



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116113841 A

(43) 申请公布日 2023.05.12

(21) 申请号 202180058509.X

J·南宫 P·K·维瑟兰德弗特

(22) 申请日 2021.08.03

T·姬

(30) 优先权数据

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

63/061,064 2020.08.04 US

专利代理师 姚丹红 陈炜

17/391,594 2021.08.02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int.Cl.

2023.01.30

G01S 5/02 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/044319 2021.08.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/031687 EN 2022.02.10

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 J·K·森达拉拉扬

K·K·穆卡维里 T·刘 N·布衫

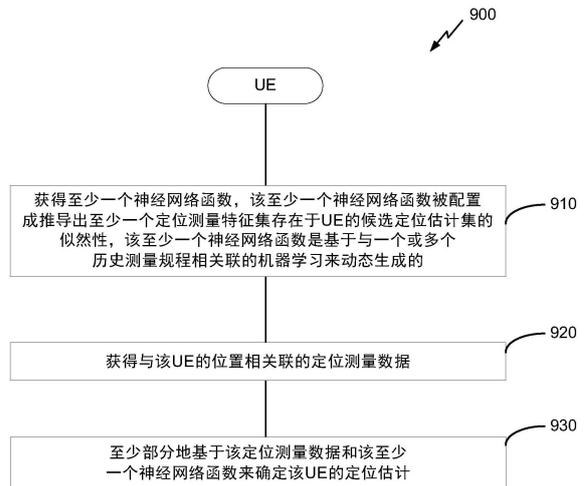
权利要求书3页 说明书36页 附图19页

(54) 发明名称

对用于定位用户装备的神经网络函数的选择
性触发

(57) 摘要

在一方面,UE获得与用于神经网络函数集的
触发准则集相关联的信息(例如,因UE而异的信息
等等),该神经网络函数集被配置成促成该UE
处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基
于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学
习来动态生成的;获得与该UE的位置相关联的定
位测量数据;以及至少部分地基于该定位测量数
据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触
发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一
个神经网络函数来确定该UE的定位估计。



1. 一种操作用户装备 (UE) 的方法, 包括:
获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息, 所述神经网络函数集被配置成促成所述UE处的定位测量特征处理, 所述神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;
获得与所述UE的位置相关联的定位测量数据; 以及
至少部分地基于所述定位测量数据以及来自所述神经网络函数集中的由来自所述触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定所述UE的定位估计。
2. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述触发准则集是在所述UE处从服务网络或外部服务器接收的。
3. 如权利要求1所述的方法, 进一步包括:
接收来自所述神经网络函数集中的多个神经网络函数; 以及
基于来自所述触发准则集中的所述至少一个触发准则来从所述多个神经网络函数之中选择所述至少一个神经网络函数。
4. 如权利要求1所述的方法, 进一步包括:
从网络组件接收针对与所述UE相关联的当前信息的查询;
响应于所述查询来向所述网络组件传送所获得的信息; 以及
响应于传送所获得的信息来从所述网络组件接收基于所获得的信息满足所述至少一个触发准则而对所述至少一个神经网络函数的指示。
5. 如权利要求4所述的方法, 其中, 所述指示包括所述至少一个神经网络函数或对所述至少一个神经网络函数的引用。
6. 如权利要求4所述的方法,
其中所述查询是响应于所述UE的切换而在所述UE处接收的, 或者
其中所述指示是响应于所述UE的所述切换而在所述UE处接收的, 或者
其组合。
7. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。
8. 如权利要求7所述的方法,
其中所获得的信息作为输入集被提供给所述单个神经网络函数构造, 并且
其中所述确定包括基于所述输入集来执行所述单个神经网络函数构造。
9. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站 (BS) 特征处理神经网络函数、或其组合。
10. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所获得的信息包括以下一者或多者: 所述UE的地理区域特性、所述UE位于室内还是室外环境、所述UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。
11. 如权利要求1所述的方法, 其中, 所述触发准则集与以下一者或多者相关联: 地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。
12. 一种用户装备 (UE), 包括:
存储器;
至少一个收发机; 以及

通信地耦合到所述存储器和所述至少一个收发机的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置成:

获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息,所述神经网络函数集被配置成促成所述UE处的定位测量特征处理,所述神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;

获得与所述UE的位置相关联的定位测量数据;以及

至少部分地基于所述定位测量数据以及来自所述神经网络函数集中的由来自所述触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定所述UE的定位估计。

13. 如权利要求12所述的UE,其中,所述触发准则集是在所述UE处从服务网络或外部服务器接收的。

14. 如权利要求12所述的UE,其中,所述至少一个处理器被进一步配置成:

经由所述至少一个收发机来接收来自所述神经网络函数集中的多个神经网络函数;以及

基于来自所述触发准则集中的所述至少一个触发准则来从所述多个神经网络函数之中选择所述至少一个神经网络函数。

15. 如权利要求12所述的UE,其中,所述至少一个处理器被进一步配置成:

经由所述至少一个收发机从网络组件接收针对与所述UE相关联的当前信息的查询;响应于所述查询来经由所述至少一个收发机向所述网络组件传送所获得的信息;以及响应于传送所获得的信息来经由所述至少一个收发机从所述网络组件接收基于所获得的信息满足所述至少一个触发准则而对所述至少一个神经网络函数的指示。

16. 如权利要求15所述的UE,其中,所述指示包括所述至少一个神经网络函数或对所述至少一个神经网络函数的引用。

17. 如权利要求15所述的UE,

其中所述查询是响应于所述UE的切换而在所述UE处接收的,或者

其中所述指示是响应于所述UE的所述切换而在所述UE处接收的,或者

其组合。

18. 如权利要求12所述的UE,其中,所述神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。

19. 如权利要求18所述的UE,

其中所获得的信息作为输入集被提供给所述单个神经网络函数构造,并且

其中所述确定包括基于所述输入集来执行所述单个神经网络函数构造。

20. 如权利要求12所述的UE,其中,所述至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站(BS)特征处理神经网络函数、或其组合。

21. 如权利要求12所述的UE,其中,所获得的信息包括以下一者或多者:所述UE的地理区域特性、所述UE位于室内还是室外环境、所述UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

22. 如权利要求12所述的UE,其中,所述触发准则集与以下一者或多者相关联:地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

23. 一种用户装备(UE),包括:

用于获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息的装置,所述神经网络函数集被配置成促成所述UE处的定位测量特征处理,所述神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;

用于获得与所述UE的位置相关联的定位测量数据的装置;以及

用于至少部分地基于所述定位测量数据以及来自所述神经网络函数集中的由来自所述触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定所述UE的定位估计的装置。

24. 如权利要求23所述的UE,其中,所述触发准则集是在所述UE处从服务网络或外部服务器接收的。

25. 如权利要求23所述的UE,进一步包括:

用于接收来自所述神经网络函数集中的多个神经网络函数的装置;以及

用于基于来自所述触发准则集中的所述至少一个触发准则来从所述多个神经网络函数之中选择所述至少一个神经网络函数的装置。

26. 如权利要求23所述的UE,进一步包括:

用于从网络组件接收针对与所述UE相关联的当前信息的查询的装置;

用于响应于所述查询来向所述网络组件传送所获得的信息的装置;以及

用于响应于传送所获得的信息来从所述网络组件接收基于所获得的信息满足所述至少一个触发准则而对所述至少一个神经网络函数的指示的装置。

27. 如权利要求26所述的UE,其中,所述指示包括所述至少一个神经网络函数或对所述至少一个神经网络函数的引用。

28. 一种存储计算机可执行指令的非瞬态计算机可读介质,所述计算机可执行指令在由用户装备(UE)执行时使所述UE:

获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息,所述神经网络函数集被配置成促成所述UE处的定位测量特征处理,所述神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;

获得与所述UE的位置相关联的定位测量数据;以及

至少部分地基于所述定位测量数据以及来自所述神经网络函数集中的由来自所述触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定所述UE的定位估计。

29. 如权利要求28所述的非瞬态计算机可读介质,其中,所述一条或多条指令进一步使所述UE:

从网络组件接收针对与所述UE相关联的当前信息的查询;

响应于所述查询来向所述网络组件传送所获得的信息;以及

响应于传送所获得的信息来从所述网络组件接收基于所获得的信息满足所述至少一个触发准则而对所述至少一个神经网络函数的指示。

30. 如权利要求29所述的非瞬态计算机可读介质,

其中所述查询是响应于所述UE的切换而在所述UE处接收的,或者

其中所述指示是响应于所述UE的所述切换而在所述UE处接收的,或者

其组合。

对用于定位用户装备的神经网络函数的选择性触发

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2020年8月4日提交的题为“SELECTIVE TRIGGERING OF NEURAL NETWORK FUNCTIONS FOR POSITIONING OF A USER EQUIPMENT (对用于定位用户装备的神经网络函数的选择性触发)”的美国临时申请No.63/061,064、以及于2021年8月2日提交的题为“SELECTIVE TRIGGERING OF NEURAL NETWORK FUNCTIONS FOR POSITIONING OF A USER EQUIPMENT (对用于定位用户装备的神经网络函数的选择性触发)”的美国非临时申请No.17/391,594的权益,这两件申请均被转让给本申请受让人并通过援引整体明确纳入于此。

[0003] 公开背景

[0004] 1. 公开领域

[0005] 本公开的各方面一般涉及无线通信,尤其涉及对用于定位用户装备(UE)的神经网络函数的选择性触发。

[0006] 2. 相关技术描述

[0007] 无线通信系统已经经过了数代的发展,包括第一代模拟无线电话服务(1G)、第二代(2G)数字无线电话服务(包括过渡的2.5G网络)、第三代(3G)具有因特网能力的高速数据无线服务和第四代(4G)服务(例如,LTE或WiMax)。目前在用的有许多不同类型的无线通信系统,包括蜂窝以及个人通信服务(PCS)系统。已知蜂窝系统的示例包括蜂窝模拟高级移动电话系统(AMPS),以及基于码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、全球移动接入系统(GSM) TDMA变型等的数字蜂窝系统。

[0008] 第五代(5G)无线标准(被称为新无线电(NR))实现了更高的数据传输速度、更大数目的连接和更好的覆盖、以及其他改进。根据下一代移动网络联盟,5G标准被设计成向成千上万个用户中的每一者提供数十兆比特每秒的数据率,以及向办公楼层里的数十位员工提供1千兆比特每秒的数据率。应当支持数十万个同时连接以支持大型无线传感器部署。因此,相比于当前的4G标准,5G移动通信的频谱效率应当显著提高。此外,相比于当前标准,信令效率应当提高并且等待时间应当大幅减少。

[0009] 概述

[0010] 以下给出了与本文所公开的一个或多个方面相关的简化概述。由此,以下概述既不应被认为是与所有构想的方面相关的详尽纵览,以下概述也不应被认为标识与所有构想的方面相关的关键性或决定性要素或描绘与任何特定方面相关联的范围。相应地,以下概述的唯一目的是在以下给出的详细描述之前以简化形式呈现与关于本文所公开的机制的一个或多个方面相关的某些概念。

[0011] 在一方面,一种操作用户装备(UE)的方法包括:获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息,该神经网络函数集被配置成促成该UE处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;获得与该UE的位置相关联的定位测量数据;以及至少部分地基于该定位测量数据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络

函数来确定该UE的定位估计。

[0012] 在一些方面,该触发准则集是在该UE处从服务网络或外部服务器接收的。

[0013] 在一些方面,该方法包括:接收来自该神经网络函数集中的多个神经网络函数;以及基于来自该触发准则集中的该至少一个触发准则来从该多个神经网络函数之中选择该至少一个神经网络函数。

[0014] 在一些方面,该方法包括:从网络组件接收针对与该UE相关联的当前信息的查询;响应于该查询来向该网络组件传送所获得的信息;以及响应于传送所获得的信息来从该网络组件接收基于所获得的信息满足该至少一个触发准则而对该至少一个神经网络函数的指示。

[0015] 在一些方面,该指示包括该至少一个神经网络函数或对该至少一个神经网络函数的引用。

[0016] 在一些方面,该查询是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或者该指示是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或其组合。

[0017] 在一些方面,该神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。

[0018] 在一些方面,所获得的信息作为输入集被提供给该单个神经网络函数构造,并且该确定包括基于该输入集来执行该单个神经网络函数构造。

[0019] 在一些方面,该至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站(BS)特征处理神经网络函数、或其组合。

[0020] 在一些方面,所获得的信息包括以下一者或多者:该UE的地理区域特性、该UE位于室内还是室外环境、该UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0021] 在一些方面,该触发准则集与以下一者或多者相关联:地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0022] 在一方面,一种用户装备(UE)包括:存储器;至少一个收发机;以及通信地耦合到该存储器和该至少一个收发机的至少一个处理器,该至少一个处理器被配置成:获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息,该神经网络函数集被配置成促成该UE处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;获得与该UE的位置相关联的定位测量数据;以及至少部分地基于该定位测量数据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定该UE的定位估计。

[0023] 在一些方面,该触发准则集是在该UE处从服务网络或外部服务器接收的。

[0024] 在一些方面,该至少一个处理器被进一步配置成:经由该至少一个收发机来接收来自该神经网络函数集中的多个神经网络函数;以及基于来自该触发准则集中的该至少一个触发准则来从该多个神经网络函数之中选择该至少一个神经网络函数。

[0025] 在一些方面,该至少一个处理器被进一步配置成:经由该至少一个收发机从网络组件接收针对与该UE相关联的当前信息的查询;响应于该查询来经由该至少一个收发机向该网络组件传送所获得的信息;以及响应于传送所获得的信息来经由该至少一个收发机从该网络组件接收基于所获得的信息满足该至少一个触发准则而对该至少一个神经网络函数的指示。

[0026] 在一些方面,该指示包括该至少一个神经网络函数或对该至少一个神经网络函数

的引用。

[0027] 在一些方面,该查询是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或者该指示是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或其组合。

[0028] 在一些方面,该神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。

[0029] 在一些方面,所获得的信息作为输入集被提供给该单个神经网络函数构造,并且该确定包括基于该输入集来执行该单个神经网络函数构造。

[0030] 在一些方面,该至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站(BS)特征处理神经网络函数、或其组合。

[0031] 在一些方面,所获得的信息包括以下一者或多者:该UE的地理区域特性、该UE位于室内还是室外环境、该UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0032] 在一些方面,该触发准则集与以下一者或多者相关联:地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0033] 在一方面,一种用户装备(UE)包括:用于获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息的装置,该神经网络函数集被配置成促成该UE处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;用于获得与该UE的位置相关联的定位测量数据的装置;以及用于至少部分地基于该定位测量数据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定该UE的定位估计的装置。

[0034] 在一些方面,该触发准则集是在该UE处从服务网络或外部服务器接收的。

[0035] 在一些方面,该方法包括:用于接收来自该神经网络函数集中的多个神经网络函数的装置;以及用于基于来自该触发准则集中的该至少一个触发准则来从该多个神经网络函数之中选择该至少一个神经网络函数的装置。

[0036] 在一些方面,该方法包括:用于从网络组件接收针对与该UE相关联的当前信息的查询的装置;用于响应于该查询来向该网络组件传送所获得的信息的装置;以及用于响应于传送所获得的信息来从该网络组件接收基于所获得的信息满足该至少一个触发准则而对该至少一个神经网络函数的指示的装置。

[0037] 在一些方面,该指示包括该至少一个神经网络函数或对该至少一个神经网络函数的引用。

[0038] 在一些方面,该查询是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或者该指示是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或其组合。

[0039] 在一些方面,该神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。

[0040] 在一些方面,所获得的信息作为输入集被提供给该单个神经网络函数构造,并且该确定包括基于该输入集来执行该单个神经网络函数构造。

[0041] 在一些方面,该至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站(BS)特征处理神经网络函数、或其组合。

[0042] 在一些方面,所获得的信息包括以下一者或多者:该UE的地理区域特性、该UE位于室内还是室外环境、该UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0043] 在一些方面,该触发准则集与以下一者或多者相关联:地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0044] 在一方面,一种存储计算机可执行指令的非瞬态计算机可读介质,这些计算机可执行指令在由用户装备(UE)执行时使该UE:获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息,该神经网络函数集被配置成促成该UE处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;获得与该UE的位置相关联的定位测量数据;以及至少部分地基于该定位测量数据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定该UE的定位估计。

[0045] 在一些方面,该触发准则集是在该UE处从服务网络或外部服务器接收的。

[0046] 在一些方面,该一条或多条指令进一步使该UE:接收来自该神经网络函数集中的多个神经网络函数;以及基于来自该触发准则集中的该至少一个触发准则来从该多个神经网络函数之中选择该至少一个神经网络函数。

[0047] 在一些方面,该一条或多条指令进一步使该UE:从网络组件接收针对与该UE相关联的当前信息的查询;响应于该查询来向该网络组件传送所获得的信息;以及响应于传送所获得的信息来从该网络组件接收基于所获得的信息满足该至少一个触发准则而对该至少一个神经网络函数的指示。

[0048] 在一些方面,该指示包括该至少一个神经网络函数或对该至少一个神经网络函数的引用。

[0049] 在一些方面,该查询是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或者该指示是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或其组合。

[0050] 在一些方面,该神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。

[0051] 在一些方面,所获得的信息作为输入集被提供给该单个神经网络函数构造,并且该确定包括基于该输入集来执行该单个神经网络函数构造。

[0052] 在一些方面,该至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站(BS)特征处理神经网络函数、或其组合。

[0053] 在一些方面,所获得的信息包括以下一者或多者:该UE的地理区域特性、该UE位于室内还是室外环境、该UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0054] 在一些方面,该触发准则集与以下一者或多者相关联:地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0055] 基于附图和详细描述,与本文所公开的各方面相关联的其他目标和优点对本领域技术人员而言将是显而易见的。

[0056] 附图简述

[0057] 给出附图以帮助对本公开的各方面进行描述,且提供附图仅用于解说各方面而非对其进行限定。

[0058] 图1解说了根据各个方面的示例性无线通信系统。

[0059] 图2A和2B解说了根据各个方面的示例无线网络结构。

[0060] 图3A至3C是可在无线通信节点中采用并被配置成支持如本文中所教导的通信的组件的若干范例方面的简化框图。

[0061] 图4A和4B是解说根据本公开的各方面的帧结构和这些帧结构内的信道的示例的示图。

- [0062] 图5解说了用于由无线节点所支持的蜂窝小区的示例性PRS配置。
- [0063] 图6解说了根据本公开的各个方面的示例性无线通信系统。
- [0064] 图7解说了根据本公开的各个方面的示例性无线通信系统。
- [0065] 图8A是示出根据本公开的各方面的在接收方处随时间的RF信道响应的图。
- [0066] 图8B是解说按AoD对群集的这种分离的示图。
- [0067] 图9-10解说了根据本公开的各方面的无线通信的过程。
- [0068] 图11-13解说了根据本公开的各方面的图9-10的过程的示例实现。
- [0069] 图14解说了根据本公开的各方面的无线通信的另一示例性过程。
- [0070] 图15解说了根据本公开的各方面的示例神经网络。
- [0071] 详细描述
- [0072] 本公开的各方面在以下针对出于解说目的提供的各种示例的描述和相关附图中提供。可以设计替换方面而不脱离本公开的范围。另外,本公开中众所周知的元素将不被详细描述或将被省去以免湮没本公开的相关细节。
- [0073] 措辞“示例性”和/或“示例”在本文中用于意指“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。同样地,术语“本公开的各方面”不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。
- [0074] 本领域技术人员将领会,以下描述的信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿以下描述可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元以及码片可部分地取决于具体应用、部分地取决于所期望的设计、部分地取决于对应技术等而由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合表示。
- [0075] 此外,许多方面以由例如计算设备的元件执行的动作序列的形式来描述。将认识到,本文中所描述的各种动作能由专用电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由正被一个或多个处理器执行的程序指令、或由这两者的组合来执行。另外,本文中所描述的动作序列可被认为是完全体现在任何形式的非瞬态计算机可读存储介质内,该非瞬态计算机可读存储介质中存储有一经执行就将使得或指令设备的相关联处理器执行本文中所描述的功能性的相应计算机指令集。由此,本公开的各个方面可以数种不同形式体现,所有这些形式都已被构想为落在所要求保护的主体内容的范围内。另外,对于本文中所描述的每一方面,任何此类方面的对应形式可在本文中被描述为例如“被配置成执行所描述的动作的逻辑”。
- [0076] 如本文所使用的,术语“用户装备”(UE)和“基站”并非旨在专用于或以其他方式被限定于任何特定的无线电接入技术(RAT),除非另有说明。一般而言,UE可以是被用户用来在无线通信网络上进行通信的任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算机、跟踪设备、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、增强现实(AR)/虚拟现实(VR)头戴式设备等)、交通工具(例如,汽车、摩托车、自行车等)、物联网(IoT)设备等)。UE可以是移动的或者可以(例如,在某些时间)是驻定的,并且可以与无线电接入网(RAN)进行通信。如本文中所使用的,术语“UE”可以互换地被称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或UT、“移动终端”、“移动站”、或其变型。一般而言,UE可以经由RAN与核心网进行通信,并且通过核心网,UE可以与外部网络(诸如因特网)以及与其他UE连接。当然,连接到核心网和/或因特网的其他机制对于UE而言也是可能的,诸如通过有线接入网、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于IEEE 802.11等)等。

[0077] 基站可取决于其被部署在其中的网络而在与UE处于通信时根据若干种RAT之一进行操作,并且可替换地被称为接入点(AP)、网络节点、B节点、演进型B节点(eNB)、新无线电(NR)B节点(亦称为gNB或gNodeB)等。另外,在一些系统中,基站可提供纯边缘节点信令功能,而在其他系统中,基站可提供附加的控制和/或网络管理功能。在一些系统中,基站可对应于消费者终端设备(CPE)或路侧单元(RSU)。在一些设计中,基站可对应于可提供有限的特定基础设施功能性的高功率UE(例如,交通工具UE或VUE)。UE可籍以向基站发送信号的通信链路被称为上行链路(UL)信道(例如,反向话务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可籍以向UE发送信号的通信链路被称为下行链路(DL)或前向链路信道(例如,寻呼信道、控制信道、广播信道、前向话务信道等)。如本文中所使用的,术语话务信道(TCH)可以指UL/反向或DL/前向话务信道。

[0078] 术语“基站”可以指单个物理传送接收点(TRP)或者可以指可能或可能不共处一地的多个物理TRP。例如,在术语“基站”指单个物理TRP的情况下,该物理TRP可以是与基站的蜂窝小区相对应的基站天线。在术语“基站”指多个共处一地的物理TRP的情况下,该物理TRP可以是基站的天线阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中或在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”指多个非共处一地的物理TRP的情况下,该物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质来连接到共用源的在空间上分离的天线的网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。替换地,非共处一地的物理TRP可以是UE接收测量报告的服务基站和该UE正在测量其参考RF信号的邻居基站。由于TRP是基站从其传送和接收无线信号的点,如本文中所使用的,因此对来自基站的传输或在基站处的接收的引用应被理解为引用该基站的特定TRP。

[0079] “RF信号”包括通过传送方与接收方之间的空间来传输信息的给定频率的电磁波。如本文中所使用的,传送方可以向接收方传送单个“RF信号”或多个“RF信号”。然而,由于通过多径信道的各RF信号的传播特性,接收方可接收到与每个所传送RF信号相对应的多个“RF信号”。传送方与接收方之间的不同路径上所传送的相同RF信号可被称为“多径”RF信号。

[0080] 根据各个方面,图1解说了示例性无线通信系统100。无线通信系统100(也可被称为无线广域网(WWAN))可包括各个基站102和各个UE 104。基站102可包括宏蜂窝小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小型蜂窝小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面,宏蜂窝小区基站可包括eNB(其中无线通信系统100对应于LTE网络)、或者gNB(其中无线通信系统100对应于NR网络)、或两者的组合,并且小型蜂窝小区基站可包括毫微微蜂窝小区、微微蜂窝小区、微蜂窝小区等。

[0081] 各基站102可共同地形成RAN并且通过回程链路122来与核心网170(例如,演进型分组核心(EPC)或下一代核心(NGC))对接,以及通过核心网170对接到一个或多个位置服务器172。除了其他功能,基站102还可执行与传递用户数据、无线信道暗码化和暗码解译、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连通性)、蜂窝小区间干扰协调、连接设立和释放、负载平衡、非接入阶层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备追踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警报消息的递送中的一者或多者相关的功能。基站102可在回程链路134上直接或间接地(例如,通过EPC/NGC)彼此通信,回程链路134可以是有线的或无线的。

[0082] 基站102可与UE 104进行无线通信。每个基站102可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面，一个或多个蜂窝小区可由每个覆盖区域110中的基站102支持。“蜂窝小区”是被用于与基站(例如，在某个频率资源上，其被称为载波频率、分量载波、载波、频带等)进行通信的逻辑通信实体，并且可以与标识符(例如，物理蜂窝小区标识符(PCI)、虚拟蜂窝小区标识符(VCI))相关联以区分经由相同或不同载波频率操作的蜂窝小区。在一些情形中，可根据可为不同类型的UE提供接入的不同协议类型(例如，机器类型通信(MTC)、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其他)来配置不同蜂窝小区。由于蜂窝小区由特定的基站支持，因此术语“蜂窝小区”可以取决于上下文而指代逻辑通信实体和支持该逻辑通信实体的基站中的任一者或两者。在一些情形中，在载波频率可被检测到并且被用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信的意义上，术语“蜂窝小区”还可以指基站的地理覆盖区域(例如，扇区)。

[0083] 虽然相邻宏蜂窝小区基站102的各地理覆盖区域110可部分地交叠(例如，在切换区域中)，但是一些地理覆盖区域110可能基本上被较大的地理覆盖区域110交叠。例如，小型蜂窝小区基站102'可具有基本上与一个或多个宏蜂窝小区基站102的覆盖区域110交叠的覆盖区域110'。包括小型蜂窝小区和宏蜂窝小区基站两者的网络可被称为异构网络。异构网络还可包括家用eNB(HeNB)，该HeNB可向被称为封闭订户群(CSG)的受限群提供服务。

[0084] 基站102与UE 104之间的通信链路120可包括从UE 104到基站102的UL(亦称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(亦称为前向链路)传输。通信链路120可使用MIMO天线技术，包括空间复用、波束成形、和/或发射分集。通信链路120可通过一个或多个载波频率。载波的分配可以关于DL和UL是非对称的(例如，与UL相比可将更多或更少载波分配给DL)。

[0085] 无线通信系统100可进一步包括在无执照频谱(例如，5GHz)中经由通信链路154与WLAN站(STA)152处于通信的无线局域网(WLAN)接入点(AP)150。当在无执照频谱中进行通信时，WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可在进行通信之前执行畅通信道评估(CCA)或先听后讲(LBT)规程以确定信道是否可用。

[0086] 小型蜂窝小区基站102'可在有执照和/或无执照频谱中操作。当在无执照频谱中操作时，小型蜂窝小区基站102'可采用LTE或NR技术并且使用与由WLAN AP 150使用的频谱相同的5GHz无执照频谱。在无执照频谱中采用LTE/5G的小型蜂窝小区基站102'可推升对接入网的覆盖和/或增加接入网的容量。无执照频谱中的NR可被称为NR-U。无执照频谱中的LTE可被称为LTE-U、有执照辅助式接入(LAA)或MultaFire。

[0087] 无线通信系统100可进一步包括毫米波(mmW)基站180，该mmW基站180可在mmW频率和/或近mmW频率中操作以与UE 182处于通信。极高频(EHF)是电磁频谱中的RF的一部分。EHF具有30GHz到300GHz的范围以及1毫米到10毫米之间的波长。该频带中的无线电波可被称为毫米波。近mmW可向下扩展至具有100毫米波长的3GHz频率。超高频(SHF)频带在3GHz到30GHz之间扩展，其还被称为厘米波。使用mmW/近mmW射频频带的通信具有高路径损耗和相对短的射程。mmW基站180和UE 182可利用mmW通信链路184上的波束成形(发射和/或接收)来补偿极高路径损耗和短射程。此外，将领会，在替换配置中，一个或多个基站102还可使用mmW或近mmW以及波束成形来进行传送。相应地，将领会，前述解说仅仅是示例，并且不应当被解读成限定本文中所公开的各个方面。

[0088] 发射波束成形是一种用于将RF信号聚焦在特定方向上的技术。常规地,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,该网络节点在所有方向上(全向地)广播该信号。利用发射波束成形,网络节点确定给定目标设备(例如,UE)(相对于传送方网络节点)位于哪里,并在该特定方向上投射更强的下行链路RF信号,从而为接收方设备提供更快(就数据率而言)且更强的RF信号。为了在发射时改变RF信号的方向性,网络节点可以在正在广播该RF信号的一个或多个发射机中的每个发射机处控制该RF信号的相位和相对振幅。例如,网络节点可使用产生RF波的波束的天线阵列(被称为“相控阵”或“天线阵列”),RF波的波束能够被“引导”指向不同的方向,而无需实际地移动这些天线。具体而言,来自发射机的RF电流以正确的相位关系被馈送到个体天线,以使得来自分开的天线的无线电波在期望方向上相加在一起以增大辐射,而同时在不期望方向上抵消以抑制辐射。

[0089] 发射波束可以是准共处的,这意味着它们在接收方(例如,UE)看来具有相同的参数,而不论网络节点的发射天线它们自己是否在物理上是共处的。在NR中,存在四种类型的准共处(QCL)关系。具体地,给定类型的QCL关系意味着:关于第二波束上的第二参考RF信号的某些参数可以从关于源波束上的源参考RF信号的信息推导出。因此,如果源参考RF信号是QCL类型A,则接收方可使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的第二参考RF信号的多普勒频移、多普勒扩展、平均延迟、以及延迟扩展。如果源参考RF信号是QCL类型B,则接收方可使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的第二参考RF信号的多普勒频移和多普勒扩展。如果源参考RF信号是QCL类型C,则接收方可使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的第二参考RF信号的多普勒频移和平均延迟。如果源参考RF信号是QCL类型D,则接收方可使用源参考RF信号来估计在相同信道上传送的第二参考RF信号的空间接收参数。

[0090] 在接收波束成形中,接收机使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收机可在特定方向上增大天线阵列的增益设置和/或调整天线阵列的相位设置,以放大从该方向接收到的RF信号(例如,增大其增益水平)。由此,当接收机被称为在某个方向上进行波束成形时,这意味着该方向上的波束增益相对于沿其他方向的波束增益而言是较高的,或者该方向上的波束增益相比于对该接收机可用的所有其他接收波束在该方向上的波束增益而言是最高的。这导致从该方向接收的RF信号有较强的收到信号强度(例如,参考信号收到功率(RSRP)、参考信号收到质量(RSRQ)、信号与干扰加噪声比(SINR)等等)。

[0091] 接收波束可以是空间相关的。空间关系意味着用于第二参考信号的发射波束的参数可以从关于第一参考信号的接收波束的信息推导出。例如,UE可使用特定的接收波束来从基站接收参考下行链路参考信号(例如,同步信号块(SSB))。UE随后可以基于接收波束的参数来形成发射波束以用于向该基站发送上行链路参考信号(例如,探测参考信号(SRS))。

[0092] 注意,取决于形成“下行链路”波束的实体,该波束可以是发射波束或接收波束。例如,如果基站正形成下行链路波束以向UE传送参考信号,则该下行链路波束是发射波束。然而,如果UE正形成下行链路波束,则该下行链路波束是用于接收下行链路参考信号的接收波束。类似地,取决于形成“上行链路”波束的实体,该波束可以是发射波束或接收波束。例如,如果基站正形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路接收波束,而如果UE正形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路发射波束。

[0093] 在5G中,无线节点(例如,基站102/180、UE 104/182)在其中操作的频谱被划分成多个频率范围:FR1(从450到6000MHz)、FR2(从24250到52600MHz)、FR3(高于52600MHz)、以

及FR4(在FR1与FR2之间)。在多载波系统(诸如5G)中,载波频率之一被称为“主载波”或“锚载波”或“主服务蜂窝小区”或“PCell”,并且剩余载波频率被称为“辅载波”或“副服务蜂窝小区”或“SCell”。在载波聚集中,锚载波是在由UE 104/182利用的主频率(例如,FR1)上并且在UE 104/182在其中执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立规程或发起RRC连接重建规程的蜂窝小区上操作的载波。主载波携带所有共用控制信道以及因UE而异的控制信道,并且可以是有执照频率中的载波(然而,并不总是这种情形)。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,一旦在UE 104与锚载波之间建立了RRC连接就可以配置该载波,并且该载波可被用于提供附加无线电资源。在一些情形中,辅载波可以是无执照频率中的载波。辅载波可仅包含必要的信令信息和信号,例如,因UE而异的信令信息和信号可能不存在于辅载波中,因为主上行链路和下行链路载波两者通常都是因UE而异的。这意味着蜂窝小区中的不同UE 104/182可具有不同下行链路主载波。这对于上行链路主载波而言同样成立。网络能够在任何时间改变任何UE 104/182的主载波。例如,这样做是为了平衡不同载波上的负载。由于“服务蜂窝小区”(无论是PCell还是SCell)对应于某个基站正用于进行通信的载波频率/分量载波,因此术语“蜂窝小区”、“服务蜂窝小区”、“分量载波”、“载波频率”等等可以被可互换地使用。

[0094] 例如,仍然参照图1,由宏蜂窝小区基站102利用的频率之一可以是锚载波(或“PCell”),并且由该宏蜂窝小区基站102和/或mmW基站180利用的其他频率可以是辅载波(“SCell”)。对多个载波的同时传送和/或接收使得UE 104/182能够显著增大其数据传输和/或接收速率。例如,多载波系统中的两个20MHz聚集载波与由单个20MHz载波获得的数据率相比较而言理论上将导致数据率的两倍增加(即,40MHz)。

[0095] 无线通信系统100可进一步包括一个或多个UE(诸如UE 190),其经由一个或多个设备到设备(D2D)对等(P2P)链路来间接地连接到一个或多个通信网络。在图1的示例中,UE 190具有与连接到一个基站102的一个UE 104的D2D P2P链路192(例如,UE 190可由此间接地获得蜂窝连通性),以及与连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P链路194(UE 190可由此间接地获得基于WLAN的因特网连通性)。在一示例中,D2D P2P链路192和194可以使用任何公知的D2D RAT(诸如LTE直连(LTE-D)、WiFi直连(WiFi-D)、蓝牙®等)来支持。

[0096] 无线通信系统100可进一步包括UE 164,该UE 164可在通信链路120上与宏蜂窝小区基站102通信和/或在mmW通信链路184上与mmW基站180通信。例如,宏蜂窝小区基站102可支持PCell和一个或多个SCell以用于UE 164,并且mmW基站180可支持一个或多个SCell以用于UE 164。

[0097] 根据各个方面,图2A解说了示例无线网络结构200。例如,NGC 210(也被称为“5GC”)可在功能上被视为控制面功能214(例如,UE注册、认证、网络接入、网关选择等)和用户面功能212(例如,UE网关功能、对数据网的接入、IP路由等),它们协同地操作以形成核心网。用户面接口(NG-U) 213和控制面接口(NG-C) 215将gNB 222连接到NGC 210,尤其连接到控制面功能214和用户面功能212。在附加配置中,eNB 224也可经由至控制面功能214的NG-C 215以及至用户面功能212的NG-U 213来连接到NGC 210。此外,eNB224可经由回程连接223来直接与gNB 222进行通信。在一些配置中,新RAN220可仅具有一个或多个gNB 222,而其他配置包括一个或多个eNB 224以及一个或多个gNB 222两者。gNB 222或eNB 224可与UE 204(例如,图1中所描绘的任何UE)进行通信。另一可任选方面可包括可与NGC 210处于通信

以为UE 204提供位置辅助的位置服务器230。位置服务器230可以被实现为多个分开的服务器(例如,物理上分开的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器扩展的不同软件模块等等),或者替换地可各自对应于单个服务器。位置服务器230可被配置成支持用于UE 204的一个或多个位置服务,UE 204能够经由核心网、NGC 210和/或经由因特网(未解说)来连接到位置服务器230。此外,位置服务器230可被集成到核心网的组件中,或者替换地可在核心网外部。

[0098] 根据各个方面,图2B解说了另一示例无线网络结构250。例如,NGC 260(也被称为“5GC”)可在功能上被视为由接入和移动性管理功能(AMF)/用户面功能(UPF) 264提供的控制面功能、以及由会话管理功能(SMF) 262提供的用户面功能,它们协同地操作以形成核心网(即,NGC 260)。用户面接口263和控制面接口265将eNB 224连接到NGC 260,尤其分别连接到SMF 262和AMF/UPF 264。在附加配置中,gNB 222也可经由至AMF/UPF 264的控制面接口265以及至SMF 262的用户面接口263来连接到NGC 260。此外,eNB 224可经由回程连接223来直接与gNB 222进行通信,无论是否具有与NGC 260的gNB直接连通性。在一些配置中,新RAN 220可仅具有一个或多个gNB 222,而其他配置包括一个或多个eNB 224以及一个或多个gNB 222两者。gNB 222或eNB 224可与UE 204(例如,图1中所描绘的任何UE)进行通信。新RAN 220的基站通过N2接口与AMF/UPF 264的AMF侧进行通信,并且通过N3接口与AMF/UPF 264的UPF侧进行通信。

[0099] AMF的功能包括注册管理、连接管理、可达性管理、移动性管理、合法拦截、在UE 204与SMF 262之间的会话管理(SM)消息传递、用于路由SM消息的透明代理服务、接入认证和接入授权、在UE 204与短消息服务功能(SMSF)(未示出)之间的短消息服务(SMS)消息传递、以及安全锚功能性(SEAF)。AMF还与认证服务器功能(AUSF)(未示出)和UE 204交互,并且接收作为UE 204认证过程的结果而确立的中间密钥。在基于UMTS(通用移动通信系统)订户身份模块(USIM)来认证的情形中,AMF从AUSF中检索安全性材料。AMF的功能还包括安全性上下文管理(SCM)。SCM从SEAF接收密钥,该密钥被SCM用来推导因接入网而异的密钥。AMF的功能性还包括用于监管服务的位置服务管理、在UE 204与位置管理功能(LMF) 270之间以及新RAN 220与LMF 270之间的位置服务消息的传输、用于与演进分组系统(EPS)互通的EPS承载标识符分配、以及UE 204移动性事件通知。此外,AMF还支持非3GPP接入网的功能性。

[0100] UPF的功能包括:充当RAT内/RAT间移动性的锚点(在适用时),充当至数据网(未示出)的互连的外部协议数据单元(PDU)会话点,提供分组路由和转发、分组检视、用户面策略规则实施(例如,选通、重定向、话务引导)、合法拦截(用户面收集)、话务使用报告、用户面的服务质量(QoS)处置(例如,UL/DL速率实施、DL中的反射性QoS标记)、UL话务验证(服务数据流(SDF)到QoS流的映射)、UL和DL中的传输级分组标记、DL分组缓冲和DL数据通知触发,以及向源RAN节点发送和转发一个或多个“结束标记”。

[0101] SMF 262的功能包括会话管理、UE网际协议(IP)地址分配和管理、用户面功能的选择和控制、在UPF处用于向正确目的地路由话务的话务引导的配置、对策略实施和QoS的部分的控制、以及下行链路数据通知。SMF 262通过其与AMF/UPF 264的AMF侧进行通信的接口被称为N11接口。

[0102] 另一可任选方面可包括可与NGC 260处于通信以为UE 204提供位置辅助的LMF 270。LMF 270可以被实现为多个分开的服务器(例如,物理上分开的服务器、单个服务器上

的不同软件模块、跨多个物理服务器扩展的不同软件模块等等),或者替换地可各自对应于单个服务器。LMF 270可以被配置成支持用于UE 204的一个或多个位置服务,UE 204能够经由核心网、NGC 260和/或经由因特网(未解说)来连接到LMF 270。

[0103] 图3A、3B和3C解说了可被纳入UE 302(其可对应于本文所描述的任何UE)、基站304(其可对应于本文所描述的任何基站)、以及网络实体306(其可对应于或体现本文所描述的任何网络功能,包括位置服务器230和LMF 270)中的若干样本组件(由对应的框来表示)以支持如本文所教导的文件传输操作。将领会,这些组件在不同实现中可以在不同类型的装置中(例如,在ASIC中、在片上系统(SoC)中等)实现。所解说的组件也可被纳入到通信系统中的其他装置中。例如,系统中的其他装置可包括与所描述的那些组件类似的组件以提供类似的功能性。此外,给定装置可包含这些组件中的一个或多个组件。例如,一装置可包括使得该装置能够在多个载波上操作和/或经由不同技术进行通信的多个收发机组件。

[0104] UE 302和基站304各自分别包括被配置成经由一个或多个无线网络(未示出)(诸如NR网络、LTE网络、GSM网络等)进行通信的无线广域网(WWAN)收发机310和350。WWAN收发机310和350可分别连接到一个或多个天线316和356,以用于经由至少一个指定RAT(例如, NR、LTE、GSM等)在感兴趣的无线通信介质(例如,特定频谱中的某个时间/频率资源集)上与其他网络节点(诸如其他UE、接入点、基站(例如,eNB、gNB)等)进行通信。WWAN收发机310和350可根据指定RAT以各种方式分别被配置成用于传送和编码信号318和358(例如,消息、指示、信息等),以及反之分别被配置成用于接收和解码信号318和358(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体而言,收发机310和350分别包括一个或多个发射机314和354以分别用于传送和编码信号318和358,并分别包括一个或多个接收机312和352以分别用于接收和解码信号318和358。

[0105] 至少在一些情形中,UE 302和基站304还分别包括无线局域网(WLAN)收发机320和360。WLAN收发机320和360可分别连接到一个或多个天线326和366,以用于经由至少一个指定RAT(例如,WiFi、LTE-D、蓝牙®等)在感兴趣的无线通信介质上与其他网络节点(诸如其他UE、接入点、基站等)进行通信。WLAN收发机320和360可根据指定RAT以各种方式分别被配置成用于传送和编码信号328和368(例如,消息、指示、信息等),以及反之分别被配置成用于接收和解码信号328和368(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体而言,收发机320和360分别包括一个或多个发射机324和364以分别用于传送和编码信号328和368,并分别包括一个或多个接收机322和362以分别用于接收和解码信号328和368。

[0106] 包括发射机和接收机的收发机电路系统在一些实现中可包括集成设备(例如,实施为单个通信设备的发射机电路和接收机电路),在一些实现中可包括单独的发射机设备和单独的接收机设备,或者在其他实现中可按其他方式来实施。在一方面,发射机可包括或耦合到诸如天线阵列之类的多个天线(例如,天线316、336和376),该多个天线准许该相应装置执行发射“波束成形”,如本文中所描述的。类似地,接收机可包括或耦合到诸如天线阵列之类的多个天线(例如,天线316、336和376),该多个天线准许该相应装置执行接收波束成形,如本文中所描述的。在一方面,发射机和接收机可共享相同的多个天线(例如,天线316、336和376),以使得该相应装置在给定时间只能进行接收或传送,而不是同时进行两者。装置302和/或304的无线通信设备(例如,收发机310和320中的一者或两者和/或收发机350和360中的一者或两者)还可包括用于执行各种测量的网络监听模块(NLM)等。

[0107] 至少在一些情形中,装置302和304还包括卫星定位系统 (SPS) 接收机330和370。SPS接收机330和370可分别连接到一个或多个天线336和376以用于分别接收SPS信号338和378 (诸如全球定位系统 (GPS) 信号、全球导航卫星系统 (GLONASS) 信号、伽利略信号、北斗信号、印度区域性导航卫星系统 (NAVIC)、准天顶卫星系统 (QZSS) 等)。SPS接收机330和370可分别包括用于接收和处理SPS信号338和378的任何合适的硬件和/或软件。SPS接收机330和370在适当时从其他系统请求信息和操作,并执行必要的计算以使用由任何合适的SPS算法获得的测量来确定装置302和304的定位。

[0108] 基站304和网络实体306各自分别包括至少一个网络接口380和390以用于与其他网络实体进行通信。例如,网络接口380和390 (例如,一个或多个网络接入端口) 可被配置成经由基于有线的回程连接或无线回程连接来与一个或多个网络实体通信。在一些方面,网络接口380和390可被实现为被配置成支持基于有线的信号通信或无线信号通信的收发机。该通信可涉及例如发送和接收:消息、参数、或其他类型的信息。

[0109] 装置302、304和306还包括可结合如本文中公开的操作来使用的其他组件。UE 302包括处理器电路系统,其实现用于提供例如与如本文中所公开的错误基站 (FBS) 检测有关的功能性、以及用于提供其他处理功能性的处理系统332。基站304包括用于提供例如与如本文中所公开的FBS检测有关的功能性、以及用于提供其他处理功能性的处理系统384。网络实体306包括用于提供例如与如本文中所公开的FBS检测有关的功能性、以及用于提供其他处理功能性的处理系统394。在一方面,处理系统332、384和394可包括例如一个或多个通用处理器、多核处理器、ASIC、数字信号处理器 (DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA)、或者其他可编程逻辑器件或处理电路系统。

[0110] 装置302、304和306包括分别实现用于维护信息 (例如,指示所保留资源、阈值、参数等等的信息) 的存储器组件340、386和396 (例如,每一者包括存储器设备) 的存储器电路系统。在一些情形中,装置302、304和306可分别包括测量模块342和388。测量模块342和388分别可以是作为处理系统332、384和394的一部分或与其耦合的硬件电路,这些硬件电路在被执行时使得装置302、304和306执行本文所描述的功能性。替换地,测量模块342和388分别可以是存储在存储器组件340、386和396中的存储器模块 (如图3A-3C中所示),这些存储器模块在由处理系统332、384和394执行时使得装置302、304和306执行本文中所描述的功能性。

[0111] UE 302可包括耦合到处理系统332的一个或多个传感器344,以提供移动和/或取向信息,该移动和/或取向信息独立于从由WWAN收发机310、WLAN收发机320、和/或GPS接收机330接收到的信号推导出的运动数据。作为示例,(诸) 传感器344可包括加速度计 (例如,微机电系统 (MEMS) 设备)、陀螺仪、地磁传感器 (例如,罗盘)、高度计 (例如,气压高度计) 和/或任何其他类型的移动检测传感器。此外,(诸) 传感器344可包括多个不同类型的设备并将它们的输出进行组合以提供运动信息。例如,(诸) 传感器344可使用多轴加速度计和取向传感器的组合来提供计算2D和/或3D坐标系中的定位的能力。

[0112] 此外,UE 302包括用户接口346以用于向用户提供指示 (例如,可听和/或视觉指示) 和/或用于 (例如,在用户致动感测设备 (诸如按键板、触摸屏、话筒等) 之际) 接收用户输入。尽管未示出,但装置304和306也可包括用户接口。

[0113] 更详细地参照处理系统384,在下行链路中,来自网络实体306的IP分组可被提供

给处理系统384。处理系统384可以实现用于RRC层、分组数据汇聚协议 (PDCP) 层、无线电路控制 (RLC) 层和媒体接入控制 (MAC) 层的功能性。处理系统384可提供与广播系统信息 (例如, 主信息块 (MIB)、系统信息块 (SIB))、RRC连接控制 (例如, RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改、以及RRC连接释放)、RAT间移动性、以及UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能性; 与报头压缩/解压缩、安全性 (暗码化、暗码解译、完整性保护、完整性验证)、以及切换支持功能相关联的PDCP层功能性; 与上层分组数据单元 (PDU) 的传输、通过ARQ的纠错、RLC服务数据单元 (SDU) 的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性; 以及与逻辑信道与传输信道之间的映射、调度信息报告、纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能性。

[0114] 发射机354和接收机352可实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。包括物理 (PHY) 层的层1可包括传输信道上的检错、传输信道的前向纠错 (FEC) 译码/解码、交织、速率匹配、映射到物理信道上、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。发射机354基于各种调制方案 (例如, 二进制相移键控 (BPSK)、正交相移键控 (QPSK)、M相移键控 (M-PSK)、M正交振幅调制 (M-QAM)) 来处置至信号星座的映射。经编码和经调制的码元可随后被拆分成并行流。每个流随后可被映射到正交频分复用 (OFDM) 副载波, 在时域和/或频域中与参考信号 (例如, 导频) 复用, 并且随后使用快速傅里叶逆变换 (IFFT) 组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器的信道估计可被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。信道估计可从由UE 302传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出。每个空间流随后可被提供给一个或多个不同的天线356。发射机354可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0115] 在UE 302处, 接收机312通过其相应的 (诸) 天线316来接收信号。接收机312恢复调制到RF载波上的信息并将该信息提供给处理系统332。发射机314和接收机312实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。接收机312可对该信息执行空间处理以恢复出以UE 302为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以UE 302为目的地, 则它们可由接收机312组合成单个OFDM码元流。接收机312随后使用快速傅里叶变换 (FFT) 将该OFDM码元流从时域转换到频域。频域信号对OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由基站304传送的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可基于由信道估计器计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由基站304在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给实现层3和层2功能性的处理系统332。

[0116] 在UL中, 处理系统332提供传输信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、暗码解译、报头解压缩以及控制信号处理以恢复出来自核心网的IP分组。处理系统332还负责纠错。

[0117] 类似于结合由基站304进行的DL传输所描述的功能性, 处理系统332提供与系统信息 (例如, MIB、SIB) 捕获、RRC连接、以及测量报告相关联的RRC层功能性; 与报头压缩/解压缩和安全性 (暗码化、暗码解译、完整性保护、完整性验证) 相关联的PDCP层功能性; 与上层PDU的传输、通过ARQ的纠错、RLC SDU的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性; 以及与逻辑信道与传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到传输块 (TB) 上、从TB解复用MAC SDU、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处

置、以及逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能性。

[0118] 由信道估计器从由基站304传送的参考信号或反馈中推导出的信道估计可由发射机314用来选择恰当的编码和调制方案、以及促成空间处理。由发射机314生成的空间流可被提供给(诸)不同天线316。发射机314可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0119] 在基站304处以与结合UE 302处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。接收机352通过其相应的(诸)天线356来接收信号。接收机352恢复调制到RF载波上的信息并将该信息提供给处理系统384。

[0120] 在UL中,处理系统384提供传输信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、暗码解译、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自UE 302的IP分组。来自处理系统384的IP分组可被提供给核心网。处理系统384还负责检错。

[0121] 为方便起见,装置302、304和/或306在图3A-3C中被示为包括可根据本文中所描述的各种示例来配置的各种组件。然而将领会,所解说的框在不同设计中可具有不同功能性。

[0122] 装置302、304和306的各种组件可分别通过数据总线334、382和392彼此通信。图3A-3C的各组件可按各种方式来实现。在一些实现中,图3A-3C的组件可以实现在一个或多个电路(举例而言,诸如一个或多个处理器和/或一个或多个ASIC(其可包括一个或多个处理器))中。此处,每个电路可使用和/或纳入用于存储由该电路用来提供这一功能性的信息或可执行代码的至少一个存储器组件。例如,由框310至346表示的功能性中的一些或全部功能性可由UE 302的处理器和(诸)存储器组件来实现(例如,通过执行恰适的代码和/或通过恰适地配置处理器组件)。类似地,由框350至388表示的功能性中的一些或全部功能性可由基站304的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行恰适的代码和/或通过恰适地配置处理器组件)。此外,由框390至396表示的功能性中的一些或全部功能性可由网络实体306的处理器和(诸)存储器组件来实现(例如,通过执行恰适的代码和/或通过恰适地配置处理器组件)。为了简单起见,各种操作、动作和/或功能在本文中被描述为“由UE”、“由基站”、“由定位实体”等来执行。然而,如将领会的,此类操作、动作、和/或功能实际上可由UE、基站、定位实体等的特定组件或组件组合来执行,这些组件诸如处理系统332、384、394、收发机310、320、350和360、存储器组件340、386和396、测量模块342和388等。

[0123] 图4A是解说根据本公开的各方面的DL帧结构的示例的示图400。图4B是解说根据本公开的各方面的DL帧结构内的信道的示例的示图430。其他无线通信技术可具有不同的帧结构和/或不同的信道。

[0124] LTE以及在一些情形中NR在下行链路上利用OFDM并且在上行链路上利用单载波频分复用(SC-FDM)。然而,不同于LTE,NR还具有在上行链路上使用OFDM的选项。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K个)正交副载波,这些副载波也常被称为频调、频槽等。每个副载波可用数据来调制。一般而言,调制码元对于OFDM是在频域中发送的,而对于SC-FDM是在时域中发送的。毗邻副载波之间的间隔可以是固定的,且副载波的总数(K)可取决于系统带宽。例如,副载波的间隔可以是15kHz,而最小资源分配(资源块)可以是12个副载波(或即180kHz)。因此,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称FFT大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽还可被划分成子带。例如,子带可覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且对于1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可分别有1、2、4、8或16个子带。

[0125] LTE支持单个参数设计(副载波间隔、码元长度等)。相比之下,NR可支持多个参数

设计,例如,为15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、和204kHz或更大的副载波间隔可以是可用的。以下提供的表1列出了用于不同NR参数设计的一些各种参数。

	副载波 间隔 (kHz)	码元/ 时隙	时隙/ 子帧	时隙/ 帧	时隙 (ms)	码元历 时 (μ s)	具有 4K FFT 大小的最大 标称系统 BW (MHz)
[0126]	15	14	1	10	1	66.7	50
	30	14	2	20	0.5	33.3	100
	60	14	4	40	0.25	16.7	100
	120	14	8	80	0.125	8.33	400
	240	14	16	160	0.0625	4.17	800

[0127] 表1

[0128] 在图4A和4B的示例中,使用15kHz的参数设计。因此,在时域中,帧(例如,10ms)被划分成10个相等大小的子帧,每个子帧1ms,并且每个子帧包括一个时隙。在图4A和4B中,水平地(例如,在X轴上)表示时间,其中时间从左至右增加,而垂直地(例如,在Y轴上)表示频率,其中频率从下至上增加(或减小)。

[0129] 资源网格可被用于表示时隙,每个时隙包括频域中的一个或多个时间并发的资源块(RB)(亦称为物理RB(PRB))。资源网格进一步被划分成多个资源元素(RE)。RE在时域中可对应于一个码元长度并且在频域中可对应于一个副载波。在图4A和4B的参数设计中,对于正常循环前缀,RB可包含频域中的12个连贯副载波和时域中的7个连贯码元(对于DL,为OFDM码元;对于UL,为SC-FDMA码元),总共84个RE。对于扩展循环前缀,RB可包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的6个连贯码元,总共72个RE。由每个RE携带的比特数取决于调制方案。

[0130] 如图4A中解说的,一些RE携带用于UE处的信道估计的DL参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可包括解调参考信号(DMRS)和信道状态信息参考信号(CSI-RS),其示例性位置在图4A中被标记为“R”。

[0131] 图4B解说帧的DL子帧内的各种信道的示例。物理下行链路控制信道(PDCCH)在一个或多个控制信道元素(CCE)内携带DL控制信息(DCI),每个CCE包括9个RE群(REG),每个REG包括OFDM码元中的4个连贯RE。DCI携带关于UL资源分配(持久和非持久)的信息以及关于传送到UE的DL数据的描述。可在PDCCH中配置多个(例如,至多达8个)DCI,并且这些DCI可具有多种格式之一。例如,存在不同的DCI格式以用于UL调度、用于非MIMO DL调度、用于MIMO DL调度、以及用于UL功率控制。

[0132] 主同步信号(PSS)被UE用来确定子帧/码元定时和物理层身份。副同步信号(SSS)被UE用来确定物理层蜂窝小区身份群号和无线电帧定时。基于物理层身份和物理层蜂窝小区身份群号,UE可以确定PCI。基于该PCI,UE可以确定前述DL-RS的位置。携带MIB的物理广

播信道 (PBCH) 可以在逻辑上与 PSS 和 SSS 编群在一起以形成 SSB (也被称为 SS/PBCH)。MIB 提供 DL 系统带宽中的 RB 的数目、以及系统帧号 (SFN)。物理下行链路共享信道 (PDSCH) 携带用户数据、不通过 PBCH 传送的广播系统信息 (诸如系统信息块 (SIB))、以及寻呼消息。

[0133] 在一些情形中,在图 4A 中解说的 DL RS 可以是定位参考信号 (PRS)。图 5 解说了由无线节点 (诸如基站 102) 支持的蜂窝小区的示例性 PRS 配置 500。图 5 示出了 PRS 定位时机如何由系统帧号 (SFN)、因蜂窝小区而异的子帧偏移 (Δ_{PRS}) 552 和 PRS 周期性 (T_{PRS}) 520 来确定。通常,因蜂窝小区而异的 PRS 子帧配置由在观察抵达时间差 (OTDOA) 辅助数据中包括的“PRS 配置索引” I_{PRS} 来定义。PRS 周期性 (T_{PRS}) 520 和因蜂窝小区而异的子帧偏移 (Δ_{PRS}) 是基于 PRS 配置索引 I_{PRS} 来定义的,如下表 2 所解说。

PRS 配置索引 I_{PRS}	PRS 周期性 T_{PRS} (子帧)	PRS 子帧偏移 Δ_{PRS} (子帧)
0 – 159	160	I_{PRS}
160 – 479	320	$I_{PRS} - 160$
480 – 1119	640	$I_{PRS} - 480$
1120 – 2399	1280	$I_{PRS} - 1120$
2400 – 2404	5	$I_{PRS} - 2400$
2405 – 2414	10	$I_{PRS} - 2405$
2415 – 2434	20	$I_{PRS} - 2415$
2435 – 2474	40	$I_{PRS} - 2435$
2475 – 2554	80	$I_{PRS} - 2475$
2555-4095	保留	

[0134] 表 2

[0135] PRS 配置是参考传送 PRS 的蜂窝小区的 SFN 来定义的。针对 N_{PRS} 个下行链路子帧中包括第一 PRS 定位时机的第一子帧, PRS 实例可以满足:

$$[0136] \quad (10 \times n_f + \lfloor n_s/2 \rfloor - \Delta_{PRS}) \bmod T_{PRS} = 0,$$

[0137] 其中 n_f 是 SFN 且 $0 \leq n_f \leq 1023$, n_s 是由 n_f 定义的无线电帧内的时隙号且 $0 \leq n_s \leq 19$, T_{PRS} 是 PRS 周期性 520, 并且 Δ_{PRS} 是因蜂窝小区而异的子帧偏移 552。

[0138] 如图 5 中所示,因蜂窝小区而异的子帧偏移 Δ_{PRS} 552 可以按从系统帧号 0 (时隙“编号 0”, 标记为时隙 550) 开始到第一 (后续) PRS 定位时机的开始传送的子帧数的形式来定义。在图 5 的示例中,在每个连贯 PRS 定位时机 518a、518b 和 518c 中的连贯定位子帧数 (N_{PRS}) 等于 4。即,表示 PRS 定位时机 518a、518b 和 518c 的每个阴影块表示四个子帧。

[0139] 在一些方面,当 UE 在针对特定蜂窝小区的 OTDOA 辅助数据中接收到 PRS 配置索引 I_{PRS} 时, UE 可以使用表 2 来确定 PRS 周期性 T_{PRS} 520 和 PRS 子帧偏移 Δ_{PRS} 。UE 随后可以确定 PRS 在蜂窝小区中被调度时的无线电帧、子帧和时隙 (例如,使用式 (1))。OTDOA 辅助数据可以由例如位置服务器 (例如,位置服务器 230、LMF 270) 来确定,并且包括针对参考蜂窝小区以及

由各个基站支持的数个邻居蜂窝小区的辅助数据。

[0141] 通常,来自网络中使用相同频率的所有蜂窝小区的PRS时机在时间上对准,并且相对于网络中使用不同频率的其他蜂窝小区可具有固定的已知时间偏移(例如,因蜂窝小区而异的子帧偏移552)。在SFN同步网络中,所有无线节点(例如,基站102)都可以在帧边界和系统帧号两者上对准。因此,在SFN同步网络中,各个无线节点所支持的所有蜂窝小区都可以针对PRS传输的任何特定频率使用相同的PRS配置索引。另一方面,在SFN异步网络中,各个无线节点可以在帧边界上对准,但不在系统帧号上对准。由此,在SFN异步网络中,针对每个蜂窝小区的PRS配置索引可以由网络单独配置,以使得PRS时机在时间上对准。

[0142] 如果UE可以获得至少一个蜂窝小区(例如,参考蜂窝小区或服务蜂窝小区)的蜂窝小区定时(例如,SFN),则UE可以确定用于OTDOA定位的参考蜂窝小区和邻居蜂窝小区的PRS时机的定时。随后可以由UE例如基于关于来自不同蜂窝小区的PRS时机交叠的假定来推导出其他蜂窝小区的定时。

[0143] 被用于传送PRS的资源元素集合被称为“PRS资源”。该资源元素集合能在频域中跨越多个PRB并且能在时域中跨越时隙430内的N个(例如,一个或多个)连贯码元460。在给定OFDM码元460中,PRS资源占用连贯PRB。PRS资源由至少以下参数描述:PRS资源标识符(ID)、序列ID、梳齿大小N、频域中的资源元素偏移、开始时隙和开始码元、每PRS资源的码元数目(即,PRS资源的历时)和QCL信息(例如,与其他DL参考信号呈QCL)。在一些设计中,支持一个天线端口。梳齿大小指示在每个码元中携带PRS的副载波数目。例如,梳齿-4的梳齿大小意味着给定码元的每第四个副载波携带PRS。

[0144] “PRS资源集”是被用于PRS信号的传输的一组PRS资源,其中每个PRS资源具有一PRS资源ID。另外,PRS资源集中的PRS资源与相同的传送接收点(TRP)相关联。PRS资源集中的PRS资源ID与从单个TRP传送的单个波束相关联(其中TRP可传送一个或多个波束)。即,PRS资源集中的每个PRS资源可以在不同的波束上传送,并且如此,“PRS资源”还可被称为“波束”。注意,这不具有对UE是否已知传送PRS的TRP和波束的任何暗示。“PRS时机”是其中预期传送PRS的周期性地重复的时间窗口(例如,一个或多个连贯时隙的群)的一个实例。PRS时机也可被称为“PRS定位时机”、“定位时机”或简称为“时机”。

[0145] 注意,术语“定位参考信号”和“PRS”有时可指被用于在LTE或NR系统中进行定位的特定参考信号。然而,如本文中所使用的,除非另外指示,否则术语“定位参考信号”和“PRS”指能被用于定位的任何类型的参考信号,诸如但不限于:LTE或NR中的PRS信号、5G中的导航参考信号(NRS)、传送方参考信号(TRS)、因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、SSB等。

[0146] SRS是UE传送以帮助基站获得每个用户的信道状态信息(CSI)的仅上行链路信号。信道状态信息描述了RF信号如何从UE传播到基站,并且表示散射、衰落和功率衰减与距离的组合效应。系统将SRS用于资源调度、链路适配、大规模MIMO、波束管理等。

[0147] 针对SRS的先前定义的若干增强已被提议用于定位的SRS(SRS-P),诸如SRS资源内的新交错模式、SRS的新梳齿类型、SRS的新序列、每分量载波较大数目的SRS资源集、以及每分量载波较大数目的SRS资源。此外,参数“SpatialRelationInfo(空间关系信息)”和“PathLossReference(路径损耗参考)”要基于来自相邻TRP的DL RS来配置。又进一步,一个SRS资源可在活跃带宽部分(BWP)之外被传送,并且一个SRS资源可跨越多个分量载波。最

后,UE可通过来自多个SRS资源的相同发射波束进行传送以用于UL-AoA。所有这些都是当前SRS框架之外的特征,该当前SRS框架通过RRC较高层信令来配置(并且潜在地通过MAC控制元素(CE)或下行链路控制信息(DCI)来触发或激活)。

[0148] 如以上所提及,NR中的SRS是由UE传送的用于探通上行链路无线电信道目的的因UE而异地配置的参考信号。类似于CSI-RS,此类探通提供了各种级别的无线电信道特性知识。在一种极端情况下,SRS可在gNB处简单地用于获得信号强度测量,例如,以用于UL波束管理目的。在另一极端情况下,SRS可在gNB处被用来获得作为频率、时间和空间的函数的详细幅度和相位估计。在NR中,具有SRS的信道探通与LTE相比支持更多样化的用例集(例如,用于基于互易的gNB发射波束成形(下行链路MIMO)的下行链路CSI捕获;用于上行链路MIMO的链路适配和基于码本/非码本的预编码的上行链路CSI捕获、上行链路波束管理等)。

[0149] SRS可以使用各种选项来配置。SRS资源的时间/频率映射由以下特性来定义。

[0150] • 时间历时 $N_{\text{码元}}^{\text{SRS}}$ —SRS资源的时间历时可以是时隙内的1、2或4个连贯OFDM码元,这与只允许每时隙单个OFDM码元的LTE形成对比。

[0151] • 起始码元位置 l_0 —SRS资源的起始码元可以位于时隙的最后6个OFDM码元内的任何位置,前提是资源不跨越时隙结束边界。

[0152] • 重复因子R—对于配置有跳频的SRS资源,重复允许在发生下一跳之前在R个连贯OFDM码元中探通相同的副载波集(如本文所使用的,“跳”具体地指跳频)。例如,R的值为1、2、4,其中 $R \leq N_{\text{码元}}^{\text{SRS}}$ 。

[0153] • 传输梳齿间隔 K_{TC} 和梳齿偏移 k_{TC} —SRS资源可以占用频域梳齿结构的资源元素(RE),其中该梳齿间隔是如LTE中的2或4个RE。此结构允许相同或不同用户在不同梳齿上的不同SRS资源的频域复用,其中不同梳齿彼此偏移整数个RE。梳齿偏移是关于PRB边界定义的,并且可以取 $0, 1, \dots, K_{\text{TC}} - 1$ 个RE范围内的值。由此,对于梳齿间隔 $K_{\text{TC}} = 2$,存在2个不同的梳齿可用于复用(若需要),而对于梳齿间隔 $K_{\text{TC}} = 4$,存在4个不同的可用梳齿。

[0154] • 用于周期性/半持久SRS情形的周期性和时隙偏移。

[0155] • 带宽部分内的探通带宽。

[0156] 对于低等待时间定位,gNB可经由DCI来触发UL SRS-P(例如,所传送的SRS-P可包括重复或波束扫掠以使得若干gNB能够接收该SRS-P)。替换地,gNB可以向UE发送关于非周期性PRS传输的信息(例如,该配置可以包括来自多个gNB的关于PRS的信息,以使得UE能够执行用于定位(基于UE的)或用于报告(UE辅助式)的定时计算)。尽管本公开的各个方面涉及基于DL PRS的定位规程,但此类方面中的一些或全部还可以应用于基于UL SRS-P的定位规程。

[0157] 注意,术语“探通参考信号”、“SRS”和“SRS-P”有时可指被用于在LTE或NR系统中进行定位的特定参考信号。然而,如本文中所使用的,除非另外指示,否则术语“探通参考信号”、“SRS”和“SRS-P”指能被用于定位的任何类型的参考信号,诸如但不限于:LTE或NR中的SRS信号、5G中的导航参考信号(NRS)、传送方参考信号(TRS)、用于定位的随机接入信道(RACH)信号(例如,RACH前置码,诸如4步RACH规程中的Msg-1或2步RACH规程中的Msg-A)等。

[0158] 3GPP版本16引入的各种NR定位方面涉及提高定位方案的位置准确性,这些方案涉及与一个或多个UL或DL PRS相关联的(诸)测量(例如,更高带宽(BW)、FR2波束扫掠、基于角度的测量(诸如抵达角(AoA)和出发角(AoD)测量)、多蜂窝小区往返时间(RTT)测量等)。如

果等待时间减少是优先事项,则通常使用基于UE的定位技术(例如,在没有UL位置测量报告的情况下的仅DL技术)。然而,如果等待时间较为无关紧要,则可以使用UE辅助式定位技术,由此经UE测量的数据被报告给网络实体(例如,位置服务器230、LMF 270等)。通过在RAN中实现LMF,可以在一定程度上减少与UE辅助式定位技术相关联的等待时间。

[0159] 层3(L3)信令(例如,RRC或位置定位协议(LPP))通常被用于传送包括与UE辅助式定位技术相关联的基于位置的数据的报告。与层1(L1或PHY层)信令或层2(L2或MAC层)信令相比,L3信令与相对较高的等待时间(例如,100ms以上)相关联。在一些情形中,可期望UE与RAN之间用于基于位置的报告的较低等待时间(例如,小于100ms,小于10ms等)。在此类情形中,L3信令可能无法达到这些较低的等待时间水平。定位测量的L3信令可包括以下任何组合:

[0160] • 一个或多个TOA、TDOA、RSRP或Rx-Tx测量,

[0161] • 一个或多个AoA/AoD(例如,当前仅针对gNB->LMF报告DL AoA和ULAoD商定的)测量,

[0162] • 一个或多个多径报告测量,例如,每路径ToA、RSRP、AoA/AoD(例如,当前仅在LTE中允许的每路径ToA)

[0163] • 一个或多个运动状态(例如,步行、驾驶等)和轨迹(例如,当前针对UE),和/或

[0164] • 一个或多个报告质量指示。

[0165] 最近,已经构想L1和L2信令与基于PRS的报告相关联地使用。例如,L1和L2信令当前在一些系统中被用于传送CSI报告(例如,信道质量指示(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、层指示符(Li)、L1-RSRP等的报告)。CSI报告可包括按预定义次序(例如,由相关标准定义)的字段集合。单个UL传输(例如,在PUSCH或PUCCH上)可包括多个报告,在本文中被称为‘子报告’,其根据(例如,由相关标准定义的)预定义优先级来布置。在一些设计中,预定义次序可基于相关联的子报告周期性(例如,PUSCH/PUCCH上的非周期性/半持久/周期性(A/SP/P))、测量类型(例如,L1-RSRP或非L1-RSRP)、服务蜂窝小区索引(例如,在载波聚集(CA)情形中)、以及报告配置ID(reportconfigID)。对于2部分CSI报告,所有报告的部分1被编群在一起,并且部分2被分开编群,并且每个群被分开编码(例如,部分1有效载荷大小基于配置参数是固定的,而部分2大小是可变的并且取决于配置参数以及还取决于相关联的部分1内容)。在编码和速率匹配之后要输出的经编码比特/码元的数目是基于输入比特的数目和 β 因子按相关标准来计算的。在RS的实例被测量与对应报告之间定义了链接(例如,时间偏移)。在一些设计中,可以实现使用L1和L2信令的基于PRS的测量数据的类CSI报告。

[0166] 图6解说了根据本公开的各个方面的示例性无线通信系统600。在图6的示例中,UE 604(其可以对应于以上关于图1描述的任何UE(例如,UE 104、UE 182、UE 190等))正尝试计算对其定位的估计,或者辅助另一实体(例如,基站或核心网组件、另一UE、位置服务器、第三方应用等)计算对其定位的估计。UE 604可使用RF信号以及用于调制RF信号和交换信息分组的标准化协议来与多个基站602a-d(统称为基站602)进行无线通信,基站602a-d可以对应于图1中的基站102或180和/或WLAN AP 150的任何组合。通过从所交换的RF信号中提取不同类型的信息并利用无线通信系统600的布局(即,基站位置、几何形状等),UE 604可确定其定位,或者辅助确定其在预定义的参考坐标系中的定位。在一方面,UE 604可使用二维坐标系来指定其定位;然而,本文中所公开的各方面不限于此,并且还可适用于在期望额

外维度的情况下使用三维坐标系来确定定位。附加地,虽然图6解说了一个UE 604和四个基站602,但是如将领会到的,可存在更多UE 604以及更多或更少的基站602。

[0167] 为了支持定位估计,基站602可被配置成向在它们覆盖区域中的各UE 604广播参考RF信号(例如,定位参考信号(PRS)、因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、同步信号,等等),以使得UE 604能够测量成对的网络节点之间的参考RF信号定时差(例如,OTDOA或RSTD)和/或以标识最佳地激发UE 604与传送方基站602之间的LOS或最短无线电路径的波束。对标识(诸)LOS/最短路径波束感兴趣不仅仅因为这些波束随后可被用于一对基站602之间的OTDOA测量,还因为标识这些波束可以基于波束方向来直接提供一些定位信息。此外,这些波束随后可被用于需要精准ToA的其他定位估计方法,诸如基于往返时间估计的方法。

[0168] 如本文所使用的,“网络节点”可以是基站602、基站602的蜂窝小区、远程无线电头端、基站602的天线,其中基站602的天线位置不同于基站602自身的位置或能够传送参考信号的任何其他网络实体的位置。此外,如本文中所使用的,“节点”可以指网络节点或UE。

[0169] 位置服务器(例如,位置服务器230)可以向UE 604发送辅助数据,该辅助数据包括基站602的一个或多个邻居蜂窝小区的标识,以及关于由每个邻居蜂窝小区传送的参考RF信号的配置信息。替换地,辅助数据可直接源自各基站602自身(例如,在周期性地广播的开销消息中,等等)。替换地,UE 604可以在不使用辅助数据的情况下自己检测基站602的邻居蜂窝小区。UE 604(例如,部分地基于辅助数据(若已提供))可以测量以及(可任选地)报告来自个体网络节点的OTDOA和/或从各网络节点对接收到的参考RF信号之间的RSTD。使用这些测量以及所测量网络节点(即,传送了UE 604测得的参考RF信号的(诸)基站602或(诸)天线)的已知位置,UE 604或位置服务器可以确定该UE 604与所测量网络节点之间的距离,并且由此计算该UE 604的位置。

[0170] 术语“定位估计”在本文中用来指对UE 604的定位的估计,其可以是地理式的(例如,可包括纬度、经度、以及可能的高度)或者是市政式的(例如,可包括街道地址、建筑物名称、或建筑物或街道地址内或附近的精确点或区域(诸如建筑物的特定入口、建筑物中的特定房间或套房)、或地标(诸如市镇广场))。定位估计也可被称为“位置”、“定位”、“锁定”、“定位锁定”、“位置锁定”、“位置估计”、“锁定估计”或某个其他术语。获得位置估计的方式一般地可被称为“定位”、“定址”、或“定位锁定”。用于获得定位估计的特定解决方案可被称为“定位解决方案”。作为定位解决方案的一部分的用于获得定位估计的特定方法可被称为“定位方法”、或称为“位置测定方法”。

[0171] 术语“基站”可以指单个物理传送点或者指可能或可能不共处一地的多个物理传送点。例如,在术语“基站”指单个物理传送点的情况下,该物理传送点可以是与基站(例如,基站602)的蜂窝小区相对应的基站天线。在术语“基站”指多个共处一地物理传送点的情况下,这些物理传送点可以是基站的天线阵列(例如,如在MIMO系统中或在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”指多个非共处一地的物理传送点的情况下,这些物理传送点可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质来连接到共用源的、在空间上分离的天线的网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。替换地,这些非共处一地物理传送点可以是UE(例如,UE 604)接收测量报告的服务基站和该UE正在测量其参考RF信号的邻居基站。因此,图6解说了其中基站602a和602b形成DAS/RRH 620的一方面。例如,基站602a

可以是UE 604的服务基站,并且基站602b可以是UE 604的邻居基站。如此,基站602b可以是基站602a的RRH。基站602a和602b可以在有线或无线链路622上彼此通信。

[0172] 为了使用从各网络节点对接收到的RF信号之间的OTDOA和/或RSTD来精确地确定UE 604的定位,该UE 604需要测量在该UE 604与网络节点(例如,基站602、天线)之间的LOS(视线)路径(或在LOS路径不可用的情况下最短的NLOS(非视线)路径)上接收到的参考RF信号。然而,RF信号不仅仅沿传送方与接收方之间的LOS/最短路径行进,而且还在数个其他路径上行进,因为RF信号从传送方扩展开并且在这些RF信号去往接收方的路上被其他物体(诸如山丘、建筑物、水等)反射。由此,图6解说了基站602与UE 604之间的数条LOS路径610和数条NLOS路径612。具体地,图6解说了基站602a在LOS路径610a和NLOS路径612a上进行传送,基站602b在LOS路径610b和两条NLOS路径612b上进行传送,基站602c在LOS路径610c和NLOS路径612c上进行传送,并且基站602d在两条NLOS路径612d上进行传送。如图6中所解说的,每条NLOS路径612从某一物体630(例如,建筑物)反射。如将领会的,由基站602传送的每条LOS路径610和NLOS路径612可以由基站602的不同天线传送(例如,如在MIMO系统中),或者可以由基站602的相同天线传送(从而解说了RF信号的传播)。此外,如本文中所使用的,术语“LOS路径”指传送方与接收方之间的最短路径,并且可能不是实际LOS路径而是最短NLOS路径。

[0173] 在一方面,一个或多个基站602可被配置成使用波束成形来传送RF信号。在该情形中,一些可用波束可沿LOS路径610聚焦所传送的RF信号(例如,这些波束沿LOS路径产生最高天线增益),而其他可用波束可沿NLOS路径612聚焦所传送的RF信号。具有沿特定路径的高增益并因此沿该路径聚焦RF信号的波束仍然可使某一RF信号沿其他路径传播;该RF信号的强度自然取决于沿那些其他路径的波束增益。“RF信号”包括通过传送方与接收方之间的空间来传输信息的电磁波。如本文中所使用的,传送方可以向接收方传送单个“RF信号”或多个“RF信号”。然而,如以下进一步描述的,由于通过多径信道的各RF信号的传播特性,接收方可接收到与每个所传送RF信号相对应的多个“RF信号”。

[0174] 在基站602使用波束成形来传送RF信号的情况下,用于基站602与UE 604之间的数据通信的感兴趣波束将是携带以最高信号强度(如由例如收到信号收到功率(RSRP)或在存在定向干扰信号的情况下由SINR所指示的)到达UE 604的RF信号的波束,而用于定位估计的感兴趣波束将是携带激发最短路径或LOS路径(例如,LOS路径610)的RF信号的波束。在一些频带中且对于通常所使用的天线系统而言,这些波束将是相同波束。然而,在其他频带(诸如mmW)中,在通常可使用大量天线振子来创建窄发射波束的情况下,它们可能不是相同波束。如以下参考图7所描述的,在一些情形中,LOS路径610上的RF信号的信号强度可能(例如,由于障碍物)比NLOS路径612上的RF信号的信号强度弱,RF信号在NLOS路径612上由于传播延迟而较晚到达。

[0175] 图7解说了根据本公开的各个方面的示例性无线通信系统700。在图7的示例中,UE 704(其可以对应于图6中的UE 604)正在尝试计算对其定位的估计,或者辅助另一实体(例如,基站或核心网组件、另一UE、位置服务器、第三方应用等)计算对其定位的估计。UE 704可使用RF信号和用于RF信号的调制以及信息分组的交换的标准化协议来与基站702(其可对应于图6中的基站602之一)进行无线通信。

[0176] 如图7中所解说的,基站702正利用波束成形来传送RF信号的多个波束711-715。每

个波束711-715可以由基站702的天线阵列来形成和传送。尽管图7解说了基站702传送五个波束711-715,但是如将领会,可存在多于或少于五个波束,波束形状(诸如峰值增益、宽度和旁瓣增益)在所传送的波束之间可以有所不同,并且这些波束中的一些可由不同的基站来传送。

[0177] 出于将关联于一个波束的RF信号与关联于另一波束的RF信号区分开的目的,可向该多个波束711-715中的每一者指派波束索引。此外,与该多个波束711-715中的特定波束相关联的RF信号可以携带波束索引指示符。波束索引也可以从RF信号的传输时间(例如帧、时隙和/或OFDM码元号)导出。波束索引指示符可以是例如用于唯一性地区分至多达八个波束的三比特字段。如果接收到具有不同波束索引的两个不同的RF信号,则这将指示RF信号是使用不同的波束来传送的。如果两个不同的RF信号共享共用波束索引,则这将指示不同的RF信号是使用相同的波束来传送的。描述两个RF信号是使用相同波束来传送的另一种方式是:用于第一RF信号的传输的(诸)天线端口在空间上与用于第二RF信号的传输的(诸)天线端口准共处。

[0178] 在图7的示例中,UE 704接收在波束713上传送的RF信号的NLOS数据流723和在波束714上传送的RF信号的LOS数据流724。尽管图7将NLOS数据流723和LOS数据流724解说为单条线(分别为虚线和实线),但是如将领会,NLOS数据流723和LOS数据流724可例如由于RF信号通过多径信道的传播特性而各自包括至其到达UE 704的时间为止的多条射线(即,“群集”)。例如,当电磁波被一物体的多个表面反射并且这些反射从大致相同的角度抵达接收方(例如,UE 704)时,形成RF信号的群集,每个反射比其他反射多或少行进几个波长(例如,厘米)。接收到的RF信号的“群集”一般对应于单个传送的RF信号。

[0179] 在图7的示例中,NLOS数据流723最初不指向UE 704,尽管如将领会,它原可以最初指向UE 704,如在图6中的NLOS路径612上的RF信号一样。然而,它被反射物740(例如,建筑物)反射并且无阻碍地到达UE 704,并且因此仍然可以是相对强的RF信号。作为对比,LOS数据流724指向UE 704但穿过障碍物730(例如,植被、建筑物、山丘、破坏性环境(诸如云或烟)等),这可显著地降级RF信号。如将领会的,尽管LOS数据流724比NLOS数据流723弱,但是LOS数据流724将在NLOS数据流723之前抵达UE 704,因为它遵循从基站702到UE 704的较短路径。

[0180] 如以上提及的,用于基站(例如,基站702)与UE(例如,UE 704)之间的数据通信的感兴趣波束是携带以最高信号强度(例如,最高RSRP或SINR)抵达UE的RF信号的波束,而用于定位估计的感兴趣波束是携带激发LOS路径且在所有其他波束(例如,波束714)之中具有沿LOS路径的最高增益的RF信号的波束。也就是说,即使波束713(NLOS波束)原本将微弱地激发LOS路径(由于RF信号的传播特性,即使没有沿着LOS路径聚焦),波束713的LOS路径的弱信号(若有)也可能无法可靠地检测到(与来自波束714的LOS路径相比),因此导致执行定位测量时的较大误差。

[0181] 尽管用于数据通信的感兴趣波束和用于定位估计的感兴趣波束对于一些频带而言可以是相同的波束,但是对于其他频带(诸如mmW),它们可以不是相同的波束。如此,参照图7,在UE 704参与同基站702的数据通信会话(例如,在基站702是UE 704的服务基站的情况下)且并非简单地尝试测量由基站702传送的参考RF信号的情况下,针对数据通信会话的感兴趣波束可以是波束713,因为它正携带无阻碍的NLOS数据流723。然而,用于定位估计的

感兴趣波束将是波束714,因为它携带最强的LOS数据流724,尽管被阻碍。

[0182] 图8A是示出根据本公开的各方面的在接收方(例如,UE 704)处随时间的RF信道响应的图800A。在图8A所解说的信道下,接收方在时间T1处接收在信道抽头上的两个RF信号的第一群集,在时间T2处接收在信道抽头上的五个RF信号的第二群集,在时间T3处接收在信道抽头上的五个RF信号的第三群集,并且在时间T4处接收在信道抽头上的四个RF信号的第四群集。在图8A的示例中,因为第一RF信号群集在时间T1处首先抵达,所以假定它是LOS数据流(即,在LOS或最短路径上抵达的数据流),并且可对应于LOS数据流724。在时间T3处的第三群集由最强RF信号组成,并且可以对应于NLOS数据流723。从传送方的一侧看,收到RF信号的每个群集可包括以不同角度传送的RF信号的一部分,并且因此可以说每个群集具有来自传送方的不同的出发角(AoD)。图8B是解说按AoD对群集的这种分离的示图800B。在AoD范围802a中传送的RF信号可以对应于图8A中的一个群集(例如,“群集1”),并且在AoD范围802b中传送的RF信号可以对应于图8A中的一不同群集(例如,“群集3”)。注意,尽管在图8B中所描绘的两个群集的AoD范围在空间上是隔离的,但是一些群集的AoD范围也可部分重叠,尽管这些群集在时间上分离。例如,这可在来自传送方的相同AoD处的两个独立建筑物朝向接收方反射信号时发生。注意,尽管图8A解说了两个至五个信道抽头(或“峰值”)的群集,但是如将领会,这些群集可具有比所解说的信道抽头数目更多或更少的信道抽头。

[0183] 如上所述,对于蜂窝系统中的定位,gNB通常传送参考信号(例如,PRS),并且UE被配置成测量和报告某些预定义度量,诸如参考信号收到功率(RSRP)、抵达时间(TOA)、往返时间(RTT)、参考信号时间差(RSTD)。为了实现基于UE的定位,gNB通常传送附加信息,诸如gNB位置(也被称为基站历书或BSA)。UE随后使用基于物理和统计技术的模型将测量映射到对UE定位的估计。该办法取决于可靠地对测量进行数学建模的能力。

[0184] 各种参数会影响从测量至UE定位似然性的映射的准确性,其中一些参数可能不容易获得或者不容易以可靠方式进行数学建模:

[0185] • 在UE或gNB方面中立的参数,诸如基于物理的模型(例如,往返时间具有圆形轮廓),

[0186] • 因gNB而异的参数,诸如gNB属性(例如,位置、下倾角、发射功率)、gNB侧实现问题(例如,gNB时间同步误差、时钟漂移、天线至基带延迟或硬件群延迟)、BSA误差(例如,某些eNB位置是错误的或不准确的)等等。

[0187] • 因UE而异的参数(例如,时钟漂移、天线至基带延迟或硬件群延迟、设备类型(诸如交通工具或电话)、或特定品牌的交通工具或电话、芯片组类型等等)。

[0188] 因此,针对定位测量至UE的定位估计的映射的数学建模可能很困难。此外,此类数学建模所需的一些信息可能无法获得(例如,BSA、gNB时间同步误差等等)。

[0189] 本公开的一个或多个方面由此涉及将根据历史测量规程基于机器学习(ML)来动态生成的(诸)神经网络函数应用于新的定位测量数据。在一些设计中,可以基于ML针对各种操作条件来对(诸)神经网络函数进行微调(或优化),如下文将更详细描述。在一些设计中,这些方面可促成各种技术优势,诸如更准确的UE定位估计、更迅速的UE定位估计(例如,这可以导致UE处的功率节省)等等。

[0190] 以下参照定位测量“特征”。如本文所使用的,定位测量“特征”是对原始定位测量数据的经处理(例如,经压缩)表示。在一些设计中,将原始定位测量数据处理(例如,或精化

或压缩)成相应的(诸)定位测量特征可出于各种原因(诸如减少要在UE与gNB之间的物理信道上传输的定位测量数据量)而被实现。定位测量特征的示例包括抵达时间(例如,TOA、TODA、OTDOA等)、参考信号时间差、出发角(AoD)、抵达角(AoA)、信道估计中预定义数目的峰值的定时和幅度、其他信道估计信息(诸如功率延迟简档(PDP))等。

[0191] 图9解说了根据本公开的各方面的示例性无线通信过程900。在一方面,过程900可由UE(诸如图3A的UE 302)来执行。

[0192] 在910,UE 302(例如,接收机312、接收机322等)获得至少一个神经网络函数,该至少一个神经网络函数被配置成推导出至少一个定位测量特征集存在于该UE的候选定位估计集的似然性。换言之,假定某些定位测量特征的值(例如,其可在各个位置处测得),(诸)神经网络函数将指示那些特定的假定值在各个候选位置(或定位估计)的似然性。在一些设计中,该至少一个神经网络函数是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的。在一些设计中,该至少一个神经网络函数可接收自网络实体(例如,经由RRC信令从BS 304接收)。在一些设计中,该至少一个神经网络函数可由网络实体(例如,网络实体306,诸如LMF)或外部服务器生成,并且随后经由服务BS被中继给UE 302。例如,该一个或多个历史测量规程可基于一个或多个准则(例如,位置、gNB、载波等)进行过滤,并作为训练数据被输入到机器学习算法中,该机器学习算法输出在本文中被称为“神经网络函数”的一系列偏移、算法和/或处理规则,其可以被用于推导出特定定位测量特征存在于特定候选位置(或区域)的似然性。在一些设计中,该一个或多个历史测量规程可以与不同UE相关联(例如,众包),并且UE模型类型或操作条件也可以被用于对馈送至生成(诸)神经网络函数的机器学习算法的训练数据进行过滤。

[0193] 在920,UE 302(例如,接收机312、接收机322、接收机336、传感器344、测量模块342等)获得与UE的位置相关联的定位测量数据。例如,定位测量数据可包括无线广域网(WWAN)定位测量数据、WLAN定位测量数据、全球导航卫星系统(GNSS)定位测量数据、传感器测量数据等等。在一些设计中,定位测量数据可通过对用于定位的参考信号(例如,PRS等等)执行一组定位测量来获得。在一些设计中,定位测量数据可接收自gNB(例如,基于SRS-P测量等)。在传感器测量数据方面,在一些设计中,定位测量数据可包括由一个或多个传感器(诸如传感器344)捕获的传感器数据(例如,由UE 302的相机捕获的视觉数据或图像数据,其中地标可与特定位置相关联地被标识等等)。在一些设计中,定位测量数据可包括信道估计信息,诸如PDP(例如,在一个天线或波束上或者跨多个天线或波束测得,在多个天线或波束的情形中,不同的PDP可以被用于联合地估计时间和角度测量,诸如AoA测量或AoD测量)。

[0194] 在930,UE 302(例如,处理系统332、测量模块342等)至少部分地基于定位测量数据和该至少一个神经网络函数来确定UE的定位估计(例如,WWAN定位估计、WLAN定位估计、GNSS定位估计、基于传感器的定位估计等)。在一些设计中,在930,UE 302可将信道估计作为输入直接馈送至(诸)神经网络函数。在其他设计中,UE 302可首先提取一些特征(诸如抵达时间、参考信号时间差、出发角、信道估计中预定义数目的峰值的定时和幅度等)并将这些特征馈送至(诸)神经网络函数。在一些设计中,(诸)神经网络函数可输出(诸)特定特征存在于(诸)特定候选位置的似然性,在该情形中,组合跨所有测量(或特征)的(诸)似然性的后处理函数可以被计算成组合似然函数,如下文参照图11-13更详细讨论的。例如,如果(诸)神经网络函数指示定位测量数据有99.9%的可能性存在于给定候选位置,并且小于

1%的几率存在于任何其他候选位置,则该给定候选位置可被确定为定位估计(例如,或至少该给定候选位置在定位算法中可以被更有利地加权为定位估计)。

[0195] 图10解说了根据本公开的各方面的示例性无线通信过程1000。在一方面,过程1000可由BS(诸如图3B的BS 304)来执行。

[0196] 在1010,BS 304(例如,(诸)网络接口380、处理系统384、测量模块388等)获得至少一个神经网络函数,该至少一个神经网络函数被配置成促成UE推导出至少一个定位测量特征集存在于该UE的候选定位估计集的似然性,该至少一个神经网络函数是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的。在一些设计中,该至少一个神经网络函数是在BS 304处生成的。在其他设计中,该至少一个神经网络函数可在另一网络实体(诸如网络实体306(例如,LMF)或外部服务器)处生成。例如,该一个或多个历史测量规程可基于一个或多个准则(例如,位置、gNB、载波等)进行过滤,并作为训练数据被输入到机器学习算法中,该机器学习算法输出在本文中被称为“神经网络函数”的一系列偏移、算法和/或处理规则,其可以被用于推导出特定定位测量特征存在于特定候选位置(或区域)的似然性。在一些设计中,该一个或多个历史测量规程可以与不同UE相关联(例如,众包),并且UE模型类型或操作条件也可以被用于对馈送至生成(诸)神经网络函数的机器学习算法的训练数据进行过滤。

[0197] 在1020,BS 304(例如,发射机354、发射机364等)向该UE传送该至少一个神经网络函数。

[0198] 参照图9-10,在一些设计中,该至少一个神经网络函数可包括至少一个UE特征处理神经网络函数。UE特征处理神经网络函数被用于处理基于在UE处测得的定位测量集(例如,PRS测量等)的定位测量特征。在一些设计中,UE特征处理神经网络函数可接收一个或多个UE侧定位测量特征,并且UE特征处理神经网络函数可输出该一个或多个UE侧定位测量特征存在于UE的一个或多个候选定位估计的似然性。输出(或推导出)的似然性随后可被计入UE的定位估计(例如,低似然性的定位估计被排除或使其权重不太重,使高似然性的定位估计权重更重,等等)。在一些设计中,UE特征处理神经网络函数的输入可包括:

[0199] • UE处的时钟漂移,

[0200] • UE处的硬件群延迟,

[0201] • UE模型(例如,一些UE模型可具有可能会使定位测量偏斜的某些特性,在该情形中,可以配置(诸)UE特征处理神经网络函数以抵消该偏斜),

[0202] • 信道估计信息,诸如PDP(例如,在一个天线或波束上或者跨多个天线或波束测得,在多个天线或波束的情形中,不同的PDP可以被用于联合地估计时间和角度测量,诸如AoA测量或AoD测量),或

[0203] • 其任何组合。

[0204] 参照图9-10,在一些设计中,UE的候选定位估计集可对应于经配置或预定义候选区域。在一个简单示例中,经配置或预定义候选区域可对应于与服务蜂窝小区相关联的覆盖区域、或与UE射程内的两个或更多个蜂窝小区的覆盖区域的横截面相关联的覆盖区域等等。在一些设计中,候选定位估计集与该至少一个神经网络函数相关联地被隐式指示给UE(例如,UE可包括与各个BS或蜂窝小区相关联的覆盖区域的表,并且可使用检测到的BS/蜂窝小区来过滤候选区域)。在其他设计中,候选定位估计集与该至少一个神经网络函数相关

联地被显式指示给UE(例如,经由RRC信令等)。

[0205] 参照图9-10,在一些设计中,该至少一个神经网络函数可包括至少一个BS特征处理神经网络函数。BS特征处理神经网络函数被用于处理基于在网络侧(诸如UE的服务BS或(诸)非服务BS)测得的定位测量集(例如,SRS-P测量等)的定位测量特征。在一些设计中,BS特征处理神经网络函数可接收一个或多个BS侧定位测量特征,并且BS特征处理神经网络函数可输出该一个或多个BS侧定位测量特征存在于UE的一个或多个候选定位估计的似然性。输出(或推导出)的似然性随后可被计入UE的定位估计(例如,低似然性的定位估计被排除或使其权重不太重,使高似然性的定位估计权重更重,等等)。在一些设计中,至BS特征处理神经网络函数的输入可包括:

- [0206] • 至少一个BS的位置,
- [0207] • 该至少一个BS的下倾角,
- [0208] • 该至少一个BS的发射功率,
- [0209] • 两个或更多个BS之间的时钟同步误差,
- [0210] • 该至少一个BS的时钟漂移,
- [0211] • 该至少一个BS的硬件群延迟,
- [0212] • 与该至少一个BS相关联的基站历书(BSA)误差,
- [0213] • 信道估计信息,诸如PDP(例如,在一个天线或波束上或者跨多个天线或波束测得,在多个天线或波束的情形中,不同的PDP可以被用于联合地估计时间和角度测量,诸如AoA测量或AoD测量),或者
- [0214] • 其任何组合。

[0215] 参照图9-10,在一些设计中,该至少一个神经网络函数可包括至少一个UE特征处理神经网络函数和至少一个BS特征处理神经网络函数。在该情形中,定位测量数据可包括基于一个或多个BS处的第一定位测量集的第一定位测量特征集、以及基于UE处的第二定位测量集的第二定位测量特征集。随后可以至少部分地基于UE特征处理神经网络函数和BS特征处理神经网络函数来推导出第一和第二定位测量特征集存在于UE的候选定位估计集的似然性,由此UE的定位估计部分地基于所推导出的似然性。

[0216] 参照图9-10,在一些设计中,(诸)UE特征或BS特征处理神经网络函数可特定于:

- [0217] • 特定基站(BS)或BS群(例如,基于(诸)蜂窝小区ID等),
- [0218] • 载波,
- [0219] • 位置区域,
- [0220] • 定位测量类型或定位测量类型群,
- [0221] • 波束或波束群,或
- [0222] • 其任何组合。

[0223] 参照图9-10,在一些设计中,LMF可向网络发送(诸)神经网络函数的一些输入,这些输入随后由gNB基于本地状况提供给UE,而(诸)神经网络函数的其他输入由UE提供。

[0224] 参照图9-10,在一些设计中,可由BS在1010获得一版本的神经网络函数并在1020将其发送给UE,由此神经网络在UE处经历进一步精化或修改。在该情形中,在910获得的神经网络函数可对应于从BS接收的初始版本或在UE处进一步精化的神经网络函数版本。例如,神经网络函数的初始版本(例如,包括用于将测量数据处理成特征的一组默认权重、偏

移等)可由BS与由UE根据机器学习来应用的训练数据相结合地发送给UE。在一些设计中,可以保守地配置神经网络函数的初始版本以免覆写可能已经生效的因UE而异的参数。在该情形中,训练数据可被用于容适这些因UE而异的参数(例如,训练数据可被用于精化因UE而异的参数,而不是简单地用不同的值来覆写这些参数)。

[0225] 图11解说了根据本公开的一方面的图9-10的过程900-1000的示例实现1100。

[0226] 参照图11,UE侧定位测量特征 $Z_1 \cdots Z_m$ 连同BSA信息(例如,gNB位置等)被输入到UE特征处理神经网络函数1102和UE特征处理神经网络函数1104。例如,UE特征处理神经网络函数1102和UE特征处理神经网络函数1104可特定于针对不同波束、测量类型等的定位测量特征。跨UE的候选定位估计集(或候选区域)的(诸)相应定位测量特征的似然性 $f_{z_1|x}(z_1|x) \cdots f_{z_m|x}(z_m|x)$ 1106-1108由UE特征处理神经网络函数1102-1104输出,其中 \underline{x} 表示UE定位(例如,所考虑的候选UE定位)并且 Z_k 表示第k特征的值。似然性 $f_{z_1|x}(z_1|x) \cdots f_{z_m|x}(z_m|x)$ 1106-1108随后被输入到特征融合模块1110。特征融合模块1110处理(例如,聚集)似然性 $f_{z_1|x}(z_1|x) \cdots f_{z_m|x}(z_m|x)$ 1106-1108,并在1112输出跨所有经评估定位测量特征的总体似然性。

[0227] 图12解说了根据本公开的另一方面的图9-10的过程900-1000的示例实现1200。

[0228] 参照图12,UE侧定位测量特征 $Z_1 \cdots Z_m$ 被输入到UE特征处理神经网络函数1202和UE特征处理神经网络函数1204。与示例实现1100形成对比,假定BSA信息不可用。在该情形中,可以为每个gNB开发不同的映射(即,不同的神经网络函数集)。例如,UE特征处理神经网络函数1202和UE特征处理神经网络函数1204可特定于针对不同波束、测量类型等的与特定gNB相关的定位测量特征。跨UE的候选定位估计集(或候选区域)的(诸)相应定位测量特征的似然性 $f_{z_1|x}(z_1|x) \cdots f_{z_m|x}(z_m|x)$ 1206-1208由UE特征处理神经网络函数1202-1204输出,其中 \underline{x} 表示UE定位(例如,所考虑的候选UE定位)并且 Z_k 表示第k特征的值。似然性 $f_{z_1|x}(z_1|x) \cdots f_{z_m|x}(z_m|x)$ 1206-1208随后被输入到特征融合模块1210。特征融合模块1210处理(例如,聚集)似然性 $f_{z_1|x}(z_1|x) \cdots f_{z_m|x}(z_m|x)$ 1206-1208并在1212输出跨所有经评估定位测量特征的总体似然性。

[0229] 图13解说了根据本公开的另一方面的图9-10的过程900-1000的示例实现1300。具体而言,示例实现1300描绘了其中至少一个神经网络函数包括基于UE的神经网络函数和基于BS的神经网络函数两者的场景。

[0230] 参照图13,gNB侧测量 $y_1 \cdots y_n$ 被输入到gNB测量处理神经网络函数1302和BS测量处理神经网络函数1304。神经网络函数1302和1304涉及特征提取(或处理)以将gNB侧测量 $y_1 \cdots y_n$ 处理(或解压缩)成适合于传输至UE的一组gNB侧定位测量特征(例如,值)。所得到的gNB侧定位测量特征可由gNB(或BS)在1306作为gNB辅助信息的一部分传送给UE。

[0231] gNB侧定位测量特征 $Z_1 \cdots Z_m$ 连同BSA信息(例如,gNB位置等)被输入到BS特征处理神经网络函数1308和BS特征处理神经网络函数1310。例如,BS特征处理神经网络函数1310和UE特征处理神经网络函数1312可以特定于针对不同波束、测量类型等的定位测量特征。跨UE的候选定位估计集(或候选区域)的(诸)相应定位测量特征的似然性 $f_{y_1|x}(y_1|x) \cdots f_{y_n|x}(y_n|x)$ 由BS特征处理神经网络函数输出,其中 \underline{x} 表示UE定位(例如,所考虑的候选UE定位)并且 Z_k 表示第k特征的值。

[0232] UE侧定位测量特征 $Z_1 \cdots Z_m$ 也连同BSA信息(例如,gNB位置等)被输入到UE特征处理神经网络函数1314和UE特征处理神经网络函数1316。例如,UE特征处理神经网络函数1314

和UE特征处理神经网络函数1316可以特定于针对不同波束、测量类型等的定位测量特征。跨UE的候选定位估计集(或候选区域)的(诸)相应定位测量特征的似然性 $f_{z_1|\underline{x}}(z_1|\underline{x}) \cdots f_{z_m|\underline{x}}(z_m|\underline{x})$ 由UE特征处理神经网络函数1314-1316输出,其中 \underline{x} 表示UE定位(例如,所考虑的候选UE定位)并且 z_k 表示第k特征的值。

[0233] 似然性 $f_{z_1|\underline{x}}(z_1|\underline{x}) \cdots f_{z_m|\underline{x}}(z_m|\underline{x})$ 和 $f_{y_1|\underline{x}}(y_1|\underline{x}) \cdots f_{y_n|\underline{x}}(y_n|\underline{x})$ 随后被输入到特征融合模块1318。特征融合模块1318处理(例如,聚集)似然性 $f_{z_1|\underline{x}}(z_1|\underline{x}) \cdots f_{z_m|\underline{x}}(z_m|\underline{x})$ 和 $f_{y_1|\underline{x}}(y_1|\underline{x}) \cdots f_{y_n|\underline{x}}(y_n|\underline{x})$,并在1320输出跨所有经评估定位测量特征的总体似然性。

[0234] 虽然上面参照图9-13所描述的各方面一般涉及与UE的定位估计规程相关联地分发和/或执行(诸)神经网络函数,但(诸)神经网络函数可针对特定的操作条件来定制。本公开的进一步方面涉及基于至少一个触发准则对(诸)特定神经网络函数的选择性触发。这些方面提供各种技术优势,诸如更准确的UE定位估计、更迅速的UE定位估计(例如,这可导致UE处的功率节省)等等。

[0235] 图14解说了根据本公开的各方面的无线通信的另一示例性过程1400。在一方面,过程1400可由UE(诸如图3A的UE 302)来执行。在一示例中,过程1400可对应于图9的过程900的一个示例实现并添加了神经网络函数选择性。

[0236] 在1410,UE 302(例如,接收机312、接收机322、存储器340、传感器344等)获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息,该神经网络函数集被配置成促成该UE处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的。在一些设计中,所获得的信息可包括因UE而异的信息(例如,仅UE知晓的信息或者在UE处以更高精度知晓的信息、在UE处收集/生成的信息等)。在其他设计中,所获得的信息可包括其他信息,诸如基站信息(例如,BS模型、BS倾角等)。在一示例中,该触发准则集可与以下一者或多者相关联:

- [0237] • 地理区域特性(例如,定义的地理围栏、地形类型(诸如丘陵或平原)等等),
- [0238] • 室内环境,
- [0239] • 室外环境,
- [0240] • 特定基站和/或载波网络,
- [0241] • 基站类别(例如,毫微微蜂窝小区、宏蜂窝小区、微微蜂窝小区),和/或
- [0242] • UE类别(例如,设备模型、调制解调器版本等等)。

[0243] 例如,如果特定触发准则包括地形类型,则该信息可包括UE所处位置的地形类型(例如,基于来自传感器344的传感器信息等)。在另一示例中,如果特定触发准则包括基站类别,则该信息可包括UE的服务蜂窝小区的基站类别(例如,其可基于来自服务蜂窝小区的开销信令来获得)。在另一示例中,如果特定触发准则包括UE类别,则该信息可包括从UE本地的存储器位置加载UE类别。在又一示例中,UE可能无法比网络更准确地检测该UE在室内还是室外,因此UE可负责触发特定于室内环境或室外环境的神经网络函数。相应地,该信息可在1410处以各种方式获得,这取决于触发准则集。在一些设计中,该触发准则集可经由BS传输,并且可源自RAN组件(例如,BS)、核心网组件(例如,LMF)、或外部服务器。

[0244] 在1420,UE 302(例如,接收机312、接收机322、接收机336、传感器344、测量模块342等)获得与该UE的位置相关联的定位测量数据。例如,定位测量数据可包括WWAN定位测量数据、WLAN定位测量数据、GNSS定位测量数据、传感器测量数据等。在一些设计中,定位测

量数据可通过对用于定位的参考信号(例如,PRS等等)执行一组定位测量来获得。在一些设计中,定位测量数据可接收自gNB(例如,基于SRS-P测量等)。在传感器测量数据方面,在一些设计中,定位测量数据可包括由一个或多个传感器(诸如传感器344)捕获的传感器数据(例如,由UE 302的相机捕获的视觉数据或图像数据,其中地标可与特定位置相关联地被标识等等)。在一些设计中,定位测量数据可包括信道估计信息,诸如PDP(例如,在一个天线或波束上或者跨多个天线或波束测得,在多个天线或波束的情形中,不同的PDP可以被用于联合地估计时间和角度测量,诸如AoA测量或AoD测量)。

[0245] 在1430,UE 302(例如,处理系统332、测量模块342等)至少部分地基于该定位测量数据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定该UE的定位估计(例如,WWAN定位估计、WLAN定位估计、GNSS定位估计、基于传感器的定位估计等等)。在一些设计中,在1430,UE 302可将信道估计作为输入直接馈送至(诸)神经网络函数。在其他设计中,UE 302可首先提取一些特征(诸如抵达时间、参考信号时间差、出发角、信道估计中预定义数目的峰值的定时和幅度等)并将这些特征馈送至(诸)神经网络函数。在一些设计中,(诸)神经网络函数可输出(诸)特定特征存在于(诸)特定候选位置的似然性,在该情形中,组合跨所有测量(或特征)的(诸)似然性的后处理函数可以被计算成如上面参照图11-13的组合似然函数。

[0246] 参照图14,在一些设计中,所获得的信息可包括“因UE而异的”信息。例如,如果UE从基站接收(诸)神经网络函数,则基站可能已经具有关于它自己的因BS而异的信息(例如,BS模型、倾角等)的知识,并且将不需要UE将它自己的因BS而异的信息报告回它自身。在其他设计中,如果UE从外部服务器接收(诸)神经网络函数,则该外部服务器可能没有与UE的服务网络有关的特定知识,并且可以从此类信息获益。在该情形中,在1410获得的信息可包括因UE而异的信息和因网络而异的信息的组合(例如,其在一些设计中可以在外部服务器处被用于选择更恰适的(诸)神经网络函数)。

[0247] 参照图14,在一示例中,UE 302可接收来自神经网络函数集中的多个神经网络函数(例如,与不同的触发准则或不同的触发准则组合相关联,但一些神经网络函数可共享一些或所有相关联触发准则)。UE 302随后可基于来自触发准则集中的该至少一个触发准则来从该多个神经网络函数之中选择该至少一个神经网络函数。在该情形中,作为示例,UE 302可以在用于定位估计的神经网络函数之间动态切换而无需来自网络的直接反馈(例如,UE可以预存储并自我评估所获得的信息以伺机在神经网络函数之间转变)。

[0248] 参照图14,在另一示例中,UE 302可从网络组件(例如,服务蜂窝小区、LMF等)接收针对与UE相关联的当前信息的查询。在一些设计中,该查询可响应于UE 302切换至不同基站而被触发,但该查询可替换地按替换方式被触发(例如,周期性地被触发,以验证由UE 302实现的(诸)神经网络函数保持最优,等等)。UE随后可响应于该查询来向网络组件(例如,BS、服务器等)传送所获得的信息。在其他设计中,可以省略该查询,并且UE 302可将所获得的信息自我报告给网络实体(例如,以基于事件的方式(诸如在UE切换到新BS之后),响应于所获得的信息的变化,周期性地等等)。UE随后可响应于传送所获得的信息来从网络组件接收基于所获得的信息满足该至少一个触发准则而对该至少一个神经网络函数的指示。在该情形中,触发准则集被维持在网络侧,并且UE 302不会明确要求具有关于藉以选择(诸)神经网络函数的触发准则的知识。在一些设计中,对该至少一个神经网络函数的指示

可包括该至少一个神经网络函数自身(例如,该至少一个神经网络函数是在网络确定UE应当实现该至少一个神经网络以用于定位估计的情况下按需下载的)。在其他设计中,对该至少一个神经网络函数的指示可通过引用(例如,对可维持在UE处的神经网络函数表的索引)来指示。在该情形中,UE 302可在它自己的存储器中维持各种神经网络函数,并且网络可以向UE 302发信号通知要实现以用于定位估计的特定(诸)神经网络函数。在其他设计中,网络组件可响应于切换来更新(诸)神经网络函数而无需首先向UE查询(例如,网络组件可能已经具有足够的信息来配置(诸)神经网络函数,并且可基于切换指示来更新(诸)神经网络函数)。在又一些其他设计中,触发准则可以响应于切换而被更新(例如,不同基站、RAT等可以与不同触发准则相关联)。

[0249] 参照图14,在另一示例中,神经网络函数集可被聚集成单个神经网络函数构造(例如,单个应用或算法)。在该情形中,所获得的信息作为输入集被提供给单个神经网络函数构造,并且1430处的确定可包括基于该输入集来执行(或处理)该单个神经网络函数构造。在该情形中,触发准则集被集成到该单个神经网络函数构造中(例如,由该单个神经网络函数构造评估)。

[0250] 参照图14,在另一示例中,触发准则集可在UE 302处接收自网络(例如,作为独立下载、或经由集成有触发准则的神经网络函数构造的下载,如上面提到的)。然而,在如上面提到的其他设计中,触发准则可以保持在网络侧而不直接暴露于UE 302。在一些设计中,触发准则集可接收自服务网络(例如,BS 304、LMF等)或外部服务器(例如,应用服务器等)。

[0251] 参照图14,在进一步示例中,神经网络函数集可包括至少一个UE特征处理神经网络函数、至少一个BS特征处理神经网络函数、或其组合。

[0252] 参照图14,在一些设计中,神经网络函数集在获得该信息之前被维持在UE本地。例如,UE可在该UE实际需要神经网络函数集之前下载该神经网络函数集,这增加了UE处的存储器使用而同时减少了与1430处的确定相关联的延迟。在其他设计中,UE置备有触发准则集,而无需置备有相关联的神经网络函数集。在该情形中,可基于对所获得的信息的动态评估和触发准则集以“按需”方式来检索神经网络函数集。例如,UE可确定自身在室内,并且室内触发准则指导UE触发针对室内环境所优化的神经网络函数。UE随后可传送对来自外部实体(例如,服务器、核心网组件、RAN组件等)的经触发神经网络函数的请求,并接收该经触发神经网络函数。在一些设计中,多个神经网络函数可基于相同或不同的神经网络准则而被触发(例如,一个神经网络针对室内UE被触发,另一神经网络针对具有安卓OS(操作系统)的UE被触发等等)。

[0253] 参照图14,在一些设计中,触发准则集可关于由较低层(例如,L1或L2)组件(而非在操作系统(OS)层或应用层处)获得的信息来评估。

[0254] 现在提供总体上对神经网络和机器学习的附加描述。

[0255] 机器学习可被用于生成可以用于促成与数据处理相关联的各个方面的模型。机器学习的一个特定应用涉及生成测量模型以用于处理用于定位的参考信号(例如,PRS),诸如特征提取、报告参考信号测量(例如,选择要报告哪些所提取特征)等等。

[0256] 机器学习模型一般被分类为监督式或无监督式。监督式模型可被进一步细分为回归或分类模型。监督式学习涉及基于示例输入输出对来学习将输入映射到输出的函数。例如,给定具有年龄(输入)和身高(输出)两个变量的训练数据集,可以生成监督式学习模型

以基于人的年龄来预测其身高。在回归模型中,输出是连续的。回归模型的一个示例是线性回归,其简单地尝试找到最拟合数据的线。线性回归的扩展包括多个线性回归(例如,找到最佳拟合平面)和多项式回归(例如,找到最佳拟合曲线)。

[0257] 机器学习模型的另一示例是决策树模型。在决策树模型中,定义具有多个节点的树结构。使用决策从决策树顶部的根节点移动到决策树底部的叶节点(即,没有进一步子节点的节点)。一般而言,决策树模型中较大节点数目与较高决策准确度相关。

[0258] 机器学习模型的另一示例是决策森林。随机森林是从决策树构建的集成学习(ensemble learning)技术。随机森林涉及使用原始数据的引导数据集创建多个决策树并在决策树的每一步随机选择变量子集。模型随后选择每个决策树的所有预测的模式。通过依赖于“多数方获胜(majority wins)”模型,降低了来自个体树的错误风险。

[0259] 机器学习模型的另一示例是神经网络(NN)。神经网络本质上是数学方程的网络。神经网络接受一个或多个输入变量,并通过经历方程网络得到一个或多个输出变量。换言之,神经网络接受输入向量并返回输出向量。

[0260] 图15解说了根据本公开的各方面的示例神经网络1500。神经网络1500包括接收‘n’个(一个或多个)输入(被解说为“输入1”、“输入2”和“输入n”)的输入层‘i’,用于处理来自输入层的输入的一个或多个隐藏层(被解说为隐藏层‘h1’、‘h2’和‘h3’),以及提供‘m’个(一个或多个)输出(被标记为“输出1”和“输出m”)的输出层‘o’。输入‘n’、隐藏层‘h’和输出‘m’的数目可以相同或不同。在一些设计中,隐藏层‘h’可包括(诸)线性函数和/或(诸)激活函数,每一相继隐藏层的节点(被解说为圆圈)处理来自前一隐藏层的节点的线性函数和/或激活函数。

[0261] 在分类模型中,输出是离散的。分类模型的一个示例是逻辑回归。逻辑回归类似于线性回归,但用于对有限数目(通常为两个)结果的概率进行建模。本质上,逻辑方程以使得输出值只能在‘0’和‘1’之间的方式来创建。分类模型的另一示例是支持向量机。例如,对于两种类别的数据,支持向量机将找到这两种类别的数据之间的超平面或边界,该超平面或边界使这两种类别之间的边距最大化。有许多平面可以将两种类别分开,但仅一个平面可以使这些类别之间的边距或距离最大化。分类模型的另一示例是基于贝叶斯定理的朴素贝叶斯。分类模型的其他示例包括决策树、随机森林和神经网络,类似于上述示例,不同之处在于输出是离散的而非连续的。

[0262] 不同于监督式学习,无监督学习被用于在不参考带标记结果的情况下从输入数据中得出推断并找到模式。无监督学习模型的两个示例包括聚类和降维。

[0263] 聚类是涉及对数据点进行编群或聚类的无监督技术。聚类经常被用于客户细分、欺诈检测和文档分类。常见的聚类技术包括k均值聚类、分层聚类、均值偏移聚类、以及基于密度的聚类。降维是通过获得一组主变量来减少所考虑的随机变量数目的过程。更简单地说,降维是降低特征集的维度(再简单点说,减少特征数目)的过程。大多数降维技术可以被分类为特征消除或特征提取。降维的一个示例被称为主成分分析(PCA)。在最简单的意义上,PCA涉及将较高维度数据(例如,三维)投影到较小空间(例如,二维)。这得到较低维度的数据(例如,二维而不是三维)而同时保持模型中的所有原始变量。

[0264] 无论使用哪种机器学习模型,在高层,机器学习模块(例如,由处理系统(诸如处理器332、284或394)实现)可被配置成:迭代地分析训练输入数据(例如,去往/来自各个目标

UE的参考信号的测量)并将该训练输入数据与输出数据集(例如,各个目标UE的一组可能或有可能的候选位置)进行关联,从而稍后在被呈现类似输入数据(例如,来自相同或相似位置的其他目标UE)时能够实现对相同输出数据集的确定。

[0265] 在以上详细描述中,可以看到在各示例中不同的特征被编群在一起。这种公开方式不应被理解为示例条款具有比每一条款中所明确提及的特征更多的特征的意图。相反,本公开的各个方面可以包括少于所公开的个体示例条款的所有特征。因此,所附条款由此应该被认为是被纳入到该描述中,其中每一条款自身可为单独的示例。尽管每个从属条款在各条款中可以引用与其他条款之一的特定组合,但该从属条款的(诸)方面不限于该特定组合。将领会,其他示例条款还可以包括从属条款(诸)方面与任何其它从属条款或独立条款的主题内容的组合或者任何特征与其他从属和独立条款的组合。本文所公开的各个方面明确包括这些组合,除非显式地表达或可以容易地推断出并不旨在特定的组合(例如,矛盾的方面,诸如将元件同时定义为绝缘体和导体)。此外,还旨在使条款的各方面可以被包括在任何其他独立条款中,即使该条款不直接从属于该独立条款。

[0266] 在以下经编号条款中描述了各实现示例。

[0267] 条款1.一种操作用户装备(UE)的方法,包括:获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息,该神经网络函数集被配置成促成该UE处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;获得与该UE的位置相关联的定位测量数据;以及至少部分地基于该定位测量数据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定该UE的定位估计。

[0268] 条款2.如条款1的方法,其中,该触发准则集是在该UE处从服务网络或外部服务器接收的。

[0269] 条款3.如条款1至2中任一者的方法,进一步包括:接收来自该神经网络函数集中的多个神经网络函数;以及基于来自该触发准则集中的该至少一个触发准则来从该多个神经网络函数之中选择该至少一个神经网络函数。

[0270] 条款4.如条款1至3中任一者的方法,进一步包括:从网络组件接收针对与该UE相关联的当前信息的查询;响应于该查询来向该网络组件传送所获得的信息;以及响应于传送所获得的信息来从该网络组件接收基于所获得的信息满足该至少一个触发准则而对该至少一个神经网络函数的指示。

[0271] 条款5.如条款4的方法,其中,该指示包括该至少一个神经网络函数或对该至少一个神经网络函数的引用。

[0272] 条款6.如条款4至5中任一者的方法,其中,该查询是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或者其中该指示是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或其组合。

[0273] 条款7.如条款1至6中任一者的方法,其中,该神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。

[0274] 条款8.如条款7的方法,其中,所获得的信息作为输入集被提供给该单个神经网络函数构造,并且其中该确定包括基于该输入集来执行该单个神经网络函数构造。

[0275] 条款9.如条款1至8中任一者的方法,其中,该至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站(BS)特征处理神经网络函数、或其组合。

[0276] 条款10.如条款1至9中任一者的方法,其中,所获得的信息包括以下一者或多者:该UE的地理区域特性、该UE位于室内还是室外环境、该UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0277] 条款11.如条款1至10中任一者的方法,其中,该触发准则集与以下一者或多者相关联:地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0278] 条款12.一种用户装备(UE),包括:存储器;至少一个收发机;以及通信地耦合到该存储器和该至少一个收发机的至少一个处理器,该至少一个处理器被配置成:获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息,该神经网络函数集被配置成促成该UE处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;获得与该UE的位置相关联的定位测量数据;以及至少部分地基于该定位测量数据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定该UE的定位估计。

[0279] 条款13.如条款12的UE,其中,该触发准则集是在该UE处从服务网络或外部服务器接收的。

[0280] 条款14.如条款12至13中任一者的UE,其中,该至少一个处理器被进一步配置成:经由该至少一个收发机来接收来自该神经网络函数集中的多个神经网络函数;以及基于来自该触发准则集中的该至少一个触发准则来从该多个神经网络函数之中选择该至少一个神经网络函数。

[0281] 条款15.如条款12至14中任一者的UE,其中,该至少一个处理器被进一步配置成:经由该至少一个收发机从网络组件接收针对与该UE相关联的当前信息的查询;响应于该查询来经由该至少一个收发机向该网络组件传送所获得的信息;以及响应于传送所获得的信息来经由该至少一个收发机从该网络组件接收基于所获得的信息满足该至少一个触发准则而对该至少一个神经网络函数的指示。

[0282] 条款16.如条款15的UE,其中,该指示包括该至少一个神经网络函数或对该至少一个神经网络函数的引用。

[0283] 条款17.如条款15至16中任一者的UE,其中,该查询是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或者其中该指示是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或其组合。

[0284] 条款18.如条款12至17中任一者的UE,其中,该神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。

[0285] 条款19.如条款18的UE,其中,所获得的信息作为输入集被提供给该单个神经网络函数构造,并且其中该确定包括基于该输入集来执行该单个神经网络函数构造。

[0286] 条款20.如条款12至19中任一者的UE,其中,该至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站(BS)特征处理神经网络函数、或其组合。

[0287] 条款21.如条款12至20中任一者的UE,其中,所获得的信息包括以下一者或多者:该UE的地理区域特性、该UE位于室内还是室外环境、该UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0288] 条款22.如条款12至21中任一者的UE,其中,该触发准则集与以下一者或多者相关联:地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0289] 条款23.一种用户装备 (UE),包括:用于获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息的装置,该神经网络函数集被配置成促成该UE处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;用于获得与该UE的位置相关联的定位测量数据的装置;以及用于至少部分地基于该定位测量数据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定该UE的定位估计的装置。

[0290] 条款24.如条款23的UE,其中,该触发准则集是在该UE处从服务网络或外部服务器接收的。

[0291] 条款25.如条款23至24中任一者的UE,进一步包括:用于接收来自该神经网络函数集中的多个神经网络函数的装置;以及用于基于来自该触发准则集中的该至少一个触发准则来从该多个神经网络函数之中选择该至少一个神经网络函数的装置。

[0292] 条款26.如条款23至25中任一者的UE,进一步包括:用于从网络组件接收针对与该UE相关联的当前信息的查询的装置;用于响应于该查询来向该网络组件传送所获得的信息的装置;以及用于响应于传送所获得的信息来从该网络组件接收基于所获得的信息满足该至少一个触发准则而对该至少一个神经网络函数的指示的装置。

[0293] 条款27.如条款26的UE,其中,该指示包括该至少一个神经网络函数或对该至少一个神经网络函数的引用。

[0294] 条款28.如条款26至27中任一者的UE,其中,该查询是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或者其中该指示是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或其组合。

[0295] 条款29.如条款23至28中任一者的UE,其中,该神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。

[0296] 条款30.如条款29的UE,其中,所获得的信息作为输入集被提供给该单个神经网络函数构造,并且其中该确定包括基于该输入集来执行该单个神经网络函数构造。

[0297] 条款31.如条款23至30中任一者的UE,其中,该至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站 (BS) 特征处理神经网络函数、或其组合。

[0298] 条款32.如条款23至31中任一者的UE,其中,所获得的信息包括以下一者或多者:该UE的地理区域特性、该UE位于室内还是室外环境、该UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0299] 条款33.如条款23至32中任一者的UE,其中,该触发准则集与以下一者或多者相关联:地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0300] 条款34.一种存储计算机可执行指令的非瞬态计算机可读介质,这些计算机可执行指令在由用户装备 (UE) 执行时使该UE:获得与用于神经网络函数集的触发准则集相关联的信息,该神经网络函数集被配置成促成该UE处的定位测量特征处理,该神经网络函数集是基于与一个或多个历史测量规程相关联的机器学习来动态生成的;获得与该UE的位置相关联的定位测量数据;以及至少部分地基于该定位测量数据以及来自该神经网络函数集中的由来自该触发准则集中的至少一个触发准则触发的至少一个神经网络函数来确定该UE的定位估计。

[0301] 条款35.如条款34的非瞬态计算机可读介质,其中,该触发准则集是在该UE处从服务网络或外部服务器接收的。

[0302] 条款36.如条款34至35中任一者的非瞬态计算机可读介质,其中,该一条或多条指令进一步使该UE:接收来自该神经网络函数集中的多个神经网络函数;以及基于来自该触发准则集中的该至少一个触发准则来从该多个神经网络函数之中选择该至少一个神经网络函数。

[0303] 条款37.如条款34至36中任一者的非瞬态计算机可读介质,其中,该一个或多个指令进一步使该UE:从网络组件接收针对与该UE相关联的当前信息的查询;响应于该查询来向该网络组件传送所获得的信息;以及响应于传送所获得的信息来从该网络组件接收基于所获得的信息满足该至少一个触发准则而对该至少一个神经网络函数的指示。

[0304] 条款38.如条款37的非瞬态计算机可读介质,其中,该指示包括该至少一个神经网络函数或对该至少一个神经网络函数的引用。

[0305] 条款39.如条款37至38中任一者的非瞬态计算机可读介质,其中,该查询是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或者其中该指示是响应于该UE的切换而在该UE处接收的,或其组合。

[0306] 条款40.如条款34至39中任一者的非瞬态计算机可读介质,其中,该神经网络函数集被聚集成单个神经网络函数构造。

[0307] 条款41.如条款40的非瞬态计算机可读介质,其中,所获得的信息作为输入集被提供给该单个神经网络函数构造,并且其中该确定包括基于该输入集来执行该单个神经网络函数构造。

[0308] 条款42.如条款34至41中任一者的非瞬态计算机可读介质,其中,该至少一个神经网络函数包括UE特征处理神经网络函数、至少一个基站(BS)特征处理神经网络函数、或其组合。

[0309] 条款43.如条款34至42中任一者的非瞬态计算机可读介质,其中,所获得的信息包括以下一者或多者:该UE的地理区域特性、该UE位于室内还是室外环境、该UE的服务基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0310] 条款44.如条款34至43中任一者的非瞬态计算机可读介质,其中,该触发准则集与以下一者或多者相关联:地理区域特性、室内或室外UE状态、基站或载波网络、UE类别、基站类别、或其任何组合。

[0311] 本领域技术人员将领会,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0312] 此外,本领域技术人员将领会,结合本文中所公开的方面描述的各种解说性逻辑块、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、以及步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0313] 结合本文中公开的各方面所描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可以用设计成执行本文所描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理

器,但在替换方案中,该处理器可以是任何常规的处理器的组合、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0314] 结合本文所公开的各方面描述的方法、序列和/或算法可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。在替换方案中,存储介质可被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端(例如,UE)中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0315] 在一个或多个示例性方面,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地到另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。同样,任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从网站、服务器、或其他远程源传送的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据,而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。以上的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0316] 尽管前面的公开示出了本公开的解说性方面,但是应当注意,在其中可作出各种变更和修改而不会脱离如所附权利要求定义的本公开的范围。根据本文中所描述的本公开的各方面的方法权利要求中的功能、步骤和/或动作不必按任何特定次序来执行。此外,尽管本公开的要素可能是以单数来描述或主张权利的,但是复数也是已料想了的,除非显式地声明了限定于单数。

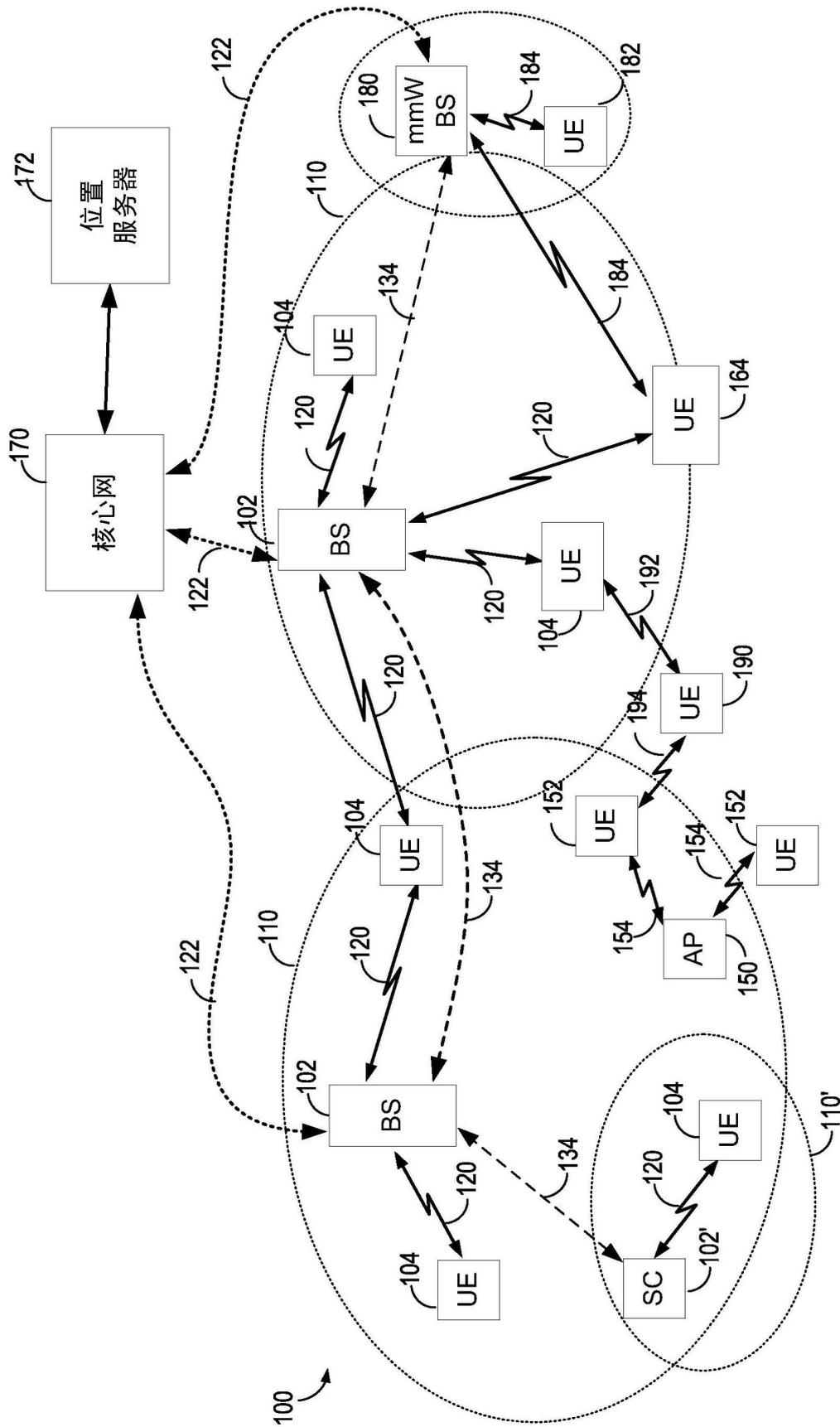


图1

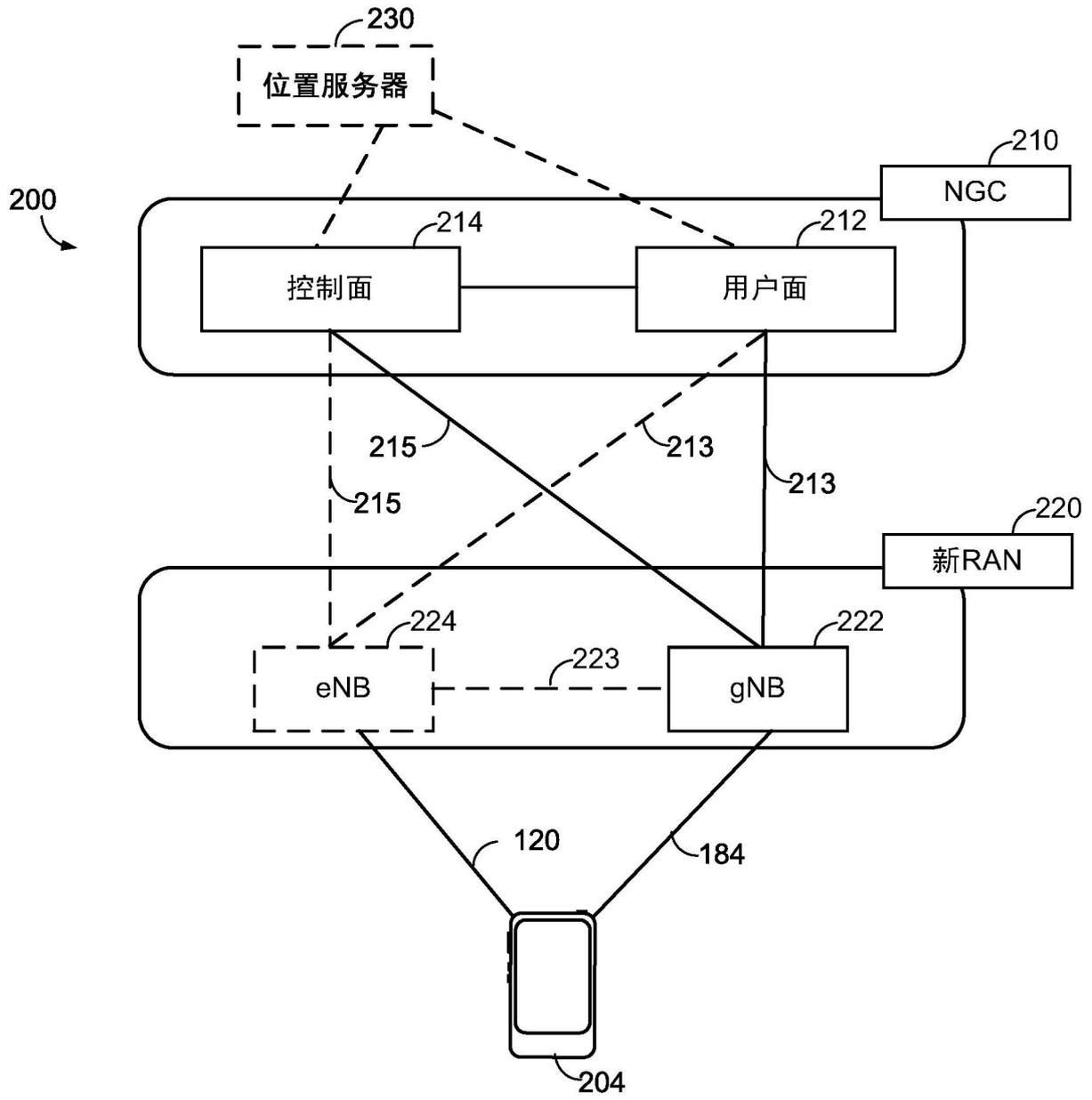


图2A

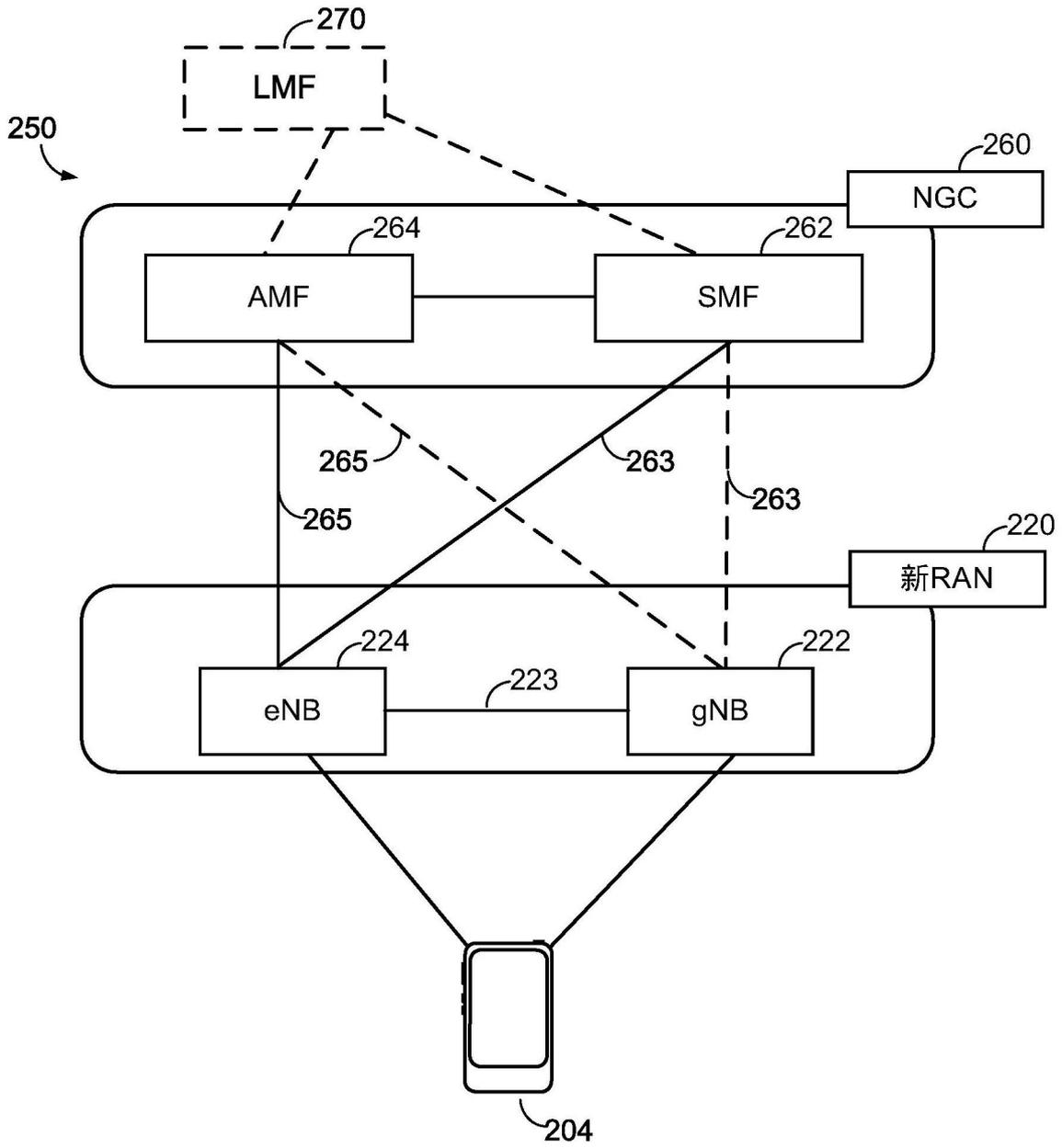


图2B

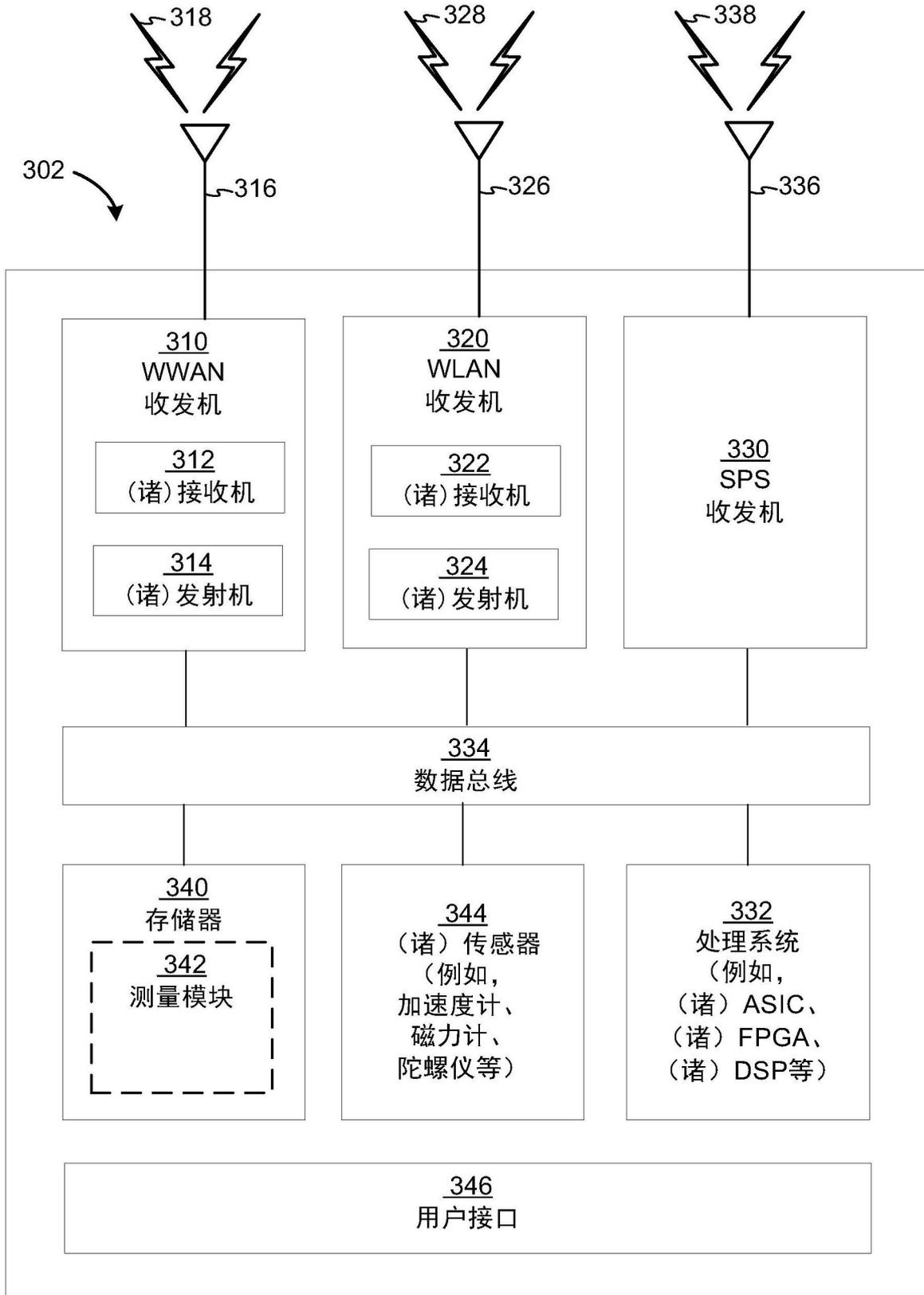


图3A

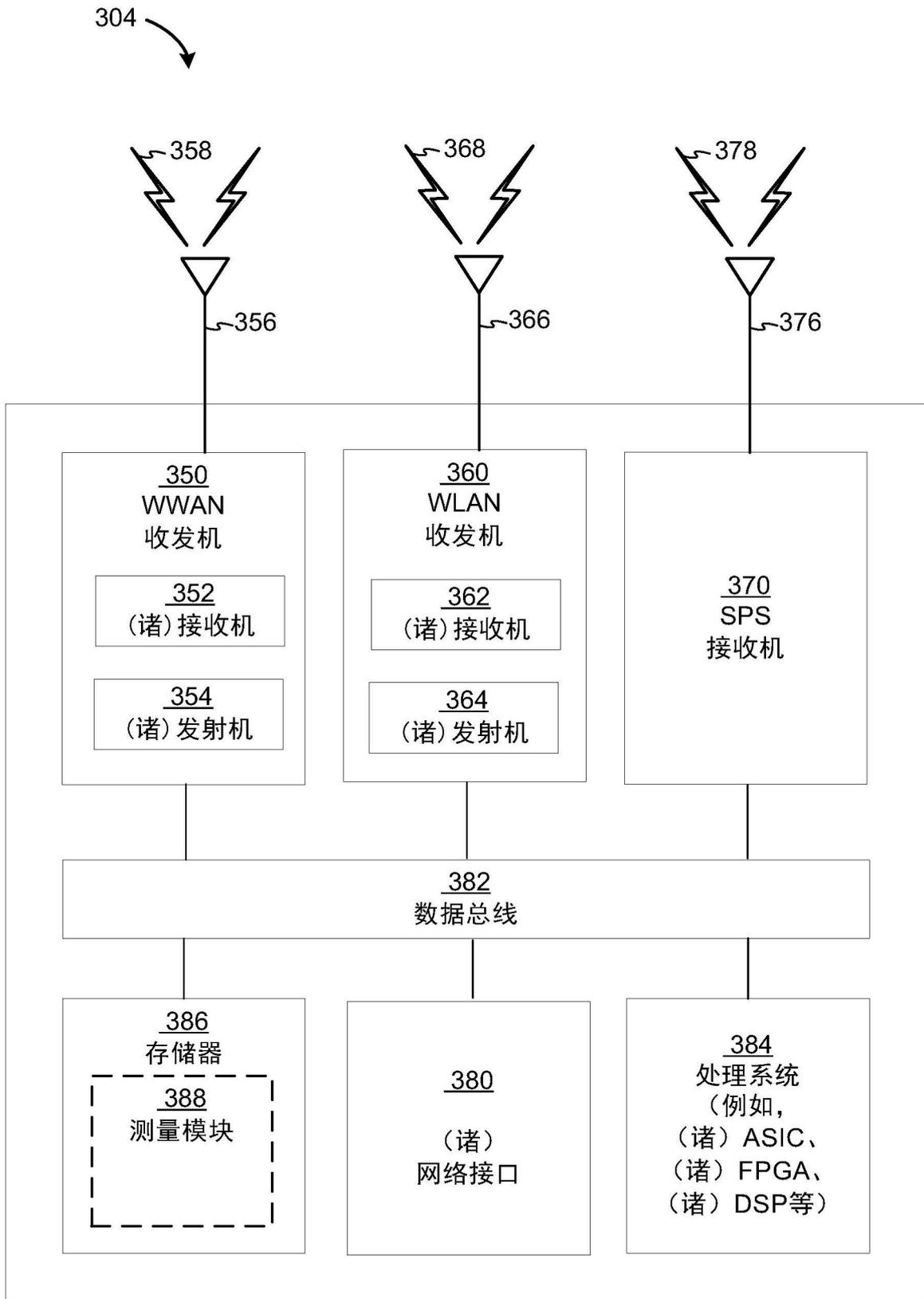


图3B

306

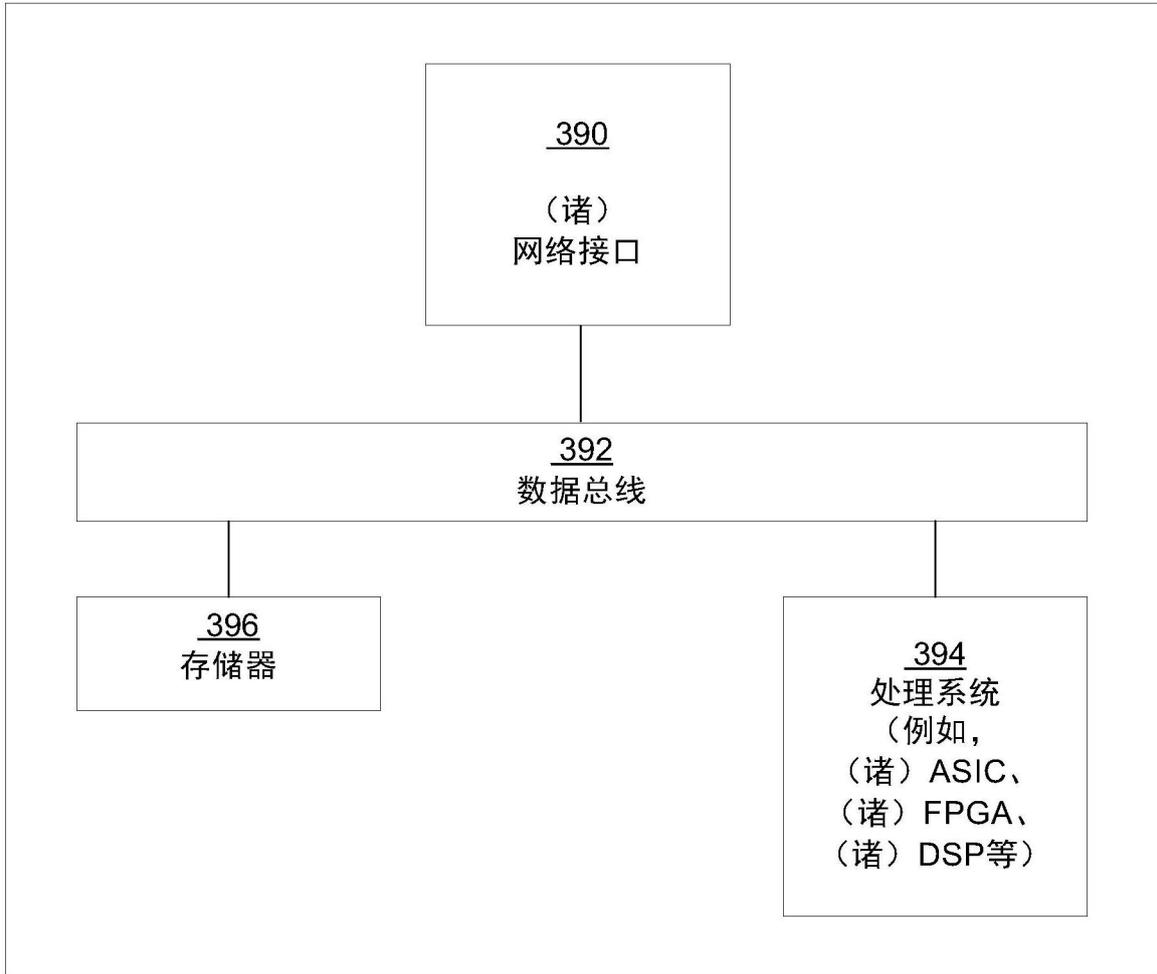


图3C

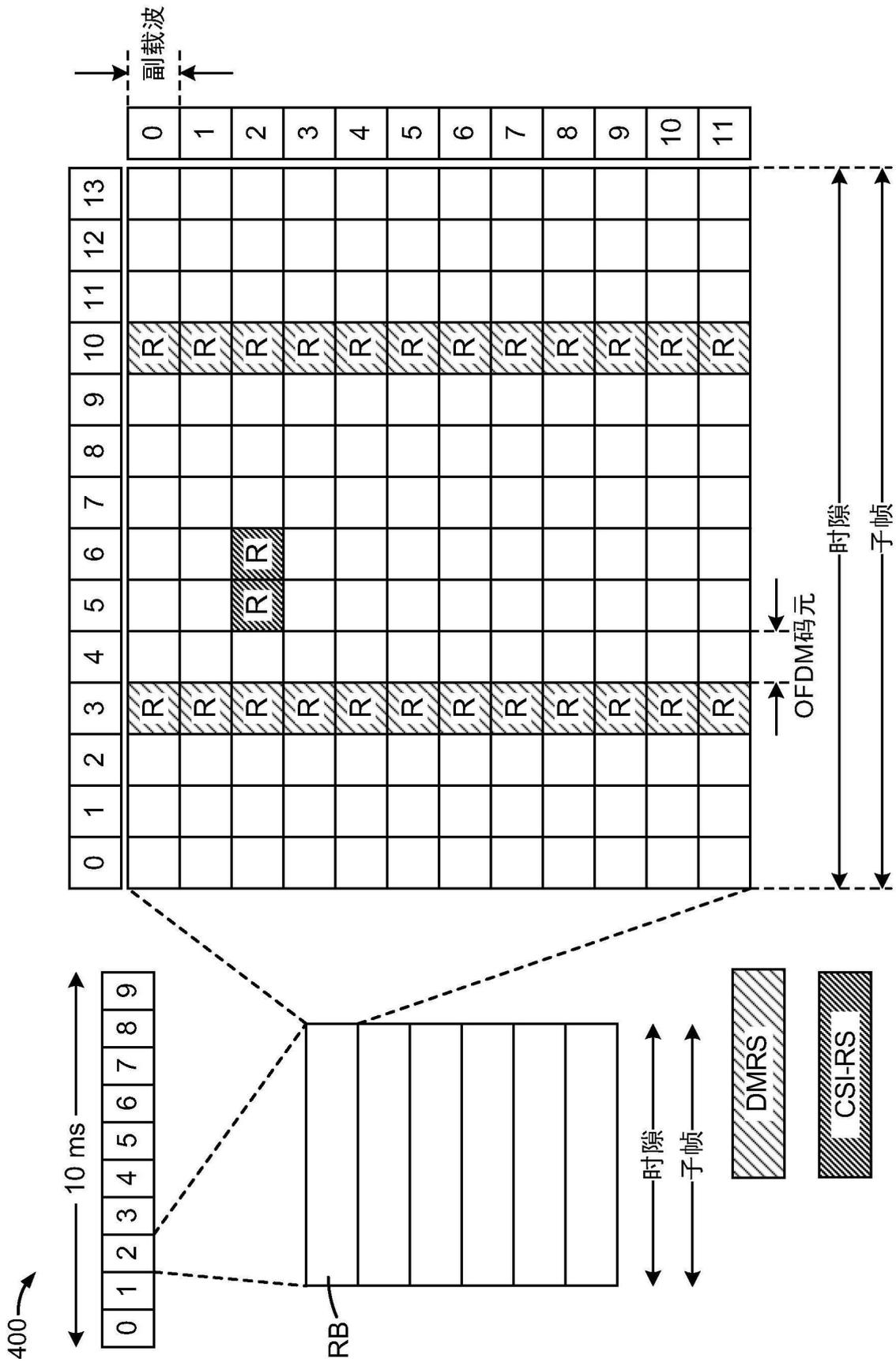


图4A

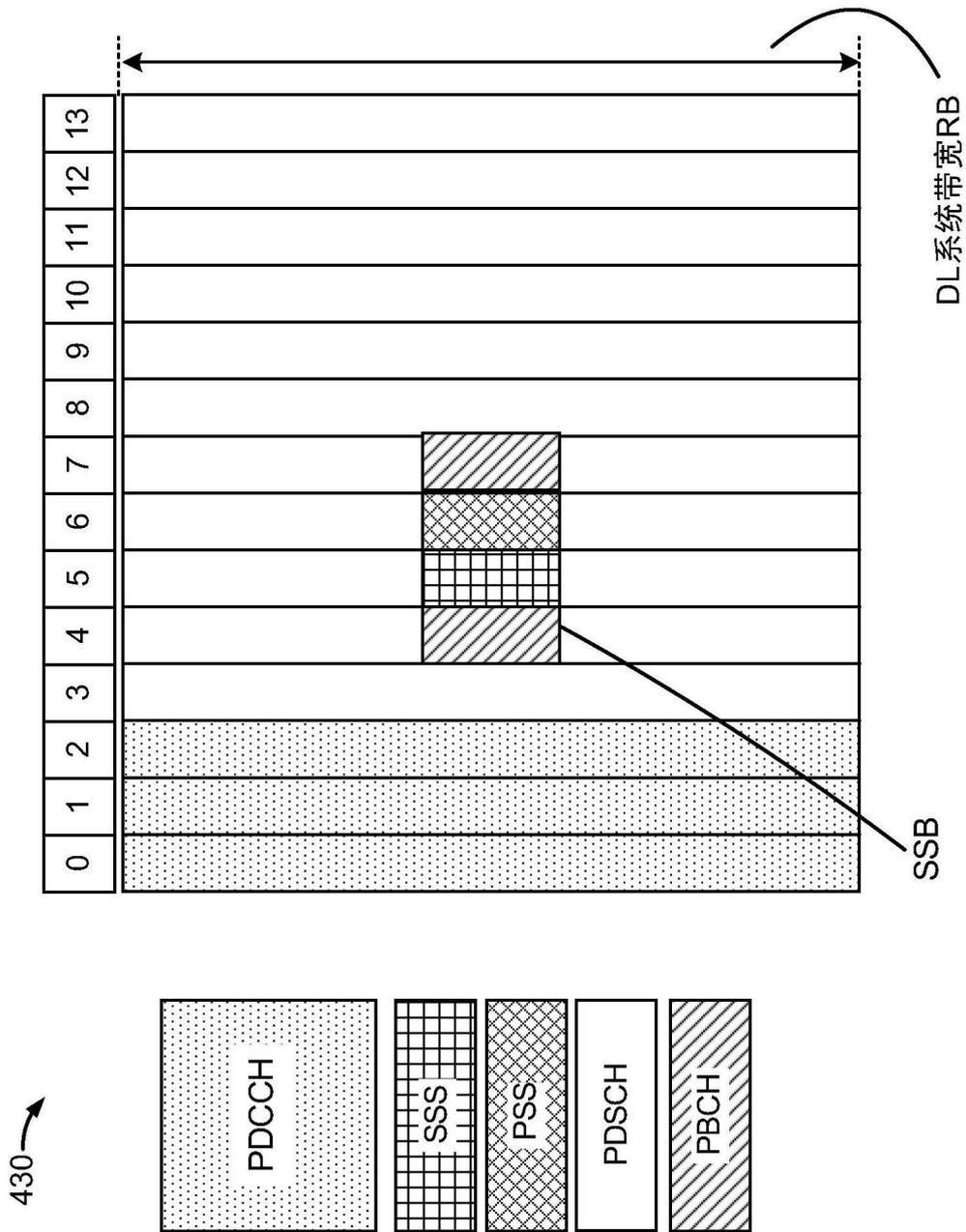


图4B

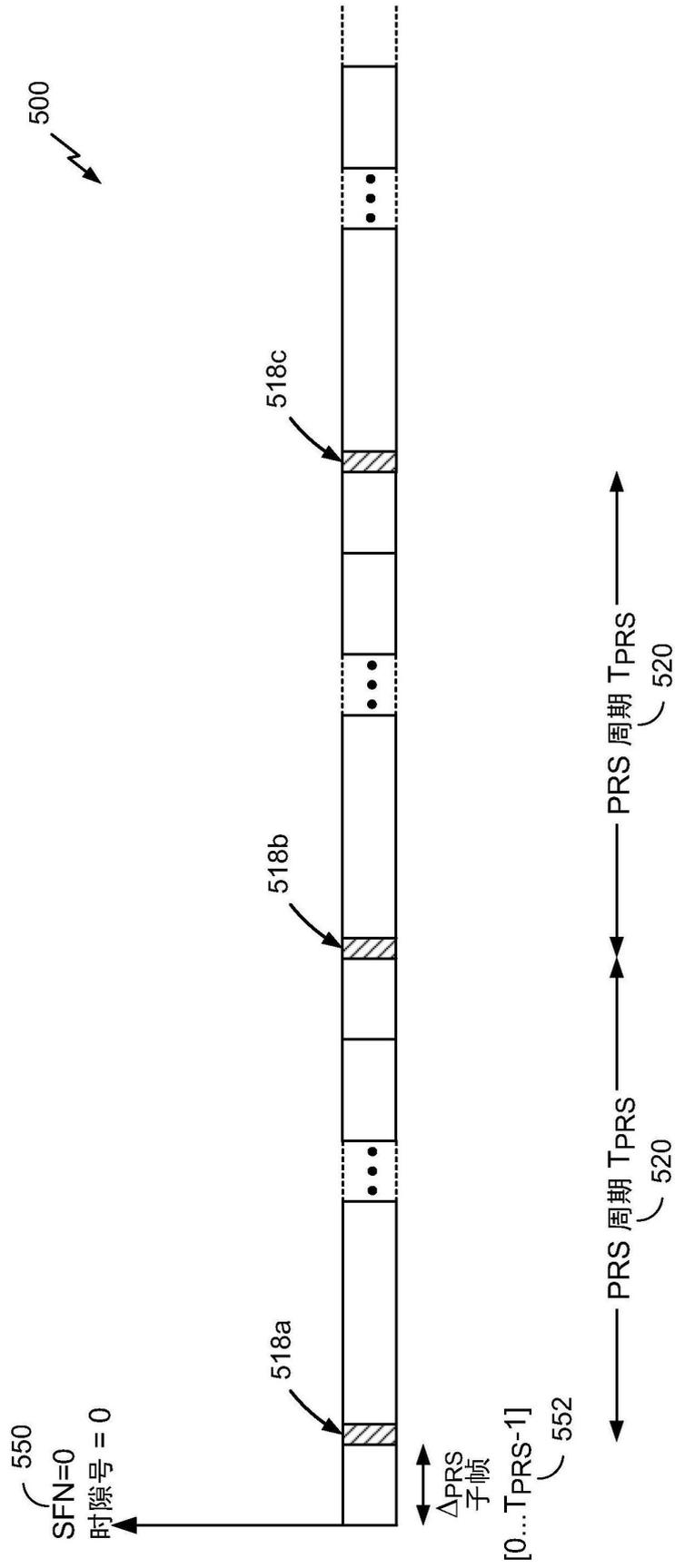


图5

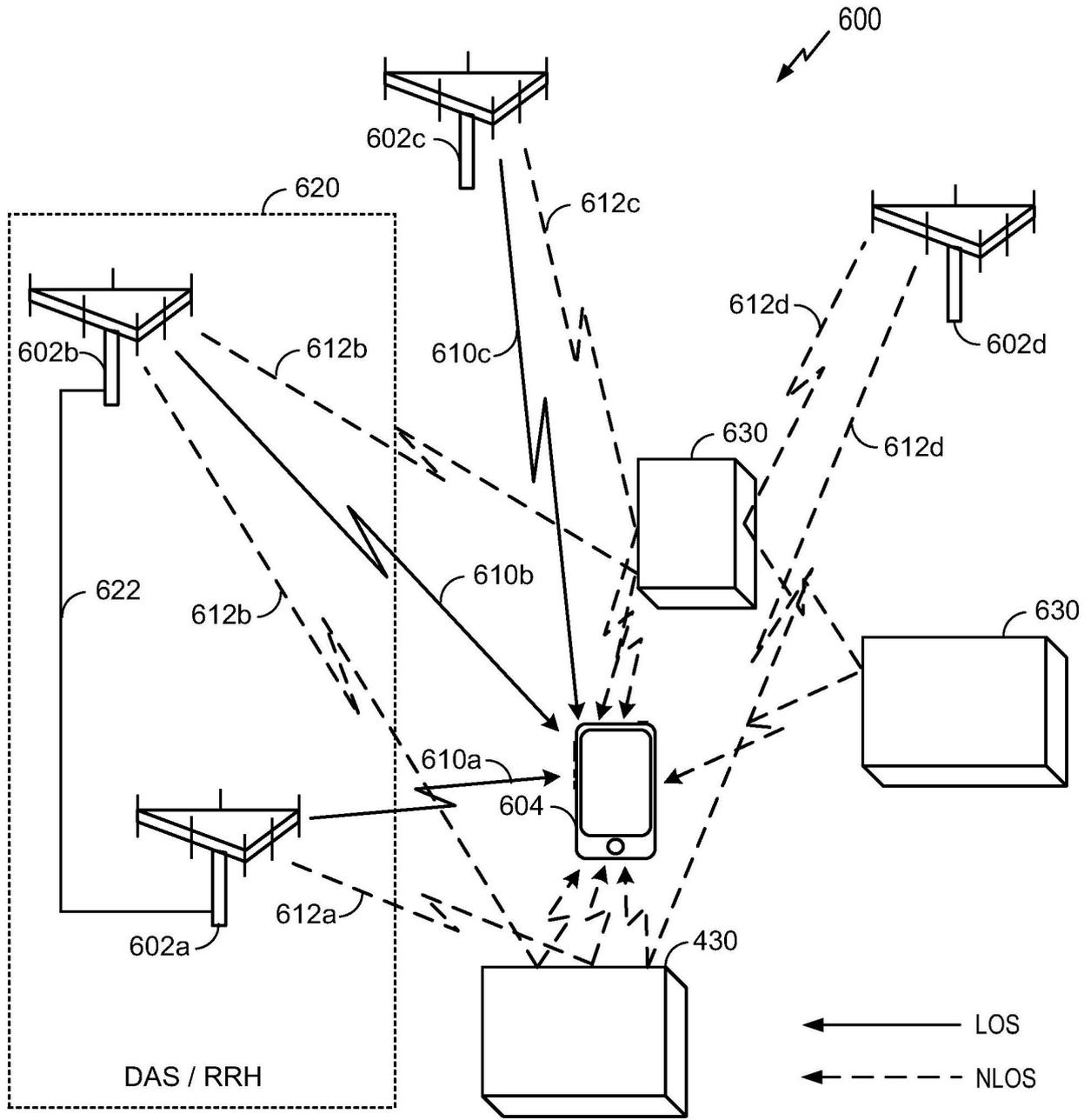


图6

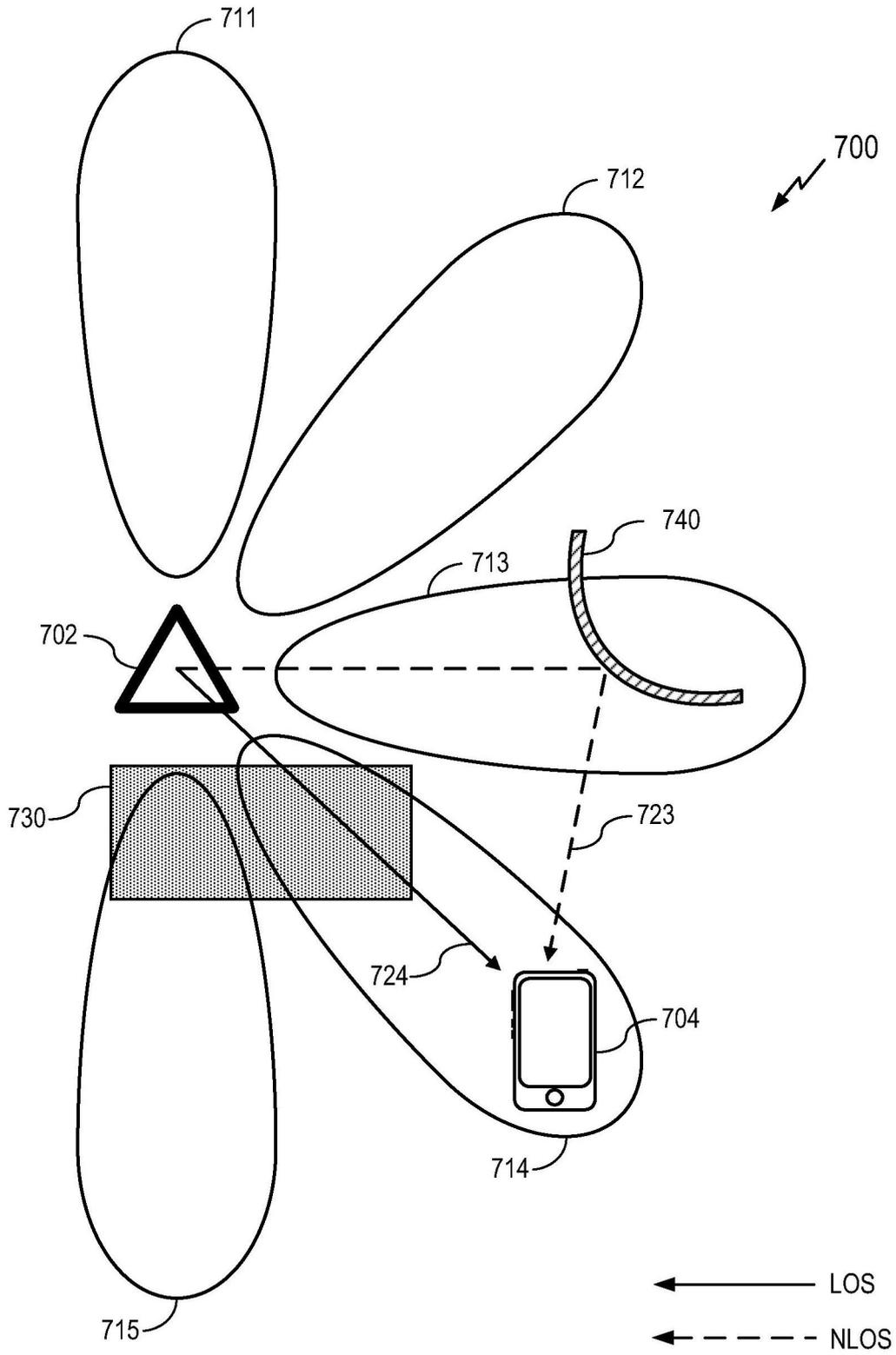


图7

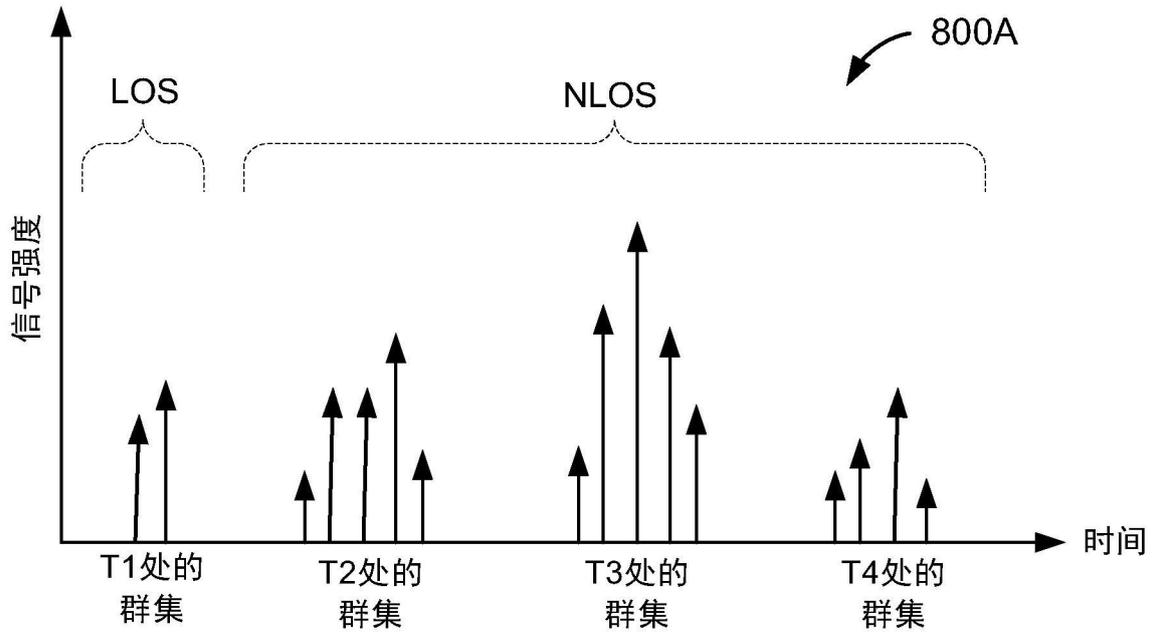


图8A

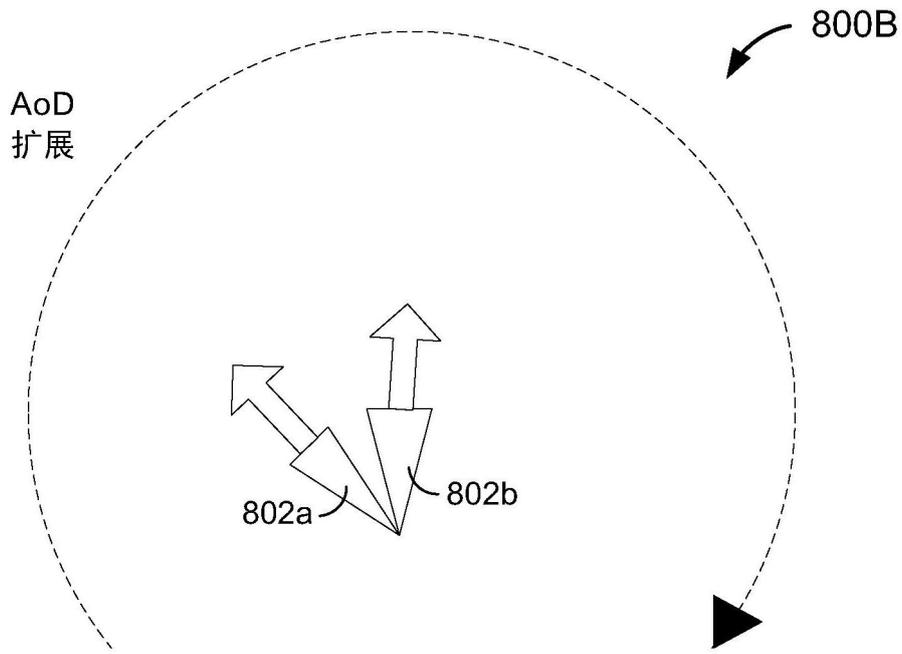


图8B

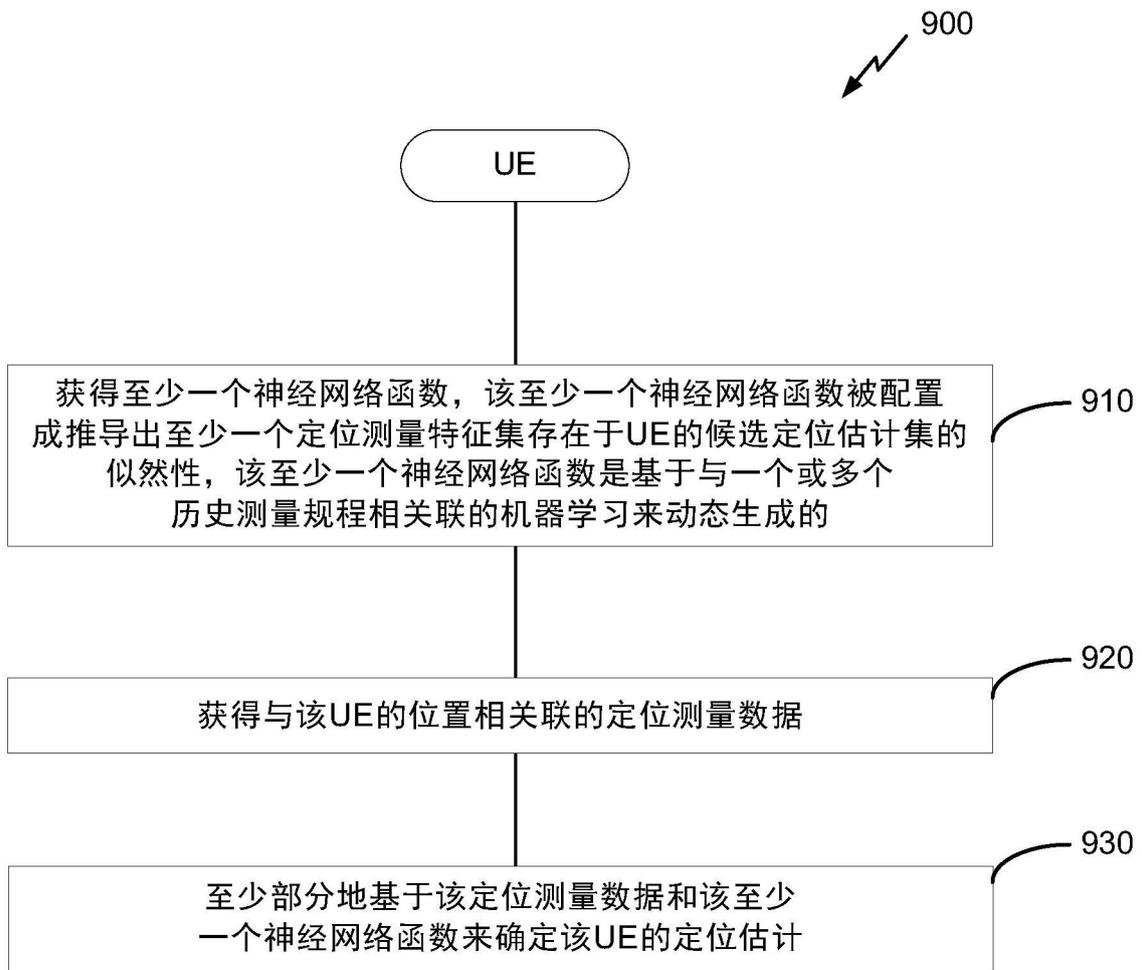


图9

1000

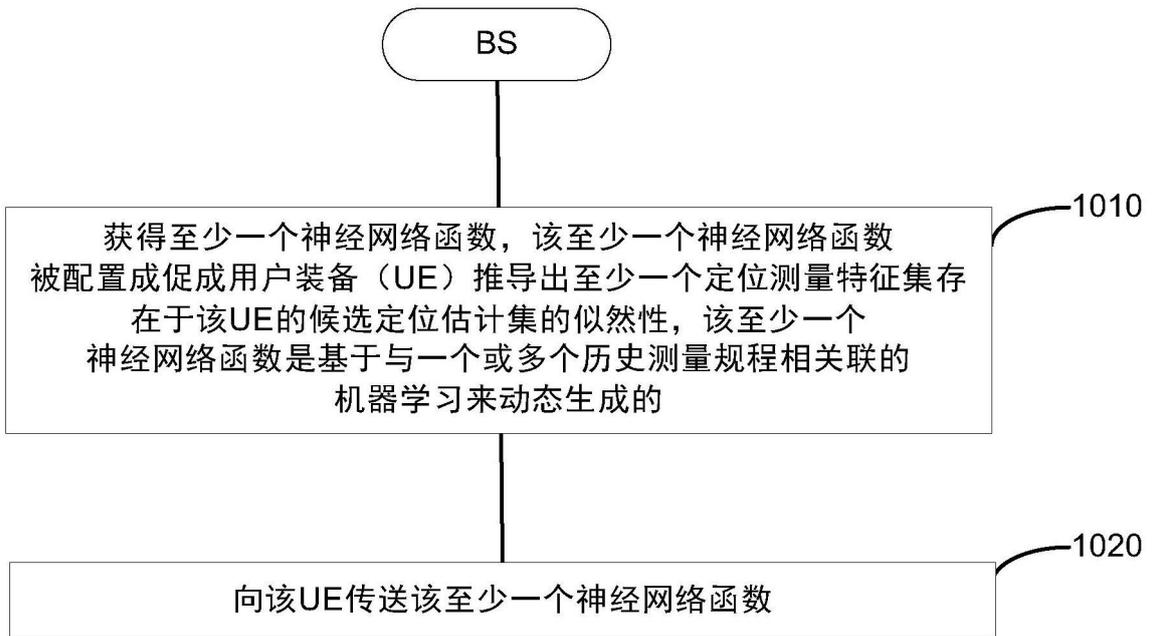


图10

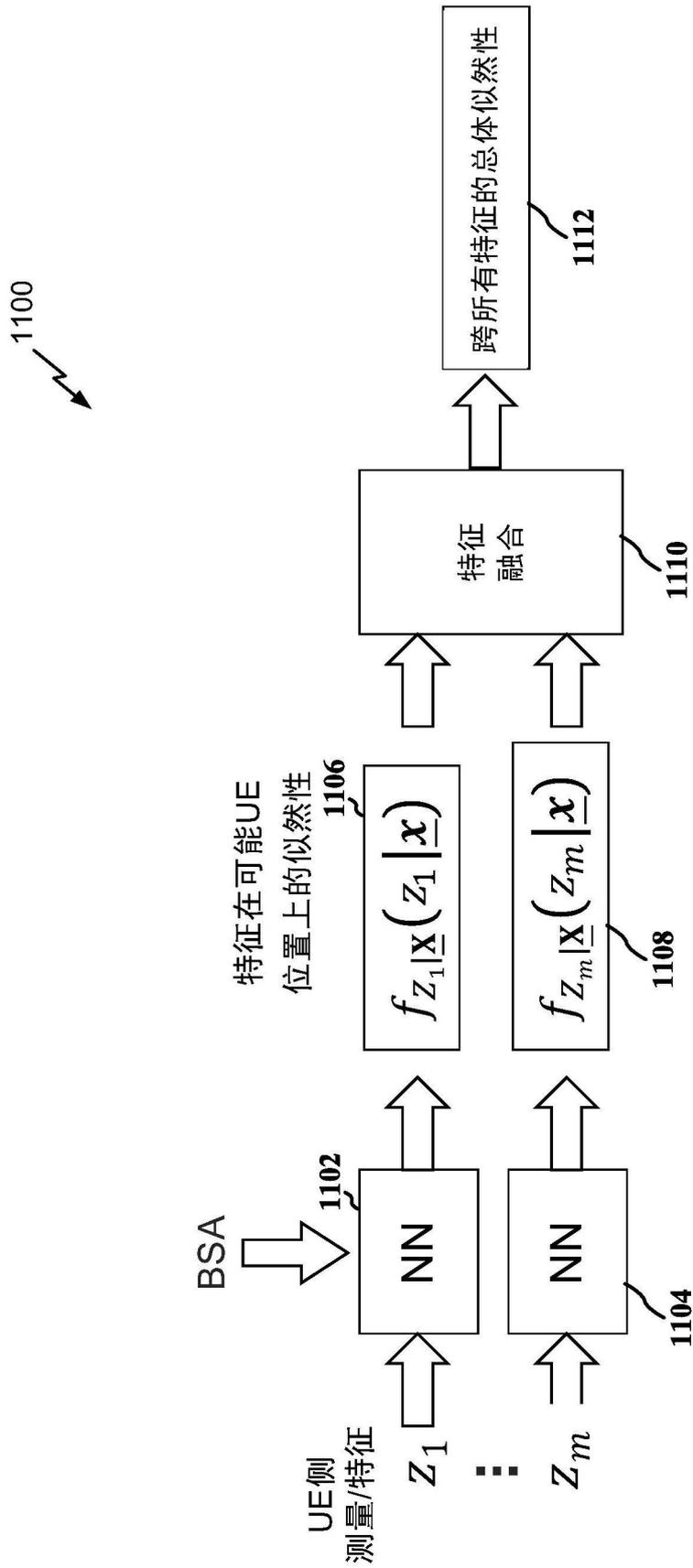


图11

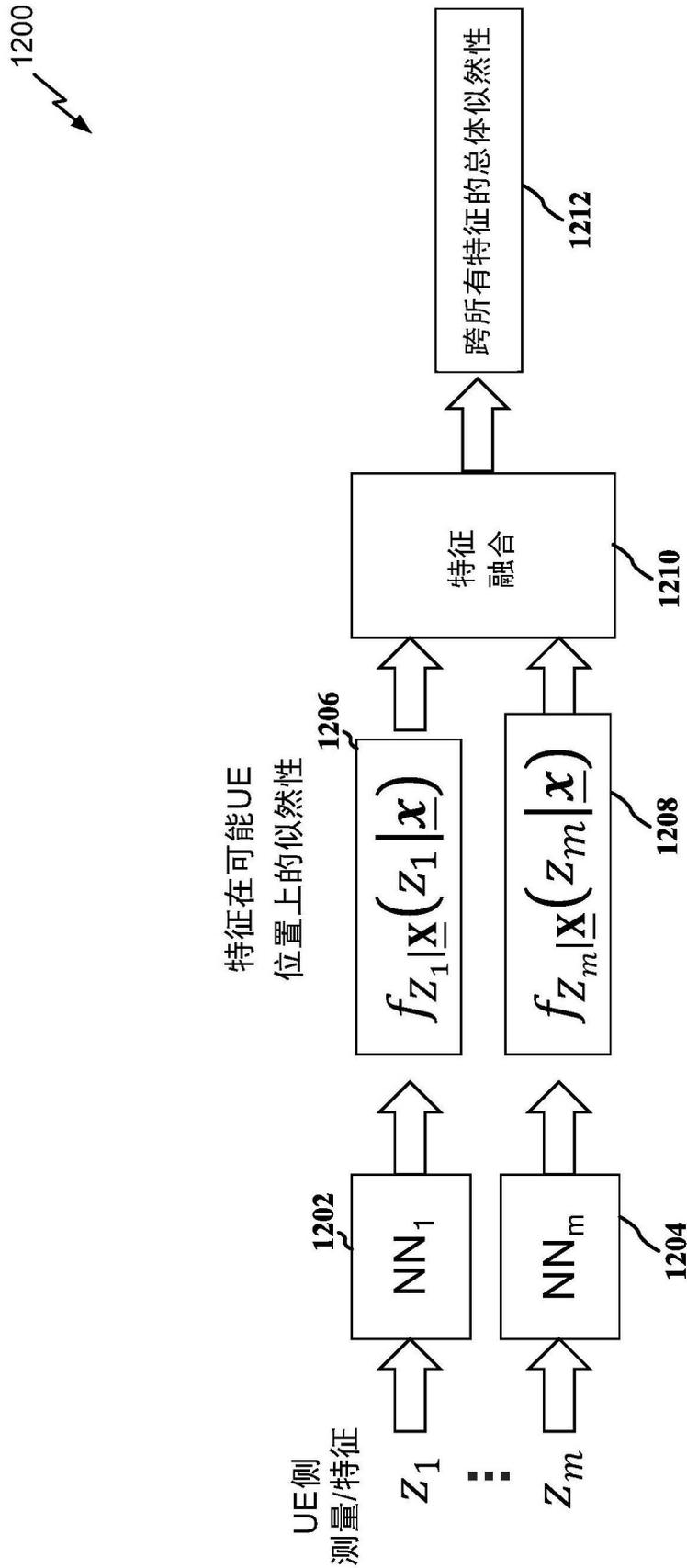


图12

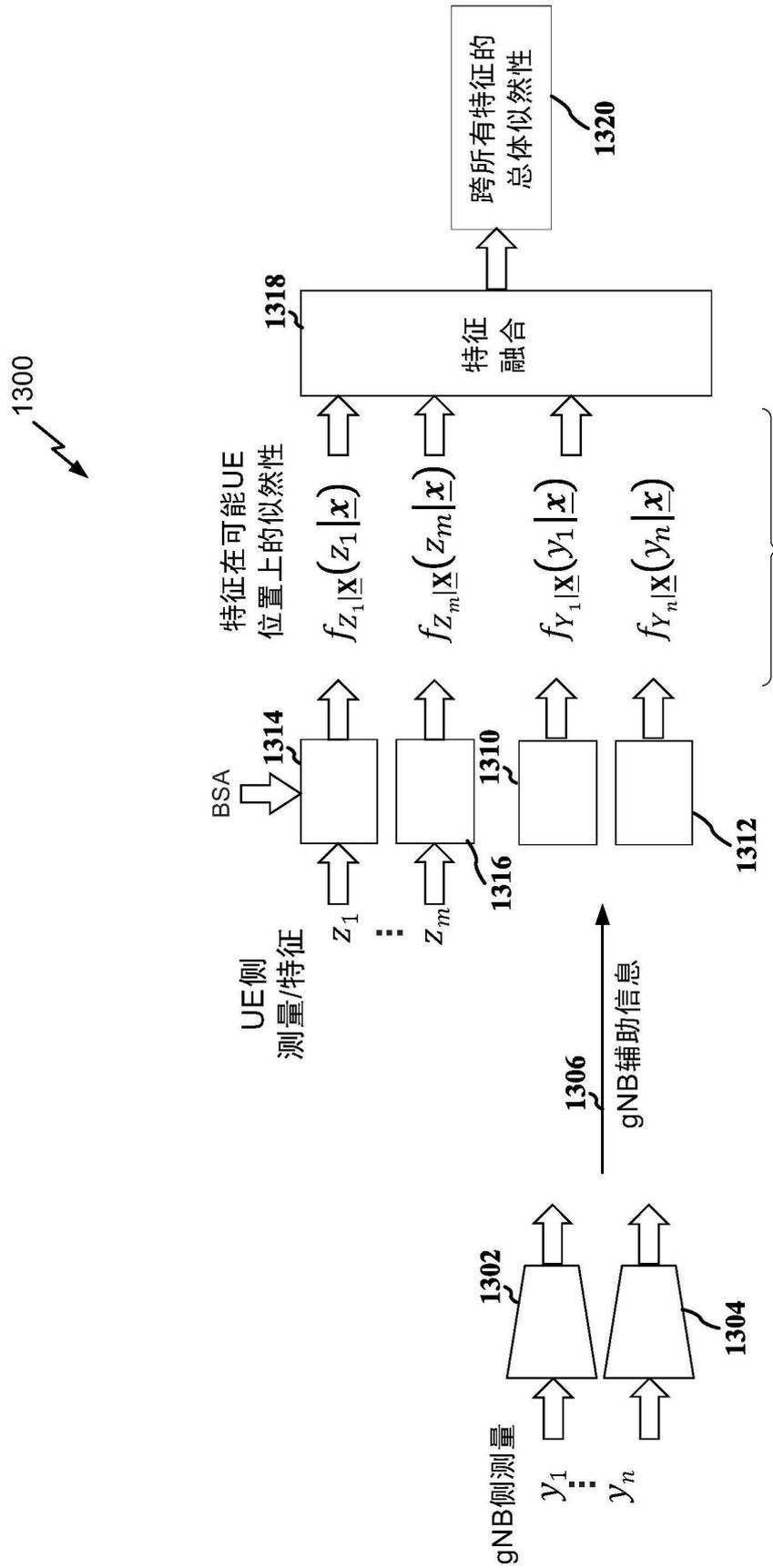


图13

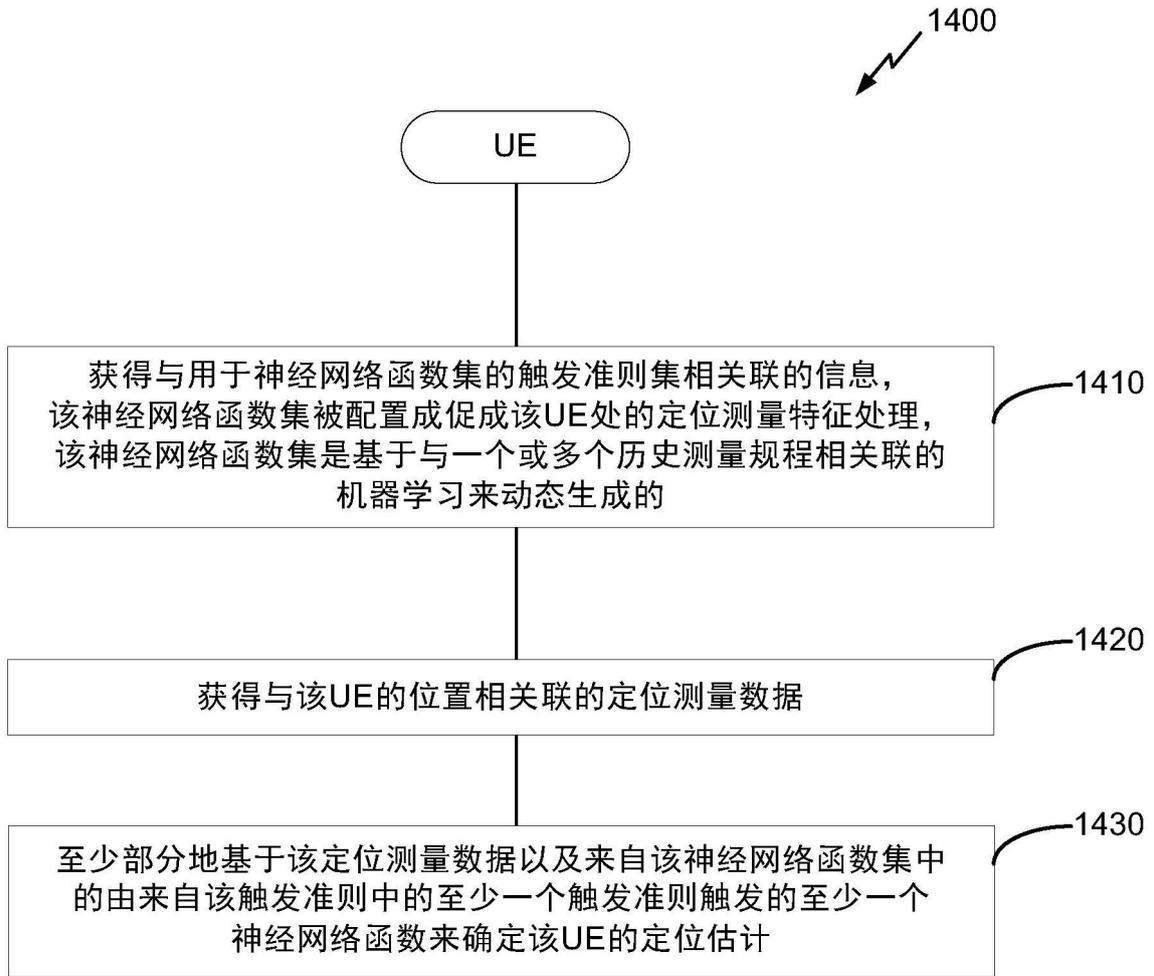


图14

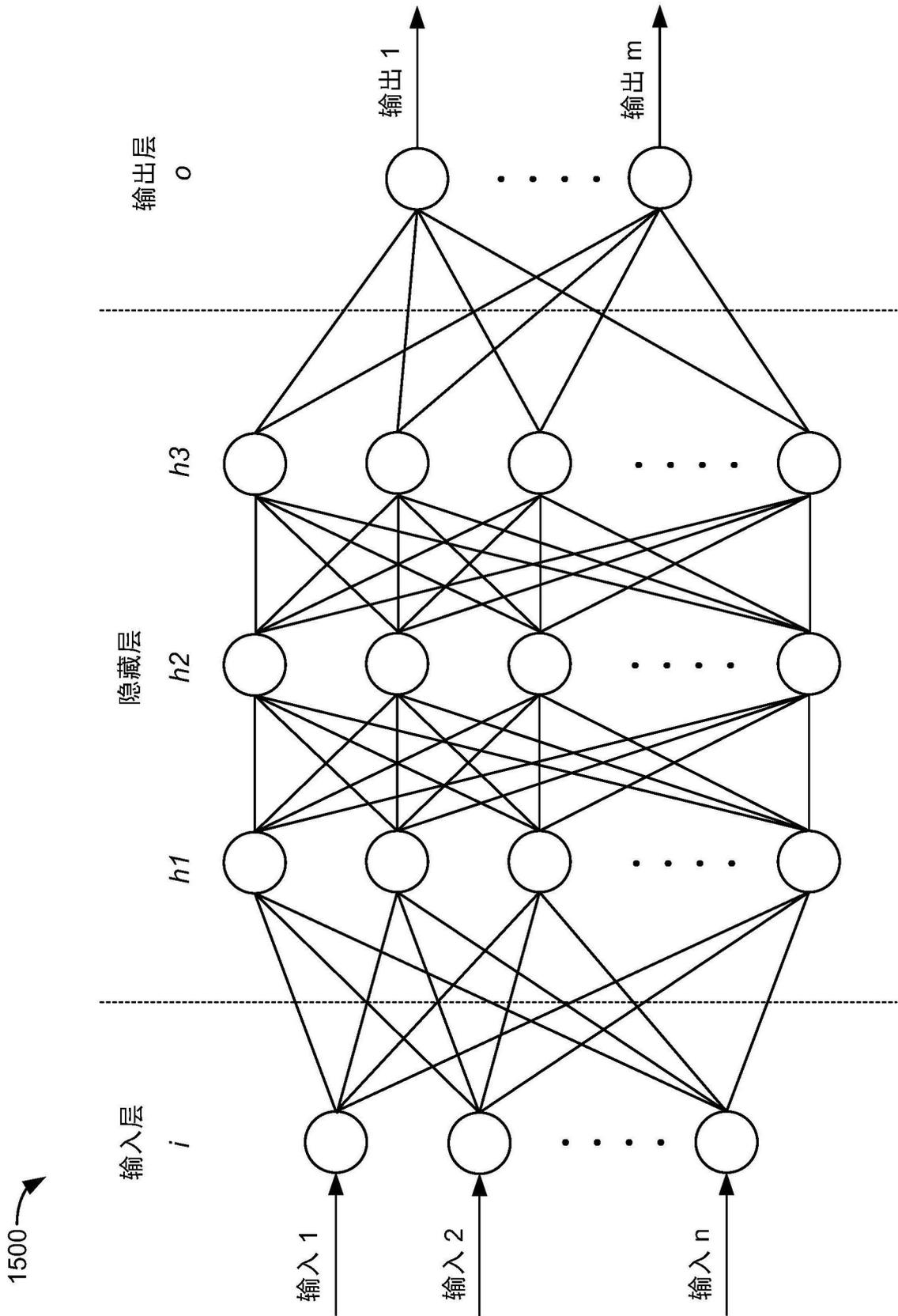


图15