



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110662227 B

(45) 授权公告日 2021.01.08

(21) 申请号 201810689550.7

(22) 申请日 2018.06.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110662227 A

(43) 申请公布日 2020.01.07

(73) 专利权人 维沃移动通信有限公司
地址 523857 广东省东莞市长安镇乌沙步
步高大道283号

(72) 发明人 司晔 孙鹏

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理
有限公司 11315

代理人 许志勇 刘昕

(51) Int.Cl.

H04W 24/02 (2009.01)

(56) 对比文件

CN 107852582 A, 2018.03.27

CN 105594241 A, 2016.05.18

WO 2017196243 A1, 2017.11.16

US 2018139763 A1, 2018.05.17

审查员 冷静

权利要求书5页 说明书19页 附图4页

(54) 发明名称

定位参考信号配置、接收方法和设备

(57) 摘要

本发明提供一种定位参考信号配置、接收方法和设备,所述配置方法包括:发送第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数。本发明实施例中,由于配置了用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数,因此可以使终端设备生成本地PRS序列,进而在接收到来自网络设备的PRS序列后,基于本地PRS序列确定来自网络设备的PRS序列的到达时间TOA,可以实现终端设备的定位,提高了通信有效性。

发送第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数

S101

1. 一种定位参考信号配置方法,其特征在于,应用于网络设备,所述方法包括:

发送第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数;

其中,所述生成参数与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区识别码ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID;

所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} ,且所述初始值 C_{init} 还与同步信号块SSB ID相关。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述生成参数还与下列参数中的至少一项相关:

所述PRS序列所在无线帧内的时隙号,

所述PRS序列所在时隙内正交频分复用OFDM符号的序号,以及

所述PRS序列的循环前缀CP的类型。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,

所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} :

$$C_{init} = (2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的参数设定numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

$$C_{init} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的参数设定numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

基于多个所述初始值 C_{init} 生成的多个目标PRS序列;

在一个时隙内的多个OFDM符号上发送所述多个目标PRS序列;

其中,一个目标PRS序列的初始值 C_{init} 中的 N_{ID}^{SSB} 基于所述SSB ID分布在所述目标PRS序列中的部分比特确定,所述SSB ID占用的比特分布在所述多个目标PRS序列上。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,

$$c_{\text{init}} = (2^{x+y} \cdot (14 \cdot n_{\text{sf}}^{\mu} + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + 1) + 2^y \cdot N_{\text{ID}}^{\text{SSB}} + 2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}) \bmod 2^{31}$$

其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的参数设定 numerology 的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; $N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$ 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关, 如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP, 则 N_{CP} 等于1, 如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP, 则 N_{CP} 等于0; $N_{\text{ID}}^{\text{SSB}}$ 由所述SSB ID占用的比特数中的部分比特数确定, x 等于所述部分比特数; y 的值等于 $2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}$ 占用的最大比特数; “mod” 表示模运算。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

基于以下公式确定所述初始值 c_{init} :

$$c_{\text{init}} = (2^{y+11} \cdot N_{\text{ID}}^{\text{SSB}} + 2^y \cdot (14 \cdot n_{\text{sf}}^{\mu} + l + 1) + 2N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}) \bmod 2^{31}$$

或者,

$$c_{\text{init}} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{\text{sf}}^{\mu} + l + 1) + 2^y \cdot N_{\text{ID}}^{\text{SSB}} + 2N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}) \bmod 2^{31}$$

其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的参数设定 numerology 的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; $N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$ 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关, 如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP, 则 N_{CP} 等于1, 如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP, 则 N_{CP} 等于0; $N_{\text{ID}}^{\text{SSB}}$ 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}$ 占用的最大比特数; “mod” 表示模运算。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

基于所述生成参数生成目标PRS序列,并发送所述目标PRS序列。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,在所述发送所述目标PRS 序列之前,所述方法还包括:

发送第二配置信息,所述第二配置信息包括:所述目标PRS序列占用的资源粒子RE的时域位置信息和频域位置信息,所述频域位置与所述网络设备的指定参数设定 numerology 相关联;

其中,在所述时域位置和与所述指定 numerology 相关联的所述频域位置上发送所述目标PRS序列。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,

在同一消息或不同消息中发送所述第一配置信息和所述第二配置信息。

11. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

所述生成参数还用于生成终端设备的本地PRS序列,所述本地PRS序列用于确定所述目标PRS序列到达所述终端设备的到达时间TOA,所述TOA用于确定所述终端设备的位置。

12. 一种定位参考信号接收方法,其特征在于,应用于终端设备,所述方法包括:

接收第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数;

其中,所述生成参数与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区识别码ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID;

所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} ,且所述初始值 C_{init} 还与同步信号块SSB ID相关。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,
所述生成参数还与下列参数中的至少一项相关:

所述PRS序列所在无线帧内的时隙号,

所述PRS序列所在时隙内正交频分复用OFDM符号的序号,以及

所述PRS序列的循环前缀CP的类型。

14. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,

所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} :

$$c_{init} = (2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的参数设定numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

15. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,

$$c_{init} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的参数设定numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

16. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收网络设备在一个时隙内的多个OFDM符号上发送的多个目标PRS序列,所述多个目标PRS序列由所述网络设备基于多个所述初始值 C_{init} 生成;

其中,一个目标PRS序列的初始值 C_{init} 中的 N_{ID}^{SSB} 基于所述SSB ID分布在所述目标PRS序列中的部分比特确定,所述SSB ID占用的比特分布在所述多个目标PRS序列上。

17. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,

$$c_{\text{init}} = (2^{x+y} \cdot (14 \cdot n_{\text{sf}}^{\mu} + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + 1) + 2^y \cdot N_{\text{ID}}^{\text{SSB}} + 2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}) \bmod 2^{31}$$

其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的参数设定 numerology 的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; $N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$ 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关, 如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP, 则 N_{CP} 等于1, 如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP, 则 N_{CP} 等于0; $N_{\text{ID}}^{\text{SSB}}$ 由所述SSB ID占用的比特数中的部分比特数确定, x 等于所述部分比特数; y 的值等于 $2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}$ 占用的最大比特数; “mod”表示模运算。

18. 根据权利要求12所述的方法, 其特征在于,

基于以下公式确定所述初始值 c_{init} :

$$c_{\text{init}} = (2^{y+11} \cdot N_{\text{ID}}^{\text{SSB}} + 2^y \cdot (14 \cdot n_{\text{sf}}^{\mu} + l + 1) + 2N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}) \bmod 2^{31}$$

或者,

$$c_{\text{init}} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{\text{sf}}^{\mu} + l + 1) + 2^y \cdot N_{\text{ID}}^{\text{SSB}} + 2N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}) \bmod 2^{31}$$

其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的参数设定 numerology 的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; $N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$ $N_{\text{ID}}^{\text{SSB}}$ 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关, 如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP, 则 N_{CP} 等于1, 如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP, 则 N_{CP} 等于0; $N_{\text{ID}}^{\text{SSB}}$ 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}$ 占用的最大比特数; “mod”表示模运算。

19. 根据权利要求12所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

接收目标PRS序列, 所述目标PRS序列由网络设备基于所述生成参数生成。

20. 根据权利要求18所述的方法, 其特征在于, 在所述接收目标PRS序列之前, 所述方法还包括:

接收第二配置信息, 所述第二配置信息包括: 所述目标PRS序列占用的资源粒子RE的时域位置信息和频域位置信息, 所述频域位置与所述网络设备的指定参数设定 numerology 相关联;

其中, 在所述时域位置和与所述指定 numerology 相关联的所述频域位置上接收所述目标PRS序列。

21. 根据权利要求20 所述的方法, 其特征在于,

在同一消息或不同消息中接收所述第一配置信息和所述第二配置信息。

22. 根据权利要求19 所述的方法, 其特征在于,

所述生成参数还用于生成所述终端设备的本地PRS序列, 所述本地PRS序列用于确定所述目标PRS序列到达所述终端设备的到达时间TOA, 所述TOA用于确定所述终端设备的位置。

23. 一种网络设备, 其特征在于, 所述网络设备包括:

第一发送模块,用于发送第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数;

其中,所述生成参数与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区识别码ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID;

所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} ,且所述初始值 C_{init} 还与同步信号块SSB ID相关。

24. 一种终端设备,其特征在于,所述终端设备包括:

第一接收模块,用于接收第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数;

其中,所述生成参数与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区识别码ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID;

所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} ,且所述初始值 C_{init} 还与同步信号块SSB ID相关。

25. 一种网络设备,其特征在于,该网络设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并在所述处理器上运行的无线通信程序,所述无线通信程序被所述处理器执行时实现如权利要求1-11任一项所述的方法的步骤。

26. 一种终端设备,其特征在于,该终端设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并在所述处理器上运行的无线通信程序,所述无线通信程序被所述处理器执行时实现如权利要求12-21任一项所述的方法的步骤。

27. 一种计算机可读介质,所述计算机可读介质上存储有无线通信程序,所述无线通信程序被处理器执行时实现如权利要求1-21任一项所述的方法的步骤。

定位参考信号配置、接收方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,更具体地涉及一种定位参考信号配置、接收方法和设备。

背景技术

[0002] 在长期演进(Long Term Evolution,LTE)系统中,定位参考信号(Positioning Reference Signal,PRS)序列的配置,以及发送PRS序列的资源配置已经比较清晰。

[0003] 但是,在新无线(New Radio,NR)系统中,如何配置这些内容还是未知的,导致NR系统中的UE无法获得与PRS有关的信息,导致UE无法依据PRS进行定位。本发明以NR系统为例说明这些内容的配置,但并不局限于NR系统。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种定位参考信号配置、接收方法和设备,以解决NR系统中UE无法获得与PRS有关的信息,导致UE无法依据PRS进行定位的问题。

[0005] 第一方面,提供了一种定位参考信号配置方法,应用于网络设备,所述方法包括:

[0006] 发送第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数;

[0007] 其中,所述生成参数与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区识别码ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID。

[0008] 第二方面,提供了一种定位参考信号接收方法,应用于终端设备,所述方法包括:

[0009] 接收第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数;

[0010] 其中,所述生成参数与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区识别码ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID。

[0011] 第三方面,提供了一种网络设备,该网络设备包括:

[0012] 第一发送模块,用于发送第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数;

[0013] 其中,所述生成参数与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区识别码ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID。

[0014] 第四方面,提供了一种终端设备,该终端设备包括:

[0015] 第一接收模块,用于接收第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数;

[0016] 其中,所述生成参数与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区识别码

ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID。

[0017] 第五方面,提供了一种网络设备,该网络设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的无线通信程序,所述无线通信程序被所述处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤。

[0018] 第六方面,提供了一种终端设备,该终端设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的无线通信程序,所述无线通信程序被所述处理器执行时实现如第二方面所述的方法的步骤。

[0019] 第七方面,提供了一种计算机可读介质,所述计算机可读介质上存储有无线通信程序,所述无线通信程序被处理器执行时实现如第一方面或第二方面所述的方法的步骤。

[0020] 在本发明实施例中,由于所述配置方法发送了用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数,因此可以使终端设备生成本地PRS序列,进而在接收到来自网络设备的PRS序列后,基于本地PRS序列确定来自网络设备的PRS序列的到达时间TOA,可以实现终端设备的定位,提高了通信有效性。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1是根据本发明实施例的定位参考信号配置方法的示意性流程图之一。

[0023] 图2是根据本发明实施例的SSB ID配置示意图。

[0024] 图3是根据本发明实施例的PRS资源映射结构示意图。

[0025] 图4是根据本发明实施例的定位参考信号配置方法的示意性流程图之二。

[0026] 图5是根据本发明实施例的定位参考信号接收方法的示意性流程图之一。

[0027] 图6是根据本发明实施例的定位参考信号接收方法的示意性流程图之二。

[0028] 图7是根据本发明实施例的网络设备700的结构示意图之一。

[0029] 图8是根据本发明实施例的网络设备700的结构示意图之二。

[0030] 图9是根据本发明实施例的终端设备900的结构示意图之一。

[0031] 图10是根据本发明实施例的终端设备900的结构示意图之二。

[0032] 图11是根据本发明实施例的网络设备1100的结构示意图。

[0033] 图12是根据本发明实施例的终端设备1200的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0035] 应理解,本发明实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:全球移动通讯(Global System of Mobile communication,GSM)系统、码分多址(Code Division Multiple Access,CDMA)系统、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,WCDMA)系统、通用分组无线业务(General Packet Radio Service,GPRS)、长期演进(Long Term Evolution,LTE)系统、LTE频分双工(Frequency Division Duplex,FDD)系统、LTE时分双工(Time Division Duplex,TDD)、通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System,UMTS)或全球互联微波接入(Worldwide Interoperability for Microwave Access,WiMAX)通信系统、5G系统,或者说新无线(New Radio,NR)系统。

[0036] 终端设备(User Equipment,UE),也可称之为移动终端(Mobile Terminal)、移动终端设备等,可以经无线接入网(例如,Radio Access Network,RAN)与至少一个核心网进行通信,终端设备可以是移动终端,如移动电话(或称为“蜂窝”电话)和具有移动终端的计算机,例如,可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置,它们与无线接入网交换语言和/或数据。

[0037] 网络设备是一种部署在无线接入网中用于为终端设备提供NR系统的定位参考信号配置功能的装置,所述网络设备可以为基站,所述基站可以是GSM或CDMA中的基站(Base Transceiver Station,BTS),也可以是WCDMA中的基站(NodeB),还可以是LTE中的演进型基站(evolutional Node B,eNB或e-NodeB)及5G基站(gNB),以及后续演进通信系统中的网络侧设备,然而用词并不构成对本发明保护范围的限制。

[0038] 需要说明的是,在描述具体实施例时,各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0039] 需要说明的是,下文仅以NR系统为例说明本发明实施例提供的定位参考信号配置、接收方法及装置,应理解,本发明实施例提供的定位参考信号配置、接收方法及装置还可以应用于其他通信系统,并不局限于NR系统。

[0040] 下面先结合附图1至4,对应用于网络设备的定位参考信号配置方法进行说明。

[0041] 图1示出了根据本发明一个实施例的定位参考信号配置方法,应用于网络设备。如图1所示,该方法可以包括如下步骤:

[0042] 步骤101、发送第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数。

[0043] 其中,所述生成参数可以与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区识别码(Identity,ID)、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID,等等。

[0044] 发送PRS序列的小区ID可以是物理小区ID或虚拟小区ID。网络设备配置的ID可以是网络设备按照一定的规则分配的用于唯一标识PRS序列的ID。

[0045] 图1所示的实施例提供的一种定位参考信号配置方法,由于发送了用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数,因此可以使终端设备生成本地PRS序列,进而在接收到来自网络设备的PRS序列后,基于本地PRS序列确定来自网络设备的PRS序列的到达时间TOA,可以实现终端设备的定位,提高了通信有效性。

[0046] 下面结合具体的实施例对上述生成参数包含的内容,以及发送第一配置信息的方

式进行说明。

[0047] 在一个实施例中,所述生成参数还可以与下列参数中的至少一项相关:所述PRS序列所在无线帧内的时隙(slot)号、所述PRS序列所在时隙内正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,OFDM)符号的序号,以及所述PRS序列的循环前缀(Cyclic Prefix,CP)的类型,等等。

[0048] 其中,CP的类型包括正常循环前缀(Normal Cyclic Prefix,NCP)和扩展循环前缀(Extended Cyclic Prefix,ECP)。

[0049] 在另一个实施例中,本发明实施例提供的一种定位参考信号配置方法,还可以包括:基于所述生成参数生成目标PRS序列,并发送所述目标PRS序列。

[0050] 以及,可选地,所述生成参数还用于生成终端设备的本地PRS序列,所述本地PRS序列用于确定所述目标PRS序列到达所述终端设备的到达时间(Time of Arrival,TOA),TOA用于确定所述终端设备的位置,下文中会对终端设备基于PRS序列进行定位的过程进行单独说明,此处暂不赘述。

[0051] 在本发实施例中,无论是网络设备基于上述生成参数生成目标PRS序列,还是终端设备基于上述生成参数生成本地PRS序列,都可以是对伪随机序列进行正交相移键控(Quadrature Phase Shift Keyin,QPSK)调制后生成的,其中,伪随机序列 $c(n)$ 可以是gold序列,相应的,上述生成参数也可以称为是gold序列的生成参数。

[0052] 在一个例子中,如果伪随机序列 $c(n)$ 为gold序列,则 $c(n)$ 具体可以是2个 m 序列的异或结果(或者说2个 m 序列的模2加结果),且 $c(n)$ 的长度为可以 M ,其中, $n=0,1,\Lambda,M-1$ 。 $c(n)$ 的表达式为:

$$[0053] \quad c(n) = (x_1(n+N_c) + x_2(n+N_c)) \bmod 2$$

[0054] 其中, $x_1(n+31) = (x_1(n+3) + x_1(n)) \bmod 2$,用于生成第一个 m 序列, x_1 的初始化状态为 $x_1(0) = 1, x_1(n) = 0, n=1, 2, \Lambda, 30$ 。

[0055] 其中, $x_2(n+31) = (x_2(n+3) + x_2(n+2) + x_2(n+1) + x_2(n)) \bmod 2$,用于生成第二个 m 序列, x_2 的初始化状态可以通过一个十进制数 C_{init} 的二进制形式表示, C_{init} 也可以理解为是伪随机序列 $c(n)$ 生成序列的初始值,且该例子中,初始值 C_{init} 的位数不超过31位。

[0056] 符号“mod”为取余数符号,可以称为“模”或“模运算”。

[0057] $N_c = 1600$,当然 N_c 还可以取其他值。 N_c 的含义可以理解为:在根据 x_1 和 x_2 的表达式生成两个很长的序列后,从这两个很长的序列的第1600位开始分别向后读取 M 位得到 M 位的两个 m 序列,再对这两个 m 序列进行模2加,即可得到 $c(n)$ 。

[0058] 在此基础上,对gold序列进行QPSK调制后得到的PRS序列为:

$$[0059] \quad r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1))$$

[0060] 在上述例子中,由于 x_1 的初始值是固定的,因此, x_2 的初始值 C_{init} 成了生成PRS序列的关键参数,进而可以认为上述生成参数包括生成PRS序列的初始值 C_{init} 。

[0061] 因此,在一个实施例中,可以说初始值 C_{init} 与下列参数中的至少一项相关:发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID、网络设备配置的ID、所述PRS序列所在无线帧内的时隙号、所述PRS序列所在时隙内正交频分复用OFDM符号的序号,以及所述PRS序列的循环前缀CP的类型等。

[0062] 在此基础上,在一个具体的例子中,上述初始值 C_{init} 可以通过如下公式计算得到:

$$[0063] \quad c_{init} = (2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0064] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的参数设定(numerology) 的值(下文会通过列表对 numerology 进行说明,此处暂不说明详见下文); l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

[0065] 在该例子中,如果 N_{ID}^{PRS} 表示发送所述PRS序列的物理小区ID,则在NR系统中, N_{ID}^{PRS} 的取值可以为0到1007之间的整数,相应的, $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数为11比特(bit),也即 y 等于11,进而具体地:

$$[0066] \quad c_{init} = (2^{11} \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0067] 在另一个实施例中,上述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} ,且所述初始值 C_{init} 除了与上一例子中所列的参数相关,还与同步信号块(Synchronization Signal Block, SSB) ID相关,SSB ID可以理解为是唯一标识SSB的标识,SSB ID可以为SSID编号(也称SSB index),可以用 N_{ID}^{SSB} 来表示一个SSB Burst Set中的SSB编号(也即SSB ID),SSB编号的取值可以为0至63的整数,占用的最大比特数为6bit。

[0068] 这样,作为一个例子,上述初始值 C_{init} 可以通过如下公式计算得到:

$$[0069] \quad c_{init} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0070] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的 numerology 的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

[0071] 同样的,在该例子中,如果 N_{ID}^{PRS} 表示发送所述PRS序列的物理小区ID,则在NR系统中, N_{ID}^{PRS} 的取值可以为0到1007之间的整数,相应的, $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数为11bit,也即此时 y 等于11,进而具体地:

$$[0072] \quad c_{init} = (2^{17} \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^{11} \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0073] 可选地,在另一个实施例中,在NR系统中,由于可以用相同的端口或相同的波束发送同一个时隙中不同OFDM符号上的PRS序列,因此,图1所示的实施例提供一种定位参考

信号配置方法,还可以包括:基于多个所述初始值 C_{init} 生成相应数目的多个目标PRS序列;在一个时隙内所述相应数目的OFDM符号上发送所述多个目标PRS序列。通常情况下,一个初始值 C_{init} 对应生成一个PRS序列,因此,所述相应数目可以是指与所述多个初始值 C_{init} 的数量相同的数目。

[0074] 其中,一个目标PRS序列的初始值 C_{init} 中的 N_{ID}^{SSB} 基于所述SSB ID分布在所述目标PRS序列中的部分比特确定,所述SSB ID占用的比特分布在所述多个目标PRS序列上。

[0075] 这样可以减少初始值 C_{init} 中SSB ID占用的比特数,从而防止初始值 C_{init} 占用的比特数大于31位。

[0076] 具体来说,假设一个时隙内可以有多个被目标PRS序列占用的OFDM符号,其中某个OFDM符号上的目标PRS序列中对应分布有x比特的SSB ID,即在该OFDM符号上的目标PRS序列的初始值 C_{init} 公式中加x比特的SSB ID信息。相应的,上述初始值 C_{init} 可以通过如下公式计算得到:

$$[0077] \quad c_{init} = (2^{x+y} \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0078] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数中的部分比特数确定,x等于所述部分比特数;y的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

[0079] 具体如图2所示,假设一个时隙内有3个OFDM符号被3个目标PRS序列占用,且这3个目标PRS序列为:PRS序列21、PRS序列22和PRS序列23,其中,PRS序列21中分布有2比特的SSB ID,也即 $x=2$,则用于生成PRS序列21的初始值 C_{init} 的计算公式具体可以为:

$$[0080] \quad c_{init} = (2^{2+y} \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0081] 其中, N_{ID}^{SSB} 为分布在PRS序列21中的2比特的SSB ID。

[0082] 同理,可以得出用于生成PRS序列22和PRS序列23的初始值 C_{init} 计算公式。

[0083] 图3给出了将PRS序列21、PRS序列22和PRS序列23映射在同一个时隙内的不同OFDM符号上的资源映射结构示意图。具体的,在图3中,PRS序列21、PRS序列22和PRS序列23分别被映射在:OFDM符号31、OFDM符号32和OFDM符号33上。

[0084] 可选地,在又一个实施例中,为了防止初始值 C_{init} 的位数超过31位,除了上一实施例中所说的在一个OFDM符号对应的PRS序列中分布SSB ID占用的部分比特位外,还可以减少初始值 C_{init} 的中间位的位数,例如,可以去掉上述几个实施例中列出的计算初始值 C_{init} 的公式中的 $(2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1)$,加入6比特的SSB ID,对应的可以基于以下公式确定所述初始值 C_{init} :

$$[0085] \quad c_{init} = (2^{y+11} \cdot N_{ID}^{SSB} + 2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) + 2N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0086] 或者,

$$[0087] \quad c_{\text{init}} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{\text{sf}}^{\mu} + l + 1) + 2^y \cdot N_{\text{ID}}^{\text{SSB}} + 2N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}) \bmod 2^{31}$$

[0088] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的 numerology 的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; $N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$ 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关, 如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP, 则 N_{CP} 等于1, 如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP, 则 N_{CP} 等于0; $N_{\text{ID}}^{\text{SSB}}$ 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} + N_{\text{CP}}$ 占用的最大比特数; “mod” 表示模运算。

[0089] 上文通过几个实施例说明了生成PRS序列的生成参数——初始值 c_{init} 的计算方式, 但应理解, 在实际应用中, 还可以根据与生产参数有关的参数变幻出其他计算方式, 并不局限于上述几种。

[0090] 可选地, 在图1所示的实施例的基础上, 如果本发明实施例提供的一种定位参考信号配置方法还包括: 基于所述生成参数生成目标PRS序列, 并发送所述目标PRS序列。则, 如图4所示, 在发送所述目标PRS序列之前, 该方法还可以包括:

[0091] 步骤102、发送第二配置信息, 所述第二配置信息包括: 所述目标PRS序列占用的资源粒子RE的时域位置信息和频域位置信息, 所述频域位置与所述网络设备的指定 numerology 相关联。

[0092] 相应的, 上述“发送所述目标PRS序列”具体可以包括: 在所述时域位置和与所述指定 numerology 相关联的所述频域位置上发送所述目标PRS序列。

[0093] 其中, 所述频域位置信息包括所述频域位置的起始点信息, 所述起始点信息为所述网络设备的第一个公共资源块上的第一个子载波。

[0094] 具体来说, 在某个指定的 numerology 下, 网络设备可以将PRS序列映射在时频位置为 (k, l) 的资源粒子 (Resource Element, RE) 上发送, 其中, k 表示该 numerology 下的频域位置, l 表示一个时隙内的OFDM符号序号, PRS序列的频域位置的起始点为发送该PRS序列的小区的公共资源块0上的子载波0, 即该小区的point A (参考点A), 并且, 对应的 $k=0$ 。

[0095] 其中参考点A, 可以是OFDM基带信号生成过程中, 需要保证在同一载波上以不同子载波间隔 ((subcarrier spacing, SCS) 所传输的所有Common RB中的子载波0对齐, 即同一载波下的所有Common RB的边界需要对齐。

[0096] 不难理解, 通过该实施例, 可以使终端设备在相应的时频位置上接收来自网络设备的目标PRS序列, 进而结合本地PRS序列进行定位。

[0097] 下面结合列表对NR系统中的 numerology 进行说明。

[0098] 与LTE系统仅支持15kHz的子载波间隔不同, NR系统支持多套基础参数设计, 如15、30、60、120、240kHz的子载波间隔 (Δf), 以支持百MHz到几十GHz的频谱。NR可支持多种与子载波间隔相关的 numerology, 具体地, 由表1表示:

[0099] 表1NR支持的传输 numerologies

[0100] μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15 [\text{kHz}]$	CP
--------------	--	----

0	15	正常
1	30	正常
2	60	正常, 扩展
3	120	正常
4	240	正常

[0101] 相应的, NR系统中基于不同的numerology的时隙配置如表2和表3所示, 其中表2对应于正常循环前缀, 表3对应于扩展循环前缀。

[0102] 表2正常循环前缀对应的每个时隙的OFDM符号数量 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$, 每个无线帧的时隙数量 $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$, 以及每个子帧的时隙数量 $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

[0104] 扩展循环前缀对应的每个时隙的OFDM符号数量 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$, 每个无线帧的时隙数量 $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$, 以及每个子帧的时隙数量 $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
2	12	40	4

[0106] 需要说明的是, 第一配置信息中包括的用于生成PRS序列的生成参数除了上述初始值 C_{init} , 还可以包括调制方式等其它参数, 而并不仅仅是上述初始值 C_{init} 。

[0107] 还需要说明的是, 在本发明实施例中, 网络设备既可以在同一消息中发送上述第一配置信息和第二配置信息, 也可以在不同消息中发送上述第一配置信息和第二配置信息。

[0108] 可选地, 网络设备可以通过下列方式中的至少一种发送上述第一配置信息和/或第二配置信息: 基于高层信令发送第一配置信息和/或第二配置信息, 例如无线资源控制(Radio Resource Control, RRC); 基于MAC层信令发送第一配置信息和/或第二配置信息; 或基于下行控制信息(Downlink Control Information, DCI)发送第一配置信息和/或第二配置信息。

[0109] 以上对应用于网络设备的定位参考信号配置方法进行了说明, 下面结合图5和图6对本发明实施例提供的一种应用于终端设备中的定位参考信号接收方法进行说明。

[0110] 如图5所示, 根据本发明一个实施例的定位参考信号接收方法, 应用于终端设备, 可以包括如下步骤:

[0111] 步骤501、接收第一配置信息, 所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数。

[0112] 其中, 所述生成参数可以与下列参数中的任一项相关: 发送所述PRS序列的小区

ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID,等等。

[0113] 发送PRS序列的小区ID可以是物理小区ID或虚拟小区ID。网络设备配置的ID可以是网络设备按照一定的规则分配的用于唯一标识PRS序列的ID。

[0114] 图5所示的实施例提供的一种定位参考信号接收方法,由于终端设备接收了用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数,因此可以生成本地PRS序列,进而在接收到来自网络设备的PRS序列后,基于本地PRS序列确定来自网络设备的PRS序列的到达时间TOA,可以实现终端设备的定位,提高了通信有效性。

[0115] 下面结合具体的实施例对上述生成参数包含的内容,以及接收第一配置信息的方式进行说明。

[0116] 在一个实施例中,所述生成参数还与下列参数中的至少一项相关:所述PRS序列所在无线帧内的时隙号、所述PRS序列所在时隙内正交频分复用OFDM符号的序号,以及所述PRS序列的循环前缀CP的类型。

[0117] 在另一个实施例中,所述生成参数可用于生成所述终端设备的本地PRS序列,所述本地PRS序列用于确定所述目标PRS序列到达所述终端设备的到达时间TOA,所述TOA用于确定所述终端设备的位置。终端设备具体可以对伪随机序列进行正交相移键控(Quadrature Phase Shift Keyin,QPSK)调制生成本地PRS序列,其中,伪随机序列 $c(n)$ 可以是gold序列,相应的,上述生成参数也可以称为是gold序列的生成参数。

[0118] 作为一个例子,所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} ,且:

$$[0119] \quad c_{init} = (2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0120] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

[0121] 在另一个实施例中,所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} ,且所述初始值 C_{init} 还与同步信号块SSB ID相关。以及,作为一个例子,可以基于下列公式计算初始值 C_{init} :

$$[0122] \quad c_{init} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0123] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;

“mod”表示模运算。

[0124] 可选地,在另一个实施例中,在NR系统中,由于可以用相同的端口或相同的波束发送同一个时隙中不同OFDM符号上的PRS序列,因此,图5所示的实施例提供的一种定位参考信号接收方法,还可以包括:接收网络设备在一个时隙内的多个OFDM符号上发送的相应数目的多个目标PRS序列,所述多个目标PRS序列由所述网络设备基于多个所述初始值 C_{init} 生成。通常情况下,一个初始值 C_{init} 对应生成一个PRS序列,因此,所述相应数目可以是指与所述多个初始值 C_{init} 的数量相同的数目。

[0125] 其中,一个目标PRS序列的初始值 C_{init} 中的 N_{ID}^{SSB} 基于所述SSB ID分布在所述目标PRS序列中的部分比特确定,所述SSB ID占用的比特分布在所述多个目标PRS序列上。

[0126] 这样可以减少初始值 C_{init} 中SSB ID占用的比特数,从而防止初始值 C_{init} 占用的比特数大于31位。

[0127] 具体来说,假设一个时隙内可以有多个被目标PRS序列占用的OFDM符号,其中某个OFDM符号上的目标PRS序列中对应分布有x比特的SSB ID(也可以称为SSB index),即在该OFDM符号上的目标PRS序列的初始值 C_{init} 公式中加x比特的SSB ID信息。相应的,上述初始值 C_{init} 可以通过如下公式计算得到:

$$[0128] \quad c_{init} = (2^{x+y} \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0129] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数中的部分比特数确定,x等于所述部分比特数;y的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

[0130] 可选地,在又一个实施例中,为了防止初始值 C_{init} 的位数超过31位,除了上一实施例中所说的在一个OFDM符号对应的PRS序列中分布SSB ID占用的部分比特位外,还可以减少初始值 C_{init} 的中间位的位数,例如,可以去掉上述几个实施例中列出的计算初始值 C_{init} 的公式中的 $(2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1)$,加入6比特的SSB ID,对应的可以基于以下公式确定所述初始值

C_{init} :

[0131] 基于以下公式确定所述初始值 C_{init} :

$$[0132] \quad c_{init} = (2^{y+11} \cdot N_{ID}^{SSB} + 2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) + 2N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0133] 或者,

$$[0134] \quad c_{init} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0135] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所

属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;“mod”表示模运算。

[0136] 上文通过几个实施例说明了计算PRS序列生成参数——初始值 C_{init} 的方式,但应理解,在实际应用中,还可以根据与生产参数有关的参数变幻出其他计算方式,并不局限于上述几种。

[0137] 可选地,在图5所示的实施例的基础上,如果本发明实施例提供一种定位参考信号接收方法还包括:接收目标PRS序列,所述目标PRS序列由网络设备基于所述生成参数生成。则,如图6所示,在所述接收目标PRS序列之前,该方法还可以包括:接收第二配置信息,所述第二配置信息包括:所述目标PRS序列占用的资源粒子RE的时域位置信息和频域位置信息,所述频域位置与所述网络设备的指定numerology相关联。

[0138] 相应的,上述“接收所述目标PRS序列”具体可以包括:在所述时域位置和与所述指定numerology相关联的所述频域位置上接收所述目标PRS序列。

[0139] 其中,所述频域位置信息包括所述频域位置的起始点信息,其中,所述起始点信息为所述网络设备的第一个公共资源块上的第一个子载波。

[0140] 具体来说,在某个指定的numerology下,终端设备可以在时频位置为 (k, l) 的资源粒子(Resource Element, RE)上接收目标PRS序列,其中, k 表示该numerology下的频域位置, l 表示一个时隙内的OFDM符号序号,PRS序列的频域位置的起始点为发送该PRS序列的小区的公共资源块0上的子载波0,即该小区的point A(参考点A),并且,对应的 $k=0$ 。

[0141] 不难理解,通过该实施例,可以使终端设备在相应的时频位置上接收来自网络设备的目标PRS序列,进而结合本地PRS序列进行定位。

[0142] 还需要说明的是,在本发明实施例中,终端设备既可以在同一消息中接收上述第一配置信息和第二配置信息,也可以在不同消息中接收上述第一配置信息和第二配置信息。

[0143] 可选地,终端设备可以通过下列方式中的至少一种接收上述第一配置信息和/或第二配置信息:基于高层信令接收第一配置信息和/或第二配置信息,例如无线资源控制(Radio Resource Control, RRC);基于MAC层信令接收第一配置信息和/或第二配置信息;或基于下行控制信息(Downlink Control Information, DCI)接收第一配置信息和/或第二配置信息,等等。

[0144] 可选地,在另一个实施例中,终端设备在接收到网络设备配置的目标PRS序列之后,可以进一步基于该目标PRS序列进行定位。下面以将PRS应用在观测到达时间(Observed Time Difference of Arrival, OTDOA)定位中为例,对终端设备基于PRS进行定位的过程进行简要的说明。

[0145] 作为一个例子,OTDOA定位方法基于PRS定位的过程可以包括:

[0146] 首先,网络设备基于上文中述及的方法生成目标PRS序列,并向终端设备发送所述目标PRS序列,其中,所述网络设备包括所述终端设备的服务小区和从终端设备附近选出的多个邻小区。

[0147] 其次,终端设备对来自邻小区的目标PRS序列与本地PRS序列做时域相关,得到每

一邻小区对应的时延功率谱。其中,本地PRS序列是终端设备基于接收到的第一配置信息生成的PRS序列。

[0148] 再次,终端设备根据邻小区对应的时延功率谱寻找该邻小区的首达径,获得每个邻小区发送的目标PRS序列到达终端设备的TOA。

[0149] 最后,网络设备基于至少三个邻小区对应的TOA,确定服务小区与每个邻小区的参考信号时差(Reference Signal Time Difference,RSTD),确定终端设备的位置。具体可以是计算终端设备的坐标。

[0150] 在上述过程中,网络设备并不获取精确的PRS到达时间(TOA),终端设备的位置由至少三个邻小区的到达时间差(TDOA)来确定,即由相对时间而不是绝对时间确定。

[0151] 由于本发明实施例提供的一种定位参考信号接收方法,与本发明实施例提供的一种定位参考信号配置方法相对应,因此,本说明书对定位参考信号接收方法的描述较为简单,相关之处,请参考上文中对定位参考信号配置方法的描述。

[0152] 下面将结合图7至图10详细描述根据本发明实施例的网络设备和终端设备。

[0153] 图7示出了本发明实施例提供的一种网络设备的结构示意图,如图7所示,网络设备700包括:第一发送模块701。

[0154] 第一发送模块701,用于发送第一配置信息,所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数;

[0155] 其中,所述生成参数与下列参数中的任一项相关:发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备配置的ID。

[0156] 图7所示的实施例提供的网络设备700,由于发送了用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数,因此可以使终端设备生成本地PRS序列,进而在接收到来自网络设备的PRS序列后,基于本地PRS序列确定来自网络设备的PRS序列的到达时间TOA,可以实现终端设备的定位,提高了通信有效性。

[0157] 可选地,在一个实施例中,所述生成参数还与下列参数中的至少一项相关:

[0158] 所述PRS序列所在无线帧内的时隙号,

[0159] 所述PRS序列所在时隙内正交频分复用OFDM符号的序号,以及

[0160] 所述PRS序列的循环前缀CP的类型。

[0161] 可选地,在另一个实施例中,所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} :

$$[0162] \quad c_{init} = (2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0163] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;"mod"表示模运算。

[0164] 可选地,在另一个实施例中,所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} ,且所述初始值 C_{init} 还与同步信号块SSB ID相关。具体而言,可以基于下述公式计算的得到

初始值 C_{init} :

$$[0165] \quad c_{init} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0166] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的 numerology 的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关, 如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP, 则 N_{CP} 等于1, 如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP, 则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数; “mod”表示模运算。

[0167] 可选地, 在另一个实施例中, 所述网络设备700还可以包括: 第一生成模块和第三发送模块。

[0168] 第一生成模块, 用于基于多个所述初始值 C_{init} 生成相应数目的多个目标PRS序列。

[0169] 第三发送模块, 用于在一个时隙内所述相应数目的OFDM符号上发送所述多个目标PRS序列。

[0170] 其中, 一个目标PRS序列的初始值 C_{init} 中的 N_{ID}^{SSB} 基于所述SSB ID分布在所述目标PRS序列中的部分比特确定, 所述SSB ID占用的比特分布在所述多个目标PRS序列上。

[0171] 这样可以减少初始值 C_{init} 中SSB ID占用的比特数, 从而防止初始值 C_{init} 占用的比特数大于31位。

[0172] 具体来说, 假设一个时隙内可以有R个被目标PRS序列占用的OFDM符号, 其中某个OFDM符号上的目标PRS序列中对应分布有x比特的SSB ID(也可以称为SSB index), 即在该OFDM符号上的目标PRS序列的初始值 C_{init} 公式中加x比特的SSB ID信息。相应的, 上述初始值 C_{init} 可以通过如下公式计算得到:

$$[0173] \quad c_{init} = (2^{x+y} \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0174] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的 numerology 的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关, 如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP, 则 N_{CP} 等于1, 如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP, 则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数中的部分比特数确定, x 等于所述部分比特数; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数; “mod”表示模运算。

[0175] 可选地, 在又一个实施例中, 为了防止初始值 C_{init} 的位数超过31位, 除了上一实施例中所说的在一个OFDM符号对应的PRS序列中分布SSB ID占用的部分比特位外, 还可以减少初始值 C_{init} 的中间位的位数, 例如, 可以去掉上述几个实施例中列出的计算初始值 C_{init} 的公式中的 $(2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1)$, 加入6比特的SSB ID, 对应的可以基于以下公式确定所述初始值 C_{init} : 基于以下公式确定所述初始值 C_{init} :

$$[0176] \quad c_{\text{init}} = (2^{y+11} \cdot N_{ID}^{SSB} + 2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) + 2N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0177] 或者,

$$[0178] \quad c_{\text{init}} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0179] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的 numerology 的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关, 如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP, 则 N_{CP} 等于1, 如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP, 则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数; “mod” 表示模运算。

[0180] 上述通过几个实施例说明了生成PRS序列的生成参数——初始值 c_{init} 的方式, 但应理解, 在实际应用中, 还可以根据与生成参数有关的参数变幻出其他计算方式, 并不局限于上述几种。

[0181] 可选地, 在图7所示的实施例的基础上, 网络设备700还可以包括:

[0182] 第四发送模块, 用于基于所述生成参数生成目标PRS序列, 并发送所述目标PRS序列。

[0183] 在此基础上, 如图8所示, 网络设备700还可以包括: 第二发送模块702, 用于在所述发送所述目标PRS序列之前, 发送第二配置信息, 所述第二配置信息包括: 所述目标PRS序列占用的资源粒子RE的时域位置信息和频域位置信息, 所述频域位置与所述网络设备的指定 numerology 相关联。

[0184] 其中, 在所述时域位置和与所述指定 numerology 相关联的所述频域位置上发送所述目标PRS序列。

[0185] 不难理解, 通过该实施例, 可以使终端设备在相应的时频位置上接收来自网络设备的目标PRS序列, 进而结合本地PRS序列进行定位。

[0186] 可选地, 网络设备700可在同一消息或不同消息中发送所述第一配置信息和所述第二配置信息。

[0187] 可选地, 所述生成参数还可用于生成终端设备的本地PRS序列, 所述本地PRS序列用于确定所述目标PRS序列到达所述终端设备的到达时间TOA, 所述TOA用于确定所述终端设备的位置。

[0188] 上述图7至图8所示的网络设备, 可以用于实现上述图1-图4所示的定位参考信号配置方法的各个实施例, 相关之处请参考上述方法实施例。

[0189] 如图9所示, 本发明实施例还提供了终端设备900, 该终端设备900可以包括: 第一接收模块901。

[0190] 第一接收模块, 用于接收第一配置信息, 所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数。

[0191] 其中, 所述生成参数与下列参数中的任一项相关: 发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和网络设备

配置的ID。

[0192] 图9所示的实施例提供的终端设备900,由于接收了用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数,因此可以生成本地PRS序列,进而在接收到来自网络设备的PRS序列后,基于本地PRS序列确定来自网络设备的PRS序列的到达时间TOA,可以实现终端设备的定位,提高了通信有效性。

[0193] 可选地,所述生成参数还可以与下列参数中的至少一项相关:

[0194] 所述PRS序列所在无线帧内的时隙号,

[0195] 所述PRS序列所在时隙内正交频分复用OFDM符号的序号,以及

[0196] 所述PRS序列的循环前缀CP的类型。

[0197] 可选地,所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} :

$$[0198] \quad c_{init} = (2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0199] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;"mod"表示模运算。

[0200] 可选地,所述生成参数包括生成所述PRS序列的初始值 C_{init} ,且所述初始值 C_{init} 还与同步信号块SSB ID相关。具体可以基于下式计算初始值 C_{init} :

$$[0201] \quad c_{init} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0202] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数;"mod"表示模运算。

[0203] 可选地,终端设备900还可以包括:第三接收模块,用于接收网络设备在一个时隙内的多个OFDM符号上发送的相应数目的多个目标PRS序列,所述多个目标PRS序列由所述网络设备基于多个所述初始值 C_{init} 生成。

[0204] 其中,一个目标PRS序列的初始值 C_{init} 中的 N_{ID}^{SSB} 基于所述SSB ID分布在所述目标PRS序列中的部分比特确定,所述SSB ID占用的比特分布在所述多个目标PRS序列上。

[0205] 并且,具体可以基于下式计算初始值 C_{init} :

$$[0206] \quad c_{init} = (2^{x+y} \cdot (14 \cdot n_{sf}^\mu + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{PRS} + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0207] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的

numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数中的部分比特数确定, x 等于所述部分比特数; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数; “mod”表示模运算。

[0208] 可选地,在另一实施例中,可以基于以下公式确定所述初始值 c_{init} :

$$[0209] \quad c_{init} = (2^{y+1} \cdot N_{ID}^{SSB} + 2^y \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) + 2N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0210] 或者,

$$[0211] \quad c_{init} = (2^{y+6} \cdot (14 \cdot n_{sf}^{\mu} + l + 1) + 2^y \cdot N_{ID}^{SSB} + 2N_{ID}^{PRS} + N_{CP}) \bmod 2^{31}$$

[0212] 其中, n_{sf} 表示所述PRS序列所在无线帧内的时隙号, μ 表示所述无线帧对应的numerology的值; l 表示所述PRS序列所在时隙内OFDM符号的序号; N_{ID}^{PRS} 与发送所述PRS序列的小区ID、接收所述PRS序列的所述终端设备的ID、接收所述PRS序列的终端设备所属用户组的ID和所述网络设备配置的ID中的任一项相关; N_{CP} 与所述CP的类型有关,如果所述CP的类型为正常循环前缀NCP,则 N_{CP} 等于1,如果所述CP的类型为扩展循环前缀ECP,则 N_{CP} 等于0; N_{ID}^{SSB} 由所述SSB ID占用的比特数确定; y 的值等于 $2 \cdot N_{ID}^{PRS} + N_{CP}$ 占用的最大比特数; “mod”表示模运算。

[0213] 可选地,终端设备900还可以包括:第四接收模块,用于接收目标PRS序列,所述目标PRS序列由网络设备基于所述生成参数生成。

[0214] 可选地,如图10所示,所述终端设备900还可以包括:第二接收模块902,用于在所述接收目标PRS序列之前,接收第二配置信息,所述第二配置信息包括:所述目标PRS序列占用的资源粒子RE的时域位置信息和频域位置信息,所述频域位置与所述网络设备的指定numerology相关联。

[0215] 其中,在所述时域位置和与所述指定numerology相关联的所述频域位置上接收所述目标PRS序列。

[0216] 可选地,终端设备900可以在同一消息或不同消息中接收所述第一配置信息和所述第二配置信息。

[0217] 可选地,所述生成参数还用于生成所述终端设备的本地PRS序列,所述本地PRS序列用于确定所述目标PRS序列到达所述终端设备的到达时间TOA,所述TOA用于确定所述终端设备的位置。

[0218] 上述图9至图10所示的终端设备,可以用于实现上述图5-图6所示的定位参考信号接收方法的各个实施例,相关之处请参考上述方法实施例。

[0219] 请参阅图11,图11是本发明实施例应用的网络设备的结构图,能够实现上述定位参考信号配置方法的细节,并达到相同的效果。如图11所示,网络设备1100包括:处理器1101、收发机1102、存储器1103、用户接口1104和总线接口,其中:

[0220] 在本发明实施例中,网络设备1100还包括:存储在存储器上1103并可在处理器

1101上运行的计算机程序,计算机程序被处理器1101、执行时实现上述定位参考信号配置方法的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0221] 在图11中,总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥,具体由处理器1101代表的至少一个处理器和存储器1103代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机1102可以是多个元件,即包括发送机和接收机,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。针对不同的终端设备,用户接口1104还可以是能够外接内接需要设备的接口,连接的设备包括但不限于小键盘、显示器、扬声器、麦克风、操纵杆等。

[0222] 处理器1101负责管理总线架构和通常的处理,存储器1103可以存储处理器1101在执行操作时所使用的数据。

[0223] 图12是本发明另一个实施例的终端设备的结构示意图。图12所示的终端设备1200包括:至少一个处理器1201、存储器1202、至少一个网络接口1204和用户接口1203。终端设备1200中的各个组件通过总线系统1205耦合在一起。可理解,总线系统1205用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统1205除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图12中将各种总线都标为总线系统1205。

[0224] 其中,用户接口1203可以包括显示器、键盘或者点击设备(例如,鼠标,轨迹球(trackball)、触感板或者触摸屏等。

[0225] 可以理解,本发明实施例中的存储器1202可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可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),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如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)。本发明实施例描述的系统和方法的存储器1202旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

[0226] 在一些实施方式中,存储器1202存储了如下的元素,可执行模块或者数据结构,或者他们的子集,或者他们的扩展集:操作系统12021和应用程序12022。

[0227] 其中,操作系统12021,包含各种系统程序,例如框架层、核心库层、驱动层等,用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。应用程序12022,包含各种应用程序,例如媒体播放器(MediaPlayer)、浏览器(Browser)等,用于实现各种应用业务。实现本发明实施例方法的程序可以包含在应用程序12022中。

[0228] 在本发明实施例中,终端设备1200还包括:存储在存储器1202上并可在处理器1201上运行的计算机程序,计算机程序被处理器1201执行时实现上述定位参考信号接收方法的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0229] 上述本发明实施例揭示的方法可以应用于处理器1201中,或者由处理器1201实现。处理器1201可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器1201中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器1201可以是通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的计算机可读存储介质中。该计算机可读存储介质位于存储器1202,处理器1201读取存储器1202中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。具体地,该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器1201执行时实现如上述定位参考信号接收方法实施例的各步骤。

[0230] 可以理解的是,本发明实施例描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现,处理单元可以实现在至少一个专用集成电路(Application Specific Integrated Circuits,ASIC)、数字信号处理器(Digital Signal Processing,DSP)、数字信号处理设备(DSP Device,DSPD)、可编程逻辑设备(Programmable Logic Device,PLD)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本发明所述功能的其它电子单元或其组合中。

[0231] 对于软件实现,可通过执行本发明实施例所述功能的模块(例如过程、函数等)来实现本发明实施例所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

[0232] 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述定位参考信号配置方法或上述定位参考信号接收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。其中,所述的计算机可读存储介质,如只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等。

[0233] 本发明实施例还提供一种包括指令的计算机程序产品,当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时,所述计算机执行上述定位参考信号配置方法或者上述定位参考信号接收方法。具体地,该计算机程序产品可以运行于上述网络设备上。

[0234] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0235] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0236] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以

通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0237] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0238] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0239] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以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中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0240] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

发送第一配置信息，所述第一配置信息包括用于生成定位参考信号PRS序列的生成参数 S101

图1

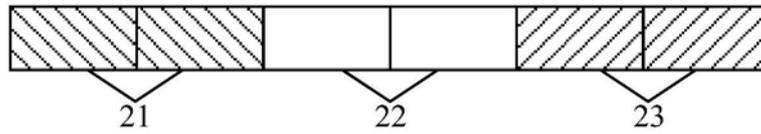


图2

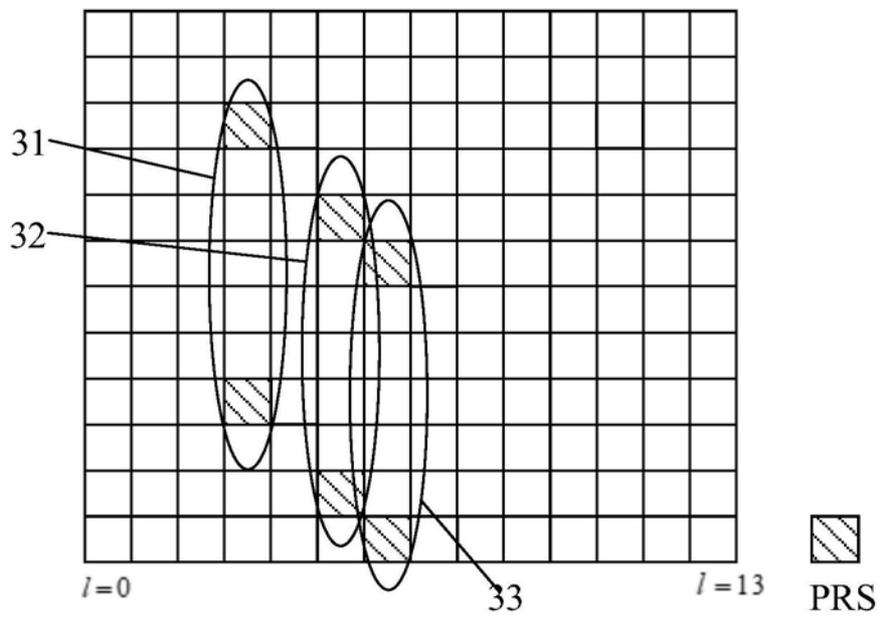


图3

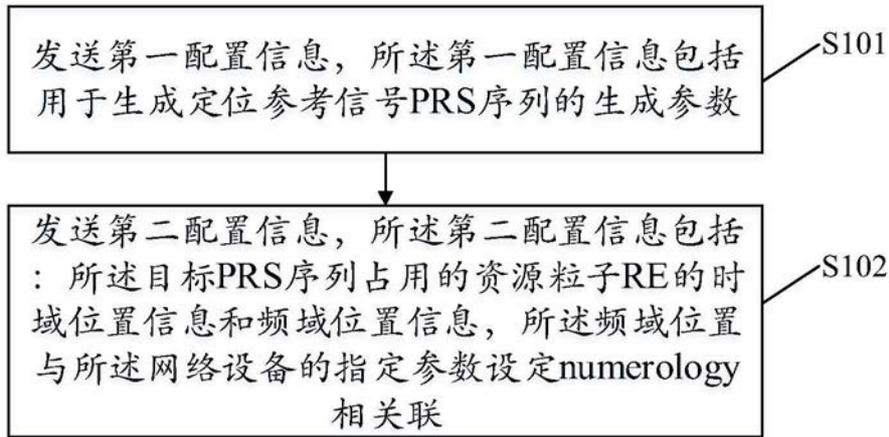


图4

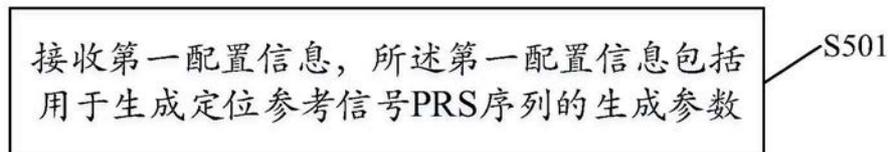


图5

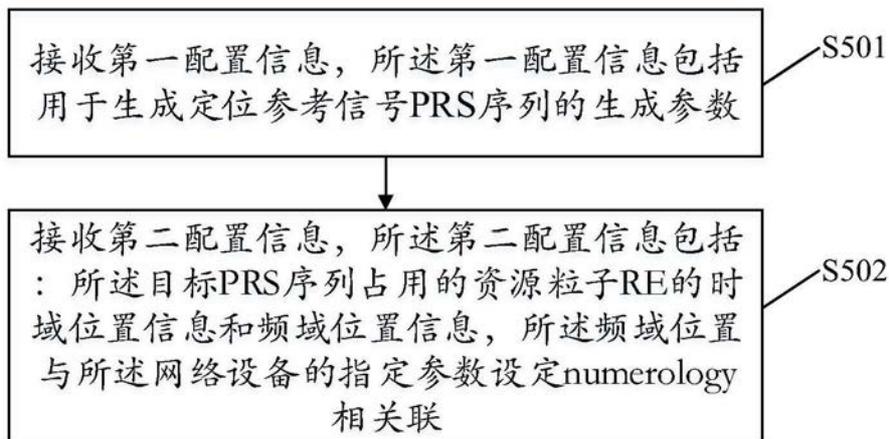


图6



图7



图8

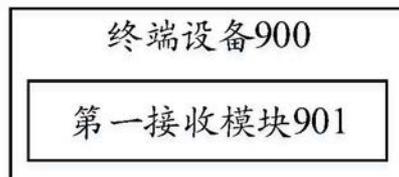


图9

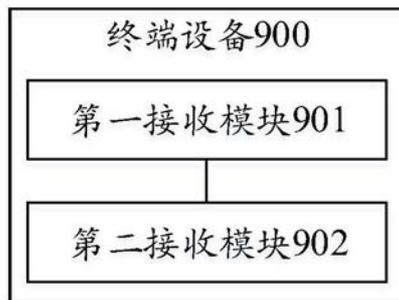


图10

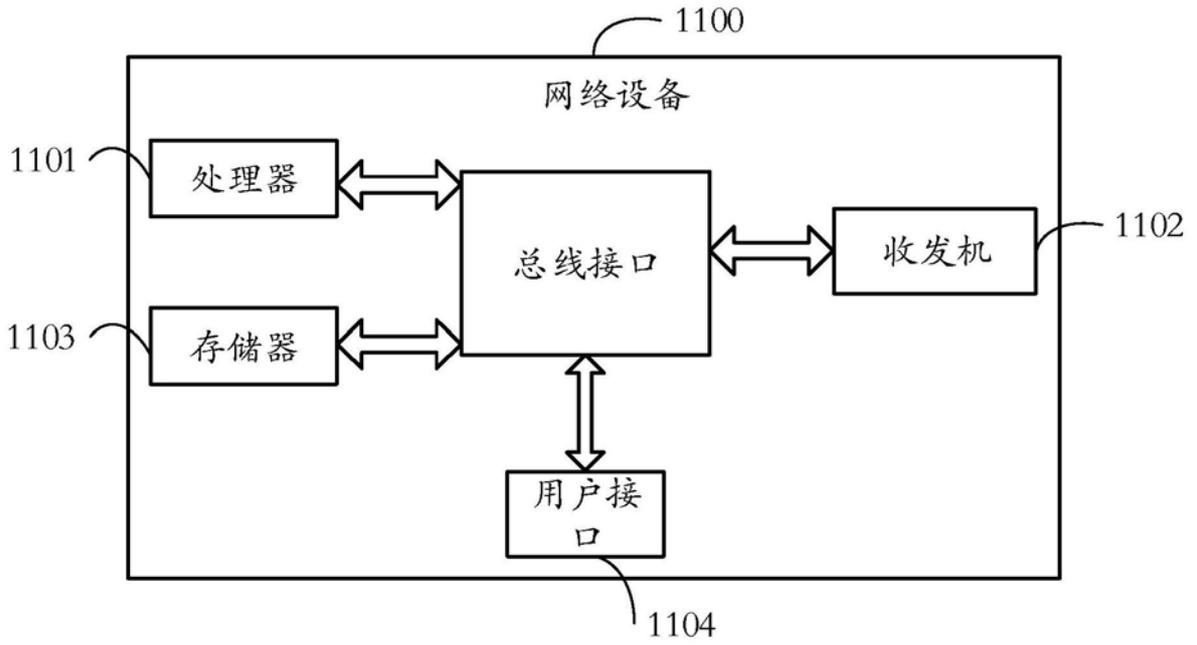


图11

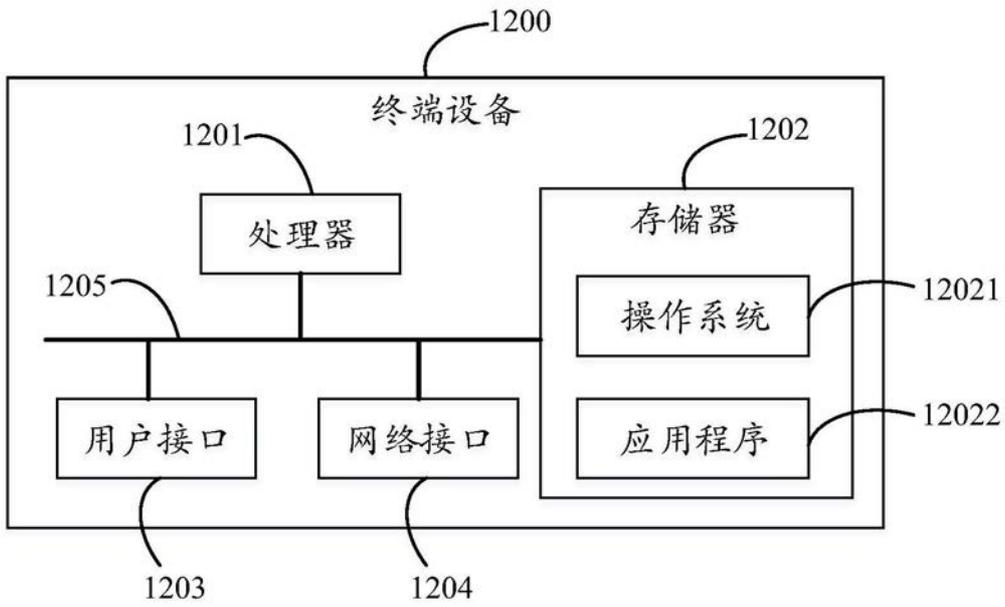


图12