



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116347327 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 27

(21) 申请号 202111600081.5

(22) 申请日 2021.12.24

(71) 申请人 维沃移动通信有限公司

地址 523846 广东省东莞市长安镇维沃路1号

(72) 发明人 李健之 姜大洁 袁雁南 吴建明 姚健 丁圣利

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

专利代理师 廖晓岚

(51) Int. Cl.

H04W 4/02 (2018.01)

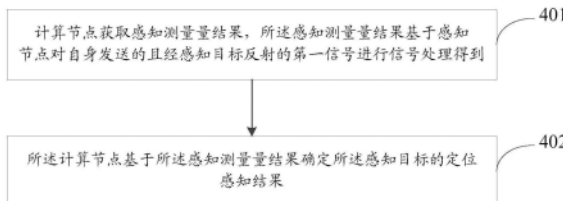
权利要求书7页 说明书46页 附图7页

(54) 发明名称

定位感知方法、感知测量方法、装置、终端及网络侧设备

(57) 摘要

本申请公开了一种定位感知方法、感知测量方法、装置、终端及网络侧设备,属于通信技术领域,本申请实施例的定位感知方法包括:计算节点获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到;所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。



1. 一种定位感知方法,其特征在于,包括:

计算节点获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到;

所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述计算节点获取感知测量量结果之前,所述方法还包括:

所述计算节点获取第一信息,其中,所述第一信息包括:对感知目标的定位感知需求信息和所述感知节点的位置信息;

所述计算节点根据所述第一信息,确定所述感知节点。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在所述计算节点根据所述第一信息确定所述感知节点之后,所述方法还包括:

所述计算节点向所述感知节点发送配置参数信息,其中,所述感知节点发送的所述第一信号由所述配置参数信息确定。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述定位感知结果包括以下至少一项:

所述感知目标的初始位置;

所述感知目标的运动轨迹;

所述感知目标的运动速度;

所述感知目标的当前位置;

所述感知目标的未来预测位置。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,感知测量量包括以下至少一项:

多普勒频谱;

动态反射径的多普勒频率;

动态反射径长度的变化速度;

所述第一信号的角度功率谱APS的整体或部分取值;

所述第一信号的角度时延功率谱ADPS的整体或部分取值。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果,包括:

所述计算节点根据每一个感知节点至少一次测量得到的动态反射径的多普勒频率,确定所述感知目标的第一定位信息,所述第一定位信息包括以下至少一项:运动速度大小和方向。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述计算节点获取所述感知目标的初始位置;

所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果,包括:

所述计算节点基于所述初始位置和所述第一定位信息,确定所述感知目标的当前运动轨迹、当前位置和未来预测位置中的至少一项。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述计算节点获取所述感知目标的初始位置,包括:

所述计算节点根据所述感知目标的先验信息,确定所述感知目标的初始位置的搜索区域;

所述计算节点根据各个感知节点至少一次测量得到并上报的APS/ADPS结果,确定所述感知目标在搜索区域中每一个候选位置的初始位置置信度,其中,所述初始位置置信度表示所述候选位置是感知目标实际初始位置的可能性大小;

所述计算节点将取值最大的初始位置置信度对应的候选位置确定为所述感知目标的初始位置。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述先验信息包括以下至少一项:

来自第三方的所述感知目标所在的估计区域;

所述感知节点第一次测量得到的所述感知目标的位置信息;

第三感知节点上一次测量得到的所述感知目标的运动轨迹的终止位置;

所述感知目标所在环境的地图信息;

所述感知目标的初始位置概率地图;

参与感知的所述感知节点的位置信息;

基于其他定位方法确定的,所述感知目标的估计位置。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述计算节点根据各个感知节点至少一次测量得到并上报的APS/ADPS结果,确定所述感知目标在所述搜索区域中每一个候选位置的初始位置置信度,包括:

所述计算节点根据所述感知目标的运动速度大小和方向,确定所述感知目标的估计运动轨迹;

所述计算节点假设所述感知目标的初始位置是所述搜索区域中的第一候选位置,并基于所述第一候选位置和所述估计运动轨迹,确定所述估计运动轨迹上每一个轨迹点对应的动态反射径的到达角和/或离开角;

所述计算节点根据第二信息,确定所述感知目标位于所述估计运动轨迹上的每一个轨迹点的轨迹位置置信度,其中,所述第二信息包括:所述估计运动轨迹上每一个轨迹点对应的动态反射径的到达角和/或离开角,以及所述感知节点测量到的APS/ADPS;

所述计算节点根据所述估计运动轨迹上的每一个轨迹点对应的位置置信度,确定所述第一候选位置对应的初始位置置信度。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述感知节点测量并上报的APS/ADPS结果包括以下任一项:

所述感知节点测量得到的全部APS/ADPS;

所述感知节点测量到的与反射径谱峰对应的部分APS/ADPS;

所述感知节点测量到的与所述感知网元指示的目标到达角/离开角信息对应的APS/ADPS取值。

12. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,在所述感知节点的数量大于1个的情况下,所述方法还包括:

所述计算节点获取每一个感知节点的权重,所述权重用于表示对应的感知节点的测量结果置信度;

其中,所述第二信息还包括:每一个感知节点的权重;所述轨迹位置置信度与每一个感知节点的第一取值正相关,所述第一取值为对应的感知节点的权重与APS/ADPS取值的乘积。

13. 根据权利要求2所述的方法,其特征在於,所述定位感知需求信息包括以下至少一项:

感知区域、感知目标类型、感知目标标识、服务质量QoS信息、所述感知节点的最少数量、感知区域内的感知目标数量以及密度、感知结果反馈方式、定位感知启动条件和定位感知结束条件。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在於,所述定位感知启动条件包括以下至少一项:

所述定位感知需求信息的发起方发起感知业务启动请求;

所述感知目标到达预设地理区域;

通过其他定位方法获取到所述感知目标的历史位置信息;

达到预设的与所述定位感知需求信息对应的感知业务的启动时间;

和/或,

所述定位感知结束的条件包括以下至少一项:

所述定位感知需求信息的发起方发起感知业务停止请求;

达到了感知业务规定时间;

达到感知业务预定的测量次数;

感知目标停止移动,且停止时间达到预设时间阈值;

感知目标到达或者离开预设地理区域

参与协作感知的感知节点无法继续提供协作感知服务,感知区域内所有感知节点都不具备对应的协作感知条件。

15. 如权利要求2所述的方法,其特征在於,所述计算节点根据所述第一信息,确定所述感知节点,包括:

所述计算节点从确定的参与协作感知业务的感知节点中为所述感知目标分配参与协作感知的所述感知节点。

16. 如权利要求15所述的方法,其特征在於,所述计算节点从确定的参与协作感知业务的感知节点中为所述感知目标分配参与协作感知的所述感知节点,包括:

所述计算节点为每个感知子区域分配对应的感知节点,所述感知子区域是将感知区域进行划分得到的更小物理范围的区域;

所述计算节点确定所述感知节点包括所述感知目标所在的感知子区域对应的感知节点。

17. 如权利要求16所述的方法,其特征在於,所述感知子区域包括:网络侧设备感知子区域和终端感知子区域,其中,一个所述网络侧设备感知子区域分配有至少一个网络侧设备,一个所述终端感知子区域分别有至少一个终端,且一个所述网络侧设备感知子区域覆盖至少一个所述终端感知子区域;

所述方法还包括:

所述计算节点将一个所述网络侧设备感知子区域分配的网络侧设备与至少一个所述终端感知子区域分配的终端进行关联。

18. 如权利要求16所述的方法,其特征在於,所述方法还包括:

所述计算节点为所述感知目标更新参与协作感知的所述感知节点;

其中,所述更新参与协作感知的所述感知节点,包括如下至少一项:

增加终端、变更终端、删减终端、增加网络侧设备、变更网络侧设备、删减网络侧设备。

19.如权利要求18所述的方法,其特征在于,所述计算节点为所述感知目标更新参与协作感知的所述感知节点,包括如下至少一项:

在第一条件下,所述计算节点为所述感知目标更新参与协作感知的网络侧设备;

在第二条件下,所述计算节点为所述感知目标更新参与协作感知的终端。

20.如权利要求19所述的方法,其特征在于,所述第一条件包括如下至少一项:

基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标将要或者已经离开网络侧设备对应的感知子区域;

基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标与参与协作感知的至少一个网络侧设备之间的距离超出对应设备的最大感知距离,且参与协作感知的其余网络侧设备不足以提供满足预设感知服务质量QoS的感知结果;

网络侧设备上报的第一测量量结果低于预设门限,所述第一测量量结果包括所述感知测量量结果中的多普勒频率;

网络侧设备关联的终端上报的第一测量量结果低于预设门限;

网络侧设备上报的第二测量量结果低于预设门限,所述第二测量量结果包括所述感知测量量结果中的APS;

网络侧设备关联的终端上报的第二测量量结果低于预设门限;

基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标的轨迹物理范围的跨度超出预设门限;

和/或,

所述第二条件包括如下至少一项:

基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标将要或者已经离开终端对应的感知子区域;

基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标与参与协作感知的至少一个终端之间的距离超出对应终端的最大感知距离,且参与协作感知的其余终端不足以提供满足预设感知QoS的感知结果;

终端上报的第一测量量结果低于预设门限,所述第一测量量结果包括所述感知测量量结果中的多普勒频率;

终端上报的第二测量量结果低于预设门限,所述第二测量量结果包括所述感知测量量结果中的APS;

基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标的轨迹物理范围的跨度超出预设门限;

参与感知的网络侧设备切换被触发。

21.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包括所述感知节点的状态信息。

22.根据权利要求21所述的方法,其特征在于,所述状态信息包括以下至少一项:

感知能力指示信息、天线朝向和倾角信息、波束赋形配置信息、位置信息、所述位置信息的确定方法、运动状态指示、通信状态指示以及感知状态指示。

23.一种定位感知装置,其特征在于,应用于计算节点,所述定位感知装置包括:

第一获取模块,用于获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身

发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到；

第一确定模块，用于基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。

24. 根据权利要求23所述的装置，其特征在于，还包括：

第二获取模块，用于获取第一信息，其中，所述第一信息包括：对感知目标的定位感知需求信息和所述感知节点的位置信息；

第二确定模块，用于根据所述第一信息，确定所述感知节点。

25. 根据权利要求23所述的装置，其特征在于，所述定位感知结果包括以下至少一项：

所述感知目标的初始位置；

所述感知目标的运动轨迹；

所述感知目标的运动速度；

所述感知目标的当前位置；

所述感知目标的未来预测位置。

26. 根据权利要求23所述的装置，其特征在于，感知测量量包括以下至少一项：

多普勒频谱；

动态反射径的多普勒频率；

动态反射径长度的变化速度；

所述第一信号的角度功率谱APS的整体或部分取值；

所述第一信号的角度时延功率谱ADPS的整体或部分取值。

27. 根据权利要求26所述的装置，其特征在于，所述第一确定模块具体用于：

根据每一个感知节点至少一次测量得到的动态反射径的多普勒频率，确定所述感知目标的第一定位信息，所述第一定位信息包括以下至少一项：运动速度大小和方向。

28. 根据权利要求27所述的装置，其特征在于，还包括：

第三获取模块，用于获取所述感知目标的初始位置；

所述第一确定模块具体用于：

基于所述初始位置和所述第一定位信息，确定所述感知目标的当前运动轨迹、当前位置和未来预测位置中的至少一项。

29. 一种感知测量方法，其特征在于，包括：

感知节点获取配置参数信息；

所述感知节点根据所述配置参数信息发送第一信号；

所述感知节点基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果，其中，所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。

30. 根据权利要求29所述的方法，其特征在于，所述定位感知结果包括以下至少一项：

所述感知目标的初始位置；

所述感知目标的运动轨迹；

所述感知目标的运动速度；

所述感知目标的当前位置；

所述感知目标的未来预测位置。

31. 根据权利要求29所述的方法，其特征在于，感知测量量包括以下至少一项：

多普勒频谱；

动态反射径的多普勒频率；

动态反射径长度的变化速度；

所述第一信号的角度功率谱APS的整体或部分取值；

所述第一信号的角度时延功率谱ADPS的整体或部分取值。

32. 根据权利要求31所述的方法,其特征在於,所述方法还包括:

所述感知节点基于多普勒谱峰/多普勒径的功率变化特征,从所述感知节点测量得到的多普勒频谱中确定所述动态反射径对应的多普勒频率。

33. 根据权利要求31或32所述的方法,其特征在於,所述感知目标的运动速度和方向基于至少两个感知节点测量得到的动态反射径的多普勒频率或所述动态反射径的长度变化速度确定。

34. 根据权利要求29至33中任一项所述的方法,其特征在於,所述方法还包括:

所述感知节点向计算节点发送所述感知测量量结果,其中,所述计算节点用于根据参与感知的全部感知节点的感知测量量结果确定所述定位感知结果。

35. 根据权利要求34所述的方法,其特征在於,所述方法还包括:

所述感知节点向所述计算节点发送权重,所述权重用于表征所述感知节点的感知测量量结果的置信度。

36. 一种感知测量装置,其特征在於,应用于感知节点,所述感知测量装置包括:

第四获取模块,用于获取配置参数信息;

第一发送模块,用于根据所述配置参数信息发送第一信号;

第三确定模块,用于基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果,其中,所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。

37. 根据权利要求36所述的装置,其特征在於,所述定位感知结果包括以下至少一项:

所述感知目标的初始位置;

所述感知目标的运动轨迹;

所述感知目标的运动速度;

所述感知目标的当前位置;

所述感知目标的未来预测位置。

38. 根据权利要求36所述的装置,其特征在於,所述感知测量量结果包括以下至少一项:

多普勒频谱;

动态反射径的多普勒频率;

动态反射径长度的变化速度;

所述第一信号的角度功率谱APS的整体或部分取值;

所述第一信号的角度时延功率谱ADPS的整体或部分取值。

39. 根据权利要求36至38中任一项所述的装置,其特征在於,还包括:

第二发送模块,用于向计算节点发送所述感知测量量结果,其中,所述计算节点用于根据参与感知的全部感知节点的感知测量量结果确定所述定位感知结果。

40. 根据权利要求39所述的装置,其特征在於,还包括:

第三发送模块,用于向所述计算节点发送权重,所述权重用于表征所述感知节点的感

知测量结果的置信度。

41. 一种终端,其特征在於,包括处理器和存储器,所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求29至35中任一项所述的感知测量方法的步骤。

42. 一种网络侧设备,其特征在於,包括处理器和存储器,所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求1至22中任一项所述的定位感知方法的步骤,或者实现如权利要求29至35中任一项所述的感知测量方法的步骤。

43. 一种可读存储介质,其特征在於,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求1至22中任一项所述的定位感知方法的步骤,或者实现如权利要求29至35中任一项所述的感知测量方法的步骤。

定位感知方法、感知测量方法、装置、终端及网络侧设备

技术领域

[0001] 本申请属于通信技术领域,具体涉及一种定位感知方法、感知测量方法、装置、终端及网络侧设备。

背景技术

[0002] 在相关技术中,对不具有通信功能的定位目标,采用雷达信号对其进行感知定位,而雷达传感的感知距离有限,为了实现对不同位置的定位目标进行定位或者对运动中的定位目标进行运动轨迹跟踪,需要在各个位置设置雷达传感装置,从而造成雷达定位系统的适用范围受限。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种定位感知方法、感知测量方法、装置、终端及网络侧设备,能够利用感知设备对自身发送且仅经感知目标反射的信号进行感知测量,以实现对不具有通信功能的感知目标进行定位。

[0004] 第一方面,提供了一种定位感知方法,该方法包括:

[0005] 计算节点获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到;

[0006] 所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。

[0007] 第二方面,提供了一种定位感知装置,应用于计算节点,该定位感知装置包括:

[0008] 第一获取模块,用于获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到;

[0009] 第一确定模块,用于基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。

[0010] 第三方面,提供了一种感知测量方法,该方法包括:

[0011] 感知节点获取配置参数信息;

[0012] 所述感知节点根据所述配置参数信息发送第一信号;

[0013] 所述感知节点基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果,其中,所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。

[0014] 第四方面,提供了一种感知测量装置,应用于感知节点,该感知测量装置包括:

[0015] 第四获取模块,用于获取配置参数信息;

[0016] 第一发送模块,用于根据所述配置参数信息发送第一信号;

[0017] 第三确定模块,用于基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果,其中,所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。

[0018] 第五方面,提供了一种终端,该终端包括处理器和存储器,所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第三方面所述的方法的步骤。

[0019] 第六方面,提供了一种终端,包括处理器及通信接口,其中,所述通信接口用于获取配置参数信息,并根据所述配置参数信息发送第一信号,以及基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果,其中,所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。

[0020] 第七方面,提供了一种网络侧设备,该网络侧设备包括处理器和存储器,所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面或第三方面所述的方法的步骤。

[0021] 第八方面,提供了一种网络侧设备,包括处理器及通信接口,其中,所述通信接口用于获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到,所述处理器用于基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果;或者,

[0022] 所述通信接口用于获取配置参数信息,并根据所述配置参数信息发送第一信号,以及基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果,其中,所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。

[0023] 第九方面,提供了一种无线感知系统,包括:终端及网络侧设备,所述终端可用于执行如第三方面所述的感知测量方法的步骤,所述网络侧设备可用于执行如第一方面所述的定位感知方法的步骤;或者所述终端和一部分网络侧设备用于执行如上所述的感知测量方法的步骤,另一部分网络侧设备可用于执行如上所述的定位感知方法的步骤。

[0024] 第十方面,提供了一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤,或者实现如第三方面所述的方法的步骤。

[0025] 第十一方面,提供了一种芯片,所述芯片包括处理器和通信接口,所述通信接口和所述处理器耦合,所述处理器用于运行程序或指令,实现如第一方面所述的方法,或实现如第三方面所述的方法。

[0026] 第十二方面,提供了一种计算机程序/程序产品,所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中,所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的定位感知方法的步骤,或者实现如第三方面所述的感知测量方法的步骤。

[0027] 在本申请实施例中,计算节点获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到;所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。在感知测量过程中,感知节点所接收到的由感知目标反射的反射信号的角度、功率等感知测量量结果都可以跟随感知目标的位置、运动速度、运动方向等发生适应的改变,这样,计算节点基于感知节点所测量并上报的感知测量量结果,便可以计算得到感知目标的位置、运动速度、运动方向、运动轨迹等定位感知结果。鉴于感知节点可以是任意能够接收自身发送的且经感知目标反射的第一信号的设备,如现有的:基站、终端、小基站以及无线感知设备等,可以复用现有的通信设备和感知设备对不具有通信功能的感知目标的无线感知定位,以提升定位感知的应用范围。

附图说明

[0028] 图1是本申请实施例能够应用的一种无线通信系统的结构示意图;

- [0029] 图2是相关技术中的NR定位架构图；
- [0030] 图3是相关技术中的NG-RAN的功能分离架构图；
- [0031] 图4是本申请实施例提供的一种定位感知方法的流程图；
- [0032] 图5是本申请实施例的应用场景图之一；
- [0033] 图6是本申请实施例的应用场景图之二；
- [0034] 图7是本申请实施例中基于动态反射径的AOA/AOD确定感知目标的轨迹初始位置的示意图；
- [0035] 图8是本申请实施例中感知子区域的示意图；
- [0036] 图9是本申请实施例提供的一种感知测量方法的流程图；
- [0037] 图10是本申请实施例提供的一种定位感知装置的结构示意图；
- [0038] 图11是本申请实施例提供的一种感知测量装置的结构示意图；
- [0039] 图12是本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图；
- [0040] 图13是本申请实施例提供的一种终端的结构示意图；
- [0041] 图14是本申请实施例提供的一种网络侧设备的结构示意图；
- [0042] 图15是本申请实施例提供的另一种网络侧设备的结构示意图。

具体实施方式

[0043] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0044] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0045] 值得指出的是，本申请实施例所描述的技术不限于长期演进型 (Long Term Evolution, LTE) /LTE的演进 (LTE-Advanced, LTE-A) 系统，还可用于其他无线通信系统，诸如码分多址 (Code Division Multiple Access, CDMA)、时分多址 (Time Division Multiple Access, TDMA)、频分多址 (Frequency Division Multiple Access, FDMA)、正交频分多址 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA)、单载波频分多址 (Single-carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA) 和其他系统。本申请实施例中的术语“系统”和“网络”常被可互换地使用，所描述的技术既可用于以上提及的系统 and 无线电技术，也可用于其他系统和无线电技术。以下描述出于示例目的描述了新空口 (New Radio, NR) 系统，并且在以下大部分描述中使用NR术语，但是这些技术也可应用于NR系统应用以外的应用，如第6代 (6th Generation, 6G) 通信系统。

[0046] 图1示出本申请实施例可应用的一种无线通信系统的框图。无线通信系统包括终端11和网络侧设备12。其中，终端11可以是手机、平板电脑 (Tablet Personal Computer)、膝上型电脑 (Laptop Computer) 或称为笔记本电脑、个人数字助理 (Personal Digital

Assistant,PDA)、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、移动上网装置(Mobile Internet Device,MID)、增强现实(augmented reality,AR)/虚拟现实(virtual reality,VR)设备、机器人、可穿戴式设备(Wearable Device)、车载设备(VUE)、行人终端(PUE)、智能家居(具有无线通信功能的家居设备,如冰箱、电视、洗衣机或者家具等)、游戏机、个人计算机(personal computer,PC)、柜员机或者自助机等终端侧设备,可穿戴式设备包括:智能手表、智能手环、智能耳机、智能眼镜、智能首饰(智能手镯、智能手链、智能戒指、智能项链、智能脚镯、智能脚链等)、智能腕带、智能服装等。需要说明的是,在本申请实施例并不限定终端11的具体类型。网络侧设备12可以包括接入网设备或核心网设备,其中,接入网设备12也可以称为无线接入网设备、无线接入网(Radio Access Network,RAN)、无线接入网功能或无线接入网单元。接入网设备12可以包括基站、WLAN接入点或WiFi节点等,基站可被称为节点B、演进节点B(eNB)、接入点、基收发机站(Base Transceiver Station,BTS)、无线电基站、无线电收发机、基本服务集(Basic Service Set,BSS)、扩展服务集(Extended Service Set,ESS)、家用B节点、家用演进型B节点、发送接收点(Transmitting Receiving Point,TRP)或所述领域中其他某个合适的术语,只要达到相同的技术效果,所述基站不限于特定技术词汇,需要说明的是,在本申请实施例中仅以NR系统中的基站为例进行介绍,并不限定基站的具体类型。核心网设备可以包含但不限于如下至少一项:核心网节点、核心网功能、移动管理实体(Mobility Management Entity,MME)、接入移动管理功能(Access and Mobility Management Function,AMF)、会话管理功能(Session Management Function,SMF)、用户平面功能(User Plane Function,UPF)、策略控制功能(Policy Control Function,PCF)、策略与计费规则功能单元(Policy and Charging Rules Function,PCRF)、边缘应用服务发现功能(Edge Application Server Discovery Function,EASDF)、统一数据管理(Unified Data Management,UDM)、统一数据仓储(Unified Data Repository,UDR)、归属用户服务器(Home Subscriber Server,HSS)、集中式网络配置(Centralized network configuration,CNC)、网络存储功能(Network Repository Function,NRF)、网络开放功能(Network Exposure Function,NEF)、本地NEF(Local NEF,或L-NEF)、绑定支持功能(Binding Support Function,BSF)、应用功能(Application Function,AF)等。需要说明的是,在本申请实施例中仅以NR系统中的核心网设备为例进行介绍,并不限定核心网设备的具体类型。

[0047] 准确和实时的位置信息是各种新型网络服务的重要需求,如应急服务、车联网以及工业物联网(Industrial Internet of Things,IIoT)等。定位技术的研究已经进行了许多年,利用无线设备对蜂窝无线电信号的测量,可以估计设备的位置。近年来,由于NR网络对定位精度更高的预期,以及更多新用例的出现,研究人员对使用蜂窝技术进行定位的兴趣越来越大。定位方案通常依赖于基于时间的技术、基于角度的技术或混合技术。在第三代合作伙伴计划(3rdGenerationPartnershipProject,3GPP)的第16次公开协议版本(Release 16,R16)中,LTE定位功能在NR中得到了进一步扩展,这得益于NR的多种使能因素,如更大的带宽、更高的频率、更多的天线数量,以及低延迟和灵活的网络架构。而5G定位架构以LTE定位架构为基础,在5G核心网(5GC)中引入新的逻辑节点后进行了额外的修改。

[0048] 如图2所示的下一代无线接入网(NG-RAN)在3GPP R16中的定位架构,该架构适用于定位与NR gNB传输接收点(Transmission Reception Point,TRP)或中增强的演进通用

陆地无线接入网络 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN) (即LTE ng-eNB) 的传输点 (Transmission Point, TP) 接入的终端。

[0049] 如图2所示, 5G定位架构中不同实体之间的信令有各自的协议要求。其中, gNB (gNB-CU) /ng-eNB通过新空口定位协议接口 (New Radio Positioning Protocol Annex, NRPPa) 协议与5GC中的位置管理功能 (Location Management Function, LMF) 交换必要的定位和测量信息。在LTE中, 终端和位置服务器之间的定位支持由LTE定位协议 (LTE Positioning Protocol, LPP) 处理。该协议在NR中已得到扩展, 用于支持在UE和LMF的信令交互。此外, 终端通过NR-Uu或LTE-Uu接口, 通过无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 从NG-RAN节点接收必要的无线配置信息。在NR中重用LPP协议, 可以在公共协议中对4G和5G进行扩展。NRPPa和LPP协议都通过接入与移动管理功能 (Access and Mobility Management Function, AMF) 在NG接口 (NG-C) 的控制面传输。

[0050] 图3还展示了R16下一代无线接入网 (NG-RAN) 的功能分离架构。在gNB功能分离中, NG-RAN包含一个gNB中央单元 (Central Unit, CU) 和一个或多个gNB分布式单元 (Distributed Unit, DU), 两者通过F1接口进行通信, gNB-CU可以连接到一个或多个承载传输点TP/接收点 (Reception Point, RP) /传输接收点TRP的gNB-DU上。

[0051] 目前3GPP R16中支持的定位方法包括: 下行到达时间差 (Downlink Time Difference of Arrival, DL-TDOA) 法, 上行到达时间差 (Uplink Time Difference of Arrival, UL-TDOA) 法, 多小区往返时间 (Multi-Cell Round Trip Time, Multi-RTT) 法, 下行离开角法 (Downlink Angle of Departure, DL-AOD), 上行到达角法 (Uplink Angle of Arrival, UL-AOA), 以及增强小区ID (Enhanced Cell ID, E-CID) 法。

[0052] 其中, DL-TDOA和UL-TDOA方法在LTE时代就已有应用。DL-TDOA使用的是下行定位参考信号 (Down Link-Positioning Reference Signal, DL-PRS)。UE接收不同小区下发的DL-PRS并测量参考信号时间差 (Reference Signal Time Difference, RSTD) 并上报LMF, LMF根据已知基站位置信息计算得到UE位置; UL-TDOA使用上行探测参考信号 (Up Link-Sounding Reference Signal, UL-SRS), 不同小区基站接收UE发送的相对到达时间 (Relative Time Of Arrival, RTOA) 并上报LMF, LMF根据已知基站位置信息计算得到UE位置; 除了上述2种方法, Multi-RTT、DL-AOD以及UL-AOA属于NR中相对较新的定位方法。

[0053] 在Multi-RTT方法中, 基站下行发送DL-PRS参考信号, UE上行发送的是UL-SRS信号。基站通过RRC协议对UE进行UL-SRS配置, LMF通过LPP协议对UE进行DL-PRS配置。UE通过LPP协议向LMF上报测量结果, 基站通过NRPPa协议向LMF上报UE位置信息估计。

[0054] 在DL-AOD方法中, 基站下行发送DL-PRS波束, UE测量相应参考信号接收功率 (Reference Signal Received Power, RSRP), 并将测量结果通过LPP协议上报给LMF, 同时基站将DL-PRS波束角度信息通过NRPPa协议发送给LMF。

[0055] 在UL-AOA方法中, 基站TRP通过NRPPa向LMF上报AOA测量结果, 以及其他一些配置信息, 比如: TRP坐标以及波束配置信息; LMF基于上述信息计算得到UE位置估计结果。

[0056] 此外上述方法可以与其他方法 (或者其他方法对应的测量过程) 结合在一起使用, 进一步提高定位精度。例如DL-TDOA结合DL-AOD, 或者UL-TDOA结合UL-AOA, 或者multi-RTT结合下行PRS-RSRP测量、上行SRS-RSRP以及AOA测量。

[0057] DL-PRS资源在时域占用多个连续正交频分复用 (Orthogonal Frequency

Division Multiplex,OFDM)符号,频域上占用多个连续的物理资源块(Physical Resource Block,PRB),并且以梳状的方式支持多个不同DL-PRS资源在不同的子载波上复用。DL-PRS序列为伪随机序列(Gold序列),其生成序列的初始值是PRS序列ID、时隙索引和符号索引的函数。通过高层配置DL-PRS的频域起始PRB和带宽,其中起始PRB配置参数的粒度是一个PRB,带宽配置的粒度是4个PRB,可配置带宽范围为24到272个PRB,一个DL PRS资源集中的所有PRS资源有相同的起始PRB和带宽。DL-PRS资源的资源单元(Resource Element,RE)的图样在时域上是交错的,且支持周期性发送。

[0058] 用于定位的UL-SRS与通信的SRS尽管具有相似性(基于通信信号发出序列(Zadoff-chu,ZC)序列),但在网络中是分开配置的。定位用的UL-SRS能在上行时隙的任意符号开始,在时域上可占1,2,4,8,12个连续的OFDM符号,以提供足够的覆盖保证所有关联的TRP都能接收到。为了减少不同UE发送的定位SRS信号间碰撞及上行干扰,UL-SRS的序列标识数量比NR SRS的序列标识增加了64倍。UL-SRS的频域梳状配置可以配成8,可以借用不包含定位信号的功率,获得功率谱密度提升,以提升SRS定位信号的接收SINR。此外UL-SRS采用了交错图案的设计,以便降低序列检测时相关运算所产生的旁瓣值。

[0059] 由上可知,相关技术中的NR定位方法中,需要使定位目标具有通信能力,以使该定位目标进行接收信号的测量和/或发送信号,才能够使对该定位目标进行定位的TRP、RP、TP等根据与定位目标之间的传输时延、传输功率等确定定位目标的位置信息。

[0060] 而本申请实施例中,能够利用感知节点对不具有通信能力或在定位中不收发信号的通信设备进行定位,这样,能够实现对车辆、行人或其他物体/动物的定位,从而扩大了可定位的定位目标的范围。

[0061] 此外,值得注意的是,在相关技术中,传感和通信系统通常是单独设计的,并占用不同的频段。由于毫米波和大规模多输入多输出技术(Multi Input Multi Output,MIMO)技术的广泛部署,未来无线通信系统中的通信信号往往在时域和角度域都具有高分辨率,这使得利用通信信号实现高精度传感成为可能。因此,最好是联合设计传感和通信系统,使它们能够共享同一频段和硬件,以提高频率效率并降低硬件成本。这促使了对通信和感知一体化(Integrated Sensing And Communication,ISAC)的研究。

[0062] 虽然无线通信和雷达传感(Communication&Sensing,C&S)一直在并行发展,但交集有限。它们在信号处理算法、设备以及一定程度上的系统架构方面都有很多共性。近年来,这两个系统在共存、合作和联合设计上受到了越来越多研究人员的关注。

[0063] 早期人们对通信系统和雷达系统共存的问题进行了广泛的研究,研究侧重是开发有效的干扰管理技术,使两个单独部署的系统能够在相互不干扰的情况下平稳运行。虽然雷达和通信系统可能在同一位置,甚至物理上集成,但它们在时间/频率域传输的是不同的两种信号。它们通过合作共享相同的资源,以最大限度地减少同时工作时对彼此之间的干扰。相应的措施包括波束赋形、合作频谱共享、主次频谱共享、动态共存等。然而有效的干扰消除通常对节点的移动性和节点之间的信息交换有着严格的要求,因此频谱效率的提高实际比较有限。由于共存系统中的干扰是由发射两个独立的信号引起的,因此很自然地会问,我们是否可以同时使用一个发射信号同时进行通信和雷达传感。雷达系统通常使用特别设计的波形,如短脉冲和啁啾,能够实现高功率辐射和简化接收机处理。然而这些波形对雷达探测来说不是必需的,无源雷达或无源传感以不同的无线电信号作为感知信号就是一个很

好的例子。

[0064] 机器学习,特别是深度学习技术进一步促进了非专用无线电信号用于雷达传感的潜力。有了这些技术,传统雷达正朝着更通用的无线感知方向发展。这里的无线感知可以广泛地指从接收到的无线电信号中检索信息,而不是在发射机上调制到信号的通信数据。对于感知目标位置相关的无线感知,可以通过常用的信号处理方法,对目标信号反射时延、到达角(Angle of Arrival,AOA)、离开角(Angle of Departure,AOD)、多普勒等动力学参数进行估计;对于感知目标物理特征,可以通过测量设备、对象、活物的固有模式信号来实现。两种感知方式可以分别称为感知参数估计以及模式识别。在这个意义上,无线感知是指使用无线电信号的更通用的传感技术和应用。

[0065] ISAC有潜力将无线感知集成到大规模移动网络中,在这里称为感知移动网络(Perceptive Mobile Networks,PMNs)。PMN可以从目前的5G移动网络演变而来,有望成为一个无处不在的无线传感网络,同时提供稳定高质量的移动通信服务。它可以建立在现有移动网络基础设施之上,而不需要对网络结构和设备进行重大改变。它将释放移动网络的最大能力,并避免花费高昂基础设施成本去额外单独建设新的广域无线传感网络。随着覆盖范围的扩大,综合通信和传感能力有望实现许多新的应用。感知移动网络能够同时提供通信和无线感知服务,并且由于其较大的宽带覆盖范围和强大的基础设施,有可能成为一种无处不在的无线传感解决方案。其联合协调的通信和传感能力将提高我们社会的生产力,并有助于催生出大量现有传感器网络无法有效实现的新应用。利用移动信号进行被动传感的一些早期工作已经证明了它的潜力。例如基于全球移动通信系统(Global System for Mobile Communications,GSM)的无线电信号的交通监控、天气预报和降雨遥感。感知移动网络可以广泛应用于交通、通信、能源、精准农业和安全领域的通信和传感,而现有的解决方案要么不可行,要么效率低下。它还可以为现有的传感器网络提供互补的传感能力,具有独特的昼夜操作功能,能够穿透雾、树叶甚至固体物体。一些常见的感知业务如下表1所示:

[0066] 表1

感知物理范围	感知实时性要求	感知功能	应用用途
大	中	天气、空气质量等	气象、农业、生活服务
大	中	车流(道路)、人流(地铁站)	智慧城市、智能交通、商业服务
大	中	动物活动、迁徙等	畜牧业、生态环境保护等
大	高	目标跟踪、测距、测速、测角	传统雷达的诸多应用场景、V2X等
大	低	三维地图构建	导航、智慧城市
小	高	动作姿势识别	智能手机的智能交互、游戏、智能家居
小	高	心跳/呼吸等	健康监护、医疗
小	中	成像	安检、物流
小	低	材料材质	建筑、制造、勘探等

[0067]

[0068] 而本申请实施例中,正是提供一种基于ISAC的定位感知方法和感知测量方法,以利用具有信号收发能力的感知节点参与感知目标的协作感知,实现根据各个感知节点对感知目标反射的信号进行测量并上报的感知测量量结果,确定该感知目标的定位感知结果。且本申请实施例并不限定感知节点必须是相关技术中的雷达设备,其还可以是具有信号收发能力,且能够进行多普勒频率测量、到达角度功率谱(Angle Power Spectrum,APS)(或者上行信号离开角度功率谱)测量、到达角度/离开角度时延功率谱(Angle Delay Power Spectrum,ADPS)测量等任一项测量过程的终端、基站、小基站、感知设备等,因此,其可以复用现有的终端、基站、小基站、感知设备等来实现对感知目标的协作感知定位。

[0069] 下面结合附图,通过一些实施例及其应用场景对本申请实施例提供的定位感知方法、感知测量方法、定位感知装置、感知测量装置、终端和网络侧设备进行详细地说明。

[0070] 请参阅图4,本申请实施例提供的一种定位感知方法,其执行主体可以是计算节点,该计算节点可以包括核心网(如核心网中的感知网络功能/感知网元)、接入网(如基站或基站内的感知网络功能/感知网元)等,其中,基站可以与感知节点是相同设备,也就是说,计算节点可以包括感知节点中的部分或全部感知节点,为了便于说明,以下实施例中以计算节点为感知网元为例进行举例说明。

[0071] 如图4所示,本申请实施例提供的一种定位感知方法可以包括以下步骤:

[0072] 步骤401、计算节点获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到。

[0073] 在实施中,感知节点可以发送第一信号,该第一信号经过感知目标反射后,感知节点接收自身发送的且经该感知目标反射的第一信号(为了便于区分感知节点发送的信号和接收的信号,以下实施例中将感知节点发送的信号称之为第一信号,且将经感知目标反射的第一信号称之为反射信号),并对接收的信号进行信号处理,以得到感知测量量结果,例如:测量接收信号的接收功率、到达角或离开角等测量量。

[0074] 其中,所述第一信号可以是NR参考信号(比如UL-PRS、UL-SRS等),或者,其还可以是新设计的感知信号或感知/通感一体化信号,在此不作具体限定。

[0075] 步骤402、所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。

[0076] 其中,所述感知测量量结果可以包括以下至少一项:

[0077] 多普勒频谱;

[0078] 动态反射径的多普勒频率;

[0079] 动态反射径长度的变化速度;

[0080] 所述第一信号的角度功率谱APS的整体或部分取值;

[0081] 所述第一信号的角度时延功率谱ADPS的整体或部分取值。

[0082] 上述角度功率谱APS可以包括到达角功率频谱和/或离开角功率频谱,为了便于说明,以下实施例中以达角功率频谱为例进行举例说明,在此不构成具体限定。

[0083] 在实施中,感知目标可以是运动目标,此时,动态反射径是第一信号经过感知目标反射,由感知节点接收到的多径信号。

[0084] 在实际应用中,根据感知目标与发送第一信号的感知节点之间的相对位置的不同,该感知节点接收到的经感知目标反射的反射信号的角度、功率和时延中的至少一项也

会发生相应的变化,例如:在感知目标与感知节点之间的相对位置沿反射径的切向发生变化时,感知节点接收到的经感知目标反射的反射信号的到达角会发生变化;在感知目标与感知节点之间的相对位置沿反射径的径向发生变化时,感知节点接收到的经感知目标反射的反射信号的接收功率和到达时延会发生变化。这样,计算节点可以根据感知节点测量到的功率、时延、角度等感知测量量结果确定感知目标的位置信息。

[0085] 当然,感知节点测量得到的感知测量量结果还可以包括其他类型的感知测量量,例如:还可以包括反射信号的接收功率变化率等,根据该接收功率变化率大小可以确定感知目标的运动速度和运动方向等运动轨迹信息,在此对感知测量量的类型并不穷举。

[0086] 与上述感知测量量相对应的,所述定位感知结果可以包括以下至少一项:

[0087] 所述感知目标的初始位置;

[0088] 所述感知目标的运动轨迹;

[0089] 所述感知目标的运动速度;

[0090] 所述感知目标的当前位置;

[0091] 所述感知目标的未来预测位置。

[0092] 在实施中,计算节点可以根据不同类型的感知测量量、参与感知的感知节点数量、感知节点进行测量的次数等,得到不同类型的定位感知结果,例如:在参与感知的感知节点进行至少两侧测量的情况下,计算节点可以根据该至少两侧测量得到的感知测量量结果确定感知目标的运动轨迹。例如:为了实现对感知目标的轨迹追踪,若感知节点的感知测量量包括APS,即感知节点只测量各个角度的功率谱,以实现感知目标的方向测量,则需要至少两个感知节点参与协作感知才能够测量得到感知目标的位置;若感知节点的感知测量量包括ADPS,即感知节点即测量各个角度的功率谱还测量各个角度的反射信号的时延信息,以实现感知目标的方向测量和间隔距离测量,则只需要至少一个感知节点便可以测量得到感知目标的位置。其中,感知测量量表示感知测量量结果的参数类型,例如:感知测量量结果为一个取值,则感知测量量用于表示该取值是角度、是功率还是频率等参数类型。

[0093] 此外,根据感知目标的当前位置、运动速度和运动方向,计算节点可以预测感知目标在未来较短时间内的位置,即上述感知目标的未来预测位置。或者,根据感知目标的运动轨迹的形状以及感知目标的初始位置,计算节点可以确定感知目标在运动过程中的每一个轨迹点的位置,从而确定上述感知目标的运动轨迹。

[0094] 作为一种可选的实施方式,所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果,包括:

[0095] 所述计算节点根据每一个感知节点至少一次测量得到的动态反射径的多普勒频率,确定所述感知目标的第一定位信息,所述第一定位信息包括以下至少一项:运动速度大小和方向。

[0096] 在实施中,在所述定位感知结果包括所述第一定位信息的情况下,所述感知节点的数量可以是至少两个,且所述至少两个感知节点与感知目标不位于同一直线上。

[0097] 例如:如图6所示,假设基站和感知终端(以下简称UE)参与对感知目标1的协作感知,且基站和UE分别位于感知目标1的不同方向,假设通过现有NR的定位方法或者UE自身的全球定位系统(Global Positioning System,GPS)定位,使得核心网(感知功能)已知基站位置为 (x_0, y_0) ,UE位置为 (x_1, y_1) ,且假设感知目标1的位置为 $(x_{\text{person}}, y_{\text{person}})$ 且该感知目标

1向远离基站的方向移动,其速度矢量为 v_{person} 。基于感知目标1的运动,使得基站和感知目标1之间具有第一动态反射径,且UE和感知目标1之间具有第二动态反射径,该第一动态反射径与第二动态反射径的方向不同,这样,UE和基站分别可以基于回波获得各自对应的动态反射径的多普勒频率,根据该UE和基站获得的多普勒频率的变化速度和该动态反射径的方向,可以确定运动速度大小和方向。

[0098] 具体的,如图6所示,假设第一动态反射径总长度变化速度大小为 v_{path}^0 ,第二动态反射径总长度变化速度大小为 v_{path}^1 ,上述反射径总长度的变化速度,是感知目标1所在反射点沿着该动态反射径方向上的径向速度的2倍,其可以根据反射信号的多普勒频率估计得到。上述 v_{path}^0 和 v_{path}^1 分别可以分割为与对应的动态反射径同向的径向分量和与对应的动态反射径垂直的切向分量 $v'_{\text{path}0}$ 和 $v'_{\text{path}1}$,由于该切向分量不对应的动态反射径的长度变化做贡献,在此忽略不计,即以下实施例中,将 v_{path}^0 和 v_{path}^1 视为径向分量。

[0099] 行人运动速度可以分解成动态反射径反射点处的径向速度和切向速度。如图3所示,对于行人与基站之间这段反射径而言, v_{person} 可以分解成 $v_{\text{path}0}$ 和 $v'_{\text{path}0}$;对于行人与UE之间这段反射径, v_{person} 可以分解成 $v_{\text{path}1}$ 和 $v'_{\text{path}1}$ 。根据基站位置 (x_0, y_0) 、UE位置 (x_1, y_1) ,以及当前时刻行人位置 $(x_{\text{person}}, y_{\text{person}})$,我们可以通过以下过程计算得到径向速度矢量 $v_{\text{path}0}$, $v_{\text{path}1}$ 的方向。

[0100] 假设感知目标1的位置向量为: $p_{\text{person}} = \langle x_{\text{person}}, y_{\text{person}} \rangle$ (1)

[0101] 基站的位置向量为: $p_0 = \langle x_0, y_0 \rangle$ (2)

[0102] 参与感知的UE的位置向量为: $p_1 = \langle x_1, y_1 \rangle$ (3)

[0103] 则对于感知目标1与UE之间的动态反射径满足以下公式(4):

$$[0104] \quad \frac{v_{\text{person}} \cdot (p_{\text{person}} - p_1)}{\|p_{\text{person}} - p_1\|} = v_{\text{path}1} \quad (4)$$

[0105] 对于感知目标1与基站之间的动态反射径满足以下公式(5):

$$[0106] \quad \frac{v_{\text{person}} \cdot (p_{\text{person}} - p_0)}{\|p_{\text{person}} - p_0\|} = v_{\text{path}0} \quad (5)$$

[0107] 根据上述等式(4)-(5)中,由于基站、UE的位置已知,即向量 p_0 和 p_1 均已知,且假设此刻感知目标1的位置向量 p_{person} 也已知。则动态反射径总长度的变化速度大小 $v_{\text{path}}^0, v_{\text{path}}^1$ 可以通过基站和UE自发自收第一信号,来基于多重信号分类器(Multiple Signal Classification, MUSIC)或者其他多普勒估计算法计算得到。其中,基站和UE估计得到的多普勒频率 f_d^0, f_d^1 与反射径总长度的变化速度大小 $v_{\text{path}}^0, v_{\text{path}}^1$ 的关系可以表示为如下公式(6):

$$[0108] \quad \begin{cases} v_{\text{path}}^0 = 2v_{\text{path}0} = \lambda f_d^0 \\ v_{\text{path}}^1 = 2v_{\text{path}1} = \lambda f_d^1 \end{cases} \quad (6)$$

[0109] 其中, λ 为第一信号的波长。

[0110] 这样,将上述等式(4)和(5)代入上述等式(6),便可以求出 v_{person} 。

[0111] 需要说明的是,在实施中,由于仅径向速度分量大小对动态反射径长度有影响,而

切向速度分量不会对动态反射径长度带来影响,从而需要利用至少两个感知节点对同一感知目标进行多普勒测量才能够计算得到感知目标的 v_{person} 对应的2个标量未知数(即速度矢量的二维坐标)。换言之,若仅采用如图6中所示的基站对感知目标1进行多普勒测量,则只能够获的感知目标1沿第一动态反射径方向的运动速度分量。

[0112] 值得注意的是,在感知需求信息包括测量感知目标的运动速度或进行运动轨迹估计的情况下,理论上仅需要2个协作感知UE,通过上述方法即可得到感知目标的速度矢量 v_{person} 。当协作感知UE数量更多时,核心网或者基站可根据所掌握的UE状态信息,挑选置信度最高的2个UE进行测量得到 v_{person} 结果,或者使用更多数目的UE进行测量,再综合得到 v_{person} 的结果。例如:假设参与感知目标的协作感知的感知节点数量大于2个,此时,上述等式(6)变为超定方程组,此时,若要综合所有感知节点结果,可使用最小二乘法来求解 v_{person} 。

[0113] 需要说明的是,在实际应用中,除了由感知目标反射的动态反射径之外,感知节点接收的无线信道中存在静态反射径和动态反射径。静态反射径包括可能的直射径,以及环境中静态物体(例如楼宇、地面等)导致的多径。为了简洁,图6中未画出静态反射径。动态反射径为运动的感知目标1导致的多径,例如:基站和UE发射的感知信号到达感知目标1再原路返回的多径,如图6中用实线双向箭头表示动态反射径。由于感知目标1在运动,因此信道中引入了多普勒频率,感知目标1的反射径的长度会发生变化,长度变化的速度大小即为该动态反射径在其传播方向(相对感知目标1的入射和出射方向)的多普勒频率大小。基于回波获得对应动态反射径的多普勒频率,进而可以据此获得动态反射径长度的变化速度。

[0114] 在实施中,假设感知节点的相邻两次测量的间隔时间相对感知目标的运动速度来说足够短(例如:假设感知目标是运动速度较慢的行人,则感知节点的测量时间间隔可以是5~10ms;假设感知目标是运动速度较快的车辆,则感知节点的测量时间间隔可以缩短至1~2ms),这期间感知目标可以近似看做匀速直线运动,因此下一个时刻的感知目标位置也能预测出来。这样,对于时间维度上的连续N次测量,在给定某个初始位置的情况下,就得到了感知目标的运动轨迹坐标。

[0115] 可选地,所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果,包括:

[0116] 所述计算节点获取所述感知目标的初始位置;

[0117] 所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果,包括:

[0118] 所述计算节点基于所述初始位置和所述第一定位信息,确定所述感知目标的当前运动轨迹、当前位置和未来预测位置中的至少一项。

[0119] 在实施中,计算节点可以基于现有的定位技术获取上述感知目标的初始位置,例如:若感知目标是一个UE,可基于目前现有的定位方法(3GPP中定义的DL-TDOA、UL-TDOA、Multi-RTT、DL-AOD、UL-AOA、E-CID等定位方法),确定感知目标的轨迹初始位置,如:在轨迹感知业务开始的时候,网络测设备与行人携带的UE之间的交互,以获得行人运动轨迹的初始位置。

[0120] 例如:若感知目标不是一个UE,则需要进行设备解耦(device-free)的感知目标定位。此时,可以通过基站自发自收感知信号的方式,以基于回波对感知目标进行定位;如:在

轨迹感知业务开始时刻,基站像行人发射感知信号并接收回波,对行人进行测距和测角,以获得行人运动轨迹的初始位置。

[0121] 再例如:若感知目标是一个UE,其初始位置也可以通过GPS定位确定;若感知目标不是一个UE,其初始位置还可通过蓝牙(Bluetooth)以及超宽带技术(Ultra Wide Band, UWB)这类交互方式获取感知目标发送的初始位置信息。

[0122] 当然,计算节点也可能采用通信能力较强的基站或终端进行波束扫描,以测量得到该感知目标的初始位置,然后便可以基于该初始位置对感知目标进行运动轨迹追踪。

[0123] 例如:参与感知的静止的UE,通过以下方式中的任一种,对感知目标的反射径到达角AOA(或者上行信号的反射径离开角)进行估计:

[0124] 方式一:若UE感知能力较强,能够进行自发自收方式的感知,且天线数和带宽较大,感知分辨率高。单个UE就能够实现对感知目标的初始位置定位,如:在轨迹感知业务开始时刻,UE像行人发射感知信号并接收回波,对行人进行测距和测角,以获得行人运动轨迹的初始位置。

[0125] 方式二:若UE感知能力较弱,无法进行自发自收方式的感知,且天线数和带宽受限,感知角度和距离分辨率较低(这种情况是目前大部分UE的情况)。此时,需要至少两个静止的UE进行协作感知,和/或,每一个参与协作感知的UE可以在不同时间进行多次协作感知,以确定感知目标在该时间段内的运动轨迹,从而反向推导出该时间段的开始时刻,该感知目标可能的初始位置。

[0126] 需要说明的是,在实施中,也可以采用一个或至少两个感知能力较弱的UE与一个或者至少个感知能力较强的终端(如:小基站)进行协作感知,在此不再赘述。

[0127] 本实施方式中,计算节点在获取感知目标的初始位置的情况下,可以根据感知节点测量得到的感知目标在一段时间内的运动速度、运动方向等信息,确定感知目标的运动轨迹坐标、当前位置和未来预测位置等信息,换言之,基于该运动速度和运动方向可以描绘感知目标的运动轨迹的形状,此时,若确定了该运动轨迹中的轨迹起点的坐标,便可以确定该运动轨迹上每一个轨迹点的坐标位置,并据此可以预测感知目标在下一时刻的预测位置。

[0128] 作为一种可选的实施方式,所述计算节点获取所述感知目标的初始位置,包括:

[0129] 所述计算节点根据所述感知目标的先验信息,确定所述感知目标的初始位置的搜索区域;

[0130] 所述计算节点根据各个感知节点至少一次测量得到并上报的APS/ADPS结果,确定所述感知目标在搜索区域中每一个候选位置的初始位置置信度,其中,所述初始位置置信度表示所述候选位置是感知目标实际初始位置的可能性大小;

[0131] 所述计算节点将取值最大的初始位置置信度对应的候选位置确定为所述感知目标的初始位置。

[0132] 在实施中,上述先验信息可以包括以下至少一项:

[0133] 来自第三方的所述感知目标所在的估计区域;

[0134] 所述感知节点第一次测量得到的所述感知目标的位置信息;

[0135] 第三感知节点上一次测量得到的所述感知目标的运动轨迹的终止位置;

[0136] 所述感知目标所在环境的地图信息;

[0137] 所述感知目标的初始位置概率地图；

[0138] 参与感知的所述感知节点的位置信息；

[0139] 基于其他定位方法确定的,所述感知目标的估计位置。

[0140] 选项一:来自第三方的所述感知目标所在的估计区域可以理解为:未参与感知测量的其他终端、基站、核心网、应用服务器等(即出去核心网方和接入网方的感知业务需求方或者其他第三方)提供的所述感知目标的大致位置,例如:感知需求的发起方,在感知需求信息中携带感知目标所在的估计区域。这样,计算节点与各个感知节点将该估计区域作为搜索区域,以搜索感知目标在该搜索区域内最大概率的初始位置。

[0141] 选项二:计算节点可以直接将距离感知节点第一次测量到的感知目标的位置一定范围内(如:方圆500m)的区域作为感知目标的搜索区域。

[0142] 选项三:上述第三感知节点可以包括所述感知节点以及与感知节点不同的其他感知节点,例如:感知目标在从感知节点A的感知范围移动至感知节点B的感知范围内的情况下,感知节点B可以将感知节点A之前测量到的该感知目标离开其感知范围的位置,即最后一次测量到的该感知目标的位置附近一定范围内的区域,作为感知目标的搜索区域。

[0143] 选项四:计算节点可以根据感知目标所在环境的地图信息确定该感知目标的搜索区域,例如:地图信息包括感知目标及其位置信息,则计算节点将该地图信息中的感知目标对应的位置信息附近一定范围内的区域,作为感知目标的搜索区域。

[0144] 选项五:在实施中,计算节点可以根据参与协作感知的感知节点的测量信息,获取感知节点在搜索区域内的每一个小区域内的概率信息,从而将概率最大的一个小区域作为感知目标的搜索区域。

[0145] 选项六:基于其他定位方法确定的,所述感知目标的估计位置,可以理解为按照除了本申请实施例提供的定位感知方法测量得到所述感知目标的大致区域,例如:基于雷达技术测量得到的感知目标所在的大致区域等,在此并不具体感知目标的搜索区域的确定方法。

[0146] 在实施中,可以根据感知精度要求,将搜索区域划分为多个小区域,并将每一个小区域中的位置作为一个候选位置,并根据感知节点至少一次测量得到并上报的APS/ADPS结果,确定感知目标在每一个候选位置的概率,进而将概率最大的一个候选位置作为感知目标的初始位置。

[0147] 例如:如图7所示,假设感知节点包括一个基站和2个参与协作感知的UE,且感知目标为行人,基站、UE1和UE2的位置坐标以及自身的天线阵列朝向均已知。对于每一个测量时刻,UE 1、UE 2均可获得包含行人导致的动态反射径的下行信号的到达角度功率谱(Angle Power Spectrum,APS)(或者上行信号离开角度功率谱),此外基站也可获得包含行人导致的动态反射径的下行信号的离开角度功率谱(或者上行反射信号到达角功率谱)。具体的角度估计方法可以参考目前NR定位技术中的角度测量方法以及NR波束管理思想获得,不同之处在于:自发自收感知信号的感知节点,其车辆得到的感知测量量结果由感知节点自己获得,其不需要上报给感知信号发送方,而仅需要上报给计算节点(如:核心网)即可,在此对角度估计方法不作具体阐述。当然,在本申请实施例中,角度估计方法也可能由基站或参与协作感知的UE自身算法实现,例如:角度功率谱可以通过快速傅立叶变换(Fast Fourier Transform,FFT)(包括补零FFT)、常用的空域滤波器如巴特莱特滤波器(Bartlett

Beamformer)、最小方差无失真响应(Minimum Variance Distortionless Response, MVDR)、MUSIC及其改进算法得到。动态反射径识别可通过多普勒谱估计结合模式识别或者机器学习实现。

[0148] 其中,对于轨迹追踪过程中任一时刻,只要UE 1、UE 2、基站三者中的至少两个确定了感知目标反射信号的到达角/离开角,以该至少两者为起点且沿着各自估计的角度方向的延长线的相交点即为行人位置。然而,如图7中所示,由于UE自身感知能力相对较弱,而且不同UE也可能具有不同的感知能力,因此UE协作(或者基站与UE协作)感知得到的行人位置估计为一个较宽的区域。参与感知的UE数量越多,所有UE估计得到的区域的重叠区域的置信度就最高。

[0149] 需要说明的是,为了直观表达,假设基站、UE1、UE2、行人的相对位置如图7中所示,但是,实际上UE1、UE2和基站并不一定需要在方形区域的3个顶点,在此不构成具体限定。

[0150] 在一些实施方式中,所述计算节点根据各个感知节点至少一次测量得到并上报的APS/ADPS结果,确定所述感知目标在所述搜索区域中每一个候选位置的初始位置置信度,包括:

[0151] 所述计算节点根据所述感知目标的运动速度大小和方向,确定所述感知目标的估计运动轨迹;

[0152] 所述计算节点假设所述感知目标的初始位置是所述搜索区域中的第一候选位置,并基于所述第一候选位置和所述估计运动轨迹,确定所述估计运动轨迹上每一个轨迹点对应的动态反射径的到达角和/或离开角;

[0153] 所述计算节点根据第二信息,确定所述感知目标位于所述估计运动轨迹上的每一个轨迹点的轨迹位置置信度,其中,所述第二信息包括:所述估计运动轨迹上每一个轨迹点对应的动态反射径的到达角和/或离开角,以及所述感知节点测量到的APS/ADPS;

[0154] 所述计算节点根据所述估计运动轨迹上的每一个轨迹点对应的位置置信度,确定所述第一候选位置对应的初始位置置信度。

[0155] 在实施中,上述估计运动轨迹可以是感知目标的运动轨迹的形状,只要确定该运动轨迹的轨迹起点(即感知目标的初始位置),便可以确定该运动轨迹上每一个轨迹点的位置坐标。

[0156] 在实际应用中,计算节点分别假设感知目标的初始位置是所述搜索区域中的每一个候选位置,并通过初始位置置信度表示该感知目标的初始位置确实位于该候选位置的概率,这样,搜索区域中初始位置置信度越高,则表示感知目标位于该初始位置置信度对应的候选位置的概率越大,进而将初始位置置信度最高的一个候选位置确定为所述感知目标的初始位置,可以从搜索区域中确定感知目标最有可能的初始位置。

[0157] 具体的,上述计算节点根据第二信息,确定所述感知目标位于所述估计运动轨迹上的每一个轨迹点的轨迹位置置信度,可以理解为:在假设感知目标的初始位置是所述搜索区域中的目标候选位置时,以目标候选位置为轨迹起点的估计运动轨迹上的每一个轨迹点的位置便唯一确定了,进而可以确定每一个轨迹点的位置分别与感知节点之间的反射信号的到达角/离开角,并据此从APS/ADPS中确定与该到达角/离开角对应的功率值,即经该位置的感知目标反射的反射信号的功率值,若功率值越大(如APS/ADPS中的谱峰),则表示该轨迹点确实位于该位置的概率越大。

[0158] 相对应的,上述计算节点根据所述估计运动轨迹上的每一个轨迹点对应的位置置信度,确定所述第一候选位置对应的初始位置置信度,可以表示为:所述第一候选位置对应的初始位置置信度,与所述估计运动轨迹上的所有轨迹点的功率值正相关,例如:所述第一候选位置对应的初始位置置信度为所述估计运动轨迹上的所有轨迹点的功率值之和,或者所述第一候选位置对应的初始位置置信度为所述估计运动轨迹上的所有轨迹点的功率值的乘积等。这样,综合所述估计运动轨迹上的所有轨迹点的功率值,来确定所述第一候选位置对应的初始位置置信度,也就是说,若根据该第一候选位置确定的运动轨迹上的各个轨迹点的位置越准确,则感知目标的初始位置确实位于第一候选位置的概率越高。

[0159] 在实施中,所述感知节点测量并上报的APS/ADPS结果可以包括以下任一项:

[0160] 所述感知节点测量得到的全部APS/ADPS;

[0161] 所述感知节点测量到的与反射径谱峰对应的部分APS/ADPS;

[0162] 所述感知节点测量到的与所述感知网元指示的目标到达角/离开角信息对应的APS/ADPS取值。

[0163] 选项一:感知节点将测量得到的全部APS/ADPS上报给计算节点,以使计算节点自行确定感知目标与感知节点之间的到达角/离开角,并据此从APS/ADPS中确定与该到达角/离开角对应的功率值作为感知目标与感知节点之间的动态反射径的功率值。

[0164] 选项二:鉴于感知节点与感知目标之间的动态反射径通常位于APS/ADPS中的谱峰位置,终端仅上报测量到的与反射径谱峰对应的部分APS/ADPS,其相较于选项一所示实施方式而言,可以减少感知节点的传输资源和传输开销,且可以降低计算节点从全部APS/ADPS中确定感知目标与感知节点之间的动态反射径的功率值的数据处理量。

[0165] 选项三:在实施中,计算节点可以将其确定的感知目标与感知节点之间的到达角/离开角发送给感知节点,感知节点可以仅向计算节点发送该到达角/离开角对应的APS/ADPS取值,其相较于选项二所示实施方式而言,可以进一步减少感知节点的传输资源和传输开销,以及减少计算节点从APS/ADPS的谱峰中确定感知目标与感知节点之间的动态反射径的功率值的数据处理量。

[0166] 作为一种可选的实施方式,在所述感知节点的数量大于1个的情况下,所述方法还包括:

[0167] 所述计算节点获取每一个感知节点的权重,所述权重用于表示对应的感知节点的测量量结果置信度;

[0168] 其中,所述第二信息还包括:每一个感知节点的权重;所述轨迹位置置信度与每一个感知节点的第一取值正相关,所述第一取值为对应的感知节点的权重与APS/ADPS取值的乘积。

[0169] 在实施中,不同类型的感知节点,其采用的感知算法、感知能力、天线数量等信息都可能有所不同,从而造成不同的感知节点其测量得到的测量量的可靠性有所区别。本实施方式中,还区分每一个感知节点的测量量结果置信度来确定各个感知节点测量得到的APS/ADPS取值在轨迹位置置信度中的权重,以使测量量结果置信度低的感知节点所测量得到的APS/ADPS取值在轨迹位置置信度中的权重也适应性的降低,使测量量结果置信度高的感知节点所测量得到的APS/ADPS取值在轨迹位置置信度中的权重也适应性的提高,其能够进一步提升轨迹位置置信度和初始位置置信度的可靠性。

[0170] 例如:如图7所示,假设UE 1、UE 2和基站,分别在 $t_n, n=1, 2, 3, \dots, N$ 时刻检测得到的信道角度功率谱APS分别为: $P_{u1}(\varphi_1, t_n), \varphi_1 \in [\varphi_{\min 1}, \varphi_{\max 1}]$, $P_{u2}(\varphi_2, t_n), \varphi_2 \in [\varphi_{\min 2}, \varphi_{\max 2}]$ 和 $P_0(\varphi_0, t_n), \varphi_0 \in [\varphi_{\min 0}, \varphi_{\max 0}]$;其中, φ_1 表示感知目标与UE1之间的反射信号的到达角/离开角; φ_2 表示感知目标与UE2之间的反射信号的到达角/离开角; φ_0 表示感知目标与基站之间的反射信号的到达角/离开角。在前面感知目标速度与轨迹估计中,因为能够估计得到每个时刻目标的速度大小和方向,因此能够获得目标在一段时间 $t_n, n=1, 2, 3, \dots, N$ 内的轨迹形状。将感知区域划分为如图7所示的网格地图,理论上若遍历地图上的所有网格作为假定轨迹初始位置,那么相应轨迹上的每一个位置,都能结合各UE位置得到相应的UE到达角(或者离开角,视是上行还是下线信号而定),代入对应时刻UE角度功率谱中则得到对应的功率值。设 $t_n, n=1, 2, 3, \dots, N$ 时刻行人位置为 (x_n, y_n) ,对应基站到达角为 φ_{n0} ,UE 1的到达角为 φ_{n1} ,对应UE 2的到达角为 φ_{n2} ,则行人在位置 (x_n, y_n) 的轨迹位置置信度可以通过以下公式(7)表示:

$$[0171] \quad C_{\text{position}}^n = \begin{cases} [\lambda_{u1}(t_n)P_{u1}(\varphi_{n1}, t_n)] \cdot [\lambda_{u2}(t_n)P_{u2}(\varphi_{n2}, t_n)]; & \textcircled{1} \\ [\lambda_0(t_n)P_0(\varphi_{n0}, t_n)] \cdot [\lambda_{u1}(t_n)P_{u1}(\varphi_{n1}, t_n)] \cdot [\lambda_{u2}(t_n)P_{u2}(\varphi_{n2}, t_n)]; & \textcircled{2} \\ [\lambda_{ui}(t_n)P_{ui}(\varphi_{ni}, t_n)], i=1 \text{ or } 2; & \textcircled{3} \end{cases} \quad (7)$$

[0172] 其中, $\lambda_{u1}(t_n), \lambda_{u2}(t_n), \lambda_0(t_n)$ 分别为UE 1, UE 2和基站的权重(即测量量结果置信度)。当只有UE1和UE2进行APS测量时,采用公式(7)-①计算行人在位置 (x_n, y_n) 的轨迹位置置信度;当基站、UE1和UE2都进行APS测量时,采用公式(7)-②计算行人在位置 (x_n, y_n) 的轨迹位置置信度;当UE1和UE2中的任一个和基站进行APS测量时,采用公式(7)-③计算行人在位置 (x_n, y_n) 的轨迹位置置信度。

[0173] 在实施中,感知节点的权重可以由该感知节点上报给计算节点,或者,由计算节点根据各个感知节点的先验信息来确定感知节点的权重。

[0174] 例如:由核心网(例如感知网络功能或者感知网元)根据参与感知的感知节点的感知能力(包括感知节点的感知带宽、天线数量等状态信息)、感知节点的位置确定所采用方法或者其他能够表征感知节点位置准确度的信息、感知节点的坐标位置信息、感知节点的天线阵列朝向信息等先验信息确定感知节点的权重。

[0175] 上述权重的取值范围可以是 $(0, 1]$ 或者 $(0, \text{某个非负值}]$,其取值越大,则代表对应的感知节点测量得到的感知测量量结果的置信度越高。在对感知目标的轨迹追踪过程中,感知节点的权重可以是一个定值,也可以是满足取值范围内的一个变量,即可以与时间或者感知目标的空间位置相关联,在此不作具体限定。

[0176] 为了对将整个轨迹上所有N个估计位置的置信度进行综合考虑,从而确定最有可能的轨迹起始点位置,定义初始位置 (x_i, y_i) 的初始位置置信度可以通过以下公式(8)表示:

$$[0177] \quad C_{\text{trace}}^i = C_{\text{position}}^1 \cdot C_{\text{position}}^2 \cdot \dots \cdot C_{\text{position}}^N = \prod_{n=1}^N C_{\text{position}}^n \quad (8)$$

[0178] 其中, C_{trace}^i 表示感知目标的初始位置位于 (x_i, y_i) 的置信度; C_{position}^1 表示依据该初始

位置 (x_i, y_i) 确定的感知目标在 t_1 时刻的位置的轨迹位置置信度, $\prod_{n=1}^N C_{\text{position}}^n$ 则表示依据该初始位置 (x_i, y_i) 确定的感知目标分别在 $t_1 \sim t_N$ 中每一个时刻的位置的轨迹位置置信度的连乘值。

[0179] 当然,除了上述公式 (7) 之外, C_{position}^n 还可以通过以下公式 (9) 计算得到:

$$[0180] \quad C_{\text{position}}^n = \begin{cases} [\lambda_{u1}(t_n)P_{u1}(\varphi_{n1}, t_n)] + [\lambda_{u2}(t_n)P_{u2}(\varphi_{n2}, t_n)]; & \textcircled{1} \\ [\lambda_0(t_n)P_0(\varphi_{n0}, t_n)] + [\lambda_{u1}(t_n)P_{u1}(\varphi_{n1}, t_n)] + [\lambda_{u2}(t_n)P_{u2}(\varphi_{n2}, t_n)]; & \textcircled{2} \\ [\lambda_{u0}(t_n)P_0(\varphi_{n0}, t_n)] + [\lambda_{ui}(t_n)P_{ui}(\varphi_{ni}, t_n)], i = \text{lor}2; & \textcircled{3} \end{cases} \quad (9)$$

[0181] 其中,当只有UE1和UE2进行APS测量时,采用公式 (9) -①计算行人在位置 (x_n, y_n) 的轨迹位置置信度;当基站、UE1和UE2都进行APS测量时,采用公式 (9) -②计算行人在位置 (x_n, y_n) 的轨迹位置置信度;当UE1和UE2中的任一个和基站进行APS测量时,采用公式 (9) -③计算行人在位置 (x_n, y_n) 的轨迹位置置信度。

[0182] 此外,除了上述公式 (8) 之外, C_{trace}^i 还可以通过以下公式 (10) 计算得到:

$$[0183] \quad C_{\text{trace}}^i = C_{\text{position}}^1 + C_{\text{position}}^2 + \dots + C_{\text{position}}^N = \sum_{n=1}^N C_{\text{position}}^n \quad (8)$$

[0184] 在实际应用中,可以将等式 (7) (8) 一起使用,也可将等式 (9) (10) 一起使用,也可以将等式 (7) (10) 或者等式 (8) (9) 一起使用,或者,以所定义的轨迹位置置信度 C_{position}^n 为自变量,使用某种预设函数得到初始位置置信度,该预设函数可以是自变量的单调递增函数。

[0185] 需要说明的是,若感知需求信息需要感知目标保持视距 (Line Of Sight, LOS) 关系,且UE或者基站具有距离感知能力,即能够通过感知信号回波对感知目标进行测距,则至少需要1个UE或者1个基站即可确定行人在位置 (x_n, y_n) 的置信度。例如:如果感知节点同时具有测距和测角能力,理论上1个感知节点就可以进行目标定位;当然,若要对感知目标进行轨迹追踪、估计目标速度大小和方向等,则至少需要2个感知节点。此时,上述等式 (7) 可以变为如下公式 (11):

$$[0186] \quad C_{\text{position}}^n = \begin{cases} [\lambda_{u1}(t_n)P_{u1}(\varphi_{n1}, \tau_{n1}, t_n)] \cdot [\lambda_{u2}(t_n)P_{u2}(\varphi_{n2}, \tau_{n2}, t_n)]; & \textcircled{1} \\ [\lambda_0(t_n)P_0(\varphi_{n0}, \tau_{n0}, t_n)] \cdot [\lambda_{u1}(t_n)P_{u1}(\varphi_{n1}, \tau_{n1}, t_n)] \cdot [\lambda_{u2}(t_n)P_{u2}(\varphi_{n2}, \tau_{n2}, t_n)]; & \textcircled{2} \\ [\lambda_{u0}(t_n)P_0(\varphi_{n0}, \tau_{n0}, t_n)] \cdot [\lambda_{ui}(t_n)P_{ui}(\varphi_{ni}, \tau_{ni}, t_n)], i = \text{lor}2; & \textcircled{3} \end{cases} \quad (11)$$

[0187] 其中, $P_{u1}(\varphi_1, \tau_1, t_n)$ 中, $\varphi_1 \in [\varphi_{\min1}, \varphi_{\max1}]$, $\tau_1 \in [\tau_{\min1}, \tau_{\max1}]$ 为UE 1的角度时延功率谱 (Angle Delay Power Spectrum, ADPS); $P_{u2}(\varphi_2, \tau_2, t_n)$ 中, $\varphi_2 \in [\varphi_{\min2}, \varphi_{\max2}]$, $\tau_2 \in [\tau_{\min2}, \tau_{\max2}]$ 为UE 2的ADPS; $P_{u0}(\varphi_0, \tau_0, t_n)$ 中, $\varphi_0 \in [\varphi_{\min0}, \varphi_{\max0}]$, $\tau_0 \in [\tau_{\min0}, \tau_{\max0}]$ 为基站的ADPS。

[0188] 在实际应用中,可以根据感知节点的不同能力,选择测量APS或ADPS,在此不作具体限定。

[0189] 本实施方式中,如图7所示,假设件搜索区域内总共划分出I个网格,对所有网格遍历计算 C_{trace}^i , $i=1, 2, \dots, I$, 得到的最大初始位置置信度对应的网格,即为感知目标行人最有可能的初始位置。如图7所示,不同颜色深度代表了不同网格的轨迹置信度取值。实际上,若网

络事先已知一些关于感知目标初始位置的先验信息,比如基于NR的定位信息(例如轨迹感知开始之前使用NR定位方法已知目标的大致位置)、历史轨迹信息(例如感知目标日常行为习惯)、环境地图信息(例如其他区域存在障碍物)等,可以将网格搜索范围缩小,如图7中的加粗虚线方框区域。这样处理能够大幅度降低网络感知的计算量。

[0190] 值得指出的是,上述等式(7)~(11)实际上不局限于上述轨迹追踪的感知用例。对于一个感知业务,当可以使用多个感知节点进行协作感知时,均可用形如等式(7)-(11)所述方法对感知节点测量量进行置信度量化。所述协作感知,指的是为了达成感知目的(即获得最终感知结果),可以通过多个不同感知节点,对同一种或多种测量量进行测量,最终感知结果基于上述多个感知节点的测量量综合确定。

[0191] 可选地,在上述步骤401之前,本申请实施例提供的感知定位方法还包括:

[0192] 所述计算节点获取第一信息,其中,所述第一信息包括:对感知目标的定位感知需求信息和所述感知节点的位置信息;

[0193] 所述计算节点根据所述第一信息,确定所述感知节点。

[0194] 在实施中,往往具有大量的感知节点(如:终端、基站、感知设备、小基站等)能够参与定位感知业务,例如:如图5所示,假设计算节点为核心网中的感知功能(Sensing Function),基站、用户设备(User Equipment,UE)1和UE 2为参与感知目标1(目标人物)的协作感知的感知节点,基站、UE 3、UE 4和小基站/感知设备为参与感知目标2(目标车辆)的协作感知的感知节点。

[0195] 在一些实施例中,上述第一信息还可以包括所述感知节点的状态信息。

[0196] 其中,所述状态信息可以包括以下至少一项:

[0197] 感知能力指示信息、天线朝向和倾角信息、波束赋形配置信息、位置信息、所述位置信息的确定方法、运动状态指示、通信状态指示以及感知状态指示。

[0198] 其中,上述感知能力指示信息可以用于指示感知节点可用于支持感知的最大带宽和时频资源、天线数量、最大感知距离等等能力信息,基于该能力信息,可以确定感知节点是否能够提供满足感知需求信息对应的感知要求,例如:感知精度是否满足预设精度要求;基于运动状态指示确定该感知节点是否处于静止状态,以据此优先选择处于静止状态的感知节点进行感知测量;基于通信状态指示确定感知节点是否正在进行通信业务,以据此优先选择未进行通信业务的空闲的感知节点进行感知测量;上述感知状态指示,可以表示感知节点当前时段是否支持协作感知、能够支持协作感知时间段、当前是否正在进行感知业务等等,以据此选择当前能够支持协作感知的感知节点进行感知测量。

[0199] 可选地,所述计算节点根据所述第一信息,确定所述感知节点,包括:

[0200] 所述计算节点根据所述定位感知需求信息和网络侧设备的状态信息,确定所述感知节点包括第一网络侧设备;

[0201] 所述计算节点向所述第一网络侧设备发送所述定位感知需求信息;

[0202] 所述计算节点接收来自所述第一网络侧设备的第三信息,并基于所述第三信息确定所述感知节点还包括第一设备,其中,所述第一网络侧设备根据所述定位感知需求信息和关联的设备的状态信息,确定参与所述感知目标的协作感知的第一设备,所述第三信息用于表征所述第一设备参与所述定位感知需求信息对应的协作感知。

[0203] 其中,上述第一网络侧设备可以是基站,所述第一网络侧设备关联的设备可以理

解为：接入该基站的终端/小基站等，或者，与该基站对应同一感知子区域的终端/小基站等。

[0204] 此外，本实施方式中，上述计算节点可以是感知网元，第一设备可以是参与协作感知的终端、小基站、无线感知设备等，为了便于说明，本实施方式中将其称之为UE。这样，感知网元可以根据感知需求信息和基站上报的状态信息确定参与感知业务的基站，基站可以通过在感知区域内广播携带感知需求信息和指示UE状态信息上报请求的控制信息，以使所在基站覆盖范围的UE上报其UE状态信息，或者基站也可以通过其他方式（如：预先存储）获取UE状态信息。进而基站可以根据UE的状态信息来确定参与协作感知的UE，并将其上报给感知网元。

[0205] 可选地，所述第三信息还包括以下至少一项：

[0206] 所述第一设备的标识、所述第一设备的位置信息、所述第一设备的位置信息的确定方法、所述第一设备的数量以及所述第一设备的状态信息。

[0207] 这样，感知网元可以基于该第三信息确定参与协作感知的UE的相关信息。

[0208] 在实施中，确定参与协作感知的UE的方法可以为以下几种之一：

[0209] 一、根据感知需求中的感知区域信息、UE运动状态指示、UE位置信息（即UE位置坐标），确定参与协作UE；

[0210] 二、根据感知需求中的感知区域信息、UE运动状态指示、UE位置信息（即UE位置坐标）、UE位置信息确定方法（或等效地，表征UE位置准确度的信息），确定参与协作UE；

[0211] 三、根据感知需求中的感知区域信息、UE运动状态指示、UE感知能力指示信息确定参与协作UE；

[0212] 四、根据感知需求中的感知区域信息、UE运动状态指示、UE通信状态指示、UE感知状态指示确定参与协作UE；

[0213] 五、根据感知需求中的感知区域信息、以及上述UE状态信息中的任意至少一项确定参与协作UE；

[0214] 值得注意的是，感知目标的轨迹追踪的准确度与协作感知UE的位置准确度密切相关，应尽量选择在感知区域内分布较为分散的UE参与协作感知，以尽可能保证感知协作UE分布在感知目标不同方位。

[0215] 可选地，所述定位感知需求信息可以包括以下至少一项：

[0216] 感知区域（例如：感知区域地理坐标、感知区域长宽高距离等）、感知目标类型（例如：汽车、摩托车、行人等等，且可以从侧面指示感知目标移动速度范围、对无线信号反射功率等级）、感知目标标识（例如：感知目标是否是UE，若是可附带相应UE ID等信息）、服务质量（Quality of Service, QoS）信息（可以包括感知/通感一体化业务类型、感知/通感一体化业务优先级、感知分辨率的要求、感知误差的要求、感知延时预算、最大感知范围的要求、连续感知能力的要求、感知更新频率的要求等等，以及通信QoS（通感一体化业务时），例如通信延时预算、误报率等）、所述感知节点的最少数量、感知区域内的感知目标数量以及密度、感知结果反馈方式（例如：是实时反馈还是感知业务接收后反馈）、定位感知启动条件和定位感知结束条件。

[0217] 其中，所述定位感知启动条件包括以下至少一项：

[0218] 所述定位感知需求信息的发起方发起感知业务启动请求；

- [0219] 所述感知目标到达预设地理区域；
- [0220] 通过其他定位方法获取到所述感知目标的历史位置信息；
- [0221] 达到预设的与所述定位感知需求信息对应的感知业务的启动时间(例如:每周五下午5:30对某十字路口的移动目标(车辆)进行轨迹追踪感知)。
- [0222] 此外,所述定位感知结束的条件包括以下至少一项:
- [0223] 所述定位感知需求信息的发起方发起感知业务停止请求;
- [0224] 达到了感知业务规定时间;
- [0225] 达到感知业务预定的测量次数;
- [0226] 感知目标停止移动,且停止时间达到预设时间阈值;
- [0227] 感知目标到达或者离开预设地理区域
- [0228] 参与协作感知的感知节点无法继续提供协作感知服务,感知区域内所有感知节点都不具备对应的协作感知条件。
- [0229] 根据上述感知区域,可以据此确定在该感知区域内进行感知测量的感知节点;根据上述感知目标类型,可以确定每次感知测量之间的时间间隔;根据上述感知目标标识,例如:UE ID等,可以区分感知目标;基于QoS信息,可以调整第一信号的功率、频率等配置信息;基于感知节点的最少数量,可为确定相应数量的感知节点参与感知过程;基于感知区域内的感知目标数量以及密度,可以确定感知过程感知节点的数量、分布情况等;基于感知结果反馈方式,可以在获取感知目标的定位感知结果后,按照该感知结果反馈方式进行反馈;基于定位感知启动条件,可以确定在满足什么条件时开始进行定位感知;基于定位感知结束条件,可以确定在满足什么条件时终止或结束定位感知过程。
- [0230] 通过本实施方式,计算节点可以根据感知目标的定位感知需求信息和所述感知节点的位置信息,确定那一个或那一部分感知节点参与感知目标的定位感知过程,而其他感知节点可以不参与感知目标的定位感知过程或者参与其他感知目标的定位感知过程。或者,跟随感知目标的移动,在感知目标从感知节点A的感知范围移动至感知节点B的感知范围内时,计算节点可以将感知节点中的感知节点A更新为感知节点B,以实现感知目标的实施轨迹追踪。
- [0231] 可选地,在所述计算节点根据所述第一信息确定所述感知节点之后,所述方法还包括:
- [0232] 所述计算节点向所述感知节点发送配置参数信息,其中,所述感知节点发送的所述第一信号由所述配置参数信息确定。
- [0233] 其中,所述配置参数信息可以包括以下至少一项:
- [0234] 波形:例如,正交频分复用(Orthogonal frequency division multiplex,OFDM)、SC-FDMA、正交时频空(Orthogonal Time Frequency Space,OTFS)、调频连续波(Frequency Modulated Continuous Wave,FMCW)、脉冲信号等;
- [0235] 子载波间隔:例如,OFDM系统的子载波间隔30KHz;
- [0236] 带宽:该参数反比于距离分辨率,可以根据感知需求中的感知/通感一体化QoS确定;
- [0237] 突发(burst)持续时间:所述1个burst指的是时域上连续发送的一组感知/通感一体化信号/NR参考信号,该参数决定了感知的多普勒/速度分辨率;

[0238] Burst内信号时间间隔:指1个burst内感知/通感一体化信号/NR参考信号的时间间隔。该参数决定了感知的多普勒/速度最大可估计范围;

[0239] Burst间时间间隔:指当需要发送多个burst时,前后相邻burst的时间间隔;

[0240] 发送信号功率:例如,从-20dBm到23dBm每隔2dBm取一个值;

[0241] 信号格式:其表示第一信号的格式,例如,下行同步及物理广播信道块(Synchronization Signals(SS)and Physical Broadcast Channel Block,SSB),探测参考信号(Sounding Reference Signal,SRS)、解调参考信号(Demodulation Reference Signal,DMRS)、定位参考信号(Positioning Reference Signal,PRS)等,或者其他预定义的信号,以及相关的序列格式等信息;

[0242] 信号方向:例如,第一信号的方向或者波束信息;

[0243] 时间资源:例如,第一信号所在的时隙索引或者时隙的符号索引;其中,时间资源分为两种,一种是一次性的时间资源,例如一个符号发送一个全向的第一信号;一种是非一次性的时间资源,例如多组周期性的时间资源或者不连续的时间资源(可包含开始时间和结束时间),每一组周期性的时间资源发送同一方向的感知信号,不同组的周期性时间资源上的波束方向不同;

[0244] 频率资源:包括感知信号的中心频点、带宽、资源块(Resource Block, RB)或者子载波、参考频率位置(Point A)、起始带宽位置等;

[0245] 准共址(Quasi co-location,QCL)关系:例如,感知信号包括多个资源,每个资源对应一个SSB QCL,QCL的类型包括Type A,B,C或者D;

[0246] 在实施中,上述配置参数信息可以由感知网元确定,并下发给感知节点,例如:感知网元通过NAS信令向感知终端发送配置参数信息,和/或,感知网元向感知基站,发送配置参数信息;或者,网络完成协作感知UE分组后,感知网络功能/感知网元将感知/通感一体化信号/NR参考信号相关的配置参数信息发送给参与感知的基站,基站再将其下发给感知终端。

[0247] 在一些实施方式中,完成各感知节点参数配置后,核心网可以根据感知需求以及自身掌握的先验信息,向感知区域中至少1个基站和1个协作感知分组发送开始感知指示,以使个感知节点基于该开始感知指示开始对感知目标进行感知测量。

[0248] 本实施方式中,计算节点可以根据感知需求信息、参与感知的感知节点的先验信息(例如:能力信息和位置信息中的至少一项)等,对感知节点发送的第一信号进行配置,以使第一信号能够经感知目标反射后再由感知节点接收,且感知节点能够根据对反射信号的测量过程得到能够满足感知需求信息的感知测量量结果。

[0249] 可选地,所述计算节点根据所述第一信息,确定所述感知节点,包括:

[0250] 所述计算节点从确定的参与协作感知业务的感知节点中为所述感知目标分配参与协作感知的所述感知节点。

[0251] 在实施中,计算节点可以为每一个感知目标分配各自的参与其感知的感知节点,和/或,计算节点可以每一个区域分配一组感知节点,以利用该组感知节点对位于其对应的区域内的感知目标进行感知。

[0252] 作为一种可选的实施方式,所述计算节点从确定的参与协作感知业务的感知节点中为所述感知目标分配参与协作感知的所述感知节点,包括:

[0253] 所述计算节点为每个感知子区域分配对应的感知节点,所述感知子区域是将感知区域进行划分得到的更小物理范围的区域;

[0254] 所述计算节点确定所述感知节点包括所述感知目标所在的感知子区域对应的感知节点。

[0255] 基于本实施方式,位于不同感知子区域内的感知目标可以分配不同的感知节点,这样,可以利用覆盖该感知子区域的感知信号进行感知测量,以提升感知结果的可靠性。

[0256] 可选地,所述感知子区域包括:网络侧设备感知子区域和终端感知子区域,其中一个所述网络侧设备感知子区域分配有至少一个网络侧设备,一个所述终端感知子区域分别有至少一个终端,且一个所述网络侧设备感知子区域覆盖至少一个所述终端感知子区域;

[0257] 所述方法还包括:

[0258] 所述计算节点将一个所述网络侧设备感知子区域分配的网络侧设备与至少一个所述终端感知子区域分配的终端进行关联。

[0259] 在实施中,上述网络侧设备可以包括基站,上述终端可以包括UE,基于基站的覆盖范围较广,且能力通常比终端较强,将基站与终端分别进行感知子区域的划分,可以提升基站的利用率,例如:如图8所示,基站1的感知子区域覆盖3个UE感知子区域,每一个UE感知子区域中可以具有至少一个感知终端、小基站和/或无线感知设备(为了便于说明,以下简称为UE)。

[0260] 此外,上述将一个所述网络侧设备感知子区域分配的网络侧设备与至少一个所述终端感知子区域分配的终端进行关联,可以利用基站进行无线感知,并利用与该基站关联的终端进行协作感知。换言之,感知目标本身是移动的,其移动范围可能大于UE,甚至基站的感知范围,本实施方式中,投屏能够更对感知区域内的UE进行分组,可以利用不同UE分组和/或不同基站对处于不同轨迹段(子区域)的目标轨迹进行感知;其次,感知业务可能是对某个大区域多个目标进行感知,对UE分组能够尽量避免调度冲突,即避免同1个UE可能会同时被指派感知不同目标;此外,一般情况下,感知目标初始位置未知(只确认是在感知区域内),划分子区域有利于确定初始协作感知UE分组以及关联的参与感知基站、减小后续估计目标初始位置的搜索范围,降低复杂度。

[0261] 可选地,在两个终端感知子区域分配的终端存在同一个终端的情况下,所述同一个终端以时分复用,或频分复用,或码分复用的方式在所述两个终端感知子区域参与协作感知。

[0262] 在实施中,不同UE感知子区域中的UE可以重叠,例如:如图8所示,UE3既可以参与UE感知子区域2中的感知测量,也可以参与UE感知子区域3中的感知测量。

[0263] 本实施方式中,可以使一个UE能够以时分复用,或频分复用,或码分复用的方式在至少两个终端感知子区域参与协作感知。

[0264] 可选地,所述定位感知方法还包括:

[0265] 所述计算节点为所述感知目标更新参与协作感知的所述感知节点;

[0266] 其中,所述更新参与协作感知的所述感知节点,包括如下至少一项:

[0267] 增加终端、变更终端、删减终端、增加网络侧设备、变更网络侧设备、删减网络侧设备。

[0268] 在实施中,感知目标可以是移动的目标,在感知目标移动至当前的感知节点的覆盖范围外或接近其他感知节点的覆盖范围时,可以更新参与协作感知的所述感知节点,有助于克服感知节点的感知范围有限所造成的无法对移动范围较大的感知目标进行轨迹追踪的问题。

[0269] 可选地,所述计算节点为所述感知目标更新参与协作感知的所述感知节点,包括如下至少一项:

[0270] 在第一条件下,所述计算节点为所述感知目标更新参与协作感知的网络侧设备;

[0271] 在第二条件下,所述计算节点为所述感知目标更新参与协作感知的终端。

[0272] 其中,所述第一条件包括如下至少一项:

[0273] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标将要或者已经离开网络侧设备对应的感知子区域;

[0274] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标与参与协作感知的至少一个网络侧设备之间的距离超出对应设备的最大感知距离,且参与协作感知的其余网络侧设备不足以提供满足预设感知服务质量QoS的感知结果(例如:一个基站感知子区域内包括的感知基站数量为2的情况下,若其中一个感知基站与感知目标之间的距离超出该基站的感知最大感知距离,且另一个感知基站不足以提供满足预设感知服务质量QoS的感知结果);

[0275] 网络侧设备上报的第一测量量结果低于预设门限,所述第一测量量结果包括所述感知测量量结果中的多普勒频率(例如:基于当前多普勒频率测量结果,发现基站测量的感知目标谱峰功率,或者与多普勒频率测量相关的其他测量量结果(例如感知/通感一体化信号/NR信号的回波接收功率、RSRP等)低于预设门限);

[0276] 网络侧设备关联的终端上报的第一测量量结果低于预设门限;

[0277] 网络侧设备上报的第二测量量结果低于预设门限,所述第二测量量结果包括所述感知测量量结果中的APS(例如:基于当前信道APS/ADPS测量结果,发现基站测量的感知目标谱峰功率,或者与信道APS/ADPS测量相关的其他测量量结果(例如感知/通感一体化信号/NR信号的回波接收功率、RSRP等)低于预设门限);

[0278] 网络侧设备关联的终端上报的第二测量量结果低于预设门限;

[0279] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标的轨迹物理范围的跨度超出预设门限;

[0280] 和/或,

[0281] 所述第二条件包括如下至少一项:

[0282] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标将要或者已经离开终端对应的感知子区域;

[0283] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标与参与协作感知的至少一个终端之间的距离超出对应终端的最大感知距离,且参与协作感知的其余终端不足以提供满足预设感知QoS的感知结果;

[0284] 终端上报的第一测量量结果低于预设门限,所述第一测量量结果包括所述感知测量量结果中的多普勒频率(例如:基于当前多普勒频率测量结果,发现协作感知UE分组中至少1个UE感知目标谱峰功率,或者与多普勒频率测量相关的其他测量量结果(例如上行或下行感知/通感一体化信号/NR信号的回波接收功率、RSRP等)低于预设门限);

[0285] 终端上报的第二测量量结果低于预设门限,所述第二测量量结果包括所述感知测量量结果中的APS(例如:基于当前信道APS/ADPS测量结果,发现协作感知UE分组中至少1个UE的感知目标谱峰功率,或者与信道APS/ADPS测量相关的其他测量量结果(例如感知/通感一体化信号/NR信号的回波接收功率、RSRP等)低于预设门限);

[0286] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标的轨迹物理范围的跨度超出预设门限;

[0287] 参与感知的网络侧设备切换被触发。

[0288] 本实施方式中,在参与感知目标的感知节点的感知距离、感知能力信息、测量结果等不能够满足感知需求信息对应的感知条件时,发起参与感知的网络侧设备和/或终端的更新,以使更新后的网络侧设备和/或终端的感知距离、感知能力信息、测量结果等能够满足感知需求信息对应的感知条件。

[0289] 在本申请实施例中,计算节点获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到;所述计算节点基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。在感知测量过程中,感知节点所接收到的由感知目标反射的反射信号的角度、功率等感知测量量结果都可以跟随感知目标的位置、运动速度、运动方向等发生适应的改变,这样,计算节点基于感知节点所测量并上报的感知测量量结果,便可以计算得到感知目标的位置、运动速度、运动方向、运动轨迹等定位感知结果。鉴于感知节点可以是任意能够接收自身发送的且经感知目标反射的第一信号的设备,如现有的:基站、终端、小基站以及无线感知设备等,可以复用现有的通信设备和感知设备对不具有通信功能的感知目标的无线感知定位,以提升定位感知的应用范围。

[0290] 请参阅图9,本申请实施例提供的一种感知测量方法,其执行主体可以是感知节点,该感知节点具体可以是处于静止状态的第一网络侧设备(如基站)和/或处于静止状态的第一设备(如终端、无线感知设备、小基站等)任意能够进行无线感知信号发送和接收的设备,在此不作具体限定。

[0291] 如图9所示,该感知测量方法可以包括以下步骤:

[0292] 步骤901、感知节点获取配置参数信息。

[0293] 本步骤中,上述感知节点获取配置参数信息可以是接收来自感知网元的感知需求信息,并基于该感知需求信息确定第一信息的配置参数信息,或者,感知节点从感知网元或其他网络侧设备接收与感知需求信息对应的配置参数信息,且上述配置参数信息、感知需求信息以及感知网元的含义分别与如图4所示实施例中的配置参数信息、感知需求信息以及感知网元的含义相同,在此不再赘述。

[0294] 步骤902、所述感知节点根据所述配置参数信息发送第一信号。

[0295] 本步骤中,上述第一信号与如图4所示实施例中的第一信号的含义相同,其具体可以是通信/感知一体化信号、NR参考信号、新设计的感知信号等,在此不再赘述。

[0296] 步骤903、所述感知节点基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果,其中,所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。

[0297] 本步骤中,感知节点发送的第一信号经感知目标反射,以使感知节点基于回波进行感知测量,从而得到可用于确定感知目标的定位感知结果的感知测量量结果。

[0298] 可选地,所述定位感知结果包括以下至少一项:

- [0299] 所述感知目标的初始位置；
- [0300] 所述感知目标的运动轨迹；
- [0301] 所述感知目标的运动速度；
- [0302] 所述感知目标的当前位置；
- [0303] 所述感知目标的未来预测位置。
- [0304] 可选地，感知测量量包括以下至少一项：
- [0305] 多普勒频谱；
- [0306] 动态反射径的多普勒频率；
- [0307] 动态反射径长度的变化速度；
- [0308] 所述第一信号的角度功率谱APS的整体或部分取值；
- [0309] 所述第一信号的角度时延功率谱ADPS的整体或部分取值。
- [0310] 可选地，本申请实施例提供的感知测量方法方法还包括：
- [0311] 所述感知节点基于多普勒谱峰/多普勒径的功率变化特征，从所述感知节点测量得到的多普勒频谱中确定所述动态反射径对应的多普勒频率。
- [0312] 可选地，所述感知目标的运动速度和方向基于至少两个感知节点测量得到的动态反射径的多普勒频率或所述动态反射径的长度变化速度确定。
- [0313] 可选地，本申请实施例提供的感知测量方法方法还包括：
- [0314] 所述感知节点向计算节点发送所述感知测量量结果，其中，所述计算节点用于根据参与感知的全部感知节点的感知测量量结果确定所述定位感知结果。
- [0315] 需要说明的是，在实施中，感知节点也可以在测量得到感知测量量结果后，在本地确定所述定位感知结果，或者，其还可以将感知测量量结果上报至感知网元，以由感知网元负责感知测量量结果到感知结果的转换，在此不作具体限定。
- [0316] 可选地，本申请实施例提供的感知测量方法方法还包括：
- [0317] 所述感知节点向所述计算节点发送权重，所述权重用于表征所述感知节点的感知测量量结果的置信度。
- [0318] 需要说明的是，感知节点除了想计算节点发送权重之外，还可以向计算节点发送自身位置、自身位置的确定方法、天线数量、天线阵列朝向等状态信息，以使计算节点根据该状态信息自行确定各个感知节点的权重，该实施方式与如图4所示方法实施例中，计算节点获取各个感知节点的权重的实施方式相对应，在此不再赘述。
- [0319] 值得注意的是，面向通感一体化场景，本申请所提供的方法实施例中，通过利用某个区域内具备感知能力的静止UE(也可以是基站、小基站、无线感知设备等)对感知目标发送第一信号，并基于回波进行协作测量，实现对感知目标的运动轨迹追踪。该方法是免设备支撑(device-free)的，当然，在实施中也可以灵活结合基于设备的(device-based)定位方法提升感知性能，例如：基于device-based获取感知目标的初始位置。本申请实施例所涉及的感知场景如图2和图3所示，假设小区内存在一部分静止UE，该部分UE与关联小区基站进行通信/通感一体化业务的同时，能够对周围局部区域的运动目标轨迹进行感知。协作感知节点可以是基站也可以是UE，对于某个特定感知目标，满足感知节点总数至少为2个，例如：至少一个基站和至少一个UE，或者至少两个基站，或者至少两个UE等。运动的感知目标可以是行人或者车辆。

[0320] 本申请提供的定位感知方法有别于现有定位方法的轨迹感知方法,且至少具有以下几处有益效果:

[0321] 1、本申请提供的定位感知方法可以将感知算力分散到空闲UE上,减轻基站或网络算力负担,在UE密集场景,或者基站感知距离受限场景下具有优势,例如:在基站自发自收通过回波感知,信号到达感知目标再反射回基站时,无法达到感知QoS要求的情况下,可能存在协作感知的UE分布在感知目标周围,且其反射到达感知UE的信号能够满足感知QoS要求;

[0322] 2、本申请提供的定位感知方法相比于基于现有定位方法的连续定位,导频可以大幅度减少,且属于device-free感知,不对感知目标是否为具有通信功能的UE进行限制;

[0323] 3、本申请提供的定位感知方法相比于单站或多站雷达连续感知(连续测距、测角),可以作为一种补充方法,可联合使用提高精度。当然,本申请提供的定位感知方法也可以独立于现有定位方法使用;

[0324] 4、当感知目标也是1个UE时(即具有与基站通信的能力),本申请提供的定位感知方法也可以灵活地与现有定位方法(例如DL-AOD或UL-AOA)相结合,进一步提升感知的精度。

[0325] 为了便于理解和说明,本申请中以如下具体实施方式对本申请提供的定位感知方法和感知测量方法进行结合说明:

[0326] 轨迹追踪过程具体可以包括以下流程/步骤:

[0327] 1、感知需求发起。

[0328] 在实施中,感知需求信息可以由感知需求发起方发送至核心网(感知网络功能或感知网元)。该感知需求发起方可以是UE,或基站,或感知目标自身、或(相对接入网与核心网以外的)第三方应用服务器。上述感知需求信息与如图4所示方法实施例中的感知需求信息的含义相同,在此不再赘述。

[0329] 2、确定参与感知/通感一体化业务的基站及协作感知的UE。

[0330] 本流程中,核心网(感知网络功能或感知网元)可以根据感知需求信息以及基站和UE上报的状态信息,确定参与协作感知的UE以及基站。其具体可以包括以下子步骤:

[0331] (2-1)核心网根据感知需求信息和基站上报的状态信息确定参与感知业务的基站。

[0332] 其中,对于感知目标所在某片感知区域,参与感知的基站数量可以为一个或者多个。且基站状态信息可以包括以下信息中的至少一项:基站感知能力指示信息(例如:基站的能用于支持感知的最大带宽和时频资源、基站天线数量、基站最大感知距离、基站最大通信覆盖距离、基站位置信息、基站位置信息确定方法(或者是可等效地用于表征基站位置准确度的其他信息)、基站面板朝向和倾角信息、波束赋形配置信息等等)。

[0333] (2-2)由核心网确定的参与感知的基站,基站对感知区域广播携带感知需求信息和指示UE发送状态信息上报请求的控制信息,以使所在基站覆盖范围的UE上报UE状态信息。

[0334] 核心网根据感知需求信息和UE上报的状态信息确定参与感知业务的UE;或者,参与感知的基站根据UE上报的状态信息确定参与感知业务的UE;或者,核心网根据UE上报的状态信息确定一部分参与感知业务的UE,参与感知的基站根据UE上报的状态信息确定另一

部分参与感知业务的UE。参与协作感知的UE也可以为具有同等功能的其他类型感知节点，例如小基站。

[0335] 其中，UE状态信息可以包含：UE位置信息（即UE位置坐标）、UE位置信息确定方法（或等效地，表征UE位置准确度的信息）、UE运动状态指示（即当前UE是否是静止状态）、UE面板朝向和倾角信息；

[0336] 可选地，UE状态信息还可以包含以下信息中的至少一项：UE感知能力指示信息（例如UE的能用于支持感知的最大带宽和时频资源、UE天线数量、UE最大感知距离等等）、UE通信状态指示（即当前是否正在进行通信业务）、UE感知状态指示（例如当前时段是否支持协作感知、能够支持协作感知时间段、当前是否正在进行感知业务等等）、UE波束赋形配置信息等等。

[0337] (2-3) 基站将确定的参与协作感知的UE信息上报至核心网（感知网络功能或感知网元）。

[0338] 基于上述子步骤(2-3)，核心网（感知网络功能或感知网元）核心网（感知网络功能或感知网元）获得的信息应至少包括以下至少一项：协作感知UE ID、协作感知UE位置信息、协作感知UE位置信息确定方法（或等效地，表征UE位置准确度的信息）、感知区域内协作感知UE总数、协作感知UE状态信息等等。

[0339] 需要说明的是，经过上述步骤1)~2)，可能存在部分参与协作感知UE位置信息缺失的情况，此时核心网对该部分UE发起定位流程，获取UE位置信息。定位方法可以是使用现有NR定位方法，也可以是其他定位方法。

[0340] 完成该部分UE定位流程并获取该部分UE位置信息后，基站或UE将该部分UE位置信息、该部分UE定位方法（或者等效地，表征UE位置准确度的信息），以及该部分UE如前文所述的其他状态信息上报至核心网。核心网最终确定所有参与协作感知UE。

[0341] 值得提出的是，假设核心网（感知网络功能或感知网元）具备事先存储有一个统一的地图坐标系，感知区域内所有参与感知的基站、UE以及其他感知终端的位置信息均采用该坐标系。

[0342] 3、基于上述步骤2~3，核心网（感知网络功能或感知网元）根据基站和UE上报的状态信息可以确定等式(7)的权重，即它们作为感知节点的测量置信度。

[0343] 可选地，基站和UE也可以根据自己掌握的状态信息自行确定自身的置信度，并上报供核心网参考或使用。

[0344] 4、确定参与感知基站，并进行协作感知UE分组。

[0345] 该步骤由核心网（感知网络功能或感知网元）完成，其最终目的是对感知区域内的感知目标进行参与感知基站与协作感知UE分配。所述基站和UE分配可以是对同一个目标在轨迹不同区间上进行分配，也可以是对不同感知目标进行分配。

[0346] 一种可选的方法为：

[0347] (4-1) 对感知区域进行感知子区域划分。感知子区域为感知区域内的更小的物理区域。感知子区域的划分（位置以及大小），可根据感知需求中的感知区域内感知目标数量以及密度信息，和/或UE状态信息，如UE最大感知距离等，和/或核心网所掌握的感知区域内参与协作感知UE信息，和/或基站状态信息，如基站最大感知距离、最大通信覆盖距离等，和/或核心网所掌握的感知区域内参与协作感知基站信息确定；若上述信息不可用，也可根

据预设默认值进行划分(例如均匀划分,或者根据历史轨迹追踪业务划分结果划分等)。

[0348] 可选地,感知子区域可以进行两级划分,分别对应基站和UE的子区域划分(以下分别称为基站感知子区域、UE感知子区域)。两级划分的物理区域大小可不一样。一般基站的数量相对UE较少,但覆盖范围较大,能够支持更大的感知距离,因此基站感知子区域的物理范围一般大于UE感知子区域。一个基站感知子区域可以包含1个或多个UE感知子区域,而且基站感知子区域在物理上可以是不连续的。如图5所示,基站1对应的感知子区域是UE感知区域1和UE感知区域2的合并区域,即基站1的感知子区域包含了UE感知区域1和UE感知区域2。基站2感知子区域仅包含UE感知子区域3。此外,所划分的多个UE感知子区域之间、多个基站感知子区域之间可以有一定程度重合。

[0349] (4-2)对每个基站感知子区域分配参与感知的基站,对每个UE感知子区域分配一组协作感知UE。分配的UE来自步骤2中确定的参与感知的基站、协作感知UE集合。

[0350] UE感知子区域分配协作感知UE的依据可以基于:UE状态信息中的:UE位置信息、UE感知能力指示信息、UE感知状态指示、UE通信状态指示的其中至少一项。一个感知子区域对应一个UE分组,一个UE分组内协作感知的UE总数至少为2个。

[0351] 感知区域内可以存在1个或多个参与感知的基站,1个基站感知子区域也可以存在1个或多个参与感知的基站。基站感知子区域分配参与感知基站的依据可以基于基站状态信息中的:基站位置信息、基站感知能力指示信息、基站感知状态指示、基站通信状态指示的其中至少一项。

[0352] 将UE分组与感知基站关联,关联依据可以为以下至少一项:基站感知子区域划分结果、UE感知子区域划分结果、基站状态信息中一项或多项、UE状态信息中的一项或多项。核心网将关联结果下发至参与感知基站。可选地,核心网将关联结果下发至协作感知UE分组。

[0353] 可选地,考虑到UE分布的随机性,可能会出现某些感知子区域无法具备足够数量感知协作UE的情况。此时基站可以调度邻近满足感知需求的其他UE分组内的UE,以时分复用(也可以是频分复用或者码分复用)的方式进行协作感知。如图5所示,黑色实线方框表示感知区域,蓝色虚线方框表示划分的3个UE感知子区域,蓝色椭圆表示不同协作感知UE分组。对于UE感知子区域3来说,该区域内只有UE 5可用,此时网络可将UE 3配置成时分复用感知模式,即在一部分时隙上UE 3与UE分组2内与其他协作感知UE对感知目标2进行轨迹追踪,在另一部分不重叠的时隙上UE3与UE分组3内的UE 5协作,对感知目标3进行轨迹追踪。同理,若同一个感知目标轨迹穿越上述UE感知子区域2和UE感知子区域3,也可采取上述复用某部分UE进行跨子区域协作感知的方案。对于感知区域内无基站、UE覆盖区域,核心网将这些区域划分为感知盲区。

[0354] 5、基站和协作感知UE进行感知相关的参数配置。

[0355] 本步骤中,网络完成协作感知UE分组后,感知网络功能/感知网元将感知/通感一体化信号/NR参考信号相关的配置参数信息发送给参与感知的基站。UE的配置参数信息可由感知网络功能/感知网元通过NAS信令传递,也可以先由感知网络功能/感知网元将感知/通感一体化信号配置参数信息发送给参与感知的基站,基站再下发给UE。

[0356] 上述配置参数信息的具体含义和内容可以参考如图4所示方法实施例中的解释,在此不再赘述。

[0357] 6、协作感知UE和/或基站进行多普勒频率测量与上报。

[0358] 本步骤中,协作感知的UE(或基站)进行多普勒频率测量。测量可以采用新设计的感知信号或通感一体化信号,也可以采用目前NR所用的参考信号,例如下行同步及物理广播信道块(Synchronization Signals(SS)and Physical Broadcast Channel Block,SSB)中的主同步信号(Primary synchronization signal,PSS)以及次同步信号(Secondary Synchronization Signal,SSS),以及PBCH携带的解调参考信号(Demodulation Reference Signal,DMRS),或者使用下行定位参考信号(Downlink Positioning Reference Signal,DL-PRS),以及上行探测参考信号(Sounding Reference Signal,SRS)。上述感知信号或通感一体化信号,或者参考信号,满足在时域上连续分布,其分布密度决定了UE所能够测量的最大多普勒频率范围;所使用的感知/通感一体化信号/NR参考信号的持续时间,决定了UE多普勒频率的分辨率。基于上述感知/通感一体化信号/NR参考信号,UE获得信号所在时频资源上的信道估计。基于所得信道估计包含了由于感知目标移动导致的动态反射径的多普勒信息。UE估计多普勒频率所用算法可以为FFT(包括补零FFT)、MUSIC算法、ESPRIT算法、空间交替广义期望最大化(Space-Alternating Generalized Expectation-maximization, SAGE)算法等。动态反射径的识别可通过基于多普勒频峰/多普勒径的功率变化特征识别来实现。得到测量结果后,各个UE将自己计算的多普勒频率或者动态反射径总长度的变化速度(根据等式(7))大小 v_{path}^n 测量结果上报基站。

[0359] 可选地,测量多普勒频率时,UE记录测量时间戳并保存,同多普勒测量结果一并上报基站。若测量量结果到感知结果的转换在核心网(感知网络功能或感知网元),基站将各个UE的多普勒测量结果、测量时间戳信息一并上报至核心网。若测量为周期性测量(即向量两次测量时间间隔相同,例如使用周期性的UL-SRS、DL-PRS信号时),可上报测量序号以及测量(感知/通感一体化信号/NR参考信号)周期,代替时间戳信息。

[0360] 值得注意的是,轨迹追踪感知涉及到多次测量多普勒频率(或动态反射径总长度的变化速度大小),相应的历史测量结果和对应时间戳信息(或者测量序号和周期)上报核心网(感知网络功能或感知网元)后,需要根据计算准确度需求存储在核心网,便于后续进一步计算、更新感知目标轨迹结果使用。

[0361] 7、协作感知UE和/或基站进行信道APS和/或ADPS测量与上报。

[0362] 该步骤可以与上述步骤6同时进行。若只进行APS测量,则感知节点个数至少为2个;若可进行ADPS测量,则这类感知节点至少为1个;此外,还可以是部分感知节点测量APS,另一部分感知节点测量ADPS。

[0363] 其中,所述的角度功率谱APS和/或ADPS测量方法可以为以下任一种:

[0364] 情况一:协作感知UE进行信道APS和/或ADPS测量。

[0365] 本情况下,基站不参与信道APS测量,仅仅通过2个或2个以上的协作感知的UE进行APS测量,或者1个或1个以上协作感知的UE进行ADPS测量。各UE分别将测量的AOA APS/ADPS结果上报给基站和/或核心网。

[0366] 情况二:协作感知基站进行信道APS和/或ADPS测量。

[0367] 本情况下,2个或2个以上的基站进行APS测量,或者1个或1个以上基站进行ADPS测量。各基站分别将测量的AOA APS/ADPS结果上报给核心网(感知网络功能/感知网元)。

[0368] 情况三:协作感知UE、基站进行信道APS和/或ADPS测量,UE和基站上报APS和/或

ADPS测量结果。

[0369] 本情况可以理解为前面所述两种情况的结合,即协作感知的UE会进行UE侧的角度APS/ADPS测量,协作感知的基站会进行基站侧的角度APS/ADPS测量,各感知节点分别将测量的AOA APS/ADPS结果上报给基站和/或核心网。

[0370] 需要说明的是,上述各感知节点的APS/ADPS测量可以基于自身算法实现,也可以基于目前NR定位技术中的角度测量方法以及NR波束管理思想获得:

[0371] 情况一

[0372] 若基于自身算法实现,基站和UE基于自发自收感知/通感一体化/NR参考信号,可以采用FFT(包括补零FFT)、常用的空域滤波器如巴特莱特滤波器(Bartlett Beamformer)、最小方差无失真响应(Minimum Variance Distortionless Response,MVDR)、MUSIC及其改进算法。

[0373] 情况二

[0374] 若基于目前NR定位技术中的角度测量以及NR波束管理思想:

[0375] 1) 对于基站侧AOA APS/ADPS(或者AOD APS/ADPS,两者等效),可以通过发送下行DL-PRS、SSB、CSI-RS波束(波束扫描),依次测量每个波束回波的RSRP由此得到信道AOA APS/ADPS(或者AOD APS/ADPS);

[0376] 2) 对于UE侧AOA APS/ADPS(或者AOD APS/ADPS,两者等效),若UE具备波束扫描能力且波束赋形能力较强,UE可以通过发送上行SRS或者UL-SRS(为NR定位设计)波束,并测量回波RSRP,得到信道AOA APS/ADPS(或者AOD APS/ADPS)。

[0377] 需要说明的是,上述情况二中,基于目前NR定位技术中的角度测量以及NR波束管理思想,其与相关技术中的NR定位技术和NR波束管理并不完全相同,其仅表示步骤6中感知节点发送的第一信号可以是相关技术中的NR参考信号,例如:在估计多普勒、APS的过程中,使用PRS/SRS作为第一感知信号,其可以使本申请实施例适用于相关技术中的NR网络。

[0378] 值得注意的是,通过上面所述APS/ADPS测量方法,得到的是包含了感知目标动态反射径的信道整体APS/ADPS,即所得到的APS会存在多个谱峰,包含LOS径谱峰、其他静态反射径谱峰,以及感知目标动态反射径谱峰。一般情况下,静态反射径谱峰与动态反射径谱峰不重合。

[0379] 可选地,为了抑制或避免LOS径以及其他静态反射径对测量量结果到感知结果转换过程(步骤7)的影响,可在轨迹追踪感知过程中,基于时域上使用上述APS/ADPS测量方法进行的多次测量结果,通过检测谱峰功率波动或者其他模式识别、机器学习方法,识别和追踪动态反射径对应谱峰,然后在后续的测量中将动态反射径谱峰以外的干扰能量进行抑制,上报的APS为干扰能量抑制以后的APS结果。

[0380] 可选地,UE可以选择上报整个信道APS/ADPS结果,也可以选择上报感知目标动态反射径对应的一个设定的角度(或者角度和时延)范围内(由历史APS/ADPS测量、动态反射径谱峰识别得到)的APS/ADPS结果,减小UE上报开销。

[0381] 可选地,UE可以选择上报整个信道APS/ADPS结果,也可以选择上报感知目标动态反射径对应的一个设定的角度(或者角度和时延)范围内(由历史APS/ADPS测量、动态反射径谱峰识别得到)的APS/ADPS结果,减小UE上报开销;

[0382] 在实施中,测量APS/ADPS时,UE可以记录测量时间戳并保存,同APS/ADPS测量结果

一并上报基站。若测量量结果到感知结果的转换在核心网(感知网络功能或感知网元),基站将各个UE的APS/ADPS测量结果、测量时间戳信息一并上报至核心网。若测量为周期性测量(即向量两次测量时间间隔相同,例如使用周期性的UL-SRS、DL-PRS信号时),可上报测量序号以及测量(感知/通感一体化信号/NR参考信号)周期,代替时间戳信息。

[0383] 此外,轨迹追踪感知涉及到多次测量APS/ADPS,相应的历史测量结果和对应时间戳信息(或者测量序号和周期)上报核心网(感知网络功能或感知网元)后,需要根据计算准确度需求存储在核心网,便于后续进一步计算、更新感知目标轨迹结果使用。

[0384] 8、测量量结果到感知结果的转换。

[0385] 上述各个节点完成信道APS/ADPS测量后,APS/ADPS结果可以保存在本地,也可以上报至上游节点。例如UE将所测APS上报给基站,或者基站将自身所测APS/ADPS以及接收到的UE APS/ADPS测量结果上报核心网(感知网络功能或感知网元),由核心网完成最后测量量结果到感知结果的计算、转换。可选地,基站也可以根据自身所测APS和/或接收到的UE APS测量结果,以及自身存储或者核心网下发的自身状态信息、UE状态信息,完成测量量结果到感知结果的计算、转换。为了描述方便,以下将测量量结果到感知结果的转换的节点统一称为计算节点(可以是核心网或者基站)。

[0386] 具体地,测量量结果到感知结果的转换的过程可以包括:

[0387] (8-1) 轨迹初始位置确定。

[0388] 一般来说,感知目标的准确初始位置在轨迹追踪业务进行之前未知。根据不同情况,准确的感知目标初始位置具体确定方式可以为以下几种之一:

[0389] 方式一:感知目标不要求是UE,根据步骤6和步骤7的测量结果,确定感知目标轨迹准确的初始位置。若轨迹初始位置的计算在核心网(感知网络功能或感知网元)完成,且步骤7的APS/ADPS测量结果已上报至核心网,核心网(感知网络功能或感知网元)可以基于感知目标的先验信息确定感知目标大致搜索范围。

[0390] 其中,所述感知目标先验信息包括以下至少一项:

[0391] 感知业务需求方、或者其他第三方(除去核心网方、接入网方)提供的感知目标初始位置大致区域;

[0392] 感知节点第1次执行步骤7确定的大致区域;

[0393] 感知目标所在区域中上一次感知目标轨迹结束位置;

[0394] 网络预先存储的感知区域地图信息、障碍物信息;

[0395] 网络预先存储的感知区域感知目标初始位置概率地图;

[0396] 协作感知UE分组各个UE位置信息(由前述可知UE分组所在区域一般相对整个感知区域来说更小);

[0397] 感知目标NR定位结果(若感知目标是UE时)。

[0398] 确定感知目标初始位置大致搜索范围后,计算节点将搜索范围划分为若干个搜索网格点。网格点大小根据协作感知的各个UE感知能力(例如UE角度测量时的天线数、感知信号带宽等)综合确定。

[0399] 依次假设感知目标初始位置为所划分的各个网格点,根据步骤6的感知目标动态反射径变化速度大小 v_{path} ,基于等式(4)~(7)得到感知目标速度向量 v_{obj} (这里 v_{obj} 对应等式(4)~(5)中的 v_{person});

[0400] 结合感知目标速度向量 v_{obj} 、测量时间戳信息或测量周期,以及上述网格点位置,可以依次得到每次进行步骤6测量时感知目标的位置坐标。基于该感知目标位置坐标、参与感知基站位置坐标和/或协作感知UE位置坐标,得到该感知目标位置坐标时的动态反射径在参与感知基站侧和/或协作感知UE侧角度值(AOD或AOA);

[0401] 将上述角度值,代入等式(7)或者等式(11),进一步基于等式(7)-(11)得到上述网格点的感知目标初始位置置信度 C_{trace}^i 。计算节点对所有网格点进行重复进行上述计算,将初始位置置信度 C_{trace}^i 取得最大值的网格点位置坐标作为感知目标轨迹初始位置。上述步骤7可在第1次执行步骤6、步骤7后立即执行,也可以多次执行步骤6、步骤7后再开始执行,此时历史步骤6、步骤7)的历史测量结果需要保存起来供步骤7使用。

[0402] 方式二:感知目标要求是UE,基于NR定位方法确定感知目标初始位置。

[0403] 本方式中,感知目标是否是UE在感知需求中指示。当感知目标也是UE时,核心网可决定发起感知目标定位。

[0404] 方式三:感知目标要求是UE,初始位置通过GPS确定;感知目标也可以不要求是UE,初始位置通过蓝牙(Bluetooth)或者超宽带技术(Ultra Wide Band,UWB)这类方法进行确定。

[0405] 需要说明的是,申述方式一至方式三中的任意2种或3种可以联合使用,进一步提高感知精度。

[0406] (8-2)基于设定置信度准则计算当前感知目标位置。

[0407] 步骤(8-1)所述方法均可以在轨迹追踪感知第1次测量(第1次完成步骤6、步骤7)后进行。此外,对于本专利所提出的方法一,核心网(感知网络功能或感知网元)可以在后续多次测量过程中重新调取存储的多普勒频率(或动态反射径长度变化速度大小)、信道APS/ADPS历史测量结果,对估计的轨迹初始位置、整体轨迹坐标进行修正、更新。

[0408] 当前感知目标位置基于步骤(8-1)确定的初始位置、历史计算得到的1个或多个感知目标速度向量 v_{obj} 值,以及当前测量的APS/ADPS共同确定。严格来说,每次新增APS/ADPS测量都会对轨迹进行一次更新,并确定当前感知目标位置坐标。

[0409] 此外对于当前测量来说,还可以基于当前计算得到的感知目标位置以及感知目标速度向量 v_{obj} ,预测出下一次测量时刻感知目标的位置坐标;

[0410] 所述置信度准则即为等式(7)-(11)所涉及的感知目标位置置信度和初始位置置信度,以及各协作感知UE权重。协作感知UE的权重在整个轨迹追踪感知业务过程中可以是固定值,也可以是动态调整;动态调整的情况出现在协作感知UE的感知资源(包括时域、频域和空域资源)需要发送重新配置,或者感知目标进入或离开协作感知UE最佳感知范围的时候。协作感知UE的权重(即测量量结果置信度)的调整由核心网决定和完成。

[0411] 9、感知结果转发。

[0412] 轨迹追踪感知业务对应一段连续时间。根据感知需求,感知结果可以是实时反馈,也可以是轨迹追踪感知完成后再整体反馈。感知业务开始后,在执行完步骤1~步骤5后,步骤6~步骤7需要反复循环执行,生成和输出当前感知目标位置(以及下一时刻感知目标的预测位置);

[0413] 在实施中,若是需要实时反馈轨迹追踪感知结果,则每完成1次步骤7后,计算节点

将当前最新轨迹追踪感知结果(可以是当前感知目标位置结果,也可以是包含感知目标历史轨迹的结果)通过核心网发送至感知需求方;若是轨迹追踪感知业务完成后再将整体轨迹结果反馈,则核心网将历史轨迹追踪结果暂时存储下来,感知业务结束时发送至感知需求方。

[0414] 需要说明的是,上述轨迹追踪的流程仅作为一个示例,在实施中,可能存在比上述流程中更多或更少的步骤,例如:网络可以选择不执行步骤6,此时图5变为感知节点基于自发收感知信号,协作进行连续定位业务的流程。本专利所述方法也对这种情况适用。

[0415] 再例如:上述轨迹追踪的流程中,考虑到参与感知的基站以及协作感知的UE不一定能保证在整个轨迹追踪感知业务中保持稳定的可用状态,网络可能会触发一些额外的处理流程。其中,所谓稳定的可用状态,指的是参与感知的基站和协作感知UE在整个轨迹追踪过程中均满足协作感知所要求的条件,例如UE保持静止,或者基站和/或UE保持自身稳定的感知能力等。针对这种情况,由以下3个实施例进行补充说明。

[0416] 实施例一

[0417] 协作感知UE分组和/或参与感知基站切换(例如:由于感知目标发生移动或感知环境发生变化触发感知节点的切换)。

[0418] 由上述轨迹追踪具体步骤描述可知,由于感知业务进行过程目标会发生移动,可能会出现离开原有协作感知UE分组感知范围的情况,此时网络需要对感知目标分配新的协作感知UE分组,甚至分配新的参与感知基站。新的协作感知UE分组可以包含部分原来协作感知UE分组内的UE。分配新的感知基站时,可以同时分配新的协作感知UE分组,也可以使用原来的协作感知UE分组,即核心网重新进行协作感知UE与基站的关联。

[0419] 触发参与感知的基站切换的条件可以为以下至少一项:

[0420] [1]基于当前感知目标的轨迹感知结果(轨迹即包含了位置),发现感知目标将要或已经离开当前基站对应的感知子区域;

[0421] [2]基于当前感知目标的轨迹感知结果(轨迹即包含了位置),发现感知目标与当前参与感知的基站中至少1个基站间的距离超出该基站最大感知距离,分组中剩余基站不足以提供满足预定感知QoS的感知结果;

[0422] [3]基于当前信道APS/ADPS测量结果,发现基站测量的感知目标谱峰功率,或者与信道APS/ADPS测量相关的其他测量量结果(例如感知/通感一体化信号/NR信号的回波接收功率、RSRP等)低于预设门限;

[0423] [4]基于当前多普勒频率测量结果,发现基站测量的感知目标谱峰功率,或者与多普勒频率测量相关的其他测量量结果(例如感知/通感一体化信号/NR信号的回波接收功率、RSRP等)低于预设门限;

[0424] [5]基于当前感知目标的轨迹感知结果,发现感知目标轨迹物理范围的跨度超出了预设门限值。

[0425] 触发协作感知UE分组切换的条件可以为以下至少一项:

[0426] a)基于当前感知目标的轨迹感知结果(轨迹即包含了位置),发现感知目标将要或已经离开当前协作感知UE分组对应的感知子区域;

[0427] b)基于当前感知目标的轨迹感知结果(轨迹即包含了位置),发现感知目标与当前协作感知UE分组中至少1个UE间的距离超出该UE最大感知距离,分组中剩余UE不足以提供

满足预定感知QoS的感知结果；

[0428] c) 基于当前信道APS/ADPS测量结果,发现协作感知UE分组中至少1个UE的感知目标谱峰功率,或者与信道APS/ADPS测量相关的其他测量量结果(例如感知/通感一体化信号/NR信号的回波接收功率、RSRP等)低于预设门限；

[0429] d) 基于当前多普勒频率测量结果,发现协作感知UE分组中至少1个UE感知目标谱峰功率,或者与多普勒频率测量相关的其他测量量结果(例如上行或下行感知/通感一体化信号/NR信号的回波接收功率、RSRP等)低于预设门限；

[0430] e) 基于当前感知目标的轨迹感知结果,发现感知目标轨迹物理范围的跨度超出了预设门限值；

[0431] f) 参与感知的基站切换被触发。

[0432] 其中,触发参与感知的基站切换的条件与如图4所示方法实施例中的第一条件具有相同含义,且触发协作感知UE分组切换的条件与如图4所示方法实施例中的第二条件具有相同含义,在此不再赘述。

[0433] 其中,参与感知基站切换流程具体为:

[0434] (1) 满足所述切换条件,触发参与感知基站切换。

[0435] 若检测触发条件的节点为原感知基站(如上述触发条件中的[3][4]),原基站向核心网发送感知基站切换请求；

[0436] 检测触发条件的节点也可为核心网(如上述触发条件中的[1][2][5])；

[0437] (2) 选项1:核心网确定新的参与感知基站(可选地,可执行上述步骤2、4、5),并向新感知基站发送感知切换准备指示；

[0438] 或者,

[0439] 选项2:核心网确定新的参与感知基站(可选地,可执行上述步骤2、4、5),并将新感知基站ID发送给原感知基站,原感知基站向新感知基站发送感知切换准备指示；

[0440] (3) 选项1:新感知基站和协作感知UE分组进行切换准备,完成后协向核心网上报切换准备成功指示；

[0441] 选项2:新感知基站和协作感知UE分组进行切换准备,完成后协向原感知基站和核心网发送切换准备成功指示；

[0442] 核心网收到切换准备成功指示后向新感知基站及其关联的协作感知UE分组发送开始感知指示；

[0443] (4) 新感知基站和协作感知UE分组进行感知,向核心网上报感知测量量结果(执行上述步骤6和7)。

[0444] 可选地,新感知基站和新协作感知UE分组两者中至少一者向核心网发送开始感知指示响应；

[0445] (5) 核心网收到新的协作感知UE分组上报的感知测量量结果,或开始感知指示响应后,向原协作感知UE分组内部分或全部UE发送停止感知指示(可通过NAS信令,或者经过基站下发)；

[0446] (6) 当前协作感知UE分组内部分或全部UE收到停止感知指示后,停止感知测量,完成切换。

[0447] 对于协作感知UE分组切换流程,其具体可以包括:

- [0448] (1) 满足所述切换条件,触发协作感知UE分组切换。
- [0449] 若检测触发条件的节点为协作感知UE和/或参与感知基站(如上述触发条件中的c)、d),相应UE和/或基站向核心网发送感知UE分组切换请求;
- [0450] 检测触发条件的节点也可为核心网(如上述条件a)、b)、e));
- [0451] (2) 核心网确定新的协作感知UE分组(可选地,可执行上述步骤2~5),并向新的协作感知UE分组发送开始感知指示(可通过NAS信令,或者经过基站下发);
- [0452] (3) 新的协作感知UE分组进行协作感知,上报感知测量量结果(执行上述步骤6和步骤7)。
- [0453] 可选地,新的协作感知UE分组内UE向核心网发送开始感知指示响应。
- [0454] (4) 核心网收到新的协作感知UE分组上报的感知测量量结果,或开始感知指示响应后,向原协作感知UE分组内部分或全部UE发送停止感知指示(可通过NAS信令,或者经过基站下发);
- [0455] (5) 当前协作感知UE分组内部分或全部UE收到停止感知指示后,停止感知测量,完成切换。
- [0456] 值得注意的是,若感知目标进入感知盲区(基于轨迹追踪结果以及步骤(4)盲区划分结果),可触发轨迹追踪感知业务结束,或者切换至其他轨迹追踪感知流程(如基于感知节点自发自收感知信号进行轨迹追踪,或者NR连续定位,或者基于GPS/Bluetooth/UWB的轨迹追踪)。
- [0457] 实施例二
- [0458] 协作感知UE的失效与增补(例如:由于UE自身原因造成无法继续进行协作感知)。
- [0459] 在轨迹追踪感知业务进行过程中,由于协作感知UE自身原因可能会出现无法继续支持协作感知的情况。此时网络需要对协作感知UE进行失效判决并移除失效的协作感知UE,必要时还需要对当前感知协作UE分组进行UE增补;
- [0460] 协作感知UE失效的触发条件可以为以下至少一项:
- [0461] 协作感知UE发生移动,不再满足本专利方法前提假设;
- [0462] 协作感知UE被更高优先级业务中断,无法继续支持协作感知;
- [0463] 协作感知UE感知/通感一体化资源受限,无法达到协作感知能力要求;
- [0464] 协作感知UE主动发起中断协助感知请求。
- [0465] 若UE失效后,原协作感知UE分组UE数不满足最低数量要求,则需要对协作感知分组进行UE增补;可选地,若感知区域中存在新的可用于协作感知的UE,网络也可以进行UE增补。
- [0466] 具体的协作感知UE失效和增补流程为:
- [0467] (1) 满足所述失效条件,相关UE向核心网发送感知UE失效指示;
- [0468] (2) 核心网收到感知UE失效指示,确定新的可用协作感知UE(可选地,可执行上述步骤2~5);并向失效UE发送停止感知指示;
- [0469] (3) 若当前出现新的可用协作感知UE且需要增补,核心网向新确定的协作感知UE发送开始感知指示(可通过NAS信令,或者经过基站下发)。
- [0470] 实施例三
- [0471] 协作感知UE和/或基站测量置信度调整。

[0472] 在感知业务进行过程中,协作感知UE的测量置信度通过等式(7)的权重反映。UE的测量置信度影响最终综合结果的准确度,为了获得更精确的轨迹追踪结果,相应的权重可以是动态调整的。

[0473] 权重发生变化的条件可以包括以下至少一项:

[0474] 协作感知的UE的可用感知资源可能发生变化。例如:UE在感知业务中途,获得了更多时域(对应可在时域占用更多符号进行感知/通感一体化信号/NR参考信号传输)/频域(对应获得更大的感知/通感一体化带宽)/空域(对应获得更多的用于感知/通感一体化的天线端口/天线数)的资源(也可能是更少的资源),其感知能力发生变化;

[0475] 根据本专利所述方法原理,协作感知UE的测量量结果准确度与协作感知UE位置准确度有关,若协作感知UE采用了更精确的定位方法更新了自身位置,则该UE测量置信度也需要调整;

[0476] 根据本专利所述方法原理,协作感知UE的测量量结果准确度与感知目标位置有关。例如:对于多普勒频率测量,当感知目标与基站、各协作感知UE距离满足远场条件时,测量准确度越高;对于APS/ADPS测量,当感知目标处于正对UE多天线面板位置时,测量准确度越高;

[0477] 协作感知UE的测量量结果准确度还与协作感知UE侧的信噪比(Signal Noise Ratio,SNR)有关。例如:UE测量SNR越高,测量准确度越高,相应的测量置信度也就越高;

[0478] 基于等式(7)的定义可知,协作感知UE分组中各UE的测量置信度,需要保证感知目标位置置信度在整个轨迹追踪过程中维持在一个预设的范围内。当发生实施例一和实施例二的情况时,分组中的UE数量可能会发生变化,此时分组内所有UE对应的权重需要整体调整。

[0479] 测量置信度的调整,可通过各感知节点向核心网上报更新的权重推荐值完成,也可由核心网自行调整完成。

[0480] 实施例四

[0481] 与现有技术共同使用,实现定位和轨迹追踪增强。

[0482] 现有室外GPS定位和轨迹追踪最大的问题是容易受到高层建筑物的遮挡,导致GPS信号较弱,进而导致部分区域定位或者部分路段轨迹追踪精度较低,甚至无法进行GPS定位和轨迹追踪业务。另一方面,现有3GPP定位方案受限于室外宏站部署间距较大,定位精度也比较有限。本专利所述方法可以以遮挡前的GPS位置作为初始位置,实现对GPS信号遮挡或弱覆盖区域感知目标的持续定位和轨迹追踪,是现有轨迹追踪方法的一种补充。

[0483] 具体地,对于GPS信号遮挡或覆盖较差的区域,一般认为仍然具有足够密集的基站和UE分布。在感知目标即将进入GPS信号遮挡或弱覆盖区域时,可以切换至本专利所述方法的轨迹追踪感知,此时感知目标的GPS定位信息则可以作为本方法的轨迹追踪初始位置信息。当感知目标移动出GPS信号弱覆盖区域后,则可以重新切换回GPS轨迹追踪。通过这种方法,实现了轨迹追踪业务的整体性能提升。

[0484] 如上实施例提供了一种有别于现有NR定位的基于设备间协作的轨迹追踪感知方法,其利用感知目标周围静止UE或基站,通过自发自收感知信号,以及多普勒与角度功率谱测量,实现对感知目标的device-free轨迹感知。该实施例中提出了定位感知过程的具体实施步骤,且提出了协作感知UE、基站以及核心网感知网络功能之间必要的信令交互流程,且

还提出了协作UE和协作基站的切换方法和流程,能够支持对不具有通信功能的感知目标的定位感知。

[0485] 本申请实施例提供的定位感知方法,执行主体可以为定位感知装置。本申请实施例中以定位感知装置执行定位感知方法为例,说明本申请实施例提供的定位感知装置。

[0486] 请参阅图10,本申请实施例提供的定位感知装置1000,可以应用于计算节点,该计算节点与如图4所示方法实施例的执行主体具有相同含义,在此不再赘述。如图10所示,该定位感知装置1000可以包括以下模块:

[0487] 第一获取模块1001,用于获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到;

[0488] 第一确定模块1002,用于基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。

[0489] 可选的,所述计算节点包括感知网元。

[0490] 可选的,定位感知装置1000还包括:

[0491] 第二获取模块,用于获取第一信息,其中,所述第一信息包括:对感知目标的定位感知需求信息和所述感知节点的位置信息;

[0492] 第二确定模块,用于根据所述第一信息,确定所述感知节点。

[0493] 可选的,定位感知装置1000还包括:

[0494] 第四发送模块,用于向所述感知节点发送配置参数信息,其中,所述感知节点发送的所述第一信号由所述配置参数信息确定。

[0495] 可选的,所述定位感知结果包括以下至少一项:

[0496] 所述感知目标的初始位置;

[0497] 所述感知目标的运动轨迹;

[0498] 所述感知目标的运动速度;

[0499] 所述感知目标的当前位置;

[0500] 所述感知目标的未来预测位置。

[0501] 可选的,感知测量量包括以下至少一项:

[0502] 多普勒频谱;

[0503] 动态反射径的多普勒频率;

[0504] 动态反射径长度的变化速度;

[0505] 所述第一信号的角度功率谱APS的整体或部分取值;

[0506] 所述第一信号的角度时延功率谱ADPS的整体或部分取值。

[0507] 可选的,第一确定模块1002具体用于:

[0508] 根据每一个感知节点至少一次测量得到的动态反射径的多普勒频率,确定所述感知目标的第一定位信息,所述第一定位信息包括以下至少一项:运动速度大小和方向。

[0509] 可选的,在所述感知测量量包括所述APS的情况下,所述感知节点的数量为至少两个;

[0510] 在所述感知测量量包括所述ADPS的情况下,所述感知节点的数量为至少一个。

[0511] 可选的,定位感知装置1000还包括:

[0512] 第三获取模块,用于获取所述感知目标的初始位置;

- [0513] 第一确定模块1002具体用于：
- [0514] 基于所述初始位置和所述第一定位信息，确定所述感知目标的当前运动轨迹、当前位置和未来预测位置中的至少一项。
- [0515] 可选的，上述第三获取模块包括：
- [0516] 第一确定单元，用于根据所述感知目标的先验信息，确定所述感知目标的初始位置的搜索区域；
- [0517] 第二确定单元，用于根据各个感知节点至少一次测量得到并上报的APS/ADPS结果，确定所述感知目标在搜索区域中每一个候选位置的初始位置置信度，其中，所述初始位置置信度表示所述候选位置是感知目标实际初始位置的可能性大小；
- [0518] 第三确定单元，用于将取值最大的初始位置置信度对应的候选位置确定为所述感知目标的初始位置。
- [0519] 可选的，所述先验信息包括以下至少一项：
- [0520] 来自第三方的所述感知目标所在的估计区域；
- [0521] 所述感知节点第一次测量得到的所述感知目标的位置信息；
- [0522] 第三感知节点上一次测量得到的所述感知目标的运动轨迹的终止位置；
- [0523] 所述感知目标所在环境的地图信息；
- [0524] 所述感知目标的初始位置概率地图；
- [0525] 参与感知的所述感知节点的位置信息；
- [0526] 基于其他定位方法确定的，所述感知目标的估计位置。
- [0527] 可选的，上述第二确定单元，包括：
- [0528] 第一确定子单元，用于根据所述感知目标的运动速度大小和方向，确定所述感知目标的估计运动轨迹；
- [0529] 第二确定子单元，用于假设所述感知目标的初始位置是所述搜索区域中的第一候选位置，并基于所述第一候选位置和所述估计运动轨迹，确定所述估计运动轨迹上每一个轨迹点对应的动态反射径的到达角和/或离开角；
- [0530] 第三确定子单元，用于根据第二信息，确定所述感知目标位于所述估计运动轨迹上的每一个轨迹点的轨迹位置置信度，其中，所述第二信息包括：所述估计运动轨迹上每一个轨迹点对应的动态反射径的到达角和/或离开角，以及所述感知节点测量到的APS/ADPS；
- [0531] 第四确定子单元，用于根据所述估计运动轨迹上的每一个轨迹点对应的位置置信度，确定所述第一候选位置对应的初始位置置信度。
- [0532] 可选的，所述感知节点测量并上报的APS/ADPS结果包括以下任一项：
- [0533] 所述感知节点测量得到的全部APS/ADPS；
- [0534] 所述感知节点测量到的与反射径谱峰对应的部分APS/ADPS；
- [0535] 所述感知节点测量到的与所述感知网元指示的目标到达角/离开角信息对应的APS/ADPS取值。
- [0536] 可选的，在所述感知节点的数量大于1个的情况下，定位感知装置1000还包括：
- [0537] 第五获取模块，用于获取每一个感知节点的权重，所述权重用于表示对应的感知节点的测量结果置信度；
- [0538] 其中，所述第二信息还包括：每一个感知节点的权重；所述轨迹位置置信度与每一

个感知节点的第一取值正相关,所述第一取值为对应的感知节点的权重与APS/ADPS取值的乘积。

[0539] 可选的,所述定位感知需求信息包括以下至少一项:

[0540] 感知区域、感知目标类型、感知目标标识、服务质量QoS信息、所述感知节点的最少数量、感知区域内的感知目标数量以及密度、感知结果反馈方式、定位感知启动条件和定位感知结束条件。

[0541] 可选的,所述定位感知启动条件包括以下至少一项:

[0542] 所述定位感知需求信息的发起方发起感知业务启动请求;

[0543] 所述感知目标到达预设地理区域;

[0544] 通过其他定位方法获取到所述感知目标的历史位置信息;

[0545] 达到预设的与所述定位感知需求信息对应的感知业务的启动时间。

[0546] 可选的,所述定位感知结束的条件包括以下至少一项:

[0547] 所述定位感知需求信息的发起方发起感知业务停止请求;

[0548] 达到了感知业务规定时间;

[0549] 达到感知业务预定的测量次数;

[0550] 感知目标停止移动,且停止时间达到预设时间阈值;

[0551] 感知目标到达或者离开预设地理区域

[0552] 参与协作感知的感知节点无法继续提供协作感知服务,感知区域内所有感知节点都不具备对应的协作感知条件。

[0553] 可选的,所述第二确定模块,具体用于:

[0554] 从确定的参与协作感知业务的感知节点中为所述感知目标分配参与协作感知的所述感知节点。

[0555] 可选的,所述第二确定模块,包括:

[0556] 分配单元,用于为每个感知子区域分配对应的感知节点,所述感知子区域是将感知区域进行划分得到的更小物理范围的区域;

[0557] 第四确定单元,用于确定所述感知节点包括所述感知目标所在的感知子区域对应的感知节点。

[0558] 可选的,所述感知子区域包括:网络侧设备感知子区域和终端感知子区域,其中一个所述网络侧设备感知子区域分配有至少一个网络侧设备,一个所述终端感知子区域分配有至少一个终端,且一个所述网络侧设备感知子区域覆盖至少一个所述终端感知子区域;

[0559] 定位感知装置1000还包括:

[0560] 关联模块,用于将一个所述网络侧设备感知子区域分配的网络侧设备与至少一个所述终端感知子区域分配的终端进行关联。

[0561] 可选的,在两个终端感知子区域分配的终端存在同一个终端的情况下,所述同一个终端以时分复用,或频分复用,或码分复用的方式在所述两个终端感知子区域参与协作感知。

[0562] 可选的,定位感知装置1000还包括:

[0563] 更新模块,用于为所述感知目标更新参与协作感知的所述感知节点;

- [0564] 其中,所述更新参与协作感知的所述感知节点,包括如下至少一项:
- [0565] 增加终端、变更终端、删减终端、增加网络侧设备、变更网络侧设备、删减网络侧设备。
- [0566] 可选的,所述更新模块具体用于执行如下至少一项:
- [0567] 在第一条件下,为所述感知目标更新参与协作感知的网络侧设备;
- [0568] 在第二条件下,为所述感知目标更新参与协作感知的终端。
- [0569] 可选的,所述第一条件包括如下至少一项:
- [0570] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标将要或者已经离开网络侧设备对应的感知子区域;
- [0571] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标与参与协作感知的至少一个网络侧设备之间的距离超出对应设备的最大感知距离,且参与协作感知的其余网络侧设备不足以提供满足预设感知服务质量QoS的感知结果;
- [0572] 网络侧设备上报的第一测量量结果低于预设门限,所述第一测量量结果包括所述感知测量量结果中的多普勒频率;
- [0573] 网络侧设备关联的终端上报的第一测量量结果低于预设门限;
- [0574] 网络侧设备上报的第二测量量结果低于预设门限,所述第二测量量结果包括所述感知测量量结果中的APS;
- [0575] 网络侧设备关联的终端上报的第二测量量结果低于预设门限;
- [0576] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标的轨迹物理范围的跨度超出预设门限;
- [0577] 和/或,
- [0578] 所述第二条件包括如下至少一项:
- [0579] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标将要或者已经离开终端对应的感知子区域;
- [0580] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标与参与协作感知的至少一个终端之间的距离超出对应终端的最大感知距离,且参与协作感知的其余终端不足以提供满足预设感知QoS的感知结果;
- [0581] 终端上报的第一测量量结果低于预设门限,所述第一测量量结果包括所述感知测量量结果中的多普勒频率;
- [0582] 终端上报的第二测量量结果低于预设门限,所述第二测量量结果包括所述感知测量量结果中的APS;
- [0583] 基于所述感知目标的轨迹,确定所述感知目标的轨迹物理范围的跨度超出预设门限;
- [0584] 参与感知的网络侧设备切换被触发。
- [0585] 可选的,所述配置参数信息包括以下至少一项:
- [0586] 波形、子载波间隔、带宽、突发Burst持续时间、Burst内信号时间间隔、Burst间时间间隔、发送信号功率、信号格式、信号方向、时间资源、频率资源、天线/天线端口索引以及数量,以及准共址QCL关系;
- [0587] 其中,所述Burst包括在时域上连续发送的一组信号。

- [0588] 可选的,所述第一信息还包括所述感知节点的状态信息。
- [0589] 可选的,所述状态信息包括以下至少一项:
- [0590] 感知能力指示信息、天线朝向和倾角信息、波束赋形配置信息、位置信息、所述位置信息的确定方法、运动状态指示、通信状态指示以及感知状态指示。
- [0591] 可选的,所述第二确定模块,包括:
- [0592] 第五确定单元,用于根据所述定位感知需求信息和网络侧设备的状态信息,确定所述感知节点包括第一网络侧设备;
- [0593] 第一发送单元,用于向所述第一网络侧设备发送所述定位感知需求信息;
- [0594] 第一接收单元,用于接收来自所述第一网络侧设备的第三信息,并基于所述第三信息确定所述感知节点还包括第一设备,其中,所述第一网络侧设备根据所述定位感知需求信息和关联的设备的状态信息,确定参与所述感知目标的协作感知的第一设备,所述第三信息用于表征所述第一设备参与所述定位感知需求信息对应的协作感知。
- [0595] 可选的,所述第三信息还包括以下至少一项:
- [0596] 所述第一设备的标识、所述第一设备的位置信息、所述第一设备的位置信息的确定方法、所述第一设备的数量以及所述第一设备的状态信息。
- [0597] 本申请实施例提供的定位感知装置1000能够执行如图4所示方法实施例中,计算节点执行的各个步骤,且能够取得相同的有益效果,为避免重复,在此不再赘述。
- [0598] 本申请实施例中的定位感知装置1000可以是电子设备,例如具有操作系统的电子设备,也可以是电子设备中的部件,例如集成电路或芯片。该电子设备可以是核心网,例如:核心网中的感知网络功能/感知网元。
- [0599] 本申请实施例提供的感知测量方法,执行主体可以为感知测量装置。本申请实施例中以感知测量装置执行感知测量方法为例,说明本申请实施例提供的感知测量装置。
- [0600] 请参阅图11,本申请实施例提供的感知测量装置1100,可以应用于感知节点,该感知节点与如图9所示方法实施例的执行主体具有相同含义,在此不再赘述。如图11所示,该感知测量装置1100可以包括以下模块:
- [0601] 第四获取模块1101,用于获取配置参数信息;
- [0602] 第一发送模块1102,用于根据所述配置参数信息发送第一信号;
- [0603] 第三确定模块1103,用于基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果,其中,所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。
- [0604] 可选的,所述定位感知结果包括以下至少一项:
- [0605] 所述感知目标的初始位置;
- [0606] 所述感知目标的运动轨迹;
- [0607] 所述感知目标的运动速度;
- [0608] 所述感知目标的当前位置;
- [0609] 所述感知目标的未来预测位置。
- [0610] 可选的,感知测量量包括以下至少一项:
- [0611] 多普勒频谱;
- [0612] 动态反射径的多普勒频率;
- [0613] 动态反射径长度的变化速度;

- [0614] 所述第一信号的角度功率谱APS的整体或部分取值；
- [0615] 所述第一信号的角度时延功率谱ADPS的整体或部分取值。
- [0616] 可选的,感知测量装置1100还包括:
- [0617] 第四确定模块,用于基于多普勒谱峰/多普勒径的功率变化特征,从所述感知节点测量得到的多普勒频谱中确定所述动态反射径对应的多普勒频率。
- [0618] 可选的,所述感知目标的运动速度和方向基于至少两个感知节点测量得到的动态反射径的多普勒频率或所述动态反射径的长度变化速度确定。
- [0619] 可选的,感知测量装置1100还包括:
- [0620] 第二发送模块,用于向计算节点发送所述感知测量量结果,其中,所述计算节点用于根据参与感知的全部感知节点的感知测量量结果确定所述定位感知结果。
- [0621] 可选的,感知测量装置1100还包括:
- [0622] 第三发送模块,用于向所述计算节点发送权重,所述权重用于表征所述感知节点的感知测量量结果的置信度。
- [0623] 可选的,所述感知节点包括:
- [0624] 处于静止状态的第一设备和/或第一网络侧设备,所述第一设备包括:终端、小基站或无线感知设备中的至少一项。
- [0625] 本申请实施例中的感知测量装置1100可以是电子设备,例如具有操作系统的电子设备,也可以是电子设备中的部件,例如集成电路或芯片。该电子设备可以是终端,也可以为除终端之外的基站、小基站、无线感知设备等其他设备。示例性的,终端可以包括但不限于上述所列举的终端11的类型,本申请实施例不作具体限定。
- [0626] 本申请实施例提供的感知测量装置1100能够实现图8所示方法实施例实现的各个过程,并达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。
- [0627] 可选的,如图12所示,本申请实施例还提供一种通信设备1200,包括处理器1201和存储器1202,存储器1202上存储有可在所述处理器1201上运行的程序或指令,例如,该通信设备1200为终端时,该程序或指令被处理器1201执行时实现上述感知测量方法实施例的各个步骤,且能达到相同的技术效果。该通信设备1200为网络侧设备时,该程序或指令被处理器1201执行时实现上述感知测量方法和/或定位感知方法实施例的各个步骤,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。
- [0628] 本申请实施例还提供一种终端,包括处理器和通信接口,通信接口用于用于获取配置参数信息,并根据所述配置参数信息发送第一信号,以及基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果,其中,所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。该终端实施例与上述感知节点侧方法实施例对应,上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该终端实施例中,且能达到相同的技术效果。具体地,图13为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。
- [0629] 该终端1300包括但不限于:射频单元1301、网络模块1302、音频输出单元1303、输入单元1304、传感器1305、显示单元1306、用户输入单元1307、接口单元1308、存储器1309以及处理器1310等中的至少部分部件。
- [0630] 本领域技术人员可以理解,终端1300还可以包括给各个部件供电的电源(比如电池),电源可以通过电源管理系统与处理器1310逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理

充电、放电、以及功耗管理等功能。图13中示出的终端结构并不构成对终端的限定，终端可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置，在此不再赘述。

[0631] 应理解的是，本申请实施例中，输入单元1304可以包括图形处理单元 (Graphics Processing Unit, GPU) 13041和麦克风13042，图形处理器13041对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置 (如摄像头) 获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。显示单元1306可包括显示面板13061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板13061。用户输入单元1307包括触控面板13071以及其他输入设备13072中的至少一种。触控面板13071，也称为触摸屏。触控面板13071可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备13072可以包括但不限于物理键盘、功能键 (比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。

[0632] 本申请实施例中，射频单元1301接收来自网络侧设备的下行数据后，可以传输给处理器1310进行处理；另外，射频单元1301可以向网络侧设备发送上行数据。通常，射频单元1301包括但不限于天线、放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

[0633] 存储器1309可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器1309可主要包括存储程序或指令的第一存储区和存储数据的第二存储区，其中，第一存储区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序或指令 (比如声音播放功能、图像播放功能等) 等。此外，存储器1309可以包括易失性存储器或非易失性存储器，或者，存储器1309可以包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器 (Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)，静态随机存取存储器 (Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (Dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (Synch link DRAM, SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (Direct Rambus RAM, DRRAM)。本申请实施例中的存储器1309包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

[0634] 处理器1310可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器1310集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理涉及操作系统、用户界面和应用程序等的操作，调制解调处理器主要处理无线通信信号，如基带处理器。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器1310中。

[0635] 其中，射频单元1301，用于获取配置参数信息，并根据所述配置参数信息发送第一信号；

[0636] 射频单元1301还用于基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果，其中，所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。

[0637] 可选地，所述定位感知结果包括以下至少一项：

[0638] 所述感知目标的初始位置；

[0639] 所述感知目标的运动轨迹；

- [0640] 所述感知目标的运动速度；
- [0641] 所述感知目标的当前位置；
- [0642] 所述感知目标的未来预测位置。
- [0643] 可选地，感知测量量包括以下至少一项：
- [0644] 多普勒频谱；
- [0645] 动态反射径的多普勒频率；
- [0646] 动态反射径长度的变化速度；
- [0647] 所述第一信号的角度功率谱APS的整体或部分取值；
- [0648] 所述第一信号的角度时延功率谱ADPS的整体或部分取值。
- [0649] 可选地，处理器1310，用于基于多普勒谱峰/多普勒径的功率变化特征，从所述感知节点测量得到的多普勒频谱中确定所述动态反射径对应的多普勒频率。
- [0650] 可选地，所述感知目标的运动速度和方向基于至少两个感知节点测量得到的动态反射径的多普勒频率或所述动态反射径的长度变化速度确定。
- [0651] 可选地，射频单元1301，还用于向计算节点发送所述感知测量量结果，其中，所述计算节点用于根据参与感知的全部感知节点的感知测量量结果确定所述定位感知结果。
- [0652] 可选地，射频单元1301，还用于向所述计算节点发送权重，所述权重用于表征所述感知节点的感知测量量结果的置信度。
- [0653] 可选地，所述感知节点包括：
- [0654] 处于静止状态的第一设备和/或第一网络侧设备，所述第一设备包括：终端、小基站或无线感知设备中的至少一项。
- [0655] 本申请实施例提供的终端1300，能够实现如图11所示感知测量装置1100执行的各个过程，且能够取得相同的有益效果，为避免重复，在此不再赘述。
- [0656] 本申请实施例还提供一种网络侧设备，包括处理器和通信接口，
- [0657] 在一种实施例中，在该网络侧设备用作感知测量的感知节点时，例如：该网络侧设备为基站，所述通信接口用于获取配置参数信息，并根据所述配置参数信息发送第一信号，以及基于自身发送的且经感知目标反射的所述第一信号确定感知测量量结果，其中，所述感知目标的定位感知结果基于所述感知测量量结果确定。
- [0658] 该网络侧设备实施例与上述感知测量方法实施例对应，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该网络侧设备实施例中，且能达到相同的技术效果。
- [0659] 具体地，本申请实施例还提供了一种网络侧设备。如图14所示，该网络侧设备1400包括：天线1401、射频装置1402、基带装置1403、处理器1404和存储器1405。天线1401与射频装置1402连接。在上行方向上，射频装置1402通过天线1401接收信息，将接收的信息发送给基带装置1403进行处理。在下行方向上，基带装置1403对要发送的信息进行处理，并发送给射频装置1402，射频装置1402对收到的信息进行处理后经过天线1401发送出去。
- [0660] 以上实施例中网络侧设备执行的方法可以在基带装置1403中实现，该基带装置1403包括基带处理器。
- [0661] 基带装置1403例如可以包括至少一个基带板，该基带板上设置有多个芯片，如图14所示，其中一个芯片例如为基带处理器，通过总线接口与存储器1405连接，以调用存储器1405中的程序，执行以上方法实施例中所示的网络设备操作。

[0662] 该网络侧设备还可以包括网络接口1406,该接口例如为通用公共无线接口(common public radio interface,CPRI)。

[0663] 具体地,本发明实施例的网络侧设备1400还包括:存储在存储器1405上并可在处理器1404上运行的指令或程序,处理器1404调用存储器1405中的指令或程序执行图11所示各模块执行的方法,并达到相同的技术效果,为避免重复,故不在此赘述。

[0664] 在另一种实施例中,在该网络侧设备用作定位感知的计算节点时,例如:该网络侧设备为核心网设备,所述通信接口用于获取感知测量量结果,所述感知测量量结果基于感知节点对自身发送的且经感知目标反射的第一信号进行信号处理得到,所述处理器用于基于所述感知测量量结果确定所述感知目标的定位感知结果。

[0665] 该网络侧设备实施例与上述定位感知方法实施例对应,上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该网络侧设备实施例中,且能达到相同的技术效果。

[0666] 具体地,本申请实施例还提供了一种网络侧设备。如图15所示,该网络侧设备1500包括:处理器1501、网络接口1502和存储器1503。其中,网络接口1502例如为通用公共无线接口(common public radio interface,CPRI)。

[0667] 具体地,本发明实施例的网络侧设备1500还包括:存储在存储器1503上并可在处理器1501上运行的指令或程序,处理器1501调用存储器1503中的指令或程序执行图10所示各模块执行的方法,并达到相同的技术效果,为避免重复,故不在此赘述。

[0668] 本申请实施例还提供一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有程序或指令,该程序或指令被处理器执行时实现上述定位感知方法或感知测量方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0669] 其中,所述处理器为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质,包括计算机可读存储介质,如计算机只读存储器ROM、随机存取存储器RAM、磁碟或者光盘等。

[0670] 本申请实施例另提供了一种芯片,所述芯片包括处理器和通信接口,所述通信接口和所述处理器耦合,所述处理器用于运行程序或指令,实现上述定位感知方法或感知测量方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0671] 应理解,本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片,系统芯片,芯片系统或片上系统芯片等。

[0672] 本申请实施例另提供了一种计算机程序/程序产品,所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中,所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现上述定位感知方法或感知测量方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0673] 本申请实施例还提供了一种无线感知系统,包括:终端及网络侧设备,所述终端可用于执行如上所述的感知测量方法的步骤,所述网络侧设备可用于执行如上所述的定位感知方法的步骤;或者所述终端和一部分网络侧设备用于执行如上所述的感知测量方法的步骤,另一部分网络侧设备可用于执行如上所述的定位感知方法的步骤。

[0674] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该

要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外,需要指出的是,本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能,还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能,例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外,参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0675] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以计算机软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

[0676] 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述,但是本申请并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本申请的启示下,在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本申请的保护之内。

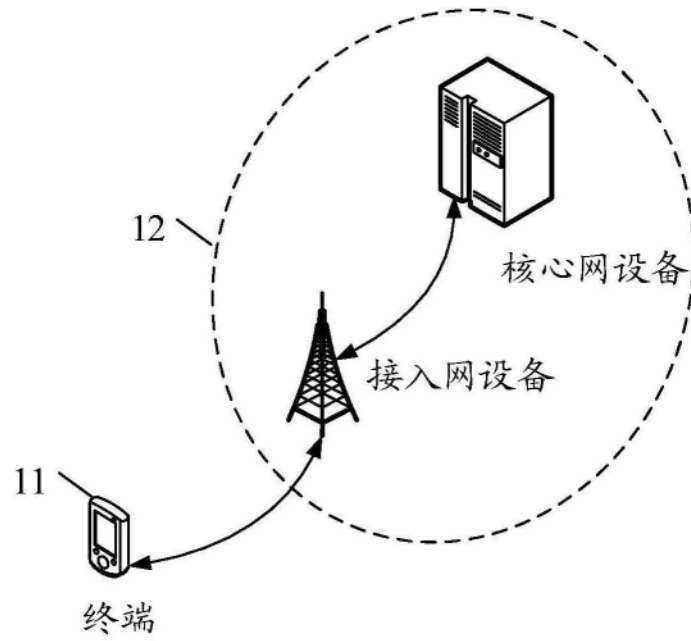


图1

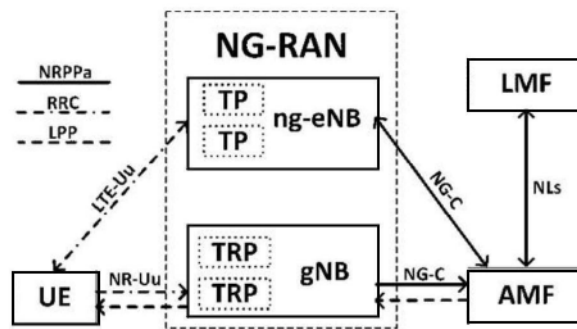


图2

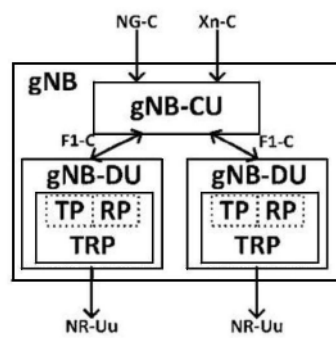


图3

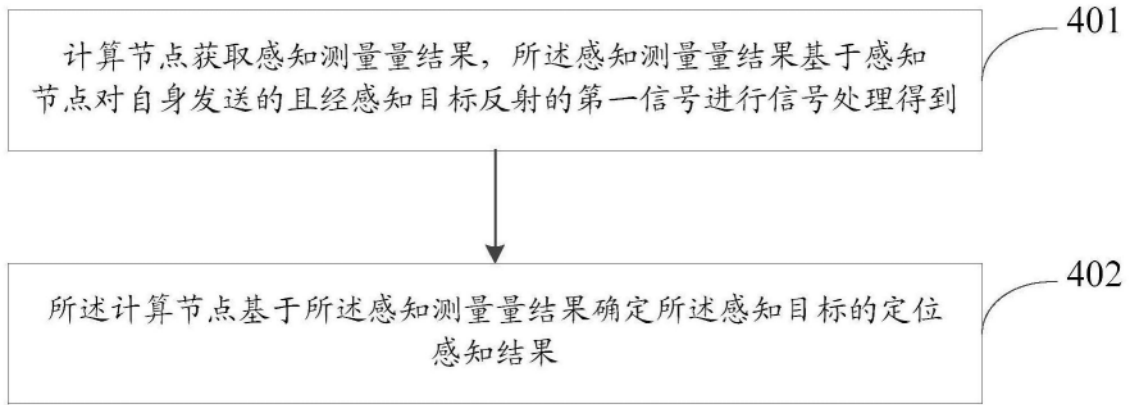


图4

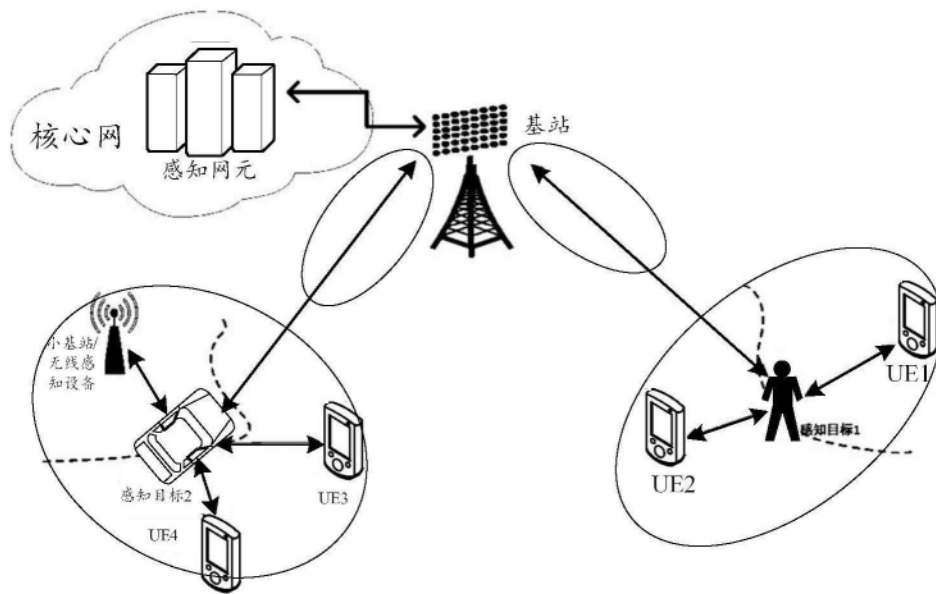


图5

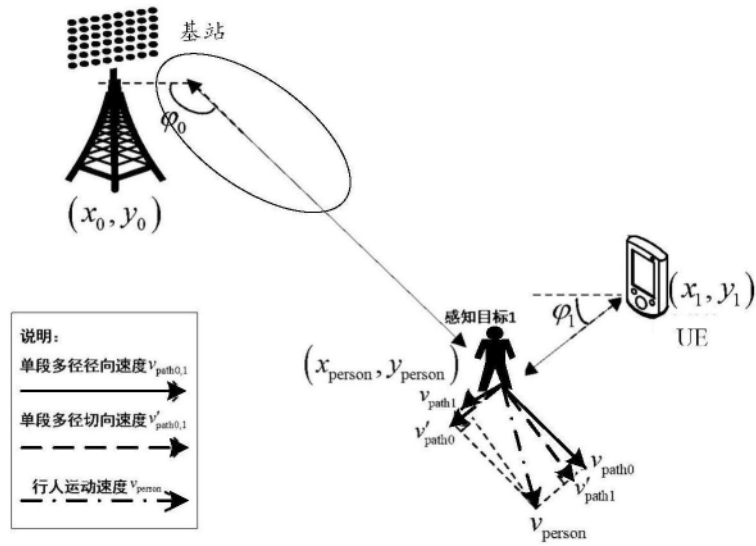


图6

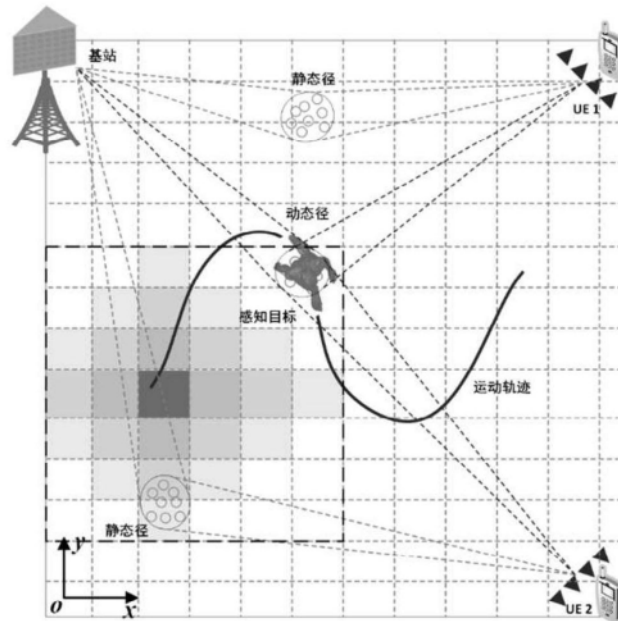


图7

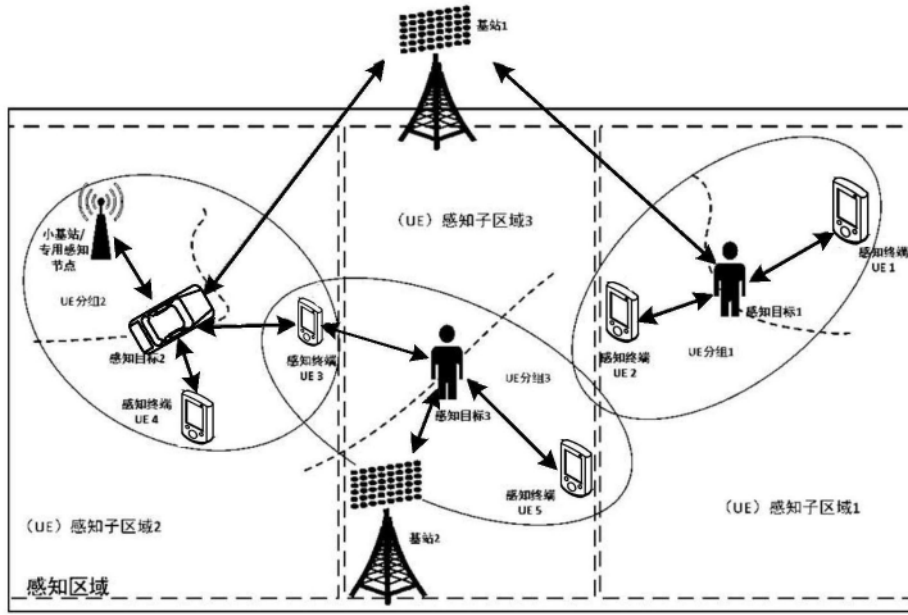


图8

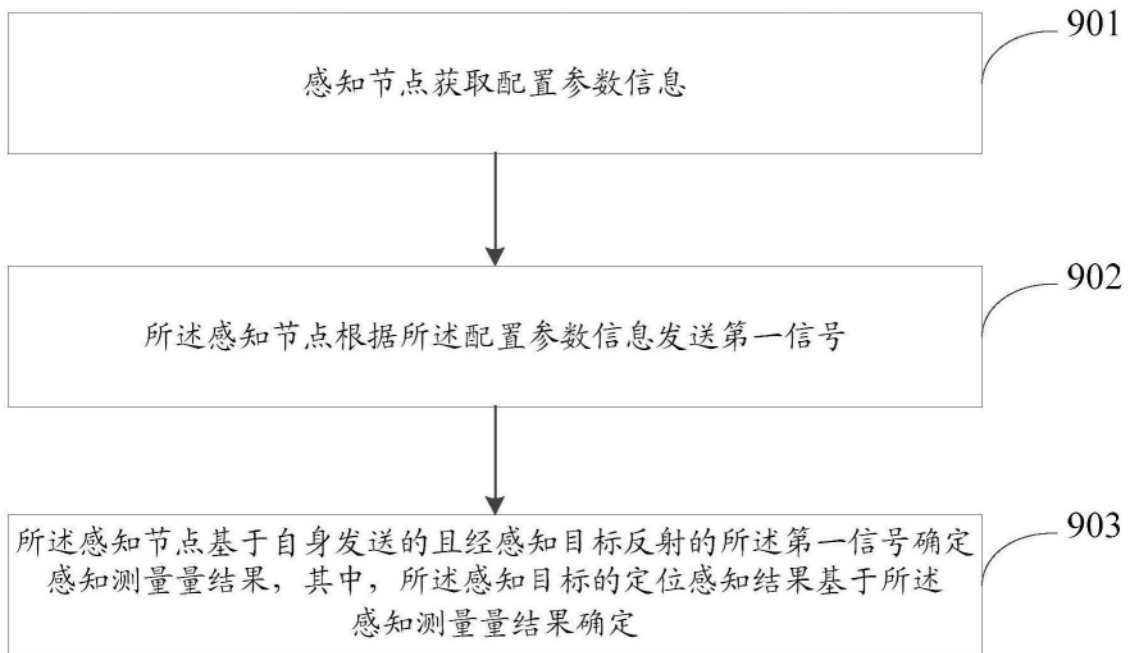


图9

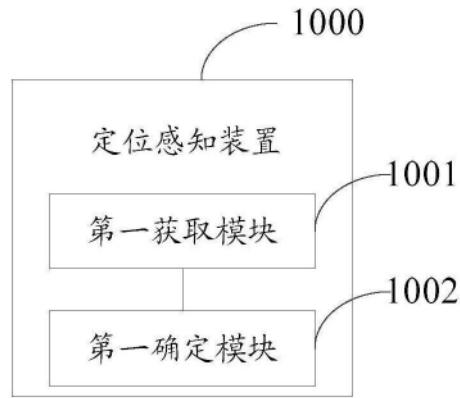


图10

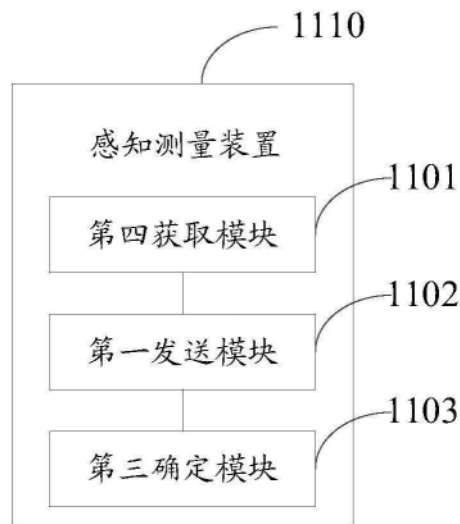


图11

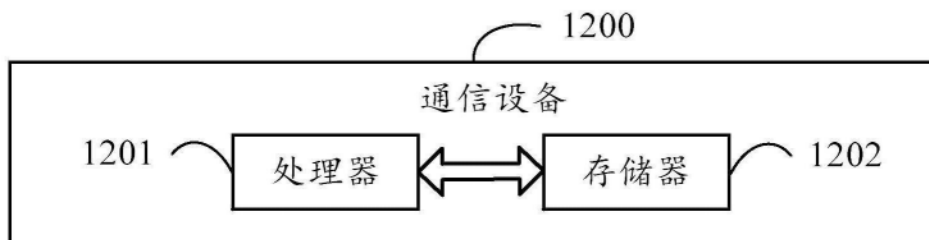


图12

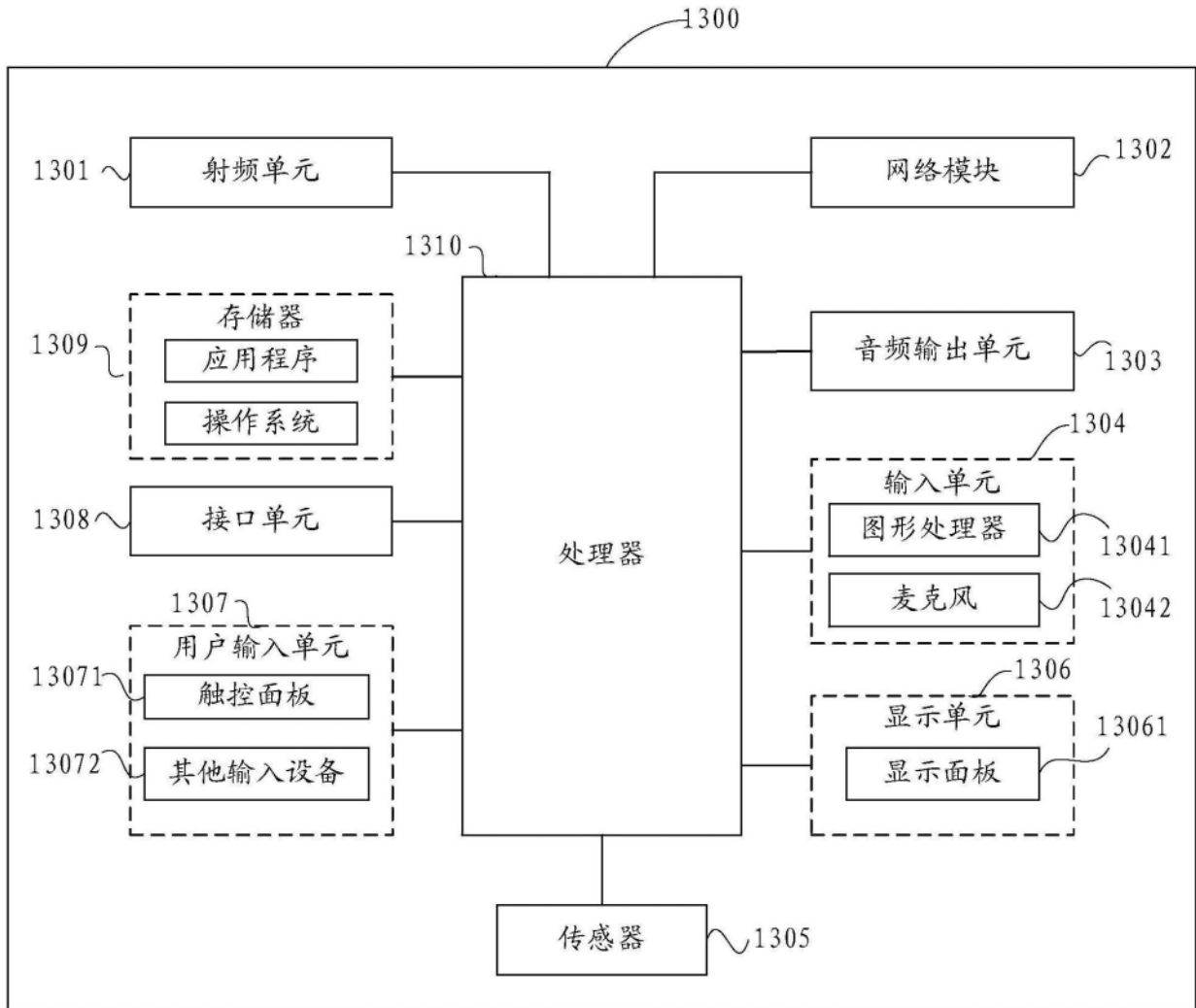


图13

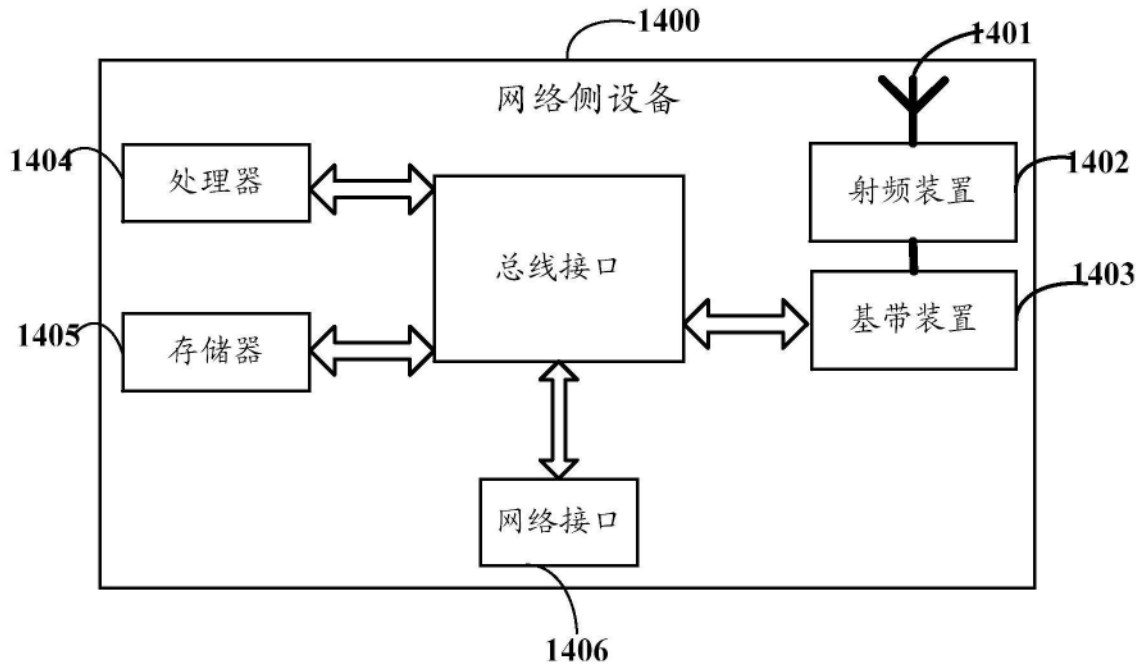


图14

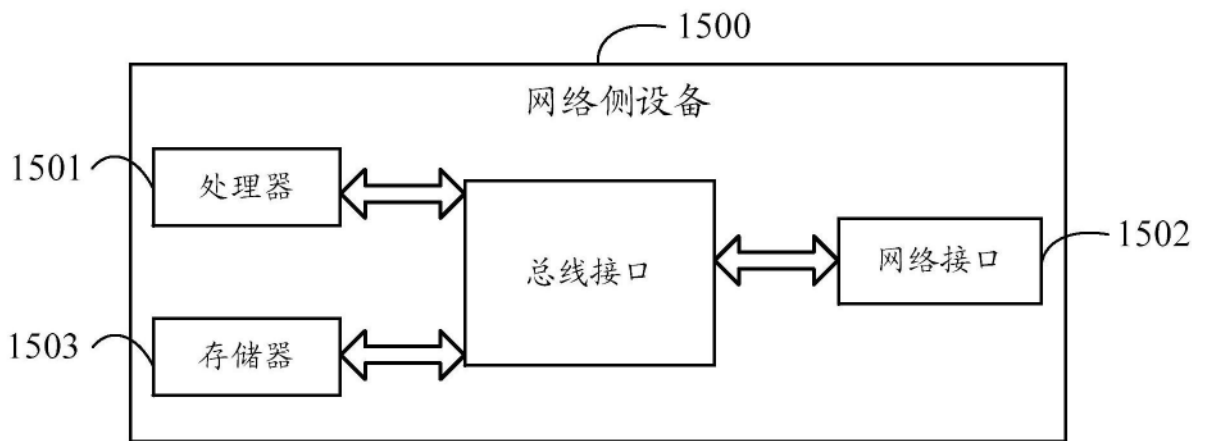


图15