



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113966623 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 16

(21) 申请号 202080042801.8

(22) 申请日 2020.06.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113966623 A

(43) 申请公布日 2022.01.21

(30) 优先权数据
62/862,661 2019.06.17 US
16/653,968 2019.10.15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.12.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/037034 2020.06.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/257023 EN 2020.12.24

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S.W.埃奇 H.齐西莫普洛斯
S.施派歇尔 M.格里奥特

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理人 安之斐

(51) Int.Cl.
H04W 4/029 (2018.01)

(56) 对比文件
Qualcomm Incorporated.S2-183966 “Low Power Periodic and Triggered Location for the LMF Based Solution”.3GPP SA WG2 Meeting #127 .2018,第1-5页及图1、图6.2.3.5-1.

审查员 于水晶

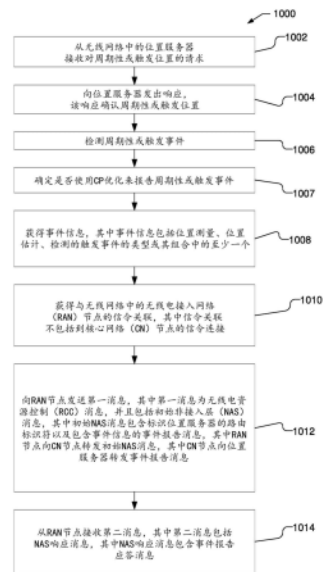
权利要求书4页 说明书54页 附图19页

(54) 发明名称

使用控制平面优化的移动设备的低功率周期性和触发位置

(57) 摘要

本文讨论了使用其中任选地使用早期数据发送 (EDT) 的控制平面 (CP) 优化的、用于支持用户设备 (UE) 的周期性或触发位置的技术。位置服务器 (LS), 诸如5G LMF, 向UE发出对周期性或触发位置的请求, 并且包括用于使用CP优化的请求和/或标准。在确认请求后, UE监视周期性或触发事件, 并且针对每个检测的事件, 向LS发出事件报告, 其中可以包括位置信息。在实施例中, UE建立与RAN节点的信令关联以使用CP优化并且任选地使用EDT来发出事件报告。在LS向UE返回单个响应之后, RAN节点随后可以释放信令关联。



1. 一种由用户设备 (UE) 执行的用于支持无线网络中的所述UE的周期性和触发位置的方法,所述方法包括:

从所述无线网络中的位置服务器接收对周期性或触发位置的请求;

向所述位置服务器发出响应,所述响应确认所述周期性或触发位置;

检测周期性或触发事件;

确定是否使用控制平面 (CP) 优化来报告所述周期性或触发事件;

获得事件信息,所述事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;

获得与所述无线网络中的无线电接入网络 (RAN) 节点的信令关联,其中所述信令关联不包括到核心网络 (CN) 节点的信令连接;

向所述RAN节点发送第一消息,其中所述第一消息是无线电资源控制 (RRC) 消息并且包括初始非接入层 (NAS) 消息,其中所述初始NAS消息包含标识所述位置服务器的路由标识符和包含所述事件信息的事件报告消息,其中所述RAN节点向所述CN节点转发所述初始NAS消息,其中所述CN节点向所述位置服务器转发所述事件报告消息;以及

从所述RAN节点接收第二消息,其中所述第二消息包括NAS响应消息,其中所述NAS响应消息包含事件报告应答消息。

2. 如权利要求1所述的方法,还包括:在所述初始NAS消息中包括NAS释放辅助指示 (RAI),其中所述CN节点向所述位置服务器转发所述事件报告消息和CP优化的指示。

3. 如权利要求2所述的方法,其中所述NAS RAI指示期望单个响应。

4. 如权利要求1所述的方法,其中所述事件报告消息包括用于定位协议的消息、用于补充服务协议的消息或这二者消息。

5. 如权利要求1所述的方法,其中所述无线网络为第五代系统 (5GS),其中所述RAN节点是新无线电 (NR) 节点B (gNB) 或下一代演进型节点B (ng-eNB),其中所述CN节点是接入和移动性管理功能 (AMF),其中所述位置服务器是位置管理功能 (LMF)。

6. 如权利要求5所述的方法,其中所述初始NAS消息是NAS控制平面服务请求消息或上行链路NAS传送消息,并且所述NAS响应消息是NAS服务接受消息或下行链路NAS传送消息。

7. 如权利要求5所述的方法,其中确定是否使用CP优化报告所述周期性或触发事件包括确定使用不带有早期数据发送 (EDT) 的CP优化来报告所述周期性或触发事件,其中与所述RAN节点的所述信令关联包括到所述RAN节点的RRC信令连接。

8. 如权利要求7所述的方法,其中所述第一消息是RRC设置完成消息或RRC连接设置完成消息。

9. 如权利要求7所述的方法,其中所述第二消息是RRC下行链路信息传递消息。

10. 如权利要求5所述的方法,其中确定是否使用CP优化来报告所述周期性或触发事件包括确定使用带有早期数据发送 (EDT) 的CP优化来报告所述周期性或触发事件,其中所述第一消息是RRC早期数据请求消息,其中所述第二消息是RRC早期数据完成消息。

11. 如权利要求10所述的方法,其中使用公共控制信道 (CCCH) 来发送所述第一消息,其中使用CCCH来接收所述第二消息。

12. 如权利要求1所述的方法,其中所述事件报告应答消息包括对所述事件报告消息的应答。

13. 如权利要求1所述的方法,其中对所述周期性或触发位置的所述请求包括关于所述UE是否能够使用CP优化来报告检测的周期性或触发事件的第一指示。

14. 如权利要求13所述的方法,还包括:

向所述无线网络中的CN节点发出NAS注册请求消息;以及

在所述NAS注册请求消息中包括关于所述UE是否支持CP优化来用于位置事件报告的第二指示,其中所述第一指示部分地基于所述第二指示。

15. 如权利要求13所述的方法,其中对所述周期性或触发位置的所述请求包括用于使用CP优化报告所述检测的周期性或触发事件的标准。

16. 如权利要求15所述的方法,其中所述标准包括以下中的至少一个:

当所述UE空闲时,允许或要求使用CP优化来用于报告;

在使用用于报告的CP优化报告周期性和触发事件的阈值时间段之后,不允许使用CP优化来用于报告;

在使用CP优化报告周期性和触发事件的连续事件报告的阈值数目之后,不允许使用CP优化来用于报告;或者

以上的组合。

17. 一种能够支持周期性和触发位置的无线网络中的用户设备(UE),所述UE包括:

至少一个无线收发器,所述至少一个无线收发器被配置为与所述无线网络中的实体进行无线通信;

至少一个存储器;以及

至少一个处理器,所述至少一个处理器耦接到所述至少一个无线收发器和所述至少一个存储器,并且被配置为:

经由所述至少一个无线收发器从所述无线网络中的位置服务器接收对周期性或触发位置的请求;

经由所述至少一个无线收发器向所述位置服务器发出响应,所述响应确认所述周期性或触发位置;

检测周期性或触发事件;

确定是否使用控制平面(CP)优化来报告触发事件;

获得事件信息,所述事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;

获得与所述无线网络中的无线电接入网络(RAN)节点的信令关联,其中所述信令关联不包括到核心网络(CN)节点的信令连接;

经由所述至少一个无线收发器向所述RAN节点发送第一消息,其中所述第一消息是无线电资源控制(RRC)消息并且包括初始非接入层(NAS)消息,其中所述初始NAS消息包含标识所述位置服务器的路由标识符和包含所述事件信息的事件报告消息,其中所述RAN节点向所述CN节点转发所述初始NAS消息,其中所述CN节点向所述位置服务器转发所述事件报告消息;以及

经由所述至少一个无线收发器从所述RAN节点接收第二消息,其中所述第二消息包括NAS响应消息,其中所述NAS响应消息包含事件报告应答消息。

18. 如权利要求17所述的UE,其中所述至少一个处理器还被配置为:在所述初始NAS消

息中包括NAS释放辅助指示(RAI),其中所述CN节点向所述位置服务器转发所述事件报告消息和CP优化的指示。

19.如权利要求18所述的UE,其中所述NAS RAI指示期望单个响应。

20.如权利要求17所述的UE,其中所述事件报告消息包括用于定位协议的消息、用于补充服务协议的消息或这二者消息。

21.如权利要求17所述的UE,其中所述无线网络为第五代系统(5GS),其中所述RAN节点是新无线电(NR)节点B(gNB)或下一代演进型节点B(ng-eNB),其中所述CN节点是接入和移动性管理功能(AMF),其中所述位置服务器是位置管理功能(LMF)。

22.如权利要求21所述的UE,其中所述初始NAS消息是NAS控制平面服务请求消息或上行链路NAS传送消息,并且所述NAS响应消息是NAS服务接受消息或下行链路NAS传送消息。

23.如权利要求21所述的UE,其中所述至少一个处理器被配置为:通过被配置为确定使用不带有早期数据发送(EDT)的CP优化来报告所述触发事件而确定是否使用CP优化报告所述触发事件,其中与所述RAN节点的所述信令关联包括到所述RAN节点的RRC信令连接。

24.如权利要求23所述的UE,其中所述第一消息是RRC设置完成消息或RRC连接设置完成消息。

25.如权利要求23所述的UE,其中所述第二消息是RRC下行链路信息传递消息。

26.如权利要求21所述的UE,其中所述至少一个处理器被配置为:通过被配置为确定使用带有早期数据发送(EDT)的CP优化来报告所述触发事件而确定是否使用CP优化来报告所述触发事件,其中所述第一消息是RRC早期数据请求消息,其中所述第二消息是RRC早期数据完成消息。

27.如权利要求26所述的UE,其中使用公共控制信道(CCCH)来发送所述第一消息,其中使用CCCH来接收所述第二消息。

28.如权利要求17所述的UE,其中所述事件报告应答消息包括对所述事件报告消息的应答。

29.如权利要求17所述的UE,其中对所述周期性或触发位置的所述请求包括关于所述UE是否能够使用CP优化来报告检测的周期性或触发事件的第一指示。

30.如权利要求29所述的UE,其中所述至少一个处理器还被配置为:

向所述无线网络中的CN节点发出NAS注册请求消息;以及

在所述NAS注册请求消息中包括关于所述UE是否支持CP优化来用于位置事件报告的第二指示,其中所述第一指示部分地基于所述第二指示。

31.如权利要求29所述的UE,其中对所述周期性或触发位置的所述请求包括用于使用CP优化报告所述检测的周期性或触发事件的标准。

32.如权利要求31所述的UE,其中所述标准包括以下中的至少一个:

当所述UE空闲时,允许或要求使用CP优化来用于报告;

在使用用于报告的CP优化报告周期性和触发事件的阈值时间段之后,不允许使用CP优化来用于报告;

在使用CP优化报告周期性和触发事件的连续事件报告的阈值数目之后,不允许使用CP优化来用于报告;或者

以上的组合。

33. 一种能够支持周期性和触发位置的无线网络中的用户设备 (UE), 所述UE包括:
用于从所述无线网络中的位置服务器接收对周期性或触发位置的请求的部件;
用于向所述位置服务器发出响应的部件, 所述响应确认所述周期性或触发位置;
用于检测周期性或触发事件的部件;
用于确定是否使用控制平面 (CP) 优化来报告触发事件的部件;
用于获得事件信息的部件, 所述事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;
用于获得与所述无线网络中的无线电接入网络 (RAN) 节点的信令关联的部件, 其中所述信令关联不包括到核心网络 (CN) 节点的信令连接;
用于向所述RAN节点发送第一消息的部件, 其中所述第一消息是无线电资源控制 (RRC) 消息并且包括初始非接入层 (NAS) 消息, 其中所述初始NAS消息包含标识所述位置服务器的路由标识符和包含所述事件信息的事件报告消息, 其中所述RAN节点向所述CN节点转发所述初始NAS消息, 其中所述CN节点向所述位置服务器转发所述事件报告消息; 以及
用于从所述RAN节点接收第二消息的部件, 其中所述第二消息包括NAS响应消息, 其中所述NAS响应消息包含事件报告应答消息。

34. 一种包括存储在其上的程序代码的非暂态存储介质, 所述程序代码可操作以配置能够支持周期性和触发位置的无线网络中的用户设备 (UE) 中的至少一个处理器, 包括:
用于从所述无线网络中的位置服务器接收对周期性或触发位置的请求的程序代码;
用于向所述位置服务器发出响应的程序代码, 所述响应确认所述周期性或触发位置;
用于检测周期性或触发事件的程序代码;
用于确定是否使用控制平面 (CP) 优化来报告触发事件的程序代码;
用于获得事件信息的程序代码, 所述事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;
用于获得与所述无线网络中的无线电接入网络 (RAN) 节点的信令关联的程序代码, 其中所述信令关联不包括到核心网络 (CN) 节点的信令连接;
用于向所述RAN节点发送第一消息的程序代码, 其中所述第一消息是无线电资源控制 (RRC) 消息并且包括初始非接入层 (NAS) 消息, 其中所述初始NAS消息包含标识所述位置服务器的路由标识符和包含所述事件信息的事件报告消息, 其中所述RAN节点向所述CN节点转发所述初始NAS消息, 其中所述CN节点向所述位置服务器转发所述事件报告消息; 以及
用于从所述RAN节点接收第二消息的程序代码, 其中所述第二消息包括NAS响应消息, 其中所述NAS响应消息包含事件报告应答消息。

使用控制平面优化的移动设备的低功率周期性和触发位置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2019年10月15日提交的题为“使用控制平面优化的移动设备的低功率周期性和触发位置 (LOW POWER PERIODIC AND TRIGGERED LOCATION OF A MOBILE DEVICE USING CONTROL PLANE OPTIMIZATION)”的美国申请No.16/653,968的优先权,并且要求于2019年6月17日提交的题为“使用早期数据发送的低功率周期性和触发位置 (LOW POWER PERIODIC AND TRIGGERED LOCATION USING EARLY DATA TRANSMISSION)”的美国临时申请No.62/862,661的权益,所有这些申请均已转让给其受让人,并通过引用将其全部内容明确并入本文。

背景技术

[0003] 背景领域

[0004] 本公开总体上涉及通信,并且更具体地涉及用于以低功率使用支持用户设备 (UE) 的周期性和触发位置 (location) 服务的技术。

[0005] 相关背景

[0006] 第三代合作伙伴计划 (3GPP) 已定义了用于多种无线电接入网络 (RAN) 类型的位置解决方案 (被称为控制平面 (CP) 位置解决方案), 这些RAN包括GSM EDGE RAN (GERAN)、通用陆地RAN (UTRAN)、演进型通用陆地RAN (E-UTRAN) 和下一代RAN (NG-RAN)。这些位置解决方案对于无线网络和用户设备 (UE) 两者而言典型地是资源密集型的。例如,对于UE的每个位置,典型地要求以下内容: (a) UE被指派到RAN和核心网络 (CN) 的信令连接并进入连接状态 (例如,经由RAN的寻呼或经由来自UE的服务请求); (b) UE可以被认证并且加密可以开始; (c) 内部网络信令通知发生以指派位置服务器 (LS), 例如增强型服务移动位置中心 (E-SMLC) 或位置管理功能 (LMF); (d) 信令 (例如,使用长期演进 (LTE) 定位协议 (LPP)) 在UE与LS之间被交换以协调和获得位置测量; (e) UE获得位置测量,可以使用位置测量计算位置并向LS发出位置测量和/或位置; (f) LS根据接收的位置测量计算UE的位置或验证接收的位置; (g) LS经由其他网络元件 (例如,网关移动位置中心 (GMLC)) 向外部客户端,或者向UE传递UE的位置; (h) 信令连接和LS指派被释放。

[0007] 对于诸如物联网 (IoT) UE之类的被定期跟踪 (例如,以五分钟或一小时间隔进行跟踪) 的UE,上述过程典型地是电池密集型的。而且,对于支持数百万 (甚至数十亿) 个UE和/或IoT UE的网络,上述过程会耗尽来自网络的资源。因此可能需要开发减少网络资源的使用以及UE电池消耗的位置解决方案。

发明内容

[0008] 用户设备 (UE) 的周期性或触发位置是使用控制平面 (CP) 优化来支持的。位置服务器 (LS), 诸如5G LMF, 向UE发出对周期性或触发位置的请求, 并且包括用于使用CP优化的请求和/或标准。在确认请求后, UE监视周期性或触发事件, 并且针对每个检测的事件, 向LS发出事件报告, 其中可以包括位置信息。在实施例中, UE使用CP优化与RAN节点建立信令连接

但最初不与核心网络建立信令连接,以发出事件报告。RAN节点随后可以立即或在LS向UE返回单个响应之后释放信令连接。

[0009] 在一个实现中,一种由UE执行的用于支持无线网络中的用户设备(UE)的周期性和触发位置的方法,该方法包括:从无线网络中的位置服务器接收对周期性或触发位置的请求;向位置服务器发出响应,该响应确认周期性或触发位置;检测周期性或触发事件;确定是否使用控制平面(CP)优化报告触发事件;获得事件信息,该事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;获得与无线网络中的无线电接入网络(RAN)节点的信令关联,其中该信令关联不包括到核心网络(CN)节点的信令连接;向RAN节点发送第一消息,其中该第一消息是无线电资源控制(RRC)消息并且包括初始非接入层(NAS)消息,其中初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符以及包含事件信息的事件报告消息,其中RAN节点向CN节点转发初始NAS消息,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息;以及从RAN节点接收第二消息,其中第二消息包括NAS响应消息,其中NAS响应消息包含事件报告应答消息。

[0010] 在一个实现中,一种能够支持周期性和触发位置的无线网络中的用户设备(UE),包括至少一个无线收发器,其被配置为与无线网络中的实体进行无线通信;至少一个存储器;以及至少一个处理器,其耦接到至少一个无线收发器和至少一个存储器并且被配置为:经由至少一个无线收发器从无线网络中的位置服务器接收对周期性或触发位置的请求;经由至少一个无线收发器向位置服务器发送响应,该响应确认周期性或触发位置;检测周期性或触发事件;确定是否使用控制平面(CP)优化报告触发事件;获得事件信息,该事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;获得与无线网络中的无线电接入网络(RAN)节点的信令关联,其中该信令关联不包括到核心网络(CN)节点的信令连接;经由至少一个无线收发器向RAN节点发送第一消息,其中第一消息是无线电资源控制(RRC)消息并且包括初始非接入层(NAS)消息,其中初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符以及包含事件信息的事件报告消息,其中RAN节点向CN节点转发初始NAS消息,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息;以及经由至少一个无线收发器从RAN节点接收第二消息,其中第二消息包括NAS响应消息,其中NAS响应消息包含事件报告应答消息。

[0011] 在一个实现中,一种能够支持周期性和触发位置的无线网络中的用户设备(UE),包括:用于从无线网络中的位置服务器接收对周期性或触发位置的请求的部件;用于向位置服务器发出响应的部件,该响应确认周期性或触发位置;用于检测周期性或触发事件的部件;用于确定是否使用控制平面(CP)优化报告触发事件的部件;用于获得事件信息的部件,该事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;用于获得与无线网络中的无线电接入网络(RAN)节点的信令关联的部件,其中该信令关联不包括到核心网络(CN)节点的信令连接;用于向RAN节点发送第一消息的部件,其中该第一消息是无线电资源控制(RRC)消息并且包括初始非接入层(NAS)消息,其中初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符以及包含事件信息的事件报告消息,其中RAN节点向CN节点转发初始NAS消息,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息;以及用于从RAN节点接收第二消息的部件,其中第二消息包括NAS响应消息,其中NAS响应消息包含事件报告应答消息。

[0012] 在一个实现中,一种包括存储在其上的程序代码的非暂态存储介质,这些程序代

码是可操作的以配置能够支持周期性和触发位置的无线网络中的用户设备 (UE) 的至少一个处理器,这些程序代码包括:用于从无线网络中的位置服务器接收对周期性或触发位置的请求的程序代码;用于向位置服务器发出响应的程序代码,该响应确认周期性或触发位置;用于检测周期性或触发事件的程序代码;用于确定是否使用控制平面 (CP) 优化报告触发事件的程序代码;用于获得事件信息的程序代码,该事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;用于获得与无线网络中的无线电接入网络 (RAN) 节点的信令关联的程序代码,其中该信令关联不包括到核心网络 (CN) 节点的信令连接;用于向RAN节点发送第一消息的程序代码,其中该第一消息是无线电资源控制 (RRC) 消息并且包括初始非接入层 (NAS) 消息,其中初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符以及包含事件信息的事件报告消息,其中RAN节点向CN节点转发初始NAS消息,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息;以及用于从RAN节点接收第二消息的程序代码,其中第二消息包括NAS响应消息,其中NAS响应消息包含事件报告应答消息。

[0013] 在一个实现中,一种由位置服务器执行的用于支持用户设备 (UE) 的周期性和触发位置的方法,包括:向UE发出对周期性或触发位置的第一请求,该第一请求包括UE可以使用控制平面 (CP) 优化报告检测的周期性或触发事件的第一指示;从UE接收响应,该响应确认周期性或触发位置;从第一核心网络 (CN) 节点接收事件报告消息和CP优化的指示,其中事件报告消息是UE使用CP优化向CN节点发出的,其中事件报告消息包含在UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;基于事件信息确定针对UE的位置信息;以及向另一实体发送针对UE的位置信息。

[0014] 在一个实现中,一种用于支持用户设备 (UE) 的周期性和触发位置的位置服务器包括被配置为与无线网络通信的外部接口;以及至少一个处理器,其耦接到外部接口并被配置为:经由外部接口向UE发出对周期性或触发位置的第一请求,该第一请求包括UE可以使用控制平面 (CP) 优化报告检测的周期性或触发事件的第一指示;经由外部接口从UE接收响应,该响应确认周期性或触发位置;从第一核心网络 (CN) 节点接收事件报告消息和CP优化的指示,其中事件报告消息是UE使用CP优化向CN节点发出的,其中事件报告消息包含在UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;基于事件信息确定针对UE的位置信息;以及经由外部接口向另一实体发送针对UE的位置信息。

[0015] 在一个实现中,一种由核心网络 (CN) 节点执行的用于支持用户设备 (UE) 的周期性和触发位置的方法,包括:从位置服务器接收对周期性或触发位置的第一请求并且向UE发出对周期性或触发位置的第一请求,第一请求包括UE可以使用控制平面 (CP) 优化报告检测的周期性或触发事件的指示;从UE接收响应并且向位置服务器发出响应,该响应确认周期性或触发位置;从无线电接入网络 (RAN) 节点接收第一非接入层 (NAS) 消息,其中第一NAS消息包括标识位置服务器的路由标识符、包含UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息的事件报告消息,以及释放辅助指示 (RAI),其中RAI包括UE期望一个响应消息的指示,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;以及向位置服务器发出事件报告消息和CP优化的指示。

[0016] 在一个实现中,一种用于支持所执行的用户设备 (UE) 的周期性和触发位置的核心

网络 (CN) 节点,包括被配置为与无线网络通信的外部接口;以及至少一个处理器,其耦接到外部接口并被配置为:经由外部接口从位置服务器接收对周期性或触发位置的第一请求并且向UE发出对周期性或触发位置的第一请求,第一请求包括UE可以使用控制平面 (CP) 优化报告检测的周期性或触发事件的指示;经由外部接口从UE接收响应并且向位置服务器发出响应,该响应确认周期性或触发位置;经由外部接口从无线电接入网络 (RAN) 节点接收第一非接入层 (NAS) 消息,其中第一NAS消息包括标识位置服务器的路由标识符、包含UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息的事件报告消息,以及释放辅助指示 (RAI),其中RAI包括UE期望一个响应消息的指示,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;以及经由外部接口向位置服务器发出事件报告消息和CP优化的指示。

[0017] 在一个实现中,一种由无线电接入网络 (RAN) 节点执行的用于支持用户设备 (UE) 的周期性和触发位置的方法,包括:从核心网络 (CN) 节点接收对周期性或触发位置的请求并且向UE发出对周期性或触发位置的请求,该请求包括UE可以使用控制平面 (CP) 优化报告检测的周期性或触发事件的指示;从UE接收响应并且向CN节点发出响应,该响应确认周期性或触发位置;从UE接收对信令关联的请求,其中信令关联不包括到CN节点的信令连接;向UE提供信令关联;从UE接收第一消息,其中第一消息包含初始非接入层 (NAS) 消息,初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符,以及包含UE在检测到周期性或触发事件之后获得的事件信息的事件报告消息,事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;向CN节点发出初始NAS消息,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息;以及向UE发出第二消息,其中第二消息释放到UE的信令关联。

[0018] 在一个实现中,一种用于支持用户设备 (UE) 的周期性和触发位置的无线电接入网络 (RAN) 节点,包括被配置为与无线网络通信的外部接口;以及至少一个处理器,其耦接到外部接口并配置为:经由外部接口从核心网络 (CN) 节点接收对周期性或触发位置的请求并且向UE发出对周期性或触发位置的请求,该请求包括UE可以使用控制平面 (CP) 优化报告检测的周期性或触发事件的指示;经由外部接口从UE接收响应并且向CN节点发出响应,该响应确认周期性或触发位置;经由外部接口从UE接收对信令关联的请求,其中信令关联不包括到CN节点的信令连接;经由外部接口向UE提供信令关联;经由外部接口从UE接收第一消息,其中第一消息包含初始非接入层 (NAS) 消息,初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符,以及包含UE在检测到周期性或触发事件之后获得的事件信息的事件报告消息,事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;经由外部接口向CN节点发出初始NAS消息,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息;以及向UE发出第二消息,其中第二消息释放到UE的信令关联。

附图说明

[0019] 可以通过参考以下附图实现对各种实施例的性质和优点的理解。

[0020] 图1是图示了用于5G无线网络中的控制平面 (CP) 位置解决方案的非漫游参考架构的框图。

[0021] 图2是图示了用于5G无线网络中的CP位置解决方案的漫游参考架构的框图。

[0022] 图3示出了支持基于UE的定位、UE辅助定位以及辅助数据的递送的信令流。

- [0023] 图4示出了支持网络辅助以及基于网络的定位的信令流。
- [0024] 图5示出了支持一个或多个UE的定位的信令流。
- [0025] 图6(包括图6-1和6-2)示出了支持周期性和触发位置的用于漫游UE的低功率MT-LR过程。
- [0026] 图7示出了支持周期性和触发位置的用于漫游UE的另一低功率MT-LR过程。
- [0027] 图8(包括图8-1和8-2)示出了支持周期性和触发位置的用于漫游UE的进一步的低功率MT-LR过程。
- [0028] 图9示出了用于改变针对图8中所示的低功率MT-LR过程的锚LMF的过程。
- [0029] 图10示出了图示出由UE执行的用于支持用户设备(UE)的低功率周期性和触发位置的方法的过程流。
- [0030] 图11示出了图示出由位置服务器执行的用于支持用户设备的低功率周期性和触发位置的方法的过程流。
- [0031] 图12示出了图示出由核心网络(CN)节点执行的用于支持用户设备的低功率周期性和触发位置的方法的过程流。
- [0032] 图13示出了图示出由无线电接入网络(RAN)节点执行的用于支持用户设备的低功率周期性和触发位置的方法的过程流。
- [0033] 图14是能够支持用于UE的位置服务的LMF的实施例的框图。
- [0034] 图15是能够支持用于UE的位置服务的接入和移动性管理功能(AMF)的实施例的框图。
- [0035] 图16是能够支持用于UE的位置服务的RAN节点的实施例的框图。
- [0036] 图17是能够支持用于UE的位置服务的UE的实施例的框图。
- [0037] 根据某些示例实现,各个附图中的相同参考编号和符号指示相同元件。另外,可以通过在用于元件的第一编号之后跟随字母或连字符以及第二编号来指示元件的多个实例。例如,元件110的多个实例可以被指示为110-1、110-2、110-3等。类似地,元件150的多个实例可以被指示为150S、150V、150H等。当仅使用第一编号来指代此类元件时,该元件的任何实例将被理解(例如,先前示例中的元件110将指代元件110-1、110-2和110-3中的任一个,并且先前示例中的元件150将指代元件150S、150V和150H中的任一个)。

具体实施方式

[0038] 第三代合作伙伴计划(3GPP)已经定义和评估了若干解决方案,以用于支持接入第五代(5G)无线网络的用户设备(UE)的位置。一种解决方案——此处被称为基于AMF的位置解决方案(也被称为AMF解决方案或基于AMF的解决方案)——与3GPP技术规范(TS) 23.271中定义的用于第四代(4G)长期演进(LTE)无线接入的位置解决方案密切匹配,并且要求所有位置请求通过用于目标UE的服务接入和移动性管理功能(AMF),并由该AMF管理和协调。另一解决方案——在此被称为基于LMF的位置解决方案(也被称为LMF解决方案或基于LMF的解决方案)——要求所有位置请求通过用于目标UE的服务5G核心网络(5GCN)中的位置管理功能(LMF)并由该LMF管理和协调,并且对服务AMF具有较小的位置特定影响。第三位置解决方案——在此被称为基于组合AMF和LMF的位置解决方案(也被称为组合AMF和LMF解决方案或基于组合AMF和LMF的解决方案)——通过部分在服务AMF中且部分在LMF中管理和协调

目标UE的位置而组合了基于AMF和基于LMF的位置解决方案两者的方面。

[0039] UE的周期性和触发位置是一种位置服务,其中用于目标UE的事件报告(每个报告典型地包含用于UE的位置估计)以周期性间隔(例如,固定的周期性间隔)和/或在发生某些触发事件时被发出给外部客户端。触发事件可以包括目标UE移入、移出或留在定义的地理区域内,或者目标UE移动超过距目标UE的先前位置的某个最小阈值直线距离。利用周期性和触发位置(例如,在一个小时、一天或一周的延长时段内),可能的是用于UE的数百甚至数千个事件报告可以被发出到外部客户端,其中每个事件报告典型地包含用于UE的当前位置估计。

[0040] 对周期性和触发位置的支持(例如,如3GPP TS 23.271中为LTE接入所定义的)传统上要求UE通过以下来报告检测的触发事件:与网络建立信令连接并与网络节点(例如,MME或AMF)和/或位置服务器(LS)(例如,E-SMLC或LMF)交换信令以报告触发事件并启用UE的位置。对于低功率物联网(IoT)设备,当大量事件报告被发出时(例如,如上所述的数百或数千),在短时段内(例如,30-60秒)使用信令连接并交换多个信令消息可能会显著降低电池寿命。另外,当被许多(例如,数百万)IoT设备使用时,网络信令和处理负载可能会变得过大。

[0041] 为了减少UE功率使用以及网络信令和处理,UE可以使用无连接消息报告触发事件,这些无连接消息被传递到LS而无需来自LS的任何响应。然而,这可能要求对于支持消息传送、消息认证和消息加密的UE、RAN和LS产生新的影响,这可能会增加实现的成本和复杂性。另一解决方案将是利用控制平面(CP)优化,也被称为“控制平面CIoT 5GS优化”,其可以启用对利用窄带物联网(NB-IoT)和LTE接入的小数据传递和短消息服务(SMS)传递的蜂窝IoT(CIoT)支持。利用CP优化,UE可以与RAN节点(例如,eNB或gNB)建立信令连接,但最初不与核心网络(例如,5GCN)建立信令连接,并且可以向RAN节点发出初始非接入层(NAS)消息,诸如控制平面服务请求或上行链路(UL)NAS传送消息。初始NAS消息可以包含嵌入式SMS消息或数据协议数据单元(PDU)以及释放辅助指示(RAI)(也被称为释放辅助信息),该RAI可以指示UE对嵌入式SMS消息或数据PDU是期望没有响应还是一个响应。RAN节点随后可以向核心网络(CN)节点(例如,MME或AMF)转发初始NAS消息和RAI。CN节点向其目的地转发封装的数据PDU或SMS消息(例如,在数据PDU的情况下,经由服务网关(SGW)和分组数据网络网关(PDG)或会话管理功能(SMF),或者在SMS的情况下,经由MSC/VLR和SMS网关或SMS功能(SMSF))。如果没有CN节点已知的未决下行链路(DL)数据或移动终止(MT)SMS,并且如果RAI未指示UE期望响应,则CN节点可以向RAN节点发出释放消息(例如,包括结束指示的NAS服务接受)以释放到UE的信令连接。否则,CN节点可以等待响应被返回给UE和/或可以在向RAN节点发出释放消息之前向UE发出任何未决的DL数据或MT SMS消息。

[0042] CP优化的使用可以通过避免UE在发出包含嵌入式SMS消息或数据PDU的初始NAS消息之前与RAN节点和CN节点两者建立信令连接的需要而减少信令。同样,释放UE与RAN节点之间的信令连接可能更高效——例如,如果RAI指示UE不期望响应。

[0043] 上述用于CP优化的过程可以任选地与早期数据发送(Early Data Transmission, EDT)一起使用。当使用EDT时,UE可能不需要首先获得到RAN节点的信令连接,而是可以通过向RAN节点发出包含初始NAS消息(例如,CP服务请求)和RAI的RRC早期数据请求消息(例如,在公共控制信道(CCCH)上)而开始EDT事务。RAN节点随后像对于正常CP优化那样向CN节点

转发初始NAS消息。RAN节点随后可以向UE返回RRC早期数据完成消息(例如,在CCCH上)以结束EDT事务。如果RAI指示UE期望一个响应,则RRC早期数据完成消息可以包括CN节点向RAN节点发出的响应消息(例如,被包含在NAS服务接受消息中)。使用带有EDT的CP优化可以比使用不带有EDT的CP优化更加地信令高效,因为可能不需要在UE与RAN节点之间建立以及稍后释放信令连接。

[0044] 如上所述的带有EDT的或不带有EDT的CP优化可以利用以下增强(被标记为E1-E4以供后续参考)而被进一步增强,以支持用于UE的周期性和触发位置的事件报告。

[0045] 增强E1:UE向RAN节点发出的初始NAS消息可以包括(i)包含测量或位置估计的嵌入式UL定位协议(例如,LPP)消息和/或嵌入式补充服务消息(例如,其中补充服务消息可以包含UL定位协议消息),以及(ii)指示目的地LS(例如,LMF)的路由ID。CN节点(例如,AMF)随后在接收到来自RAN节点的初始NAS消息之后,向目的地LS转发UL定位协议消息和/或补充服务消息。

[0046] 增强E2:当CP优化与EDT一起被使用时,由UE向RAN节点发出的RRC早期数据请求消息被允许包括立即释放指示,这导致RAN节点立即释放与UE的EDT事务(例如,通过向UE返回RRC早期数据完成消息),从而最小化UE信令以及EDT事务的持续时间。RAN节点在向CN节点(例如,AMF)转发初始NAS消息时也向CN节点指示立即释放,这导致CN节点避免向UE发出任何未决的DL数据或MT SMS以及避免返回释放消息。在某些实施例中,立即释放指示可以由RAI指示(例如,被包含在其中),RAI可以被包括在RRC早期数据请求消息中。

[0047] 增强E3:当LS通过向UE发出消息(例如,LPP消息或补充服务消息)而在UE中发起周期性和触发位置事件报告时,LS在消息中包括标准,这些标准定义何时允许或要求UE使用CP优化来发出事件报告和/或何时允许或要求UE使用带有EDT的CP优化以及立即释放(如在增强E2中)来发出事件报告。例如,标准可以指示UE在UE空闲且不期望来自LS的响应时使用带有EDT的CP优化和立即释放,在期望来自LS的单个响应时使用带有或不带有EDT的CP优化,以及其他情况下或者在使用CP优化的某个阈值时间段或连续事件报告的阈值数目之后使用正常的NAS信令连接而不是CP优化。在某些实施例中,标准还可以指示允许UE在初始NAS消息或RRC早期数据请求消息中包括的RAI的特定值(例如,指示立即释放的RAI值、指示早期释放以及UE不期望来自LS的响应的RAI值,或者指示早期释放以及UE期望来自LS的一个响应的RAI值)。

[0048] 增强E4:LS可以使用定位协议(例如,LPP)所支持的能力信息确定用于周期性和触发位置事件报告的、支持CP优化的UE能力,其中LS请求并且UE返回UE定位能力,包括UE支持或不支持CP优化和/或带有EDT的CP优化。

[0049] 如上所述,作为支持基于LMF的位置解决方案或基于组合AMF和LMF的位置解决方案的部分,可以采用带有EDT或不带有EDT的CP优化来减少UE和用于UE的服务无线网络(例如,5G网络)两者上的信令负载。下文进一步描述了针对基于LMF的位置解决方案以及基于组合AMF和LMF的位置解决方案的用于支持带有或不带有EDT的CP优化的技术。

[0050] 图1是图示出用于使用基于AMF的位置解决方案、基于LMF的位置解决方案或基于组合AMF和LMF的位置解决方案的、对UE位置的非漫游支持的通信系统100的简化框图。非漫游通信系统100包括UE 105和第五代(5G)网络的组件,5G网络的组件包括:下一代无线电接入网络(NG-RAN) 112,其包括基站(BS),这些BS有时被称为新无线电(NR)NodeB或gNB 110-

1、110-2和110-3(在本文中被统称或通称为gNB 110);以及5G核心网络(5GCN) 150S,其与外部客户端130(也称为位置服务(LCS)客户端)通信。与NG-RAN 112组合的5GCN 150S可以被称为5G系统(5GS)。5GCN 150S是用于UE 105的服务5GCN,并且典型地也是用于UE 105的归属5GCN(例如,用于支持UE 105的非漫游),尽管在某些实施例中,当外部客户端130能够在UE 105正在漫游时从用于UE 105的受访网络获得UE 105的位置时(例如,在外部客户端130对应于政府机关或公共安全机构的情况下),其可以不是归属5GCN。5G网络还可以被称为新无线电(NR)网络;NG-RAN 112可以被称为NR RAN或5G RAN;并且5GCN 150S可以被称为下一代(NG)核心网络(NGC)。通信系统100可以进一步利用来自卫星载具(SV) 190的信息,这些信息用于全球导航卫星系统(GNSS),像GPS、GLONASS、伽利略或北斗,或者某些其他本地或区域性的卫星定位系统(SPS),诸如IRNSS、EGNOS或WAAS。下面描述通信系统100的附加组件。通信系统100可以包括附加的或替代的组件。

[0051] 应当注意,图1仅提供各种组件的一般图示,这些组件中的任何一个或全部可以在适当时被利用,并且其中的每一个可以在需要时被重复或省略。具体地,尽管仅示出一个UE 105,但是将理解,许多UE(例如,数百、数千、数百万等)可以利用通信系统100。类似地,通信系统100可以包括更大或更小数目的SV 190、gNB 110、外部客户端130和/或其它组件。连接通信系统100中的各种组件的所示连接包括数据连接和信令连接,其可以包括附加(中间)组件、直接或间接物理和/或无线连接,和/或附加网络。此外,取决于期望的功能性,可以重新布置、组合、分离、替换和/或省略组件。

[0052] 虽然图1示出了基于5G的网络,但是类似的网络实现和配置可以被用于其他通信技术,诸如3G、长期演进(LTE)和IEEE 802.11WiFi等。例如,在使用例如IEEE 802.11无线电接口的局域网(WLAN)的情况下,UE 105可以与接入网络(AN)而不是NG-RAN通信,并且相应地,组件112在本文中有时被称为AN或RAN,由术语“(R)AN”、“(R)AN 112”或“RAN 112”标示。在AN(例如,IEEE 802.11AN)的情况下,AN可以连接到非3GPP互通功能(N3IWF)(图1中未示出),其中N3IWF连接到AMF 154。

[0053] 如本文所使用的,UE 105可以是任何电子设备并且可以被称为设备、移动设备、无线设备、移动终端、终端、移动站(MS)、安全用户平面位置(SUPL)启用终端(SET),或某些其他名称。此外,UE 105可以对应于智能手表、数字眼镜、健身监视器、智能汽车、智能家电、手机、智能电话、膝上型计算机、平板计算机、PDA、跟踪设备、控制设备或某些其他便携式或可移动设备。UE 105可以包括单个实体,或者可以包括多个实体,诸如在个域网中,其中用户可以采用音频、视频和/或数据I/O设备,和/或身体传感器以及单独的有线或无线调制解调器。典型地,尽管不是必须地,UE 105可以支持使用诸如以下的一个或多个无线电接入技术(RAT)的无线通信:全球移动通信系统(GSM)、码分多址(CDMA)、宽带CDMA(WCDMA)、LTE、高速率分组数据(HRPD)、IEEE 802.11WiFi(也被称为Wi-Fi)、Bluetooth®(BT)、微波存取全球互通(WiMAX)、5G新无线电(NR)(例如,使用NG-RAN 112和5GCN 150S)等。UE 105还可以支持使用无线局域网(WLAN)的无线通信,WLAN可以使用例如数字订户线(DSL)或分组电缆连接到其他网络(例如,互联网)。这些RAT中的一个或多个的使用可以允许UE 105与外部客户端130通信(例如,经由图1中未示出的5GCN 150S的元件,或者可能经由网关移动位置中心(GMLC) 155)和/或允许外部客户端130接收关于UE 105的位置信息(例如,经由GMLC 155)。

[0054] UE 105可以进入与可以包括NG-RAN 112的无线通信网络的连接状态。在一个示例

中,UE 105可以通过向蜂窝收发器发送无线信号或者从蜂窝收发器接收无线信号来与蜂窝通信网络通信,该蜂窝收发器在NG-RAN 112中,诸如gNB 110。收发器向UE 105提供用户和控制平面协议终止,并且可以被称为基站、基地收发器站、无线电基站、无线电收发器、无线电网络控制器、收发器功能、基站子系统(BSS)、扩展服务集(ESS)或某些其他合适的术语。

[0055] 在特定实现中,UE 105可以具有能够获得位置相关的测量的电路和处理资源。由UE 105获得的位置相关的测量可以包括对从SV 190接收的信号的测量,SV 190属于诸如GPS、GLONASS、伽利略或北斗之类的SPS或全球导航卫星系统(GNSS),和/或可以包括对从固定在已知位置的陆地发送器(例如,诸如gNB 110)接收的信号的测量。UE 105或者UE 105可以向其发出测量的单独的位置服务器(例如,LMF 152)随后可以基于这些位置相关的测量、使用诸如以下的若干定位方法中的任一个获得针对UE 105的位置估计:例如GNSS、辅助GNSS(A-GNSS)、先进前向链路三边测量(AFLT)、观测到达时间差(OTDOA)、WLAN(也被称为WiFi)定位或增强型小区ID(ECID),或其组合。在这些技术中的某些中(例如,A-GNSS、AFLT和OTDOA),可以在UE 105处至少部分地基于由发送器或卫星发送并在UE 105处接收的导频、定位参考信号(PRS)或其它定位相关的信号,相对于固定在已知位置处的三个或更多个陆地发送器(例如,gNB 110)或相对于具有准确已知的轨道数据的四个或更多个SV 190或其组合来测量伪距或定时差。

[0056] 诸如LMF 152之类的位置服务器可能能够向UE 105提供定位辅助数据,包括例如关于要被测量的信号的信息(例如,期望信号定时、信号译码、信号频率、信号多普勒)、陆地发送器(例如,gNB 110)的位置和/或标识,和/或用于GNSS SV 190的信号、定时和轨道信息,以促进定位技术,诸如A-GNSS、AFLT、OTDOA和ECID。该促进可以包括改进UE 105的信号获取和测量准确度,以及在某些情况下,使得UE 105能够基于位置测量来计算其估计位置。例如,位置服务器(例如,LMF 152)可以包括指示特定的一个或多个区域(诸如特定场所)中的蜂窝收发器和/或本地收发器的位置和标识的历史书,并且可以向UE 105提供描述由蜂窝基站或AP(例如,gNB 110)发送的信号的信息,诸如发送功率和信号定时。UE 105可以获得用于从蜂窝收发器和/或本地收发器接收的信号的信号强度的测量(例如,接收的信号强度指示(RSSI)),和/或可以获得信噪比(S/N)、参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、到达时间(TOA)、接收时间-发送时间差(Rx-Tx)或者UE 105与蜂窝收发器(例如,gNB 110)或本地收发器(例如,WiFi接入点(AP))之间的往返信号传播时间(RTT)。UE 105可以向位置服务器(诸如LMF 152)传递这些测量,以确定针对UE 105的位置,或者在某些实现中,可以将这些测量与从位置服务器(例如,LMF 152)接收或由基站(例如,gNB 110)在NG-RAN 112中广播的辅助数据(例如,陆地历书数据或GNSS卫星数据,诸如GNSS历书和/或GNSS星历信息)一起使用以确定针对UE 105的位置。

[0057] 在OTDOA的情况下,UE 105可以测量诸如定位参考信号(PRS)、小区特定参考信号(CRS)或跟踪参考信号(TRS)之类的信号之间的参考信号时间差(RSTD),这些信号是由附近成对的收发器和基站(例如,gNB 110)发送的。RSTD测量可以提供在UE 105处从两个不同收发器接收的信号(例如,TRS、CRS或PRS)之间的到达时间差。UE 105可以向位置服务器(例如,LMF 152)返回测量的RSTD,该位置服务器可以基于用于所测量的收发器的已知位置和已知信号定时来计算针对UE 105的估计位置。在OTDOA的某些实现中,用于RSTD测量的信号(例如,PRS或CRS信号)可以由收发器准确地同步到公共世界时间,诸如GPS时间或协调世界

时 (UTC), 例如, 在每个收发器处使用GPS接收器以准确地获得公共世界时间。

[0058] UE 105的位置的估计可以被称为位置、位置估计、位置固定、固定 (fix)、定位估计或定位固定, 并且可以是大地测量的 (geodetic), 因此提供针对UE 105的位置坐标 (例如, 纬度和经度), 该位置坐标可以包括或不包括海拔分量 (例如, 海拔高度, 地平面、楼层平面或者地下室平面以上的高度或以下的深度)。替代地, UE 105的位置可以被表达为城市位置 (例如, 邮政地址, 或诸如特定房间或楼层的建筑物中的某个点或小区域的指定)。UE 105的位置也可以被表达为区域或体积 (以大地测量或以城市形式定义), UE 105预期以某种概率或置信水平 (例如, 67%、95%等) 位于其中。UE 105的位置还可以是相对位置, 包括例如相对于已知位置处的某个原点或相对于UE 105的某个先前位置定义的距离和方向或者相对的X、Y (和Z) 坐标, 其可以大地测量地、以城市术语或者通过参考地图、楼层平面图或建筑平面图上指示的点、区域或体积来定义。在本文所包含的描述中, 除非另外指明, 否则术语位置的使用可以包括这些变体中的任一者。在计算UE的位置时, 通常会求解本地x、y和可能的z坐标, 并且随后, 如果需要, 将本地坐标转换为绝对坐标 (例如, 针对纬度、经度以及高于或低于平均海平面的高度)。

[0059] 如图1所示, NG-RAN 112中的多对gNB 110可以彼此连接, 例如, 如图1所示的直接连接或者经由其他gNB 110而间接连接。可以经由UE 105与gNB 110中的一个或多个之间的无线通信而向UE 105提供对5G网络的接入, gNB 110可以代表UE 105使用5G NR而提供对5GCN 150S的无线通信接入。在图1中, 用于UE 105的服务gNB被假定是gNB 110-1, 虽然如果UE 105移动到另一位置, 其他gNB (例如, gNB 110-2和/或gNB 110-3) 可以充当服务gNB, 或者充当次级gNB, 以向UE 105提供附加的遍布范围 (throughout) 和带宽。图1中的某些gNB 110 (例如, gNB 110-2或gNB 110-3) 可以被配置为用作定位专用信标 (positioning-only beacon), 其可以发送信号 (例如, 方向PRS) 以辅助UE 105的定位, 但可以不从UE 105或从其他UE接收信号。

[0060] 如上所述, 虽然图1描绘了被配置为根据5G通信协议进行通信的节点, 但是可以使用被配置为根据其他通信协议 (诸如例如, LTE协议) 进行通信的节点。被配置为使用不同协议进行通信的此类节点可以至少部分地由5GCN 150S来控制。因此, NG-RAN 112可以包括gNB、演进型节点B (eNB) 或其它类型的基站或接入点的任何组合。作为示例, NG-RAN 112可以包括一个或多个下一代eNB (ng-eNB) 114, 其提供对UE 105的LTE无线接入, 并且可以连接到5GCN 150S中的实体, 诸如AMF 154。

[0061] gNB 110和/或ng-eNB 114可以与接入和移动性管理功能 (AMF) 154通信, AMF 154针对定位功能性而与位置管理功能 (LMF) 152通信。AMF 154可以支持UE 105的网络附连、UE 105的移动性, 包括小区改变和移交, 并且可以参与支持到UE 105的信令连接, 并且可能帮助建立和释放用于UE 105的协议数据单元 (PDU) 会话。AMF 154的其他功能可以包括: 终止来自NG-RAN 112的控制平面 (CP) 接口; 终止来自UE (诸如UE 105) 的非接入层 (NAS) 信令连接、NAS加密和完整性保护; 注册管理; 连接管理; 可达性管理; 移动性管理; 接入认证和授权。

[0062] 当UE 105接入NG-RAN 112时, LMF 152可以支持UE 105的定位, 并且可以支持定位程序/方法, 诸如: 辅助GNSS (A-GNSS)、观测到达时间差 (OTDOA)、实时动态测量 (Real Time Kinematic, RTK)、精确点定位 (PPP)、差分GNSS (DGNSS)、增强型小区ID (ECID)、到达角

(AOA)、偏离角(AOD)、WLAN定位、RTT,和/或其它定位方法。LMF 152还可以处理针对UE 105的位置服务请求,例如从GMLC 155或AMF 154接收的位置服务请求。在某些实施例中,实现LMF 152的节点/系统可以附加地或替代地实现其他类型的位置支持模块,例如增强型服务移动位置中心(E-SMLC)或安全用户平面位置(SUPL)位置平台(SLP)。将注意到,在某些实施例中,定位功能性的至少部分(包括UE 105的位置的导出)可以在UE 105处被执行(例如,使用对由无线节点发送的信号的信号测量,以及向UE 105提供的辅助数据)。

[0063] 在基于AMF的位置解决方案或基于组合AMF和LMF的位置解决方案的情况下,GMLC 155可以支持从外部客户端130接收的针对UE 105的位置请求,并且可以向用于UE 105的服务AMF 154转发此类位置请求。AMF 154随后可以向LMF 152转发位置请求,LMF 152可以获得针对UE 105的一个或多个位置估计(例如,根据来自外部客户端130的请求),并且可以向AMF 154返回(一个或多个)位置估计,AMF 154可以经由GMLC 155向外部客户端130返回(一个或多个)位置估计。在替代的基于LMF的位置解决方案中,GMLC 155可以直接向LMF 152转发从外部客户端130接收的位置请求,从而绕过而不影响服务AMF 154。LMF 152随后可以类似于基于AMF的位置解决方案而获得针对UE 105的一个或多个位置估计,并且可以直接向GMLC 155返回(一个或多个)位置估计,GMLC 155可以向外部客户端130返回(一个或多个)位置估计(正如对于基于AMF的位置解决方案)。

[0064] 对于基于AMF的位置解决方案、基于LMF的位置解决方案或基于组合AMF和LMF的位置解决方案,GMLC 155可以包含针对外部客户端130的订阅信息,并且可以认证和授权来自外部客户端130的针对UE 105的位置请求。GMLC 155还可以通过向AMF 154或LMF 152(例如,根据所使用的位置解决方案的类型)发出针对UE 105的位置请求来进一步发起针对UE 105的位置会话,并且可以在位置请求中包括针对UE 105的标识和所请求的位置的类型(例如,诸如当前位置或周期性或触发位置的序列)。

[0065] 如图1进一步所示的,LMF 152和gNB 110可以使用3GPP TS 38.455中定义的新无线电定位协议A(NRPPa)进行通信,其中经由AMF 154而在gNB 110与LMF 152之间传递NRPPa消息。如图1进一步所示的,LMF 152和UE 105可以使用在3GPP TS 36.355中定义的LTE定位协议(LPP)进行通信,其中经由服务AMF 154和用于UE 105的服务gNB 110-1而在UE 105与LMF 152之间传递LPP消息。例如,可以使用基于超文本传输协议(HTTP)的服务操作而在LMF 152与AMF 154之间传递LPP消息,并且可以使用5G非接入层(NAS)协议而在AMF 154与UE 105之间传递LPP消息。LPP协议可以被用于使用UE辅助的和/或基于UE的定位方法来支持UE 105的定位,这些方法诸如辅助GNSS(A-GNSS)、实时动态测量(RTK)、无线局域网(WLAN)、观测到达时间差(OTDOA)和/或增强型小区标识(ECID)。NRPPa协议可以被用于使用诸如ECID之类的基于网络的定位方法来支持UE 105的定位(当与由gNB 110获得的测量一起使用时),和/或可以由LMF 152用于从gNB 110获得位置相关的信息,诸如来自gNB 110的定义定位参考信号(PRS)发送的参数以及gNB 110位置,以用于支持OTDOA和ECID。

[0066] 利用UE辅助的定位方法,UE 105可以获得位置测量(例如,用于gNB 110、ng-eNB 114或WLAN AP的RSSI、RTT、RSTD、RSRP和/或RSRQ的测量,或用于SV 190的GNSS伪距、码相位和/或载波相位的测量),并且向位置服务器(例如,LMF 152)发出测量,以用于计算针对UE 105的位置估计。利用基于UE的定位方法,UE 105可以获得位置测量(例如,其可以与用于UE辅助的定位方法的位置测量相同或类似)并且可以计算UE 105的位置(例如,借助于从诸如

LMF 152之类的位置服务器接收的或由gNB 110、ng-eNB 114或其他基站或AP广播的辅助数据)。利用基于网络的定位方法,一个或多个基站(例如,gNB 110和/或ng-eNB 114)或AP可以获得位置测量(例如,用于由UE 105发送的信号的RSSI、RTT、RSRP、RSRQ或TOA的测量)和/或可以接收由UE 105获得的测量,并且可以向位置服务器(例如,LMF 152)发出测量,以用于计算针对UE 105的位置估计。

[0067] 由gNB 110使用NRPPa向LMF 152提供的信息可以包括用于PRS发送的定时和配置信息以及gNB 110的位置坐标。LMF 152随后可以经由NG-RAN 112和5GCN 150S在LPP消息中向UE 105提供此信息中的某些或全部作为辅助数据。

[0068] 从LMF 152向UE 105发出的LPP消息可以指令UE 105做多种事情中的任一种,这取决于期望的功能性。例如,LPP消息可以包含用于使UE 105获得用于GNSS(或A-GNSS)、WLAN、OTDOA和/或ECID(或某些其它定位方法)的测量的指令。在OTDOA的情况下,LPP消息可以指令UE 105获得在特定gNB 110所支持的(或一个或多个ng-eNB 114或eNB所支持的)特定小区内发送的PRS信号的一个或多个测量(例如,RSTD测量)。UE 105可以经由服务gNB 110-1和AMF 154而在LPP消息中(例如在5G NAS消息内)将测量发出回LMF 152。

[0069] 在某些实施例中,LPP可以由支持诸如用于NR无线电接入的OTDOA和ECID之类的定位方法的NR定位协议(NPP或NRPP)扩充或替换。例如,LPP消息可以包含嵌入式NPP消息,或者可以由NPP消息替换。在某些其他实施例中,LPP可以通过由开放移动联盟(OMA)定义的LPP扩展(LPPE)协议来扩充,其中LPP消息可以包括嵌入式LPPE消息。组合的LPP和LPPE协议随后可以被称为LPP/LPPE。

[0070] 当NG-RAN 112包括一个或多个ng-eNB 114时,ng-eNB 114可以使用NRPPa与LMF 152通信以便于支持UE 105的定位(例如,使用基于网络的定位方法),和/或可以使得能够经由ng-eNB 114和AMF 154而在UE 105与LMF 152之间传递LPP和/或NPP消息。NG-RAN 112中的ng-eNB 114和/或gNB 110还可以向UE(诸如UE 105)广播定位辅助数据。

[0071] 如图所示,统一数据管理(UDM)156可以连接到GMLC 155。UDM 156与用于LTE接入的归属订户服务器(HSS)相似,并且如果需要,UDM 156可以与HSS组合。UDM 156是包含用于UE 105的用户相关和订阅相关信息的中央数据库,并且可以执行以下功能:UE认证、UE标识、接入授权、注册和移动性管理、订阅管理和短消息服务管理。另外,GMLC 155可以连接到位置检索功能(LRF)157,LRF 157处理针对UE 105的位置信息的检索,并且可以被用于向作为公共安全应答点(PSAP)的外部客户端130提供针对UE 105的位置信息,例如,在从UE 105到PSAP的紧急呼叫之后。

[0072] 为了支持包括来自外部客户端130的、针对物联网(IoT)UE的位置服务的服务,可以包括网络暴露功能(Network Exposure Function,NEF)159。NEF也可以被称为服务能力暴露功能(Service Capability Exposure Function,SCEF),例如,对于具有到演进型分组核心(EPC)的LTE接入,而不是到5GCN 150S的5G NR无线电接入的UE 105。NEF 159例如可以用于获得针对UE 105的当前的或最后已知的位置,可以获得针对UE 105的位置上的改变的指示,或者UE 105何时变得可用(或可达)的指示。NEF 159可以连接到GMLC 155以支持针对UE 105的最后已知位置、当前位置和/或周期性和触发位置。NEF 159也可以或替代地连接到AMF 154以支持针对UE 105的最后已知位置、当前位置和/或周期性和触发位置。如果需要,NEF 159可以包括GMLC 155或者可以与GMLC 155组合。例如,在稍后结合图6-8描述的过

程中,NEF 159可以替换HGMLC 155H或者可以与HGMLC 155H组合。

[0073] 如前所述,基于AMF的位置解决方案使用AMF作为针对用于目标UE的位置服务的主锚点。在通信系统100的情况下,这将意味着使用服务AMF 154作为用于获得UE 105的一个或多个位置的主锚点。基于AMF的解决方案随后可以要求针对UE 105的所有位置请求都通过AMF 154,并由AMF 154管理和协调。另一方面,基于LMF的位置可能要求所有位置请求都通过用于目标UE的服务5GCN中的LMF,并由该LMF管理和协调。在通信系统100的情况下,这将意味着使用LMF 152作为用于获得UE 105的一个或多个位置的主锚点。与基于AMF的解决方案相比,基于LMF的解决方案对服务AMF可能具有较小的位置特定影响。然而,基于AMF的解决方案可以与3GPP TS 23.271中定义的用于LTE接入的当前EPC位置解决方案更好地匹配,这可以减少从一种解决方案迁移到另一解决方案或支持两种解决方案时的网络影响。

[0074] 从效率的角度来看,对于目标UE的单个位置,基于AMF的解决方案和基于LMF的解决方案之间可能几乎没有区别。然而,对于基于周期性或触发事件的目标UE 105的多个位置,就需要更少的信令和/或使用更少的网络实体和网络接口而言,基于LMF的解决方案可能比基于AMF的解决方案更高效。这可能是避免服务AMF 154对针对UE 105的位置事件报告的传递和支持以及避免为需要获得的UE 105的每个周期性或触发位置在AMF 154与LMF 152之间建立和释放位置会话的结果。由于位置事件报告可能会为周期性或触发位置请求消耗大部分整体资源,因此可能需要使用基于LMF的解决方案的方面来优化过程的这一部分,而仅被执行一次的、有关发起位置请求和在目标UE 105中激活位置请求的过程的部分可能不太需要优化并且因此可以保留基于AMF的解决方案的方面。因此,为了与针对目标UE 105的单个位置请求的基于AMF的位置解决方案保持一致性,基于组合AMF和LMF的解决方案可以被用于周期性和触发位置,其使用来自基于AMF的解决方案的元素来发起和建立延迟(例如,周期性和触发)位置会话,以及基于LMF的解决方案的元素来获得和报告独立的位置事件。

[0075] 图2图示了类似于图1所示的通信系统100的通信系统200,但支持针对漫游UE 105的位置。类似于通信系统100,通信系统200可以提供用于基于AMF的位置解决方案、基于LMF的位置解决方案或者基于组合AMF和LMF的位置解决方案的漫游支持。在通信系统200中,经由NG-RAN 112与UE 105通信的核心网络5GCN 150V是受访网络,也被称为受访公共陆地移动网络(VPLMN),其与归属网络5GCN 150H通信,归属网络也被称为归属公共陆地移动网络(HPLMN)。在通信系统200中,VPLMN 5GCN 150V包括位置管理功能(LMF) 152。通信系统200中的LMF 152可以执行与图1的非漫游通信系统100中的LMF 152相同的功能和操作。VPLMN 5GCN 150V还包括受访网关移动位置中心(VGMLC) 155V,其类似于图1的非漫游通信系统中的GMLC 155,并被指定为155V以指示其位于用于UE 105的受访网络中。如图2所示,VGMLC 155V在基于LMF的位置解决方案的情况下,连接到VPLMN 5GCN 150V中的LMF 152和LRF 157,在基于AMF的位置解决方案的情况下,连接到VPLMN 5GCN 150V中的AMF 154和LRF 157,或者在基于组合AMF和LMF的位置解决方案的情况下,连接到VPLMN 5GCN 150V中的AMF 154、LMF 152和LRF 157。

[0076] 如图所示,HPLMN 5GCN 150H可以包括归属GMLC (HGMLC) 155H,其可以连接到VGMLC 155V(例如,经由互联网)。任选地(并且如图2中的虚线所示),HGMLC 155H可以在基于LMF的位置解决方案的情况下连接到LMF 152,在基于AMF的位置解决方案的情况下连接到AMF

154,或者在基于组合AMF和LMF的位置解决方案的情况下连接到LMF 152和AMF 154两者(例如,经由互联网),并且在那种情况下可能并不总是连接到VGMLC 155V。HGMLC 155H可以类似于图1的非漫游通信系统中的GMLC 155,并被指定为155H以指示其位于用于UE 105的归属网络中。VGMLC 155V和HGMLC 155H在本文中有时可以被统称和通称为GMLC 155。HGMLC 155H与外部客户端130以及HPLMN 150H中的UDM 156和LRF 147通信。LRF 147还可以与外部客户端130通信并且可以执行与LRF 157类似的功能。HGMLC 155H可以代表诸如外部客户端130之类的外部客户端提供对UE 105的位置接入。HGMLC 155H和LRF 147中的一个或多个可以例如通过另一网络(诸如互联网)连接到外部客户端130。在某些情况下,位于另一PLMN(图2中未示出)中的请求GMLC(RGMLC)可以连接到HGMLC 155H(例如,经由互联网),以便代表连接到RGMLC的外部客户端提供对UE 105的位置接入。RGMLC、HGMLC 155H和VGMLC 155V可以至少部分地使用在3GPP TS 23.271中定义的3GPP CP解决方案来支持对UE 105的位置接入。HPLMN 5GCN 150H还包括NEF 159,其可以对应于通信系统100中的NEF 159并且可以连接到HGMLC 155H和/或AMF 154(图2中未示出)。

[0077] 图1和2中的某些接口(也被称为参考点)被予以标记。在图1和图2中被标记为Le、N2、NL1、NL2、NL3、NL5、NL6、NLx和N51的接口可以是支持控制平面信令的接口,并且可以与在接口中的一个或多个上使用以支持控制平面信令的控制平面协议相关联。在NL1、NL2、NL3、NL5、NL6、NLx和N51接口的情况下,控制平面协议可以支持基于服务的操作并且可以基于超文本传输协议(HTTP)。另外,3GPP TS 38.413中定义的CP NG应用协议(NGAP)可以通过N2接口而被用于AMF 154与gNB 110或ng-eNB 114之间;CP LPP或NPP协议可以被用于UE 105与LMF 152之间;并且CP补充服务协议(例如,如在3GPP TS 24.080中定义的)可以被用于UE 105与LMF 152之间和/或UE 105与AMF 154之间。

[0078] 如上所述,虽然通信系统100和200是关于5G技术描述的,但是通信系统可以被实现为支持用于支持以及与诸如UE 105之类的移动设备交互(例如,以实现语音、数据、定位和其他功能)的其他通信技术,诸如GSM、WCDMA、LTE、WiFi、IEEE 802.11等。例如,在某些实施例中,5GCN 150S、150V和/或150H可以使用5GCN 150中的非3GPP互通功能(N3IWF,图1和2未示出)连接到WLAN。例如,WLAN可以支持用于UE 105的IEEE 802.11WiFi接入。此处,N3IWF可以连接到WLAN和5GCN 150中的其他元件,诸如AMF 154。此处描述的位置解决方案随后可以与进一步向下描述的位置解决方案相同或类似地操作,不同之处在于LMF 152不再与NG-RAN 112交互以获得针对UE 105的位置相关信息,而是可以通过经由N3IWF和WLAN与UE 105进行发出和接收LPP和/或NPP消息而与UE 105交互。

[0079] 在其他实施例中,5GCN 150S、150V和150H(统称为5GCN 150)可以被配置为控制不同的空中接口和相关联的RAN,诸如包括代替gNB 110的一个或多个演进型NodeB(eNB)的演进型通用陆地无线电接入网络(E-UTRAN)。在某些其他实施例中,NG-RAN 112和5GCN 150S、150V和150H两者都可以被其他RAN和其他核心网络替换。例如,在3GPP定义的支持LTE接入的演进型分组系统(EPS)中:UE 105可以接入EPS而不是NG-RAN 112和5GCN 150;NG-RAN 112可以由包含代替gNB 110的eNB的E-UTRAN替换;并且5GCN 150可以由包括代替AMF 154的流动性管理实体(MME)、代替LMF 152的增强型服务移动位置中心(E-SMLC)以及与GMLC 155(或VGMLC 155V或HGMLC 155H)类似或相同的GMLC的演进型分组核心(EPC)替换。在此类EPS中,E-SMLC可以使用3GPP TS 36.455中定义LPP A协议(LPPa)代替NRPPa发送和接收

去往和来自E-UTRAN中的eNB的位置信息,并且可以使用LPP来支持UE 105的定位。另外,在某些实现中,基站(例如,类似于或基于gNB 110或ng-eNB 114)可以用作仅定位信标,并且发送信号(例如,PRS)以辅助UE 105的定位但不接收信号。

[0080] 图3示出了用于定位过程的信令流,该过程适用于通信系统100和200并且在此被称为UE辅助和基于UE的定位过程,其由LMF 152使用以支持基于UE的定位、UE辅助定位以及辅助数据的递送。该过程可以基于LMF 152与UE 105之间的LPP协议的使用,但也可以适用于LPP/LPPe或NPP。该过程可以适用于基于LMF的位置解决方案、基于AMF的位置解决方案和/或基于组合AMF和LMF的位置解决方案。

[0081] 在图3的阶段1处,LMF 152朝向AMF 154调用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作(例如,如在3GPP TS 23.502中定义的)以请求向UE的下行链路(DL)定位(例如,LPP)消息的传递。服务操作包括DL定位消息并且可以包括UE 105标识符(例如,对于基于LMF的位置解决方案或基于组合AMF和LMF的位置解决方案)或位置服务(LCS)相关标识符(例如,对于基于AMF的位置解决方案)。下行链路定位消息可以从UE 105请求位置信息、向UE 105提供辅助数据或者查询UE 105定位能力。

[0082] 在阶段2处,AMF 154可以使用在阶段1接收的UE 105标识符或LCS相关标识符来标识UE 105。如果UE 105处于空闲状态,则AMF 154发起如在3GPP TS 23.502中定义的网络触发服务请求过程以建立与UE 105的信令连接。

[0083] 在阶段3处,AMF 154在DL NAS传送消息中向UE转发下行链路定位消息。AMF 154在DL NAS传送消息中包括标识LMF 152的路由标识符(例如,LMF 152的全局或本地地址)。

[0084] 在阶段4处,UE 105存储下行链路定位消息中提供的任何辅助数据,并执行下行链路定位消息请求的任何定位测量和位置计算。

[0085] 在阶段5处,如果UE 105处于空闲状态,则UE 105发起如在3GPP TS 23.502中定义的UE触发服务请求,以便与AMF 154建立信令连接。

[0086] 在阶段6处,UE在被包括在UL NAS传送消息的上行链路(UL)定位(例如,LPP)消息中向AMF 154返回在阶段4中获得的任何位置信息或在阶段3中请求的任何定位能力。上行链路定位消息可以替代地携带对进一步辅助数据的请求。UE还在UL NAS传送消息中包括在阶段3中接收的路由标识符。

[0087] 在阶段7处,AMF 154朝向由阶段6中接收的路由标识符指示的LMF 152调用Namf_Communication_N1MessageNotify服务操作(例如,如在3GPP TS 23.502中定义的)。服务操作包括在阶段6中接收的上行链路定位消息并且可以包括UE 105标识符(例如,对于基于LMF的位置解决方案或基于组合AMF和LMF的位置解决方案)或位置服务(LCS)相关标识符(例如,对于基于AMF的位置解决方案)。如果UE 105需要发出多个消息来响应在阶段3中接收的请求,则可以重复阶段6和7。可以重复阶段1到7以发出新的辅助数据,并请求进一步的位置信息和进一步的UE 105定位能力。

[0088] 图4示出了用于过程的信令流,该过程适用于通信系统100和200并且在此被称为网络辅助定位过程,其可以由LMF 152使用以支持网络辅助和基于网络的定位。该过程可以基于LMF 152与(R)AN 112之间的NRPPa协议的使用。该过程可以适用于基于LMF的位置解决方案、基于AMF的位置解决方案和/或基于组合AMF和LMF的位置解决方案。

[0089] 在图4的阶段1处,LMF 152朝向AMF 154调用Namf_Communication_

N1N2MessageTransfer服务操作(例如,如在3GPP TS 23.502中定义的)以请求向用于UE 105的服务基站(例如,gNB 110或ng-eNB 114)的网络定位(例如,NRPPa)消息的传递。服务操作包括网络定位消息并且可以包括UE 105标识符(例如,对于基于LMF的位置解决方案或基于组合AMF和LMF的位置解决方案)或位置服务(LCS)相关标识符(例如,对于基于AMF的位置解决方案)。网络定位消息可以从(R)AN 112请求针对UE 105的位置信息。

[0090] 在阶段2处,AMF 154可以使用在阶段1接收的UE 105标识符或LCS相关标识符来标识UE 105。如果UE 105处于空闲状态,则AMF 154发起如在3GPP TS 23.502中定义的网络触发服务请求过程以建立与UE 105的信令连接。

[0091] 在阶段3处,AMF 154在N2传送消息中向服务基站转发网络定位消息。AMF 154在N2传送消息中包括标识LMF 152的路由标识符(例如,LMF 152的全局或本地地址)。

[0092] 在阶段4处,服务基站获得在阶段3中请求的针对UE 105的任何位置信息。

[0093] 在阶段5处,服务基站在被包括在N2传送消息中的网络定位(例如,NRPPa)消息中向AMF 154返回在阶段4中获得的任何位置信息。服务基站还在N2传送消息中包括在阶段3中接收的路由标识符。

[0094] 在阶段6处,AMF 154朝向由阶段5中接收的路由标识符指示的LMF 152调用Namf_Communication_N2InfoNotify服务操作(例如,如在3GPP TS 23.502中定义的)。服务操作包括在阶段5中接收的网络定位消息并且可以包括UE 105标识符(例如,对于基于LMF的位置解决方案或基于组合AMF和LMF的位置解决方案)或位置服务(LCS)相关标识符(例如,对于基于AMF的位置解决方案)。可以重复阶段1到6以请求进一步的位置信息和进一步的(R)AN 112能力。

[0095] 图5示出了用于过程的信令流,该过程适用于通信系统100和200,用于获得非UE关联的网络辅助数据,其可以由LMF 152使用以支持网络辅助和基于网络的定位。此过程与UE位置会话无关。其被用于从基站(例如,gNB 110或ng-eNB 114)获得网络辅助数据。该过程可以基于在LMF 152与(R)AN 112之间使用NRPPa。该过程可以适用于基于LMF的位置解决方案、基于AMF的位置解决方案和/或基于组合AMF和LMF的位置解决方案。

[0096] 在图5的阶段1处,LMF 152朝向AMF 154调用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作(例如,如在3GPP TS 23.502中定义的)以请求向(R)AN 112中的目标基站(例如,gNB 110或ng-eNB 114)的网络定位(例如,NRPPa)消息的传递。服务操作包括网络定位消息和目标基站标识。网络定位消息可以从(R)AN 112请求定位相关信息。

[0097] 在阶段2处,AMF 154在N2传送消息中向阶段1中指示的目标基站转发网络定位消息。AMF 154在N2传送消息中包括标识LMF 152的路由标识符(例如,LMF 152的全局或本地地址)。

[0098] 在阶段3处,目标基站获得阶段2中请求的任何定位相关信息。

[0099] 在阶段4处,目标基站在被包括在N2传送消息中的网络定位(例如,NRPPa)消息中向AMF 154返回在阶段3中获得的任何定位相关信息。目标基站还在N2传送消息中包括在阶段2中接收的路由标识符。

[0100] 在阶段5处,AMF 154朝向由阶段4中接收的路由标识符指示的LMF 152调用Namf_Communication_N2InfoNotify服务操作(例如,如在3GPP TS 23.502中定义的)。服务操作包括在阶段4中接收的网络定位消息并且可以包括目标基站标识符。可以重复阶段1到5以

从(R)AN 112请求进一步的定位相关信息。

[0101] 图6(包括图6-1和6-2)总结了根据基于LMF的位置解决方案的、用于如通信系统200中的漫游UE 105的周期性和触发位置过程(其可以被称为周期性和触发5GC-MT-LR)。用于如通信系统100中的非漫游UE 105的周期性和触发5GC-MT-LR过程可以包括图6所示过程的子集。该过程可以在UE 105和VPLMN 150V的低资源利用的情况下启用UE 105的周期性和触发位置。该过程可以不使用CP优化或EDT,但是基于类似于带有EDT的CP优化的、位置事件报告从UE 105向LMF 152的无连接传递,其中针对UE 105的位置确定和UE 105的认证可以实时或非实时地发生在LMF 152中,其中来自多个UE的位置报告可以由(R)AN 112批处理到LMF 152以减少信令开销,并且其中位置事件报告的传递可以根据服务质量(QoS)要求而被优先级排序。

[0102] 适用于图6中的过程的触发事件可以包括以下中的任一个:UE可用事件、区域事件(例如,UE 105进入、离开或留在定义的地理区域)、运动事件(例如,UE 105移动超过距先前位置的阈值直线距离)。LCS客户端130可以请求这些事件中的一个或多个。例如,UE可用事件可以与周期性事件或另一触发事件组合。当UE 105早已可用时,对UE可用事件的请求可以等同于请求针对目标UE 105的当前位置。利用此过程,LMF 152和VGMLC 155V可以组合以减少信令和实现影响。隐私要求可以在HGMLC 155H中被配置或者被从UDM 156传递到HGMLC 155H。相同的LMF 152可以被用于每个连续的周期性或触发位置事件,从而避免为每个位置事件指派和释放LMF 152的开销,并且使得能够将LMF 152获得的信息用于先前的位置固定。

[0103] 在图6-1的阶段1处,外部LCS客户端130向用于UE 105的HPLMN 150H中的HGMLC 155H发出对针对目标UE 105的周期性和触发位置的位置请求。位置请求提供所请求的位置报告的类型以及相关参数。对于周期性位置,请求可以包括连续位置报告之间的时间间隔以及报告总数。对于针对区域事件的触发报告,请求包括目标区域的细节,要报告的触发事件是否是UE 105在目标区域内、进入目标区域或离开目标区域,以及事件报告是否应包括UE位置估计。对于针对运动事件的触发报告,请求包括用于触发位置报告的阈值线性距离以及事件报告是否应包括UE位置估计。对于UE可用触发事件,可能不需要附加的参数。HGMLC 155H可以验证UE 105隐私要求。注意,外部LCS客户端130可以替代地是经由NEF 159(图6-1中未示出)接入HGMLC 155H的网络功能(NF)或应用功能(AF)。

[0104] 在图6-1的阶段2-3处,HGMLC 155H向UDM 156查询服务AMF 154地址、UE 105隐私要求以及可能的VGMLC 155V地址和/或LMF 152地址。

[0105] 在阶段4处,如果VGMLC 155V地址在阶段3中没有被返回,则HGMLC 155H可以使用HPLMN 150H中的网络存储库功能(NRF)服务来基于包含在阶段3中接收的AMF 154地址中的VPLMN 150V地址选择VPLMN 150V中的可用VGMLC 155V。HGMLC 155H向VGMLC 155V转发位置请求并且包括AMF 154地址、目标UE 105标识(例如,订阅永久标识符(SUPI)或通用公共订阅标识符(GPSI))、在阶段3中接收的任何LMF 152地址以及用于UE 105的任何隐私要求。HGMLC 155H还在位置请求中包括所请求的位置报告的类型和相关参数,以及用于标识之后的响应的参考编号。对于区域事件报告,HGMLC 155H、VGMLC 155V或LMF 152可以将目标区域转换为VPLMN 150V中的小区或跟踪区域(TA)的等效集合。

[0106] 在阶段5处,VGMLC 155V确定VPLMN 150V中的LMF 152V并调用Nlmf_

ProvideLocation请求服务操作以向LMF 152转发位置请求。如果VGMLC 155V和LMF 152功能被组合,则此阶段可以被省略。注意,VGMLC 155V可以用被标记为A1-A4的以下替代方式确定LMF 152。

[0107] 替代方案A1:如果VGMLC、LMF和AMF在VPLMN 5GCN 150V中完全互连(例如,经由操作者IP内联网),则VGMLC 155V可以基于任何合适的标准(例如,位置QoS、LCS客户端的类型、VGMLC 155V标识)确定LMF 152。作为一个示例,VGMLC 155V可以被配置有VPLMN 150V中的所有LMF,并且可以在循环的基础上选择LMF。

[0108] 替代方案A2:如果允许AMF使用VPLMN 5GCN 150V中的部分而非全部LMF,则VGMLC 155V可以被配置有针对每个AMF的所允许的LMF-并且随后可以基于特定标准(例如,QoS)或随机选择LMF 152。

[0109] 替代方案A3:VGMLC 155V可以使用VPLMN 5GCN 150V中的NRF服务来请求VPLMN 5GCN 150V中的可用LMF的集合,并且随后可以像替代方案A1一样选择一个LMF 152。

[0110] 替代方案A4:当UE 105向VPLMN 5GCN 150V注册时,服务AMF 154可以选择LMF 152(例如,使用NRF服务)。AMF 154或LMF 152随后可以向UDM 156提供LMF 152地址连同AMF 154地址。UDM 156随后可以在阶段3中向HGMLC 155H提供LMF 152地址,HGMLC 155H将在阶段4中向VGMLC 155V提供地址。

[0111] 在阶段6,作为任选的优化,代替执行阶段4和5,如果HGMLC 155H可以确定或选择LMF 152(例如,基于VPLMN 5GCN 150V标识或AMF 154地址,使用NRF服务或通过阶段3中从UDM 156接收LMF 152地址),HMLC 155H可以调用Nlmf_ProvideLocation请求服务操作以直接向LMF 152转发位置请求。

[0112] 在阶段7-10处,如果LMF 152支持所请求的周期性和触发位置的类型,则LMF 152经由VGMLC 155V和/或HGMLC 155H向LCS客户端130返回应答,指示对周期性或触发位置的请求被接受。

[0113] 在阶段11处,LMF 152朝向服务AMF 154调用Namf_MT_EnableUEReachability请求服务操作以验证UE 105可达性。注意,如果服务AMF 154不再可用,则LMF 152可以使用VPLMN 5GCN 150V中的NRF服务从与先前服务AMF 154相同的AMF集合中选择另一AMF 154。

[0114] 在阶段12处,如果UE 105当前处于用于3GPP的连接状态,则此阶段被跳过。否则,如果UE 105当前处于用于蜂窝(例如,NR或LTE)接入的空闲状态但是可达,则AMF 154执行3GPP网络触发服务请求(例如,如在3GPP TS 23.502中定义的)以便将UE 105置于连接状态。

[0115] 在阶段13处,AMF 154朝向LMF 152调用Namf_MT_EnableUEReachability响应服务操作以确认UE 105可达性。

[0116] 在阶段14-15处,如果UE 105不可达(例如,正在使用扩展非连续接收(eDRX)或功率节省模式(PSM)),则LMF 152朝向AMF 154调用Namf_EventExposure_Subscribe服务操作以便在UE 105再次变得可达时由AMF 154通知。此时,如果UE 105可能尚未处于连接状态,则LMF 152可以再次执行阶段11-13。在UE 105变得可达之后,LMF 152也可以执行阶段14-15以从AMF 154获得用于UE 105的(一个或多个)当前接入类型(即,蜂窝NR或LTE和/或WLAN)和任何服务小区ID。注意,当UE 105变得可达时,在相同VPLMN 5GCN 150V内的用于UE 105的服务AMF 154发生改变的情况下,旧AMF 154可以通知LMF 152并且LMF 152可以执行

阶段14-15以从新的AMF 154获得用于UE 105的(一个或多个)当前接入类型和任何服务小区ID。

[0117] 在阶段16处,一旦UE 105可达,LMF 152就可以通知UE 105并基于在阶段4-6中从HGMLC 155H接收的任何隐私要求验证UE 105隐私要求。如果这发生,LMF 152使用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作经由服务AMF 154向UE 105发出补充服务位置通知调用。注意,针对阶段16和17的、LMF 152与UE 105之间的补充服务消息的传递可以基于针对图3描述的、用于交换定位协议消息的过程。

[0118] 在阶段17处,如果要验证UE 105隐私,则UE 105向UE 105的用户通知位置请求并且验证对位置请求的用户许可。当UE 105隐私被验证时,UE 105随后向LMF 152返回补充服务位置通知响应,指示用户是准许还是拒绝对位置请求的许可。补充服务响应经由服务AMF 154被传递,并且通过使用Namf_Communication_N1MessageNotify服务操作而被递送给LMF 152。注意,对于IoT UE 105,可能不需要阶段16和17(例如,可以不执行)(例如,因为典型地没有IoT UE的用户)。

[0119] 在阶段18,如果针对UE可用事件的触发位置被请求或者如果初始UE 105位置被请求用于另一类型的周期性或触发位置请求,则LMF 152通过执行图3-5中描述的定位过程中的一个或多个来执行UE 105的定位。LMF 152随后使用在此阶段和/或在阶段15中获得的信息来确定UE 105位置。如果没有其他触发或周期性位置报告被请求,则LMF 152可以跳过阶段19-20和25-38并执行阶段21-24以向LCS客户端130返回UE 105位置,此后过程终止。

[0120] 在图6-2的阶段19处,LMF 152使用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作经由服务AMF 154向UE 105发出消息。该消息可以是补充服务消息、定位协议(例如,LPP或NPP)消息或者可以包括两者(例如,携带嵌入式LPP消息的补充服务消息)。LMF 152在消息中包括对由UE 105进行周期性或触发位置报告的请求(包括要报告的(一个或多个)事件的(一个或多个)类型)以及用于阶段29处的位置报告的、将由UE 105提供的位置测量或位置估计的类型。LMF 152还在Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作中包括由AMF 154向UE 105传递(例如,在携带来自LMF 152的消息的DL NAS传送消息中)的、标识LMF 152的路由标识符。另外,LMF 152在消息中包括对UE 105使用经由(R)AN 112的无连接传递在阶段29处发出事件报告的请求,并且包括:(i)用于无连接报告的一个或多个UE ID(例如,由LMF 152本地指派给UE 105),(ii)加密信息,(iii)优先级指示,以及(iv)相对于NAS信令连接的、用于使用无连接传递进行报告的标准。

[0121] 在图6-2的阶段20处,如果可以支持阶段19中的请求,则UE 105在补充服务和/或定位协议(例如,LPP)消息中向LMF 152返回应答,该应答经由服务AMF 154被传递并且通过使用Namf_Communication_N1MessageNotify服务操作而被递送给LMF 152。UE 105在应答中指示除了使用NAS信令连接发出之外,是否支持使用无连接传递发出事件报告。

[0122] 在阶段21-24处,LMF 152经由VGMLC 155V和/或HGMLC 155H向LCS客户端130发出响应,该响应携带在阶段18处获得的任何位置估计以及在UE 105中激活了用于周期性或触发位置的事件报告的确认。VGMLC 155V(如果使用)随后可以释放用于周期性和触发5GC-MT-LR请求的状态信息。

[0123] 在阶段25处,UE 105监视在阶段19处请求的周期性和/或触发事件的发生。监视可以发生在UE 105处于空闲状态和/或在UE 105从网络不可达时(例如,在eDRX或PSM的情况

下)。如果需要检测触发事件,UE 105还可以(例如,周期性地)从LMF 152请求辅助数据以帮助确定位置。当检测到触发事件时,UE 105继续进行到阶段26。

[0124] 在阶段26处,UE 105基于在阶段19中接收的标准来确定是使用无连接传递还是使用NAS信令连接来报告触发事件。如果UE 105早已处于连接状态或者只能经由不支持无连接传递的(R)AN 112节点类型接入5GCN 150V,则UE 105确定使用NAS信令连接。

[0125] 在阶段27处,如果UE 105在阶段26处确定使用NAS信令连接,则UE 105根据图3的阶段5-7向LMF 152发出补充服务消息和/或定位协议消息(或这些消息的组合)。(一个或多个)消息可以指示在阶段25处检测到的事件的类型,并且可以包括位置估计或位置测量,例如,如果在阶段19处被请求的话。LMF 152可以使用图3-5中的过程向UE 105和/或(R)AN 112请求附加位置信息,并且可以从此信息确定针对UE 105的位置估计,例如,如果在阶段4-6处被请求的话。UE 105随后跳过阶段28-33。

[0126] 在阶段28处,如果UE 105在阶段26处确定使用无连接传递,则UE 105获得在阶段19中请求的任何位置测量或位置估计。如果UE 105正在使用蜂窝(例如,NR或LTE)接入,则UE 105确定合适的临时服务小区并且请求并获得与(R)AN 112中的相关联RAN节点的信令信道或信令连接。当(R)AN 112是NG-RAN(例如,用于通信系统100或200的NG-RAN 112)时,RAN节点可以是gNB 110或ng-eNB 114。

[0127] 在阶段29处,UE 105向用于蜂窝接入的RAN节点或者用于WLAN接入的5GCN 150V中的N3IWF发出定位消息。定位消息包括在阶段19中接收的用于LMF 152的路由标识符、在阶段19中接收的UE ID或多个UE ID之一、用于认证UE ID的认证代码以及在阶段19中接收的优先级指示。定位消息还包括定位协议(例如,LPP)和/或补充服务消息,其包括在阶段28中获得的任何位置测量或位置估计并且可以标识正被报告的事件的类型。可以使用在阶段19处接收的加密信息来对定位协议和/或补充服务消息进行加密。定位消息的其他内容不被加密。

[0128] 在阶段30处,在蜂窝接入的情况下,UE 105和RAN节点释放信令信道或信令连接。

[0129] 在阶段31处,对于蜂窝接入,RAN节点可以获得在阶段28和/或阶段29处接收的UE信令的上行链路位置测量。例如,RAN节点可以获得RSSI、TOA、Rx-Tx、RTT或AOA的测量。RAN节点向AMF 154(例如,其可以不同于用于阶段11-20的AMF 154)发出被包括在N2传送消息中的网络定位消息(例如,NRPPa消息)。网络定位消息包括由RAN节点获得的任何上行链路位置测量,以及定位协议和/或补充服务消息、UE ID、认证代码和在阶段29处接收的优先级指示。RAN节点还在N2传送消息中包括在阶段29处接收的用于LMF 152的路由标识符。RAN节点可以使用优先级指示来加速网络定位消息的发出和/或在相同网络定位消息中包括针对与相同LMF 152相关的附加UE的信息。LMF 152可以单独对待和处理针对附加UE的任何信息。

[0130] 在阶段32处,AMF 154朝向由阶段31中接收的路由标识符指示的LMF 152调用Namf_Communication_N2InfoNotify服务操作。服务操作包括在阶段31中接收的网络定位消息。

[0131] 在阶段33处,LMF 152使用网络定位消息中的UE ID标识UE 105并使用网络定位消息中的认证代码认证UE ID。LMF 152随后对网络定位消息中的定位协议和/或补充服务消息进行解密,如果其(或这些)被加密的话。如果在阶段5或阶段6中请求在事件报告中包括

位置估计,则LMF 152使用包括在网络定位消息中的任何上行链路位置测量以及包括在定位协议和/或补充服务消息中的任何位置测量或位置估计来确定或验证UE 105的位置估计。LMF 152可以在阶段33处使用网络定位消息中的优先级指示来加速或减慢网络定位消息的处理。

[0132] 在阶段34处,LMF 152选择VGMLC 155V(其可以不同于用于阶段4-8的VGMLC 155V)并朝向VGMLC 155V调用Nlmf_EventNotify服务操作,其中具有对报告的事件类型的指示、参考编号、H-GMLC 155H地址和位置估计(如果这在阶段27或阶段33处被请求和获得的话)。如果LMF 152和VGMLC 155V被组合,则阶段34可以被省略。

[0133] 在阶段35处,VGMLC 155V向HGMLC 155H转发在阶段34中接收的信息。

[0134] 在阶段36处,作为任选的优化,阶段34和35被省略并且LMF 152替代地直接向HGMLC 155H发出阶段34中的信息。

[0135] 在阶段37处,HGMLC 155H使用在阶段35或阶段36中接收的参考编号来标识在阶段1中接收的周期性和触发位置请求,并且随后向外部LCS客户端130发出位置估计和触发事件的类型。

[0136] 在阶段38处,UE 105如在阶段25中那样继续监视和检测进一步的触发事件,并且在每次检测到触发事件时发起阶段26-37。

[0137] 图7总结了根据基于LMF的位置解决方案的、用于如通信系统200中的漫游UE 105的另一周期性和触发位置过程(其可以被称为周期性和触发5GC-MT-LR)。用于如通信系统100中的非漫游UE 105的周期性和触发5GC-MT-LR过程可以包括图7所示过程的子集。该过程可以在UE 105和VPLMN 150V的低资源利用的情况下启用UE 105的周期性和触发位置。该过程具有与图6中的过程相同的特性,但使用先前针对CP优化描述的增强E1到E4。例如:(i) UE 105能够使用带有EDT的CP优化和RAI来报告触发事件的发生并提供相关联的位置信息;(ii) UE能够请求RAN 112在使用EDT发出事件报告之后立即释放信令连接,这可以最小化信令连接的持续时间;(iii) UE 105能够指示从LMF152接收单个响应,之后AMF 154释放信令连接的期望,这可以减少信令连接的持续时间;以及(iv)可以由UE 105在接入层(AS)级别或在NAS级别提供RAI。

[0138] 在图7的阶段1-18处,可以执行图6-1的阶段1到18。

[0139] 在图7的阶段19处,LMF 152使用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作经由服务AMF 154向UE 105发出消息。该消息可以是补充服务消息、定位协议(例如,LPP或NPP)消息或者可以包括两者(例如,携带嵌入式LPP消息的补充服务消息)。LMF 152在消息中包括对由UE 105进行周期性或触发位置报告请求(包括要报告的(一个或多个)事件的(一个或多个)类型)以及用于阶段29处的位置报告的、将由UE 105提供的位置测量或位置估计的类型。LMF 152还在Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作中包括由AMF 154向UE 105传递(例如,在携带来自LMF 152的消息的DL NAS传送消息中)的、标识LMF 152的路由标识符。另外,LMF 152在消息中包括允许UE 105使用CP优化和/或带有EDT的CP优化来发出事件报告的指示。LMF 152还可以包括指示UE 105何时可以使用CP优化和/或带有EDT的CP优化以及允许UE 105包括哪些RAI值(例如,用于立即释放的RAI和/或用于早期释放的RAI)的标准。注意,LMF 152可以通过在阶段19之前获得UE 105的定位(例如,LPP)能力而确定UE 105对用于事件报告的CP优化和/或带有EDT的CP优化的支持,包括UE

105所支持的RAI的值。还应注意,可以在UE 105向5GCN 150V的注册期间,在NAS级别协商CP优化和/或带有EDT的CP优化的使用以及RAI的许可值。如果两者在UE 105的注册期间被商定并且在阶段19处被LMF 152允许,则UE 105随后可以在阶段29处仅利用CP优化和/或带有EDT的CP优化以及特定RAI值来进行位置事件报告。

[0140] 在阶段20处,如果可以支持阶段19中的请求,则UE 105在定位协议(例如,LPP)和/或补充服务消息中向LMF 152返回应答,该应答经由服务AMF 154被传递并且通过使用Namf_Communication_N1MessageNotify服务操作而被递送给LMF 152。

[0141] 在阶段21-24处,图6-2的阶段21-24被执行以确认在UE 105中激活了用于周期性或触发位置的事件报告,并且如果在阶段5或阶段6处请求了UE可用事件或初始位置估计,则返回在阶段处18获得的任何位置估计。

[0142] 在阶段25处,UE 105监视在阶段19中请求的(一个或多个)触发事件的发生。监视可以发生在UE 105处于空闲状态和/或在UE 105从5GCN 150V不可达时(例如,在eDRX或PSM的情况下)。如果需要检测触发事件,UE 105还可以(例如,周期性地)从LMF 152请求辅助数据以帮助确定位置。当检测到触发事件时,UE 105继续进行到阶段26。

[0143] 在阶段26处,UE 105确定(例如,基于在阶段19中接收的任何标准)是使用NAS信令连接、不带有EDT的CP优化还是带有EDT的CP优化来报告触发事件。如果UE 105早已处于连接状态或者只能接入不支持CP优化或带有EDT的CP优化的RAN 112节点,则UE 105可以确定使用NAS信令连接。

[0144] 在阶段27处,如果UE 105在阶段26处确定使用NAS信令连接,则UE 105执行图6-2的阶段27以使用NAS信令连接向LMF 152报告检测到的事件以及任选地提供位置信息。UE 105随后跳过阶段28-37。如果UE 105在阶段26处确定使用不带有EDT的CP优化,则UE 105可以如针对图8中的用于不带有EDT的CP优化的情况的图8-2的阶段28-37而进一步向下描述的那样继续进行,并且随后跳过图7中的阶段28-37并在阶段38处恢复图7中的过程。

[0145] 在图7的阶段28处,如果UE 105在阶段26处确定使用带有EDT的CP优化,则UE 105获得在阶段19中请求的任何位置测量或位置估计,如果接入NG-RAN 112,则确定合适的服务小区,并且请求并获得与RAN112(例如,gNB 110或ng-eNB 114)中的RAN节点的RRC信令关联,例如,通过在随机接入信道上向RAN节点发出请求并从RAN节点接收响应。

[0146] 在阶段29处,UE 105向RAN节点发出无线电资源控制(RRC)EDT请求消息。EDT请求消息也可以被称为RRC早期数据请求消息或某些其他名称,并且在某些实现中可以由UE 105使用公共控制信道(CCCH)发出。RRC EDT请求消息可以包括用于UE 105的标识符(例如,5G全球唯一临时标识符(5G-GUTI)),以及包含补充服务消息和/或UL定位协议(例如,LPP)消息的NAS消息(例如,NAS CP服务请求消息),其中的任一个都可以包括在阶段28中获得的任何位置测量或位置估计,并且可以标识正被报告的事件的类型。作为示例,包含嵌入式UL定位协议消息的补充服务消息可以在阶段29处由UE 105在NAS消息内发出,或者仅UL定位协议消息或补充服务消息中的一个。在一个实施例中,UL定位协议消息(如果发出)可以是LPP提供位置信息消息。NAS消息还包括UE在阶段19处接收的路由标识符。NAS消息经过加密和完整性保护,例如,如3GPP TS 24.501中所定义的那样。RRC EDT请求还可以包括接入层(AS)RAI。AS RAI可以指示RRC信令连接的立即释放或早期释放。对于早期释放,AS RAI可以进一步指示UE 105是否期望从LMF 152接收消息(例如,DL定位协议消息)作为响应。AS RAI

可以被称为EDT会话指示并且在某些实施例中可以由RAN节点确定(例如,如果UE 105在RRC EDT请求消息中不包括AS RAI)。

[0147] 在某些实施例中,UE 105在阶段29处发出的NAS消息可以包括NAS RAI,其可以与刚刚描述的AS RAI类似或相同(例如,可以指示RRC信令连接的立即释放或早期释放,并且对于早期释放,可以指示UE 105是否期望从LMF 152接收消息作为响应)。在一个实施例中,AS RAI可以被限制为仅指示RRC信令连接的立即释放,并且NAS RAI可以被限制为仅指示RRC信令连接的早期释放以及UE 105是否期望从LMF 152接收消息作为响应。当RAN节点(以及可能的AMF 154)需要基于AS RAI采取某些动作(例如,如下所述,诸如在阶段30处释放RRC信令连接)时,则UE 105可以在阶段29处包括AS RAI。当AMF 154而不是RAN节点需要基于NAS RAI采取某些动作(例如,如下所述,诸如在阶段36处发出UE上下文释放命令)时,UE 105可以在阶段29处包括NAS RAI。典型地,在阶段29处,UE 105包括AS RAI和NAS RAI中的至少一个,但是也可能不包括这两个RAI。

[0148] 在阶段30处,如果在阶段29处接收到AS RAI并且其指示立即释放,则RAN节点向UE 105发出RRC消息(例如,RRC EDT完成消息,其可以被称为RRC早期数据完成消息)以立即释放RRC信令连接。

[0149] 在阶段31处,RAN节点向用于UE 105的服务AMF 154发出N2初始UE消息(例如,其中UE 105由RAN节点使用5G-GUTI标识)。初始UE消息包括在阶段29处接收的NAS消息及其内容以及EDT的指示。如果在阶段29处被接收到,则EDT的指示可以包括或包含AS RAI。

[0150] 在阶段32处,AMF 154执行NAS消息的完整性保护验证和解密,例如,如3GPP TS 24.501中所定义的那样。AMF 154随后朝向由在阶段31中在NAS消息中接收的路由标识符指示LMF 152调用Namf_Communication_N2InfoNotify服务操作。服务操作包括被包括在NAS消息中的补充服务消息和/或UL定位协议消息,并且可以包括NAS RAI和/或AS RAI(如果在阶段31处接收到)。如果在阶段31处接收的NAS RAI或AS RAI指示立即释放,或者其中UE 105不期望LMF响应的早期释放,则AMF 154省略对阶段34-35的支持,因为AMF 154不期望在阶段34处从LMF 152接收响应。

[0151] 在阶段33处,如果在阶段5或阶段6处请求在事件报告中包括位置估计,则LMF 152使用包括在阶段32处接收的补充服务和/或UL定位协议消息中的任何位置测量或位置估计来确定UE 105的位置估计。

[0152] 在阶段34处,如果在阶段32处接收的NAS RAI或AS RAI指示其中UE 105期望从LMF 152接收响应的早期释放,则LMF 152朝向AMF 154调用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作以请求补充服务消息和/或DL定位协议消息(例如,LPP消息)向UE 105的传递。作为示例,包含嵌入式DL定位协议消息的补充服务消息可以在阶段34处由LMF 152发出,或者仅DL定位协议消息或补充服务消息中的一个。在一个实施例中,DL定位协议消息(如果发出)可以是LPP应答消息。服务操作包括补充服务消息和/或DL定位协议消息。

[0153] 在阶段35处,如果AMF 154在阶段34处从LMF 152接收到用于UE 105的补充服务消息和/或DL定位协议消息,则AMF 154可以在可以在NGAP下行链路NAS传送消息内传达的NAS响应消息(例如,NAS服务接受消息)中向RAN 112(例如,向gNB 110或ng-eNB 114)转发补充服务消息和/或DL定位协议消息。AMF 154还可以包括结束指示(例如,在NGAP下行链路NAS传送

消息中),向RAN 112指示RAN 112可以释放到UE 105的信令连接或信令关联。

[0154] 在阶段36处,除非AMF 154在阶段31处接收到指示立即释放的NAS RAI或AS RAI或者在阶段35处包括结束指示,否则AMF 154向RAN 112发出UE上下文释放命令以释放到UE 105的RRC信令连接。当在步骤31处接收到指示UE 105期望来自LMF 152的响应的NAS RAI或AS RAI时,可以在阶段35之后执行阶段36。如果阶段35没有发生,步骤36可以替代地在超时之后被执行,或者当AMF 154接收到指示UE 105不期望来自LMF 152的响应的NAS RAI或AS RAI时,步骤36可以替代地在阶段32之后被执行。注意,AMF 154还可以在阶段31之后和阶段36之前向UE 105发出任何未决的MT小数据或未决的MT SMS消息,在这种情况下,AMF 154可以经由RAN 112建立到UE 105的完全的信令连接。

[0155] 在阶段37处,除非RAN 112先前执行阶段30以立即释放UE 105,否则RAN 112(例如,RAN 112中的gNB 110或ng-eNB 114)向UE 105发出RRC消息(例如,RRC EDT完成消息或RRC早期数据完成消息)以释放到UE 105的RRC信令连接,并且如果阶段35发生,则可以包括在阶段35处接收的任何NAS响应消息及其内容。在某些实现中,用于阶段37的RRC消息可以由RAN 112使用CCCH发出。

[0156] 在阶段38-41处,图6-2的阶段34-37被执行以向外部客户端130返回事件报告(包含触发事件的指示和位置估计,如果这是被请求的)。

[0157] 在阶段42处,UE 105如在阶段25中那样继续监视和检测进一步的触发事件,并且在每次检测到触发事件时发起阶段26-41。

[0158] 图8(包括图8-1和8-2)总结了根据基于组合AMF和LMF的位置解决方案的、用于如通信系统200中的漫游UE 105的周期性和触发位置过程(其可以被称为周期性和触发5GC-MT-LR)的另一示例。图8中的过程可以使用CP优化,如先前描述的,并且可以附加地使用EDT和先前描述的增强E1到E4中的一个或多个。由于长度,图8被拆分成如图8-1和图8-2所示的两个图,它们在这里被统称为图8。EDT可能是控制平面优化的特例(以降低UE功率和网络信令),其可能并非被所有UE或所有NG-RAN节点支持。图8-2所示的过程使用不带有EDT或者带有允许作为特例的EDT的CP优化。图8-2中的一般过程可以分别使用NAS控制平面服务请求和NAS服务接受来传递事件报告和事件报告应答。用于如通信系统100中的非漫游UE 105的、和/或其中外部LCS客户端130接入VGMLC 155V而不是HGMLC155H的周期性和触发5GC-MT-LR过程可以包括图8所示的过程的子集。例如,在图8所示的过程的子集中,H-GMLC 155H和V-GMLC 155V可以被组合(例如,可以是充当VGMLC、HGMLC或者充当VGMLC和HGMLC两者的相同GMLC 155的部分),并且除了可以不发出或接收用于阶段4、7、19和39的消息之外,以下针对图8描述的阶段可以相同。图8中举例说明的过程可以支持UE 105在VPLMN 5GCN 150V内以及从5GCN 150V到也属于VPLMN 150V的EPC的流动性。该过程使用针对图1和2所示的NL2和NLx参考点两者。使用NLx参考点可以在报告周期性或触发位置事件时实现减少的信令和信令处理,这可以导致更低的等待时间和更好的可扩展性。

[0159] 在图8的阶段1处,外部LCS客户端130向用于UE的HPLMN 5GCN 150H中的HGMLC 155H发出对针对目标UE 105的周期性、触发或UE可用位置事件的延迟位置请求。位置请求提供用于UE 105的标识(例如,GPSI或SUPI)以及请求的位置报告的类型和相关联参数。对于周期性位置,请求可以包括连续位置报告之间的时间间隔、报告总数以及位置QoS。对于针对区域事件的触发报告,请求可以包括目标区域的细节,要报告的触发事件是否是UE

105在目标区域内、进入目标区域或离开目标区域,事件报告是否应包括UE位置估计,以及如果是的话,包括位置QoS和报告的持续时间。对于针对运动事件的触发报告,请求可以包括用于触发位置报告的阈值线性距离,事件报告是否应包括UE位置估计,以及如果是的话,包括位置QoS和报告的持续时间。对于UE可用位置事件,可以包括位置QoS。HGMLC 155H可以验证UE隐私要求。

[0160] 注意,在某些实施例中,外部LCS客户端130可以替代地是经由如图1和2所示的NEF 159接入HGMLC 155H的网络功能(NF)或应用功能(AF)。在某些其他实施例中,外部LCS客户端130(例如,PSAP或支持公共安全的某些其他客户端)可以接入如图1和2所示的LRF 147或LRF 157,LRF 147或LRF 157然后接入HGMLC 155H或VGMLC 155V。在这些实施例中,如发生在HGMLC 155H与外部LCS客户端130之间的、以下针对图8的阶段1、8、20和40描述的信令和消息传递可以替代地经由NEF 159、LRF 147或LRF 157而发生在HGMLC 155H(或VGMLC 155V)与外部LCS客户端130之间。

[0161] 在图8的阶段2处,HGMLC 155H可以朝向目标UE 105的归属UDM 156调用Nudm_UE_ContextManagement_Get服务操作并且包括UE 105的GPSI或SUPI。

[0162] 在阶段3处,如果阶段2已经发生,则UDM 156返回服务AMF 154地址以及任选的VGMLC 155V地址和用于UE 105的当前接入类型(例如,诸如NR、LTE和/或WLAN)。UDM 156还可以返回用于目标UE 105的订阅的隐私要求——例如,如果未被存储在HGMLC 155H中并且不可从隐私配置文件寄存器(PPR)(图8中未示出)访问。

[0163] 注意,HGMLC 155H还可以向用于目标UE 105的归属订户服务器(HSS)(图8中未示出)查询服务移动性管理实体(MME)地址,如3GPP TS 23.271中所描述的那样。随后可以执行3GPP TS 23.271中描述的用于周期性和触发位置的延迟EPC-MT-LR过程或者3GPP TS 23.271中描述的用于UE可用性事件的EPC-MT-LR过程,而不是图8中的阶段4-39-例如,如果HSS返回MME地址但UDM 156不返回AMF地址。还要注意的,如果HGMLC 155H早已知道UE 105的服务AMF 154地址(以及可能的VGMLC 155V地址和UE 105隐私要求),则可以不执行阶段2和3。

[0164] 在阶段4处,如果VGMLC 155V地址在阶段3中没有被返回,则HGMLC 155H可以使用HPLMN 5GCN 150H中的网络存储库功能(NRF)服务来基于包含在阶段3中接收的AMF 154地址中的VPLMN 150V地址选择VPLMN 5GCN 150V中的可用VGMLC 155V,例如,如3GPP TSs 23.501和23.502中描述的那样。HGMLC 155H向VGMLC 155V(由在阶段3或阶段4处获得的VGMLC 155V地址标识)转发位置请求,并且包括AMF 154地址、目标UE 105标识(例如,SUPI或GPSI)、在阶段3处接收的(一个或多个)任何接入类型以及用于UE 105的任何隐私要求。HGMLC 155H还包括用于HGMLC 155H的联系地址(例如,统一资源标识符(URI))和位置延迟请求(LDR)参考编号(也被称为相关标识符(ID)),以及在阶段1处接收的参数中的某些或全部,诸如位置报告的类型、位置服务质量(QoS)、最大持续时间、事件报告的最大数目、对在用于阶段19和39处的事件报告的位置事件报告中包括位置估计的请求。

[0165] 在阶段5处,VGMLC 155V调用Namf_Location_ProvidePositioningInfo请求服务操作以向服务AMF 154转发包括在阶段4处接收的所有信息的位置请求。VGMLC 155V可以任选地确定LMF 152,并且随后在向AMF 154发出的请求中包括LMF 152标识。VGMLC 155V对LMF 152的确定可以基于(一个或多个)UE 105接入类型和/或在阶段1处请求的位置的类型

(例如,是周期性的、触发的还是针对UE可用性事件的)。

[0166] 在阶段6-8处,如果AMF 154支持在阶段5处接收的位置请求的类型,则AMF 154经由VGMLC 155V和HGMLC 155H向外部LCS客户端130返回应答,指示对位置的请求被接受。VGMLC 155V随后可以任选地释放用于位置请求的所有资源。

[0167] 注意,作为任选优化,可以不使用VGMLC 155V。在这种情况下,代替执行阶段4-7, HGMLC 155H可以调用Namf_Location_ProvidePositioningInfo请求服务操作以直接向AMF 154转发位置请求。AMF 154随后直接向HGMLC 155H返回应答。

[0168] 在阶段9处,如果UE 105当前不可达(例如,如果UE 105正在使用扩展非连续接收(eDRX)或功率节省模式(PSM)),则AMF 154等待UE 105变得可达。

[0169] 注意,当UE 105变得可达时,在UE 105移动至5GCN 150V中的另一AMF或者EPC的情况下,用于UE 105的旧服务AMF 154可以如阶段18和19那样向HGMLC 155H返回事件指示,并且可以包括新服务AMF或新服务MME的地址(如果已知)。如果旧AMF 154不知道新服务AMF或MME的地址,则HGMLC 155H可重复阶段2和3以向UDM 156和HSS查询新AMF或MME地址。HGMLC 155H随后可以从阶段3重新开始该过程。

[0170] 在阶段10处,一旦UE 105可达,如果需要将UE 105移动到连接状态,则AMF 154执行网络触发服务请求。

[0171] 在阶段11处,AMF 154就可以通知UE 105并基于在阶段4-5中从HGMLC 155H接收的任何隐私要求验证UE 105隐私要求。如果发生这种情况,AMF 154可以向UE 105发出补充服务位置通知调用。

[0172] 在阶段12处,如果要验证UE 105隐私,则UE 105可以向UE 105的用户通知位置请求并且验证对位置请求的用户许可。当UE 105隐私被验证时,UE 105随后可以向AMF 154返回补充服务位置通知响应,指示用户是准许还是拒绝对位置请求的许可。注意,对于IoT UE 105,可能不需要阶段11和12(例如,可以不执行)(例如,因为典型地没有IoT UE的用户)。

[0173] 在阶段13处,如果VGMLC 155V在阶段5处不包括LMF 152标识,则AMF 154例如基于位置请求的类型和(一个或多个)当前UE接入类型确定LMF 152。AMF 154随后朝向LMF 152调用Nlmf_Location_DetermineLocation请求服务操作以发起对UE位置的请求。对于针对周期性或触发位置的请求,AMF 154可以包括在阶段5中接收的所有信息,包括HGMLC 155H联系地址和LDR参考编号。对于针对UE可用位置事件的请求,可以不包括HGMLC 155H联系地址和LDR参考编号。AMF 154还可以在阶段13处发出的请求中包括UE 105的某些定位能力,其可能已经在UE 105向AMF 154的注册或重新注册期间(在NAS级别)由AMF 154从UE 105获得。定位能力可以指例如UE 105是否支持周期性和/或触发位置和/或UE 105是否支持使用CP优化的位置事件报告和/或使用带有EDT的CP优化的位置事件报告。例如,作为在注册期间协商5G网络行为的部分,UE 105可以向CN节点(诸如,AMF 154)发出NAS注册请求,其中注册请求包括UE 105是否支持CP优化以用于位置事件报告的指示。定位能力随后可以包括UE 105是否支持CP优化以用于位置事件报告的指示。

[0174] 在框14处,LMF 152可以使用如针对图3描述的UE辅助和基于UE的定位过程、针对图4描述的网络辅助定位过程,和/或如针对图5描述的用于获得非UE关联的网络辅助数据的过程来发起UE 105的定位。在UE辅助和基于UE的定位过程期间(如果被执行),LMF 152可以请求并获得UE定位能力(例如,其可以指示UE 105所支持的周期性和触发位置的(一个或

多个)类型、用于事件报告的UE 105所支持的接入类型,以及UE 105是否支持CP优化和/或带有EDT的CP优化)。LMF 152还可以使用这些过程中的一个或多个来获得UE 105位置——例如,对于针对UE可用位置事件的请求或者当初始位置被请求用于周期性或触发UE位置时。对于仅针对UE可用位置事件的请求,或者如果使用UE辅助和基于UE的定位过程或在阶段13处从AMF 154获得的UE 105定位能力指示UE 105不支持所请求的周期性和/或触发位置的类型,则LMF 152跳过阶段15和16。

[0175] 在阶段15处,作为框14的部分并且如果请求周期性或触发位置,则LMF 152通过调用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作而经由服务AMF 154向UE 105发出周期性-触发位置请求。该消息携带在阶段13处从AMF 154接收的位置请求信息,但是当不支持向EPC的过程的移动性并且当LMF 152充当锚LMF时(如本文稍后所描述的),可以省略HGMLC 155H联系地址和LDR参考编号。该消息还指示LMF 152是否将充当锚LMF(其也可以被称为“服务LMF”),并且当LMF 152将充当锚LMF时包括LMF 152标识,否则包括默认LMF(或“任何LMF”)标识。包括的LMF标识可以被称为“延迟路由标识符”。LMF 152可以指示用于由UE 105进行的事件报告的允许的接入类型(例如,NR、连接到5GCN的LTE、连接到EPC的LTE、连接到5GCN的WLAN接入中的一个或多个)并且可以指示用于UE 105所报告的每个位置事件的某些允许或要求的位置测量(或位置估计)(例如,基于作为框14的部分获得的UE 105的定位能力和允许的接入类型)。作为从服务AMF 154到UE 105的周期性-触发位置请求的NAS传送的部分,服务AMF 154可以在NAS传送消息中包括标识LMF 152的路由标识符。

[0176] 作为阶段15的部分并且当阶段1处的请求针对周期性或触发位置时,LMF 152可以在周期性-触发位置请求中包括UE 105被允许(或要求)使用CP优化(带有或不带有EDT)发出事件报告的指示。LMF 152还可以包括指示UE 105何时可以(或应该)使用CP优化和/或允许(或要求)UE 105包括哪些RAI值(例如,用于立即释放的RAI和/或用于早期释放的RAI)的标准。例如,该标准可以指示当UE105空闲时被允许或要求使用CP优化,除非在CP优化被用于报告周期性和触发事件的阈值时间段或连续事件报告的阈值数目之后(例如,在那之后,UE 105可能被要求使用NAS信令连接)。

[0177] 注意,LMF 152可以通过获得UE 105的定位(例如,LPP和/或NPP)能力(作为框14的部分)和/或根据在阶段13处由AMF 154提供的UE 105的定位能力来确定UE 105对用于事件报告的CP优化和/或带有EDT的CP优化的支持。还应注意,可以在UE 105向5GCN 150V的注册期间,在NAS级别协商CP优化和/或带有EDT的CP优化的使用和/或RAI的许可值。如果两者在UE 105的注册期间被商定并被LMF 152允许,则UE 105随后可以仅使用CP优化和/或带有EDT的CP优化,和/或特定的RAI值。

[0178] 在阶段16,如果阶段15中的请求可以被UE 105支持,则作为框14的部分,UE 105向LMF 152返回应答,该应答经由服务AMF 154被传递并且通过使用Namf_Communication_N1MessageNotify服务操作而被递送给LMF 152。

[0179] 注意,阶段15处发出的周期性-触发位置请求及其在阶段16处的应答可以是用于定位协议(例如,LPP或NPP)的消息,或者可以是用于单独协议的消息(例如,补充服务协议)。在后一种情况下,每个消息可以携带嵌入式定位协议消息(例如,LPP或NPP消息)以使得LMF 152能够请求或允许阶段22处的来自UE 105的特定位置测量并且为后续位置报告(例如,在阶段25处和阶段29处)建立初始位置会话(例如,LPP位置会话)。

[0180] 在阶段17处,LMF 152朝向AMF 154调用Nlmf_Location_DetermineLocation响应服务操作以响应阶段13处的请求。对于针对UE可用位置事件的请求,响应可以包括在框14处获得的任何UE位置,并且LMF 152随后释放所有资源。对于周期性或触发位置请求,响应可以包括在框14处获得的任何位置以及是否根据阶段15和16在UE 105中成功激活周期性或触发位置的确认;如果LMF 152充当锚LMF,则LMF 152还为后续阶段保留状态信息和资源。

[0181] 在阶段18处,AMF 154朝向VGMLC 155V调用Namf_Location_EventNotify服务操作,并包括在阶段17处接收的任何位置,并且对于周期性或触发位置,包括是否在目标UE 105中成功激活周期性或触发位置的确认。VGMLC 155V可以是在阶段5和6中使用的相同VGMLC 155V,或者可以是不同的VGMLC 155V。在不同的VGMLC 155V的情况下,AMF 154包括HGMLC 155H联系地址和LDR参考编号。AMF 154随后可以释放用于位置请求的所有资源。

[0182] 在阶段处19,VGMLC 155V使用在阶段18处(对于不同的VGMLC 155V)或在阶段4处(对于相同的VGMLC 155V)接收和存储的HGMLC 155H联系地址向HGMLC 155H转发在阶段18处接收的响应,并且包括LDR参考编号。VGMLC 155V随后可以释放用于位置请求的所有资源。

[0183] 注意,作为任选的优化,代替执行阶段18和19,AMF 154可以直接朝向HGMLC 155H调用Namf_Location_EventNotify服务操作(例如,如果不使用VGMLC 155V或者如果VGMLC 155V在第7阶段之后停止支持)。

[0184] 在阶段20处,HGMLC 155H向外部LCS客户端130转发响应。如果阶段1处的位置请求针对UE可用位置事件,则过程在此终止并且不执行阶段21-41。

[0185] 在阶段21处,对于其中阶段15和16成功被执行的周期性或触发位置请求,UE 105监视在阶段15中请求的触发或周期性事件的发生。当检测到触发事件时并且如果UE 105驻留(camped on)或连接到(或可以以其他方式接入)LMF 152在阶段15处允许的接入类型,则UE 105继续进行到阶段22。如果UE 105不能接入允许的接入类型,则根据UE 105中配置的或在阶段15处从LMF 152接收的要求,UE 105可以跳过报告触发事件或者可以在允许的接入类型变得可用的稍后时间报告触发事件。

[0186] 在阶段22处,UE 105获得在阶段15处请求或允许的任何位置测量或位置估计。UE 105还可以记录在阶段21处检测的触发事件的类型。

[0187] 在阶段23处,UE 105确定(例如,基于在阶段15中接收的任何标准)是使用NAS信令连接、带有EDT的CP优化还是不带有EDT的CP优化来报告触发事件。如果UE 105早已处于连接状态或者只能接入不支持CP优化(包括带有EDT或不带有EDT的CP优化)的RAN节点,则UE 105可以确定使用NAS信令连接。UE 105随后执行阶段24-27并跳过阶段28-36。当UE 105确定使用CP优化(其可能包括或可能不包括EDT)时,UE 105跳过阶段24-27并执行图8中的阶段28-36。UE 105在阶段23处确定使用带有EDT的CP优化可以部分地基于UE 105和稍后在阶段28处选择的NG-RAN节点是否都可以支持EDT。

[0188] 在阶段24处,如果UE 105在阶段23处确定使用NAS信令连接,则UE 105在处于空闲状态的情况下执行服务请求。此处的描述假设到5GCN 150V的蜂窝接入类型(例如NR或LTE)被用于阶段24-27,尽管类似的阶段可以应用于到5GCN 150V的非蜂窝接入(例如,WLAN接入)。

[0189] 在阶段25处,UE 105向LMF 152发出事件报告消息,该消息经由用于UE 105的当前服务AMF 154(其可以不同于框14的原始服务AMF 154)被传递并且通过使用Namf_Communication_N1MessageNotify服务操作而被递送给LMF 152。UE 105可以在NAS传送消息内向AMF 154发出事件报告消息,随后AMF 154向LMF 152转发事件报告消息。事件报告可以指示正被报告的事件的类型并且包括由UE 105在阶段22处获得的任何位置测量或位置估计。当锚LMF 152在阶段15处被指示时,UE 105在NAS传送消息中包括指示锚LMF 152的路由标识符,以确保事件报告由AMF 154转发给锚LMF 152。在这种情况下,除非锚LMF发生变化,如稍后针对图9所描述的那样,否则用于阶段25的LMF 152与用于框14的LMF 152相同。当阶段15处的LMF 152不是锚LMF时,UE 105在NAS传送消息中包括指示默认LMF(或任何LMF)的路由标识符,并且AMF 154向任何合适的LMF 152(例如,可能与用于框14的LMF 152不同)转发事件报告。在这种情况下,UE 105还包括HGMLC 155H联系地址、LDR参考编号、是否要报告位置估计,以及如果是,则包括事件报告中的位置QoS。

[0190] 在阶段26处,LMF 152可以向UE 105返回对事件报告的应答。

[0191] 注意,在阶段25和26处发出的事件报告和应答可以是用于定位协议(例如,LPP或NPP)的消息或可以是用于单独协议(例如,补充服务协议)的消息。在后一种情况下,阶段25处的事件报告可以携带嵌入式UL定位协议消息(例如,LPP或NPP消息)以使得UE 105能够包括在阶段22处获得的任何位置测量或位置估计。例如,UL定位协议消息可以是LPP提供位置信息消息。

[0192] 在阶段27处,LMF 152可以通过使用如针对图3描述的UE辅助和基于UE的定位过程、针对图4描述的网络辅助定位过程,和/或如针对图5描述的用于获得非UE关联的网络辅助数据的过程来执行UE定位过程而获得针对UE 105的位置测量或位置估计。

[0193] 图8-2中的阶段28-36在UE 105确定在阶段23处使用CP优化(带有或不带有EDT)时被执行,并且在UE 105在阶段23处确定使用NAS信令连接时不被执行。

[0194] 在阶段28处,如果接入NG-RAN 112,则UE 105确定(或选择)合适的服务小区,并且请求并获得与NG-RAN 112中支持所确定小区的NG-RAN节点(例如,gNB 110或ng-eNB 114)的信令关联。如果UE 105在阶段23处确定使用不带有EDT的控制平面优化,则信令关联包括到NG-RAN节点的RRC信令连接。如果UE 105在阶段23处确定使用带有EDT的控制平面优化,则在阶段28处获得信令关联可以包括随机接入过程,其中UE 105发出随机接入请求以向NG-RAN节点发出RRC消息(例如,其中随机接入请求可以包括前导码),并从RAN节点接收随机接入响应,该响应提供用于阶段29处的对所请求的RRC消息的稍后发送的调度信息。然而,在阶段28处,UE 105没有获得与CN节点(诸如AMF 154)的信令连接。

[0195] 在阶段29处,如果在阶段23处确定了带有EDT的CP优化,则UE根据在阶段28处获得的信令关联(例如根据在阶段28处从NG-RAN节点接收的随机接入响应)向NG-RAN节点发出RRC早期数据请求消息,并且在RRC早期数据请求消息内包括初始NAS消息。初始NAS消息可以是NAS控制平面服务请求(CPSR)消息或上行链路(UL)NAS传送消息。RRC早期数据请求消息可以由UE 105使用CCCH发出到NG-RAN节点,CCCH可以不需要UE 105与NG-RAN节点之间的RRC信令连接,这可以减少信令。否则,如果将在没有EDT的情况下使用CP优化,则UE 105如阶段28处所述的那样建立与NG-RAN节点的RRC信令连接,并在阶段29处向NG-RAN节点发出初始NAS消息,该初始NAS消息可以是NAS CPSR消息或UL NAS传送消息(作为RRC连接建立的

部分)。例如,如果NG-RAN节点是gNB 110,则初始NAS消息可以在RRC设置完成消息内被发出给NG-RAN节点,或者如果NG-RAN节点是ng-eNB 114,则初始NAS消息可以在RRC连接设置完成消息内被发出给NG-RAN节点。用于使用EDT或不使用EDT的初始NAS消息(例如,NAS CPSR或UL NAS传送)包括事件报告消息,该事件报告消息包括针对图8中的阶段25描述的信息(例如,正被报告的事件的类型以及在阶段22处获得的任何位置测量或位置估计)。初始NAS消息还包括路由标识符,该标识符包含在阶段15中接收的LMF标识(即,延迟路由标识符)。UE 105还在初始NAS消息中包括NAS释放辅助指示(NAS RAI)。NAS RAI可以指示UE 105期望单个响应。注意,使用控制平面优化的事件报告可能要求来自LMF 152的单个事件报告应答。

[0196] 在阶段30处,NG-RAN节点112在N2初始UE消息中向AMF 154转发初始NAS消息,并且如果在阶段28和29处使用EDT,则包括“EDT会话”指示。

[0197] 在阶段31处,AMF 154检查初始NAS消息的完整性并对其内容进行解密。AMF 154随后调用Namf_Communication_N1MessageNotify服务操作以向锚LMF 152或任何合适的LMF 152转发事件报告,如针对阶段25描述的那样。AMF 154在服务操作中包括控制平面优化的指示并且可以包括服务小区ID。

[0198] 在阶段32处,LMF 152调用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer操作以返回对事件报告的应答,如针对阶段26描述的那样。

[0199] 在阶段33处,AMF 154在NAS响应消息(例如,如果初始NAS消息是NAS CPSR,则为NAS服务接受(SA)消息,或者如果初始NAS消息是UL NAS传送消息,则为下行链路(DL)NAS传送消息)中向NG-RAN节点转发应答,该NAS响应消息在N2消息(例如,N2下行链路NAS传送消息)中被传递给NG-RAN节点。AMF 154还在N2消息中包括“结束指示”。如果AMF 154确定对于UE 105,更多的数据或信令可能是未决的,则AMF 154可以首先向NG-RAN节点112发出携带NAS响应消息的N2下行链路NAS传送消息或者没有“结束指示”的N2初始上下文设置请求消息,并且随后不执行下面的阶段34和阶段36。

[0200] 在阶段34处,如果在阶段29处使用带有EDT的CP优化,则NG-RAN节点向UE 105发出RRC早期数据完成消息并且包括在阶段33处接收的NAS响应消息。

[0201] 在阶段35处,如果在阶段29处使用不带有EDT的CP优化,则NG-RAN节点112向UE 105发出RRC DL信息传递消息并且包括在阶段33处接收的NAS响应消息。

[0202] 在阶段36处,如果阶段35发生,则NG-RAN节点例如通过向UE 105发出RRC释放消息(如果NG-RAN节点是gNB 110)或者RRC连接释放消息(如果NG-RAN节点是ng-eNB 114)而释放到UE 105的RRC信令连接。

[0203] 图8中的阶段37-41可以被所有情况支持——即,当使用和不使用CP优化时。

[0204] 在阶段37处,如果需要位置估计用于事件报告,则LMF 152使用在UE 105使用NAS信令连接发出事件报告时在阶段25和/或阶段27处获得的或者在UE 105使用CP优化发出事件报告时在阶段32处获得的位置测量和/或(一个或多个)位置估计来确定UE 105的位置。

[0205] 在阶段38处,LMF 152选择VGMLC 155V(其可能与用于阶段4-8和阶段18-20的VGMLC 155V不同)并且朝向VGMLC 155V调用Nlmf_EventNotify服务操作,其中具有以下指示:正被报告的事件的类型,H-GMLC 155H联系地址和LDR参考编号,以及在阶段37处获得的任何位置估计。

[0206] 注意, LMF 152可以在阶段38处以三种不同方式之一选择VGMLC 155V。在第一方式中, LMF 152可以被配置有VPLMN 5GCN 150V中的一个或多个VGMLC 155的地址, 并且可以随机地、基于VPLMN 5GCN 150V中VGMLC 155的当前或预期加载, 或者基于(一个或多个) UE 105接入类型和/或报告的位置事件的类型选择特定的VGMLC 155V。在第二方式中, LMF 152可以使用VPLMN 5GCN 150V中的NRF服务来选择VGMLC 155V, 如3GPP TS 23.501和3GPP TS 23.502中所描述的那样。在第三方式中, 如果LMF 152是锚LMF, 则LMF 152可能已经在阶段13处从AMF 154接收到原始VGMLC 155V地址, 并且可能已经存储该地址, 在这种情况下LMF 152可以选择原始VGMLC 155V。

[0207] 在阶段39处, VGMLC 155V向HGMLC 155H转发在阶段38中接收的信息。

[0208] 注意, 作为任选的优化, 代替执行阶段38和39, LMF 152可以直接朝向HGMLC 155H调用Nlmf_EventNotify服务操作。

[0209] 在阶段40处, HGMLC 155H使用在阶段39中接收的LDR参考编号来标识在阶段1中接收的周期性和触发位置请求, 并且随后向外部LCS客户端130发出正被报告的事件的类型和任何位置估计。HGMLC 155H还可以在向外部LCS客户端130报告事件和任何位置之前验证UE 105隐私要求。

[0210] 在阶段41处, UE 105继续监视进一步的周期性或触发事件, 并且在每次检测到触发事件时发起阶段22-40。

[0211] 图9示出了用于当锚LMF 152被用于图8所示的过程, 并且目标UE 105的移动性导致服务AMF的改变, 从而原始锚LMF 152不可达或不适合时的过程。例如, 锚LMF 152可能远离AMF 154, 从而导致AMF 154到LMF 152信令的较高资源利用, 或者LMF 152可能没有用于当前接入网络(例如, 服务和相邻gNB 110、ng-eNB 114和/或WLAN)的足够信息来使UE 105能够实现准确和可靠的位置。在此类情况下, 锚LMF 152可能需要改变。图9示出了在用于UE 105的当前锚LMF是图9中的LMF1 152A时, 当UE 105如在图8中的阶段25或阶段29-31处那样发出事件报告时启用锚LMF 152的改变的过程。

[0212] 在图9的阶段1处, 如果需要, UE 105执行UE触发服务请求, 如果使用NAS信令连接, 则如图8-1中的阶段24。

[0213] 在图9的阶段2处, UE 105向服务AMF 154发出包含事件报告消息的初始NAS消息。初始NAS消息包括指示LMF1 152A的路由标识符。阶段2可以在UE 105使用NAS信令连接时对应于用于图8的阶段25, 或者在UE 105使用控制平面优化(带有或不带有EDT)时对应于用于图8的阶段28-31。

[0214] 在图9的阶段3处, AMF 154可以确定LMF1 152A不可达或不适合处理事件报告。AMF 154随后可以确定另一锚LMF, LMF2 152B。阶段3是任选的, 并且可能并不总是被执行。

[0215] 在阶段4处, AMF 154朝向LMF1 152A调用Namf_Communication_N1MessageNotify服务操作。服务操作包括在阶段2中接收的事件报告、是否使用控制平面优化的指示以及LMF2 152B的标识(ID) (如果AMF 154在阶段3处确定LMF2 152B)。

[0216] 在阶段5处, 如果在阶段4处不包括LMF2 152B的ID, LMF1 152A可以确定LMF1 152A不适合处理事件报告(例如, 因为LMF1 152A尚未配置有用于针对UE 105的当前接入类型或当前接入节点的信息)。LMF1 152A随后可以确定另一锚LMF, LMF2 152B。在阶段3被执行时, 阶段5可以不被执行, 但是否则, 其典型地可以被执行(当存在锚LMF的改变时)。

[0217] 在阶段6处,基于在阶段4处接收到LMF2 152B的标识或在阶段5处确定LMF2 152B, LMF1 152A朝向LMF2 152B调用Nlmf_LocationContextTransfer请求服务操作以传递事件报告。服务操作还可以包括是否使用控制平面优化的指示、AMF 154的指示(例如,标识)、任选的用于UE 105的当前服务小区ID、以及UE 105的当前位置上下文,并且可以指示锚LMF的改变。UE 105的位置上下文可以包括最初由LMF1 152A从(i)根据图8中的过程的VGMLC 155V或HGMLC 155H或(ii)根据图9中的过程的较早的锚LMF针对用于UE 105的周期性或触发位置请求而接收的所有信息。位置上下文还可以包括用于UE 105的事件报告的当前状态(例如,迄今为止从UE 105接收的事件报告的数目和/或迄今为止事件报告的持续时间)并且可以包括针对UE 105的位置相关信息,诸如先前的位置估计或先前的位置测量。

[0218] 在阶段7处,LMF2 152B向LMF1 152A返回应答,确认用于UE 105的锚LMF的传递。LMF1 152A随后释放用于UE 105的位置的所有资源。

[0219] 在阶段8处,LMF2 152B朝向AMF 154调用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作以请求向UE 105的事件报告应答消息的传递。事件报告应答可以指示锚LMF的改变并且可以包括LMF2 152B标识或标识符。阶段8可以在UE 105使用NAS信令连接时对应于图8中的阶段26,或者在UE 105使用控制平面优化时对应于用于图8的阶段32。

[0220] 在阶段9处,AMF 154在NAS响应消息中向UE 105转发事件报告应答。AMF 154还可以在NAS响应消息中包括指示LMF2 152B的路由标识符,这可以避免LMF2 152B在阶段8处的事件报告应答中包括LMF2 152B标识的需要。阶段9可以在UE 105使用NAS信令连接时对应于图8中的阶段26的部分,或者在UE 105使用控制平面优化时对应于用于图8的阶段33-36。

[0221] 在阶段10处,当UE 105使用NAS信令连接时,LMF2 152B可以通过执行如图8中的阶段27处的UE定位过程来获得针对UE 105的位置测量或位置估计。

[0222] 在阶段11处,如果需要位置估计用于事件报告,则LMF2 152B如在图8中的阶段37处那样确定UE 105的位置。图8中的其余过程随后可以从图8中的阶段38继续,其中LMF2 152B保留状态信息以支持来自UE 105的后续事件报告。

[0223] 注意,在图9所示的过程的变体中,当需要改变锚LMF 152时,AMF 154可以总是执行图9中的阶段3以确定LMF2 152B。在此变体中,AMF 154可以在图8的阶段4处朝向LMF2 152B而不是朝向LMF1 152A调用Namf_Communication_N1MessageNotify服务操作,其中服务操作包括在阶段2中接收的事件报告、是否使用控制平面优化的指示以及LMF1 152A的标识(ID)。LMF2 152B随后可以向LMF1 152A发出对UE 105的位置上下文的请求,LMF1 152A可以利用如针对图9中的原始过程的阶段6定义的位置上下文来进行返回。该过程的变体随后可以根据上面针对图9描述的原始过程的阶段8-11继续。

[0224] 图10示出了过程流1000,其图示出由UE(诸如UE 105)执行的用于支持无线网络中的用户设备(UE)的周期性和触发位置的方法。如图所示,在框1002处,UE从无线网络中的位置服务器(诸如LMF(例如,LMF 152))接收对周期性或触发位置的请求,例如,在图7中的阶段19处或图8中的阶段15处。在框1004处,UE向位置服务器发出确认周期性或触发位置的响应,例如,如在图7中的阶段20处或图8中的阶段16处。在框1002处接收的请求和在框1004处发出的响应可以是用于定位协议(例如,LPP或NPP)的消息、用于补充服务协议的消息,或者可以各自包括两种类型的消息。在框1006处,UE检测周期性或触发事件,例如,如在图7中的

阶段25处或图8中的阶段21处。在框1007处,UE确定是否使用控制平面(CP)优化来报告周期性或触发事件,例如,如在图7中的阶段26处或图8中的阶段23处。在框1008处,UE获得事件信息,其可以包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个,例如,如在图7中的阶段28处或图8中的阶段22处。在框1010处,UE获得与无线网络中的无线电接入网络(RAN)节点(诸如新无线电(NR)节点B(例如,gNB 110)或下一代演进型节点B(例如,ng-eNB 114))的信令关联,其中信令关联不包括到核心网络(CN)节点(诸如服务AMF(例如,AMF 154))的信令连接,例如,如在图7中的阶段28处或图8中的阶段28处。在框1012处,UE向RAN节点发送第一消息,其中第一消息为无线电资源控制(RCC)消息,并且包括初始非接入层(NAS)消息,其中初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符以及包含事件信息的事件报告消息,例如,如在图7中的阶段29处或图8中的阶段29处。RAN节点随后向CN节点转发初始NAS消息(例如,如在图7中的阶段31处或图8中的阶段30处),并且CN节点向位置服务器转发事件报告消息(例如,如在图7中的阶段32处或图8中的阶段31处)。在框1014处,UE从RAN节点接收第二消息,其中第二消息包括NAS响应消息,其中NAS响应消息包含事件报告应答消息,例如,如在图7中的阶段30或37处或者图8中的阶段34或35处。

[0225] 在一个实施例中,该方法还包括在框1012发送的初始NAS消息中包含NAS释放辅助指示(RAI),其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息和CP优化的指示,如在图7中的阶段32处或图8中的阶段31处。NAS RAI可以指示期望单个响应。

[0226] 在框1012处发出的事件报告消息可以包括用于定位协议(例如,LPP或NPP)的消息、用于补充服务协议的消息或这二者消息。

[0227] 无线网络可以是第五代系统(5GS),RAN节点可以是新无线电(NR)节点B(例如,gNB 110)或下一代演进型节点B(例如,ng-eNB 114),CN节点可以是接入和移动性管理功能(例如,AMF 154),并且位置服务器可以是位置管理功能(例如,LMF 152)。在一个实现中,初始NAS消息是NAS控制平面服务请求消息或上行链路NAS传送消息,并且NAS响应消息可以是NAS服务接受消息或下行链路NAS传送消息。例如,在一个实施例中,在框1007中确定是否使用CP优化报告周期性或触发事件可以包括确定使用不带有早期数据发送(EDT)的CP优化来报告周期性或触发事件,其中与RAN节点的信令关联包括到RAN节点的RRC信令连接。在此实施例中,第一消息可以是RRC设置完成消息或RRC连接设置完成消息,和/或第二消息可以是RRC下行链路信息传递消息。在另一实施例中,在框1007中确定是否使用CP优化来报告周期性或触发事件可以包括确定使用带有早期数据发送(EDT)的CP优化来报告周期性或触发事件,其中第一消息是RRC早期数据请求消息,并且第二消息是RRC早期数据完成消息。在此另一实施例中,可以使用公共控制信道(CCCH)来发送第一消息,并且可以使用CCCH来接收第二消息。

[0228] 在一个实现中,事件报告应答消息可以是对事件报告消息的应答。

[0229] 在一个实现中,在框1002处接收的对周期性或触发位置的请求包括关于UE是否可以使用CP优化来报告检测的周期性或触发事件的第一指示。在此实现中,针对过程流1000的方法还可以包括向无线网络中的CN节点(例如,AMF 154)发出NAS注册请求消息,并且在NAS注册请求消息中包含关于UE是否支持CP优化来用于位置事件报告的第二指示,其中第一指示部分地基于第二指示,例如,如针对图8中的阶段13所讨论的那样。在此实现中,在框1002处接收的对周期性或触发位置的请求可以包括用于使用CP优化报告检测的周期性或

触发事件的标准。该标准可以包括以下中的至少一个：当UE空闲时，允许或要求UE使用CP优化来用于报告；在UE使用用于报告的CP优化报告周期性和触发事件的阈值时间段之后，不允许UE使用CP优化来用于报告；在UE使用CP优化报告周期性和触发事件的连续事件报告的阈值数目之后，不允许UE使用CP优化来用于报告；或其组合。

[0230] 图11示出了过程流1100，其图示出了由位置服务器（诸如LMF（例如，LMF 152））执行的用于支持用户设备（UE）（诸如UE 105）的周期性和触发位置的方法。如图所示，在框1102处，位置服务器向UE发出对周期性或触发位置的第一请求，其中第一请求包括UE可以（或应该）使用控制平面（CP）优化来报告检测的周期性或触发事件的第一指示，例如，如在图7中的阶段19处或图8的阶段15处。在框1104处，位置服务器从UE接收响应，其中该响应确认周期性或触发位置，例如，如在图7中的阶段20处或图8中的阶段16处。在框1102处发出的请求和在框1104处接收的响应可以是用于定位协议（例如，LPP或NPP）的消息、用于补充服务协议的消息，或者可以各自包括两种类型的消息。

[0231] 在框1106处，位置服务器从第一核心网络（CN）节点（诸如AMF（例如，AMF 154））接收事件报告消息和CP优化的指示，其中事件报告消息是UE使用CP优化向CN节点发出的，其中事件报告消息包含在UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息，并且其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个。例如，框1106可以对应于图7中的阶段32或图8中的阶段31。

[0232] 在框1108处，位置服务器基于事件信息确定针对UE的位置信息，例如，如在图7中的阶段33处或图8中的阶段37处。在框1110处，位置服务器向另一实体，诸如GMLC（例如，GMLC 155V或GMLC 155H）或LCS客户端（例如，LCS客户端130）发送针对UE的位置信息，例如，如在图7中的阶段38或40处或者图8中的阶段38处。例如，位置信息可以包括针对UE的位置估计、检测的触发事件的类型或两者。

[0233] 在框1106处接收的事件报告消息可以包括用于定位协议（例如，LPP或NPP）的消息、用于补充服务协议的消息或这二者消息。

[0234] 该过程还可以包括响应于事件报告消息向第一CN节点发出事件报告应答消息，其中事件报告应答消息由第一CN节点转发给UE，例如如在图8中的阶段32处。事件报告应答消息可以包括对事件报告消息的应答。

[0235] 该过程还可以包括在对周期性或触发位置的第一请求中包括UE可以使用CP优化来用于报告检测的周期性或触发事件的第一指示，例如，如在图7中的阶段19处或图8中的阶段15处。

[0236] 该过程还可以包括在第一请求中包括用于周期性或触发位置的标准，其中标准包括用于使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的标准，例如，如在图7中的阶段19处或图8中的阶段15处。该标准可以包括以下中的至少一个：当UE空闲时，允许或要求使用CP优化来用于报告；在UE使用CP优化报告周期性和触发事件的阈值时间段之后，不允许使用CP优化来用于报告；在UE使用CP优化报告周期性和触发事件的连续事件报告的阈值数目之后，不允许使用CP优化来用于报告；或其组合，例如，如在图8中的阶段15处所描述的。

[0237] 该过程还可以包括从第二CN节点接收对周期性或触发位置的第二请求，其中对周期性或触发位置的第二请求包括UE支持并被允许使用CP优化来报告周期性和触发事件的第二指示，其中第一指示部分地基于第二指示，例如，如在图8中的阶段13处所描述的。

[0238] 图12示出了过程流1200,其图示出了由核心网络(CN)节点(诸如AMF(例如,AMF 154))执行的用于支持用户设备(UE)(诸如UE 105)的周期性和触发位置的方法。如图所示,在框1202处,CN节点从位置服务器(诸如LMF(例如,LMF 152))接收对周期性或触发位置的第一请求,并且向UE发出对周期性或触发位置的第一请求(例如,在NAS传送消息内),其中第一请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化报告检测的周期性或触发事件的指示。例如,框1202可以对应于针对图7的阶段19的部分或针对图8的阶段15的部分。在框1204处,CN节点从UE接收响应(例如,在NAS传送消息内)并向位置服务器发出响应,其中该响应确认周期性或触发位置。例如,框1204可以对应于针对图7的阶段20的部分或针对图8的阶段16的部分。在框1202处接收的请求和在框1204处接收的响应可以是用于定位协议(例如,LPP或NPP)的消息、用于补充服务协议的消息,或者可以各自包括两种类型的消息。

[0239] 在框1206处,CN节点从无线电接入网络(RAN)节点(诸如新无线电(NR)节点B(例如,gNB 110)或下一代演进型节点B(例如,ng-eNB 114))接收第一非接入层(NAS)消息,其中第一NAS消息可以包括标识位置服务器的路由标识符,包含在UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息的事件报告消息,以及释放辅助指示(RAI),其中RAI包括UE期望一个响应消息的指示,例如,如在图7中的阶段31处或图8中的阶段30处。例如,事件信息可以包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个。在框1208处,CN节点向位置服务器发出事件报告消息和CP优化的指示,例如,如在图7中的阶段32处或图8中的阶段31处。

[0240] 事件报告消息可以包括用于定位协议(例如,LPP或NPP)的消息、用于补充协议的消息或两者。

[0241] 在可适用于组合AMF和LMF位置解决方案的方法的一个实施例中,CN节点还从另一实体(例如,网关移动位置中心)接收对周期性或触发位置的第二请求,例如,如在图8中的阶段5处。CN节点随后可以向位置服务器发出对周期性或触发位置的第三请求,其中对周期性或触发位置的第三请求基于对周期性或触发位置的第二请求;(例如,如在图8中的阶段13处)。CN节点可以在第三请求中包括UE是否支持使用CP优化来报告检测的周期性或触发事件的第一指示,其中在框1202处从位置服务器接收对周期性或触发位置的第一请求是响应于向位置服务器发出对周期性或触发位置的第三请求的。CN节点可以在UE向CN节点的注册期间从UE接收UE的定位能力,其中定位能力包括UE是否支持使用CP优化来报告周期性和触发事件的第二指示;并且随后可以在第一指示中包括第二指示(例如,如针对图8的阶段13所描述的)。

[0242] CN节点还可以响应于事件报告消息从位置服务器接收事件报告应答消息(例如,如在图7中的阶段34处或图8中的阶段32处);并且随后可以向UE发出包含事件报告应答消息的第二NAS消息(例如,如在图7中的阶段35处或图8中的阶段33处)。事件报告应答消息可以包括对事件报告消息的应答。第一NAS消息可以是NAS控制平面服务请求消息或上行链路NAS传送消息,而第二NAS消息可以是NAS服务接受消息或下行链路NAS传送消息。

[0243] 该方法还可以包括:在框1202处接收的对周期性或触发位置的第一请求包括用于使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的标准。该标准可以包括以下中的至少一个:当UE空闲时,允许或要求使用CP优化来用于报告;在UE使用CP优化报告周期性和触发事件的阈值时间段之后,不允许使用CP优化来用于报告;在UE使用CP优化报告周期性和触发事件

的连续事件报告的阈值数目之后,不允许使用CP优化来用于报告;或其组合。

[0244] 图13示出了过程流1300,其图示出了由无线电接入网络(RAN)节点(诸如新无线电(NR)节点B(例如,gNB 110)或下一代演进型节点B(例如,ng-eNB 114))执行的用于支持用户设备(UE)(诸如UE 105)的周期性和触发位置的方法。如图所示,在框1302处,RAN节点从核心网络(CN)节点(诸如AMF(例如,AMF 154))接收对周期性或触发位置的请求(例如,被包含在NAS传送消息中),并向UE发出对周期性或触发位置的请求。此处,请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化来报告检测的周期性或触发事件的指示。例如,框1302可以对应于图7中的阶段19的部分或图8中的阶段15的部分。在框1304处,RAN节点从UE接收响应(例如,被包含在NAS传送消息中),并向CN节点发出响应,其中该响应确认周期性或触发位置,例如,如在图7中的阶段20处或图8中的阶段16处。在框1302处接收的请求和在框1304处接收的响应可以是用于定位协议(例如,LPP或NPP)的消息、用于补充服务协议的消息,或者可以各自包括两种类型的消息。

[0245] 在框1306处,RAN节点从UE接收对信令关联的请求,其中信令关联不包括到CN节点的信令连接,例如,如在图7中的阶段28处或图8中的阶段28处。在框1308处,RAN节点向UE提供信令关联,例如,如在图7中的阶段28处或图8中的阶段28处。在框1310处,RAN节点经由信令关联从UE接收第一消息,其中第一消息包含初始非接入层(NAS)消息,该初始NAS消息包含标识位置服务器(例如,LMF(诸如LMF 152))的路由标识符以及包含UE在检测到周期性或触发事件后获得的事件信息的事件报告消息,并且其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个。例如,框1310可以对应于图7中的阶段29或图8中的阶段29。

[0246] 在框1312处,RAN节点向CN节点发出初始NAS消息(例如,如在图7中的阶段31处或图8中的阶段30处),并且CN节点向位置服务器转发事件报告消息(例如,如在图7中的阶段32处或图8中的阶段31处)。在框1314处,RAN节点向UE发出第二消息,其中第二消息释放到UE的信令关联,例如,如在图7中的阶段30或37处或者图8中的阶段34或36处。

[0247] 在一个实施例中,第一消息可以是无线电资源控制(RRC)早期数据请求消息,而第二消息可以是RRC早期数据完成消息。在此实施例中,第一消息可以包括释放辅助指示(RAI),其中该RAI可以包括对立即连接释放的请求或对早期连接释放的请求,其中对早期连接释放的请求可以包括UE不期望响应消息的指示,或UE期望一个响应消息的指示。RAI可以包括对立即连接释放的请求,在这种情况下,RAN节点可以响应于对立即连接释放的请求,向UE发出第二消息,例如,如在图7中的阶段30处。在此实施例中,该方法还可以包括:连同向CN节点发出的初始NAS消息一起包括早期数据发送会话指示。在此实施例中,RAN节点可以响应于接收到来自CN节点的对连接释放的请求而向UE发出第二消息,例如,如在图7中的阶段36和37处或者在图8中的阶段33和34处。

[0248] 在另一实施例中,第一消息可以是无线电资源控制(RRC)设置完成消息或RRC连接设置完成消息,而第二消息可以是RRC下行链路信息传递消息。

[0249] 事件报告消息可以包括用于定位协议(例如,LPP或NPP)的消息、用于补充服务协议的消息或两者。

[0250] 在一个实施例中,该过程还可以包括从CN节点接收第三消息,该第三消息包含NAS响应消息,该NAS响应消息包含事件报告应答消息,并且其中该事件报告应答消息由位置服

务器响应于事件报告消息发出给CN节点,例如,如在图7中的阶段35处或图8中的阶段33处。该过程随后还可以包括向UE发出第四消息,其中第四消息包含NAS响应消息,例如,如在图7中的阶段37处或者图8中的阶段34或阶段35处。RAN节点可以在第四消息之后发出第二消息(例如,如在图8中的阶段35和36处),或者第二消息可以包括第四消息(例如,如在图7中的阶段37处或图8中的阶段34处)。事件报告应答可以包括对事件报告消息的应答。

[0251] 图14是图示出位置服务器1400(诸如图1-9中所示的LMF 152)的硬件实现的示例的图。位置服务器1400可以是例如无线网络(诸如5G核心网络(5GCN))的部分。位置服务器1400包括例如硬件组件(诸如外部接口1402),其可以是能够连接到GMLC(诸如GMLC 155、VGMLC 155V或HGMLC 155H)和AMF(诸如AMF 154)的有线或无线接口。位置服务器1400包括一个或多个处理器1404和存储器1410,可以利用总线1406将它们耦接在一起。存储器1410可以存储数据并且可以包含可执行代码或软件(固件)指令,这些可执行代码或软件(固件)指令在由一个或多个处理器1404执行时,导致一个或多个处理器1404作为被编程以执行本文所公开的过程和技术的专用计算机来操作。

[0252] 如图14所示,存储器1410包括一个或多个组件或模块,这些组件或模块在由一个或多个处理器1404实现时,实现例如根据图2-9和11所述的方法。虽然组件或模块被图示为可由一个或多个处理器1404执行的存储器1410中的软件,但是应当理解,组件或模块可以是处理器1404中的专用硬件或者是处理器之外的专用硬件。如图所示,存储器1410可以包括位置信息请求单元1414,其导致一个或多个处理器1404:经由外部接口1402与至少一个其他实体(诸如可以经由CN节点(例如,AMF 154)而被接入的UE(例如,UE 105))通信;向UE发出对周期性或触发位置的请求,其中该请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化来报告检测的周期性或触发事件的指示;以及从UE接收确认周期性或触发位置的响应。位置信息请求单元1414可以使一个或多个处理器1404能够在对周期性或触发位置的请求中包括标准,其中该标准可以包括用于使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的标准。位置信息请求单元1414还可以使一个或多个处理器1404能够经由外部接口1402从CN节点接收对周期性或触发位置的请求,其中对周期性或触发位置的请求包括UE支持并被允许使用CP优化来报告周期性和触发事件的指示。

[0253] 存储器1410还可以包括事件信息响应单元1416,其可以使一个或多个处理器1404能够经由外部接口1402从核心网络(CN)节点(例如,AMF 154)接收事件报告消息和CP优化的指示,其中事件报告消息是UE使用CP优化向CN节点发出的,并且其中事件报告消息包含UE在检测到周期性或触发事件之后得到的事件信息,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个。事件信息响应单元1416可以使一个或多个处理器1404能够响应于事件报告消息经由外部接口1402向CN节点发出事件报告应答消息。

[0254] 存储器1410还可以包括位置确定单元1418,其导致一个或多个处理器1404至少部分地基于由事件信息响应单元1416接收的事件信息来确定针对UE的位置信息。例如,位置确定单元1418可以导致一个或多个处理器1404通过使用一个或多个定位方法(诸如,例如GNSS、辅助GNSS(A-GNSS)、先进前向链路三边测量(AFLT)、观测到达时间差(OTDOA)、WLAN或增强型小区ID(ECID),或者其组合)、使用接收的事件信息来确定针对UE 105的估计位置。

[0255] 在某些实现中,存储器1410还可以包括位置报告单元1420,其导致一个或多个处

理器1404经由外部接口1402向另一实体(诸如GMLC或外部客户端)发出利用位置确定单元1418确定的位置信息。

[0256] 在某些实现中,存储器1410还可以包括定位能力单元1415,其导致一个或多个处理器1404经由外部接口1402向UE发出对UE的定位能力的请求,并且从UE接收包含UE的定位能力的响应,例如,其中定位能力可以包括UE支持使用对早期连接释放的请求或对立即连接释放的请求或两者来报告周期性和触发事件的指示。位置信息请求单元1414可以响应于接收到UE支持使用对早期连接释放的请求或对立即连接释放的请求或两者来报告周期性和触发事件的指示而导致一个或多个处理器1404包括UE可以使用对早期连接释放的请求或对立即连接释放的请求或两者来报告检测的周期性和触发事件的指示。

[0257] 本文描述的方法可以取决于应用而通过各种手段来实现。例如,这些方法可以被实现于硬件、固件、软件或其任何组合中。对于硬件实现,一个或多个处理器1404可以被实现于以下各项内:一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、被设计成执行本文所描述的功能的其它电子单元,或其组合。

[0258] 对于涉及固件和/或软件的实现,可以利用执行本文描述的单独功能的模块(例如,过程、功能等)来实现这些方法。有形地体现指令的任何机器可读介质可以被用于实现本文所描述的方法。例如,软件代码可以被存储在存储器(例如,存储器1410)中并且由一个或多个处理器单元(例如,处理器1404)执行,导致处理器单元作为被编程以执行本文所公开的技术和过程的专用计算机来操作。存储器可以被实现于处理器单元内或处理器单元外部。如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的长期、短期、易失性、非易失性,或其他存储器,并且不限于任何特定类型的存储器或多个存储器,或者不限于存储器被存储于其上的任何特定类型的介质。

[0259] 如果被实现于固件和/或软件中,则功能可以作为一个或多个指令或代码而被存储在非暂态计算机可读存储介质上。示例包括利用数据结构编码的计算机可读介质,和利用计算机程序编码的计算机可读介质。计算机可读介质包括物理计算机存储介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,此类计算机可读介质可以包括:RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储、半导体存储或其它存储设备,或者可以被用于以指令或数据结构的形式存储所需程序代码并且可由计算机访问的任何其它介质;如本文使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘通常磁性地再现数据,而碟利用激光而光学地再现数据。上述项的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0260] 除了存储在计算机可读存储介质上之外,指令和/或数据可以作为信号而被提供于包括在通信装置中的发送介质上。例如,通信装置可以包括具有指示指令和数据的信号的收发器。这些指令和数据被存储在非暂态计算机可读介质(例如,存储器1410)上,并且被配置为导致一个或多个处理器(例如,处理器1404)作为被编程以执行本文所公开的技术和过程的专用计算机来操作。即,通信装置包括具有指示用于执行所公开的功能的信息的信号的发送介质。在第一时间,包括在通信装置中的发送介质可以包括用于执行所公开的功能的信息的第一部分,而在第二时间,包括在通信装置中的发送介质可以包括用于执行所公开的功能的信息的第二部分。

[0261] 因此,位置服务器1400,诸如LMF 152,可以包括用于向UE发出对周期性或触发位置的第一请求的部件,第一请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化来报告检测的周期性或触发事件的第一指示,该部件可以是例如外部接口1402和具有专用硬件或实现存储器1410中的可执行代码或软件指令(诸如位置信息请求单元1414)的一个或多个处理器1404。用于从UE接收响应的部件——该响应确认周期性或触发位置——可以是例如外部接口1402和具有专用硬件或实现存储器1410中的可执行代码或软件指令(诸如位置信息请求单元1414)的一个或多个处理器1404。用于从第一核心网络(CN)节点接收事件报告消息和CP优化的指示的部件——其中事件报告消息是由UE向CN节点发出的,其中事件报告消息包含在UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个——可以是例如外部接口1402和具有专用硬件或实现存储器1410中的可执行代码或软件指令(诸如事件信息响应单元1416)的一个或多个处理器1404。用于基于事件信息确定针对UE的位置信息的部件可以是例如具有专用硬件或实现存储器1410中的可执行代码或软件指令(诸如位置确定单元1418的)的一个或多个处理器1404。用于向另一实体发送针对UE的位置信息的部件可以是例如外部接口1402和具有专用硬件或实现存储器1410中的可执行代码或软件指令(诸如位置报告单元1420)的一个或多个处理器1404。

[0262] 位置服务器1400还可以包括用于响应于事件报告消息向第一CN节点发出事件报告应答消息的部件,其中事件报告应答消息由第一CN节点转发给UE,该部件可以是例如外部接口1402和具有专用硬件或实现存储器1410中的可执行代码或软件指令(诸如事件信息响应单元1416)的一个或多个处理器1404。

[0263] 位置服务器1400还可以包括用于在对周期性或触发位置的第一请求中包括UE可以使用CP优化来报告检测的周期性或触发事件的第一指示的部件,该部件可以是例如外部接口1402和具有专用硬件或实现存储器1410中的可执行代码或软件指令(诸如位置信息请求单元1414)的一个或多个处理器1404。

[0264] 位置服务器1400还可以包括用于在对周期性或触发位置的第一请求中包括标准的部件,其中该标准包括用于使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的标准,该部件可以是例如外部接口1402和具有专用硬件或实现存储器1410中的可执行代码或软件指令(诸如位置信息请求单元1414)的一个或多个处理器1404。

[0265] 位置服务器1400还可包括用于从第二CN节点接收对周期性或触发位置的第二请求的部件,其中对周期性或触发位置的第二请求包括UE支持并被允许使用CP优化报告周期性和触发事件的第二指示,其中第一指示部分地基于第二指示,该部件可以是例如外部接口1402和具有专用硬件或实现存储器1410中的可执行代码或软件指令(诸如位置信息请求单元1414)的一个或多个处理器1404。

[0266] 图15是图示出核心网络(CN)节点1500(诸如AMF,例如,图1-9中所示的AMF 154)的硬件实现的示例的图。CN节点1500包括例如硬件组件(诸如外部接口1502),其可以是能够连接到位置服务器(诸如图1-9中所示的LMF 152)以及到RAN(诸如RAN 112(例如,NG-RAN 112))的有线或无线接口。CN节点1500包括一个或多个处理器1504和存储器1510,可以利用总线1506将它们耦接在一起。存储器1510可以存储数据并且可以包含可执行代码或软件(固件)指令,这些可执行代码或软件(固件)指令在由一个或多个处理器1504执行时,导致

一个或多个处理器1504作为被编程以执行本文所公开的过程和技术的专用计算机来操作。

[0267] 如图15所示,存储器1510包括一个或多个组件或模块,这些组件或模块在由一个或多个处理器1504实现时,实现如本文所描述的方法。虽然组件或模块被图示为可由一个或多个处理器1504执行的存储器1510中的软件,但是应当理解,组件或模块可以是处理器中的专用硬件或者是处理器之外的专用硬件。如图所示,存储器1510可以包括转发请求单元1512,其使一个或多个处理器1504能够经由外部接口1502从位置服务器(例如,LMF 152)接收对周期性或触发位置的请求,以及向UE(例如,UE 105)发出请求,其中该请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化来报告检测的周期性或触发事件的指示。转发请求单元1512还可以使一个或多个处理器1504经由外部接口1502从网关移动位置中心(例如,GMLC 155)接收对周期性或触发位置的请求,以及向位置服务器发出对周期性或触发位置的请求。向位置服务器发出的周期性或触发位置可以包括从UE接收的定位能力。

[0268] 存储器1510可以包括前向响应单元1514,其使一个或多个处理器1504能够经由外部接口1502从UE接收响应,以及向位置服务器发出该响应,其中该响应确认周期性或触发位置。NAS传送单元1516使一个或多个处理器1504经由外部接口1502从无线电接入网络(RAN)节点(例如,gNB 110或ng-eNB 114)接收非接入层(NAS)消息,并且其中NAS消息包括标识位置服务器的路由标识符、包含在UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息的事件报告消息以及释放辅助指示(RAI),其中RAI包括UE期望一个响应消息的指示,并且其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个。NAS传送单元1516还可以导致一个或多个处理器1504经由外部接口1502向UE发出包含接收的事件报告应答消息的NAS传送消息。

[0269] 事件报告传递单元1518导致一个或多个处理器1504经由外部接口1502向位置服务器发出事件报告消息和CP优化的指示。事件报告传递单元1518还可以导致一个或多个处理器1504响应于事件报告消息、经由外部接口1502从位置服务器接收事件报告应答消息。

[0270] 在UE向CN节点的注册期间,定位能力单元1520可以导致一个或多个处理器1504经由外部接口1502从UE接收UE的定位能力,其中定位能力包括UE是否支持使用CP优化来报告周期性和触发事件的指示。

[0271] 本文描述的方法可以取决于应用而通过各种手段来实现。例如,这些方法可以被实现于硬件、固件、软件或其任何组合中。对于硬件实现,一个或多个处理器1504可以被实现于以下各项内:一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、被设计成执行本文所描述的功能的其它电子单元,或其组合。

[0272] 对于涉及固件和/或软件的实现,可以利用执行本文描述的单独功能的模块(例如,过程、功能等)来实现这些方法。有形地体现指令的任何机器可读介质可以被用于实现本文所描述的方法。例如,软件代码可以被存储在存储器中并且由一个或多个处理器单元执行,导致处理器单元作为被编程以执行本文所公开的算法的专用计算机来操作。存储器可以被实现于处理器单元内或处理器单元外部。如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的长期、短期、易失性、非易失性,或其他存储器,并且不限于任何特定类型的存储器或多个存储器,或者不限于存储器被存储于其上的任何特定类型的介质。

[0273] 如果被实现于固件和/或软件中,则功能可以作为一个或多个指令或代码而被存

储在非暂态计算机可读存储介质上。示例包括利用数据结构编码的计算机可读介质,和利用计算机程序编码的计算机可读介质。计算机可读介质包括物理计算机存储介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,此类计算机可读介质可以包括:RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储、半导体存储或其它存储设备,或者可以被用于以指令或数据结构的形式存储所需程序代码并且可由计算机访问的任何其它介质;如本文使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘通常磁性地再现数据,而碟利用激光而光学地再现数据。上述项的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0274] 除了存储在计算机可读存储介质上之外,指令和/或数据可以作为信号而被提供于包括在通信装置中的发送介质上。例如,通信装置可以包括具有指示指令和数据的信号的收发器。这些指令和数据被存储在非暂态计算机可读介质(例如,存储器1510)上,并且被配置为导致一个或多个处理器作为被编程以执行本文所公开的过程和技术的专用计算机来操作。即,通信装置包括具有指示用于执行所公开的功能的信息的信号的发送介质。在第一时间,包括在通信装置中的发送介质可以包括用于执行所公开的功能的信息的第一部分,而在第二时间,包括在通信装置中的发送介质可以包括用于执行所公开的功能的信息的第二部分。

[0275] 因此,CN节点1500,诸如AMF 154,可以包括用于从位置服务器接收对周期性或触发位置的第一请求并向UE发出对周期性或触发位置的第一请求的部件,第一请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化来报告检测的周期性或触发事件的指示,该部件可以是例如外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如转发请求单元1512)的一个或多个处理器1504。用于从UE接收响应并向位置服务器发出响应的部件——该响应确认周期性或触发位置——可以是例如外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如前向响应单元1514)的一个或多个处理器1504。用于从无线电接入网络(RAN)节点接收第一非接入层(NAS)消息的部件——其中第一NAS消息包括标识位置服务器的路由标识符、包含在UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息的事件报告消息以及释放辅助指示(RAI),其中RAI包括UE期望一个响应消息的指示,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个——可以是例如外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如NAS传送单元1516)的一个或多个处理器1504。用于向位置服务器发出事件报告消息和CP优化的指示的部件可以是例如外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如事件报告传递单元1518)的一个或多个处理器1504。

[0276] CN节点1500可以包括用于从网关移动位置中心接收对周期性或触发位置的第二请求的部件,该部件可以是例如外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如转发请求单元1512)的一个或多个处理器1504。用于向位置服务器发出对周期性或触发位置的第三请求的部件——其中对周期性或触发位置的第三请求基于对周期性或触发位置的第二请求——可以例如是外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如转发请求单元1512)的一个或多个处理器1504。用于在第三请求中包括UE是否支持使用CP优化来报告检测的周期性或触发事件的第

一指示的部件——其中从位置服务器接收对周期性或触发位置的请求是响应于向位置服务器发出对周期性或触发位置的第二请求的——可以是例如外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如转发请求单元1512)的一个或多个处理器1504。CN节点还可以包括用于在UE向CN节点的注册期间从UE接收UE的定位能力的部件,其中定位能力包括UE是否支持使用CP优化来报告周期性和触发事件的第二指示;并且在第一指示中包括第二指示,该部件可以是例如外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如定位能力1520和转发请求单元1512)的一个或多个处理器1504。

[0277] CN节点1500还可以包括用于响应于事件报告消息从位置服务器接收事件报告应答消息的部件,该部件可以是例如外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如事件报告传递单元1518)的一个或多个处理器1504。用于向UE发出包含事件报告应答消息的第二NAS消息的部件可以是例如外部接口1502和具有专用硬件或实现存储器1510中的可执行代码或软件指令(诸如NAS传送单元1516)的一个或多个处理器1504。

[0278] 图16是图示出RAN节点1600(诸如在图1和2中并且参考图3-9所示的gNB 110或ng-eNB 114)的硬件实现的示例的图。RAN节点1600可以是例如无线网络(诸如5GS)的部分,并且可以是例如RAN 112(例如,NG-RAN 112)中的元件,其可以是新无线电(NR)节点B(gNB)或下一代演进型节点B(ng-eNB)。RAN节点1600包括例如硬件组件(诸如外部接口1602),其可以是能够连接到核心网络(CN)节点(诸如AMF 154)以及到UE(诸如UE 105)的有线和/或无线接口。RAN节点1600包括一个或多个处理器1604和存储器1610,可以利用总线1606将它们耦接在一起。存储器1610可以存储数据并且可以包含可执行代码或软件(固件)指令,这些可执行代码或软件(固件)指令在由一个或多个处理器1604执行时,导致一个或多个处理器1604作为被编程以执行本文所公开的过程和技术的专用计算机来操作。

[0279] 如图16所示,存储器1610包括一个或多个组件或模块,这些组件或模块在由一个或多个处理器1604实现时,实现如本文所描述的方法。虽然组件或模块被图示为可由一个或多个处理器1604执行的存储器1610中的软件,但是应当理解,组件或模块可以是处理器1604中的专用硬件或者是处理器之外的专用硬件。如图所示,存储器1610可以包括转发请求单元1612,其使一个或多个处理器1604能够经由外部接口1602从核心网络(CN)节点接收对周期性或触发位置的请求,以及向UE发出对周期性或触发位置的请求,该请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化来报告检测的周期性或触发事件的指示。转发响应单元1614导致一个或多个处理器1604经由外部接口1602从UE接收响应并向CN节点发出该响应,其中该响应确认周期性或触发位置。

[0280] 存储器1610可以包括信令关联单元1616,其导致一个或多个处理器1604经由外部接口1602从UE接收对信令关联的请求并且经由外部接口1602提供与UE的信令关联。

[0281] 事件信息响应单元1618可以使一个或多个处理器1604能够经由外部接口1602从UE接收第一消息,其中第一消息包含初始非接入层(NAS)消息,该初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符以及包含UE在检测到周期性或触发事件之后获得的事件信息的事件报告消息,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个。事件信息响应单元1618还可以使一个或多个处理器1604能够经由外部接口1602

从CN节点接收包含NAS传送消息的消息,该NAS传送消息包含事件报告应答消息。

[0282] NAS传送单元1620导致一个或多个处理器1604经由外部接口1602向CN节点(例如,AMF 154)发出初始NAS消息,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息。NAS传送单元1620还可以导致一个或多个处理器1604经由外部接口1602向UE发出包含事件报告应答消息的NAS消息。

[0283] 释放单元1622导致一个或多个处理器1604经由外部接口1602向UE发出第二消息,其中第二消息释放到UE的信令关联。

[0284] 定位能力单元1624可以导致一个或多个处理器1604经由外部接口1602、经由CN节点从位置服务器接收对UE的定位能力的请求,并且向UE发出对定位能力的请求。定位能力单元1624还可以导致一个或多个处理器1604经由外部接口1602从UE接收包括UE的定位能力的响应,并且经由CN节点向位置服务器发出该响应。

[0285] 本文描述的方法可以取决于应用而通过各种手段来实现。例如,这些方法可以被实现于硬件、固件、软件或其任何组合中。对于硬件实现,一个或多个处理器1604可以被实现于以下各项内:一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、被设计成执行本文所描述的功能的其它电子单元,或其组合。

[0286] 对于涉及固件和/或软件的实现,可以利用执行本文描述的单独功能的模块(例如,过程、功能等)来实现这些方法。有形地体现指令的任何机器可读介质可以被用于实现本文所描述的方法。例如,软件代码可以被存储在存储器中并且由一个或多个处理器单元执行,导致处理器单元作为被编程以执行本文所公开的算法的专用计算机来操作。存储器可以被实现于处理器单元内或处理器单元外部。如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的长期、短期、易失性、非易失性,或其他存储器,并且不限于任何特定类型的存储器或多个存储器,或者不限于存储器被存储于其上的任何特定类型的介质。

[0287] 如果被实现于固件和/或软件中,则功能可以作为一个或多个指令或代码而被存储在非暂态计算机可读存储介质上。示例包括利用数据结构编码的计算机可读介质,和利用计算机程序编码的计算机可读介质。计算机可读介质包括物理计算机存储介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,此类计算机可读介质可以包括:RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储、半导体存储或其它存储设备,或者可以被用于以指令或数据结构的形式存储所需程序代码并且可由计算机访问的任何其它介质;如本文使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘通常磁性地再现数据,而碟利用激光而光学地再现数据。上述项的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0288] 除了存储在计算机可读存储介质上之外,指令和/或数据可以作为信号而被提供于包括在通信装置中的发送介质上。例如,通信装置可以包括具有指示指令和数据的信号的收发器。这些指令和数据被存储在非暂态计算机可读介质(例如,存储器1610)上,并且被配置为导致一个或多个处理器作为被编程以执行本文所公开的过程和技术的专用计算机来操作。即,通信装置包括具有指示用于执行所公开的功能的信息的信号的发送介质。在第一时间,包括在通信装置中的发送介质可以包括用于执行所公开的功能的信息的第一部分,而在第二时间,包括在通信装置中的发送介质可以包括用于执行所公开的功能的信息

的第二部分。

[0289] 因此,RAN节点1600,诸如gNB 110或ng-eNB 114,可以包括用于从核心网络(CN)节点接收对周期性或触发位置的请求并向UE发出对周期性或触发位置的请求的部件,请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化来报告检测的周期性或触发事件的指示,该部件可以是例如外部接口1602和具有专用硬件或实现存储器1610中的可执行代码或软件指令(诸如转发请求单元1612)的一个或多个处理器1604。用于从UE接收响应并向CN节点发出响应的部件——该响应确认周期性或触发位置——可以是例如外部接口1602和具有专用硬件或实现存储器1610中的可执行代码或软件指令(诸如前向响应单元1614)的一个或多个处理器1604。用于从UE接收对信令关联的请求的部件——其中信令关联不包括到核心网络(CN)节点的信令连接——可以是例如外部接口1602和具有专用硬件或实现存储器1610中的可执行代码或软件指令(诸如信令关联单元1616)的一个或多个处理器1604。用于向UE提供信令关联的部件可以是例如外部接口1602和具有专用硬件或实现存储器1610中的可执行代码或软件指令(诸如信令关联单元1616)的一个或多个处理器1604。从UE接收第一消息的部件——其中第一消息包含初始非接入层(NAS)消息,该初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符,以及包含由UE在检测到周期性或触发事件之后获得的事件信息的事件报告消息,该事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个——可以是例如外部接口1602和具有专用硬件或实现存储器1610中的可执行代码或软件指令(诸如事件信息响应单元1618)的一个或多个处理器1604。用于向CN节点发出初始NAS消息的部件——其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息——可以是例如外部接口1602和具有专用硬件或实现存储器1610中的可执行代码或软件指令(诸如NAS传送单元1620)的一个或多个处理器1604。用于向UE发出第二消息的部件——其中第二消息释放到UE的信令关联——可以是例如外部接口1602和具有专用硬件或实现存储器1610中的可执行代码或软件指令(诸如释放单元1622)的一个或多个处理器1604。

[0290] RAN节点1600还可以包括用于从CN节点接收第三消息的部件,该第三消息包含NAS响应消息,该NAS应消息包含事件报告应答消息,该事件报告应答消息由位置服务器响应于事件报告消息发出给CN节点,该部件可以是例如外部接口1602和具有专用硬件或实现存储器1610中的可执行代码或软件指令(诸如事件信息响应单元1618)的一个或多个处理器1604。用于向UE发出第四消息的部件——该第四消息包含NAS响应消息——可以是例如外部接口1602和具有专用硬件或实现存储器1610中的可执行代码或软件指令(诸如NAS传送单元1620)的一个或多个处理器1604。

[0291] 图17是图示出UE 1700(诸如图1-9中所示的UE 105)的硬件实现的示例的图。UE 1700可以包括无线收发器1702,以与NG-RAN 112(例如,基站,诸如gNB 110或ng-eNB 114(在图1和2中示出))进行无线通信。UE 1700还可以包括附加的收发器,诸如无线局域网(WLAN)收发器1706,以及用于从SPS SV 190(图1和2中示出)接收和测量信号的SPS接收器1708。UE 1700还可以包括一个或多个传感器1710,诸如相机、加速度计、陀螺仪、电子罗盘、磁力计、气压计等。UE 1700还可以包括用户接口1712,用户接口1712可以包括例如显示器、小键盘或其他输入设备,诸如显示器上的虚拟小键盘,用户可以通过它与UE 1700接口。UE 1700还包括一个或多个处理器1704和存储器1720,可以利用总线1716将它们耦接在一起。可以类似地利用总线1716、单独的总线将一个或多个处理器1704和UE 1700的其他组件耦

接在一起,或者可以将其直接连接在一起或使用前述的组合来将其耦接。存储器1720可以存储数据并且可以包含可执行代码或软件(固件)指令,这些可执行代码或软件(固件)指令在由一个或多个处理器1704执行时,导致一个或多个处理器1704作为被编程以执行本文所公开的过程和技术的专用计算机来操作。

[0292] 如图17中所示,存储器1720可以包括可以由一个或多个处理器1704实现以执行本文所描述的方法的一个或多个组件或模块。虽然组件或模块被图示为可由一个或多个处理器1704执行的存储器1720中的软件,但是应当理解,组件或模块可以是一个或多个处理器1704中的专用硬件或者是处理器之外的专用硬件。如图所示,存储器1720可以包括位置信息请求单元1722,其使一个或多个处理器1704能够经由无线收发器1702或WLAN收发器1706从位置服务器(例如,LMF 152)接收对周期性或触发位置的请求并向位置服务器发出响应,其中该响应确认周期性或触发位置。存储器1720可以包括周期性或触发事件检测单元1723,其使一个或多个处理器1704能够检测周期性或触发事件。周期性或触发事件检测单元1723在由一个或多个处理器1704实现时将一个或多个处理器1704配置为接收和监视如来自位置服务器的周期性或触发位置请求中的触发参数所指示的触发事件。触发参数可以包括例如触发评估间隔、周期性最大报告间隔和一个或多个位置触发,诸如位置的改变,进入、离开或留在定义的地理区域内,移动超过距先前位置的阈值线性距离等。存储器1720可以包括CP优化单元1725,其使一个或多个处理器1704能够确定是否使用控制平面(CP)优化来报告触发事件。CP优化单元1725可以使一个或多个处理器1704能够确定使用不带有早期数据发送(EDT)或带有EDT的CP优化来报告触发事件。

[0293] 存储器1720可以包括事件信息测量单元1724,其导致一个或多个处理器1704获得事件信息,诸如位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合。存储器1720可以包括信令关联单元1726,其导致一个或多个处理器1704经由无线收发器1702获得与RAN节点(诸如gNB 110或ng-eNB 114)的信令连接。存储器1720可以附加地包括事件信息响应单元1728,其导致一个或多个处理器1704经由无线收发器1702向RAN节点发出第一消息,其中第一消息包括释放辅助指示(RAI),以及非接入层(NAS)传送消息,NAS传送消息包含标识位置服务器的路由标识符和包含事件信息的事件报告消息,其中RAN节点向核心网络(CN)节点(例如,AMF 154)转发NAS传送消息和RAI,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息和RAI。事件信息响应单元1728还可以导致一个或多个处理器1704经由无线收发器1702或WLAN收发器1706从RAN节点接收包含NAS传送消息的消息,该NAS传送消息包含事件报告应答消息。应答单元1730使一个或多个处理器1704能够经由无线收发器1702从RAN节点接收包含NAS响应消息的第二消息,其中NAS响应消息包含事件报告应答消息。

[0294] 存储器1720可以包括定位能力单元1732,其导致一个或多个处理器1704经由无线收发器1702或WLAN收发器1706从位置服务器接收对UE的定位能力的请求。定位能力单元1732还可以导致一个或多个处理器1704经由无线收发器1702或WLAN收发器1706向位置服务器发出包括UE的定位能力的响应。

[0295] 存储器1720可以包括NAS级别注册单元1734,其导致一个或多个处理器1704使用无线收发器1702向AMF 154注册,包括,作为协商5G网络行为的部分,发出指示是否支持CP优化用于位置事件报告的NAS注册请求。

[0296] 本文描述的方法可以取决于应用而通过各种手段来实现。例如,这些方法可以被

实现于硬件、固件、软件或其任何组合中。对于硬件实现,一个或多个处理器1704可以被实现于以下各项内:一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、被设计成执行本文所描述的功能的其它电子单元,或其组合。

[0297] 对于涉及固件和/或软件的UE 1700的实现,可以利用执行本文描述的单独功能的模块(例如,过程、功能等)来实现这些方法。有形地体现指令的任何机器可读介质可以被用于实现本文所描述的方法。例如,软件代码可以被存储在存储器(例如,存储器1720)中并由一个或多个处理器1704执行,导致一个或多个处理器1704作为被编程以执行本文所公开的技术的专用计算机来操作。存储器可以被实现于一个或多个处理器1704内,或者一个或多个处理器1704外部。如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的长期、短期、易失性、非易失性,或其他存储器,并且不限于任何特定类型的存储器或多个存储器,或者不限于存储器被存储于其上的任何特定类型的介质。

[0298] 如果被实现于固件和/或软件中,则UE 1700所执行的功能可以作为一个或多个指令或代码而被存储在诸如存储器1720之类的非暂态计算机可读存储介质上。存储介质的示例包括用数据结构编码的计算机可读介质,和用计算机程序编码的计算机可读介质。计算机可读介质包括物理计算机存储介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,此类计算机可读介质可以包括:RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储、半导体存储或其它存储设备,或者可以被用于以指令或数据结构的形式存储所需程序代码并且可由计算机访问的任何其它介质;如本文使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘通常磁性地再现数据,而碟利用激光而光学地再现数据。上述项的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0299] 除了存储在计算机可读存储介质上之外,用于UE 1700的指令和/或数据可以作为信号而被提供于包括在通信装置中的发送介质上。例如,包括UE1700的部分或全部的通信装置可以包括具有指示指令和数据的信号的收发器。这些指令和数据被存储在非暂态计算机可读介质(例如,存储器1720)上,并且被配置为导致一个或多个处理器1704作为被编程以执行本文所公开的技术的专用计算机来操作。即,通信装置包括具有指示用于执行所公开的功能的信息的信号的发送介质。在第一时间,包括在通信装置中的发送介质可以包括用于执行所公开的功能的信息的第一部分,而在第二时间,包括在通信装置中的发送介质可以包括用于执行所公开的功能的信息的第二部分。

[0300] 因此,UE 1700可以包括用于从无线网络中的位置服务器接收对周期性或触发位置的请求的部件,该部件可以是例如无线收发器1702或WLAN收发器1706中的一个和具有专用硬件或实现存储器1720中的可执行代码或软件指令(诸如位置信息请求单元1722)的一个或多个处理器1704。用于向位置服务器发出响应的部件——该响应确认周期性或触发位置——可以是例如无线收发器1702或WLAN收发器1706中的一个和具有专用硬件或实现存储器1720中的可执行代码或软件指令(诸如位置信息请求单元1722)的一个或多个处理器1704。用于检测周期性或触发事件的部件可以是例如无线收发器1702或WLAN收发器1706、SPS接收器1708、传感器1710中的一个和具有专用硬件或实现存储器1720中的可执行代码或软件指令(诸如周期性或触发事件检测单元1723)的一个或多个处理器1704。用于确定是

否使用控制平面 (CP) 优化来报告触发事件的部件可以是例如具有专用硬件或实现存储器 1720 中的可执行代码或软件指令 (诸如 CP 优化单元 1725) 的一个或多个处理器 1704。用于获得事件信息的部件——该事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个——可以是例如无线收发器 1702、WLAN 收发器 1706、SPS 接收器 1708 或传感器 1710 中的一个和具有专用硬件或实现存储器 1720 中的可执行代码或软件指令 (诸如事件信息测量单元 1724) 的一个或多个处理器 1704。用于获得与无线网络中的无线电接入网络 (RAN) 节点的信令关联的部件——其中该信令关联不包括到核心网络 (CN) 节点的信令连接——可以是例如无线收发器 1702 和具有专用硬件或实现存储器 1720 中的可执行代码或软件指令 (诸如信令关联单元 1726) 的一个或多个处理器 1704。用于向 RAN 节点发送第一消息的部件——其中第一消息是无线电资源控制 (RRC) 消息并且包括初始非接入层 (NAS) 消息, 其中初始 NAS 消息包含标识位置服务器的路由标识符和包含事件信息的事件报告消息, 其中 RAN 节点向 CN 节点转发初始 NAS 消息, 其中 CN 节点向位置服务器转发事件报告消息——可以是例如无线收发器 1702 和具有专用硬件或实现存储器 1720 中的可执行代码或软件指令 (诸如事件信息响应单元 1728) 的一个或多个处理器 1704。用于从 RAN 节点接收第二消息的部件——其中第二消息包括 NAS 响应消息, 其中 NAS 响应消息包含事件报告应答消息——可以是例如无线收发器 1702 中的一个和具有专用硬件或实现存储器 1720 中的可执行代码或软件指令 (诸如应答单元 1730) 的一个或多个处理器 1704。

[0301] UE 1700 还可以包括用于在初始 NAS 消息中包括 NAS 释放辅助指示 (RAI) 的部件, 其中 CN 节点向位置服务器转发事件报告消息和 CP 优化的指示, 该部件可以是例如无线收发器 1702 和具有专用硬件或实现存储器 1720 中的可执行代码或软件指令 (诸如事件信息响应单元 1728) 的一个或多个处理器 1704。

[0302] UE 1700 还可以包括用于确定使用不带有早期数据发送 (EDT) 的 CP 优化来报告触发事件的部件, 该部件可以是例如具有专用硬件或实现存储器 1720 中的可执行代码或软件指令 (诸如 CP 优化单元 1725) 的一个或多个处理器 1704。

[0303] UE 1700 还可以包括用于确定使用带有早期数据发送 (EDT) 的 CP 优化来报告触发事件的部件, 该部件可以是例如具有专用硬件或实现存储器 1720 中的可执行代码或软件指令 (诸如 CP 优化单元 1725) 的一个或多个处理器 1704。

[0304] UE 1700 还可以包括用于向无线网络中的 CN 节点发出 NAS 注册请求消息并且在 NAS 注册请求消息中包括关于 UE 是否支持 CP 优化来用于位置事件报告的第二指示的部件, 该部件可以是例如无线收发器 1702 中的一个和具有专用硬件或实现存储器 1720 中的可执行代码或软件指令 (诸如 NAS 级别注册单元 1734) 的一个或多个处理器 1704。

[0305] 贯穿本说明书对“一个示例”、“示例”、“某些示例”或“示例性实现”的引用意味着结合特征和/或示例描述的特定特征、结构或特性可以被包括在要求保护的主题的至少一个特征和/或示例中。因此, 短语“在一个示例中”、“示例”、“在某些示例中”或“在某些实现中”或其他类似短语在贯穿本说明书的各个地方的出现不一定都指代相同的特征, 例如, 和/或限制。此外, 可以在一个或多个示例和/或特征中组合特定的特征、结构或特性。

[0306] 根据对存储在特定装置或者专用计算设备或平台的存储器内的二进制数字信号的操作的算法或符号表示而呈现了本文所包括的详细描述的某些部分。在本特定说明书的上下文中, 术语特定装置等包括通用计算机, 一旦其被编程为依照来自程序软件的指令执

行特定操作即可。算法描述或符号表示是信号处理或相关领域的普通技术人员用来将其工作实质传达给本领域其他技术人员的技术的示例。算法在此处并且通常被认为是导致期望结果的操作或类似信号处理的自治序列。在此上下文中,操作或处理涉及物理量的物理操纵。典型地但非必需地,此类量可以采用能够被存储、传递、组合、比较或者以其他方式操控的电信号或磁信号的形式。主要出于常用用法的原因,将此类信号称为比特、数据、值、元素、符号、字符、项、数、数字等有时被证明是方便的。然而,应当注意,所有这些或类似项是与适当的物理量相关联的,并且仅仅是方便的标记。除非另外明确说明,否则如从本文的讨论中而显而易见的是,应理解,在整个本说明书的讨论中,利用诸如“处理”、“计算”、“演算”、“确定”等术语指的是特定装置(诸如,专用计算机、专用计算装置或类似的专用电子计算设备)的动作或过程。因此,在本说明书的上下文中,专用计算机或类似的专用电子计算设备能够操纵或变换典型地被表示为专用计算机或类似的专用电子计算设备的存储器、寄存器或其它信息存储设备,发送设备或者显示设备内的物理电子量或磁性量的信号。

[0307] 在前面的详细描述中,已经阐述了许多具体细节以提供对要求保护的主题的透彻理解。然而,本领域技术人员将理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践要求保护的主题。在其他实例中,没有详细描述本领域技术人员已知的方法和装置,以免混淆要求保护的主体。

[0308] 如本文所用的术语“和”、“或”以及“和/或”可以包括各种各样的含义,这些含义也被期望至少部分地取决于使用此类术语的上下文。典型地,“或”如果被用于关联列表,诸如A、B或C,则其旨在意指A、B和C,在此以包括性的意义使用,以及A、B或C,在此以排他性的意义使用。另外,如本文所使用的术语“一个或多个”可以被用于描述单数形式的任何特征、结构或特性,或者可以被用于描述多个特征、结构或特性或其某些其他组合。但是,应当注意,这仅仅是说明性示例并且要求保护的主体不限于此示例。

[0309] 虽然已经示出和描述了目前被认为是示例特征的内容,但是本领域技术人员将理解,在不脱离所要求保护的主体,的情况下,可以进行各种其他修改,并且可以替换等同物。另外,在不脱离本文描述的中心概念的情况下,可以进行许多修改以使特定情形适应于所要求保护的主体。

[0310] 一个实现(1)可以是一种由位置服务器执行的用于支持用户设备(UE)的周期性和触发位置的方法,该方法包括:向UE发出对周期性或触发位置的第一请求,该第一请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化报告检测的周期性或触发事件的第一指示;从UE接收响应,该响应确认周期性或触发位置;从第一核心网络(CN)节点接收事件报告消息和CP优化的指示,其中事件报告消息是UE使用CP优化向CN节点发出的,其中事件报告消息包含在UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;基于事件信息确定针对UE的位置信息;以及向另一实体发送针对UE的位置信息。

[0311] 可能存在上述方法(1)的某些实现(2),其中事件报告消息包括用于定位协议的消息、用于补充服务协议的消息或这二者消息。

[0312] 可能存在上述方法(1)的某些实现(3),其中第一CN节点是接入和移动性管理功能(AMF),其中位置服务器是位置管理功能(LMF)。

[0313] 可能存在上述方法(1)的某些实现(4),还包括:响应于事件报告消息向第一CN节

点发出事件报告应答消息,其中事件报告应答消息由第一CN节点转发给UE。

[0314] 可能存在上述方法(4)的某些实现(5),其中事件报告应答消息包括对事件报告消息的应答。

[0315] 可能存在上述方法(1)的某些实现(6),还包括:在对周期性或触发位置的第一请求中包括UE可以使用CP优化来用于报告检测的周期性或触发事件的第一指示。

[0316] 可能存在上述方法(6)的某些实现(7),还包括:在对周期性或触发位置的第一请求中包括标准,其中该标准包括用于使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的标准。

[0317] 可能存在上述方法(7)的某些实现(8),其中该标准可以包括以下中的至少一个:当UE空闲时,允许或要求使用CP优化来用于报告;在使用CP优化报告周期性和触发事件的阈值时间段之后,不允许使用CP优化来用于报告;在使用CP优化报告周期性和触发事件的连续事件报告的阈值数目之后,不允许使用CP优化来用于报告;或其组合。

[0318] 可能存在上述方法(6)的某些实现(9),还包括:从第二CN节点接收对周期性或触发位置的第二请求,其中对周期性或触发位置的第二请求包括UE支持并被允许使用CP优化来报告周期性和触发事件的第二指示,其中第一指示部分地基于第二指示。

[0319] 一个实现(10)中可以是一种用于支持用户设备(UE)的周期性和触发位置的位置服务器,包括:被配置为与无线网络通信的外部接口;以及至少一个处理器,其耦接到外部接口并被配置为:经由外部接口向UE发出对周期性或触发位置的第一请求,该第一请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化报告检测的周期性或触发事件的第一指示;经由外部接口从UE接收响应,该响应确认周期性或触发位置;经由外部接口从第一核心网络(CN)节点接收事件报告消息和CP优化的指示,其中事件报告消息是UE使用CP优化向CN节点发出的,其中事件报告消息包含在UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;基于事件信息确定针对UE的位置信息;以及经由外部接口向另一实体发送针对UE的位置信息。

[0320] 可能存在上述位置服务器(10)的某些实现(11),其中事件报告消息包括用于定位协议的消息、用于补充服务协议的消息或这二者消息。

[0321] 可能存在上述位置服务器(10)的某些实现(12),其中第一CN节点是接入和移动性管理功能(AMF),其中位置服务器是位置管理功能(LMF)。

[0322] 可能存在上述位置服务器(10)的某些实现(13),其中至少一个处理器还被配置为:响应于事件报告消息、经由外部接口向第一CN节点发出事件报告应答消息,其中事件报告应答消息由第一CN节点转发给UE。

[0323] 可能存在上述位置服务器(13)的某些实现(14),其中事件报告应答消息包括对事件报告消息的应答。

[0324] 可能存在上述位置服务器(10)的某些实现(15),其中至少一个处理器还被配置为:在对周期性或触发位置的第一请求中包括UE可以使用CP优化来用于报告检测的周期性或触发事件的第一指示。

[0325] 可能存在上述位置服务器(15)的某些实现(16),其中至少一个处理器还被配置为:在对周期性或触发位置的第一请求中包括标准,其中该标准包括用于使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的标准。

[0326] 可能存在上述位置服务器(16)的某些实现(17),其中该标准可以包括以下中的至

少一个：当UE空闲时，允许或要求使用CP优化来用于报告；在使用CP优化报告周期性和触发事件的阈值时间段之后，不允许使用CP优化来用于报告；在使用CP优化报告周期性和触发事件的连续事件报告的阈值数目之后，不允许使用CP优化来用于报告；或其组合。

[0327] 可能存在上述位置服务器 (15) 的某些实现 (18)，其中至少一个处理器还被配置为：从第二CN节点接收对周期性或触发位置的第二请求，其中对周期性或触发位置的第二请求包括UE支持并被允许使用CP优化来报告周期性和触发事件的第二指示，其中第一指示部分地基于第二指示。

[0328] 一个实现 (19) 可以是一种由核心网络 (CN) 节点执行的用于支持用户设备 (UE) 的周期性和触发位置的方法，该方法包括：从位置服务器接收对周期性或触发位置的第一请求并且向UE发出对周期性或触发位置的第一请求，第一请求包括UE可以使用控制平面 (CP) 优化报告检测的周期性或触发事件的指示；从UE接收响应并且向位置服务器发出响应，该响应确认周期性或触发位置；从无线电接入网络 (RAN) 节点接收第一非接入层 (NAS) 消息，其中第一NAS消息包括标识位置服务器的路由标识符、包含UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息的事件报告消息，以及释放辅助指示 (RAI)，其中RAI包括UE期望一个响应消息的指示，其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个；以及向位置服务器发出事件报告消息和CP优化的指示。

[0329] 可能存在上述方法 (19) 的某些实现 (20)，其中事件报告消息包括用于定位协议的消息、用于补充服务协议的消息或两者。

[0330] 可能存在上述方法 (19) 的某些实现 (21)，还包括：从网关移动位置中心接收对周期性或触发位置的第二请求；向位置服务器发出对周期性或触发位置的第三请求，其中对周期性或触发位置的第三请求基于对周期性或触发位置的第二请求；并且在第三请求中包括关于UE是否支持使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的第一指示，其中从位置服务器接收对周期性或触发位置的第一请求是响应于向位置服务器发出对周期性或触发位置的第三请求的。

[0331] 可能存在上述方法 (21) 的某些实现 (22)，还包括：在UE向CN节点注册期间从UE接收UE的定位能力，其中定位能力包括UE是否支持使用CP优化报告周期性和触发事件的第二指示；以及在第一指示中包括第二指示。

[0332] 可能存在上述方法 (19) 的某些实现 (23)，其中RAN节点是新无线电 (NR) 节点B (gNB) 或下一代演进型节点B (ng-eNB)，其中CN节点是接入和移动性管理功能 (AMF)，其中位置服务器是位置管理功能 (LMF)。

[0333] 可能存在上述方法 (19) 的某些实现 (24)，还包括：响应于事件报告消息，从位置服务器接收事件报告应答消息；以及向UE发出包含事件报告应答消息的第二NAS消息。

[0334] 可能存在上述方法 (24) 的某些实现 (25)，其中事件报告应答消息包括对事件报告消息的应答。

[0335] 可能存在上述方法 (24) 的某些实现 (26)，其中第一NAS消息是NAS控制平面服务请求消息或上行链路NAS传送消息，其中第二NAS消息是NAS服务接受消息或下行链路NAS传送消息。可能存在上述方法 (1) 的某些实现 (9)，其中对周期性或触发位置的第一请求包括用于使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的标准。

[0336] 可能存在上述方法 (19) 的某些实现 (27)，其中该标准可以包括以下中的至少一

个:当UE空闲时,允许或要求使用CP优化来用于报告;在使用CP优化报告周期性和触发事件的阈值时间段之后,不允许使用CP优化来用于报告;在使用CP优化报告周期性和触发事件的连续事件报告的阈值数目之后,不允许使用CP优化来用于报告;或其组合。

[0337] 一个实现(28)可以是一种用于支持所执行的用户设备(UE)的周期性和触发位置的核心网络(CN)节点,包括被配置为与无线网络通信的外部接口;以及至少一个处理器,其耦接到外部接口并被配置为:经由外部接口从位置服务器接收对周期性或触发位置的第一请求并且向UE发出对周期性或触发位置的第一请求,第一请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化报告检测的周期性或触发事件的指示;经由外部接口从UE接收响应并且向位置服务器发出响应,该响应确认周期性或触发位置;经由外部接口从无线电接入网络(RAN)节点接收第一非接入层(NAS)消息,其中第一NAS消息包括标识位置服务器的路由标识符、包含UE检测到周期性或触发事件之后由UE获得的事件信息的事件报告消息,以及释放辅助指示(RAI),其中RAI包括UE期望一个响应消息的指示,其中事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;以及经由外部接口向位置服务器发出事件报告消息和CP优化的指示。

[0338] 可能存在上述CN节点(28)的某些实现(29),其中事件报告消息包括用于定位协议的消息、用于补充服务协议的消息或两者。

[0339] 可能存在上述CN节点(28)的某些实现(30),其中至少一个处理器还被配置为:经由外部接口从网关移动位置中心接收对周期性或触发位置的第二请求;经由外部接口向位置服务器发出对周期性或触发位置的第三请求,其中对周期性或触发位置的第三请求基于对周期性或触发位置的第二请求;以及在第三请求中包括关于UE是否支持使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的第一指示,其中从位置服务器接收对周期性或触发位置的第一请求是响应于向位置服务器发出对周期性或触发位置的第三请求的。

[0340] 可能存在上述CN节点(30)的某些实现(31),其中至少一个处理器还被配置为:在UE向CN节点注册期间,经由外部接口从UE接收UE的定位能力,其中定位能力包括UE是否支持使用CP优化报告周期性和触发事件的第二指示;以及在第一指示中包括第二指示。

[0341] 可能存在上述CN节点(28)的某些实现(32),其中RAN节点是新无线电(NR)节点B(gNB)或下一代演进型节点B(ng-eNB),其中CN节点是接入和移动性管理功能(AMF),其中位置服务器是位置管理功能(LMF)。

[0342] 可能存在上述CN节点(28)的某些实现(33),其中至少一个处理器还被配置为:响应于事件报告消息,经由外部接口从位置服务器接收事件报告应答消息;以及经由外部接口向UE发出包含事件报告应答消息的第二NAS消息。

[0343] 可能存在上述CN节点(33)的某些实现(34),其中事件报告应答消息包括对事件报告消息的应答。

[0344] 可能存在上述CN节点(33)的某些实现(35),其中第一NAS消息是NAS控制平面服务请求消息或上行链路NAS传送消息,其中第二NAS消息是NAS服务接受消息或下行链路NAS传送消息。

[0345] 可能存在上述CN节点(28)的某些实现(36),其中对周期性或触发位置的第一请求包括用于使用CP优化报告检测的周期性或触发事件的标准。

[0346] 可能存在上述CN节点(36)的某些实现(37),其中该标准可以包括以下中的至少一

个:当UE空闲时,允许或要求使用CP优化来用于报告;在使用CP优化报告周期性和触发事件的阈值时间段之后,不允许使用CP优化来用于报告;在使用CP优化报告周期性和触发事件的连续事件报告的阈值数目之后,不允许使用CP优化来用于报告;或其组合。

[0347] 一个实现(38)可以是一种由无线电接入网络(RAN)节点执行的用于支持用户设备(UE)的周期性和触发位置的方法,该方法包括:从核心网络(CN)节点接收对周期性或触发位置的请求并且向UE发出对周期性或触发位置的请求,该请求包括UE可以使用控制平面(CP)优化报告检测的周期性或触发事件的指示;从UE接收响应并且向CN节点发出响应,该响应确认周期性或触发位置;从UE接收对信令关联的请求,其中信令关联不包括到CN节点的信令连接;向UE提供信令关联;从UE接收第一消息,其中第一消息包含初始非接入层(NAS)消息,初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符,以及包含UE在检测到周期性或触发事件之后获得的事件信息的事件报告消息,事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;向CN节点发出初始NAS消息,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息;以及向UE发出第二消息,其中第二消息释放到UE的信令关联。

[0348] 可能存在上述方法(38)的某些实现(39),其中事件报告消息包括用于定位协议的消息、用于补充服务协议的消息或两者。

[0349] 可能存在上述方法(38)的某些实现(40),其中RAN节点是新无线电(NR)节点B(gNB)或下一代演进型节点B(ng-eNB),其中CN节点是接入和移动性管理功能(AMF),其中位置服务器是位置管理功能(LMF)。

[0350] 可能存在上述方法(40)的某些实现(41),其中第一消息是无线电资源控制(RRC)早期数据请求消息,其中第二消息是RRC早期数据完成消息。

[0351] 可能存在上述方法(40)的某些实现(42),其中第一消息是无线电资源控制(RRC)设置完成消息或RRC连接设置完成消息,其中第二消息是RRC下行链路信息传递消息。

[0352] 可能存在上述方法(41)的某些实现(43),其中第一消息包括释放辅助指示(RAI),其中RAI包括对立即连接释放的请求或对早期连接释放的请求,其中对早期连接释放的请求包括UE不期望来自位置服务器的响应消息的指示,或者UE期望来自位置服务器的一个响应消息的指示。

[0353] 可能存在上述方法(41)的某些实现(44),还包括:连同向CN节点发出的初始NAS消息一起包括早期数据发送会话指示。

[0354] 可能存在上述方法(43)的某些实现(45),其中RAI包括对立即连接释放的请求,其中RAN节点响应于对立即连接释放的请求向UE发出第二消息。

[0355] 可能存在上述方法(41)的某些实现(46),其中RAN节点响应于从CN节点接收到对连接释放的请求而向UE发出第二消息。

[0356] 可能存在上述方法(38)的某些实现(47),还包括:从CN节点接收第三消息,该第三消息包含NAS响应消息,该NAS响应消息包含事件报告应答消息,该事件报告应答消息由位置服务器响应于事件报告消息发出给CN节点;以及向UE发出第四消息,该第四消息包含NAS响应消息。

[0357] 可能存在上述方法(47)的某些实现(48),其中RAN节点在第四消息之后发出第二消息,或者其中第二消息包括第四消息。

[0358] 可能存在上述方法(47)的某些实现(49),其中事件报告应答消息包括对事件报告

消息的应答。

[0359] 一个实现 (50) 可以是一种用于支持用户设备 (UE) 的周期性和触发位置的无线电接入网络 (RAN) 节点,包括:被配置为与无线网络通信的外部接口;以及至少一个处理器,其耦接到外部接口并配置为:经由外部接口从核心网络 (CN) 节点接收对周期性或触发位置的请求并且向UE发出对周期性或触发位置的请求,该请求包括UE可以使用控制平面 (CP) 优化报告检测的周期性或触发事件的指示;经由外部接口从UE接收响应并且向CN节点发出响应,该响应确认周期性或触发位置;从UE接收对信令关联的请求,其中信令关联不包括到CN节点的信令连接;经由外部接口向UE提供信令关联;经由外部接口从UE接收第一消息,其中第一消息包含初始非接入层 (NAS) 消息,初始NAS消息包含标识位置服务器的路由标识符,以及包含UE在检测到周期性或触发事件之后获得的事件信息的事件报告消息,事件信息包括位置测量、位置估计、检测的触发事件的类型或其组合中的至少一个;经由外部接口向CN节点发出初始NAS消息,其中CN节点向位置服务器转发事件报告消息;以及经由外部接口向UE发出第二消息,其中第二消息释放到UE的信令关联。

[0360] 可能存在上述RAN节点 (50) 的某些实现 (51),其中事件报告消息包括用于定位协议的消息、用于补充服务协议的消息或两者。

[0361] 可能存在上述RAN节点 (50) 的某些实现 (52),其中RAN节点是新无线电 (NR) 节点B (gNB) 或下一代演进型节点B (ng-eNB),其中CN节点是接入和移动性管理功能 (AMF),其中位置服务器是位置管理功能 (LMF)。

[0362] 可能存在上述RAN节点 (52) 的某些实现 (53),其中第一消息是无线电资源控制 (RRC) 早期数据请求消息,其中第二消息是RRC早期数据完成消息。

[0363] 可能存在上述RAN节点 (52) 的某些实现 (54),其中第一消息是无线电资源控制 (RRC) 设置完成消息或RRC连接设置完成消息,其中第二消息是RRC下行链路信息传递消息。

[0364] 可能存在上述RAN节点 (43) 的某些实现 (55),其中第一消息包括释放辅助指示 (RAI),其中RAI包括对立即连接释放的请求或对早期连接释放的请求,其中对早期连接释放的请求包括UE不期望来自位置服务器的响应消息的指示,或者UE期望来自位置服务器的一个响应消息的指示。

[0365] 可能存在上述RAN节点 (53) 的某些实现 (56),其中至少一个处理器还被配置为:连同向CN节点发出的初始NAS消息一起包括早期数据发送会话指示。

[0366] 可能存在上述RAN节点 (55) 的某些实现 (57),其中RAI包括对立即连接释放的请求,其中RAN节点响应于对立即连接释放的请求向UE发出第二消息。

[0367] 可能存在上述RAN节点 (53) 的某些实现 (58),其中RAN节点响应于从CN节点接收到对连接释放的请求而向UE发出第二消息。

[0368] 可能存在上述RAN节点 (50) 的某些实现 (59),其中至少一个处理器还:经由外部接口从CN节点接收第三消息,该第三消息包含NAS响应消息,该NAS响应消息包含事件报告应答消息,该事件报告应答消息由位置服务器响应于事件报告消息发出给CN节点;以及经由外部接口向UE发出第四消息,该第四消息包含NAS响应消息。

[0369] 可能存在上述RAN节点 (59) 的某些实现 (60),其中RAN节点在第四消息之后发出第二消息,或者其中第二消息包括第四消息。

[0370] 可能存在上述RAN节点 (59) 的某些实现 (61),其中事件报告应答消息包括对事件

报告消息的应答。

[0371] 因此,意图是所要求保护的主体不限于所公开的特定示例,而是此所要求保护的主体还可以包括落在所附权利要求书及其等同物的范围内的所有方面。

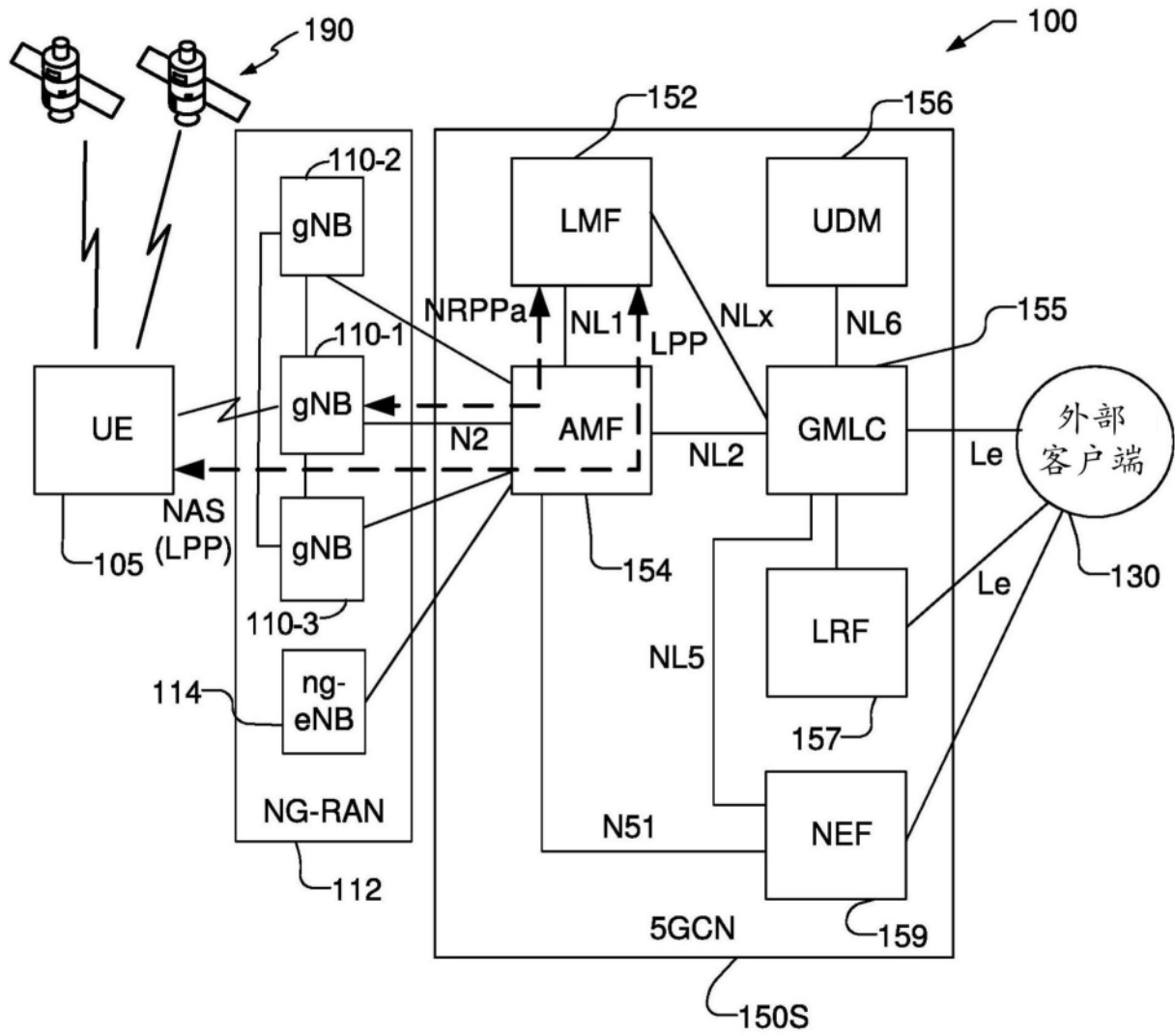


图1

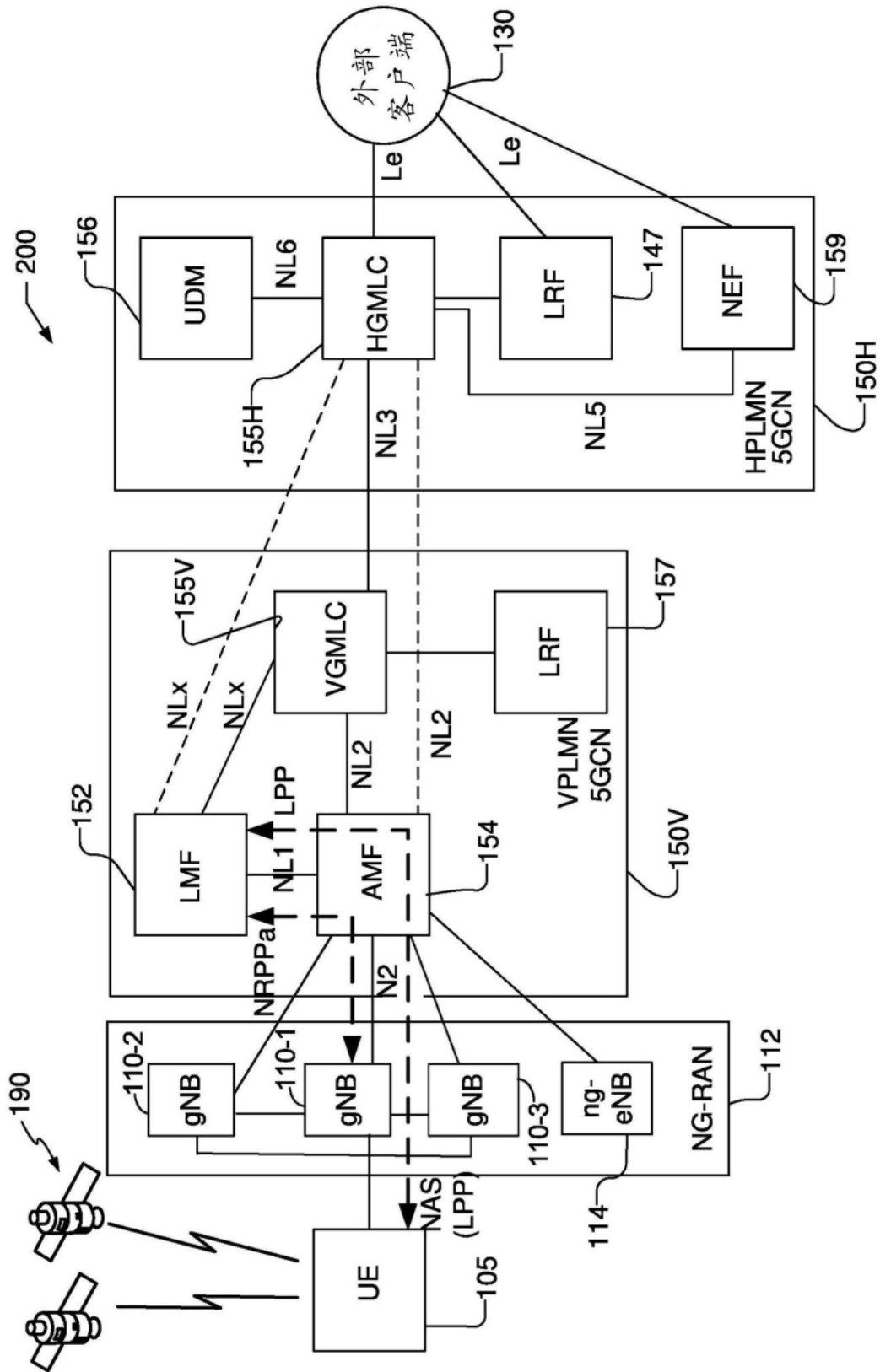


图2

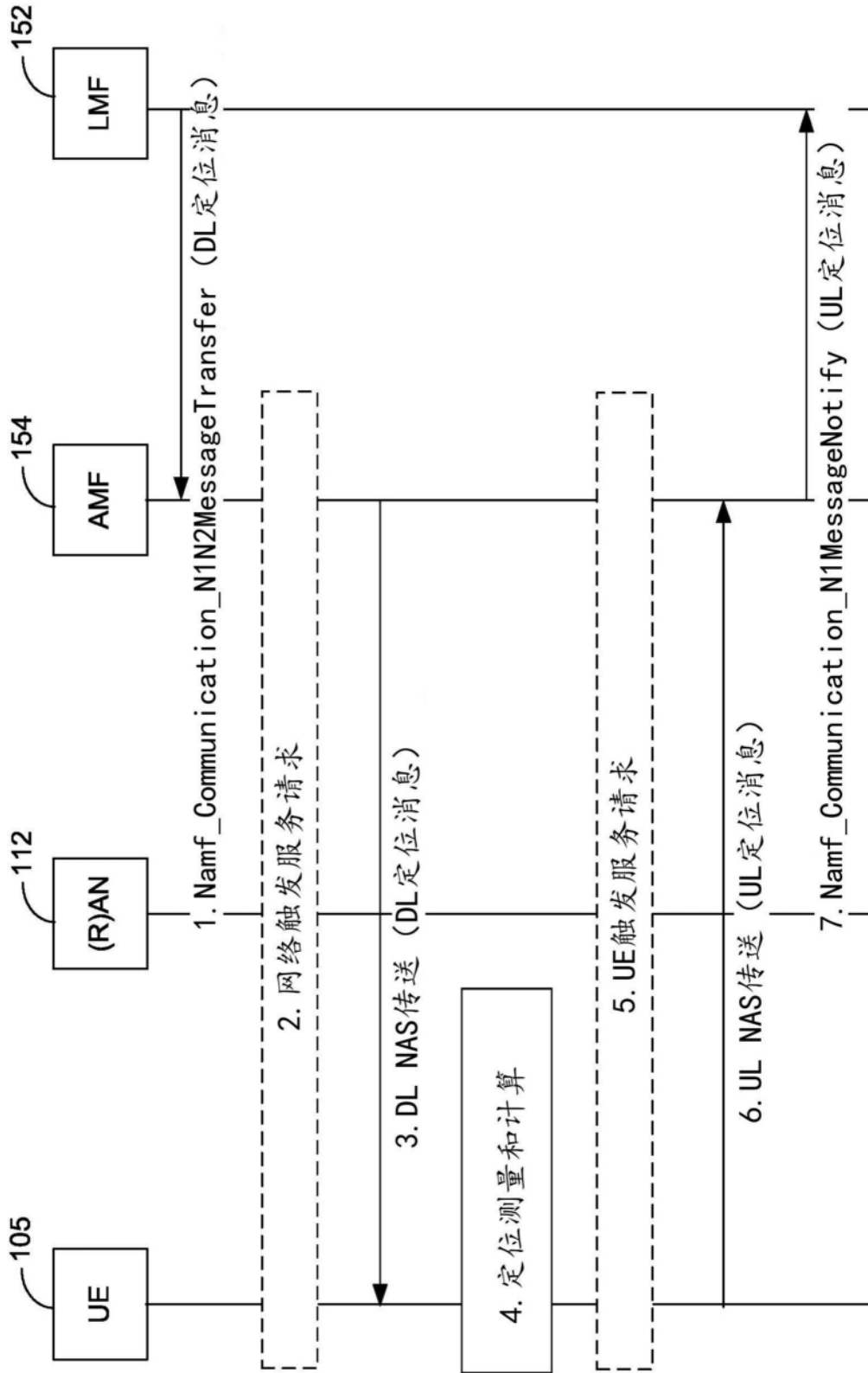


图3

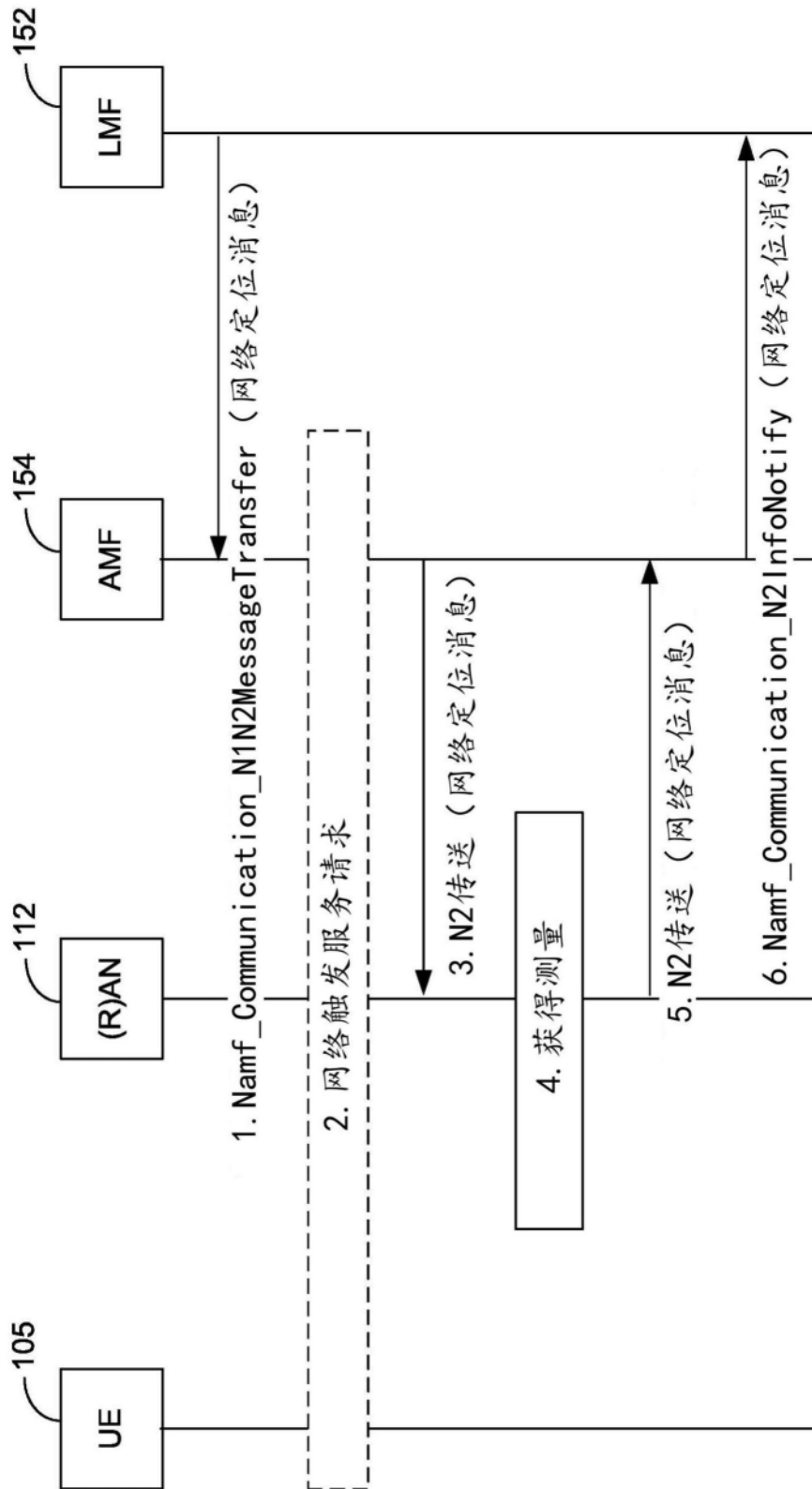


图4

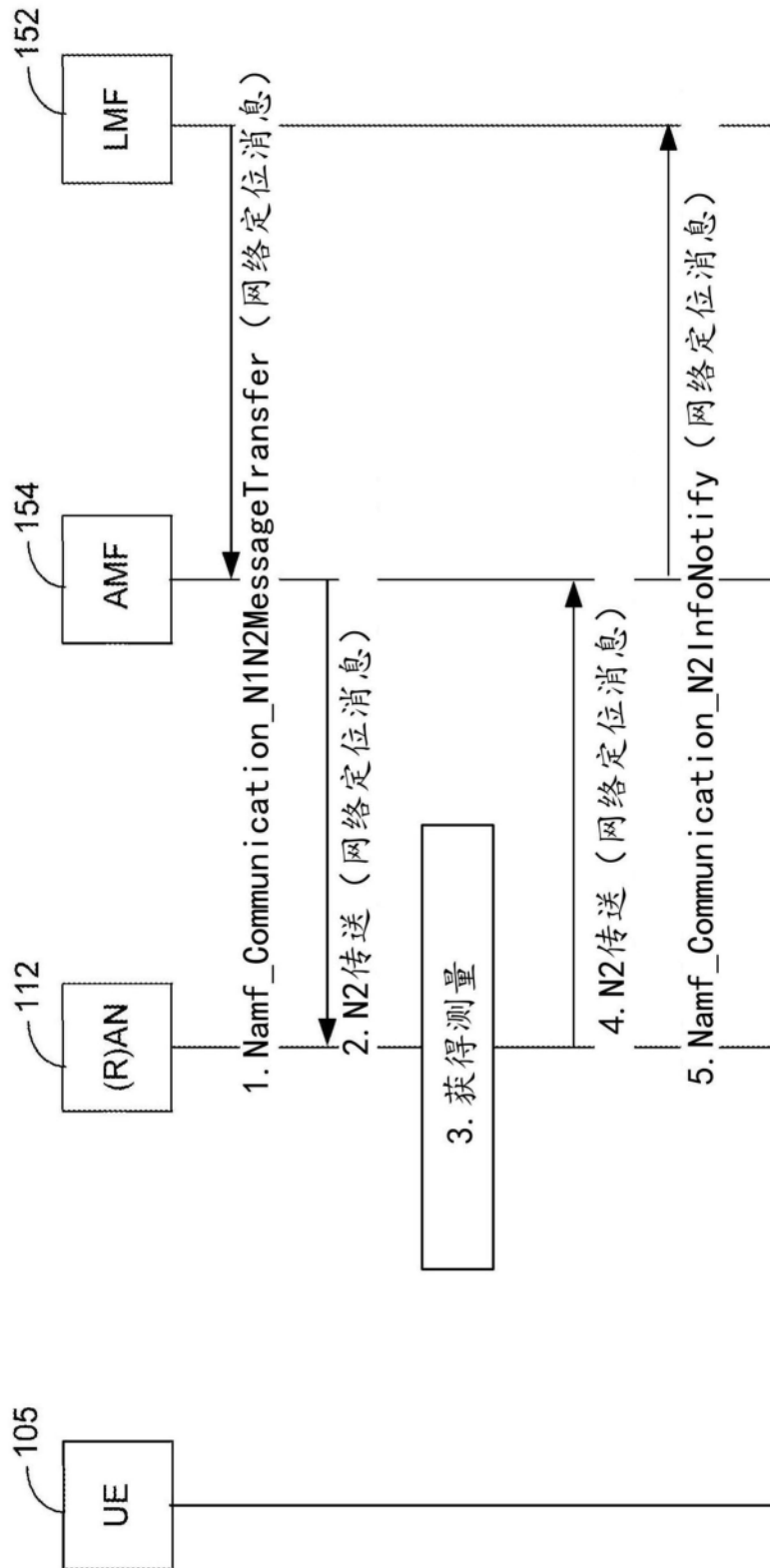


图5

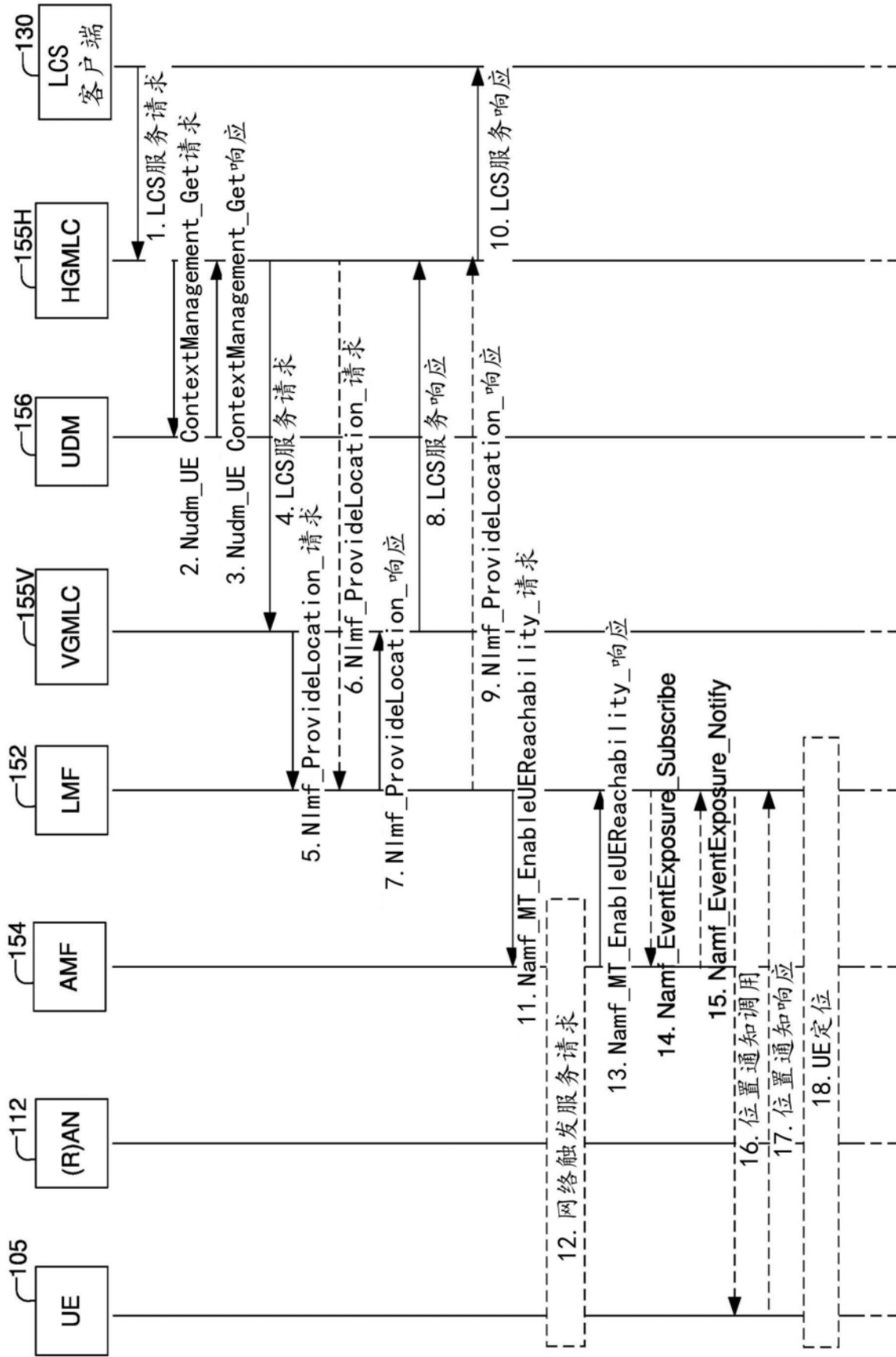


图6-1

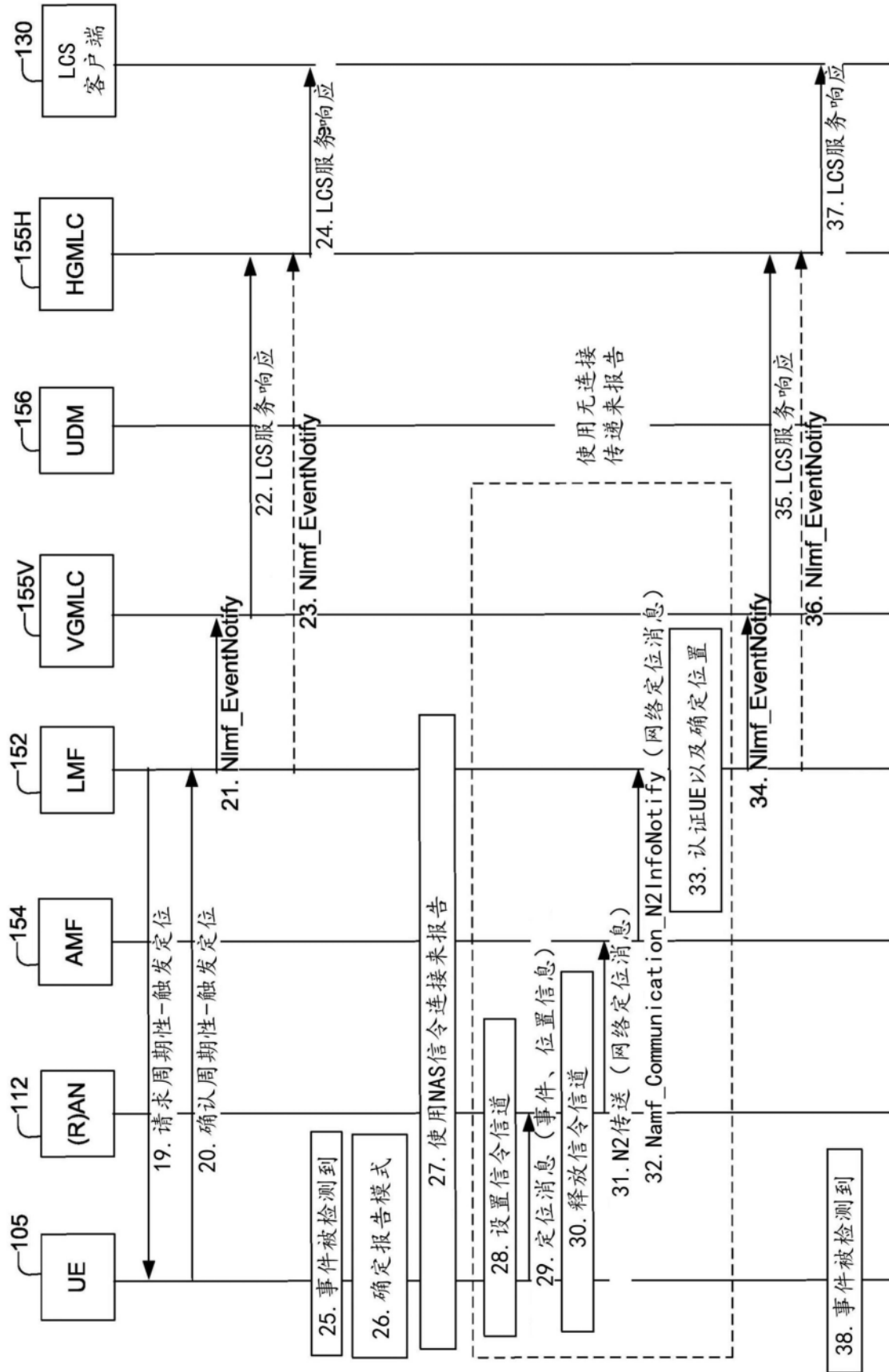


图6-2

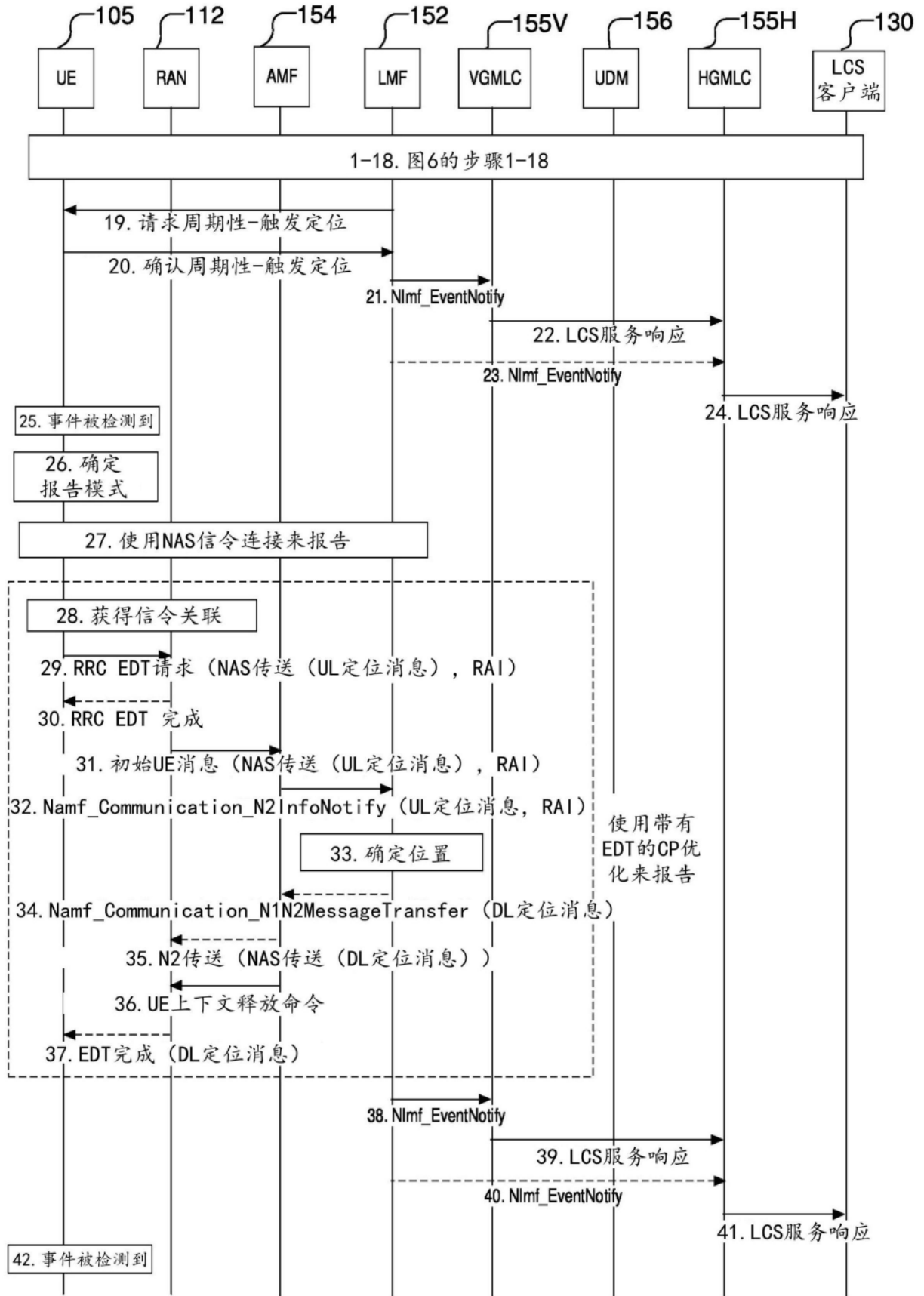


图7

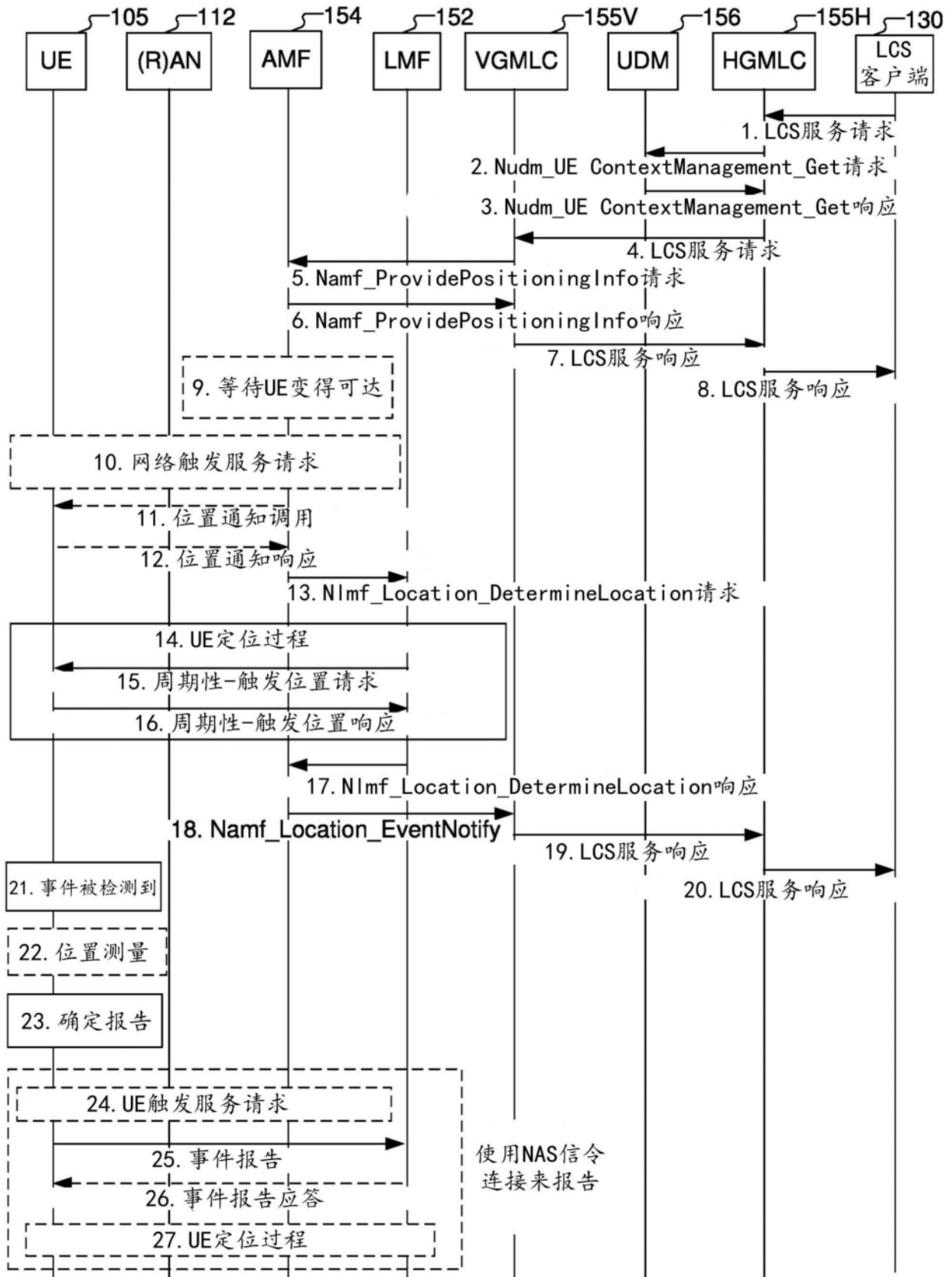


图8-1

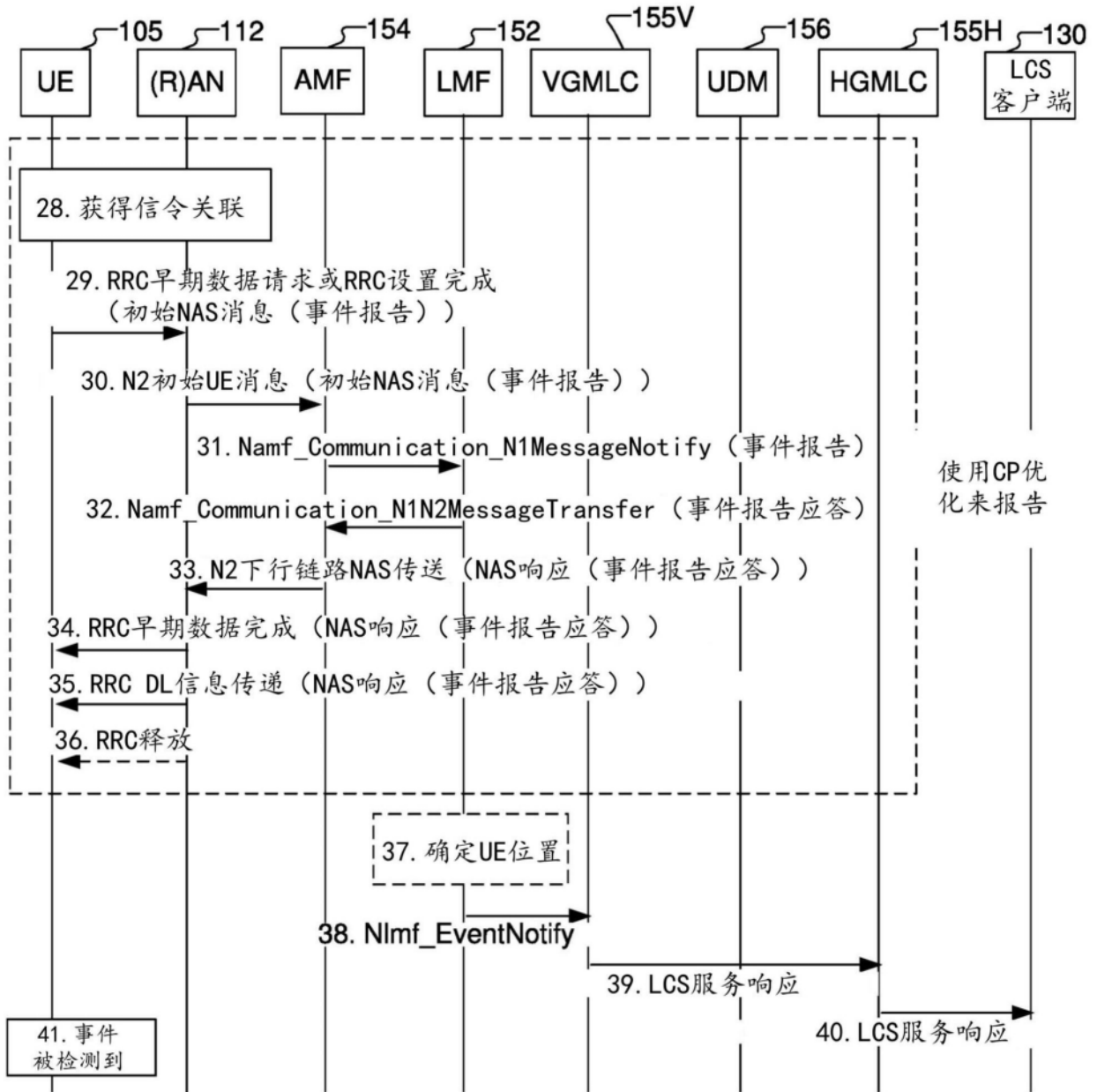


图8-2

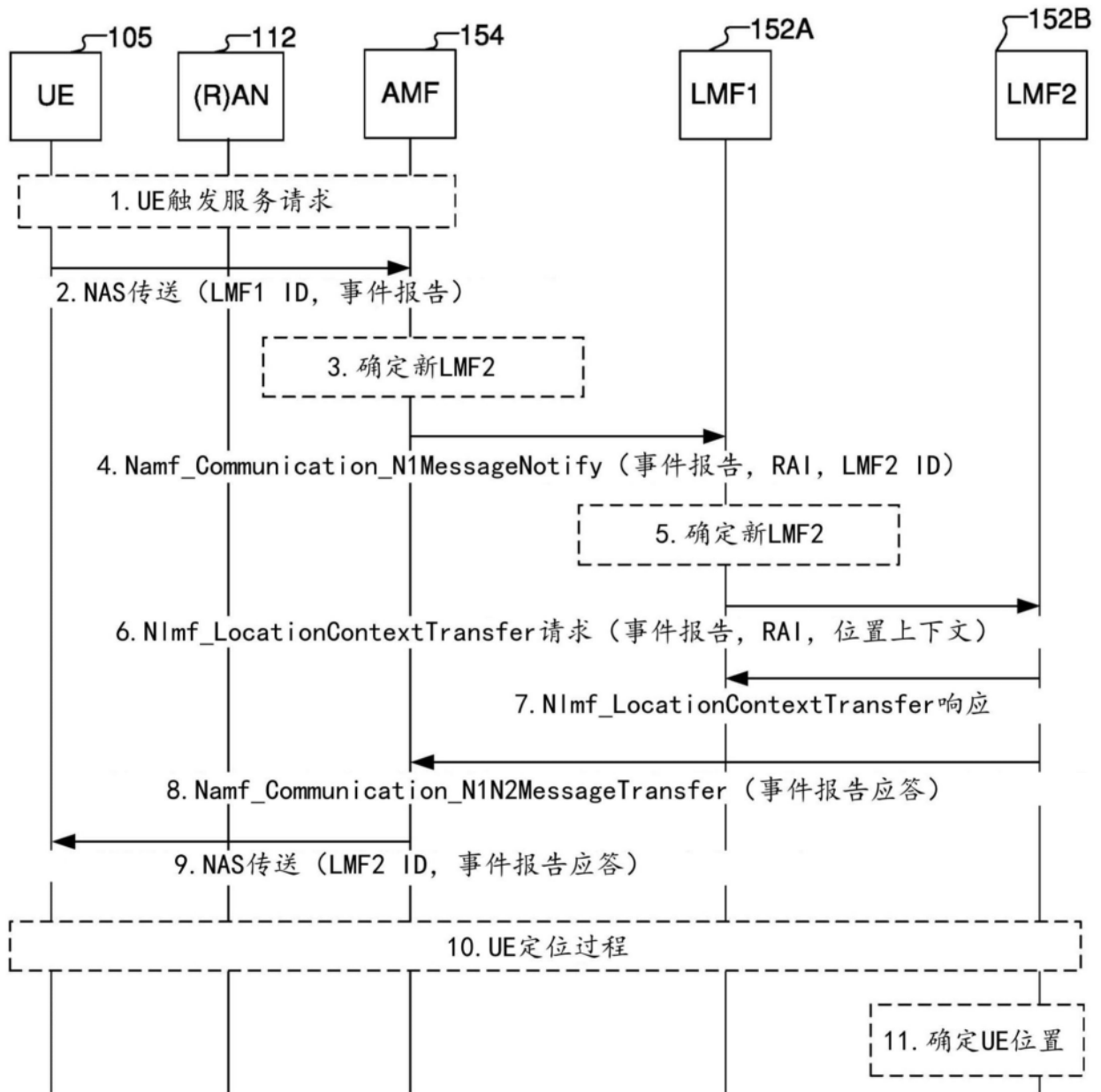


图9

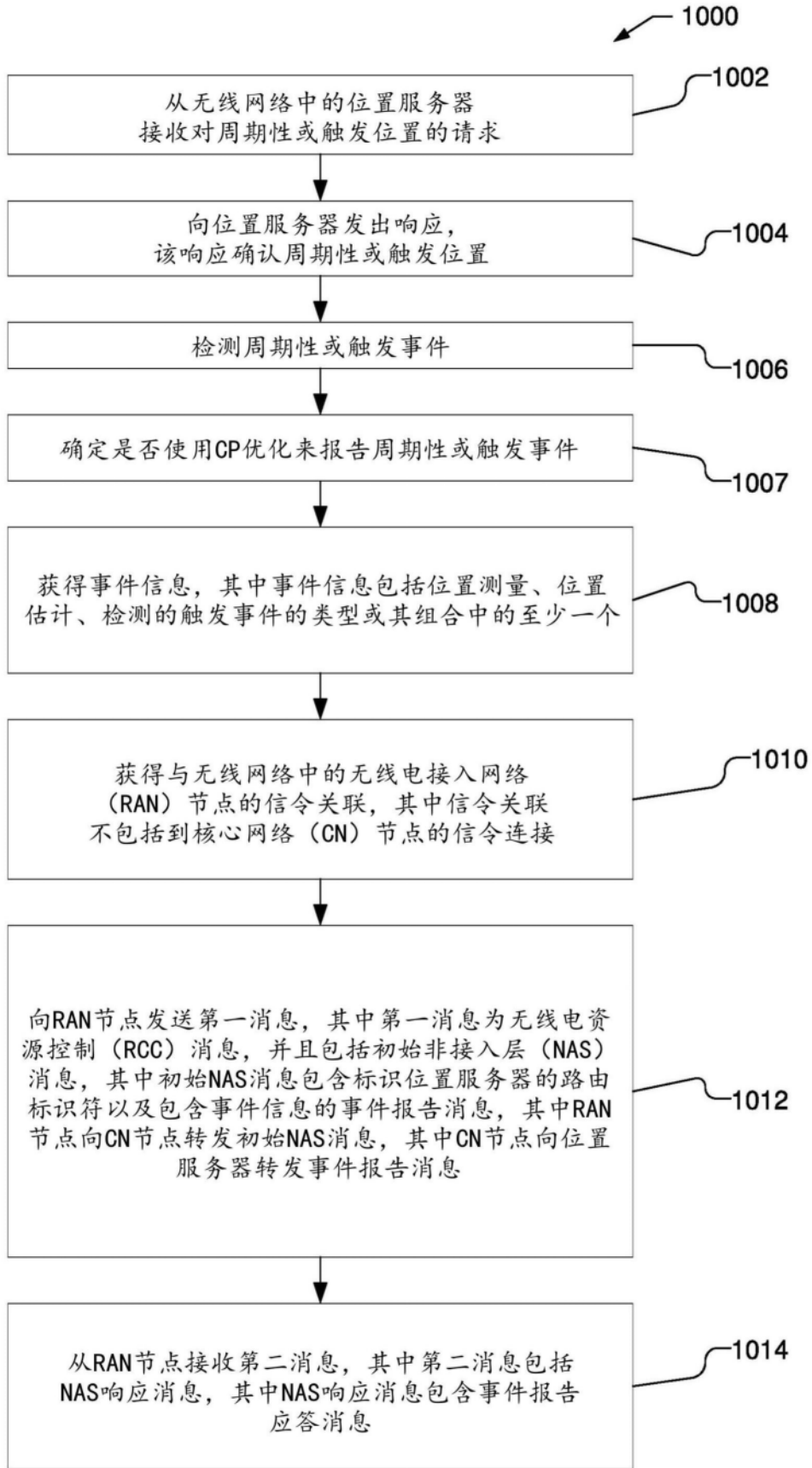


图10

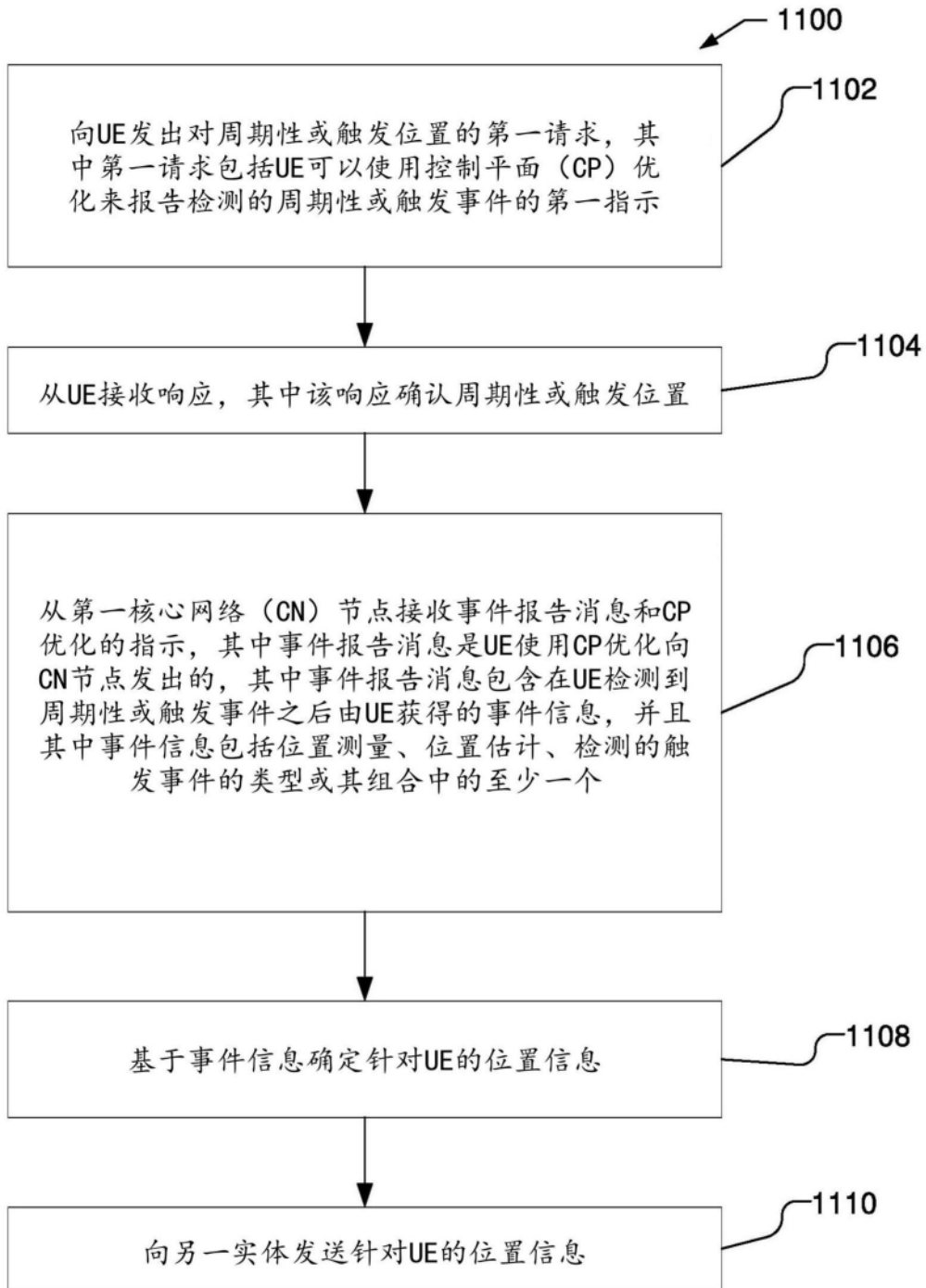


图11

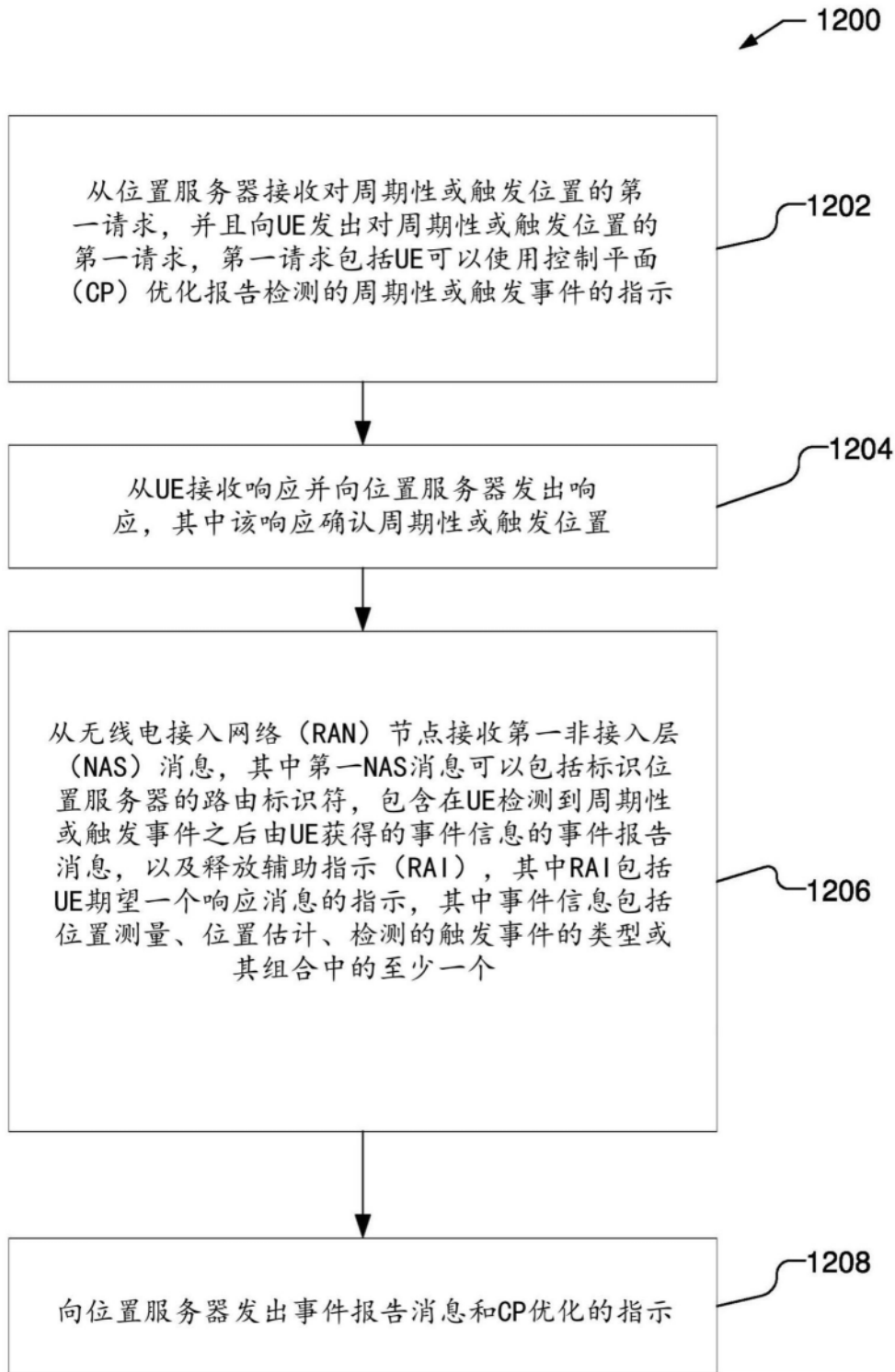


图12

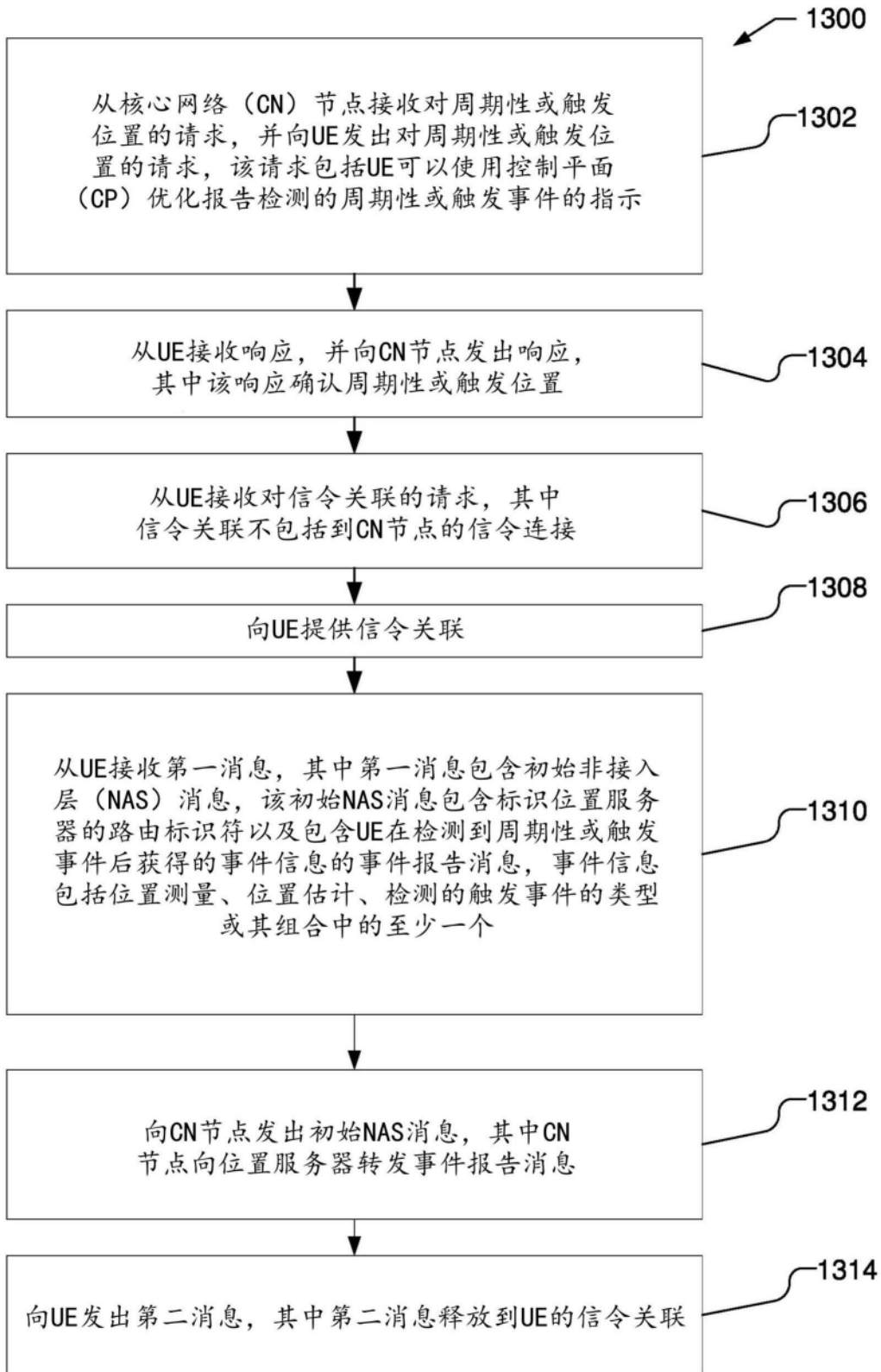


图13

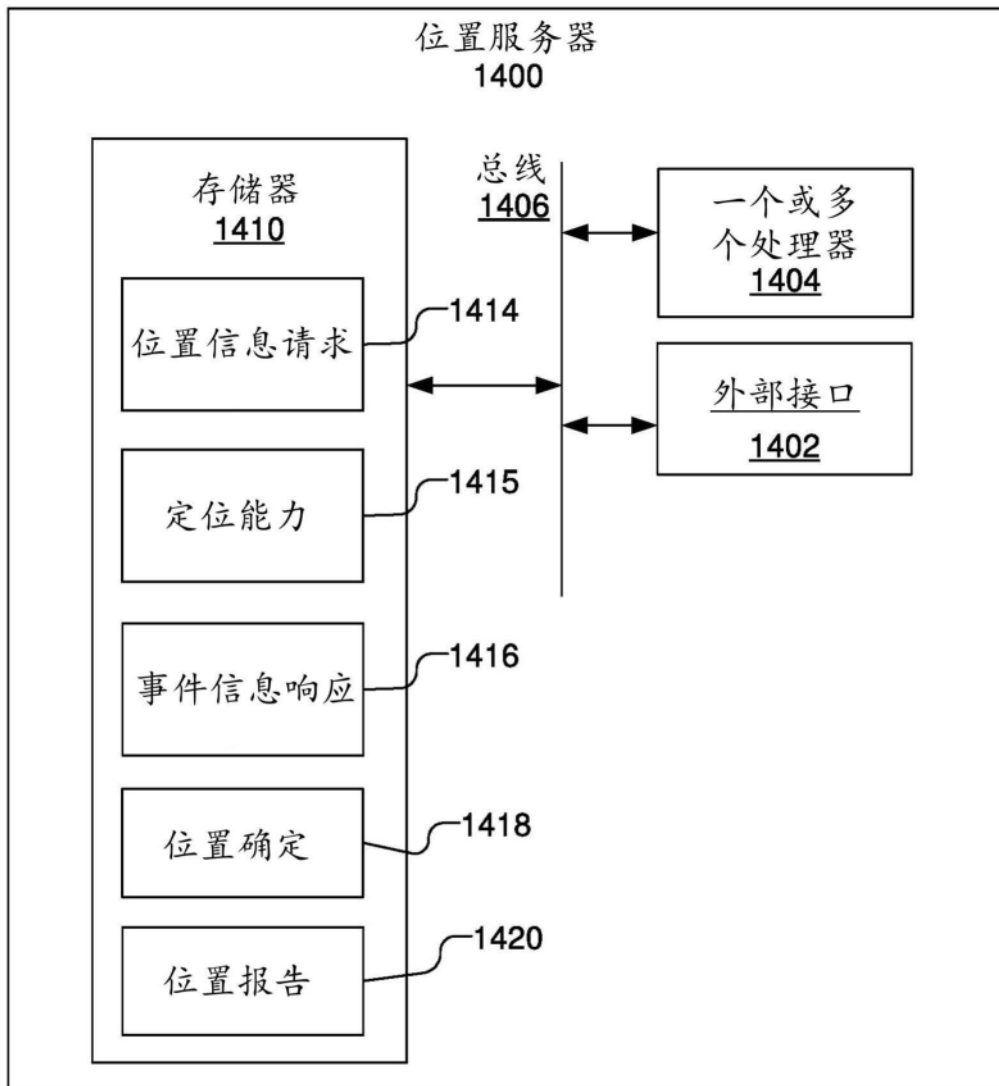


图14

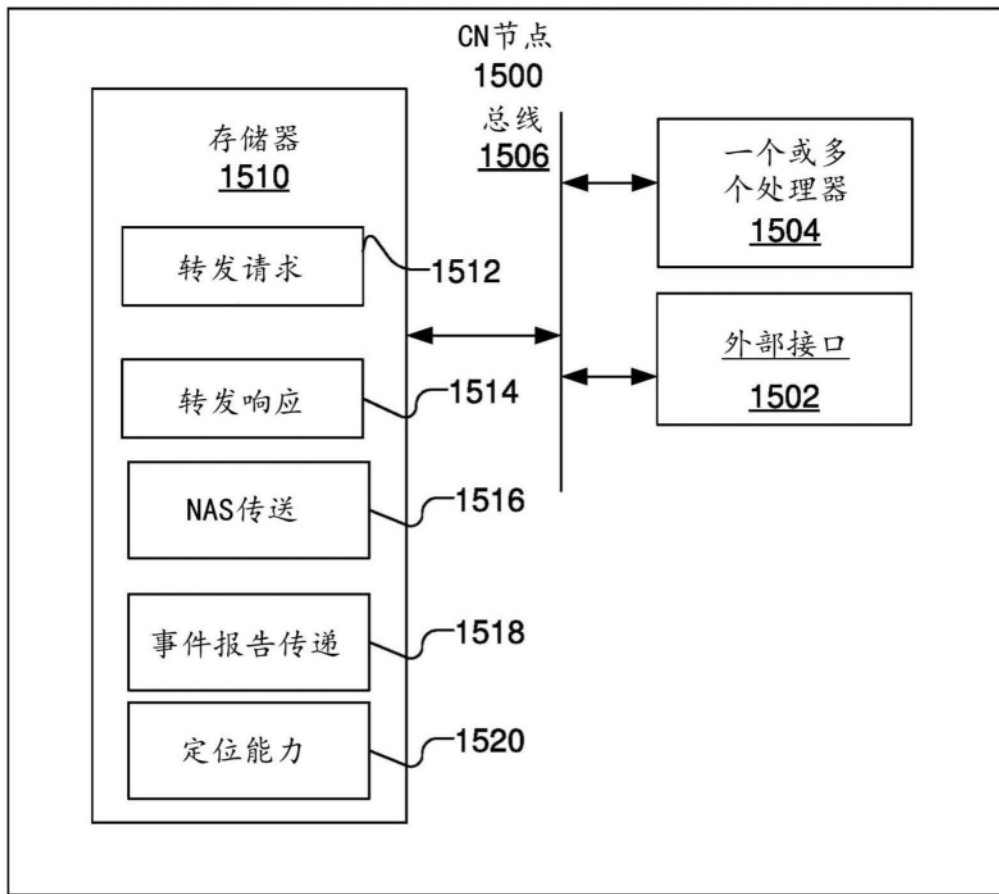


图15

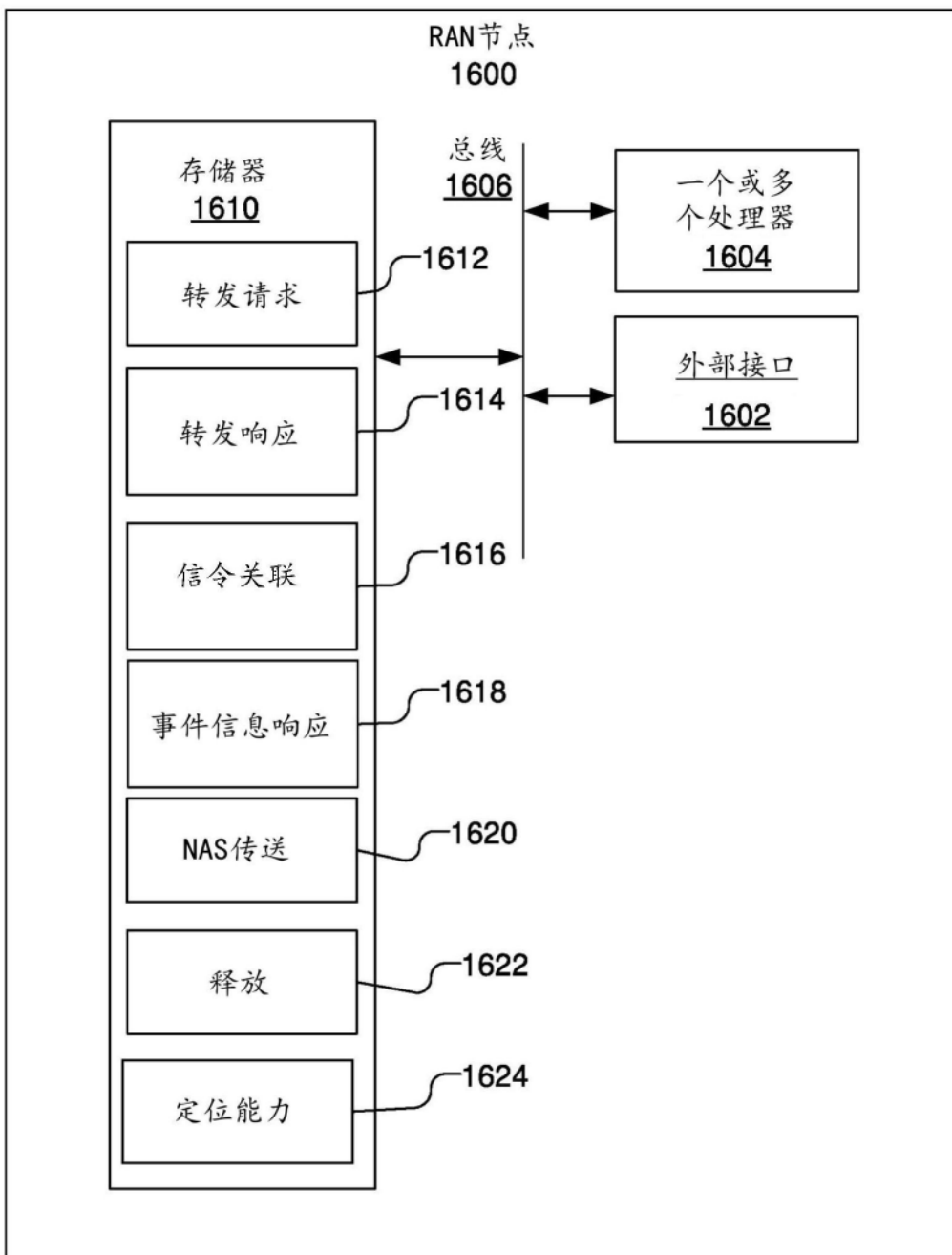


图16

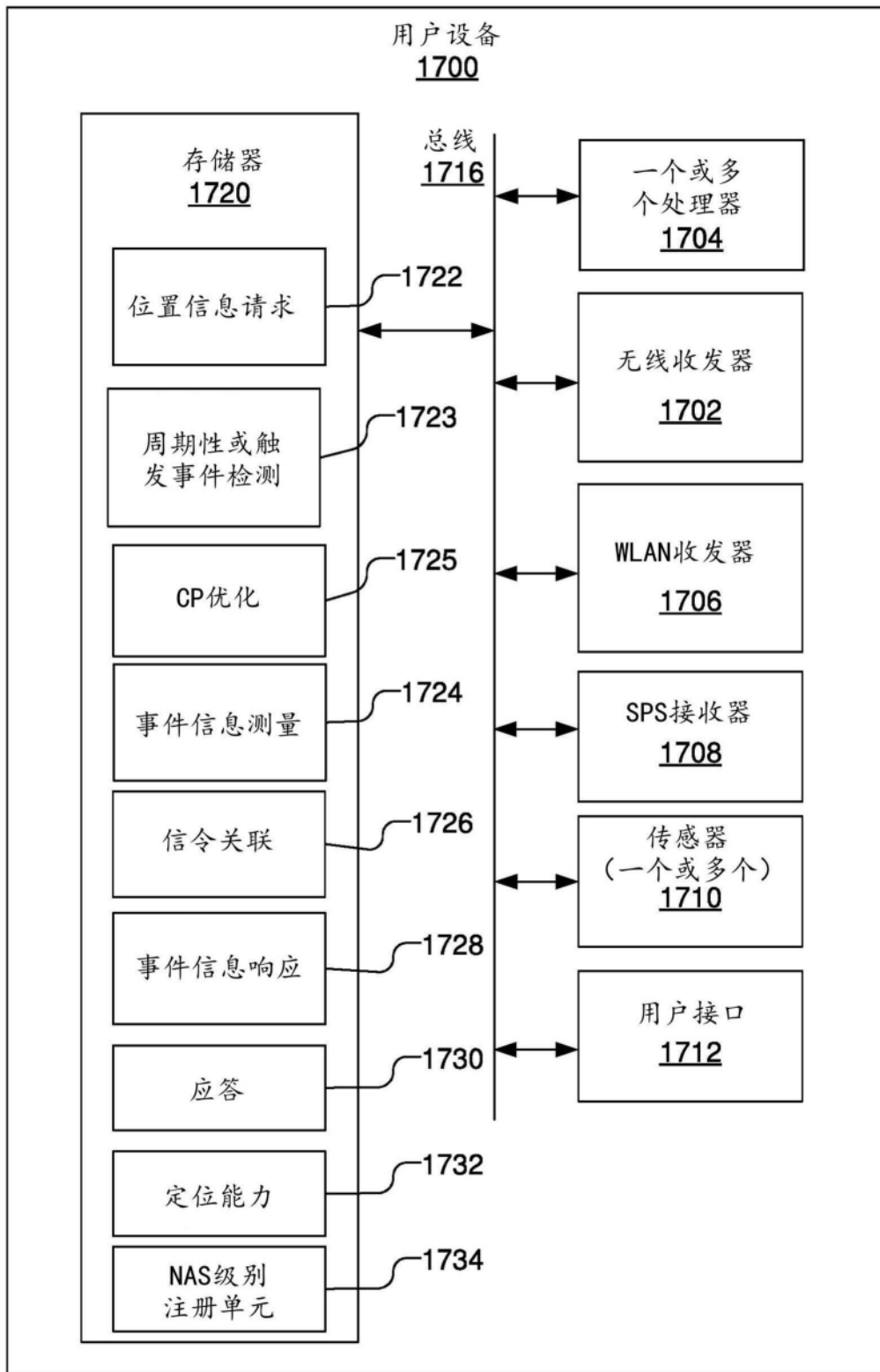


图17