



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113396609 B

(45) 授权公告日 2024.12.27

(21) 申请号 202080012552.8

(22) 申请日 2020.01.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113396609 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(30) 优先权数据
62/801,246 2019.02.05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.08.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2020/050071 2020.01.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/162811 EN 2020.08.13

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 C·埃克洛夫 I·L·J·达席尔瓦
P·拉玛钱德拉

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

专利代理师 于静

(51) Int.Cl.
H04W 36/36 (2006.01)
H04W 36/00 (2006.01)

(56) 对比文件
KR 20180122935 A, 2018.11.14

审查员 叶鼎晟

权利要求书9页 说明书45页 附图23页

(54) 发明名称

有条件移动性执行时的测量配置的处理

(57) 摘要

实施例包括由用户设备 (UE) 执行的用于无线电接入网络 (RAN) 中的有条件移动性的方法。这样的方法包括:从一个或多个RAN节点(例如源RAN节点和/或目标RAN节点)接收一个或多个移动性相关消息,移动性相关消息包括:移动性操作的第一指示;针对移动性操作的触发条件的第二指示;与触发条件相关的第二测量配置;以及与一个或多个目标小区相关的第三测量配置。这样的方法还包括:基于第二测量配置,针对目标小区中的特定目标小区来检测对触发条件的满足,以及执行朝向特定目标小区的移动性操作;以及随后基于第三测量配置,在该特定目标小区中执行并报告第三测量。实施例还包括由源RAN节点和目标RAN节点执行的补充方法。



1. 一种用于无线电接入网络RAN中的有条件切换的方法,其中,所述方法由用户设备UE执行并且包括:

从源RAN节点接收(1340)有条件切换命令,所述有条件切换命令包括:

有条件切换的第一指示,

针对所述有条件切换的触发条件的第二指示,

与所述触发条件相关的第二测量配置,以及

与由目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置,所述第三测量配置要在执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

其中,所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候选的每个目标小区的相应的测量配置;

基于所述第二测量配置,针对所述目标小区中的所述特定目标小区来检测(1350)所述触发条件的满足,以及执行(1360)朝向所述特定目标小区的所述有条件切换;在所述UE执行了朝向所述特定目标小区的所述有条件切换后,将所述第三测量配置应用于所述特定目标小区;以及

随后基于所述第三测量配置,在所述特定目标小区中执行(1370)第三测量,并向所述目标RAN节点报告所执行的第三测量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,检测(1350)所述触发条件的满足包括:基于所述第二测量配置,在所述UE的源小区和所述一个或多个目标小区中执行(1351)第二测量。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,执行(1360)所述有条件切换包括以下一个或多个操作:

停止基于所述第二测量配置来执行(1361)第二测量;

删除或释放(1362)所存储的第二测量配置的至少一部分;以及

存储(1363)所述第三测量配置。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,还包括:

从服务所述UE的源小区的源RAN节点接收(1310)与所述UE的源小区相关的第一测量配置;

存储(1320)所述第一测量配置;以及

在接收(1340)所述有条件切换命令之前,基于所述第一测量配置,在所述UE的源小区中执行并报告(1330)第一测量。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,接收(1340)所述有条件切换命令包括:与所述第一测量配置分离地存储(1342)所述第二测量配置的至少一部分和所述第三测量配置。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中:

所述第三测量配置作为完整的测量配置被接收;以及

执行(1360)所述有条件切换还包括:用所述第三测量配置替换(1364)所存储的第一测量配置。

7. 根据权利要求4所述的方法,其中:

所述第三测量配置作为关于所述第一测量配置和所述第二测量配置中的一个或多个的增量被接收;以及

执行(1360)朝向所述特定目标小区的所述有条件切换包括:基于所述第三测量配置、

以及所述第一测量配置和所述第二测量配置中的一个或多个来确定(1365)用于所述第三测量的测量配置。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述第二测量配置来执行(1360)所述有条件切换包括:

基于所述第二测量配置,在所述特定目标小区中执行并报告(1366)第三测量;以及随后接收(1367)包括所述第三测量配置的重配置消息。

9. 一种用于无线电接入网络RAN中的用户设备UE的有条件切换的方法,其中,所述方法由源RAN节点执行并且包括:

向目标RAN节点发送(1440)用于接受与所述UE相关的有条件切换的请求;

从所述目标RAN节点接收(1450)对所述有条件切换的确认,所述确认包括与由所述目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置;

确定(1460)与针对所述有条件切换的触发条件相关的第二测量配置;以及

向所述UE发送(1470)有条件切换命令,所述有条件切换命令包括:

所述有条件切换的第一指示;

所述触发条件的第二指示;

所述第二测量配置;以及

所述第三测量配置,并且其中,所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候选的每个目标小区的相应的测量配置,其中,所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,确定(1460)所述第二测量配置还包括:向所述目标RAN节点发送(1464)所述第二测量配置。

11. 根据权利要求9至10中任一项所述的方法,还包括:

向所述UE发送(1410)与由所述源RAN节点服务的用于所述UE的源小区相关的第一测量配置;

接收(1420)由所述UE基于所述第一测量配置在所述源小区中进行的第一测量;以及基于所述第一测量,确定(1430)需要与所述UE相关的所述有条件切换。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,被发送到所述目标RAN节点的所述请求还包括所述第一测量配置。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中:

发送(1410)所述第一测量配置包括:存储(1412)所述第一测量配置;以及

确定(1460)所述第二测量配置包括:与所述第一测量配置分离地存储(1462)所述第二测量配置。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

从所述目标RAN节点接收(1480)所述有条件切换已被完成的第三指示;以及

响应于所述第三指示,删除或释放(1490)所存储的第一测量配置和第二测量配置的至少一部分。

15. 根据权利要求11所述的方法,其中,以下条件中的至少一个适用:

所述第二测量配置被确定为关于所述第一测量配置的增量;

所述第三测量配置作为关于所述第一测量配置的增量被接收;以及

所述第三测量配置作为关于所述第一测量配置和所述第二测量配置的增量被接收。

16. 一种用于无线电接入网络RAN中的用户设备UE的有条件切换的方法,其中,所述方法由目标RAN节点执行并且包括:

从源RAN节点接收(1510)用于接受与所述UE相关的有条件切换的请求,所述请求包括用于所述UE的第一测量配置;

基于所述第一测量配置,确定(1520)与由所述目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的用于所述UE的第三测量配置,其中,所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

向所述源RAN节点发送(1530)对所述有条件切换的确认,所述确认包括所述第三测量配置;以及

从所述UE接收(1570)基于所述第三测量配置在所述目标小区中的所述特定目标小区中进行的测量。

17. 根据权利要求16所述的方法,还包括:向所述源RAN节点发送(1580)所述有条件切换已被完成的指示。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,与所述确认一起被包括的所述第三测量配置是以下中的一项:

关于所述第一测量配置和第二测量配置中的一个或多个的增量;或者完整的测量配置。

19. 根据权利要求16至18中任一项所述的方法,还包括:

接收(1550)由所述UE基于第二测量配置针对所述特定目标小区进行的测量;以及随后向所述UE发送(1560)包括所述第三测量配置的重配置消息。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中:

所述方法还包括:从所述源RAN节点接收(1540)用于所述UE的第二测量配置;

所述第二测量配置作为所述第一测量配置的增量被接收;以及

被包括在所述重配置消息中的所述第三测量配置是关于所述第一测量配置和所述第二测量配置的增量。

21. 一种用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030),被配置用于无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的有条件切换,所述UE包括:

无线电接口电路(1614,1709,2037),其被配置为经由无线网络中的一个或多个小区与一个或多个网络节点通信;以及

处理电路(1620,1701,2038),其在操作上与所述无线电接口电路耦接,由此所述处理电路和所述无线电接口电路被配置为:

从源RAN节点接收有条件切换命令,所述有条件切换命令包括:

有条件切换的第一指示,

针对所述有条件切换的触发条件的第二指示,

与所述触发条件相关的第二测量配置,以及

与由目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置,所述第三测量配置要在执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

其中,所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候

选的目标小区的相应的测量配置；

基于所述第二测量配置,针对所述目标小区中的所述特定目标小区来检测所述触发条件的满足,以及执行朝向所述特定目标小区的所述有条件切换;在所述UE执行了朝向所述特定目标小区的所述有条件切换后,将所述第三测量配置应用于所述特定目标小区;以及

随后基于所述第三测量配置,在所述特定目标小区中执行第三测量,并向所述目标RAN节点报告所执行的第三测量。

22. 一种用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030),被配置用于无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的有条件切换,所述UE包括:

无线电接口电路(1614,1709,2037),其被配置为经由无线网络中的一个或多个小区与一个或多个网络节点通信;以及

处理电路(1620,1701,2038),其在操作上与所述无线电接口电路耦接,由此所述处理电路和所述无线电接口电路被配置为执行与根据权利要求2至8的任一方法相对应的操作。

23. 一种用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030),被配置用于无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的有条件移动性,所述UE包括至少一个处理器和存储器,所述存储器存储可由所述至少一个处理器执行的指令,由此所述UE被布置为:

从源RAN节点接收有条件切换命令,所述有条件切换命令包括:

有条件切换的第一指示,

针对所述有条件切换的触发条件的第二指示,

与所述触发条件相关的第二测量配置,以及

与由目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置,所述第三测量配置要在执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

其中,所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候选的每个目标小区的相应的测量配置;

基于所述第二测量配置,针对所述目标小区中的所述特定目标小区来检测所述触发条件的满足,以及执行朝向所述特定目标小区的所述有条件切换;在所述UE执行了朝向所述特定目标小区的所述有条件切换后,将所述第三测量配置应用于所述特定目标小区;以及

随后基于所述第三测量配置,在所述特定目标小区中执行第三测量,并向所述目标RAN节点报告所执行的第三测量。

24. 一种存储程序指令(1725,2031)的非暂时性计算机可读介质(1630,1721),所述程序指令在由用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的处理电路(1620,1701,2038)执行时配置所述UE以:

从源RAN节点接收有条件切换命令,所述有条件切换命令包括:

有条件切换的第一指示,

针对所述有条件切换的触发条件的第二指示,

与所述触发条件相关的第二测量配置,以及

与由目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置,所述第三测量配置要在执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

其中,所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候选的每个目标小区的相应的测量配置;

基于所述第二测量配置,针对所述目标小区中的所述特定目标小区来检测所述触发条件的满足,以及执行朝向所述特定目标小区的所述有条件切换;在所述UE执行了朝向所述特定目标小区的所述有条件切换后,将所述第三测量配置应用于所述特定目标小区;以及

随后基于所述第三测量配置,在所述特定目标小区中执行第三测量,并向所述目标RAN节点报告所执行的第三测量。

25.一种存储程序指令(1725,2031)的非暂时性计算机可读介质(1630,1721),所述程序指令在由用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的处理电路(1620,1701,2038)执行时配置所述UE以执行与根据权利要求2至8的任一方法相对应的操作。

26.一种包括程序指令(1725,2031)的计算机程序产品,所述程序指令在由用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的处理电路(1620,1701,2038)执行时配置所述UE以:

从源RAN节点接收有条件切换命令,所述有条件切换命令包括:

有条件切换的第一指示,

针对所述有条件切换的触发条件的第二指示,

与所述触发条件相关的第二测量配置,以及

与由目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置,所述第三测量配置要在执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

其中,所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候选的每个目标小区的相应的测量配置;

基于所述第二测量配置,针对所述目标小区中的所述特定目标小区来检测所述触发条件的满足,以及执行朝向所述特定目标小区的所述有条件切换;在所述UE执行了朝向所述特定目标小区的所述有条件切换后,将所述第三测量配置应用于所述特定目标小区;以及

随后基于所述第三测量配置,在所述特定目标小区中执行第三测量,并向所述目标RAN节点报告所执行的第三测量。

27.一种包括程序指令(1725,2031)的计算机程序产品,所述程序指令在由用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的处理电路(1620,1701,2038)执行时配置所述UE以执行与根据权利要求2至8的任一方法相对应的操作。

28.一种在无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,820,1020,1660,1830,1912,2020),被配置为促进所述RAN中的用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的有条件切换,所述网络节点包括:

通信接口电路(1690,1870,18200,2026),其被配置为与所述RAN中的其他网络节点通信;以及

处理电路(1670,1860,2028),其在操作上与所述通信接口电路耦接,由此所述处理电路和所述通信接口电路被配置为:

向目标RAN节点发送用于接受与所述UE相关的有条件切换的请求;

从所述目标RAN节点接收对所述有条件切换的确认,所述确认包括与由所述目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置;

确定与针对所述有条件切换的触发条件相关的第二测量配置;以及

向所述UE发送有条件切换命令,所述有条件切换包括:

所述有条件切换的第一指示；
所述触发条件的第二指示；
所述第二测量配置；以及

所述第三测量配置，并且其中，所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候选的每个目标小区的相应的测量配置，其中，所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用。

29. 一种在无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,820,1020,1660,1830,1912,2020)，被配置为促进所述RAN中的用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的有条件切换，所述网络节点包括：

通信接口电路(1690,1870,18200,2026)，其被配置为与所述RAN中的其他网络节点通信；以及

处理电路(1670,1860,2028)，其在操作上与所述通信接口电路耦接，由此所述处理电路和所述通信接口电路被配置为执行与根据权利要求10至15的任一方法相对应的操作。

30. 一种在无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,820,1020,1660,1830,1912,2020)，被配置为促进所述RAN中的用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的有条件切换，所述网络节点包括至少一个处理器和存储器，所述存储器存储可由所述至少一个处理器执行的指令，由此所述网络节点被布置为：

向目标RAN节点发送用于接受与所述UE相关的有条件切换的请求；

从所述目标RAN节点接收对所述有条件切换的确认，所述确认包括与由所述目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置；

确定与针对所述有条件切换的触发条件相关的第二测量配置；以及

向所述UE发送有条件切换命令，所述有条件切换命令包括：

所述有条件切换的第一指示；

所述触发条件的第二指示；

所述第二测量配置；以及

所述第三测量配置，并且其中，所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候选的每个目标小区的相应的测量配置，其中，所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用。

31. 一种存储程序指令(1695,1821)的非暂时性计算机可读介质(1680,1890)，所述程序指令在由无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,820,1020,1660,1830,1912,2020)的处理电路(1670,1860,2028)执行时配置所述网络节点以：

向目标RAN节点发送用于接受与用户设备UE相关的有条件切换的请求；

从所述目标RAN节点接收对所述有条件切换的确认，所述确认包括与由所述目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置；

确定与针对所述有条件切换的触发条件相关的第二测量配置；以及

向所述UE发送有条件切换命令，所述有条件切换命令包括：

所述有条件切换的第一指示；

所述触发条件的第二指示；

所述第二测量配置；以及

所述第三测量配置,并且其中,所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候选的每个目标小区的相应的测量配置,其中,所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用。

32. 一种存储程序指令(1695,1821)的非暂时性计算机可读介质(1680,1890),所述程序指令在由无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,820,1020,1660,1830,1912,2020)的处理电路(1670,1860,2028)执行时配置所述网络节点以执行与根据权利要求10至15的任一方法相对应的操作。

33. 一种包括程序指令(1695,1821)的计算机程序产品,所述程序指令在由无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,820,1020,1660,1830,1912,2020)的处理电路(1670,1860,2028)执行时配置所述网络节点以:

向目标RAN节点发送用于接受与用户设备UE相关的有条件切换的请求;

从所述目标RAN节点接收对所述有条件切换的确认,所述确认包括与由所述目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置;

确定与针对所述有条件切换的触发条件相关的第二测量配置;以及

向所述UE发送有条件切换命令,所述有条件切换命令包括:

所述有条件切换的第一指示;

所述触发条件的第二指示;

所述第二测量配置;以及

所述第三测量配置,并且其中,所述第二测量配置和所述第三测量配置包括用于作为所指示的有条件切换的候选的每个目标小区的相应的测量配置,其中,所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用。

34. 一种包括程序指令(1695,1821)的计算机程序产品,所述程序指令在由无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,820,1020,1660,1830,1912,2020)的处理电路(1670,1860,2028)执行时配置所述网络节点以执行与根据权利要求10至15的任一方法相对应的操作。

35. 一种在无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,830,1030,1660,1830,1912,2020),被配置为促进所述RAN中的用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的有条件切换,所述网络节点包括:

通信接口电路(1690,1870,18200,2026),其被配置为与所述RAN中的其他网络节点通信;以及

处理电路(1670,1860,2028),其在操作上与所述通信接口电路耦接,由此所述处理电路和所述通信接口电路被配置为:

从源RAN节点接收用于接受与所述UE相关的有条件切换的请求,所述请求包括用于所述UE的第一测量配置;

基于所述第一测量配置,确定与由所述网络节点服务的一个或多个目标小区相关的用于所述UE的第三测量配置,其中,所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

向所述源RAN节点发送对所述有条件切换的确认,所述确认包括所述第三测量配置;以及

从所述UE接收基于所述第三测量配置在所述目标小区中的所述特定目标小区中进行的测量。

36. 一种在无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,830,1030,1660,1830,1912,2020),被配置为促进所述RAN中的用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的有条件切换,所述网络节点包括:

通信接口电路(1690,1870,18200,2026),其被配置为与所述RAN中的其他网络节点通信;以及

处理电路(1670,1860,2028),其在操作上与所述通信接口电路耦接,由此所述处理电路和所述通信接口电路被配置为执行与根据权利要求17至20的任一方法相对应的操作。

37. 一种在无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,830,1030,1660,1830,1912,2020),被配置为促进所述RAN中的用户设备UE(120,810,1010,1610,1700,1991,1992,2030)的有条件切换,所述网络节点包括至少一个处理器和存储器,所述存储器存储可由所述至少一个处理器执行的指令,由此所述网络节点被布置为:

从源RAN节点接收用于接受与所述UE相关的有条件切换的请求,所述请求包括用于所述UE的第一测量配置;

基于所述第一测量配置,确定与由所述网络节点服务的一个或多个目标小区相关的用于所述UE的第三测量配置,其中,所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

向所述源RAN节点发送对所述有条件切换的确认,所述确认包括所述第三测量配置;以及

从所述UE接收基于所述第三测量配置在所述目标小区中的所述特定目标小区中进行的测量。

38. 一种存储程序指令(1895,2021)的非暂时性计算机可读介质(1680,1890),所述程序指令在由无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,830,1030,1660,1830,1912,2020)的处理电路(1670,1860,2028)执行时配置所述网络节点以:

从源RAN节点接收用于接受与UE相关的有条件切换的请求,所述请求包括用于所述UE的第一测量配置;

基于所述第一测量配置,确定与由所述网络节点服务的一个或多个目标小区相关的用于所述UE的第三测量配置,其中,所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

向所述源RAN节点发送对所述有条件切换的确认,所述确认包括所述第三测量配置;以及

从所述UE接收基于所述第三测量配置在所述目标小区中的所述特定目标小区中进行的测量。

39. 一种存储程序指令(1895,2021)的非暂时性计算机可读介质(1680,1890),所述程序指令在由无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,830,1030,1660,1830,1912,2020)的处理电路(1670,1860,2028)执行时配置所述网络节点以执行与根据权利要求17至20的任一方法相对应的操作。

40. 一种包括程序指令(1895,2021)的计算机程序产品,所述程序指令在由无线电接入

网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,830,1030,1660,1830,1912,2020)的处理电路(1670,1860,2028)执行时配置所述网络节点以:

从源RAN节点接收用于接受与UE相关的有条件切换的请求,所述请求包括用于所述UE的第一测量配置;

基于所述第一测量配置,确定与由所述网络节点服务的一个或多个目标小区相关的用于所述UE的第三测量配置,其中,所述第三测量配置要在所述UE执行朝向所述目标小区中的特定目标小区的所述有条件切换后被应用;

向所述源RAN节点发送对所述有条件切换的确认,所述确认包括所述第三测量配置;以及

从所述UE接收基于所述第三测量配置在所述目标小区中的所述特定目标小区中进行的测量。

41.一种包括程序指令(1895,2021)的计算机程序产品,所述程序指令在由无线电接入网络RAN(100,399,1911)中的网络节点(105-115,300,350,830,1030,1660,1830,1912,2020)的处理电路(1670,1860,2028)执行时配置所述网络节点以执行与根据权利要求17至20的任一方法相对应的操作。

有条件移动性执行时的测量配置的处理

技术领域

[0001] 本申请总体上涉及无线通信领域,并且更具体地,涉及改进无线网络中的无线设备或用户设备(UE)的移动性操作的设备、方法和计算机可读介质。

背景技术

[0002] 通常,本文中使用的所有术语将根据其在相关技术领域中的普通含义来解释,除非在使用该术语的上下文中清楚地给出了和/或隐含了不同的含义。除非明确说明,否则对一/一个/该元件、设备、组件、装置、步骤等的所有引用应公开地解释为是指该元件、设备、组件、装置、步骤等的至少一个实例。本文所公开的任何方法和/或过程的步骤不必以所公开的确切顺序执行,除非明确地将一个步骤描述为在另一个步骤之后或之前和/或隐含地一个步骤必须在另一个步骤之后或之前。在适当的情况下,本文公开的任何实施例的任何特征可以适用于任何其他实施例。同样,任何实施例的任何优点可以适用于任何其他实施例,反之亦然。通过下面的描述,所附实施例的其他目的、特征和优点将显而易见。

[0003] 长期演进(LTE)是在第三代合作伙伴计划(3GPP)中开发并最初在版本8和9中被标准化的所谓的第四代(4G)无线电接入技术的统称,也称为演进UTRAN(E-UTRAN)。LTE针对各种授权频带,并伴随着对通常被称为系统架构演进(SAE)(其包括演进分组核心(EPC)网络)的非无线电方面的改进。LTE通过后续版本不断发展,这些版本根据3GPP及其工作组(WG)(包括无线电接入网络(RAN)WG和子工作组(例如RAN1、RAN2等))的标准设置过程而开发。

[0004] LTE版本10支持大于20MHz的带宽。对版本10的一项重要要求是确保与LTE版本8的向后兼容性。这还应包括频谱兼容性。因此,宽带LTE版本10载波(例如宽于20MHz)应当向LTE版本8(“传统”)终端显示为多个载波。每个这样的载波可以被称为分量载波(CC)。为了还针对传统终端有效地使用宽载波,可以在宽带LTE版本10载波的所有部分中调度传统终端。用于实现这一点的一种示例性方式是借助于载波聚合(CA),由此版本10终端可以接收多个CC,每个CC优选地具有与版本8载波相同的结构。LTE版本11中的一种增强是增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH),其目标是增加容量并改进控制信道资源的空间重用,改进小区间干扰协调(ICIC),以及支持天线波束成形和/或控制信道的发射分集。此外,LTE版本12引入了双连接(DC),由此UE可以同时被连接到两个网络节点,从而提高连接稳健性和/或容量。

[0005] 在图1中示出了包括LTE和SAE的网络的整体示例性架构。E-UTRAN 100包括一个或多个演进型节点B(eNB)(例如,eNB 105、110和115)以及一个或多个用户设备(UE)(例如,UE 120)。如在3GPP标准内使用的,“用户设备”或“UE”指能够与符合3GPP标准的网络设备(包括E-UTRAN以及UTRAN和/或GERAN,因为第三代(“3G”)和第二代(“2G”)3GPP无线电接入网络是通常已知的)通信的任何无线通信设备(例如,智能电话或计算设备)。

[0006] 如由3GPP规定的,E-UTRAN 100负责网络中的所有与无线电相关的功能,包括无线电承载控制、无线电准入控制、无线电移动性控制、调度、在上行链路和下行链路中向UE的动态资源分配、以及与UE的通信的安全性。这些功能驻留在eNB(例如eNB 105、110和115)

中。E-UTRAN中的eNB经由X2接口彼此通信,如图1所示。eNB还负责到EPC 130的E-UTRAN接口,特别是到移动性管理实体(MME)和服务网关(SGW)(在图1中被共同示为MME/S-GW 134和138)的S1接口。一般来说,MME/S-GW处理UE的整体控制以及在UE与EPC其余部分之间的数据流两者。更具体地说,MME处理在UE与EPC之间的信令协议(例如控制面),其被称为非接入层(NAS)协议。S-GW处理在UE与EPC之间的所有网际协议(IP)数据分组(例如数据或用户面),以及当UE在eNB(例如,eNB 105、110和115)之间移动时用作数据承载的本地移动性锚点。

[0007] EPC 130还可以包括管理与用户和订户相关的信息的归属订户服务器(HSS) 131。HSS131还可以在移动性管理、呼叫和会话建立、用户验证和接入授权方面提供支持功能。HSS131的功能可以与传统归属位置寄存器(HLR)的功能和验证中心(AuC)功能或操作相关。

[0008] 在一些实施例中,HSS131可以经由Ud接口与用户数据储存库(UDR)(在图1中被标记为EPC-UDR 135)进行通信。EPC-UDR 135可以在用户凭证已被AuC算法加密之后存储这些用户凭证。这些算法是非标准化的(即供应商特定的),以使得存储在EPC-UDR 135中的加密凭证通常不可由HSS131的供应商之外的任何其他供应商来访问。

[0009] 图2A示出了示例性LTE架构在其构成实体(UE、E-UTRAN和EPC)方面的高级框图以及接入层(AS)和非接入层(NAS)的高级功能划分。图2A还示出了两个特定接口点,即Uu(UE/E-UTRAN无线电接口)和S1(E-UTRAN/EPC接口),每个接口点使用一个特定协议集,即无线电协议和S1协议。尽管在图2A中未示出,但是每个协议集还可以被划分成用户平面和控制平面协议功能。用户平面和控制平面也分别被称为U平面和C平面。在Uu接口上,U平面携带用户信息(例如,数据分组),而C平面携带UE与E-UTRAN之间的控制信息。

[0010] 图2B示出了UE、eNB与MME之间的示例性C平面协议栈的框图。该示例性协议栈包括UE与eNB之间的物理(PHY)层、媒体接入控制(MAC)层、无线链路控制(RLC)层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、以及无线电资源控制(RRC)层。PHY层涉及特征如何被用于以及哪些特征被用于在LTE无线电接口上通过传输信道来传输数据。MAC层在逻辑信道上提供数据传输服务,将逻辑信道映射到PHY传输信道,以及重新分配PHY资源以支持这些服务。RLC层提供对向/自上层被传输的数据的错误检测和/或纠正、串接、分段以及重新组装、重新排序。PHY层、MAC层、以及RLC层针对U平面和C平面两者执行相同的功能。PDCP层针对U平面和C平面两者提供加密/解密和完整性保护,以及针对U平面提供其他功能(例如,报头压缩)。该示例性协议栈还包括UE与MME之间的非接入层(NAS)信令。

[0011] 图2C示出了从PHY层的角度来看的示例性LTE无线电接口协议架构的框图。各种层之间的接口由服务接入点(SAP)提供,SAP由图2C中的椭圆来指示。PHY层与上述MAC和RRC协议层对接。PHY、MAC和RRC在图中也分别被称为第1-3层。MAC向RLC协议层(也如上所述)提供不同的逻辑信道(其特征在于所传输的信息的类型),而PHY向MAC提供传输信道(其特征在于信息如何通过无线电接口被传输)。在提供该传输服务时,PHY执行各种功能,包括错误检测和纠正;速率匹配和编码传输信道到物理信道上的映射;物理信道的功率加权、调制、以及解调;发射分集;以及波束成形、多输入多输出(MIMO)天线处理。PHY层还从RRC接收控制信息(例如命令)并且向RRC提供各种信息,例如无线电测量。

[0012] 由LTE PHY提供的下行链路(即,网络节点到UE)物理信道包括物理下行链路共享信道(PDSCH)、物理多播信道(PMCH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、中继物理下行链路控制信道(R-PDCCH)、物理广播信道(PBCH)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)、以及物理混

合ARQ指示符信道 (PHICH)。另外, LTE PHY下行链路包括各种参考信号、同步信号、以及发现信号。

[0013] 由LTE PHY提供的上行链路(即, UE到网络节点)物理信道包括物理上行链路共享信道(PUSCH)、物理上行链路控制信道(PUCCH)、以及物理随机接入信道(PRACH)。另外, LTE PHY上行链路包括各种参考信号, 包括: 解调参考信号(DM-RS), 其被发送以帮助网络节点接收相关联的PUCCH或PUSCH; 以及探测参考信号(SRS), 其与任何上行链路信道均不关联。

[0014] 用于LTE PHY的多址方案是基于下行链路中具有循环前缀(CP)的正交频分复用(OFDM)以及上行链路中具有循环前缀的单载波频分多址(SC-FDMA)。为了支持成对和未成对频谱中的传输, LTE PHY支持频分双工(FDD)(包括全双工和半双工操作两者)和时分双工(TDD)两者。LTE FDD下行链路(DL)无线电帧具有固定时长10ms并且包括20个时隙(被标记为0到19), 每个时隙具有固定时长0.5ms。1ms子帧包括两个相继时隙, 其中子帧*i*包括时隙 2_i 和 2_{i+1} 。每个示例性FDD DL时隙包括 $N_{\text{syml}}^{\text{DL}}$ 个OFDM符号, 每个OFDM符号包括 N_{sc} 个OFDM子载波。对于15kHz的子载波带宽, $N_{\text{syml}}^{\text{DL}}$ 的示例性值可以是7(具有正常CP)或6(具有扩展长度CP)。 N_{sc} 的值可基于可用信道带宽来配置。因为本领域普通技术人员熟悉OFDM的原理, 所以在本说明书中省略进一步细节。

[0015] 此外, 特定符号中的特定子载波的组合被称为资源元素(RE)。每个RE被用于发送特定数量的比特, 具体取决于被用于该RE的调制的类型和/或比特映射星座图。例如, 一些RE可以使用QPSK调制来携带两个比特, 而其他RE可以分别使用16-QAM或64-QAM来携带四个或六个比特。LTE PHY的无线电资源还根据物理资源块(PRB)来定义。PRB在一个时隙(即, $N_{\text{syml}}^{\text{DL}}$ 个符号)的时长内跨越 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个子载波, 其中 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 通常为12(具有15kHz子载波带宽)或24(7.5kHz带宽)。在整个子帧(即, $2N_{\text{syml}}^{\text{DL}}$ 个符号)内跨越相同的 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个子载波的PRB被称为PRB对。因此, 在LTE PHY下行链路的子帧中可用的资源包括 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ 个PRB对, 每个PRB对包括 $2N_{\text{syml}}^{\text{DL}} \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个RE。对于正常CP和15kHz子载波带宽, PRB对包括168个RE。

[0016] 以与上述示例性FDD DL无线电帧类似的方式来配置LTE FDD上行链路(UL)无线电帧。使用与上述DL描述相一致的术语, 每个UL时隙包括 $N_{\text{syml}}^{\text{UL}}$ 个OFDM符号, 每个OFDM符号包括 N_{sc} 个OFDM子载波。

[0017] 如上所述, LTE PHY将各种DL和UL物理信道映射到PHY资源。例如, PHICH携带用于UE进行的UL传输的HARQ反馈(例如, ACK/NAK)。类似地, PDCCH携带调度分配、针对UL信道的信道质量反馈(例如, CSI)、以及其他控制信息。同样, PUCCH携带上行链路控制信息, 例如调度请求、用于下行链路信道的CSI、用于网络节点DL传输的HARQ反馈、以及其他控制信息。PDCCH和PUCCH均可以在一个或几个相继的控制信道元素(CCE)的聚合上被发送, 而CCE基于资源元素组(REG)被映射到物理资源, 每个资源元素组包括多个RE。例如, CCE可以包括九(9)个REG, 每个REG可以包括四(4)个RE。

[0018] 从LTE版本8开始, 三个信令无线电承载(SRB)(即, SRB0、SRB1和SRB2)可用于在UE与网络节点之间传输RRC和非接入层(NAS)消息。在版本13中还引入了一个称为SRB1bis的新SRB, 以用于支持NB-IoT中的DoNAS(NAS上的数据)。SRB0是针对使用CCCH逻辑信道的RRC消息, 并被用于处理RRC连接建立、RRC连接恢复和RRC连接重建。一旦UE被连接到网络节点(即, RRC连接建立或RRC连接重建/恢复已成功), SRB1被用于在建立SRB2之前处理RRC消息(其可能包括所捎带的NAS消息)以及NAS消息, 它们均使用DCCH逻辑信道。另一方面, SRB2被

用于RRC消息(包括所记录的测量信息)以及NAS消息,它们均使用DCCH逻辑信道。SRB2的优先级低于SRB1,因为所记录的测量信息和NAS消息可能很长,并且可能导致阻塞更紧急和更小的SRB1消息。SRB2始终由E-UTRAN在安全激活之后配置。

[0019] 如上面简要提到的,LTE RRC层(如图2B和图2C所示)控制UE与eNB之间在无线电接口处的通信,以及UE在E-UTRAN中的小区之间的移动性。处于RRC_CONNECTED状态(例如具有活动连接)的UE的常用移动性过程是小区之间的切换(HO)。更具体地说,UE从源节点所提供的源小区或服务小区被切换到目标节点所提供的目标小区。一般而言,对于LTE,切换源节点和目标节点是不同的eNB,然而在单个eNB所提供的不同小区之间的节点内切换也是可能的。

[0020] 在3GPP标准中引入了“增量信令”的概念,以减少网络与UE之间的RRC信令量。例如,在切换中,源节点可以向目标节点提供UE的当前RRC配置。给定该信息,当目标节点准备切换之后要由UE在目标小区中使用的RRC配置时,目标节点只需信令发送当前UE配置与要在目标小区中使用的新UE配置之间的“增量”或“差异”。这样的增量信令通常使用一些协议特性(例如“需要码(need codes)”、AddMod列表、以及其中存储所接收的配置的UE变量)来实现。

[0021] 但是,切换可能具有与稳健性相关的各种问题。例如,HO命令(例如具有mobilityControlInfo的RRCConnectionReconfiguration或具有reconfigurationWithSync的RRCReconfiguration)通常在UE的无线电条件已经很差时被发送。因此,HO命令在到达UE之前可能需要被分段(例如允许冗余以防止错误)和/或被重传(例如使用HARQ)一次或多次。在这种情况下,HO命令可能在与源节点(例如托管UE的当前服务小区的节点)的降级连接被丢弃之前无法及时(或根本无法)到达UE。

[0022] 已提出一些“有条件移动性”技术来解决切换和其他移动性过程的这些和其他困难。然而,这些提出的技术具有特别是与增量信令的使用相关的各种缺陷,使得这些技术不适用于各种用例、场景和/或条件。

发明内容

[0023] 因此,本公开的示例性实施例通过提供对移动性操作(例如源节点(或小区)与目标节点(或小区)之间的切换(包括有条件切换))的改进来解决无线网络中的这些和其他移动性相关问题。

[0024] 本公开的示例性实施例包括用于无线电接入网络(RAN)中的有条件移动性的方法(例如过程)。所述示例性方法和/或过程可以由与服务所述RAN(例如E-UTRAN、NG-RAN)中的小区的网络节点(例如基站、eNB、gNB等或其组件)通信的用户设备(UE,例如无线设备、MTC设备、NB-IoT设备、调制解调器等或其组件)来执行。

[0025] 在一些实施例中,这些示例性方法可以包括:从服务所述UE的源小区的源RAN节点接收第一测量配置;存储所接收的第一测量配置;以及基于所述第一测量配置,在所述UE的源小区中执行并报告第一测量。

[0026] 这些示例性方法还可以包括从所述RAN接收一个或多个移动性相关消息,所述移动性相关消息包括:移动性操作的第一指示;针对所述移动性操作的触发条件的第二指示;与源小区相关的第二测量配置;以及与一个或多个目标小区相关的第三测量配置。在一些

实施例中,所述一个或多个移动性相关消息可以包括从源节点接收的有条件移动性命令,所述有条件移动性命令包括所述第一指示、所述第二指示、所述第二测量配置和所述第三测量配置。另外,所述第二测量配置和所述第三测量配置可以包括用于作为所指示的移动性操作的候选的每个目标小区的相应的测量配置。

[0027] 在其他实施例中,所述一个或多个移动性相关消息可以包括:从源节点接收的有条件移动性命令,所述有条件移动性命令包括所述第一指示、所述第二指示以及所述第二测量配置;以及从目标节点接收的重配置消息,所述重配置消息包括所述第三测量配置。

[0028] 这些示例性方法还可以包括:基于所述第二测量配置,针对所述目标小区中的特定目标小区来检测对所述触发条件的满足,以及执行朝向所述特定目标小区的所述移动性操作。

[0029] 在一些实施例中,检测对所述触发条件的满足可以包括:基于所述第二测量配置,在所述源小区中执行第二测量。在一些实施例中,执行所述移动性操作可以包括以下一个或多个操作:停止基于所述第二测量配置来执行第二测量;删除或释放所存储的第二测量配置的至少一部分;以及存储所述第三测量配置。

[0030] 在一些实施例中,所述第三测量配置可以被接收作为完整的测量配置。在这样的实施例中,执行所述移动性操作可以包括:用所述第三测量配置替换所存储的第一测量配置。

[0031] 在其他实施例中,所述第三测量配置可以被接收作为关于所述第一测量配置和/或所述第二测量配置的增量。在这样的实施例中,执行所述移动性操作可以包括:基于所述第三测量配置、以及所述第一测量配置和所述第二测量配置中的一个或多个来确定用于所述第三测量的测量配置。

[0032] 在一些实施例中,例如当所述一个或多个移动性相关消息包括有条件移动性命令和重配置消息时,执行所述移动性操作可以包括:基于所述第二测量配置(例如在所述有条件移动性命令中接收),在所述特定目标小区中执行并报告第三测量;以及随后接收包括所述第三测量配置(例如在所述重配置消息中)的所述重配置消息。

[0033] 这些示例性方法还可以包括:基于所述第三测量配置,在所述特定目标小区中执行并报告第三测量。

[0034] 本公开的其他示例性实施例包括用于无线电接入网络(RAN)中的用户设备(UE)的有条件移动性的附加方法(例如过程)。这些示例性方法可以由服务所述RAN(例如E-UTRAN、NG-RAN)的小区中的一个或多个用户设备(UE,例如无线设备、MTC设备、NB-IoT设备、调制解调器等或其组件)的源RAN节点(例如基站、eNB、gNB等或其组件)来执行。

[0035] 在一些实施例中,这些示例性方法可以包括:向所述UE发送与由所述源RAN节点服务的用于所述UE的源小区相关的第一测量配置;接收由所述UE基于所述第一测量配置在所述源小区中进行的第一测量;以及基于所述第一测量,确定对于所述UE需要所述移动性操作。

[0036] 这些示例性方法还可以包括:向目标节点发送用于接受与所述UE相关的移动性操作(例如,如上确定)的请求。在一些实施例中,所述请求可以包括用于所述UE的所述第一测量配置。这些示例性方法还可以包括:从所述目标RAN节点接收对所述移动性操作的确认,所述确认包括与由所述目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置。这

些示例性方法还可以包括：确定与针对所述移动性操作的触发条件相关的第二测量配置。例如，所述第二测量配置可以用于检测所述UE的源小区中对所述触发条件的满足。在一些实施例中，确定所述第二测量配置还可以包括：向所述目标RAN节点发送所述第二测量配置。

[0037] 在一些实施例中，以下条件中的至少一个适用：所述第二测量配置被确定作为关于所述第一测量配置的增量；所述第三测量配置被接收作为关于所述第一测量配置的增量；以及所述第三测量配置被接收作为关于所述第一测量配置和所述第二测量配置的增量。

[0038] 这些示例性方法还可以包括：向所述UE发送移动性相关消息，所述移动性相关消息包括：所述移动性操作的第一指示；所述触发条件的第二指示；以及所述第二测量配置。在一些实施例中，所述有条件移动性命令还可以包括所述第三测量配置，并且所述第二测量配置和所述第三测量配置可以包括用于作为所指示的移动性操作的候选的每个目标小区的相应的测量配置。

[0039] 在一些实施例中，这些示例性方法还可以包括：从所述目标RAN节点接收所述移动性操作已被完成的第三指示；以及响应于所述第三指示，删除或释放所存储的第一测量配置和第二测量配置的至少一部分。

[0040] 本公开的其他示例性实施例包括用于无线电接入网络 (RAN) 中的用户设备 (UE) 的有条件移动性的附加方法 (例如过程)。这些示例性方法可以由服务所述RAN (例如E-UTRAN、NG-RAN) 的小区的目标RAN节点 (例如基站、eNB、gNB等或其组件) 来执行。

[0041] 这些示例性方法可以包括：从源RAN节点接收用于接受与所述UE相关的移动性操作的请求。所述请求可以包括用于所述UE的第一测量配置。这些示例性方法还可以包括：确定与由所述目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的用于所述UE的第三测量配置。所述第三测量配置可以基于所述第一测量配置 (例如是关于所述第一测量配置的增量)。

[0042] 这些示例性方法还可以包括：向所述源RAN节点发送对所述移动性操作的确认，所述确认包括所述第三测量配置。在各种实施例中，所述第三测量配置可以被发送作为完整测量配置，或者被发送作为关于所述第一测量配置和/或所述第二测量配置的增量。这些示例性方法还可以包括：从所述UE接收基于所述第三测量配置在所述目标小区中的特定目标小区中进行的测量。

[0043] 在一些实施例中，这些示例性方法还可以包括：接收由所述UE基于所述第二测量配置针对所述特定目标小区进行的测量；以及随后向所述UE发送包括所述第三测量配置的重配置消息。

[0044] 在这些实施例中，这些示例性方法还可以包括：从所述源RAN节点接收用于所述UE的第二测量配置。所述第二测量配置可以被接收作为关于所述第一测量配置的增量。在这样的实施例中，被包括在所述重配置消息中的所述第三测量配置可以是关于所述第一测量配置和所述第二测量配置的增量。

[0045] 在一些实施例中，这些示例性方法还可以包括：向所述源RAN节点发送所述移动性操作已被完成的指示。

[0046] 其他示例性实施例包括被配置为执行与本文描述的任何示例性方法相对应的操作的用户设备 (UE, 例如无线设备、MTC设备、NB-IoT设备、调制解调器等或其组件) 和网络节

点(例如基站、gNB、eNB等或其组件)。其他示例性实施例包括存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,所述计算机可执行指令在由UE或网络节点的处理电路执行时配置此类UE或网络节点以执行与本文描述的任何示例性方法相对应的操作。

[0047] 鉴于以下简要描述的附图,在阅读以下具体实施方式后,本公开的示例性实施例的这些和其他目的、特性和优点将变得显而易见。

附图说明

[0048] 图1是由3GPP标准化的长期演进(LTE)演进型UTRAN(E-UTRAN)和演进型分组核心(EPC)网络的示例性架构的高级框图;

[0049] 图2A是示例性E-UTRAN架构在其组成组件、协议和接口方面的高级框图;

[0050] 图2B是在用户设备(UE)与E-UTRAN之间的无线电(Uu)接口的控制平面部分的示例性协议层的框图;

[0051] 图2C是从PHY层的角度来看的示例性LTE无线电接口协议架构的框图;

[0052] 图3示出了包括gNB的分离中央单元(CU)-分布式单元(DU)分离架构的5G网络架构的高级视图;

[0053] 图4示出了NR RRC状态和UE用于在NR RRC状态之间进行转变的过程;

[0054] 图5被分成图5A和5B,示出了在NR网络中的切换过程期间在UE、源节点(例如源gNB)和目标节点(例如目标gNB)之间的信令流;

[0055] 图6包括图6A-6C,示出了被用于传输和存储UE的测量配置的三个示例性ASN.1数据结构;

[0056] 图7包括图7A和7B,示出了在UE移动性操作(例如切换)期间可能发生的两个示例性稳健性问题;

[0057] 图8示出了根据本公开的示例性实施例的用于CHO的在UE、源节点和目标节点之间的信令流;

[0058] 图9包括图9A-9C,示出了用于用有条件移动性(例如CHO)触发条件来配置UE的三种不同技术;

[0059] 图10示出了利用增量信令向UE提供要在有条件移动性(例如CHO)操作期间和之后使用的测量配置的示例性技术的信令流;

[0060] 图11示出了根据本公开的各种示例性实施例的用于向UE提供要在有条件移动性(例如CHO)操作的监视和执行阶段期间使用的测量配置的改进技术的信令流;

[0061] 图12示出了根据本公开的各种示例性实施例的用于向UE提供要在有条件移动性(例如CHO)操作的监视和执行阶段期间使用的测量配置的另一种改进技术的信令流;

[0062] 图13示出了根据本公开的各种示例性实施例的由用户设备(UE)执行的用于无线电接入网络(RAN)中的有条件移动性的示例性方法和/或过程;

[0063] 图14示出了根据本公开的各种示例性实施例的由无线电接入网络(RAN)中的源节点执行的用于UE的有条件移动性的示例性方法和/或过程;

[0064] 图15示出了根据本公开的各种示例性实施例的由无线电接入网络(RAN)中的目标节点执行的用于UE的有条件移动性的示例性方法和/或过程;

[0065] 图16示出了根据本文描述的各个方面的无线网络的示例性实施例;

[0066] 图17示出了根据本文描述的各个方面的UE的示例性实施例;

[0067] 图18是示出了可用于实现本文描述的网络节点的各种实施例的示例性虚拟化环境的框图;

[0068] 图19-20是根据本文描述的各个方面的各种示例性通信系统和/或网络的框图;

[0069] 图21-24是可以例如在图17-18所示的示例性通信系统和/或网络中实现的用于用户数据的发送和/或接收的示例性方法和/或过程的流程图。

具体实施方式

[0070] 现在将参考附图更全面地描述本文中设想的一些实施例。然而,其他实施例包含在本文所公开的主题的范围内,所公开的主题不应解释为仅限于本文所阐述的实施例;相反,这些实施例仅作为示例提供,以将主题的范围传达给本领域技术人员。此外,在以下给出的整个描述中使用以下术语:

[0071] • 无线电节点:如本文所使用的,“无线电节点”可以是“无线电接入节点”或“无线设备”。

[0072] • 无线电接入节点:如本文所使用的,“无线电接入节点”(或“无线电网络节点”)可以是蜂窝通信网络的无线电接入网络中的用于无线地发送和/或接收信号的任何节点。无线电接入节点的一些示例包括但不限于基站(例如,3GPP第五代(5G) NR网络中的新无线电(NR)基站(gNB)或3GPP LTE网络中的增强型或演进型节点B(网络节点))、高功率或宏基站、低功率基站(例如,微型基站、微微基站、归属eNB等)、集成接入回程(IAB)以及中继节点。

[0073] • 核心网络节点:如本文所使用的,“核心网络节点”是核心网络中的任何类型的节点。核心网络节点的一些示例包括例如移动性管理实体(MME)、分组数据网络网关(P-GW)、服务能力公开功能(SCEF)等。

[0074] • 无线设备:如本文所使用的,“无线设备”(简称“WD”)是通过与网络节点和/或其他无线设备进行无线通信来接入蜂窝通信网络(即,由蜂窝通信网络服务)的任何类型的设备。除非另有说明,否则术语“无线设备”在本文中可与“用户设备”(或简称为“UE”)互换使用。无线设备的一些示例包括但不限于3GPP网络中的UE和机器型通信(MTC)设备。进行无线通信可以涉及使用电磁波、无线电波、红外波和/或适合于通过空中传达信息的其他类型的信号来发送和/或接收无线信号。

[0075] • 网络节点:如本文所使用的,“网络节点”是作为无线电接入网络或蜂窝通信网络的核心网络的一部分的任何节点。在功能上,网络节点是能够、被配置为、被布置为和/或可操作以与无线设备和/或与蜂窝通信网络中的其他网络节点或设备直接或间接通信的设备,以实现和/或提供对无线设备的无线接入和/或在蜂窝通信网络中执行其他功能(例如,管理)。

[0076] 注意,本文给出的描述集中在3GPP蜂窝通信系统上,并且因此,经常使用3GPP术语或类似于3GPP术语的术语。然而,本文公开的概念不限于3GPP系统。其他无线系统(包括但不限于宽带码分多址(WCDMA)、全球微波存取互操作性(WiMax)、超移动宽带(UMB)和全球移动通信系统(GSM))也可以受益于本文描述的概念、原理和/或实施例。

[0077] 另外,本文描述为由无线设备或网络节点执行的功能和/或操作可以分布在多个

无线设备和/或网络节点上。此外,尽管在本文使用术语“小区”,但是应该理解(特别是对于5G NR而言),可以使用波束代替小区,并且因此,本文所述的概念同样适用于小区和波束两者。

[0078] 如上所述,3GPP网络中的当前切换(HO)过程具有与稳健性相关的各种问题。例如,HO命令(例如具有mobilityControlInfo的RRCConnectionReconfiguration或具有reconfigurationWithSync的RRCReconfiguration)通常在UE的无线电条件已经很差时被发送。因此,HO命令在到达UE之前可能需要被分段(例如允许冗余以防止错误)和/或被重传(例如使用HARQ)一次或多次。在这种情况下,HO命令可能在与目标节点的降级连接被丢弃之前无法及时(或根本无法)到达UE。

[0079] 用于提高移动稳健性的一种解决方案被称为“有条件切换”(简称为“CHO”)或“早期切换命令”。为了避免在UE应执行切换时对服务无线电链路条件的依赖,当无线电链路上的条件更好时,可以更早地向UE提供用于切换的RRC信令。这样的CHO RRC信令可以基于上面讨论的增量信令,其提供与常规(即,无条件)切换类似的优点。即便如此,在CHO操作期间,增量信令的使用也可能产生各种难题、不一致和/或难题,特别是在被用于配置UE测量时。下面更详细地讨论这些问题和由本公开的示例性实施例提供的具体改进。

[0080] 在版本13之前,针对UE定义了两种RRC状态。更具体地说,在UE通电之后,它将处于RRC_IDLE状态,直到RRC连接被建立为止,此时它将转变到RRC_CONNECTED状态(例如其中可以发生数据传输)。在连接被释放之后,UE返回到RRC_IDLE。在RRC_IDLE状态下,UE的无线电在由上层配置的不连续接收(DRX)调度时处于活动。在DRX活动时段期间,RRC_IDLE UE接收由服务小区广播的系统信息(SI),执行邻居小区的测量以支持小区重选,以及针对经由eNB来自EPC的寻呼而监视PDCCH上的寻呼信道。RRC_IDLE UE在EPC中是已知的并且具有所分配的IP地址,但是对于服务eNB是未知的(例如没有所存储的上下文)。

[0081] 在LTE版本13中,引入了一种机制以使UE被网络暂停在暂停状态,该暂停状态类似于RRC_IDLE但是具有一些重要区别。第一,该暂停状态不是除了RRC_IDLE和RRC_CONNECTED之外的第三RRC“状态”;而是,它可以被视为RRC_IDLE的“子状态”。第二,UE和服务eNB两者在暂停之后存储UE的AS(例如S1-AP)上下文和RRC上下文。当被暂停的UE需要恢复连接(例如以发送UL数据)时,被暂停的UE仅向eNB发送RRCConnectionResumeRequest消息,而不是经历常规的服务请求过程。eNB恢复S1AP上下文并且用RRCConnectionResume消息进行响应。在MME与eNB之间没有详细的安全上下文交换,也没有建立AS安全上下文。所保留的AS和RRC上下文仅从它们先前被暂停的位置恢复。减少信令可以提供减少的UE延迟(例如对于接入互联网的智能电话)和减少的UE信令,这可以导致减少的UE能耗,特别是对于发送很少数据的机器型通信(MTC)设备(即,信令是主要能量消费者)。

[0082] 为了支持小区和/或波束之间的移动性(例如切换或重选),UE可以在RRC_CONNECTED和RRC_IDLE两种模式下执行周期性小区搜索以及信号功率和质量(例如,参考信号接收功率RSRP和参考信号接收质量RSRQ)的测量。UE负责检测新的邻居小区,并且负责跟踪和监视已经检测到的小区。检测到的小区 and 所关联的测量值被报告给网络。LTE UE可以针对各种下行链路参考信号(RS)执行这样的测量,这些信号包括例如小区特定参考信号(CRS)、MBSFN RS、与PDSCH相关联的UE特定解调RS(DM-RS)、与EPDCCH或M/NPDCCH相关联的DM-RS、定位RS(PRS)、以及信道状态信息RS(CSI-RS)。

[0083] UE向网络进行的测量报告可以基于特定事件被配置为周期性的或非周期性的。例如,网络可以配置UE以针对与邻居小区相对应的各种载频和各种无线电接入技术(RAT)以及针对各种目的(包括例如移动性和/或定位)执行测量。这些测量中的每一个的配置被称为“测量对象”。此外,UE可以被配置为根据“测量间隙模式”(或简称为“间隙模式”)来执行测量,该测量间隙模式可以包括测量间隙重复周期(MGRP,即,重复间隙可用于测量的频率)和测量间隙长度(MGL,即,每个重复间隙的长度)。

[0084] 在LTE中,使用触发时间(TTT)的概念来确保在UE发送测量报告之前的足够长的时长内满足事件触发标准。触发标准和TTT在网络向UE发送的reportConfig消息(或消息的信息元素IE)中被配置。reportConfig中提供的TTT的值适用于UE的可以基于所指定的触发标准来触发测量报告的所有邻居小区。

[0085] 尽管LTE主要被设计用于用户对用户通信,但是5G(也被称为“NR”)蜂窝网络被设想为支持高单用户数据速率(例如1Gb/s)和大规模机器对机器通信(涉及来自共享频率带宽的许多不同设备的短突发传输)两者。5G无线电标准(也被称为“新无线电”或“NR”)目前针对广泛的数据服务,这些服务包括eMBB(增强型移动宽带)和URLLC(超可靠低延迟通信)。这些服务可以具有不同的要求和目标。例如,URLLC旨在提供具有极其严格的错误和延迟要求的数据服务,例如低至 10^{-5} 或更低的错误概率和1ms或更低的端到端延迟。对于eMBB,对延迟和错误概率的要求可以不那么严格,而所需的支持峰值速率和/或频谱效率可以更高。

[0086] 类似于LTE,NR PHY在DL中使用CP-OFDM(循环前缀正交频分复用),以及在UL中使用CP-OFDM和DFT扩展OFDM(DFT-S-OFDM)两者。在时域中,NR DL和UL物理资源被组织成同样大小的1ms子帧。每个子帧包括一个或多个时隙,并且每个时隙包括14个(对于正常循环前缀)或12个(对于扩展循环前缀)时域符号。

[0087] 图3示出了包括下一代RAN(NG-RAN) 399和5G核心网络(5GC) 398的5G网络架构的高级视图。NG-RAN 399可以包括经由一个或多个NG接口被连接到5GC的一个或多个gNodeB(gNB),例如分别经由接口302、352被连接的gNB 300、350。更具体地说,gNB 300、350可以经由相应的NG-C接口被连接到5GC 398中的一个或多个接入和移动性管理功能(AMF)。类似地,gNB 300、350可以经由相应的NG-U接口被连接到5GC 398中的一个或多个用户平面功能(UPF)。NG-C和NG-U分别是图3所示的NG接口302和352的控制平面部分和用户平面部分。

[0088] 尽管未示出,但是在一些部署中,5GC 398可以由演进型分组核心(EPC)代替,EPC通常已与LTE E-UTRAN一起使用。在这样的部署中,gNB 300、350可以经由相应的S1-C接口连接到EPC中的一个或多个移动性管理实体(MME)。类似地,gNB 300、350可以经由相应的NG-U接口连接到EPC中的一个或多个服务网关(SGW)。

[0089] 另外,gNB可以经由一个或多个Xn接口(例如gNB 300与350之间的Xn接口340)彼此连接。用于NG-RAN的无线电技术通常被称为“新无线电”(NR)。对于到UE的NR接口,每个gNB可以支持频分双工(FDD)、时分双工(TDD)或它们的组合。

[0090] NG-RAN 399可以被划分成无线电网络层(RNL)和传输网络层(TNL)。NG-RAN架构(即,NG-RAN逻辑节点和它们之间的接口)被定义为RNL的一部分。对于每个NG-RAN接口(NG、Xn、F1),规定了相关的TNL协议和功能。TNL针对用户平面传输和信令传输提供服务。在一些示例性配置中,每个gNB被连接到在3GPP TS23.501(v15.4.0)中定义的“AMF区域”内的所有5GC节点。如果支持NG-RAN接口的TNL上的CP和UP数据的安全保护,则将应用NDS/IP(在3GPP

TS 33.401v15.6.0中定义)。

[0091] 图3中所示(并且在3GPP TS 38.401v15.4.0和3GPP TR 38.801v14.0.0中描述)的NG-RAN逻辑节点包括中央单元(CU或gNB-CU)和一个或多个分布式单元(DU或gNB-DU)。例如,gNB 300包括gNB-CU 310以及gNB-DU 320和330。CU(例如gNB-CU 310)是托管高层协议并执行各种gNB功能(例如控制DU的操作)的逻辑节点。DU(例如gNB-DU 320、330)是托管低层协议的分散逻辑节点,并且可以根据功能划分选项而包括gNB功能的各种子集。因此,CU和DU中的每一个可以包括执行它们的相应功能所需的各种电路,包括处理电路、收发机电路(例如用于通信)和电源电路。此外,术语“中央单元”和“集中式单元”在本文中可以互换使用,术语“分布式单元”和“分散单元”也是如此。

[0092] gNB-CU通过相应的F1逻辑接口(例如图3所示的接口322和332)连接到一个或多个gNB-DU。但是,gNB-DU可以被连接到仅单个gNB-CU。gNB-CU和所连接的gNB-DU仅对其他gNB和5GC可见为gNB。换句话说,F1接口在gNB-CU之外不可见。此外,gNB-CU与gNB-DU之间的F1接口根据以下总体原则被指定和/或基于以下总体原则:

[0093] • F1是开放接口;

[0094] • F1支持相应端点之间的信令信息的交换,以及向相应端点的数据传输;

[0095] • 从逻辑角度来看,F1是端点之间的点对点接口(即使在端点之间没有物理直接连接的情况下);

[0096] • F1支持控制平面(CP)和用户平面(UP)分离,以使得gNB-CU可以在CP和UP中分离;

[0097] • F1分离无线网络层(RNL)和传输网络层(TNL);

[0098] • F1实现用户设备(UE)关联的信息和非UE关联的信息的交换;

[0099] • F1被定义为关于新要求、服务和功能是具有前瞻性的;

[0100] • gNB终止X2、Xn、NG和S1-U接口,并且对于DU与CU之间的F1接口,利用在3GPP TS 38.473中定义的F1应用部分协议(F1-AP)。

[0101] 此外,CU可以托管诸如RRC和PDCP之类的协议,而DU可以托管诸如RLC、MAC和PHY之类的协议。但是,可以存在CU与DU之间的协议分布的其他变体,例如在CU中托管RRC、PDCP和RLC协议的一部分(例如自动重传请求(ARQ)功能),同时在DU中托管RLC协议的剩余部分以及MAC和PHY。在一些示例性实施例中,CU可以托管RRC和PDCP,其中假设PDCP处理UP业务和CP业务两者。然而,其他示例性实施例可以通过在CU中托管特定协议并且在DU中托管其他特定协议来利用其他协议划分。示例性实施例还可以相对于集中式UP协议(例如PDCP-U)而在不同的CU中定位集中式控制平面协议(例如PDCP-C和RRC)。

[0102] 除了上面讨论的RRC_IDLE和RRC_CONNECTED状态之外,NR UE还支持具有与LTE版本13中的暂停条件类似的特性的RRC_INACTIVE状态。即便如此,RRC_INACTIVE状态的特性也稍有不同,因为它是一种单独的RRC状态,而不是如在LTE中的RRC_IDLE的一部分。附加地,CN/RAN连接(NG或N2接口)在RRC_INACTIVE期间保持活动,而CN/RAN连接(NG或N2接口)在LTE中被暂停。

[0103] 图4示出了NR RRC状态和UE用于在NR RRC状态之间进行转变的过程。图4所示状态的特性被总结如下:

[0104] • RRC_IDLE:

- [0105] -UE特定的不连续接收 (DRX) 操作可以由上层来配置;
- [0106] -基于网络配置的UE控制的移动性 (例如小区重选);
- [0107] -UE;
- [0108] o使用5G-S-TMSI来针对CN寻呼监视寻呼信道;
- [0109] o执行邻居小区测量和小区 (重新) 选择;以及
- [0110] o获取系统信息。
- [0111] • RRC_INACTIVE:
- [0112] -UE特定的DRX操作可以由上层或由RRC来配置;
- [0113] -基于网络配置的UE控制的移动性;
- [0114] -UE存储AS上下文;
- [0115] -UE;
- [0116] o使用5G-S-TMSI来针对CN寻呼监视寻呼信道,以及使
- [0117] 用I-RNTI来针对RAN寻呼监视寻呼信道;
- [0118] o执行邻居小区测量和小区 (重新) 选择;
- [0119] o周期性地以及在移出基于RAN的通知区域时,执行基于RAN的通知区域更新;以及
- [0120] o获取系统信息。
- [0121] • RRC_CONNECTED:
- [0122] -UE存储AS上下文。
- [0123] -经由共享数据信道 (例如PDSCH和/或PUSCH) 向/自UE传输单播数据。
- [0124] -在下层处,UE可以被配置有UE特定的DRX;
- [0125] -对于支持CA的UE,使用与SpCell聚合的一个或多个SCell以增加带宽;
- [0126] -对于支持DC的UE,使用与MCG聚合的一个SCG以增加带宽;
- [0127] -网络控制的移动性,即在NR内以及向/自E-UTRAN的切换。
- [0128] -UE;
- [0129] o监视寻呼信道;
- [0130] o监视与共享数据信道相关联的控制信道以确定数据是否被
- [0131] 调度用于UE;
- [0132] o提供信道质量和反馈信息;
- [0133] o执行邻居小区测量和测量报告;以及
- [0134] o获取系统信息。
- [0135] 如图4所示,RRC_INACTIVE与RRC_CONNECTED状态之间的转变由两个新过程来实现:即,“暂停 (Suspend)” (也被称为具有SuspendConfig的RRC连接释放) 和“恢复 (Resume)”。gNB可以通过向UE发送具有暂停指示 (或配置) 的RRCRelease消息,暂停连接并且将UE从RRC_CONNECTED移动到RRC_INACTIVE。例如,这可以在UE已在特定时段内处于不活动 (从而导致gNB内部不活动计时器期满) 之后发生。在移动RRC_INACTIVE时,UE和gNB都存储UE的接入层 (AS) 上下文和关联的标识符 (被称为I-RNTI)。
- [0136] 同样,UE可以尝试恢复朝向特定gNB (例如,与连接从其被暂停相同或不同的小区) 的连接,方式为:向该gNB发送RRCResumeRequest消息,RRCResumeRequest消息包括I-RNTI、用于在RRC连接恢复时标识和验证UE的安全令牌 (被称为resumeMAC-I)、以及恢复原因的指

示(例如移动发起的数据)。服务其中UE尝试恢复的小区的gNB通常被称为“目标gNB”,而服务其中UE被暂停的小区的gNB通常被称为“源gNB”。为了恢复连接,目标gNB标识源gNB(例如从I-RNTI的一部分)并且请求gNB发送UE的上下文。在该请求中,目标gNB除其他项以外还提供从UE接收的目标小区ID、UE ID和安全令牌。NR恢复过程在一些方面类似于LTE(例如E-UTRAN和EPC)和eLTE(例如E-UTRAN和5GC)中的对应的恢复过程。

[0137] 如上所述,网络可以配置RRC_CONNECTED UE以执行测量,并且在触发测量报告时,网络可以向UE发送切换命令。在LTE中,该命令是具有mobilityControlInfo字段的RRCConnectionReconfiguration消息。在NR中,该命令是具有reconfigurationWithSync字段的RRCReconfiguration消息。

[0138] 这些重配置由切换目标节点根据来自源节点的请求而准备,通过LTE中的X2或S1接口(例如参见图1)或在NR的情况下通过NG接口(例如参见图3)进行交换。这些重配置通常考虑UE与源小区之间的现有RRC配置,现有RRC配置在节点间请求中提供。例如,在LTE中,该现有UE配置在从源节点到目标节点的请求的HandoverPreparationInformation中提供。作为响应,目标节点提供包含UE接入目标小区所需的所有信息重配置参数,例如随机接入配置、由目标小区分配的新C-RNTI、使UE能够计算与目标小区相关联的新安全密钥的安全参数等。新安全密钥使UE能够在接入目标小区时在SRB1上发送切换完成消息,该消息经过加密和完整性保护。

[0139] 图5被分成图5A和5B,示出了在NR网络中的切换过程期间在UE、源节点(例如源gNB)以及目标节点(例如目标gNB)之间的信令流。图5还示出了5GC功能的作用,这些功能包括接入管理功能(AMF)和用户平面功能(UPF)。即便如此,以下讨论也涉及与NR和LTE网络两者中的HO(或更一般地说,处于RRC_CONNECTED模式时的UE移动性)相关的各种原则。

[0140] 首先,RRC_CONNECTED下的UE移动性是基于网络的,因为网络具有关于当前情况的最新和/或最准确的信息,例如负载状况、不同节点中的资源、可用频率等。网络还可以从资源分配的角度考虑网络中的许多UE的情况。

[0141] 如图5所示,切换过程具有三个阶段:切换准备,切换执行,以及切换完成。在切换准备之前,UE可能正在经由源gNB向5GC中的UPF发送和/或接收用户数据。在切换准备阶段期间,网络在UE接入目标小区之前准备该小区。AMF向源gNB提供移动性控制信息(操作0)。另外,源节点从UE接收测量报告(操作1),基于这些报告做出切换决定(例如操作2),以及与目标节点协商UE的切换(例如操作3-5)。

[0142] 在切换执行期间,源节点向UE提供各种信息以触发切换到由目标节点服务的目标小区(操作6),以及还向目标节点提供UE在源节点中的当前状态(操作7)。例如,源节点(例如在操作6中)向UE提供要在目标小区中使用的RRC配置,包括SRB1配置(例如从中推导用于加密/完整性保护的密钥的参数)以发送HO完成消息(例如RRCConnectionReconfigurationComplete)。源节点向UE提供目标C-RNTI,以使得目标节点可以从HO完成消息的MAC级别的随机接入msg3中标识UE。在切换准备阶段期间从目标节点接收该信息。因此,除非发生故障,否则目标节点不需要执行UE上下文取回。

[0143] 此外,为了加快HO,源节点向UE提供关于如何接入目标的所需信息(例如RACH配置),因此UE不必在切换之前获取目标节点系统信息(SI,例如从广播中获取)。支持完整重配置和增量重配置两者,以使得HO命令可以被最小化。可以向UE提供无竞争随机接入

(CFRA)资源;在这种情况下,目标节点可以从RACH前导码(也被称为msg1)中标识UE。更一般地说,正常HO过程始终可以使用专用资源(例如CFRA资源)被优化。

[0144] 同样在切换执行阶段期间,UE从旧小区(例如由源节点服务)去附着并且同步到由目标节点服务的新小区(例如操作8)。在这些操作的同时,源节点将缓冲的用于UE的用户数据传送到目标节点,目标节点可以随后在UE完成切换之后将该用户数据传送到UE。

[0145] 在切换完成阶段期间,NG-RAN中的目标节点和源节点与5GC(例如AMF)通信以更新与UE相关联的路径信息(例如操作9和11)。另外,5GC内的节点或功能(例如AMF和UPF)可以通信以基于切换来更新UE路径(例如操作10)。最后,目标节点可以向源节点通知它可以释放UE的上下文(例如操作12)。

[0146] 如上所述,使用“增量信令”来减少网络与UE之间的RRC信令量。同样如上所述,增量信令通常使用协议特性(例如“需要码”、AddMod列表以及其中存储所接收的配置的UE变量)来实现。

[0147] 在NR中,可以在RRCResume或RRCReconfiguration消息中向UE提供测量配置。例如,这样的测量配置可以被提供为关于更早地向UE提供的一个或多个测量配置(例如完整测量配置)的增量。例如,图6A示出了定义示例性RRCResume消息的ASN.1数据结构,该RRCResume消息包括用于UE的完整测量配置信息元素(measConfig IE)。

[0148] 图6A中的measConfig IE被标记为“Need M(需要M)”,指定要由UE执行的测量,并且涵盖频内、频间和RAT间移动性以及测量间隙的配置。“Need M”码意味着该字段需要由UE存储。另外,图6A中的measConfig IE引用MeasConfig数据结构,该数据结构可以由图6B所示的示例性ASN.1数据结构来定义。注意,图6B中的一些字段也被标记为“Need M”。下面的表1提供了图6B所示的特定字段的进一步定义。

[0149] 表1.

| 字段名称 | 描述 |
|--|---|
| <i>measGapConfig</i> | 用于设置和释放NR中的测量间隙。 |
| <i>measIdToAddModList</i> | 要添加和/或修改的测量标识的列表。 |
| <i>measIdToRemoveList</i> | 要删除的测量标识的列表。 |
| <i>measObjectToAddModList</i> | 要添加和/或修改的测量对象的列表。 |
| <i>measObjectToRemoveList</i> | 要删除的测量对象的列表。 |
| [0150] <i>reportConfigToAddModList</i> | 要添加和/或修改的测量报告配置的列表。 |
| <i>reportConfigToRemoveList</i> | 要删除的测量报告配置的列表。 |
| <i>s-MeasureConfig</i> | 控制何时需要UE针对非服务小区执行测量的NR SpCell RSRP测量的阈值。 <i>ssb-RSRP</i> 的选择对应于基于SS/PBCH块的小区RSRP,而 <i>csi-RSRP</i> 的选择对应于CSI-RS的小区RSRP。 |
| <i>MeasGapSharingConfig</i> | IE MeasGapSharingConfig指定测量间隙共享方案 |

[0151] 一旦在RRCResume消息中向UE提供measConfig IE,UE便基于它们关联的“Need M”码来存储上述内容。特别地,UE将在measConfig中接收的信息存储在UE变量VarMeasConfig中,该信息包括要由UE执行的测量的累积配置,该累积配置包括与频内、频间和RAT间移动性相关的测量。图6C示出了定义由UE以这种方式使用的示例性VarMeasConfig的ASN.1数据结构。

[0152] 假设UE接收具有reconfigurationWithSync的RRCReconfiguration,指示UE将执

行到目标小区的切换。在接收该消息时,UE将该消息的内容应用于它的配置。如果存在measConfig IE,则UE用被包括在该IE中的任何新值或子字段来更新它存储的配置。由于增量信令,网络仅包括新的或已改变的或子字段。如果不需要改变配置,则网络不包括measConfig IE,并且UE继续使用它的目前存储的measConfig。对于切换的特定情况,如果目标节点意识到UE存储的测量配置是UE要在目标小区中使用的期望配置,则目标节点简单地不信令发送任何内容。或者,如果特定字段应被改变,则目标节点仅包括在measConfig IE中被发送到UE的字段。

[0153] 例如,假设UE已存储在RRCResume中接收的measConfig,现在UE接收到具有MeasConfig IE (包含measConfig')的RRCReconfiguration。如图6B所示,该IE中的字段s-MeasureConfig、quantityConfig、measGapConfig和measGapSharingConfig被标记为“Need M”。这意味着如果所接收的IE中缺少这些字段中的任何一个,则UE将继续使用来自measConfig的对应存储参数。

[0154] 例如,如果在RRCResume中UE接收了quantityConfig、measGapConfig、s-MeasureConfig和measGapSharingConfig,以及在RRCReconfiguration中UE仅接收了具有quantityConfig'的measConfig',则UE用quantityConfig'替换quantityConfig,并且继续使用在measConfig中接收的其他存储值。因此,在该增量信令之后,UE存储的配置将是quantityConfig'、measGapConfig、s-MeasureConfig和measGapSharingConfig。

[0155] 对于具有“Need N(需要N)”码的MeasConfig字段,使用列表结构,但是原理类似。“Need N”代表“No action(无动作)”,指示未被存储并且其存在导致UE的一次性动作的字段。在缺少“Need N”字段时,UE不执行动作。这样的列表结构对于为UE配置要测量的测量对象(例如载频、小区、NR中的小区质量推导参数、频率特定的阈值等)、报告配置(例如事件触发的测量报告配置)和测量标识符等很重要。这样的列表结构被还用于删除这些项。

[0156] 尽管这样的字段被标记为“Need N”,但是它们的接收触发了UE存储所包括的信息。例如,如果网络在发送前一个示例的初始measConfig时想要向UE添加测量对象,则这将触发UE执行以下一次性过程(假设该对象不存在):

[0157] 1>如果所接收的measConfig包括measObjectToAddModList:

[0158] 2>UE将:

[0159] 1>对于在所接收的measObjectToAddModList中包括的每个measObjectId:

[0160] 2>如果在VarMeasConfig内的measObjectList中存在具有匹配measObjectId的条目,则对于该条目:

[0161]

[0162] 2>否则:

[0163] 3>将用于所接收的measObject的新条目添加到VarMeasConfig内的measObjectList。

[0164] 因为UE存储该列表信息,所以通过发送指向已知被存储在UE处的特定配置的指针或标识符来执行增量信令。如果这些列表中的任何一个在具有measConfig的后续消息中被提供,则UE保留它已在VarMeasConfig中存储的内容并且相应地继续执行测量。如果网络想要显式地添加测量对象、报告配置和/或测量标识符,则网络简单地包括该字段并且添加一个新字段。这将被添加到UE在VarMeasConfig中存储的列表。如果网络想要删除或修改现有

测量对象或报告配置(其通过AddMod列表中提供的标识符来引用),则执行类似的操作。

[0165] NR的主要目标之一是针对运营商提供更多容量以服务不断增长的业务需求和各种应用。正因为如此,NR应能够在高频(超过6GHz并且高达100GHz)上工作,在高频下更多频谱将可用。与分配给LTE的当前频带相比,一些新频带将具有更具挑战性的传播特性,例如更低的衍射和更高的室外/室内穿透损耗。因此,信号将具有较弱的角落传播能力以及穿墙能力。另外,在高频带中,大气/雨致衰减和更高的身体损耗致使NR信号的覆盖范围甚至更参差不齐。幸运的是,更高频率下的工作使得可以使用更小的天线单元,这实现具有许多天线单元的天线阵列。这样的天线阵列促进波束成形,其中多个天线单元用于形成窄波束,并且从而补偿具有挑战性的传播特性。

[0166] 尽管波束成形解决方案提供了链路预算增益,但是完全依赖波束成形并且在更高频率下工作的系统的可靠性可能具有挑战性,因为覆盖可能对时间/频率和空间变化两者更为敏感。因此,这种窄链路的SINR的下降速度可能比LTE快得多。即使对于LTE,已经观察到服务小区可能无法及时传送HO命令。降低触发时间(TTT)和允许的测量滞后可以减小切换失败率,但是也会增加(例如在小区之间反弹的)乒乓概率。当在NR的更高频带下工作时,这些影响可能甚至更加明显。

[0167] 图7包括图7A和7B,示出了在UE移动性操作期间(例如在切换期间)可能发生的各种示例性稳健性问题。在图7A所示的场景中,基于邻居小区测量,UE触发“A3事件”,其中邻居小区好于UE的主小区(PCell)。作为响应,UE尝试向源(例如服务)节点发送有关该条件的测量报告。但是,由于快速恶化的上行链路无线电条件,源节点没有从UE接收到测量报告。UE源小区中的条件继续恶化,最终促使UE声明无线电链路故障(RLF)并且尝试重建与源节点的连接(这可能成功也可能不成功)。在图7B中,源节点正确地接收了UE的测量报告,但是由于下行链路无线电条件恶化,UE没有从源节点接收到HO命令。最终,在图7所示的两种情况下出现相同的结果。

[0168] 因此,需要提高NR系统中的移动稳健性,并且LTE和NR中的移动性增强的工作项目已在3GPP版本16中开始。工作项目的主要目的是提高切换时的稳健性以及减少切换时的中断时间。在LTE和NR中,过去已讨论了用于提高移动稳健性的不同解决方案。一种解决方案基于在LTE版本12中引入的双连接(DC)。在DC中,UE同时被连接到两个网络节点。这通过以下方式来提高移动稳健性:在更低频率下由稳健的宏层来服务控制平面业务(例如被用于测量报告和切换命令),以及以更高频率提供容量提升。该特性通常被称为“UP/CP分离”。替代地,可以配置DC以使得经由两个所连接的节点来交换控制平面信令。这被称为“RRC分集”,并且可以由于时间域和空间域的分集而增加稳健性。

[0169] 如上面简要提到的,另一种解决方案被称为“有条件切换”(或简称为“CHO”)或“早期切换命令”。为了避免在UE应执行切换时对服务无线电链路条件的依赖,当无线电链路上的条件更好时,可以更早地向UE提供用于切换的RRC信令。为了实现这一点,可以将HO命令与条件(例如类似于与A3事件相关联的条件的无线电条件)相关联。

[0170] 例如,示例性执行条件可以是目标小区或波束的质量变得比服务小区强XdB。先前的测量报告事件可以使用阈值Y,阈值Y被选择为低于切换执行条件下的阈值。这允许服务小区在接收到早期测量报告时准备切换,以及在源小区与UE之间的无线电链路仍然相对稳定时提供具有mobilityControlInfo的RRCConnectionReconfiguration(对于LTE)或具有

reconfigurationWithSync或CellGroupConfig的RRCReconfiguration(对于NR)。切换的执行在随后的对于切换执行而言最佳的和/或优选的时间点(和阈值)完成。

[0171] 图8示出了根据本公开的示例性实施例的用于有条件切换(HO)的在用户设备(UE) 810、源节点820以及目标节点830之间的示例性信号流。例如,源节点和目标节点可以是gNB和/或gNB的组件,例如CU和/或DU。

[0172] 该过程涉及两个不同的测量阈值:低阈值和高阈值。两个阈值可以被表达为特定度量(例如信号强度、信号质量等)的不同级别。例如,高阈值可以是目标小区或波束的移动性RS(MRS)的质量变得比UE的服务小区(例如由源节点提供)的MRS强XdB,其中低阈值小于高阈值(即,目标超过源的量更低)。如在该上下文中所使用的,MRS表示被用于任何与移动性相关的目的的参考信号。例如,在NR中,MRS可以是SSB(SS/PBCH块)或CSI-RS。作为另一个示例,对于在非授权频谱中工作的NR(被称为NR-U),除了上述任何信号之外,MRS可以是发现参考信号(DRS)。

[0173] 可以向UE提供包括低阈值的测量配置(图中未示出)。在执行满足低阈值的测量时,UE可以向服务节点发送测量报告(操作1)。当执行测量并且评估低阈值时,UE继续以它的当前RRC配置进行操作。在操作2中,基于该报告,源节点可以决定请求UE向目标节点(例如,向在测量报告中指示的小区)的早期切换。例如,该早期切换请求可以包括如上所述的HandoverPreparationInformation IE。

[0174] 目标节点针对UE执行准入控制,并且使用包括RRC配置的切换确认进行响应(操作3),这类似于图5所示的基本切换。在操作4中,源节点然后向UE发送可以包括高阈值的“有条件HO命令”。在接收到该命令后,UE继续执行测量,并且每当满足高阈值条件时,UE便可以移动到目标节点并且执行切换(例如操作5-7)。即便如此,在不满足高阈值条件的情况下,UE可以在服务小区(即由源节点提供)中停留更长的时间量。

[0175] 这允许服务小区在接收到早期测量报告时准备切换,并且在源小区与UE之间的无线电链路仍然相对稳定时提供有条件HO命令(例如,具有mobilityControlInfo的RRCConnectionReconfiguration(对于LTE)或具有reconfigurationWithSync或CellGroupConfig的RRCReconfiguration(对于NR))。UE在最佳的和/或优选的随后时间点(和阈值)执行切换。

[0176] 尽管图8示出了涉及单个服务小区和单个目标小区的示例性有条件切换,但是其他场景可以涉及UE基于它的无线电资源管理(RRM)测量而报告为可能候选的许多小区或波束。网络应当具有针对这些候选中的任一个发出有条件切换命令的自由。在HO执行条件方面(例如要测量的参考信号(RS)、要超过的阈值等)和/或在满足条件时要被发送的RA前导码方面,用于这些候选中的每一个的有条件HO命令可能有所不同。

[0177] 每个RRCConnectionReconfiguration/RRCReconfiguration消息通常是关于UE的当前配置的“增量”。LTE UE按照它们接收RRCConnectionReconfiguration消息的顺序来应用这些消息。当UE接收到“有条件HO命令”时,UE应将对应的RRC信令解释为相对于UE的当前配置的增量(除非该RRC信令是完整的配置消息)。原则上,UE可以在接收到该命令时立即确定目标配置,但是UE应仅在满足关联的条件时才应用/执行该命令。在UE评估该条件期间,UE应继续根据它的当前RRC配置来操作而不应用有条件HO命令。当UE确定满足该条件时,UE与服务小区断开连接,应用有条件切换命令,并且连接到目标小区。

[0178] 换句话说,UE被配置有与移动性命令或操作(例如RRCReconfiguration或RRCConnectionReconfiguration消息)相关联的至少一个测量相关条件,其中UE在触发该条件时将应用移动性命令并执行指定的动作。但是,该配置过程存在几个问题。

[0179] 第一,在UE已经被配置为执行的测量(例如在接收到包含measConfig的更早消息时)和与有条件移动性命令的条件相关联的测量之间可能存在不一致。换句话说,不确定针对监视关联的条件而需要被执行的测量是否被正确地配置。例如,特定参数可能丢失。

[0180] 第二,有条件移动性命令可能需要包括大量的UE配置信息,这些信息可能需要在较差的无线电条件下被发送。大量消息和较差的无线电条件的组合增加了该命令被延迟的可能性,从而导致UE的RLF。

[0181] 图9包括图9A-9C,示出了用于用有条件移动性(例如CHO)触发条件来配置UE的三种不同技术,这些技术至少部分地解决了这些问题中的一些问题。图9A示出了用于其中UE从网络(例如gNB)接收有条件移动性配置(例如RRCConditionalReconfiguration)的技术的信令,该有条件移动性配置包括针对移动性过程(例如,切换)的至少一个触发条件。该触发条件可以包括对测量配置的至少一个引用或测量配置的标识符(例如在图9A中被标记为“标识符X*”)。在接收到具有所包括的标识符的触发条件之后,UE确定是否需要发起与标识符相关联的测量,或者这些测量是否已经正在由UE执行。

[0182] 图9B示出了图9A所示技术的一种变型。在该变型中,所提供的标识符X*引用了已经被存储在UE处的测量配置,该测量配置可能在包括有条件移动性配置的消息之前被处理的消息中接收。因此,有条件移动性配置消息不需要包括详细的测量配置,仅包括早期接收的配置的标识符。在接收到标识符之后,UE可以将该标识符与所存储的配置进行匹配,以及基于该匹配配置来发起测量。

[0183] 图9C示出了图9A所示技术的另一种变型。在该变型中,所提供的标识符引用了也具备有条件移动性配置的测量配置。换句话说,消息可能包含测量配置(被标记为measConfig)和对该测量配置的引用(被标记为标识符X*)。在该变型中,可以出于有条件移动性(例如,有条件恢复/重建/切换)的目的而显式提供测量配置。在接收到该消息之后,UE可以存储所提供的配置以及还基于所提供的配置来发起测量。

[0184] 尽管图9所示的技术解决了用于检测移动前触发条件的测量,但是它们没有解决在检测到触发条件之后在移动性过程自身的执行时(例如在切换时)必须进行的任何测量。例如,对于用于在满足触发条件之后的切换的每个目标小区候选,CHO配置可以包括以下信息:

[0185] • 触发条件配置(包括测量配置);以及

[0186] • 具有reconfigurationWithSync的RRCReconfiguration(或与针对这些消息定义参数/字段/IE等价的被用于切换/重配置的参数/字段/IE)。

[0187] 图10示出了涉及三种不同的UE测量配置(measConfig、measConfig'和measConfig*)的示例性有条件移动性(例如CHO)技术的信令流。每个RRCReconfiguration可以包含它自己的测量配置(例如measConfig*),该测量配置可以由相对于当前的UE测量配置(例如,UE 1010(以下被称为“UE”)在有条件移动性操作被配置之前使用的measConfig)的增量信令来指示。换句话说,RRCReconfiguration中由每个目标节点生成的measConfig*是目标节点期望UE在执行移动性操作之后在目标小区中使用的测量配置。

[0188] 如图10所示,最初UE使用所存储的测量配置measConfig在RRC_CONNECTED状态下操作。服务UE的当前源小区的源节点1020(例如gNB,以下被称为“源节点”)也知道measConfig。随后,源节点决定配置针对UE的朝向由目标节点1030(例如gNB,以下被称为“目标节点”)服务的特定目标小区的CHO。例如,该决定可以基于来自UE的测量报告。类似于图8所示的布置,源节点和目标节点交换消息,其中目标节点提供measConfig*以供UE在CHO执行之后在目标小区中使用。

[0189] 另一方面,如上所述,源节点可能需要重新配置当前的UE测量配置measConfig,以用于在移动性操作之前检测触发条件。这也可通过可以不同于measConfig*的增量信令measConfig'来完成。例如,measConfig'可以包括与measConfig和measConfig*两者不同的新事件、新阈值、新载波等。

[0190] 以这种方式被配置之后,UE开始使用measConfig'来监视CHO触发条件。如果满足CHO条件,则UE使用由目标小区(UE正在其中执行该过程)准备的measConfig*来执行CHO(在这点上,其基本上相当于普通切换)。在增量信令的情况下,因为UE最近使用measConfig'来检测CHO触发条件,所以UE将应用相对于measConfig'具有增量信令的measConfig*。但是,目标节点基于在接收CHO命令之前的UE的原始measConfig而先前确定了measConfig*。实际上,目标节点在准备measConfig*时并不知道measConfig'。

[0191] 这造成了状态失配,其中UE和网络采取不同的配置来确定UE将在目标小区中执行哪些类型的测量。这可能导致各种问题,例如UE执行不必要的测量(其消耗UE电池)、未执行由其中执行CHO的特定目标决定的特定测量、使用目标节点未知的一些测量ID来报告测量等。

[0192] 本公开的示例性实施例通过提供对无线网络中的移动稳健性的特定增强和/或改进,解决了这些和其他问题、挑战和/或难题。一般而言,实施例包括以避免混淆在执行有条件移动性操作(例如CHO)之后UE应使用哪个所存储的测量配置的方式来对UE配置各种测量配置的技术和/或机制。使用这些实施例,用于移动性操作的UE和目标节点两者具有在执行朝向目标节点(例如,朝向由目标节点服务的目标小区)的移动性操作之后UE将执行和/或报告哪些测量的一致理解。

[0193] 根据各种实施例,UE可以正确地管理与CHO触发和CHO执行相关的测量配置。在各种实施例中,UE可以区分以下三种类型的测量配置:

[0194] • 第一测量配置,其例如在CHO命令之前在源小区中使用;

[0195] • 第二测量配置,其也在源小区中使用,但是与CHO触发条件的监视相关;以及

[0196] • 第三测量配置,其被准备用于每个CHO目标候选,并且仅在CHO执行时要被应用于该选定候选。

[0197] 在CHO执行时,UE删除第二测量配置并且应用第三测量配置。在完整的第三配置(例如没有增量信令)的情况下,UE也可以删除第一配置。在具有增量信令的第三配置的情况下,UE将第三配置应用于第二配置。在一些实施例中,UE始终具有单个测量配置,并且网络确保UE在任何时候都被配置有正确的测量。

[0198] 在以下对示例性实施例的讨论中,术语“切换”和“具有同步的重配置”被同义地使用。因此,有条件切换也可以被称为有条件具有同步的重配置。在NR术语中,切换命令通常是具有reconfigurationWithSync字段(其包含执行切换必需的配置)的

RRCReconfiguration消息。在LTE术语中,切换命令通常是具有mobilityControlInfo字段(其包含执行切换必需的配置)的RRCConnectionReconfiguration消息。

[0199] 在本文中主要使用NR术语来描述UE和网络动作,例如在NR中针对NR小区接收CHO的配置,其中CHO在NR中执行。但是,示范性实施例还适用于非NR场景,例如:

[0200] • UE在NR中被配置了有条件HO(对于候选NR和LTE小区),

[0201] 然后针对NR小区触发了条件,并且UE在NR中执行HO;

[0202] • UE在LTE中被配置了有条件HO(对于候选NR和LTE小区),

[0203] 然后针对LTE小区触发了条件,并且UE在LTE中执行HO;

[0204] • UE在NR中被配置了有条件HO(对于候选NR和LTE小区),

[0205] 然后针对LTE小区触发了条件,并且UE在LTE中执行HO;

[0206] • UE在LTE中被配置了有条件HO(对于候选NR和LTE小区),

[0207] 然后针对NR小区触发了条件,并且UE在NR中执行HO;

[0208] • 更一般地说,UE针对RAT-1或RAT-2中的小区在RAT-1中被配置了条件HO,然后触发了条件,并且UE在RAT-2中执行HO。

[0209] 一般而言,根据有条件切换来描述示范性实施例,但这旨在是示例性的而不是限制性的。实施例还适用于通过接收具有reconfigurationWithSync而没有任何关联条件的RRCReconfiguration消息(或具有mobilityControlInfo的RRCConnectionReconfiguration)而触发的切换。换句话说,当UE正在监视CHO条件并且UE已接收到第二测量配置时,UE可以接收具有reconfigurationWithSync的RRCReconfiguration,其指示UE应停止监视CHO条件并执行向所指示的目标小区的切换。然后,在执行向所指示的目标小区的切换时,UE可能已存储第二测量配置。因此,本发明中描述的动作(例如,删除/释放该第二测量配置)仍然适用。

[0210] 示范性实施例还适用于在恢复(例如,由于无线电链路故障或切换故障)期间所存储的配置。在这种情况下,本发明还涵盖了UE删除/释放第二测量配置的情况。示范性实施例还适用于暂停或释放的情况,其中UE分别转到RRC_INACTIVE或RRC_IDLE。在这种情况下,与CHO相关联的第二测量配置也被删除/释放。

[0211] 一般而言,术语“有条件切换”(或CHO)在所描述的实施例的上下文中通常用于指代有条件移动性,有条件移动性包括有条件恢复、有条件具有同步的重配置、有条件重配置、波束切换/恢复以及有条件切换。因此,CHO应被解释为由网络配置并包括条件(例如与测量事件相关联)以及在触发该条件时执行的移动性相关操作或过程的任何过程。

[0212] 例如,上面针对图4讨论的恢复过程可以被改编成被称为“有条件恢复”的有条件移动性解决方案,其具有与图8所示的有条件HO类似的特性。更具体地说,可以向UE提供低阈值“Y”以在处于RRC_INACTIVE状态时触发测量报告,以及响应于所报告的测量,服务节点可以向UE提供包括高阈值“X”的“有条件恢复”命令以触发朝向由目标节点提供的目标小区的恢复。与有条件HO不同,有条件恢复依赖目标节点的上下文取回。即便如此,本文讨论的用于有条件HO的测量配置技术的实施例同样适用于有条件恢复操作,并且可以针对有条件恢复操作提供类似的优点。

[0213] 一般而言,以下讨论使用术语“有条件恢复”来指代与触发以下任一项相关联的条件:

[0214] • 类似恢复的过程(例如,其中UE发送类似RRCResumeRequest的消息,其包含由源节点分配的UE AS上下文标识符(如I-RNTI或源C-NRTI+源物理小区标识符)和安全令牌(如短MAC-I/恢复MAC-I));或者

[0215] • 重建过程(例如,无线电链路重建过程,其中UE发送类似RRCReestablishmentRequest的消息,其包含由源分配的UE AS上下文标识符(如I-RNTI或源C-NRTI+源物理小区标识符)和安全令牌(如短MAC-I/恢复MAC-I))。

[0216] 示例性实施例还适用于与单个小区或多个小区相关联的有条件移动性配置。在单个小区的情况下,可以提供单个测量配置引用并且将其与移动性过程相链接/相关联,以使得UE监视特定条件,并且当满足该条件时,UE执行朝向特定节点(例如特定目标小区)的特定过程。在多个小区的情况下,可以提供单个测量配置引用并且将其链接到对相同测量对象/频率等内的多个小区的监视。替代地,可以提供引用或链接到不同小区的多个测量配置引用。

[0217] 作为一个示例,对于要被监视以进行有条件切换的小区,可以对UE配置具有reconfigurationWithSync的RRCReconfiguration(对于NR)或具有mobilityControlInfo的RRCConnectionReconfiguration(对于LTE),例如与在条件被触发时要被接入的小区相关联。

[0218] 作为另一个示例,对于要被监视以进行有条件恢复的小区,可以对UE配置至少一个I-RNTI(对于NR)或恢复ID(对于LTE)(或另一个UE标识符)以包括在RRCResumeRequest中(对于NR)或RRCConnectionResumeRequest中(对于LTE)(或类似消息中)。替代地,这可以是源C-RNTI+PCI,如在重建请求中那样。对于NR,源节点可以提供短或长I-RNTI,具体取决于根据覆盖,每个潜在目标如何接受长或短I-RNTI。源可以按照小区提供(短和长)I-RNTI和条件两者,以使得根据哪个小区触发了条件,UE包括类似RRCResumeRequest的消息、短或长I-RNTI。

[0219] 还可以对UE配置具有reconfigurationWithSync的RRCReconfiguration(对于NR)或具有mobilityControlInfo的RRCConnectionReconfiguration(对于LTE),其包含目标小区的一些信息但不是完整配置,以及UE标识符(例如I-RNTI或恢复ID)。目标小区信息可以包括通常在系统信息中被发送的信息,例如用于在目标小区中更快接入的RACH信息。该信息还可以被包括在重配置消息的除了reconfigurationWithSync或mobilityControlInfo之外的部分中。示例性实施例还可以包括在接收配置时监视有条件移动性触发条件,以及在触发针对特定小区X的条件时,基于第二条件在朝向小区X的有条件切换或有条件恢复之间进行选择。

[0220] 以下对示例性实施例的讨论涉及在执行CHO或(无条件)HO时的动作。例如,3GPP规范可以定义针对CHO和HO两者相同的一组操作。区别特性可以是CHO是通过满足条件来触发的HO,而无条件HO通过接收具有reconfigurationWithSync的RRCReconfiguration来触发。因此,实施例还适用于创建了被称为CHO的新过程的情况,或者通过满足条件来触发传统无条件HO过程的情况。

[0221] 图11示出了根据本公开的各种示例性实施例的用于向UE提供要在有条件移动性(例如CHO)操作的监视和执行阶段期间使用的测量配置的改进技术的信令流。尽管在图11中通过特定顺序的特定操作来示出示例性技术,但是所示操作可以以与所示顺序不同的顺

序执行,以及可以被合并和/或划分成具有与所示功能不同的功能的操作。此外,图11所示的示例性技术可以补充本文公开的其他示例性技术、方法和/或过程,以使得它们可以被协同使用以提供益处、优点和/或各种问题的解决方案,包括本文描述的那些益处、优点和/或解决方案。

[0222] 图11在许多方面类似于在图10中所示并且在上面描述的信令流。因此,使用相同的附图标号并且下面将仅描述主要区别。最初,UE被配置有measConfig(例如经由来自源节点的RRCResume),UE可以存储该配置(例如在VarMeasConfig中)并将其用于执行各种测量。UE可以向源节点报告基于measConfig进行的测量。

[0223] 随后,源节点确定针对UE需要有条件移动性操作(例如CHO)。源节点向一个或多个目标节点候选中的每一个发送用于接受与UE相关的有条件移动性操作的请求。该请求可以包括UE的当前measConfig。为了简洁和清晰起见,在图11中示出了单个目标节点候选。目标节点用对用于UE的所请求操作的确认进行响应。该响应可以包括目标节点确定在执行移动性操作期间(即,在UE检测到触发移动性操作的条件之后)需要的measConfig*。配置measConfig*可以是完整配置或关于measConfig的增量配置。例如,可以基于上面讨论的各种需要码和AddMod列表规则和/或过程来准备增量measConfig*。

[0224] 源节点然后确定所需的measConfig',以使得UE可以检测和/或监视触发移动性操作的条件。例如,可以基于上面讨论的各种需要码和AddMod列表规则和/或过程来准备增量measConfig'。源节点还可以存储measConfig'。在图11所示的实施例中,源节点在从目标节点接收measConfig*之后确定measConfig'。在其他实施例中,源节点可以在向目标节点发送请求之前确定measConfig'(例如作为相对于measConfig的增量)。在这种情况下,向目标节点的请求还可以包括measConfig',并且目标节点可以将measConfig*确定为相对于measConfig'和measConfig的增量。

[0225] 随后,源节点向UE发送有条件移动性命令,该有条件移动性命令包括要被执行的移动性操作的第一指示、触发条件的第二指示、与检测触发条件相关的measConfig'、以及与目标节点执行移动性操作相关的measConfig*。接收到该命令时,UE与先前接收的measConfig相分离地存储measConfig'。换句话说,UE维护measConfig,而不是如通常执行的那样简单地用measConfig'中的增量来更新measConfig。例如,measConfig'可以被存储在不同的VarMeasConfig'或VarMeasConfigCHO中。替代地,measConfig'可以被存储在所使用的同一个VarMeasConfig中,但是被存储在可以被区分为与有条件移动性(例如CHO)相关联的不同字段中。UE还使用measConfig'来开始执行测量以检测所指示的触发条件。

[0226] 可能存在measConfig'和measConfig相重叠的情况。例如,measConfig'和measConfigmeas两者可以指示UE应针对给定载波(例如f0)执行测量。在一些实施例中,measConfig'可以指向measConfig,即,measConfig'不需要包含完全分离的配置。此外,因为measConfig已经被存储,所以无需存储measConfig两次,除非配置中存在任何差异(例如,相同的载波但不同的小区质量推导参数等)。在一些实施例中,measConfig'被标记有它是否将在CHO执行时被释放的指示。这可以针对整个配置或配置的各部分进行指示。例如,配置中的每个字段可以具有指示配置是否将在CHO执行时被释放的标志。

[0227] UE还存储所接收的measConfig*,但是在触发检测期间不利用measConfig*,而是利用measConfig'。注意,measConfig*可以包括用于由一个或多个目标节点服务的一个或

多个候选目标小区(例如由一个或多个其他网络节点服务的邻居小区)的测量配置。用于相应的目标小区的测量配置可以以各种方式不同。因为UE(在触发检测之前)不知道它将在其中执行有条件移动性操作的目标小区,所以UE必须存储这些配置中的每一个。

[0228] 在一些实施例中,measConfig*可以通过在不同的字段/参数/IE/等中被提供的事实或者通过在与提供measConfig的消息不同的消息中被传送的事实来被识别。例如,可以在由作为目标候选的邻居小区准备的类似RRCReconfiguration的消息中提供measConfig*。

[0229] UE还与先前接收的measConfig相分离地存储measConfig*。换句话说,UE维护measConfig,而不是如通常执行的那样简单地用measConfig*中的增量来更新measConfig。例如,measConfig*可以被存储在不同的VarMeasConfig*或VarMeasConfigCHO中。替代地,measConfig*可以被存储在所使用的同一个VarMeasConfig(但是具有不同的字段)中,以使得measConfig*可以被区分为与有条件移动性(例如CHO)相关联。

[0230] 一旦UE检测到触发条件,UE便执行由有条件移动性命令指示的移动性操作。当执行移动性操作时,UE停止使用measConfig'在源小区中执行测量,并且用measConfig*(作为相对于measConfig/measConfig'的增量或作为完整配置)来更新所存储的VarMeasConfig。在一些实施例中,UE删除和/或释放所存储的measConfig'。在其他实施例中,其中measConfig*由目标节点计算为相对于measConfig'和measConfig的增量,UE保留measConfig',因为measConfig'构成了新测量配置的一部分。UE还接入目标小区(包括例如RRCReconfiguration-Complete消息),以及开始基于measConfig*在目标小区中执行并报告测量。因为目标节点(即,服务该目标小区)提供了measConfig*,所以目标节点完全知道由UE在执行移动性操作期间报告的测量,以使得失配被避免。

[0231] 在一些实施例中,目标节点可以向源节点发送指示有条件移动性操作已被执行的消息(例如UE上下文释放)。响应于该指示,源节点可以删除和/或释放与源小区中的UE相关联的任何所存储的测量配置,例如measConfig和measConfig'。

[0232] 图12示出了根据本公开的各种示例性实施例的用于向UE提供要在有条件移动性(例如CHO)操作的监视和执行阶段期间使用的测量配置的另一种改进技术的信令流。尽管在图12中通过特定顺序的特定操作来示出示例性技术,但是所示操作可以以与所示顺序不同的顺序执行,并且可以被合并和/或划分成具有与所示功能不同的功能的操作。此外,图12所示的示例性技术可以补充本文公开的其他示例性技术、方法和/或过程,以使得它们可以被协同使用以提供益处、优点和/或各种问题的解决方案,包括本文描述的那些益处、优点和/或解决方案。

[0233] 图12在许多方面类似于在图10-11中所示并且在上面描述的信令流。因此,使用相同的附图标号并且下面将仅描述主要区别。与图11的一个显著区别是UE仅存储当前测量配置,并且网络确保在UE存储的测量配置与网络存储的用于UE的测量配置之间没有失配。

[0234] 在接收到包括measConfig*的目标节点响应之后,源节点然后确定所需的measConfig',以使得UE可以检测和/或监视触发移动性操作的条件。源节点向UE发送有条件移动性命令,该有条件移动性命令包括要被执行的移动性操作的第一指示、触发条件的第二指示以及与检测触发条件相关的measConfig'。但是,源节点不向UE发送与目标节点执行移动性操作相关的(由目标节点确定的)measConfig*。

[0235] 在一些实施例中,有条件移动性命令可以包括要在检测到触发条件之后在目标小区中执行测量时使用的空measConfig。在这种情况下,UE可以从该空配置而推断出measConfig'应被用于在检测到触发条件之后在目标小区中执行测量。在这种情况下,源节点还可以向所有候选目标节点通知源节点已针对这样的UE测量而配置的measConfig'。

[0236] 在接收到该命令时,UE与先前接收的measConfig相分离地存储measConfig'。换句话说,UE维护measConfig,而不是如通常执行的那样简单地用measConfig'中的增量来更新measConfig。例如,measConfig'可以被存储在不同的VarMeasConfig'或VarMeasConfigCHO中。替代地,measConfig'可以被存储在所使用的同一个VarMeasConfig(但是具有不同的字段)中,以使得measConfig'可以被区分为与有条件移动性(例如CHO)相关联。UE还使用measConfig'来开始执行测量以检测所指示的触发条件。

[0237] 一旦UE检测到触发条件,UE便执行由有条件移动性命令指示的移动性操作。当执行移动性操作时,UE停止使用measConfig'在源小区中执行测量,接入目标小区(包括例如RRCReconfiguration-Complete消息),以及开始基于measConfig'在目标小区中执行并报告测量。因为目标节点(即,服务该目标小区)接收了measConfig',所以目标节点完全知道由UE在执行移动性操作期间报告的测量,以使得失配被避免。但是,目标节点还可以确定目标小区中的UE测量需要重配置。在这种情况下,目标节点可以向UE发送包括measConfig*的重配置消息。替代地,基于确定与measConfig*不同的配置(例如measConfig**)在某些方面是期望的和/或有利的,目标节点可以发送这样的配置。

[0238] 在图12所示的实施例中,配置measConfig、measConfig'、measConfig*和measConfig*可以以与上面针对图11所描述的相同的各种方式作为增量配置或完整配置来被传送。

[0239] 可以参考图13-15进一步说明上述实施例,图13-15分别描绘了由UE、源RAN节点以及目标RAN节点执行的示例性方法(例如过程)。换言之,以下参照图13-15描述的操作的各种特性对应于上述各种实施例。

[0240] 特别地,图13示出了根据本公开的各种示例性实施例的用于RAN中的有条件移动性的示例性方法(例如,过程)。该示例性方法可以由与服务RAN(例如E-UTRAN、NG-RAN)中的小区的节点(例如基站、eNB、gNB等或其组件)通信的用户设备(例如UE、无线设备、MTC设备、NB-IoT设备、调制解调器等或其组件)来执行。例如,图13所示的示例性方法可以在根据本文描述的其他图来配置的UE或设备中实现。

[0241] 尽管在图13中通过特定顺序的特定框来示出示例性方法,但是对应于框的操作可以以与所示顺序不同的顺序执行,并且可以被合并和/或划分成具有与所示功能不同的功能的框。此外,图13所示的示例性方法可以补充本文(例如图14-15)公开的其他示例性方法,以使得它们可以被协同使用以提供各种益处、优点和/或问题的解决方案,包括本文描述的那些益处、优点和/或解决方案。可选框和/或操作以虚线指示。

[0242] 在一些实施例中,该示例性方法可以包括框1310-1330的操作。在框1310中,UE可以从服务UE的源小区的源RAN节点接收第一测量配置(例如measConfig)。在框1320中,UE可以存储所接收的第一测量配置(例如在varMeasConfig中)。在框1330中,UE可以基于第一测量配置而在UE的源小区中执行并报告第一测量。这些操作可以例如在下面讨论的框1340的操作之前执行。

[0243] 该示例性方法还可以包括框1340的操作,其中UE可以从一个或多个RAN节点接收一个或多个移动性相关消息,移动性相关消息包括:移动性操作(例如上面讨论的任何移动性操作)的第一指示;针对移动性操作的触发条件的第二指示;与源小区相关的第二测量配置;以及与一个或多个目标小区相关的第三测量配置。例如,第二测量配置(例如measConfig')可用于检测对源小区中的触发条件的满足,而第三测量配置(例如measConfig*)可以在执行移动性操作之后在目标小区之一中被使用。

[0244] 在一些实施例中,框1340的操作可以包括子框1341的操作,其中UE可以与第一测量配置分离地存储第二测量配置的至少一部分和第三测量配置(例如在varMeasConfig、varMeasConfig'、varMeasConfig*和/或varMeasConfigCH0中)。

[0245] 在一些实施例中,一个或多个移动性相关消息可以包括从源RAN节点接收的有条件移动性命令。有条件移动性命令可以包括第一指示、第二指示、第二测量配置和第三测量配置。另外,第二测量配置和第三测量配置包括用于作为所指示的移动性操作的候选的每个目标小区的相应的测量配置。换句话说,第二测量配置和第三测量配置中的每一个可以包括多个测量配置,即每个候选目标小区一个测量配置。

[0246] 在其他实施例中,一个或多个移动性相关消息可以包括两个消息:从源RAN节点接收的有条件移动性命令,其包括第一指示和第二指示以及第二测量配置;以及从服务目标小区的目标RAN节点接收的重配置消息,其包括第三测量配置。

[0247] 该示例性方法还可以包括框1350-1360的操作,其中,UE可以基于第二测量配置,针对目标小区中的特定目标小区来检测对触发条件的满足,以及执行朝向特定目标小区的移动性操作。

[0248] 在一些实施例中,在框1350中检测对触发条件的满足可以包括子框1351的操作,其中,UE可以基于第二测量配置,在源小区中执行第二测量。在一些实施例中,在框1360中执行移动性操作可以包括子框1361-1363中的一个或多个的操作。在子框1361中,UE可以停止基于第二测量配置来执行第二测量。在子框1362中,UE可以删除或释放所存储的第二测量配置的至少一部分。在子框1363中,UE可以存储第三测量配置。

[0249] 在一些实施例中,第三测量配置可以被接收作为完整的测量配置。在这样的实施例中,在框1360中执行移动性操作可以包括子框1364的操作,其中,UE可以用第三测量配置替换所存储的第一测量配置。

[0250] 在其他实施例中,第三测量配置可以被接收作为关于第一测量配置和第二测量配置中的一个或多个的增量。在这样的实施例中,在框1360中执行移动性操作可以包括子框1365的操作,其中,UE可以基于第三测量配置、以及第一测量配置和第二测量配置中的一个或多个来确定用于第三测量的测量配置。

[0251] 在一些实施例中,例如当一个或多个移动性相关消息包括有条件移动性命令和重配置消息(上文讨论)时,在框1360中执行移动性操作可以包括子框1366-1367的操作。在子框1366中,UE可以基于第二测量配置(例如在有条件移动性命令中接收),在特定目标小区中执行并报告第三测量。在子框1367中,UE可以随后接收包括第三测量配置的重配置消息。

[0252] 该示例性方法还可以包括框1370的操作,其中,UE可以随后基于第三测量配置,在特定目标小区中执行并报告第三测量。

[0253] 另外,图14示出了根据本公开的各种示例性实施例的用于无线电接入网络(RAN)

中的用户设备 (UE) 的有条件移动性的另一种示例性方法 (例如过程)。该示例性方法可以由服务RAN (例如E-UTRAN、NG-RAN) 的小区中的一个或多个用户设备 (UE, 例如无线设备、MTC设备、NB-IoT设备、调制解调器等或其组件) 的源RAN节点 (例如基站、eNB、gNB等或其组件) 来执行。例如,图14所示的示例性方法可以由根据本文描述的其他图而配置的网络节点来实现。

[0254] 尽管在图14中通过特定顺序的特定框来示出示例性方法,但是对应于这些框的操作可以以与所示顺序不同的顺序执行,并且可以被合并和/或划分成具有与所示功能不同的功能的框。此外,图14所示的示例性方法可以补充本文 (例如图13和15) 公开的其他示例性方法,以使得它们可以被协同使用以提供各种益处、优点和/或问题的解决方案,包括本文描述的那些益处、优点和/或解决方案。可选框和/或操作以虚线指示。

[0255] 在一些实施例中,该示例性方法可以包括框1410-1430的操作。在框1410中,源RAN节点可以向UE发送与由源RAN节点服务的用于UE的源小区相关的第一测量配置 (例如measConfig)。在一些实施例中,框1410的操作可以包括子框1412的操作,其中,源RAN节点可以存储第一测量配置 (例如在varMeasConfig中)。在框1420中,源RAN节点可以接收由UE基于第一测量配置在源小区中进行的第一测量。在框1430中,源RAN节点可以基于第一测量来确定对于UE需要移动性操作。

[0256] 该示例性方法还可以包括框1440的操作,其中,源RAN节点可以向目标RAN节点发送用于接受与UE相关的移动性操作 (例如CHO) 的请求。在一些实施例中,该请求可以包括用于UE的第一测量配置 (例如measConfig)。该移动性操作可以是在框1430中被确定为需要的移动性操作。该示例性方法还可以包括框1450的操作,其中,源RAN节点可以从目标RAN节点接收对移动性操作的确认,该确认包括与由目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置 (例如measConfig*)。

[0257] 该示例性方法还可以包括框1460的操作,其中,源RAN节点可以确定与针对移动性操作的触发条件相关的第二测量配置 (例如measConfig')。例如,第二测量配置可用于检测源小区中对触发条件的满足。在一些实施例中,框1460的操作可以包括子框1462的操作,其中,源RAN节点可以存储第二测量配置 (例如在varMeasConfig' 或varMeasConfigCHO中)。在一些实施例中,框1460的操作可以包括子框1464的操作,其中,源RAN节点可以向目标RAN节点发送第二测量配置。

[0258] 该示例性方法还可以包括框1470的操作,其中,源RAN节点可以向UE发送移动性相关消息,该移动性相关消息包括:移动性操作 (例如上面讨论的任何移动性操作) 的第一指示;针对移动性操作的触发条件的第二指示;以及第二测量配置 (例如measConfig')。在一些实施例中,该移动性相关消息还可以包括第三测量配置 (例如measConfig*)。另外,第二测量配置和第三测量配置包括用于作为所指示的移动性操作的候选的每个目标小区的相应的测量配置。换句话说,第二测量配置和第三测量配置中的每一个可以包括多个测量配置,即,每个候选目标小区一个测量配置。

[0259] 在一些实施例中,该示例性方法还可以包括框1480-1490的操作。在框1480中,源RAN节点可以从目标RAN节点接收移动性操作已被完成的第三指示。在框1490中,源RAN节点可以响应于第三指示,删除或释放所存储的第一测量配置和第二测量配置的至少一部分。

[0260] 在一些实施例中,以下条件中的至少一个适用:第二测量配置被确定作为关于第

一测量配置的增量；第三测量配置被接收作为关于第一测量配置的增量；以及第三测量配置被接收作为关于第一测量配置和第二测量配置的增量。

[0261] 另外,图15示出了根据本公开的各种示例性实施例的用于无线电接入网络(RAN)中的用户设备(UE)的有条件移动性的另一种示例性方法(例如过程)。该示例性方法可以由服务RAN(例如E-UTRAN、NG-RAN)中的目标小区的目标RAN节点(例如基站、eNB、gNB等或其组件)(UE,例如无线设备、MTC设备、NB-IoT设备、调制解调器等或其组件)来执行。例如,图15所示的示例性方法可以由根据本文描述的其他图来配置的网络节点来实现。

[0262] 尽管在图15中通过特定顺序的特定框来示出示例性方法,但是对应于框的操作可以以与所示顺序不同的顺序执行,并且可以被合并和/或划分成具有与所示功能不同的功能的框。此外,图15所示的示例性方法可以补充本文(例如图13-14)公开的其他示例性方法,以使得它们可以被协同使用以提供各种益处、优点和/或问题的解决方案,包括本文描述的那些益处、优点和/或解决方案。可选框和/或操作以虚线指示。

[0263] 该示例性方法可以包括框1510的操作,其中,目标RAN节点可以从源RAN节点接收用于接受与UE相关的移动性操作(例如CHO)的请求。该请求可以包括用于UE的第一测量配置(例如measConfig)。该示例性方法还可以包括框1520的操作,其中,目标RAN节点可以确定与由目标RAN节点服务的一个或多个目标小区相关的用于UE的第三测量配置(例如measConfig*)。第三测量配置可以基于第一测量配置(例如,是关于第一测量配置的增量)。

[0264] 该示例性方法还可以包括框1530的操作,其中,目标RAN节点可以向源RAN节点发送对移动性操作的确认,该确认包括第三测量配置。在各种实施例中,第三测量配置可以被发送作为完整的测量配置,或者被发送作为关于第一测量配置和/或第二测量配置的增量。该示例性方法还可以包括框1570的操作,其中,目标RAN节点可以从UE接收基于第三测量配置在目标小区中的特定目标小区中进行的测量。

[0265] 在一些实施例中,该示例性方法还可以包括框1550-1560的操作。在框1550中,目标RAN节点可以接收由UE基于第二测量配置针对特定目标小区进行的测量。在框1560中,目标RAN节点可以随后向UE发送包括第三测量配置的重配置消息。

[0266] 在这些实施例中,该示例性方法还可以包括框1540的操作,其中,目标RAN节点可以从源RAN节点接收用于UE的第二测量配置。第二测量配置(例如measConfig')可以被接收作为关于第一测量配置(例如measConfig)的增量。在这样的实施例中,被包括在重配置消息中的第三测量配置是关于第一测量配置和第二测量配置的增量。

[0267] 在一些实施例中,该示例性方法还可以包括框1580的操作,其中,目标RAN节点可以向源RAN节点发送移动性操作已被完成的指示。

[0268] 尽管本文描述的主题可以使用任何适当的组件在任何适当类型的系统中实现,但是本文所公开的实施例是相对于无线网络(诸如图16所示的示例无线网络)进行描述的。为了简单起见,图16的无线网络仅描绘了网络1606、网络节点1660和1660b以及WD 1610、1610b和1610c。在实践中,无线网络可以进一步包括适合于支持无线设备之间或无线设备与另一通信设备(例如,陆线电话、服务提供商或任何其他网络节点或终端设备)之间的通信的任何附加单元。在所示出的组件中,网络节点1660和无线设备(WD)1610以附加的细节被描绘。无线网络可以向一个或多个无线设备提供通信和其他类型的服务,以促进无线设备访问和/或使用由无线网络提供的服务或经由无线网络提供的服务。

[0269] 无线网络可以包括任何类型的通信、电信、数据、蜂窝和/或无线电网络或其他类似类型的系统和/或与它们连接。在一些实施例中,无线网络可被配置为根据特定标准或其他类型的预定义规则或过程进行操作。因此,无线网络的特定实施例可以实现通信标准,例如全球移动通信系统(GSM)、通用移动通信系统(UMTS)、长期演进(LTE)和/或其他合适的2G、3G、4G、或5G标准;无线局域网(WLAN)标准,例如IEEE 802.11标准;以及/或任何其他适当的无线通信标准,例如全球微波存取互操作性(WiMax)、蓝牙、Z-波和/或ZigBee标准。

[0270] 网络1606可以包括一个或多个回程网络、核心网络、IP网络、公共交换电话网络(PSTN)、分组数据网络、光网络、广域网(WAN)、局域网(LAN)、无线局域网(WLAN)、有线网络、无线网络、城域网和实现设备之间的通信的其他网络。

[0271] 网络节点1660和WD 1610包括下面更详细描述的各种组件。这些组件一起工作以提供网络节点和/或无线设备功能,例如在无线网络中提供无线连接。在不同的实施例中,无线网络可以包括任何数量的有线或无线网络、网络节点、基站、控制器、无线设备、中继站和/或可以促进或参与数据和/或信号的通信(无论是经由有线还是无线连接)的任何其他组件或系统。

[0272] 网络节点的示例包括但不限于接入点AP(例如,无线电接入点)、基站(BS)(例如,无线电基站、节点B、演进型节点B(eNB)和NR节点B(gNB))。可以基于基站提供的覆盖量(或者换句话说,它们的发射功率级别)对基站进行分类,然后也可以将它们称为毫微微基站、微微基站、微基站或宏基站。基站可以是中继节点或控制中继的中继施主节点。网络节点还可以包括分布式无线电基站的一个或多个(或所有)部分,例如集中式数字单元和/或远程无线电单元(RRU)(有时也称为远程无线电头端(RRH))。这样的远程无线电单元可以与或不与天线集成为天线集成无线电。分布式无线电基站的部分也可以被称为分布式天线系统(DAS)中的节点。

[0273] 网络节点的其他示例包括多标准无线电(MSR)设备(诸如MSR BS)、网络控制器(诸如无线电网络控制器(RNC)或基站控制器(BSC))、基站收发站(BTS)、发送点、发送节点、多小区/多播协调实体(MCE)、核心网络节点(例如MSC、MME)、O&M节点、OSS节点、SON节点、定位节点(例如E-SMLC)和/或MDT。作为另一示例,网络节点可以是如下面更详细描述的虚拟网络节点。但是,更一般地说,网络节点可以表示能够、被配置、被布置和/或可操作以启用和/或提供无线设备对无线网络的接入或向已接入无线网络的无线设备提供某种服务的任何合适的设备(或设备组)。

[0274] 在图16中,网络节点1660包括处理电路1670、设备可读介质1680、接口1690、辅助设备1684、电源1686、电源电路1687、以及天线1662。尽管在图16的示例无线网络中示出的网络节点1660可以表示包括所图示的硬件组件的组合物,但是其他实施例可以包括具有组件的不同组合的网络节点。应当理解,网络节点包括执行本文公开的任务、特性、功能和方法和/或过程所需的硬件和/或软件的任何合适的组合。此外,尽管将网络节点1660的组件描绘为位于较大框内或嵌套在多个框内的单个框,但实际上,网络节点可包括构成单个所示组件的多个不同物理组件(例如,设备可读介质1680可以包括多个单独的硬盘驱动器以及多个RAM模块)。

[0275] 类似地,网络节点1660可以包括多个物理上分离的组件(例如,NodeB组件和RNC组件、或者BTS组件和BSC组件等),每个组件可以具有它们自己的相应的组件。在网络节点

1660包括多个单独的组件(例如,BTS和BSC组件)的特定情况下,一个或多个单独的组件可以在数个网络节点之间共享。例如,单个RNC可以控制多个NodeB。在这种情况下,每个唯一的NodeB和RNC对可以在某些情况下被视为单个单独的网络节点。在一些实施例中,网络节点1660可以被配置为支持多种无线电接入技术(RAT)。在这样的实施例中,一些组件可以被复制(例如,用于不同RAT的单独的设备可读介质1680),而一些组件可以被重用(例如,同一天线1662可以被RAT共享)。网络节点1660还可以包括用于集成到网络节点1660中的不同无线电技术(例如,GSM、WCDMA、LTE、NR、Wi-Fi或蓝牙无线电技术)的多组各种示例组件。这些无线电技术可以被集成到网络节点1660内相同或不同的芯片或芯片组以及其他组件中。

[0276] 处理电路1670被配置为执行本文描述为由网络节点提供的任何确定、计算或类似操作(例如,某些获得操作)。由处理电路1670执行的操作可以包括:处理由处理电路1670获得的信息,例如通过将获得的信息转换成其他信息、将获得的信息或转换后的信息与存储在网络节点中的信息进行比较、和/或基于获得的信息或转换后的信息执行一个或多个操作;以及作为所述处理的结果,做出确定。

[0277] 处理电路1670可以包括以下一个或多个的组合:微处理器、控制器、微控制器、中央处理单元、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或任何其他合适的计算设备、资源或可操作以单独地或结合其他网络节点1660组件(例如设备可读介质1680)提供网络节点1660的各种功能的硬件、软件和/或编码逻辑的组合。这种功能可以包括本文所讨论的各种无线特性、功能或益处中的任何一种。

[0278] 例如,处理电路1670可以执行被存储在设备可读介质1680或处理电路1670内的存储器中的指令。在一些实施例中,处理电路1670可以包括片上系统(SOC)。作为更具体的示例,被存储在介质1680中的指令(也被称为计算机程序产品)可以包括指令,这些指令在由处理电路1670执行时可以配置网络节点1660以执行对应于本文描述的各种示例性方法(例如过程)的操作。

[0279] 在一些实施例中,处理电路1670可以包括射频(RF)收发机电路1672和基带处理电路1674中的一个或多个。在一些实施例中,射频(RF)收发机电路1672和基带处理电路1674可以在单独的芯片(或芯片组)、板或单元(例如无线电单元和数字单元)上。在替代实施例中,RF收发机电路1672和基带处理电路1674的部分或全部可以在同一芯片或芯片组、板或单元上。

[0280] 在某些实施例中,本文描述为由网络节点、基站、eNB或其他这样的网络设备提供的功能中的一些或全部可以由执行存储在设备可读介质1680或处理电路1670内的存储器上的指令的处理电路1670来执行。在替代实施例中,一些或全部功能可以由处理电路1670提供,而无需诸如以硬连线方式执行存储在单独的或分离的设备可读介质上的指令。在这些实施例的任何一个中,无论是否执行存储在设备可读存储介质上的指令,处理电路1670都可以被配置为执行所描述的功能。这样的功能所提供的益处不仅限于处理电路1670或网络节点1660的其他组件,而是整体上由网络节点1660和/或总体上由最终用户和无线网络享有。

[0281] 设备可读介质1680可以包括任何形式的易失性或非易失性计算机可读存储器、包括但不限于永久存储设备、固态存储器、远程安装的存储器、磁性介质、光学介质、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、大容量存储介质(例如硬盘)、可移动存储介质(例如闪存

驱动器、光盘 (CD) 或数字视频磁盘 (DVD)) 和/或任何其他易失性或非易失性、非临时性设备可读和/或计算机可执行存储设备,它们存储可以由处理电路1670使用的信息、数据和/或指令。设备可读介质1680可以存储任何合适的指令、数据或信息,包括:计算机程序;软件;包括逻辑、规则、代码、表等中的一个或多个的应用;和/或能够由处理电路1670执行并由网络节点1660利用的其他指令。设备可读介质1680可用于存储由处理电路1670进行的任何计算和/或经由接口1690接收的任何数据。在一些实施例中,处理电路1670和设备可读介质1680可以被认为是集成的。

[0282] 接口1690被用于网络节点1660、网络1606和/或WD 1610之间的信令和/或数据的有线或无线通信。如图所示,接口1690包括端口/端子1694以例如在有线连接上向和从网络1606发送和接收数据。接口1690还包括可以耦接到天线1662或在特定实施例中为天线1662的一部分的无线电前端电路1692。无线电前端电路1692包括滤波器1698和放大器1696。无线电前端电路1692可以被连接到天线1662和处理电路1670。无线电前端电路1692可被配置为调节在天线1662与处理电路1670之间传送的信号。无线电前端电路1692可接收将经由无线连接向其他网络节点或WD发送的数字数据。无线电前端电路1692可以使用滤波器1698和/或放大器1696的组合将数字数据转换成具有适当信道和带宽参数的无线电信号。无线电信号然后可以经由天线1662被发射。类似地,在接收数据时,天线1662可以收集无线电信号,无线电信号然后由无线电前端电路1692转换成数字数据。数字数据可以被传递到处理电路1670。在其他实施例中,接口可以包括不同的组件和/或组件的不同组合。

[0283] 在特定替代实施例中,网络节点1660可以不包括单独的无线电前端电路1692,而是,处理电路1670可以包括无线电前端电路并且可以在没有单独的无线电前端电路1692的情况下被连接到天线1662。类似地,在一些实施例中,所有或一些RF收发机电路1672可以被视作接口1690的一部分。在其他实施例中,接口1690可以包括一个或多个端口或端子1694、无线电前端电路1692、以及RF收发机电路1672,作为无线单元(未示出)的一部分,并且接口1690可以与基带处理电路1674通信,该基带处理电路1674是数字单元(未示出)的一部分。

[0284] 天线1662可以包括被配置为发送和/或接收无线信号的一个或多个天线或天线阵列。天线1662可以被耦接到无线电前端电路1690,并且可以是能够无线地发送和接收数据和/或信号的任何类型的天线。在一些实施例中,天线1662可以包括可操作以在例如2GHz与66GHz之间发送/接收无线电信号的一个或多个全向、扇形或平板天线。全向天线可用于在任何方向上发送/接收无线电信号,扇形天线可用于从特定区域内的设备发送/接收无线电信号,而平板天线可以是用于以相对直线的方式发送/接收无线电信号的视线天线。在某些情况下,一个以上天线的使用可以被称为MIMO。在特定实施例中,天线1662可以与网络节点1660分离并且可以通过接口或端口连接到网络节点1660。

[0285] 天线1662、接口1690和/或处理电路1670可以被配置为执行本文描述为由网络节点执行的任何接收操作和/或特定获得操作。可以从无线设备、另一个网络节点和/或任何其他网络设备接收任何信息、数据和/或信号。类似地,天线1662、接口1690和/或处理电路1670可以被配置为执行本文描述为由网络节点执行的任何发送操作。可以向无线设备、另一个网络节点和/或任何其他网络设备发送任何信息、数据和/或信号。

[0286] 电源电路1687可以包括或被耦接到电源管理电路,并被配置为向网络节点1660的组件提供电力以用于执行本文所述的功能。电源电路1687可以从电源1686接收电力。电源

1686和/或电源电路1687可被配置为以适合于各个组件的形式(例如以每个相应组件所需的电压和电流级别)向网络节点1660的各个组件提供电力。电源1686可以被包括在电源电路1687和/或网络节点1660中或在其外部。例如,网络节点1660可以经由输入电路或接口(例如电缆)连接至外部电源(例如电源插座),由此外部电源向电源电路1687提供电力。作为又一示例,电源1686可包括电池或电池组形式的电源,该电池或电池组被连接至电源电路1687或集成于电源电路1687中。如果外部电源出现故障,电池可以提供备用电力。也可以使用其他类型的电源,例如光伏设备。

[0287] 网络节点1660的替代实施例可以包括除图16所示组件之外的附加组件,这些附加组件可以负责提供网络节点的功能的特定方面,包括本文所述的任何功能和/或支持本文所述的主体所必需的任何功能。例如,网络节点1660可以包括用户接口设备,以允许和/或促进将信息输入到网络节点1660中以及允许和/或促进从网络节点1660输出信息。这可以允许和/或促进用户执行网络节点1660的诊断、维护、修理和其他管理功能。

[0288] 在一些实施例中,无线设备(WD,例如WD 1610)可以被配置为在没有直接人类交互的情况下发送和/或接收信息。例如,当被内部或外部事件触发或响应于来自网络的请求时,WD可以设计为按预定调度向网络发送信息。WD的示例包括但不限于智能电话、移动电话、蜂窝电话、IP语音(VoIP)电话、无线本地环路电话、台式计算机、个人数字助理(PDA)、无线相机、游戏机或设备、音乐存储设备、播放设备、可穿戴设备、无线端点、移动台、平板电脑、笔记本电脑、笔记本电脑内置设备(LEE)、笔记本电脑安装设备(LME)、智能设备、无线客户端设备(CPE)、移动型通信(MTC)设备、物联网(IoT)设备、车载无线终端设备等。

[0289] WD可以支持设备对设备(D2D)通信(例如通过实现用于副链路通信的3GPP标准)、车对车(V2V)、车对基础设施(V2I)、车对万物(V2X),并且在这种情况下可以被称为D2D通信设备。作为又一个特定示例,在物联网(IoT)场景中,WD可以表示执行监视和/或测量并将此类监视和/或测量的结果向另一个WD和/或网络节点发送的机器或其他设备。在这种情况下,WD可以是机器对机器(M2M)设备,其在3GPP上下文中可以被称为MTC设备。作为一个特定示例,WD可以是实现3GPP窄带物联网(NB-IoT)标准的UE。这样的机器或设备的示例是传感器、诸如功率计的计量设备、工业机械、或家用或个人电器(例如冰箱、电视机等)、个人可穿戴设备(例如手表、健身追踪器等)。在其他情况下,WD可以表示能够监视和/或报告其运行状态或与其运行相关联的其他功能的车辆或其他设备。如上所述的WD可以表示无线连接的端点,在这种情况下,该设备可以被称为无线终端。此外,如上所述的WD可以是移动的,在这种情况下,它也可以被称为移动设备或移动终端。

[0290] 如图所示,无线设备1610包括天线1611、接口1614、处理电路1620、设备可读介质1630、用户接口设备1632、辅助设备1634、电源1636和电源电路1637。WD 1610可以包括多组用于WD 1610支持的不同无线技术(例如GSM、WCDMA、LTE、NR、Wi-Fi、WiMAX或蓝牙无线技术,仅举几例)中的一个或多个所示组件。这些无线技术可以与WD 1610中的其他组件集成到相同或不同的芯片或芯片组中。

[0291] 天线1611可以包括被配置为发送和/或接收无线信号的一个或多个天线或天线阵列,并被连接到接口1614。在特定替代实施例中,天线1611可以与WD 1610分离并可以通过接口或端口连接到WD 1610。天线1611、接口1614和/或处理电路1620可被配置为执行本文描述为由WD执行的任何接收或发送操作。可以从网络节点和/或另一个WD接收任何信息、数

据和/或信号。在一些实施例中,无线电前端电路和/或天线1611可以被认为是接口。

[0292] 如图所示,接口1614包括无线电前端电路1612和天线1611。无线电前端电路1612包括一个或多个滤波器1618和放大器1616。无线电前端电路1614被连接到天线1611和处理电路1620,并且能够被配置为调节在天线1611与处理电路1620之间传送的信号。无线电前端电路1612可以被耦接到天线1611或作为天线1611的一部分。在一些实施例中,WD 1610可以不包括单独的无线电前端电路1612;而是,处理电路1620可以包括无线电前端电路,并且可以被连接到天线1611。类似地,在一些实施例中,RF收发机电路1622的一些或全部可以被认为是接口1614的一部分。无线电前端电路1612可以接收经由无线连接发送给其他网络节点或WD的数字数据。无线电前端电路1612可以使用滤波器1618和/或放大器1616的组合将数字数据转换成具有适当信道和带宽参数的无线电信号。无线电信号然后可以经由天线1611被发送。类似地,在接收数据时,天线1611可以收集无线电信号,无线电信号然后由无线电前端电路1612转换成数字数据。数字数据可以被传递到处理电路1620。在其他实施例中,接口可以包括不同的组件和/或组件的不同组合。

[0293] 处理电路1620可以包括微处理器、控制器、微控制器、中央处理单元、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列中的一个或多个的组合、或任何其他合适的计算设备、资源、或硬件、软件和/或编码的组合,它们可操作以单独提供或与其他WD 1610组件(例如设备可读介质1630)结合以提供WD 1610功能。这样的功能可以包括本文讨论的各种无线特性或益处中的任何一种。

[0294] 例如,处理电路1620可以执行被存储在设备可读介质1630或处理电路1620内的存储器中的指令以提供本文公开的功能。更具体地说,被存储在介质1630中的指令(也被称为计算机程序产品)可以包括指令,这些指令在由处理电路1620执行时可以配置无线设备1610以执行对应于本文描述的各种示例性方法(例如过程)的操作。

[0295] 如图所示,处理电路1620包括RF收发机电路1622、基带处理电路1624、以及应用处理电路1626中的一个或多个。在其他实施例中,处理电路可以包括不同的组件和/或组件的不同组合。在特定实施例中,WD 1610的处理电路1620可以包括SOC。在一些实施例中,RF收发机电路1622、基带处理电路1624和应用处理电路1626可以在单独的芯片或芯片组上。在替代实施例中,基带处理电路1624和应用处理电路1626的部分或全部可以被组合到一个芯片或芯片组中,而RF收发机电路1622可以在单独的芯片或芯片组上。在又一替代实施例中,RF收发机电路1622和基带处理电路1624的部分或全部可以在同一芯片或芯片组上,而应用处理电路1626可以在单独的芯片或芯片组上。在其他替代实施例中,RF收发机电路1622、基带处理电路1624、以及应用处理电路1626的部分或全部可以被组合在同一芯片或芯片组中。在一些实施例中,RF收发机电路1622可以是接口1614的一部分。RF收发机电路1622可以调节用于处理电路1620的RF信号。

[0296] 在特定实施例中,本文描述为由WD执行的某些或全部功能可以由执行被存储在设备可读介质1630上的指令的处理电路1620提供,设备可读介质1630在特定实施例中可以是计算机可读存储设备介质。在替代实施例中,一些或全部功能可以由处理电路1620提供,而无需诸如以硬连线方式执行存储在单独的或分离的设备可读存储介质上的指令。在这些特定实施例的任何一个中,无论是否执行存储在设备可读存储介质上的指令,处理电路1620都可被配置为执行所描述的功能。此类功能所提供的益处不仅限于处理电路1620或WD

1610的其他组件,还可以整体上由WD 1610和/或总体上由最终用户和无线网络享有。

[0297] 处理电路1620可被配置为执行本文描述为由WD执行的任何确定、计算或类似操作(例如特定获得操作)。由处理电路1620执行的这些操作可以包括:处理由处理电路1620获得的信息,例如通过将获得的信息转换成其他信息、将获得的信息或转换后的信息与WD 1610存储的信息进行比较、和/或基于获得的信息或转换后的信息执行一个或多个操作;以及作为所述处理的结果,做出确定。

[0298] 设备可读介质1630可用于存储计算机程序、软件、包括逻辑、规则、码、表等中的一个或多个的应用、和/或能够由处理电路1620执行的其他指令。设备可读介质1630可以包括计算机存储器(例如随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))、大容量存储介质(例如硬盘)、可移动存储介质(例如光盘(CD)或数字视频磁盘(DVD))和/或存储可由处理电路1620使用的信息、数据和/或指令的任何其他易失性或非易失性、非暂时性设备可读和/或计算机可执行存储设备。在一些实施例中,处理电路1620和设备可读介质1630可以被认为是集成的。

[0299] 用户接口设备1632可以包括允许和/或促进人类用户与WD 1610交互的组件。这种交互可以具有多种形式,例如视觉、听觉、触觉等。用户接口设备1632可用于向用户产生输出并允许和/或促进用户向WD 1610提供输入。交互的类型可能有所不同,具体取决于WD 1610中安装的用户接口设备1632的类型。例如,如果WD 1610是智能电话,则交互可以是经由触摸屏;如果WD 1610是智能仪表,则交互可以通过提供使用情况(例如使用的加仑数)的屏幕或提供声音警报的扬声器(例如如果检测到烟雾)进行。用户接口设备1632可以包括输入接口、设备和电路以及输出接口、设备和电路。用户接口设备1632可以被配置为允许和/或促进向WD 1610输入信息,并且被连接到处理电路1620以允许和/或促进处理电路1620处理输入的信息。用户接口设备1632可以包括例如麦克风、接近度传感器或其他传感器、键/按钮、触摸显示器、一个或多个相机、USB端口或其他输入电路。用户接口设备1632还被配置为允许和/或促进从WD 1610输出信息,并允许和/或促进处理电路1620从WD 1610输出信息。用户接口设备1632可以包括例如扬声器、显示器、振动电路、USB端口、耳机接口或其他输出电路。使用用户接口设备1632的一个或多个输入和输出接口、设备和电路,WD 1610可以与最终用户和/或无线网络通信,并允许和/或促进最终用户和/或无线网络受益于本文所述的功能。

[0300] 辅助设备1634可操作以提供WD通常可能不执行的更特定的功能。这可以包括用于出于各种目的进行测量的专用传感器、用于诸如有线通信之类的附加通信类型的接口等。辅助设备1634的组件的包含和类型可以根据实施例和/或场景而变化。

[0301] 在一些实施例中,电源1636可以是电池或电池组的形式。也可以使用其他类型的电源,例如外部电源(例如电源插座)、光伏设备或电池。WD 1610还可包括用于将来自电源1636的电力传送到WD 1610的各个部分的电源电路1637,这些部分需要来自电源1636的电力以执行本文所述或指示的任何功能。在特定实施例中,电源电路1637可以包括电源管理电路。电源电路1637可以附加地或替代地可操作以从外部电源接收电力;在这种情况下,WD 1610可以经由输入电路或接口(例如电源电缆)连接到外部电源(例如电源插座)。在特定实施例中,电源电路1637也可以可操作以将电力从外部电源传递到电源1636。这可以例如用于对电源1636进行充电。电源电路1637可以执行对来自电源1636的电力的任何转换或其他

修改,以使电力适合于供应给WD 1610的各个组件。

[0302] 图17示出了根据本文描述的各个方面的UE的一个实施例。如本文所使用的,就拥有和/或操作相关设备的人类用户而言,用户设备或UE可能不一定具有用户。而是,UE可以表示旨在出售给人类用户或由人类用户操作但是可能不或者最初可能不与特定人类用户相关联的设备(例如智能洒水控制器)。替代地,UE可以表示不旨在出售给最终用户或不由最终用户操作但是可以与用户相关联或为用户的利益而操作的设备(例如智能功率计)。UE 1700可以是由第三代合作伙伴计划(3GPP)标识的任何UE,包括NB-IoT UE、机器型通信(MTC)UE和/或增强型MTC(eMTC)UE。如图17所示,UE 1700是WD的一个示例,该WD被配置为根据第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的一个或多个通信标准(例如3GPP的GSM、UMTS、LTE和/或5G标准)进行通信。如前所述,术语WD和UE可以互换使用。因此,尽管图17是UE,但是本文讨论的组件同样适用于WD,反之亦然。

[0303] 在图17中,UE 1700包括在操作上被耦接到输入/输出接口1705、射频(RF)接口1709、网络连接接口1711、存储器1715(包括随机存取存储器(RAM)1717、只读存储器(ROM)1719和存储介质1721等)、通信子系统1731、电源1733、和/或任何其他组件、或它们的任何组合的处理电路1701。存储介质1721包括操作系统1723、应用程序1725、以及数据1727。在其他实施例中,存储介质1721可以包括其他类似类型的信息。特定UE可以利用图17所示的所有组件,或者仅这些组件的子集。组件之间的集成水平可以从一个UE到另一UE而变化。此外,特定UE可包含组件的多个实例,例如多个处理器、存储器、收发机、发射机、接收机等。

[0304] 在图17中,处理电路1701可被配置为处理计算机指令和数据。处理电路1701可被配置为实现可操作以执行被存储为存储器中的机器可读计算机程序的机器指令的任何顺序状态机,例如一个或多个硬件实现的状态机(例如,以离散逻辑、FPGA、ASIC等形式);可编程逻辑以及适当的固件;一个或多个存储的程序、通用处理器(例如微处理器或数字信号处理器(DSP))以及适当的软件;或以上的任何组合。例如,处理电路1701可以包括两个中央处理单元(CPU)。数据可以是适合计算机使用的形式的信息。

[0305] 在所描绘的实施例中,输入/输出接口1705可被配置为向输入设备、输出设备、或输入和输出设备提供通信接口。UE 1700可被配置为经由输入/输出接口1705使用输出设备。输出设备可以使用与输入设备相同类型的接口端口。例如,USB端口可用于向UE 1700提供输入或从UE 1700提供输出。输出设备可以是扬声器、声卡、视频卡、显示器、监视器、打印机、致动器、发射器、智能卡、另一个输出设备或它们的任何组合。UE 1700可被配置为经由输入/输出接口1705使用输入设备,以允许和/或促进用户将信息捕获到UE 1700中。输入设备可以包括触敏显示器或存在敏感显示器、相机(例如数字相机、数字摄像机、网络摄像机等)、麦克风、传感器、鼠标、轨迹球、方向盘、轨迹板、滚轮、智能卡等。存在敏感显示器可以包括容性或阻性触摸传感器,以感测来自用户的输入。传感器可以是例如加速度计、陀螺仪、倾斜度传感器、力传感器、磁力计、光学传感器、接近度传感器、另一个类似的传感器或它们的任意组合。例如,输入设备可以是加速度计、磁力计、数码相机、麦克风、以及光学传感器。

[0306] 在图17中,RF接口1709可被配置为向诸如发射机、接收机和天线的RF组件提供通信接口。网络连接接口1711可被配置为向网络1743a提供通信接口。网络1743a可以涵盖有线和/或无线网络,诸如局域网(LAN)、广域网(WAN)、计算机网络、无线网络、电信网络、另一

个类似的网络或它们的任何组合。例如,网络1743a可以包括Wi-Fi网络。网络连接接口1711可被配置为包括用于根据一个或多个通信协议(例如以太网、TCP/IP、SONET、ATM等)通过通信网络与一个或多个其他设备通信的接收机和发射机接口。网络连接接口1711可以实现适合于通信网络链路(例如光、电等)的接收机和发射机功能。发射机和接收机功能可以共享电路组件、软件或固件,或者可以被单独实现。

[0307] RAM 1717可被配置为经由总线1702与处理电路1701连接,以在执行诸如操作系统、应用程序和设备驱动器之类的软件程序期间提供数据或计算机指令的存储或缓存。ROM 1719可被配置为向处理电路1701提供计算机指令或数据。例如,ROM 1719可被配置为存储用于存储在非易失性存储器中的基本系统功能(例如,基本输入和输出(I/O)、启动、或从键盘接收的击键)的不变的低级系统码或数据。存储介质1721可被配置为包括诸如RAM、ROM、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、磁盘、光盘、软盘、硬盘、可移动盒式磁带或闪存驱动器之类的存储器。

[0308] 在一个示例中,存储介质1721可被配置为包括操作系统1723、诸如web浏览器应用、小部件或小工具引擎之类的应用程序1725或另一应用、以及数据文件1727。存储介质1721可以存储各种操作系统中的任何一种或操作系统的组合以供UE 1700使用。例如,应用程序1725可以包括可执行程序指令(也被称为计算机程序产品),这些可执行程序指令在由处理器1701执行时可以配置UE 1700以执行对应于本文描述的各种示例性方法(例如过程)的操作。

[0309] 存储介质1721可被配置为包括多个物理驱动器单元,例如独立磁盘冗余阵列(RAID)、软盘驱动器、闪存、USB闪存驱动器、外部硬盘驱动器、拇指驱动器、笔式驱动器、密钥驱动器、高密度数字多功能盘(HD-DVD)光盘驱动器、内部硬盘驱动器、蓝光光盘驱动器、全息数字数据存储(HDDS)光盘驱动器、外部迷你双列直插式存储器模块(DIMM)、同步动态随机存取存储器(SDRAM)、外部微DIMM SDRAM、智能卡存储器(例如订户身份模块(SIM)或可移动用户身份(RUIM)模块)、其他存储器或它们的任意组合。存储介质1721可以允许和/或促进UE 1700访问存储在暂时性或非暂时性存储介质上的计算机可执行指令、应用程序等,以卸载数据或上载数据。制品(诸如利用通信系统的制品)可以有形地体现在存储介质1721中,该存储介质可以包括设备可读介质。

[0310] 在图17中,处理电路1701可被配置为使用通信子系统1731与网络1743b通信。网络1743a和网络1743b可以是相同的网络或不同的网络。通信子系统1731可被配置为包括用于与网络1743b通信的一个或多个收发机。例如,通信子系统1731可被配置为包括一个或多个收发机,其用于根据一个或多个通信协议(例如IEEE 802.17、CDMA、WCDMA、GSM、LTE、UTRAN、WiMax等)与能够进行无线通信的另一设备(例如另一WD、UE或无线电接入网络(RAN)的基站)的一个或多个远程收发机通信。每个收发机可以包括发射机1733和/或接收机1735,以分别实现适合于RAN链路的发射机或接收机功能(例如频率分配等)。此外,每个收发机的发射机1733和接收机1735可以共享电路组件、软件或固件,或者替代地可以单独实现。

[0311] 在所示的实施例中,通信子系统1731的通信功能可以包括数据通信、语音通信、多媒体通信、诸如蓝牙的短程通信、近场通信、基于位置的通信(诸如使用全球定位系统(GPS)确定位置)、另一类似的通信功能或它们的任意组合。例如,通信子系统1731可以包括蜂窝通信、Wi-Fi通信、蓝牙通信、以及GPS通信。网络1743b可以包括有线和/或无线网络,诸如局

域网 (LAN)、广域网 (WAN)、计算机网络、无线网络、电信网络、另一个类似的网络或它们的任何组合。例如,网络1743B可以是蜂窝网络、Wi-Fi网络和/或近场网络。电源1713可被配置为向UE 1700的组件提供交流 (AC) 或直流 (DC) 电力。

[0312] 本文描述的特性、益处和/或功能可在UE 1700的组件之一中实现,或者可以被在UE 1700的多个组件之间划分。此外,本文描述的特性、益处和/或功能可以在硬件、软件或固件的任意组合中实现。在一个示例中,通信子系统1731可被配置为包括本文描述的任何组件。此外,处理电路1701可被配置为通过总线1702与任何这样的组件通信。在另一个示例中,任何这样的组件可以由存储在存储器中的程序指令来表示,该程序指令在由处理电路1701执行时执行本文所述的对应功能。在另一个示例中,任何这样的组件的功能可以被在处理电路1701和通信子系统1731之间划分。在另一个示例中,任何这样的组件的非计算密集型功能可以用软件或固件实现,而计算密集型功能可以用硬件实现。

[0313] 图18是示出其中可以虚拟化由一些实施例实现的功能的虚拟化环境1800的示意性框图。在当前上下文中,虚拟化意味着创建装置或设备的虚拟版本,其可以包括虚拟化硬件平台、存储设备和联网资源。如本文所使用的,虚拟化可以被应用于节点(例如,虚拟化的基站、虚拟化的无线电接入节点)或设备(例如,UE、无线设备或任何其他类型的通信设备)或它们的组件,并且涉及其中至少一部分功能被实现为一个或多个虚拟组件(例如,经由在一个或多个网络中的一个或多个物理处理节点上执行的一个或多个应用、组件、功能、虚拟机或容器)的实现。

[0314] 在一些实施例中,本文描述的一些或所有功能可以被实现为由在一个或多个硬件节点1830所托管的一个或多个虚拟环境1800中实现的一个或多个虚拟机执行的虚拟组件。此外,在虚拟节点不是无线电接入节点或不需要无线电连接(例如,核心网络节点)的实施例中,则网络节点可以被完全虚拟化。

[0315] 这些功能可以由一个或多个用于实现本文公开的一些实施例的某些特性、功能和/或益处的应用1820(其可替代地被称为软件实例、虚拟设备、网络功能、虚拟节点、虚拟网络功能等)来实现。应用1820在虚拟化环境1800中运行,虚拟化环境1800提供包括处理电路1860和存储器1890的硬件1830。存储器1890包含能够由处理电路1860执行的指令1895,由此应用1820可操作以提供本文公开的一个或多个特性、益处和/或功能。

[0316] 虚拟化环境1800可以包括通用或专用网络硬件设备(或节点)1830,通用或专用网络硬件设备(或节点)1830包括一组一个或多个处理器或处理电路1860,处理器或处理电路1860可以是商用现货(COTS)处理器、专用集成电路(ASIC)或包括数字或模拟硬件组件或专用处理器的任何其他类型的处理电路。每个硬件设备可以包括存储器1890-1,其可以是用于临时存储由处理电路1860执行的指令1895或软件的非持久性存储器。例如,指令1895可以包括程序指令(也被称为计算机程序产品),这些程序指令在由处理电路1860执行时可以配置硬件节点1820以执行对应于本文描述的各种示例性方法(例如过程)的操作。这样的操作还可以归因于由硬件节点1830托管的虚拟节点1820。

[0317] 每个硬件设备可以包括一个或多个网络接口控制器(NIC)1870(也称为网络接口卡),其包括物理网络接口1880。每个硬件设备还可以包括其中存储了能够由处理电路1860执行的软件1895和/或指令的非暂时性的持久性机器可读存储介质1890-2。软件1895可以包括任何类型的包括用于实例化一个或多个虚拟化层1850(也称为系统管理程序)的软件、

执行虚拟机1840的软件以及允许其执行与在本文描述的一些实施例相关的功能、特性和/或益处的软件。

[0318] 虚拟机1840包括虚拟处理、虚拟存储器、虚拟网络或接口以及虚拟存储设备,并且可以由相应的虚拟化层1850或系统管理程序运行。虚拟设备1820的实例的不同实施例可以在一个或多个虚拟机1840上实现,并且可以以不同的方式来实现。

[0319] 在操作期间,处理电路1860执行软件1895以实例化系统管理程序或虚拟化层1850(其有时可以被称为虚拟机监视器(VMM))。虚拟化层1850可以向虚拟机1840呈现看起来像联网硬件的虚拟操作平台。

[0320] 如图18所示,硬件1830可以是具有通用或特定组件的独立网络节点。硬件1830可以包括天线18225,并且可以经由虚拟化来实现一些功能。替代地,硬件1830可以是更大的硬件集群的一部分(例如,诸如在数据中心或客户端设备(CPE)中),在该更大的硬件集群中,许多硬件节点一起工作并且经由监督应用1820的生命周期管理等管理和编排(MANO)18100来被管理。

[0321] 在某些上下文中,硬件的虚拟化被称为网络功能虚拟化(NFV)。NFV可用于将许多网络设备类型整合到行业标准的大容量服务器硬件、物理交换机和物理存储中,这些设备可位于数据中心和客户端设备中。

[0322] 在NFV的上下文中,虚拟机1840可以是物理机的软件实现,虚拟机1840运行程序,就好像程序在物理的非虚拟化机器上执行一样。每个虚拟机1840和硬件1830的执行该虚拟机的部分(无论是专用于该虚拟机的硬件和/或该虚拟机与其他虚拟机1840共享的硬件)形成单独的虚拟网络元素(VNE)。

[0323] 仍在NFV的上下文中,虚拟网络功能(VNF)负责处理运行在硬件网络基础设施1830顶部的一个或多个虚拟机1840中的特定网络功能,并且可以与图18中的应用1820相对应。

[0324] 在一些实施例中,均包括一个或多个发射机18220和一个或多个接收机18210的一个或多个无线电单元18200可以被耦接到一个或多个天线18225。无线电单元18200可以由一个或多个适当的网络接口直接与硬件节点1830通信,以及可以与虚拟组件结合使用,以提供具有无线电能力的虚拟节点,例如无线电接入节点或基站。以这种方式布置的节点还可以与例如在本文的其他位置描述的一个或多个UE进行通信。

[0325] 在一些实施例中,可以经由控制系统18230来执行一些信令,该控制系统可以替代地被用于硬件节点1830和无线电单元18200之间的通信。

[0326] 参考图19,根据实施例,一种通信系统包括诸如3GPP型蜂窝网络之类的电信网络1910,其包括诸如无线电接入网络之类的接入网络1911和核心网络1914。接入网络1911包括多个基站1912a、1912b、1912c,例如NB、eNB、gNB或其他类型的无线接入点,每个限定了对应的覆盖区域1913a、1913b、1913c。每个基站1912a、1912b、1912c可通过有线或无线连接1915连接到核心网络1914。位于覆盖区域1913c中的第一UE 1991被配置为无线连接到对应的基站1912c或被其寻呼。覆盖区域1913a中的第二UE 1992可无线连接到对应的基站1912a。尽管在该示例中示出了多个UE 1991、1992,但是所公开的实施例同样适用于唯一UE在覆盖区域中或唯一UE连接到对应的基站1912的情况。

[0327] 电信网络1910本身被连接到主机计算机1930,主机计算机1930可以体现在独立服务器、云实现的服务器、分布式服务器的硬件和/或软件中或作为服务器场中的处理资源。

主机计算机1930可以在服务提供商的所有权或控制之下,或者可以由服务提供商或代表服务提供商来操作。电信网络1910与主机计算机1930之间的连接1921和1922可以直接从核心网络1914延伸到主机计算机1930,或者可以通过可选的中间网络1920。中间网络1920可以是公共、私有或托管网络之一,也可以是其中多个的组合;中间网络1920(如果有)可以是骨干网或互联网;特别地,中间网络1920可以包括两个或更多个子网络(未示出)。

[0328] 整体上,图19的通信系统实现了所连接的UE 1991、1992与主机计算机1930之间的连接。该连接可以被描述为过顶(OTT)连接1950。主机计算机1930和所连接的UE 1991、1992被配置为使用接入网络1911、核心网络1914、任何中间网络1920以及可能的其他基础设施(未示出)作为中介经由OTT连接1950来传送数据和/或信令。OTT连接1950可以是透明的,因为OTT连接1950所经过的参与通信设备不知道上行链路和下行链路通信的路由。例如,可以不向或者不需要向基站1912通知传入(incoming)下行链路通信的过去路由,该传入下行链路通信具有源自主机计算机1930的将向所连接的UE 1991转发(例如移交)的数据。类似地,基站1912不需要知道源自UE 1991的朝向主机计算机1930的传出(outgoing)上行链路通信的未来路由。

[0329] 现在将参考图20描述在前面的段落中讨论的UE、基站和主机计算机的示例实现。在通信系统2000中,主机计算机2010包括硬件2015,硬件2015包括被配置为建立和维持与通信系统2000的不同通信设备的接口的有线或无线连接的通信接口2016。主机计算机2010还包括处理电路2018,处理电路2018可以具有存储和/或处理能力。特别地,处理电路2018可以包括一个或多个适于执行指令的可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或这些项的组合(未示出)。主机计算机2010还包括软件2011,软件2011被存储在主机计算机2010中或可由主机计算机2010访问并且可由处理电路2018执行。软件2011包括主机应用2012。主机应用2012可操作以向诸如UE 2030的远程用户提供服务,UE 2030经由终止于UE 2030和主机计算机2010的OTT连接2050来连接。在向远程用户提供服务时,主机应用2012可以提供使用OTT连接2050发送的用户数据。

[0330] 通信系统2000还可以包括基站2020,基站2020被设置在电信系统中并且包括使其能够与主机计算机2010以及与UE 2030通信的硬件2025。硬件2025可以包括用于建立和维持与通信系统2000的不同通信设备的接口的有线或无线连接的通信接口2026,以及用于建立和维持与位于由基站2020服务的覆盖区域(图20中未示出)中的UE 2030的至少无线连接2070的无线电接口2027。通信接口2026可被配置为促进向主机计算机2010的连接2060。连接2060可以是直接的,或者可以通过电信系统的核心网络(图20中未示出)和/或通过电信系统外部的一个或多个中间网络。在所示的实施例中,基站2020的硬件2025还可以包括处理电路2028,处理电路2028可以包括一个或多个适于执行指令的可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或这些项的组合(未示出)。

[0331] 基站2020还包括被内部存储或可经由外部连接访问的软件2021。例如,软件2021可以包括程序指令(也被称为计算机程序产品),这些程序指令在由处理电路2028执行时可以配置基站2020以执行对应于本文描述的各种示例性方法(例如过程)的操作。

[0332] 通信系统2000还可以包括已经提到的UE 2030。UE 2030的硬件2035可以包括无线电接口2037,无线电接口2037被配置为建立并维持与服务于UE 2030当前所在的覆盖区域的基站的无线连接2070。UE 2030的硬件2035还可以包括处理电路2038,处理电路2038可以

包括一个或多个适于执行指令的可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或这些项的组合(未示出)。

[0333] UE 2030还包括存储在UE 2030中或可由UE 2030访问并且可由处理电路2038执行的软件2031。软件2031包括客户端应用2032。客户端应用2032可操作以在主机计算机2010的支持下经由UE 2030向人类或非人类用户提供服务。在主机计算机2010中,正在执行的主机应用2012可以经由终止于UE 2030和主机计算机2010的OTT连接2050与正在执行的客户端应用2032通信。在向用户提供服务中,客户端应用2032可以从主机应用2012接收请求数据,并响应于该请求数据而提供用户数据。OTT连接2050可以传输请求数据和用户数据两者。客户端应用2032可以与用户交互以生成用户提供的用户数据。软件2031还可以包括程序指令(也被称为计算机程序产品),这些程序指令在由处理电路2038执行时可以配置UE 2030以执行对应于本文描述的各种示例性方法(例如过程)的操作。

[0334] 注意,图20所示的主机计算机2010、基站2020和UE 2030可以分别与图16的主机计算机1630、基站1612a、1612b、1612c之一和UE 1691、1692之一相似或相同。也就是说,这些实体的内部工作原理可以如图20所示,并且独立地,周围网络拓扑结构可以是图16的周围网络拓扑结构。

[0335] 在图20中,已经抽象地绘制了OTT连接2050,以示出主机计算机2010与UE 2030之间经由基站2020的通信,而没有明确地参考任何中间设备以及经由这些设备的消息的确切路由。网络基础设施可以确定路由,网络基础设施可被配置为将该路由对UE 2030或对操作主机计算机2010的服务提供商或两者隐藏。当OTT连接2050是活动的时,网络基础设施可以进一步做出决定,按照该决定,它动态地改变路由(例如,基于负载平衡考虑或网络的重配置)。

[0336] UE 2030与基站2020之间的无线连接2070是根据贯穿本公开描述的实施例的教导。各种实施例中的一个或多个实施例改进了使用OTT连接2050(其中无线连接2070形成最后的段)被提供给UE 2030的OTT服务的性能。更准确地,本文公开的示例性实施例能够提高网络监视与在用户设备(UE)和另一个实体(例如,OTT数据应用或5G网络外部的服务)之间的数据会话相关联的数据流(包括它们对应的无线电承载)的端到端服务质量(QoS)的灵活性。这些和其他优点能够促进5G/NR解决方案的更及时的设计、实施和部署。此外,这样的实施例能够促进对数据会话QoS的灵活和及时的控制,这能够导致容量、吞吐量、延迟等的改进,这是5G/NR所设想的并且对于OTT服务的增长很重要。

[0337] 可以出于监视数据速率、延迟和一个或多个实施例在其上改进的其他因素的目的而提供测量过程。响应于测量结果的变化,还可以存在用于重新配置主机计算机2010与UE 2030之间的OTT连接2050的可选网络功能。用于重新配置OTT连接2050的测量过程和/或网络功能可以在主机计算机2010的软件2011和硬件2015或在UE 2030的软件2031和硬件2035中或者在两者中实现。在某些实施例中,可以将传感器(未示出)部署在OTT连接2050所通过的通信设备中或与这样的通信设备相关联;传感器可以通过提供以上示例的监视量的值或提供软件2011、2031可以从中计算或估计监视量的其他物理量的值来参与测量过程。OTT连接2050的重配置可以包括消息格式、重传设置、优选路由等。重配置不需要影响基站2020,并且它对基站2020可能是未知的或不可感知的。这种过程和功能可以在本领域中是已知的和经实践的。在某些实施例中,测量可以涉及专有UE信令,其促进主机计算机2010对吞吐

量、传播时间、延迟等的测量。可以实现测量,因为软件2011、2031在其监视传播时间、错误等期间导致使用OTT连接2050来发送消息,特别是空消息或“假(dummy)”消息。

[0338] 图21是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的示例性方法和/或过程的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,在某些示例性实施例中,它们可以是参考本文的其他图描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开简单起见,本节仅包括对图21的附图参考。在步骤2110中,主机计算机提供用户数据。在步骤2110的子步骤2111(可以是可选的)中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在步骤2120中,主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。在步骤2130(可以是可选的)中,根据贯穿本公开所描述的实施例的教导,基站向UE发送在由主机计算机发起的传输中携带的用户数据。在步骤2140(也可以是可选的)中,UE执行与由主机计算机执行的主机应用相关联的客户端应用。

[0339] 图22是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的示例性方法和/或过程的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考本文的其他图描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开简单起见,本节仅包括对图22的附图参考。在该方法的步骤2210中,主机计算机提供用户数据。在可选的子步骤(未示出)中,主机计算机通过执行主机应用程序来提供用户数据。在步骤2220中,主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。根据贯穿本公开所描述的实施例的教导,传输可以经过基站。在步骤2230(可以是可选的)中,UE接收在该传输中携带的用户数据。

[0340] 图23是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的示例性方法和/或过程的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考本文的其他图描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开简单起见,本节仅包括对图23的附图参考。在步骤2310(可以是可选的)中,UE接收由主机计算机提供的输入数据。附加地或替代地,在步骤2320中,UE提供用户数据。在步骤2320的子步骤2321(可以是可选的)中,UE通过执行客户端应用来提供用户数据。在步骤2310的子步骤2311(可以是可选的)中,UE执行客户端应用,该客户端应用响应于所接收的由主机计算机提供的输入数据来提供用户数据。在提供用户数据时,所执行的客户端应用可以进一步考虑从用户接收的用户输入。不管提供用户数据的具体方式如何,UE在子步骤2330(可以是可选的)中发起用户数据向主机计算机的传输。在该方法的步骤2340中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,主机计算机接收从UE发送的用户数据。

[0341] 图24是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的示例性方法和/或过程的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考本文的其他图描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开简单起见,在本节中仅包括对图24的附图参考。在步骤2410(可以是可选的)中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,基站从UE接收用户数据。在步骤2420(可以是可选的)中,基站发起所接收的用户数据向主机计算机的传输。在步骤2430(可以是可选的)中,主机计算机接收在由基站发起的传输中携带的用户数据。

[0342] 如本文所述,设备和/或装置可以由半导体芯片、芯片组或包括这种芯片或芯片组的(硬件)模块来表示;然而,这并不排除设备或装置的功能不是由硬件实现而是被实现为软件模块(例如计算机程序或包括用于在处理器上执行或运行的可执行软件码部分的计算机程序产品)的可能性。此外,可以通过硬件和软件的任何组合来实现设备或装置的功能。设备或装置也可以被认为是多个设备和/或装置(无论在功能上是相互协作还是彼此独立)的组装件。此外,设备和装置可以以分布式方式在整个系统中实现,只要设备或装置的功能

得以保留即可。这样的原理和类似原理被认为是技术人员已知的。

[0343] 此外,本文描述为由无线设备或网络节点执行的功能可以分布在多个无线设备和/或网络节点上。换句话说,构想本文描述的网络节点和无线设备的功能不限于由单个物理设备执行,并且实际上可以分布在几个物理设备之间。

[0344] 除非另外定义,否则本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。还将理解,在此使用的术语应被解释为具有与其在本说明书和相关领域的上下文中的含义一致的含义,并且将不以理想化的或过度正式的意义来解释,除非在此明确定义。

[0345] 另外,在本公开(包括说明书、附图及其示例性实施例)中使用的某些术语可以在特定情况下被同义地使用,包括但不限于例如数据和信息。应该理解,尽管这些词和/或可以彼此同义的其他词在本文中可以被同义地使用,但是存在这样的词可能不旨在被同义地使用。此外,就现有技术知识在上文未通过引用明确地并入的程度而言,其全文在此明确地并入。所引用的所有出版物均通过引用全文而并入本文。

[0346] 除非另有明确说明,否则本文使用的短语“至少一个”和“一个或多个”后跟列举项目的联合列表(例如“A和B”、“A、B和C”)旨在表示“列举项目中的至少一个项目,其中每个项目从由列举项目组成的列表中被选择”。例如,“A和B中的至少一个”旨在表示以下任何一项:A;B;A和B。同样,“A、B和C中的一个或多个”旨在表示以下任何一项:A;B;C;A和B;B和C;A和C;A、B和C。

[0347] 除非另有明确说明,否则本文使用的短语“多个”后跟列举项目的联合列表(例如“A和B”、“A、B和C”)旨在表示“列举项目中的多个项目,其中每个项目从由列举项目组成的列表中被选择”。例如,“多个A和B”旨在表示以下任何一项:多于一个A;多于一个B;或者至少一个A和至少一个B。

[0348] 前述仅说明了本公开的原理。鉴于本文的教导,对所描述的实施例的各种修改和变更对于本领域技术人员将是显而易见的。因此,将认识到,本领域技术人员将能够设计出尽管未在本文中显式示出或描述但体现了本公开的原理并且因此可以在本公开的精神和范围内的许多系统、布置和过程。如本领域普通技术人员应当理解的,各种示例性实施例可以彼此一起使用以及互换使用。

[0349] 本文描述的技术和装置的示例实施例包括但不限于以下列举的示例:

[0350] 1.一种由用户设备(UE)执行的用于无线电接入网络(RAN)中的有条件移动性的方法,该方法包括:

[0351] 从RAN接收一个或多个移动性相关消息,移动性相关消息包括:

[0352] 移动性操作的第一指示;

[0353] 针对移动性操作的触发条件的第二指示;

[0354] 与源小区相关的第二测量配置;以及

[0355] 与一个或多个目标小区相关的第三测量配置;

[0356] 基于第二测量配置,针对目标小区中的一个目标小区来检测触发条件;以及

[0357] 基于第三测量配置,执行朝向该目标小区的移动性操作。

[0358] 2.根据实施例1所述的方法,其中,检测触发事件包括:基于第二测量配置,在源小区中执行第二测量。

- [0359] 3. 根据实施例1-2中任一项所述的方法,其中,接收有条件移动性命令还包括:存储第二测量配置和第三测量配置。
- [0360] 4. 根据实施例1-3中任一项所述的方法,其中,执行移动性操作包括以下一个或多个操作:
- [0361] 停止在源小区中执行测量;
- [0362] 删除所存储的第二测量配置;以及
- [0363] 基于第三测量配置,在目标小区中执行并报告第三测量。
- [0364] 5. 根据实施例1-4中任一项所述的方法,还包括:从服务UE的源节点接收第一测量配置。
- [0365] 6. 根据实施例5所述的方法,还包括:基于第一测量配置,在源小区中执行并报告第一测量。
- [0366] 7. 根据实施例5-6中任一项所述的方法,其中,接收第一测量配置包括:存储第一测量配置。
- [0367] 8. 根据实施例5-7中任一项所述的方法,其中:
- [0368] 第三测量配置被接收作为完整的测量配置;以及
- [0369] 执行移动性操作还包括:用第三测量配置替换所存储的第一测量配置。
- [0370] 9. 根据实施例5-7中任一项所述的方法,其中,以下条件中的至少一个适用:
- [0371] 第二测量配置被确定作为关于第一测量配置的增量;
- [0372] 第三测量配置被接收作为关于第一测量配置的增量;以及
- [0373] 第三测量配置被接收作为关于第一测量配置和第二测量配置的增量。
- [0374] 10. 根据实施例1-9中任一项所述的方法,其中,一个或多个移动性相关消息包括从源节点接收的有条件移动性命令,该有条件移动性命令包括第一指示、第二指示、第二测量配置和第三测量配置。
- [0375] 11. 根据实施例1-9中任一项所述的方法,其中,一个或多个移动性相关消息包括:
- [0376] 从源节点接收的有条件移动性命令,该有条件移动性命令包括第一指示、第二指示以及第二测量配置,以及
- [0377] 从目标节点接收的包括第三测量配置的重配置消息。
- [0378] 12. 根据实施例11所述的方法,其中,基于第三配置来执行移动性操作包括:
- [0379] 基于第二测量配置,在目标小区中执行并报告第三测量;以及
- [0380] 随后接收包括第三测量配置的重配置消息。
- [0381] 13. 一种由源节点执行的用于无线电接入网络(RAN)中的用户设备(UE)的有条件移动性的方法,该方法包括:
- [0382] 向目标节点发送用于接受与UE相关的有条件移动性操作的请求;
- [0383] 从目标节点接收对有条件移动性操作的确认,该确认包括与由目标节点服务的一个或多个目标小区相关的第三测量配置;
- [0384] 确定与针对有条件移动性操作的触发条件相关的第二测量配置;以及
- [0385] 向UE发送有条件移动性命令,该有条件移动性命令包括:
- [0386] 移动性操作的指示;
- [0387] 触发条件的指示;以及

- [0388] 第二测量配置。
- [0389] 14. 根据实施例13所述的方法,其中,有条件移动性命令还包括第三测量配置。
- [0390] 15. 根据实施例13所述的方法,还包括:向目标节点发送第二测量配置。
- [0391] 16. 根据实施例13-15中任一项所述的方法,还包括:向UE发送与源小区相关的第一测量配置,其中,向目标节点的请求还包括第一测量配置。
- [0392] 17. 根据实施例13-16中任一项所述的方法,还包括:确定对于UE需要有条件移动性操作。
- [0393] 18. 根据实施例16-17中任一项所述的方法,其中,确定需要有条件移动性操作包括:接收由UE基于第一测量配置进行的第一测量。
- [0394] 19. 根据实施例11-18中任一项所述的方法,还包括:从目标节点接收有条件移动性操作已被执行的指示。
- [0395] 20. 根据实施例11-19中任一项所述的方法,其中,发送第一测量配置包括存储第一测量配置。
- [0396] 21. 根据实施例11-20中任一项所述的方法,其中,确定第二测量配置包括存储第二测量配置。
- [0397] 22. 根据实施例11-21中任一项所述的方法,还包括:删除所存储的第一测量配置和第二测量配置。
- [0398] 23. 根据实施例11-22中任一项所述的方法,其中,以下条件中的至少一个适用:
- [0399] 第二测量配置被确定作为关于第一测量配置的增量;
- [0400] 第三测量配置被接收作为关于第一测量配置的增量;以及
- [0401] 第三测量配置被接收作为关于第一测量配置和第二测量配置的增量。
- [0402] 24. 一种由目标节点执行的用于无线电接入网络(RAN)中的用户设备(UE)的有条件移动性的方法,该方法包括:
- [0403] 从源节点接收用于接受与UE相关的有条件移动性操作的请求,该请求包括用于UE的第一测量配置;
- [0404] 基于第一测量配置,确定与由目标节点服务的一个或多个目标小区相关的用于UE的第三测量配置;
- [0405] 向源节点发送对有条件移动性操作的确认,该确认包括第三测量配置;以及
- [0406] UE基于第三测量配置在目标小区中的一个目标小区中执行有条件移动性操作。
- [0407] 25. 根据实施例24所述的方法,还包括:向源节点发送有条件移动性操作已被执行的指示。
- [0408] 26. 根据实施例24-25中任一项所述的方法,其中,第三测量配置被发送作为关于第一测量配置的增量。
- [0409] 27. 根据实施例24-25中任一项所述的方法,其中,第三测量配置被发送作为完整的测量配置。
- [0410] 28. 根据实施例24-27中任一项所述的方法,其中,执行有条件移动性操作包括:接收由UE基于第三测量配置在目标小区中的一个目标小区中进行的测量。
- [0411] 29. 根据实施例24-27中任一项所述的方法,其中,执行有条件移动性操作包括:
- [0412] 接收由UE基于第二测量配置在目标小区中的一个目标小区中进行的测量;以及

- [0413] 随后向UE发送包括第三测量配置的重配置消息。
- [0414] 30. 根据实施例29所述的方法,还包括:从源节点接收用于UE的第二测量配置,其中,第二测量配置被接收作为关于第一测量配置的增量。
- [0415] 31. 根据实施例30所述的方法,其中,第三测量配置被发送作为关于第一测量配置和第二测量配置的增量。
- [0416] 32. 一种用户设备 (UE),被配置为支持无线电接入网络 (RAN) 中的有条件移动性,所述UE包括:
- [0417] 通信电路,其被配置为与RAN中的一个或多个网络节点通信;
- [0418] 处理电路,其在操作上被耦接到通信电路并且被配置为执行与根据实施例1-12的任一方法相对应的操作。
- [0419] 33. 一种用户设备 (UE),被配置为支持无线电接入网络 (RAN) 中的有条件移动性,该UE被布置为执行与根据实施例1-12的任一方法相对应的操作。
- [0420] 34. 一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,计算机可执行指令在由包括用户设备 (UE) 的处理电路执行时配置UE以执行与根据权利要求1-12的任一方法相对应的操作。
- [0421] 35. 一种在无线电接入网络 (RAN) 中的网络节点,包括:
- [0422] 通信电路,其被配置为与一个或多个其他网络节点和一个或多个用户设备 (UE) 通信;
- [0423] 处理电路,其在操作上被耦接到通信电路并且被配置为执行与根据实施例13-31的任一方法相对应的操作。
- [0424] 36. 一种网络节点,被配置为支持用户设备 (UE) 在无线电接入网络 (RAN) 中的小区之间的有条件移动性,该网络节点被布置为执行与根据实施例13-31的任一方法相对应的操作。
- [0425] 37. 一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,计算机可执行指令在由包括无线电接入网络 (RAN) 中的网络节点的处理电路执行时配置网络节点以执行与根据权利要求13-31的任一方法相对应的操作。
- [0426] 38. 一种包括主机计算机的通信系统,该主机计算机包括:
- [0427] a. 处理电路,其被配置为提供用户数据;以及
- [0428] b. 通信接口,其被配置为向蜂窝网络转发用户数据以通过核心网络 (CN) 和无线电接入网络 (RAN) 传输到用户设备 (UE);
- [0429] 其中:
- [0430] c. RAN包括第一节点和第二节点;
- [0431] d. 第一节点包括通信收发机和处理电路,该处理电路被配置为执行与根据实施例1-13的任一方法相对应的操作;以及
- [0432] e. 第二节点包括通信收发机和处理电路,该处理电路被配置为执行与根据实施例14-20的任一方法相对应的操作。
- [0433] 39. 根据前一个实施例所述的通信系统,还包括:该UE。
- [0434] 40. 根据前两个实施例中任一项所述的通信系统,其中:
- [0435] f. 主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供用户数据;以及

- [0436] g. UE包括处理电路,其被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用。
- [0437] 41. 一种在包括主机计算机、蜂窝网络 and 用户设备 (UE) 的通信系统中实现的方法,该方法包括:
- [0438] a. 在主机计算机处,提供用户数据;
- [0439] b. 在主机计算机处,发起经由包括无线电接入网络 (RAN) 的蜂窝网络向UE的携带用户数据的传输;以及
- [0440] c. 由RAN的第一节点和第二节点执行的与根据实施例1-20的任一方法相对应的操作。
- [0441] 42. 根据前一个实施例所述的方法,其中,数据消息包括用户数据,并且该方法还包括:经由第一节点或第二节点向UE发送用户数据。
- [0442] 43. 根据前两个实施例中任一项所述的方法,其中,用户数据是通过执行主机应用而在主机计算机处提供的,该方法还包括:在UE处执行与主机应用相关联的客户端应用。
- [0443] 44. 一种包括主机计算机的通信系统,该主机计算机包括通信接口,该通信接口被配置为经由无线电接入网络 (RAN) 中的第一节点或第二节点接收源自来自用户设备 (UE) 的传输的用户数据,其中:
- [0444] a. 第一节点包括通信接口和处理电路,该处理电路被配置为执行与根据实施例1-13的任一方法相对应的操作;以及
- [0445] b. 第二节点包括通信接口和处理电路,该处理电路被配置为执行与根据实施例14-20的任一方法相对应的操作。
- [0446] 45. 根据前一个实施例所述的通信系统,还包括:该UE。
- [0447] 46. 根据前两个实施例中任一项所述的通信系统,其中:
- [0448] c. 主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用;
- [0449] d. UE被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用,从而提供要由主机计算机接收的用户数据。

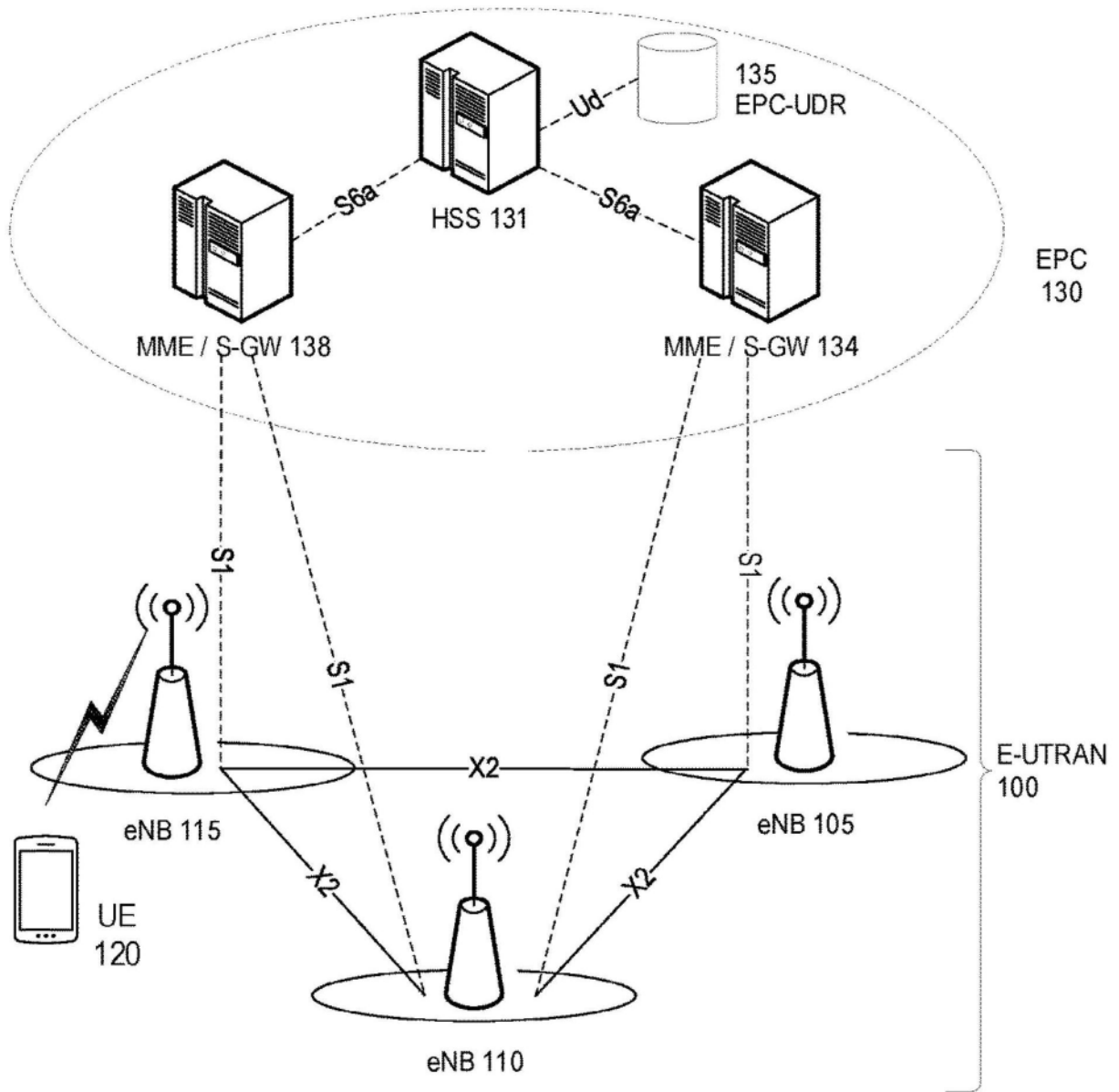


图1

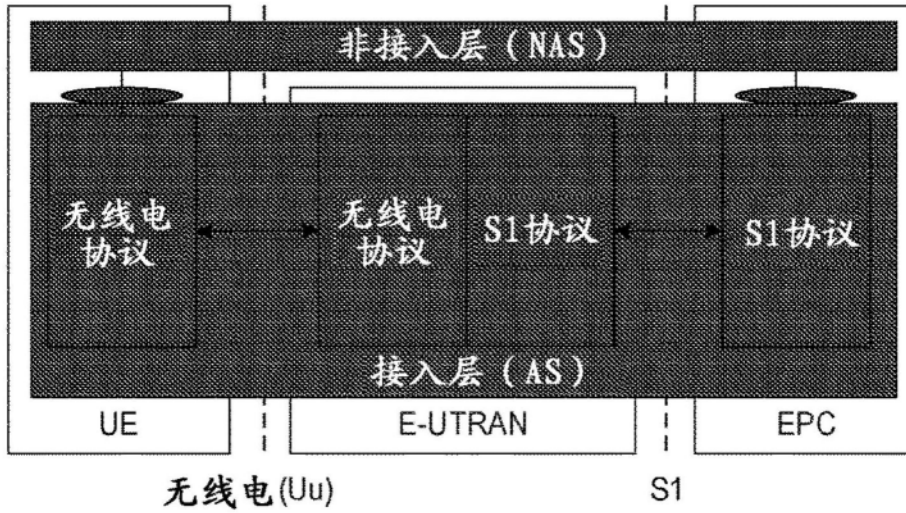


图2A

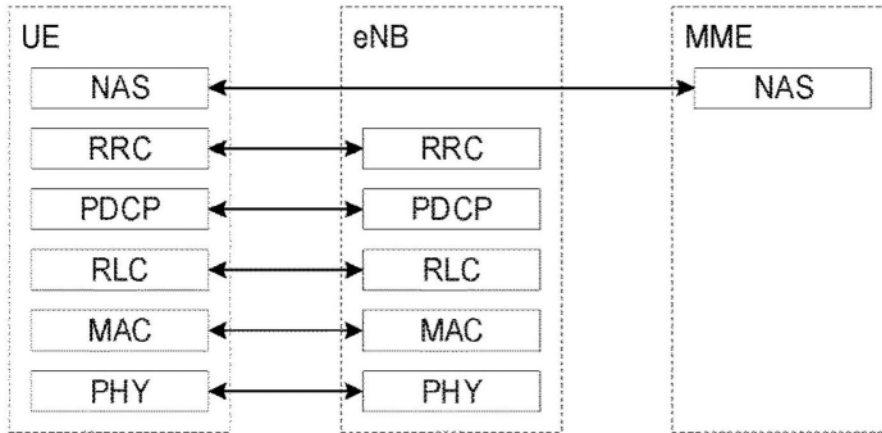


图2B

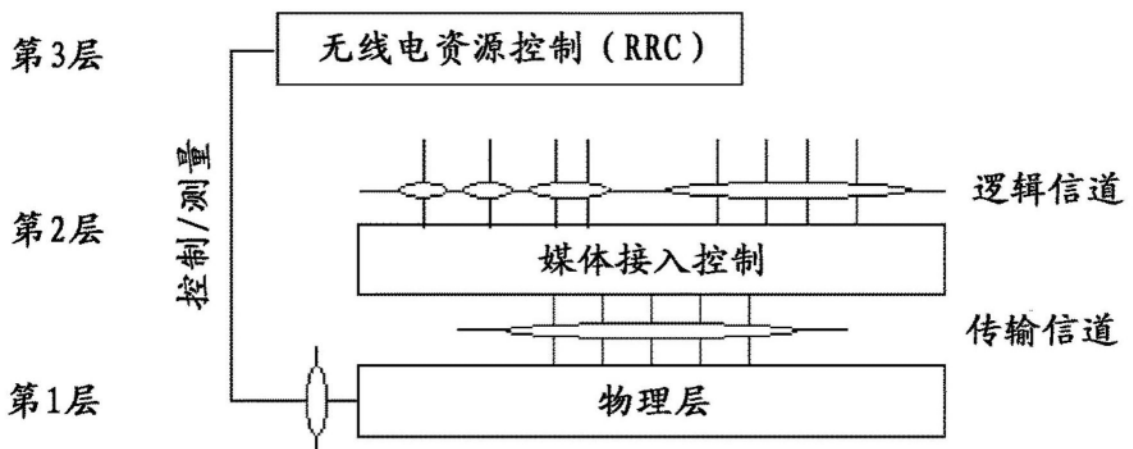


图2C

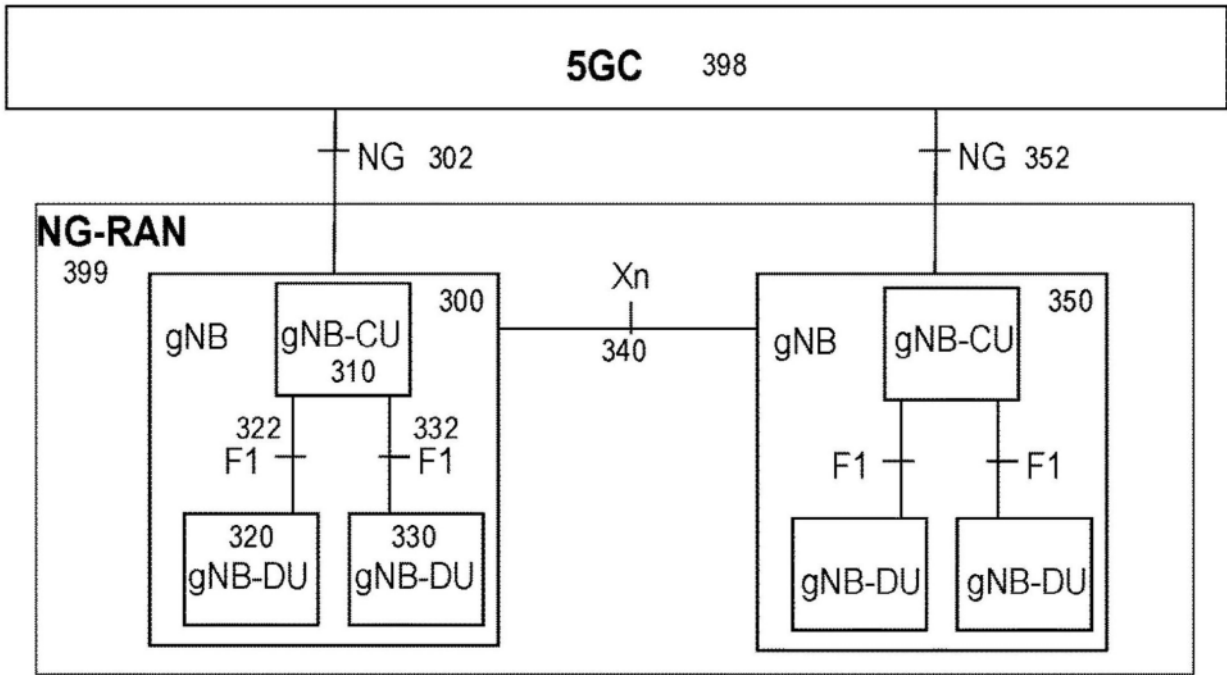


图3

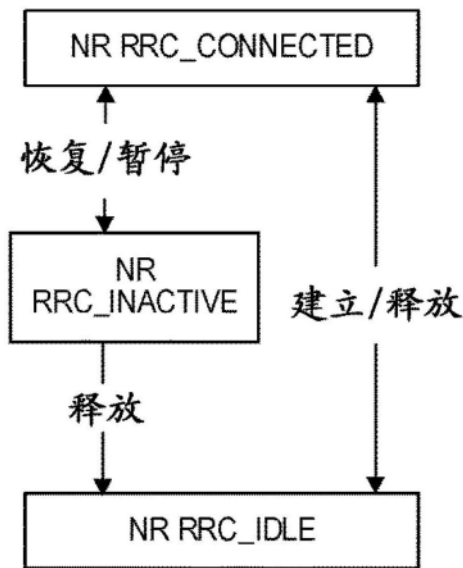


图4

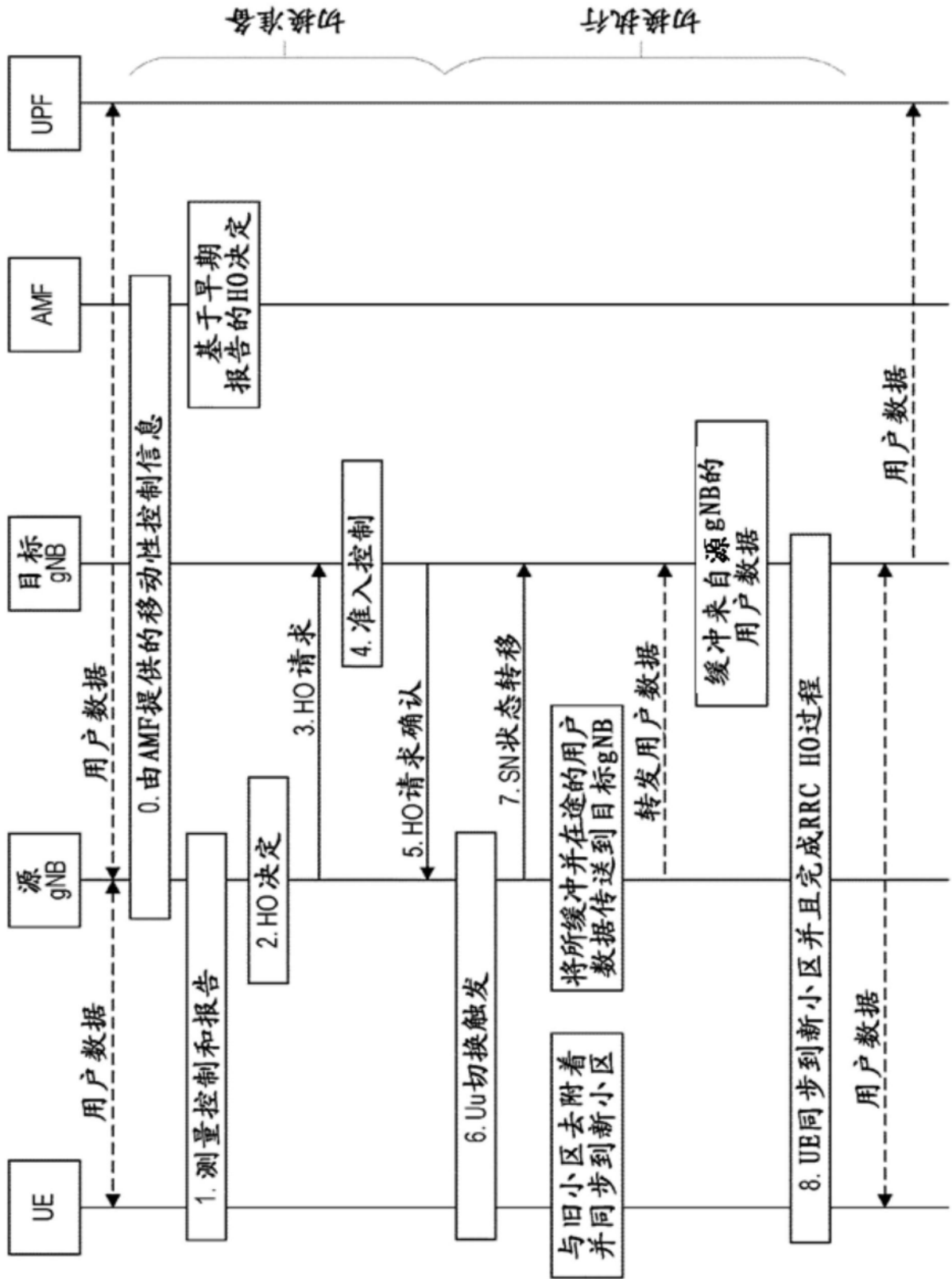


图5A

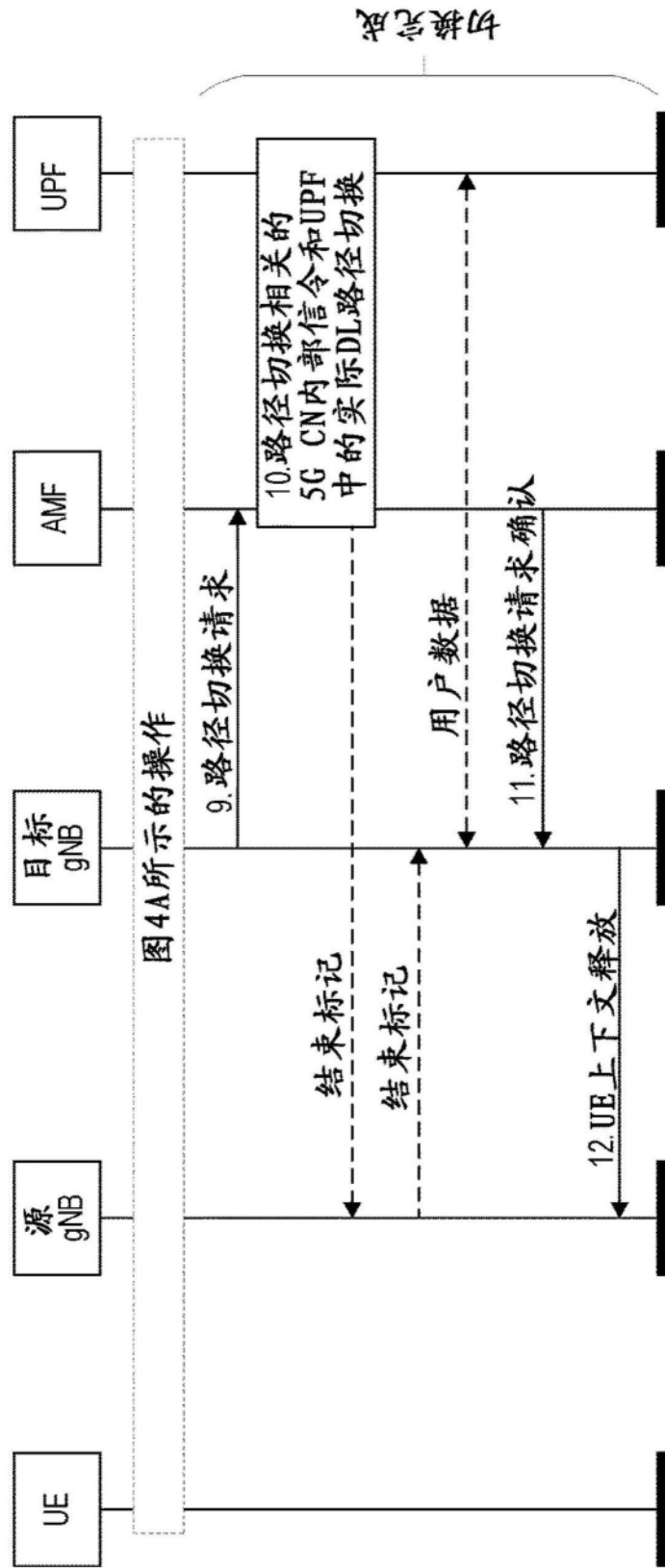


图5B

```

-- ASN1START
-- TAG-RRCRESUME-START
RRCResume ::=
    SEQUENCE {
        rrc-TransactionIdentifier RRC-TransactionIdentifier,
        criticalExtensions CHOICE {
            rrcResume RRCResume-IEs,
            criticalExtensionsFutur SEQUENCE {}
        }
    }
RRCResume-IEs ::=
    SEQUENCE {
        radioBearerConfig RadioBearerConfig OPTIONAL, -- Need M
        masterCellGroup OCTET STRING (CONTAINING CellGroupConfig)
        OPTIONAL, -- Need M
        measConfig MeasConfig OPTIONAL, -- Need M
        fullConfig ENUMERATED {true} OPTIONAL, -- Need N
        lateNonCriticalExtension OCTET STRING OPTIONAL,
        nonCriticalExtension SEQUENCE{} OPTIONAL
    }

```

图6A

```

-- ASN1START
-- TAG-MEASCONFIG-START
MeasConfig ::=
    SEQUENCE {
        measObjectToRemoveList MeasObjectToRemoveList OPTIONAL, -- Need N
        measObjectToAddModList MeasObjectToAddModList OPTIONAL, -- Need N
        reportConfigToRemoveList ReportConfigToRemoveList OPTIONAL, -- Need N
        reportConfigToAddModList ReportConfigToAddModList OPTIONAL, -- Need N
        measIdToRemoveList MeasIdToRemoveList OPTIONAL, -- Need N
        measIdToAddModList MeasIdToAddModList OPTIONAL, -- Need N
        s-MeasureConfig CHOICE {
            ssb-RSRP RSRP-Range,
            csi-RSRP RSRP-Range
        }
        OPTIONAL, -- Need M
        quantityConfig QuantityConfig OPTIONAL, -- Need M
        measGapConfig MeasGapConfig OPTIONAL, -- Need M
        measGapSharingConfig MeasGapSharingConfig OPTIONAL, -- Need M
        ...
    }
MeasObjectToRemoveList ::= SEQUENCE(SIZE(1..maxNrofObjectId)) OF MeasObjectId
MeasIdToRemoveList ::= SEQUENCE(SIZE(1..maxNrofMeasId)) OF MeasId
ReportConfigToRemoveList ::= SEQUENCE(SIZE(1..maxReportConfigId)) OF ReportConfigId
-- TAG-MEASCONFIG-STOP
-- ASN1STOP

```

图6B

```

-- ASN1START
-- TAG-VARMEASCONFIG-START
VarMeasConfig ::= SEQUENCE {
    measIdList          MeasIdToAddModList          OPTIONAL, -- Measurement identities
    measObjectList      MeasObjectToAddModList      OPTIONAL, -- Measurement objects
    reportConfigList    ReportConfigToAddModList    OPTIONAL, -- Reporting configurations
    quantityConfig      QuantityConfig              OPTIONAL, -- Other parameters
    s-MeasureConfig     CHOICE {
        ssb-RSRP        RSRP-Range,
        csi-RSRP        RSRP-Range
    }
}
-- TAG-VARMEASCONFIG-STOP
-- ASN1STOP
    
```

图6C

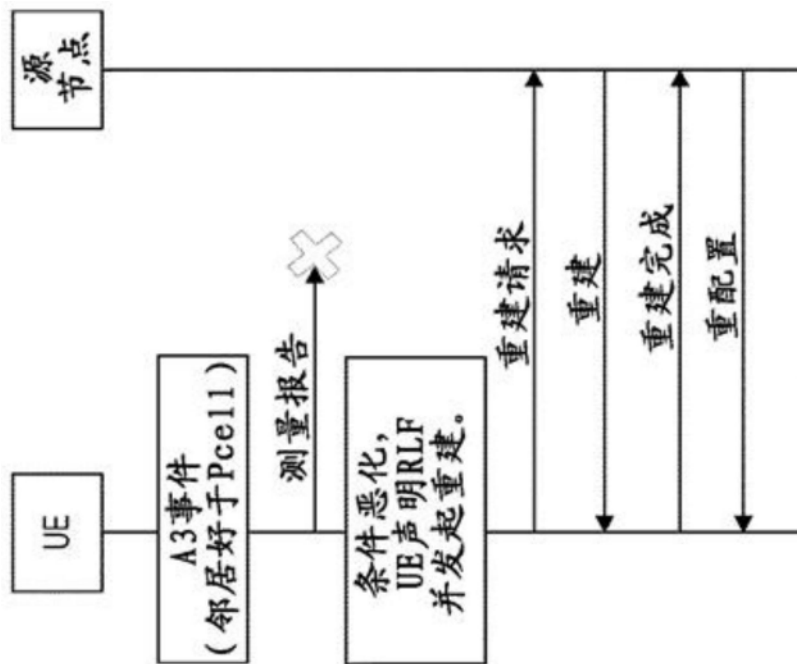


图7A

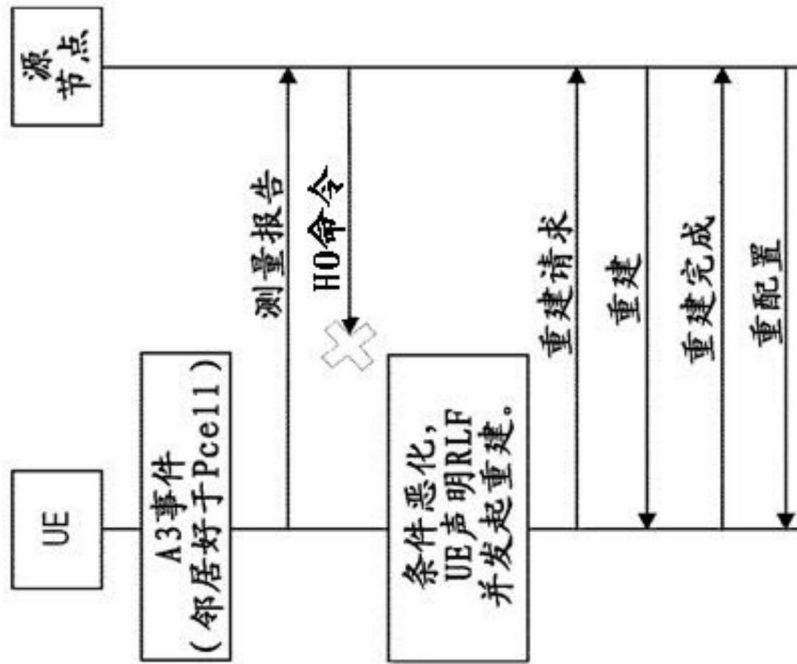


图7B

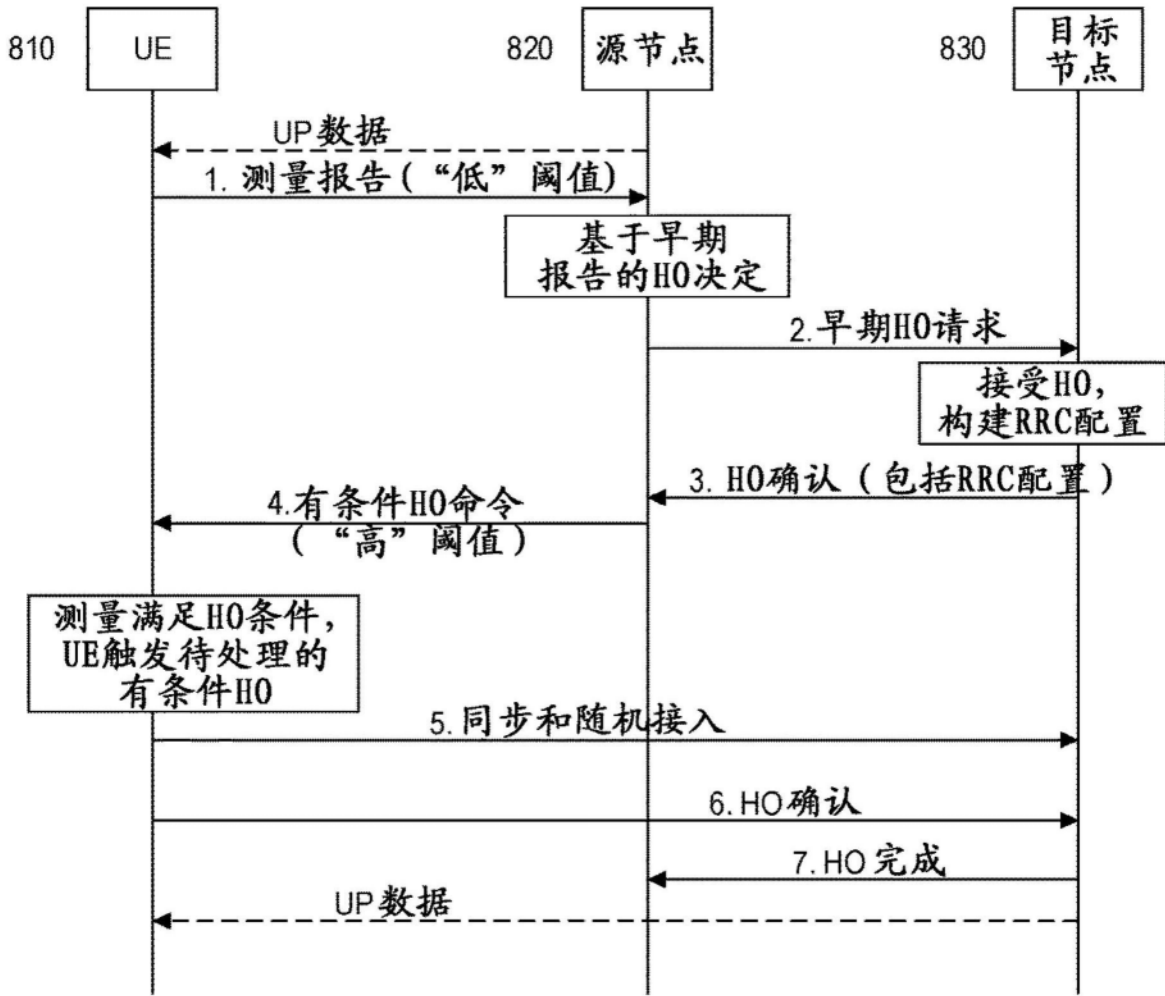


图8

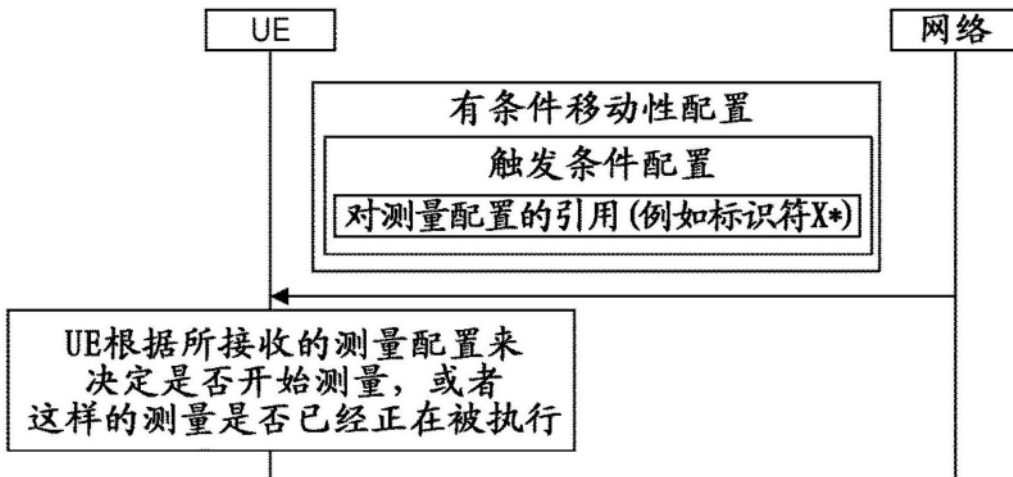


图9A

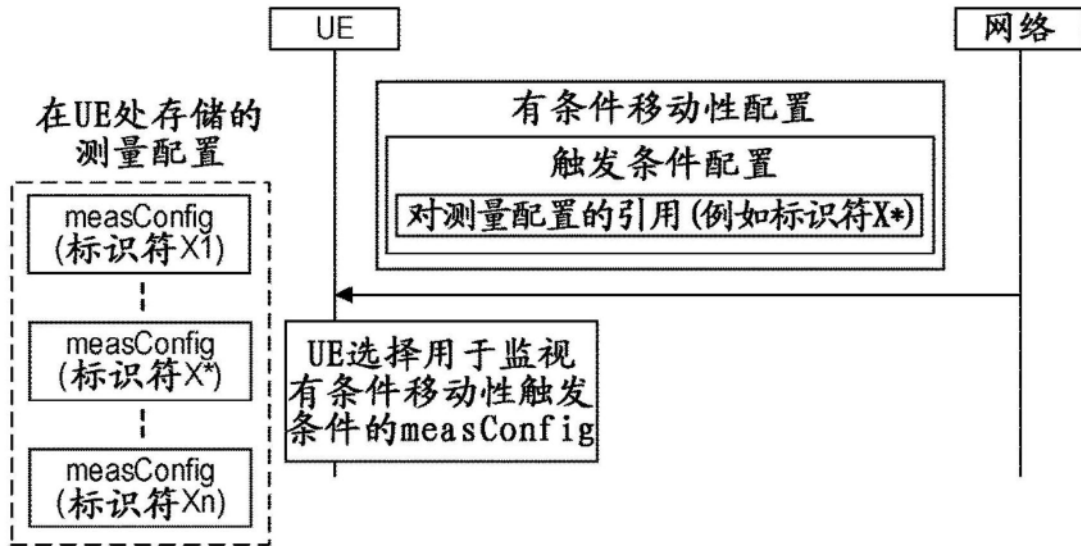


图9B

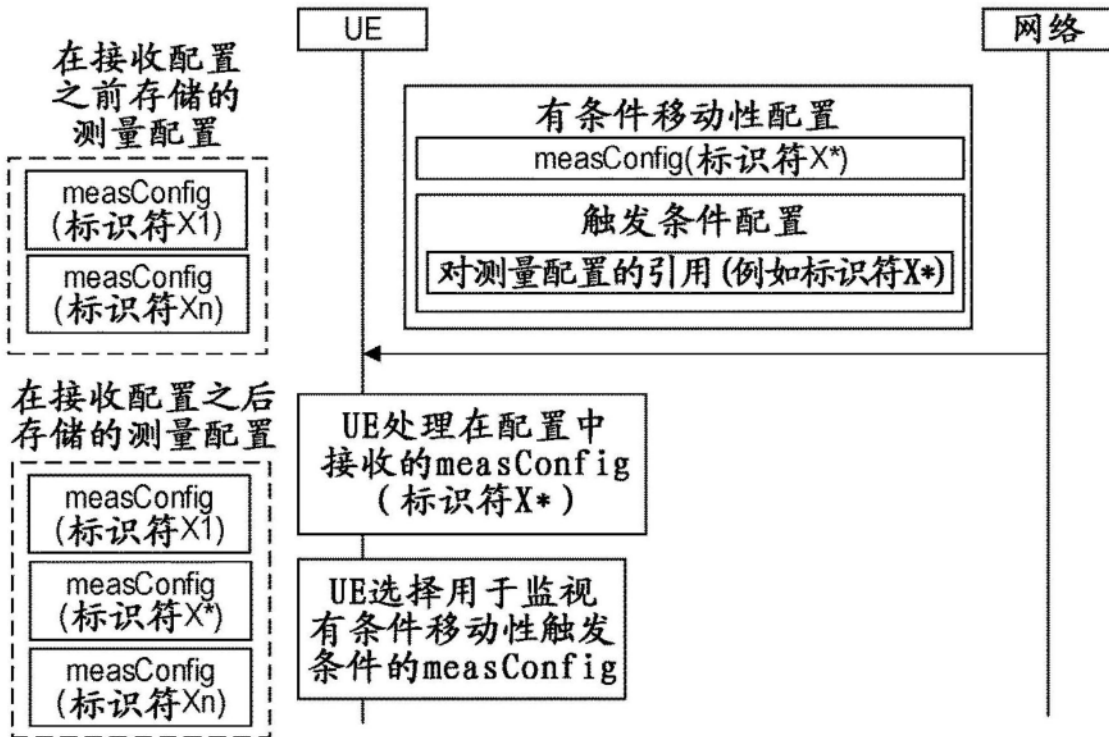


图9C

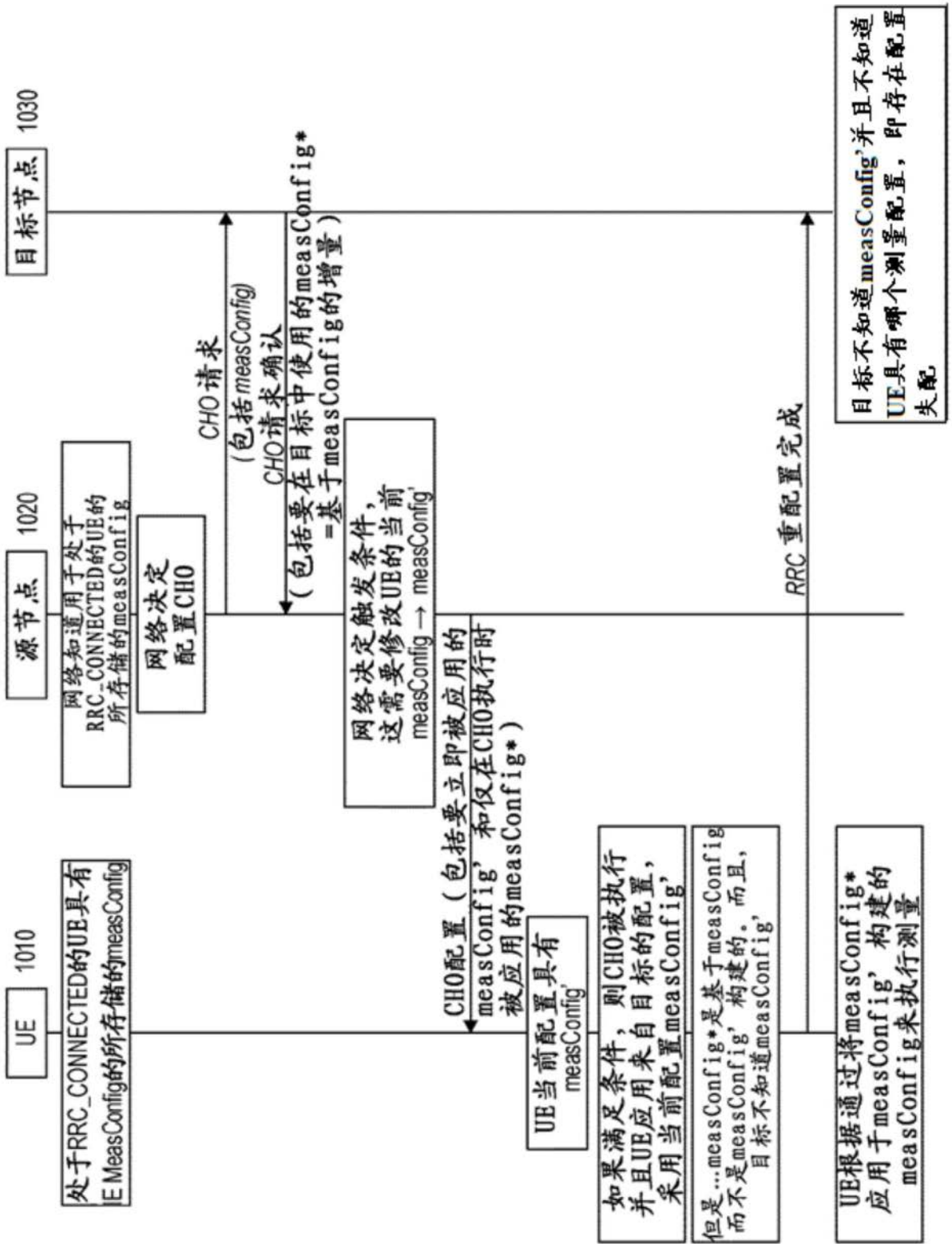


图10

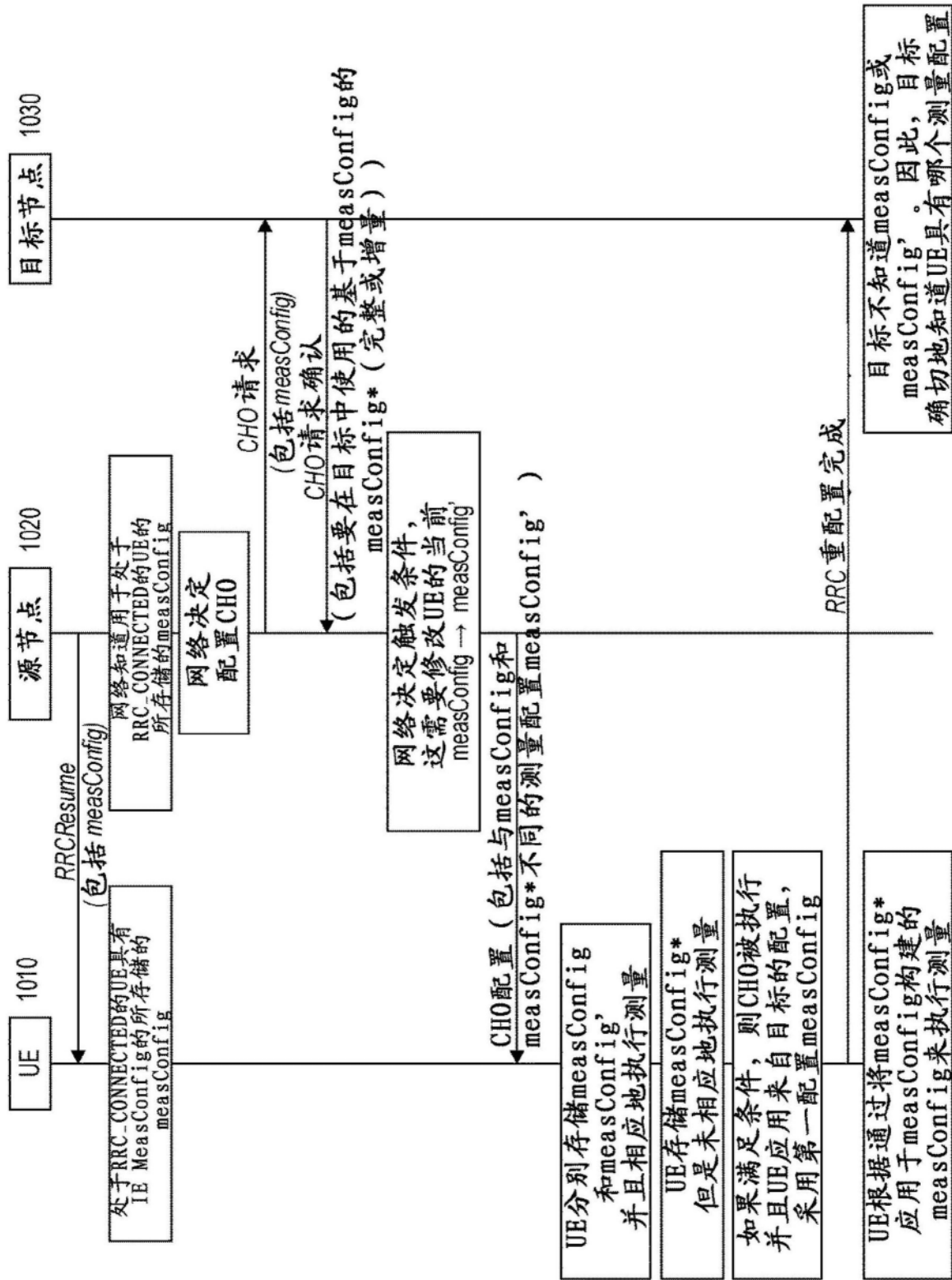


图11

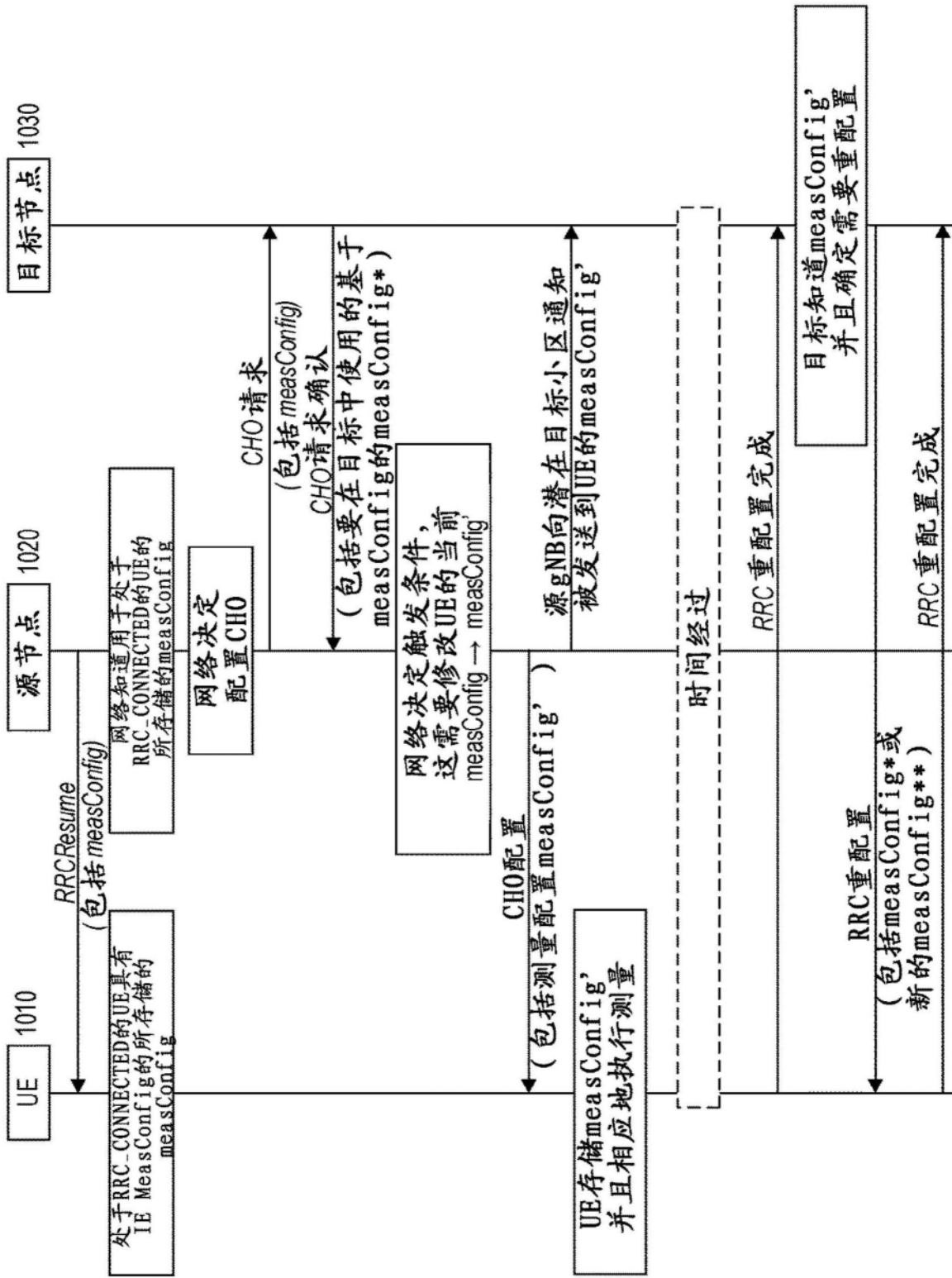


图12

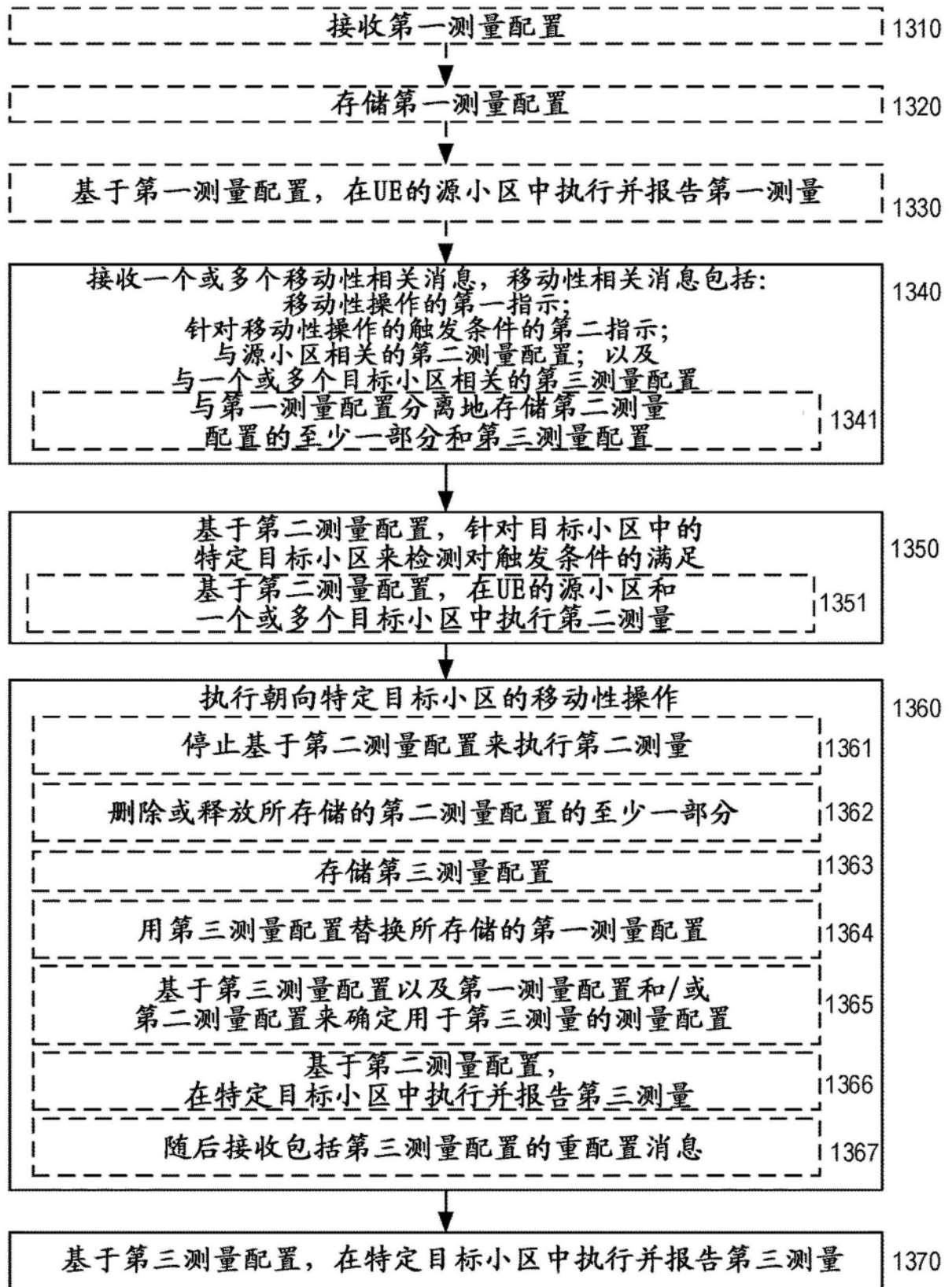


图13

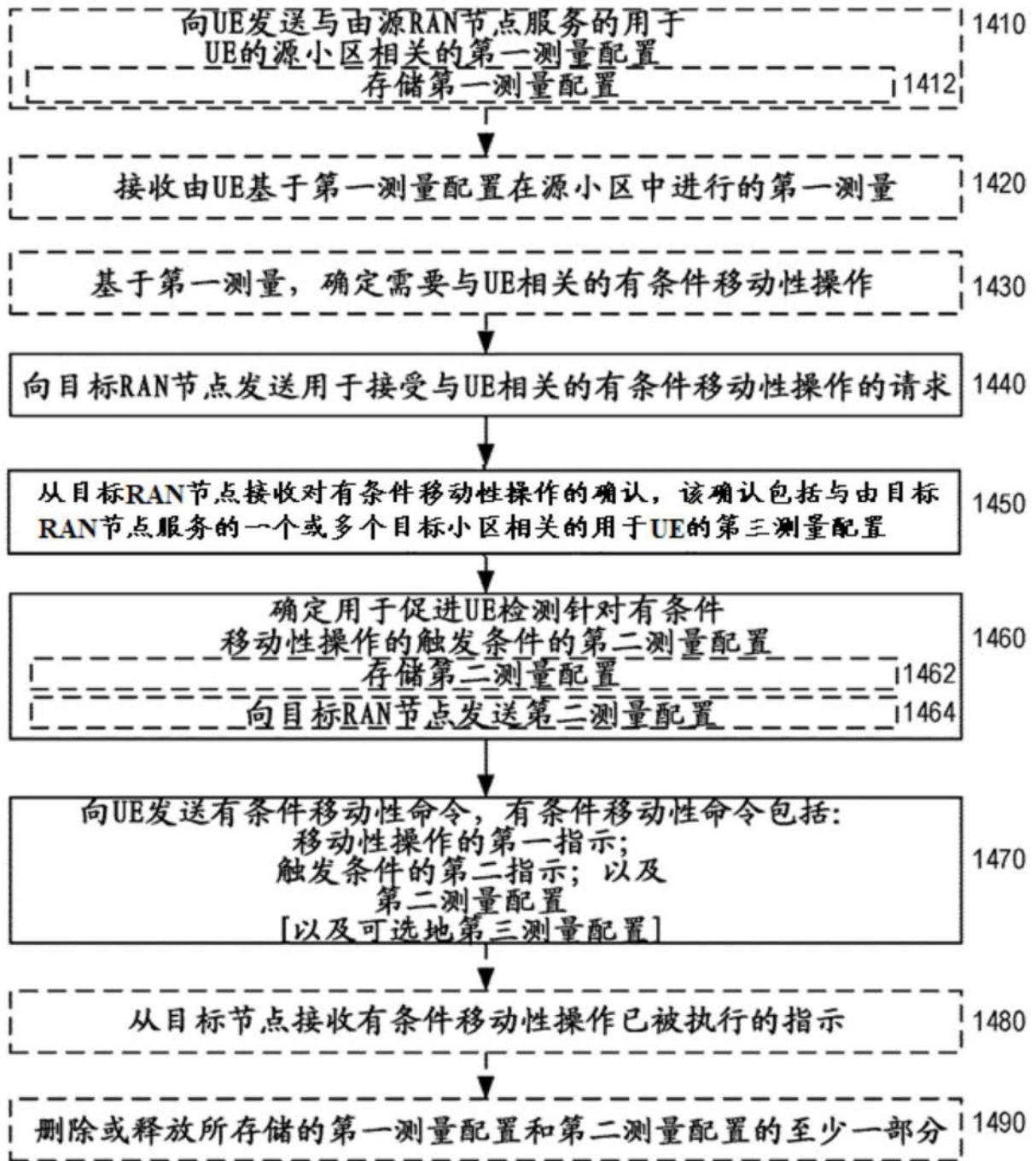


图14

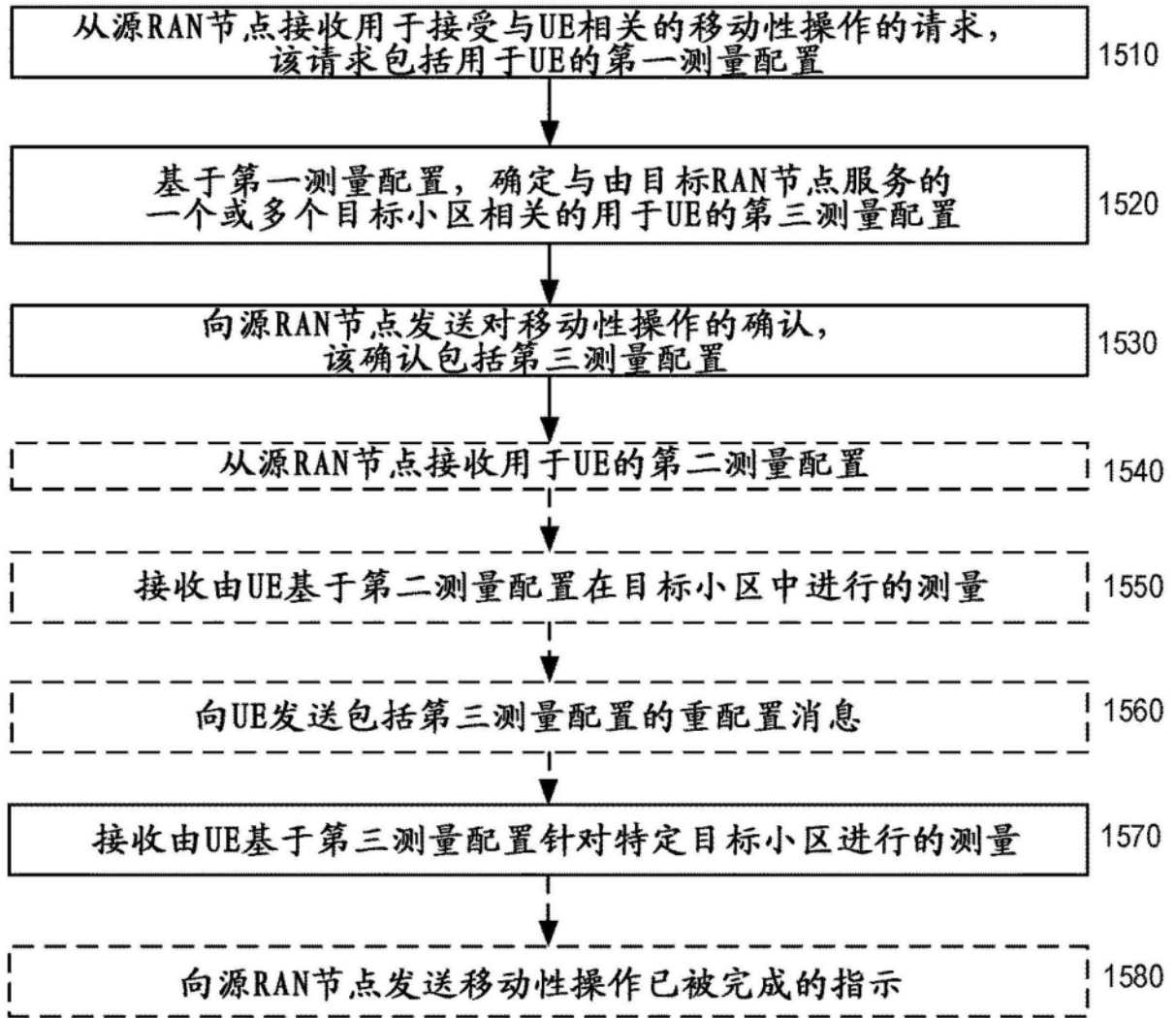


图15

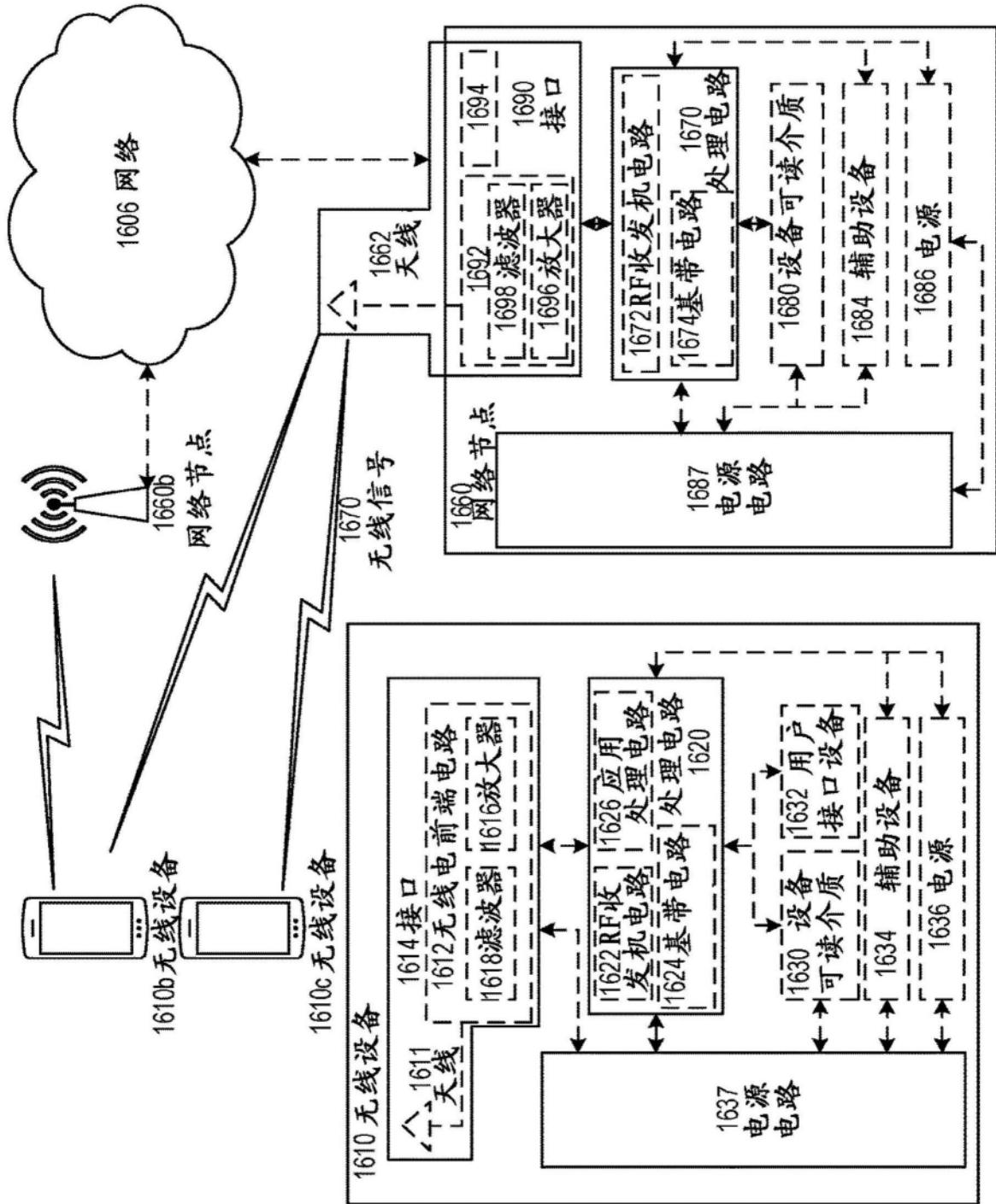


图16

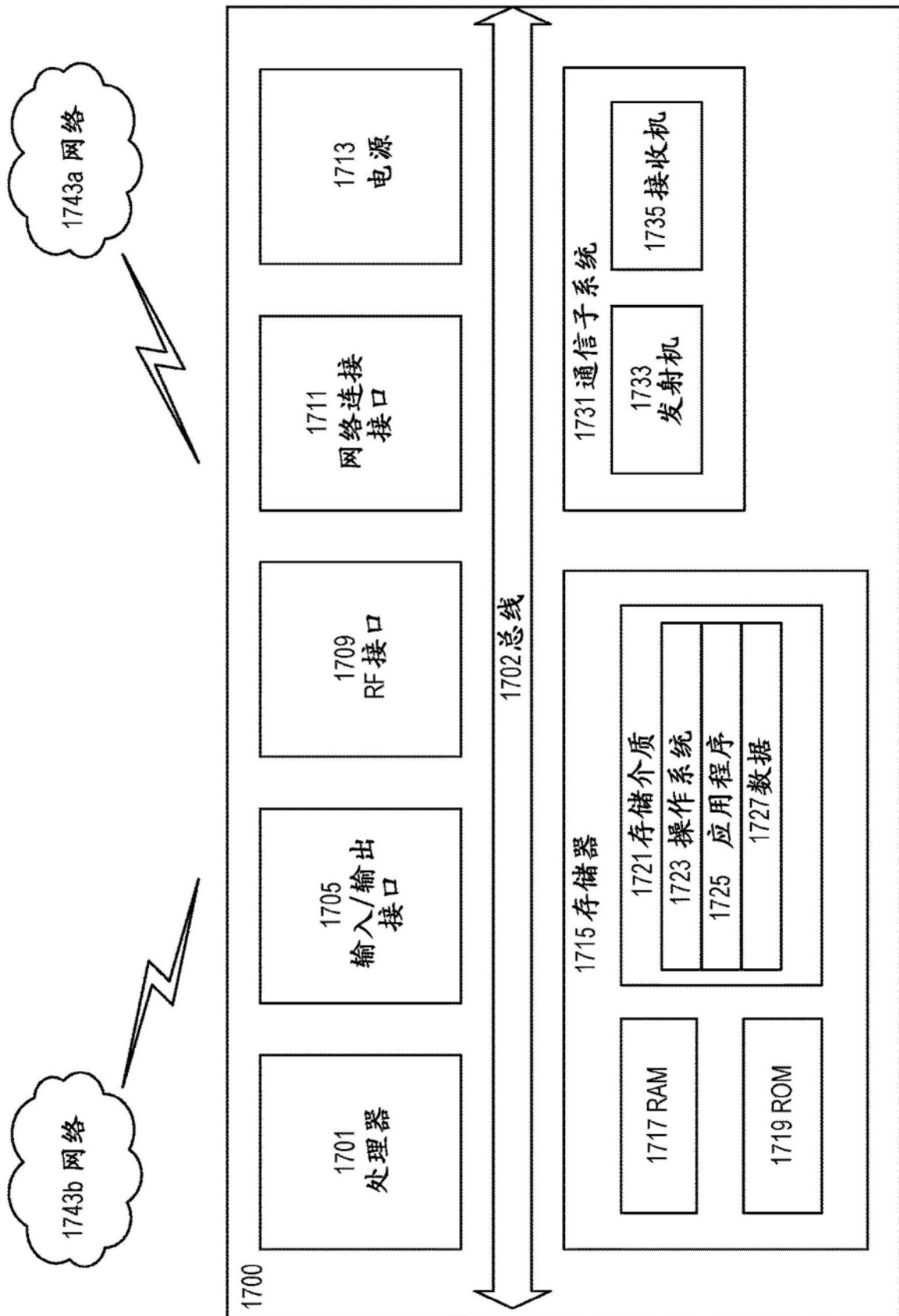


图17

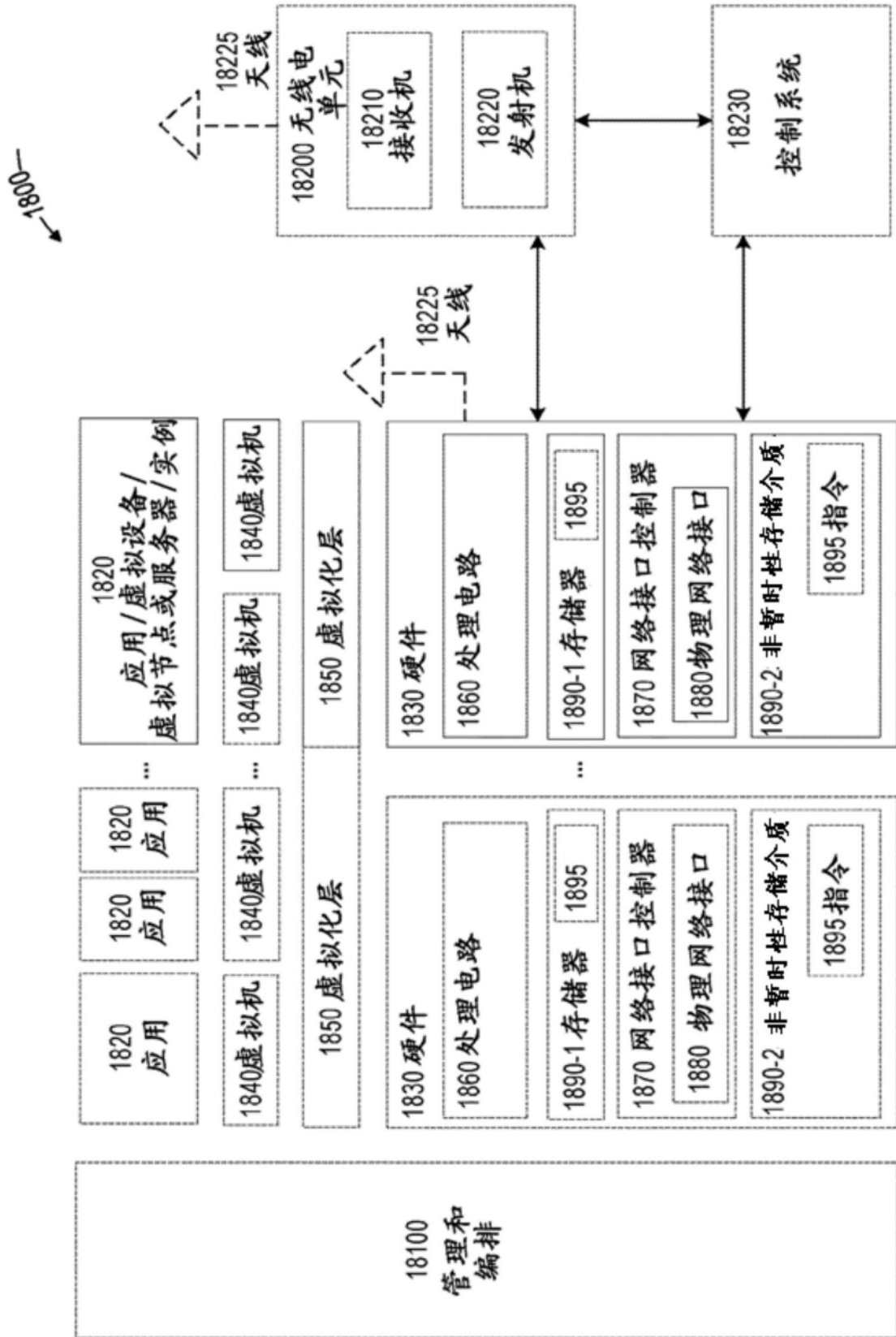


图18

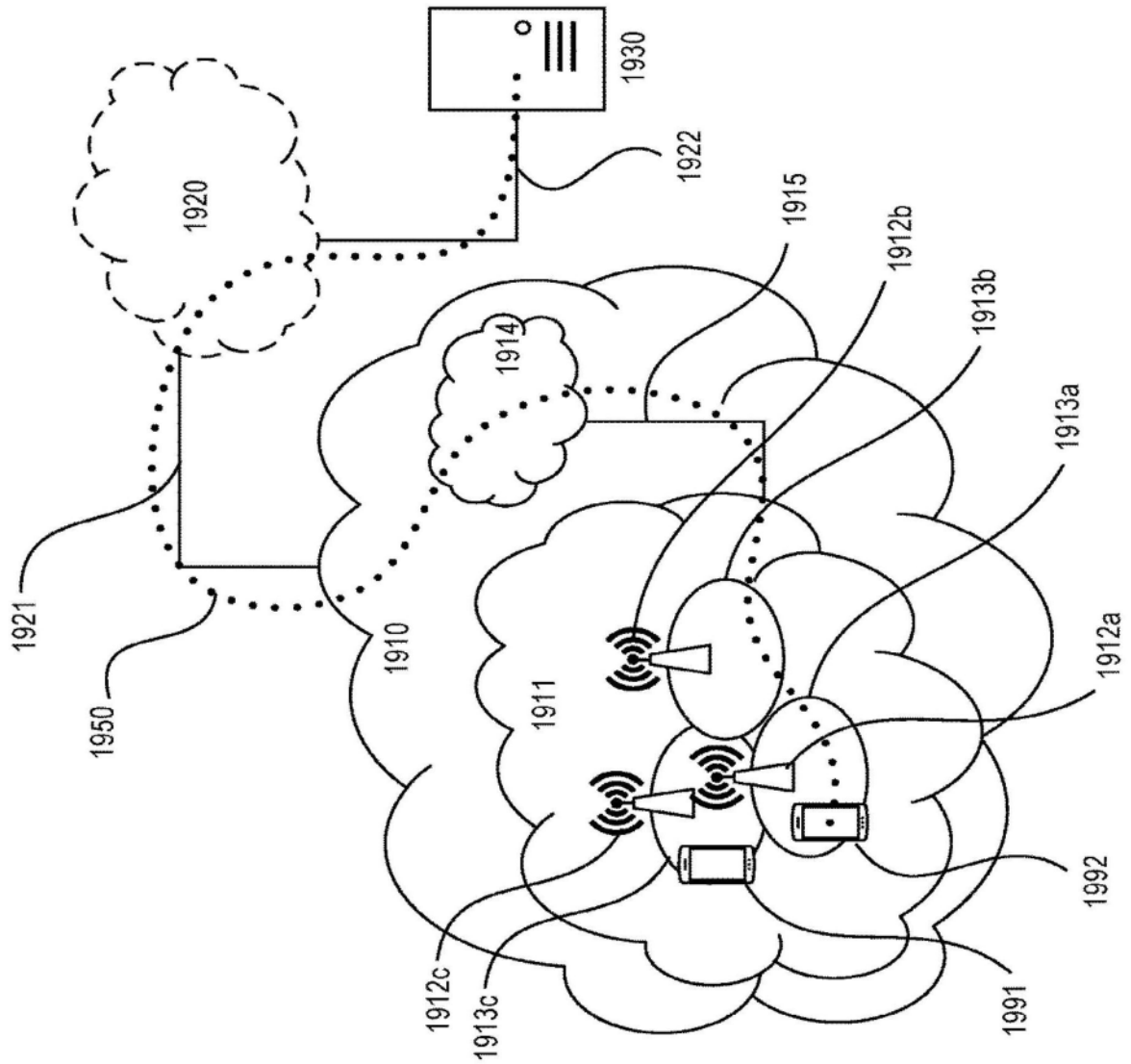


图19

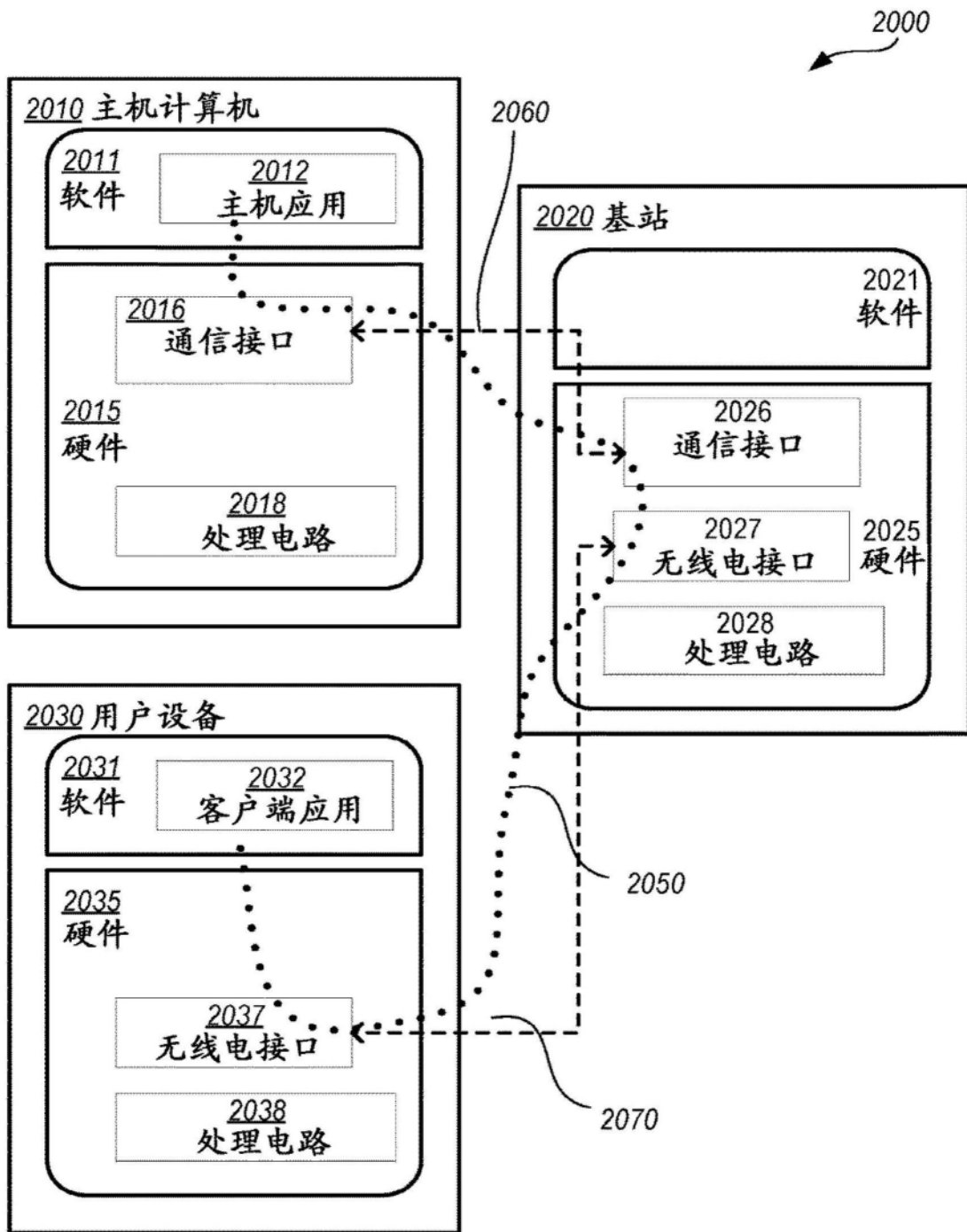


图20

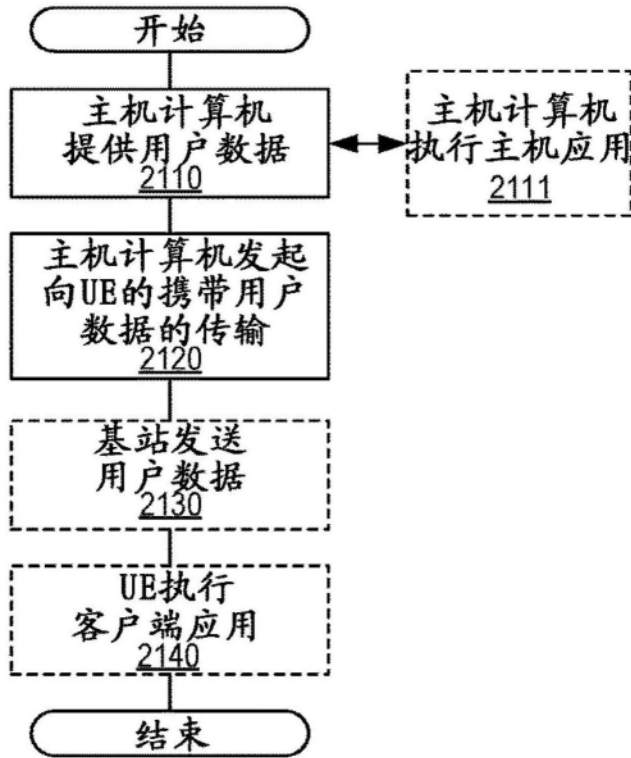


图21

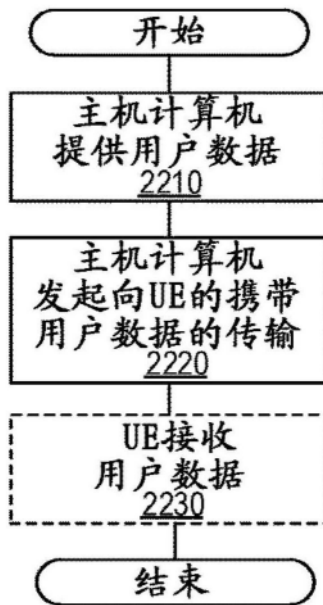


图22

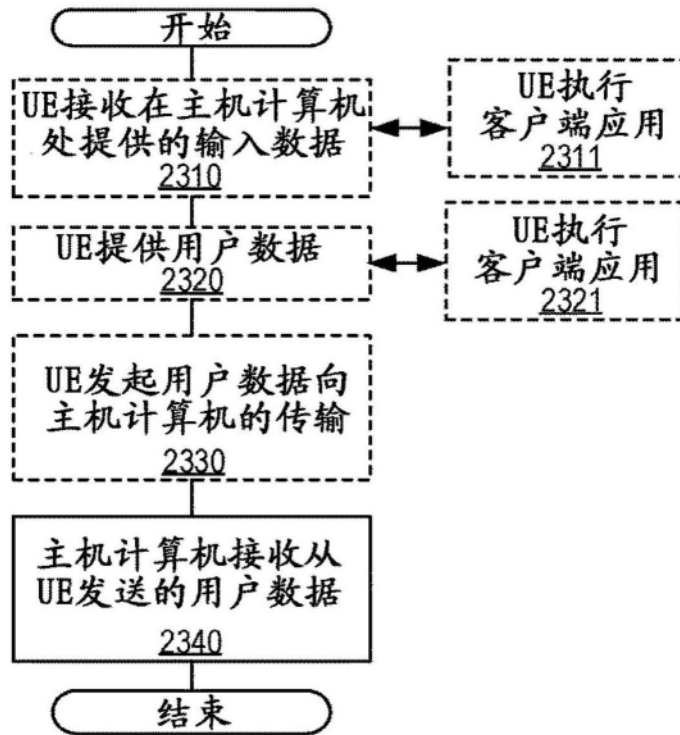


图23

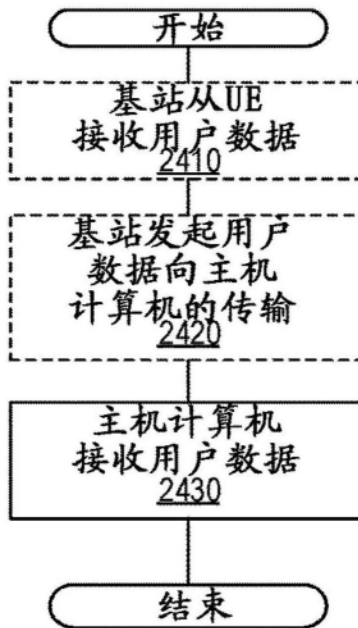


图24