



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109417534 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201780027566.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.05.02

H04L 29/02(2006.01)

(30)优先权数据

H04W 28/16(2006.01)

62/330,743 2016.05.02 US

H04W 8/22(2006.01)

15/582,623 2017.04.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2017/082701 2017.05.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/190640 EN 2017.11.09

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 恩科·敦·道 李硕

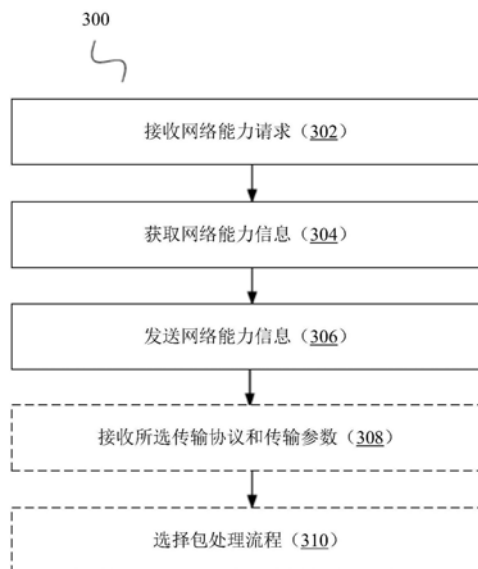
权利要求书2页 说明书24页 附图27页

(54)发明名称

通信网络服务质量能力开放方法和装置

(57)摘要

一种用于提供从网络内部到网络外部的实体的服务质量等级访问的方法和系统。



1. 一种传送网络能力信息的方法,其特征在于,所述方法包括:  
从应用服务器接收包含服务质量(quality of service,简称QoS)能力请求的网络能力请求;  
获取网络能力信息;  
向所述应用服务器发送根据获得的所述网络能力信息确定的网络能力指示。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,获取网络能力信息包括:  
根据接收到的所述网络能力请求向策略控制功能(policy control function,简称PCF)和会话管理功能(session management function,简称SMF)中的一个发送消息;  
从所述PCF和所述SMF中的一个接收所述网络能力信息。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,获取网络能力信息包括:从数据存储库获取所述网络能力请求。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:接收应用服务器为至少一个网络业务的数据流选择的传输协议和协议参数的通知。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网络能力信息包括以下中的至少一个:与应用服务器和用户设备(user equipment,简称UE)之间的数据流相关联的分配的QoS参数;  
所述UE的UE移动性上下文;  
网络业务的数据流的QoS标签。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述至少一个QoS参数包括以下中的至少一个:  
平均数据速率;  
最小数据速率;  
最大数据速率;  
有效数据速率;  
包时延限制;  
丢包率。
7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述QoS标签包括优先级标签,其中,所述优先级标签可连接到所述应用服务器和所述UE之间的数据流的报文。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,还包括:向网络中的节点发送指令,以将包处理流程关联到所述QoS标签。
9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:从无线接入网和用户面中的一个的节点接收更改通知,其中,所述更改通知包括以下中的至少一个:  
网络状况更改;  
UE上下文更改。
10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,还包括:根据接收到的所述更改通知向所述应用服务器发送更新后网络能力信息。
11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,还包括:发送所述更新后网络能力信息后,接收与来自所述应用服务器的与数据流相关联的更新后协议参数的通知。
12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括:传输与所述QoS标签相关联的更

新包处理流程,其中,所述更新流程基于接收到的更新后传输协议的通知。

13.一种网元功能,其特征在于,包括:

应用服务器接口,用于与应用服务器进行通信;

服务质量(quality of service,简称QoS)监控功能,用于:

通过所述应用服务器接口从所述应用服务器接收网络能力请求,其中,所述网络能力请求包括QoS能力请求;

获取网络能力信息;

将获得的所述网络能力信息通过所述应用服务器接口发送给所述应用服务器。

14.根据权利要求13所述的网元功能,其特征在于,所述网元功能为网络开放功能和策略控制功能之一。

15.根据权利要求13所述的网元功能,其特征在于,还包括:

用户设备(user equipment,简称UE)接口,用于与UE进行通信;

体验质量(quality of experience,简称QoE)监视器,用于与至少一个接口结合以评估所述应用服务器和所述UE中的至少一个所接收的业务。

16.根据权利要求13所述的网元功能,其特征在于,所述QoE监视器为网络数据分析(network data analytics,简称NWDA)元件。

17.根据权利要求14所述的网元功能,其特征在于,还包括:

核心网网关(core network gateway,简称CN-GW)接口,用于与CN-GW进行通信;

接入网网关(access network gateway,简称AN-GW)接口,用于与AN-GW进行通信;

无线节点接口,用于与无线节点进行通信。

18.根据权利要求13所述的网元功能,其特征在于,所述QoS监控功能在托管策略控制功能(policy control function,简称PCF)的服务器上实例化。

19.根据权利要求13所述的网元功能,其特征在于,所述网络能力信息包括以下中的至少一个:

所述应用服务器和用户设备(user equipment,简称UE)之间的至少一个网络业务的至少一个数据流的分配的至少一个QoS参数;

所述UE的UE移动性上下文;

所述至少一个网络业务的所述至少一个数据流的单个数据流的至少一个QoS标签。

20.一种用于向网络外部的应用服务器提供网络能力信息的网络功能,其特征在于,所述网络功能包括:

网络接口,用于与应用服务器和网络内的功能进行通信;

处理器;

存储器,用于存储指令,当处理器执行所述指令时,所述网络功能用于:

通过所述网络接口从应用服务器接收包含服务质量(quality of service,简称QoS)能力请求的网络能力请求;

获取网络能力信息;

通过所述网络接口向所述应用服务器发送根据获得的所述网络能力信息确定的网络能力指示。

## 通信网络服务质量能力开放方法和装置

[0001] 本申请要求于2016年5月2日递交的第62/330,743号美国临时专利申请案的在先申请优先权,该在先申请的内容以引入的方式并入本文。本申请要求于2017年4月29日递交的第15/582,623号美国专利申请案的在先申请优先权,该在先申请的内容以引入的方式并入本文。

### 发明内容

[0002] 本发明涉及通信网络领域,尤其涉及使通信网络能够向网络外部的实体提供其服务质量能力的系统和方法。

### 背景技术

[0003] 在第四代(Fourth Generation,简称4G)移动网络中,例如基于第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,简称3GPP)指定的长期演进(Long Term Evolution,简称LTE)标准的移动网络中,诸如收费和服务质量(Quality of Service,简称QoS)保证的许多功能由核心网中的网络功能提供,核心网也称为演进型分组核心网(Evolved Packet Core,简称EPC)。在第三代(Third Generation,简称3G)网络中,这些功能由分组核心(Packet Core,简称PC)中的实体提供。

[0004] 4G网络架构允许有限数量的QoS级别。通常基于每个设备提供客户服务管理(Customer Service Management,简称CSM)的传统方法。然而,随着技术和无线网络能力的演进,新的业务和业务级别成为可能,但由于传统服务产品、CSM和计费的限制而无法使用。为了提高网络用户的体验质量(Quality of Experience,简称QoE),需要一种新的方法来使新技术和无线网络能力能够实现新的业务和业务级别。

[0005] 提供该背景信息是为了揭示申请人认为可能与本发明相关的信息。任何前述信息不允许或不应解释为构成对抗本发明的现有技术。

### 发明内容

[0006] 根据本发明第一方面,提供了一种传送网络能力信息的方法。所述方法包括:从应用服务器接收包含服务质量(quality of service,简称QoS)能力请求的网络能力请求;获取网络能力信息;向所述应用服务器发送根据所获得的网络能力信息确定的网络能力指示。

[0007] 在本发明第一方面的实施例中,获取网络能力信息包括:根据接收到的所述网络能力请求向策略控制功能(policy control function,简称PCF)和会话管理功能(session management function,简称SMF)中的一个发送消息;从所述PCF和所述SMF中的一个接收所述网络能力信息。在另一实施例中,获取网络能力信息包括:从数据存储库获取所述网络能力请求。在另一实施例中,所述方法还包括:接收应用服务器为至少一个网络业务的数据流选择的传输协议和协议参数的通知。在另一实施例中,所述网络能力信息包括以下中的至少一个:与应用服务器和用户设备(user equipment,简称UE)之间的数据流相关联的分配

的QoS参数;所述UE的UE移动性上下文;网络业务的数据流的QoS标签。在另一实施例中,所述至少一个QoS参数包括以下中的至少一个:平均数据速率;最小数据速率;最大数据速率;有效数据速率;包时延限制和丢包率。在另一实施例中,所述QoS标签包括优先级标签,其中,所述优先级标签可连接到所述应用服务器和所述UE之间的数据流的报文。在另一实施例中,所述方法包括:向网络中的节点发送指令,以将包处理流程关联到所述QoS标签。在另一实施例中,所述方法包括:从无线接入网和用户面中的一个的节点接收更改通知,其中,所述更改通知包括以下中的至少一个:网络状况更改;UE上下文更改。在另一实施例中,所述方法包括:根据接收到的所述更改通知向所述应用服务器发送更新后网络能力信息。在另一实施例中,所述方法包括:发送所述更新后网络能力信息后,接收与来自所述应用服务器的与数据流相关联的更新后协议参数的通知。在另一实施例中,所述方法还包括:传输与所述QoS标签相关联的更新包处理流程,其中,所述更新流程基于接收到的更新后传输协议的通知。

[0008] 在本发明的第二方面,提供了一种网元功能。所述网元功能包括应用服务器接口和QoS监视器。应用服务器接口允许与应用服务器进行通信。QoS监控功能用于通过所述应用服务器接口从所述应用服务器接收网络能力请求,其中,所述网络能力请求包括QoS能力请求;获取网络能力信息;将获得的所述网络能力信息通过所述应用服务器接口发送给所述应用服务器。

[0009] 在本发明第二方面的一实施例中,所述网元功能为网络开放功能和策略控制功能之一。在另一实施例中,所述网元功能还包括:用户设备(user equipment,简称UE)接口,用于与UE进行通信;体验质量(quality of experience,简称QoE)监视器,用于与至少一个接口结合以评估所述应用服务器和所述UE中的至少一个所接收的业务。在另一实施例中,所述QoE监视器为网络数据分析(network data analytics,简称NWDA)元件。在另一实施例中,所述功能还包括:核心网网关(core network gateway,简称CN-GW)接口,用于与CN-GW进行通信;接入网网关(access network gateway,简称AN-GW)接口,用于与AN-GW进行通信;无线节点接口,用于与无线节点进行通信。在另一实施例中,所述QoS监控功能在托管策略控制功能(policy control function,简称PCF)的服务器上实例化。在另一实施例中,所述网络能力信息包括以下中的至少一个:所述应用服务器和用户设备(user equipment,简称UE)之间的至少一个网络业务的至少一个数据流的分配的至少一个QoS参数;所述UE的UE移动性上下文;所述至少一个网络业务的所述至少一个数据流的单个数据流的至少一个QoS标签。

[0010] 根据本发明的第三方面,提供了一种向网络外部的应用服务器提供网络能力信息的网络功能。所述网络功能包括:网络接口,用于与应用服务器和网络内的功能进行通信;处理器;存储器,用于存储指令,当处理器执行所述指令时,所述网络功能用于:执行第一方面及其所附实施例中所述的方法。

[0011] 本领域技术人员应理解,上述关于本发明各个方面的实施例可以单独或与其他实施例结合应用于所描述的方面,以及其他方面。相互排斥且因此不能组合的实施例对于本领域技术人员而言将是显而易见的。

## 附图说明

[0012] 进一步地,通过阅读以下结合附图所作的详细描述将容易了解本发明的特征和优势,附图中:

[0013] 图1示出了现有技术的通信网络;

[0014] 图2为示出了使用MBR和EBR进行准入控制和无线资源优化的影响的图;

[0015] 图3为示出了具有估计EBR和使用EBR的一些网络功能的功能的CP的组件图;

[0016] 图4A示出了能够向网络外部的实体提供其QoS能力的衡量的通信网络的实施例;

[0017] 图4B示出了能够提供在AS 135上执行的功能和应用的通信网络的另一示例,其中,所述通信网络可以访问可用于网络内驻留的网络功能和应用的至少一部分QoS管理功能。

[0018] 图5A示出了能够向网络外部的实体提供其QoS能力的衡量,且能与传统通信网络交互操作的通信网络的实施例;

[0019] 图5B示出了能够提供在AS 135上执行的功能和应用的通信网络的另一示例其中,其中,所述通信网络可以访问可用于网络内驻留的网络功能和应用的至少一部分QoS管理功能。

[0020] 图6A为示出了根据本发明实施例的传送网络能力信息的方法的流程图;

[0021] 图6B为示出了根据本发明实施例的传送网络能力信息的方法的流程图;

[0022] 图6C为示出了根据本发明实施例的传送网络能力信息的方法的消息流程图;

[0023] 图6D为示出了根据本发明实施例的传送网络能力信息的方法的消息流程图;

[0024] 图6E为示出了响应于网络信息请求的信息交换的实施例的过程流程图;

[0025] 图6F为示出了用于提供更新后网络信息的信息交换的实施例的过程流程图;

[0026] 图7为示出了QoS协商流程的实施例的信令图;

[0027] 图8A示出了能够向网络外部的实体提供其QoS能力的衡量的通信网络的实施例;

[0028] 图8B示出了能够提供在AS 135上执行的功能和应用的通信网络的另一示例,其中,所述通信网络可以访问可用于网络内驻留的网络功能和应用的至少一部分QoS管理功能;

[0029] 图9为示出了包括QoS的下行包处理的实施例的过程流程图;

[0030] 图10为示出了包括QoS的上行包处理的实施例的过程流程图;

[0031] 图11A示出了能够向网络外部的实体提供其QoS能力的衡量,且能与传统无线节点交互操作的通信网络的实施例;

[0032] 图11B示出了根据本发明实施例的能够向网络外部的实体提供其QoS能力的衡量的通信网络的另一示例;

[0033] 图12为示出了使用不同接入技术对从多个无线节点接收的上行包进行处理的实施例的过程流程图;

[0034] 图13A为可以实践本发明实施例的二级网络架构的示例的框图;

[0035] 图13B为可以实践本发明实施例的二级网络架构的示例的框图;

[0036] 图14A以消息流程图示出了由图13A中所示节点执行的方法的示例;

[0037] 图14B为示出了当QoE报告不可用时网络功能之间交互的消息流程图;

[0038] 图14C为示出了当QoE报告可用时网络功能之间交互的消息流程图;

[0039] 图15以框图示出了可用于实现本文公开的一些设备和方法的计算系统。

[0040] 应注意,在所有附图中,相同的特征由相同的附图标记标识。

### 具体实施方式

[0041] 根据本发明一些实施例,提供了一种系统和方法,用于为通信网络提供机制,以向通信网络外部的实体开放其服务质量能力。

[0042] 在本发明一些实施例中,提供了一种系统和方法,使得通信网络能够向通信网络外部的实体提供其QoS能力的衡量,或者对通过网络向UE配置QoS/QoE的能力的访问。

[0043] 以下非详尽列表中定义了本文使用的各缩略词:

AMF:接入和移动管理功能

AN:接入网

CN:核心网

CP:控制面

GW:网关

MM:移动性管理

MNO:移动网络运营商

NS:网络切片

PCF:策略控制功能

QoE:体验质量

QoS:服务质量

QCI:QoS控制指示

QFI:QoS流标识

SM:会话管理

SMF:会话管理功能

SPC:订阅和策略控制

TCP:传输控制协议

UDP:用户数据报协议

UE:用户设备

UP:用户面

[0044] 如本文所用,“网络”或“通信网络”可服务于各种设备,包括但不限于无线设备。这种网络可以包括无线接入部分和回程部分。在本文中显而易见地,该网络还可包括各种虚拟化组件。这种网络的一个主要前瞻性示例为所谓的第五代(Fifth Generation,简称5G)网络。有人建议,利用各种网络技术构建5G网络,使网络能够重新配置以适应各种不同需要。这些技术还可以使网络支持如下文所述的网络切片,以创建孤立子网络,其中,孤立子网络具有适合其所支持的流量需求的特性。该网络可以包括若干计算硬件资源,其为在网络上执行的功能提供处理器、存储器和存储,以及将计算资源相互连接起来的各种不同的网络连接选项,并使向诸如移动设备的电子设备提供服务成为可能。移动设备本身不必是移动的,而是一种可以使用旨在提供移动性的连接连接到网络上的设备。移动设备的一个示例为3GPP定义的用户设备(User Equipment,简称UE),其可以包括用户通过其与网络

实体以及机器对机器 (Machine-to-Machine, 简称m2m) 设备 (也称为机器类型通信 (Machine Type Communications, 简称MTC) 设备进行通信的两个手机)。本领域技术人员应理解, 术语电子设备的使用旨在广泛地涵盖UE和连接到移动网络的其他类型的设备, 无论它们是否属于术语UE的定义, 以及基站和网络功能等基础设施元件。

[0045] 网络切片是指一种用于创建允许不同类型网络流量分离的不同子网的技术。切片能够用于可重新配置的网络结构中, 例如采用网络功能虚拟化 (Network Function Virtualization, 简称NFV) 的网络。网络切片 (如名称为“研究新的业务和市场技术使能器”的3GPP TR22.891中所定义) 为逻辑网络功能的集合, 其支持特定网络业务的通信业务要求。网络切片的一种用途是在核心网中。通过使用网络切片, 不同服务提供商可以拥有在相同物理网络集和计算资源上运行的不同核心网。这也可以用于创建专用于特定类型网络流量的虚拟网络。应当理解, 该讨论不旨在排除网络切片的应用, 因为其应用于无线接入网 (Radio Access Network, 简称RAN) 的无线接入边缘, 这可能需要特定功能来支持多个网络切片或划分不同网络切片的资源。为了提供性能保证, 网络切片可以彼此隔离, 使得一个切片不会对其他切片产生负面影响。隔离不仅限于不同类型的业务, 还允许运行商部署同一网络分区的多个实例。

[0046] 在3G/4G网络中, 通常在设备订阅时静态定义少量不同的QoS级别。为访问给定业务的UE分配QoS级别。通常在存储于网络中的订户信息中定义与UE相关联的QoS级别。为了更改QoS级别, 用户必须请求更改他们对该UE的订阅。此外, QoS级别的控制仅涉及可以在网络中分配的带宽量。为了满足所定义的QoS级别, 网络运营商只能对网络进行大量调整以试图增加网络吞吐量, 例如通过使用流量整形。在基于逐个会话的QoS保证中通常不考虑不同的网络负载状况。

[0047] 因此, 用户在特定UE上体验的QoE可能在它们访问的业务之间有所不同, 并且取决于它们在地理上位于何处。如果用户不在其家庭网络的服务区域, 则他们在另一网络上漫游。在漫游网络上提供给UE的业务通常是由两个MNO之间的协议来定义, 且很少期望漫游网络运营商会尊重QoS或QoE保证, 但几乎没有期望满足漫游时的特定QoS或QoE。

[0048] 在为5G移动网络提出的核心网设计中, 可以提供各种新型业务, 可能需要多个运营商之间进行更广泛和更深入的协作。为了实现运营商承诺给用户的QoE, 应该区分用户UE访问的每个“业务”的QoS并将其传送到承载该业务的所有网络和设备。当前3G和4G网络不提供用于在网络外部传送QoS信息的机制。当前传统网络不能将QoS信息“开放”给其他实体。

[0049] 参考图1, 呈现了一种使用诸如TCP代理的应用服务器的传统移动网络10。应用服务器的其他示例可以是提供语音和视频通信的IMS (IP多媒体子系统)、移动边缘计算 (Mobile Edge Computing, 简称MEC) 系统或多媒体优先服务 (Multimedia Priority Service, 简称MPS) 系统。在图中, UE 24可以通过无线节点1 21或无线节点2 22访问移动网络10。无线节点1 21和无线节点2 22提供到接入网18的连接, 并通过接入网网关16和核心网14。移动网络10的边界 (有时称为网络边界) 由移动网络网关12维护。移动网络网关12通过诸如TCP代理服务器26的应用服务器连接到因特网28, 以访问web服务器30。当使用TCP时, web服务器30在第一TCP协议31下连接到TCP代理服务器26, UE 24在第二TCP协议32下连接到TCP代理服务器26。每段中都有一个特定TCP变体。



[0050] 由于其靠近接入网18和UE 24,TCP代理服务器26能够对不断变化的网络状况作出粗略的反应,以帮助保持连接。然而,TCP代理服务器26缺少有关当前网络能力的MNO信息。传统的TCP代理服务器26也无法容纳与接入网18有多个连接的UE 24,即,TCP代理服务器缺少有关UE到多个接入网的多个连接的信息,其中,每个连接在传输时延、数据速率、抖动等方面具有不同的QoS提供方式。如果UE 24具有多个连接(例如,UE 24连接到不止一个无线节点,导致UE 24可以通过多个路径连接到网络),则在每个连接上的比较QoS参数,如数据速率和包时延,可能会不同。如果使用不同的无线接入技术(radio access technology,简称RAT)进行一个或多个连接,则可能会加剧这个问题(例如,可以使用诸如LTE连接的第一无线接入技术进行第一连接,而使用诸如尚未定义的无线接入网络协议的第二无线接入技术或诸如WiFi™的非移动网络技术进行第二连接。在这些情况下,TCP代理服务器26可能难以调整TCP参数,例如重传定时器,或难以识别哪些包实际上是丢失了而不仅仅是延迟了。此外,UE和TCP代理服务器没有当前机制来向移动网络运营商报告UE所经历的QoE反馈参数。

[0051] 下一代网络为移动设备,例如UE 24,提出了增强的连接性,并为UE 24提供能够同时保持到多个无线节点21和22的多个无线连接的能力。此外,UE 24将具有同时通过多个不同RAT,利用传统网络和下一代网络之间的重叠覆盖来接入网络的能力。在一些情况下,UE 24甚至可以依赖于另一个UE来充当中继以获得连接。无线连接的这种灵活性导致了上述传统架构的一些问题。例如,各个连接可以具有不同的链路长度(物理和/或逻辑上),这可能导致连接之间的比较包时延。跨多个RAT的多个连接将支持非常不同的QoS特性,包括进一步增加连接之间的比较包时延和不同的数据速率。应当理解,在一些实施例中,跨多个RAT的多个连接的使用可以用于支持不同的QoS特性。这些特性可以包括在不同连接类型之间可能有所不同的包时延。在一些实施例中,诸如包时延的QoS特性的差异可以提供为差分或比较值(数据速率也是如此)。这些速率可以建立为由特定连接类型定义的基本速率的增加。

[0052] TCP代理服务器26将难以管理多个连接,因为其控制基于对包时延的测量,而不考虑移动网络10内下游网络状况。应当理解,对管理的引用可以包括调整多个连接的操作参数。复杂连接架构更有可能导致比较包时延,这将导致TCP代理服务器26中的超时持续时间被触发。从其角度来看,TCP代理服务器26将难以确定哪些包实际上丢失了,哪些包延迟了。

[0053] 在不重新设计网络的情况下补救这种情况有两个选项:一是增加默认超时周期,二是对延迟包以丢包形式做出反应并发送请求重新传输的其他包。每种方法都有其缺点。增加所述默认超时周期将增加实际丢包时的反应时间,从而减慢TCP代理服务器26的反应时间。对延迟包以丢包形式做出反应导致发生不必要的通信和重传,可能导致不必要的网络拥塞。

[0054] 为了解决现有系统中的缺陷,下面提出了一种系统和方法,用于通过打开进入移动网络10的窗口并提供QoS信息向网络10外部的实体开放网络QoS功能,来实现复杂的连接架构。因为网络10外部的实体可以访问所述QoS信息,所以连接管理决策可以不依赖包延迟做出,也可以基于QoS信息和包延迟这两方面做出。在一些实施例中,所述包延迟信息可以包含在QoS信息内。

[0055] 另外,还公开了一种系统和方法,用于实现有关持续流(例如,数据流)和服务的

QoE报告,该QoE报告从所述UE或应用服务器(例如,MNO或网络外部的第三方)发送到所述移动网络的控制功能。应当理解的是,所述方法和系统还可以用于不再持续的流,例如作为数据分析过程的一部分。此外,还公开了一种系统和方法,用于UE和应用服务器向MNO通知离散QoE参数报告与终端用户感知的长期QoE级别之间的映射功能。

[0056] 5G系统可以支持大量多样化的实时应用,包括关键的eHealth/mHealth、高清/4K/8K/3D视频会议、虚拟现实应用、游戏、关键任务通信,以及交付非实时数据流,例如IP电视(Internet Protocol TeleVision,简称IPTV)。实时视频服务需要的端到端包延迟预算很低,例如150ms。然而,如果没有传送有限数量的视频包,则可以在视频解码器处采用视频隐藏技术来补偿包丢包。在符合3GPP标准的当前第三代和第四代(third and fourth generation,简称3G/4G)网络中,用于实时视频的QCI允许 $10^{-3}$ 的丢包率。实际上,根据视频显示分辨率、视频解码器的鲁棒性和视频的性质(例如,快速或慢速场景变化)等因素,不同视频编解码器的容错可能有显著不同。因此,对于不同的视频编解码器和显示分辨率,可接受的丢包率可能有所不同。此外,视频应用具有的客户感知体验(quality of experience,简称QoE)要求还可增加到或代替对业务流的QoS要求。用户感知的QoE是由QoS参数决定的。由于所述QoS要求定义了网络连接中的服务级别,因此仅仅有所述QoS参数可能无法直接指示实际用户感知的QoE。例如,如果某一视频流被所述视频流持续时间内扩展的五个延迟中断,且每个延迟为一秒,则所述视频流可能导致用户体验比视频开始时的单个5秒延迟更差。这种连接的QoS可以是相同的。此外,所述QoE将不仅由所述QoS决定,还由所述视频参数决定。对于观众来说,经历多次延迟的视频体验比分辨率不同或编解码器不同的流畅体验更差。因此,3GPP视频PSS和3GP-DASH服务支持QoE报告,从而可以可靠地导出实际QoE级别。目前,没有提供机制来支持用于OTT服务的QoE报告。

[0057] 为了满足视频服务的QoE要求,所述网络可包括通用框架,所述通用框架允许所述MNO承载的OTT服务参与对QoE测量进行实时报告。所述QoE报告可以从以下任何一个位置发送:UE、MNO的应用服务器和第三方的应用服务器。这些QoE报告可以发送到CP功能。接收QoE报告的CP功能可以处理QoE报告消息,提供集合的QoE报告与所需QoS参数配置之间的映射。

[0058] 所述QoE报告可以针对不同的流量类型进行定制,包括实时和非实时视频服务。所述QoE报告可以包括允许识别不同业务流或不同服务的信息(例如,IP 5-tuple信息、用户号码、临时移动用户标识(Temporary Mobile Subscriber Identity,简称TMSI)以及应用状态(例如,播放缓冲区大小、服务中断时间以及所述应用是否为后台应用)。

[0059] 保证比特率(Guaranteed Bit Rate,简称GBR)和最大比特率(Maximum Bit Rate,简称MBR)QoS参数可以用于无线资源管理(radio resource management,简称RRM)和实时视频服务准入控制。在视频编码中,周期性地生成帧内编码视频帧(在MPEG编码中称为I帧)。所述I帧用于刷新视频编码质量以及在播放期间对记录的视频文件提供随机访问。I帧的大小通常比其他视频相关帧(例如,预测帧或P帧)大得多。当实时传输时,由于包延迟的约束,I帧的瞬时峰值比特率可能比视频流的平均比特率高几倍。如果I帧的一些包丢失,则视频解码器可能无法解码该I帧和其他相关P帧,这可能导致视频停顿一秒或几秒。或者,在无法解码正在进行的视频流的I帧时可以使用P帧中的“差异”信息继续渲染。然而,复杂的改变(例如,节目中的场景变化)可能导致非常差的解码质量。因此,按照建议,所述MBR可以设置为比所述GBR高几倍。因此,所述系统资源主要用于处理实时视频流的MBR。

[0060] 在所述RAN中,有两种典型的场景可以触发无线资源的优化:确定特定小区或接入节点是否过载以及确定欠载的特定小区或接入节点。在所述过载情形中,触发所述RRM以优化无线资源的使用或分配,例如发射功率和天线。所述RRM还可以向过载的小区添加更多频谱。对于过载小区周围的相邻小区,还可以调整其无线资源的使用。在欠载的情况下:可以减少频谱、发射功率和分配天线等网络资源。减少频谱分配、分配天线和发射功率中的任何一项或所有项都可以节能。减少这些项中的任何一项或所有项也可以减少对其他小区的干扰。这些减少可有助于最大程度降低整个网络运行中的能耗。

[0061] 对于准入控制和RRM优化,使用平均比特率(average bit rate,简称ABR)作为准入控制过程的输入可能导致QoE很差,因为如果发生拥塞,则可能无法满足很高的最大视频流速率。通过这种实现,一些设计可以尝试使用最大速率作为输入参数,以便预留足够的资源来处理实时视频流的高峰值速率。遗憾的是,如果其他流不使用所述预留资源,则这种预留可能导致资源浪费。因此,所述ABR和MBR均不是用于表示实时视频要求的有效值。应该使用ABR和MBR范围内的另一比特率来进行准入控制决策以及对实时视频服务进行RRM;例如,“有效比特率”。

[0062] 可以添加“有效比特率”(effective bite rate,简称EBR)作为QoS参数,以提供“符合应用需求的最佳服务级别质量”并针对实时视频流“最大程度地降低整个网络操作中的能耗”。所述EBR可以定义为为终端用户应用维持可接受QoE级别而应该为所述系统配置(在某些情况下为动态配置)的数据速率。

[0063] 在实时视频会话期间,可以通过监视QoE反馈参数来动态估计所需的EBR。核心网的CP功能可以估计有效速率。可以调整所述EBR以实现由移动网络运营商定义的QoE目标级别。例如,如果用户应用的长期QoE级别高于阈值,则可以减少所述EBR以提高资源利用率。如果QoE级别低于另一阈值,则应增加所述EBR。

[0064] 所述EBR可以用于在所述RAN中按上行链路和下行链路方向执行的功能(例如,准入控制和动态无线资源管理(radio resource management,简称RRM)功能)。所述准入控制功能可以使用统计EBR来做出准入决策。由于所述EBR不高于所述最大速率,因此使用EBR通常会允许更多流量进入网络。可以基于所述长期数据收集获得所述EBR的统计值。无线资源规模可以使用动态有效速率来实现,所述动态有效速率可以在会话连接期间变化,而不是固定的最大速率参数,从而可以避免资源过度配置。

[0065] 图2是曲线图50,示出了将MBR和EBR用于准入控制和无线资源优化所产生的影响。曲线图50示出了MBR曲线52、EBR曲线54和链路容量56。使用MBR将减少允许的视频流量,而使用所述EBR则可以允许更多流量进入所述系统,并且仍然可以提供用户的QoE和QoS。

[0066] 图3是组件图60,示出了CP 140具有可估计EBR 62的功能以及可利用EBR的一些网络功能。所述网络功能包括所述RAN 18中的UL和DL QoS配置控制功能64以及所述UE中的UL QoS配置控制功能70。EBR估计器62采用来自服务层(来自所述应用服务器的消息或来自UE 24的消息)的QoE和QoS应用要求以及来自UE 24的QoE反馈参数计算统计和动态有效速率。然后,可以将所述有效速率发送到RAN 18(其位于UL和DL QoS配置控制模块64中)的准入控制66和无线资源优化68功能以及CN 72和RAN 74的UP资源管理。UL QoS配置控制功能70可以将QoS配置发送到UE 76的UP资源管理。

[0067] 可以根据累积的QoE报告调整EBR。与每几秒可以(例如,2-10秒)从UE发送的QoE报

告不同,所述EBR可以根据运营商的QoE/QoS策略控制在每几十秒等更长的时间尺度上调整,例如每10秒、30秒或更长时间,以便为用户提供稳定的QoE级别。

[0068] 用于实时视频的EBR概念可以应用于具有可变比特率的其他业务,例如语音电话,还可以应用于分段视频流,例如基于DASH的视频流,其中用户发送逐段下载视频的请求。

[0069] 参考图4A,呈现了移动网络100。移动网络100是下一代网络,所述下一代网络在CP 140和UP 120之间具有分离的控制平面(control plane,简称CP) 140、用户平面(user plane,简称UP) 120和UP-CP接口130。图中所示的UP 120和CP 140的逻辑分离允许通过CP功能配置UP功能。这允许CP功能彼此之间交换信息,并基于这些交换来定义可以发送到所述UP中的功能的配置参数。在图4A中,网络100提供对外部实体的访问可从网络100接收QoS信息,并在一些情况下,提供连接信息以允许网络100调整其操作,从而满足期望的QoS级别。

[0070] 在图4A中,UE 24可以通过无线节点1 131或无线节点2 132访问移动网络100。无线节点1 131和无线节点2 132提供与UP接入网络128的连接,并且通过UP接入网络网关126提供UP核心网络124。移动网络100的边界由UP移动网络网关122维护。UP移动网络网关122连接到外部应用服务器135以获得对互联网等服务的访问。

[0071] CP 130包括被称为应用功能元件144或应用功能(application function,简称AF)的功能元件。在图4A中以及在本文的一些文本中,应用功能元件144被标记为AF 144。本领域技术人员应理解,无线网络的CP内部的应用功能元件144是与在外部应用服务器135处实例化的应用功能不同的元件。本文使用的术语应用功能元件144(或AF 144)与附图标记144一起包括所述CP内的网络开放功能(network exposure function,简称NEF),所述网络开放功能提供允许所述CP内的网络元件与外部应用服务器135和UE 24安全交换QoS和QoE相关信息的功能。本领域技术人员应理解,在一些实施例中,在AS 135上执行的应用可以称为应用功能或外部应用功能。AF 144监视QoE/QoS并通过控制平面接口130控制UP 120中的QoS参数配置。CP 140还包括维持所述UP所需的其他控制功能147,但超出了本申请的范围。AF 144连接到应用-MNO QoS接口142和UE-MNO QoS接口146(QoS接口142、146)。

[0072] 图4B示出了通信网络的另一示例,所述通信网络能够提供在外部AS 135上执行的功能和应用,其中至少可以访问QoS管理功能的子集,所述QoS管理功能可用于驻留在网络内的网络功能和应用。图4B中所示的示例类似于图4A中所示的示例。在图4B中以及在本文的一些文本中,图4A的应用功能元件144是“QoS监视和控制功能”144。应该理解的是,虽然所述标签可能不同,但所述功能类似。因此,术语应用功能元件144、AF 144、NEF 144及QoS监视和控制功能144在本文中可互换使用,以表示相同的网络元件。还应理解的是,如图4A所示,将QoS接口142、146置于QoS监视和控制功能144内部;或者如图4B所示,将QoS接口142、146置于QoS监视和控制功能144外部,都是一种实现选项。

[0073] 在图4B中,QoS接口142、146被标记为“App-MNO QoS接口”142和“UE-MNO QoS接口”146。App-MNO QoS接口142可以接收设置、修改、改变或调整网络100内的外部应用服务器135和UE 24之间的数据流的QoS的请求。UE-MNO QoS接口146可以用于接收来自UE 24的QoS/QoE报告。然后,CP功能可以使用所收集的信息来调整UP功能能够以识别的QoS处理数据流的方式。策略控制功能(policy control function,简称PCF) 148和会话管理功能(session management function,简称SMF) 149也在图4B中示出。

[0074] 在操作中,AF 144监视和测量UP 120内的QoE/QoS级别。另外,AF 144用于基于测

量的QoE和QoS级别将QoS信息转发到QoS接口142、146。QoE/QoS接口142、146分别向外部应用服务器135和UE 24提供所述QoS信息。可以选择性地提供所述QoS信息,以使所述QoS信息包括与每个相应终端设备相关的外部应用服务器QoS信息和UE QoS信息。外部应用服务器135和UE 24均可以分别使用所接收的QoS信息来管理业务流。如上所述,所述设备可以独立于测量的包延迟使用所述QoS信息,也可以结合测量的包延迟使用所述QoS信息。

[0075] 在一方面,网络100可以向应用服务器135或UE 24中的一项提供QoS信息。例如,QoS监视和控制功能144可以向应用服务器135和/或UE24中的至少一项提供针对外部应用服务器135和UE24之间的数据流分配的QoS参数。所述分配的QoS参数还可以与QoS标签相关联,所述QoS标签还可以由QoS监视器和控制功能144提供给外部应用服务器135。QoS参数的一个示例是所述数据流的数据速率,比如平均数据速率、最大数据速率或最小数据速率中的任何一个。NEF 144还可以向外部应用服务器135提供与UE 24相关联的UE移动性上下文。在该方面,在应用服务器135或UE 24中选择的其中一项可以使用所述QoS信息来管理其通信。例如,外部应用服务器135可以接收与网络100中可用的QoS条件相关联的QoS标签。然后,外部应用服务器135可以将QoS标签追加或附加到所述数据流中的包(例如,作为报文报头的一部分)。随后,UP功能也可以由SMF等CP功能配置,以便在接收到具有所述QoS标签的包时可以提供适当的包处理。

[0076] 在一些方面,所述设备可以使用所述QoS信息来区分通过不同连接传送的包,以针对那些区分的包中的每个包分离和/或分类所测量的包延迟。在一些方面,所述QoS信息可以包括网络100的数据速率。在一些方面,所述QoS信息可以包括链接应用服务器135和UE 24的每个连接的数据速率。在一些方面,所述QoS信息可以包括可用的流优先级标记选项,例如QoS流标识(QoS Flow Identifier,简称QFI)或5G系统中的5G QoS指示(5G QoS Indicator,简称5QI)。可以通过在所述报文报头内插入不同的QoS标签来区分这些包。

[0077] 在一种实现方式中,所述QoS信息可以在当前网络操作条件下识别支持的通信模式。例如,所述QoS信息可以标识网络100可以支持高清视频流。在一些方面,所述QoS信息可以识别无法支持哪些模式,例如4K视频流,将其留给所述实体来选择可支持的低数据速率视频模式。

[0078] 在一种实现方式中,AF 144可以用于基于由外部应用服务器135和UE 24提供的信息从QoE/QoS接口142、146接收连接信息,并且实现网络控制改变以适应所请求的连接。在所述实现方式中,QoE/QoS接口142、146可以包括双向接口,每个双向接口在AF 144与相应的应用服务器135和UE 24之间交换信息。

[0079] 在一种实现方式中,应用服务器135和/或UE 24可以用于向AF 144发送QoE要求。在一种实现方式中,AF 144可以用于将QoE要求发送到应用服务器135和/或UE 24。QoE要求包括QoE参数等。例如,视频会议等实时视频服务的QoE参数可以至少包括图像帧包未被完全接收的总错误时间以及因丢包率严重而无法解码和显示所述帧的服务中断次数。非实时视频服务的QoE参数可以包括初始缓冲时间、总重新缓冲时间和/或服务中断次数等。在一方面,应用服务器135或UE 24可以将持续流的QoE反馈信息发送到AF 144。在一些方面,可以实时中继所述QoE反馈信息。在其他实施例中,所述反馈信息可以在发送之前被合并或聚合,也可以在发送之前被延迟。所述QoE反馈信息可以包括指定的时间段,也可以包括所述服务的持续时间。

[0080] 在一种实现方式中,可以基于某些特定传输协议来交换或同意计费方法。例如,对于基于喷泉编码的传输层协议,将对原始包进行编码。然后将编码包发送到UE。编码包的数量可以远大于未编码包的数量。但是,所述MNO将根据文件的未编码位数对数据会话进行计费。可以向需要MNO提供QoE/QoS支持的数据会话添加附加费用。

[0081] 参考图5A,在一实施例中,提供了用于与传统无线网络201交互并辅助传统无线网络201的下一代无线网络202。对于本领域技术人员来说显而易见的是,该图不像图2A和2B中那样区分了用户平面和控制平面。传统无线网络201包括核心网络网关(core network gateway,简称CN-GW) 207、接入网络网关(access network gateway,简称AN-GW) 212和至少一个无线节点217。无线网络202包括下一代元件,所述下一代元件包括CN-GW 205、AN-GW 210和无线节点215。CN-GW 205、AN-GW 210和无线节点215中的每一项均包括流量分析器和服务/流QoS数据库。无线网络202还包括AF 144,AF 144被示出包括服务/流QoS监视器和控制元件225以及QoE监视器220。应当理解的是,AF 144还包括QoE/QoS接口142、146,所述QoE/QoS接口142、146用于与应用服务器135和UE 24交换信息。

[0082] 图5B示出了能够提供在外部AS 135上执行的功能和应用的通信网络的另一示例。所述外部AS 135访问可用于网络内驻留的网络功能和应用的至少一部分QoS管理功能。图5B中未示出NEF 144。应当理解,是否在NEF 144内或在其他网元内实现业务/流QoS监控元件225和QoE监视器220是一种实现选项。还应理解,还可以包括QoS接口142和QoS接口146,用于业务/流QoS监控元件225与外部应用服务器2230(QoS接口142)上实例化的应用功能通信并与UE 2240(QoS 146)通信。在控制计划中,业务/流QoS监控元件225和QoE监视元件220可以实现在网络202的策略控制功能(policy control function,简称PCF) 148内。如果实现在管理平面中,则业务/流QoS监控元件225可以实现在管理平面中的网络功能内。业务/流QoS监控元件225和QoE监视元件220可以实现在网络数据分析(network data analytics,简称NWDA)存储器或数据库中或者可以访问NWDA存储器或数据库。

[0083] 业务/流QoS监控元件225还可以包括连接一个或多个应用服务器230和一个或多个UE 2240的一个或多个接口(图5A中未示出)。所述一个或多个接口也未在图5B中说明。QoE监视器220还可以用于与所述接口连接,以评估由一个或多个外部应用服务器230中的每一个和一个或多个UE 2240接收的业务。QoE监视器220可以用于在一个或多个外部应用服务器230中的每一个和一个或多个UE 2240之间交换接收的QoE反馈,以便为业务和流提供QoS策略设置调整。QoS策略设置调整可以包括QoS参数,例如:平均比特速率、保证比特率、最大比特率、最小比特率、聚合最大比特率、PDU会话的数据流的有效速率和/或包时延限制。将有效速率定义为系统应提供的达到最低QoE级别的最小数据速率。在一方面,无线节点的系统资源能够通过无线资源管理(radio resource management,简称RRM)单元来确定。RRM单元接收QoS参数并使用接收的QoS参数来选择必要的无线资源,包括发射功率、天线、频谱等。

[0084] 网络201、202通过无线节点215、217与UE 1242和UE 2240通信,并通过CN-GW 205、207与应用服务器230、232通信。CN-GW 205是用户面功能(user plane function,简称UPF),且可以选择性提供分组数据单元(packet data unit,简称PDU)会话锚定功能。为了将QoS信息扩展到应用服务器230、232,并在一些方面扩展到UE 1242和/或UE 2240,无线网络202还包括CN-GW 205、207,AN-GW 210、212以及无线节点215、217之间的交叉逻辑链

路。AN-GW 2210可以是RAN内的集中式单元(centralized unit,简称CU)。无线节点2215可以是RAN内的分布式单元(distributed unit,简称DU)。

[0085] 流量分析器用于识别每个网络节点中UE的业务级别(例如,PDU会话级别)和流级别(例如,QoS流级别)。QoS数据库存储业务和业务级别QoS之间的映射和/或业务的流和流级别QoS标签之间的映射。每个或任一流量分析器都可以选择性地包括策略控制执行功能(policy control enforcement function,简称PCEF)。因此,移动网络202,也称为无线网络,可以提供支持传统无线网络201操作的QoE/QoS接口。在一些方面,业务/流QoS监控元件225可以用于在报文头中向外部应用服务器230指示QoS级别。在一些方面,外部应用服务器232或UE 1242与业务/流QoS监控元件225没有连接。在这些方面,可以利用流量分析器来检测报文,以评估QoE级别和QoS级别。

[0086] 在一些方面,QoE/QoS接口允许应用服务器230根据接收的QoS信息动态地选择传输协议、传输协议参数以及针对IP报文头的合适DiffServ(differentiated service,差分服务)码点。图2A和图2B中的QoS接口142可以是外部应用服务器135、230上实例化的应用功能与NEF 144(或实现QoS监控元件225的其他网元)之间的N5接口。在一些方面,QoS接口允许应用服务器230向业务/流QoS监控元件225动态地通知端到端传输协议和参数以及任何QoS要求,以允许业务/流QoS监控元件225对网络操作进行调整。例如,业务/流QoS监控元件225可以用于选择对应于业务的合适QoS以及对应相同业务的流的合适QoS。业务/流QoS监控元件225可用于设置报文数据处理过程:聚合业务级别(例如,UE的聚合最大比特率)、业务级别(例如,PDU会话的所有QoS流的聚合最大比特率)和流级别(例如,QoS流)速率控制报文调度优先级、以及当UE 2240移动进行切换时的报文丢弃/转发。聚合业务级别的报文数据处理过程可以包括在同一数据网络(data network,简称DN)中终止的多个PDU会话的处理过程。UE 24可以将QoE报告发送到QoE监视器220或者发送到MNO内的其他功能或节点,并发送到外部应用服务器230。这些QoE报告可以允许网络100内的功能调整针对外部应用服务器135、230上托管的以及与QoE报告相关联的网络业务的QoS策略设置。通常由UE向EAS 2230发送QoS报告,以作为向UP内的EAS 2230的传输。

[0087] 可以使用现有的通信协议,例如Web协议(如HTTP/HTTPS)来进行应用服务器230和AF 144之间的QoE/QoS信息交换。MNO可以将AF 144的相关联系信息(即通信协议、IP地址和端口号)传送给应用服务器230。或者,能够通过基于业务的接口(service-based interface,简称SBI)来进行应用服务器230和AF 144之间的QoE/QoS信息交换。其中,AF 144提供订阅和通知、请求和响应等业务。应用服务器能够向无线网络的QoE/QoS事件发送QoE/QoS修改请求或订阅请求。AF 144将根据应用服务器230的请求或订阅向应用服务器230提供QoE/QoS信息。也能够通过现有的通信协议,例如Web协议(如HTTP/HTTPS)或其他无线资源控制(Radio Resource Control,简称RRC)协议来进行UE 24和AF 144之间的QoE信息交换。在RRC协议的情况下,UE 24中的功能将接收由应用层生成的QoE报告消息,并通过RRC控制信道将接收的QoE报告消息转发给AF 144。

[0088] 可以通过QoS接口来交换各种QoS信息。例如,应用服务器230可以提供业务/流信息,以帮助识别业务/流、传输协议信息、QoS要求和端到端QoS要求。业务/流信息可以包括IP报文头字段等:传输协议、源IP、源端口、目的IP、目的端口或流ID。传输协议信息可能与用于允许网络适应传输协议的协议相关。传输协议可以通过报文头进行传送和/或通过通



过QoS接口提交的单独传输协议信息进行传输。可能不会预先通知TCP和UDP等已知协议的使用,而可能是在网络中的节点和功能能够通过检测报文头来识别协议的假设下使用这些已知协议。一些特定的协议,例如带有喷泉码的UDP可以通过App-MNO QoS接口142使用单独的消息信令来传送相同的信息。QoS要求可以包括平均速率、最大速率、包时延、抖动和丢包率等。QoS信息还可以包括与可分配给不同数据流的优先级别有关的信息。对于来自UE 2240的报文,可以在IP报文头中设置端到端的QoS要求。然后当报文通过网络202时,网络可以调整QoS级别。例如,在AN-GW 210,N3隧道报头可以用于封装来自UE的IP报文,且将QFI和5QI添加到N3隧道报头。在将报文转发到外部应用服务器230之前,CN-GW 205可用于清除调整后的QoS级别,并恢复端到端的QoS要求。例如,NG-GW 205删除N3隧道报头并将UE的IP报文发送到应用服务器。在网络100中,可能在N3接口上进行QoS信息的通信传输。在网络100之外,可能在N6接口上进行QoS信息的通信传输。

[0089] 在一些方面,业务/流QoS监控元件225可以用于向应用服务器230提供额外的输出QoS信息。额外的输出QoS信息可包括以下任意一个:用于识别业务/流的业务/流信息(例如流ID)、分配的平均速率和/或最大速率、UE的移动性上下文、允许外部应用服务器230在来自同一会话的流的报文头中设置QCI(或DiffServ码点)的针对流的QoS标记等。因为不需要进行报文检测,额外的输出QoS信息还可以帮助报文处理和调度等。

[0090] 在一些方面,UE 2240和业务/流QoS监控元件225可以具有一些可作为QoS信息进行交换的QoS接口参数。例如,UE 2240可提供信息,包括:流标识信息(例如,5元IP报文头字段:传输协议、源IP(其中,可选地,UE具有多个IP地址)、源端口、目的IP、目的端口;流ID(SDN实现));传输协议(即TCP、UDP和具有喷泉码的UDP);以及QoS要求:平均速率、最大速率、包时延、抖动、丢包率和流优先级偏好。IP报文头字段也可以称为流ID、QFI或流量描述模板。QoS要求还可以包括数据流优先级偏好。业务/流QoS监控元件225可用于向UE 2240提供信息,例如:流ID信息;分配的平均速率和/或最大速率(定期更新或按需更新);允许UE根据SLA为同一会话的流的报文设置QCI(或DiffServ码点)的针对流的QoS标记;和/或根据移动性上下文和多连接上下文推荐的UL传输层协议。推荐的UL传输层协议可以包括反射式QoS映射协议。

[0091] 业务/流QoS监控元件225能够使用交换的信息来提高资源配置,包括:承载(例如,数据无线承载(data radio bearer,简称DRB)设置);为传输协议定制无线协议(例如,如果使用UDP+喷泉码,则无需在切换时进行报文转发);以及添加流QCI(例如,5QI)标记。UE 2240和外部应用服务器230可以使用交换的信息来改写传输参数以适应当前网络条件,并为不同的移动性场景选择合适的传输协议。

[0092] 在一方面,对于UDP报文,外部应用服务器230可以向业务/流QoS监控元件225通知针对给定流/业务的流优先级偏好和QoS参数。然后,业务/流QoS监控元件225可用于接收报文并分析每个报文中的IP报头信息,以识别流标识来匹配到从外部应用服务器230接收的信息。业务/流QoS监控元件225还可以用于根据接收的流优先级偏好、QoS参数和识别的流标识来处理接收的报文。

[0093] 图6A示出了根据本发明实施例的传送网络能力信息的方法(300)的一个示例的流程图。所述方法(300)可以由NEF 144等网元执行,也可以由核心网控制平面上的其他网元执行。网元可用于从外部应用服务器135、230接收网络能力请求(302)。所述请求可能来自



外部应用服务器135、230上实例化的应用功能。然后,网元可以从存储器或PCF 148或SMF 149等网络功能获取网络能力信息(304)。所述网络能力信息可以如上所述。接下来,网元可以将获取的网络能力信息发送到(306)外部应用服务器135、230(例如,发送到外部应用服务器135、230上实例化的应用功能)。方法(300)中可以添加其他步骤,例如从应用服务器135、230接收(308)为数据流中的报文选择的传输协议和传输参数,以及选择(310)适合的报文处理过程以匹配传输协议和传输参数。

[0094] 图6B示出了根据本发明实施例的传送网络能力信息(320)的方法的另一示例的流程图。所述方法(320)可以由核心网控制平面上的网元例如NEF 144执行。所述网元可以用于从RAN中的节点或功能接收更改通知(322),用于指示网络条件和/或UE上下文中存在更改。例如,可用的网络资源可能发生变化(例如,总资源可能会变少或变多,或一些资源的水平可能会变低或变高)。网元可以向外部应用服务器135、230发送更新的网络能力信息(324)。方法(320)中可以添加其他步骤,例如从应用服务器135、230接收(326)用于数据流中的报文的传输协议和传输参数的更新选择,以及选择(328)合适的报文处理过程,以匹配传输协议和传输参数的更新选择。

[0095] 图6C示出了根据本发明实施例的传送网络能力信息(330)的方法的一个示例的消息流程图。NEF 144可以从应用服务器135、230上实例化的应用功能接收网络能力请求消息(332)。NEF 144可以与其他CP功能,例如鉴权服务器功能(Authentication Server Function,简称AUSF)和/或统一数据管理(unified data management,简称UDM)一起进行安全检查,以验证来自应用功能的消息是否有效。接下来,NEF 144基于接收的网络能力请求消息向一个PCF 148发送消息(334)。PCF 148向NEF 144发送网络能力信息(336),且NEF 144向应用服务器135、230上实例化的应用功能发送网络能力信息(338)。此时,应用服务器135、230上实例化的应用功能可以根据网络能力信息为数据流选择(340)合适的传输协议和协议参数。

[0096] NEF 144可以从应用服务器135、230上实例化的应用功能接收通知消息(342),且所述应用服务器135、230提供所选的传输协议和协议参数。NEF 144可以根据从应用功能接收到的通知消息(342)向PCF 148发送消息(344)。PCF 148可以根据从NEF 144收到的通知消息(344)向SMF 149发送消息(346)。此时,SMF 149可以选择合适的处理流程来匹配传输协议和协议参数(348)。可选地,SMF 149可以向PCF 148发送通知响应消息(350)。相应地,PCF 148可以向NEF 144发送通知响应消息(352)。相应地,NEF 144可以向外部应用服务器135、230上实例化的应用功能发送通知响应消息(354)。

[0097] 图6D示出了根据本发明实施例的传送网络能力信息(360)的方法的另一示例的消息流程图。RAN可以向AMF 147发送更改通知消息(362),用于指示网络状况和/或UE上下文的更改。AMF 147可以根据从RAN接收的通知消息向SMF 149发送消息(364)。或者,如果UPF条件发生更改,RAN可以直接将更改通知消息发送到SMF 149。SMF 149可以根据SMF 149接收的通知消息向PCF 148发送通知消息(366)。或者,如果UPF、CU或DU发生更改,RAN可以直接将更改通知消息发送到PCF 148。

[0098] NEF 144可以从PCF 148接收更改通知消息(368)。NEF 144选择性地向PCF 148发送通知响应消息(370)。相应地,PCF 148可以向SMF 149发送通知响应消息(372)(或直接发送给向PCF 148发送更改通知消息的元件)。SMF 149可以向AMF 147发送通知响应消息

(374) (或者直接发送给向SMF 149发送更改通知消息的元件)。AMF 147可以向RAN发送通知响应消息(376)。可以在接收请求消息后的任何时间发送响应消息。例如,AMF 147接收通知消息(362),且AMF 147可以在向SMF发送消息(364)之前、并行或之后发送通知消息(376)。

[0099] NEF 144可以向外部应用服务器135、230上实例化的应用功能发送网络能力更新消息(378),以根据对网络条件和/或UE上下文的更改提供更新的网络能力信息。此时,在应用服务器135、230上实例化的应用功能可以根据更新的网络能力信息为数据流选择(380)传输协议和协议参数。可能会选择相同的传输协议和/或协议参数(或没有更改)。

[0100] NEF 144可以从应用服务器135、230上实例化的应用功能接收通知消息(382),该应用服务器135、230提供所选择的传输协议和协议参数。NEF 144可以根据从应用功能接收到的通知消息向PCF 148发送消息(384)。PCF 148可以根据从NEF 144接收到的消息向SMF 149发送消息(386)。此时,SMF 149可以选择合适的处理过程来匹配传输协议和协议参数(388)。

[0101] 可选地,SMF 149可以向PCF 148发送通知响应消息(390),PCF 148可以向NEF 144发送通知响应消息(392),然后NEF 144可以向外部应用服务器135、230上实例化的应用功能发送通知响应消息(394)。关于图4C和图4D,应注意,在一种可替代实现方式中,外部应用服务器上实例化的可信应用功能可以直接向PCF 148发送传输消息,而无需通过NEF 144。此外,在通过PCF 148进行至少第一传输之后的后续传输中,NEF 144可能直接向SMF 149发送传输消息。在这种情况下,PCF 148会向NEF 144发送SMF位置。

[0102] 参考图4E和图4F,提供了外部应用服务器230和业务/流QoS监控元件225之间交换信息的示例性流程图。在图4E和图4F的示例中,信息交换涉及TCP/IP流以及在报文头中设置QoS标签。

[0103] 参考图6E,该过程开始于步骤405。在步骤410中,应用服务器230向无线网络202中的网元提交请求,以开放针对进行中的业务/流的网络信息和当前的网络能力。该请求可能由应用服务器230上实例化的应用功能发送到NEF 144或PCF 148。在步骤415中,该网元(在数据库中)存储流和业务信息,并通过UE移动上下文以及同一业务的各个流的分配QoS参数以及可能的QoS标签(优先级)响应应用服务器230。在步骤420中,外部应用服务器230将QoS标签应用于流和业务的报文。在一方面,外部应用服务器230可以重新选择传输协议和传输协议参数以匹配接收到的移动上下文。外部应用服务器230还可以通知无线网络202所选择的传输协议和协议参数。在步骤420中,可以由应用服务器上实例化的应用功能通知NEF 144或PCF 148。在步骤425中,无线网络202中的网元根据QoS标签选择与所选择的传输协议和协议参数匹配的合适的报文处理过程。可以由从NEF 144或PCF 148接收到所选择的传输协议和协议参数的SMF 149选择报文处理过程。在步骤430中,该过程结束。

[0104] 参考图6F,在步骤435中,无线网络202向外部应用服务器230发送网络QoS能力衡量的更新。在步骤440中,如果网络状况和/或UE移动上下文发生显著变化,则网络202将更新的QoS策略转发给外部应用服务器230。如上所述,在步骤440中,可由发送变化通知消息的RAN向AMF 147、SMF 149和/或PCF 148进行转发。在一方面,网络202还可以转发更新的UE移动上下文和/或位置更新。该转发可以由NEF 144或PCF 148执行。在步骤445中,外部应用服务器230可以选择新的传输协议和参数以响应接收到的更新。在一方面,外部应用服务器230可以选择一个新的访问点(例如,新的移动边缘计算应用服务器)来向UE 2240发送数

据流。在步骤450中,网络202可以选择合适的报文处理过程以匹配新的传输协议、参数和QoS要求。在步骤455中,该过程结束。

[0105] 参考图7,提供了在UE、外部应用服务器和网络QoS接口之间的QoS协商过程的一个实施例。在本实施例中,已识别的网络QoS接口包括上述业务/流QoS监控元件225的功能。应用服务器MNO QoS接口146可以由PCF 148或NEF 144提供。用户策略控制 (Subscriber Policy Control,简称SPC) 550可以为统一数据管理 (Unified Data Management,简称UDR)。根据可用的网络资源,MNO可为某些业务流提供按需收费,例如过顶 (over the top,简称OTT) 业务的按需电视/视频频道。例如,根据可用资源和MNO客户端的QoS要求,MNO可以断开连接或保持连接。外部应用服务器 (如客户端服务器) 可以根据MNO向其客户端提供的网络能力和相关成本来选择最相关的会话/流,以分配优先级和数据速率。

[0106] 参考图7,可以在网络 (如下一代或5G网络) 内建立数据会话 (例如,UE 24与AMF 147、SMF 149或PCF 148之间的控制数据会话) (502)。然后可以建立应用会话 (例如,PDU会话) (504)。外部应用 (Application,简称APP) 服务器135和应用服务器MNO QoS接口142之间可以执行QoS协商过程。可以在应用服务器MNO QoS接口146和SPC 550之间执行QoS验证过程 (508)。可选地,可以在UE和应用服务器MNO QoS接口146之间执行QoS协商过程 (510)。CN-UP功能和应用服务器MNO QoS接口146应用QoS策略更新 (512)。接入网128和应用服务器MNO QoS接口146使用另一个QoS策略更新 (514)。UE 24和应用服务器MNO QoS接口146使用另一个QoS策略更新 (516)。下文将进一步描述这些步骤和过程。

[0107] 在某些实现方式中,当无线网络在一个接入网128中可能没有足够资源时,QoS协商就会发生。在步骤 (508) 中,无线网络可以提供不同的方案,例如,降低数据速率以及将部分业务流转移到其他接入网 (例如,数据分流)。数据分流可能包括传输网络地址 (如IP地址和端口号) 和传输协议的变化,其中网络与UE 24和外部应用服务器135进行交互以应用新的变化。在步骤 (506) 中,无线CP功能,例如SMF 149,可以请求应用服务器将业务转发到新的UPF功能。无线CP功能,例如SMF 149,可以在步骤 (510) 中为UE 24分配新的IP地址/IP前缀和新的QoS配置文件,并可以要求UE 24使用新的设置。在过程 (512) 中,可以由PCF 148实现的应用MNO QoS接口142可以通过其他CP功能,例如SMF 149,与CN-UP交互,以将新的QoS设置和/或新的传输协议参数和流量过滤描述应用于CN-UP功能124 (例如UPF)。在过程 (510) 中,CP功能,例如SMF 149,可以重新选择新的UPF以提供UP连接。在过程 (514) 中,应用MNO QoS接口142可以通过其他CP功能,例如SMF 149,与接入网128 (例如CU) 进行交互,以提供新的QoS设置。在过程 (514) 中,可以重新选择接入网128中的新无线节点,包括CU和DU节点,以提供UP连接。在过程 (516) 中,应用MNO QoS接口142可以通过其他CP功能 (例如AMF 147和SMF 149) 与UE 24进行交互,以向UE 24提供新的QoS设置和新的传输协议参数。

[0108] 参考图8A,图5A中的网络202与传统网络201没有进行互操作。在UE 240与网络202通信的场景中,所有报文均通过网络202发送。图8B示出了图5B中的网络202,这是通信网络的另一个示例。该通信网络能够为在AS 135上执行的功能和应用提供对网络中的网络功能和应用可用的至少一个QoS管理功能子集的访问。

[0109] 参考图9,提供了一个过程流程图,以说明处理待发送给UE 240的下行报文的过程的一个实施例。在步骤705中,报文到达CN-GW 205。在步骤710中,CN-GW 205的应用功能检查每个报文以识别业务级别 (例如PDU会话) 和/或流级别 (例如PDU会话的QoS流)。应理

解,这里的应用功能是指CN-GW 205的网络功能。在步骤720中,对已识别的业务级别和流级别进行评估,以确定业务级别和流级别是否是已知的。如果已识别的业务级别和流级别是未知的,则在步骤725中,对报文头进行分析,并为该报文设置QoS标签(例如QFI和5QI,或TCP报文的区分服务代码点)。如果已识别的业务级别和流级别是已知的,或者在设置了QoS标签之后,在步骤730中,根据已识别的业务级别和流级别和/或QoS标签映射,按照QoS策略和CN-GW 205中的端到端传输调度报文。步骤730可由CN中的UPF执行。可选地,在步骤740中,可以根据已识别的业务级别和流级别,按照QoS策略和AN-GW 210中的端到端传输调度报文。步骤740可由RAN中的CU执行。可选地,在步骤750中,可以根据已识别的业务级别和流级别,按照QoS策略和RN 215中的端到端传输调度报文。步骤750可由RAN中的DU执行。在步骤760中,将报文转发到端点UE 2240。

[0110] 在某些方面,在CN-GW 205中,可根据以下信息调度或丢弃报文:速率策略(QoS流的平均和最大速率、以及PDU会话的QoS流的保证比特速率和聚合最大比特速率)、报文时延限制、以及外部应用服务器230和UE 2240之间的端到端传输协议。例如,喷泉编码包可以丢弃,而未编码包则不可以丢弃。

[0111] 在某些方面,在AN-GW 210中,报文处理可以用于控制发送到无线节点215的报文的速率和报文调度。

[0112] 在某些方面,在无线节点215中,可根据以下信息调度或丢弃报文:速率策略(平均和最大速率)、报文时延限制、以及外部应用服务器230和UE 2240之间的端到端传输协议。例如,喷泉编码包可以丢弃,而未编码包则不可以丢弃。

[0113] 参考图10,提供了一个过程流程图,以说明处理将从UE 2240发送的上行报文的的一个实施例。在步骤805中,UE 2240中的应用接收由UE应用生成的报文,这些报文将通过网络202进行发送。片段810中的步骤815至步骤825由UE执行。在步骤815中,UE用于识别每个报文的业务级别(例如PDU会话)和/或流级别(例如PDU会话的QoS流)。在步骤820中,UE评估已识别的业务级别和/或流级别,以确定业务级别和/或流级别是已知的还是未知的。如果是未知的,则在步骤822中,UE对报文头进行评估,以识别业务类型,并将无线网络传输QoS标签应用于报文头。无线网络传输QoS标签映射到已知的业务级别和流级别。在步骤825中,如果已识别的业务级别和流级别是已知的,或者在设置了QoS标签之后,根据已识别的业务级别和流级别和/或QoS标签映射,按照QoS策略和UE 2240和目标接收者之间的端到端传输调度报文。在步骤830中,无线节点215可以根据QoS策略和无线节点215中的端到端传输协议处理报文。步骤830可由RAN中的DU执行。在步骤835中,AN 210可以根据QoS策略和AN 210中的端到端传输协议处理报文。步骤835可由RAN中的CU执行。在某些方面,如果UE 2240与同一个AN-GW 210具有多个RAT连接,则可以执行速率控制。然后可能需要进行报文处理(包括速率控制和报文调度/丢弃),以避免违反QoS策略和/或减少拥塞。在步骤840中,CN 205可以根据QoS策略和CN 205中的端到端传输协议处理报文。步骤840可由CN中的UPF执行。

[0114] 可选地,片段845中的步骤850至步骤855由CN中的UPF执行。在步骤850中,UPF评估已识别的业务级别和/或流级别,以确定业务级别和/或流级别对于UPF是已知的还是未知的。如果是已知的(例如,非结构化报文属于已知的物联网(Internet of Things,简称IoT)业务提供商),UPF可以将另一QoS标签(例如区分服务代码点)应用于报文头,以将报文发送

到外部传输网络。例如,外部传输网络为IPv6/UDP。在步骤860中,报文转发至外部网络(如数据网络)中的目的地。

[0115] 参考图11A,提供了图5A的简化版本,其中QoS控制只涉及到传统无线网络201中的无线节点1 217。例如,UE 2 240可以与同一个AN-GW 210具有多个RAT连接(无线节点1 217和无线节点2 215)。类似地,图11B示出了图5B的简化版本。

[0116] 参考图12,提供了一个过程流程图,以说明使用多个不同RAT处理从多个无线节点215和217到达AN-GW 210的上行报文的过程的一个实施例。在步骤1005中,报文到达AN-GW 210。在步骤1008中,AN-GW 210用于评估报文,并在必要时应用QoS标签。片段1005中的步骤1010至步骤1022由RAN中的CU执行。在步骤1010中,AN-GW 210为每个报文标识业务级别和/或流级别。在步骤1015中,AN-GW 210评估已识别的业务级别和/或流级别,以确定业务级别和/或流级别是已知的还是未知的。如果是未知的,则在步骤1022中,AN-GW 210对报文头进行评估,以识别业务类型,并将无线网络传输QoS标签应用于报文头。无线网络传输QoS标签映射到已知的业务级别和流级别。在一方面,如果针对该业务/流只有一个AN-GW,则AN-GW 210可以执行速率控制。在步骤1025中,如果已识别的业务级别和流级别是已知的,或者在设置了QoS标签之后,根据已识别的业务级别和流级别和/或QoS标签映射,按照QoS策略和端到端传输在AN中调度报文。步骤1025由AN中的路由器执行。在步骤1030中,根据已识别的业务级别和流级别和/或QoS标签映射,按照QoS策略和端到端传输在CN中调度报文。步骤1030由CN中的UPF执行。在步骤1032中,CN-GW 205用于评估接收到的报文,并可选地应用QoS标签。片段1032中的步骤1035至步骤1040由CN中的UPF执行。在步骤1035中,CN-GW 205评估已识别的业务级别和/或流级别,以确定业务级别和/或流级别是已知的还是未知的。如果已识别的业务级别和/或流级别是已知的,则CN-GW 205可以评估IP报文头。如果QoS比特已经修改,则在步骤1040中,可以根据外部网络需求设置其他QoS级别。例如,可以将另一个QoS标签应用于外部传输网络的报文头。例如,外部传输网络为IPv6。在某些方面,其他QoS级别可能与UE 2 240设置的QoS级别相同。在步骤1050中,可以将报文转发至外部网络中的目的地。

[0117] 参照图13A,提供了一个框图,以说明一个系统实施例。该系统能够与一个或多个应用服务器135进行QoS/QoE交换。图13A示出了可实践本发明实施例的二级网络架构。图13A中的系统可以实现上下文感知的QoS上报。UE 1102等移动设备连接到无线接入网1106。在某些实施例中,该无线接入网为包括RAN特定的上下文感知功能1108的下一代无线接入网。来自UE 1102的业务分为通过链路NG1-C 1110传输到控制面功能1112的控制面业务和通过链路NG1-U 1114传输的用户面业务。用户面业务传输至UP功能1116。通过UP的业务需要计费,并由计费功能1118进行监控,以启动计费及其他计费相关服务。该UP的职能是利用核心网上下文感知功能1120。在控制平面上,AF 1122通过链路NG-QR 1124与UE 1102通信,以确保服务质量要求。控制平面和用户平面及其相关功能构成核心网1126。在当前讨论的背景下,该核心网可能是下一代核心网。应用服务器1128通过链路,例如下一代应用服务器接口NG-AS 1130,与AF 1122通信。通过这一链路交换控制信息,以向控制平面提供QoS和QoE信息,从而更好地管理UE 1102和应用服务器1128之间的用户面业务,其中,用户面业务通过链路1132传输至UP功能1116。应理解,图13A中的AF 1122指的是网元,例如NEF 144、PCF 148或核心网中的其他网元。

[0118] 图13B为可以实践本发明实施例的二级网络架构的示例性框图。AF 1123是一种外部功能,支持(通过NG-QR/NG3接口)进行CP功能与UE之间的通信。UE和应用服务器可以将流或业务的所需优先级、QoS和QoE发送给CP功能。

[0119] QoE报告是为不同的业务类型定制的,包括实时和非实时视频服务。QoE报告包括用于标识流和业务的信息(例如,IP五元组信息、用户编号以及TMSI)以及应用状态(例如,播放缓冲区大小、业务中断时间以及应用是否在后台运行)。

[0120] 核心中的内容需求感知功能(Content Requirement Awareness Function in the Core,简称CAF-Core) 1120支持用于识别应用会话(例如视频下载、网页下载、听音乐以及张贴到社交媒体网络等)以及执行与所检测的应用有关的QoS策略的机制。CAF-Core 1120从核心CP接收QoS策略。通过非标准化算法(例如,描述为FS-SDCI关键问题3一部分的加密业务的使用模式、启发式方法以及SNI检测)实现应用检测。CAF根据从核心CP接收到的QoS策略在CN中执行QoS。

[0121] 内容需求感知功能(Content Requirement Awareness Function,简称CAF-Core) 1120能够处理QoS策略,并能在CN中导出动态QoS目标和本地执行动作。只要它在下一代核心CP功能提供的QoS策略的范围内,就能够根据用户面业务混合的当前内容需求、同时竞争的流、网络状态以及资源可用性进行实时更新。因此,CAF-Core 1120必定会在提供的策略范围内执行QoS政策,而不应偏离该范围。

[0122] RAN中的内容需求感知功能(Content Requirement Awareness Function in the RAN,简称CAF-RAN) 1108支持用于识别应用会话(例如视频下载、网页下载、听音乐以及张贴到社交媒体网络等)以及执行QoS策略的机制。CAF-RAN 1108从核心CP接收QoS策略。RAN中的内容需求感知功能1108将使用核心提供的应用检测信息。它可以推断某个应用会话的附加特定需求,同时对给定会话的流量进行整形。CAF-RAN 1108根据从核心CP接收到的QoS策略执行QoS。这包括DL和UL流量的流量整形。DL流量整形有助于控制UL流量流动。

[0123] 内容需求感知功能(CAF-RAN) 1108能够处理QoS策略,并能在RAN中导出动态QoS目标和本地执行动作。只要它在下一代核心提供的QoS策略的范围内,就能够根据用户面业务混合的当前内容需求、同时竞争的流、网络状态、资源可用性,以及用户QoE报告中的应用状态信息(例如即将到来的段的缓冲区状态、大小和播放时长、播放状态以及应用是否在后台运行)进行实时更新。因此,CAF-RAN 1108必定会在提供的策略范围内执行QoS政策,而不应偏离该范围。这应确保RAN受核心中执行的计费的约束,因此不应对核心中UP功能中执行的计费产生影响。至于报文标记和应用标记,可以向RAN提供核心计费的特定业务量(以比特为单位),以便CAF-RAN 1108能够实现和保留计费能力。

[0124] 应理解,应用检测通常需要建立和维护本地状态,该状态可能必须在CAF-RAN 1108之间进行传输,以确保在UE移动的情况下,仍能够成功进行应用检测。

[0125] 核心中的内容需求感知功能1120可以进行应用检测,并根据从CN CP接收到的策略以报文标记的形式提供信息。CAF-RAN 1108中的流量整形和策略执行受到核心中的内容需求感知功能1120所指示的报文标记和从CN CP接收到的可指该标记的策略的限制。这样,有助于确保核心中的内容需求感知功能1120和RAN中内容需求感知功能1108以协调的方式工作,也确保了如核心中的内容需求感知功能1120所指示的为应用进行计费。

[0126] QoS策略存储在CN CP功能1112中。在会话建立时,将用户和应用特定策略转移到

在RAN和CN UP功能1112中驻留的内容需求感知功能1108。在会话期间,UE可以向CN CP功能1112发送QoE报告,其中QoE报告包括用于标识流/业务的信息(例如IP五元组 and 用户标识号)以及应用状态(例如即将到来的段的缓冲区状态、大小和播放时长、播放状态以及应用是否在后台运行)。CP功能1112可以调整应用流的QoS策略,然后将QoS策略转发给UP功能和AN,以优化资源使用和策略执行。

[0127] 核心中的UP功能1116负责根据考虑了内容需求感知功能1108结果的策略进行业务计费支持(例如CDR和准许在线配额)。它还标记了下行发送到RAN的业务。

[0128] 运营商在下一代核心CP功能中提供用户和应用特定的QoS策略。核心中的CP功能1112为RAN和CN UP功能提供策略。执行动作是由执行点根据用户面业务混合的当前内容需求、同时竞争的流、网络状态以及资源可用性导出的。

[0129] 基于考虑了内容需求感知功能1120结果的策略的业务计费支持(例如CDR和准许在线配额)在CN UP功能中执行。

[0130] 下面示出了可能提供给UP功能和RAN的不同QoS策略集:

[0131] -意向级别的QoE和QoS策略,将一组可以由报文标记、SDF描述符识别的流映射到抽象QoE和QoS目标,例如,语音类QoS、平滑比特率QoS(限制业务带宽变化)和大容量业务(当无线条件差或信元负载太大时可以丢弃业务)等。

[0132] -传输QoS级别策略,将一组可以由(报文标记、SDF描述符)标识的流映射到显式QoS目标(优先级、时延、抖动和丢包率等)。

[0133] CAF-RAN 1108和CAF-Core 1120中的CP功能负责根据本地CAF策略和本地(无线)条件(例如用户面业务混合的当前上下文、同时竞争的流、网络状态以及资源可用性)将意向级别的QoS策略本地映射到传输QoS级别策略,这由意向级别的QoS策略的上限所限制。

[0134] 使用以下参数定义QoS框架:

-策略说明:

○定义范围:应用名称或应用类型。

○意向定义:QoE级别,为特定业务定制(例如,“RT多媒体的高清体验”),具有明确的QoS目标级别(例如,IMS视频的最大报文延迟150ms)。

-最大流比特率:UL和DL比特率值适用于给定UE的单个PDU会话或PDU会话聚合。它指示为数据会话授权的最大比特率。

-分配保留优先级(Allocation and Retention Priority,简称ARP):指给定PDU会话的优先级、抢占能力和抢占漏洞。

-有效流比特率:应设定系统为单个PDU流提供稳定的QoE范围的比特率。

[0135] 应注意,单个PDU会话中可以有多个应用(例如视频下载、网页浏览等)。QoS参数(例如策略描述、最大流比特率、有效流比特率和分配保留优先级(Allocation and Retention Priority,简称ARP))适用于CN UP功能和RAN。

[0136] 为描述QoS框架,假设具有以下参考点:

-NG1-C:RAN和CP功能之间的参考点。

-NG3:CP功能和应用功能(Application Function,简称AF)之间的参考点。

-NG5:CP功能和UP功能之间的参考点。

-NG1-U:RAN和UP功能之间的参考点。



-NR-Uu:UE和下一代RAN之间的参考点。

-NG-QR:UE和AF之间的参考点。

[0137] 图14A为示出了由图13A所示节点执行的方法(1200)的信令图。如图所示,该图包括以下步骤:

(1201)、为UE建立数据会话。该建立过程配置了管理UE和网络节点之间的用户面业务的方式。无论各业务流的QoS特性如何,所述数据会话都承载与用户会话相关的业务。UE通知AF特定流和服务所需的QoE和QoS。这可以通过链路NG-QR 1124进行。UE通知AF哪个实体(UE或应用服务器)将上报实时QoE反馈参数。在某些实施例中,如果没有足够的无线资源,在用户面会话建立时,RAN可拒绝该请求。

(1202)和(1203)、为响应会话建立,核心网中的CP功能将用户特定的QoS参数传输给UP功能,可选地,还传输给RAN中的接入网功能。然后UP功能和AN功能可以根据提供的QoS参数(可能还根据QoE参数)建立一组QoS规则(总体QoS策略)。

(1204)和(1205)、UP功能和RAN中的接入网功能确认用户特定的QoS策略配置。在某些实施例中,RAN组中的AN功能为连接的无线接入部分定义QoS框架。

(1206a)、UP功能执行QoS策略,并在必要时在CN中进行流量整形。

(1206b)、AN执行QoS策略,并在必要时在RAN中进行流量整形。

(1207)、AN和UP功能交换策略和策略执行信息。这样,在AN和UP功能之间可以进行协调,以便根据配置的QoS参数管理业务和流。

(1208a)或(1208b)、(UE和应用服务器中的至少一个)将QoE报告发送至AF。通过这些报告,AG能够使用性能数据更新CP功能,其中,该性能数据用于确保QoE和QoS参数持续更新。这些报告提供了可用于为UP功能和AN生成QoS参数的数据。应理解,图14A中的AF指的是网元,例如NEF 144、PCF 148或核心网中的其他网元。

(1209)、AF将QoS配置更新发送至CP功能。这些更新可能代表来自应用服务器的报告中接收的数据。

(1210)和(1211)、CP功能将QoS参数传输至UP和AN功能。如果必须调整这些参数以确保QoS承诺得到遵守,这些QoS参数可能与步骤(1202)和(1203)中提供的参数不同。(1212)和(1213)、AN和UP功能确认新的QoS参数更新。

[0138] 在某些场景下,UP功能或AN可能不能支持新的QoS参数更新。CP功能可以向UP功能或AN发送QoS配置更新消息,这样网络资源就不会过多。

[0139] 在UP和AN功能中的一个不能支持新的QoS参数更新的场景下,UP或AN功能可以通知CP功能无法正确更新确认消息中的参数。在这种场景下,CP功能可以向UP功能或AN发送QoS配置更新消息,以提供QoS反馈信息。QoS反馈信息的接收者,即UP功能或AN,可以根据QoS反馈信息调整QoE/QoS策略,以限制至少一个分配的网络资源。限制至少一个分配的网络资源的分配,确保了没有将多余的容量分配给其他受限制的通信信道。

[0140] 在上述实施例中,AF位于控制平面中。可以采用其他实现方式。例如,应用功能可以分布在CN-GW、AN-GW和无线节点中,以避免计算瓶颈或为各个网段提供独立的QoE和QoS支持策略。应理解,本段所述的应用功能(Application Function,简称AF)指网络功能。

[0141] 图14B为当QoE报告不可用时网络功能之间交互的消息流程图(1220)。在步骤(1222)中,在UE 24和数据网络之间建立用于用户面业务的数据会话。无论各业务流的QoS



特性如何,所述数据会话都承载与用户会话相关的业务。应注意,如果没有足够的无线资源,在用户面会话建立时,RAN 128有可能拒绝该请求。

[0142] 在步骤(1224)和(1226),核心中的CP功能向UP功能120内的内容需求感知功能1120和RAN 128发送信号通知用户专用QoS策略。对于意向级策略,UP功能120和RAN 128中的内容需求感知功能1120能够导出传输(包括RAN)QoS目标并确保导出的传输QoS级别策略在意向级别内。

[0143] 在步骤(1228)和(1230),所述UP功能120和所述RAN 128确认用户专用QoS策略配置。

[0144] 在步骤(1232a),CN中的UP功能120内的内容需求感知功能(CAF-核心)1120检测用户的双向应用会话,并导出用户的业务需求和所需的传输资源。考虑到步骤(1224)中接收到的QoS策略,内容需求感知功能1120设置将要由UP功能120执行的传输QoS目标。所述传输QoS目标基于该用户和其他用户的应用会话的监视以及传输网络资源状态而自动自校准和实时重配置。应注意,QoS策略包括关于哪些流量优先化的信息。发送到CAF功能的不同策略与优先级规则相关联。流之间的相对优先级不是CN CP功能明确地提供的作为传输QoS等级策略的一部分,就是对应于CAF-RAN 1108中意向级别的QoS到传输QoS策略的本地映射。CAF-RAN 1108内的本地映射是动态的,但受CN CP功能提供的策略的约束。

[0145] 在步骤(1232b),RAN 128内的内容需求感知功能(CAF-RAN)1108确定用户的双向应用会话,并导出业务需求所需的无线资源和上行传输资源。考虑到步骤(1226)中接收到的QoS策略,内容需求感知功能(CAF-RAN)1108将无线QoS目标配置给无线调度器,并为上行流量设置传输QoS目标。这些无线QoS目标和上行传输QoS目标基于对该用户和其他用户的应用会话的监视以及无线网络资源状态和传输网络资源状态而自动自校准和实时重配置。应注意,该QoS框架可能不需要端到端承载或隧道来区分QoS。

[0146] 在步骤(1234),核心中的内容需求感知功能1120和RAN中的内容需求感知功能1108之间出现带内协调(即使用分组标记)以确保策略实施一致。

[0147] 图14C为当QoE报告可用时网络功能之间交互的消息流程图(1250)。

[0148] 在步骤(1252),在UE 24和数据网络之间建立用于用户面流量的数据会话。无论各业务流的QoS特性如何,所述数据会话都承载与用户会话相关的流量。UE向CP功能发送消息,以提供编解码器能力,以及特定流和服务所需的QoE和QoS。UE 24向CP功能发送消息,以指定哪个实体(如UE 24或应用服务器135)报告实时QoE反馈参数。

[0149] 在步骤(1254),CN CP功能140向UP功能120和AN 128发信号通知用户专用QoS参数,以进行上行和下行通信。

[0150] 在步骤(1256),CN CP功能140向AN 128发信号通知用户专用QoS参数,以进行上行和下行通信。

[0151] 可选地,在步骤(1258),如果请求UL流量,则AN 128向UE 24发信号通知UL QoS参数。或者,CN CP功能140可以发送UL QoS参数。

[0152] 可选地,在步骤(1260),如果请求UL流量,则UE 24确认UL QoS配置。

[0153] 在步骤(1262),AN 128中的准入控制被确认之后,AN 128确认用户专用QoS策略配置。

[0154] 在步骤(1264),在UP功能建立中的准入控制被确认之后,UP功能120确认用户专用

QoS策略配置。

[0155] 在步骤(1266a),UP功能120执行QoS策略并在CN内进行流量整形。

[0156] 在步骤(1266b),AN 128执行QoS策略并在RAN内进行流量整形。

[0157] 可选地,在步骤(1266c),如果存在UL流量,则UE 24应用QoS策略并在UL中进行流量控制。

[0158] 在步骤(1268),在AN 128和UP功能120之间发送消息,以根据配置的QoS参数协调业务和流的传送。

[0159] 在步骤(1270a)或(1270b),将QoE报告发送给CP功能140。

[0160] 在步骤(1272),CP功能140处理所述QoE报告并调整QoS参数。

[0161] 在步骤(1274)和(1276),如果流的QoS参数发生变化,则CP功能140向UP功能120和AN 128发送QoS更新消息。

[0162] 可选地,在步骤(1278)和(1280)、14和15,如果存在UL流量,则AN 128向UE 24通知相关的QoS参数。

[0163] 在步骤(1282)和(1284),AN 128和UP功能120确认新的QoS参数更新。AN 128可以进行无线资源优化以满足新的QoS需求。

[0164] 提供了一种用于提供从网络内部到网络外部的实体的服务质量等级访问系统。所述网络包括多个网络节点,用于提供用户面、控制面和一个或多个用户面-控制面接口。所述网络还包括与用户面进行通信的控制面中的至少一个服务质量接口。所述至少一个服务质量接口用于监视用户面中的网络资源,并向网络外部的一个或多个实体提供服务质量信息。

[0165] 容易理解的是,在前面的讨论中,上述的网络功能和操作可以对应用于支持通信网络的操作的方法,如5G无线通信网络。所述方法可涉及计算机实现的功能,即由网络基础设施的一个或多个计算、通信和/或存储器组件实现的功能。这些组件可以采用各种形式,例如,特定服务器或通用计算、通信和/或存储设备,用于通过虚拟化技术提供所需的功能。所述方法可涉及一个或多个网络组件的操作,以便改进网络操作。这样,在将通信网络视为装置的情况下,本发明实施例可涉及改进通信网络的内部操作。

[0166] 此外,容易理解的是,本发明实施例涉及通信网络系统或其相关联装置,用于执行上述网络功能和操作。同样,该系统或装置可以包括网络基础设施的一个或多个计算、通信和/或存储器组件。这些组件可以采用各种形式,例如,特定服务器或通用计算、通信和/或存储设备,用于通过虚拟化技术提供所需的功能。本文公开的各种方法可以在一个或多个真实或虚拟计算设备上实现,例如,通信网络控制面内的设备、在数据面中进行操作的设备或其组合。用于实现方法操作的计算设备可以包括可操作地耦合到存储器的处理器,该存储器提供处理器执行的指令,以执行如本文所述的方法。

[0167] 本发明各实施例利用真实和/或虚拟的计算机资源。这样的计算机资源在硬件级别使用一组一个或多个微处理器,这些微处理器可操作地耦合到相应的一组存储器组件,该组存储组件包括存储的用于由微处理器执行的程序指令。计算资源可用于在一个或多个虚拟化级别提供虚拟计算资源。例如,一个或多个给定的通用计算机硬件平台可用于提供一个或多个虚拟计算机。如处理器资源、存储器等的计算机硬件也可以被虚拟化,以提供构建其他虚拟计算机器的资源。可分配用于提供各种计算资源的一组计算资源(其又用于

实现系统的各种计算组件) 可视为提供分布式计算系统, 该系统的内部架构可以各种方式配置。

[0168] 图15以框图示出了可用于实现本文公开的一些设备和方法的计算系统1300。特定装置可利用所有所示的组件或所述组件的任一子集, 且装置之间的集成程度可能不同。此外, 设备可以包含多个组件实例, 如多个处理单元、处理器、存储器、发送器、接收器等。所述计算系统1300包括处理单元1302。所述处理单元1302包括中央处理单元 (central processing unit, 简称CPU) 1314、存储器1308, 还可以包括大容量存储设备1304、视频适配器1310和连接到总线1320的I/O接口1312。所述总线1320可以是任意类型的若干总线架构中的一个或多个, 包括存储器总线或内存控制器、外围总线或视频总线。所述CPU 1314可以包括任意类型的电子数据处理器。所述存储器1308可以包括任意类型的非暂时性系统存储器, 如静态随机存取存储器 (static random access memory, 简称SRAM)、动态随机存取存储器 (dynamic random access memory, 简称DRAM)、同步DRAM (synchronous DRAM, 简称SDRAM)、只读存储器 (read-only memory, 简称ROM) 或其组合。所述存储器1308可以包括用于启动时使用的ROM, 以及用于在执行程序时使用的程序和数据存储器的DRAM。

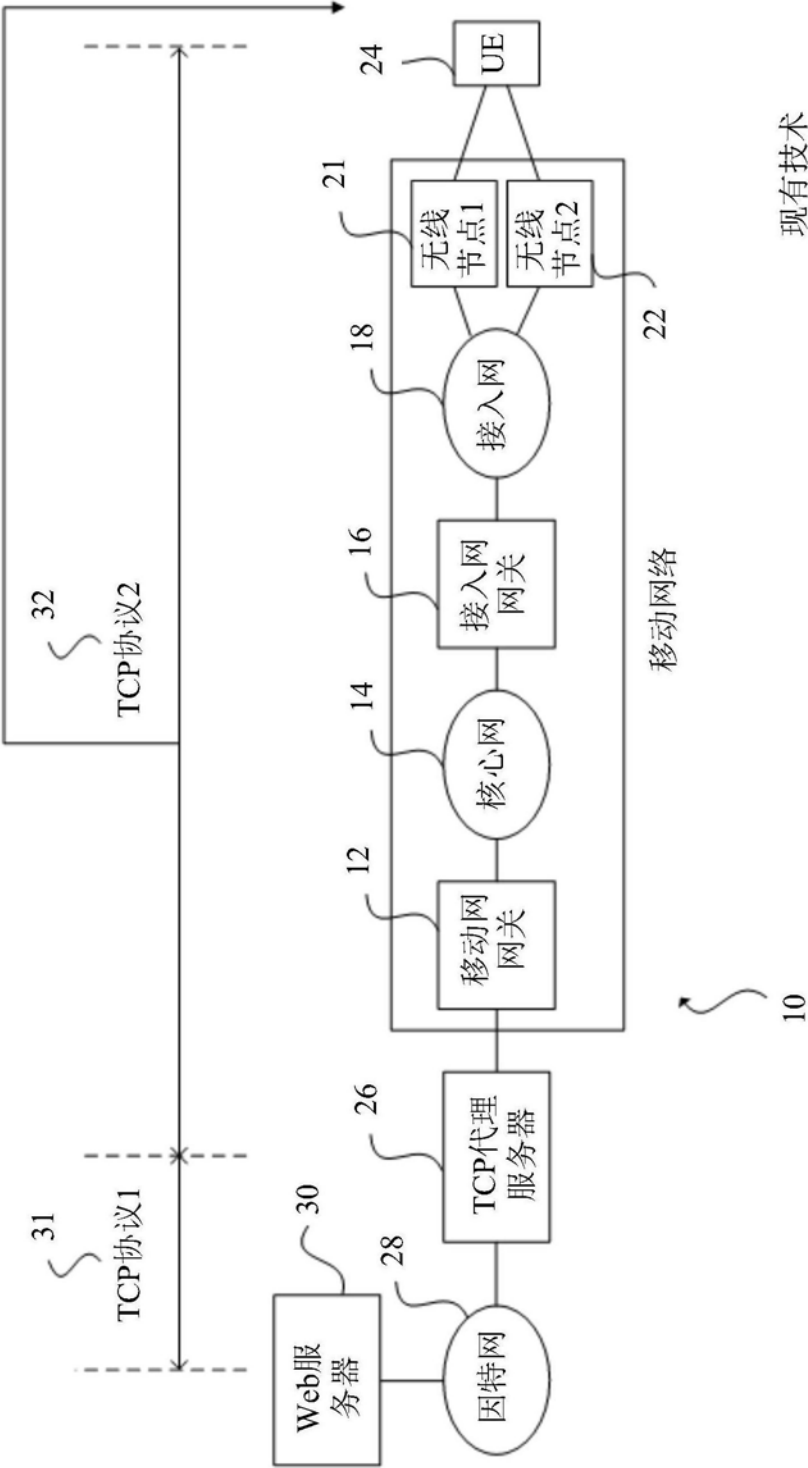
[0170] 大容量存储设备1304可包括任意类型的非瞬时性存储设备, 其用于存储数据、程序和其它信息, 并使这些数据、程序和其它信息通过总线1320访问。大容量存储设备1304可包括如下项中的一种或多种: 固态硬盘、硬盘驱动器、磁盘驱动器、光盘驱动器等。

[0171] 视频适配器1310和I/O接口1312提供接口以将外部输入和输出设备耦合到处理单元1302。如图所示, 输入和输出设备的示例包括耦合到视频适配器1310的显示器1318和耦合到I/O接口1312的鼠标/键盘/打印机1316。其它设备可以耦合到处理器单元1302, 并且可以使用额外或更少的接口卡。例如, 如通用串行总线 (universal serial bus, 简称USB) (未示出) 的串行接口可用于为外部设备提供接口。

[0172] 所述处理单元1302还可以包括一个或多个网络接口1306, 其可以包括有线链路, 如以太网线, 和/或用于接入节点或不同网络的无线链路。网络接口1306允许处理单元1302经由网络与远程单元通信。例如, 网络接口1306可以经由一个或多个发射器/发射天线以及一个或多个接收器/接收天线提供无线通信。所述处理单元1302可以耦合到局域网1322或广域网, 用于与远程设备, 如其他处理单元、因特网或远程存储设施, 进行数据处理和通信。

[0173] 通过前述实施例的描述, 本发明可以仅仅使用硬件来实施, 或者可以使用软件和必要的通用硬件平台来实施。基于这种理解, 本发明的技术方案可通过软件产品的形式体现。软件产品可以存储在非易失性或非瞬时性存储介质中, 非易失性或非瞬时性存储介质可以是只读光盘 (compact disk read-only memory, 简称CD-ROM)、USB闪存盘或移动硬盘。软件产品包括能够使计算机设备 (个人计算机、服务器或网络设备) 执行本发明实施例中提供的方法的多个指令。例如, 这样的执行可对应于如本文所述的逻辑操作的模拟。软件产品可以附加地或可选地包括多个指令, 这些指令使计算机设备能够执行用于配置或编程根据本发明实施例的数字逻辑装置的操作。

[0174] 尽管已经参考本发明的特定特征和实施例描述了本发明, 但是明显在不脱离本发明的情况下可以制定本发明的各种修改和组合。说明书和附图仅被视为所附权利要求书所定义的本发明的说明并且考虑落于本说明书的范围内的任何和所有修改、变体、组合或均等物。



现有技术

图1

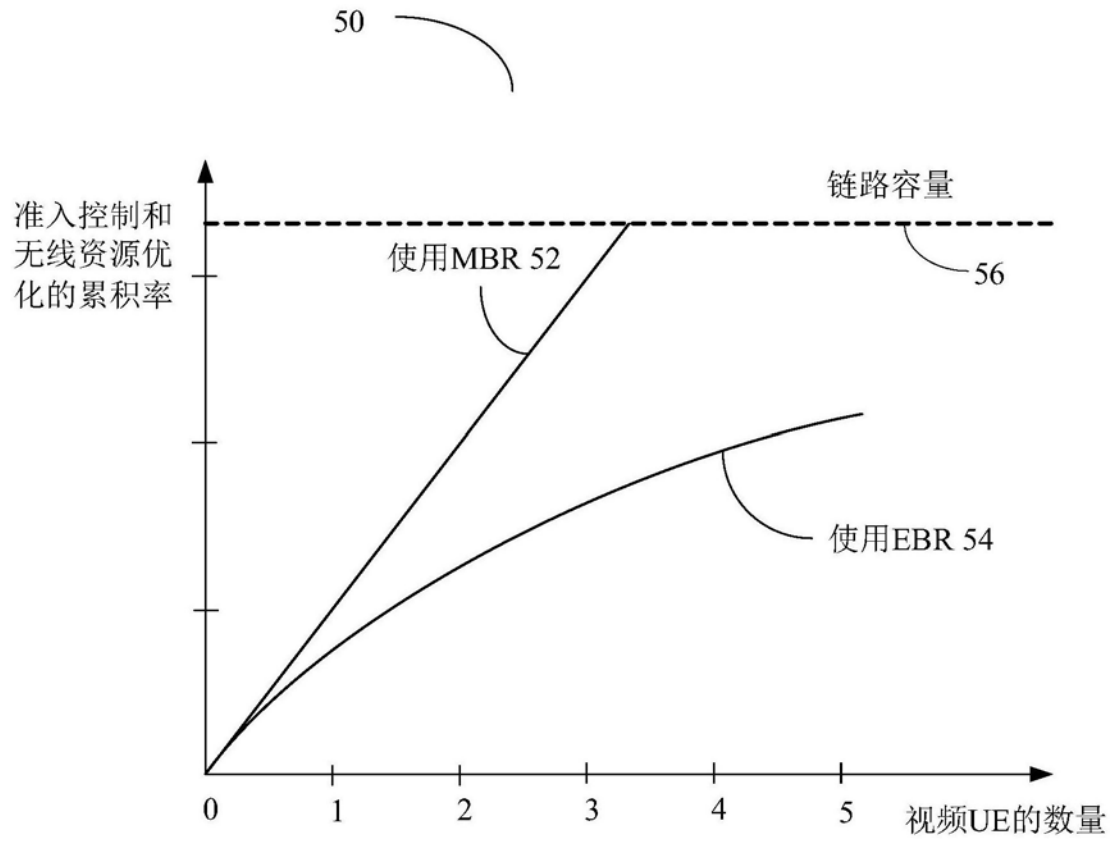


图2

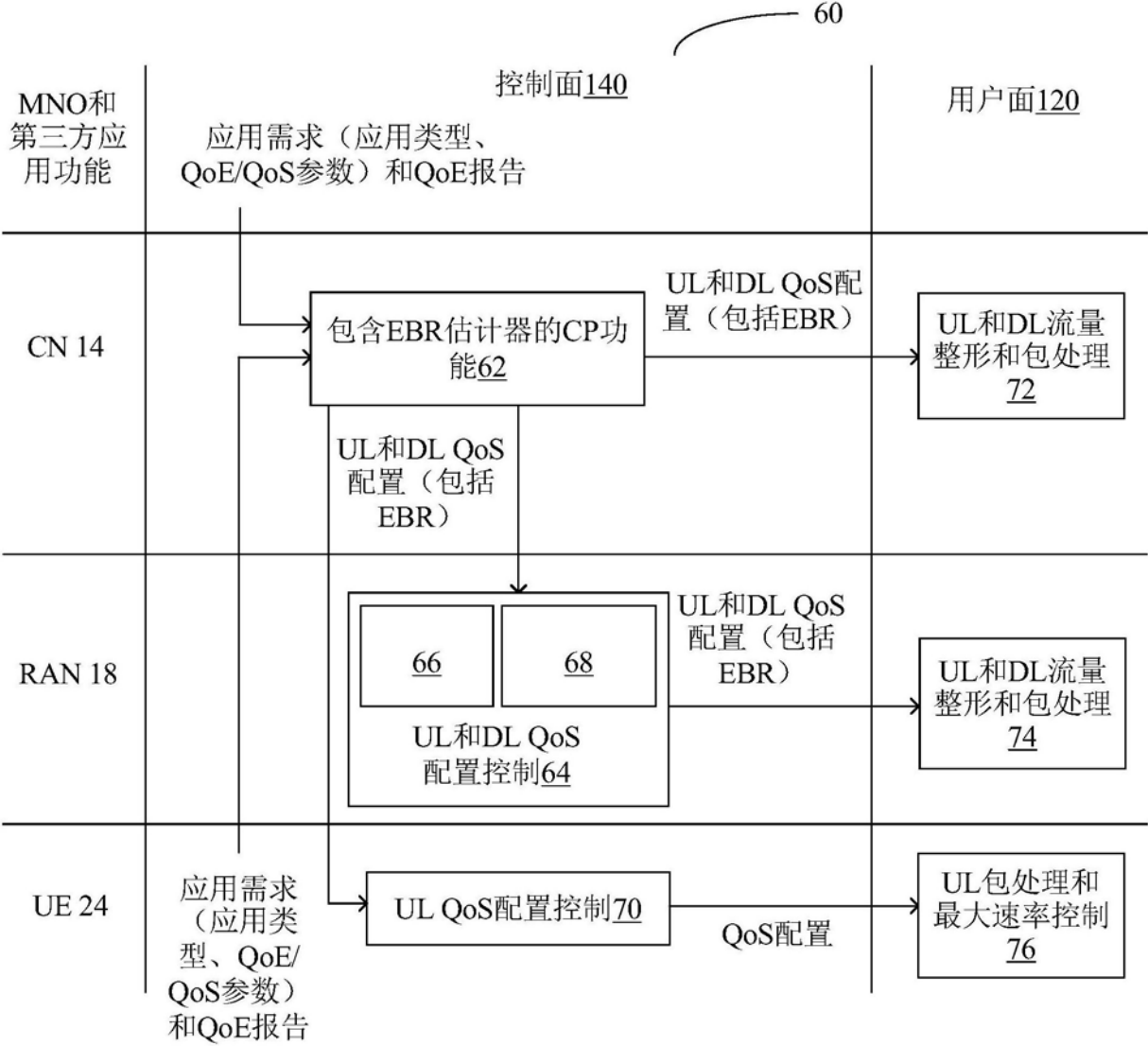


图3

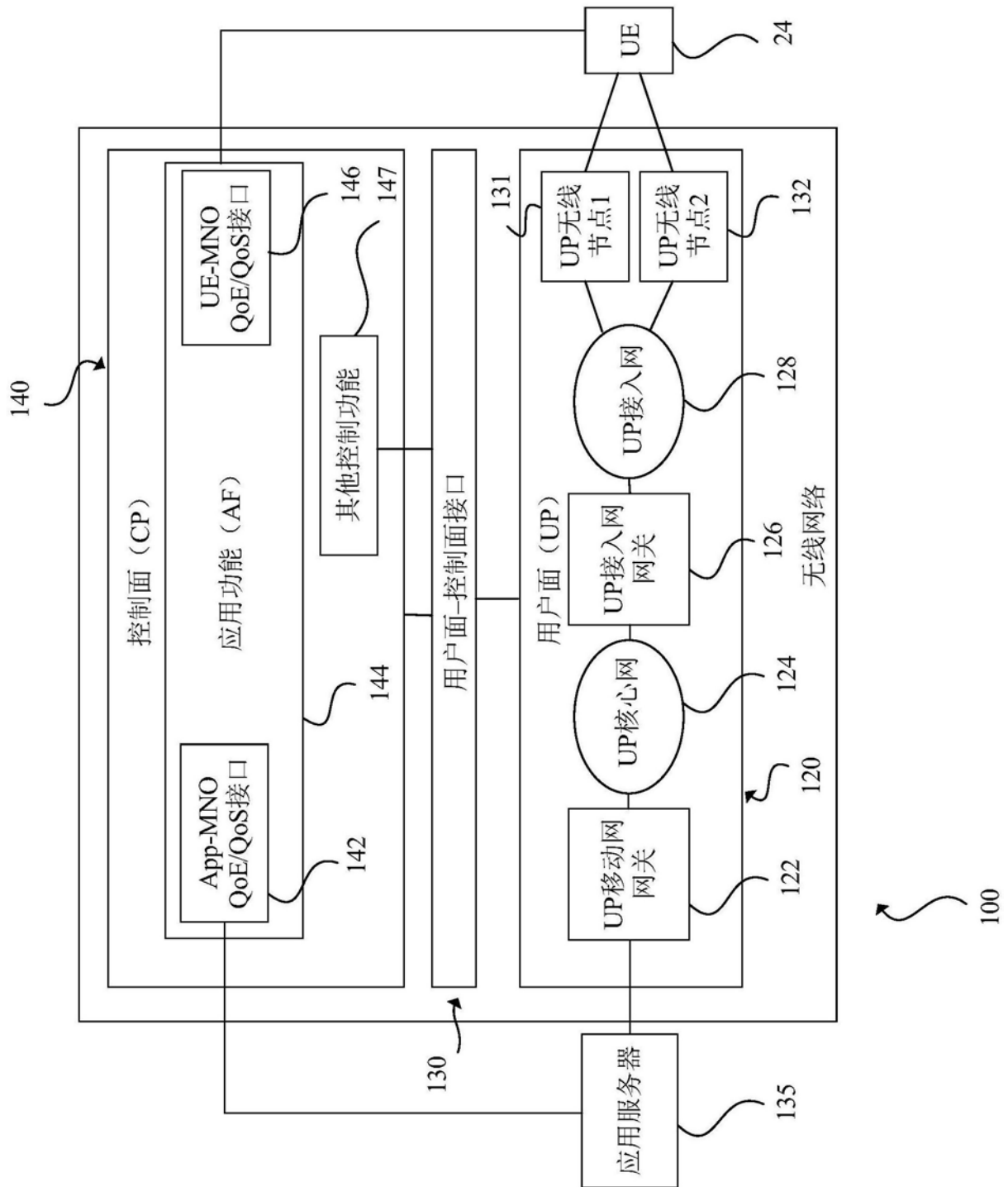


图4A

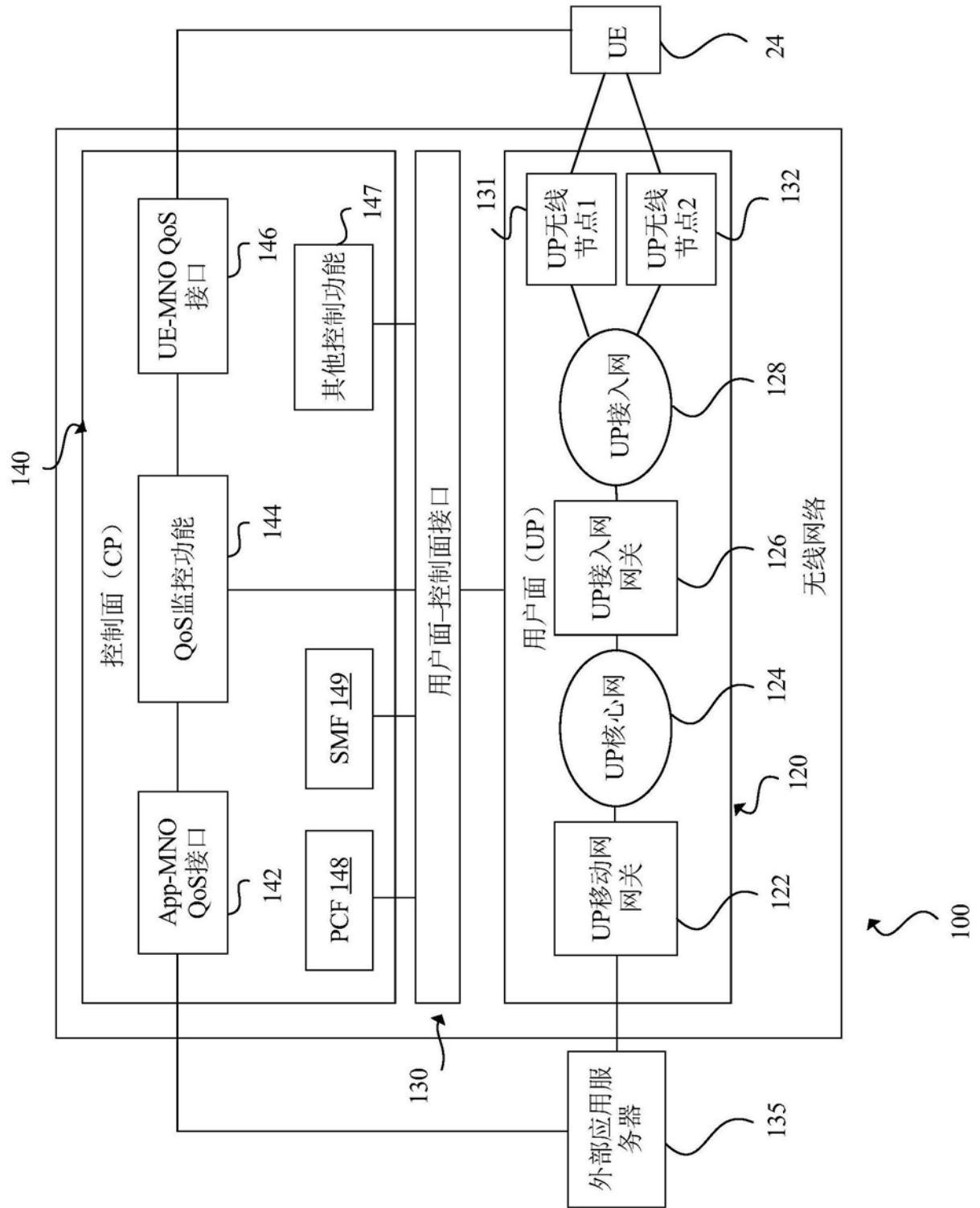


图4B



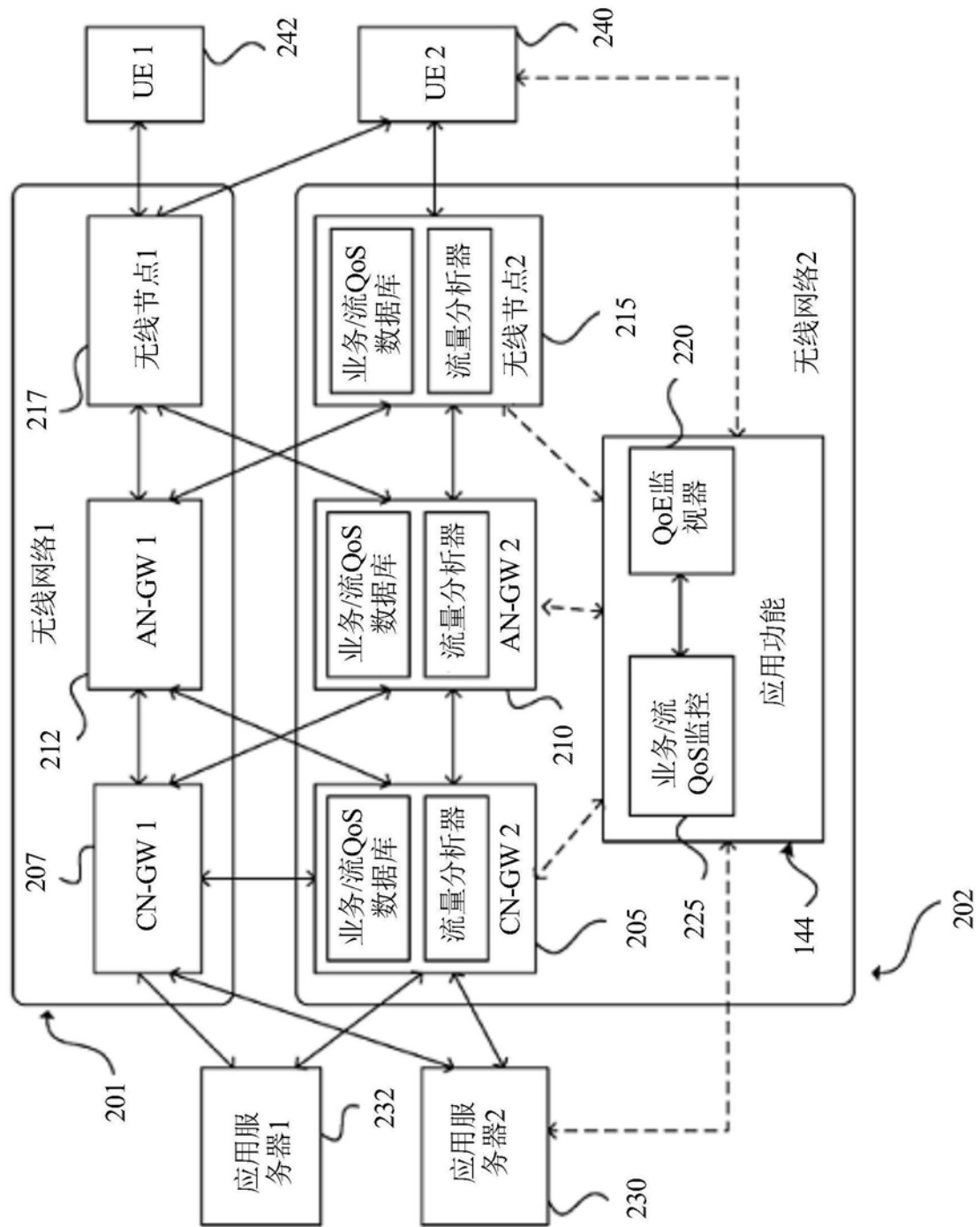


图5A

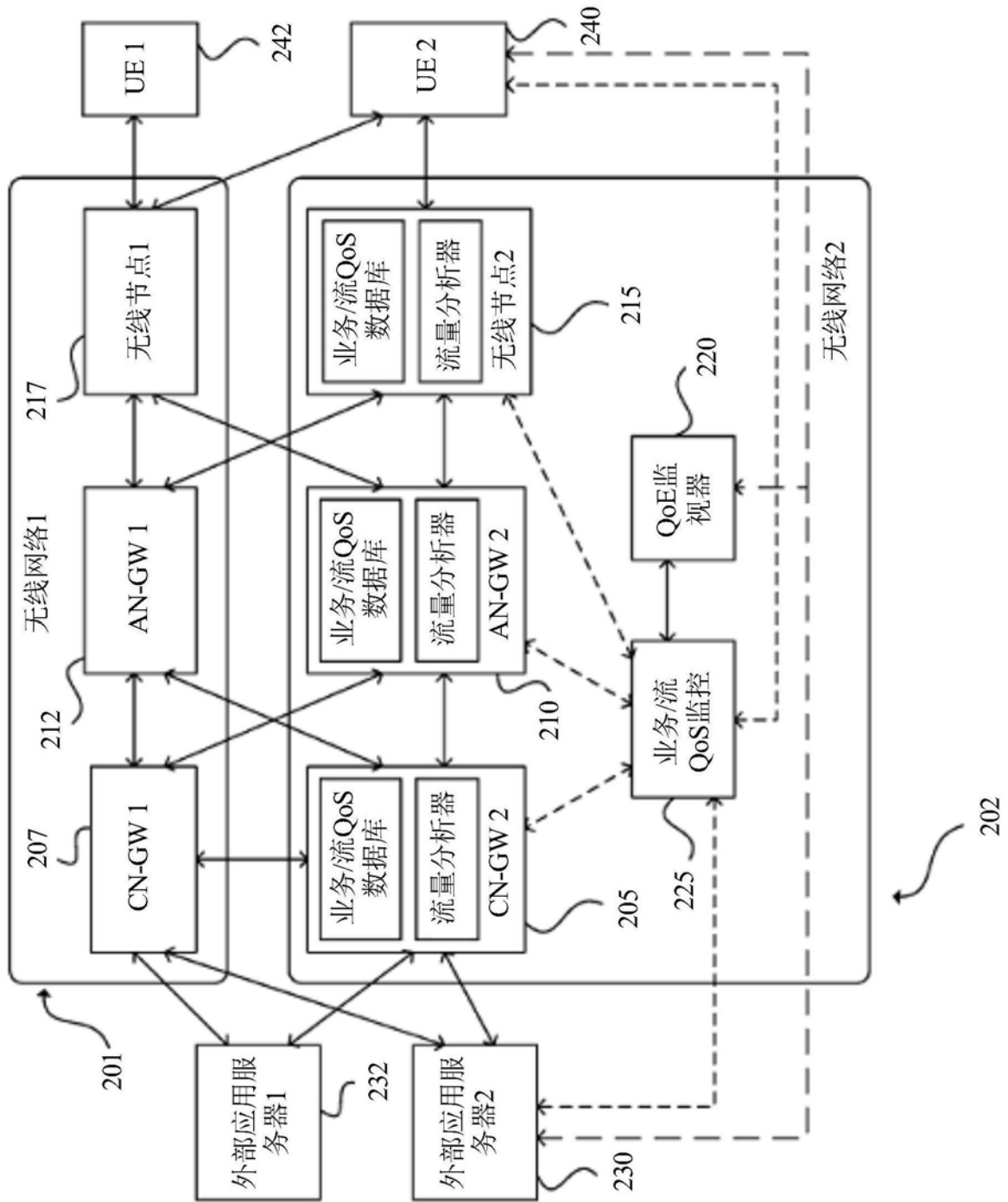


图5B

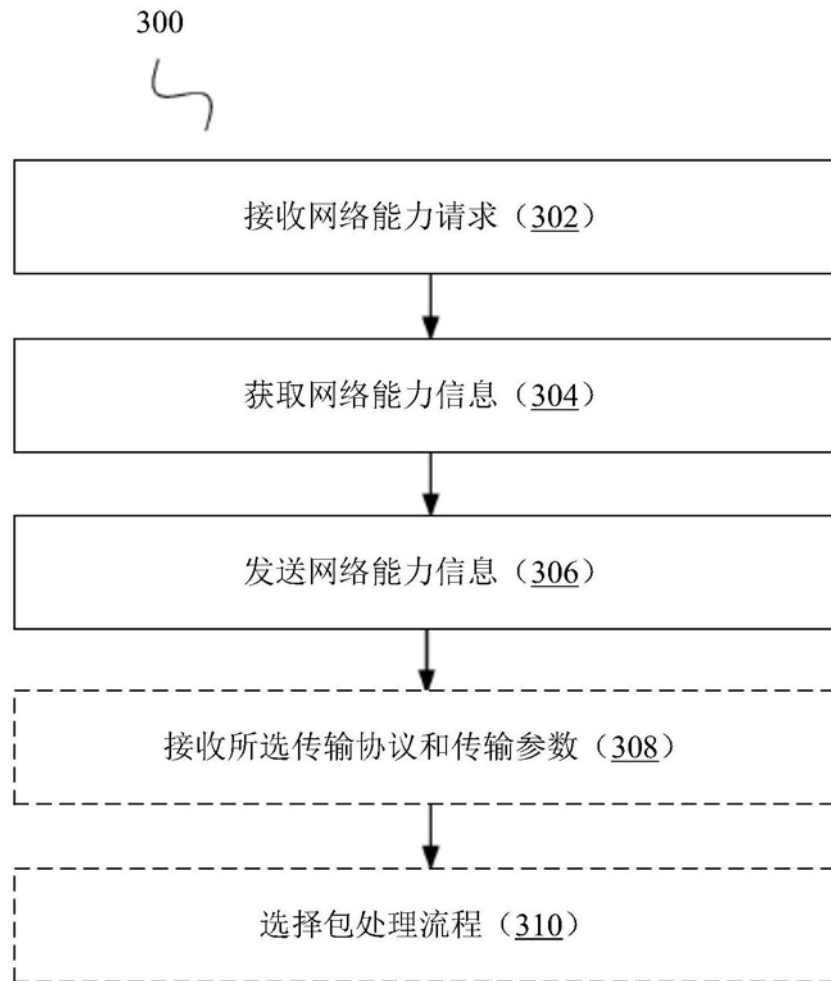


图6A

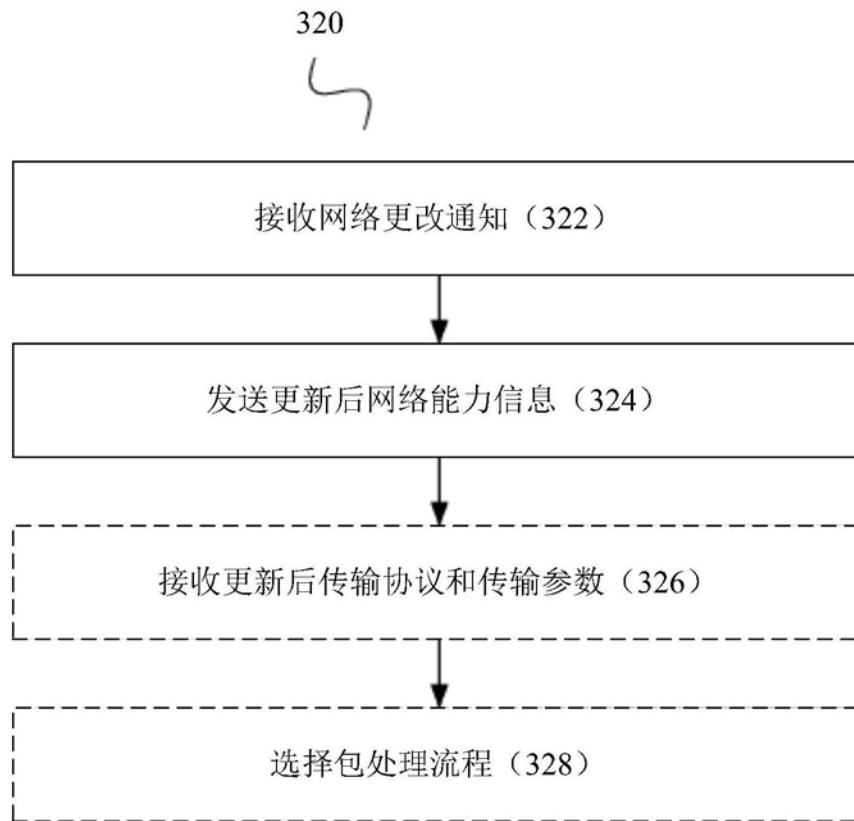


图6B

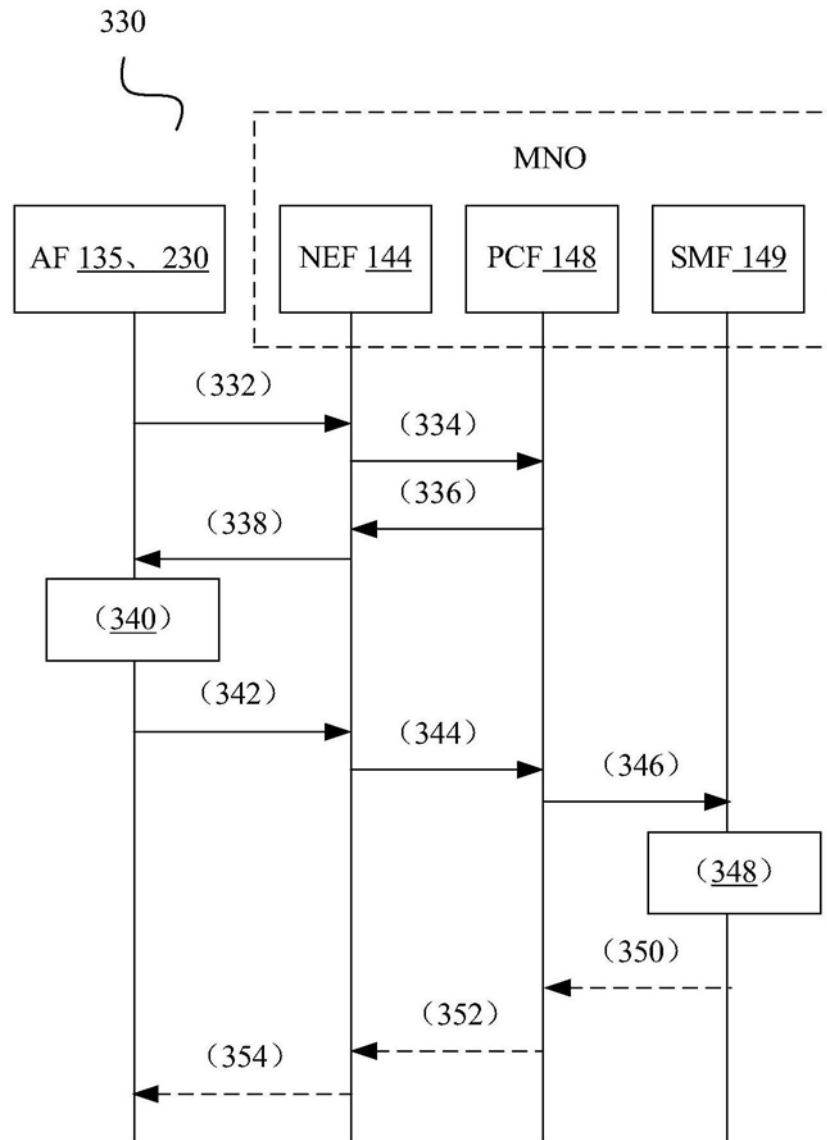


图6C

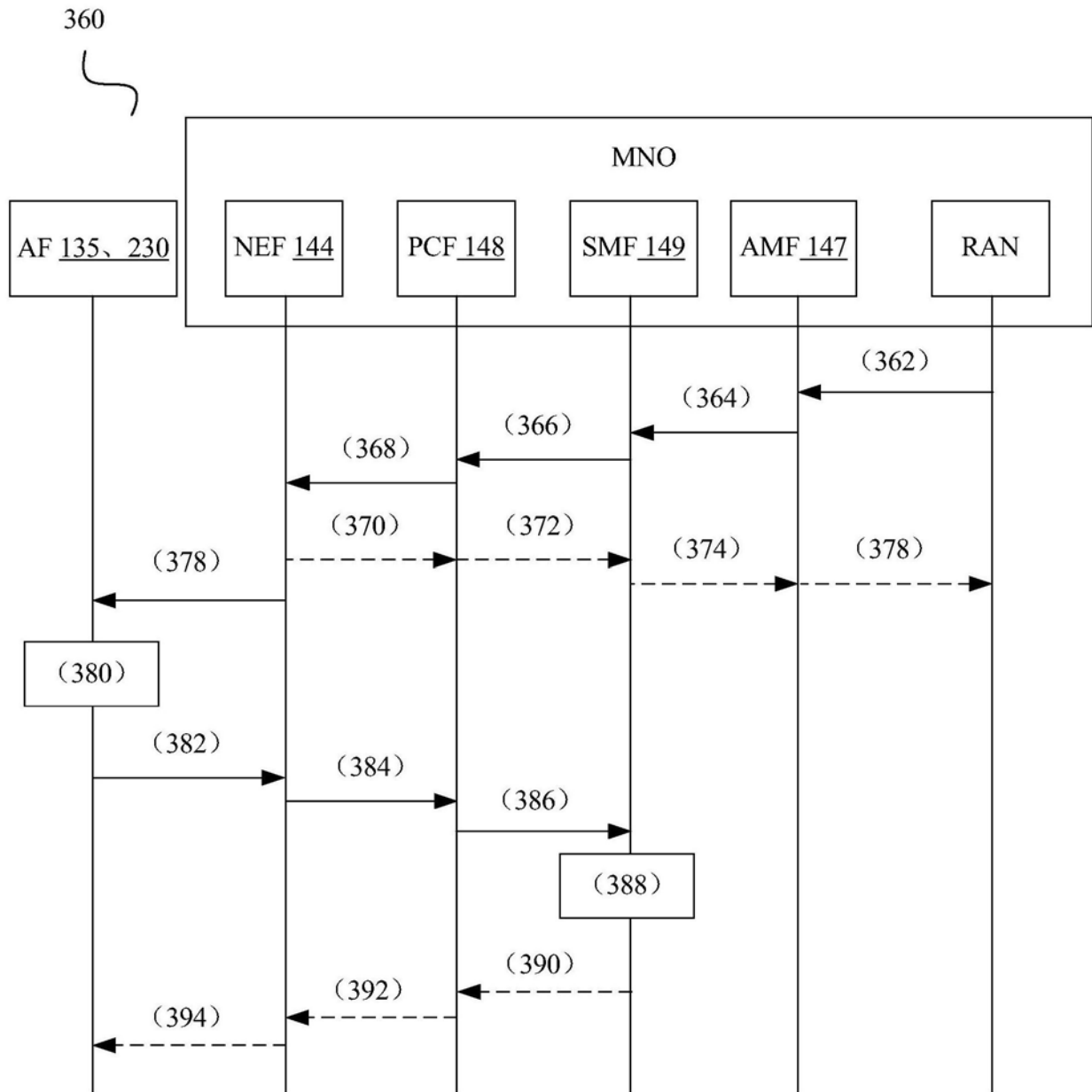


图6D

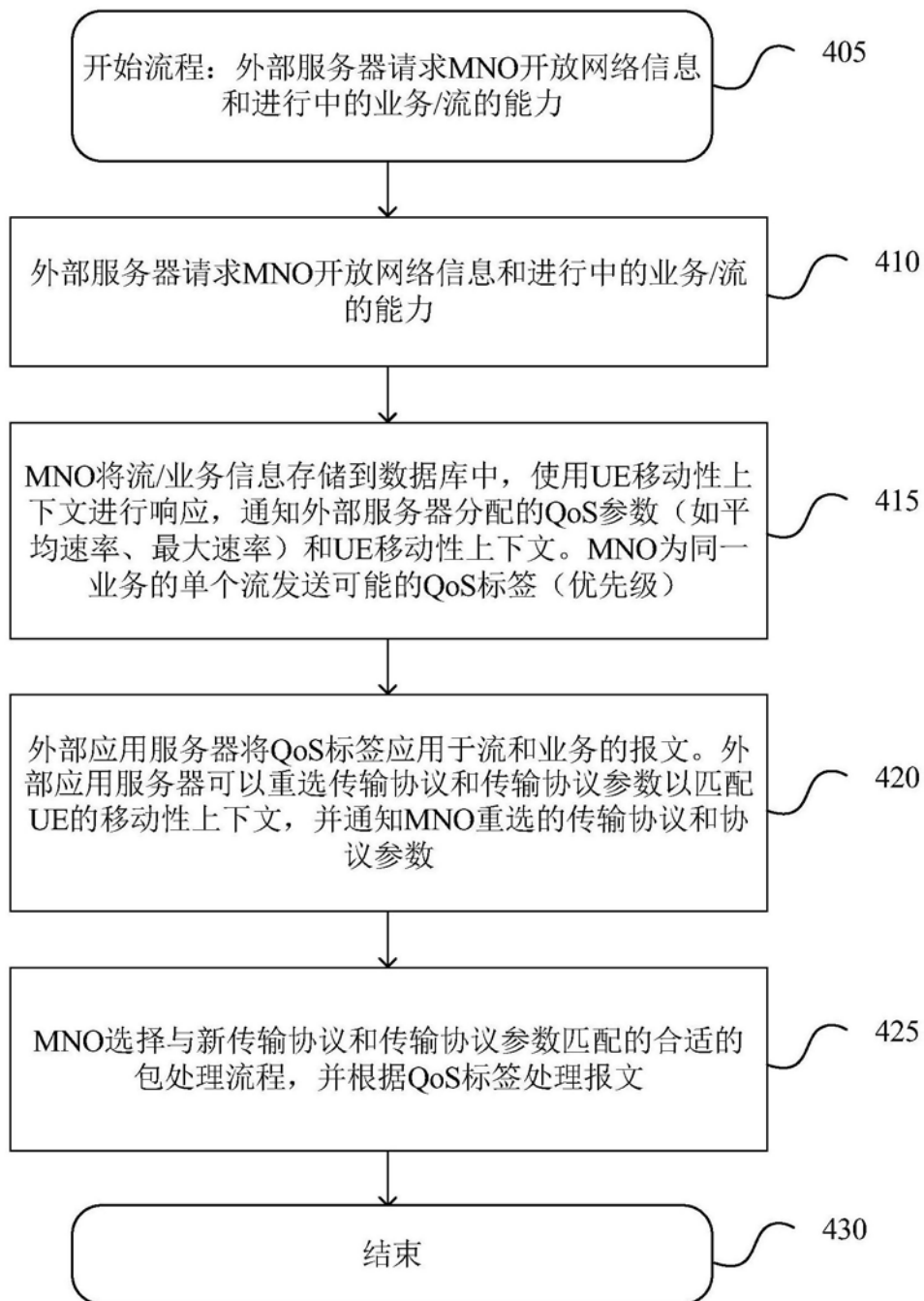


图6E

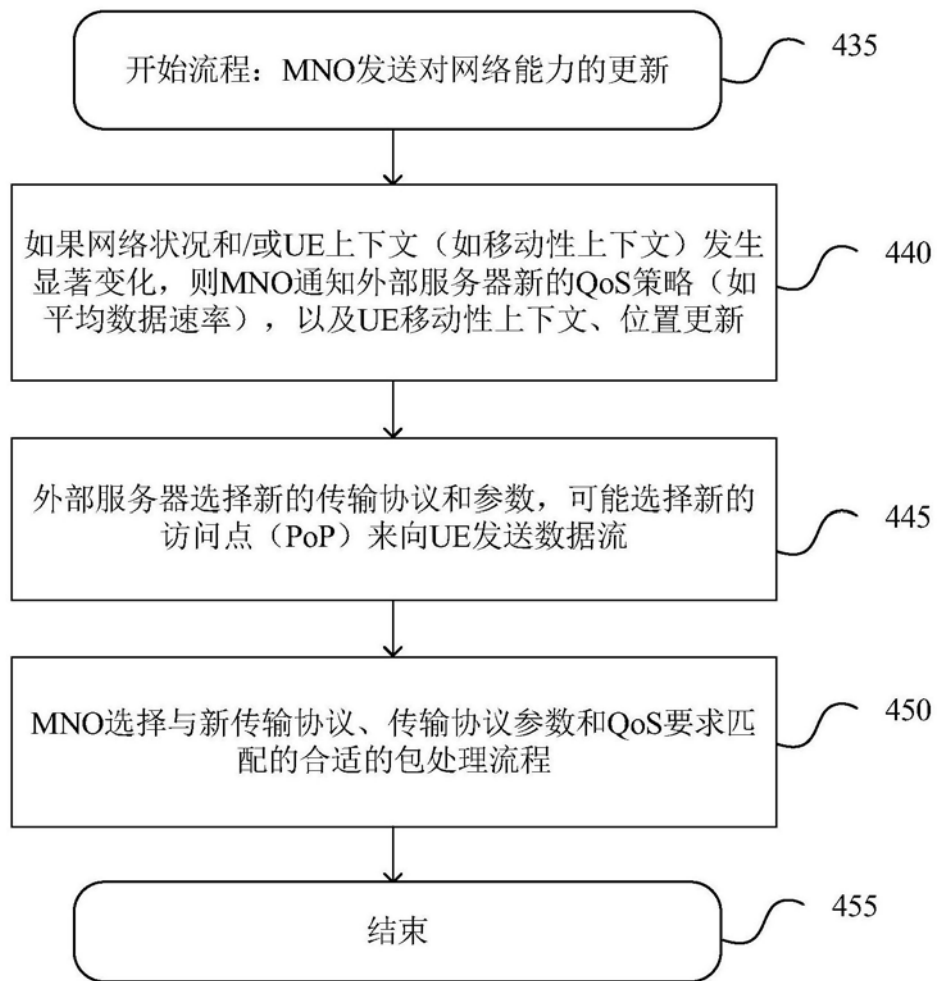


图6F



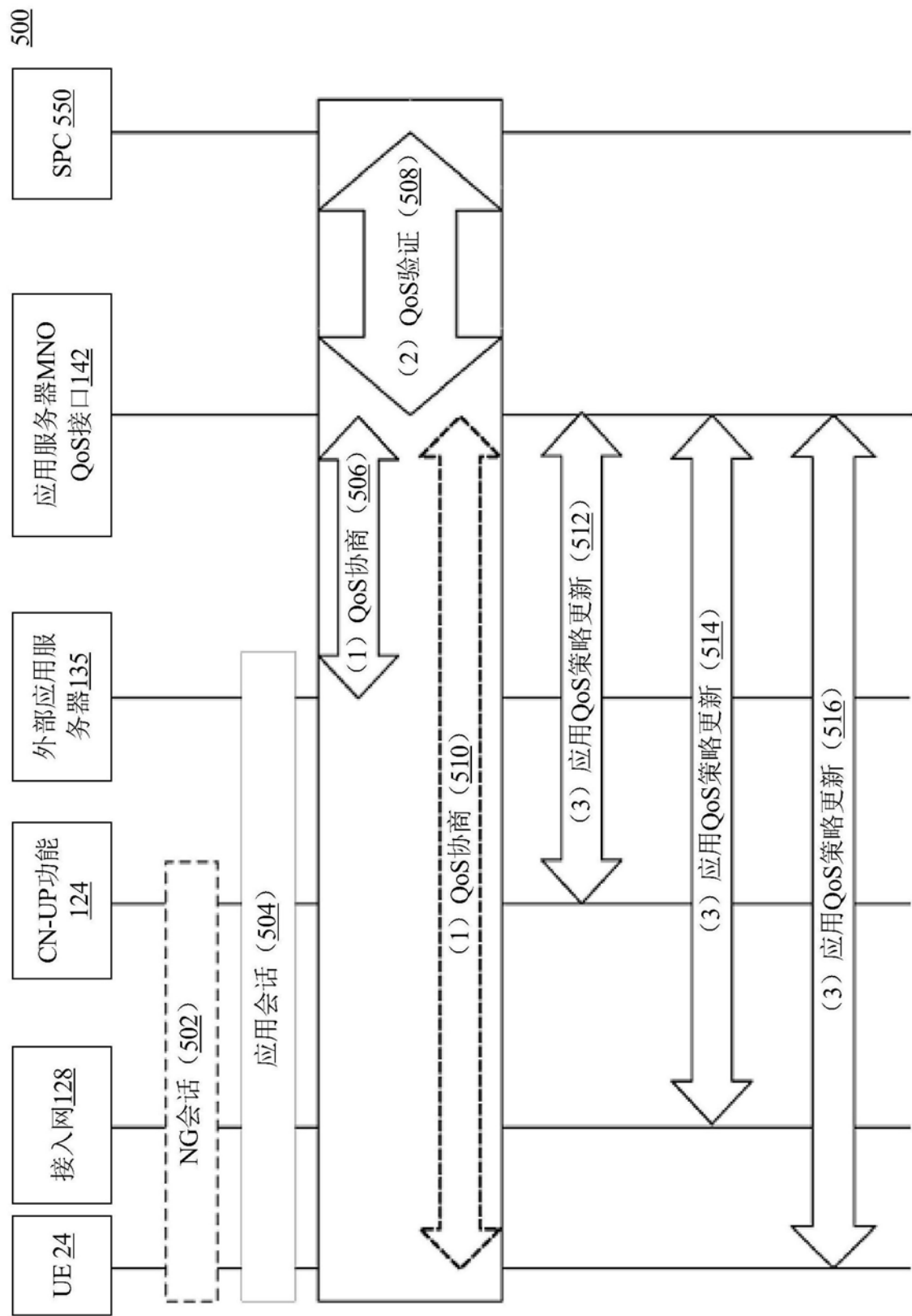


图7

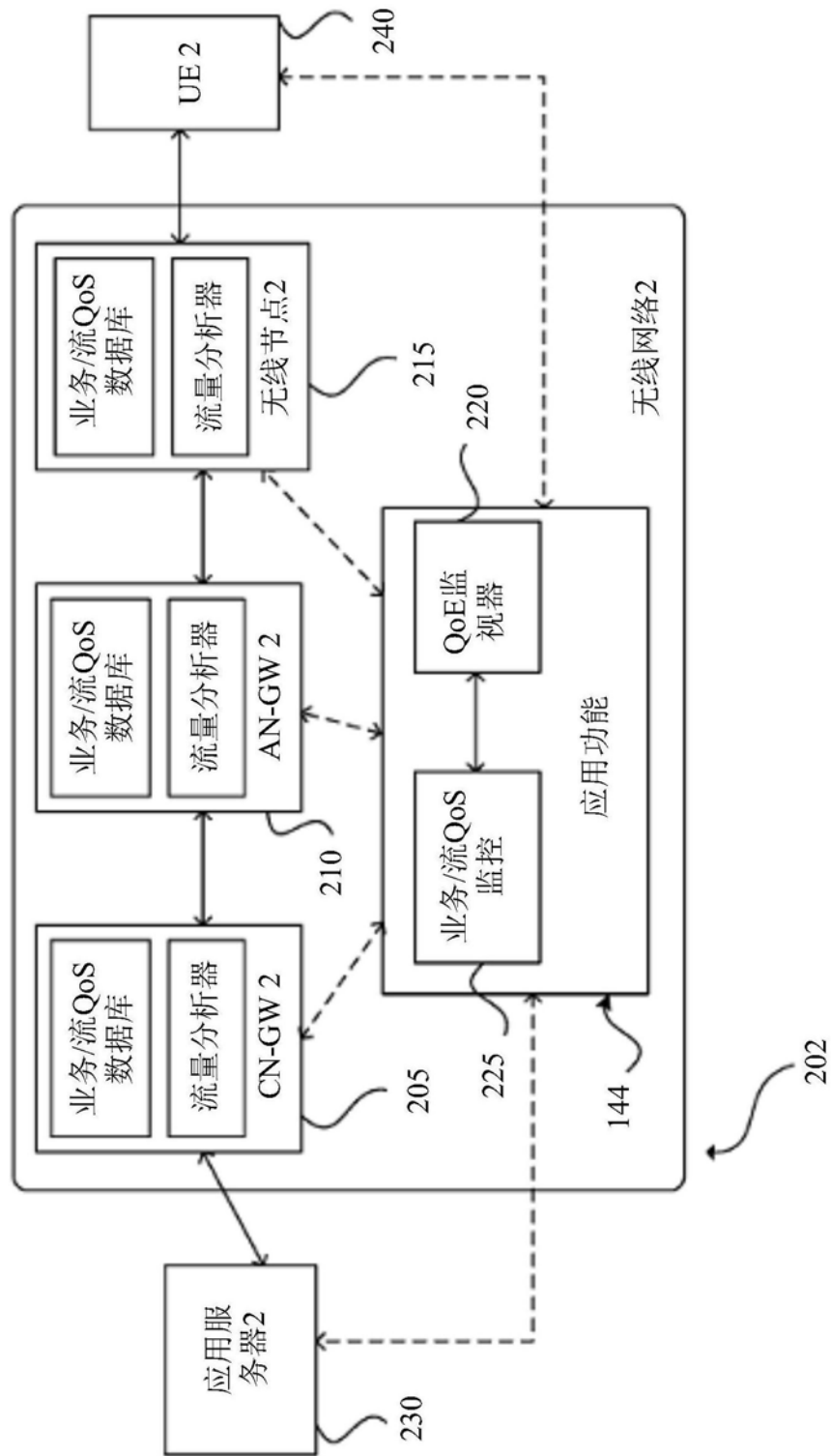


图8A

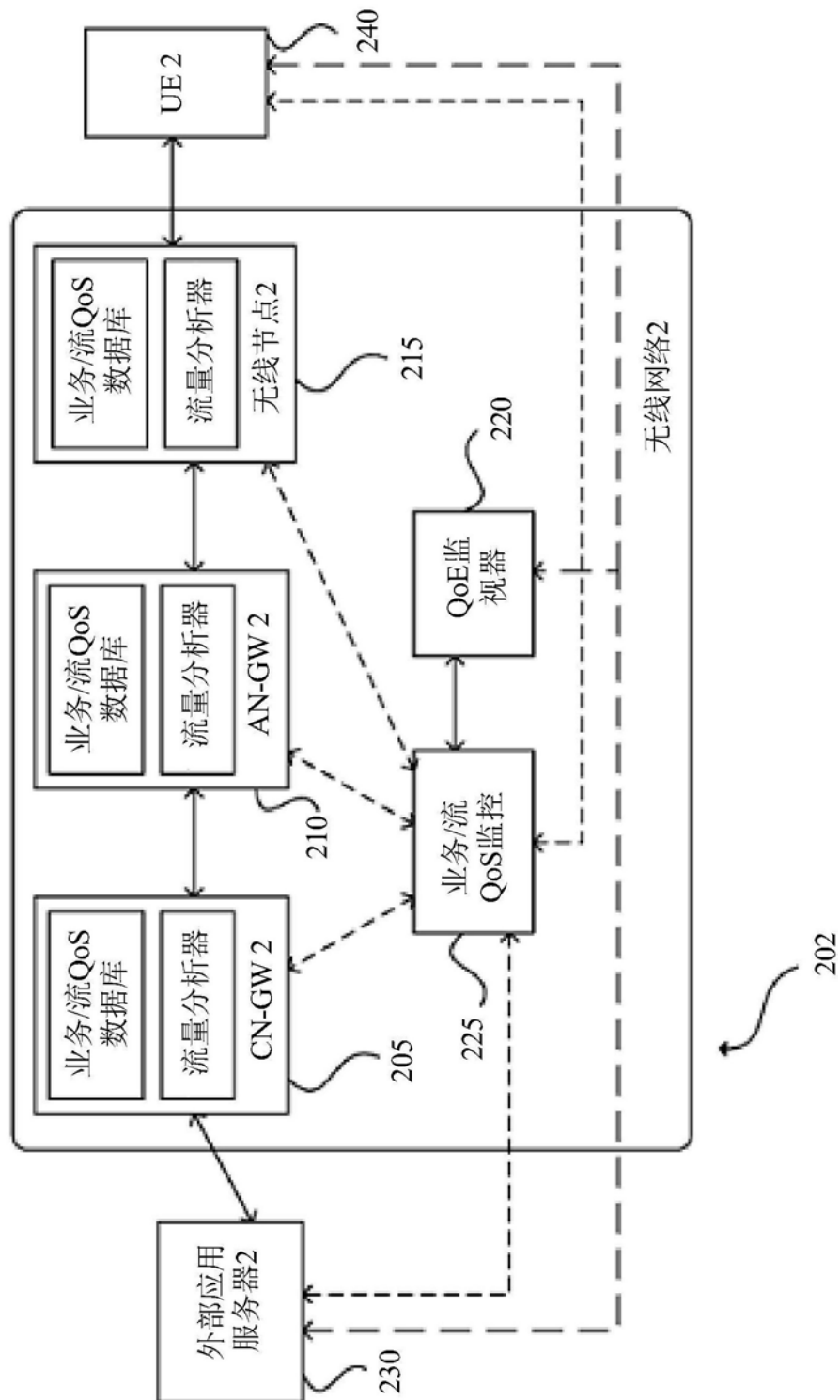


图8B

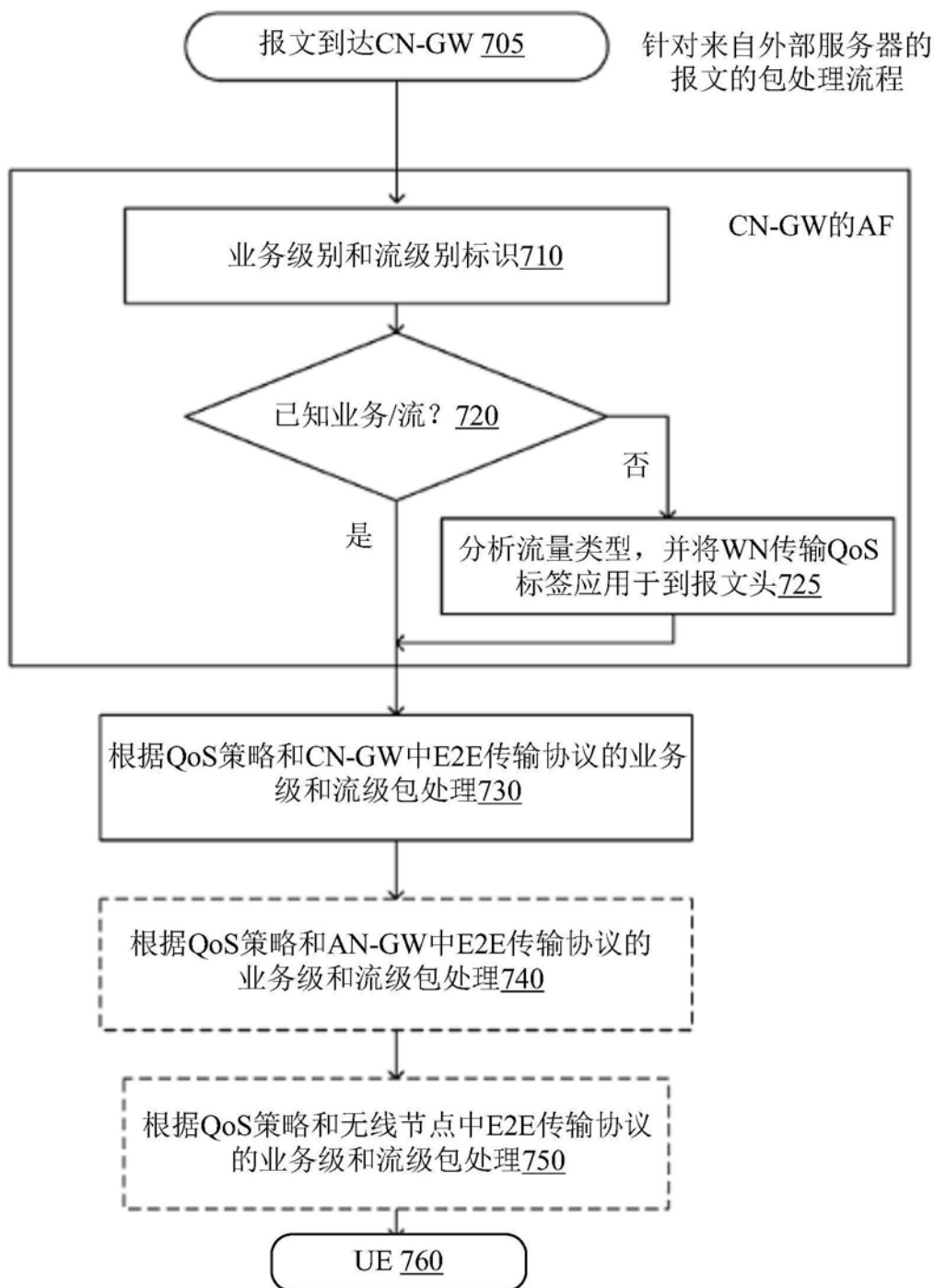


图9

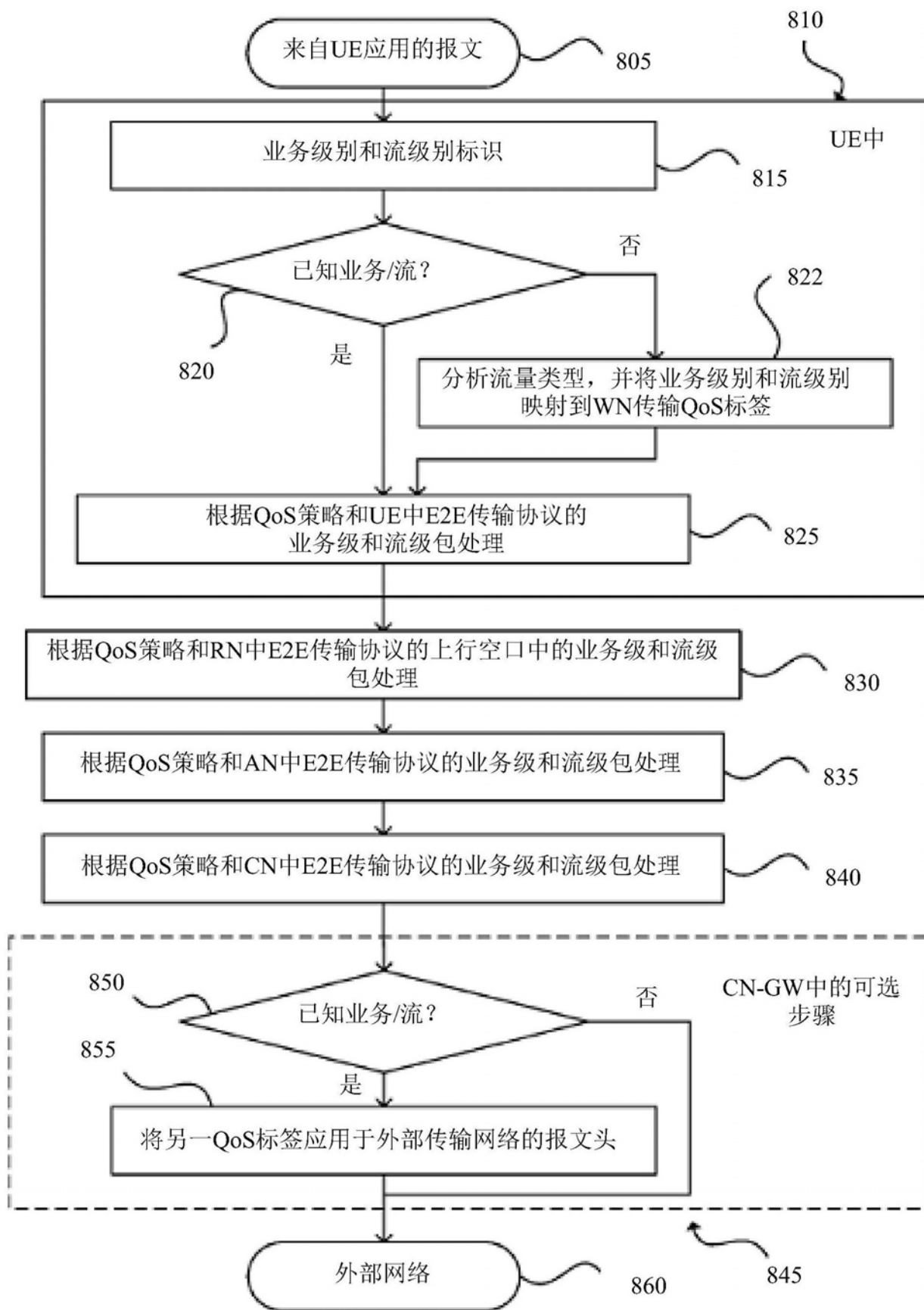


图10

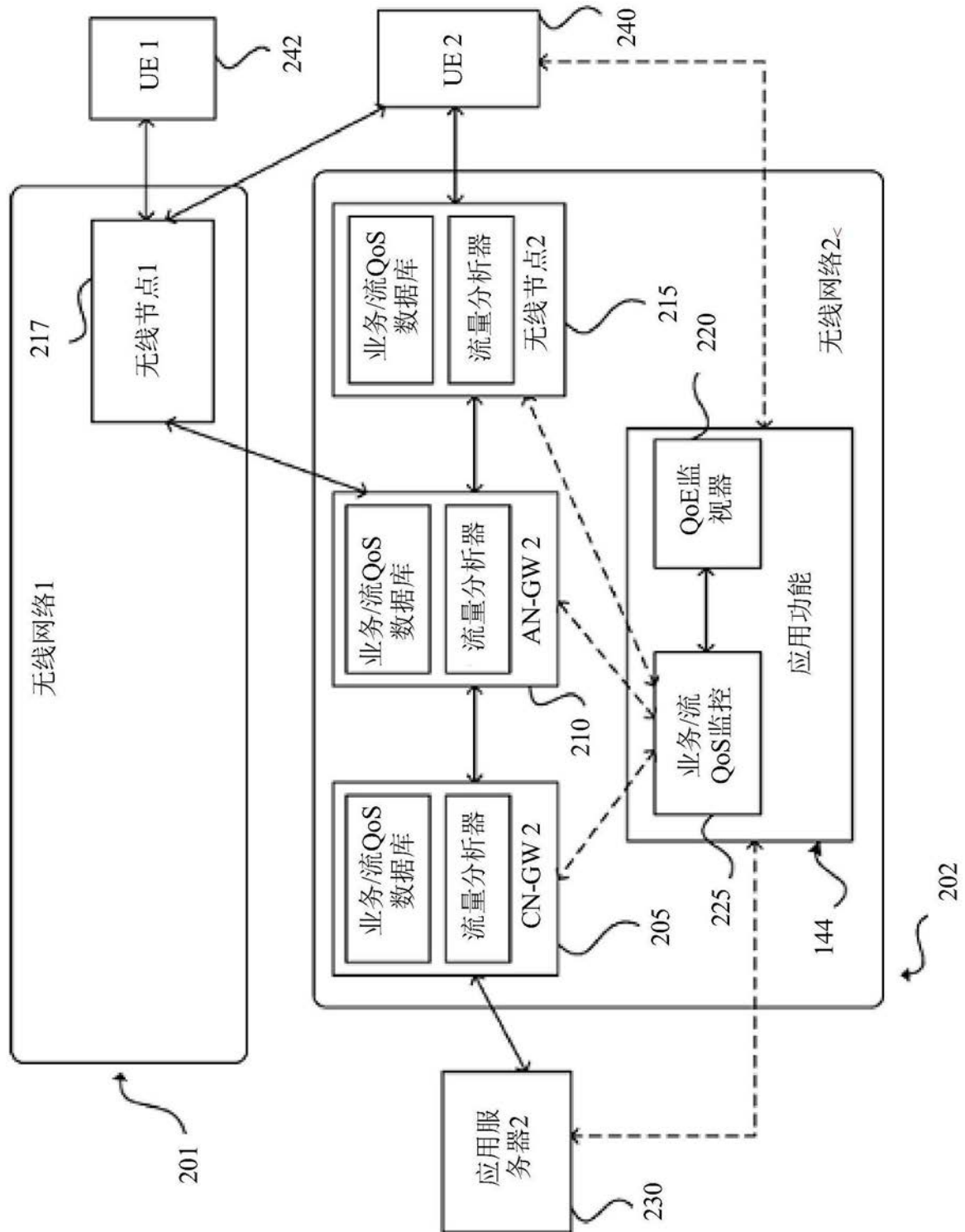


图11A

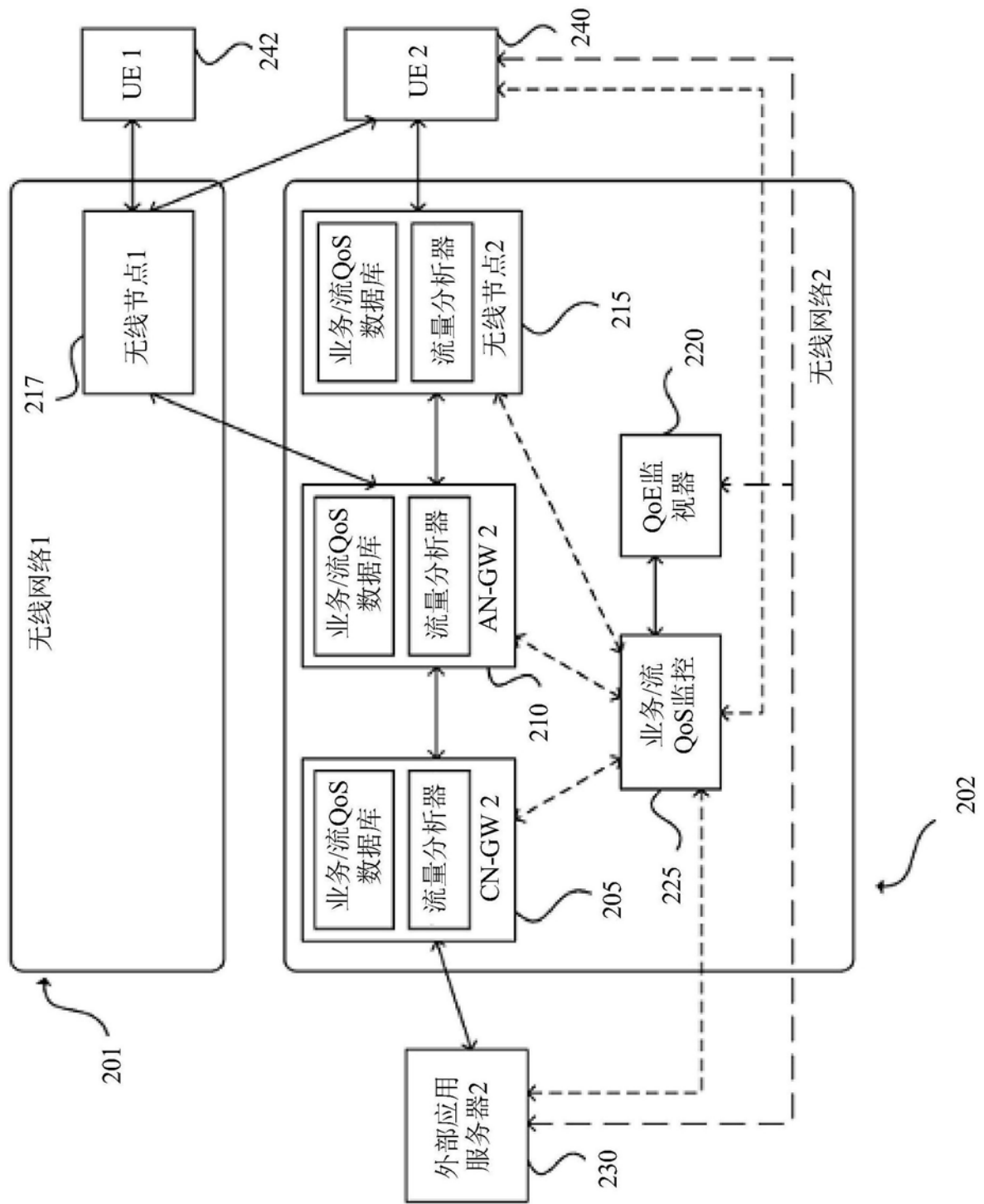


图11B

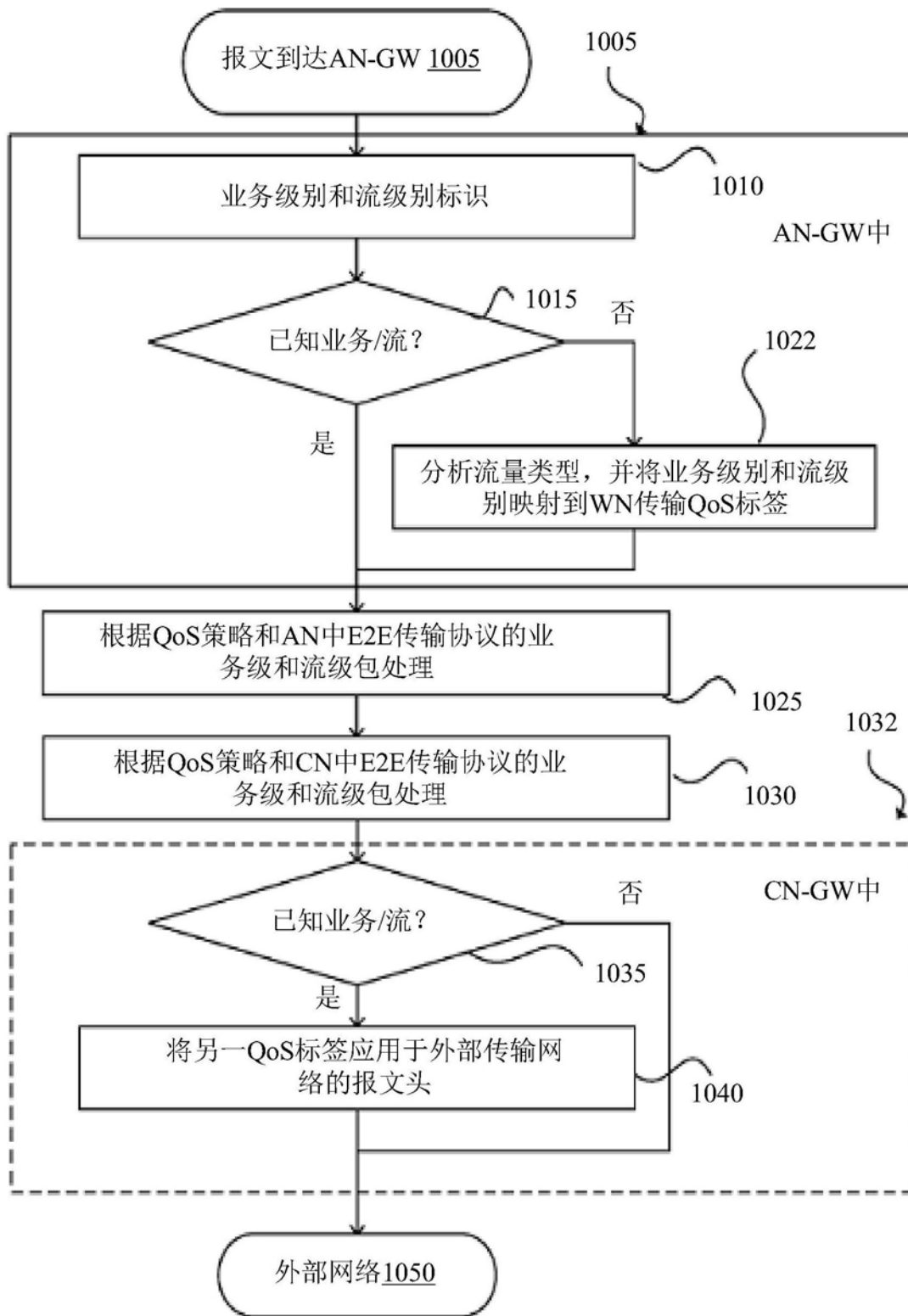


图12



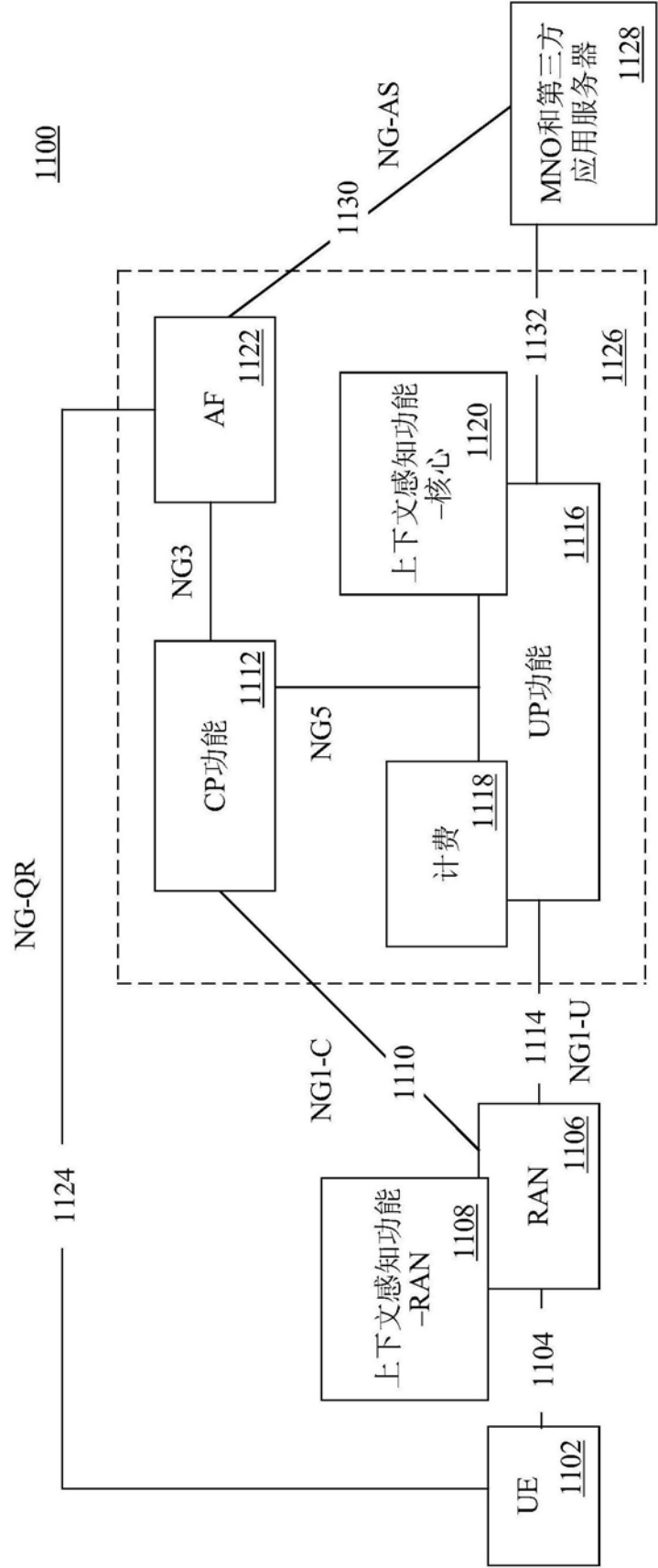


图13A

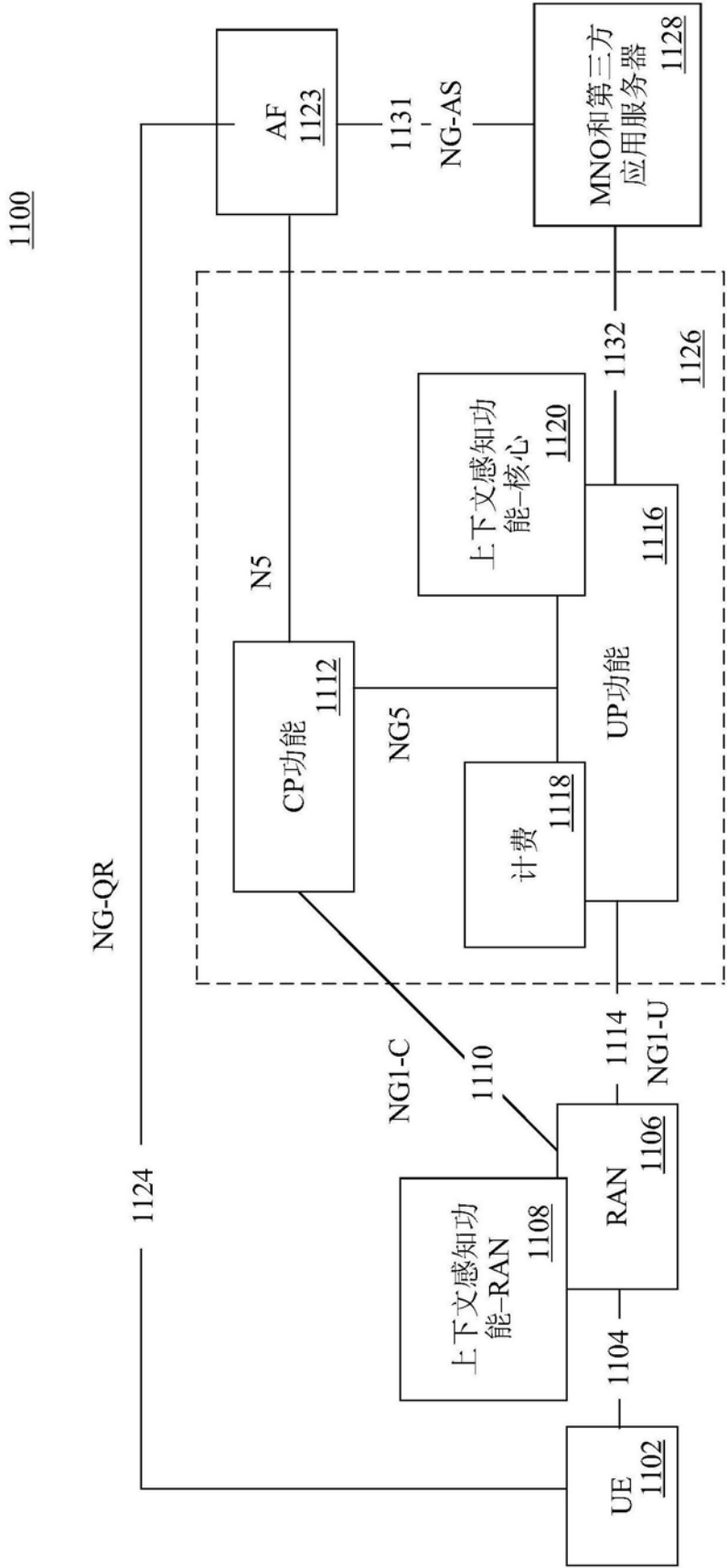


图13B

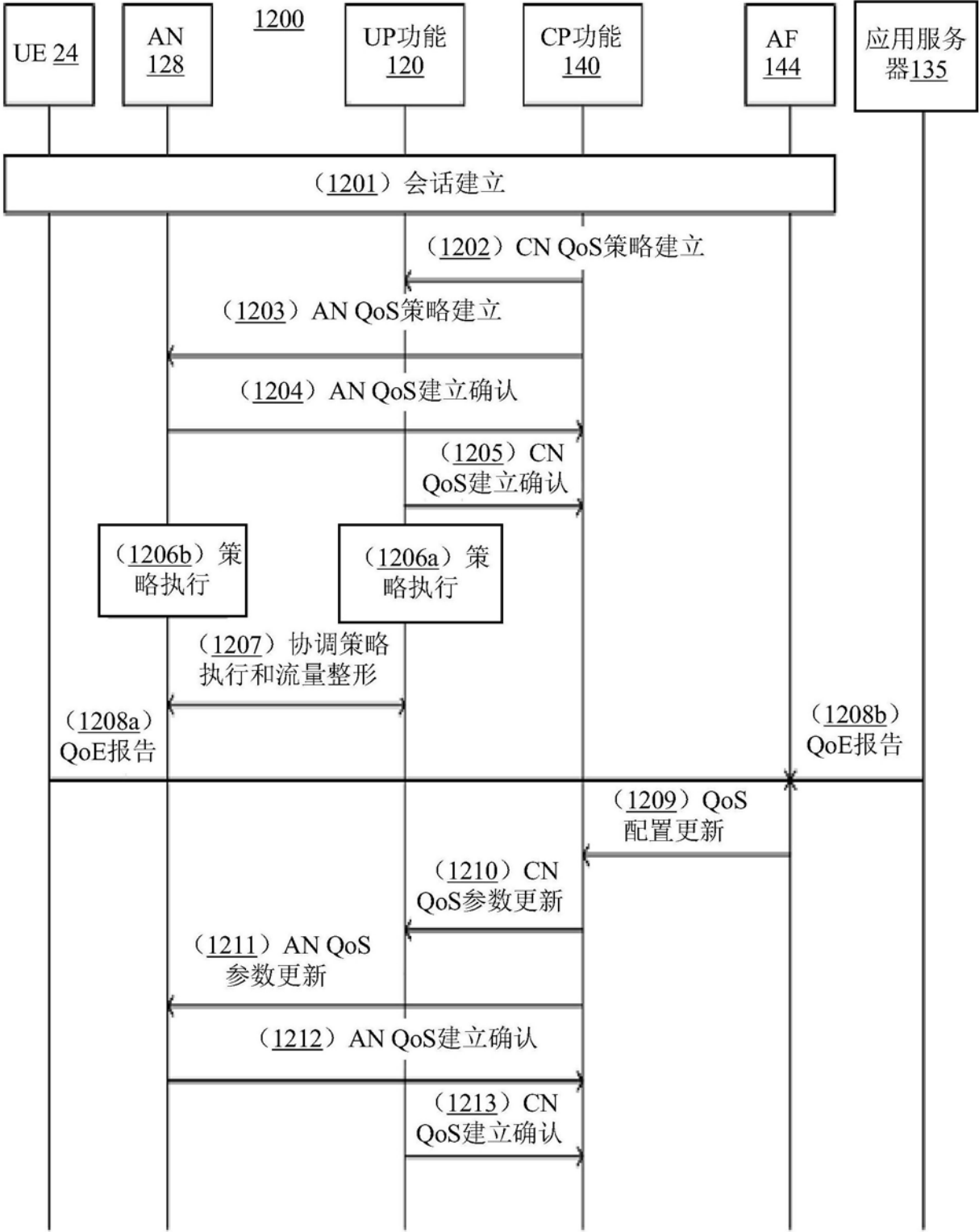


图14A

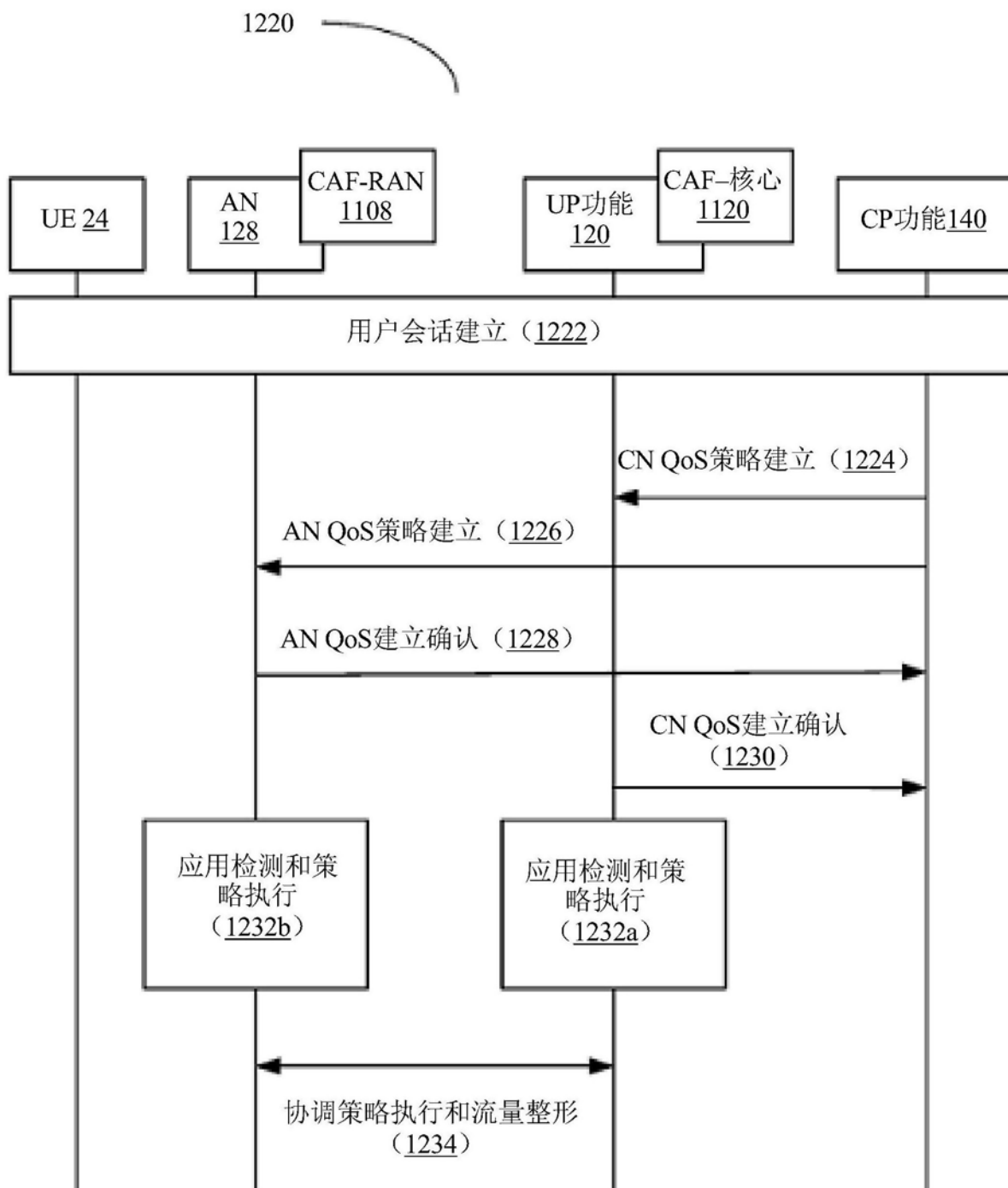


图14B

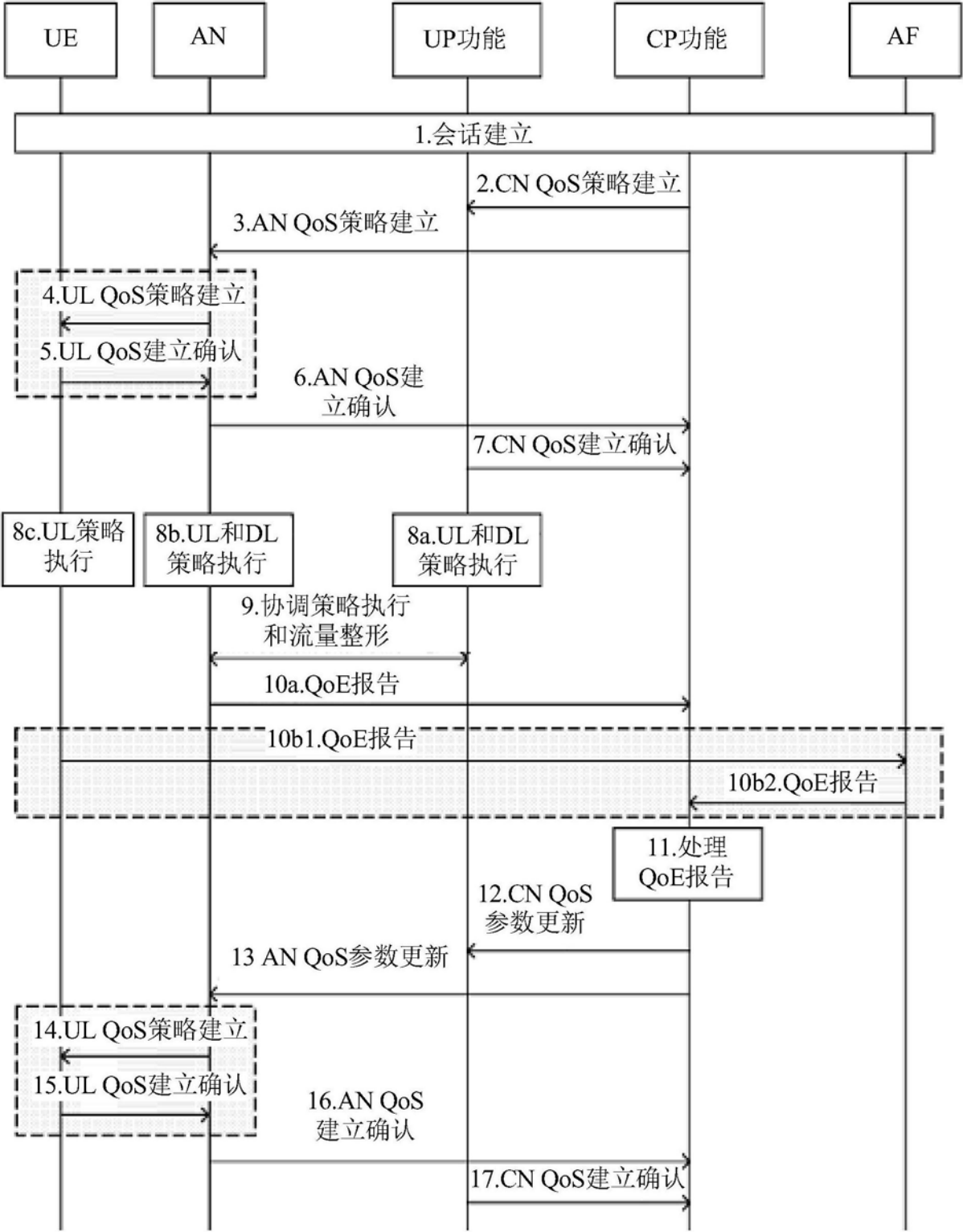


图14C

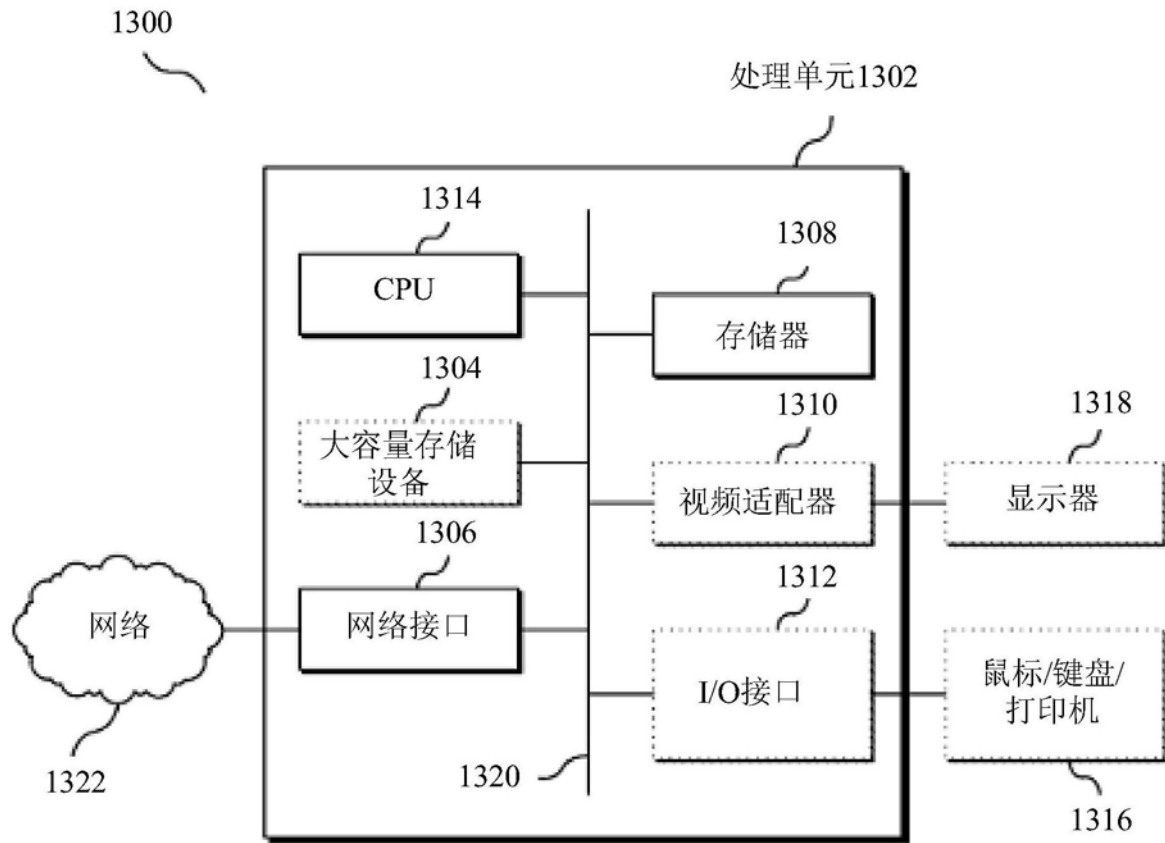


图15