(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116711391 A
(43)申请公布日 2023.09.05

(21)申请号 202180090282.7
(22)申请日 2021.01.14
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.07.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2021/071913 2021.01.14
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/151259 EN 2022.07.21
(71)申请人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦
(72)发明人 牛丽 戴博 沙秀斌 陆婷
(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
专利代理师 潘登
(51)Int.Cl.
H04W 52/02(2006.01)

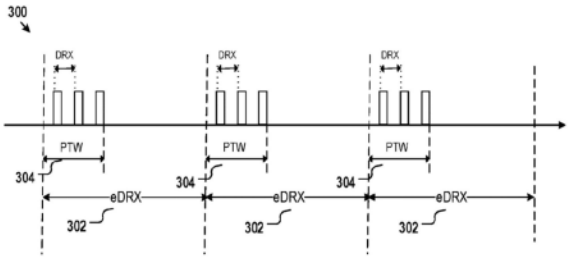
权利要求书6页 说明书15页 附图2页

(54)发明名称

用于无线网络中的小区测量的方法、设备与系统

(57)摘要

本公开总体上涉及无线通信网络中的小区测量、小区选择和小区重选。由无线网络中的无线终端执行，该方法包括：确定与接入层功能相关联的扩展的非连续接收(eDRX)周期阈值；确定参考时间窗口；确定无线终端的eDRX周期是否比eDRX周期阈值更长；以及响应于该eDRX周期比eDRX周期阈值更长，配置或执行无线终端的接入层(AS)相关功能。



CN 116711391 A

1.一种由无线网络中的无线终端执行的方法,所述无线终端被配置有扩展的非连续接收eDRX周期,并且所述方法包括:

确定与接入层功能相关联的扩展的非连续接收eDRX周期阈值;

确定参考时间窗口;

确定所述无线终端的所述eDRX周期是否比所述eDRX周期阈值更长;以及

响应于所述eDRX周期比所述eDRX周期阈值更长,而配置或执行所述无线终端的接入层AS相关功能。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述AS相关功能包括以下中的至少一个:

小区搜索功能;

小区测量功能;

对用于所述无线终端的相邻小区的小区重选的评估;

小区重选过程;或者

小区选择过程。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,所述AS相关功能包括以下类别中的至少一种类别的功能:

频率间类别;或者

频率内类别。

4.根据权利要求1所述的方法,其中:

在确定所述eDRX周期是否比所述eDRX周期阈值更长之后,所述方法还包括确定是否满足先决条件;以及

响应于所述eDRX周期比所述eDRX周期阈值更长,配置或执行所述无线终端的所述AS相关功能包括:

响应于所述eDRX周期比所述eDRX周期阈值更长并且满足所述先决条件,而配置或执行所述无线终端的所述AS相关功能。

5.根据权利要求4所述的方法,其中,所述先决条件包括以下中的至少一个:

所述无线终端处于配置在所述参考时间窗口中的寻呼时间窗口PTW中;

所述无线终端驻留在小区上;或者

所述无线终端的服务小区满足小区重选标准。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,配置或执行所述无线终端的所述AS相关功能包括:取消或禁止所述AS相关功能。

7.根据权利要求1所述的方法,其中,配置或执行所述无线终端的所述AS相关功能包括:

确定所述参考时间窗口内的PTW;以及

在所确定的PTW之后,去激活或停止所述AS相关功能。

8.根据权利要求1所述的方法,其中,配置或执行所述无线终端的所述AS相关功能包括:

确定所述参考时间窗口内的PTW;以及

在所确定的PTW的开始处,恢复或激活所述AS相关功能。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,配置或执行所述无线终端的所述AS相关功能包

括：

确定所述参考时间窗口内的PTW;以及

在所确定的PTW的开始处,启用小区选择功能。

10.根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述eDRX周期阈值包括:从所述无线网络中的无线通信节点接收消息,并从所述消息中提取所述eDRX周期阈值。

11.根据权利要求10所述的方法,其中,所述消息包括以下中的至少一个:无线资源控制RRC消息或系统信息消息。

12.一种由无线网络中的无线终端执行的方法,包括:

从所述无线网络中的无线通信节点接收第一消息,所述第一消息包括与由所述无线终端进行的信号评估相关联的阈值参数集合,所述阈值参数集合包括以下中的至少一个:

第一阈值参数;

第二阈值参数;或者

基于信号特性的阈值参数;

基于所述阈值参数集合,执行以下中的一个:

确定所述无线终端的小区覆盖等级;

触发相邻小区测量;或者

确定用于小区选择或重选的候选小区。

13.根据权利要求12所述的方法,还包括:

确定所述无线终端与所述无线网络中的小区之间的距离;并且

其中基于所述阈值参数集合来确定用于小区选择或重选的候选小区包括:响应于所述距离比所述第一阈值参数更短并且小区满足小区重选标准,而将所述小区确定为用于小区选择或重选的候选小区。

14.根据权利要求12所述的方法,还包括:

确定所述无线终端与所述无线网络中的小区之间的仰角;并且

其中基于所述阈值参数集合来确定用于小区选择或重选的候选小区包括:响应于所述仰角比所述第一阈值参数更大并且小区满足小区重选标准,而将所述小区确定为用于小区选择或重选的候选小区。

15.根据权利要求12所述的方法,还包括:

确定所述无线终端与所述无线网络中的小区之间的定时提前量;并且

其中基于所述阈值参数集合来确定用于小区选择或重选的候选小区包括:响应于所述定时提前量比所述第一阈值参数更高并且所述小区满足小区重选标准,而将所述小区确定为用于小区选择或重选的候选小区。

16.根据权利要求12所述的方法,还包括:

确定所述无线终端与所述无线终端在所述无线网络中的服务小区之间的距离;并且

其中基于所述阈值参数集合来触发所述相邻小区测量包括:响应于所述距离比所述第一阈值参数更长,而触发相邻小区测量。

17.根据权利要求16所述的方法,其中,基于所述阈值参数集合来触发所述相邻小区测量包括:

响应于所述距离比所述第一阈值参数更长并且所述服务小区的参考信号接收功率

RSRP或参考信号接收质量RSRQ比所述基于信号特性的阈值参数更高，而触发所述相邻小区测量。

18.根据权利要求12所述的方法，还包括：

确定所述无线终端与所述无线终端在所述无线网络中的服务小区之间的仰角；并且

其中基于所述阈值参数集合来触发所述相邻小区测量包括：响应于所述仰角比所述第一阈值参数更小，而触发相邻小区测量。

19.根据权利要求18所述的方法，其中，基于所述阈值参数集合来触发所述相邻小区测量包括：

响应于所述仰角比所述第一阈值参数更小并且所述服务小区的RSRP或RSRQ比所述基于信号特性的阈值参数更高，而触发所述相邻小区测量。

20.根据权利要求12所述的方法，还包括：

确定所述无线终端与所述无线终端在所述无线网络中的服务小区之间的定时提前量；并且

其中基于所述阈值参数集合来触发所述相邻小区测量包括：响应于所述定时提前量比第一阈值参数更小，而触发相邻小区测量。

21.根据权利要求20所述的方法，其中，基于所述阈值参数集合来触发所述相邻小区测量包括：

响应于所述定时提前量比第一阈值参数更小并且所述服务小区的RSRP或RSRQ比所述基于信号特性的阈值参数更高，而触发所述相邻小区测量。

22.根据权利要求12所述的方法，还包括：

确定所述无线终端与所述无线终端在所述无线网络中的服务小区之间的距离；并且

其中基于所述阈值参数集合来确定所述小区覆盖等级包括：基于所述距离和所述第一阈值参数来确定所述无线终端的所述小区覆盖等级。

23.根据权利要求22所述的方法，其中，基于所述阈值参数集合来确定所述小区覆盖等级包括：

响应于所述服务小区的RSRP或RSRQ比所述基于信号特性的阈值参数更高，而基于所述距离和所述第一阈值参数来确定所述无线终端的所述小区覆盖等级。

24.根据权利要求22所述的方法，其中，基于所述阈值参数集合来确定小区覆盖状况包括：

响应于所述服务小区的RSRP或RSRQ比所述基于信号特性的阈值参数更高，而基于所述距离、所述第一阈值参数和所述第二阈值参数来确定所述无线终端的所述小区覆盖等级。

25.根据权利要求12所述的方法，还包括：

确定所述无线终端与所述无线终端在所述无线网络中的服务小区之间的仰角；并且

其中基于所述阈值参数集合来确定所述小区覆盖等级包括：基于所述仰角和所述第一阈值参数来确定所述无线终端的所述小区覆盖等级。

26.根据权利要求25所述的方法，其中，基于所述阈值参数集合来确定小区覆盖状况包括：

响应于所述服务小区的RSRP或RSRQ比所述基于信号特性的阈值参数更高，而基于所述仰角和所述第一阈值参数来确定所述无线终端的所述小区覆盖等级。

27.根据权利要求25所述的方法,其中,基于所述阈值参数来确定小区覆盖状况包括:

响应于所述服务小区的RSRP或RSRQ比所述基于信号特性的阈值参数更高,而基于所述仰角、所述第一阈值参数和所述第二阈值参数来确定所述无线终端的所述小区覆盖等级。

28.根据权利要求12所述的方法,还包括:

确定所述无线终端与所述无线终端在所述无线网络中的服务小区之间的定时提前量;并且

其中基于所述阈值参数集合来确定所述小区覆盖等级包括:基于所述定时提前量和所述第一阈值参数来确定所述无线终端的所述小区覆盖等级。

29.根据权利要求28所述的方法,其中,基于所述阈值参数集合来确定小区覆盖状况包括:

响应于所述服务小区的RSRP或RSRQ比所述基于信号特性的阈值参数更高,而基于所述定时提前量和所述第一阈值参数来确定所述无线终端的所述小区覆盖等级。

30.根据权利要求28所述的方法,其中,基于阈值条件来确定小区覆盖状况包括:

响应于所述服务小区的RSRP或RSRQ比所述基于信号特性的阈值参数更高,而基于所述定时提前量、所述第一阈值参数和所述第二阈值参数来确定所述无线终端的所述小区覆盖等级。

31.一种由无线网络中的无线终端执行的方法,包括:

从所述无线网络中的无线通信节点接收第一消息,所述第一消息包括以下中的一个:

包括至少一个基于信号特性的阈值参数的基于信号特性的阈值参数集合;

持续时间;或者

由M表示的候选相邻小区计数;

确定与所述无线终端的服务小区和相邻小区中的每个相对应的RSRP或RSRQ;以及

基于所述RSRP或所述RSRQ以及所述基于信号特性的阈值参数集合来确定所述无线终端的小区覆盖状况。

32.根据权利要求31所述的方法,其中,在确定小区覆盖状况之前,所述方法还包括:

确定与所述无线终端的所述服务小区和所述相邻小区中的每个相对应的所述持续时间上的RSRP变化或RSRQ变化;以及

确定所述无线终端的小区覆盖状况包括:

基于所述RSRP或所述RSRQ、所述RSRP变化或所述RSRQ变化、以及所述基于信号特性的阈值参数集合来确定所述无线终端的小区覆盖状况。

33.一种由无线网络中的无线终端执行的方法,包括:

从所述无线网络中的无线通信节点接收包括参数集合的第一消息,所述参数集合包括以下中的至少一个:

用于设置T310定时器的长度的第一定时器值和第二定时器值,其中所述第一定时器值比所述第二定时器值更短,当所述无线终端处于连接模式时所述第二定时器值被应用于所述无线终端,并且所述T310定时器与所述无线终端的物理层问题相关联;

持续时间;或者

阈值。

34.根据权利要求33所述的方法,还包括:

当所述T310定时器正在运行,并且以下参数中的一个比阈值更高时,发起RRC重建过程:

所述无线终端与所述无线终端的服务小区之间的距离;

所述无线终端与所述服务小区之间的仰角;

所述无线终端与所述服务小区之间的定时提前量;

在所述持续时间期间,所述无线终端与所述服务小区之间的距离的增量;

在所述持续时间期间,所述无线终端与所述服务小区之间的仰角的增量;或者

在所述持续时间期间,所述无线终端与所述服务小区之间的定时提前量的减量;

所述无线终端与服务小区保持连接的时间。

35.根据权利要求33所述的方法,还包括:

当所述T310定时器正在运行,并且这些参数中的一个比阈值更高时,发起RRC重建过程:

所述无线终端与所述无线终端的相邻小区之间的距离;

所述无线终端与所述相邻小区之间的仰角;

所述无线终端与所述相邻小区之间的定时提前量;

在所述持续时间期间,所述无线终端与所述相邻小区之间的距离的增量;

在所述持续时间期间,所述无线终端与所述相邻小区之间的仰角的增量;或者

在所述持续时间期间,所述无线终端与所述相邻小区之间的定时提前量的减量。

36.根据权利要求33所述的方法,还包括:

当在所述持续时间内满足以下条件中的任一项时,将所述第一定时器值应用于所述T310定时器:

所述无线终端的服务小区的RSRP或RSRQ比阈值更低;

所述无线终端的相邻小区的RSRP或RSRQ比阈值更高;

所述相邻小区的RSRP比所述服务小区的RSRP高了至少阈值;或者

所述相邻小区的RSRQ比所述服务小区的RSRP高了至少阈值。

37.根据权利要求33所述的方法,还包括:

获取不同步指示的计数;以及

当所述计数达到阈值时,将所述第一定时器值应用于所述T310定时器。

38.根据权利要求33所述的方法,还包括:

获取重传的计数;以及

当所述计数达到阈值时,将所述第一定时器值应用于所述T310定时器。

39.一种由无线网络中的核心网节点执行的方法,包括:

接收无线网络的无线终端的位置信息;

向服务于所述无线网络中的所述无线终端的无线通信节点发送包括位置信息的消息,所述消息包括以下中的一个:

E-UTRAN无线接入承载E-RAB建立响应;

E-RAB修改请求;

E-RAB释放命令;

E-RAB修改指示;

E-RAB修改确认；

初始上下文建立请求；

UE上下文释放命令；

UE上下文修改请求；

UE上下文修改确认；

UE上下文暂停响应；

UE上下文恢复响应；

UE信息传递；

MME cp重定位指示；

切换命令；

切换请求；

路径切换请求确认；

下行链路非接入层NAS传输;或者

寻呼消息。

40.根据权利要求39所述的方法,其中,所述位置信息包括以下中的至少一个：

经度；

纬度;或者

所述无线终端和参考点之间的距离;并且

其中,所述参考点包括：

与所述无线通信节点相关联的卫星；

与所述卫星相关联的小区的位置;或者

所述小区中的特定点。

41.根据权利要求1至40中任一项所述的无线终端或核心网节点,包括处理器,其被配置为实施根据权利要求1至40中任一项所述的方法。

42.一种计算机程序产品,包括其上存储有计算机代码的非暂时性计算机可读程序介质,所述计算机代码在由处理器执行时,致使所述处理器实施根据权利要求1至40中任一项所述的方法。

用于无线网络中的小区测量的方法、设备与系统

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及无线通信，并且特别地涉及用于小区测量、小区选择、和小区重选的方法、系统和设备。

背景技术

[0002] 无线网络支持陆地部署和非陆地部署两者。在这两种部署中，高质量无线通信依赖可靠的信号覆盖。信号覆盖可以是小区依赖的。对于用户设备(User Equipment，UE)而言，在选择符合服务质量(Quality of Service，QoS)要求的小区同时降低功率消耗是至关重要的。

发明内容

[0003] 本公开是针对用于无线通信网络中的小区测量、小区选择、和小区重选的方法、系统和设备。

[0004] 在一些实施例中，公开了一种由无线网络中的无线终端执行的方法。该方法可以包括：确定与接入层功能相关联的扩展的非连续接收(extended discontinuous reception，eDRX)周期阈值；确定参考时间窗口；确定无线终端的eDRX周期是否比eDRX周期阈值更长；以及响应于该eDRX周期比eDRX周期阈值更长，而配置或执行无线终端的接入层(Access Stratum，AS)相关功能。

[0005] 在一些实施例中，公开了另一种由无线网络中的无线终端执行的方法。该方法可以包括：从无线网络中的无线通信节点接收第一消息，该第一消息包括与由无线终端进行的信号评估相关联的阈值参数集合，该阈值参数集合包括以下中的至少一个：第一阈值参数、第二阈值参数、或者基于信号特性的阈值参数；基于阈值参数集合，执行以下中的至少一个：确定无线终端的小区覆盖等级，触发相邻小区测量，或者确定用于小区选择或重选的候选小区。

[0006] 在一些实施例中，公开了另一种由无线网络中的无线终端执行的方法。该方法可以包括：从无线网络中的无线通信节点接收第一消息，该第一消息包括以下中的至少一个：包括至少一个基于信号特性的阈值参数的基于信号特性的阈值参数集合、持续时间(temporal duration)、或者由M表示的候选相邻小区计数；对与无线终端的服务小区和相邻小区中的每个相对应的持续时间上的RSRP或RSRQ进行采样；基于相邻小区的RSRP或RSRQ对相邻小区进行排序，并且基于排序结果选择前M个相邻小区，M为非负整数；将对服务小区和M个相邻小区中的每个的RSRP或RSRQ进行的采样求和以获得总值；以及基于总值和基于信号特性的阈值参数集合来确定无线终端的小区覆盖状况。

[0007] 在一些实施例中，公开了另一种由无线网络中的无线终端执行的方法。该方法可以包括：从无线网络中的无线通信节点接收包括参数集合的第一消息，该参数集合包括以下中的至少一个：用于设置T310定时器的长度的第一定时器值和第二定时器值，其中该第一定时器值比该第二定时器值更短，当无线终端处于连接模式时该第二定时器值被应用于

无线终端,并且该T310定时器与无线终端的物理层问题相关联;持续时间;或者阈值。

[0008] 在一些实施例中,公开了一种由无线网络中的核心网节点执行的方法。该方法可以包括:接收无线网络的无线终端的位置信息;向服务于无线网络中的无线终端的无线通信节点发送包括位置信息的消息。

[0009] 在一些实施例中,存在一种无线通信终端和/或核心网节点,包括处理器和存储器,其中该处理器被配置为从该存储器读取代码并实施根据实施例中任一项所述的任何方法。

[0010] 在一些实施例中,一种计算机程序产品,包括存储在其上的计算机可读程序介质代码,该代码在由处理器执行时,致使处理器实施根据实施例中任一项所述的任何方法。上述和其他方面以及其实施方式在附图、描述和权利要求中更为详细地描述。

[0011] 上文的实施例和其他方面以及其实施方式在下文的附图、描述和权利要求中更为详细地描述。

附图说明

[0012] 图1示出了示例无线通信网络。

[0013] 图2示出了无线网络的示例非陆地部署。

[0014] 图3示出了无线网络中的示例扩展的非连续接收。

[0015] 图4示出了无线网络中的另一示例扩展的非连续接收。

具体实施方式

[0016] 以下描述和附图详细阐述了本公开的某些说明性实施方式,其指示了在其中可以进行本公开的各种原理的数种示例方式。然而,所示出的示例并非穷举本公开的许多可能的实施例。当结合附图考虑时,本公开的其他目的、优点和新颖特征将在以下详细描述中阐述。

[0017] 某些特征使用非陆地网络的示例来描述。然而,所公开的技术的适用性不仅限于非陆地网络,并且所公开的实施方式适用于任何无线系统。在本公开中使用章节标题仅是为了提高可读性,而不是将每个章节中公开的实施例和技术的范围仅限于该章节。

[0018] 无线通信网络

[0019] 图1示出了示例蜂窝无线通信网络100(也被称为无线通信系统),其包括核心网110和无线接入网(radio access network,RAN)120。RAN 120还包括多个基站122和124。基站122和用户设备(UE)130经由空中(Over the Air,OTA)无线通信资源140相互通信。无线通信网络100可以被实施为例如2G、3G、4G/LTE、或5G蜂窝通信网络。相应地,基站122和124可以被实施为2G基站、3G nodeB、LTE eNB、或5G新空口(New Radio,NR)gNB。UE 130可以被实施为安装有用于接入无线通信网络100的SIM/USIM模块的移动或固定通信设备。UE 130可以包括但不限于移动电话、物联网(Internet of Things,IoT)设备、机器类通信(Machine-type communications,MTC)设备、笔记本电脑、平板电脑、个人数字助理、可穿戴设备、分布式远程传感器设备、路边救援设备以及台式计算机。作为蜂窝无线网络的上下文的替代方案,RAN 120以及下面描述的原理可以被实施为其他类型的无线接入网,诸如Wi-Fi、蓝牙、ZigBee和WiMax网络。

[0020] 在图1的示例无线通信系统100中,UE 130可以经由OTA接口140与基站122连接并建立通信会话。UE 130和基站122之间的通信会话可以利用下行链路(downlink,DL)和/或上行链路(uplink,UL)传输资源。该DL传输资源携带从基站122到UE 130的数据,并且该UL传输资源携带从UE 130到基站122的数据。

[0021] 无线系统支持陆地网络(terrestrial network,TN)部署和非陆地网络(non-terrestrial network,NTN)部署两者。例如,TN部署可以用于服务人口稠密的区域,并且NTN部署可以用于服务人口稀疏的区域。

[0022] 非陆地网络

[0023] 在某些地区诸如山脉、沙漠、海洋等,无线通信网络部署可能很昂贵。然而,随着科学技术的进步,在这些偏远地区对数据收集和通信有着很大需求。例如,可能需要在山峰或沙漠处收集气象数据。

[0024] 在非陆地网络(NTN)部署中,卫星可以提供大面积的信号覆盖,甚至在偏远地区。除了陆地网络以外,非陆地网络也可以被部署,从而进一步扩展例如陆地蜂窝网络的覆盖。该卫星可以与基站相关联,或者是基站的一部分(或者作为基站的扩展部分)。图2示出了示例非陆地网络200,其向UE提供无线网络接入。在非陆地网络200中,卫星202提供地面区域之间的通信链路。与传统的蜂窝网络相似,被覆盖的地面区域可以被划分成小区,或者更具体地说是卫星小区,诸如图2所示的小区1至4。这些小区可以提供用于UE的信号覆盖。卫星和UE之间的无线链路可以被称为服务链路。卫星202可以在由其视场界定的给定服务区域内生成数个波束。波束的覆盖区(footprints)可以是椭圆形的。

[0025] NTN可以包括NTN网关204,其可以是位于地球表面的地球站,并提供足以接入卫星202的RF功率和RF灵敏度。NTN网关204可以是传输网络层(transport network layer,TNL)节点,并可以提供对例如核心网、无线接入网或数据网的接入。NTN网关204和卫星202之间的无线链路可以被称为馈线链路(feeder link)。

[0026] 卫星可以被置入到低地球轨道(Low-Earth Orbit,LEO),或静止地球轨道(Geostationary Earth Orbit,GEO)中。静止地球轨道可以是地球赤道上方35786公里(千米)处的圆形轨道,并且沿着地球自转的方向。这样的轨道上的GEO卫星可以具有等于地球自转周期的轨道周期,并且因此对地面观察者而言,它看起来在天空中的固定位置是静止不动的。GEO的典型波束覆盖区大小约为200-3500km。低地球轨道可以是围绕地球的轨道,高度在300km至1500km之间。这样的轨道上的LEO卫星以例如每秒7.56km的速度环绕地球。LEO的波束覆盖区大小可以为50km至1000km。

[0027] 小区增强型覆盖

[0028] 在无线通信网络100和NTN 200中,UE设备,尤其是eMTC、NB-IoT设备可以被部署在不同信号覆盖等级下的不同区域。该信号可以是传统的蜂窝信号,或者NTN中的卫星信号。例如,UE可以被部署在农村地区诸如山区、沙漠、湿地等,或者在城市地区。这些位置可能会遇到不同的信号质量。增强型覆盖(或覆盖增强)可以被引入,并且不同的覆盖状况可以对应于不同的覆盖增强等级(coverage enhancement levels,CEL)。不同的UE可以处于不同的覆盖增强等级(CEL),并且处于不同的覆盖增强等级的UE可以被相应地配置为适应各种信号覆盖状况。

[0029] RSRP(Reference Signal Received Power,参考信号接收功率)和RSRQ

(Reference Signal Received Quality,参考信号接收质量)是可用于UE确定覆盖状况的两个重要参数。在TN部署中,在传统的蜂窝信号覆盖下,对于处于小区边缘或室内的UE而言,当UE的RSRP/RSRQ低于信号阈值时,UE可以被视为处于增强型覆盖中。为了符合UE的传输或接收要求,可以采用上行链路信号和下行链路信号的重复传输。例如,每次前导码尝试的前导码的最大传输数量可以达到1024。该覆盖可以进一步被划分成多个覆盖等级。每个覆盖等级可以与不同的无线资源相关联。例如,对于覆盖等级0或正常覆盖,每次前导码尝试的前导码的最大传输量可以小到1;对于覆盖等级1,每次前导码尝试的前导码的最大传输量可以达到512;并且对于覆盖等级2,每次前导码尝试的前导码的最大传输量可以达到1024。

[0030] 然而,在NTN部署中,RSRP/RSRQ值可以具有小的动态范围,并且卫星小区中心和卫星小区边缘之间的RSRP/RSRQ值的差可以小于3dB,然而TN小区中心和TN小区边缘之间的RSRP/RSRQ值的差可以大于15dB。因此,RSRP/RSRQ可能不再是用以确定NTN中的信号强度的良好指标。基于RSRP/RSRQ测量的UE活动,诸如确定覆盖等级、触发相邻小区测量、执行小区(重)选择等,可能需要在NTN部署下进行调整。

[0031] 下文的描述详细地提供了用于NTN卫星小区覆盖的实施方式和实施例。

[0032] 扩展的非连续接收(eDRX)

[0033] 当设计无线通信系统时,UE功率消耗是需要考虑的重要因素。当在UE和卫星之间不存在激活的通信会话时,UE可以保持处于空闲或去激活状态,诸如RRC_IDLE或RRC_INACTIVE状态。UE继续监听寻呼信号,同时在空闲状态期间限制其对无线资源的使用以降低功率消耗。例如,UE可以通过使用包括但不限于非连续接收(DRX)或eDRX的技术来监听寻呼信号。DRX和eDRX技术尤其有益于低功率设备诸如NB-IoT(物联网)和eMTC(enhanced Machine Type Communications,增强型机器类通信)设备。

[0034] 在DRX中,资源监听和通信活动按周期管理,被称为DRX周期(DRX cycles)。特别地,在无线通信系统诸如LTE和5G中,无线信号在无线帧中传送。在系统层面上,无线帧按顺序识别,并且每个无线帧用系统帧号(System Frame Number,SFN)编号,该系统帧号从例如0至1023循环。在DRX模式中,UE可以进入睡眠模式以减少电池消耗。UE周期性地监听寻呼时机(Paging Occasion,PO)。PO可以包括物理下行链路控制信道(Physical Downlink Control Channel,PDCCH)监听时机的集合,并且可以包括寻呼DCI可以在其中发送的多个时隙(例如,子帧或OFDM符号)。在PO上周期性监听的目的是要检查是否存在用于UE的寻呼消息,以及获得系统信息更新,使得UE可以能够与网络同步。如果不存在用于特定UE的寻呼消息,则UE可以返回到睡眠并在下一个周期中唤醒以监听PO。这个周期被称为寻呼周期或DRX周期。寻呼周期的长度由每个周期中的无线帧的数量给出,并且在无线通信系统中可以被配置为不同的长度。

[0035] eDRX是DRX机制的扩展部分,它提供了更长的寻呼周期。图3示出了具有eDRX周期302的示例eDRX实施方式300。在每个eDRX周期中,存在已配置的寻呼时间窗口(paging time window,PTW)304,并且UE可以仅在PTW中唤醒。每个PTW可以还包括多个DRX周期(与如上面描述的DRX周期相似),当在PTW中时,UE行为与DRX机制下的UE行为相似。

[0036] 使用窄带物联网(Narrow Band Internet of Things,NB-IoT)作为示例,eDRX周期可以长达10485.76秒(2.91小时)。在eDRX中,如果UE被配置有超过512个无线帧的eDRX周

期,则它可以基于核心网配置的UE特殊DRX值和RRC空闲模式下的默认DRX值(在系统信息块-SIB中广播),或者基于以下参数来监听PO:

[0037] • 核心网配置的UE特殊DRX值;

[0038] • 去激活模式下的默认DRX周期和RAN寻呼周期。

[0039] 特别地,UE可以在为UE配置的整个周期性PTW期间监听PO,或者直到包括UE的非接入层(Non Access Stratum,NAS)标识的寻呼消息在PTW期间被接收到。PTW可以是UE特定的,并可以由寻呼超帧(Paging Hyperframe,PH)确定。PH计算可以由扩展的空闲模式DRX周期和UE特定标识符来确定。PTW的长度可以由寻呼时间窗口长度参数以及扩展的空闲模式DRX周期长度参数来确定,该寻呼时间窗口长度参数在附着过程或跟踪区更新(Tracking Area Update,TAU)过程期间被提供给UE。PTW的长度可以是例如1.28秒至40.96秒。

[0040] 在NTN中,UE可以由LEO卫星覆盖的具有范围从50km至1000km的直径的卫星小区来服务。假设UE是静态的,由于卫星移动,相对于小区的直径,UE可以被估计为保持与相同的NTN LEO小区的连接最长6.61秒至132.38秒。考虑到UE移动,这种估计可以变化大约+/-4%。由于卫星正在移动,在下一个eDRX周期中,UE可以由不同的卫星或卫星小区服务。如图4所示,在eDRX 402下的PTW 412中,UE由卫星1小区1服务。当UE在eDRX 404下的下一个PTW 414中唤醒时,即使UE是静态的,因为卫星1可能已经离开,UE现在由卫星3小区3服务。相似地,在eDRX 406下的下一个PTW 416中,UE由卫星5小区5服务。

[0041] 在当前的网络实施方式中,UE在RRC空闲或去激活模式下执行相邻小区测量。在NTN场景中,如上面描述的,与eDRX周期相比,卫星小区服务于区域的时间非常短,以至于被配置有eDRX的UE可以不跟随相邻小区的变化,并且可能无法获得正确的测量结果。例如,如图4所示,在eDRX周期402中,小区1和小区2服务于UE的周围区域,UE可以测量小区1和小区2。然而,在下一个eDRX周期404中,小区1和小区2离开并停止服务于该区域,并且新的小区诸如小区3和小区4现在服务于该区域。这样,eDRX周期402中的测量变得失效,并且可能不再有用。

[0042] 在一些实施例中,考虑到功率节省(power saving)是至关重要的,对用于相邻小区的小区重选标准的检测、测量或评估可以被取消。例如,如果UE被配置有某个eDRX周期,则基站可以在RRC消息中配置UE或者在系统信息(SI)中广播,以禁止用于小区重选的小区搜索、小区测量或者小区评估。前述的操作可以是频率内或频率间的。

[0043] 在一些实施例中,基站可以向UE配置eDRX周期阈值,使得如果UE的eDRX周期比eDRX周期阈值更长,则可以禁止前述的用于小区重选操作的小区搜索、小区测量或小区评估。可选地,当满足某些先决条件时,可以应用该禁止。例如,这些先决条件可以包括:

[0044] • UE处于PTW中;

[0045] • UE正驻留在小区上;或者

[0046] • UE的服务小区满足小区选择标准。

[0047] 可选地,禁止可以应用于某个时间帧,例如,每eDRX周期或每多个eDRX周期,或者由定时器或另一机制定义的时间帧。基站可以将eDRX周期数或时间帧发送到UE。作为示例,假设时间帧是6个eDRX周期,则当UE在每6个eDRX周期中处于PTW中的一个时,可以禁止小区搜索。PTW可以是6个eDRX周期中的PTW中的任何一个。在一些实施方式中,当UE驻留在小区上,或者从服务小区接收系统信息,或者接收该特定定时器的定时器值(即,长度)时,可以

启动被设置有时间帧的长度的定时器。该特定定时器的值可以由基站广播或配置。

[0048] 在一些实施例中,上文的原理可以适于小区重选过程。例如,如果UE的eDRX周期比eDRX周期阈值更长,则可以取消小区重选过程。上面描述的先决条件和时限可以同样适用。

[0049] 在一些实施例中,如果UE的eDRX周期比eDRX周期阈值更长,则在eDRX周期期间的PTW之后,或者在多个eDRX周期期间的PTW中的一个PTW之后,UE可以去激活或停止其接入层功能,并且PTW可以是多个eDRX周期中的PTW中的任何一个。相同原理可以同样应用于如上面描述的某个时间帧。该接入层功能包括

[0050] • 小区搜索功能;

[0051] • 小区测量功能;

[0052] • 对用于UE的相邻小区的小区重选的评估;

[0053] • 小区重选过程;

[0054] • 小区选择过程;或者

[0055] • 对寻呼消息的接收。

[0056] 在一些实施例中,接入层功能包括所有空闲模式过程。

[0057] 在一些实施例中,如果UE的eDRX周期比eDRX周期阈值更长,则UE在eDRX周期期间的PTW的开始,或者在多个eDRX周期期间的PTW的开始,激活或恢复其接入层功能,并且PTW可以是多个eDRX周期中的PTW中的任何一个。相同原理可以同样应用于如上面描述的某个时间帧。

[0058] 在一些实施例中,如果UE的eDRX周期比eDRX周期阈值更长,则UE在eDRX周期期间的PTW的开始,或者在多个eDRX周期期间的PTW的开始,执行小区选择过程,并且PTW可以是多个eDRX周期中的PTW中的任何一个。相同原理可以同样应用于如上面描述的某个时间帧。如果小区在小区选择期间满足小区选择标准诸如S标准,则UE可以驻留在该小区上。

[0059] 在一些实施例中,被配置有eDRX的UE不在PTW之外执行频率内或频率间搜索或测量或评估。UE可以紧接随机接入过程初始化前,或者紧接PTW前开始执行这些操作。UE基于用于小区选择和重选的测量和评估要求在PTW期间执行这些操作(例如,如果没有配置宽松的监听的话)。

[0060] 应当理解,具有eDRX周期的实施方式是示例性的。相同的原理可以被应用于其他实施方式诸如DRX周期等。

[0061] 覆盖状况确定

[0062] 如先前描述的,由于在NTN部署下的小动态范围,RSRP/RSRQ值不再是用于确定UE的增强型覆盖状况的合适指标。UE的增强型覆盖状况可以包括:UE是否处于增强型覆盖中,或者UE的覆盖等级。代替使用RSRP/RSRQ,UE可以基于其自身与提供小区覆盖的卫星之间的位置关系来确定增强型覆盖状况。这种位置关系可以是绝对关系诸如UE与卫星之间的距离或仰角。可替选地,这种位置关系也可以是相对关系诸如UE与卫星之间的定时提前量。可替选地,位置关系也可以是UE与相对于卫星的参考点(其隐式地指示UE与卫星之间的位置关系)之间的位置关系。例如,这样的参考点可以包括由卫星覆盖的小区,或者诸如小区的小区中心的特定位置,或者与卫星相关联的另一预定位置。下面描述了用于基于位置关系来确定UE覆盖等级的各种实施例。

[0063] 距离

[0064] 在一些实施例中,UE和与UE的服务小区相关联的卫星之间的距离可以用于确定NTN中的UE的覆盖状况。例如,如果该UE具有全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System,GNSS)的能力,则UE可以确定其自身的位置。基站可以经由广播消息(例如,SI)或专用消息向UE发送卫星的星历数据。因此,UE可以能够基于卫星的星历数据来确定卫星的位置。基于UE和卫星的位置,UE可以计算UE与卫星之间的距离。如果该距离高于距离阈值,则UE可以被视为处于增强型覆盖或处于特定的覆盖等级。UE还可以将该距离与多个阈值进行比较,以确定特定的覆盖等级。此外,在一些实施方式中,服务小区的RSRP/RSRQ可以进一步与另一阈值进行比较,连同距离比较,以识别小区覆盖等级。下面的表1示出了如何基于距离确定覆盖等级的示例。

[0065] 表1:基于距离的覆盖状况确定

[0066]

距离(d)	RSRP/RSRQ(可选的)	覆盖等级
阈值1<d<阈值2	(RSRP/RSRQ)>阈值3	1
阈值2<d	(RSRP/RSRQ)>阈值3	2

[0067] 在比较中使用的距离阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如,SI)中或者在无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)消息中向UE发送阈值。相似地,基站也可以向UE发送与覆盖状况(诸如覆盖等级)相对应的资源配置。

[0068] 仰角

[0069] 在一些实施例中,UE和与UE的服务小区相关联的卫星之间的仰角可以用于确定NTN中的UE的覆盖状况。例如,如果该UE具有全球导航卫星系统(GNSS)的能力,则UE可以确定其自身的位置。UE还可以能够基于卫星的星历数据来确定卫星的位置和高度。基于UE的位置,以及卫星的位置和高度,UE可以计算UE与卫星之间的仰角。与上面描述的距离概念相似,仰角也可以是UE与参考点之间的仰角。如果该仰角高于角度阈值,则UE可以被视为处于增强型覆盖或处于特定的覆盖等级。UE还可以将该仰角与多个阈值进行比较,以确定特定的覆盖等级。此外,在一些实施方式中,RSRP/RSRQ值可以进一步与另一阈值进行比较,连同仰角比较,以识别小区覆盖等级。下面的表2示出了如何基于仰角确定覆盖等级的示例。

[0070] 表2:基于仰角的覆盖状况确定

[0071]

仰角(ea)	RSRP/RSRQ(可选的)	覆盖等级
阈值1<ea<阈值2	(RSRP/RSRQ)>阈值3	1
阈值2<ea	(RSRP/RSRQ)>阈值3	2

[0072] 在比较中使用的角度阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如,SI)中,或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送该阈值。相似地,基站也可以向UE发送与覆盖状况(诸如覆盖等级)相对应的资源配置。

[0073] 定时提前量

[0074] 在一些实施例中,UE和与UE的服务小区相关联的卫星之间的定时提前量可以用于确定NTN中的UE的覆盖状况。例如,如果该UE具有全球导航卫星系统(GNSS)的能力,则UE可以确定其自身的位置。UE还可以能够基于卫星的星历数据来确定卫星的位置和高度。基于UE的位置,以及卫星的位置和高度,UE可以计算UE与卫星之间的定时提前量。与上面描述的距离概念相似,定时提前量也可以是UE与参考点之间的定时提前量。如果该定时提前量高于定时阈值,则UE可以被视为处于增强型覆盖或处于特定的覆盖等级。UE还可以将定时提

前量与多个阈值进行比较，以确定特定的覆盖等级。此外，在一些实施方式中，RSRP/RSRQ值可以进一步与另一阈值进行比较，连同定时提前量比较，以识别小区覆盖等级。下面的表3示出了如何基于定时提前量确定覆盖等级的示例。

[0075] 表3：基于定时提前量的覆盖状况确定

[0076]

定时提前量(ta)	RSRP/RSRQ(可选的)	覆盖等级
阈值1<ta<阈值2	(RSRP/RSRQ)>阈值3	1
ta<阈值1	(RSRP/RSRQ)>阈值3	2

[0077] 在比较中使用的定时阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如，SI)中，或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送定时阈值。相似地，基站也可以向UE发送与覆盖状况(诸如覆盖等级)相对应的资源配置。

[0078] 时间

[0079] UE在服务小区中驻留或接收从进入空闲模式或去激活模式的系统信息的时间可以用于确定NTN中的UE的覆盖状况。例如，UE选择要驻留的小区。从那时起，UE启动定时器。如果该定时器的长度高于时间阈值，则UE可以被视为处于增强型覆盖或处于特定的覆盖等级。UE还可以将该时间与多个阈值进行比较，以确定特定的覆盖等级。此外，在一些实施方式中，RSRP/RSRQ值可以进一步与另一阈值进行比较，连同时间比较，以识别小区覆盖等级。下面的表4示出了如何基于定时提前量确定覆盖等级的示例。

[0080] 表4：基于定时提前量的覆盖状况确定

[0081]

时间(time)	RSRP/RSRQ(可选的)	覆盖等级
阈值1<time<阈值2	(RSRP/RSRQ)>阈值3	1
time<阈值1	(RSRP/RSRQ)>阈值3	2

[0082] 在比较中使用的时间阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如，SI)中或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送时间阈值。相似地，基站也可以向UE发送与覆盖状况(诸如覆盖等级)相对应的资源配置。

[0083] GNSS

[0084] 在一些实施例中，与服务小区相关联的卫星的GNSS信号可以用于确定UE是否处于增强型覆盖。例如，GNSS信号覆盖可能室外比室内更好。NTN中的卫星信号覆盖可以由GNSS信号的接收质量反映出。因此，如果UE不能获得GNSS信号，则UE可以被视为处于增强型覆盖。基于GNSS信号确定增强型覆盖的特征可以例如通过使用广播消息或RRC消息由基站打开或关闭。

[0085] RSRP/RSRQ变化

[0086] 在一些实施例中，在UE的服务小区中测量出的RSRP/RSRQ值在持续时间内的变化可以用于确定UE是否处于增强型覆盖。在一些情况下，如果测量出的RSRP/RSRQ的变化太小(例如，小于预定阈值)，则可以使用在包括服务小区和相邻小区的多个小区中测量出的RSRP/RSRQ的变化的总和。具体地，相邻小区可以是基于UE测量的最佳N个相邻小区。基站可以经由广播或RRC消息发送这样的配置，该配置包括用于确定覆盖状况的RSRP/RSRQ变化的一个或多个阈值、表示为N的要选择的相邻小区的数量、以及针对RSRP/RSRQ变化的持续时间。例如，可以有两个卫星提供小区覆盖，诸如小区1作为服务小区、小区2、小区3和小区4作为相邻小区。基于从基站发送的配置，UE可以计算在小区1、小区2、小区3和小区4中配置的

时间段期间的RSRP/RSRQ的变化。UE可以基于RSRP/RSRQ对小区2、小区3和小区4进行排序，选择已配置数量的最高排序小区(诸如小区3和小区4，如果N被配置为2的话)，并且对那些所选择的相邻小区和服务小区(即，小区3、小区4和小区1)的RSRP/RSRQ的变化进行求和。当RSRP/RSRQ的变化的总和小于阈值1且大于阈值2时，UE可以被视为处于覆盖等级1。当RSRP/RSRQ的变化小于阈值1时，UE可以被视为处于覆盖等级2。

[0087] 在一些实施例中，在UE的服务小区和相邻小区中测量出的RSRP/RSRQ值可以用于确定UE是否处于增强型覆盖。服务小区和最佳N个相邻小区的RSRP/RSRQ值的总和可以用于与相应的阈值或阈值范围进行比较，以确定覆盖等级。例如，在一些场景中，如果在相邻小区中测量出的RSRP/RSRQ太小(例如，小于预定阈值)，则可以使用在包括服务小区和相邻小区的多个小区中测量出的RSRP/RSRQ的变化的总和。又例如，当RSRP/RSRQ的总和小于阈值1且大于阈值2时，UE可以被视为处于覆盖等级1。当RSRP/RSRQ变化的总和小于阈值3时，UE可以被视为处于覆盖等级2。

[0088] 这些实施例可以被结合在一起。例如，通过使用UE与卫星之间的距离和定时提前量以及RSRP的组合来确定UE是否处于增强型覆盖；或者通过使用UE与卫星之间的距离和仰角以及RSRP来确定UE是否处于增强型覆盖。对于上文的实施例可被结合的方式没有限制。

[0089] 应当理解，使用上面描述的阈值的所有比较只是出于示例性目的。比较可以从“>”改变为“<”，反之亦然。

[0090] 相邻小区测量

[0091] 对于UE设备，尤其是NB-IoT或eMTC(增强型机器类通信)设备，功率节省是关键的设计考虑。对于NB-IoT/eMTC设备，有些功率消耗密集功能可能会被暂时地禁用或有条件地禁用。例如，为了节省能量，对于NB-IoT UE，RRC连接模式下的相邻小区测量可能得不到支持。当UE移动到另一小区时，UE需要在RRC重建过程期间搜索涉及小区测量的目标小区。这个过程可能导致较长的中断时间。为了减少中断时间和节省能量，可以有条件地执行小区测量。只有当满足某些条件时，才可以触发RRC连接模式下的相邻小区测量。在TN部署中，该条件可以是RSRP低于阈值等。然而，在NTN部署中，卫星小区中心和卫星小区边缘之间的RSRP/RSRQ值的动态范围可能较小，并且RSRP/RSRQ值可能不是用于确定UE是否可以触发NTN中的相邻小区测量的良好指标。与上文的实施例相似，代替使用RSRP/RSRQ，UE可以基于其自身和提供小区覆盖的卫星之间的位置关系来确定是否触发相邻小区测量。这种位置关系可以包括距离关系、仰角关系、或定时提前量关系。下面公开了用于确定UE是否需要触发相邻小区测量的各种实施例。

[0092] 距离

[0093] 如上面描述的，UE可以确定到与相邻小区相关联的卫星的距离。UE可以基于距离和距离阈值确定是否触发相邻小区测量。此外，在一些实施方式中，服务小区的RSRP/RSRQ值可以进一步与另一阈值进行比较，连同距离比较，以确定是否触发相邻小区测量。下面的表5示出了如何确定是否触发相邻小区的示例。

[0094] 表5：基于距离的相邻小区测量触发

[0095]

距离(d)	RSRP/RSRQ(可选的)	触发相邻小区测量?
d>阈值1	(RSRP/RSRQ)>阈值1	是

[0096] 在比较中使用的距离阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息

(例如,SI)中,或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送该阈值。

[0097] 仰角

[0098] 如上面描述的,UE可以确定到与相邻小区相关联的卫星的仰角。UE可以基于仰角和阈值确定是否触发相邻小区测量。此外,在一些实施方式中,服务小区的RSRP/RSRQ值可以进一步与另一阈值进行比较,连同仰角比较,以确定是否触发相邻小区测量。下面的表6示出了如何确定是否触发相邻小区的示例。

[0099] 表6:基于仰角的相邻小区测量触发

[0100]

仰角(ea)	RSRP/RSRQ(可选的)	触发相邻小区测量?
ea<阈值1	(RSRP/RSRQ)>阈值2	是

[0101] 在比较中使用的角度阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如,SI)中,或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送该阈值。

[0102] 定时提前量

[0103] 如上面描述的,UE可以确定到与相邻小区相关联的卫星的定时提前量。UE可以基于定时提前量和阈值确定是否触发相邻小区测量。此外,在一些实施方式中,服务小区的RSRP/RSRQ值可以进一步与另一阈值进行比较,连同定时提前量比较,以确定是否触发相邻小区测量。下面的表7示出了如何确定是否触发相邻小区的示例。

[0104] 表7:基于定时提前量的相邻小区测量触发

[0105]

定时提前量(ta)	RSRP/RSRQ(可选的)	触发相邻小区测量?
ta>阈值1	(RSRP/RSRQ)>阈值2	是

[0106] 在比较中使用的角度阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如,SI)中,或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送该阈值。

[0107] 时间

[0108] 如上面描述的,UE可以确定UE保持与服务小区连接的时间。例如,当UE进入RRC连接模式时,UE启动定时器。UE可以基于该时间和阈值确定是否触发相邻小区测量。此外,在一些实施方式中,服务小区的RSRP/RSRQ值可以进一步与另一阈值进行比较,连同定时提前量比较,以确定是否触发相邻小区测量。下面的表8示出了如何确定是否触发相邻小区的示例。

[0109] 表8:基于定时提前量的相邻小区测量触发

[0110]

时间(time)	RSRP/RSRQ(可选的)	触发相邻小区测量?
time>阈值1	(RSRP/RSRQ)>阈值2	是

[0111] 在比较中使用的角度阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如,SI)中,或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送该阈值。

[0112] 这些实施例可以被结合在一起。例如,通过使用UE与卫星之间的仰角和距离以及RSRP的组合来确定是否触发相邻小区测量;或者通过使用UE与卫星之间的距离和仰角以及RSRP来确定是否触发相邻小区测量。对于上文的实施例可被结合的方式没有限制。

[0113] 小区选择

[0114] 在TN部署中,UE根据相邻小区的RSRP/RSRQ值来执行小区选择/重选过程。例如,UE可以基于候选小区的RSRP/RSRQ值对相邻小区进行排序,并且重新选择最高排序的小区。如

上面描述的，在NTN部署中，由于其小的动态范围，RSRP/RSRQ值可能不是用于确定针对NTN中的小区选择/重选过程的候选小区的良好指标。下面公开了用于确定候选小区的各种实施例。

[0115] 距离

[0116] 如上面描述的，UE可以确定到与相邻小区相关联的卫星的距离。UE可以基于该距离来确定用于小区选择/重选的候选小区。例如，如果距离小于阈值，并且相邻小区还满足用于小区重选的标准诸如S标准，则相邻小区可以被视为候选小区。下面的表9示出了如何确定候选小区的示例。

[0117] 表9：基于距离的候选小区选择

[0118]

距离(d)	满足S标准?	候选小区?
d<阈值1	是	是

[0119] 在比较中使用的距离阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如，SI)中，或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送该阈值。

[0120] 此外，假如存在多个候选小区，UE可以基于UE与每个候选小区之间的相应的距离按升序对候选小区进行排序，并且选择最佳排序的小区。

[0121] 仰角

[0122] 如上面描述的，UE可以确定到与相邻小区相关联的卫星的仰角。UE可以基于该仰角来确定用于小区选择/重选的候选小区。例如，如果仰角高于阈值，并且相邻小区还满足用于小区重选的标准诸如S标准，则相邻小区可以被视为候选小区。下面的表10示出了如何确定候选小区的示例。

[0123] 表10：基于仰角的候选小区选择

[0124]

仰角(ea)	满足S标准?	候选小区?
ea>阈值1	是	是

[0125] 在比较中使用的角度阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如，SI)中，或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送该阈值。

[0126] 此外，假如存在多个候选小区，UE可以基于UE与每个候选小区之间的相应的仰角按降序对候选小区进行排序，并且选择最佳排序的小区。

[0127] 定时提前量

[0128] 如上面描述的，UE可以确定到与相邻小区相关联的卫星的定时提前量。UE可以基于该定时提前量来确定用于小区选择/重选的候选小区。例如，如果定时提前量高于阈值，并且相邻小区还满足用于小区重选的标准诸如S标准，则相邻小区可以被视为候选小区。下面的表11示出了如何确定候选小区的示例。

[0129] 表11：基于定时提前量的候选小区选择

[0130]

定时提前量(ta)	满足S标准?	候选小区?
ta>阈值1	是	是

[0131] 在比较中使用的定时阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如，SI)中，或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送该阈值。

[0132] 此外，假如存在多个候选小区，UE可以基于UE与每个候选小区之间的相应的定时

提前量按升序对候选小区进行排序，并且选择最佳排序的小区。

[0133] 相似地，这些实施例可以被结合在一起，并且对于上文的实施例可被结合的方式没有限制。

[0134] RRC重建过程

[0135] UE可以周期性地监听其无线链路。UE的物理层可以评估接收信号的质量。如果接收信号的质量低于阈值，则UE的物理层向UE的RRC层指示出不同步指示。如果信号质量在时间段的持续时间内高于阈值，则UE的物理层向UE的RRC层指示出同步指示。当RRC层接收不同步指示时，RRC启动T310定时器。当RRC接收d个预定数量的同步指示并且如果T310定时器正在运行时，UE可以停止T310定时器。如果T310到期，则发生无线链路失败并且触发RRC重建过程。

[0136] 在NTN部署中，由于LEO卫星的移动，并且如果LEO卫星正在远离UE，则UE和LEO卫星之间的距离变得越来越长，直到UE切换到另一个卫星。因此，如果服务于UE的LEO卫星正在离开，则UE和与LEO卫星相关联的服务小区之间的无线链路可能只会变得更差，并且UE恢复无线链路的机会可能很小。在NTN部署下，下面公开了用于快速无线链路失败恢复过程的各种实施例。

[0137] 在一些实施例中，为了从无线链路失败中恢复，UE可以在关于与UE的服务小区相关联的卫星的某些条件下触发RRC重建过程，这在下面的表12中列出。

[0138] 表12:RRC重建触发条件

[0139]

RRC重建触发条件	T310定时器运行?	触发RRC重建?
距离>阈值1	是	是
给定时间段内距离的增量>阈值1	是	是
时间提前量>阈值1	是	是
给定时间段内时间提前量的增量>阈值1	是	是
仰角<阈值1	是	是
给定时间段内仰角的减量>阈值1	是	是
UE保持与服务小区连接的时间>阈值1	是	是

[0140] 例如，如表12中示出的距离、仰角、时间提前量和时间可以全都在UE和与UE的服务小区相关联的卫星之间。

[0141] 在一些实施例中，为了从无线链路失败中恢复，UE可以在关于与UE的服务小区相关联的卫星的某些条件下触发RRC重建过程，这在下面的表13中列出。

[0142] 表13:RRC重建触发条件

[0143]

RRC重建触发条件	T310定时器运行?	触发RRC重建?
距离<阈值1	是	是
给定时间段内距离的减量>阈值1	是	是
时间提前量<阈值1	是	是
给定时间段内时间提前量的减量>阈值1	是	是
仰角>阈值1	是	是
给定时间段内仰角的增量>阈值1	是	是

[0144] 例如，距离、仰角、时间提前量可以全都在UE和与UE的相邻小区相关联的卫星之

间。

[0145] 在比较中使用的角度阈值可以是预定义的或可配置的。基站可以例如在广播消息(例如,SI)中,或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送该阈值。

[0146] 双T310定时器值

[0147] UE的RRC层从其物理层接收同步或不同步指示。当RRC接收同步指示并且如果T310定时器正在运行时,UE可以停止T310定时器。否则,如果T310到期,则发生无线链路失败并且触发RRC重建过程。

[0148] 为了减少无线链路失败过程中的延迟,解决方案之一可以是为T310定时器配置至少两个不同的定时器值。UE可以选择应用具有较短值的T310定时器以减少恢复无线链路的时间,这进一步增加了网络中的无线链路失败恢复的成功率。

[0149] 取决于UE状态,诸如去激活、空闲、连接或其他状态诸如故障状态,UE要被配置有两个T310定时器值可以是有益的:较长的一个和较短的一个。

[0150] 基站可以例如在广播消息(例如,SI)中或者在无线资源控制(RRC)消息中向UE发送这两个定时器值。当UE进入连接模式时,UE可以为T310定时器应用更长的值。可选地,当RRC层从物理层接收少于M个不同步指示时,UE可以为T310定时器应用较长的值,其中M是正整数,也被称为不同步指示阈值。例如,如果M=3,则对于前两个不同步指示,UE可以应用具有更长值的T310定时器。另一方面,当满足这些条件中的至少一个时,UE可以为T310定时器应用较短的值:

[0151] • 测量条件得到满足:

[0152] o在时间段内,服务小区的RSRP/RSRQ值比RSRP/RSRQ阈值更低;

[0153] o在时间段内,相邻小区的RSRP/RSRQ值比阈值更高;或者

[0154] o在时间段内,相邻小区的RSRP/RSRQ值比服务小区高了阈值。

[0155] • 由RRC接收到的不同步指示达到如上面描述的不同步指示阈值,这由M表示;

[0156] • 达到了重传的最大数量。重传可以包括ARQ(Automatic Repeat Request,自动重传请求)或HARQ(Hybrid ARQ,混合ARQ)重传。

[0157] 例如,如果M=3,则一旦不同步指示的数量达到3,较短的值就可以被应用于T310定时器。

[0158] 在一些实施方式中,即使T310定时器正在运行,较短的值也可以覆盖较长的值。

[0159] 前述的RSRP/RSRQ阈值、不同步指示阈值、重传的最大数量、以及时间段可以由基站被发送到UE,例如,在广播消息(例如,SI),或在RRC消息中。

[0160] UE位置信息

[0161] 处于空闲或去激活模式中,UE可能需要用UE的当前服务小区和跟踪区域信息来更新核心网。以这种方式,核心网就能够保持跟踪UE的位置,以便在需要时向UE发送寻呼消息。在NTN部署中,即使UE是静态的,UE的服务小区也可能由于支持服务小区的LEO卫星的运动而改变。如果服务小区频繁改变,即使UE是静态的,UE也可能需要执行小区重选以找到另一个小区。另外,如果跟踪区域频繁改变,即使UE是静态的,UE也需要执行跟踪区域更新过程以通知基站当前的跟踪区域。在一些场景中,例如,UE是静态的,并且UE的服务基站可以是不变的。如果服务基站保持跟踪UE的位置,则它可以节省UE执行小区重选过程或跟踪区域更新过程的努力。

[0162] 处于连接模式中，如果UE的服务小区满足某些条件，例如，如果服务小区的信号质量下降至阈值以下，或者当另一小区可以提供更好的信号质量时，当移动到另一小区时，UE可能需要执行切换。在NTN部署中，至少出于小动态范围的原因，小区的RSRP/RSRQ用作切换的条件可能不可靠。在这种情况下，UE的位置可以用于帮助基站确定是否在UE上触发切换。因此，基站被通知UE的位置可能是有益的。

[0163] 在一些实施例中，如果UE具有GNSS能力，则UE可以获得其自身的位置信息，并且经由非接入层(NAS)消息将其报告到核心网。应当理解，虽然该消息是经由基站递送的，但是基站可能无法对其进行解码。相反，位置信息可以由核心网转发给基站。

[0164] 核心网可以经由消息向基站发送位置信息，例如，E-RAB建立响应消息、E-RAB修改请求消息、E-RAB释放命令、E-RAB修改指示、E-RAB修改确认消息、初始上下文建立请求、UE上下文释放命令、UE上下文修改请求、UE上下文修改确认、UE上下文暂停响应、UE上下文恢复响应、UE信息传递消息、MME cp重定位指示消息、切换命令、切换请求、路径切换请求确认、下行链路NAS传输消息、或寻呼消息、或者其他消息。

[0165] 位置信息可以包括UE的经度、UE的纬度、如先前描述的UE与卫星的参考点之间的相对距离等。

[0166] 提前的卫星估计

[0167] 如图4所示，随着卫星正在移动，UE可以在不同的eDRX周期中由不同的卫星或小区服务。对于UE而言，提前估计哪个卫星或小区将在未来的时刻服务该UE的区域可能是有益的。例如，该估计可以帮助UE预测用于小区测量的潜在相邻小区。使用图4作为示例，在eDRX 402的开始，UE可以预测卫星3/小区3将服务eDRX 404中的区域。即使卫星2/小区2在eDRX 402期间具有用于UE的更好的信号覆盖，当UE在eDRX 404中唤醒时，小区2可以是与小区3相比的次优候选小区。这样，小区测量结果可以与小区位置预测相结合，以获得更好的小区选择结果。

[0168] 基站可以基于星历数据和卫星轨迹来预测卫星的位置。然后，基站可以例如在广播消息(例如，SI)或RRC消息中向UE发送相邻小区和预测信息。该预测信息指示小区何时将服务和停止服务与UE相关联的区域。该区域可以是UE驻留的小区或UE周围的特定区域。基于预测信息，UE可以能够确定将在即将到来的eDRX周期(例如，即将到来的第5个eDRX周期)中服务该区域的小区，并且UE可以在即将到来的第5个eDRX周期之前提前执行针对该小区的相邻小区测量。例如，UE可以在即将到来的第4个eDRX周期期间执行针对小区的小区测量。

[0169] 上文的描述和附图提供了具体示例实施例和实施方式。然而，所描述的主题可以用各种不同的形式体现，并且因此，所覆盖的或所要求保护的主题旨在被解释为不限于本文阐述的任何示例实施例。旨在针对所要求保护的或所覆盖的主题的合理宽泛的范围。除了其他方面，例如，主题还可以体现为用于存储计算机代码的方法、设备、部件、系统或非暂时性计算机可读介质。因此，实施例可以例如采取硬件、软件、固件、存储介质或其任何组合的形式。例如，上文描述的方法实施例可以由包括存储器和处理器的部件、设备或系统通过执行存储在存储器中的计算机代码来实施。

[0170] 在整篇说明书和权利要求书中，除了明确陈述的含义之外，术语可以具有在上下文中提议或暗示的微妙含义。同样地，如本文所用的短语“在一个实施例/实施方式中”不一

定是指相同的实施例，并且如本文所用的短语“在另一个实施例/实施方式中”不一定是指不同的实施例。例如，旨在所要求保护的主题包括示例实施例的整体或部分组合。

[0171] 一般而言，术语可以至少部分地从上下文中的用法来理解。例如，如本文所用的术语诸如“和”、“或”、“和/或”可以包括各种含义，这些含义可以至少部分地取决于在其中使用这些术语的上下文。典型地，如果“或”用于关联诸如A、B或C的列表，则旨在意味着这里在包含性的意义上使用的A、B和C，以及这里在排他性的意义上使用的A、B或C。另外，如本文所使用的术语“一个或多个”，至少部分地取决于上下文，可以用于在单数意义上描述任何特征、结构或特性，或者可以用于在复数意义上描述特征、结构或特性的组合。类似地，诸如“一”、“一个”或“该”的术语可以被理解为至少部分地取决于上下文而传达单数的用法或传达复数的用法。另外，术语“基于”可以被理解为不一定旨在传达排他的因素集合，而是可以同样至少部分地取决于上下文而允许不一定明确描述的额外因素的存在。

[0172] 在整篇说明书中，对特征、优点或类似语言的引用并非暗示可以用本解决方案实现的所有特征和优点应当或被包括在其任何单个实施方式中。相反，涉及特征和优点的语言被理解为意味着结合实施例描述的具体特征、优点或特性被包括在本解决方案的至少一个实施例中。因此，在整篇说明书中，对特征和优点的讨论以及类似语言可以但未必是指相同的实施例。

[0173] 此外，本解决方案的所描述的特征、优点和特性可以在一个或多个实施例中以任何合适的方式相结合。相关领域的普通技术人员将认识到，鉴于本文中的描述，本解决方案可以在没有特定实施例的一个或多个具体的特征或优点的情况下来实践。在其他情况下，额外的特征和优点可以在可能不存在于本解决方案的所有实施例的某些实施例中认识到。

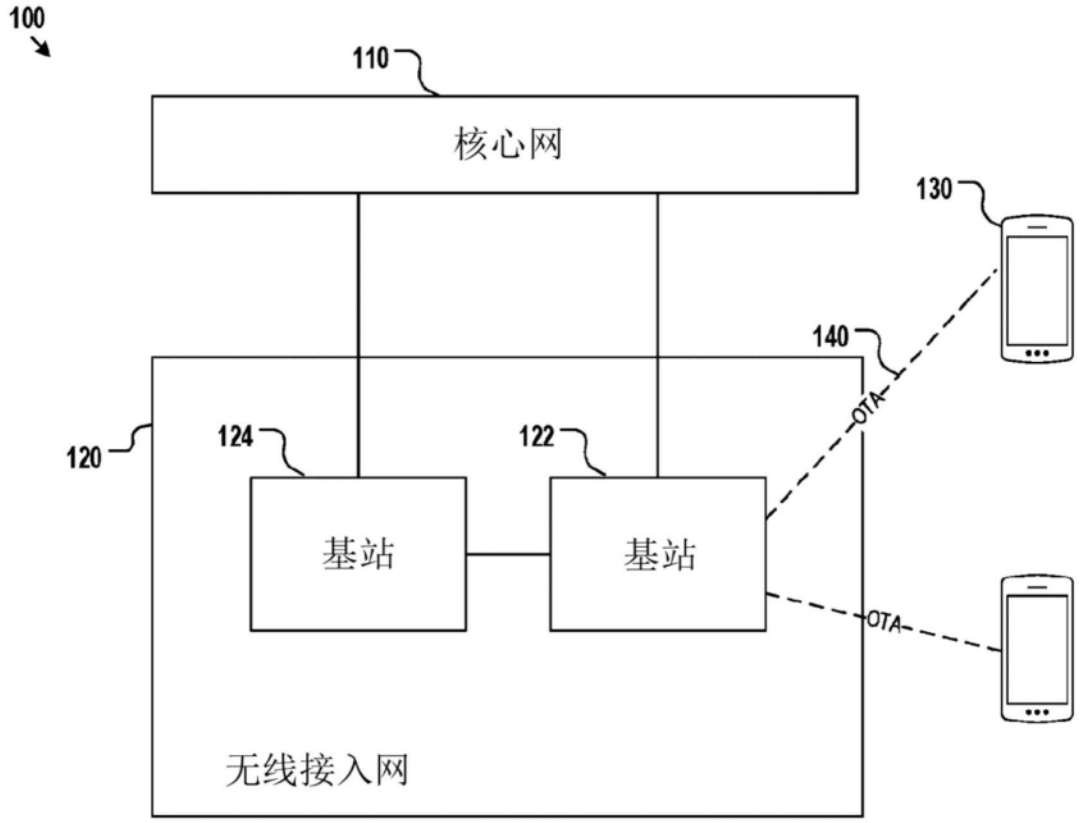

100
110
核心网
130
140
OTA
120
124
122
基站
基站
OTA
无线接入网

图1

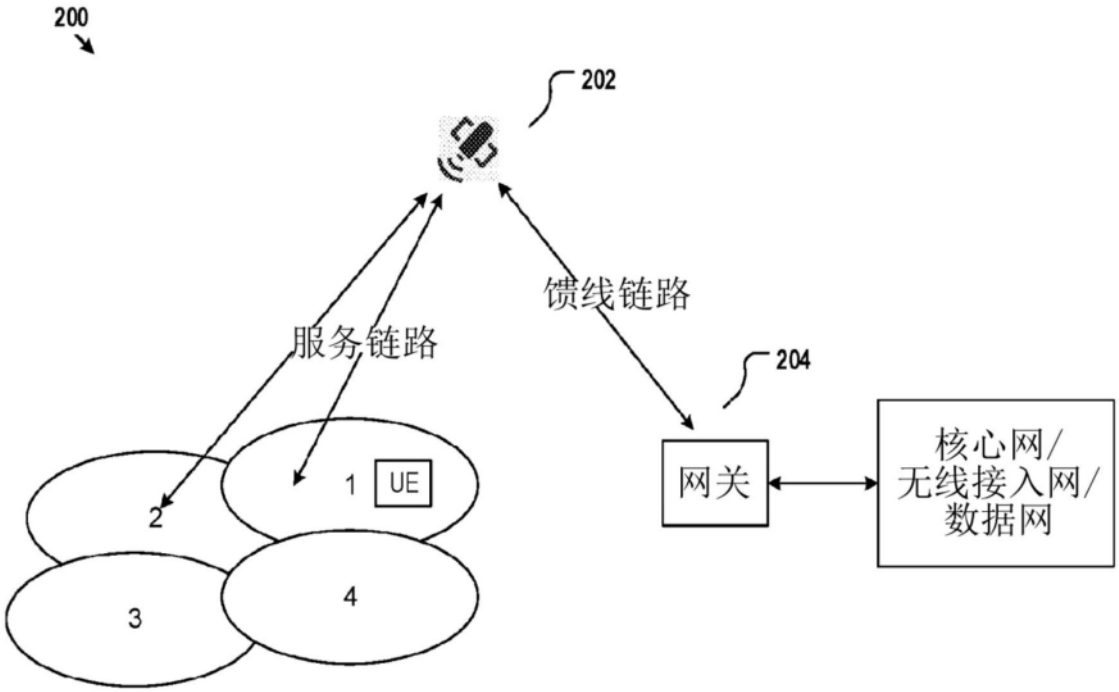

200
202
馈线链路
服务链路
204
网关
核心网/
无线接入网/
数据网
1
UE
2
3
4

图2

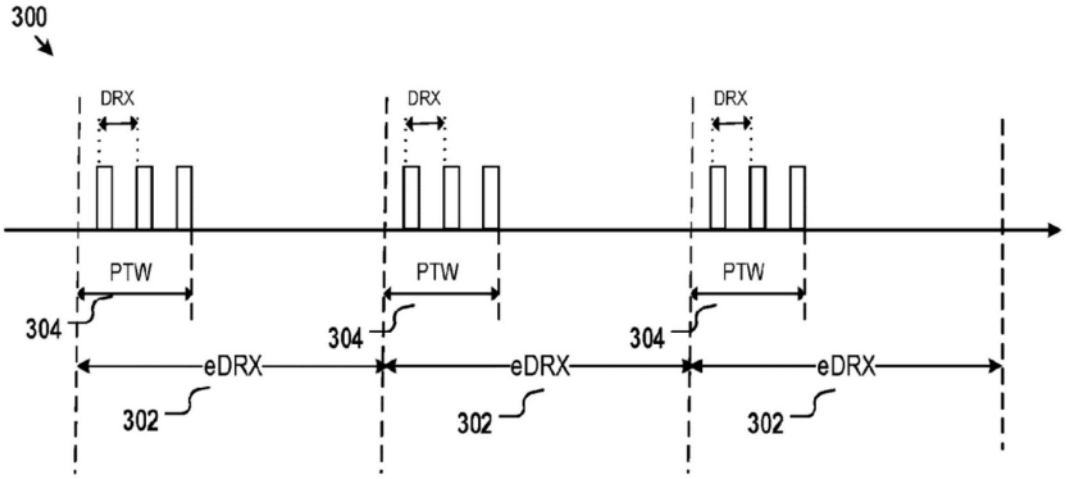

300
DRX
DRX
DRX
PTW
PTW
PTW
304
304
304
eDRX
eDRX
eDRX
302
302
302

图3

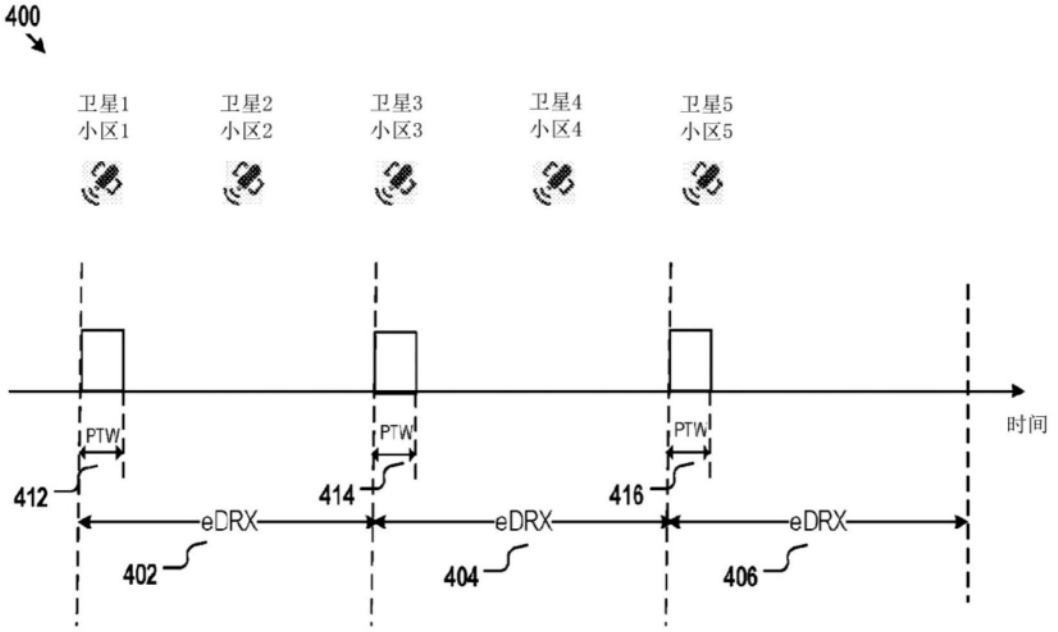

400
卫星1
小区1
卫星2
小区2
卫星3
小区3
卫星4
小区4
卫星5
小区5
时间
PTW
PTW
PTW
412
414
416
eDRX
eDRX
eDRX
402
404
406

图4