



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113395680 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(21) 申请号 202110269036.X

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.03.12

H04W 4/50 (2018.01)

(30) 优先权数据

H04W 36/30 (2009.01)

202041010975 2020.03.13 IN

H04W 36/36 (2009.01)

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 R·R·玛托利亚

A·P·普拉布阿卡

J·锡瓦洛加纳丹 K·基斯

邢龙达 M·萨迪克 S·尼姆玛拉

V·文卡塔拉曼

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

代理人 周磊

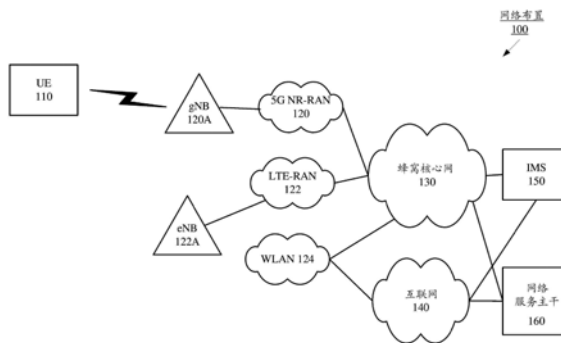
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

边缘应用程序服务器的选择

(57) 摘要

本公开涉及边缘应用程序服务器的选择。公开了用于选择边缘应用程序服务器 (EAS) 以服务用户装备 (UE) 的方法和设备。一种示例性方法包括: 确定正由 UE 执行的应用程序的当前协议数据单元 (PDU) 会话正由第一 EAS 服务, 确定该第一 EAS 不再适合服务该应用程序, 选择第二 EAS 来服务该应用程序, 以及指示该 UE 将该第二 EAS 用于该应用程序的未来 PDU 会话。



1. 一种方法,包括:
在第一网络部件处:
确定正由用户装备 (UE) 执行的应用程序正由第一边缘应用程序服务器 (EAS) 服务;
确定所述第一EAS不再适合服务所述应用程序;以及
选择第二EAS来服务所述应用程序。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述确定所述第一EAS不再适合服务所述应用程序基于确定所述应用程序的EAS的供应商已改变。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述确定所述第一EAS不再适合服务所述应用程序基于确定所述第一EAS正在经历拥塞、所述第一EAS正在经历中断或所述第一EAS正在经历周期性维护中的一者。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述确定所述第一EAS不再适合服务所述应用程序基于所述UE报告与所述第一EAS相关的周期性测量数据,其中所述测量数据包括在所述UE与所述第一EAS之间交换的分组的时间窗口内的平均往返时间、最大往返时间或最小往返时间 (RTT) 中的一者。
5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
向第二网络部件发送指示所述第二EAS将服务所述应用程序的消息。
6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
在选择所述第二EAS之前,向所述第二EAS发送能力查询消息;
从所述第二EAS接收对所述能力查询消息的响应,所述响应包括所述第二EAS的能力信息,
其中所述选择所述第二EAS至少基于所述能力信息。
7. 一种方法,包括:
在蜂窝网络处:
确定正由用户装备 (UE) 执行的应用程序的当前协议数据单元 (PDU) 会话正由第一边缘应用程序服务器 (EAS) 服务;
确定所述第一EAS不再适合服务所述应用程序;
选择第二EAS来服务所述应用程序;以及
指示所述UE将所述第二EAS用于所述应用程序的未来PDU会话。
8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:
指示所述UE更新所述当前PDU会话以使用所述第二EAS,其中所述指示所述UE将所述第二EAS用于所述应用程序的未来PDU会话以及所述指示所述UE更新所述当前PDU会话以使用所述第二EAS基于发送到所述UE的至少两个不同消息。
9. 根据权利要求7所述的方法,其中所述指示基于包括以下中的一者的消息:用于访问EAS的规则,或更新所述EAS IP地址的消息。
10. 根据权利要求7所述的方法,其中所述确定所述第一EAS不再适合服务所述应用程序包括监视到所述蜂窝网络中的所述第一EAS的第一服务链路。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中选择所述第二EAS至少基于监视到所述蜂窝网络中的所述第二EAS的至少第二服务链路。
12. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

在所述应用程序和所述第一EAS之间缓冲应用程序状态。

13. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

经由所述第二EAS服务所述应用程序的所述PDU会话,其中从所述第一EAS到所述第二EAS的切换至少基于所缓冲的应用程序状态。

14. 一种蜂窝网络,包括:

第一网络部件,所述第一网络部件被配置为确定正由用户装备(UE)执行的应用程序的当前协议数据单元(PDU)会话正由第一边缘应用程序服务器(EAS)服务,确定所述第一EAS不再适合服务所述应用程序并选择第二EAS来服务所述应用程序;和

第二网络部件,所述第二网络部件被配置为指示所述UE将所述第二EAS用于所述应用程序的未来PDU会话。

15. 根据权利要求14所述的蜂窝网络,还包括:

第三网络部件,所述第三网络部件被配置为指示所述UE更新所述当前PDU会话以使用所述第二EAS。

16. 根据权利要求14所述的蜂窝网络,还包括:

从所述UE接收指示所述第一EAS不再适合服务所述应用程序的消息,其中所述消息基于所述UE将链路质量的测量与由所述蜂窝网络提供给所述UE的用于访问EAS的规则进行比较。

17. 根据权利要求14所述的蜂窝网络,其中所述第一网络部件基于接收到与到所述蜂窝网络中的所述第一EAS的第一服务链路相关的监视信息来确定所述第一EAS不再适合服务所述应用程序。

18. 根据权利要求14所述的蜂窝网络,其中所述第一网络部件至少基于与到所述蜂窝网络中的所述第二EAS的第二服务链路相关的监视信息来选择所述第二EAS。

19. 根据权利要求14所述的蜂窝网络,还包括:

缓冲区,所述缓冲区用于在所述应用程序和所述第一EAS之间存储应用程序状态,其中经由所述第二EAS服务所述应用程序的所述PDU会话至少基于所存储的应用程序状态。

20. 根据权利要求14所述的蜂窝网络,其中所述第一网络部件被进一步配置为在选择所述第二EAS之前向所述第二EAS发送能力查询消息,并且从所述第二EAS接收对所述能力查询消息的响应,所述响应包括所述第二EAS的能力信息,其中所述选择所述第二EAS至少基于所述能力信息。

21. 一种方法,包括:

在用户装备(UE)处:

从所述UE连接到的网络接收与访问边缘应用程序服务器(EAS)相关的规则,其中所述规则包括所述UE与所述EAS之间的连接的最小链路质量;

监视所述UE与所述EAS之间的所述连接的链路质量;以及

当所述链路质量低于所述规则中定义的所述最小链路质量时,向所述网络发送消息以发起EAS重定位过程。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中所述最小链路质量基于针对正由使用所述EAS的所述UE执行的应用程序向所述UE保证的服务质量。

23. 根据权利要求23所述的方法,其中监视所述链路质量包括测量所述UE与所述EAS之

间的往返时间 (RTT)。

边缘应用程序服务器的选择

背景技术

[0001] 边缘计算是指在生成数据的网络处执行计算和数据处理。这使得性能得以优化，延迟得以最小化。边缘计算是一种分布式方法，其中数据处理被本地化。在边缘计算基础结构中，边缘应用程序服务器 (EAS) 可部署在应用程序站点附近。

[0002] 用户装备 (UE) 可基于例如在 UE 上运行的应用程序和 UE 的位置连接到第一 EAS。然而，在稍后的时间，可能存在 UE 不应再连接到第一 EAS 的情况。这些情况可包括但不限于 EAS 拥塞、EAS 处于中断状态、UE 的数据网络接入标识符 (DNAI) 的改变、UE 的当前执行中的应用程序的改变、UE 从一个位置移动到另一个位置等等。

[0003] 当这些情况发生时，需要确定 UE 是否应从第一 EAS 切换至不同的 EAS 以及 UE 应切换至哪个不同的 EAS。

发明内容

[0004] 根据一些示例性实施方案，由第一网络部件执行方法。该方法包括：确定正由用户装备 (UE) 执行的应用程序正由第一边缘应用程序服务器 (EAS) 服务，确定第一 EAS 不再适合服务该应用程序并选择第二 EAS 来服务该应用程序。

[0005] 另外的示例性实施方案包括在蜂窝网络处执行的方法。该方法包括：确定正由用户装备 (UE) 执行的应用程序的当前协议数据单元 (PDU) 会话正由第一边缘应用程序服务器 (EAS) 服务，确定第一 EAS 不再适合服务该应用程序，选择第二 EAS 来服务该应用程序，以及指示该 UE 将第二 EAS 用于该应用程序的未来 PDU 会话。

[0006] 又一些另外的示例性实施方案包括具有多个网络部件的蜂窝网络。第一网络部件被配置为确定正由用户装备 (UE) 执行的应用程序的当前协议数据单元 (PDU) 会话正由第一边缘应用程序服务器 (EAS) 服务，确定第一 EAS 不再适合服务该应用程序并选择第二 EAS 来服务该应用程序。第二网络部件被配置为指示 UE 将第二 EAS 用于应用程序的未来 PDU 会话。

[0007] 在另外的示例性实施方案中，方法由用户装备 (UE) 执行。该方法包括：从 UE 所连接到的网络接收与访问边缘应用程序服务器 (EAS) 相关的规则，其中该规则包括 UE 与 EAS 之间的连接的最小链路质量，监视 UE 与 EAS 之间的连接的链路质量，并且当链路质量低于规则中定义的最小链路质量时，向网络发送消息以发起 EAS 重定位过程。

附图说明

[0008] 图1示出了根据本文所述的各种示例性实施方案的示例性网络布置。

[0009] 图2A示出了根据本文所述的各种示例性实施方案的边缘计算架构的第一示例性布置，该第一示例性布置包括经由上行链路 (UL) 分类器 (CL) 和分支点 (BP) 访问边缘应用程序服务器 (EAS)。

[0010] 图2B示出了根据本文所述的各种示例性实施方案的边缘计算架构的第二示例性布置，该第二示例性布置不包括经由 UL CL/BP 访问 EAS。

[0011] 图3示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图，该示例性信令图示出了应

用功能 (AF) 发起的EAS重定位。

[0012] 图4示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图,该示例性信令图示出了基于UE输入发起的EAS重定位。

[0013] 图5示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图,该示例性信令图示出了在EAS重定位期间更新针对活动PDU会话的UE路由选择策略 (URSP) 规则。

[0014] 图6示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图,该示例性信令图示出了应用功能 (AF) 辅助的EAS重定位。

[0015] 图7示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图,该示例性信令图示出了AF确定EAS辅助EAS重定位的能力。

[0016] 图8示出了根据各种示例性实施方案的示例性用户装备 (UE)。

具体实施方式

[0017] 参考以下描述及相关附图可进一步理解示例性实施方案,其中类似的元件具有相同的附图标号。示例性实施方案描述了用于确定是否应执行边缘应用程序服务器 (EAS) 重定位以及如果要执行EAS重定位则选择新EAS的各种示例性实施方案。

[0018] 示例性实施方案是关于UE来描述的。然而,对UE的参考仅仅是出于说明的目的而提供的。示例性实施方案可与可建立与网络的连接并且被配置有用于与网络交换信息和数据的硬件、软件和/或固件的任何电子部件一起使用。因此,本文所述的UE用于代表任何电子部件。

[0019] 此外,参照5G新无线电 (NR) 蜂窝网络描述示例性实施方案。然而,对5G NR网络的参考仅仅是出于说明的目的而提供的。示例性实施方案可与实现本文所述的用于边缘计算的功能的任何网络一起使用。因此,如本文所述的5G NR网络可表示包括与边缘计算相关联的功能的任何网络。

[0020] 图1示出了根据示例性实施方案的网络布置100。网络布置100包括UE 110。本领域技术人员将理解,UE 110可为被配置为经由网络通信的任何类型的电子部件,例如,移动电话、平板电脑、智能电话、平板手机、嵌入式设备、可穿戴设备、Cat-M设备、Cat-M1设备、MTC设备、eMTC设备、其他类型的物联网 (IoT) 设备等。实际网络布置可包括由任意数量的用户使用的任意数量的UE。因此,单个UE 110的示例仅仅是为了说明的目的而提供。

[0021] UE 110可与一个或多个网络通信。在网络配置100的示例中,UE 110可与之无线通信的网络是5G新无线电 (NR) 无线电接入网络 (5G NR-RAN) 120、LTE无线电接入网络 (LTE-RAN) 122和无线局域网 (WLAN) 124。然而,UE 110也可与其他类型的网络通信,并且UE 110也可通过有线连接与网络通信。因此,UE 110可包括与5G NR-RAN 120通信的5G NR芯片组、与LTE-RAN 122通信的LTE芯片组以及与WLAN124通信的ISM芯片组。

[0022] 5G NR-RAN 120和LTE-RAN 122可以是可由蜂窝提供商 (例如,Verizon、AT&T、Sprint、T-Mobile等) 部署的蜂窝网络的部分。这些网络120、122可包括例如被配置为从配备有适当蜂窝芯片组的UE发送和接收流量的基站 (NodeB、eNodeB、HeNB、eNBS、gNB、gNodeB、宏蜂窝基站、微蜂窝基站、小蜂窝基站、毫微微蜂窝基站等)。WLAN 124可包括任何类型的无线局域网 (WiFi、热点、IEEE 802.11x网络等)。5G NR-RAN 120的更多细节将在下文提供。

[0023] 基站 (例如,gNB 120A、eNB 122A) 可包括一个或多个通信接口以与预占的UE、对应

的RAN、蜂窝核心网130、互联网140等交换数据和/或信息。本领域技术人员将理解,可为UE 110执行任何关联过程以连接到5G NR-RAN 120。例如,如上所述,可使5G NR-RAN 120与特定的蜂窝服务提供商相关联,在提供商处,UE 110和/或其用户具有协议和凭据信息(例如,存储在SIM卡上)。在检测到5G NR-RAN 120的存在时,UE110可传输对应的凭据信息,以便与5G NR-RAN 120相关联。更具体地讲,UE 110可以与特定小区(例如,5G NR-RAN 120的gNB 120A)相关联。如上所述,5G NR-RAN 120的使用是出于说明的目的,并且可使用任何类型的网络。

[0024] 除网络120、122和124之外,网络布置100还包括蜂窝核心网130、互联网140、IP多媒体子系统(IMS) 150和网络服务主干160。蜂窝核心网130可被视为管理蜂窝网络的操作和流量的部件的互连集合。蜂窝核心网130还管理在蜂窝网络与互联网140之间流动的流量。IMS 150通常可被描述为用于使用IP协议将多媒体服务递送至UE 110的架构。IMS 150可与蜂窝核心网130和互联网140通信以将多媒体服务提供至UE 110。网络服务主干160与互联网140和蜂窝核心网130直接或间接通信。网络服务主干160可通常被描述为一组部件(例如,服务器、网络存储布置等),其实施一套可用于扩展UE 110与各种网络通信的功能的服务。

[0025] 图2A示出了根据本文所述的各种示例性实施方案的边缘计算架构的第一示例性架构布置200,该第一示例性架构布置包括经由上行链路(UL)分类器(CL)和分支点(BP)访问边缘应用程序服务器(EAS)。以下将提供示例性架构布置200的各种部件的总体概述。然而,在描述示例性实施方案时,将在下文中更详细地描述由部件关于示例性实施方案执行的特定操作。还应当理解,示例性架构布置200的部件可驻留在如上文关于图1所述的各种物理和/或虚拟位置中。这些位置可包括在接入网络内(例如,在5G NR-RAN 120内)、在核心网130内、作为关于图1所述的位置之外的单独部件等等。

[0026] 此外,在图2A中,各种部件被示出为经由标记为Nx(例如,N1、N2、N3、N6、N9等)的连接来连接。本领域技术人员将理解,这些连接(或接口)中的每个连接(或接口)均在3GPP规范中定义。示例性架构布置200以它们在3GPP规范中定义的方式使用这些连接。此外,虽然这些接口在整个说明书中被称为连接,但应当理解,这些接口不需要是直接有线连接或无线连接,即,这些接口可经由中间的硬件和/或软件部件进行通信。为了提供示例,UE 110与gNB 120A交换通信。然而,在架构布置200中,UE 110被示为具有到核心网130内的接入和移动性管理功能(AMF) 230的连接。该连接或接口不是UE 110和AMF 230之间的直接通信链路,而是通过中间的硬件和软件部件促进的连接。因此,在整个说明书中,术语“连接”和“接口”可互换使用以描述各种部件之间的Nx接口。

[0027] 架构布置200包括UE 110和接入网络(AN) 120(例如,5G NR-RAN 120)。AN 120连接到第一用户平面功能(UPF) 205。UPF 205在核心网130内执行各种功能,包括分组路由和转发。在该示例中,UPF 205包括UL CL/BP功能。一般来讲,UL CL功能可指提供基于目的地的多宿主以实现负载平衡,而BP可指将UL流量转发到不同的PDU会话锚点(PSA)。第一UPF 205还连接到第二UPF 210和第三UPF 215。第二UPF 210和第三UPF 215包括PSA功能。第三UPF 215连接到数据网络(DN) 220。

[0028] 在该示例性实施方案中,第二UPF 210连接到本地EAS 225。本领域技术人员将理解,EAS 225可包括一个或多个EAS,如将在下文更详细地描述。此外,本领域技术人员将理

解,网络可包括各自连接到一个或多个附加EAS(未示出)的一个或多个附加UPF(未示出)。

[0029] 除了上述连接之外,UE 110和AN 120还可连接到AMF 230。AMF230通常负责5G NR-RAN 120中的移动性管理。例如,AMF 230可负责管理gNB之间的移交。UPF 205-215还可包括到会话管理功能(SMF) 235的连接。SMF 2325通常可负责创建、更新和移除UE的协议数据单元(PDU)会话。

[0030] 示例性架构布置200还包括网络曝光功能(NEF) 240。NEF 240通常负责安全地曝光由5G NR-RAN 120网络功能提供的服务和能力。示例性架构布置200还包括定位计算功能(PCF) 245。PCF 245通常负责确定UE110的位置。示例性架构布置200还包括应用功能(AF) 250。AF 250可被认为是提供会话相关信息的逻辑元素。

[0031] 图2B示出了根据本文所述的各种示例性实施方案的边缘计算架构的第二示例性架构布置260,该第二示例性架构布置不包括经由UL CL/BP访问EAS。因此,在该示例性架构布置260中,不存在包括UL CL/BP功能的UPF(例如,图2A的UPF 205)。在示例性架构布置260中,AN 120连接到包括PSA功能的UPF 270。UPF 270连接到包括EAS 280的DN 275。类似于架构布置200,本领域技术人员将理解,DN 275可包括一个或多个EAS 280,并且网络可包括一个或多个附加UPF(未示出),每个UPF连接到具有一个或多个EAS(未示出)的一个或多个附加DN。其余部件与关于架构布置200所述的相同,并且将不再描述。

[0032] 分别参考图2A和图2B所示和所述的布置200和260旨在提供其中可实现示例性实施方案的边缘计算架构的两个示例性布置。然而,应当理解,可存在可与示例性实施方案一起实现的其他边缘计算架构。此外,如上所述,与图2A和图2B相关的描述仅旨在提供各种布置中的部件的总体概述。在实现示例性实施方案中由部件执行的示例性操作将在下文提供。

[0033] 图3示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图300,该示例性信令图示出了应用功能(AF)发起的EAS重定位。将分别参照图1的网络布置100以及图2A和图2B的架构布置200和260来描述图3。在该示例性实施方案中,AF发起改变UE的EAS的过程。

[0034] 在讨论图3中的信令之前,将描述执行信令的特定部件。从左侧开始,上文提供了对UE 110、AMF 230、SMF 235、PCF 245和AF 250的一般描述,并且这些部件在架构布置200和260方面是大致相同的。在该示例性实施方案中,UPF被标记为连接到EAS 225的架构布置200的UPF210。然而,UPF也可以是连接到包括EAS的DN 275的架构布置260的UPF 270。也就是说,关于该示例性实施方案,关于信令图300所述的操作和信令可在架构布置200、架构布置260或可实现示例性实施方案的任何其他边缘计算架构内执行。

[0035] 在该示例中,存在两个EAS,即EAS 225a和EAS 225b。可以认为,EAS 225a是UE 110当前所连接的EAS,并且EAS 225b是目标EAS。同样,为了与上面开始的示例一致,EAS用与架构布置200相关的附图标号标记。然而,如上所述,示例性实施方案也适用于架构布置260,并且可能已用该架构的附图标号标记。

[0036] 此外,在对该信令图300和本文所述的其他信令图的整个描述中,在各种部件之间传递的消息可用特定的消息名称/类型标记。例如,在信令图300中,使用消息名称/类型Namf_Communication_N1N2消息传输和UE配置更新命令。在描述中,描述了由这些消息携带的信息和消息的功能。因此,尽管有对特定消息名称/类型的引用,但应当理解,任何消息名称/类型都可用于传达如本文所述的信息和功能的目的。

[0037] 在305中,示出了UE 110向5G NR-RAN 120注册。作为该注册的一部分,UE 110应连接到的EAS (例如,EAS 225a) 的细节可经由UE路由选择策略 (URSP) 规则与UE 110共享。URSP规则通常通知UE 110关于与服务和/或应用程序相关的信息。该信息可包括可用于确定UE 110应使用的EAS的身份的规则。例如,UE 110可正在执行应用程序,并且URSP规则可指示UE 110在执行应用程序时应连接到的EAS。本领域技术人员将理解,可存在被评估以确定UE 110将连接到的EAS的多个因素/规则。例如,除了应用程序之外,URSP规则还可包括当选择EAS时关于UE 110的位置的规则。在另一个示例性实施方案中,UE 110应连接到的EAS可经由域名系统 (DNS) 解析来共享。例如,当UE 110连接到特定域时,该域可指示UE 110应连接到以与该域交互的EAS。在任何情况下,在305处,可认为UE 110当前连接到EAS 225a。

[0038] 在310中,AF 250可确定UE 110的EAS应从EAS 225a改变为EAS225b。在图3中,310指示改变的原因是应用程序已将EAS服务器供应商从EAS 225a改变为EAS 225b。然而,可能存在其他原因来发起EAS的改变。例如,EAS 225a可经历拥塞或中断,EAS 225a可经历周期性维护等。在一个示例性实施方案中,UE 110可向AF 250提供指示当前正在从EAS225a接收服务的反馈。AF 250可使用该反馈来确定EAS是否正在经历任何保证EAS发生改变的状况。在另一个示例性实施方案中,EAS 225a可向AF 250提供关于EAS 225a的状态 (例如,拥塞) 的周期性反馈 (例如,每3-5分钟)。因此,应当理解,AF 250可出于被定义为改变EAS的原因的任何原因来发起EAS的改变。

[0039] 在315中,AF 250可向PCF 245发送应用程序的服务器凭据应改变 (例如,从EAS 225a到EAS 225b) 的通知。EAS改变可涉及单个UE (例如,UE 110),或者可涉及一组UE (例如,当前正在执行所考虑的应用程序的UE)。在320中,PCF 245可将新的URSP规则转发到AMF 230。在该示例中,可经由Namf_Communication_N1N2消息传输转发新的URSP规则。然而,示例性实施方案不限于这种类型的消息。

[0040] 在325中,AMF 230可向UE 110发送UE配置更新命令。更新命令将包括新的URSP规则,并且还可包括新EAS (例如,EAS 225b) 的IP地址。在330中,UE 110可向AMF 230发送UE配置更新完成消息,指示UE 110现在配置有关于新EAS的更新的URSP规则。在335中,AMF 230可通知PCF 245,UE 110已利用关于EAS的改变的新URSP规则进行更新。在该示例中,可经由Namf_N1MessageNotify提供通知。然而,示例性实施方案不限于这种类型的消息。

[0041] 因此,在图3的示例性信令图300中,AF 250是发起UE 110的EAS的改变的部件。信令图300的操作可用于发起针对未来PDU会话 (例如,在EAS重定位已发生之后建立的PDU会话) 的EAS的改变。下文将关于图5更详细地描述与当前PDU会话相关的操作的示例。

[0042] 图4示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图400,该示例性信令图示出了基于UE输入发起的EAS重定位。将分别参照图1的网络布置100以及图2A和图2B的架构布置200和260来描述图4。在该示例性实施方案中,基于从UE 110接收的输入来发起EAS重定位。

[0043] 信令图400中所示的部件与信令图300中所示的部件相同,包括从左侧开始的UE 110、AMF 230、SMF 235、PCF 245、UPF 210、当前EAS225a、目标EAS 225b和AF 250。上文提供了这些部件的一般描述,并且除了关于信令图400中这些部件执行的示例性操作之外,将不再对它们进行描述。同样,虽然一些部件用与架构布置200相关的附图标号标记,但示例性实施方案也可在架构布置260中实现。

[0044] 在405中,示出了UE 110向5G NR-RAN 120注册,并且可基于UE110当前配置的URSP

规则认为UE 110当前连接到EAS 225a。405的操作类似于信令图300的305的操作,并且将不再描述。

[0045] 在410中,UE 110可向AF 250发送周期性测量信息。测量信息与UE110和当前EAS 225a之间的连接相关。在一个示例性实施方案中,测量信息包括要在特定时间窗口内从EAS 225a接收的分组的平均、最小和最大往返时间(RTT)。然而,UE 110可向AF 250发送关于UE 110和EAS 225a之间的连接的其他类型的测量信息。

[0046] 在415中,AF 250评估从UE 110接收的测量数据,以确定是否应切换UE 110的EAS。在测量数据包括RTT数据的一个示例性实施方案中,AF 250可确定RTT数据是否指示可满足为UE 110保证的服务质量(QoS)。如果测量数据指示不能满足QoS,则AF 250随后可发起UE 110的EAS的改变(例如,从EAS 225a到EAS 225b)。

[0047] 如果发起了改变,则在420中,AF 250可向PCF 245发送UE 110的服务器凭据应改变(例如,从EAS 225a到EAS 225b)的通知。在425中,PCF 245可将新的URSP规则转发到AMF 230。在430中,AMF 230可向UE 110发送UE配置更新命令。UE配置更新命令将包括新的URSP规则,并且还可包括新EAS(例如,EAS 225b)的IP地址。在435中,UE 110可向AMF 230发送UE配置更新完成消息,指示UE 110现在配置有关于新EAS的更新的URSP规则。在440中,AMF 230可通知PCF245,UE 110已利用关于EAS的改变的新URSP规则进行更新。简要描述了与信令420-440相关联的操作,因为这些操作通常类似于与图3的信令315-335相关联的对应操作。

[0048] 因此,在图3的示例性信令图400中,关于UE 110和当前EAS 225a之间的连接,UE 110以测量数据的形式向AF 250提供反馈。然后AF 250基于该测量数据来确定是否发起UE 110的EAS的改变。类似于信令图300的操作,信令图400的操作可用于发起针对未来PDU会话(例如,在EAS重定位已发生之后建立的PDU会话)的EAS的改变。下文将关于图5更详细地描述与当前PDU会话相关的操作的示例。

[0049] 图5示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图500,该示例性信令图示出了在EAS重定位期间更新针对活动PDU会话的UE路由选择策略(URSP)规则。将分别参照图1的网络布置100以及图2A和图2B的架构布置200和260来描述图5。如上所述,信令图300和400与关于EAS重定位可能更适合未来PDU会话的操作相关。信令图500将描述在EAS重定位期间可能与当前活动PDU会话相关的操作和信令。在该示例性实施方案中,可在EAS重定位期间更新与活动PDU会话相关的URSP规则。同样,虽然一些部件用与架构布置200相关的附图标记号标记,但示例性实施方案也可在架构布置260中实现。

[0050] 信令图500中所示的部件与信令图300和400中所示的部件相同,包括从左侧开始的UE 110、AMF 230、SMF 235、PCF 245、UPF 210、当前EAS 225a、目标EAS 225b和AF 250。上文提供了这些部件的一般描述,并且除了关于信令图500中这些部件执行的示例性操作之外,将不再对它们进行描述。

[0051] 与505-535相关联的操作和信令通常与信令图300的305-335相关联的操作和信令相同,并且将不会重复。然而,应当理解,这些操作和信令505-535通常将具有与如上文针对305-335所述相同的结果,例如,UE 110的未来PDU会话将由新EAS 225b服务。

[0052] 然而,除了考虑未来PDU会话之外,信令图500还考虑当前PDU会话。当PCF 245在515中接收到更新的URSP规则时,PCF 245还可利用EAS 225a来确定UE 110是否具有当前活

动的PDU会话。如果存在当前活动的PDU会话,则在540中,PCF 245可将更新的URSP规则发送至SMF235。在545中,SMF 235可经由包括新EAS (例如,EAS 225b) 的IP地址的PDU会话修改命令向UE 110发送更新的URSP规则。

[0053] 在550中,将当前活动的PDU会话从当前的EAS 225a推送到新的EAS 225b。当修改完成,例如当前PDU会话已从EAS 225a移动到EAS225b时,在555中,UE 110可向SMF 235发送消息以指示会话修改已完成。在560中,SMF 235随后可向PCF 245报告UE 110的会话修改已完成。

[0054] 在该示例性实施方案中,因为SMF 235已发送PDU会话修改命令,所以可修改当前PDU会话以将当前PDU会话从EAS 225a切换到EAS225b。因此,在信令图500完成时,UE 110已将当前PDU会话和任何未来PDU会话都切换到新的EAS 225b。

[0055] 图6示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图600,该示例性信令图示出了应用功能(AF) 辅助的EAS重定位。将分别参照图1的网络布置100以及图2A和图2B的架构布置200和260来描述图6。在该示例性实施方案中,AF有助于改变UE的EAS的过程。

[0056] 在讨论图6中的信令之前,将列出执行信令的特定部件。从左侧开始,UE 110、AF 250、NEF 240和SMF 235的一般描述已在上文提供并且将不再重复。与先前的示例不同,该信令图用与架构布置260相关的附图标号标记,以示出本文所述的示例性实施方案可在边缘计算网络的任何架构布置中实现。当描述上文的架构布置260时,描述了UPF 270可以是一个或多个UPF,其中每个UPF连接到具有一个或多个EAS的DN。因此,在该示例性实施方案中,可认为存在两个UPF,即UPF/PSA1 270a和UPF/PSA2 270a,这两个UPF各自分别连接到具有EAS的单独DN,即DN1/EAS1 280a和DN2/EAS2 280b。可以考虑UE 110初始连接到UPF/PSA1 270a和对应的DN1/EAS1 280a。UPF/PSA2 270b和对应的DN2/EAS2 280b可被认为是目标。因此,在该示例性实施方案中,可认为当前EAS是第一数据网络的一部分,并且目标EAS是第二数据网络的一部分。然而,这不是必须的。当前EAS和目标EAS可为同一数据网络的一部分。

[0057] 在605中,可考虑UE 110向5G NR-RAN 120注册,并且当前基于UE110当前配置的URSP规则连接到DN1/EAS1 280a。605的操作类似于信令图300的305的操作,并且将不再描述。还可以考虑,当前满足UE 110和DN1/EAS1 280a之间的分组的延迟要求。在610中,执行用于当前执行的应用程序的UE 110、UPF/PSA1 270a和DN1/EAS1 280a之间的周期性延迟测量或RTT。在一个示例性实施方案中,对UPF/PSA1 270a和DN1/EAS1280a之间的N6连接执行周期性延迟测量。然而,也可执行其他延迟测量。可将这些延迟测量报告给当前UPF/PSA1 270a。

[0058] 在615处,可认为DN1/EAS1 280a存在链路问题,如由报告给UPF/PSA1 270a的延迟测量所识别的。如上所述,存在许多类型的问题,这些问题可被表征为链路问题,例如拥塞、过载、质量监视、维护等。同样,DN1/EAS1 280a的确切问题并不相关,唯一的相关性是UPF/PSA1270a已识别出当前链路的问题。在620中,UPF/PSA1 270a将向SMF 235通知DN1/EAS1 280a链路的异常状况。

[0059] 在625中,SMF 235将向NEF 240发送监视请求,然后在630中,将与监视请求相关的事件曝光请求发送到AF 250。如上所述,NEF 240通常负责安全地曝光服务和能力。因此,事件曝光是由NEF 240提供的功能之一。监视请求是确定是否存在UE 110可用于当前执行中的应用程序的另一可用EAS。

[0060] 因此,在635中,响应于NEF 240曝光的监视请求,AF 250将经由NEF 240和SMF 235监视UPF至EAS的服务链路。在信令图600的示例中,该监视被示出为监视UPF/PSA2 270b与对应的DN2/EAS2 280b之间的可用服务链路640。然而,本领域技术人员将理解,监视可包括任何数量的UPF到EAS的服务链路,以定位用于EAS重定位的可接受候选者。监视可包括针对当前UPF/PSA1 270a到DN1/EAS1 280a的服务链路所述的相同类型的延迟测量。在一些示例性实施方案中,可经由Nnef/Nsmf/N4数据请求处理监视,例如,可基于数据请求执行延迟测量。在645中,UPF/PSA2270b到DN2/EAS2 280b的服务链路的链路状态报告经由SMF 235和NEF240报告给AF 250。

[0061] 可认为,UPF/PSA2 270b到DN2/EAS2 280b的服务链路对于UE 110的当前执行中的应用程序是可接受的。因此,在650中,在SMF 235和目标UPF/PSA2 270b之间交换数据通知缓冲请求。缓冲请求的目的是将应用程序的状态存储在当前UPF/PSA1 270a和DN1/EAS1 280a之间,用于执行中的应用程序的服务连续性,如655所示。

[0062] 在660中,AF 250向SMF 235发送从当前DN1/EAS1 280a到目标DN2/EAS2 280b的EAS重定位的请求。如上所述,因为在该示例性实施方案中存在链路监视,所以该请求可包括数据流量的移动以及目标UPF/PSA2270b到DN2/EAS2 280b的服务链路的持续监视。在665中,SMF 235向AF 250发送接受重定位请求的消息,并且在670中,SMF 235向NEF 240通知流量更新。

[0063] 在675中,UPF/PSA2 270b向SMF 235通知与新UPF相关的更新策略。消息675类似于参考信令图500所述的消息540。然后,SMF 235可在680中向UE 110发送PDU会话修改680。PDU会话修改680类似于参考信令图500所述的PDU会话修改消息545。因此,类似于信令图500,信令图600涉及改变该应用程序的当前PDU会话。

[0064] 因为在655中缓冲了应用程序状态,所以当在685中恢复数据通信时,应用程序的数据流量可从应用程序中的先前状态恢复。在690中,应用程序与目标DN2/EAS2 280b同步,并且UPF/PSA2 270b到DN2/EAS2280b的服务链路的监视可在用作UE 110的执行中的应用程序的EAS的DN2/EAS2 280b的持续时间内继续。

[0065] 因此,在图6的示例性信令图600中,AF 250有助于EAS重定位。这种辅助基于UE、UPF和EAS之间的延迟测量。当延迟测量指示当前EAS服务链路的问题时,AF监视其他可用的服务链路并选择适当的链路以服务UE的当前执行中的应用程序。在该示例性实施方案中,可针对当前PDU会话执行EAS重定位。

[0066] 图7示出了根据各种示例性实施方案的示例性信令图700,该示例性信令图示出了AF 250确定EAS 225辅助EAS重定位的能力。同样,虽然部件用与架构布置200相关的附图标号标记,但示例性实施方案也可在架构布置260中实现。

[0067] 在上文提供的若干示例中,AF 250确定或辅助EAS重定位。信令图700可用于辅助AF 250确定EAS是否是EAS重定位的候选者。例如,并非所有EAS都具有硬件和/或软件能力以用作在UE 110上执行的特定应用程序的EAS。可能需要非常高的处理能力和吞吐量的应用程序类型的示例可以是虚拟现实 (VR) 或增强现实 (AR) 应用程序。信令图700允许AF250轮询EAS,以确定单个EAS是否满足当前执行中的应用程序的硬件和/或软件能力。

[0068] 在705中,AF 250向EAS 225发送EAS能力查询。EAS能力查询705可包括对EAS 225的一般查询以提供所有能力,或者还可包括对与当前执行中的应用程序相关的一种或多种

能力的特定请求。在710中，EAS 225将EAS能力信息响应返回到AF 250。AF 250然后可基于执行中的应用程序所需的能力来确定EAS 225是否为用于EAS重定位的候选EAS。本领域技术人员将理解，图7中的信令可在AF 250与任何数量的可用EAS之间执行。

[0069] 3GPP标准TS 23.503的15.8.0版中的表6.6.2.1-1、6.6.2.1-2和6.6.2.1-3描述了URSP规则的结构。下文描述了可添加到现有URSP规则的示例性URSP规则。示例性规则的目的在于保证EAS的QoS。保证QoS的方式可以是路由选择验证标准的规则定义最小链路质量度量。例如，如果实施了此类URSP规则，则基于RTT测量，UE可确定不满足最小链路质量度量。因此，由于违反了URSP规则，所以UE可请求AF发起EAS重定位。在另一个示例性实施方案中，UE可向任何网络部件（例如，UPF、SMF、PCF、AF等）提供周期性链路质量测量，然后如果需要，网络部件可基于链路质量测量来发起EAS重定位。

[0070] 图8示出了根据各种示例性实施方案的示例性用户装备（UE）110。将参照图1的网络布置100来描述UE 110。UE 110可表示任何电子设备，并且可包括处理器805、存储器布置810、显示设备815、输入/输出（I/O）设备820、收发器825以及其他部件830。其他部件830可包括例如SIM卡、嵌入式SIM（eSIM）、音频输入设备、音频输出设备、提供有限功率源的电池、数据采集设备、用于将UE 110电连接到其他电子设备的端口等。

[0071] 处理器805可被配置为执行UE 110的多个引擎。例如，引擎可包括链路质量度量（LQM）引擎835。当UE 110请求网络（例如，5G NR-RAN120）进行EAS重定位时，LQM引擎835可进行管理。如上所述，网络可向UE 110提供关于EAS操作的一个或一组规则（例如，URSP规则）。这些规则之一可包括EAS连接的最小链路质量。UE 110可监视链路质量，并且当链路质量降至低于最小链路质量（例如，违反规则）时，UE 110可向网络发送对EAS重定位的请求。UE 110LQM引擎835的这种功能。

[0072] 上述引擎各自作为由处理器805执行的应用程序（例如，程序）仅是示例性的。与引擎相关联的功能也可被表示为UE 110的独立的结合部件，或者可为耦接到UE 110的模块化部件，例如，具有或不具有固件的集成电路。例如，集成电路可包括用于接收信号的输入电路和用于处理信号和其他信息的处理电路。引擎也可被体现为一个应用程序或分开的多个应用程序。此外，在一些UE中，针对处理器805所描述的功能性在两个或更多个处理器（诸如基带处理器和应用处理器）之间分担。可以按照UE的这些或其他配置中的任何配置实施示例性实施方案。

[0073] 存储器布置810可以是配置为存储与由UE 110所执行的操作相关的数据的硬件部件。显示设备815可以是配置为向用户显示数据的硬件部件，而I/O设备820可以是使得用户能够进行输入的硬件部件。显示设备815和I/O设备820可以是独立的部件或者可被集成在一起（诸如触摸屏）。收发器825可以是配置为与5G NR-RAN 120、WLAN 122等建立连接的硬件部件。因此，收发器825可以在多个不同的频率或信道（例如，一组连续频率）上工作。

[0074] 上文所述的EAS重定位场景的各种示例性实施方案。如上所述，这些场景中的一些包括AF辅助的EAS重定位。除了上文提供的示例之外，可能存在用于AF辅助的EAS重定位的其他场景。在第一示例中，AF可被通知当前执行中的应用程序已改变EAS供应商。在第二示例中，AF可基于地理区域通知5G NR-RAN关于一个或多个UE的EAS已改变，并且5GNR-RAN然后将新的EAS通知给UE。可能存在许多与EAS重定位相关的其他场景，因为这些场景仅作

为一些示例提供。

[0075] 尽管本专利申请描述了各自具有不同特征的各种实施方案的各种组合,本领域的技术人员将会理解,一个实施方案的任何特征均可以任何未被公开否定的方式与其他实施方案的特征或者在功能上或逻辑上不与本发明所公开的实施方案的设备的操作或所述功能不一致的特征相组合。

[0076] 本领域的技术人员将理解,可以任何合适的软件配置或硬件配置或它们的组合来实现上文所述的示例性实施方案。用于实现示例性实施方案的示例性硬件平台可包括例如具有兼容操作系统的基于Intel x86的平台、Windows OS、Mac平台和MAC OS、具有操作系统诸如iOS、Android等的移动设备。在其他示例中,上述方法的示例性实施方案可被体现为包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的代码行的程序,在进行编译时,该程序可在处理器或微处理器上执行。

[0077] 众所周知,使用个人可识别信息应遵循公认为满足或超过维护用户隐私的行业或政府要求的隐私政策和做法。具体地,应管理和处理个人可识别信息数据,以使无意或未经授权的访问或使用的风险最小化,并应当向用户明确说明授权使用的性质。

[0078] 对本领域的技术人员而言将显而易见的是,可在不脱离本公开的实质或范围的前提下对本公开进行各种修改。因此,本公开旨在涵盖本公开的修改形式和变型形式,但前提是这些修改形式和变型形式在所附权利要求及其等同形式的范围内。

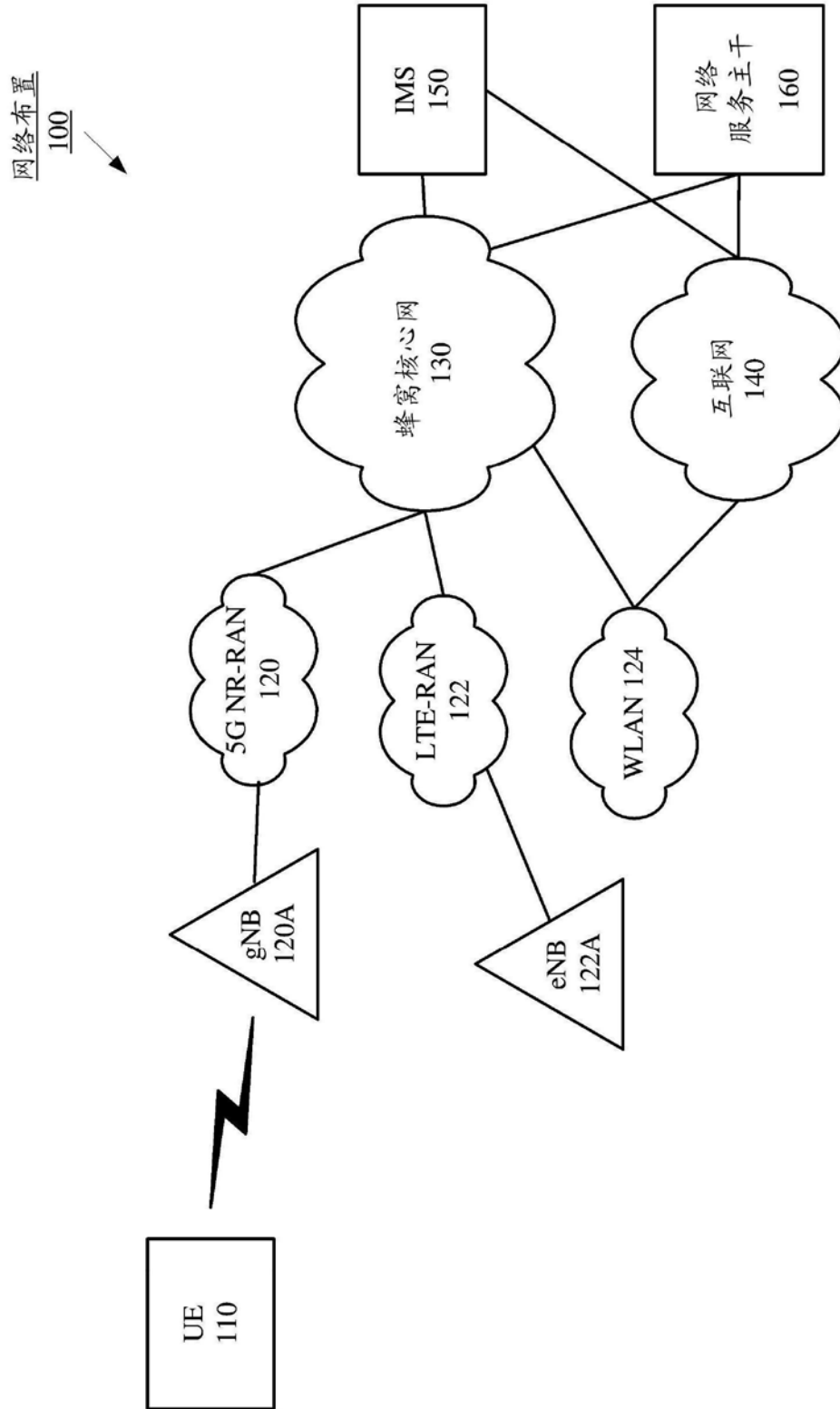


图1

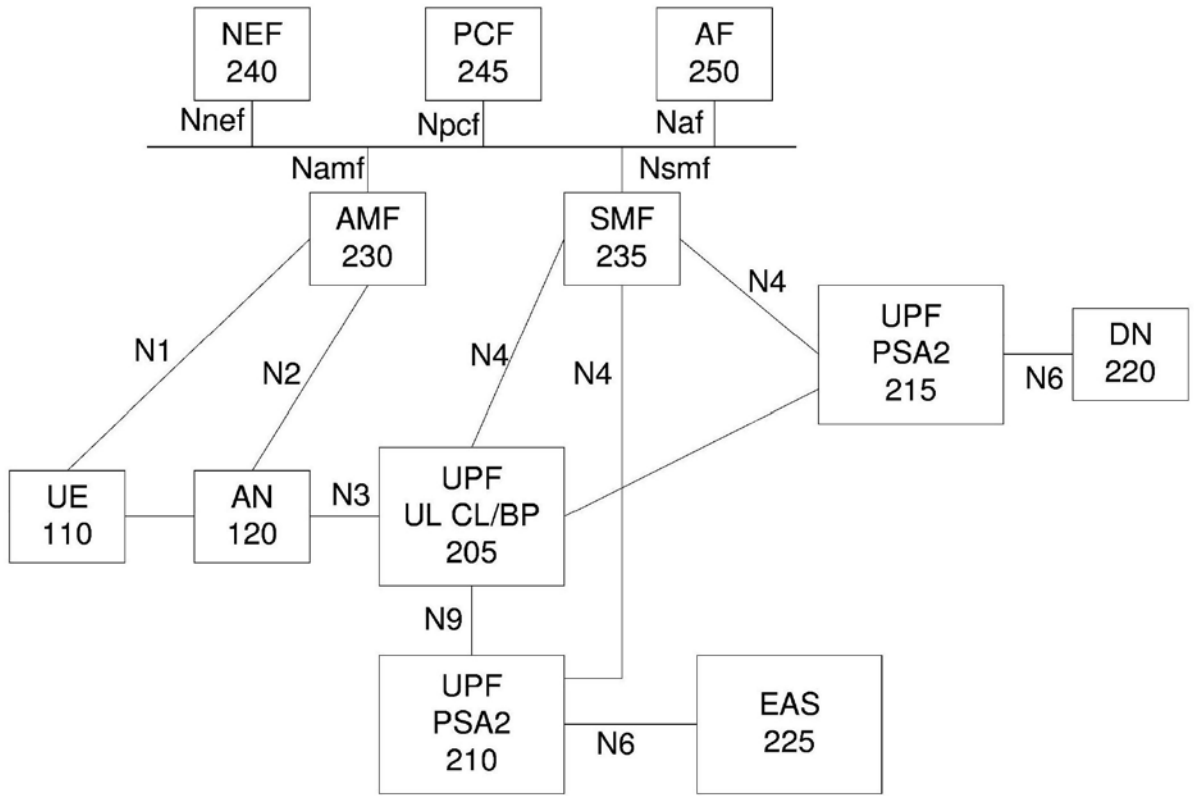


图2A

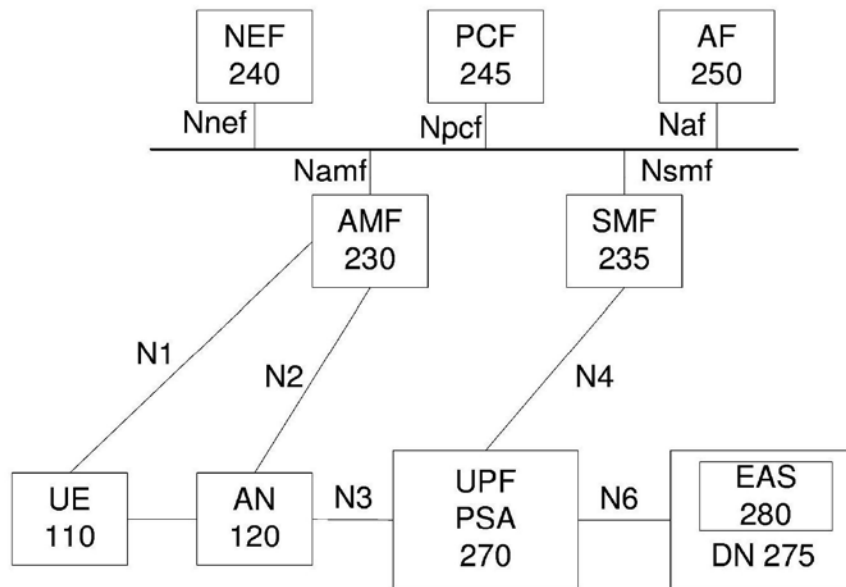


图2B

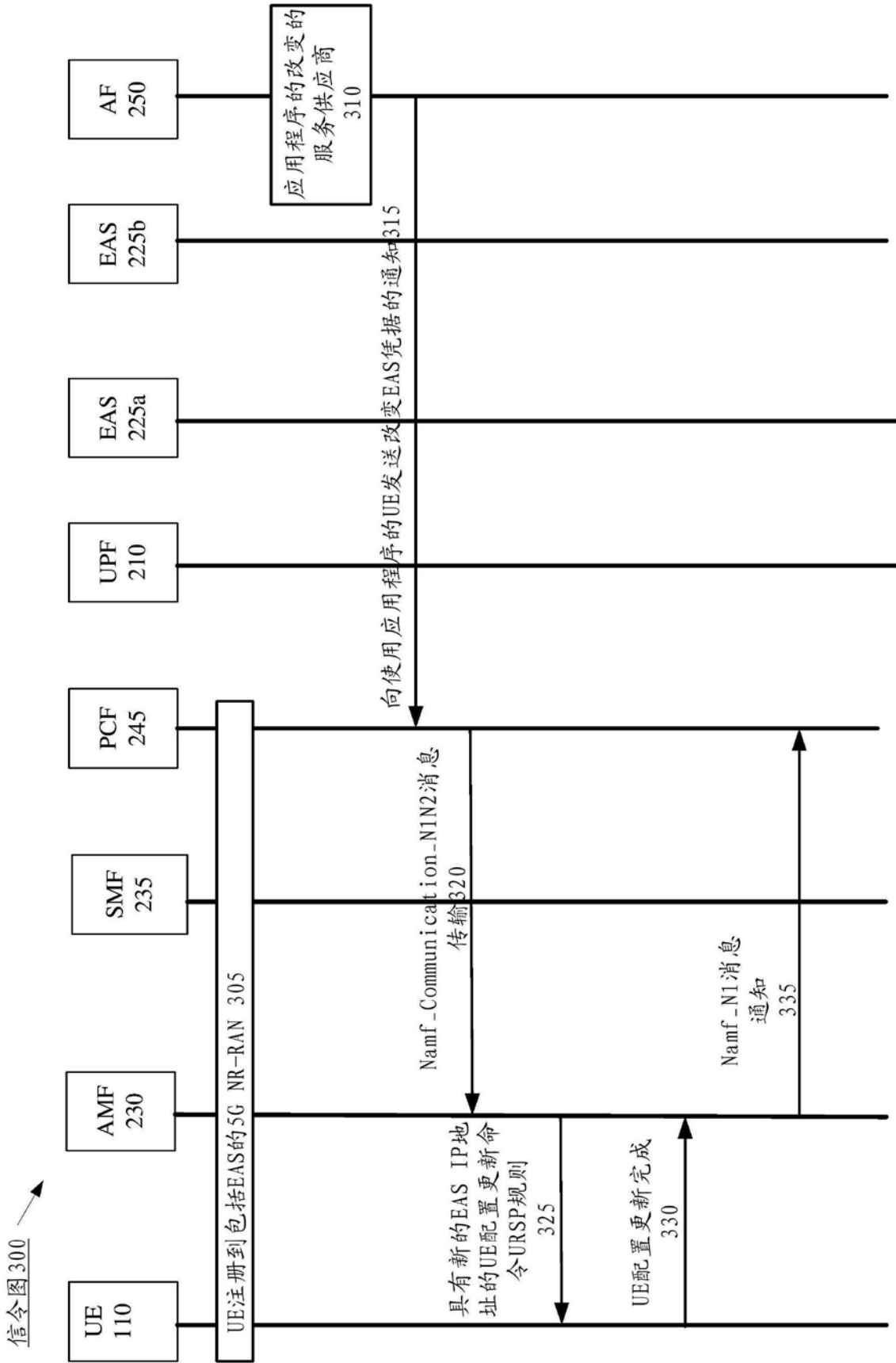


图3

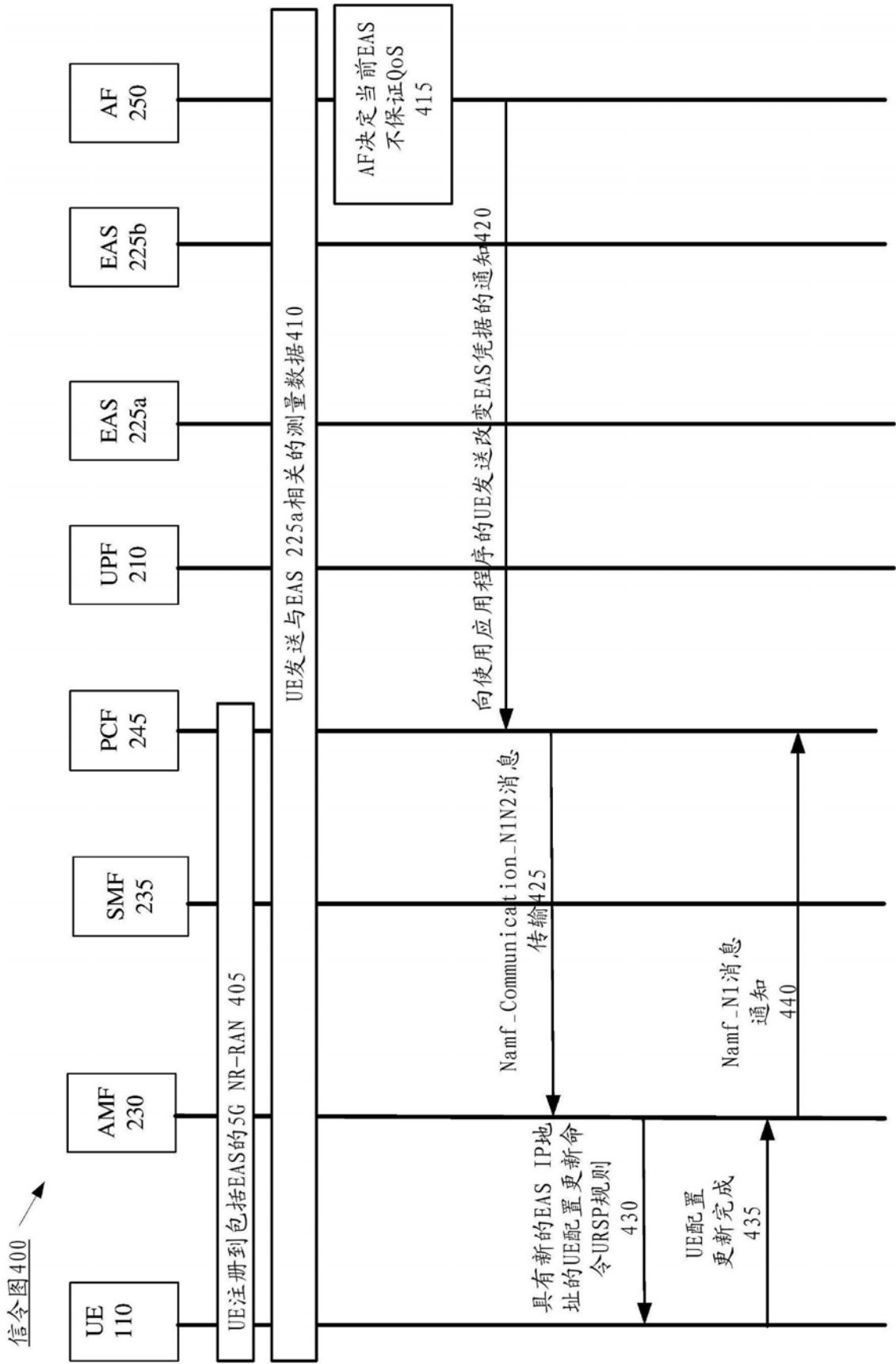


图4

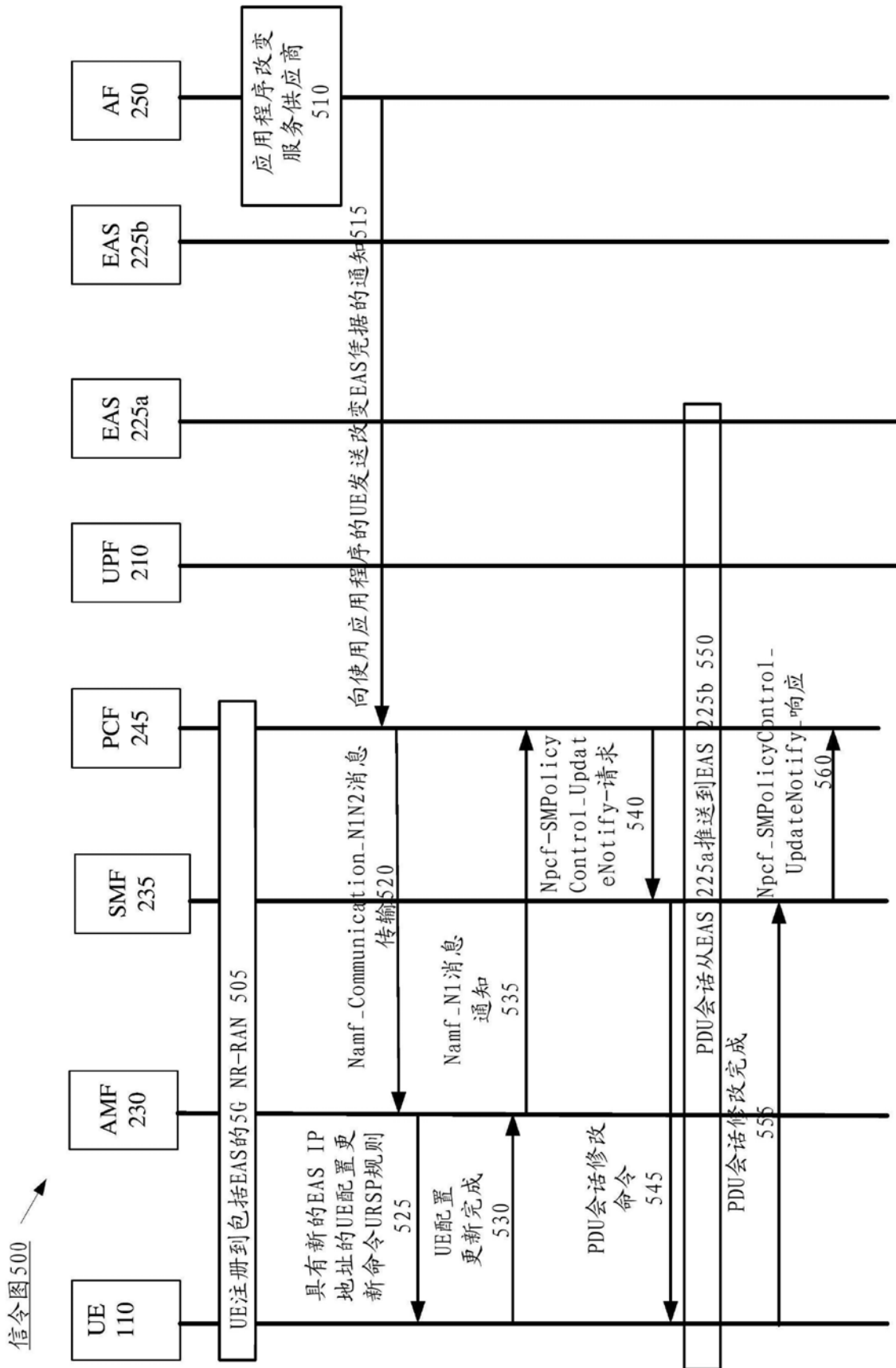
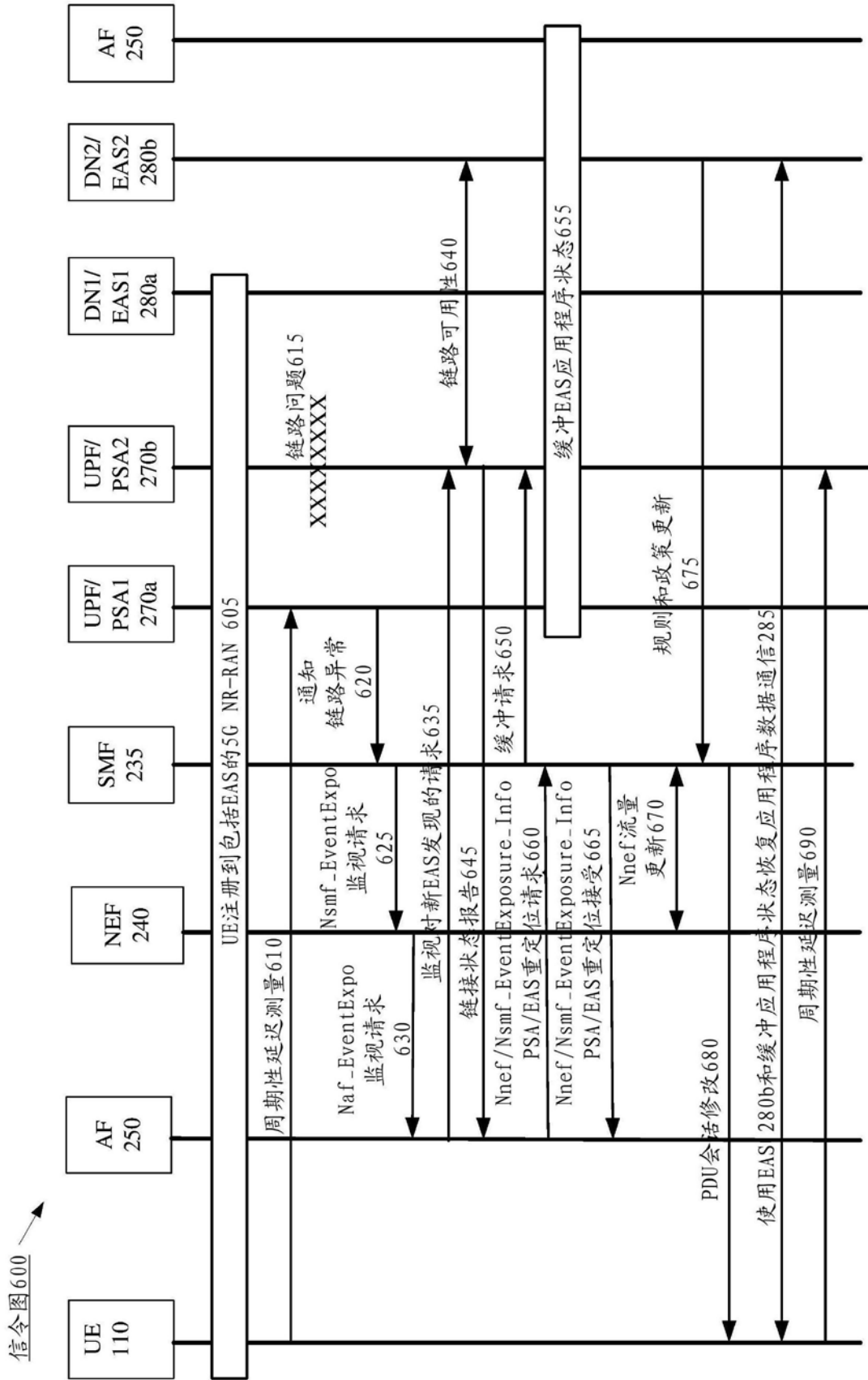


图5



信号图600

图6

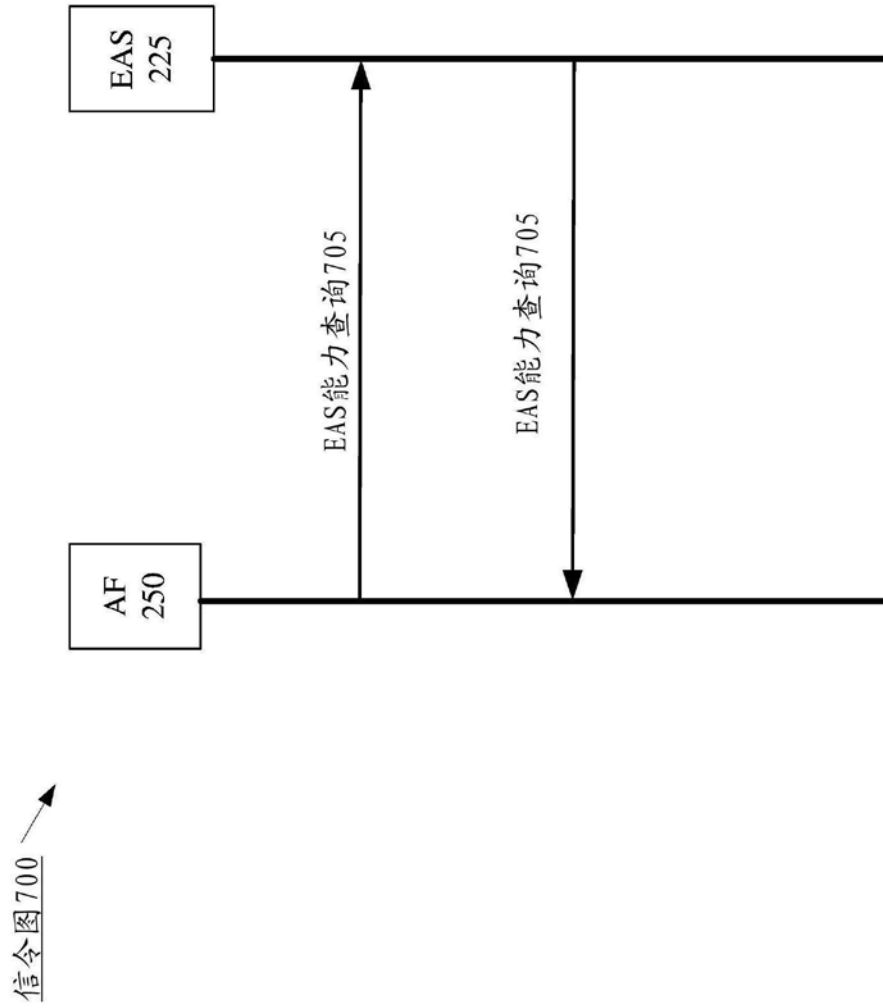


图7

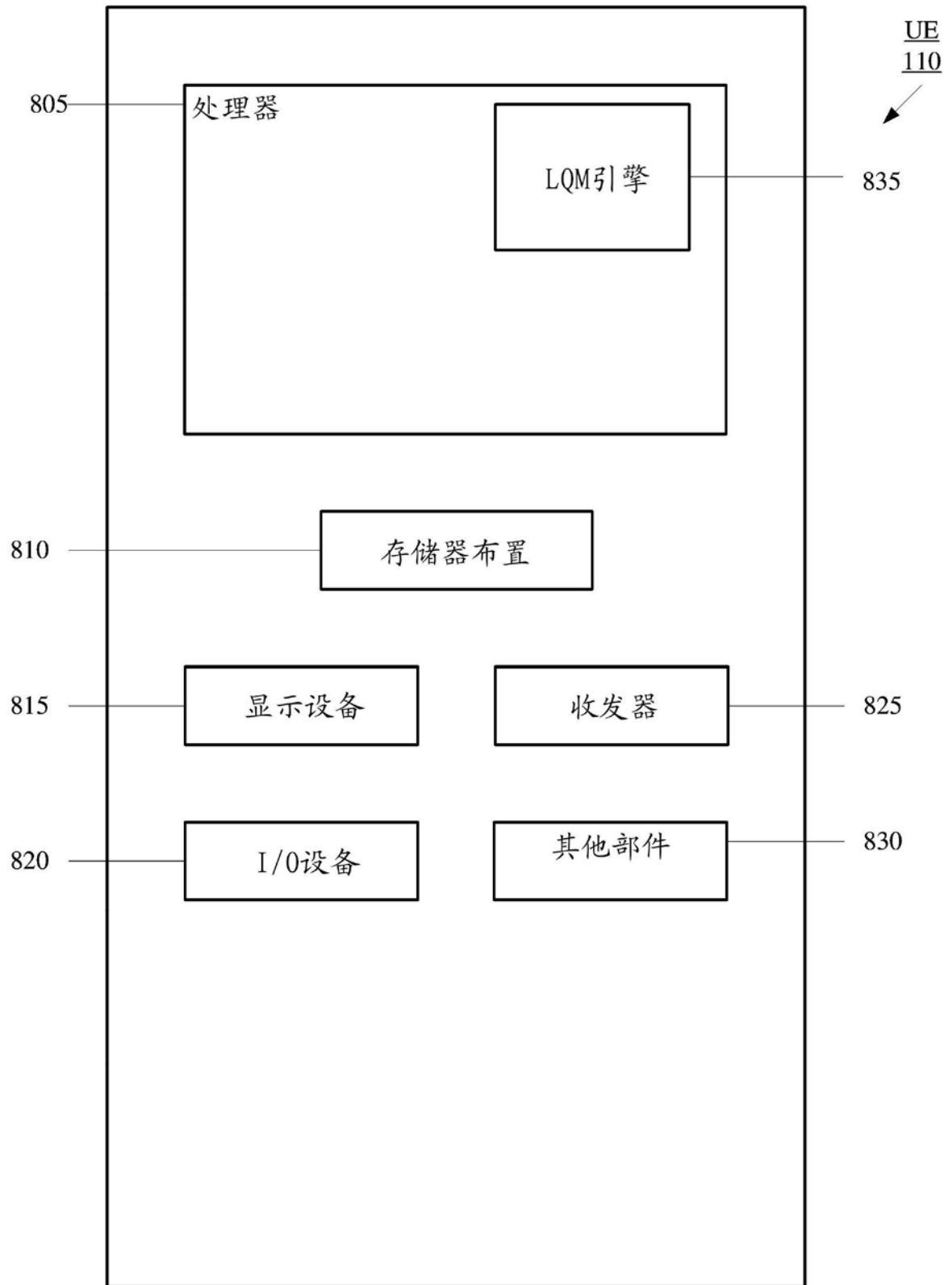


图8