来容纳服务请求。当在网络中实例化第二网络功能时,实例化的第二网络功能被用于执行来自网络的与服务请求相关联的服务。当第二网络功能尚未在网络中被实例化或不可用时,则在网络中执行第二网络功能的实例化用于执行来自网络的服务。

[0024] 要注意的是,术语第一网络功能和第二网络功能已被用于标识网络功能(实例)的不同,而不是传达顺序的次序。此外,这些功能的实例化可以是任何次序或被同时执行。此外,第一网络功能不一定是服务功能链中的第一个网络功能。

[0025] 尽管(多个)网络功能可以在运行或者被实例化为运行用于执行(多个)网络功能的软件的专用机器上执行,但在一个实施例中,至少一个网络功能是虚拟网络功能。虚拟网络功能的优点包括功能的可扩展性以及通过其多个实例的方式把单个网络功能共享给多个配置的可能性。

[0026] 在一个实施例中,从用户设备接收服务请求。用户设备可以包括用于请求服务的任何设备,包括智能电话、平板计算机等。这样的实施例对于由网络提供商提供的服务是有益的。在另一实施例中,从网络(诸如电信网络)中的网络节点接收服务请求,该服务请求通过截取运行通过网络节点的数据分组中的服务标识符来触发。这样的实施例对于过顶服务(包括Netflix[®]和YouTube[®]等服务)是有利的。在两个实施例中,服务请求可以被服务控制节点检测或截取。

[0027] 在一个实施例中,获得服务功能链模板,其包括与服务相关联的互连的网络功能的有序集合,该集合包含至少一个第一网络功能以及其他的网络功能,例如如上所述的第二网络功能。服务功能链模板可以例如存储在服务管理器或其他地方。服务功能链模板可能已经存在或响应于服务请求来生成。服务提供商可以访问服务管理器以创建新的服务功能链模板或操纵现有服务功能链模板用于他的(多个)服务。服务功能链模板的优点在于响应于单个服务请求可以为服务标识多个功能及其执行次序。服务功能链模板可以包括仍然应该被实例化的网络功能(诸如上述的第一网络功能),以及网络中已经存在和可用的功能。

[0028] 在一个实施例中,基于服务请求选择可适用的服务功能链模板。一个示例包括基于服务请求的服务类型来选择模板。服务类型的示例包括:安全连接服务、高数据速率服务、低延时服务、私有网络服务、私有云服务、优先级服务等。另一示例包括基于诸如发出服务请求的用户的设备的位置之类的参数来选择模板。

[0029] 在一个实施例中,实例化第一网络服务的步骤包括将一个或多个转发规则与第一网络功能相关联,以确定数据分组在由第一网络功能处理之后的路由。当第一网络功能可

被实例化用于多个服务并且来自此第一网络功能的路由针对与不同服务相关联的数据分组而不同时,这样的实施例是有益的。转发规则还可能与服务功能链的入口相关联,以便将数据分组路由到服务功能链中的第一个的网络功能。

[0030] 在一个实施例中,一旦为服务确定了一个或多个网络功能并且已经在网络中实例化了网络功能,则可以生成网络功能路由令牌,其可以由令牌应用节点应用于数据分组。网络功能路由令牌是与底层网络解耦合的与通信协议无关的令牌,并将网络功能的实例与服务实例化相关。生成的令牌可以应用于与服务请求相关联的数据分组,以将数据分组路由到至少第一网络功能。

[0031] 在一个实施例中,令牌是包括至少第一级别和第二级别的多级令牌(分级令牌),其中第一级区分包括互连的网络功能的有序集合的服务功能链模板实例化并且第二级区分实例化服务功能链模板内的网络功能或其实例。分层令牌使得能够进行与服务相关联的数据分组从一个网络功能路由到另一个网络功能的路由。

[0032] 在一个实施例中,服务请求涉及电信网络服务,诸如包括S-GW网络功能、P-GW网络功能和/或MME网络功能的LTE_EPC网络服务。此实施例使得能够进行虚拟化网络服务(即,虚拟电信网络服务)的供应。

[0033] 在一个实施例中,可以终止实例化的第一网络功能。此步骤可以例如从服务控制节点执行并通过终止不再需要的网络功能或减少分配给这些网络功能的资源来使得能够实现资源的高效利用,从而释放用于实例化其他网络功能的能力或向具有增长的能力需求的网络功能分配额外的能力。

[0034] 如本领域技术人员将理解的,本公开的一个或多个步骤可以被实施为系统、方法或计算机程序产品。因此,本发明的方面可以采取完全硬件实施例、完全软件实施例(包括固件、驻留软件、微代码等)、或者将软件和硬件方面组合的实施例的形式,这在本文可被统称为“电路”、“模块”或“系统”。本公开中描述的功能可以被实现为由计算机的处理器/微处理器执行的算法。此外,本公开的各方面可以采取在一个或多个计算机可读介质中实施的计算机程序产品的形式,一个或多个计算机可读介质具有在其上实施(例如,存储)的计算机可读程序代码。

[0035] 可以使用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可以是例如但不限于:电子的、磁的、光学的、电磁的、红外的、或半导体的系统、装置或设备,或前述的任何合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的示例可以包括但不限于以下:具有一条或多条线缆的电气连接、便携式计算机软盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器)、光纤、便携式光盘只读存储器(CD-ROM)、光存储设备、磁存储设备或任何前述的合适组合。在本发明的上下文中,计算机可读存储介质是可以包含或存储由指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合使用的程序的任何有形介质。

[0036] 计算机可读信号介质可以包括具有在其中(例如,在基带中或作为载波的一部分)实施的计算机可读程序代码的传播的数据信号。这种传播的信号可以采取各种形式中的任何形式,包括但不限于:电磁的、光学的形式或其任何合适的组合。计算机可读信号介质可以是不是计算机可读存储介质并且可以传送、传播或传输程序以供由指令执行系统、装置

或设备使用或与指令执行系统、设备或设备结合使用的任何计算机可读介质。

[0037] 可以使用包括但不限于无线、有线、光纤、线缆、RF等或前述的任何合适组合的任何适当的介质来传输在计算机可读介质上实施的程序代码。用于执行本发明的各方面的操作的计算机程序代码可以以一种或多种编程语言的任何组合来编写,包括面向对象的编程语言(诸如Java(TM)、Smalltalk、C++等),以及常规程序编程语言(诸如“C”编程语言或类似的编程语言)。程序代码可以完全在用户的计算机上执行、部分地在用户的计算机上执行、作为独立的软件包执行、部分地在用户的计算机上并且部分地在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在后一种场景下,远程计算机可以通过任何类型的网络连接用户的计算机,网络包括局域网(LAN)或广域网(WAN),或者(例如,使用互联网服务提供商通过互联网)可以做出到外部计算机的连接。

[0038] 下面参照根据本发明的实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图来描述本发明的方面。应当理解,流程图和/或框图的每个块以及流程图和/或框图中的块的组合可以由计算机程序指令来实现。这些计算机程序指令可以被提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器,特别是微处理器或中央处理单元(CPU),以产生机器,从而使得经由计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备的处理器执行的指令创建用于实现在流程图和/或框图块或多个块中指定的功能/动作的装置。

[0039] 这些计算机程序指令还可以存储在计算机可读介质中,计算机可读介质可引导计算机、其他可编程数据处理设备或其他设备以特定方式工作,使得存储在计算机可读介质中的指令产生制品,制品包括实现流程图和/或框图块或多个块中指定的功能/动作的指令。

[0040] 计算机程序指令还可以被加载到计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备上,以使得在计算机、其他可编程装置或其他设备上执行一系列操作步骤产生计算机实现的过程,使得在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现流程图和/或框图块或多个块中指定的功能/动作的过程。

[0041] 附图中的流程图和框图示出了根据本发明的各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的架构、功能和操作。就此而言,流程图或框图中的每个块可以表示代码的模块、片段或部分,其包括用于实现(多个)指定的逻辑功能的一个或多个可执行指令。还应当注意,在一些替代实施方式中,块中注释的功能可能不按照图中所示的顺序进行。例如,依次示出的两个块实际上可以基本上同时执行,或者有时可以以相反的顺序执行块,这取决于所涉及的功能。还将注意到,框图和/或流程图图示的各个块以及框图和/或流程图图示中的块的组合可以由执行指定功能或动作的专用基于硬件的系统或专用硬件和计算机指令的组合来实现。

[0042] 将参照附图进一步描述本发明的实施例,附图将示意性地示出根据本发明的实施例。应当理解,本发明不以任何方式限于这些具体实施例。

[0043] 应当注意,本发明涉及权利要求中记载的特征的所有可能的组合。

附图说明

[0044] 将参照图示中示出的示例性实施例来更详细地解释本发明的各方面,其中:

[0045] 图1示出了根据所公开的一个实施例的包括服务控制节点的系统的示意图;

- [0046] 图2是示出根据所公开的实施例的按需服务供应方法中的一些步骤的流程图；
- [0047] 图3A和图3B是根据所公开的实施例指示与图1的系统的服务控制节点的通信的时间图；
- [0048] 图4是用于执行按需服务供应的系统的公开实施例的另一示意图；
- [0049] 图5是指示图4的系统的节点之间的一些通信的时间图；
- [0050] 图6是系统的示意图,其中使用所公开的方法来供应电信系统的服务；
- [0051] 图7示出了对数据分组应用网络功能路由令牌的基本示例；
- [0052] 图8示出了使用多级令牌的网络功能路由的示例；
- [0053] 图9示出了网络功能路由的另一示例；
- [0054] 图10A和图10B示出了使用多级令牌的网络功能路由的又一示例；以及
- [0055] 图11是诸如服务控制节点之类的通用系统的示意框图。

具体实施方式

[0056] 图1示出了包括将用户设备UE连接到诸如互联网或电信运营商的封闭分组数据网络之类的分组数据网络2的电信网络1的系统。

[0057] 电信网络1包括无线电接入网络RAN(例如,3G UTRAN或4G E-UTRAN)以及核心网络CN。关于架构和概述的更详细描述可见于3GPP技术规范TS 23.002“网络架构”,其通过引用整体被包括在本申请中。

[0058] 分组数据网络2包括计算资源,指示为图1中的服务器3、4。服务器3例如可以表示电信网络1的运营商的数据中心(例如,提供增值服务(VAS)),而服务器4例如可以表示第三方云数据中心。资源3、4可以被配置成提供网络功能虚拟化(NFV)。

[0059] 电信网络1设置有服务控制节点SCN,其被配置成使能网络2中使用资源3、4的按需服务供应或者电信网络1中的按需服务供应。下面将更详细地描述服务控制节点SCN的实施例和功能。

[0060] 图2描绘了示出用于诸如分组数据网络2之类的网络中的按需服务供应的方法中的一些步骤的流程图。

[0061] 在步骤S1中,截取服务请求。服务请求可以例如是对于安全连接服务、高数据速率服务、低延时服务、私有网络服务、个人云服务、优先级服务等请求。

[0062] 在步骤S2中,确定与服务请求相关联的服务所要求的至少一个网络功能。服务可要求在网络2中执行一个或多个网络功能。可以基于服务请求中指示的服务类型来完成至少一个网络功能的确定。确定至少一个网络功能所基于的其他参数包括例如用户设备UE的位置。

[0063] 在步骤S3中,在网络2中的资源上实例化至少一个网络功能以用于执行服务。如果网络2中不存在网络功能的实例,则要求网络功能的实例化来执行服务。如果服务要求实例化的网络功能并且在网络2中不存在这些网络功能的实例,则多个网络功能可被实例化。

[0064] 所公开的方法和系统使得服务的网络功能能够按需实例化,即由服务请求的接收来触发。因而,不要求基于对服务的估计需求来在网络中预先加载和/或预先配置服务的网络功能。因此,获得了网络中的资源使用效率的提高。该方法和系统基于在服务请求进入服务管理器SM很久之前截取服务请求的概念,例如通过以服务控制节点(SCN)的形式在靠近

用户设备的网络中实现截取功能。SCN能够将服务请求理解为它知道如何分配该服务请求的必要资源(或触发用于该服务请求的必要资源的分配机制)的级别(例如,由网络运营商直接指示或者通过检查由例如SM提供给SCN的匹配SFC模板)。然后它立即启动分配功能,以便在由服务管理器SM处理SFC时,SFC可以被成功地且轻松地执行,因为资源已经被成功地按需预先分配。此外,SCN能够识别网络中已经实例化的VNF或缺少的VNF,并且配置分别按需加载它们,从而相当地简化并加速了服务管理器SM的工作。

[0065] 如后文所述,也可以在网络1中实例化网络功能。

[0066] 图3A和图3B描绘了用于执行如参照图1和图2描述的按需服务供应控制的时间图。

[0067] 在图3A中,电信网络1中的服务控制节点SCN在通信30中检测并截取来自用户设备UE的服务请求SR。

[0068] 服务控制节点SCN在过程31中确定用于执行与服务请求SR相关联的服务的至少一个网络功能。

[0069] 在通信32中,服务控制节点SCN实例化网络2中的网络功能NF1。

[0070] 通信33指示使用实例化的网络功能NF1对服务的供应。

[0071] 在图3B中,电信网络1中的服务控制节点SCN在通信30中检测并截取来自电信网络1内的服务请求SR(或来自网络2的服务请求)。可由服务请求传输器SRT在检测并截取到来自用户设备UE的过顶OTT会话建立时传输服务请求。图3B中的动作31-33对应于图3A中类似标号的步骤。

[0072] 图4是包括服务控制节点SCN、服务管理器SM和令牌应用节点TAN的按需服务供应系统的示意图。服务管理器SM具有与ETSI NFV中的NFV管理和编排功能相比拟的功能。系统还包括服务请求传输器SRT以使得能够如参照图3B所述在电信网络1中生成服务请求。

[0073] 此示例中的电信网络1包括本领域技术人员所熟知的4G电信网络,并且包括众所周知的节点,诸如使得能够为用户设备UE进行无线接入的演进节点B(ENB)、移动性管理实体MME、家庭订户服务器HSS、服务多个ENB(未示出)的S-GW、和作为到分组数据网络2的网关的P-GW。

[0074] 虽然服务控制节点SCN在图4中与MME并置,服务控制节点SCN可以位于其他地方,诸如在用户设备UE中或者在用户平面节点(诸如基站(例如,ENB))中。令牌应用节点TAN和服务请求传输器SRT位于与服务相关联的数据分组的路径中,诸如在基站(例如,ENB)中,或在网关(例如,S-GW或P-GW)中。将一个或多个节点位于电信网络1中的优点是电信网络1的节点可能已经拥有有用的信息。例如,HSS包含订户信息,并且MME包含移动性信息。

[0075] 服务控制节点SCN与服务管理器SM和令牌应用节点TAN进行交互,以通过在网络2中实例化网络功能(如果这样的网络功能在网络中尚不可用以满足服务请求SR)来提供按需服务。可以通过连接40执行网络功能的实例化。也可以从服务控制节点经由P-GW(或到第二网络的任何其他网关)穿过电信网络1来执行网络功能的实例化。

[0076] 特别地,网络中的服务的供应包括实例化新的网络功能、缩放现有的网络功能、初始化服务差异隧道。

[0077] 服务控制节点SCN还可以终止网络功能实例,例如由服务请求流的结束或定时器到期时触发。通常,服务控制节点SCN负责网络功能实例的生命周期管理。在

[0078] 服务控制节点SCN被配置成接收和授权服务请求SR。SCN可以访问授权信息(例如,

数据库访问,例如HSS)。它使用该信息来确定用户实际上是否被授权使用他所请求的特定服务(例如订阅、SLA协定、数据限制)。如果用户未经授权,则SCN将不会供应服务。

[0079] 服务请求SR可以包括到网络运营商的对于期望网络服务的指示。指示可以是报头信息或分组数据模式。服务请求SR可以是现有的消息(诸如到电信网络1的初始附着请求)、嵌入在协议或信令(诸如HTTP或IMS)中的预定义标签(例如,服务标识符)、或专用协议。

[0080] 服务控制节点SCN可以位于网络中的不同位置,这取决于接收服务请求的方法。例如,当可以经由专用应用层协议指示服务的引导时,服务控制节点SCN可以位于用户设备UE上。另一选择是将服务控制节点SCN位于监控信令流量的移动网络的电信网络1中的ENB或MME处。在这种情况下,服务控制节点SCN可以触发现有信令消息或截取协议嵌入的服务标识符作为服务请求SR。

[0081] 服务控制节点SCN被配置成将服务请求SR分派给服务管理器SM以确定用于执行服务的一个或多个网络功能NF。服务管理器SM取回或创建服务功能链(SFC)模板TMPL,如将参照图7-10进一步解释的。为此,服务管理器SM维护已知服务、它们的配置(SFC)、和与每个服务相关联的其他可能信息(例如,计费、用户、策略)的列表。服务管理器SM可以与递送服务(例如,以SFC的形式)的并且具有相关网络元件和其他组件来加载和执行服务的第三方(诸如云经纪人、P-GW、ENB等)接口连接。

[0082] 服务控制节点SCN被配置成接收服务功能链模板、编译模板并在网络2中实例化网络功能NF。如下所述,(多个)网络功能NF也可以在电信网络1中实例化。

[0083] 服务控制节点SCN被配置成生成用于将与服务相关联的数据分组路由到所确定的网络功能NF的网络功能路由令牌。服务控制节点SCN被配置成向令牌应用节点TAN提供所生成的网络功能路由令牌。

[0084] 令牌应用器TAN被配置成从服务控制节点SCN接收网络功能路由令牌,并将接收的令牌应用于数据分组(例如,到数据分组的头部),以使得数据分组能够沿着服务功能链模板TMPL中定义的网络功能NF的链路进行路由。这使得能够进行基于令牌的服务流路由。令牌应用器TAN逻辑上位于服务功能链的入口节点,例如,在云数据中心3或4的入口节点处。因此,令牌应用节点TAN可以位于网络2中(如图4中的虚线所示)。

[0085] 如已经参照图3B所解释的那样,服务请求SR也可以源自电信网络1内(或源自网络2)。为此,服务请求传输器SRT被布置在电信网络1中。服务请求传输器SRT可以被配置成(例如,基于来自用户设备UE的流量中的服务标识符)截取过顶(OTT)服务请求和其他请求或被布置为被通知以过顶(OTT)服务请求和其他请求。服务标识符例如可以已经由用户设备UE或web服务器嵌入到来自用户设备UE的服务请求中(例如,指向给定服务器/服务的http请求)。响应于信息的截取或接收,服务请求SR被生成并被传输到服务控制节点SCN。

[0086] 在图5中描绘了操作图4的系统中的服务控制节点SCN、服务管理器SM和令牌应用节点TAN的方法。

[0087] 首先,在通信50中,来自用户设备UE的服务请求被服务控制节点SCN截取。服务控制节点SCN在过程51中例如基于分组报头字段(例如,端口、目标IP地址)或分组内容来检测服务类型。

[0088] 服务类型随后在通信52中被用于向服务管理器SM请求SFC模板TMPL。服务管理器SM被配置成将服务请求SR或在服务控制节点SCN中导出的服务请求的衍生物转换成一组互

连的网络功能,即服务功能链(SFC)模板。这个转换可以多种方式进行处置。例如,可能已经为其网络内使用的每个服务类型手动创建了SFC模板。可替换地,可以使用自动转换算法来立刻创建SFC模板。

[0089] 在通信53中,返回指示所涉及的网络功能(例如,NF1、NF2)的次序和描述的模板TMPL。基于此SFC模板,服务控制节点SCN确定用以向使用用户设备UE的顾客提供所请求的服务的网络功能的集合。除了从服务管理器SM获得的信息之外,服务控制节点SCN还可以处理信息并添加或设置其他特征。例如。如果需要,SCN可以生成SFC模板的网络功能的多个实例,并确定网络功能路由。此外,模板的用户特定配置可以由服务控制节点SCN确定。

[0090] 通过在通信54中使用服务发现机制,服务控制节点SCN确定模板TMPL中列出的、当前在网络2中(例如,在域的云数据中心3(见图1)中)运行的网络功能的集合。根据服务发现,服务控制节点SCN可以验证网络功能NF2已经在网络中运行,并且足够的资源可用于容纳服务请求SR用于此网络功能。同时,服务控制节点SCN发现网络2中尚不存在也在模板TMPL中列出的网络功能NF1(或者网络中没有足够的资源可用于容纳服务请求SR用于此网络功能)。

[0091] 因而,在下一通信55中,服务控制节点实例化新的网络功能实例NF1。

[0092] 随后,在通信56中为所选择的网络功能实例供应必要的资源,以及互连它们的网络,以便容纳用户的服务请求。由于网络功能可以是分布式的(例如,分布于多个机架、数据中心、网络),应当分配资源以获得通过网络功能的网络路径。

[0093] 在按需服务供应过程的最后步骤(通信57)期间,服务控制节点SCN为与来自用户设备UE的服务请求SR相关联的服务流配置路由路径。此路由配置使得与服务请求相关联的数据分组能够根据SFC模板的规范被重定向到网络功能NF1,随后被重定向到网络功能NF2。为此,服务控制节点SCN向令牌应用节点TAN提供网络功能路由令牌。

[0094] 当如上所述建立和配置服务时,与来自用户设备UE的服务请求流相关联的数据分组经由令牌应用节点TAN拿取用于路由到服务端点的网络功能路由令牌,并且反之亦然。在SFC的出口处从数据分组中移除网络功能路由令牌,以获得数据分组的路径中对于其他网络的透明性。

[0095] 运营商本身(或另一运营商)的电信网络1可以从基于用户需求和资源可用性来实例化网络功能的能力中受益。可以通过实例化适当的网络功能来按需供应诸如MME功能、S-GW功能、和/或P-GW功能的核心网络CN服务(参见图1),以获得例如这些节点的用户特定版本。虚拟功能通常放置在虚拟核心网络CN云中。实例化定制的核心网络的能力为资源效率和定制提供了机会,例如,当用户在电信网络1内移动或在电信网络之间漫游时。

[0096] 图6示出了电信网络1中的MME、S-GW和P-GW功能的按需供应的示例。虚线框示出了提供按需核心网络服务的相关联的网络功能。应当注意,即使服务控制节点SCN本身也可以在虚拟MME功能中被实例化,表示为SCN'。

[0097] 要注意的是,不一定应当供应完整的核心网络。也可以使用本文公开的方法来仅供应这样的核心网络中的一个或多个节点。用户设备UE请求EPC服务的单独版本的一个原因是3GPP关于新的特征和功能(例如,服务曝光的架构增强(AESE))一直在演进中。这意味着“标准”EPC将不能提供AESE所提供的服务。通过本文公开的方法,电信网络提供商不需要在SM中部署EPC中的复杂AESE,而简单地包括用于AESE的模板及其包括的功能组件。因此,

提供商可以升级网络而不必实际推出组件。

[0098] 简而言之,采取以下步骤来供应核心网络服务。来自用户设备UE的具有对网络的特定服务请求的初始请求到达服务控制节点SCN。服务控制节点SCN检测(使用来自UE的服务请求)所要求的服务类型(在这种情况下为UE特定的EPC服务类型),并向(例如,位于HSS中的)服务管理器SM请求SFC模板。服务管理器SM根据来自服务控制节点(SCN)的服务请求寻找/创建一个或多个SFC模板(描述所请求的EPC的模板的集合;当存在多个转发路径时可以使用多个模板,例如数据流量的路径和控制流量的路径)。服务管理器SM返回一个或多个SFC模板,并且服务控制节点SCN将模板编译成SFC动作部署(包括一个或多个网络功能(例如MME功能)的实例化(可能包括服务控制节点SCN'本身的实例,可执行从原始SCN到服务控制节点SCN'的切换))。原始服务控制节点SCN向可被并置在ENB中的令牌应用节点TAN提供一个或多个网络功能路由令牌。

[0099] 然后,可以遵循标准的MME切换过程来将信令流量转交到新创建的MME。此外,新创建的EPC间的信令连接被设置。新创建的MME'遵循标准3GPP过程以在新创建的EPC组件上建立承载,并且数据流可以开始。

[0100] 如上所述,令牌应用节点TAN将网络功能路由令牌应用于与服务相关联的数据分组,以便将数据分组路由到服务功能链模板TMPL中规定的网络功能的适当实例。

[0101] 通常,数据分组被路由到网络功能(V)NF的至少一个实例用于执行在网络中运行的服务。网络功能(V)NF被分配以服务功能链模板TMPL的至少一个实例化。该方法包括将网络功能路由令牌x.y应用于每个数据分组,以用于将数据分组路由到网络功能。每个网络功能路由令牌至少包括指示服务功能链模板TMPL的至少一个实例化的第一级“x”和指示网络功能(V)NF的至少一个实例的第二级“y”。这在图7中示意性地示出,其中令牌应用节点TAN将数据分组DP路由到服务功能路由模板的实例化“x”中包含的网络功能的实例的实例“y”。

[0102] 应当注意,网络功能路由令牌可以包括不止两个级别。

[0103] 在网络功能的一个或多个实例与用于执行服务的服务功能链模板的一个或多个实例化相关联的情况下,令牌应用节点TAN使得能够进行数据分组的网络功能路由。

[0104] 网络功能路由令牌是与底层网络1、2解耦的与通信协议无关的令牌,并将网络功能的实例与由服务功能链模板定义的服务相关联。

[0105] 应当注意,模板的实例化可以不同,因为模板包含一个或多个不同的功能、相同的功能中的一个或多个功能的不同次序、和/或具有(多个)不同设置的(多个)相同功能。网络功能的实例可以不同,因为网络功能不同和/或网络功能的(多个)设置不同。当生成网络功能路由令牌时,模板的实例化和/或网络功能的实例是已知的。

[0106] 应该注意的是,网络功能路由令牌可以多种方式嵌入到数据分组中。例如,在IPv4中,可以使用options字段。这是IPv4报头的可选部分,包含一组32位字。在IPv6中,可以替代使用所谓的报头扩展。这些报头扩展用作与IPv4中的option报头字段相同的用途,但更为模块化和可扩展。

[0107] 图8示出了使用多级令牌的网路功能路由的示例。

[0108] 图8的顶部示出了SFC模板1和SFC模板2,各自包括互连的网络功能的图表。在此实施例中,服务功能链模板的实例化SFC模板1包含用于特定服务的多个网络功能A、B和C的实例,并且服务功能链模板的第二实例化SFC模板2包含对于另一类型的服务的网络功能D、B、

C、E和F以图8所示的次序的多个实例。注意，NF B和C存在于两个模板中（即，与它们相关联的服务都使用这些功能）。

[0109] 从图8中可以看出，服务功能链模板的第一实例化SFC模板1和服务功能链模板的第二实例化SFC模板2在网络功能的至少一个实例中是不同的。网络功能路由令牌的第一级X区分服务功能链模板的第一实例化SFC模板1和服务功能链模板的第二实例化SFC模板2。如上所述，网络功能的至少一个实例的差异也可以从服务功能链模板中的网络功能的实例的次序中显现。实施例使得能够路由与通过服务功能链模板的差异区分的不同服务相关联的数据分组，如现在将要解释的。

[0110] 一旦服务控制节点SCN接收到服务功能链模板，通过将抽象网络功能链接到在例如云数据中心3或4内部署的实际网络功能来将模板编译成动作部署，如图8的底部所示。网络功能由X.Y标示，其中X是NF类型（例如，A或B），Y是实例号（例如，1或2）。

[0111] NF实例之间的转发规则（写为X|Y，其中X=与分组报头令牌匹配，Y=下一跳NF）与一个或多个网络功能相关联，例如在网络功能的实例化期间。正则表达式可用于构建复杂的过滤规则。

[0112] 在图8中，使用两级分层令牌。令牌的第一级用于区分SFC模板1和SFC模板2。在示例中，存在两个NF A的实例，标示为实例A.1和A.2。与SFC模板1相关联的令牌的第二级用于区分NF A的这两个实例。

[0113] 在SFC模板2中，第二级用于将数据包引导到NF实例E.1或F.1中的任一个。在后一种情况下，转发决定基于可由SFC模板2内的网络功能节点（例如，示例中的网络功能C.1）解释的区分因素。网络功能C.1解释区分因素来决定将标记为2.x的数据分组路由到E.1还是路由到F.1。NF C1可以更新网络功能路由令牌，使得区分因素（在本例中为2.1和2.2）也可以由其下游的NF来使用。这样的区分因素的示例是用户特征或某个上下文（例如，男/女）或本地服务水平协定。

[0114] 替代的选择是使用两个单独的SFC模板，即一个用于包括NF E的分支，一个用于包括NF F的分支。如果区分因素可以在SFC的入口节点处被解释并且可以由令牌应用节点TAN设置，则这样的实施例将是有益的。

[0115] 当网络功能路由令牌的特定级别不相关或者要识别一系列范围的网络功能时，可以在分组报头中的令牌中使用通配符，例如，(1.?)。在此示例中，数据分组必须遵守SFC模板1，但自由选择第二层次级别的下一跳（例如，使用哪个NF实例，A.1还是A.2）。在转发节点中，还可以支持其他正则表达式语义，例如替代选项，例如“[12].?”，这是用于表示标记有令牌1.?和2.?的所有流量以类似的方式进行处理的路由概要。

[0116] 图9是包括不止两个级别的网络功能路由令牌的示意图。

[0117] 在一个实施例中，服务功能链模板再次包含互连网络功能的有序集合，并且网络功能路由令牌的第二级和其他级对应于有序集合中的网络功能的位置。因此，数据分组可以根据功能链模板中网络功能的次序路由到网络中的后续网络功能。可选地，令牌中的第二级的值对应于在有序集合中的位置处的网络功能的实例。

[0118] 在图9中，第一级区分SFC模板。第二级和其他级（令牌具有N+1个级别）区分（虚拟）网络功能的不同实例（例如，基于例如本地可解释的区分因素在特定NF的实例或者不同的NF之间进行区分）。

[0119] 可以在令牌中使用的层次级别的数量可以设置为 $N+1$ ，其中 N 是SFC模板中连续 NF 的数量(或：SFC模板的长度)。基于 $(N+1)$ 级令牌的路由可用于规定在SFC中的不同步骤中应使用VNF的哪个实例。图9中给出了这种类型的基于4级($N=3$)令牌的路由的示例。在图9中，在服务功能链模板“1”中按照该次序包括三个网络功能A、B、C，因此将网络功能路由令牌的第一级设置为“1”。令牌的第二级和其他级使得数据分组能够在SFC模板1内的这些网络功能的实例之间进行区分。例如。第二级的值区分网络功能A的实例A.1和A.2。第三级的值区分网络功能B的实例B1、B2和B3等。网络功能A的两个实例A.1、A.2可以例如涉及网络功能A的不同配置。

[0120] 可能存在服务功能链模板的多个实例化。图8的实施例中已经给出了一个示例，其中SFC模板的实例化的不同在于模板中包含的网络功能的差别。图10A中给出了另一示例，其中单个服务功能链模板1被实例化多次，导致网络功能B的不同的网络功能实例B1和B2。由于网络功能B的不同配置，网络功能实例B1和B2可以不同。网络功能路由令牌的第二级确定包含网络功能实例B1的SFC模板的实例化是否被数据分组经历或者包含网络功能实例B2的SFC模板的实例化是否被数据分组经历。当定义两个SFC模板时，将会获得类似的效果，除了在令牌的第一级进行区分之外。

[0121] 图10B描绘了网络功能路由的又一实施例。定义了两个SFC模板。SFC模板1包含网络功能A、B和C。SFC模板2包含网络功能A、B和F。网络功能路由令牌的第一级确定使用的SFC模板。第二级确定网络功能的实例。

[0122] 图11是诸如服务控制节点SCN、服务管理器SM和/或令牌应用节点TAN之类的通用系统的示意框图。

[0123] 如图11所示，数据处理系统110可以包括通过系统总线111耦合到存储器元件112的至少一个处理器111。这样，数据处理系统可以将程序代码存储在存储器元件112内。此外，处理器111可以执行经由系统总线113从存储器元件112访问的程序代码。在一个方面，数据处理系统可以被实现为适合于存储和/或执行程序代码的计算机。然而，应当认识到，数据处理系统110可以以包括能够执行本说明书中描述的功能的处理器和存储器的任何系统的形式来实现。

[0124] 存储器元件112可以包括一个或多个物理存储器设备，诸如例如本地存储器114和一个或多个大容量存储设备115。本地存储器可以指通常在程序代码的实际执行期间使用的随机存取存储器或(多个)其他非永久存储设备。大容量存储设备可以被实现为硬盘驱动器或其他永久数据存储设备。处理系统110还可以包括提供至少一些程序代码的临时存储的一个或多个高速缓存存储器(未示出)，以便减少在执行期间必须从大容量存储设备115取回程序代码的次数。

[0125] 可以将描绘为输入设备116和输出设备117的输入/输出(I/O)设备耦合到数据处理系统。输入设备的示例可以包括但不限于：键盘、诸如鼠标之类的指向设备等。输出设备的示例可以包括但不限于：监视器或显示器、扬声器等。输入和/或输出设备可以直接或通过中间I/O控制器耦合到数据处理系统。

[0126] 在实施例中，输入和输出设备可以被实现为组合输入/输出设备(在图11中以围绕输入设备116和输出设备117的虚线示出)。这样的组合设备的示例是触敏显示器，有时也被称为“触摸屏显示器”或简称为“触摸屏”。在这种实施例中，可以通过物理对象(诸如例如触

笔或用户的手指)在触摸屏显示器上或接近触摸屏显示器处的移动来提供对设备的输入。

[0127] 网络适配器118也可以耦合到数据处理系统,以使其能够通过中间的私有或公共网络耦合到其他系统、计算机系统、远程网络设备和/或远程存储设备。网络适配器可以包括用于接收由所述系统、设备和/或网络传输到数据处理系统110的数据的数据接收器,以及用于将数据从数据处理系统110传输到所述系统、设备和/或网络的数据传输器。调制解调器、电缆调制解调器和以太网卡是可以与数据处理系统110一起使用的不同类型的网络适配器的示例。

[0128] 如图11所示,存储器元件112可以存储应用119。在各种实施例中,应用119可以存储在本地存储器114、一个或多个大容量存储设备115中,或者与本地存储器和大容量存储设备分离。应当理解,数据处理系统110还可以执行可以促进应用119的执行的操作系统(图11中未示出)。以可执行程序代码的形式实现的应用119可以由数据处理系统110(例如由处理器111)执行。响应于执行应用,数据处理系统110可被配置成执行本文所述的一个或多个操作或方法步骤。

[0129] 在本发明的一个方面,数据处理系统110可以表示本文公开的服务控制节点SCN、服务管理器SM或令牌应用节点TAN。

[0130] 本发明的各种实施例可以被实现为以供计算机系统使用的程序产品,其中程序产品中的(多个)程序定义了实施例(包括本文所述的方法)的功能。在一个实施例中,(多个)程序可以包含在各种非暂态计算机可读存储介质上,其中如本文所使用的,表述“非暂态计算机可读存储介质”包括所有计算机可读介质,其中唯一的例外就是暂态、传播的信号。在另一实施例中,(多个)程序可以包含在各种暂态计算机可读存储介质上。示意性的计算机可读存储介质包括但不限于:(i)在其上永久存储信息的不可写存储介质(例如,计算机内的只读存储器设备,例如可由CD-ROM驱动器读取的CD-ROM盘、ROM芯片或任何类型的固态非易失性半导体存储器)和(ii)在其上存储可变信息的可写存储介质(例如,闪存存储器、盘式驱动器或硬盘驱动器内的软盘或任何类型的固态随机存取半导体存储器)。计算机程序可以本文描述的处理器111上运行。

[0131] 本文使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,而不意图限制本发明。如本文所使用的,单数形式“一”,“一个”和“该”也意图包括复数形式,除非上下文另有明确指示。将进一步理解,当在本说明书中使用时,术语“包括”和/或“包含”规定所述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或其组合的存在或添加。

[0132] 所附权利要求书中的所有装置或步骤加功能元件的相应结构、材料、动作和等同物意图包括结合特别要求保护的其他要求保护的元件来执行功能的任何结构、材料或动作。已经为了描述的目的而呈现了本发明的实施例的描述,但并不旨在穷尽或限制于所公开的形式的实现。在不脱离本发明的范围和精神的情况下,许多修改和变化对于本领域普通技术人员是显而易见的。实施例被选取和描述以便最好地解释本发明的原理和一些实际应用,并且使得本领域的其他普通技术人员能够将针对具有各种修改的各种实施例的本发明理解为适合于所构想的具体使用

[0133] 在一个实施例中,执行用于将数据分组路由到用于执行在网络中运行的服务的网络功能的至少一个实例的方法。将网络功能分配给服务功能链模板的至少一个实例化。该

方法包括将网络功能路由令牌应用于每个数据分组,以用于将数据分组路由到网络功能的实例。每个网络功能路由令牌至少包括指示服务功能链模板的至少一个实例化的第一级和指示网络功能的至少一个实例的第二级。

[0134] 另一实施例涉及被配置成执行该方法的令牌应用节点。令牌应用节点被配置用于将服务相关联的数据分组到网络功能的至少一个实例的网络功能路由。

[0135] 另一实施例涉及服务控制节点和服务管理器。具体地,服务控制节点被配置成响应于检测或截取到用于提供服务的服务请求而获得服务功能链模板并且在网络中实例化或发现网络功能的至少一个实例。服务控制节点被配置成为与服务请求相对应的服务相关联的每个数据分组生成网络功能路由令牌,以用于将数据分组路由到网络功能的实例。服务管理器包括与服务控制节点的接口,以向服务控制节点提供服务功能链模板。

[0136] 另一实施例涉及包括令牌应用节点、服务控制节点和服务管理器的电信网络。服务控制节点、服务管理器和令牌应用节点可以与电信网络中的节点并置或在连接到电信网络的用户设备中。服务控制节点、服务管理器、令牌应用节点的位置可以根据服务、电信网络的拓扑、可以适当的方式检测到服务请求的位置、资源可用性、连接条件、安全性考虑等中的至少一个来选择。令牌应用节点通常位于用户数据分组所经历的路径中。

[0137] 将一个或多个节点位于电信网络中的优点是电信网络的节点可能已经拥有有用的信息。例如,HSS包含订户信息,并且MME包含移动性信息。

[0138] 所公开的实施例使得在网络功能的一个或多个实例与用于执行服务的服务功能链模板的一个或多个实例化相关联的情况下能够进行数据分组的网络功能路由。

[0139] 在一个实施例中,网络运行网络功能的多个实例。第一服务功能链模板的实例化包含网络功能的一个或多个实例,并且第二服务功能链模板的实例化包含网络功能的一个或多个实例,其中第一服务功能链模板的实例化和第二服务功能链模板的实例化的不同在于网络功能的至少一个实例。在实施例中,网络功能路由令牌的第一级区分于第一服务功能链模板的实例化和第二服务功能链模板的实例化。如上所述,网络功能的至少一个实例的差别也可以从服务功能链模板中的网络功能的实例的次序来显现。实施例使得能够路由与由服务功能链模板中的差异区分的不同服务相关联的数据分组。

[0140] 在一个实施例中,服务功能链模板包含互连的网络功能的有序集合,并且网络功能路由令牌的第二级和其他级(如果有的话)对应于网络功能在有序集合中的位置。因此,可以根据功能链模板中的网络功能的次序将数据分组路由到网络中的后续网络功能。可选地,令牌在第二级处的值对应于在有序集合中的位置处的网络功能的实例。此实施例使得能够区分集合中在次序中的相同位置处的网络功能的多个实例。

[0141] 在一个实施例中,网络功能的至少一个实例与转发规则相关联,其中转发规则基于网络功能路由令牌确定从网络功能的至少一个实例输出的数据分组的进一步路由。转发规则对应于来自服务功能链模板的链接信息。因此,网络功能路由令牌中的级别的数量不需要与服务功能链模板中网络功能的实例数相对应。

[0142] 在实施例中,网络功能路由令牌的一个或多个级别包含一个或多个通配符。实施例使能当令牌的特定级别不相关或要识别一系列范围的令牌时的灵活性。

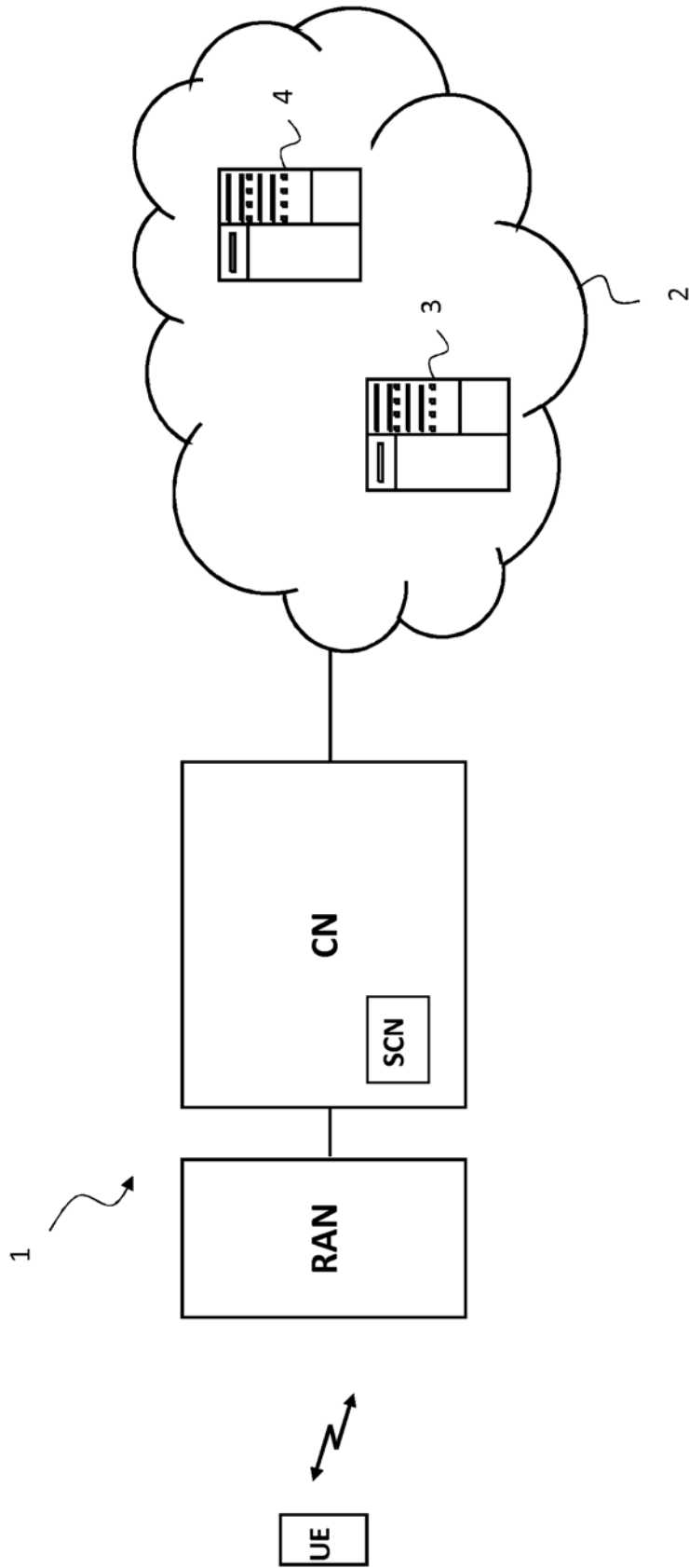


图 1

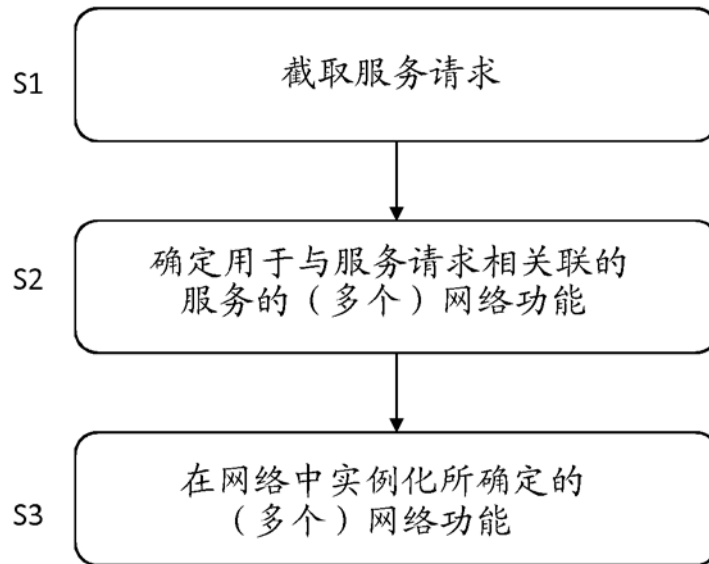


图 2

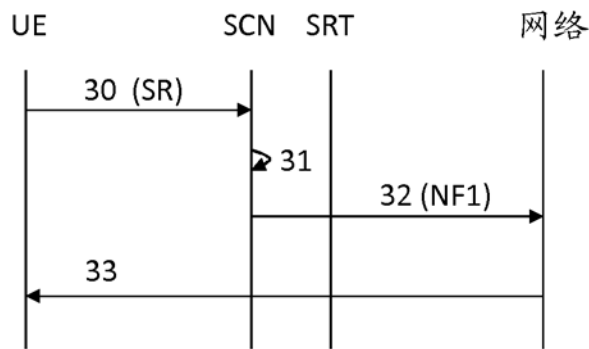


图 3A

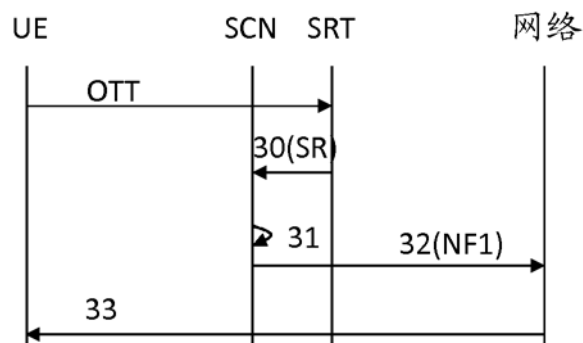


图 3B

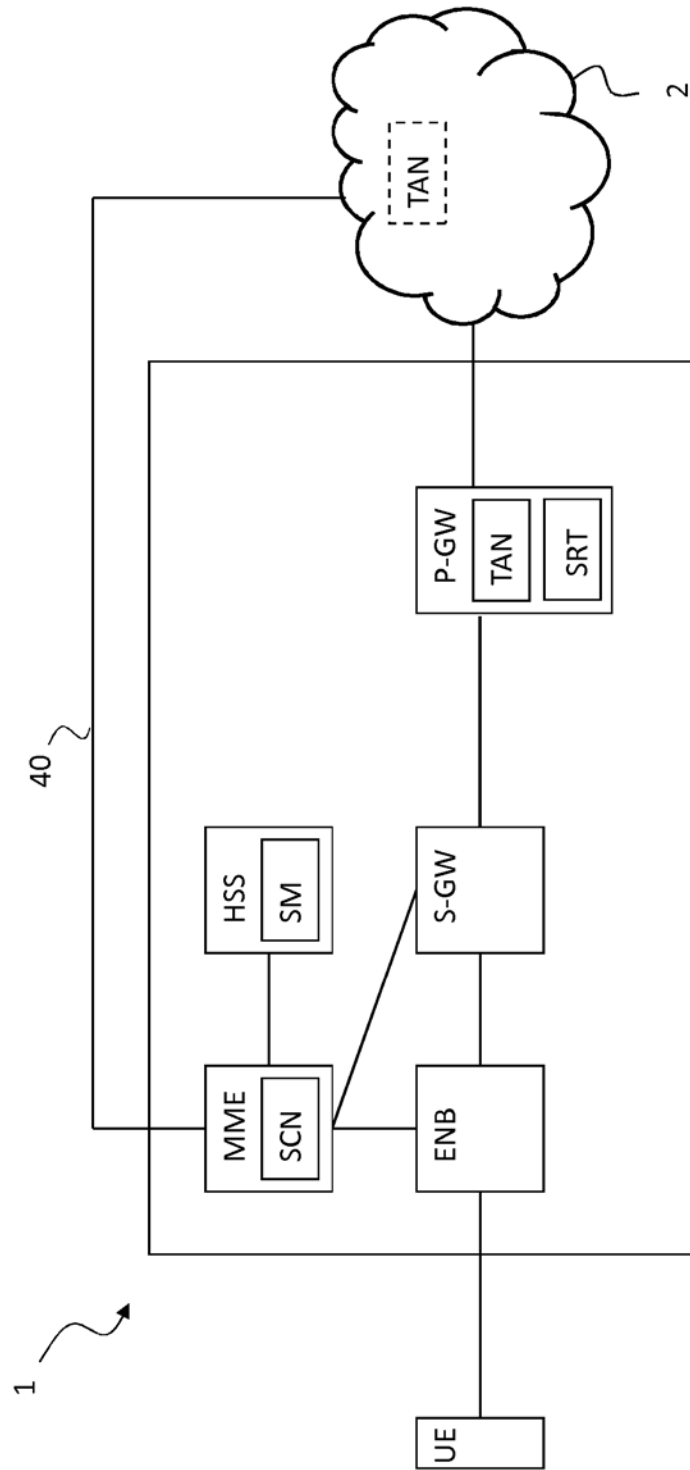


图 4

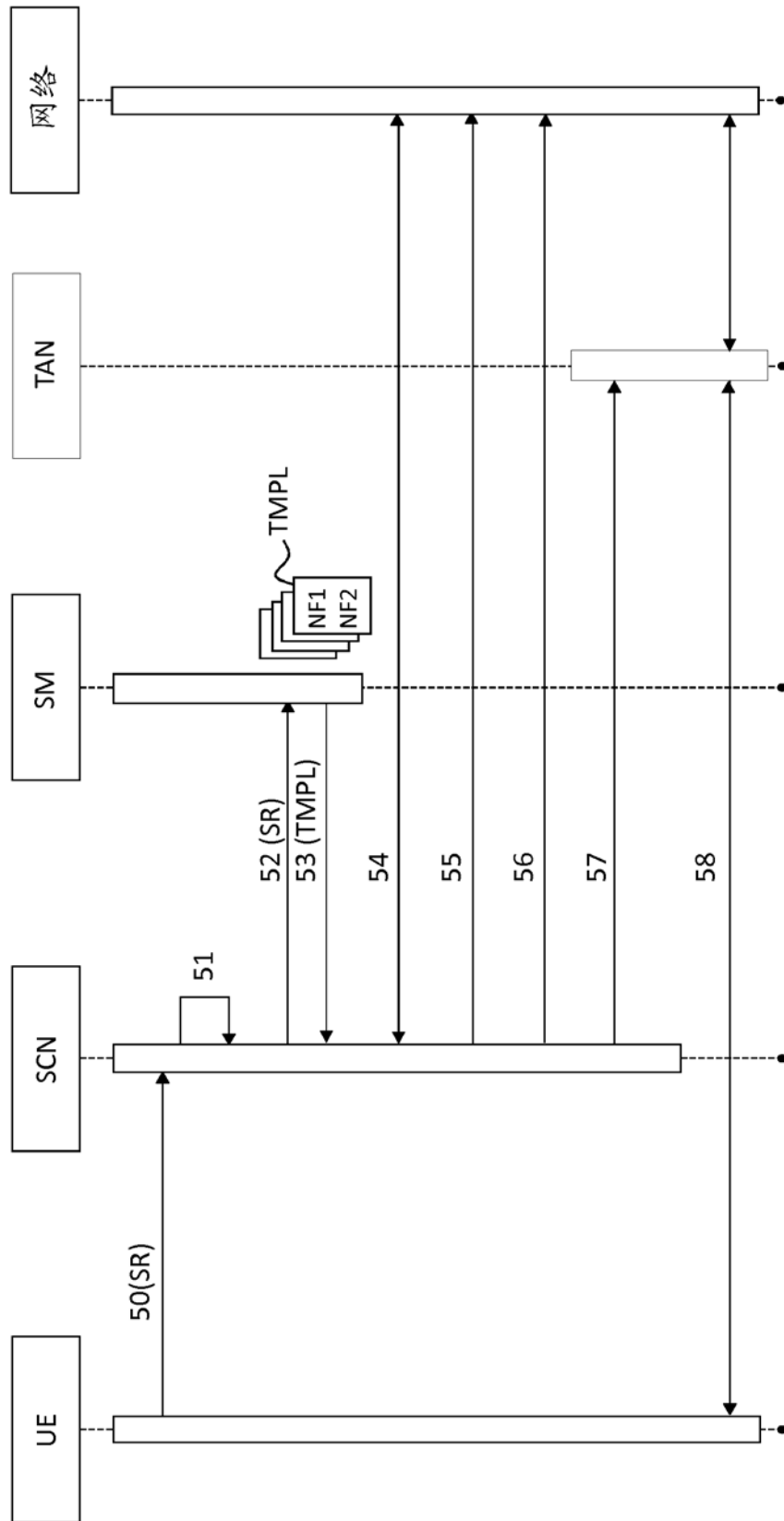


图 5

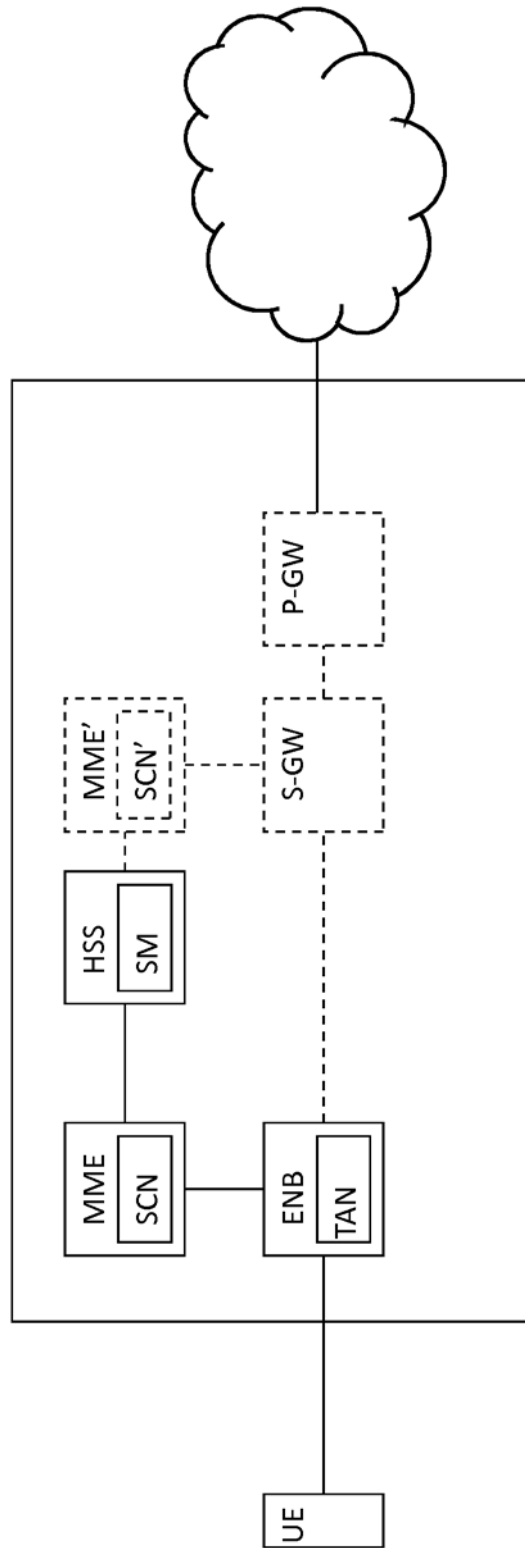


图 6

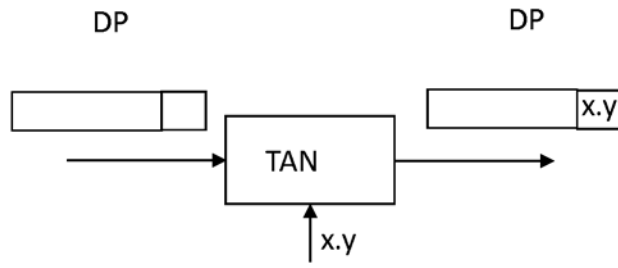


图 7

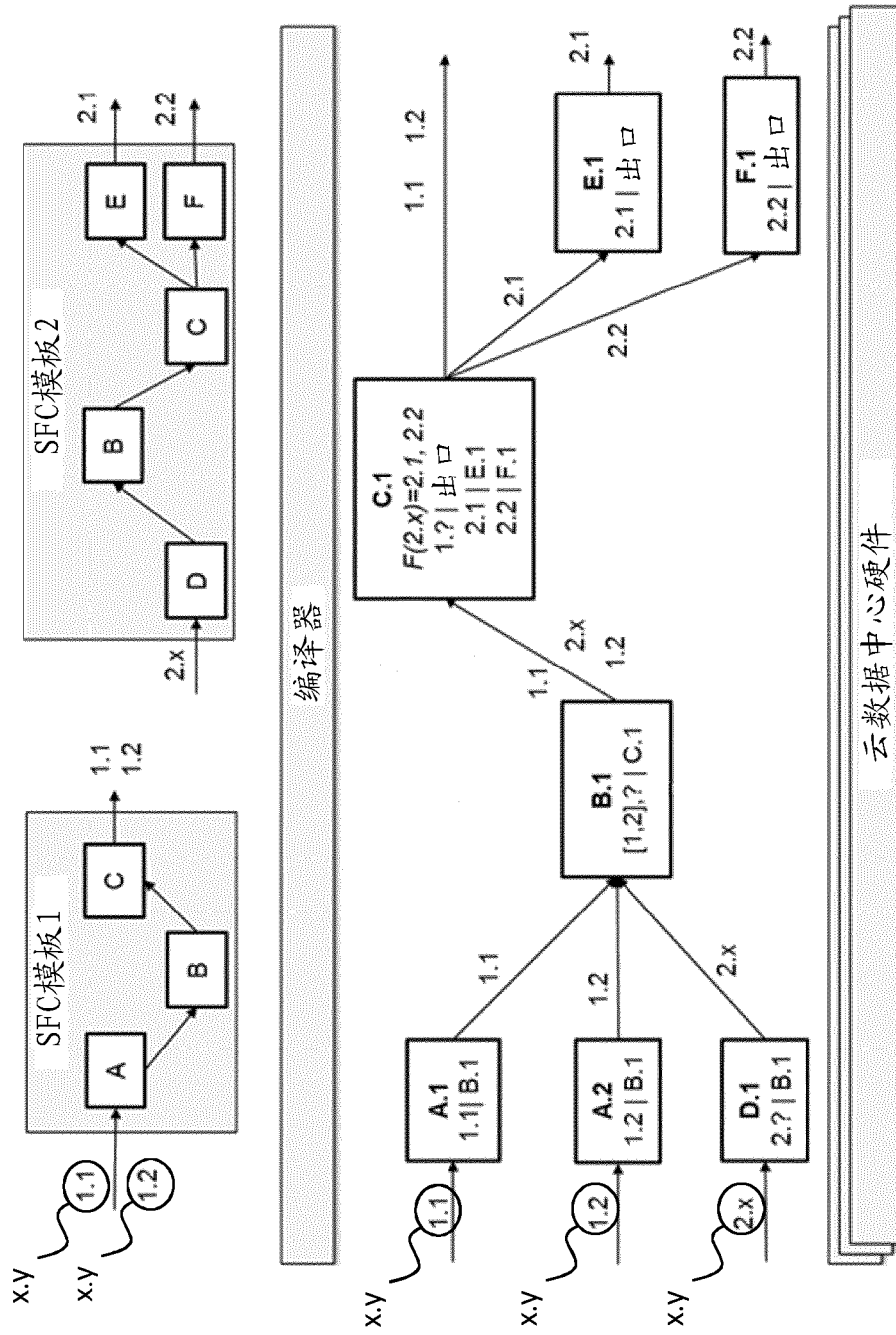


图 8

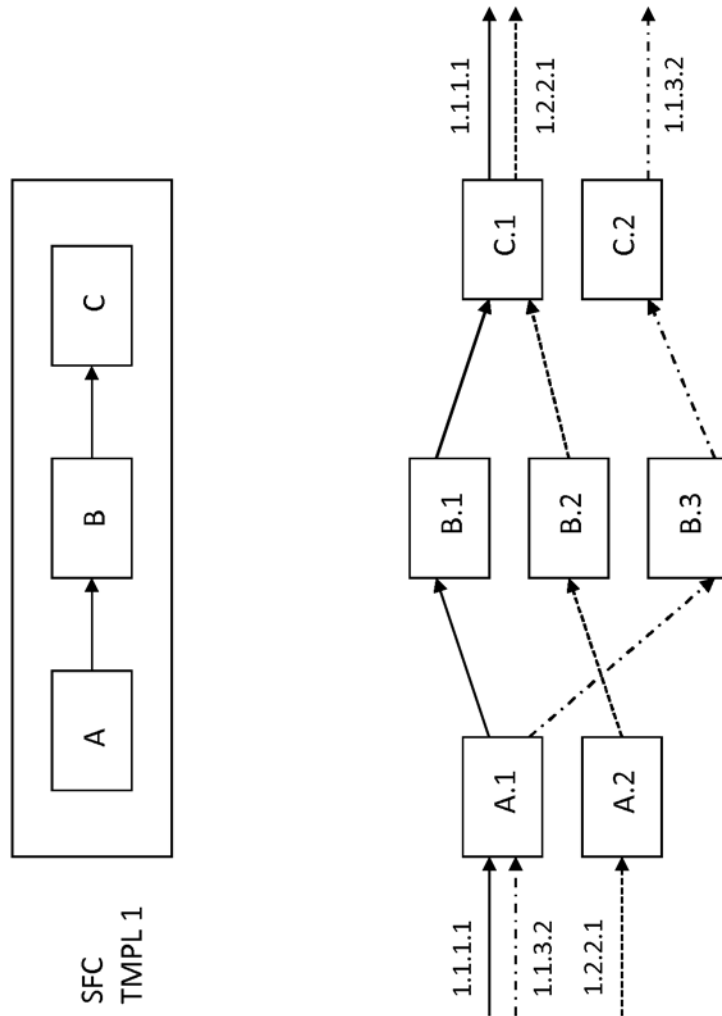


图 9

SFC模板1

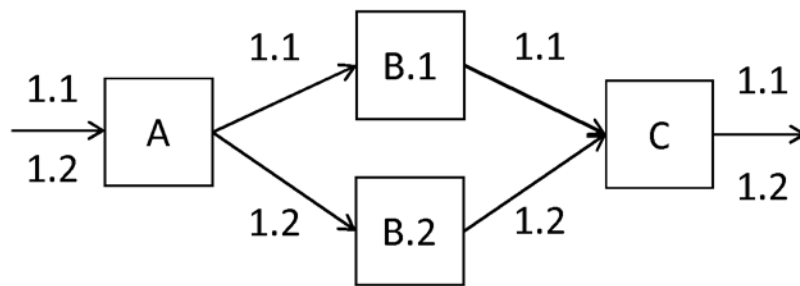
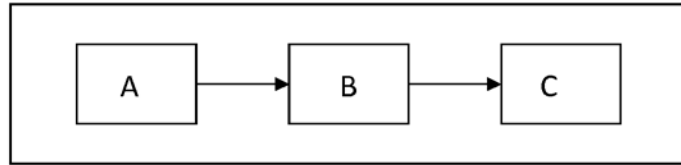


图 10A

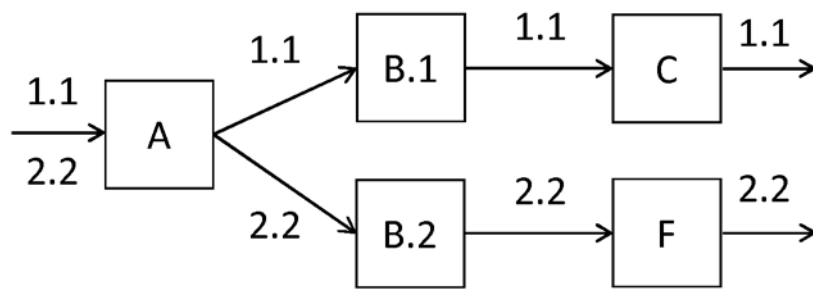
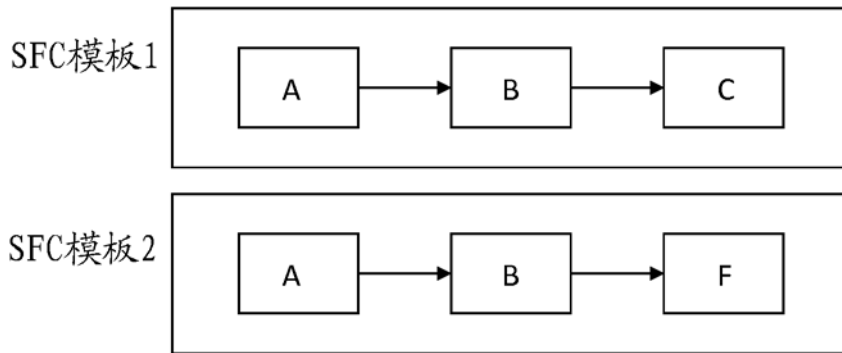
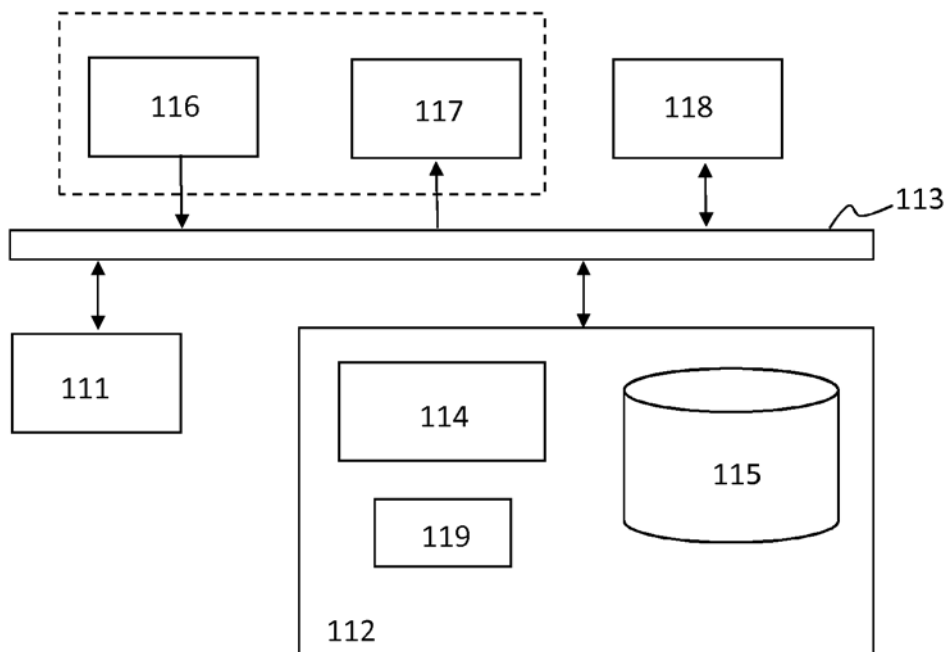


图 10B



110

图 11