



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114930902 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 19

(21) 申请号 202080091005.3

(22) 申请日 2020.12.17

(30) 优先权数据

16/730,799 2019.12.30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.06.29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/065765 2020.12.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/138074 EN 2021.07.08

(71) 申请人 甲骨文国际公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 R·克里山 S·卡鲁图瑞

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理师 冯薇

(51) Int.Cl.

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 28/24 (2009.01)

H04W 4/50 (2018.01)

H04W 48/16 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

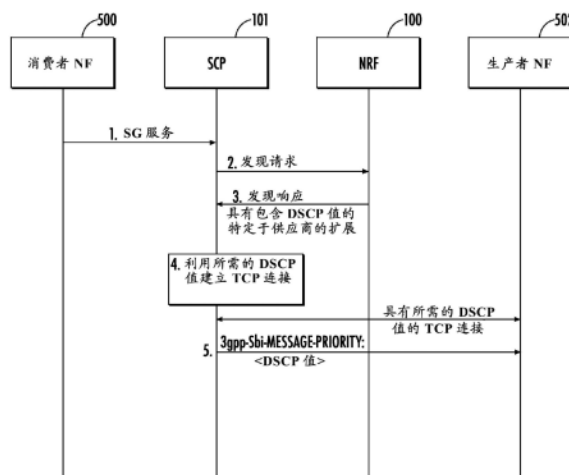
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

## (54) 发明名称

用于在5G网络中启用传输服务质量(QoS)的方法、系统和计算机可读介质

## (57) 摘要

一种用于启用5G传输服务质量(QoS)的方法包括从消费者网络功能(NF)或服务通信代理(SCP)接收服务发现请求。该方法还包括访问5G传输QoS策略数据库并且确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求。该方法还包括,响应于确定5G传输QoS策略适用于发现请求,生成服务发现响应消息并且在服务发现响应消息中插入用于实现该策略的网络层QoS值。该方法还包括向消费者NF或SCP发送服务发现响应消息。



1. 一种用于启用5G传输服务质量(QoS)的方法,所述方法包括:  
从消费者网络功能(NF)或服务通信代理(SCP)接收服务发现请求;  
访问5G传输QoS策略数据库并且确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求;以及  
响应于确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求,生成服务发现响应消息并且在发现响应消息中插入用于实现该策略的网络层QoS值;以及  
向消费者NF或SCP发送服务发现响应消息。
2. 如权利要求1所述的方法,其中从消费者NF或SCP接收服务发现请求包括从消费者NF接收服务发现请求。
3. 如权利要求1所述的方法,其中从消费者NF或SCP接收服务发现请求包括从SCP接收服务发现请求。
4. 如前述权利要求中的任一项所述的方法,其中访问5G传输QoS数据库包括使用从服务发现请求中提取的服务标识符来访问5GQoS传输质量数据库。
5. 如权利要求4所述的方法,其中所述服务标识符识别服务端点和与服务端点相关联的应用编程接口(API)资源。
6. 如前述权利要求中的任一项所述的方法,其中访问5G传输QoS策略数据库包括使用源公共陆地移动网络(PLMN)标识符来访问5G传输QoS策略数据库。
7. 如前述权利要求中的任一项所述的方法,其中所述网络层QoS值包括差异化服务代码点(DSCP)值。
8. 如前述权利要求中的任一项所述的方法,其中所述网络层QoS值包括互联网协议(IP)服务类型(ToS)值。
9. 如前述权利要求中的任一项所述的方法,包括使用所述网络层QoS值来为在消费者NF或SCP与提供在服务发现请求中所请求的服务的生产者NF之间的5G消息交换提供传输QoS。
10. 如权利要求9所述的方法,其中使用所述网络层QoS值来为5G消息提供传输QoS包括将与QoS值对应的QoS应用于携带所述5G消息的网络层消息。
11. 一种用于启用5G传输服务质量(QoS)的系统,所述系统包括:  
网络功能储存库功能(NRF),包括至少一个处理器和存储器;  
位于所述存储器中的5G传输服务质量QoS数据库;以及  
由所述至少一个处理器实现的启用5G QoS的服务发现管理器,用于从消费者网络功能(NF)或服务通信代理(SCP)接收服务发现请求、访问5G传输QoS策略数据库并且确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求;并且,响应于确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求,生成服务发现响应消息并且在发现响应消息中插入用于实现该策略的网络层QoS值,以及向消费者NF或SCP发送服务发现响应消息。
12. 如权利要求11所述的系统,所述启用5G QoS的服务发现管理器被配置为从消费者NF接收服务发现请求。
13. 如权利要求11所述的系统,其中所述启用5G QoS的服务发现管理器被配置为从SCP接收服务发现请求。
14. 如权利要求11至13中的任一项所述的系统,其中所述启用5G QoS的服务发现管理器被配置为使用从服务发现请求中提取的服务标识符来访问5G QoS传输质量数据库。

15. 如权利要求14所述的系统,其中所述服务标识符识别服务端点和与服务端点相关联的应用编程接口(API)资源。

16. 如权利要求11至15中的任一项所述的系统,其中所述启用5G QoS的服务发现管理器被配置为使用源公共陆地移动网络(PLMN)标识符来访问5G传输QoS策略数据库。

17. 如权利要求11至16中的任一项所述的系统,其中所述网络层QoS值包括差异化服务代码点(DSCP)值。

18. 如权利要求11至17中的任一项所述的系统,其中所述网络层QoS值包括互联网协议(IP)服务类型(ToS)值。

19. 如权利要求11至18中的任一项所述的系统,其中NF或SCP被配置为用QoS值标记网络层分组,以向中间路由器指示为5G消息请求的QoS。

20. 一种具有存储在其上的可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述可执行指令在由计算机的处理器执行时,控制所述计算机执行包括以下的步骤:

从消费者网络功能(NF)或服务通信代理(SCP)接收服务发现请求;

访问5G传输QoS策略数据库并且确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求;以及

响应于确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求,生成服务发现响应消息并且在发现响应消息中插入用于实现该策略的网络层QoS值;以及

向消费者NF或SCP发送服务发现响应消息。

## 用于在5G网络中启用传输服务质量(QoS)的方法、系统和计算机可读介质

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求于2019年12月30日提交的序列号为16/730,799的美国专利申请序列的优先权,其公开内容通过引用全文并入本文。

### 技术领域

[0003] 本文描述的主题涉及5G网络中的QoS。更具体地,本文描述的主题涉及用于在5G网络中启用传输QoS的方法、系统和计算机可读介质。

### 背景技术

[0004] 在5G电信网络中,提供服务的网络节点被称为生产者(producer)网络功能(NF)。消费服务的网络节点被称为消费者(consumer)NF。网络功能可以是生产者NF和消费者NF,具体取决于它是消费还是提供服务。

[0005] 给定的生产者NF可能有许多服务端点,其中服务端点是托管生产者NF的网络节点上的互联网协议(IP)地址和端口号的组合。生产者NF向网络功能储存库功能(NRF)注册。NRF维护可用NF实例及其支持的服务的NF简档。消费者NF可以订阅以接收关于已向NRF注册的生产者NF实例的信息。

[0006] 向诸如物联网(IoT)设备之类的用户装备(UE)设备提供服务的NF的一个示例是访问和移动性管理功能(AMF)。AMF为UE设备提供注册管理、连接管理、可达性管理、移动性管理和其它服务。AMF充当无线电接入网络与5G核心网络中其余节点之间的联系点。AMF还用作访问网络切片服务的点。

[0007] 网络切片是5G网络中提供的服务,其中网络资源在逻辑上按部分或切片分配以供UE设备使用。每个网络切片可以向UE提供特定的能力或服务。网络切片实例被定义为一组网络功能和用于网络功能的资源,这些资源被布置和配置为形成和满足一组特定的网络要求或特性。例如,用于访问网络服务的网络切片实例可以是虚拟化的g-Node B和AMF的资源,用于为UE提供访问网络服务。核心网络服务的网络切片实例可以包括虚拟化NRF和网络开放功能(NEF)的资源,其被配置为向诸如IoT之类的UE提供核心网络服务。

[0008] 在5G电信网络中,可能期望实现保证不同流量(traffic)类别的服务质量的策略。第三代合作伙伴项目(3GPP)技术规范(TS) 29.500定义了SBI消息优先级机制,其中5G消费者NF可以在用于指示消息优先级的消息中的超文本传输协议(HTTP)报头中设置被称为3GPP-SBI-message-priority的参数。3GPP TS 29.500的第6.8.1部分指出,基于服务的接口(SBI)消息优先级可以用于为充当将会限制与过载控制相关的决定的HTTP/2客户端、服务器或代理的5G核心网络功能提供指导。优先级信息也可以用于路由和代理。服务器还可以使用优先级信息在较低优先级请求之前处理较高优先级请求。

[0009] 优先级机制是上面提到的3GPP-SBI-message-priority参数,该参数携带在定制HTTP报头中并且用于携带客户端和服务器之间的消息优先级。定制HTTP报头在客户端和服

务器之间端到端强制执行消息优先级。HTTP/2客户端和服务需要支持定制HTTP报头来强制执行优先级机制。定制HTTP报头中携带的3GPP-SBI-message-priority参数可以用于设置消息级别优先级或流优先级。HTTP客户端或服务使用消息级别优先级来指示来自客户端的请求或来自服务器的响应的优先级。流级别优先级用于在发送容量有限时确定用于传输帧的流的优先级，并表达发送方在管理并发流时希望对等方如何分配资源。设置流优先级确保优先处理HTTP/2连接的两个端点之间的消息。

[0010] 使用3GPP TS 29.500中定义的SBI消息优先级HTTP报头机制的一个问题是它需要节点支持第7层才能实现优先级机制。第3/4层设备(诸如,网络路由器)可能不支持第7层优先级。此外,即使可以将此类中间节点配置为支持第7层,解析第7层数据也需要附加的处理,并且因此会影响性能。大多数中间节点基于开放系统互连(OSI)第3层和第4层限制路由决策。因此,在第3层和第4层,所有5G消息都被诸如路由器之类的中间节点同等对待。路由器可能无法在消费者和生产者NF之间提供请求的优先级。此外,当路由器位于服务不同5G网络切片的不同NF之间的路径中时,路由器无法区分可能需要不同优先级处理的流量。在拥塞期间,在没有传输层或网络层的区分标志(distinguisher)的情况下,路由器将无法应用拥塞策略。因此,期望超低时延的网络切片的流量可能不获准地被延迟。

[0011] 因此,鉴于这些困难,需要用于在5G网络中启用传输服务质量的方法、系统和计算机可读介质。

## 发明内容

[0012] 一种用于启用5G传输服务质量(QoS)的方法包括:从消费者网络功能(NF)或服务通信代理(SCP)接收服务发现请求。该方法还包括访问5G传输QoS策略数据库并且确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求。该方法还包括:响应于确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求,生成服务发现响应消息并且在发现响应消息中插入用于实现该策略的网络层QoS值。该方法还包括向消费者NF或SCP发送服务发现响应消息。

[0013] 根据本文描述的主题的另一方面,从消费者NF或SCP接收服务发现请求包括从消费者NF接收服务发现请求。

[0014] 根据本文描述的主题的又一方面,从消费者NF或SCP接收服务发现请求包括从SCP接收服务发现请求。

[0015] 根据本文描述的主题的另一方面,访问5G传输QoS数据库包括使用从服务发现请求中提取的服务标识符来访问5G QoS传输质量数据库。

[0016] 根据本文描述的主题的另一方面,服务标识符识别服务端点和与服务端点相关联的应用编程接口(API)资源。

[0017] 权利要求1的方法,其中访问5G传输QoS策略数据库包括使用源公共陆地移动网络(PLMN)标识符来访问5G传输QoS策略数据库。

[0018] 根据本文描述的主题的另一方面,网络层QoS值包括差异化服务代码点(DSCP)值。

[0019] 根据本文描述的主题的另一方面,网络层QoS值包括互联网协议(IP)服务类型(ToS)值。

[0020] 根据本文描述的主题的另一方面,用于提供5G传输QoS的方法包括使用所述网络层QoS值来为在消费者NF或SCP与提供在服务发现请求中所请求的服务的生产者NF之间的

5G消息交换提供传输QoS。

[0021] 根据本文描述的主题的另一方面,使用所述网络层QoS值来为5G消息提供传输QoS包括将与QoS值对应的QoS应用于携带所述5G消息的网络层消息。

[0022] 根据本文描述的主题的另一方面,一种用于启用5G传输服务质量(QoS)的系统包括网络功能储存库功能(NRF),该NRF包括至少一个处理器和存储器。该系统还包括位于存储器中的5G传输服务质量QoS数据库。该系统还包括由至少一个处理器实现的启用5G QoS的服务发现管理器,用于从消费者网络功能(NF)或服务通信代理(SCP)接收服务发现请求、访问5G传输QoS策略数据库并且确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求;并且,响应于确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求,生成服务发现响应消息并且在发现响应消息中插入用于实现该策略的网络层QoS值,以及向消费者NF或SCP发送服务发现响应消息。

[0023] 根据本文描述的主题的另一方面,启用5G QoS的服务发现管理器被配置为从消费者NF接收服务发现请求。

[0024] 根据本文描述的主题的另一方面,启用5G QoS的服务发现管理器被配置为从SCP接收服务发现请求。

[0025] 根据本文描述的主题的另一方面,启用5G QoS的服务发现管理器被配置为使用从服务发现请求中提取的服务标识符来访问5G QoS传输质量数据库。

[0026] 根据本文描述的主题的另一方面,服务标识符识别服务端点和与服务端点相关联的应用编程接口(API)资源。

[0027] 根据本文描述的主题的另一方面,启用5G QoS的服务发现管理器被配置为使用源公共陆地移动网络(PLMN)标识符来访问5G传输QoS策略数据库。

[0028] 根据本文描述的主题的另一方面,网络层QoS值包括差异化服务代码点(DSCP)值。

[0029] 根据本文描述的主题的另一方面,网络层QoS值包括互联网协议(IP)服务类型(ToS)值。

[0030] 根据本文描述的主题的另一方面,NF或SCP被配置为用QoS值标记网络层分组,以向中间路由器指示为5G消息请求的QoS。

[0031] 根据本文描述的主题的另一方面,一种具有存储在其上的可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述可执行指令在由计算机的处理器执行时,控制所述计算机执行包括以下的步骤。这些步骤包括从消费者网络功能(NF)或服务通信代理(SCP)接收服务发现请求。这些步骤还包括访问5G传输QoS策略数据库并且确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求。这些步骤还包括响应于确定5G传输QoS策略适用于服务发现请求,生成服务发现响应消息并且在发现响应消息中插入用于实现该策略的网络层QoS值。这些步骤还包括向消费者NF或SCP发送服务发现响应消息。

[0032] 本文描述的主题可以在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。由此,如本文使用的术语“功能”、“节点”或“模块”是指用于实现所描述的特征的硬件,其还可以包括软件和/或固件组件。在一个示例性实施方式中,本文描述的主题可以使用其上存储有计算机可执行指令的计算机可读介质来实现,该计算机可执行指令在由计算机的处理器执行时,控制计算机执行步骤。适用于实现本文描述的主题的示例性计算机可读介质包括非暂态计算机可读介质,诸如盘存储设备、芯片存储器设备、可编程逻辑设备和专用集成电路。此外,实现本文描述的主题的计算机可读介质可以位于单个设备或计算平台上,或者可以分布在多个

设备或计算平台上。

### 附图说明

[0033] 现在将参考附图解释本文描述的主题,其中:

[0034] 图1是图示示例性5G网络体系架构的网络图;

[0035] 图2是图示差异化服务代码点 (DSCP) 值到消费者NF的通信以及使用DSCP值来确定消费者NF和生产者NF之间的流量的优先级的消息流程图;

[0036] 图3是图示可以由NRF实现以响应来自消费者NF的服务发现请求并且在发现响应中将DSCP值传送给消费者NF的示例性处理的流程图;

[0037] 图4是图示消费者NF和生产者NF通过中间路由器相互连接并实现不同网络切片的网络图;

[0038] 图5是图示与将DSCP值传送给服务通信代理 (SCP) 相关联的示例性消息传递以及将DSCP值用于SCP和生产者NF之间的间接通信的消息流程图;

[0039] 图6是图示消费者NF和生产者NF之间经由SCP和中间路由器进行通信的网络图;

[0040] 图7是图示用于提供5G传输策略信息以实现5G传输QoS的示例性NRF的框图;以及

[0041] 图8是图示用于提供5G传输QoS的示例性处理的流程图。

### 具体实施方式

[0042] 图1是图示示例性5G系统网络体系架构的框图。在图1中,网络包括NRF 100和服务通信代理 (SCP) 101。如上所述,NRF 100可以维护可用的生产者NF服务实例及其支持的服务的简档,并允许消费者NF或SCP订阅和被通知新的/更新的生产者NF服务实例的注册。SCP 101还可以支持服务发现和生产者NF的选择。此外,SCP101可以执行消费者和生产者NF之间的连接的负载平衡。

[0043] NRF 100是NF简档的储存库。为了与生产者NF通信,消费者NF或SCP必须从NRF 100获得NF简档。NF简档是JavaScript对象表示法 (JSON) 数据结构。NF简档定义包括完全限定域名 (FQDN)、互联网协议 (IP) 版本4 (IPv4) 地址或IP版本6 (IPv6) 地址中的至少一个。

[0044] 如下面将更详细描述, NRF可以存储5G传输QoS策略信息,用于在消费者和生产者NF之间实现5G传输QoS。在一种实施方式中,NRF 100将在5G传输QoS策略数据库中维护该信息,并且可以响应于来自消费者NF的服务发现请求,从数据库中提供5G传输QoS信息。

[0045] 在图1中,节点中的任何节点 (SCP 101和NRF 100除外) 都可以是消费者NF或生产者NF,具体取决于它们是消费服务还是提供服务。在所示的示例中,节点包括在网络中执行策略相关操作的策略控制功能 (PCF) 102、管理用户数据的用户数据管理 (UDM) 功能104和提供应用服务的应用功能 (AF) 106。图1中所示的节点还包括会话管理功能 (SMF) 108,其管理AMF 110和PCF 102之间的会话。AMF 110执行与4G网络中由移动性管理实体 (MME) 执行的移动性和注册管理操作类似的移动性和注册管理操作。AMF 110还用作网络切片服务的访问点。AMF 110还可以执行AMF选择以选择将提供对UE在注册期间请求的网络切片服务的访问的服务AMF。

[0046] 认证服务器功能 (AUSF) 112为诸如UE 114之类的寻求访问网络的用户装备 (UE) 执行认证服务。

[0047] 网络切片选择功能 (NSSF) 116 为寻求访问特定网络能力的设备提供网络切片子网可用性信息 (NSSAI) 和 NS 选择服务。NSSF 116 可以从 NRF 获得 AMF 加载信息并且从 AMF 获得 NSSAI 可用性信息。NSSF 116 可以将 AMF 加载信息和 NSSAI 可用性信息存储在由 NSSF 116 维护的 AMF 选择数据库中。当 NSSF 116 从 AMF 接收到 NSSAI 选择请求时, NSSF 116 可以利用存储的 AMF 加载和 NSSAI 可用性信息来计算 AMF 相关性分数和用于能够支持寻求访问网络切片服务的 UE 所请求的网络切片服务的每个 AMF 的权重。NSSF 116 可以生成能够提供所请求的服务的 AMF 的优先级顺序列表 (prioritized list) 和对应的权重, 并将该列表传送给发出请求的 AMF。然后, 发出请求的 AMF 可以使用 AMF 的优先级顺序列表和权重来选择 AMF 以提供对所请求的网络切片服务的访问。

[0048] 网络开放功能 (NEF) 118 为寻求获得关于物联网 (IoT) 设备和附接到网络的其它 UE 的信息的应用功能提供应用编程接口 (API)。NEF 118 执行与 4G 网络中的服务能力开放功能 (SCEF) 类似的功能。

[0049] 无线电接入网络 (RAN) 120 经由无线链路将 UE 114 连接到网络。可以使用 g-Node B (gNB) (图 1 中未示出) 或其它无线接入点来接入无线电接入网络 120。用户平面功能 (UPF) 122 可以支持用户平面服务的各种代理功能。这种代理功能的一个示例是多路径传输控制协议 (MPTCP) 代理功能。UPF 122 还可以支持可以由 UE 114 使用以获得网络性能测量的性能测量功能。图 1 中还示出了数据网络 (DN) 124, UE 通过该数据网络访问数据网络服务, 诸如互联网服务。

[0050] 服务边缘保护代理 (SEPP) 126 过滤来自另一个 PLMN 的传入流量, 并对离开归属 PLMN 的流量执行拓扑隐藏。SEPP 126 可以与管理外部 PLMN 安全的外部 PLMN 中的 SEPP 进行通信。因此, 不同 PLMN 中的 NF 之间的流量可能会经过最少两个 SEPP 功能, 一个用于本地 PLMN, 另一个用于外部 PLMN。

[0051] 如上所述, 期望为 5G 网络流量提供传输服务质量。这种传输服务质量的一种特殊应用是网络切片。网络切片用于 5G 网络, 以基于目标功能提供服务。此类功能的示例包括超可靠低时延通信、大规模 IoT 和紧急服务。在交换 5G 消息时, 消费者 NF 可以与托管在切片的专用生产者 NF、在不同切片之间共享的生产者 NF 或不同 PLMN 中的生产者 NF 上的服务进行通信。因此, 对于消费者 NF 而言, 重要的是能够确保针对 5G 消息设置传输优先级, 使得消息可以在消息到达生产者 NF 之前由中间网络节点进行相应处理, 并且针对从生产者 NF 传回消费者 NF 的消息设置传输优先级。但是, 要求消费者 NF 单独设置 5G 传输优先级对消费者来说是负担, 并且消费者 NF 可能不太了解为给定消息定义哪种类型的 QoS 策略。

[0052] 诸如路由器之类的网络设备具有固定的资源。因此, 它们的容量和性能有限。由于各种技术和操作原因, 在多个网络切片和网络功能的路径中存在共享的网络资源, 例如公共网络路由器。可以用于在网络路由器处提供传输服务质量的一种机制是差异化 (differentiated) 服务字段, 特别是 IP 版本 4 和 IP 版本 6 报头中的差异化服务字段的差异化服务代码点 (DSCP) 部分。差异化服务字段在互联网工程任务组 (IETF) RFC 2474 中定义。差异化服务字段的 DSCP 部分添加到每跳行为 (PHB), 它被定义为将在差异化服务兼容节点处应用于行为聚合的外部可观察转发处理。因此, DSCP 字段是可以由网络路由器用于为不同的分组提供差异化服务的示例字段。

[0053] 差异化服务字段取代服务类型 (ToS) 字段的 IP 版本。兼容路由器也可以使用 IP

ToS字段来识别与不同服务类别相关联的分组,并基于ToS值为此类分组提供差异化处理。

[0054] 3GPP TS 23.501描述了对于用户数据的DSCP处理,但不提供用于控制流量的指导或推荐。3GPP TS 29.500,第6.8.8部分关于DSCP值陈述如下:

[0055] • 两个HTTP/3端点之间需要多个HTTP/2连接:每个DSCP值1个。通过连接发送的所有消息都被分配相同的流量类别并接收相同的DSCP标记。

[0056] • 3GPP-SBI-message-priority值应在选择适当的连接以发送消息时加以考虑。

[0057] 这些松散定义的标准对于客户端NF实例何时以及如何为生产者NF的给定服务执行DSCP标记带来了歧义。例如,对于值为5的3GPP-SBI-message-priority,目的地为同一地理位置的生产者NF的服务对比 (versus) 在不同PLMN中的NF的服务。类似地,当存在NF切片时,在将消息路由到与特定网络切片相关联的给定NF时,没有关于公共NF将如何使用DSCP的指导。在每个消费者NF实例上在DSCP值和优先级策略之间进行配置和映射是麻烦且容易出错的。

[0058] 本文描述的主题为网络运营商提供了集中式解决方案,用于为消费者和生产者NF建立定制策略,以在所选择的消息的差异化服务字段中设置适当的DSCP比特。本文描述的主题还使得网络运营商能够管理SBI优先级参数和可以用于区分分组以提供不同服务质量的其它字段。根据本文描述的主题,3GPP TS 29.510中定义的NRF可以用作网络运营商定义定制策略的集中化位置,这些定制策略包括每个客户端/消费者NF在从给定生产者NF请求服务时使用的适当DSCP设置。定制策略可以由NRF在从NRF传送到消费者NF的消息的特定于供应商的扩展 (vendor-specific extensions) 中被传送给消费者NF。特定于供应商的扩展在3GPP TS 29.500的第6.6.3部分中定义。根据3GPP TS 29.500,在3GPP 5G核心 (5GC) API上发送的信息元素应该可使用特定于供应商的数据进行扩展。JSON数据结构的定义是使用OpenAPI作为接口定义语言,默认情况下允许扩展带有附加成员元素的任何JSON对象。此类特定于供应商的扩展可以用于NRF和服务消费者之间的请求和响应,以传送强制执行传输QoS和5G网络所需的值。

[0059] 在消费者NF处,行为被定义为强制执行与DSCP值对应的策略。可以通过以下任一模式启用定制行为:

[0060] 支持特定于供应商的扩展并因此应用/管理对应服务和NF的DSCP值的消费者NF。

[0061] 如果客户端或消费者NF不支持特定于供应商的扩展,那么使用SCP的代理模型可以用于为不支持特定于供应商的扩展的NF启用DSCP。

[0062] 如上所述,DSCP值可以用于定义每跳行为,这些行为定义了路由器应用于特定流量类别的分组转发属性。可以定义不同的每跳行为以提供例如低丢失或低时延服务。如在RFC 2474中定义的,DSCP值是IP版本4服务类型字段和IP版本6流量类别字段的高阶六比特。

[0063] DSCP参数值可以在Linux或使用套接字定义TCP/IP端点的其它操作系统中使用套接字选项进行设置。例如,在Linux中,setsockopt命令可以用于设置选项IP ToS或IPv6 T类的值。定义的标准ToS标志包括:

[0064] IP ToS低延迟,用于最大限度地减少交互流量的延迟;

[0065] IP ToS吞吐量,用于优化吞吐量;

[0066] IP ToS可靠性,用于优化可靠性。

[0067] 除了标准值之外,还可以使用netfilter规则设置定制值。例如,对于目的地IP地址10.178.254.160,端口10240,设置DSCP值为20(AS 22) iptables-A OUTPUT-t mangle-p tcp-d 10.178.254.160-dport10240-j DSCP-set-dscp 0x14。

[0068] 因此,NRF可以指示消费者NF使用这些机制中的任何机制来设置DSCP值。

[0069] 如上所述,本文描述的主题使得网络运营商能够定义定制策略以通知消费者NF关于将哪个DSCP值应用于给定服务和/或NF实例。例如,一项策略可以是服务UDM\_xxx且端点为atlanta.oracle.com的策略,将DSCP值设置为26。网络运营商配置的定制DSCP策略是可选的,并且对现有5G功能流没有功能影响。只有利用此可选特征的NF才能利用其优势来设置消息流以实现服务质量。换句话说,本文描述的机制向后与不支持新服务质量机制的NF兼容。

[0070] 如上所述,网络运营商配置的策略可以在NRF处设置。NRF可以将DSCP值映射到给定的服务端点或一组端点。下面示出的表1说明了可以在NRF处配置的策略规则和对应DSCP值的示例。

[0071]

策略规则	策略值	(一个或多个) API 资源	DSCP 值	注释
仅端点 IP	范围或特定 IP: 例如 10.75.0.0/16	nudm-sdm/*	20	发布给定 IP 地址的任何 NF 实例作为用户数据管理 (UDM) NF 的订户数据管理 (SDM) 服务的端点。
仅端点 FQDN	通配符 (wild card) 或绝对值: nudm-sdm.atlanta.oracle.com	nudm-sdm/v1*/sdm-subscriptions	24	仅针对 UDM NF 的 SDM 订阅资源匹配服务 FQDN。
PLMN	<u>源 PLMN:</u> [<mcc>, <mnc>] 例如, [91,*]或[91, 05] <u>目标 PLMN:</u> [01,*]或[01, 05]	nudm-sdm/*	30	给定 (一个或多个) PLMN ID 范围之间的 UDM_SDM 服务
InterPlmnFqdn	<u>源 PLMN:</u> [<mcc>, <mnc>] 例如, [91,*]或[91, 05]	*	20	在源 PLMN 和目标 PLMN FQDN 域之间调用的任何服务

[0072]

	目标 FQDN 的通配符或绝对值: *vzw.com			
--	-------------------------------	--	--	--

[0073] 表1:在NRF处维护的示例5G传输策略

[0074] 在表1中,定义了策略规则,其中策略值和/或API资源映射到DSCP值。例如,表1中的第一个策略将IP端点10.75.0.0/16和对应的API资源nudm-sdm/\*映射到DSCP值20。这意

意味着将此IP地址发布为SDM服务的服务端点的任何UDM NF实例都将被分配DSCP值20。表1中的第二条策略规则将nudm-sdm.atlanta.oracle.com的完全限定域名(FQDN)和特定API资源映射到DSCP值24。表1中的第三个策略将一系列PLMN的udm-sdm服务映射到DSCP值30。第四个策略规则将在给定的源PLMN和目的地PLMN之间实现的任何服务映射到DSCP值20。

[0075] 应该注意的是,表1中的示例策略仅用于说明目的,并且本文描述的主题允许网络运营商在NRF处定义任何定制策略并将该策略映射到DSCP或其它网络层QoS值。如下面将详细描述,当消费者NF请求服务时,服务请求通常在服务发现处理期间提供目标PLMN和请求者PLMN。NRF可以使用这些参数在5G传输QoS数据库中执行查找,以确定要应用于消息或消息组的DSCP值。NRF将5G传输QoS策略映射数据库存储在其持久性存储器中。

[0076] 图2是图示在消费者NF、NRF和生产者NF之间交换的并且实现本文描述的定制策略的示例性消息的消息流程图。参考图2,在消息流程图的第1行中,消费者NF 200向NRF 100发送服务发现请求。服务发现请求识别消费者NF 200所请求的服务,并且还识别消费者NF 200。NRF 100在其5G传输QoS策略数据库中执行查找,以识别要应用于服务的策略。在这个示例中,假设在数据库中配置了策略,并且从数据库中提取了DSCP值。因此,NRF 100将DSCP值放置在发现响应消息的特定于供应商的扩展中,并且在第2行中,将具有特定于供应商的扩展的发现响应消息(包括DSCP值)发送到消费者NF 200。在这个示例中,假设消费者NF 200支持特定于供应商的扩展并执行以下步骤:

[0077] 1.在HTTP2请求事件中添加“3GPP SBI-Message-Priority”报头,以将DSCP值发布为SBI消息优先级值。

[0078] 2.查找利用所要求的DSCP值发起的连接[目标IP+端口]:

[0079] -如果没有找到,那么:

[0080] •当利用生产者NF服务发起HTTP2(TCP)连接时,使用低级别套接字API来设置DSCP值(图2中的步骤3)。

[0081] •在这样的连接上,仅应发起与该服务和DSCP值相关的消息。

[0082] •当生产者NF 202已经部署了多个服务并且生产者NF 202的所有服务共享相同的公共前端FQDN(例如,API网关的FQDN)时,此要求非常重要。

[0083] -如果找到,那么使用该连接。

[0084] 3.如果消费者NF 200不支持套接字API来设置DSCP值,那么NRF 100将使用NetFilter(即iptables)为“mangle”表中的“OUTPUT”链设置规则,来针对协议设置为TCP的目的地IP地址和端口设置DSCP。

[0085] -在这种情况下,如果生产者NF 202有多个服务托管在相似的IP地址和端口对(pair)上,那么将为目的地为该端点的所有分组设置DSCP值。

[0086] 在第4行中,消费者NF 200和生产者NF 202通过TCP连接交换服务流量,并在服务流量中使用DSCP值。来自消费者NF 200的初始服务消息包含DSCP值作为3GPP SBI消息优先级报头,而后续消息可以具有基于本地策略的相同或更高的SBI消息优先级值。中间路由器使用DSCP值为网络(IP)层分组中携带的5G流量提供传输QoS。

[0087] 图3是图示NRF 100在从消费者NF(诸如,图2中所示的消费者NF 200)接收服务发现请求时执行的示例性步骤的流程图。参考图3,在步骤300中,NRF 100接收服务发现请求。在步骤302中,NRF 100运行TS 29.510过程以生成服务发现响应。在步骤304中,如果响应集

不为空,那么控制进行到步骤306、308、310和312,其中NRF 100确定是否为服务对象定义了定制策略,如果是,那么将特定于供应商的扩展添加到包含DSCP值的每个匹配NF服务对象。确定是否定义定制策略可以包括基于服务发现请求中的参数在5G传输QoS数据库中执行查找。在一个示例中,NRF可以运行服务逻辑来识别由网络运营商配置的特定于供应商的扩展。特定于供应商的扩展可以采用以下形式:

```
[0088]  “vendorSpecific-nnnnnnn”:{  
[0089]  dscp:<number>.  
[0090]  }
```

[0091] 在上述示例中,nnnnnn是针对特定网络装备供应商的IANA分配的代码。例如,代码111用于Oracle,并且323用于Tekelec。<number>参数保持要应用于连接的DSCP值。如果多个重叠策略应用于给定服务查询,那么在一个示例中,NRF基于本地策略来选择DSCP值,并且在服务发现响应中返回DSCP值。

[0092] 一旦所有特定于供应商的扩展和DSCP值都已经被添加到响应中,控制就进行到步骤314,其中NRF 100将响应发送到消费者NF 200。一旦建立了TCP/IP连接,NRF 100分配给服务的DSCP值就可以用于标记通过连接发送的分组。中间交换机和路由器将使用DSCP值来识别接收到的分组的服务类别并提供适当的服务质量。

[0093] 图4图示了经由中间路由器连接的生产者NF和消费者NF。参考图4,消费者NF 400、402和404经由中间路由器412、414、416和418连接到生产者NF 406、408和410。消费者NF 400、生产者NF 406和中间路由器412仅是低时延切片的一部分。消费者NF 404、中间路由器416和生产者NF 410是默认切片的一部分。消费者NF402、中间路由器414和418以及生产者NF 408在低时延和默认切片之间共享。如果消费者和生产者NF支持如上所述的分组的5G QoS标记,那么中间路由器412、414、416和418可以为符合网络运营商在NRF中定义的策略的5G流量提供所需的传输QoS。

[0094] 在客户端不支持用于传送DSCP值的特定于供应商的扩展的情况下,可以在SCP和提供服务的生产者NF之间实现不同的服务质量。服务质量将在SCP和生产者NF之间实现,而不是在消费者NF和生产者NF之间实现。发现也被委托给SCP。图5图示了当消费者NF不支持特定于供应商的扩展时的过程。在图5中,在消息流程图的第1行中,消费者NF 500向SCP 101发送5G服务请求消息。在第2行中,响应于5G服务请求消息,SCP 101向NRF 100发送服务发现请求。NRF 100在其5G传输QoS策略数据库中执行查找,并识别应分配给服务的DSCP值。在第3行中,NRF 100在特定于供应商的扩展中将DSCP值返回给SCP 101。

[0095] 在消息流程图的第4行中,SCP 101利用所需的DSCP值与生产者NF 502建立TCP连接。在第5行中,服务流量在SCP 101和生产者NF 502之间交换,并在各个分组中使用所需的DSCP值。来自SCP的初始服务消息包含DSCP值作为3GPP SBI消息优先级报头,而后续消息可以具有基于SCP本地策略的相同或更高的SBI消息优先级值。中间路由器将从IP报头中提取DSCP值,并使用DSCP值为与不同服务相关联的分组提供不同的服务质量。

[0096] 图6图示了使用DSCP值在SCP和生产者NF之间执行不同的传输服务质量。参考图6,消费者NF 600和602分别通过SCP 101A和101B访问网络服务。消费者NF 600接收来自生产者NF 604和生产者NF 606的低时延服务。生产者NF 604专门由低时延网络切片使用。生产者NF 606由低时延网络切片和默认切片使用。

[0097] 消费者NF 602访问服务的默认切片。默认切片服务由生产者NF608和生产者NF 606提供。在图6中,假设已执行图5中的步骤以在SCP 101A和生产者NF 604和606之间以及在SCP 101B和生产者NF606和608之间建立具有适当DSCP值的TCP连接。当SCP 101A和101B向生产者NF 604、606和608发送服务流量时,服务流量由中间路由器610、612、614和616接收。中间路由器610、612、614和616从网络层分组(诸如,IP分组)中提取DSCP值,并且对与DSCP值对应的网络层分组应用传输QoS处理。通过将QoS应用于携带5G消息的网络层分组,中间路由器610、612、614和616为5G消息流量提供传输QoS。这样的5G消息流量可以包括与服务发现、5G内容服务、5G订阅等相关的5G消息。

[0098] 图7是图示用于启用5G传输服务质量的示例性NRF的框图。参考图7,NRF 100包括至少一个处理器700和存储器702。5G传输QoS策略数据库704驻留在存储器702中。5G传输QoS策略数据库704包括策略,诸如表1中所示的将服务参数映射到DSCP值的策略。启用5G传输QoS的发现管理器706从消费者NF接收服务发现请求、访问5G传输QoS策略数据库704以提取由发现请求识别的服务的策略,并且将与从数据库704提取的策略对应的DSCP值提供给消费者NF。

[0099] 图8是图示由NRF 100执行并处理服务发现请求的示例性总体步骤的流程图。这些步骤与图3中所示的步骤相似,只是它们在更高级别进行描述。参考图8,在步骤800中,从消费者NF或SCP接收服务发现请求。例如,NRF 100可以在直接模型中直接从消费者NF接收服务发现请求,或者在间接通信模型中从SCP接收服务发现请求。

[0100] 在步骤802中,NRF访问5G传输服务质量数据库以确定策略是否适用于服务发现请求。例如,NRF 100可以使用来自识别服务源、服务目的地、服务类型等的服务发现请求的参数在5G传输QoS策略数据库704中执行查找。

[0101] 在步骤804中,NRF确定策略是否适用。如果策略适用,那么控制进行到步骤806,其中NRF在发现响应消息中向消费者NF提供用以实现该策略的DSCP值。如果策略不适用,那么控制进行到步骤808,其中NRF在没有DSCP值或具有默认DSCP值的情况下对服务发现请求进行响应。接收到服务发现响应的NF或SCP将在NF或SCP与远程NF之间发送的网络层消息中插入DSCP值。NF或SCP与远程NF之间的中间路由器将利用该DSCP值为网络层消息提供与该DSCP值对应的网络层QoS处理,并且通过这样做,为网络层消息携带的5G消息提供QoS。

[0102] 因此,使用图8中的步骤,NRF可以用于将DSCP值传送给消费者NF,以实现网络运营商定义的5G传输服务质量,而无需每个消费者NF实现决策逻辑。

[0103] 以下每个参考文献的公开内容通过引用全文并入本文:

[0104] 参考文献

[0105] 1.“3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Core Network and Terminals;5G System;Network Function Repository Services;阶段3(第16版)”3GPP TS 29.510V16.1.1(2019-10)。

[0106] 2.“3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Core Network and Terminals;5G Systems;Technical Realization of Service Based Architecture;阶段3(第16版),3GPP TS 29.500,V16.1.0(2019-09)。

[0107] 3.“3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Services and System Aspects;System Architecture for the 5G System(5GS);阶段2

(第16版),3GPP TS 23.501V16.1.0(2019-09)。

[0108] 4.Nichols等,“Definition of the Differentiated Services Field(DS Field)in the IPv4 and IPv6 Headers,”Internet Engineering Task Force(IETF) Network Working Group Request for Comments(RFC)2474,The Internet Society,(1998年12月)。

[0109] 将理解的是,在不脱离当前公开的主题的范围的情况下,当前公开的主题的各种细节可以变化。此外,前述描述仅用于说明的目的,而非用于限制的目的。

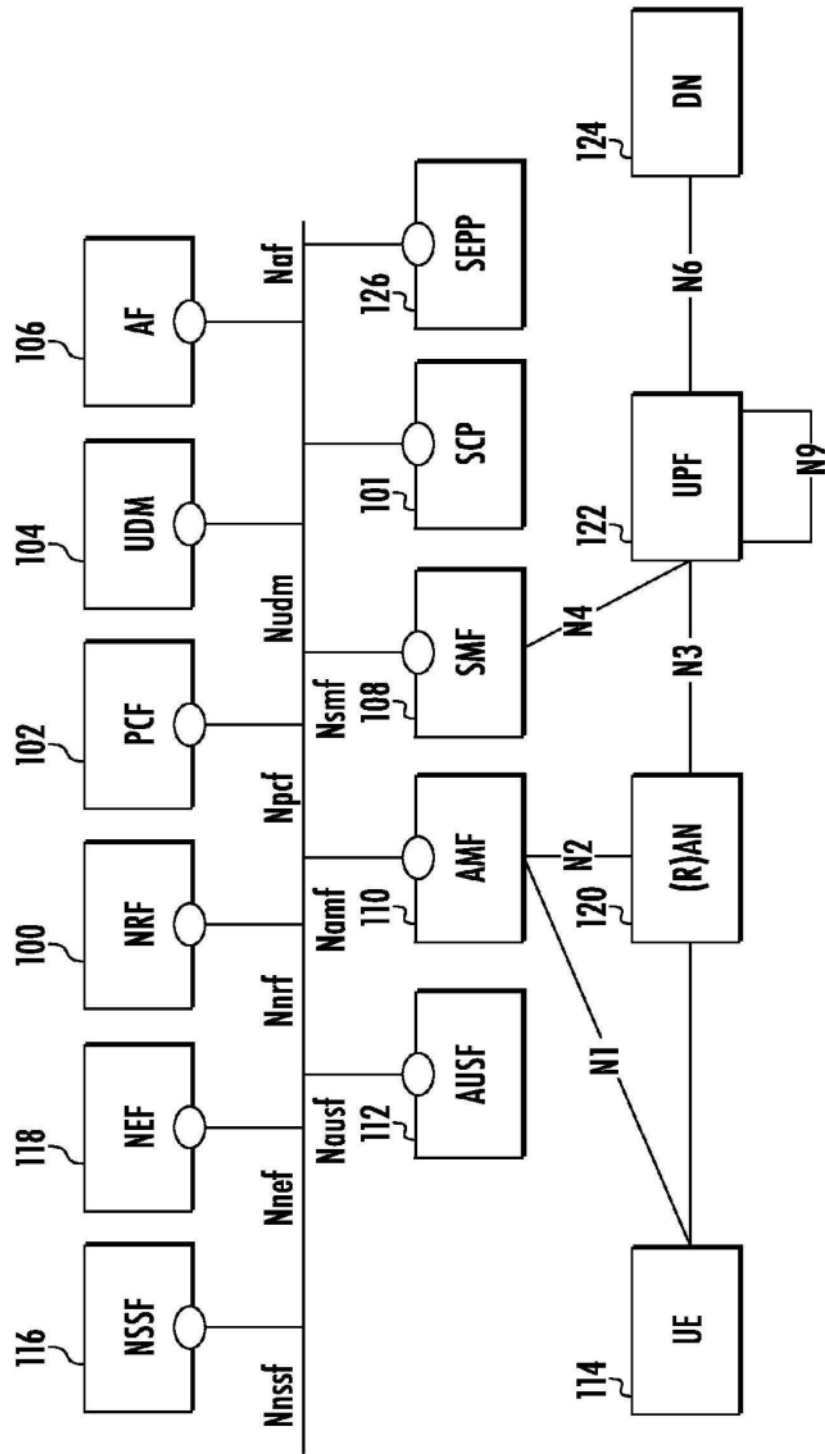


图1

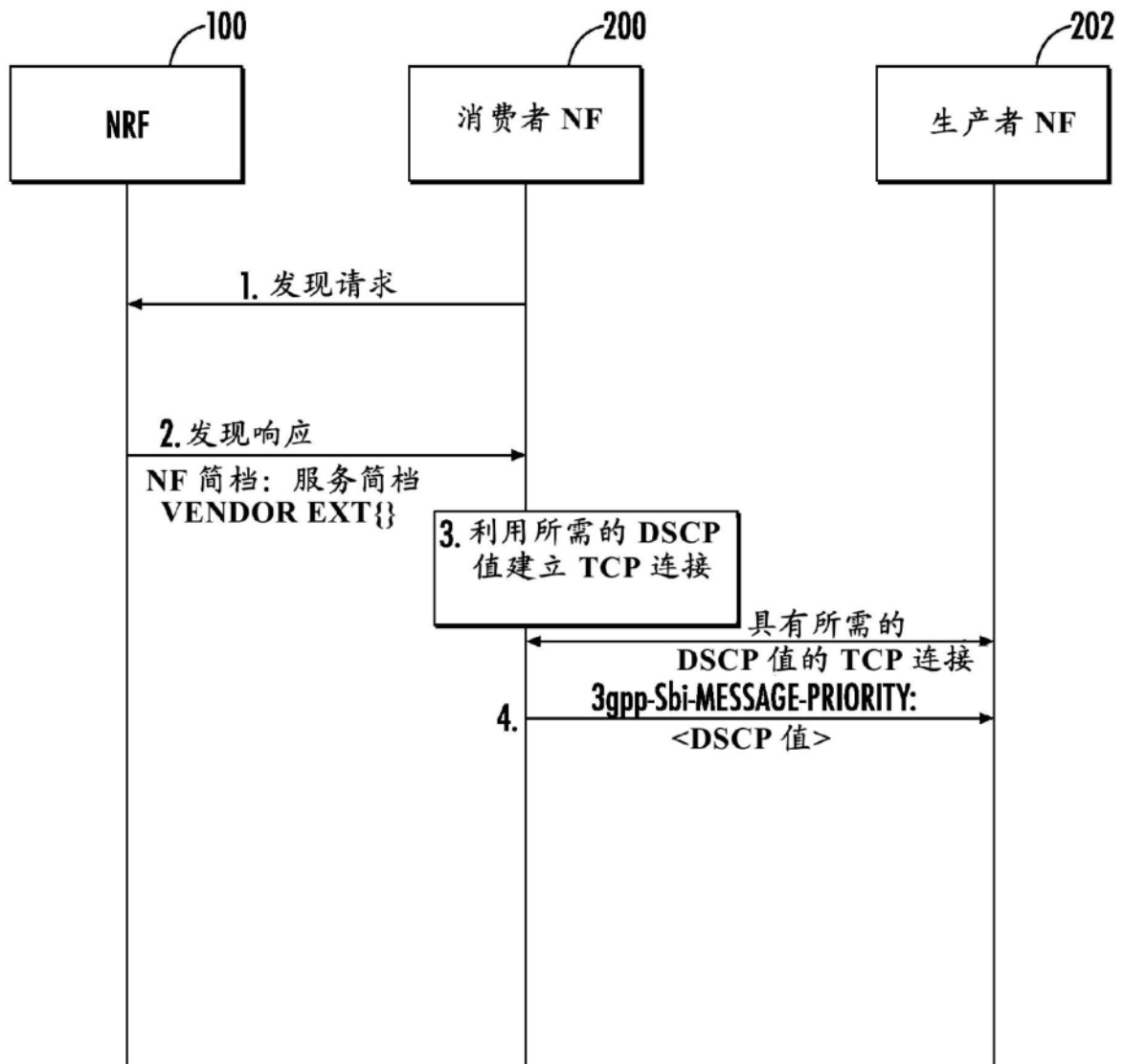


图2

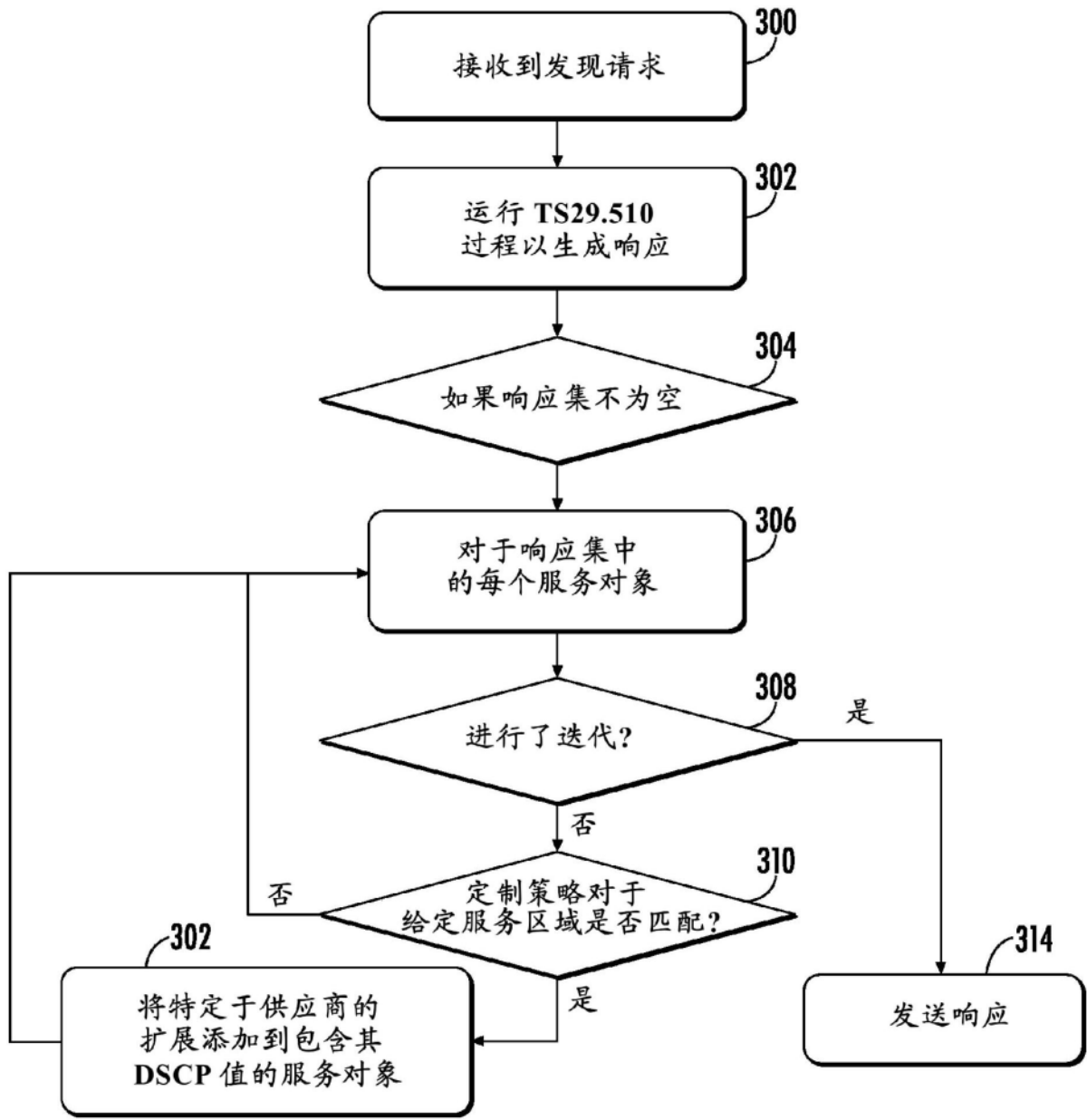


图3

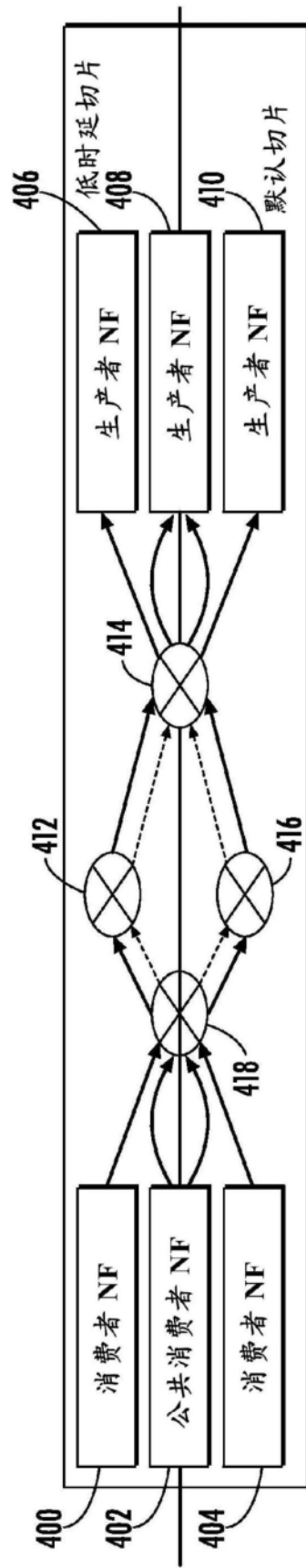


图4

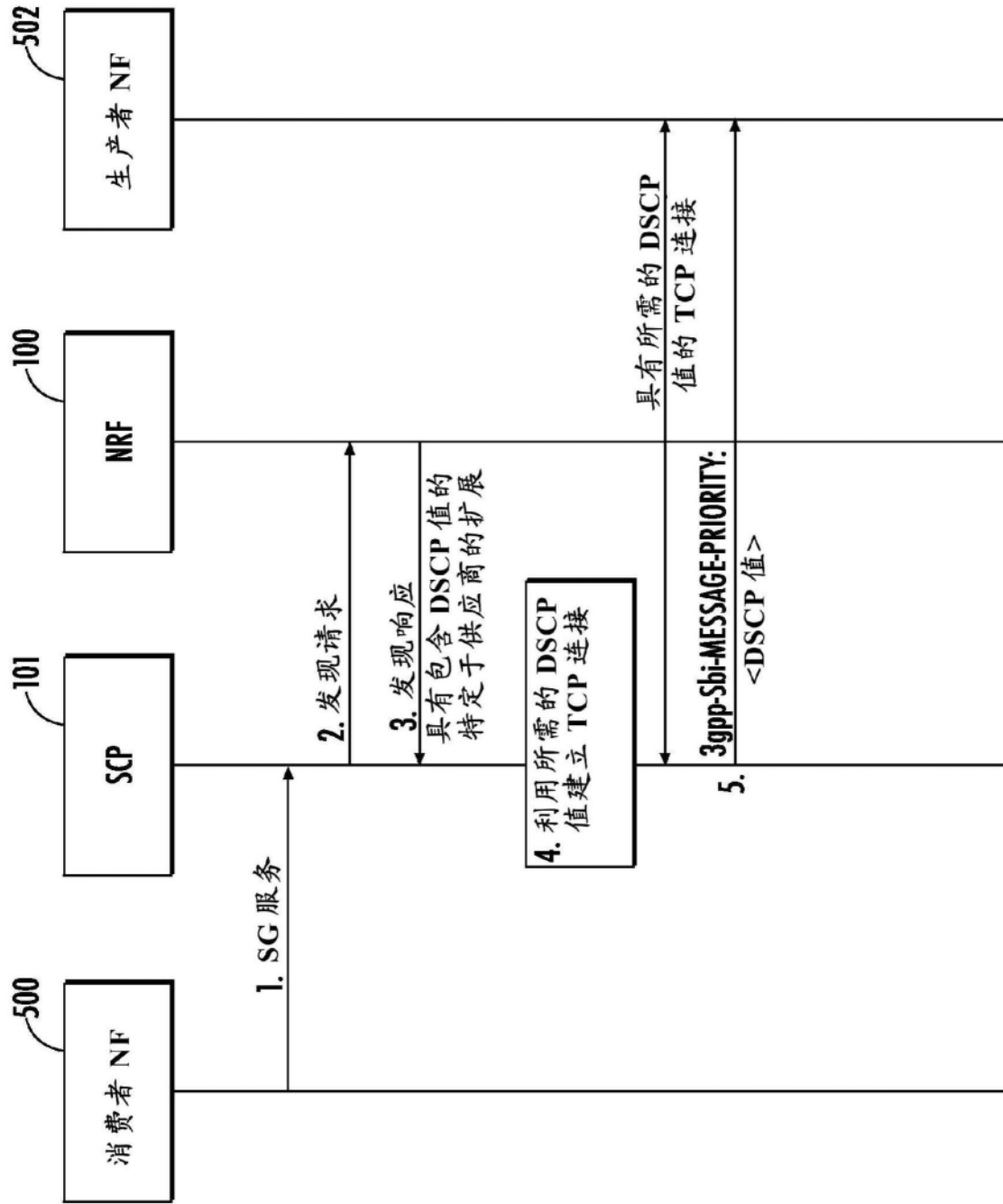


图5

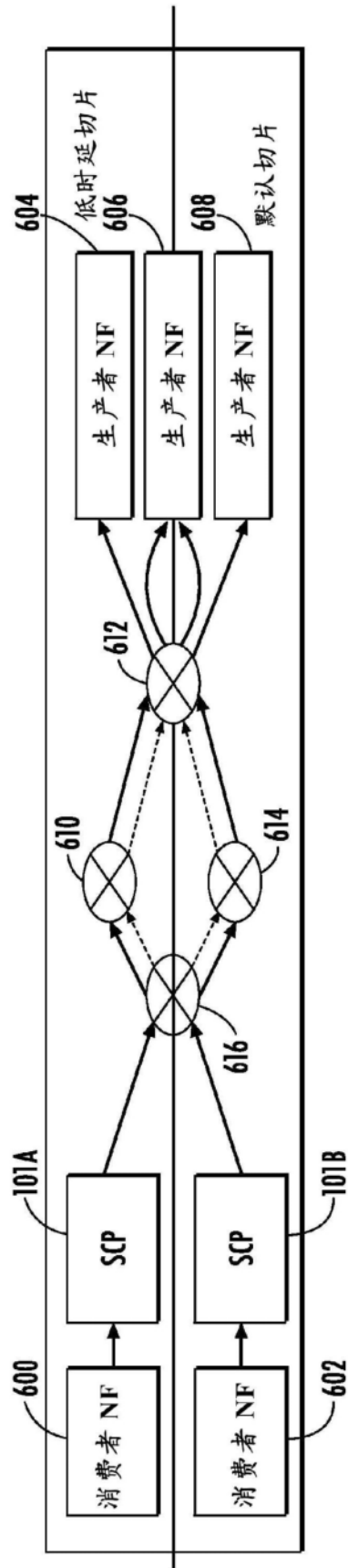


图6

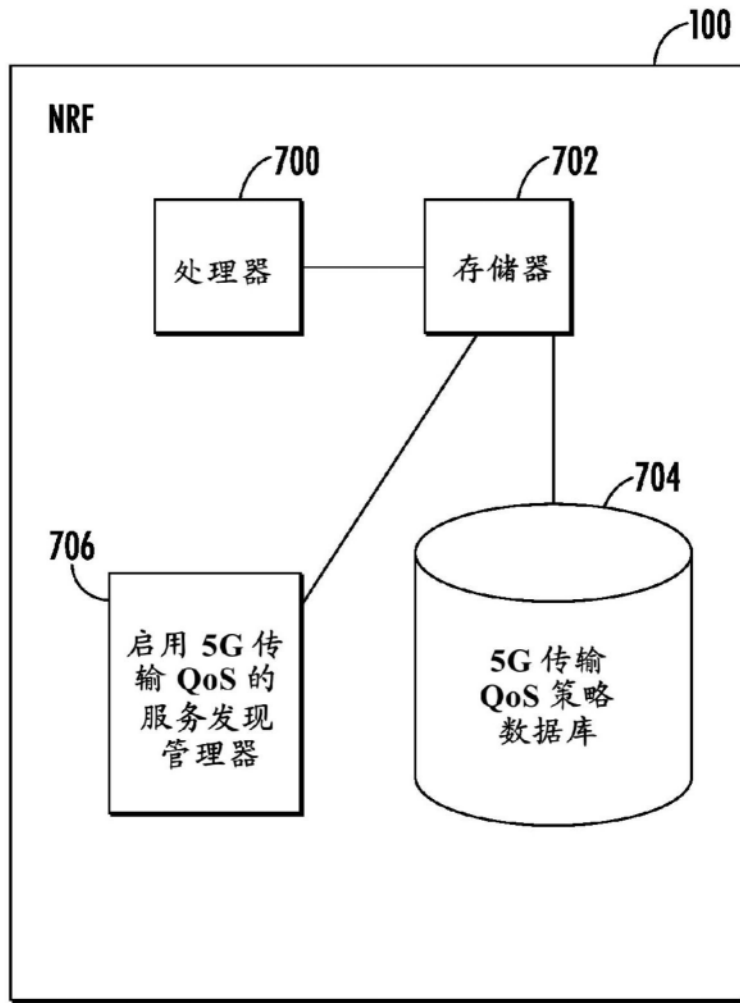


图7

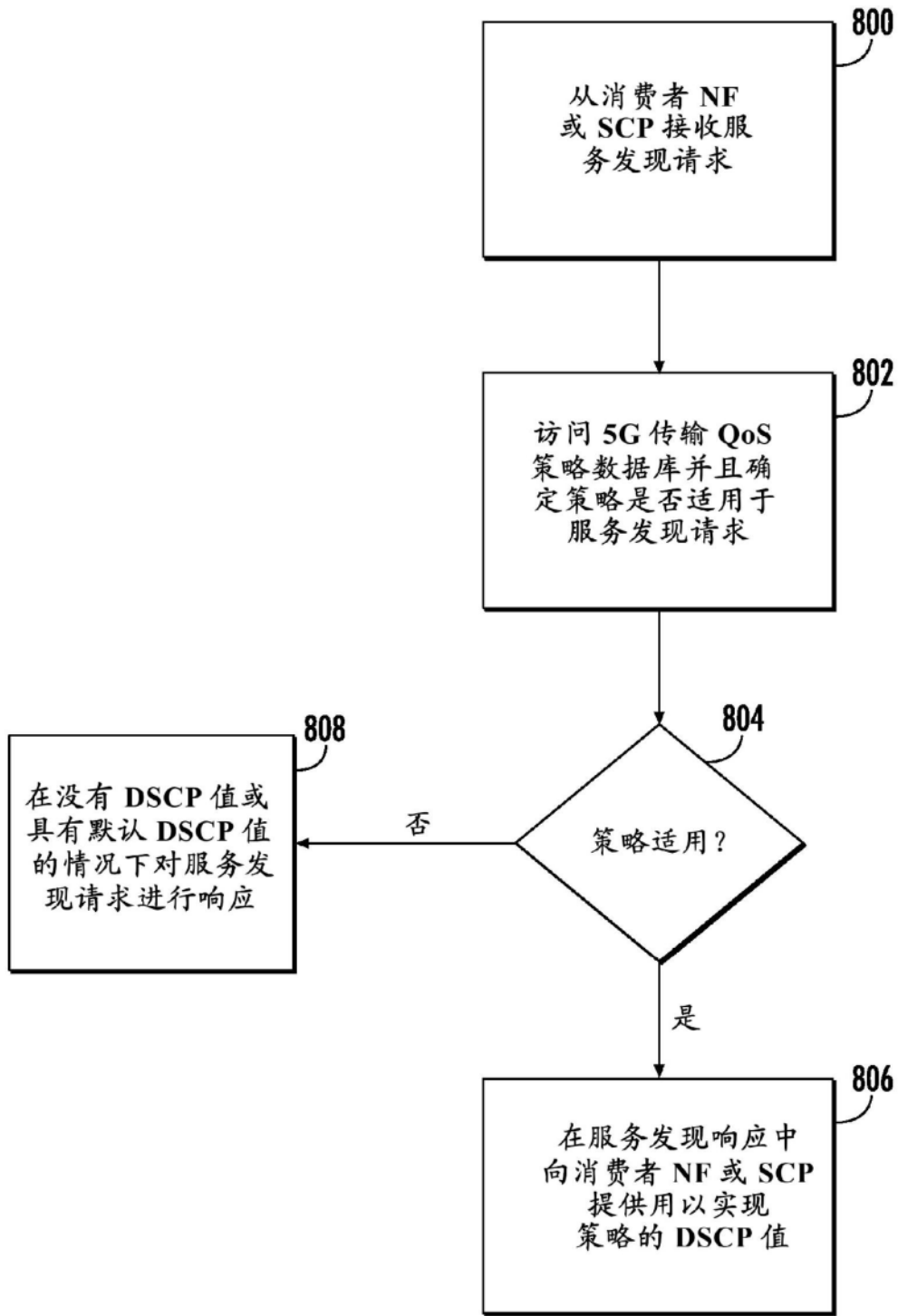


图8