



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117441372 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 23

(21) 申请号 202280039603.5

(22) 申请日 2022.05.17

(30) 优先权数据

63/195,726 2021.06.02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.12.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2022/050477 2022.05.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/255918 EN 2022.12.08

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 M·阿巴德 V·F·蒙泰罗

I·L·达席尔瓦

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

专利代理师 于静

(51) Int.Cl.

H04W 36/00 (2006.01)

H04W 88/02 (2006.01)

H04W 64/00 (2006.01)

H04W 24/02 (2006.01)

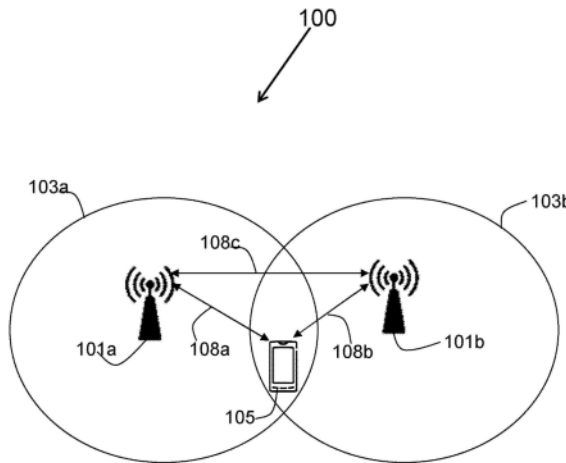
权利要求书3页 说明书33页 附图20页

## (54) 发明名称

用于处理通信网络中的MPM重新配置的方法、UE和网络节点

## (57) 摘要

本公开涉及一种由UE (105) 执行的用于处理通信系统 (100) 中的MPM重新配置的方法。UE (105) 被配置有第一MPM。UE (105) 使用第一MPM执行移动性预测。UE (105) 向网络节点 (101) 提供来自移动性预测的报告。UE (105) 从网络节点 (101) 获得MPM重新配置信息。UE (105) 根据所获得的MPM重新配置信息, 执行MPM重新配置。



1. 一种由用户设备UE (105) 执行的用于处理通信系统 (100) 中的移动性预测模型MPM重新配置的方法, 其中, 所述UE (105) 被配置有第一MPM, 所述方法包括:

- 使用所述第一MPM执行 (201, 402, 1200) 移动性预测;
- 向网络节点 (101) 提供 (202, 404, 1202) 来自所述移动性预测的报告;
- 从所述网络节点 (101) 获得 (204, 407, 810, 906, 1106, 1203) MPM重新配置信息; 以及
- 根据所获得的MPM重新配置信息, 执行 (205, 811, 907, 1107, 1204) MPM重新配置。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 来自所述移动性预测的所述报告包括以下中的至少一项或两项:

- 包括所执行的移动性预测的结果的测量报告; 和/或
- 与在所述移动性预测中使用的所述第一MPM相关的信息。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 与所述第一MPM相关的所述信息包括以下中的至少一项:

- ; 和/或
- 与在所述移动性预测中使用所述第一MPM相关联的MPM误差信息; 和/或
- 与在所述移动性预测中使用所述第一MPM相关联的MPM准确度信息; 和/或
- 与在所述移动性预测中使用所述第一MPM相关联的MPM性能信息; 和/或
- 上述项的任何组合。

4. 根据权利要求2-3中任一项所述的方法, 包括:

确定 (403, 1201) 与所述第一MPM相关的所述信息。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其中, 执行所述MPM重新配置包括以下中的至少一项:

- 更新和/或修改所述第一MPM; 和/或
- 用第二MPM替换所述第一MPM; 和/或
- 从所述第一MPM切换到所述UE (105) 已经被配置有的第二MPM; 和/或
- 去激活移动性预测; 和/或
- 上述项的任何组合。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其中, 所述MPM重新配置信息包括以下中的一项:

- 经更新的和/或经修改的MPM; 和/或
- 第二MPM; 和/或
- 指示从所述第一MPM切换到所述UE (105) 已经被配置有的第二MPM的信息; 和/或
- 指示去激活所述移动性预测的信息; 和/或
- 上述项的任何组合。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 包括:

基于与所述第一MPM相关的所述信息的至少一部分, 确定 (406, 1205) 要由所述UE (105) 执行的动作。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其中, 要被执行的所述动作是以下中的至少一项:

- 继续使用所述第一MPM执行移动性预测; 和/或
- 停止使用所述第一MPM执行预测; 和/或

- 向所述网络节点(101)提供MPM误差信息;和/或
- 去激活所述第一MPM;和/或
- 切换到使用第二MPM而不是所述第一MPM;和/或
- 重新训练所述第一MPM;和/或
- 释放所述第一MPM;和/或
- 停止向所述网络节点(101)提供与所述第一MPM相关的信息;  
和/或
- 上述项的任何组合。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述UE(105)被配置有多个MPM,并且其中,所述方法包括:

从所述网络节点(101)获得(1007)指示应当使用所述多个MPM中的哪个MPM的信息。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,在移动性过程期间执行所述重新配置。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述UE(105)处于RRC\_CONNECTED模式。

12. 一种由网络节点(101)执行的用于处理通信系统(100)中的移动性预测模型MPM重新配置的方法,所述方法包括:

从用户设备UE(105)获得(202, 204, 1305)来自所述移动性预测的报告;

确定(203, 809, 904, 1104, 1307)应当执行MPM重新配置;以及

向所述UE(105)提供(204, 407, 810, 905, 906, 1105, 1106, 1308)MPM重新配置信息。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述MPM重新配置是基于以下中的至少一项确定的:

- 所获得的报告;和/或
- 移动性过程的触发、准备和/或执行。

14. 根据权利要求12-13中任一项所述的方法,其中,来自所述移动性预测的所述报告包括以下中的至少一项或两项:

- 包括所执行的移动性预测的结果的测量报告;和/或
- 与在所述移动性预测中使用的第一MPM相关的信息。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,与所述第一MPM相关的所述信息包括以下中的至少一项:

- 与在所述移动性预测中使用所述第一MPM相关联的MPM误差信息;和/或
- 与在所述移动性预测中使用所述第一MPM相关联的MPM准确度信息;和/或
- 与在所述移动性预测中使用所述第一MPM相关联的MPM性能信息;和/或
- 上述项的任何组合。

16. 根据权利要求14-15中任一项所述的方法,包括:

确定(1306)与所述第一MPM相关的信息。

17. 根据权利要求12-16中任一项所述的方法,其中,所述MPM重新配置包括以下中的至少一项:

- 更新和/或修改第一MPM;和/或

- 用第二MPM替换所述第一MPM;和/或
- 从所述第一MPM切换到所述UE(105)已经被配置有的第二MPM;和/或
- 去激活所述移动性预测;和/或
- 上述项的任何组合。

18. 根据权利要求12-17中任一项所述的方法,其中,所述MPM重新配置信息包括以下中的一项或多项:

- 经更新的和/或经修改的MPM;和/或
- 第二MPM;和/或
- 指示从所述第一MPM切换到所述UE(105)已经被配置有的第二MPM的信息;和/或
- 指示去激活所述移动性预测的信息;和/或
- 上述项的任何组合。

19. 根据权利要求12-18中任一项所述的方法,包括:

将所述UE(105)配置(1300)为确定与所述UE(105)已经在所述UE(105)的移动性预测中使用的所述第一MPM相关的信息。

20. 根据权利要求12-19中任一项所述的方法,包括:

将所述UE(105)配置(1301)为向所述网络节点(101)提供所述报告。

21. 根据权利要求12-20中任一项所述的方法,包括:

将所述UE(105)配置(1302)为基于与第一MPM相关的所述信息的至少一部分而采取行动。

22. 根据权利要求12-21中任一项所述的方法,其中,所述UE(105)被配置(1001)有多个MPM,以及

其中,所述方法包括:

确定(1303)应当使用所述多个MPM中的哪个MPM;以及

向所述UE(105)提供(1007,1304)指示应当使用所述多个MPM中的哪个MPM的信息。

23. 一种用于处理通信系统(100)中的移动性预测模型MPM重新配置的用户设备UE(105),其中,所述UE(105)被配置有第一MPM,并且其中,所述UE(105)被布置为执行根据权利要求1-11中任一项所述的方法。

24. 一种包括指令的计算机程序,所述指令当在至少一个处理器上被执行时,使得所述至少一个处理器执行根据权利要求1-11中任一项所述的方法。

25. 一种包括权利要求24的计算机程序的载体,其中,所述载体是电信号、光信号、无线电信号或计算机可读存储介质中的一个。

26. 一种用于处理通信系统(100)中的移动性预测模型MPM重新配置的网络节点(101),其中,所述网络节点(101)适于执行根据权利要求12-22中任一项所述的方法。

27. 一种包括指令的计算机程序,所述指令当在至少一个处理器上被执行时,使得所述至少一个处理器执行根据权利要求12-22中任一项所述的方法。

28. 一种包括权利要求27的计算机程序的载体,其中,所述载体是电信号、光信号、无线电信号或计算机可读存储介质中的一个。

## 用于处理通信网络中的MPM重新配置的方法、UE和网络节点

### 技术领域

[0001] 本公开一般地涉及用户设备 (UE)、由UE执行的方法、网络节点以及由网络节点执行的方法。

[0002] 更具体地说,本公开涉及处理通信系统中的移动性预测模型 (MPM) 重新配置。可以通过UE报告协助MPM的重新配置。

### 背景技术

[0003] 应用于无线电接入网络的移动性预测和人工智能 (AI)/机器学习 (ML)

[0004] 最近,许多工作致力于研究移动性预测。移动性预测通常指这样的技术:在给定UE将离开源小区的覆盖并且将进入相邻小区的覆盖之前(即,甚至在UE向网络报告与类似A3的事件(例如,相邻小区偏移优于源小区偏移)相关联的测量报告之前)预测此操作,网络在事件发生之前推断出事件将发生(当然,以一定的可能性)。这些工作所涉及的一些应用和场景是:

[0005] ● **切换预期:**在小型和致密化毫米波蜂窝网络中,频繁的切换 (HO) 和由此产生的高切换延迟降低了系统性能,而毫米波信道易受视线 (LOS) 阻挡的影响,从而导致信号突然下降或中断,这一事实进一步加剧了系统性能的下降。在这种类型的场景中,移动性预测可以被用于通过提前开始切换过程来缓解所提到的问题。在没有预测的基线过程中,UE发送测量报告,源节点准备可能在目标节点中的目标小区,目标节点例如在容器中向源节点提供重新配置,源节点向UE提供重新配置(例如具有同步重新配置的RRCReconfiguration),UE正确地接收RRCReconfiguration,并且UE接入目标节点中的目标小区。RRC是无线电资源控制的缩写。注意,源节点和目标节点两者中的节点间消息交换和处理时间可能需要一些时间,以使得从UE发送测量报告的时间(即,从满足HO的A3条件的的时间)到UE获得具有目标配置的RRCReconfiguration的时间可能具有严重延迟。目标节点可以是目标基站或目标网络节点,源节点可以是源基站或源网络节点。

[0006] ● **保持UE的持续连接:**这种类型的应用通常通过考虑延迟敏感服务的工作来解决,其中,基于对移动UE的下一个位置的预测,网络主动将用户内容预取到边缘捕获基站,从而保证接近零延迟的数据传送性能,例如无缝切换。与先前的讨论相比,这一益处更多地与用户平面数据传送相关。

[0007] ● **负载均衡:**考虑第五代 (5G) 网络中的移动性预测和移动业务的预期增长的工作已使用UE移动性的先验知识来预测时变业务负载,并且将部分业务卸载到小小区(例如开启/关闭)以防止网络拥塞。

[0008] ● **基于位置的服务 (LBS):**LBS旨在通过与用户特定位置相关的服务来增强用户的体验,例如发送目标广告、本地交通信息、与附近UE的即时通信以及商家推荐。但是,实时地理位置是一个关键问题,例如全球定位系统 (GPS) 不适合于室内位置估计。在该上下文中,与LBS和移动性预测相关的工作通常受益于预知UE的未来位置。

[0009] 尽管考虑了不同的方法,但是移动性预测的框架通常基于网络,并且结构如图1所

示。总的来说,中央节点(例如,服务基站)聚合UE周期性报告的数据(例如位置历史和接收信号强度),并且将该数据用作预测算法的输入。预测输出代表中央节点希望通过预测获取什么,例如转变概率或未来位置。

[0010] 更详细地说,图1示出了三个类别的应用:切换管理301、资源管理302和基于位置的服务303。图1示出了以下性能矩阵:预测准确度304、偏差误差305、切换掉线概率306和新呼叫阻塞概率307。移动性预测的过程被从应用输入到性能矩阵。来自预测输出的评估结果(例如,移动方向308、转变概率309、未来位置310、用户轨迹311和下一个小区ID 312)被提供给性能矩阵。图1示出了预测算法,例如马尔可夫链313、隐马尔可夫模型314、人工神经网络315、贝叶斯网络316和数据挖掘317,它们提供了预测输出。图1示出了以下所需信息:位置信息318、小区转变历史319、道路拓扑信息320、用户行为321和接收信号强度322,它们向预测算法提供了所提取的知识。从UE、基站、数据服务器350、卫星360和传感器370收集数据。

[0011] 具体地,关于预测算法,最近的算法大多数基于ML。尽管术语AI和ML有时可以互换使用,但这可以被视为一种误解。ML是AI以及博弈论和控制论的子领域。一般而言,ML包含从数据中学习的方法。

[0012] 3GPP中的AI/ML:以网络为中心(Re1-17)与以UE为中心(Re1-18和6G)

[0013] 以网络为中心的AI/ML

[0014] 在关于AI/ML的最新的第三代合作伙伴计划(3GPP)研究项目(即Re1-16)中,一种已知的方法和假设是基于网络侧的预测模型,并且基于从UE报告的信息来训练这些模型。这些假设依赖于感兴趣的网络预测量,例如移动性模式、接收信号强度/质量(例如参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)),以做出及时和智能的决策。它是AI/ML在网络侧的应用的焦点。预测参数(例如RSRP、RSRQ、呼叫掉线、UE的移动性模式、切换中的目标小区)是其中已经在网络侧利用AI/ML以进行进一步优化的用例的示例。

[0015] 3GPP已经开始在Re1-17中讨论AI/ML用例。运营商认为传统的人机交互速度慢、容易出错、成本高昂,并且处理这些挑战很繁琐。包括ML算法的AI提供了一种强大的工具,以帮助运营商通过分析被收集和被自主处理的数据(这可以产生进一步的洞察),改进网络管理和用户体验。AI在5G网络中的应用在学术界和工业界都引起了极大的关注。

[0016] 其中,假设大多数AI算法可以取决于网络实现。重点将在于对AI方案中涉及的训练和执行的信令支持、AI算法所需的数据(例如,可能由UE报告或从网络的不同部分收集的数据)以及由算法生成的输出,这些输出要被传送到无线电接入网络(RAN)、核心网络(CN)或运营和维护(OAM)/CHM中的其他网络节点或网络功能(NF)。所提到的潜在用例和示例包括节能、业务引导、移动性优化、负载平衡、物理层配置优化等。

[0017] 因此,直到3GPP版本17(Re1-17),AI/ML的重点一直放在数据收集上,以支持NF生成它们的AI/ML模型。但是,在版本18(Re1-18)的初始讨论中,一种新的范式开始出现,并且开始讨论UE具有它自己的AI/ML模型的概念。尽管还没有明确定义Re1-18的范围,但这种以UE为中心的AI/ML趋势倾向于增加,并且关于第六代(6G)的初始出版物将AI/ML视为主要技术组件之一,即,很可能至少一些应用可以依赖于UE处的预测功能,而不仅仅是网络侧的预测功能。

[0018] 在典型的通信系统中,UE经由RAN与一个或多个CN通信。通信系统可以被称为例如

无线网络、无线通信系统、通信网络、网络或系统。

[0019] 以UE为中心的AI/ML

[0020] 先前已提出了一种以UE为中心的AI/ML方法,用于在UE侧集成AI/ML模型,例如作为空中接口协议的一部分,例如RRC功能(如测量配置/报告)的一部分。在某些场景中,这种方法可以提供优于以网络为中心的方法的优点。这是因为在UE侧存在未被暴露给网络的内部信息,例如不同步事件、信息未被标准化的传感器、来自应用层的信息(例如应用业务需求),这些信息在RAN、gNodeB之类的一些网络功能处不容易获得。另一个原因可以是UE可访问更细粒度的新值,而网络受到通信延迟和UE向网络发送的数据量的限制,尽管UE可能具有一些测量,但因为通信和能效,UE可能不向网络报告这些测量。

[0021] 对于以UE为中心的AI/ML场景,UE可以具有AI/ML预测模型以预测移动性相关信息,例如RSRP、参考信号接收质量(RSRQ)或信干噪比(SINR)的未来值、或者UE可能移动到的下一个小区。并且,这些预测可以被包括在测量报告中,例如基于RSRP、RSRQ、SINR测量由A3事件触发,并且这些报告被发送到网络。

[0022] UE可以具有AI/ML预测模型以预测移动性相关信息,例如RSRP、RSRQ或SINR的未来值、或者UE可能移动到的下一个小区,并且这些预测被用作到触发预测报告的传输的触发条件的输入,例如预测可以基于RSRP、RSRQ、SINR预测来触发特殊类型的A3事件,并且这些预测报告被发送到网络。

[0023] UE侧的已知移动性预测过程假设UE具有用于测量/移动性的预测模型(例如预测RSRP、RSRQ、SINR的模型),并且包括以不同方式向UE提供预测模型的可能性,例如i) UE下载UE在接收时运行的软件(SW),该软件使UE能够使用预测模型,其中该模型可能已由网络进行训练;ii) UE例如在连接建立时经由RRC信令或非接入层信令或任何其他控制平面信令(如使用过顶(OTT)协议)而被配置有预测模型。

[0024] 但是,整个网络内的无线电环境可能具有很大差异,例如一些区域具有LOS,一些区域没有LOS(NLOS),一些区域比其他区域具有更多的反射体(例如与更高的频率(如毫米波)相关),一些区域具有建筑物,而一些区域没有建筑物等。因此,使用相同的AI/ML预测模型进行移动性预测(例如RSRP、RSRQ、SINR预测)可能并不理想,并且可能导致整体准确度较低,即可能导致错误的预测,因此导致响应中的次优UE和/或网络动作。甚至在同一个小区内,也可能出现这些不同的条件,具体取决于由小区定义的覆盖区域有多大,这取决于网络规划和针对该小区定义的载波频率(例如,新无线电同步信号块(NR SSB)频率)以及无线电环境的多样性。此外,甚至在同一个小位置,环境条件也可能随时间而改变。例如,新的物体可能进入环境,从而衰减或甚至阻断信号,这需要用于该环境的考虑到新的物体的存在的新预测模型。

[0025] 因此,需要至少缓解或解决这一问题。

## 发明内容

[0026] 本公开的一个目的是消除上述缺点中的至少一个缺点,并且提供通信系统中的MPM的改进处理。

[0027] 根据第一方面,通过一种由UE执行的用于处理通信系统中的MPM重新配置的方法来实现该目的。所述UE被配置有MPM。所述UE使用所述MPM执行移动性预测。所述UE向所述网

络节点提供来自所述移动性预测的报告。所述UE从所述网络节点获得MPM重新配置信息。所述UE根据所获得的MPM重新配置信息,执行MPM重新配置。

[0028] 根据第二方面,通过一种由网络节点执行的用于处理通信系统中的MPM重新配置的方法来实现该目的。所述网络节点从UE获得来自所述移动性预测的报告。所述网络节点确定应当执行MPM重新配置。所述网络节点向所述UE提供MPM重新配置信息。

[0029] 根据第三方面,通过一种用于处理通信系统中的MPM重新配置的UE来实现该目的。所述UE被配置有第一MPM。所述UE适于执行根据第一方面的方法。

[0030] 根据第四方面,通过一种用于处理通信系统中的MPM重新配置的网络节点来实现该目的。所述网络节点适于执行根据第二方面的方法。

[0031] 由于来自移动性预测的报告,网络节点能够确定应当执行MPM重新配置,并且因此UE执行MPM重新配置。因此,改进了通信系统中的MPM的处理。

[0032] 在本文中,本公开提供了许多优点,其示例的非穷举列表如下:

[0033] 本公开的一个优点在于,UE可以重新配置MPM,以使得改进所报告的基于MPM的信息的准确度并且减少误差。

[0034] 本公开的另一个优点在于,它允许基于当前预测误差,动态更新由UE使用的预测模型。

[0035] 本公开的另一个优点在于,它减少了由UE执行的预测的误差。

[0036] 本公开的另一个优点在于,当检测到高预测误差时,它允许采取预防动作。

[0037] 本公开不限于上述特征和优点。在阅读以下详细描述时,本领域技术人员将认识到附加特征和优点。

## 附图说明

[0038] 现在将通过参考附图,在以下详细描述中仅通过示例的方式更详细地描述本公开,其中:

[0039] 图1是示出移动性预测的示意性框图;

[0040] 图2是示出通信系统的示意图;

[0041] 图3是示出方法的信令图;

[0042] 图4是示出方法的信令图;

[0043] 图5是示出RSRP与时间的图;

[0044] 图6是示出RSRP与时间的图;

[0045] 图7是示出均方根误差和动作的表;

[0046] 图8是示出方法的信令图;

[0047] 图9是示出方法的信令图;

[0048] 图10是示出方法的信令图;

[0049] 图11是示出方法的信令图;

[0050] 图12是示出由UE执行的方法的流程图;

[0051] 图13是示出由网络节点执行的方法的流程图;

[0052] 图14a是示出UE的示意图;

[0053] 图14b是示出UE的示意图;



- [0054] 图15a是示出网络节点的示意图；
- [0055] 图15b是示出网络节点的示意图；
- [0056] 图16是示出经由中间网络连接到主机计算机的电信网络的示意性框图；
- [0057] 图17是通过部分无线连接经由基站与UE通信的主机计算机的示意性框图；
- [0058] 图18是示出在包括主机计算机、基站和UE的通信系统中的方法的流程图；
- [0059] 图19是示出在包括主机计算机、基站和UE的通信系统中的方法的流程图；
- [0060] 图20是示出在包括主机计算机、基站和UE的通信系统中的方法的流程图；
- [0061] 图21是示出在包括主机计算机、基站和UE的通信系统中的方法的流程图。
- [0062] 附图不一定按比例,并且为了清晰起见,可以增大某些特征的尺寸。将重点改为放在示出原理上。

### 具体实施方式

[0063] 图2示出了其中可以实现本公开的通信系统100 (其可以是无线通信系统,有时称为无线通信网络、蜂窝无线电系统或蜂窝网络)的非限制性示例。通信系统100可以是5G系统、5G网络、NR-U或下一代系统或网络。替代地,通信系统100可以是比5G系统更早的系统或更晚的系统,例如2G系统、3G系统、4G系统、6G系统、7G系统等。通信系统100可以支持其他技术,例如长期演进(LTE)、LTE-Advanced/LTE-Advanced Pro(例如LTE频分双工(FDD)、LTE时分双工(TDD)、LTE半双工频分双工(HD-FDD)、在非授权频带中工作的LTE)、NB-IoT。因此,尽管在本公开中可以使用来自5G/NR和LTE的术语来例示,但这不应被视为仅限于上述系统。

[0064] 通信系统100包括一个或多个网络节点,其中在图2的非限制性示例中示出了第一网络节点101a和第二网络节点101b。第一网络节点101a和第二网络节点101b中的任一个可以是无线网络节点(例如无线电基站),或者是具有能够服务通信系统100中的用户设备(例如无线设备或机器型通信设备)的类似特征的任何其他网络节点。第一网络节点101a可以是eNB,第二网络节点101b可以是gNB。第一网络节点101a可以是第一eNB,第二网络节点101b可以是第二eNB。第一网络节点101a可以是第一gNB,第二网络节点101b可以是第二gNB。第一网络节点101a可以是MeNB,第二网络节点101b可以是gNB。第一网络节点101a和第二网络节点101b中的任一个可以被共同定位,或者它们可以是同一个网络节点的一部分。第一网络节点101a可以被称为源节点或源网络节点,而第二网络节点101b可以被称为目标节点或目标网络节点。当本文使用的参考标号101没有字母a或b时,它总体上指网络节点,即,指代第一网络节点101a或第二网络节点101b中的任一个。

[0065] 通信系统100覆盖可以被分成小区区域的地理区域,其中每个小区区域可以由网络节点服务,但是一个网络节点可以服务一个或多个小区。在图2中,通信系统100包括第一小区103a和第二小区103b。注意,在图2中仅作为示例而例示了两个小区,并且可以在通信系统100中包括任意n个小区,其中n是任何正整数。小区是其中由网络节点站处的网络节点提供无线电覆盖的地理区域。每个小区由本地网络节点区域内的身份来标识,该身份在小区中被广播。在图2中,第一网络节点101a服务第一小区103a,第二网络节点101b服务第二小区103b。基于传输功率并且从而基于小区大小,第一网络节点101a和第二网络节点101b中的任一个可以属于不同的类,例如宏基站(BS)、家庭BS或微微BS。第一网络节点101a和第二网络节点101b中的任一个可以被直接连接到一个或多个核心网络,为了简单起见,在图2

中未示出这些核心网络。第一网络节点101a和第二网络节点101b中的任一个可以是分布式节点(例如云中的虚拟节点),并且它可以完全在云上或部分地与另一个网络节点协作来执行其功能。第一小区103a可以被称为源小区,而第二小区103b可以被称为目标小区。当本文使用的参考标号103没有字母a或b时,它总体上指小区,即,指代第一小区103a或第二小区103b中的任一个。

[0066] 在通信系统100中包括一个或多个UE 105。为了简单起见,在图2中仅例示一个UE 105。UE 105可以被简称为设备。UE 105(例如LTE UE或5G/NR UE)可以是无线通信设备,其可以被称为例如无线设备、移动终端、无线终端和/或移动站、移动电话、蜂窝电话或具有无线能力的膝上型计算机,仅提及一些示例。UE 105可以是一种设备,用户可以通过它访问由运营商网络提供的服务以及运营商网络之外的服务,运营商的无线电接入网络和核心网络提供对这些服务的访问,例如访问互联网。UE 105可以是能够通过通信系统100中的无线电信道通信的任何移动或固定设备,例如但不限于例如UE、移动电话、智能电话、传感器、仪表、车辆、家用电器、医疗器械、媒体播放器、相机、机器对机器(M2M)设备、物联网(IOT)设备、终端设备、通信设备或任何类型的消费电子产品,例如但不限于电视、收音机、照明装置、平板计算机、膝上型计算机或个人计算机(PC)。UE 105可以是便携式、口袋可存放、手持式、包括计算机的或车载设备,这些设备能够经由无线电接入网络与另一个实体传送语音和/或数据,另一个实体例如是另一个UE、服务器、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)或平板电脑、机器对机器(M2M)设备、配备有无线接口的设备(例如打印机或文件存储设备)、调制解调器或能够通过通信系统100中的无线电链路通信的任何其他无线网络单元。

[0067] UE 105能够在通信系统100内进行无线通信。可以经由无线电接入网络以及可能的一个或多个核心网络和可能的互联网,例如在两个UE 105之间、在UE 105与普通电话之间、在UE 105与网络节点101之间、在网络节点之间和/或在UE 105与服务器之间执行通信。

[0068] 第一网络节点101a可以被配置为在通信系统100中通过第一通信链路108a(例如,无线电链路)与UE 105通信。第二网络节点101b可以被配置为在通信系统100中通过第二通信链路108b(例如,无线电链路)与UE 105通信。第一网络节点101a可以被配置为在通信系统100中通过第三通信链路108c(例如,无线电链路或有线链路)与第二网络节点101b通信,尽管通过更多链路的通信是可能的。当本文使用的参考标号108没有字母a、b或c时,它总体上指通信链路,即指代第一通信链路108a、第二通信链路108b和第三通信链路108c中的任一个。

[0069] 应当注意,通信系统100中的通信链路108可以具有任何合适的种类,包括有线或无线链路。链路可以使用任何合适的协议,具体取决于层的类型和级别(例如,由开放系统互连(OSI)模型所指示),如本领域技术人员所理解那样。

[0070] 本公开涉及由UE 105使用的MPM的重新配置,该重新配置可能由UE 105对MPM相关信息(例如MPM的误差和/或准确度)的报告来协助或基于该报告。MPM相关信息可以指示MPM性能度量,从而指示MPM的性能有多好和/或有多差。

[0071] 现在将参考图3所示的信令图来描述用于处理通信系统100中的MPM重新配置的方法。该方法包括以下步骤中的至少一个,这些步骤也可以按照不同于下面所述的另一种合适的顺序来执行。

[0072] 步骤201

[0073] UE 105使用MPM执行移动性预测。在执行步骤201之前,UE 105被配置有MPM,例如第一MPM、当前MPM。移动性预测的执行可以由以下方式触发:UE 105由网络节点101配置有MPM、接收到来自网络节点101的指令、在UE 105中发生或与UE 105相关联地发生事件、或者任何合适的其他手段。

[0074] 步骤202

[0075] UE 105向网络节点101提供移动性预测的报告。下面将更详细地描述报告的内容。网络节点101从UE 105获得该报告。

[0076] 步骤203

[0077] 网络节点101确定应当执行MPM重新配置。可以基于来自步骤202的报告来做出该决策。作为步骤203的一部分,网络节点101创建MPM重新配置信息,例如应当执行MPM重新配置的指令、有关重新配置的信息等。

[0078] 步骤204

[0079] 网络节点101向UE 105提供MPM重新配置信息。UE 105从网络节点101获得MPM重新配置信息。这可以被描述为UE 105从网络节点101接收MPM重新配置。

[0080] 步骤205

[0081] UE 105根据所获得的MPM重新配置信息,执行MPM重新配置。下面将更详细地描述将如何执行MPM重新配置。

[0082] 现在将参考图4所示的信令图来描述用于处理通信系统100中的MPM重新配置的方法。与图3相比,图4包括方法步骤的更多细节。网络节点101在图4中用源gNodeB来例示,但同样可以是任何其他合适的网络节点。图4描述了允许基于预测误差估计而重新配置由UE 105使用的MPM的信令交换。该方法包括以下步骤中的至少一个,这些步骤也可以按照不同于下面所述的另一种合适的顺序来执行。

[0083] 步骤401

[0084] 源gNodeB 101向UE 105提供一个或多个MPM参数。MPM参数(多个)可以被包括在MPM中。这可以被描述为源gNodeB 101用MPM来配置UE 105。MPM可以是第一MPM、初始MPM、当前MPM等。

[0085] 步骤402

[0086] 该步骤对应于图3中的步骤201。UE 105执行移动性预测。可以通过在步骤401中接收MPM参数或通过任何其他触发手段来触发移动性预测。移动性预测可以提供一个或多个移动性预测参数。

[0087] 步骤403

[0088] 这可以是可选步骤。UE 105可以执行预测误差的估计,例如与在步骤402中执行的移动性预测相关的误差。可以通过将步骤402中的预测结果与参考值或参考参数进行比较来估计误差。

[0089] 步骤404

[0090] 该步骤对应于图3中的步骤202。UE 105可以向源gNodeB 101提供移动性预测的报告。除了报告之外或代替报告,UE 105可以向源gNodeB105提供移动性预测误差报告(MPER)。可以周期性地提供报告或者可以触发报告。

[0091] 步骤405

[0092] 这可以是可选步骤。源gNodeB 101可以基于所报告的移动性预测来估计预测误差。当执行该步骤时,步骤404可以不必包括MPER。

[0093] 步骤406

[0094] 这可以是可选步骤。UE 105可以基于所估计的预测误差来采取动作。随后将更详细地描述该动作。该动作可以被称为自主动作。

[0095] 步骤407

[0096] 该步骤可以至少部分地对应于图4中的步骤204。源gNodeB 101向UE 101提供MPM重新配置信息。源gNodeB 101向UE 101提供新的MPM参数。新的MPM参数可以基于来自步骤405的预测误差(如果执行了步骤405)或来自MPER报告的预测误差(如果在步骤404中接收到MPER报告)。新的MPM参数可以被包括在MPM重新配置信息中。与来自步骤401的MPM参数相比,新的MPM参数可以是经更新的参数,它可以是完全不同的参数,可以是应当替换来自步骤401的MPM参数的参数等。

[0097] 图4可以被总结如下:UE 105从网络节点101接收MPM配置,并且使用该模型来执行移动性预测,例如预测的RSRP、预测的RSRQ、预测的SINR、下一个小区或波束、SSB、信道状态信息-参考信号(CSI-RS)、预测UE 105是否正在移动到或进入覆盖等。随后可以将预测与实际值或参考值(例如,在给定时间点测量并且可能由UE 105和/或由网络节点101滤波的RSRP)进行比较。如果由UE 105估计预测误差(例如MPM输出误差),则UE 105可以在称为MPER的特定报告中或在另一个报告(例如测量报告)中向网络节点101报告该信息。UE 105可以周期性地或基于触发事件向网络节点101发送预测误差的报告。基于接收到的预测误差的报告或基于网络节点101自己对预测误差的估计,网络节点101可以向UE 105信令发送MPM的新配置或新的MPM,或者甚至去激活预测。此外,网络节点101可以对UE 105配置可以响应于预定义的预测误差值而被触发的自主动作。

[0098] UE 105

[0099] 现在将更详细地描述由UE 105针对上面已经简要描述的MPM重新配置而执行的一些步骤。在UE 105处重新配置MPM可能基于UE 105向网络节点101发送的报告,其中具有与移动性预测相关的信息,例如MPM输出的误差和/或准确度。MPM的输出包括所预测的移动性相关信息,例如预测的RSRP、预测的UE 105正在移动到的下一个小区等。因此,UE 105可以初始地被配置有至少一个MPM(例如在连接设置和/或建立期间),和/或具有MPM作为软件功能(例如,如果MPM在UE 105处被实现,则MPM被重新配置和/或更新)。下面提供了可以被重新配置的MPM的参数的示例,例如基于神经网络来修改、添加、释放MPM的权重,应当在多远的未来执行预测(例如在 $t_0$ 时),在 $t_0+T$ 时预测,其中 $T$ 是可配置的和/或可重新配置的值。

[0100] 步骤202中的移动性预测的报告可以包括与MPM相关的信息,该信息指示MPM性能度量,从而指示MPM的性能有多好和/或有多差。

[0101] UE 105可以确定(例如,测量、计算、导出、估算等)要被包括在图3的步骤202中的报告中的信息,例如与MPM相关的信息,如MPM的误差度量和/或准确度度量。该信息可以被配置为将由UE 105报告给网络节点101。随后将提供误差和/或准确度度量的示例。

[0102] 在图3的步骤205中,UE 105执行MPM重新配置。MPM重新配置可以基于图3的步骤202中的报告。换句话说,响应于处于RRC\_CONNECTED的UE 105已向网络节点101发送以下中的一项或在发送之后,UE 105接收到MPM的重新配置:

[0103] ●由UE 105从服务和/或相邻小区发送的测量报告,例如RSRP、RSRQ、SINR;和/或  
[0104] ●包括与MPM相关的信息的报告,可能包括由UE 105发送的MPM的误差和/或准确度。

[0105] 在处于RRC\_CONNECTED的UE 105处重新配置MPM可以在移动性过程期间执行,例如在切换或同步重新配置、主服务小区 (PSCe11) 更改、PSCe11添加期间,当UE 105在这些过程中的任一个期间应用由目标gNodeB 101准备的RRC重新配置时执行。目标网络节点101可以准备(可能基于从源网络节点101指示的MPM信息)MPM重新配置,例如要被应用于UE 105的现有MPM配置之上的新的设置、参数、字段和/或增量配置,

[0106] ●例如在切换的情况下:在切换和/或移动性准备期间,在从源网络节点101到目标网络节点101的切换请求消息或任何其他消息中;

[0107] ●在PSCe11添加的情况下:在辅节点 (SN) 添加请求中;

[0108] ●在SN发起的PSCe11更改的情况下:

[0109] ●在从辅节点 (SN) 到主节点 (MN) 所需的SN更改中,等等。

[0110] UE 105可以基于步骤201中的移动性预测的结果(例如,被称为与MPM相关的信息),执行以下动作中的至少一个:

[0111] -继续基于规则而根据MPM执行预测。例如,规则可以如下:如果MPM的误差低于所配置或预先确定的阈值,或者如果准确度高于该阈值,则继续基于MPM执行预测。即使网络节点101能够估算和/或计算MPM误差和/或准确度,这也可以是有益的,因为UE 105可以使用它自己的计算来采取动作,而不需要用于此的网络信令。可以存在附加配置,例如滞后和/或触发时间之类的参数:给定的MPM误差仅在稳定误差的情况下才触发动作,以避免由于单个和/或过少的错误而触发动作。

[0112] ■-如果误差高于或准确度低于给定阈值,则停止根据MPM执行移动性预测。阈值可以例如由网络节点101来配置。

[0113] ■-使该误差可用,以使得在测量报告被触发时该误差被包括在测量报告中。

[0114] ■-使该误差可用,以使得在预测报告被触发时该误差被包括在预测报告中。

[0115] 由UE 105执行的动作可以被称为自主动作。这些动作可以是自主的,因为它们作为UE 105自身已执行的移动性预测的结果而被执行的。

[0116] 与MPM相关的信息指示MPM性能度量,从而指示MPM的性能有多好和/或有多差。

[0117] 网络节点101

[0118] 现在将更详细地描述由网络节点101针对上面已简要描述的MPM重新配置而执行的一些步骤。网络节点101(称为网络单元)可以是例如gNodeB、eNodeB、核心网络功能等。网络节点101可能基于从UE 105接收的报告,启用或处理在UE 105处重新配置MPM,该报告包括与MPM相关的信息,例如MPM输出(例如,预测的移动性相关信息,如预测的RSRP、预测的下一个小区等)的误差和/或准确度。网络节点101可以基于网络根据MPM或基于MPM而确定、导出、计算的信息,确定重新配置MPM,该信息例如网络对MPM误差和/或准确度的估计(例如,如果网络节点101具有关于预测值和实际值的可用信息)。网络节点可以发送RRC重新配置消息以执行UE的MPM重新配置和/或更新。如果网络节点101能够计算与MPM相关的信息(例如MPM输出的误差和/或准确度),则网络节点101可以基于它自己的规则来激活和/或去激活UE 105以执行预测或不执行预测。

[0119] MPM性能度量指示MPM的性能有多好和/或有多差。网络节点101可以导出、估算、计算与MPM相关的信息,例如MPM的性能度量,如MPM误差和/或准确度。另一种解决方案可以是网络节点101从UE 105接收与MPM的性能相关的信息。

[0120] 网络节点101可以配置UE 105以用于测量、计算、导出与MPM相关的信息,例如MPM的误差度量和/或准确度度量。网络节点101可以配置UE 105以例如基于所配置的规则来报告与MPM相关的信息。

[0121] 网络节点101可以响应于已从UE 105接收到以下中的一项或在此之后,重新配置处于RRC\_CONNECTED的UE 105处的MPM:

[0122] ■由UE 105从服务和/或相邻小区发送的测量报告,例如RSRP、RSRQ、SINR;和/或

[0123] ■与MPM相关的报告,可能包括由UE 105发送的MPM的误差和/或准确度。

[0124] 网络节点101可以基于移动性过程的触发、准备和/或执行,确定重新配置MPM,例如作为移动性准备、移动性执行等的一部分而执行的MPM的重新配置。移动性过程可以对应于切换、同步重新配置、PSCell更改、PSCell添加等。可以由服务和/或源网络节点或单元(例如源gNodeB)执行该决策。服务和/或源网络节点(例如S-gNodeB)可以向目标网络节点和/或单元(例如目标gNodeB)发送与MPM相关的信息和当前MPM配置,并且作为响应,目标网络节点和/或单元可以确定在切换时重新配置MPM(例如通过修改和/或释放和/或添加与MPM相关的至少一个参数、字段或信息元素),以及向源网络节点101发送MPM的重新配置。源网络节点101可以向UE 105发送MPM的重新配置。从源网络节点101到目标网络节点101的与MPM相关的信息可以从UE 105报告的信息和/或由源网络节点计算的信息。

[0125] 网络节点101可以基于与MPM相关的信息来配置UE 105以执行上述自主动作中的至少一个。

[0126] 现在将提供以下步骤的进一步细节,描述如下:

[0127] ●用MPM来配置UE。

[0128] ●确定移动性预测误差。

[0129] ●提供来自移动性预测的报告。

[0130] ●执行动作。

[0131] ●重新配置MPM。

[0132] 用MPM来配置UE 105

[0133] 该步骤例如在图4的步骤401中示出,并且是图3中的先决条件,尽管在此没有明确示出。UE 105可以初始地例如由网络节点101配置有MPM。初始地,当先前未被配置MPM时(例如当UE 105从RRC\_IDLE转变到RRC\_CONNECTED时),UE 105被配置有MPM。UE 105初始被配置有的MPM(即,在图3中的步骤201之前和在图4的步骤401中)可以被称为初始MPM、第一MPM、当前MPM等。

[0134] UE 105可以在发生事件时由网络节点101配置有MPM,该事件例如是切换、移动性、同步重新配置、PSCell添加、PSCell更改、波束故障检测、波束故障恢复、无线电链路故障(RLF)重建、连接建立、从RRC\_IDLE到RRC\_CONNECTED的转变(当UE 105被开启时或者当UE 105被注册到网络时)。

[0135] MPM可以被实现为软件功能,该软件功能例如在UE 105例如从通信系统100中的服务器下载该软件功能的过程中从网络节点101被提供给UE 105。

[0136] UE 105可以向网络节点101指示能力信令,该能力信令指示UE实现给定的MPM和/或UE支持给定类型的MPM(例如基于神经网络),和/或UE支持给定的MPM配置(例如神经网络分支的最大数量)和/或模型考虑的输入类型(例如传感器信息等)。

[0137] 初始配置和/或重新配置的MPM的模型和/或参数可以是RRC消息(例如RRC重新配置消息,如切换(HO)命令、RRCReconfiguration或者当进入RRC\_CONNECTED时的RRC连接建立)的一部分。

[0138] 如果网络节点101尝试对UE 105配置UE 105不支持的MPM和/或UE 105不支援的MPM的配置,则UE 105可以声明失败,例如重新配置失败。替代地,UE 105可以例如在RRC重新配置完成消息中向网络节点101指示UE 105不支持网络节点101已经尝试对UE 105配置的MPM。

[0139] UE 105可以被配置有一个以上的MPM,可能用于类似的目的,其中这些MPM可以根据特性(例如,网络区域、小区、波束集、SSB、频率、频率范围等)而不同。UE 105可以接收用于激活所配置的MPM中的至少一个的指示。例如,对于不同的频率范围(FR),可以具有不同的MPM,例如FR1具有MPM-fr1,FR2具有MPM-fr2。

[0140] 每个MPM可以具有激活它们的关联条件。例如,当UE 105连接到网络节点101(例如,gNB)时,网络节点101可以发送与安装在网络节点101上的不同小区相对应的多个MPM。UE 105在切换到小区时激活关联的MPM。

[0141] 所存储的MPM的激活条件可以是MPM的误差和/或准确度级别。

[0142] 另一个激活条件可以是诸如载波聚合/双连接(CA/DC)之类的网络特性的激活。

[0143] UE 105可以具有(即,实现)至少一个MPM,该MPM可以由网络节点101例如经由网络信令(如RRC)、非接入层(NAS)、过顶(OTT)或可以提供控制信令的任何其他协议来配置。该MPM可以是在3GPP或任何其他标准化机构中被标准化的MPM,为了使用该MPM,UE 105可能需要在诸如连接建立之类的过程期间(例如在从RRC\_IDLE到RRC\_CONNECTED的转变期间)被激活和/或被配置。

[0144] 如果配置模型不需要激活安全性,则可以在从网络节点101(例如,源gNodeB)到UE 105的RRC建立消息中配置该初始MPM,尽管预测的报告只能在安全性激活之后进行。

[0145] UE 105可能首先需要建立安全性,然后才能接收初始MPM配置。

[0146] UE 105可以被配置有多个MPM。每个MPM具有标识符,该标识符随后可以被用于指代给定配置。当在RRC消息中配置了多个MPM时,UE 105可以接收哪个MPM初始被视为活动(即,在接收到该消息时要使用哪个MPM)的指示。

[0147] 确定移动性预测误差

[0148] 该步骤可以是图3所示的步骤201或203的一部分,或者可以是图4所示的步骤403或405。该步骤可以是可选步骤。确定移动性预测误差的步骤可以被称为确定MPM误差。

[0149] UE 105可以确定(例如,测量、计算、估计、导出、创建、估算等)与MPM相关的信息,例如MPM的误差度和/或准确度度量。这可以被配置为由UE 105向网络节点101报告,例如在图3的步骤202中和图4的步骤404中。MPM误差的计算使UE 105能够理解MPM的性能,即,预测的输出有多准确和/或预测误差有多大或有多小。MPM误差的确定可以使UE 105能够可能采取诸如向网络节点101指示之类的动作,因此网络节点101可以采取进一步动作,例如重新配置MPM和/或释放MPM和/或防止基于所报告的预测做出决策。

[0150] 作为图3的步骤203和/或图4的步骤405的一部分,除了UE 105之外或代替UE 105,网络节点101可能确定MPM误差。

[0151] 关于计算与MPM相关的信息,例如用于估计MPM的预测误差的度量:

[0152] ● UE 105或网络节点101可以根据哪些度量正在被预测(可能由网络节点101配置),估计用于评估MPM的预测误差的不同度量,例如:

[0153] ○ 如果MPM作为输出返回例如:i) UE 105被预测移动到或进入其覆盖的下一个小区的索引或标识符,其中标识符或索引可以是例如在系统信息块中指示的物理小区标识(PCI)和/或小区标识;ii) 波束或同步序列块(SSB)索引或标识符,例如,其被预期在未来最好地服务UE 105;误差可以被定义为预先确定的值,例如,如果预测是正确的,则误差等于1,如果预测是错误的,则误差等于另一个值,例如误差等于0。这可以适用于切换和任何同步重新配置,例如PSCell添加(例如,其中UE 105预测哪个小区是UE 105将建立多无线电双连接的小区)和PSCell更改。

[0154] ■ 例如,UE 105在给定时间点(例如 $t_0$ )针对未来时间(例如 $t_0+T$ )执行移动性预测(例如预测的目标小区是 $PCI=110$ 的小区)之后,可以导出或计算该MPM误差。在已接收到指示 $PCI=X$ (其中 $X$ 不是110)的切换命令之后,UE 105可以导出误差。随后将更详细地描述与MPM相关的信息的报告,并且在这种情况下,一个选项可以是UE 105可以例如在切换、移动性、同步重新配置之后,向目标网络节点101发送或报告与MPM相关的信息(即,MPM的误差)。然后,目标网络节点101可以向例如已配置了与正在被报告的误差相关联的MPM的源网络节点101转发MPM的误差。另一个选项可以是UE 105可以在它离开并且继续切换之前向源网络节点101发送MPM误差。

[0155] ○ 如果MPM返回测量预测值,则误差可以是例如:

[0156] ■ 绝对误差:UE 105可以在 $t=t_0$ 时针对更远的时间 $T$ 执行测量的预测,例如 $\text{predicted-RSRP-cell-A}(t_0, T)$ ;在 $t=t_0+T$ 时,UE 105可能具有可用的确切测量,例如 $\text{RSRP-cell-A}(T)$ ;然后,误差= $|\text{RSRP-cell-A}(T) - \text{predicted-RSRP-cell-A}(t_0, T)|$

[0157] ■ 相对误差:相对误差= $|\text{RSRP-cell-A}(T) - \text{predicted-RSRP-cell-A}(t_0, T)| / |\text{RSRP-cell-A}(T)|$

[0158] ■ 平均绝对误差(MAE)、均方误差(MSE)和均方根误差(RMSE);

[0159] ● 平方误差度量倾向于在很大程度上惩罚大误差,而绝对误差度量对单个异常值误差类型的场景更稳健。

[0160] ● 设想了这些度量的组合,例如: $\beta * \text{MSE} + (1 - \beta) * \text{MAE}$ ,其中 $0 < \beta < 1$ 。

[0161] ● 误差可以被定义为给定时长内的错误预测的平均数量。

[0162] ● 误差可以基于单个样本(例如,瞬时样本)或被滤波,例如 $\text{error}_{\text{filtered}}^t = (1 - \alpha) * \text{error}_{\text{filtered}}^{t-1} + \alpha * \text{error}_{\text{instantaneous}}^t$ ,其中 $0 \leq \alpha \leq 1$ 是滤波系数,并且 $t$ 是某个时刻。

[0163] ● 也可以计算在时间窗口内的所报告的误差。假设 $M$ 是误差需要被计算的时间窗口的长度,则所报告的误差可以被定义为:

[0164] ○  $\text{reported}_{\text{error}}^t = \frac{1}{M} \sum_{i=0}^{M-1} (\text{error}^i)^2$

[0165] ○  $\text{reported}_{\text{error}}^t = \max_{0 \leq i \leq M} |\text{error}^i|$



[0166] ●UE 105可以被配置有缓冲区或长度参数。其趋势是,当UE 105尝试预测更远时间的移动性相关信息(例如,预测的RSRP、RSRQ)时,误差增加。例如,预测未来50毫秒内的RSRP可能比预测未来一分钟内的RSRP更容易。因此,可以针对给定长度计算误差。

[0167] UE 105可以确定(例如,测量、计算、导出、创建、估算等)与MPM相关的信息。所导出的度量可以揭示MPM的性能。在上文中,描述了MPM的误差度量,但准确度度量可以适用,例如,如果MPM提供的预测准确度为95%,则这意味着误差为5%。

[0168] 如前所述,网络节点101能够确定与MPM相关的信息。所导出的度量可揭示MPM的性能。在这种情况下,网络节点决策可基于它自己的计算和/或另外基于UE报告。

[0169] 提供来自移动性预测的报告

[0170] 该步骤在图3的步骤202中和图4的步骤404中示出。该步骤可以包括向网络节点101报告MPM误差。

[0171] UE 105可以确定(例如,测量、计算、导出)与已使用MPM执行的移动性预测相关的信息。与移动性预测相关的信息可以被称为与MPM相关的信息,因为移动性预测是使用MPM执行的。与移动性预测相关的信息可以是例如MPM的误差度量和/或准确度度量。与移动性预测相关的信息可以被配置为由UE 105向网络节点101报告。在向网络节点101报告的与移动性预测相关的信息中,可以包括与MPM相关的任何信息,例如MPM性能、MPM误差等。

[0172] 与移动性预测相关的信息(例如MPM的误差)可以被包括在测量报告中(即,如果MPM的误差可用)。当需要发送测量报告时和/或当测量报告被触发时和/或当测量正在被执行时,UE 105可以确定MPM误差。仅当测量报告包括测量的预测时(其中预测是根据MPM来执行的),才可以包括MPM的误差。例如,如果UE 105被配置为包括针对被触发小区的RSRP的预测,则UE 105可以已包括被用于导出针对被触发小区的RSRP的预测的MPM的MPM误差。

[0173] 如果测量配置包括指示,则UE 105可以在测量报告中包括MPM误差,其中这由网络节点101来配置。代替报告MPM误差的精确值,UE 105可以通过在测量报告中包括标志而在测量报告中指示MPM误差很大(假设网络节点101知道该标志意味着误差高于特定误差值)。

[0174] 可以存在规则,该规则指示如果MPM误差低于由网络节点101预定义或配置的特定值,则UE 105在测量报告或任何其他消息中包括预测。

[0175] 可以存在规则,该规则指示如果MPM误差高于特定值,则UE 105可以停止在测量报告或任何其他消息中包括预测。该值可以由网络节点101预定义或配置。可以在称为MPER的特定报告中报告MPM误差。

[0176] MPER可以是周期性的或由事件触发。对于预测RSRP值的情况,可以如图5所示来定义事件。图5的x轴表示时间,y轴表示RSRP。实线表示实际的RSRP,虚线表示预测的RSRP。实线箭头表示测量的样本,虚线箭头表示预测的样本。UE 105可以连续地估计预测误差。在N910连续预测误差测量高于预定义阈值时,UE启动计时器T910。如果N911连续预测误差测量在T910计时器期满之前低于另一个阈值,则T910计时器停止。换句话说,可以假设模型已恢复,并且不应执行任何操作。否则,计时器期满,并且UE 105可以触发MPER。

[0177] 在另一个选项中,如果误差加滞后在触发时间(TTT)的时长内高于阈值,则可以生成MPER,其包括一个或多个MPM误差值(例如绝对值和相对值)、准确度等。作为向网络节点101指示MPM需要被重新配置或替换的方式。对于预测RSRP值的情况,在图6中示出了示例。图6的x轴表示时间,y轴表示RSRP。实线表示实际的RSRP,虚线表示预测的RSRP。实线箭头表

示测量的样本,虚线箭头表示预测的样本。

[0178] MPM的误差可以在切换(例如,在目标小区中)之后被包括在RRC重新配置完成消息中。或者,MPM误差的可用性指示可以被包括在RRC重新配置完成消息中,以使得网络节点101可以取得MPM误差(例如,作为自组织网络报告),如同取得随机接入信道(RACH)报告或RLF报告。在这种情况下,UE 105可能在切换之后接收到用于请求MPM误差的报告的信息请求消息,并且作为响应,UE 105可以在UE信息响应消息中包括MPM相关信息,例如MPM误差。在接收到MPM误差时,网络节点101可以将MPM误差转发到已配置该MPM的网络节点101(例如在切换的情况下,为源网络节点)。

[0179] 可能存在间接暗示MPM的预测误差可能增加的事件。关于此:

[0180] ●故障事件的指示可以触发MPM误差的报告。例如,当从低层接收到一个或多个波束故障实例时,触发MPM误差的报告。另一个示例可以是来自无线电链路控制(RLC)层的重传触发MPM误差的报告。

[0181] ●当UE 105接收到新的特性或重新配置时,可以报告MPM误差。例如,当UE 105接收到用于添加、修改或释放Sce11或特定承载或(去)激活Sce11的重新配置时。

[0182] ●在接收到用于切换到另一个小区的命令之后,可以触发MPM误差。

[0183] UE 105可以发送的误差报告和/或任何消息(包括MPM误差)可以包括MPM标识符和误差值。MPM标识符对于配置多个MPM的情况可能很重要,以使得接收到报告的网络节点101知道所报告的误差指的是哪个MPM。

[0184] MPM误差报告可以包括MPM标识符和建议网络节点101重新配置预测过程的标志。除此之外,设置标志值的原因可以与报告相关联以协助网络节点101。例如,高误差值、UE电池电量低、速度非常高(意味着误差)或为零,UE 105静止不动,因此释放MPM以节省电池。

[0185] UE 105可以仅包括由具有大误差值的MPM的ID组成的列表。

[0186] 执行动作

[0187] 该步骤在图4的步骤406中示出。这些动作可以被称为自主动作。

[0188] UE 105可以基于与MPM相关的信息,执行以下动作中的至少一个:

[0189] ●继续基于规则而根据MPM执行预测。例如,规则可以如下:如果MPM的误差低于所配置或预先确定的阈值,或者准确度高于该阈值,则继续基于MPM执行预测。即使网络节点101能够估算和/或计算MPM误差和/或准确度,这也可以是有利的,因为UE 105可以使用它自己的计算来采取动作,而不需要用于此的网络信令。可以存在附加或其他配置,例如滞后和/或触发时间之类的参数:给定的MPM误差仅在稳定误差的情况下才触发动作,以避免由于单个和/或过少的错误而触发动作。

[0190] ●如果误差高于或准确度低于例如由网络节点101配置的给定阈值,则停止根据MPM执行预测。

[0191] ●使该误差可用,以使得在测量报告被触发时该误差被包括在测量报告中。

[0192] ●使该误差可用,以使得在预测报告被触发时该误差被包括在预测报告中。

[0193] UE 105可以执行的动作可以基于MPM误差级别或暗示误差级别增大的事件。一些进一步动作可以是:

[0194] ●去激活MPM。当UE 105检测到大误差值时,它可以完全去激活预测,例如停止执行预测和/或停止监视具有预测作为输入以触发进一步动作(如报告)的条件。

[0195] ○UE 105可以由网络节点101配置有多个MPM,每个MPM具有用于其激活的特定MPM条件。这些条件可以具有MPM的性能的至少一个指示作为输入。如果满足条件,则UE 105可以激活相应的MPM。例如:

[0196] ■MPM(1)→条件a;

[0197] ■MPM(2)→条件b;

[0198] ■MPM(3)→条件c;

[0199] ■如果满足条件“b”,则UE 105可以激活MPM(2)。

[0200] ○如果UE 105具有多个MPM,则可以假设针对这些不同的MPM执行预测并且计算不同的性能指示,因此UE 105可以选择提供最佳性能(例如,最低误差)的MPM。

[0201] ○激活条件可以与UE 105的速度相关。仅当速度高于阈值时,UE 105才可以执行激活。激活条件可以与频率相关,例如UE 105可能已针对FR2(而不是FR1)利用MPM。

[0202] ●切换MPM。网络节点101可以对UE 105配置多个MPM。例如,网络节点101可以向UE 105发送两个MPM(例如MPM(1)和MPM(2))以用于执行RSRP预测。正在运行MPM(1)的UE 105可以检测到针对MPM(1)的大误差。该误差可以触发UE 105切换到MPM(2)以执行预测。

[0203] ○UE 105可以基于其他触发事件来切换MPM,例如:当转变状态时,例如转到IDLE状态;在切换时;在服务波束/SSB改变时;在位置改变时,例如对于小区边界和小区中心,可能存在不同的MPM。

[0204] ●大误差可以触发UE 105重新训练模型以改进和减少误差。

[0205] ●释放模型。

[0206] ●停止报告基于其误差高于预配置阈值的MPM的预测。

[0207] ●停止执行基于其误差高于预配置阈值的MPM的预测。

[0208] ●上述动作的任何组合也是可能的。

[0209] 重新配置MPM

[0210] 该步骤在图3的步骤204和205中以及图4的步骤407中示出。该步骤可以包括UE 105接收用于重新配置MPM的新参数集合。

[0211] UE 105可能基于UE 105向网络发送的具有与MPM相关的信息(例如,MPM输出(例如预测的移动性相关信息,如预测的RSRP、预测的下一个小区等)的误差和/或准确度)的报告来重新配置MPM。因此,UE 105可以初始地被配置有至少一个MPM(例如,在连接设置和/或建立期间),和/或具有MPM作为软件功能(例如,如果在UE 105处实现MPM)。

[0212] MPM的重新配置可以包括更新由UE 105使用的特定AI/ML模型的参数。例如,如果深度神经网络(DNN)被用于MPM,则可以被重新配置的参数可以是与包括激活函数的层和神经元相关联的新权重,其中神经元和层在DNN文献中被提及。网络节点101可以改变MPM中的层和神经元的数量。

[0213] MPM的重新配置可以包括ML方法的类型的修改。例如,与用于UE 105具有的MPM的当前类型的ML方法相比,网络节点101可以用不同类型的ML方法来配置UE 105。或者,网络节点101可以用循环神经网络(RNN)来改变DNN模型。

[0214] 网络节点101可以将MPM重新配置为基于不同的特性进行预测,即,可以在重新配置中添加、删除、修改特性。例如,UE 105可以在低频范围内操作,并仅使用当前RSRP值来预测未来的RSRP值,并且被切换到另一个小区高频范围,网络节点101可以重新配置UE 105以

使用当前RSRP值和用于更准确预测的位置信息和/或传感器信息。网络节点101可以考虑UE能力以选择用于重新配置MPM的特性。

[0215] 网络节点101可以将UE 105配置为使用不同的输出进行预测。例如,UE 105可以被配置为预测下一个波束,例如小区中的SSB索引。然后,UE 105可以被切换到具有单个波束(SSB)的另一个小区,并且网络节点101可以对UE 105配置新的MPM以用于预测下一个小区。

[0216] 网络节点101可以对MPM配置不同粒度的输入数据和输出。例如,UE 105可以使用 $[RSRP(t-nT), RSRP(t-(n-1)T), \dots, RSRP(t)]$ 来生成形式为 $[RSRP(t), RSRP(t+T), \dots, RSRP(t+mT)]$ 的预测。网络节点101可以对UE 105配置不同的粒度,其中使用 $[RSRP(t-jT), \dots, RSRP(t)]$ 作为输入以预测 $[RSRP(t), RSRP(t+T), \dots, RSRP(t+kT)]$ 。

[0217] 基于从UE 105接收的预测和测量报告和/或MPM误差的报告,网络节点101可以决定是否有必要和/或建议重新配置由UE 105使用的MPM。

[0218] 如果网络节点101没有从UE 105接收到MPM误差的报告,则它可以基于所接收的预测和所接收的测量报告来确定(例如,估计)MPM误差。

[0219] 网络节点101可以在MPM误差高于预定义阈值的情况下在预定义列表中检查应当采取什么动作。

[0220] 图7示出了具有阈值和动作的示例的表。这些动作可以基于均方根误差。左侧列表表示阈值,右侧列表表示动作。例如,如果报告的RMS误差低于1dB,则不应采取任何动作。如果所报告的RMS误差在1dB与2dB之间,则网络节点101可以将UE 105配置为考虑更多的样本作为输入,以便更好地对信道测量时间演变进行建模。如果所报告的RMS误差在2dB与3dB之间,则网络节点101可以将UE 105配置为减小预测的时间窗口,即,在更短的时间窗口中预测样本。如果所报告的RMS误差高于或等于3dB,则网络节点101可以改变所考虑的预测模型,或者强制UE 105对预测模型进行重新训练或者甚至去激活预测。

[0221] 当UE 105处于连接模式(例如RRC\_CONNECTED模式)时,UE 105可以从网络节点101接收消息(例如RRCReconfiguration)以重新配置MPM。这可以至少包括UE 105重新配置MPM的至少一个参数、字段或信息元素(IE)。

[0222] 重新配置过程可以是以下中的一项或多项:

[0223] ●使用增量信令来修改MPM配置,其中修改MPM参数的子集,例如根据针对这些参数定义的需求代码(例如代码M)进行修改;和/或

[0224] ●替换,即,所存储的MPM参数集合被替换为新的参数集合;和/或

[0225] ●预存储的MPM要由UE 105使用的指示。UE 105可能已配置多个MPM,每个MPM与MPM标识符相关联;和/或

[0226] ●通过引用先前已配置的MPM标识符(例如,如在AddMod和/或释放列表结构中),释放MPM配置。

[0227] 例如,网络节点101可以响应于以下中的一项或多项,向UE 105触发如上所述的MPM重新配置过程:

[0228] ●UE 105报告MPM的误差相关信息和/或MPM的准确度相关信息。在接收到MPM重新配置后,UE 105可以执行与先前MPM配置相关的一些清理动作(例如删除和/或释放根据先前模型而预测的条目),声明变量,重置计时器等。图8是示出这一点的信令图,并且下面将更详细地描述图8。

[0229] ●网络节点基于例如MPM的误差相关信息和/或MPM的准确度相关信息来检测条件,其中该条件由网络节点101监视,即,不是由UE 105报告。网络节点101可以监视正在被报告的所预测的移动性相关信息,并且与例如由A3事件触发的实际测量报告进行比较,以确定MPM的一些误差相关信息。因此,换句话说,可以认为响应于例如UE 105向网络节点101发送测量报告,UE 105可以从网络节点101接收MPM重新配置过程。

[0230] 现在将更详细地描述图8。在图8中,网络节点101由源gNodeB来例示,但任何其他合适类型的网络节点101同样适用。图8示出了网络节点101基于由UE 105报告的信息而辅助的UE MPM重新配置。在方法开始时,即,在执行步骤801之前,UE处于RRC\_IDLE模式。图8中的方法包括以下步骤中的至少一个,这些步骤可以按照不同于下面所述的任何合适的顺序来执行:

[0231] 步骤801

[0232] 处于RRC\_IDLE模式的UE 105向源gNodeB 101发送RRC建立请求。

[0233] 步骤802

[0234] 源gNodeB 101向UE 105发送RRC建立消息。RRC建立消息包括MPM设置和/或MPM。

[0235] 步骤803

[0236] UE 105进入RRC\_CONNECTED模式。

[0237] 步骤804

[0238] UE 105向源gNodeB 101发送RRC建立完成消息。

[0239] 步骤805

[0240] 源gNodeB 101向UE 105发送安全模式命令。

[0241] 步骤806

[0242] UE 105向源gNodeB 101发送安全模式完成消息。

[0243] 步骤807

[0244] 源gNodeB 101向UE 105发送RRC重新配置消息。

[0245] 步骤808

[0246] UE 105向源gNodeB 101发送RRC重新配置完成消息。

[0247] 步骤809

[0248] 源gNodeB 101确定重新配置MPM,即,基于例如由UE 105报告的能力或信息来修改或替换。

[0249] 步骤810

[0250] 源gNodeB 101向UE 105发送RRC重新配置消息。RRC重新配置消息包括MPM重新配置。

[0251] 步骤811

[0252] UE 105根据新设置(即,根据在步骤810中接收的内容)来重新配置MPM。

[0253] 步骤812

[0254] UE 105向源gNodeB 101发送RRC重新配置完成消息。

[0255] UE 105处的MPM可以在移动性过程期间(例如,在切换、PSCell更改、小区间移动性、同步重新配置期间)被重新配置。换句话说,在UE 105从一个小区移动到另一个小区(即,执行小区间移动性和/或切换和/或小区更改和/或同步重新配置)时,网络节点101可

以确定是否需要MPM重新配置。如果用于移动性的目标小区在与源网络节点101(即,UE 105当前被连接到的网络节点101)不同的网络节点101(例如,控制目标小区的目标网络节点101)中,则目标网络节点101可以基于UE能力来选择MPM,并且在切换命令中(例如,在RRC重新配置消息中)配置该模型,UE 105可以从源网络节点101(例如,源gNodeB)接收并且可以在移动性过程(例如,切换)期间应用该RRC重新配置消息。UE 105可以应用该配置并且开始在目标小区中使用新配置的MPM。在接收到MPM重新配置后,UE 105可以执行与先前MPM配置相关的一些清理动作(例如删除和/或释放根据先前模型而预测的条目),声明变量,重置计时器等。在图9中示出了示例。

[0256] 在图9中,一个网络节点101使用源gNodeB来例示,另一个网络节点101使用目标gNodeB 101来例示,但任何其他合适类型的网络节点101同样适用。在方法开始时,UE 105被连接到源gNodeB 101并且由其服务。图9示出了在移动性过程(例如切换)期间由网络节点101辅助的UE MPM重新配置的信令的示例。图9中的方法包括以下步骤中的至少一个,这些步骤可以按照不同于下面所述的任何合适的顺序来执行:

[0257] 步骤901

[0258] UE 105例如在设置或建立期间被配置有MPM。

[0259] 步骤902

[0260] 源gNodeB 101确定执行切换。

[0261] 步骤903

[0262] 源gNodeB 101向目标gNodeB 101(即,UE 105要被切换到的网络节点101)发送切换请求消息。切换请求消息包括UE 105当前使用的MPM、设置、MPM的误差信息、MPM的准确度信息等。

[0263] 步骤904

[0264] 目标gNodeB 101确定重新配置MPM,例如,基于能力来修改或替换。

[0265] 步骤905

[0266] 目标gNodeB 101向源gNodeB 101发送切换请求确认消息。切换请求确认消息包括经重新配置的MPM,例如新的MPM或新的设置。

[0267] 步骤906

[0268] 源gNodeB 101向UE 105发送RRC重新配置消息。RRC重新配置消息包括经重新配置的MPM,例如新的MPM或新的设置。

[0269] 步骤907

[0270] UE 105根据来自步骤906的设置来重新配置MPM。

[0271] 步骤908

[0272] 在UE 105与目标gNodeB 101之间执行随机接入过程。

[0273] 步骤909

[0274] UE 105向目标gNodeB 101发送RRC重新配置完成消息。

[0275] 如图9所示,在节点间过程的情况下,从源gNodeB 101到目标gNodeB 101的切换请求消息(步骤903)可以包括与MPM的误差和/或准确度相关的信息,其中该信息可能已经由源gNodeB 101从UE 105获得,例如经由报告与MPM的误差和/或准确度相关的信息而获得。目标gNodeB 101可以将该信息用作输入,以确定在切换期间是否要重新配置、释放或替换

MPM。从源gNodeB 101到目标gNodeB 101的切换请求消息可以包括进一步信息,例如所报告的RSRP、RSRQ和SINR测量和/或移动性预测相关信息,这些信息可能由UE 105报告或由网络节点101预测,目标可以将这些信息用作输入,例如预测的RSRP、预测的RSRQ、预测的SINR。

[0276] 可以在波束故障恢复(BFR)过程期间重新配置UE 105处的MPM。换句话说,在UE 105移动(即使在同一个小区内移动)并且声明BFR时,UE 105可以触发与所配置的候选波束(例如,候选SSB和/或候选CSI-RS)相关联的随机接入(步骤908),并且作为响应,UE 105可以从网络节点101接收用于MPM重新配置的消息。该消息可以是与逻辑信道标识符(LCID)相关联的媒体接入控制协议(MAC)控制元素(CE),该LCID指示与存储在UE 105处的MPM之一相关联的MPM标识符所关联的值。在另一个替代方案中,该消息可以是如前所述的RRC重新配置消息。在另一个替代方案中,在BFR后,UE 105可以向网络节点101发送BFR MAC CE,该BFR MAC CE包括与候选波束相关联的信息并且可能包括MPM相关信息,例如误差和/或准确度相关信息,以使得网络节点101可以基于该报告来选择新的MPM。在图10中示出了示例。

[0277] 图10示出了在波束故障恢复过程期间由网络节点101辅助的UE MPM重新配置的信令的示例。在图10中,网络节点101用源gNodeB来例示,但任何其他合适类型的网络节点101同样适用。在方法开始时,UE 105处于RRC\_CONNECTED模式。图10中的方法包括以下步骤中的至少一个,这些步骤可以按照不同于下面所述的任何合适的顺序来执行:

[0278] 步骤1001

[0279] 源gNodeB 101向UE 105发送RRC重新配置消息。RRC重新配置消息包括具有K个MPM的配置,其中K是正整数。

[0280] 步骤1002

[0281] UE 105存储K个MPM。

[0282] 步骤1003

[0283] UE 105向源gNodeB 101发送RRC重新配置完成消息。

[0284] 步骤1004

[0285] 被配置为执行波束故障检测的UE 105触发BRF。UE 105在所选择的候选波束(例如,SSB)上执行随机接入。

[0286] 步骤1005

[0287] UE 105向源gNodeB 101发送RACH前导码消息。

[0288] 步骤1006

[0289] 源gNodeB 101向UE 105发送随机接入响应消息。

[0290] 步骤1007

[0291] 源gNodeB 101向UE 105发送MAC CE消息。MAC CE消息包括UE 105被配置有的第k个MPM的指示,其中k是正整数。

[0292] 步骤1008

[0293] UE 105使用第k个MPM。

[0294] 可以基于另一个UE的报告来重新配置UE 105处的MPM。例如,UE1向网络节点101发送指示MPM1具有高误差值的测量报告。基于该报告,网络节点101可以决定重新配置与UE1在同一个小区中的所有UE 105的MPM1。

[0295] 网络节点101可以基于MPM误差来修改SI。例如,如果预测模型在SIB“n”中被广播,

并且在SIB“n”的覆盖中的UE 105报告高级别的误差,则网络节点101可以去激活在SI中广播的MPM,直到它重新训练模型为止。

[0296] 接收到MPM误差报告或检测到MPM误差报告的网络节点101可以触发向使用相同MPM的另一个网络节点101的误差报告。

[0297] UE 105可以被配置有多无线电双连接。对于UE 105被配置有的每个小区组,UE 105可以具有MPM,例如用于主小区组(MCG)的MPM、用于辅小区组(SCG)的MPM。每个MPM配置可以是UE分别针对MCG和SCG的测量配置的一部分。

[0298] 图11示出了MR-DC场景。在图11中,一个网络节点101用主gNB 101来例示,另一个网络节点101用辅gNB 101来例示,但任何其他合适类型的网络节点101同样适用。图11中的方法包括以下步骤中的至少一个,这些步骤可以按照不同于下面所述的任何合适的顺序来执行:

[0299] 步骤1101

[0300] UE 105例如在设置或建立期间被配置有MPM。

[0301] 步骤1102

[0302] 主gNB 101确定执行SN添加过程或PSCell添加过程。

[0303] 步骤1103

[0304] 主gNB 101向辅gNB 101发送SN添加请求消息。SN添加请求消息包括指示UE 105当前使用的MPM的信息、设置、当前MPM的误差信息、有关当前使用的MPM的准确度信息等。

[0305] 步骤1104

[0306] 辅gNB 101接受SN添加,并且确定重新配置或添加MPM,例如,例如基于能力来修改或替换。

[0307] 步骤1105

[0308] 辅gNB 101向主gNB 101发送SN添加请求确认消息。SN添加请求确认消息包括重新配置的或添加的MPM,例如新的MPM或新的设置。

[0309] 步骤1106

[0310] 主gNB 101向UE 105发送RRC重新配置消息。RRC重新配置消息包括重新配置的MPM,例如SCG配置中的新的MPM或新的设置。

[0311] 步骤1107

[0312] UE根据SN设置来重新配置或添加SCG MPM。

[0313] 步骤1108

[0314] UE 105和辅gNB 101执行随机接入过程。

[0315] 步骤1109

[0316] UE 105向主gNB 101发送RRC重新配置完成消息。

[0317] 现在将从UE 105的角度来描述上述方法。图12是描述在UE 105中的用于处理通信系统100中的MPM重新配置的本方法的流程图。UE 105被配置有MPM。当执行图12中的方法时,UE 105可以处于RRC\_CONNECTED模式。该方法包括要由UE 105执行的以下步骤中的至少一个步骤,这些步骤可以按照不同于下面所述的任何合适的顺序来执行:

[0318] 步骤1200

[0319] 该步骤对应于图10中的步骤1007。UE 105可以被配置有多个MPM,例如至少第一



MPM和第二MPM。UE 105可以从网络节点101获得指示应当使用多个MPM中的哪一个的信息。

[0320] 步骤1201

[0321] 该步骤对应于图3中的步骤201和图4中的步骤402。UE 105使用MPM来执行移动性预测。该MPM是网络节点101已对UE 105配置的MPM,它可以是第一MPM、初始MPM、当前MPM等。

[0322] 步骤1202

[0323] 该步骤对应于图4中的步骤403。步骤1202可以是步骤1203的子步骤,或者是在步骤1200与1203之间执行的独立步骤。UE 105可以确定与MPM相关的信息。

[0324] 与MPM相关的信息可以包括以下中的至少一项:

[0325] ●包括所执行的移动性预测(例如预测的RSRP、预测的RSRQ、预测的SINR、UE 105正在移动到和/或进入其覆盖的下一个小区或波束、SSB、CSI-RS等)的结果的测量报告;和/或

[0326] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM误差信息,例如误差度量;和/或

[0327] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM准确度信息,例如准确度度量;和/或

[0328] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM性能信息,例如性能度量;和/或

[0329] ●上述项的任何组合。

[0330] 步骤1203

[0331] 该步骤对应于图3中的步骤202和图4中的步骤404。UE 105向网络节点101提供来自移动性预测的报告。

[0332] 来自移动性预测的报告可以包括以下中的至少一项或两项:

[0333] ●包括所执行的移动性预测(例如预测的RSRP、预测的RSRQ、预测的SINR、UE 105正在移动到/进入其覆盖的下一个小区或波束、SSB、CSI-RS等)的结果的测量报告;和/或

[0334] ●与在移动性预测中使用的MPM相关的信息。

[0335] 与MPM相关的信息可以包括以下中的至少一项:

[0336] ●包括所执行的移动性预测(例如预测的RSRP、预测的RSRQ、预测的SINR、UE 105正在移动到/进入其覆盖的下一个小区或波束、SSB、CSI-RS等)的结果的测量报告;和/或

[0337] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM误差信息,例如误差度量;和/或

[0338] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM准确度信息,例如准确度度量;和/或

[0339] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM性能信息,例如性能度量;和/或

[0340] ●上述项的任何组合。

[0341] 步骤1204

[0342] 该步骤对应于图3中的步骤204、图4中的步骤407、图8中的步骤810、图9中的步骤906以及图11中的步骤1106。UE 105从网络节点101获得MPM重新配置信息。

[0343] MPM重新配置信息可以包括以下中的一项:

[0344] ●经更新的和/或经修改的MPM;和/或

[0345] ●另一个和/或新的第二MPM;和/或

[0346] ●指示从MPM或当前MPM切换到UE 105已经被配置有的另一个MPM的信息;和/或

[0347] ●指示去激活移动性预测的信息;和/或

[0348] ●上述项的任何组合。

[0349] 步骤1205

[0350] 该步骤对应于图3中的步骤205、图8中的步骤811、图9中的步骤907以及图11中的步骤1107。UE 105根据所获得的MPM重新配置信息来执行MPM重新配置。

[0351] 执行MPM重新配置可以包括以下中的至少一项：

[0352] ●更新和/或修改MPM,例如更新和/或修改包括在MPM中的MPM参数;和/或

[0353] ●用另一个/新的MPM来替换MPM;和/或

[0354] ●从MPM切换到UE 105已经被配置有的另一个MPM;和/或

[0355] ●去激活移动性预测;和/或

[0356] ●上述项的任何组合。

[0357] 重新配置可以在移动性过程期间(例如在切换、PSCell更改、小区间移动性、同步重新配置期间,或者在BFR过程期间)执行。

[0358] 步骤1206

[0359] 该步骤对应于图4中的步骤406。该步骤可以在已执行步骤1202之后(即,在已确定与MPM相关的信息之后)的任何合适的时间执行。基于与MPM相关的信息的至少一部分,UE 105可以确定要由UE 105执行的动作。

[0360] 要被执行的动作可以是以下中的至少一项：

[0361] ●继续使用MPM(即,当前使用的MPM)执行移动性预测;和/或

[0362] ●停止使用MPM执行预测;和/或

[0363] ●向网络节点101提供MPM误差信息;和/或

[0364] ●去激活MPM;和/或

[0365] ●切换到使用另一个MPM而不是该MPM;和/或

[0366] ●重新训练MPM;和/或

[0367] ●释放MPM;和/或

[0368] ●停止向网络节点101提供与MPM相关的信息;和/或

[0369] ●上述项的任何组合。

[0370] 现在将从网络节点101的角度来描述上述方法。图13是描述在网络节点101中的用于处理通信系统100中的MPM重新配置的本方法的流程图。UE 105被配置有MPM。网络节点101可以是以下中的一项:gNodeB、eNodeB、核心网络功能、源网络节点或目标网络节点。该方法包括要由网络节点101执行的以下步骤中的至少一个,这些步骤可以按照不同于下面所述的任何合适的顺序来执行：

[0371] 步骤1300

[0372] 网络节点101可以将UE 105配置为确定与UE 105已在其移动性预测中使用的MPM相关的信息。

[0373] 步骤1301

[0374] 网络节点101可以将UE 105配置为向网络节点101提供报告。

[0375] 步骤1302

[0376] 网络节点101可以将UE 105配置为基于与MPM相关的信息的至少一部分来采取动作。

[0377] 步骤1303

[0378] 网络节点101可以确定应当使用多个MPM中的哪一个。

[0379] 步骤1304

[0380] 该步骤对应于图10中的步骤1007。网络节点101可以向UE 105提供指示应当使用多个MPM中的哪一个的信息。

[0381] 步骤1300、1301、1302、1303和1304可以按照任何合适的顺序来执行。它们可以全部在步骤1305之前执行,或者它们中的一个或多个可以在已执行步骤1305之后的某个时间执行。步骤1304可以仅在步骤1303之前执行,而不在步骤1303之后执行。

[0382] 步骤1305

[0383] 该步骤对应于图3中的步骤202和图4中的步骤404。网络节点101从UE 105获得来自移动性预测的报告。

[0384] 来自移动性预测的报告可以包括以下中的至少一项或两项:

[0385] ●包括所执行的移动性预测(例如预测的RSRP、预测的RSRQ、预测的SINR、UE 105正在移动到和/或进入其覆盖的下一个小区或波束、SSB或CSI-RS等)的结果的测量报告;和/或

[0386] ●与在移动性预测中使用的MPM相关的信息。

[0387] 与MPM相关的信息可以包括以下中的至少一项:

[0388] ●包括所执行的移动性预测(例如预测的RSRP、预测的RSRQ、预测的SINR、UE 105正在移动到/进入其覆盖的下一个小区或波束、SSB或CSI-RS等)的结果的测量报告;和/或

[0389] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM误差信息,例如误差度量;和/或

[0390] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM准确度信息,例如准确度度量;和/或

[0391] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM性能信息,例如性能度量;和/或

[0392] ●上述项的任何组合。

[0393] 步骤1306

[0394] 网络节点101可以例如基于测量报告中的信息,确定与MPM相关的信息。

[0395] 与MPM相关的信息可以包括以下中的至少一项:

[0396] ●包括所执行的移动性预测(例如预测的RSRP、预测的RSRQ、预测的SINR、UE 105正在移动到和/或进入其覆盖的下一个小区或波束、SSB、CSI-RS等)的结果的测量报告;和/或

[0397] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM误差信息,例如误差度量;和/或

[0398] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM准确度信息,例如准确度度量;和/或

[0399] ●与在移动性预测中使用MPM相关联的MPM性能信息,例如性能度量;和/或

[0400] ●上述项的任何组合。

[0401] 步骤1307

[0402] 该步骤对应于图3中的步骤203、图8中的步骤809、图9中的步骤904以及图11中的步骤1104。网络节点101确定应当执行MPM重新配置。

[0403] 可以基于以下中的至少一项来确定MPM重新配置:

[0404] ●所获得的报告;和/或

[0405] ●移动性过程的触发、准备和/或执行。

[0406] MPM重新配置可以包括以下中的至少一项:

[0407] ●更新和/或修改MPM,例如更新和/或修改包括在MPM中的MPM参数;和/或

- [0408] ●用另一个和/或新的MPM来替换MPM;和/或
- [0409] ●从MPM切换到UE 105已经被配置有的另一个MPM;和/或
- [0410] ●去激活移动性预测;和/或
- [0411] ●上述项的任何组合。
- [0412] 该步骤可以包括网络节点101确定MPM重新配置信息,并且在下面的步骤1308中更详细地描述该信息。
- [0413] 步骤1308
- [0414] 该步骤对应于图3中的步骤204、图4中的步骤407、图8中的步骤810、图9中的步骤905和步骤906以及图11中的步骤1105和步骤1106。网络节点101向UE 105提供MPM重新配置信息。
- [0415] MPM重新配置信息包括以下中的一项:
- [0416] ●经更新的和/或经修改的MPM;和/或
- [0417] ●另一个和/或新的第二MPM;和/或
- [0418] ●指示从MPM和/或当前MPM切换到UE 105已经被配置有的另一个MPM的信息;和/或
- [0419] ●指示去激活移动性预测的信息;和/或
- [0420] ●上述项的任何组合。
- [0421] 为了执行图12所示的用于处理通信系统100中的MPM重新配置的方法步骤,UE 105可以包括如图14a和/或图14b所示的布置。UE 105被布置为执行根据图12中的任何步骤的执行方法。
- [0422] 图14a和图14b分别在面板a)和b)中示出了UE 105可以包括的布置的两个不同示例。UE 105可以包括图14a所示的以下布置。
- [0423] 可以通过一个或多个处理器(例如图14a所示的UE 105中的处理器1401)以及用于执行本文描述的功能和动作的计算机程序代码来实现与UE 105相关的本公开。如本文所使用的,处理器可以被理解为是硬件组件。上述程序代码可以被提供为计算机程序产品,例如采取携带计算机程序代码的数据载体的形式,该计算机程序代码当被加载到UE 105中时用于执行本公开。一种此类载体可以采取CD ROM盘的形式。但是,诸如记忆棒之类的其他数据载体是可行的。计算机程序代码可以被提供为服务器上的纯程序代码并且被下载到UE 105。
- [0424] UE 105可以包括存储器1403,其包括一个或多个存储单元。存储器1403被布置为用于存储获得的信息,存储数据、配置、调度和应用等,这些数据、配置、调度和应用当在UE 105中被执行时用于执行本文的方法。
- [0425] UE 105可以通过接收端口1405例如从网络节点101接收信息。接收端口1405可以例如被连接到UE 105中的一个或多个天线。UE 105可以通过接收端口1405从通信系统100中的另一个结构接收信息。因为接收端口1405可以与处理器1401通信,所以接收端口1405然后将所接收的信息发送到处理器1401。接收端口1405可以被配置为接收其他信息。
- [0426] UE 105中的处理器1401可以被配置为通过发送端口1408将信息例如传送或发送到网络节点101或通信系统100中的另一个结构,发送端口1408可以与处理器1401和存储器1403通信。

[0427] UE 105可以包括执行模块1410、提供模块1411、获得模块1412、执行模块1413、确定模块1414以及其他模块1415。

[0428] 本领域技术人员将理解,上述执行模块1410、提供模块1411、获得模块1412、执行模块1413、确定模块1414以及其他模块1415可以涉及模拟和数字电路的组合和/或一个或多个处理器,这些处理器被配置有例如存储在存储器中的软件和/或固件,当由一个或多个处理器(例如处理器1401)执行时,软件和/或固件如上所述地执行。这些处理器中的一个或多个以及其他数字硬件可以被包括在单个专用集成电路(ASIC)中,或者多个处理器和各种数字硬件可以被分布在多个单独组件(无论是单独包装还是组装成片上系统(SoC))之中。

[0429] 上述不同单元1410-1415可以被实现为在一个或多个处理器(例如处理器1401)上运行的一个或多个应用。

[0430] 因此,本文描述的用于UE 105的方法可以分别借助于包括指令(即,软件代码部分)的计算机程序1430产品来实现,该指令当在至少一个处理器1401上执行时使得至少一个处理器1401执行本文描述的由UE 105执行的动作。计算机程序1430产品可以被存储在计算机可读存储介质1435上。其上存储有计算机程序1430的计算机可读存储介质1435可以包括指令,该指令当在至少一个处理器1401上执行时使得至少一个处理器1401执行本文描述的由UE 105执行的动作。计算机可读存储介质1435可以是非暂时性计算机可读介质1430,例如CD ROM盘或记忆棒。计算机程序1430产品可以被存储在包含刚才描述的计算机程序1430的载体上,其中载体是电信号、光信号、无线电信号或第一计算机可读存储介质508中的一个,如上所述。

[0431] UE 105可以包括通信接口,其被配置为促进UE 105与其他节点或设备(例如,网络节点101或另一个结构)之间的通信。该接口可以包括被配置为根据适当标准通过空中接口发送和接收无线电信号的收发机。

[0432] UE 105可以包括图14b所示的以下布置。UE 105可以包括处理电路1440(例如一个或多个处理器,如UE 105中的处理器1401)和存储器1403。UE 105可以包括无线电路1443,其可以包括例如接收端口1405和发送端口1408。处理电路1440可以被配置为或可操作以便以针对图14a所述类似的方式来执行根据图3-图12的方法动作。无线电路1443可以被配置为建立和维持与UE 105的至少无线连接。在本文中,电路可以被理解为硬件组件。

[0433] 因此,本公开涉及可操作以在通信系统100中工作的UE 105。UE105可以包括处理电路1440和存储器1403。存储器1403包括能够由所述处理电路1440执行的指令。UE 105可操作以执行本文例如在图3-12中针对UE 105描述的动作。

[0434] 为了执行图13所示的用于处理通信系统100中的MPM重新配置的方法步骤,网络节点101可以包括如图15a和/或图15b所示的布置。网络节点101被布置为执行根据图13中的任何步骤的方法。

[0435] 图15a和图15b分别在面板a)和b)中示出了网络节点101可以包括的布置的两个不同示例。网络节点101可以包括图15a所示的以下布置。

[0436] 可以通过一个或多个处理器(例如图15a所示的网络节点101中的处理器2001)以及用于执行本文描述的功能和动作的计算机程序代码来实现与网络节点101相关联的本公开。如本文所使用的,处理器可以被理解为是硬件组件。上述程序代码可以被提供为计算机程序产品,例如采取携带计算机程序代码的数据载体的形式,该计算机程序代码当被加载

到网络节点101中时用于执行本公开。一种此类载体可以采取CD ROM盘的形式。但是,诸如记忆棒之类的其他数据载体是可行的。计算机程序代码可以被提供为服务器上的纯程序代码并且被下载到网络节点101。

[0437] 网络节点101可以包括存储器2003,其包括一个或多个存储单元。存储器2003被布置为用于存储获得的信息,存储数据、配置、调度和应用等,这些数据、配置、调度和应用当在网络节点101中被执行时用于执行本文的方法。

[0438] 网络节点101可以通过接收端口2004例如从UE 105接收信息。接收端口2004可以例如被连接到网络节点101中的一个或多个天线。网络节点101可以通过接收端口2004从通信系统100中的另一个结构接收信息。因为接收端口2004可以与处理器2001通信,所以接收端口2004然后将所接收的信息发送到处理器2001。接收端口2004可以被配置为接收其他信息。

[0439] 网络节点101中的处理器2001可以被配置为通过发送端口2005将信息例如传送或发送到UE 105或通信系统100中的另一个结构,发送端口2005可以与处理器2001和存储器2003通信。

[0440] 网络节点101可以包括获得模块2008、确定模块2009、提供模块2010、配置模块2011以及其他模块2012。

[0441] 本领域技术人员将理解,上述获得模块2008、确定模块2009、提供模块2010、配置模块2011以及其他模块2012等可以指模拟和数字电路的组合和/或一个或多个处理器,这些处理器被配置有例如存储在存储器中的软件和/或固件,当由一个或多个处理器(例如处理器2001)执行时,软件和/或固件如上所述地执行。这些处理器中的一个或多个以及其他数字硬件可以被包括在单个专用集成电路(ASIC)中,或者多个处理器和各种数字硬件可以被分布在多个单独组件(无论是单独包装还是组装成片上系统(SoC))之中。

[0442] 上述不同单元2008-2012可以被实现为在一个或多个处理器(例如处理器2001)上运行的一个或多个应用。

[0443] 因此,本文描述的用于网络节点101的方法可以分别借助于包括指令(即,软件代码部分)的计算机程序2020产品来实现,该指令当在至少一个处理器2001上执行时使得至少一个处理器2001执行本文描述的由网络节点101执行的动作。计算机程序2020产品可以被存储在计算机可读存储介质2025上。其上存储有计算机程序2020的计算机可读存储介质2025可以包括指令,该指令当在至少一个处理器2001上执行时使得至少一个处理器2001执行本文描述的由网络节点101执行的动作。计算机可读存储介质2025可以是非暂时性计算机可读存储介质,例如CD ROM盘或记忆棒。计算机程序2020产品可以被存储在包含刚才描述的计算机程序2010的载体上,其中载体是电信号、光信号、无线电信号或第二计算机可读存储介质2025中的一个,如上所述。

[0444] 网络节点101可以包括通信接口,其被配置为促进网络节点101与其他节点或设备(例如,UE 105或另一个结构)之间的通信。该接口可以例如包括被配置为根据适当标准通过空中接口发送和接收无线电信号的收发机。

[0445] 网络节点101可以包括图15b所示的以下布置。网络节点101可以包括处理电路2030(例如一个或多个处理器,如网络节点101中的处理器2001)和存储器2003。网络节点101可以包括无线电电路2032,其可以包括例如接收端口2004和发送端口2005。处理电路

2030可以被配置为或可操作以便以针对图15a所述类似的方式来执行根据图3-11和13的方法动作。无线电电路2032可以被配置为建立和维持与网络节点101的至少无线连接。在本文中,电路可以被理解为硬件组件。

[0446] 网络节点101可操作以在通信系统100中工作。网络节点101可以包括处理电路2030和存储器2003。存储器2003包括能够由处理电路2030执行的指令。网络节点101可操作以执行本文例如在图3-11和13中针对网络节点101描述的动作。

[0447] 其他扩展和变型

[0448] 电信网络可以经由中间网络被连接到主机计算机。

[0449] 参考图16,一种通信系统包括诸如通信系统100之类的电信网络3210,例如3GPP型蜂窝网络,其包括诸如无线电接入网络之类的接入网络3211和核心网络3214。接入网络3211包括多个网络节点101。例如,基站3212a、3212b、3212c(例如NB、eNB、gNB或其他类型的无线接入点)均限定对应的覆盖区域3213a、3213b、3213c。每个基站3212a、3212b、3212c可通过有线或无线连接3215连接到核心网络3214。通信系统100中可以包括多个用户设备,例如UE 105。在图16中,位于覆盖区域3213c中的第一UE 3291被配置为无线连接到对应的基站3212c或被其寻呼。覆盖区域3213a中的第二UE 3292可无线连接到对应的基站3212a。尽管在该示例中示出了多个UE 3291、3292,但是同样适用于唯一UE在覆盖区域中或唯一UE连接到对应的基站3212的情况。UE 3291、3292中的任一个可以被视为UE 105的示例。

[0450] 电信网络3210本身连接到主机计算机3230,主机计算机3230可以体现在独立服务器、云实现的服务器、分布式服务器的硬件和/或软件中或作为服务器场中的处理资源。主机计算机3230可以在服务提供商的所有权或控制之下,或者可以由服务提供商或代表服务提供商来操作。电信网络3210与主机计算机3230之间的连接3221和3222可以直接从核心网络3214延伸到主机计算机3230,或者可以经由可选的中间网络3220。中间网络3220可以是公共、私有或托管网络之一,也可以是其中多个的组合;中间网络3220(如果有)可以是骨干网或互联网;特别地,中间网络3220可以包括两个或更多个子网络(未示出)。

[0451] 整体上,图16的通信系统实现了连接的UE 3291、3292与主机计算机3230之间的连接。该连接可以被描述为过顶(OTT)连接3250。主机计算机3230和连接的UE 3291、3292被配置为使用接入网络3211、核心网络3214、任何中间网络3220以及可能的其他基础设施(未示出)作为中介经由OTT连接3250来传送数据和/或信令。因为OTT连接3250通过的参与通信设备不知道上行链路和下行链路通信的路由,所以OTT连接3250可以是透明的。例如,可以不向或者不需要向基站3212通知传入(incoming)下行链路通信的过去路由,该传入下行链路通信具有源自主机计算机3230的将向所连接的UE 3291转发(例如移交)的数据。类似地,基站3212不需要知道源自UE 3291朝向主机计算机3230的传出(outgoing)上行链路通信的未来路由。

[0452] 关于接下来描述的图17-21,可以理解,基站可以被视为网络节点101的示例。

[0453] 图17示出了通过部分无线连接经由网络节点101与UE 105通信的主机计算机的示例。

[0454] 现在将参考图17描述在前面的段落中讨论的UE 105和网络节点101(例如,基站)以及主机计算机。在通信系统3300(例如通信系统100)中,主机计算机3310包括硬件3315,硬件3315包括被配置为建立和维持与通信系统3300的不同通信设备的接口的有线或无线

连接的通信接口3316。主机计算机3310还包括处理电路3318,处理电路3318可以具有存储和/或处理能力。特别地,处理电路3318可以包括一个或多个适于执行指令的可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或这些项的组合(未示出)。主机计算机3310包括软件3311,软件3311被存储在主机计算机3310中或可由主机计算机3310访问并且可由处理电路3318执行。软件3311包括主机应用3312。主机应用3312可操作以向经由终止于UE 3330和主机计算机3310的OTT连接3350连接的远程用户(诸如UE 3330)提供服务。在向远程用户提供服务时,主机应用3312可以提供使用OTT连接3350发送的用户数据。

[0455] 通信系统3300包括网络节点101(在图17中被例示为基站3320),基站3320被设置在电信系统中并且包括使它能够与主机计算机3310以及与UE 3330通信的硬件3325。硬件3325可以包括用于建立和维持与通信系统3300的不同通信设备的接口的有线或无线连接的通信接口3326,以及用于建立和维持与位于由基站3320服务的覆盖区域中的UE 105(在图17中被例示为UE 3330)的至少无线连接3370的无线电接口3327。通信接口3326可以被配置为促进与主机计算机3310的连接3360。连接3360可以是直接的,或者可以经过电信系统的核心网络(图17中未示出)和/或通过电信系统外部的一个或多个中间网络。基站3320的硬件3325包括处理电路3328,处理电路3328可以包括一个或多个适于执行指令的可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或这些项的组合(未示出)。基站3320具有被内部地存储或可经由外部连接访问的软件3321。

[0456] 通信系统3300包括已经提到的UE 3330。UE 3330的硬件3335可以包括无线电接口3337,无线电接口3337被配置为建立和维持与服务UE 3330当前所在的覆盖区域的基站的无线连接3370。UE 3330的硬件3335包括处理电路3338,处理电路3338可以包括一个或多个适于执行指令的可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或这些项的组合(未示出)。UE 3330包括被存储在UE 3330中或可由UE 3330访问并且可由处理电路3338执行的软件3331。软件3331包括客户端应用3332。客户端应用3332可操作以在主机计算机3310的支持下经由UE 3330向人类或非人类用户提供服务。在主机计算机3310中,正在执行的主机应用3312可以经由终止于UE 3330和主机计算机3310的OTT连接3350与正在执行的客户端应用3332通信。在向用户提供服务时,客户端应用3332可以从主机应用3312接收请求数据,并响应于该请求数据而提供用户数据。OTT连接3350可以传送请求数据和用户数据两者。客户端应用3332可以与用户交互以生成用户提供的用户数据。

[0457] 注意,图17所示的主机计算机3310、基站3320和UE 3330可以分别与图16的主机计算机3230、基站3212a、3212b、3212c之一和UE 3291、3292之一相似或相同。也就是说,这些实体的内部工作原理可以如图17所示,并且独立地,周围网络拓扑可以是图16的周围网络拓扑。

[0458] 在图17中,已经抽象地绘制了OTT连接3350,以示出主机计算机3310与UE 3330之间经由基站3320的通信,而没有明确地参考任何中间设备以及经由这些设备的消息的精确路由。网络基础设施可以确定路由,网络基础设施可以被配置为将该路由对UE 3330或对操作主机计算机3310的服务提供商或两者隐藏。当OTT连接3350是活动的时,网络基础设施可以进一步做出决定,通过该决定,它动态地改变路由(例如基于负载平衡考虑或网络的重新配置)。

[0459] 可以在UE 3330与基站3320之间具有无线连接3370。本公开改进了使用OTT连接



3350 (其中无线连接3370形成最后的段) 提供给UE 3330的OTT服务的性能。本公开可以改进频谱效率和延迟, 从而提供诸如减少的用户等待时间、更好的响应性以及延长的电池寿命之类的益处。

[0460] 可以出于监视数据速率、延迟和本公开在其上改进的其他因素的目的而提供测量过程。可能存在可选的网络功能, 用于响应于测量结果的变化来重新配置主机计算机3310与UE 3330之间的OTT连接3350。用于重新配置OTT连接3350的测量过程和/或网络功能可以在主机计算机3310的软件3311和硬件3315中或在UE 3330的软件3331和硬件3335中或两者中实现。可以将传感器(未示出) 部署在OTT连接3350所经过的通信设备中或与之相关联。传感器可以通过提供以上例示的监视量的值或提供软件3311、3331可以从中计算或估计监视量的其他物理量的值来参与测量过程。OTT连接3350的重新配置可以包括消息格式、重传设置、优选的路由等; 重新配置不必影响基站3320, 并且它可能对于基站3320是未知的或不可感知的。这种过程和功能在本领域中可以是已知的和经实践的。测量可以涉及专有UE信令, 其促进主机计算机3310对吞吐量、传播时间、延迟等的测量。可以实现测量, 因为软件3311和3331在其监视消息传播时间、错误等期间导致使用OTT连接3350来发送消息, 特别是空消息或假(dummy) 消息。

[0461] 图18示出了在包括主机计算机、基站和UE 105的通信系统中实现的方法的示例。图18是示出在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE 105, 它们可以是参考图16和图17描述的主机计算机、基站和UE 105。为了本公开简单起见, 本节仅包括对图18的附图参考。在步骤3410中, 主机计算机提供用户数据。在步骤3410的子步骤3411 (可以是可选的) 中, 主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在步骤3420中, 主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。在步骤3430 (可以是可选的) 中, 基站向UE 105发送在主机计算机发起的传输中携带的用户数据。在步骤3440 (也可以是可选的) 中, UE执行与由主机计算机执行的主机应用相关联的客户端应用。

[0462] 图19示出了在包括主机计算机、基站和UE 105的通信系统中实现的方法。图19是示出在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE 105, 它们可以是参考图16和图17描述的主机计算机、基站和UE 105。为了本公开简单起见, 本节仅包括对图19的附图参考。在该方法的步骤3510中, 主机计算机提供用户数据。在可选的子步骤(未示出) 中, 主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在步骤3520中, 主机计算机发起向UE 105的携带用户数据的传输。传输可以通过基站。在步骤3530 (可以是可选的) 中, UE 105接收在传输中携带的用户数据。

[0463] 图20示出了在包括主机计算机、基站和UE 105的通信系统中实现的方法。图20是示出在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、网络节点101和UE 105, 它们可以是参考图16和图17描述的主机计算机、网络节点101和UE 105。为了本公开简单起见, 本节仅包括对图20的附图参考。在步骤3610 (可以是可选的) 中, UE 105接收由主机计算机提供的输入数据。附加地或替代地, 在步骤3620中, UE 105提供用户数据。在步骤3620的子步骤3621 (可以是可选的) 中, UE 105通过执行客户端应用来提供用户数据。在步骤3610的子步骤3611 (可以是可选的) 中, UE执行客户端应用, 该客户端应用响应于所接收的由主机计算机提供的输入数据来提供用户数据。在提供用户数据时, 所执行的客户端应用可以考虑从用户接收的用户输入。不管提供用户数据的特定方式如何, UE 105在子步骤

3630 (可以是可选的) 中发起用户数据向主机计算机的传输。在该方法的步骤3640中, 主机计算机接收从UE 105发送的用户数据。

[0464] 图21示出了在包括主机计算机、基站和UE 105的通信系统中实现的方法。图21是示出在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE 105, 它们可以是参考图16和图17描述的主机计算机、基站和UE 105。为了本公开简单起见, 本节仅包括对图21的附图参考。在步骤3710 (可以是可选的) 中, 基站从UE 105接收用户数据。在步骤3720 (可以是可选的) 中, 基站发起所接收的用户数据向主机计算机的传输。在步骤3730 (可以是可选的) 中, 主机计算机接收在由基站发起的传输中携带的用户数据。

[0465] 本公开可以被总结如下:

[0466] 一种基站被配置为与UE 105通信。该基站包括无线电接口和处理电路, 处理电路被配置为执行本文描述的由网络节点101执行的一个或多个动作。

[0467] 一种通信系统100包括主机计算机, 并且通信系统100包括:

[0468] ●处理电路, 其被配置为提供用户数据; 以及

[0469] ●通信接口, 其被配置为将用户数据转发给蜂窝网络以传输到UE 105,

[0470] ●其中, 蜂窝网络包括具有无线电接口和处理电路的网络节点101, 基站的处理电路被配置为执行本文描述的由网络节点101执行的一个或多个动作。

[0471] 通信系统100可以包括网络节点101。

[0472] 通信系统100可以包括UE 105。UE 105被配置为与网络节点101通信。

[0473] 通信系统100, 其中:

[0474] ●主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用, 从而提供用户数据; 以及

[0475] ●UE 105包括被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用的处理电路。

[0476] 一种在网络节点101中实现的方法。该方法包括本文描述的由网络节点101执行的一个或多个动作。

[0477] 一种在包括主机计算机、基站和UE 105的通信系统100中实现的方法, 该方法包括:

[0478] ●在主机计算机处, 提供用户数据; 以及

[0479] ●在主机计算机处, 发起经由包括网络节点101的蜂窝网络向UE 105的携带用户数据的传输, 其中, 网络节点101执行本文描述的由网络节点101执行的一个或多个动作。

[0480] 该方法可以包括:

[0481] ●在网络节点101处, 发送用户数据。

[0482] 可以通过执行主机应用而在主机计算机处提供用户数据, 并且该方法可以包括:

[0483] ●在UE 105处, 执行与主机应用相关联的客户端应用。

[0484] 一种被配置为与网络节点101通信的UE 105。UE 105包括无线电接口和处理电路, 处理电路被配置为执行本文描述的由UE 105执行的一个或多个动作。

[0485] 一种通信系统100包括主机计算机。通信系统100包括:

[0486] ●处理电路, 其被配置为提供用户数据; 以及

[0487] ●通信接口, 其被配置为将用户数据转发给蜂窝网络以传输到UE 105,

[0488]

[0489] ●其中, UE 105包括无线电接口和处理电路, UE的处理电路被配置为执行本文描

述的由UE 105执行的一个或多个动作。

[0490] 通信系统100可以包括UE 105。

[0491] 通信系统100,其中,蜂窝网络包括被配置为与UE 105通信的网络节点101。

[0492] 通信系统100,其中:

[0493] ●主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供用户数据;

[0494] 以及

[0495] ●UE的处理电路被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用。

[0496] 一种在UE 105中实现的方法,包括本文描述的由UE 105执行的一个或多个动作。

[0497] 一种在包括主机计算机、网络节点101和UE 105的通信系统100中实现的方法,该方法包括:

[0498] ●在主机计算机处,提供用户数据;以及

[0499] ●在主机计算机处,发起经由包括基站的蜂窝网络向UE 105的携带用户数据的传输,其中,UE 105执行本文描述的由UE 105执行的一个或多个动作。

[0500] 该方法可以包括:

[0501] ●在UE 105处,从网络节点101接收用户数据。

[0502] 一种被配置为与网络节点101通信的UE 105,UE 105包括无线电接口和处理电路,处理电路被配置为执行本文描述的由UE 105执行的一个或多个动作。

[0503] 一种包括主机计算机的通信系统100,主机计算机包括:

[0504] ●通信接口,其被配置为接收源自从UE 105到网络节点101的传输的用户数据,

[0505] ●其中,UE 105包括无线电接口和处理电路,UE的处理电路被配置为:执行本文描述的由UE 105执行的一个或多个动作。

[0506] 通信系统100可以包括UE 105。

[0507] 通信系统100可以包括网络节点101,其中,网络节点101包括被配置为与UE 105通信的无线电接口和被配置为将由从UE 105到基站的传输所携带的用户数据转发给主机计算机的通信接口。

[0508] 通信系统100,其中:

[0509] ●主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用;以及

[0510] ●UE的处理电路被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用,从而提供用户数据。

[0511] 通信系统100,其中:

[0512] ●主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供请求数据;以及

[0513] ●UE的处理电路被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用,从而响应于请求数据而提供用户数据。

[0514] 一种在UE 105中实现的方法,包括本文描述的由UE 105执行的一个或多个动作。

[0515] 该方法可以包括:

[0516] ●提供用户数据;以及

[0517] ●经由到网络节点101的传输将用户数据转发给主机计算机。

[0518] 一种在包括主机计算机、网络节点101和UE 105的通信系统100中实现的方法,该方法包括:

- [0519] ●在主机计算机处,从UE 105接收被发送给网络节点101的用户数据,其中,UE 105执行本文描述的由UE 105执行的一个或多个动作。
- [0520] 该方法可以包括:
- [0521] 在UE 105处,将用户数据提供给网络节点101。
- [0522] 该方法可以包括:
- [0523] ●在UE 105处,执行客户端应用,从而提供要被发送的用户数据;以及
- [0524] ●在主机计算机处,执行与客户端应用相关联的主机应用。
- [0525] 该方法可以包括:
- [0526] ●在UE 105处,执行客户端应用;以及
- [0527] ●在UE 105处,接收向客户端应用的输入数据,通过执行与客户端应用相关联的主机应用,在主机计算机处提供输入数据,
- [0528] ●其中,客户端应用响应于输入数据而提供要被发送的用户数据。
- [0529] 一种被配置为与UE 105通信的网络节点101,网络节点101包括无线电接口和处理电路,处理电路被配置为执行本文描述的由网络节点101执行的一个或多个动作。
- [0530] 一种包括主机计算机的通信系统100,主机计算机包括通信接口,其被配置为接收源自UE 105到基站的传输的用户数据,其中,网络节点101包括无线电接口和处理电路,基站的处理电路被配置为执行本文描述的由网络节点101执行的一个或多个动作。
- [0531] 通信系统100可以包括网络节点101。
- [0532] 通信系统100可以包括UE 105,其中,UE 105被配置为与网络节点101通信。
- [0533] 通信系统100,其中:
- [0534] ●主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用;
- [0535] ●UE 105被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用,从而提供要由主机计算机接收的用户数据。
- [0536] 一种在网络节点101中实现的方法,包括本文描述的由网络节点101执行的一个或多个动作。
- [0537] 一种在包括主机计算机、网络节点101和UE 105的通信系统中实现的方法,该方法包括:
- [0538] ●在主机计算机处,从网络节点101接收源自基站已经从UE 105接收的传输的用户数据,其中,UE 105执行本文描述的由UE 105执行的一个或多个动作。
- [0539] 该方法可以包括:
- [0540] ●在网络节点101处,从UE 105接收用户数据。
- [0541] 该方法可以包括:
- [0542] ●在网络节点101处,发起所接收的用户数据向主机计算机的传输。
- [0543] 总之,本公开涉及可能基于UE 105向网络节点101发送的具有与MPM相关的信息(例如MPM输出的误差和/或准确度)的报告,在UE 105处重新配置MPM。MPM的输出可以包括预测的移动性相关信息,例如预测的RSRP、预测的UE 105正在移动到的下一个小区等。因此,UE 105可以初始地被配置有至少一个MPM(例如在连接设置/建立期间),和/或具有MPM作为软件功能(例如,如果MPM在UE 105处实现,则重新配置和/或更新该MPM)。上面提供了可以被重新配置的MPM的参数的示例,例如基于神经网络来修改/添加/释放MPM的权重,应

当在多远远的未来执行预测(例如在 $t_0$ 时),在 $t_0+T$ 时预测,其中 $T$ 是可配置的/可重新配置的值。

[0544] 通常,除非清楚地给出了不同的含义和/或在使用术语的上下文中隐含了不同的含义,否则本文中使用的术语将根据其在相关技术领域中的普通含义来解释。除非明确说明,否则对一/一个/该单元、装置、组件、部件、步骤等的所有引用应公开地解释为是指该单元、装置、组件、部件、步骤等的至少一个实例。除非明确地将一个步骤描述为在另一个步骤之后或之前和/或隐含地一个步骤必须在另一个步骤之后或之前,否则本文所公开的任何方法的步骤不必以所公开的确切顺序执行。

[0545] 一般而言,本文对“第一”、“第二”、“第三”、“第四”和/或“第五”的使用可以被理解为表示不同元件或实体的任意方式,并且可以被理解为不赋予它们所修饰的名词以累积或按时间顺序排列的特征,除非基于上下文另有说明。

[0546] 本公开并不限于以上所述。可以使用各种替代物、修改物和等同物。因此,本文的公开内容不应被视为限制范围。一个特性可以与一个或多个其他特性组合。

[0547] 术语“A和B中的至少一个”应当被理解为“仅A、仅B、或A和B两者”,其中A和B是本文使用的任何参数、数字、指示等。

[0548] 应当强调的是,当在本说明书中使用术语“包括/包含”被视为指定所声明的特性、整数、步骤或组件的存在,但并不排除一个或多个其他特性、整数、步骤、组件或其组合的存在或添加。应当注意,元素前面的单词“一”或“一个”并不排除多个这种元素的存在。

[0549] 本文使用的术语“被配置为”可以被称为“被布置为”、“适于”、“能够”或“可操作以”。

[0550] 这些方法的步骤可以以与它们在本文出现的顺序不同的顺序来执行。

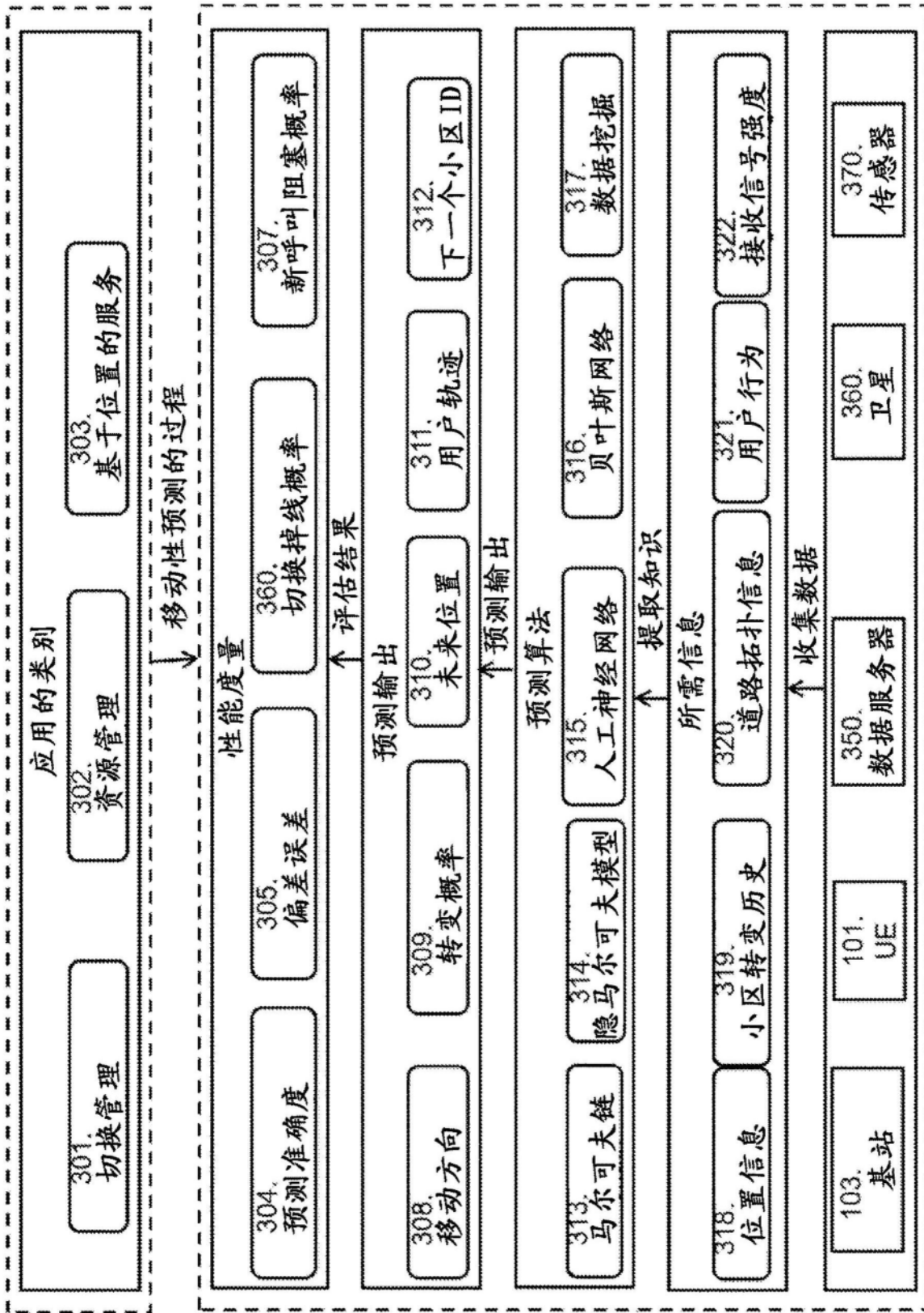


图1

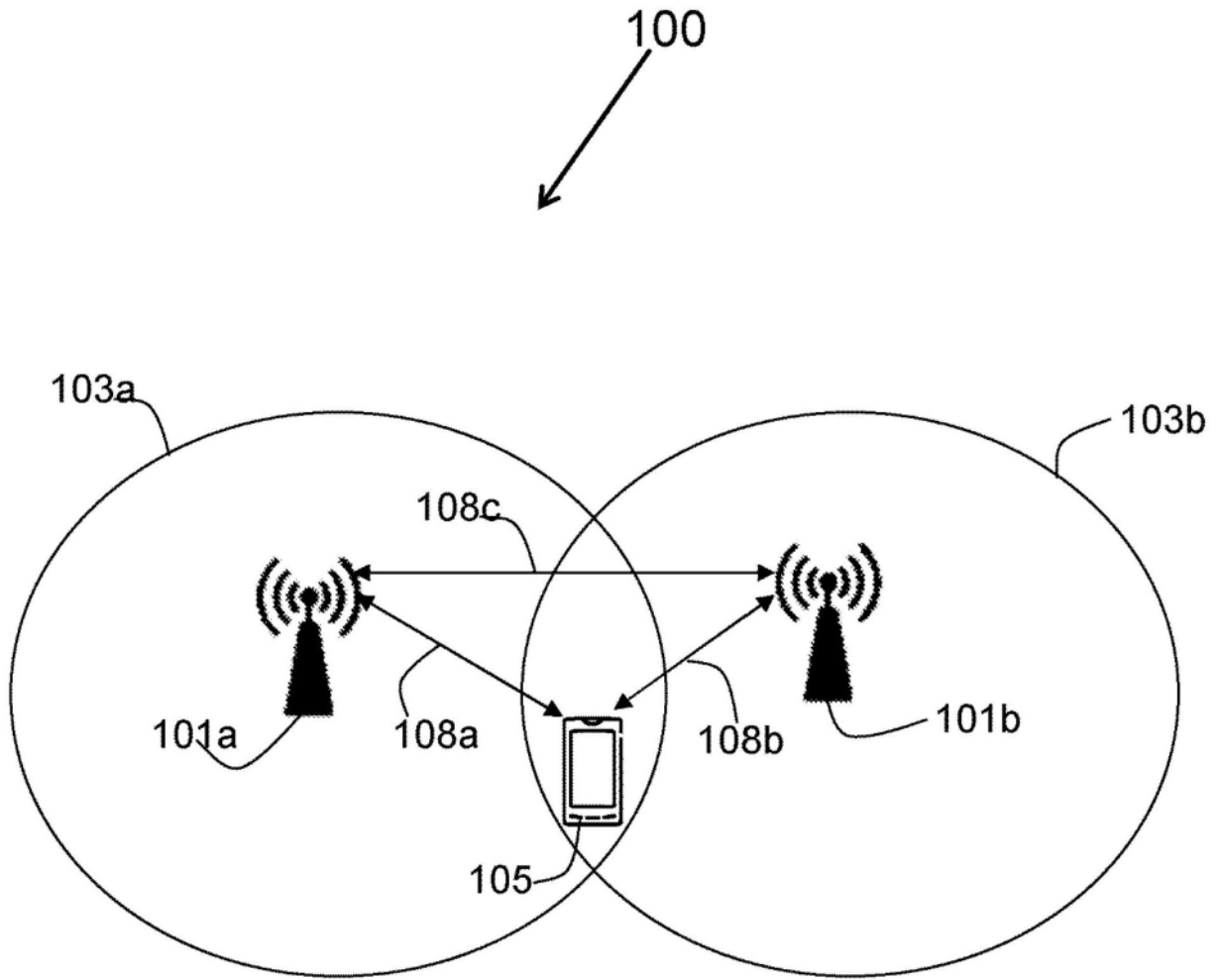


图2

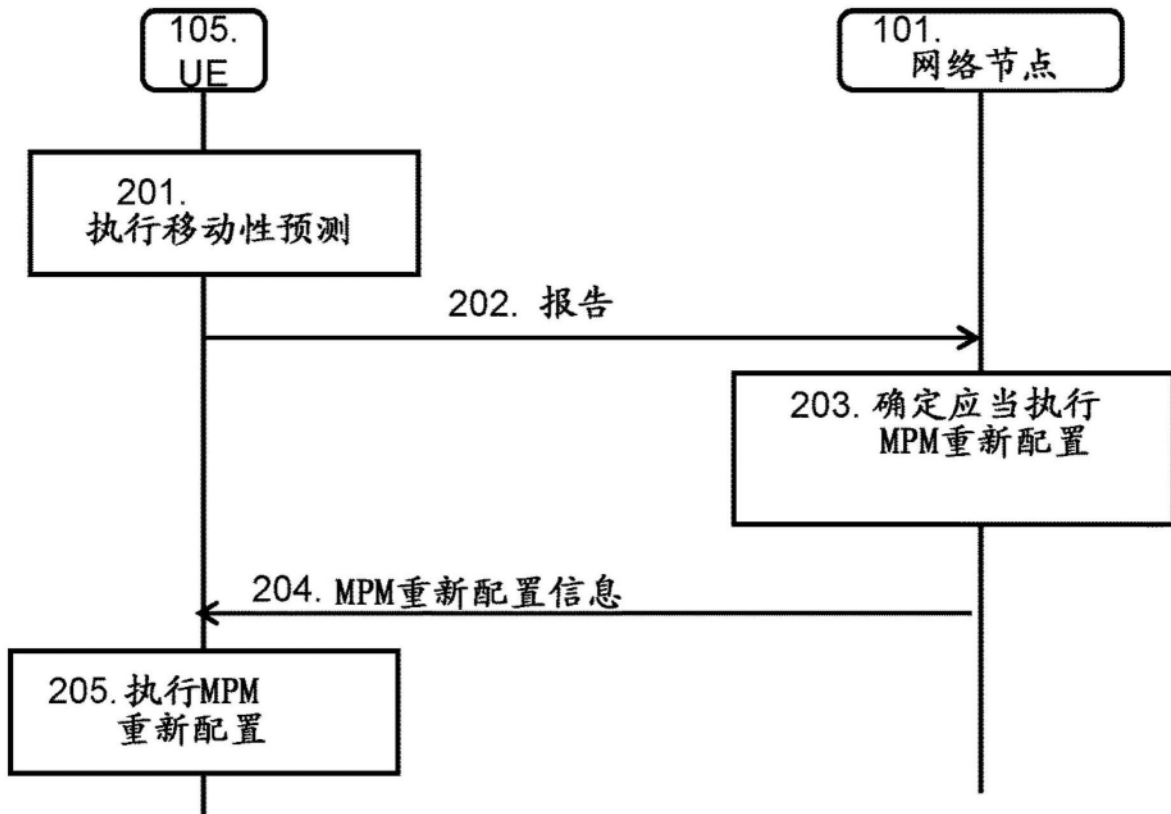


图3



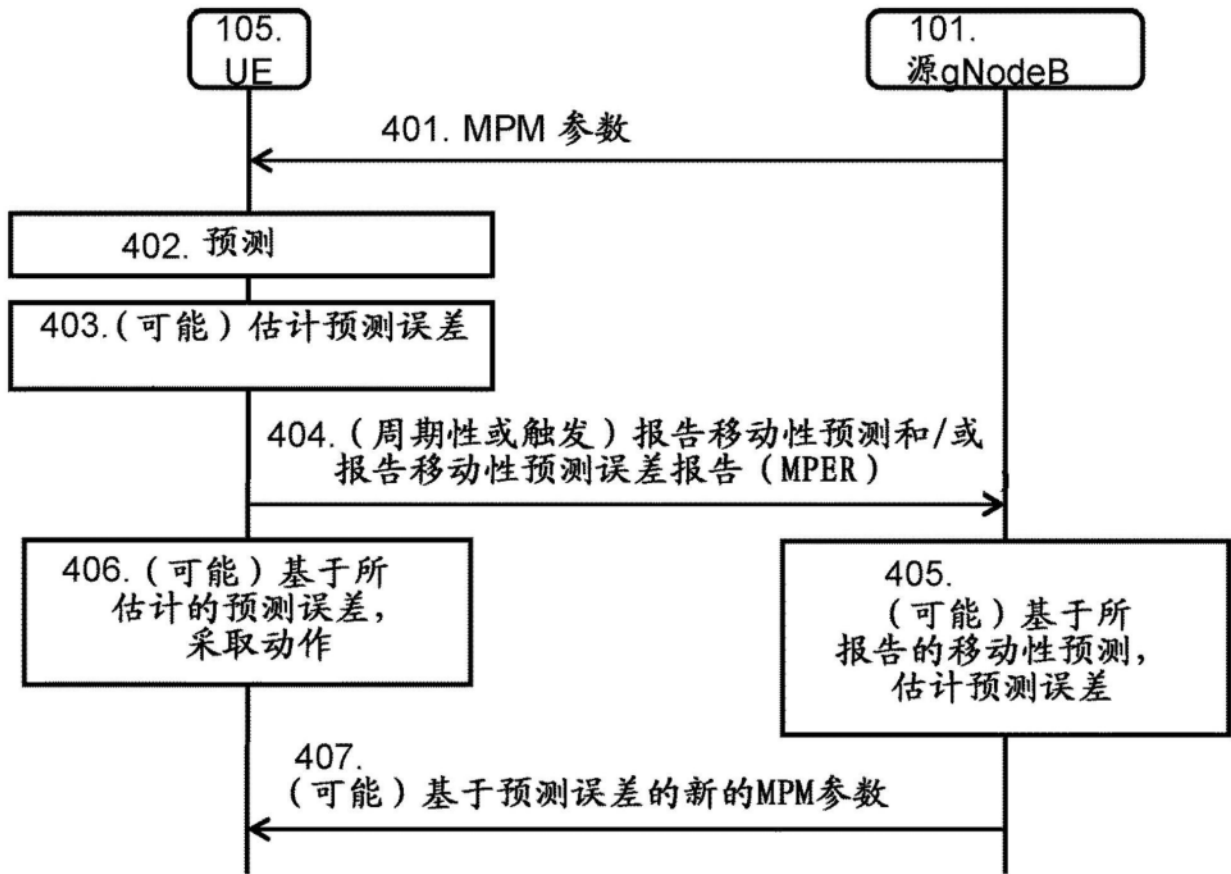
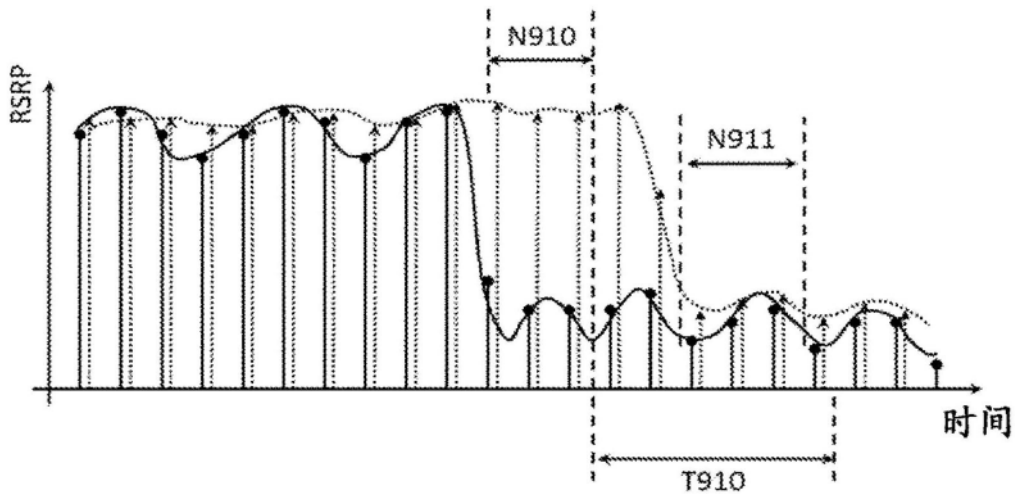


图4



图例

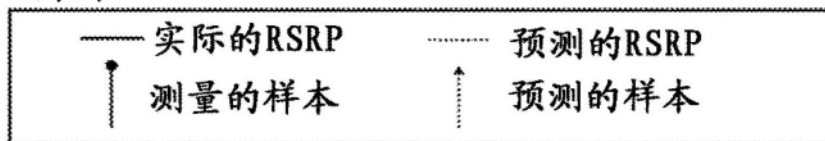
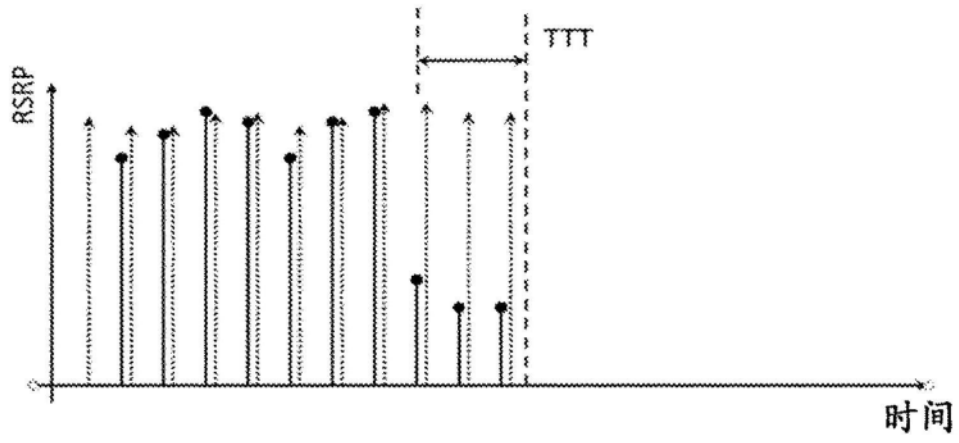


图5



图例

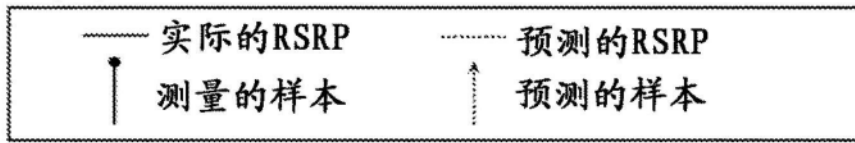


图6

均方根误差	动作
$RMS < 1 \text{ dB}$	不执行任何动作
$1 \text{ dB} \leq RMS < 2\text{dB}$	考虑更多的样本作为输入
$2 \text{ dB} \leq RMS < 3\text{dB}$	减小预测的时间窗口
$3 \text{ dB} \leq RMS$	改变预测模型或重新训练预测模型和/或去激活预测

图7

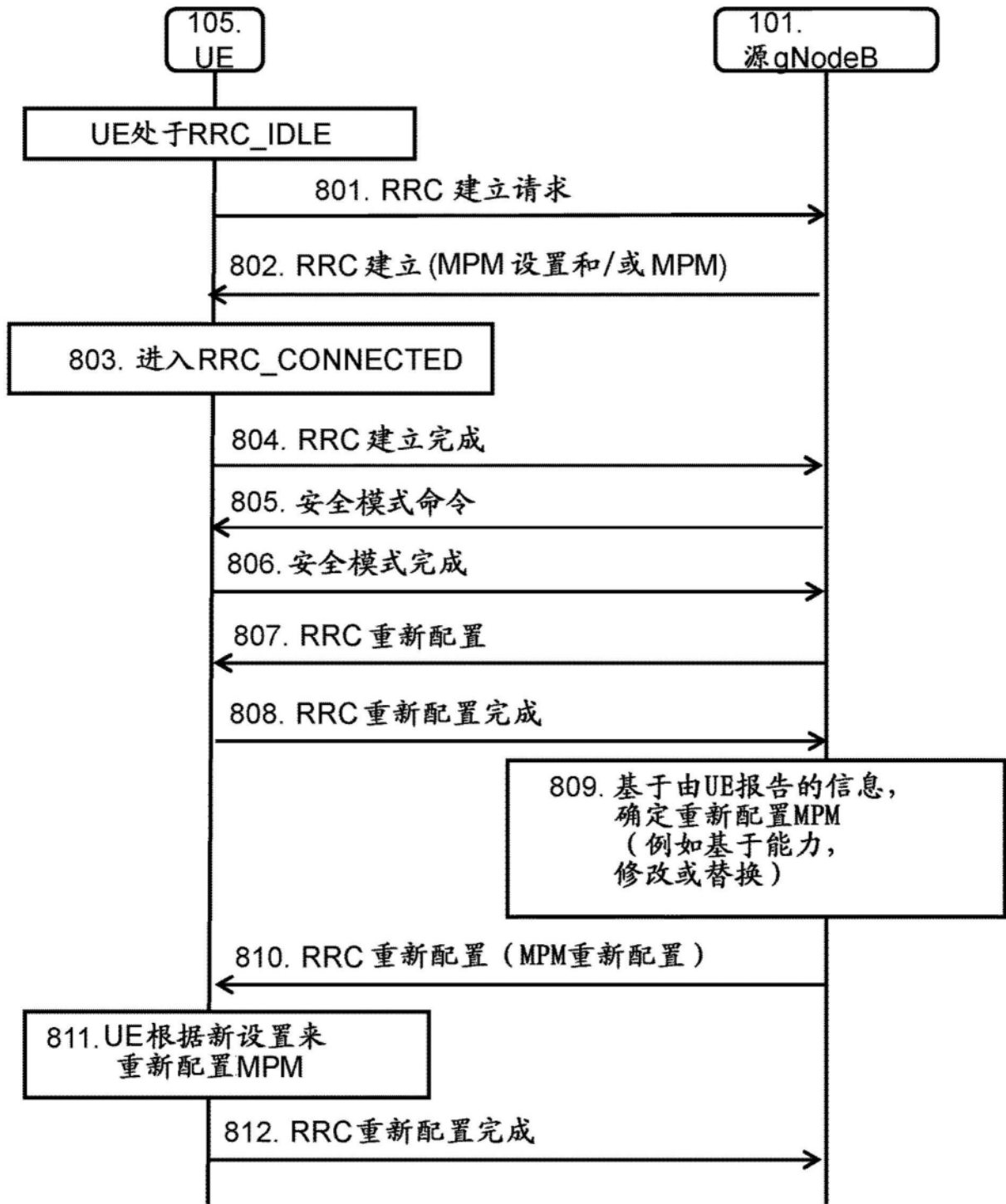


图8

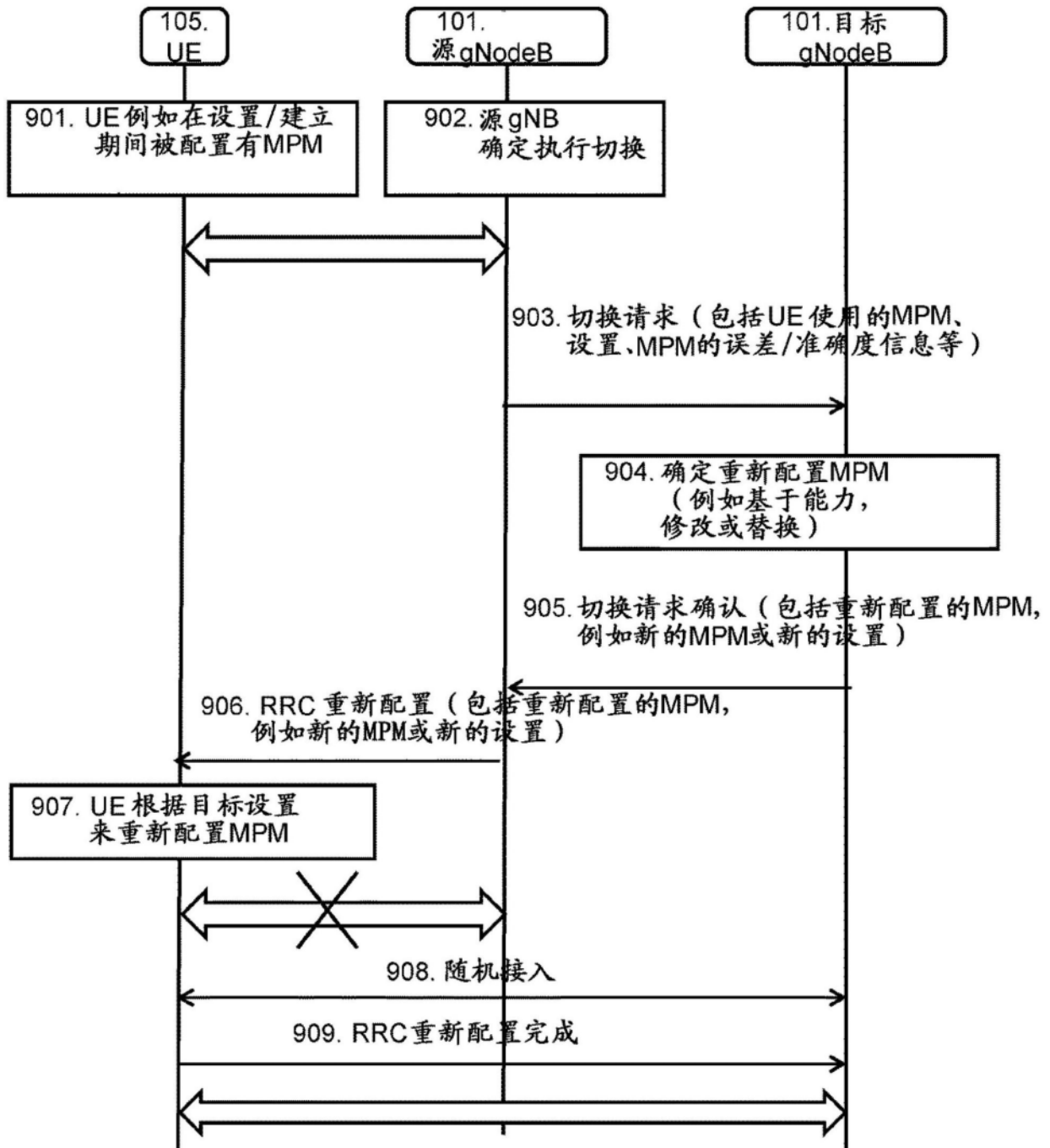


图9

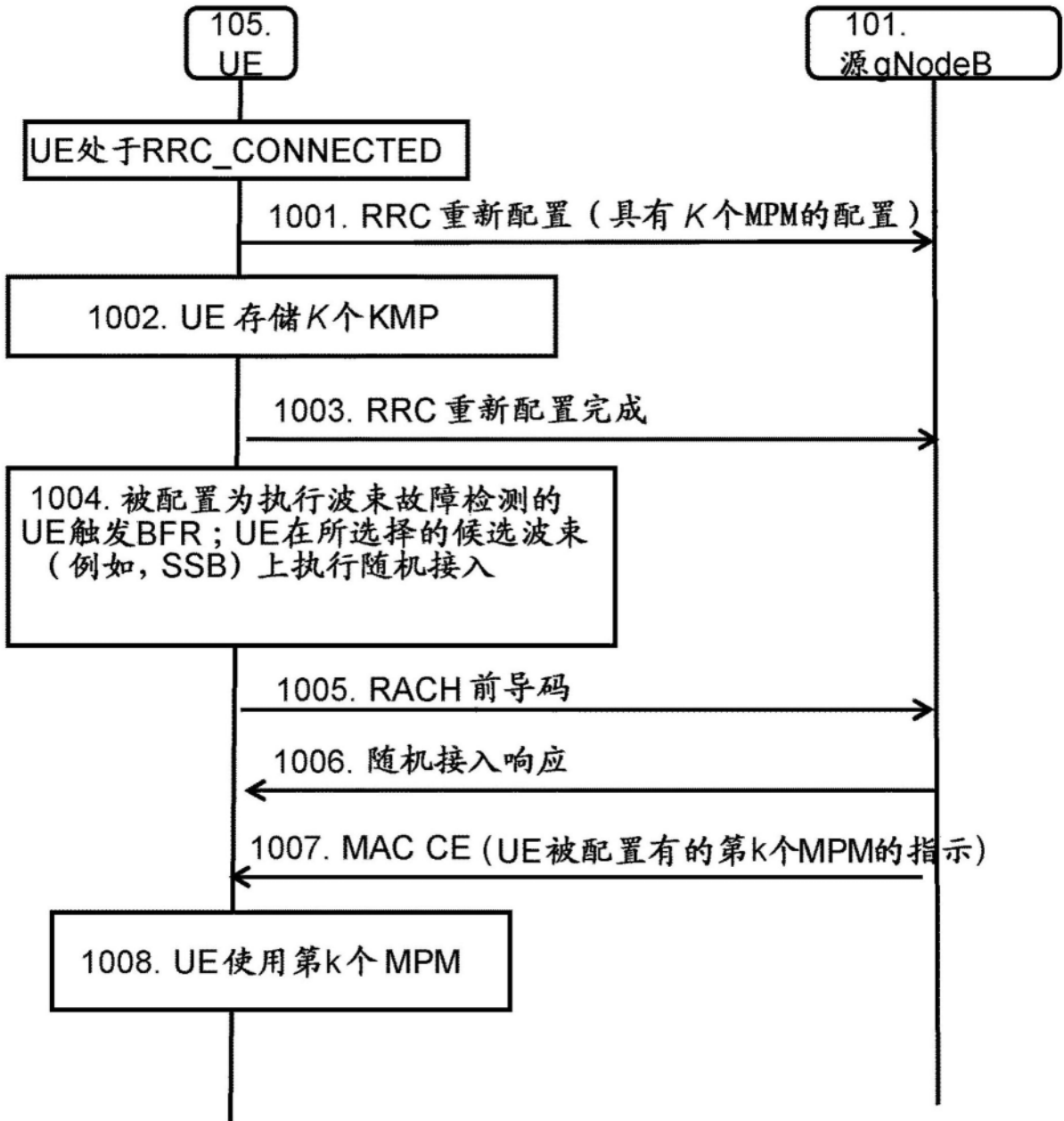


图10

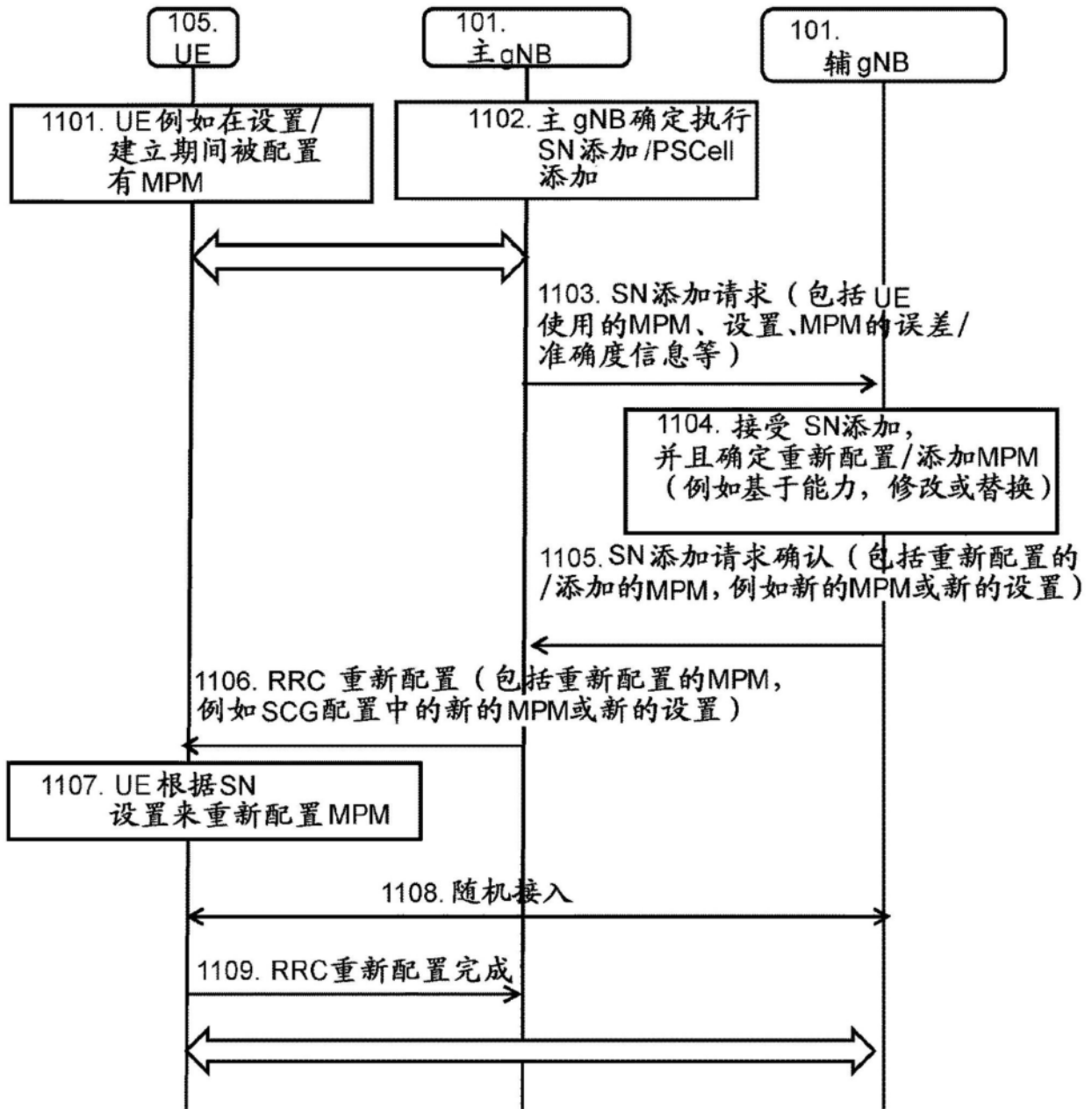


图11



图12





图13

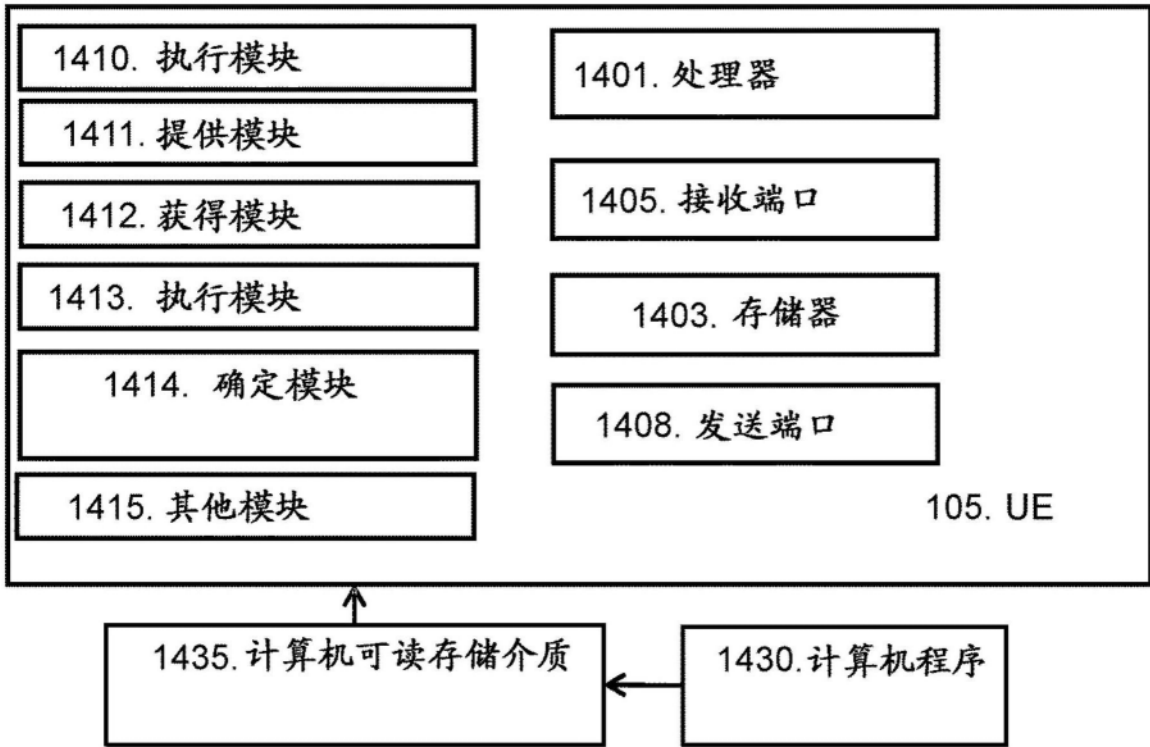


图14a

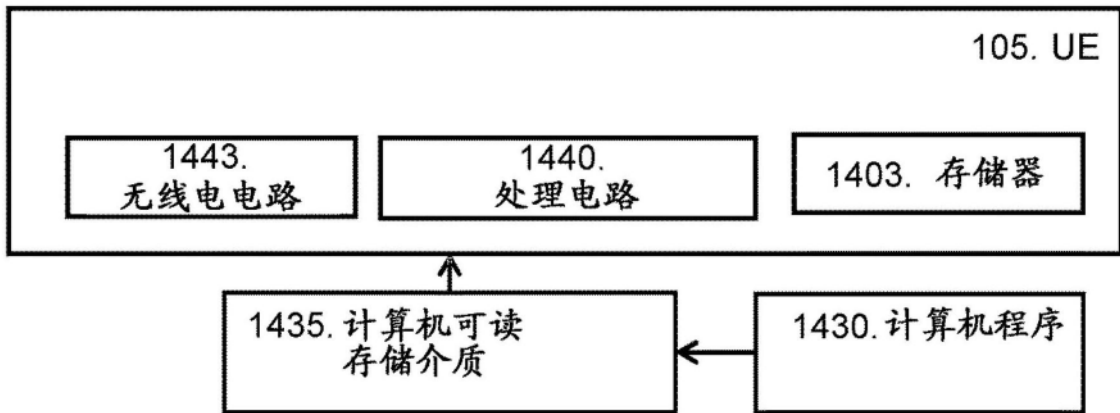


图14b

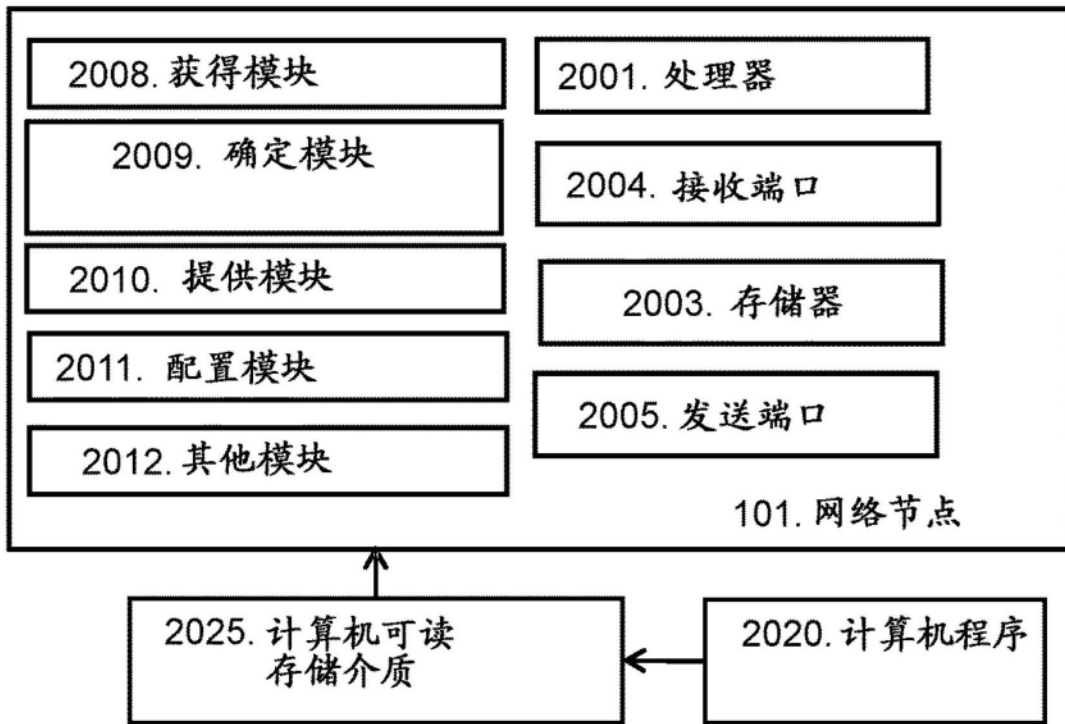


图15a

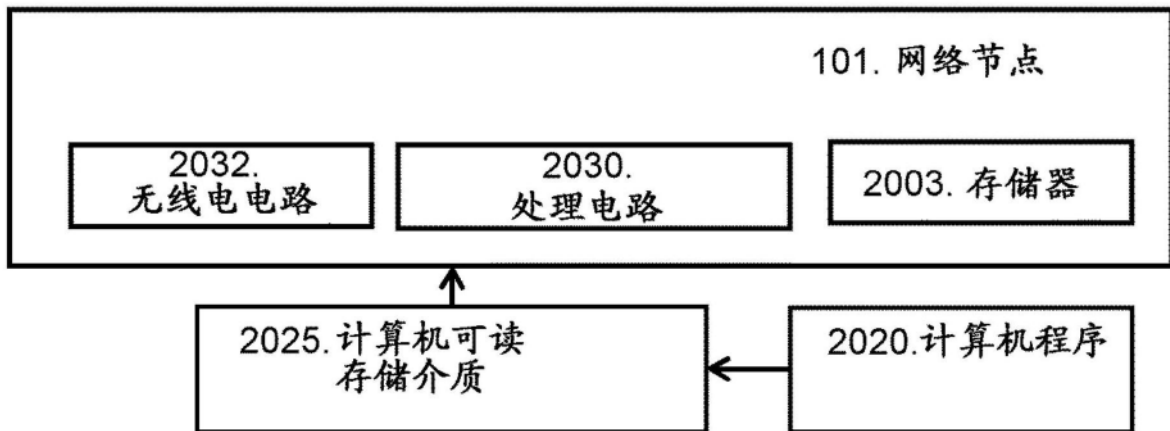


图15b

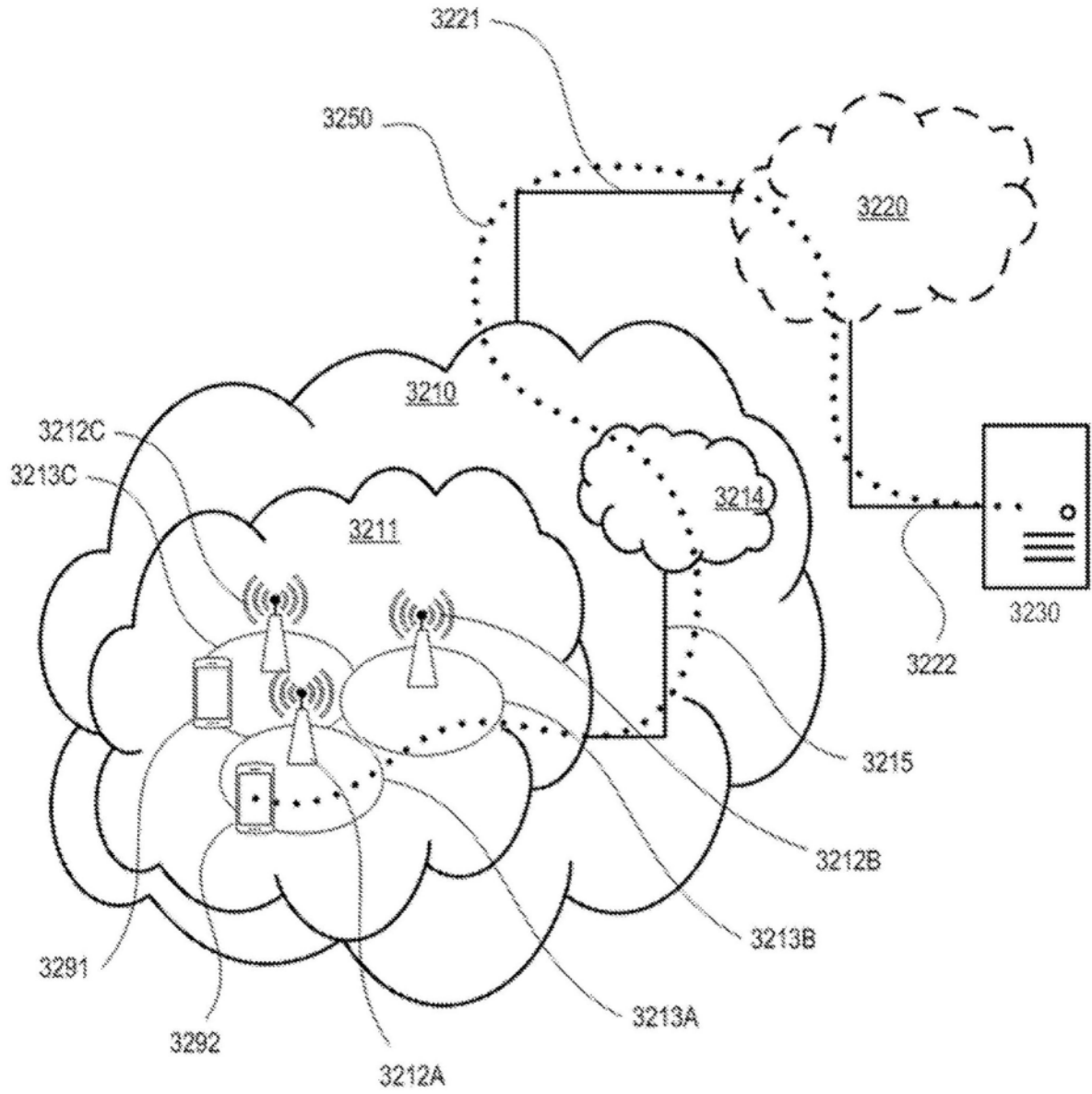


图16

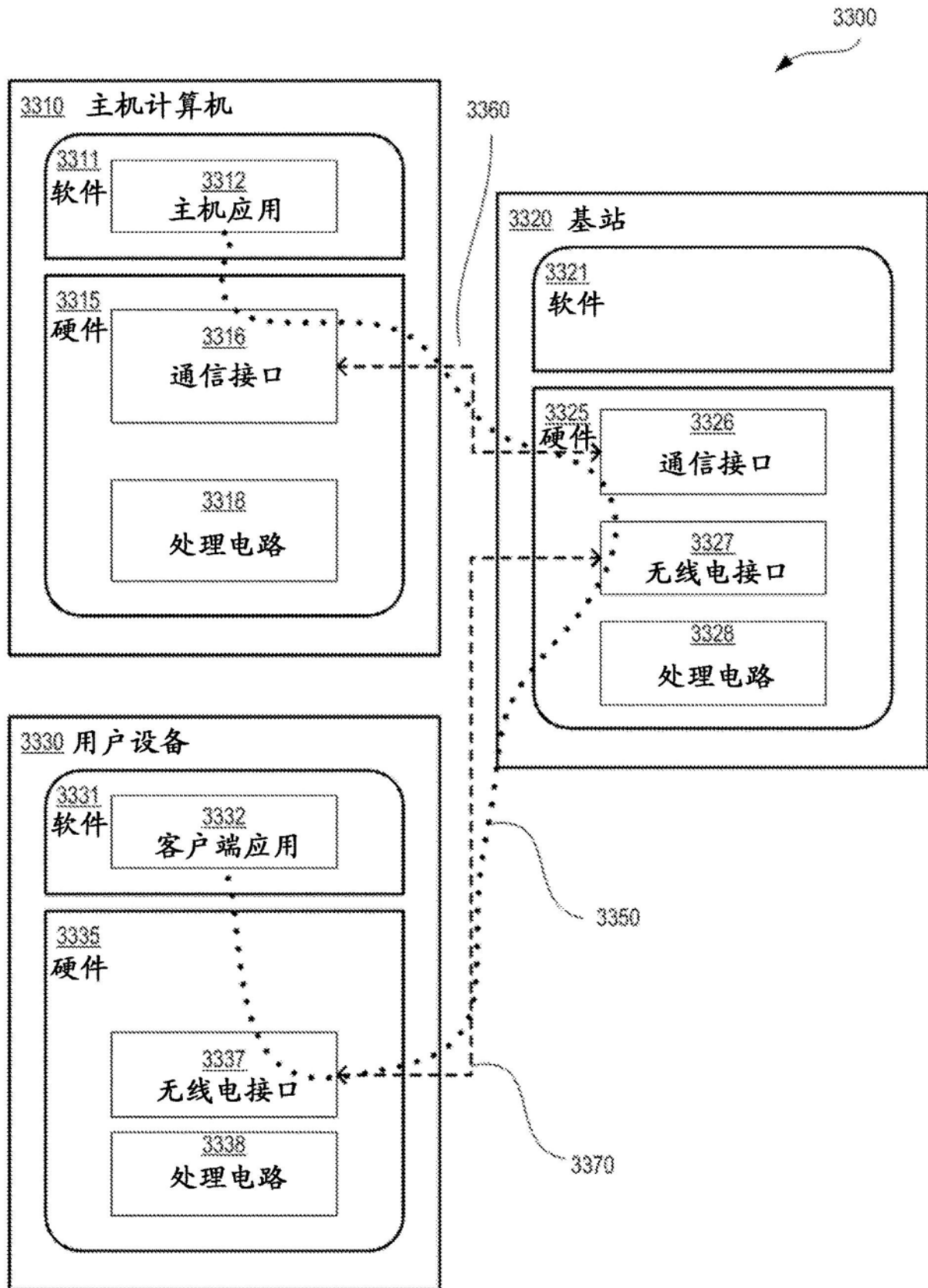


图17

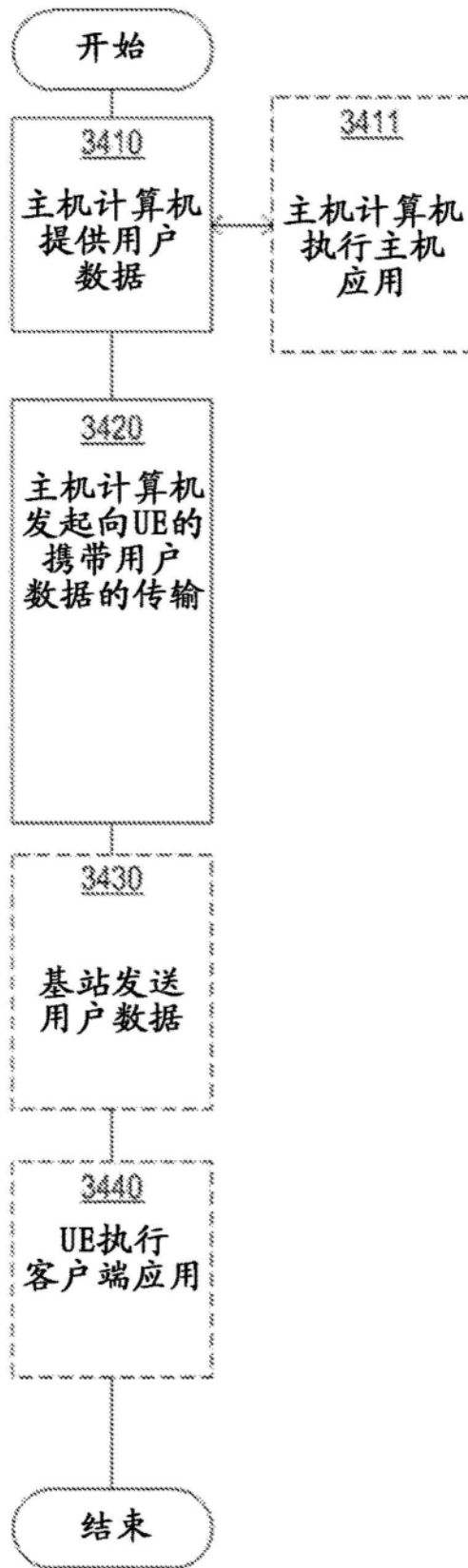


图18

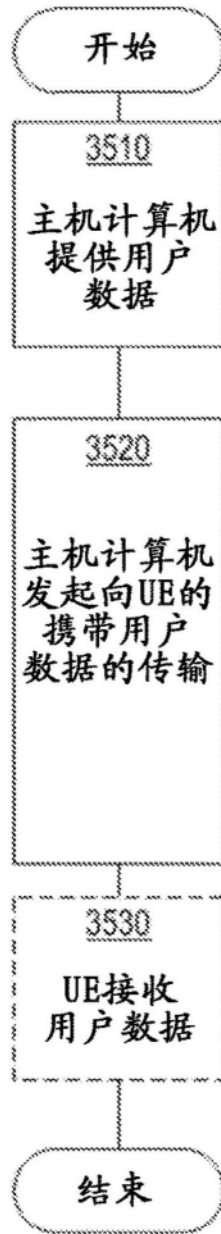


图19

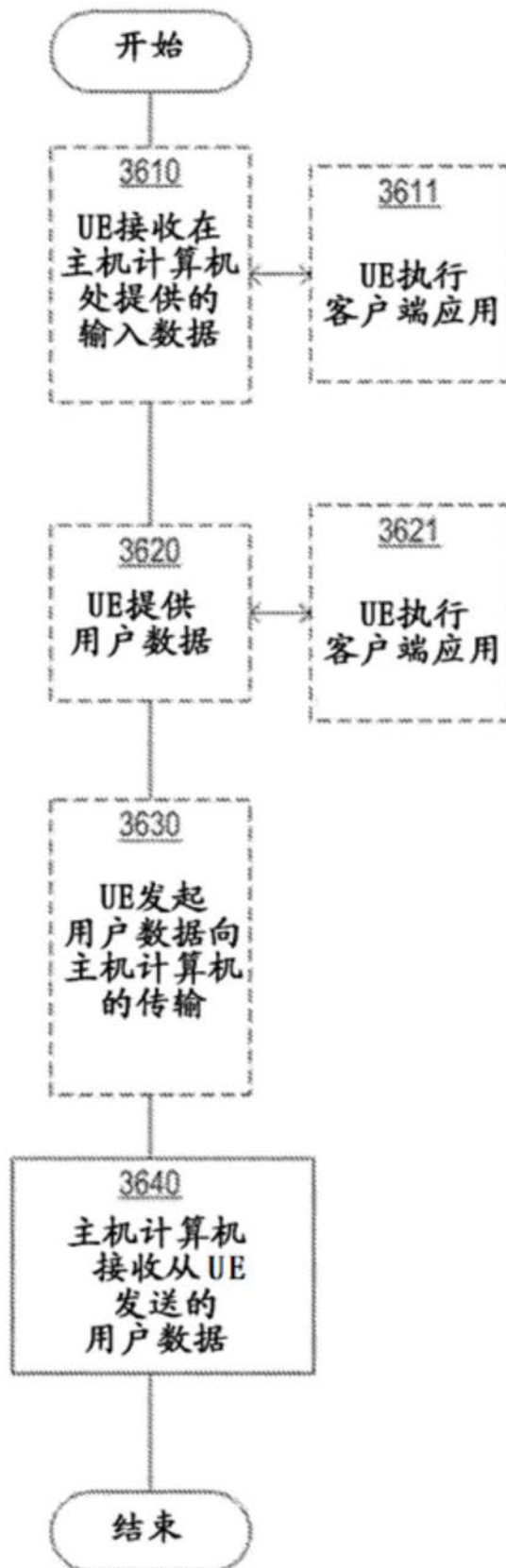


图20



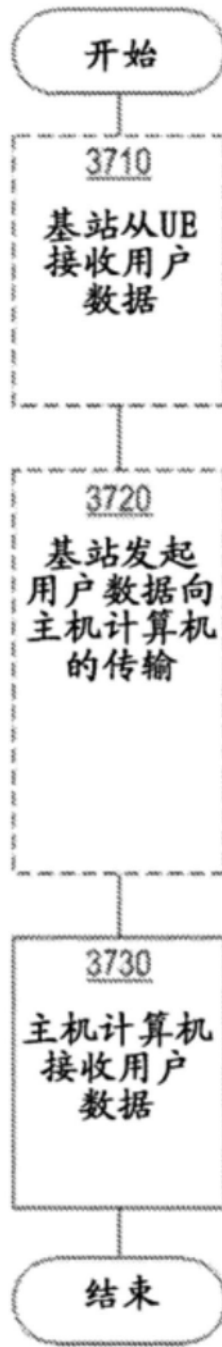


图21