



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103098521 B

(45)授权公告日 2016.10.26

(21)申请号 201080069098.6

钱德拉·S·伯尼图 房慕娴

(22)申请日 2010.07.14

余奕 宋毅

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

申请公布号 CN 103098521 A

代理人 闫晔

(43)申请公布日 2013.05.08

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 48/20(2006.01)

2013.03.14

审查员 邱德洁

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/042018 2010.07.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/008957 EN 2012.01.19

(73)专利权人 黑莓有限公司

地址 加拿大安大略省沃特卢市

(72)发明人 罗斯·庆扬·胡 蔡志军

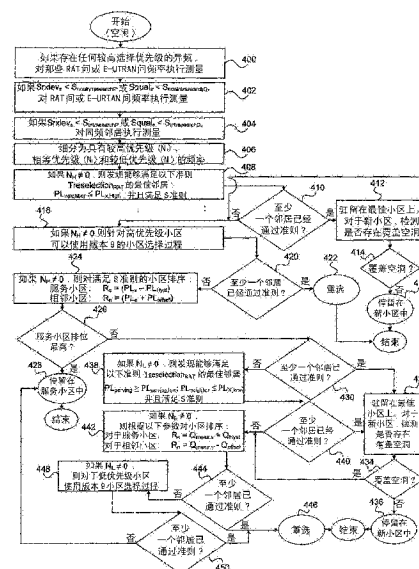
权利要求书6页 说明书43页 附图3页

(54)发明名称

异构网络中的空闲模式混合移动性过程

(57)摘要

一种UE,包括:处理器,被配置为根据考虑控制信道信号质量和数据信道信号质量的选择标准,并还根据小区排序标准,基于范围扩展,执行小区选择。如果检测到覆盖空洞,可以提供回退小区选择。



1. 一种用户设备UE,包括:

处理器,被配置为根据接收的信号质量标准执行小区选择或重选,所述信号质量标准考虑控制信道信号质量和数据信道信号质量并且包括基于路径损耗的度量;

其中,小区选择或重选的标准满足以下定义的标准:小区选择接收功率电平值大于阈值、针对数据信道的小区选择质量值大于阈值、以及针对控制信道的小区选择质量值大于阈值。

2. 根据权利要求1所述的UE,其中,所述处理器还被配置为:根据小区排序标准,执行所述小区选择或重选。

3. 根据权利要求1所述的UE,其中,所述处理器还被配置为:向低功率接入节点、毫微接入节点和毫微微接入节点之一执行所述小区选择或重选。

4. 根据权利要求1所述的UE,其中,所述小区选择或重选标准满足由 $Srxlev > 0$ 且 $Squal_D > 0$ 且 $Squal_C > 0$ 定义的标准,其中

$$Srxlev = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - P_{compensation}$$

$$Squal_D = Q_{qualmeasD} - (Q_{qualminD} + Q_{qualminoffsetD})$$

$$Squal_C = Q_{qualmeasC} - (Q_{qualminC} + Q_{qualminoffsetC})$$

以及

$Srxlev$	是	小区选择接收功率电平值(分贝)
$Squal_D$	是	针对数据信道的小区选择质量值(分贝)
$Squal_C$	是	针对控制信道的小区选择质量值(分贝)
$Q_{rxlevmeas}$	是	测量的小区接收功率电平值(参考信号接收功率)
$Q_{qualmeasD}$	是	针对数据信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
$Q_{qualmeasC}$	是	针对控制信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
$Q_{rxlevmin}$	是	小区中的最小需要接收功率电平(分贝)
$Q_{qualminD}$	是	针对数据信道的最小需要质量等级(分贝)

Q_{qualminC}	是	针对控制信道的最小需要质量等级(分贝)
$Q_{\text{rxlevminoffset}}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果, 在 S_{rxlev} 评估中考虑的相对于以信号通知的 Q_{rxlevmin} 的偏移
$Q_{\text{qualminoffsetD}}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果, 在 $S_{\text{qual_D}}$ 评估中考虑的相对于以信号通知的 Q_{qualminD} 的偏移
$Q_{\text{qualminoffsetC}}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果, 在 $S_{\text{qual_C}}$ 评估中考虑的相对于以信号通知的 Q_{qualminC} 的偏移
$P_{\text{compensation}}$	是	$\max(P_{\text{EMAX_H}} - P_{\text{PowerClass}}, 0)$ (分贝)
$P_{\text{EMAX_H}}$	是	当在小区中在上行链路上发送时用户设备使用的最大发送功率电平 (分贝), 在[技术规范36.101]中定义为 $P_{\text{EMAX_H}}$
$P_{\text{PowerClass}}$	是	根据如[技术规范36.101]中定义的用户设备功率等级的用户设备的最大射频输出功率(分贝)

5. 根据权利要求1所述的UE, 其中, 所述小区选择或重选标准包括偏移路径损耗度量。

6. 根据权利要求5所述的UE, 其中, 所述小区选择或重选标准满足由 $S_{\text{rxlev}} > 0$ 且 $S_{\text{qual_D}} > 0$ 且 $S_{\text{qual_C}} > 0$ 定义的标准, 其中

$$S_{\text{rxlev}} = Q_{\text{rxlevmeas}} - (Q_{\text{rxlevmin}} + Q_{\text{rxlevminoffset}}) - P_{\text{compensation}}$$

$$S_{\text{qual_D}} = Q_{\text{qualmeasD}} - (Q_{\text{qualminD}} + Q_{\text{qualminoffsetD}})$$

$$S_{\text{qual_C}} = Q_{\text{qualmeasC}} - (Q_{\text{qualminC}} + Q_{\text{qualminoffsetC}})$$

以及

S_{rxlev}	是	小区选择接收功率电平值(分贝)
$S_{\text{qual_D}}$	是	针对数据信道的小区选择质量值(分贝)
$S_{\text{qual_C}}$	是	针对控制信道的小区选择质量值(分贝)

$Q_{rxlevmeas}$	是	测量的小区接收功率电平值(参考信号接收功率)
$Q_{qualmeasD}$	是	针对数据信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
$Q_{qualmeasC}$	是	针对控制信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
$Q_{rxlevmin}$	是	小区中的最小需要接收功率电平(分贝)
$Q_{qualminD}$	是	针对数据信道的最小需要质量等级(分贝)
$Q_{qualminC}$	是	针对控制信道的最小需要质量等级(分贝)
$Q_{rxlevminoffset}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果,在 S_{rxlev} 评估中考虑的相对于以信号通知的 $Q_{rxlevmin}$ 的偏移
$Q_{qualminoffsetD}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果,在 S_{qual_D} 评估中考虑的相对于以信号通知的 $Q_{qualminD}$ 的偏移
$Q_{qualminoffsetC}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果,在 S_{qual_C} 评估中考虑的相对于以信号通知的 $Q_{qualminC}$ 的偏移
$P_{compensation}$	是	$\max(P_{EMAX_H} - P_{PowerClass}, 0)$ (分贝)
P_{EMAX_H}	是	当在小区中在上行链路上发送时用户设备使用的最大发送功率电平(分贝),在[技术规范36.101]中定义为 P_{EMAX_H}
$P_{PowerClass}$	是	根据如[技术规范36.101]中定义的用户设备功率等级的用户设备的最大射频输出功率(分贝)

7. 一种用于用户设备UE的方法,包括:

用户设备UE根据接收的信号质量标准执行小区选择或重选之一,所述信号质量标准考虑控制信道信号质量和数据信道信号质量并且包括基于路径损耗的度量;

其中,小区选择或重选的标准满足以下定义的标准:小区选择接收功率电平值大于阈值、针对数据信道的小区选择质量值大于阈值、以及针对控制信道的小区选择质量值大于阈值。

8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

根据小区排序标准,执行所述小区选择或重选。

9. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

向低功率接入节点、毫微接入节点和毫微微接入节点之一,执行所述小区选择或重选。

10. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述小区选择或重选标准满足由 $S_{rxlev} > 0$ 且 $S_{qual_D} > 0$ 且 $S_{qual_C} > 0$ 定义的标准,其中

$$Srxlev = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - P_{compensation}$$

$$Squal_D = Q_{qualmeasD} - (Q_{qualminD} + Q_{qualminoffsetD})$$

$$Squal_C = Q_{qualmeasC} - (Q_{qualminC} + Q_{qualminoffsetC})$$

以及

Srxlev	是	小区选择接收功率电平值(分贝)
Squal_D	是	针对数据信道的小区选择质量值(分贝)
Squal_C	是	针对控制信道的小区选择质量值(分贝)
Q _{rxlevmeas}	是	测量的小区接收功率电平值(参考信号接收功率)
Q _{qualmeasD}	是	针对数据信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
Q _{qualmeasC}	是	针对控制信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
Q _{rxlevmin}	是	小区中的最小需要接收功率电平(分贝)
Q _{qualminD}	是	针对数据信道的最小需要质量等级(分贝)
Q _{qualminC}	是	针对控制信道的最小需要质量等级(分贝)
Q _{rxlevminoffset}	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果, 在Srxlev评估中考虑的相对于以信号通知的Q _{rxlevmin} 的偏移
Q _{qualminoffsetD}	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果, 在Squal_D评估中考虑的相对于以信号通知的Q _{qualminD} 的偏移
Q _{qualminoffsetC}	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果, 在Squal_C

		评估中考虑的相对于以信号通知的 Q_{qualminC} 的偏移
$P_{\text{compensation}}$	是	$\max(P_{\text{EMAX_H}} - P_{\text{PowerClass}}, 0)$ (分贝)
$P_{\text{EMAX_H}}$	是	当在小区中在上行链路上发送时用户设备使用的最大发送功率电平(分贝), 在[技术规范36.101]中定义为 $P_{\text{EMAX_H}}$
$P_{\text{PowerClass}}$	是	根据如[技术规范36.101]中定义的用户设备功率等级的用户设备的最大射频输出功率(分贝)

11. 根据权利要求7所述的方法, 其中, 所述小区选择或重选标准偏移路径损耗度量。

12. 根据权利要求11所述的方法, 其中, 所述小区选择或重选标准满足由 $S_{\text{rxlev}} > 0$ 且 $S_{\text{qual_D}} > 0$ 且 $S_{\text{qual_C}} > 0$ 定义的标准, 其中

$$S_{\text{rxlev}} = Q_{\text{rxlevmeas}} - (Q_{\text{rxlevmin}} + Q_{\text{rxlevminoffset}}) - P_{\text{compensation}}$$

$$S_{\text{qual_D}} = Q_{\text{qualmeasD}} - (Q_{\text{qualminD}} + Q_{\text{qualminoffsetD}})$$

$$S_{\text{qual_C}} = Q_{\text{qualmeasC}} - (Q_{\text{qualminC}} + Q_{\text{qualminoffsetC}})$$

以及

S_{rxlev}	是	小区选择接收功率电平值(分贝)
$S_{\text{qual_D}}$	是	针对数据信道的小区选择质量值(分贝)
$S_{\text{qual_C}}$	是	针对控制信道的小区选择质量值(分贝)
$Q_{\text{rxlevmeas}}$	是	测量的小区接收功率电平值(参考信号接收功率)
$Q_{\text{qualmeasD}}$	是	针对数据信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
$Q_{\text{qualmeasC}}$	是	针对控制信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
Q_{rxlevmin}	是	小区中的最小需要接收功率电平(分贝)
Q_{qualminD}	是	针对数据信道的最小需要质量等级(分贝)
Q_{qualminC}	是	针对控制信道的最小需要质量等级(分贝)
$Q_{\text{rxlevminoffset}}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜

		索较高优先级公共陆地移动网络的结果，在 S_{rxlev} 评估中考虑的相对于以信号通知的 $Q_{rxlevmin}$ 的偏移
$Q_{qualminoffsetD}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果，在 S_{qual_D} 评估中考虑的相对于以信号通知的 $Q_{qualminD}$ 的偏移
$Q_{qualminoffsetC}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果，在 S_{qual_C} 评估中考虑的相对于以信号通知的 $Q_{qualminC}$ 的偏移
$P_{compensation}$	是	$\max(P_{EMAX_H} - P_{PowerClass}, 0)$ (分贝)
P_{EMAX_H}	是	当在小区中在上行链路上发送时用户设备使用的最大发送功率电平 (分贝)，在[技术规范36.101]中定义为 P_{EMAX_H}
$P_{PowerClass}$	是	根据如[技术规范36.101]中定义的用户设备功率等级的用户设备的最大射频输出功率(分贝)

o

异构网络中的空闲模式混合移动性过程

背景技术

[0001] 如这里所使用的,术语“用户设备”(“UE”)、“移动台”(“MS”)和“用户代理”(“UA”)在一些情况下可以代表移动设备(例如,移动电话)、个人数字助理、手持计算机或膝上型计算机以及具有通信能力的类似设备。这里,可以同义地使用术语“MS”、“UE”、“用户设备”和“用户节点”。此外,术语“MS”、“UE”、“UA”、“用户设备”和“用户节点”也可以代表可以终止针对用户的通信会话的硬件或软件(单独或组合)的任意组件。UE可以包括允许UE相互通信的组件,并也可以包括一个或更多个相关联的可移除的存储器模块,例如但不限于包括订户身份模块(SIM)应用、通用订户身份模块(USIM)应用或可移除用户身份模块(R-UIM)应用的通用集成电路卡(UICC)。备选地,这种UE可以由该设备本身组成,而不需要这种模块。在其他情况下,术语“UE”可以表示具有类似能力但非便携式的设备,例如台式电脑、机顶盒或网络电器。

[0002] 随着电信技术的演进,已经引入了能够提供之前不可能的服务的较高级的网络接入设备。此网络接入设备可以包括是传统无线通信系统中同等设备的改进的系统和设备。在演进的无线通信标准(例如长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A))中可能包括这种高级或下一代设备。例如,LTE或LTE-A系统可以是演进通用地面无线电接入网络(E-UTRAN),并包括E-UTRAN node B(或eNB)、无线接入点、中继节点或非传统基站的类似组件。如这里所使用的,术语“eNB”可以代表多个“eNB”,但也可以包括这些系统中任意一个。这些组件也可以表示接入节点。在一些实施例中,术语“eNB”和“接入节点”可以是同义的。

附图说明

[0003] 现在联系附图,参考以下描述,其中,类似的附图标记可以表示类似的部分。

[0004] 图1示出了根据本公开的实施例的LTE系统的构架性概述。

[0005] 图2是根据本公开的实施例的针对版本8/9中基于争用的随机接入过程的示例流程。

[0006] 图3是根据本公开的实施例的针对版本10空闲模式中基于争用的随机接入过程的示例流程。

[0007] 图4是根据本公开的实施例的针对异构网络中使用的示例小区选择过程。

[0008] 图5是根据本公开的实施例的针对异构网络中使用的示例小区选择过程。

[0009] 图6示出了适用于实现本公开的若干实施例的处理器和相关组件。

具体实施方式

[0010] 开始应当理解,虽然下文提供了本公开的一个或多个实施例的示意性实现,可以使用任意多个技术实现所公开的系统 and/或方法。本公开决不限于下述的示意性实施方式、附图和技术(包括这里阐述和描述的示例性设计和实施方式),但可以在所附权利要求的范围连同等同物的其全部范围内作出修改。

[0011] 整个说明书、权利要求和附图中,以下缩略词具有以下定义。除非另外规定,所有

术语是由第三代合作伙伴计划(3GPP)技术规范或由OAM(开放移动联盟)阐述的标准定义或遵循这些标准。

- [0012] “BCCH”定义为“广播控制信道”
- [0013] “CRS”定义为“特定小区参考符号”
- [0014] “dB”定义为“分贝”
- [0015] “DL”定义为“下行链路”
- [0016] “eICIC”定义为“增强小区内干扰协调”
- [0017] “E-UTRAN”定义为“演进通用地面无线电接入网”
- [0018] “eNB”定义为“E-UTRAN Node B”
- [0019] “EPRE”定义为“每个资源元素的能量”
- [0020] “FDD”定义为“频分复用”
- [0021] “HARQ”定义为“混合自动重传请求”
- [0022] “Hetnet”定义为“异构网络”
- [0023] “IoT”定义为“热干扰”
- [0024] “LTE”定义为“长期演进”
- [0025] “LTE-A”定义为“高级LTE”
- [0026] “MIB”定义为“主信息块”
- [0027] “NAS”定义为“非接入层”
- [0028] “PCI”定义为“物理小区身份”
- [0029] “PDSCH”定义为“物理下行链路共享信道”
- [0030] “PL”定义为“路径损耗”
- [0031] “PLMN”定义为“公共陆地移动网”
- [0032] “RACH”定义为“随机接入信道”
- [0033] “RAR”定义为“随机接入响应”
- [0034] “RAT”定义为“随机接入技术”
- [0035] “Rel-8”定义为“版本8(LTE)”
- [0036] “Rel-10”定义为“版本10(高级LTE)”
- [0037] “RF”定义为“射频”
- [0038] “RRC”定义为“无线电资源控制”
- [0039] “RSRQ”定义为“参考信号接收质量”
- [0040] “RSRP”定义为“参考信号接收功率”
- [0041] “RX”定义为“接收功率”
- [0042] “SIB”定义为“系统信息块”
- [0043] “SIBx”定义为“系统信息块类型x”,其中“x”是数字
- [0044] “SINR”定义为“信号与噪声干扰比”
- [0045] “TA”定义为“跟踪区域”
- [0046] “TAU”定义为“跟踪区域更新”
- [0047] “TX”定义为“发送功率”
- [0048] “UL”定义为“上行链路”

[0049] “UTRA”定义为“通用地面无线电接入”

[0050] “UTRAN”定义为“通用地面无线电接入网”

[0051] “VPLMN”定义为“访问公共陆地移动网”

[0052] 这里使用的术语“可以”预期其中要么需要要么可能不需要对象或技术的实施例。因此,例如,尽管可以使用术语“可以”,在一些实施例中,可以将术语“可以”替换为术语“应当”或“必须”。

[0053] 术语“合适的小区”可以代表:为了获得普通或其他服务,UE可以驻留或连接的小区。

[0054] 术语“覆盖空洞”定义为UE未能以可接受的分组丢失率解码其DL和/或UL控制信道和/或数据信道的区域。术语“覆盖空洞”也可以定义为:在特定时间段内UE经历在特定阈值之下的低信号与噪声干扰比(SINR)的区域。

[0055] 使用术语“范围扩展”来描述低功率接入点的覆盖扩展。

[0056] 这里描述的实施例涉及异构网络中UE小区选择过程。建立覆盖区域(已知为小区)的一个或更多个接入节点辅助通信。小区中的UE通过与接入节点相连可以在网络上通信。在一些实例中,小区重叠,在重叠区域中的UE可以能够与多于一个接入节点相连。在旧网络中,UE可以选择具有最强信号强度的小区,并与对应接入节点相连。然而,在异构网络中,此小区选择过程可能没有像期望的那样有效。

[0057] 异构网络具有不同种类的接入节点。例如,具有高发射功率的传统基站可以建立宏小区,而具有低发射功率的家庭基站可以在宏小区中建立微小区、毫微小区或毫微微小区。后面小区中的每个在覆盖和信号强度方面变得更小,虽然UE与产生毫微微小区(例如,个人家庭接入节点)的接入节点连接存在优点,即使UE也可以连接覆盖相同区域的宏小区。因为宏小区可以产生强信号,仅基于下行链路信号强度的小区选择可能没有期望的那样有效或合适。

[0058] 这里描述的实施例提供异构网络中的小区选择过程。这里描述的实施例提供不需要仅基于下行链路接收信号强度的小区选择过程。例如,实施例提供使用基于度量的路径损耗的主小区选择,这将扩展低功率接入节点的覆盖范围。实施例也提供基于偏移(biased)路径损耗度量的主小区选择,用于范围扩展。在两个实施例中,定义了小区选择/重选择和小区排序标准。此外,定义了针对使用新选择和排序标准的算法,作为针对UE和接入节点之间发送选择标准的机制。

[0059] 图1示出了根据本公开的实施例的LTE系统的构架性概述。异构网络100是由若干个不同类型的接入节点建立的。可以作为eNB的接入节点102建立宏小区104。此外,由其他种类的接入节点建立一个或更多个更小的小区。例如,接入节点106A、106B和106C分别建立毫微小区108A、108B和108C。在另一示例中,接入节点110建立毫微微小区112。也在另一示例中,接入节点114建立中继小区116。术语“宏”、“微”、“毫微”和“毫微微”表示图1中示出的各种小区的相对大小和/或信号强度。建立和使用异构网络100的一个优点是:经由积极的空间频谱重用以及覆盖扩展,在网络容量上获得显著增益。

[0060] 一个或更多个UE可以在异构网络100中得到服务。图1中示出的每个UE可以是不同的UE,或者可以将其考虑为在图1中示出的各种小区中漫游的单个UE。在不同的时间,给定UE可由一个小区服务,但是潜在地可由多个小区服务。例如,UE118A可以与毫微小区108A或

与宏小区104连接。也示出了其他示例。UE118B可能仅可由宏小区104服务。UE118C可由毫微微小区112或由宏小区104服务。UE118D可由毫微微小区118B或由宏小区104服务。UE118E可由宏小区104服务,但是它在毫微微小区108C的边缘,因此可以或不可以由毫微微小区108C服务。UE118F在宏小区104的边缘,但是在中继小区116中。因此,可以经由中继节点114向宏接入节点102发送来自UE118F的信号,如箭头120和122所示。尽管示出了小区和UE的若干不同布置,这里描述的实施例可以期望小区和UE的很多不同布置。

[0061] 除了图1中示出的小区和UE的布置之外,存在用于在各种类型的接入节点和核心网128之间通信的不同技术,这可以辅助无线通信。例如,接入节点102可以经由回程126与核心网128通信,这可以有有线通信。不同接入节点可以经由回程直接地相互通信,如箭头124所示。此外,接入节点可以直接与核心网128通信,例如,接入节点110经由因特网130或可能通过一些其他网络与核心网128通信。接入节点可以相互(例如,在中继接入节点114和接入节点102之间)无线地通信,如箭头120和122所指示。再次强调,虽然示出了不同的通信方法和技术,这里描述的实施例期望:接入节点之间以及接入节点和核心网128之间的通信方法和技术很多不同布置。此外,不同接入节点可能使用不同技术。

[0062] 第三代合作伙伴计划(3GPP)已经开始扩展长期演进(LTE)无线电接入网(RAN)。可以由异构网络100代表的扩展网络可以称为高级LTE(LTE-A)。如上所述,异构网络100可以包括高功率和低功率的接入节点,以有效地扩展UE的电池供电时间和增加UE吞吐量。这里描述的实施例提供异构网络100中的处理UE移动性过程,用于提高UE的性能,特别地针对小区边缘UE。

[0063] 如上所述,可以布设无线蜂窝网络作为异构网络,其中以计划布局来布设所有接入节点,并且这些接入节点具有相似的发射功率电平、天线方向图、接收机噪声平面以及其他参数。相反,如上所述,异构网络可以包括可以在高功率电平发射的宏基站的计划放置,异构网络上覆盖有微接入节点、毫微微接入节点、毫微微接入节点和中继节点。这些接入节点可以以实质上较低的功率电平发射,并可以以相对未计划的方式布设这些接入节点。可以布设这些低功率节点,来消除或减少仅有宏基站的系统中的覆盖空洞,并提高热点的容量。覆盖空洞是:不可由小区服务的或不能接收期望等级的服务的,或不能接收期望类型的服务的地理区域。

[0064] 在异构LTE网络中,可以由具有最强信号强度的接入节点服务每个移动终端,而从其他接入节点接收的不需要的信号被看做干扰。在异构网络中,由于低功率接入节点的存在,这种方案可能不能很好地工作。可以由这里描述的实施例获得接入节点之间更智能的资源协调和更好的小区选择/重选择策略,从而,相对于传统的基于最佳功率小区选择,可以在吞吐量和用户经历上提供实质上的增强。

[0065] 基于范围扩展和负荷均衡的小区选择

[0066] 低功率接入节点的特征是:相对于宏接入节点的实质上较低的发射功率。宏接入节点和微/毫微微/毫微微接入节点的发射功率电平之间的一个重要不同暗示微/毫微微/毫微微接入节点的下行链路覆盖可能比宏接入节点的下行链路覆盖小很多。如果小区选择是主要基于下行链路接收信号强度的,例如LTE版本-8/9,则极大地减少了微、毫微、毫微微接入节点的效用。

[0067] 例如,高功率接入节点的较大覆盖可以通过基于下行链路接收信号强度来吸引大

部分UE朝向宏接入节点,限制了小区分割的益处,使得较低功率接入节点不会服务很多用户。不同接入节点的负荷之间的差异可以导致数据速率的不当分配,和网络中UE之间不均匀的用户经历。能够实现范围扩展和负荷均衡可以使低功率接入节点服务更多UE。可以通过在高功率接入节点和低功率接入节点之间的合适资源协调来实现低功率节点的范围扩展和负荷均衡。这还可以帮助减轻由UL/DL不平衡造成的强干扰。

[0068] 实施例提供了异构网络中UE空闲模式期间的混合小区选择方案。混合小区选择方案通过防止UE落入由于不合理的小区计划或小区间干扰协调造成的覆盖空洞,来加强现有范围扩展和基于负荷均衡的小区选择方案。

[0069] 空闲模式移动性过程

[0070] 空闲模式中的UE过程可以指定为两个基本步骤:小区选择和小区重选。当UE上电时,UE可以基于空闲模式测量和小区选择标准来选择合适的的小区。UE可以使用以下两个小区选择过程之一。初始小区选择过程不需要以下先验知识:哪个RF信道是E-UTRA载波。UE可以根据其容量扫描E-UTRA频带中的所有RF信道,来找到合适的小区。在每个载频上,UE可以搜索最强的小区。一旦找到了合适的小区,可以选择这个小区。存储信息小区选择过程可以使用来自之前接收的测量控制信息要素或来自之前检测小区的存储的载频信息和也是可选的小区参数信息。一旦UE已经找到了合适的小区,UE可以选择该合适的小区。如果没有找到合适的小区,可以开始初始小区选择过程。

[0071] 合适的小区可以满足小区选择标准S,其可以定义为:

[0072] $S_{rxlev} > 0$ 且 $S_{qual} > 0(1)$

[0073] 其中

[0074]

$$S_{rxlev} = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - P_{compensation}$$

$$S_{qual} = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminoffset})$$

[0075]

Srxlev	是	小区选择 RX 电平值 (dB)
Squal	是	小区选择质量值 (dB)
Qrxlevmeas	是	测量的小区 RX 电平值 (RSRP)
Qqualmeas	是	测量的小区质量值 (RSRQ)
Qrxlevmin	是	小区中最小需要 RX 电平 (dBm)
Qqualmin	是	小区中最小需要质量电平 (dB)
Qrxlevminoffset	是	作为在正常驻留 VPLMN 时周期性搜索较高优先级 PLMN 的结果, 在 Srxlev 评估中考虑的发信号通知的 Qrxlevmin 的偏移
Qqualminoffset	是	作为在正常驻留 VPLMN 时周期性搜索较高优先级 PLMN 的结果, 在 Squal 评估中考虑的发信号通知的 Qqualmin 的偏移
Pcompensation	是	$\max(P_{\text{EMAX_H}} - P_{\text{PowerClass}}, 0)$ (dB)
$P_{\text{EMAX_H}}$	是	当在小区的上行链路上发送时, UE 可以使用的最大 TX 功率电平 (dBm), 在 [TS 36.101] 中定义为 $P_{\text{EMAX_H}}$
$P_{\text{PowerClass}}$	是	根据 [TS 36.101] 中定义的 UE 的功率等级, UE 的最大 RF 输出功率 (dBm)

[0076] 当驻留小区时, UE 可以根据小区重选标准定期地搜寻更好的小区。如果找到了更好的小区, 可以重选此小区, 例如, 用于将来初始化 E-UTRAN 网络附着过程。

[0077] E-UTRAN 异频和 RAT 间小区重选标准

[0078] 在 E-UTRAN 异频和 RAT 间小区重选的情况下, 可以应用基于优先级的重选标准。可以在系统信息中, 或在 RRC 连接释放消息中, 或在 RAT 间小区选择或重选时通过从另一 RAT 继承, 向 UE 提供不同 E-UTRAN 频率或 RAT 间频率的绝对优先级。如果满足以下条件, UE 可以重选新小区。首先, 在时间间隔 $T_{\text{reselctionRAT}}$ 期间, 新小区比服务小区或所有相邻小区有更好的等级。第二, 从 UE 驻留当前服务小区起算, 已经经过了超过 1 秒钟。

[0079] 同频和相等优先级异频小区重选标准

[0080] 在同频和相等优先级异频小区重选的情况下, 为了标识最佳小区, 可以应用小区排序过程。针对服务小区的小区排序标准 R_s 和针对相邻小区的小区排序标准 R_n 可以定义为:

[0081]

$$\begin{aligned} R_s &= Q_{\text{meas},s} + Q_{\text{Hyst}} \\ R_n &= Q_{\text{meas},n} - Q_{\text{offset}} \end{aligned} \quad (2)$$

[0082] 其中:

[0083]	Q_{meas}	是	小区重选中使用的 RSRP 测量数量
	Q_{offset}	是	针对同频：如果 $Q_{offset_{s,n}}$ 有效，等于 $Q_{offset_{s,n}}$ ；否则，等于零。 针对异频：如果 $Q_{offset_{s,n}}$ 有效，等于 $Q_{offset_{s,n}}$ 加上 $Q_{offset_{frequency}}$ ；否则，等于 $Q_{offset_{frequency}}$ 。
	Q_Hyst	是	指定针对排序标准的滞后值，在服务小区系统信息中广播

[0084] UE可以执行满足小区选择标准S的一个或更多个小区的排序。可以根据上述R标准排序小区，推导 $Q_{meas,n}$ 和 $Q_{meas,s}$ 并使用平均的RSRP结果计算R值。如果小区被排序为最佳小区，UE可以向该小区执行小区重选。如果满足以下条件，UE可以重选新小区。首先，在时间间隔 $T_{reselection_{RAT}}$ 期间，新小区比服务小区有更好的等级。第二，从UE驻留当前服务小区起算，已经经过了超过1秒钟。

[0085] Hetnet中的小区选择/重选方案

[0086] 当UE执行空闲模式移动性过程(例如，同频小区选择/重选)时，通常UE应当选择最佳小区。最佳小区在一些情况下可能是具有最佳链路质量的小区。当前，在LTE版本8/9中，UE将基于测量的RSRP和/或RSRQ来对小区排序。也可以应用其他测量。

[0087] 该技术可以在所有接入节点具有相似的发射功率电平等级的传统的同构网络中很好地工作。然而，在异构网络中，由于低功率节点和高功率节点的混合布设，可以计入其他考虑。在异构网络中，不合适的小区选择可以导致非常频繁的切换或小区重选。一个服务小区选择方案使用基于最佳功率的小区选择/重选。在此方案中，每个UE选择具有最大平均参考信号接收功率(RSRP)的其服务小区，例如，按照以下等式：

[0088] $Serving\ Cell = \arg \max_i RSRP_i$ (3)

[0089] 另一小区选择/重选择方案可以是基于路径损耗的范围扩展。在此方案中，每个UE可以选择每个UE经历最小路径损耗的服务小区。此路径损耗包括以下各项中的一个或更多个：a)与距离相关的传播损耗的固定的或变化的组件，b)UE到每个小区之间的天线增益，c)对数正态遮蔽衰落，以及d)任意穿透损耗。在一个示例中，此小区选择方案可以由以下等式表示：

[0090] $Serving\ Cell = \arg \min_i PL_{i,dB} = \arg \min_i (P_{tx,i,dB} - RSRP_{i,dB})$. (4)

[0091] 这里， $P_{tx,i,dB}$ 是第i个接入节点的发射功率，并且 $PL_{i,dB}$ 是UE和第i个接入节点之间的PL。两个值可以以dBm为单位表示。

[0092] 另一小区选择/重选择方案可以是基于偏移参考信号接收功率(RSRP)的范围扩展。此方案可能偏爱赞成通过向其RSRP值增加偏移来选择低功率小区的用户。因此，UE可以根据以下等式来选择其服务小区：

[0093] $Serving\ Cell = \arg \max_i (RSRP_{i,dB} + Bias_{i,dB})$. (5)

[0094] 每当候选小区i对应于低功率接入节点时，可以将此参数 $Bias_{i,dB}$ (关于第i个接入节点偏移)选择为正、非零值。否则，此参数的值可以等于0dB。在一些实施例，此参数的值也可以是负值。可以经由高层信令(例如RRC信令、MAC控制要素等)向UE发信号通知此参数。

[0095] 问题

[0096] 研究表明:通过使用范围扩展,更多的UE可以驻留低功率接入节点,使得可以更有效地利用它们的带宽,并且也使得可以更均匀地分配不同小区间的负荷。然而,针对通过使用范围扩展与微接入节点相关联的一些UE,作为下行链路上高功率节点的结果,可能经历不期望的干扰,因为这些UE可以从一些其他节点接收较高功率,并因此将具有非常差的几何结构。因此,在异构网络中期望有效的干扰协调和资源协调方案。干扰协调的等级可以取决于如何进行UE小区选择。例如,基于不同偏移值的小区选择/重选可以对干扰协调方案的选择有影响。如果偏移是0,方案可能需要高功率接入节点和低功率接入节点之间最小等级的干扰协调。偏移越高,为了避免对于与低功率接入节点相关联的小区边缘UE的强干扰,在高功率节点和低功率接入节点之间可能需要更多的协调。此外,在控制信道和数据信道上可以使用不同干扰协调作用。通常通过小区间资源协调或功率控制来实现数据信道干扰协调。然而,控制信道干扰协调可能是更加复杂的主题。

[0097] 覆盖空洞

[0098] 覆盖空洞可能发生在UL上,其中,UE经历发射功率中断,而在接入节点的接收信号SINR仍然低于与最低调制和编码速率相对应的值。可以由大尺度衰落确定的差几何形状可以造成覆盖空洞。也可以由链路预算问题或通过干扰问题造成覆盖空洞。可以由RSRP决定前者,并可以由RSRQ决定后者。由于合适的小区布设,链路预算不足将通常不是主要顾虑。因此,这里描述的实施例主要关心主要由干扰造成的覆盖空洞,虽然在一些其他实施例中,也可以考虑由链路预算不足造成的覆盖空洞。

[0099] 在小区选择中可以引入基于RSRQ的评估。此技术可以部分地减轻由干扰造成的覆盖空洞问题。然而,本技术可能不会防止由于一个或多个以下情况造成的覆盖空洞。

[0100] 例如,基于RSRQ的评估不会防止当数据信道正在正常工作时该控制信道上的覆盖空洞。在单个载波的hetnet场景中,此问题可能是严重的,在hetnet场景中,相对于数据信道,控制信道上的干扰问题可能更难以解决。在下文中进一步描述实施例之前,不存在有效的技术来解决控制信道干扰问题。因此,针对数据信道的合适的小区可能不需要是针对控制信道的合适的小区。这里描述的实施例期望单独地测量控制信道和数据信道RSRQ,使得UE可以基于两个值的知识来执行小区选择。

[0101] 此外,基于RSRQ的评估可能不能防止以下事实造成的覆盖空洞:CRS的发射功率可能与数据信道的发送功率不同。空闲模式中的UE可能不知道它们之间的发射功率差异;因此,RSRQ估计可能不准确。相对于其他网络,在hetnet中,此问题可能更严重,由于低功率节点和高功率节点之间严厉的干扰协作需求。因为不同的干扰协调方案可以应用于控制信道和数据信道,控制范围中的CRS增强和数据重建可以在它们自身中使用或不使用相同的发射功率。此外,与数据/控制增强相比,CRS增强可以使用或不使用相同的功率发射。所有这些因子可能进一步影响小区选择精度。然而,这里描述的实施例解决这种覆盖空洞。

[0102] 此外,基于RSRQ的评估可能不会防止由UL/DL不平衡造成的覆盖空洞。然而,这里描述的实施例解决这种覆盖空洞。

[0103] 空闲模式对比连接模式需求

[0104] 范围扩展或偏移RSRP小区选择的一个目标是扩展低功率接入节点的印记或覆盖,使得更多UE可以受益于由低功率接入节点提供的小区分割容量增益。然而,通过使用范围

扩展的hetnet中的容量增益可以主要地可应用于连接模式中的UE。因此,通过在空闲模式中驻留非最佳小区,UE可以获得少量增益,至少为了容量的目的。在这种情况下,空闲模式中的UE基于现有重选规则,可以选择特定小区。然而,在向连接模式转换时,UE可以立即向网络更喜欢用于业务的不同小区切换。然而,从实用的角度看,期望在空闲模式中选择的小区将与在连接模式中选择的小区相同。以此方式,当UE进入从空闲模式向连接模式转换时,可能发生更少的切换。

[0105] 当UE是在空闲模式中时,可以考虑一个或更多个标准。例如,功率损耗(针对电池供电的UE)可以是重要的标准,因为可以期望UE将其显著部分的时间用在空闲模式中。

[0106] 另一标准可以是DLSINR。在DL上,空闲模式中的UE可以监控寻呼消息并可以偶尔地获取或重获取广播系统信息。可以通过选择具有最高观察DLSINR的接入点来辅助这两种操作。注意,针对寻呼消息,不可能使用HARQ重传,则较高SINR帮助确保接收的任意寻呼消息的正确解码。此外,较高SINR可以减少结合系统信息发送的可能HARQ的需要,这进而减少UE的功率消耗。

[0107] 另一标准可以是IoT。在UL上,空闲模式中的UE可以作出偶尔上行链路传输,例如,跟踪区域注册和跟踪区域更新。如果大部分空闲UE选择驻留高功率节点,这可以是当小区选择是基于最佳DL功率的情况,UL传输可能需要来自远离高功率节点的UE的高功率。高功率传输不利于UE能量节省,并且高功率传输也不利于系统中的整体IoT。

[0108] 负荷均衡是另一标准。如果小区选择是基于DL最佳功率的,大部分空闲UE可以驻留高功率节点。在此情况下,高功率节点可能面临来自跟踪区域注册、跟踪区域更新、RACH动作和RRC连接建立动作的过多的UL业务。例如,用于避免冲突的大量RACH导频可以造成容量瓶颈。

[0109] 因此,可能存在若干可能的空闲模式小区选择/重选方法,每个具有不同的优点和缺点。下述方法阐述了当需要或期望基于新小区选择的空闲模式移动性。在下一部分,在如何执行小区选择上提供了更多详细的实施例。

[0110] 一个空闲模式小区方法可以是空闲模式小区重选。针对空闲模式中的UE,小区选择和重选过程可以考虑低功率接入节点的范围扩展,使得1)两个连续小区重选之间的时间不会太短,以及2)在高功率接入节点和低功率接入节点之间可以更好地分布更新区域注册和与更新相关的消息。可以向UE UL能量节省以及空闲模式负荷均衡提供此方法。然而,本方法可能需要eICIC处理DLSINR影响,因为UE可能不与最佳DL功率节点相连。然而,不会考虑此问题,因为连接模式UE需要或期望eICIC,不管空闲模式UE使用或不使用基于范围扩展的小区选择。

[0111] 另一空闲模式小区选择方法可以是在转换到连接模式之后可能的立即切换。空闲模式中的UE可以使用版本9小区选择或重选标准,来选择驻留的小区。因此,可以选择具有最佳信号质量和满足所有其他相关选择标准(例如但不限于正确的PLMN)的小区。这种方法可以最小化在空闲模式时UE的功率消耗。当这种UE进入连接模式时,当为了提高整体频率效率而确定是否执行UE切换到不同的小区时,网络可以考虑范围扩展或负荷均衡。在此场景中,当UE正在执行小区重选(当在空闲模式中时)以及当UE正在移动到连接模式时,小区选择可以基于最佳RSRP。然而,可以在UE进入连接模式之后考虑范围扩展或负荷均衡。本实施例可能与下述实施例稍微不同,其中,存在在移动到连接模式之前UE开始使用基于范围

扩展或负荷均衡的小区选择。在此实施例中,可以最小化对当前空闲模式过程的影响。UE可以具有良好空闲模式DL覆盖,即使不利用eICIC。然而,本方法可能关于空闲模式UE的UE UL能量节省或负荷均衡是更无效的。

[0112] 另一空闲模式小区方法可以是在进入连接模式之前立即小区重选。在此实施例中,空闲模式中的UE可以使用版本9小区选择和重选标准,来选择驻留的小区。例如,最佳小区可以是具有最佳RSRP或RSRQ和满足所有其他相关选择标准(例如但不限于正确的PLMN)的小区。这种方法可以不最小化在空闲模式时UE的功率消耗。

[0113] 在进入连接模式之前,例如当寻呼UE或终端用户希望启动连接会话时,UE可能检查其最近的测量和来自相邻小区的系统信息。在此情况下,范围扩展和负荷均衡可以被考虑为:在进入连接模式之前,针对此中间小区重选的新小区选择标准。在开始从空闲模式向连接模式转移之前,UE可以重选合适的相邻小区,例如最小化小区资源的总共期望消耗的或导致最佳负荷均衡的小区。

[0114] 此方法有益于RACH、RRC连接建立和负荷均衡。此方法也有益于DL覆盖,即使不存在eICIC。然而,此方法不会帮助用于更总区域更新消息的负荷均衡。此外,可能导致固有的潜在因素,因为UE可能不得不基于范围扩展标准来寻找另一小区,以执行RRC连接建立。移动终止呼叫可能加重此问题,其中,UE从一个小区接收到寻呼消息,并且为了响应于此寻呼,然后不得不花一些时间重选并获取系统信息或重选并获取另一小区。因此,针对移动发起呼叫,可以更好地执行此方法。

[0115] 在上述方法中,问题可能是:当小区选择或关联是基于范围扩展或负荷均衡时,如何在控制信道上避免覆盖空洞。例如,关于空闲模式小区重选方法和中间小区进入连接模式方法之前方法,如果不存在可用的有效eICIC,由于差DL SINR,UE可能不能接收寻呼或执行RRC连接建立。

[0116] 空闲模式混合小区选择/重选

[0117] 这里描述的实施例提供:异构网络中用于处理UE小区选择的至少三种整体技术。第一技术可以在小区选择/重选中使用控制信道RSRQ和数据信道RSRQ,以防止覆盖空洞。第二技术可以在不同小区之间使用不同的RSRP/RSRQ偏移值,使得UE可以利用合理的RSRQ驻留小区,并且hetnet也可以提供负荷均衡。如果检测到了覆盖空洞,第三技术可以使UE回退到基于最佳功率的小区选择。

[0118] 混合小区选择/关联方案可以将版本10小区选择方案用作主要方案,但是一旦检测到覆盖空洞,则回退到版本8/9小区选择方案。混合小区选择/关联方案不需要指定主小区选择/关联机制。换句话说,如果检测到覆盖空洞,任意主小区选择/关联机制可以回退到版本8/9的基于“最佳功率”的小区选择。主小区选择和回退小区选择可以考虑数据信道RSRQ以及控制信道RSRQ。以下两种不同的技术方案可以应用到第一技术(在空闲模式中,UE使用新小区选择方案)或第三技术(仅在UE从空闲模式进入到连接模式之前,UE使用新小区选择)中的空闲模式小区选择中。

[0119] 使用基于路径损耗的范围扩展的主小区选择

[0120] 在一个实施例中,主小区选择可以是基于路径损耗的范围扩展。一旦主小区选择失败,回退的小区选择可以基于版本9方案。使用以下等式可以通过UE来估计路径损耗(以dB为单位)。

[0121] PL=参考信号功率-较高层过滤的RSRP

[0122] 如TS36.213所定义,参考信号功率是来自接入节点的下行链路参考信号EPRE。可以使用考虑控制信道和数据信道质量的新S标准。此新S标准定义如下。

[0123] 新S标准定义

[0124] 在一个实施例中,UE可以驻留的合适的小区可以满足以下定义的小区选择标准S:

[0125] $S_{rxlev} > 0$ 且 $S_{rxlev_D} > 0$ 且 $S_{rxlev_C} > 0$ (6)

[0126]

$$S_{rxlev} = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - P_{compensation}$$

$$S_{qual_D} = Q_{qualmeasD} - (Q_{qualminD} + Q_{qualminoffsetD})$$

$$S_{qual_C} = Q_{qualmeasC} - (Q_{qualminC} + Q_{qualminoffsetC})$$

[0127] 其中

[0128]

S_{rxlev}	是	小区选择接收功率电平值(分贝)
S_{qual_D}	是	针对数据信道的小区选择质量值(分贝)
S_{qual_C}	是	针对控制信道的小区选择质量值(分贝)
$Q_{rxlevmeas}$	是	测量的小区接收功率电平值(参考信号接收功率)
$Q_{qualmeasD}$	是	针对数据信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
$Q_{qualmeasC}$	是	针对控制信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
$Q_{rxlevmin}$	是	小区中的最小需要接收功率电平(分贝)
$Q_{qualminD}$	是	针对数据信道的最小需要质量等级(分贝)
$Q_{qualminC}$	是	针对控制信道的最小需要质量等级(分贝)
$Q_{rxlevminoffset}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果,在 S_{rxlev} 评估中考虑的相对于以信号通知的 $Q_{rxlevmin}$ 的偏移
$Q_{qualminoffsetD}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果,在 S_{qual_D} 评估中考虑的相对于以信号通知的 $Q_{qualminD}$ 的偏移
$Q_{qualminoffsetC}$	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果,在 S_{qual_C} 评估中考虑的相对于以信号通知的 $Q_{qualminC}$ 的偏移
$P_{compensation}$	是	$\max(P_{EMAX_H} - P_{PowerClass}, 0)$ (分贝)
P_{EMAX_H}	是	当在小区中在上行链路上发送时用户设备使用的最大发送功率电平(分贝),在[技术规范36.101]中定义

[0129]		为 P_{EMAX_H}
	$P_{PowerClass}$	是 根据如[技术规范36.101]中定义的用户设备功率等级的用户设备的最大射频输出功率(分贝)

[0130] 可以分离地测量数据信道质量和控制信道质量。此技术与版本8和版本9的定义不同。在版本8中，S标准仅考虑 S_{rxlev} ，而版本9考虑 S_{rxlev} 和 S_{qual} 。在这里描述的实施例中， S_{qual} 进一步分割为 S_{qual_D} 和 S_{qual_C} ，以更精确地捕捉异构网络中数据信道和控制信道中的差异。在一些实施例中，用于计算 S_{qual_D} 和 S_{qual_C} 的参数可以相同或不同。基于新标准，也要改变以下测量规则。

[0131] 针对RAT间，UE可以搜寻和测量较高优先级的RAT间频率。如果 $S_{rxlev} \geq S_{nonintrasearchP}$ 且 $S_{qual_D} > S_{nonIntraSearchQ_D}$ 且 $S_{qual_C} > S_{nonIntraSearchQ_C}$ ，则UE可以选择不搜索相同或较低优先级的RAT间频率。否则，准备可能的重选，UE可以搜索并测量相等或较低优先级的RAT间频率。

[0132] 针对异频，UE可以搜寻和测量较高优先级的异频邻居。如果 $S_{rxlev} \geq S_{nonintrasearchP}$ 且 $S_{qual_D} > S_{nonIntraSearchQ_D}$ 且 $S_{qual_C} > S_{nonIntraSearchQ_C}$ ，则UE可以选择不搜索相同或较低优先级的异频邻居。否则，准备可能重选，UE可以搜索并测量相等或较低优先级的异频邻居。

[0133] 针对同频，如果服务小区满足 $S_{rxlev} > S_{IntraSearchP}$ ， $S_{qual_D} > S_{IntraSearchQ_D}$ ，且 $S_{qual_C} > S_{IntraSearchQ_C}$ ，则UE可以选择不执行同频测量。否则，UE可以执行同频测量。

[0134] 新小区测量参数可以定义为：

[0135]	$S_{nonIntraSearchQ_D}$ 这指定用于 E-UTRAN 异频和 RAT 间测量的 S_{qual_D} 阈值（单位为 dB）。
	$S_{nonIntraSearchQ_C}$ 这指定用于 E-UTRAN 异频和 RAT 间测量的 S_{qual_C} 阈值（单位为 dB）。
	$S_{IntraSearchQ_D}$ 这指定用于同频测量的 S_{qual_D} 阈值（单位为 dB）。
	$S_{IntraSearchQ_C}$ 这指定用于同频测量的 S_{qual_C} 阈值（单位为 dB）。

[0137] 上述S标准可以影响SIB1和SIB3消息。以下提供了如何影响这些消息的示例。例如，可以对SIB1作出如下改变，以斜体示出改变。

-- ASN1START

```

SystemInformationBlockType1 ::= SEQUENCE {
    cellAccessRelatedInfo SEQUENCE {
        plmn-IdentityList PLMN-IdentityList,
        trackingAreaCode TrackingAreaCode,
        cellIdentity CellIdentity,
        cellBarred ENUMERATED {barred, notBarred},
        intraFreqReselection ENUMERATED {allowed, notAllowed},
        csg-Indication BOOLEAN,
        csg-Identity CSG-Identity-r9 OPTIONAL -- Need OR
    },
    cellSelectionInfo SEQUENCE {
        q-RxLevMin Q-RxLevMin,
        q-RxLevMinOffset INTEGER (1..8) OPTIONAL -- Need OP
    },
    p-Max P-Max OPTIONAL,
    -- Need OP
    freqBandIndicator INTEGER (1..64),
    schedulingInfoList SchedulingInfoList,
    tdd-Config TDD-Config OPTIONAL,
    Cond TDD
    si-WindowLength ENUMERATED {
        ms1, ms2, ms5, ms10, ms15, ms20,
        ms40},
    systemInfoValueTag INTEGER (0..31),

```

[0138]

nonCriticalExtension	SystemInformationBlockType1-v9x0-IEs
OPTIONAL	-- Need OP
}	
PLMN-IdentityList ::=	SEQUENCE (SIZE (1..6)) OF PLMN-IdentityInfo
PLMN-IdentityInfo ::=	SEQUENCE {
plmn-Identity	PLMN-Identity,
cellReservedForOperatorUse	ENUMERATED {reserved, notReserved}
}	
SchedulingInfoList ::=	SEQUENCE (SIZE (1..maxSI-Message)) OF SchedulingInfo
SchedulingInfo ::=	SEQUENCE {
si-Periodicity	ENUMERATED {
	rf8, rf16, rf32, rf64, rf128, rf256, rf512},
sib-MappingInfo	SIB-MappingInfo
}	
SIB-MappingInfo ::=	SEQUENCE (SIZE (0..maxSIB-1)) OF SIB-Type
SIB-Type ::=	ENUMERATED {
	sibType3, sibType4, sibType5, sibType6,
	sibType7, sibType8, sibType9, sibType10,
	sibType11, sibType12-v9x0, sibType13-v9x0, spare5,
	spare4, spare3, spare2, spare1, ...}
SystemInformationBlockType1-v9x0-IEs ::=	SEQUENCE {
imsEmergencySupportIndicator-r9	ENUMERATED {supported}
	OPTIONAL,
-- Need OP	

	cellSelectionInfo-v9x0	CellSelectionInfo-v9x0	OPTIONAL, --
	Need OP		
	cellSelectionInfo-v10x0	CellSelectionInfo-v10x0	OPTIONAL, --
	Need OP		
	nonCriticalExtension	SEQUENCE {}	OPTIONAL --
	Need OP		
	}		
	CellSelectionInfo-v10x0 ::=	SEQUENCE {	
[0140]	q-QualMinD	Q-QualMin-D,	OPTIONAL
	-- Need OP		
	q-QualMinC	Q-QualMin-C,	OPTIONAL --
	Need OP		
	q-QualMinOffset-D	INTEGER (1..8)	OPTIONAL --
	Need OP		
	q-QualMinOffset-C	INTEGER (1..8)	OPTIONAL --
	Need OP		
	}		

[0141] --ASN1STOP
其中

	q-QualMinD
	此字段可以用于上述 $Q_{qualminD}$ 。
[0142]	q-QualMinC
	此字段可以用于上述 $Q_{qualminC}$ 。
	q-QualMinOffset-D
	此字段可以用于上述 $Q_{qualminoffsetD}$ 。
[0143]	q-QualMinOffset-C
	此字段可以用于上述 $Q_{qualminoffsetC}$ 。

[0144] 可以对SIB3作出如下改变,以斜体示出改变。

```

-- ASN1START

SystemInformationBlockType3 ::=
    SEQUENCE {
        cellReselectionInfoCommon
            SEQUENCE {
                q-Hyst
                    ENUMERATED {
                        dB0, dB1, dB2, dB3, dB4, dB5, dB6, dB8,
dB10,
                        dB12, dB14, dB16, dB18, dB20, dB22,
dB24},
                speedStateReselectionPars
                    SEQUENCE {
                        mobilityStateParameters
                            MobilityStateParameters,
                        q-HystSF
                            SEQUENCE {
                                sf-Medium
                                    ENUMERATED {
                                        dB-6, dB-4, dB-2, dB0},
                                sf-High
                                    ENUMERATED {
                                        dB-6, dB-4, dB-2, dB0}
                            }
                    }
            }
        OPTIONAL
        -- Need OP
    },
    cellReselectionServingFreqInfo
        SEQUENCE {
            s-NonIntraSearch
                ReselectionThreshold
                OPTIONAL,
                --
                Need OP
            threshServingLow
                ReselectionThreshold,
            cellReselectionPriority
                CellReselectionPriority
        },

```

```

intraFreqCellReselectionInfo SEQUENCE {
    q-RxLevMin Q-RxLevMin,
    p-Max P-Max OPTIONAL,
    -- Need OP
    s-IntraSearch ReselectionThreshold OPTIONAL, --
Need OP
    allowedMeasBandwidth AllowedMeasBandwidth OPTIONAL, --
Need OP
    presenceAntennaPort1 PresenceAntennaPort1,
    neighCellConfig NeighCellConfig,
    t-ReselectionEUTRA T-Reselection,
    t-ReselectionEUTRA-SF SpeedStateScaleFactors OPTIONAL --
Need OP
},

```

[0146]

```

[[s-IntraSearch-v10x0 SEQUENCE {
    s-IntraSearchP-r10 ReselectionThreshold,
    s-IntraSearchQ-D-r10 ReselectionThresholdQ-D-r10
    s-IntraSearchQ-C-r10 ReselectionThresholdQ-C-r10
} OPTIONAL,
-- Need OP
s-NonIntraSearch-v10x0 SEQUENCE {
    s-NonIntraSearchQ-D-r10 ReselectionThresholdQ-D-r10,
    s-NonIntraSearchQ-C-r10 ReselectionThresholdQ-C-r10
} OPTIONAL,
-- Need OP
]]

```


}

[0147] --AS

NISTOP

[0148] 其中

[0149]

s-IntraSearchP-r10 此字段可以用于版本 10 中的 $S_{\text{nonIntraSearchP}}^{\circ}$
s-IntraSearchQ-D-r10 此字段可以用于版本 10 中的 $S_{\text{IntraSearchQ-D}}^{\circ}$
s-IntraSearchQ-C-r10 此字段可以用于版本 10 中的 $S_{\text{IntraSearchQ-C}}^{\circ}$
s-NonIntraSearchQ-D-r10 此字段可以用于版本 10 中的 $S_{\text{nonIntraSearchQ-D}}^{\circ}$
s-NonIntraSearchQ-C-r10 此字段可以用于版本 10 中的 $S_{\text{nonIntraSearchQ-C}}^{\circ}$

[0150] 除了新S标准之外,实施例也设想了新R标准定义。在实施例中,针对服务小区的小区排序标准Rs和针对相邻小区的小区排序标准Rn可以定义为:

[0151]

$$\begin{aligned} R_s &= PL_{\text{meas},s} - Q_Hyst_pl \\ R_n &= PL_{\text{meas},n} + Qoffset_pl \end{aligned} \tag{7}$$

[0152] 其中

[0153]

PL_{meas}	是	小区重选中使用的路径损耗测量数量。
$PL_{meas,s}$	是	小区选择或重选中使用的服务小区的路径损耗测量数量。
$PL_{meas,n}$	是	小区重选中使用的相邻小区的路径损耗测量数量。
Q_{offset_pl}	是	针对同频：如果 $Q_{offset_pls,t}$ 有效，等于 $Q_{offset_pls,n}$ ； 否则，等于零。 针对异频：如果 $Q_{offsets,n}$ 有效，等于 $Q_{offset_pls,n}$ 加上 $Q_{offsetfrequency}$ ；否则，等于 $Q_{offsetfrequency,o}$
Q_Hyst_pl	是	指定针对排序标准的滞后值，在服务小区系统信息中广播。

[0154] 针对使用基于路径损耗的范围扩展的主小区选择，上述R标准可以称为R1。可以选择具有最小R标准的小区。RSRP可以是测量的信号强度。在实施例中，SIB4和SIB5消息可以包含针对同频重选和异频小区重选有关的与相邻小区相关的信息。可以将参数(referenceSignalPower)添加到相邻小区信息中，以在SIB4和SIB5消息中告知相邻小区的参考信号传输功率。同样，可以按如下所示将 Q_Hyst_pl 添加到SIB3消息并

[0155] 将 Q_{offset_pl} 添加到SIB4和SIB5消息中。

[0156] 以下是使用R1针对服务小区的SIB3消息的示例。用斜体示出改变。

-- ASN1START

[0157]

```
SystemInformationBlockType3 ::= SEQUENCE {
    cellReselectionInfoCommon SEQUENCE {
        q-Hyst ENUMERATED {
            dB0, dB1, dB2, dB3, dB4, dB5, dB6, dB8,
```

```
dB10,  
  
dB12, dB14, dB16, dB18, dB20, dB22,  
dB24},  
  
q-Hyst-pl                               ENUMERATED {},  
  
OPTIONAL                                -- Cont Hetnet  
  
speedStateReselectionPars               SEQUENCE {  
    mobilityStateParameters              MobilityStateParameters,  
    q-HystSF                             SEQUENCE {  
        sf-Medium                        ENUMERATED {  
            dB-6, dB-4, dB-2, dB0},  
        sf-High                          ENUMERATED {  
            dB-6, dB-4, dB-2, dB0}  
    }  
}  
[0158]                                OPTIONAL  
}  
-- Need OP  
},  
  
cellReselectionServingFreqInfo          SEQUENCE {  
    ...  
},  
intraFreqCellReselectionInfo            SEQUENCE {  
    ...  
},  
    ...  
}
```

-- ASN1STOP

[0159] 以下是使用R1针对服务小区的SIB3消息的示例。用斜体示出改变。

-- ASN1START

```
SystemInformationBlockType4 ::= SEQUENCE {  
    intraFreqNeighCellList          IntraFreqNeighCellList          OPTIONAL,  -- Need OR  
    intraFreqBlackCellList          IntraFreqBlackCellList          OPTIONAL,  --  
    Need OR  
    csg-PhysCellIdRange             PhysCellIdRange                OPTIONAL,  --  
    Cond CSG  
    ...  
}
```

[0160]

```
IntraFreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellIntra)) OF IntraFreqNeighCellInfo  
  
IntraFreqNeighCellInfo ::= SEQUENCE {  
    physCellId                     PhysCellId,  
    q-OffsetCell                   Q-OffsetRange,  
    q-offsetCell_pl                Q-offset-plRange                OPTIONAL  --Cond Hetnet  
    referenceSignalPower            INTEGER (-60..50),              OPTIONAL  -- Cond Hetnet  
    ...  
}
```

```
IntraFreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack)) OF PhysCellIdRange
```

-- ASN1STOP

[0161] 以下是使用R1针对异频相邻小区的SIB5消息的示例。用斜体示出改变。

[0162] -- ASN1START

```

SystemInformationBlockType5 ::=
    SEQUENCE {
        interFreqCarrierFreqList      InterFreqCarrierFreqList,
        ...,
        lateR8NonCriticalExtension     OCTET STRING                OPTIONAL  --
    }
    Need OP
}

```

```

InterFreqCarrierFreqList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxFreq)) OF InterFreqCarrierFreqInfo

```

```

InterFreqCarrierFreqInfo ::= SEQUENCE {
    ...,
}

```

[0163]

```

InterFreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellInter)) OF InterFreqNeighCellInfo

```

```

InterFreqNeighCellInfo ::= SEQUENCE {
    physCellId                PhysCellId,
    q-OffsetCell               Q-OffsetRange
    q-offsetCell_pl            Q-offset-plRange        OPTIONAL  --Cond Hetnet
    referenceSignalPower       INTEGER (-60..50),      OPTIONAL  -- Cond Hetnet
}

```

```

InterFreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack)) OF PhysCellIdRange

```

```

-- ASN1STOP

```

[0164] 在另一实施例中,可以在这里描述的混合小区选择方案中使用与版本9中定义的相似的R标准格式。然而,实施例可以提供Qoffset参数的两个集合。Qoffset1可用于偏移宏或微/毫微/毫微微接入节点发射功率。可以按如下定义可以称为R2的针对使用基于路径损耗的范围扩展的主小区选择的新R标准,Rs是针对服务小区的排序标准,而RN是针对相邻小区的排序标准。

[0165]

$$R_s = Q_{\text{meas},s} + Q_{\text{Hyst}}$$
$$R_n = Q_{\text{meas},n} - Q_{\text{offset1}} - Q_{\text{offset}}$$

(8)

[0166]

Q_{meas}	是	小区重选中使用的RSRP测量数量。
Q_{offset1}	是	定义为两个小区n、s之间的参考信号功率差异，参考信号Power_n - ReferenceSignalPower_s。
Q_{offset}	是	针对同频：如果Qoffset _{s,n} 有效，等于Qoffset _{s,n} ；否则，等于零。 针对异频：如果Qoffset _{s,n} 有效，等于Qoffset _{s,n} 加上Qoffset _{frequency} ；否则，等于Qoffset _{frequency} 。
Q_{Hyst}	是	指定针对排序标准的滞后值，在服务小区系统信息中广播。

[0167] 可以选择具有最大R标准的小区。当检测到覆盖空洞时，在通常条件下使用基于“最佳功率”的小区选择作为回退机制时，为了使UE使用基于PL的小区选择，可以引入新偏移Qoffset1。在此情况下，UE在空闲模式下可以具有更大的自由来作出其自身的决定。换句话说，可以使用Qoffset来使R8/9重选标准能够由这里描述的其他改变不受影响地操作。此外，可以将Qoffset1另外地应用到实现新R10重选行为。这些事实也可以应用到这里描述的其他实施例。

[0168] 可以将新参数(q-offsetCell1)添加到相邻小区信息SIB4/SIB5消息中，来计算相邻小区和服务小区之间的参考信号功率差异。以下是针对R2的同频相邻小区的新SIB4消息的示例。用斜体示出改变。

[0169] --ASN1START

```

SystemInformationBlockType4 ::= SEQUENCE {
    intraFreqNeighCellList          IntraFreqNeighCellList          OPTIONAL,  -- Need OR
    intraFreqBlackCellList          IntraFreqBlackCellList          OPTIONAL,  --
    Need OR
    csg-PhysCellIdRange             PhysCellIdRange                OPTIONAL,  --
    Cond CSG
    ...
}

```

```

IntraFreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellIntra)) OF IntraFreqNeighCellInfo

```

[0170]

```

IntraFreqNeighCellInfo ::= SEQUENCE {
    physCellId                     PhysCellId,
    q-OffsetCell                   Q-OffsetRange,
    q-offsetCell1                  Q-offsetRange1, OPTIONAL -- Cond Hctnct
    ...
}

```

```

IntraFreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack)) OF PhysCellIdRange

```

-- ASN1STOP

[0171]

以下是针对R2的异频相邻小区的新SIB5消息的示例。用斜体示出改变。

-- ASN1START

[0172]

```

SystemInformationBlockType5 ::= SEQUENCE {
    interFreqCarrierFreqList       InterFreqCarrierFreqList,

```

```

lateR8NonCriticalExtension          OCTET STRING          OPTIONAL  --

Need OP

}

InterFreqCarrierFreqList ::=        SEQUENCE (SIZE (1..maxFreq)) OF InterFreqCarrierFreqInfo

InterFreqCarrierFreqInfo ::=        SEQUENCE {

    ...

}

[0173] InterFreqNeighCellList ::=    SEQUENCE (SIZE (1..maxCellInter)) OF InterFreqNeighCellInfo

InterFreqNeighCellInfo ::=           SEQUENCE {

    physCellId                        PhysCellId,

    q-OffsetCell                      Q-OffsetRange

    q-offsetCell1                     Q-offsetRange1, OPTIONAL -- Cond Hetnet

}

InterFreqBlackCellList ::=           SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack)) OF PhysCellIdRange

-- ASN1STOP

```

[0174] 需要经由BCCH针对R1和R2广播的信息可能并非微不足道。例如，参数referenceSignalPower可以在SIB4/SIB5中针对每个相邻小区使用7个比特来传输该信息。如果存在160个相邻接入点（如16个大功率相邻宏接入点以及每个宏接入点内10个微/微微/毫微微接入点），则可以在SIB4和SIB5中使用 $7 \times 160 = 1120$ 个比特。虽然，该数目的比特对于SIB4/SIB5消息可能不成问题，使用低开销方案仍是有益的。额外比特可能引起接入链路带宽的浪费，可以导致UE资源（包括带宽和功率）的浪费，或者可能导致额外的延迟。

[0175] 实施例考虑至少两种可选方案来减小SIB4/SIB5消息的大小。然而，这些可选方案可能招致更复杂的UE侧过程。

[0176] 在应用于R1和R2的第一可选方案中，无需在相邻接入点间交换referenceSignalPower。因此，可以不需要回程交换。每个接入点可以仅在SIB2中发送其自身的referenceSignalPower，这已在版本8/9中提供。在计算以上 R_s 和 R_n 时UE可以使用针对

每个相应小区的其先前存储的referenceSignalPower。如果不存在针对小区的先前存储的referenceSignalPower,则UE可以在上式中采用缺省功率电平。在hetnet配置中,缺省功率电平可以被选为宏接入点功率电平。在一个实施例中,可以如下所示在SIB2->radioResourceConfigCommonSIB->pdsch-ConfigCommon中提供缺省功率电平default_referenceSignalPower。在存储了缺省值后,UE可以允许被对该值解码,或者可以选择仅每个(可以以秒来表示的)给定时间间隔对该值解码。缺省值可以用于不具有当前服务小区中存储的referenceSignalPower值的相邻小区。

[0177] 以下是包括“default_referenceSignalPower”数据在内的新SIB2消息的示例。改变以斜体示出。

-- ASN1START

```
PDSCH-ConfigCommon ::= SEQUENCE {
    referenceSignalPower          INTEGER (-60..50),
    default_referenceSignalPower   Default_ReferenceSignalPower_Range  OPTIONAL -- Cont
```

[0178] *Hetnet*

```
    p-b                          INTEGER (0..3)
}
```

```
PDSCH-ConfigDedicated ::= SEQUENCE {
    p-a                          ENUMERATED {
                                dB-6, dB-4dot77, dB-3, dB-1dot77,
                                dB0, dB1, dB2, dB3}
}
```

[0179] }

-- ASN1STOP

[0180] 在UE驻留在所选小区上后可以有两种选择,侦听其BCCH,和接收所驻留小区的referenceSignalPower。在第一选择中,UE不可以立即执行小区排序和重选。由于UE可能驻留在当前服务小区上,接收到的referenceSignalPower仅可以在经过一段时间之后应用于下一小区重选排序过程。在另一选择中,由于UE可能驻留在当前服务小区上,UE可以一经过一段时间就应用接收到的referenceSignalPower并且再次开始小区排序过程以重排小区质量。如果当前服务小区仍是最佳小区,UE可以停留在当前小区中。如果发现更好的小区,UE可以切换至新小区。

[0181] 可应用于R1和R2的减少SIB4/SIB5消息大小的第二可选方案可以是找到信令负载、小区重选性能和简单性之间的折中。在该混合方法中,每个小区(宏或微/微微/毫微微/中继)可以建立referenceSignalPower或q-OffsetCell1的部分列表。每个小区可以经由BCCH发送该信息。例如,该列表可以仅宝宝相同宏小区内的微接入点,或者该列表可以限于

不多于特定数目的相邻接入点。接入点的有限集合可以是与发送BCCH的小区最近的那些接入点。当UE接收到该列表时,UE可以在执行小区重选排序过程时应用修改的小区排序公式。当发现最佳小区时,如果该小区的referenceSignalPower或q-OffsetCell1已包括在该列表中,则在UE侧可能不需要其他动作。如果该小区的referenceSignalPower或q-OffsetCell1不包括在列表中,则可以使用与上述相同的方法(每个接入点在SIB2中发送其自身的referenceSignalPower)。在该情况下,对于R1和R2,SIB4/SIB5格式可以与以上示出的完全相同,但具有更小的用于referenceSignalPower或q-OffsetCell1广播的相邻接入点列表。

[0182] 减少SIB4/SIB5消息大小的第三可选方案可以是发信号通知单个比特指示符来指示相关联的接入点是大功率还是低功率接入点,而不广播服务小区和相邻小区的referenceSignalPower或q-OffsetCell1。可以在UE处假设大功率节点和低功率接入点间功率差异的缺省值,如15dB。从而,可以极大地降低信令开销,并且UE可以仍能够考虑接入点发射功率执行小区选择或重选。服务小区的该单个比特指示符可以被添加至SIB2消息,并且相邻小区的指示符可以添加至相邻小区的SIB4或SIB5消息。如果不同节点的网络中存在多级发射功率,该方案可以扩展至多比特方案。例如,两个比特可以处理4级预定义发射功率。

[0183] 减少SIB4/SIB5消息大小的第四可选方案可以是在不同的SIB小区中广播不同小区的功率等级。在一些情况下,接入点功率电平可以限于少数等级,如,46dBm、37dBm、30dBm和25dBm。在该情况下,两个比特足以指示接入点功率等级。可以在SIB2消息中广播服务小区的功率能力,并且可以在SIB4和SIB5小区中广播相邻小区的功率等级。UE可以独立计算参数referenceSignalPower或Qoffset1。可以标准化指示符映射,或经由高层信令(如BCCH)向UE发信号通知指示符映射。

[0184] 小区选择和重选过程

[0185] 可以如下所述执行混合小区选择或重选。以下过程仅仅是如何可以将此处描述的一些实施例包括在RAT间、异频以及同频小区选择和重选的完整过程中的一个示例。还可以想到其他过程。

[0186] 首先,小区选择可以起始于UE执行相邻小区测量。对于RAT间选择,如果 $S_{rxlev} \geq S_{nonintrasearchP}$ 、 $S_{qual_D} > S_{nonIntraSearchQ-D}$ 且 $S_{qual_C} > S_{nonIntraSearchQ-C}$,则UE可以仅搜索较高优先级的RAT间频率。否则,UE可以搜索和测量较高、较低优先级的RAT间频率,为可能的重选做准备。对于异频选择,如果 $S_{rxlev} \geq S_{nonintrasearchP}$ 、 $S_{qual_D} > S_{nonIntraSearchQ-D}$ 且 $S_{qual_C} > S_{nonIntraSearchQ-C}$,则UE可以仅搜索较高优先级的异频邻居。在该情况下,UE可以搜索和测量较高、相等或较低优先级的异频邻居,为可能的重选作准备。对于同频选择,如果服务小区满足 $S_{rxlev} > S_{intraSearchP}$ 、 $S_{qual_D} > S_{intraSearchQ-D}$ 、且 $S_{qual_C} > S_{intraSearchQ-C}$,则UE可以选择执行同频测量。否则,UE可以执行同频测量。

[0187] 第二,一旦测量可用,UE可以按以下描述执行小区选择或重选。对于较高优先级RAT间或异频小区排序和选择,UE可以选择满足 $PL_{neighbor} \leq PL_{X, High}$ 和上述S标准的全部高优先级相邻小区。如果多于一个小区满足条件,UE可以基于PL对小区排序,并且可以选择具有最低路径损耗的小区。在该情况下, $PL_{X, High}$ 可以是UE在重选至比当前服务频率更高优先级的RAT或频率时使用的路径损耗阈值(以dB为单位)。E-UTRAN和UTRAN FDD的每个频率可以

具有特定阈值。如果发现至少一个相邻小区,UE可以驻留在所选小区上。如果未发现合适的相邻小区,UE可以针对较高优先级频率尝试选择符合版本8/9小区选择标准的小区。如果UE发现至少一个相邻小区,UE可以驻留在所选小区。如果发现多个相邻小区满足版本8/9标准,可以基于接收到的功率选择最佳小区。如果没有一个相邻小区满足版本8/9重选标准,UE可以尝试选择具有相同优先级的异频/同频相邻小区作为服务小区。

[0188] 在执行小区选择或重选的第二步,对于相同优先级异频或同频小区排序和选择,UE可以首先针对满足以上提供的小区选择标准S的小区基于修改后的R标准执行小区排序。如果最高排位的小区是服务小区,UE可以停留在服务小区。否则,如果发现至少一个相邻小区满足重选标准,UE可以驻留在所选择的最佳小区上。否则,UE可以执行较低优先级小区排序和小区选择。

[0189] 在执行小区选择或重选的第二步,对于低优先级RAT间或异频小区排序和选择,UE可以选择满足S标准以及 $PL_{\text{serving}} \geq PL_{\text{serving,Low}}$ 和 $PL_{\text{neighbor}} \leq PL_{X,Low}$ 的相邻小区。如果多于一个小区满足条件,则UE可以基于PL对小区排序并且可以选择具有最小PL的小区。 $PL_{\text{serving,Low}}$ 可以指定服务小区上的UE在重选至较低优先级RAT或频率时使用的PL阈值(以dB为单位)。 $PL_{X,Low}$ 可以是UE在重选至比当前服务频率更低优先级的RAT或频率时使用的PL阈值(以dB为单位)。如果发现至少一个相邻小区满足重选标准,UE可以驻留在所选小区上。否着,UE可以针对跟随着低优先级相邻小区的相等优先级相邻小区执行在版本8/9中指定的小区选择或重选过程。

[0190] 如果UE发现满足如上关于较高优先级RAT间或异频小区排序和选择、相等优先级异频或同频小区排序和选择、或较低优先级RAT间或异频小区排序选择指定的小区重选过程的任何适当的相邻小区,则UE可以继续驻留在服务小区上。从而,在该情况下,UE可以不选择小区。

[0191] 在另一实施例中,UE可以使用以下过程来选择较高优先级RAT间或异频小区排序和选择、或者相等优先级异频或同频小区排序和选择。首先,UE可以针对满足以上定义的小区选择标准S的所有小区基于修改后的R标准(R1和R2)对相等优先级小区排序。如果最高排位的小区是服务小区,则UE可以停留在服务小区。否则,如果发现至少一个相等优先级相邻小区满足重选标准,则UE可以驻留在所选择的最佳小区上。否则,UE可以基于版本8/9小区重选标准执行相等优先级小区排序。如果UE未发现任何满足新小区重选标准或版本8/9小区重选标准的相等优先级小区,则UE可以考虑较低优先级小区进行小区选择。为了选择要驻留的较低优先级小区,UE可以使用新的基于路径损耗的重选度量。如果未发现要驻留的适当的相邻小区,UE可以回退至针对较低优先级小区定义的版本8/9小区重选标准。

[0192] 通过使用以上定义的包括针对控制信道和数据信道的RSRQ的S标准,可以极大地降低UE可能落入覆盖空洞的可能。然而,覆盖空洞可能仍然存在。剩余覆盖空洞存在的一种可能原因可能是如上所述的控制信道或数据信道的RSRQ测量不精确。该问题可能也存在于异构网络,但在hetnet中可能更严重。UE可以驻留在所选小区中。如果检测到覆盖空洞,UE可以通过回退到版本9过程重新执行小区重选。

[0193] 如上所述,覆盖空洞可能对于控制信道或数据信道发生。在空闲状态下,可能不存在活动的连接。在该情况下,控制信道覆盖空洞检测可能更重要。覆盖空洞可能发生在DL、UL或DL和UL。例如,如果小区选择基于DL最佳接收功率,更可能发生UL覆盖空洞。如果小

区选择基于PL,更可能发生DL覆盖空洞。如果小区选择基于偏移DL接收功率,UL和DL覆盖空洞都可能发生,但不对于相同的UE。与前两种情况相比,UL或DL覆盖空洞将具有更小的可能性。

[0194] 为了UE确认DL覆盖,UE可能需要多于一次地解码MIB。注意到接入点可以通过BCCH周期发送MIB。UE可以选择多次检测BCCHMIB。如果例如在n次解码尝试中UE未能成功解码BCCH MIB特定次数($m \leq n$),可以检测到覆盖空洞。该检测技术可用于DL覆盖空洞检测。

[0195] 为了检测UL覆盖空洞,在另一实施例中,UE驻留在新小区上后,UE能够立即经由基于争用的模式向服务接入点发送RACH小区。以下,关于图2和3来描述争用模式消息。在该情况下,UE可能预期接收来自接入点的RACH响应。如果UE在特定次数后未接收到有效响应,UE可以检测到UL覆盖空洞。空闲模式RACH过程可以不同于连接模式RACH过程。

[0196] 图2是根据本公开实施例的版本8/9中基于争用的随机接入过程的示例流程。该过程可以在UE200和接入点202间实现。UE200、接入点202和图2所示的过程可以用硬件或软件(如图6中描述的硬件和软件)来实现。UE200和接入点202可以是参照图1描述的UE118和接入点106中的任一个。

[0197] 该过程起始于UE200向接入点202发送随机接入前导204。接入点202向UE200返回随机接入响应206。UE接着向接入点202发送经调度的发送208(即,消息3)。作为响应,接入点202向UE200发送争用解决消息210(即,消息4)。此后过程终止。

[0198] 图3是根据本公开实施例的版本10空闲模式下基于争用的随机接入过程的示例流程。该过程可以在UE300和接入点302间实现。UE300、接入点302和图3所示的过程可以用硬件或软件(如图6中描述的硬件和软件)来实现。UE300和接入点302可以是参照图1描述的UE118和接入点106中的任一个。

[0199] 该过程起始于UE300向接入点302发送RACH前导304。作为响应,接入点302向UE300发送RAR306。UE300可以检查RAR308的有效性。UE接着可以向接入点302发送另一RACH前导310。接入点可以向UE300发送第二RAR312,并且UE可以检查第二RAR314的有效性。可以重复该过程,如,UE300向接入点302发送第三RACH前导316,并且接入点向UE300发送后续RAR318,并且UE300还检查第三RAR320的有效性。从而,在图3中,可以在随机选择的RACH资源上发送随机选择的RACH前导与某一值N相等的次数。

[0200] 在图3所示的过程中,UE可以基于新选择的接入点通告的路径损耗要求,从组A或组B中随机选择RACH前导之一。如果在RAR窗内接收到有效的RAR306,UE300可以随机选择另一RACH前导,并在随机选择的RACH资源上向接入点302发送另一RACH前导。该步骤可用于确认RAR304响应于UE300发送的RACH前导304。注意到:如果UE300未在时间窗内RAR内接收到RAR306,UE可以发送具有随机补偿但不在初始传输上增加UE发送功率的随机选择的RACH前导304。

[0201] 可以使用该步骤,使得一定程度上缓解RACH冲突的可能性的增加。例如,如果UE基于路径损耗选择了接入点302,以上定义的RACH可以有助于确保在网络或UE发起网络附接过程的情况下UL和DL都具有可接受的性能。注意到:以上定义的S标准可以具有比已知的任意S标准高的RSRQ要求。然而,结合基于路径损耗的小区选择定义的S标准可以具有比结合基于接收功率的小区重选定义的S标准低的RSRQ要求。

[0202] 在又一实施例中,可以针对空闲模式UE保留少量RACH前导,使得空闲模式RACH不

太可能引起与活动模式RACH的冲突。在另一实施例中,仅满足以下条件的UE可以使用空闲RACH:

[0203] 如果 $Squal_C \leq threshold_C$ 或 $Squal_D \leq threshold_D$ 且UE成功解码BCCH,则UE将在小区选择后执行RACH。在该实施例中, $threshold_C > q-QualMinC$ 且 $threshold_D > q-QualMinD$ 。

[0204] 在另一实施例中,UE可以不发送任何空闲模式RACH。UE可以等待,知道需要发送TAU小区以检测是否存在UL覆盖空洞。如果未能建立用于TAU更新的RRC/NAC连接但UE仍能接收寻呼消息,则UE可以检测到UL覆盖空洞并重新执行小区选择。该过程可以有助于减小RACH开销。

[0205] 一旦检测到覆盖空洞并且UE已驻留在服务小区上大于特定时间(如1秒),UE可以重新执行小区选择。在实施例中,UE可以通过基于式(2)执行小区排序回退至版本9小区排序过程。然而,如果可能,S标准仍可以基于版本10。

[0206] 为了避免两个重选过程之间的乒乓效应(ping-ponging)以及随之发生的低功率小区(具有覆盖空洞)和大功率宏小区间的乒乓效应,可以关注选择以上一旦UE已从覆盖空洞恢复允许UE调谐回小区选择和重选过程的标准。如果例如UE连续(n)次成功解码通过BCH发送的MIB或寻呼小区,则可以称从覆盖空洞恢复。如果所测量的服务小区的RSRP/RSRQ超过特定阈值预定时段,也可以称从覆盖空洞恢复。

[0207] 例如,在实施例中,假设在覆盖空洞已恢复后经过T1秒,并且还假设在UE已驻留在当前服务小区上后经过T2秒。在该情况下,UE可以恢复至R10小区选择标准。在该情况下,T1和T2可以大于1秒。该示例是非限制性的,并且以上提供的确切值可以根据实现而变化。

[0208] 采用以上实施例,即使不可以(在控制信道或数据信道上)有效执行干扰协调并且即使不可以正确估计RSRP和RSRQ(尤其在小区边缘),以上定义的混合小区选择过程仍可以避免UE落入覆盖空洞,并进而可以允许UE快速从覆盖空洞恢复。上述实施例可能适用于版本8/9的UE。上述实施例仅可以适用于LTE-A或超LTE-AUE。

[0209] 图4是根据本公开的在异构网络中使用的示例小区选择过程。图4示出了如何将此处描述的一些实施例包括在RAT间、异频以及同频小区选择和重选的完整过程中的一个示例。图4所示的过程可以使用如图1中描述的接入点和UE在如图1所示的异构网络中实现。图4所示的过程可以用硬件或软件(如图6中描述的硬件和软件)来实现。图4所示的过程可由UE执行。

[0210] 该过程起始于空闲状态。如果存在任何具有较高重选优先级的异频,UE可以对那些RAT间或E-UTRAN间频率执行测量(框400)。如果 $Srxlev_s < S_{nonintrasearchP}$ 或 $Squal_s < S_{nonintrasearchQ}$,则UE可以对RAT间或E-UTRAN间频率执行测量(框402)。如果 $Srxlev_s < S_{intrasearchP}$ 或 $Squal_s < S_{intrasearchQ}$,则UE可以对同频邻居执行测量(框404)。接着,UE可以将所测量的频率细分为具有较高优先级(N_H)、相等优先级(N_E)和较低优先级(N_L)的频率(框406)。注意到:所有RAT间相邻小区可以具有比服务小区高或低的重选优先级。

[0211] 如果 $N_H \neq 0$,则UE可以发现能够满足以下标准 $T_{reselectionRAT}$ 的最佳邻居: $PL_{neighbor} \leq PL_{X,High}$ 和S(框408)。UE接着可以确定是否至少一个邻居已经通过该标准(框410)。如果通过标准(框410处的“是”确定),UE可以驻留在最佳小区上,并且UE可以检测对于新小区是否存在覆盖空洞(框412)。在驻留后,UE确定是否存在覆盖空洞(框414)。如果不

存在覆盖空洞,则UE可以停留在新小区(框416),并且此后过程终止。

[0212] 然而,如果确定存在覆盖空洞(框414处的“是”)或者如果没有邻居通过标准(框410处的“否”确定),则如果 $N_H \neq 0$,UE针对高优先级小区可以使用版本9的小区选择过程(框418)。UE再次确定是否至少一个邻居已经通过标准(框420)。如果至少一个相邻小区通过标准,则UE可以执行重选过程(框422)并且此后过程终止。如果没有邻居通过标准(框420处的“否”确定),则如果 $N_E \neq 0$,UE接着可以对满足S标准的小区排序,其中,可以根据 $R_s = (P_{L_s} - P_{L_{hyst}})$ 确定服务小区的排序并且可以根据 $R_n = (P_{L_n} + P_{L_{offset}})$ 确定相邻小区的排序(框424)。

[0213] 接着,UE确定服务小区是否是最高排位的小区(框426)。如果服务小区是排位最高(框426处的“是”确定),则UE可以停留在服务小区(框428),并且此后过程终止。然而,如果服务小区非排位最高(框426处的“否”确定),则UE可以再次确定是否至少一个邻居已通过标准(框430)。如果至少一个邻居已通过标准(框430处的“是”确定),则UE可以驻留在最佳小区上,并且可以检测对于该新小区是否存在覆盖空洞(框432)。此后,UE可以确定是否存在覆盖空洞(框434)。如果UE确定不存在覆盖空洞(框434处的“否”),UE可以停留在新小区(框436),并且此后过程终止。然而,如果发现覆盖空洞(框434处的“是”确定),则UE继续至如以下进一步提供的框442处的过程。

[0214] 返回框430,如果UE确定至少一个相邻小区未通过标准(框430处的“否”)并且如果 $N_L \neq 0$,则UE发现能够满足以下标准 $T_{reselectionRAT}$ 的最佳相邻小区: $P_{L_{serving}} \geq P_{L_{serving, low}}; P_{L_{neighbor}} \leq P_{L_{X, low}};$ 和S(框438)。UE接着再次确定是否至少一个相邻小区已通过标准(框440)。如果UE确定至少一个邻居已通过标准(框440处的“是”确定),则过程返回至框432并相应地继续。如果UE确定没有相邻小区通过标准(框440处的“否”),则如果 $N_E \neq 0$,UE可以根据以下参数对小区排序:对于服务小区, $R_s = Q_{meas, s} + Q_{hyst}$;以及对于相邻小区, $R_n = Q_{meas, n} - Q_{offset}$ (框442)。框442处的该排序还可以发生在确定存在覆盖空洞之后(框434处的“是”确定)。

[0215] UE接着确定是否至少一个相邻小区已通过标准(框444)。如果至少一个相邻小区已通过标准(框444处的“是”确定),则UE可以执行重选(框446),并且此后过程终止。如果至少一个相邻小区尚未通过标准(框444处的“否”确定),则如果,UE可以对于低优先级小区使用版本9小区选择过程(框448)。

[0216] 再次,UE可以确定是否至少一个相邻小区已通过标准(框450)。如果至少一个相邻小区已通过标准(框450处的“是”确定),则UE可以执行重选(框446),并且此处过程终止。否则,如果至少一个相邻小区尚未通过标准(框450处的“否”确定),UE可以停留在服务小区中(框428),并且此后过程终止。

[0217] 在参照图4描述的示例过程中,框400、402、404、406和408反映UE执行的测量和分析。框418、442、444、448和450反映可以使用版本9重选过程的重选技术。框408、410、412、414、416、420、422、424、426、428、430、432、434、436、438和440是可以添加至版本9重选过程或可以附加地或取代版本9选择过程使用的过程。

[0218] 基于偏移的范围扩展的主小区选择

[0219] 上述实施例涉及使用基于路径损耗范围扩展的主小区选择。下面关于基于偏移范围扩展的主小区选择描述另一组实施例。

[0220] 在该组实施例中,当UE执行小区选择时,其可以考虑直接对测量到的RSRP值应用

偏移。该偏移可经由系统信息广播。可以对与偏移范围扩展相关的实施例应用以上在式(6)中定义的相同的S标准。然而，可以使用不同的R(排序)标准。

[0221] R标准定义

[0222] 在一个实施例中，可以如下定义R标准，其可以被称为针对偏移范围扩展的R1。可以选择具有最大R标准的小区。

[0223]

$$R_s = Q_{\text{meas},s} + Q_{\text{Hyst}} + Q_{\text{offset1}}{}_s$$
$$R_n = Q_{\text{meas},n} + Q_{\text{offset1}}{}_n - Q_{\text{offset}}$$

(9)

[0224]

Q _{meas}	是	在小区重选中使用的RSRP 测量数量。
Q _{offset1} _s	是	如式(5)中定义的RSRP偏移值，即，Q _{offset1} =RSRP偏移。该值可以是小区特定的。
Q _{offset}	是	对于同频：如果Q _{offset_{s,n}} 有效，等于Q _{offset_{s,n}} ；否则，该值等于0。 对于异频：如果Q _{offset_{s,n}} 有效，等于Q _{offset_{s,n}} 加上Q _{offset_{frequency}} ；否则，该值等于Q _{offset_{frequency}} 。
Q _{Hyst}	是	指定了用于排序标准的滞后值，在服务小区系统信息中广播
Q _{meas,s}	是	在小区重选中使用的服务小区中的参考信号接收功率测量数量。
Q _{meas,n}	是	在小区选择或重选中使用的相邻小区中的参考信号接收功率测量数量

[0225] 在式(9)中，不同小区可以具有不同的Q_{offset1}值。影响Q_{offset1}的值的因素之一是接入点发射功率。可以在版本8/9中定义Q_{offset}，并在SIB4消息中广播Q_{offset}。对于服务小区，新字段Q_{offset1}可以添加在SIB2->radioResourceConfigCommonSIB->pdsch-ConfigCommon小区中；对于相邻小区，添加在SIB4和SIB5中。以下提供具有指定Q_{offset1}的这样的SIB2消息的示例，改变以斜体示出：

-- ASN1START

[0226]

```
PDSCH-ConfigCommon ::= SEQUENCE {
    referenceSignalPower      INTEGER (-60..50),
    q-OffsetCell1              Q-OffsetRange1 OPTIONAL, -- Cond Hetnet
    p-b                       INTEGER (0..3)
}

PDSCH-ConfigDedicated ::= SEQUENCE {
    p-a                       ENUMERATED {
```

dB-6, dB-4dot77, dB-3, dB-1dot77,

dB0, dB1, dB2, dB3}

[0227] }

-- ASN1STOP

[0228] 也可以在其他SIB消息中指定Qoffset1。以下是针对同频相邻小区在SIB4消息中指定的Qoffset1的示例,改变以斜体示出。

-- ASN1START

```
SystemInformationBlockType4 ::= SEQUENCE {
    intraFreqNeighCellList      IntraFreqNeighCellList      OPTIONAL,  -- Need OR
    intraFreqBlackCellList      IntraFreqBlackCellList      OPTIONAL,  --
    Need OR
    csg-PhysCellIdRange         PhysCellIdRange             OPTIONAL,  --
    Cond CSG
    ...
}
```

[0229]

```
IntraFreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellIntra)) OF IntraFreqNeighCellInfo
```

```
IntraFreqNeighCellInfo ::= SEQUENCE {
    physCellId                  PhysCellId,
    q-OffsetCell                 Q-OffsetRange
    q-OffsetCell1                Q-OffsetRange1 OPTIONAL, -- Cond Hetnet
    ...
}
```

```
IntraFreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack)) OF PhysCellIdRange
```

[0230] -- ASN1STOP

[0231] 以下是针对异频相邻消息在SIB5消息中指定的Qoffset1的示例,改变以斜体示出。


```

-- ASN1START

SystemInformationBlockType5 ::= SEQUENCE {
    interFreqCarrierFreqList      InterFreqCarrierFreqList,
    ...,
    lateR8NonCriticalExtension    OCTET STRING OPTIONAL --
Need OP
}

InterFreqCarrierFreqList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxFreq)) OF InterFreqCarrierFreqInfo

InterFreqCarrierFreqInfo ::= SEQUENCE {
    ...,
}

[0232]

InterFreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellInter)) OF InterFreqNeighCellInfo

InterFreqNeighCellInfo ::= SEQUENCE {
    physCellId                    PhysCellId,
    q-OffsetCell                  Q-OffsetRange
    q-offsetCell1                 Q-offsetRange1, OPTIONAL -- Cond Hetnet

}

InterFreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack)) OF PhysCellIdRange

[0233] -- ASN1STOP

```

[0234] 在另一实施例中，此处还可以使用与针对基于路径损耗的范围扩展定义的标准类似的R标准。这些R标准被称为针对与偏移范围扩展有关的实施例的R2。在实施例中，应选择具有最大R标准的小区。

[0235] 接入点可以在式8中配置适当的Qoffset1值，以实现以下式10的目标。由于要在接入点间交换的信息可能不同，给出了这两个不同的实施例。式(10)中的Qoffset1可以代表bias_s-bias_n，而Qoffset1可以代表式(8)中的ReferenceSignalPower_n-

ReferenceSignalPower_s。因此,两式中Qoffset1的范围和含义可以不同。

[0236]

$$R_s = Q_{\text{meas},s} + Q_{\text{Hyst}}$$
$$R_n = Q_{\text{meas},n} - Q_{\text{offset1}_n} - Q_{\text{offset}}$$

(10)

[0237] 其中

[0238]

Q _{meas}	是	在小区重选中使用的RSRP 测量数量。
Qoffset1 _n	是	被定义为两个小区 <i>s</i> 、 <i>n</i> 间RSRP偏移的参考, 即 <i>bias_s</i> – <i>bias_n</i> 。该值是小区特定的。
Qoffset	是	对于同频: 如果Qoffset _{s,n} 有效, 等于Qoffset _{s,n} ; 否则该值等于0。 对于异频: 如果 Qoffset _{s,n} 有效, 等于 Qoffset _{s,n} 加上 Qoffset _{frequency} ; 否则, 该值等于Qoffset _{frequency} 。
Q _{Hyst}	是	指定了用于排序标准的滞后值, 在服务小区系统信息中广播
Q _{meas,s}	是	在小区重选中使用的服务小区中的参考信号接收功率测量数量。
Q _{meas,n}	是	在小区选择或重选中使用的相邻小区中的参考信号接收功率测量数量。

[0239] 如以上关于针对R2的用于同频相邻小区的新SIB4小区和用于异频相邻小区的新SIB5消息所示的,针对Qoffset1的相同字段可以被添加至SIB4和SIB5消息中。类似地,存在多种减小SIB4和SIB5消息大小以及用于减少在接入点间交换RSRP偏移信息的回程业务的可选方案。这些可选方案类似于参照以上根据基于路径损耗的范围扩展描述的那些方案,虽然以下也提出了这些可选方案。

[0240] 在仅应用于R1的第一可选方案中,每个接入点可以在SIB2消息中发送其自身的q-OffsetCell11。在该情况下,UE可以在计算以上R_s和R_n时使用针对每个相应小区的其先前存储的q-OffsetCell11。在针对小区不存在先前存储的q-OffsetCell11时,则UE可以假设0以进行保守的小区选择。

[0241] 在可应用于R1和R2的减小SIB消息大小的第二可选方案中,每个小区(宏或微)可以建立q-OffsetCell11值的部分列表。接着,可以经由SIB4和SIB5消息发送部分列表。当UE接收到部分列表时,UE可以在执行小区重选排序过程时应用修改后的小区排序公式。

[0242] 如果在部分列表中不包括小区的q-OffsetCell11,可以使用缺省值。R1中q-OffsetCell11的缺省值可以是0。对于R2,q-OffsetCell11的缺省值可以如下。

[0243] 在该可选方案中,UE可能必须区分宏接入点和微/微微/毫微微/中继接入点。执行

该区分的一种可能方式是通过接入点PCI。接入点PCI可以被划分为不同范围,使得每个范围对应于一种类型的接入点。从而,UE可以能够根据PCI范围导出各种参数($q\text{-offsetcell1}$ 以及接入点参考功率)的不同设置。在该情况下,不需要广播相邻接入点参照功率,这是由于该参数可根据相邻接入点PCI导出。

[0244] 在另一可选方案中,每个小区(宏或微)可以通过SIB4或SIB5消息通告相邻接入点(宏、微、微微)的发送功率等级。UE可以在计算PL时假设缺省功率差异值。例如,如果服务接入点是宏接入点,UE可以假定在服务接入点和相邻接入点间可能存在缺省发送功率差异,例如但不限于15dB。如果服务接入点是宏接入点,则缺省功率差异可以具有不同的值,例如但不限于0。如果相邻小区是宏接入点,该技术可能非期望地过于保守。然而,该技术可以避免UE错误地将相邻宏接入点看做宏接入点的风险。

[0245] 一旦UE驻留在所选小区上,将具有服务小区的正确的功率小区。从而,UE回来的后续时间,选择可以更加精确。

[0246] 在减少SIB大小的第三可选方案中,可以发信号通知单个比特指示符来指示接入点是大功率还是低功率接入点,而不广播服务小区和相邻小区的 $q\text{-OffsetCell1}$ 。在UE处,可以假设大功率节点和低功率接入点之间的功率差异的缺省值,例如但不限于15dB。从而,可以极大地减少信令开销,而UE仍能够在考虑接入点发射功率的同时执行小区选择和重选。服务小区的该单个比特指示符可以添加至SIB2消息,并且相邻小区的单个比特指示符可以添加至用于相邻小区的SIB4或SIB5消息。UE可以独立计算 $Q\text{offset1}$ 。如果不同节点的网络中存在多级发射功率,该方案可以扩展至多比特方案。例如,两个比特可以处理4级预定义发射功率。

[0247] 在减小SIB消息大小的第四可选方案中,在某些情况下,接入点功率电平可以限于少数等级,例如但不限于46dBm、37dBm和30dBm。在该情况下,两个比特足以指示接入点功率等级。从而,可以在SIB2消息中广播服务小区的功率等级,并且在SIB4或SIB5消息中广播相邻小区的功率等级。UE可以独立计算 $Q\text{offset1}$ 。可以标准化指示符映射,或经由高层信令(如BCCH)向UE发信号通知指示符映射。

[0248] 小区选择和重选

[0249] 参照基于路径损耗的范围扩展描述的相同的小区选择和重选过程可应用于偏移范围扩展。然而,在实施例中,如以上提供的,两种技术之间的差异可以在于相等优先级小区的小区排序。

[0250] 结语

[0251] 当UE执行移动性过程时,期望地,UE可以选择最佳小区。最佳小区通常可以是具有最佳信号强度的小区。然而,在异构网络中,仅基于信号强度的小区选择可能导致低信道利用率和高UE功耗。如此处提供的范围扩展和负载平衡可以有效地增加低功率接入点的覆盖区域,并增加资源利用率。然而,UE仍可能由于不适当的小区选择落入差SINR区域。此处描述的实施例提供了能够避免落入覆盖空洞或从落入覆盖空洞恢复的混合小区选择方案。此处描述的方案可以有效地降低UE在非期望地理区域中被服务的可能性。

[0252] 图5是根据本公开实施例的在异构网络中使用的示例小区选择过程。该过程可以使用硬件或软件(如图6中描述的硬件和软件)来实现。UE可以是参照图1描述的任一UE118。UE根据考虑控制信道信号质量和数据信道信号质量的接收信号质量标准来执行小区选择

和重选(框500)。此后过程终止。可以根据上述公式和过程来确定以上参照图1-4描述的S和R的值。同样如上所述,范围扩展技术可以是基于路径损耗的范围扩展或偏移范围扩展。

[0253] UE和上述其他组件可以包括能够独立或组合执行指令或能够以其他方式促使上述动作发生的处理和其他组件。图6示出了包括适于实现此处公开的一个或多个实施例的处理组件(如处理器610)在内的系统600的示例。相应地,可以使用系统600来执行前述实体中的一个或多个,如Ad服务器、Ad引擎、Ad App、DM服务器、DM客户端、XDMC和XDMS。除了处理器610(可以被称为中央处理器单元或CPU),系统600还可以包括网络连接设备620、随机存取存储器(RAM)630、只读存储器(ROM)640、辅助存储器650、以及输入/输出(I/O)设备660。这些组件可以经由总线670彼此通信。在某些情况下,这些组件中的一些可以不存在,或者可以各种组合方式彼此组合或与未示出的其他组件组合。这些组件可以位于单个物理实体中或者位于多于一个物理实体中。此处被描述为由处理器执行的任意动作可由处理器610单独执行或由处理器610结合附图中示出或未示出的一个或多个组件(如数字信号处理器(DSP)680)来执行。虽然DSP680被示为单独组件,DSP680可以被并入处理器610。

[0254] 处理器610执行可从网络连接设备620、RAM630、ROM640或辅助存储器650(可以包括各种基于盘(如硬盘、软盘或光盘)的系统)存取的指令、代码、计算机程序或脚本。虽然仅示出了一个CPU610,可以存在多个处理器。因此,虽然指令被讨论为由处理器执行,指令还可以同时、串行或以其他方式由一个或多个处理器执行。处理器610可以被实现为一个或多个CPU芯片。

[0255] 网络连接设备620可以采取调制解调器、调制解调器组、以太网设备、通用串行总线(USB)接口设备、串行接口、令牌环设备、光纤分布数据接口(FDDI)设备、无线局域网(WLAN)设备、无线收发机设备(如,码分多址(CDMA)设备、全球移动通信系统(GSM)无线收发机设备、全球微波接入户操作性(WiMAX)设备和/或其他用于连接至网络的已知设备)的形式。这些网络连接设备620可以使处理器610能够与互联网或者一个或多个电信网络或其他网络通信,处理器610可以从所述网络中接收信息或者处理器610可以向所述网络输出信息。网络连接设备620还可以包括能够以无线方式发送和/或接收数据的一个或多个收发机组件625。

[0256] RAM630可用于存储易失性数据以及可能用于存储由处理器610执行的指令。ROM640是非易失性存储设备,该设备通常具有比辅助存储器650的存储容量更小的存储容量。ROM640可用于存储指令以及可能在执行指令期间读取的数据。对RAM630和ROM640的存取通常快于辅助存储器650。辅助存储器650通常包括一个或多个盘驱动器或磁带驱动器,并且可用于数据的非易失性存储或在RAM630不够大无法保持所有工作数据的情况下用作溢出数据存储设备。当选择程序用以执行时,辅助存储器650可用于存储这样的程序。

[0257] I/O设备660可以包括:液晶显示器(LCD)、触摸屏显示器、键盘、键区、开关、拨号盘、鼠标、轨迹球、语音识别器、读卡器、纸带读取器、打印机、视频监视器或其他已知的输入/输出设备。此外,不作为或除了作为网络连接设备620,收发机625可以被看做I/O设备660的组件I/O设备660的组件。

[0258] 因此,实施例提供了方法和UE,所述UE包括:被配置为根据考虑控制信道信号质量和数据信道信号质量的接收信号质量标准,来执行小区选择或重选。在实施例中,处理器还被配置为根据小区排序标准来执行小区选择或重选。在实施例中,处理器还被配置为执行

对低功率接入点、微微接入点和毫微微接入点的小区选择或重选。

[0259] 在实施例中,接收信号质量标准还包括基于路径损耗的度量。在实施例中,路径损耗由参考信号发送功率电平减去高层过滤的参考信号接收功率来定义。在实施例中,小区选择或重选满足被定义为 $S_{rxlev} > 0$ 且 $S_{qual_D} > 0$ 且 $S_{qual_C} > 0$ 的标准,其中

[0260]

$$\begin{aligned} S_{rxlev} &= Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - P_{compensation} \\ S_{qual_D} &= Q_{qualmeasD} - (Q_{qualminD} + Q_{qualminoffsetD}) \\ S_{qual_C} &= Q_{qualmeasC} - (Q_{qualminC} + Q_{qualminoffsetC}) \end{aligned}$$

[0261] 并且

[0262]

Srxlev	是	小区选择接收功率电平值(分贝)
Squal_D	是	针对数据信道的小区选择质量值(分贝)
Squal_C	是	针对控制信道的小区选择质量值(分贝)
Q _{rxlevmeas}	是	测量的小区接收功率电平值(参考信号接收功率)
Q _{qualmeasD}	是	针对数据信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
Q _{qualmeasC}	是	针对控制信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
Q _{rxlevmin}	是	小区中的最小需要接收功率电平(分贝)
Q _{qualminD}	是	针对数据信道的最小需要质量等级(分贝)
Q _{qualminC}	是	针对控制信道的最小需要质量等级(分贝)
Q _{rxlevminoffset}	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果, 在Srxlev评估中考虑的相对于以信号通知的Q _{rxlevmin} 的偏移
Q _{qualminoffsetD}	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果, 在Squal_D评估中考虑的相对于以信号通知的Q _{qualminD} 的偏移
Q _{qualminoffsetC}	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果, 在Squal_C评估中考虑的相对于以信号通知的Q _{qualminC} 的偏移
P _{compensation}	是	$\max(P_{\text{EMAX_H}} - P_{\text{PowerClass}}, 0)$ (分贝)
P _{EMAX_H}	是	当在小区中在上行链路上发送时用户设备使用的最大发送功率电平(分贝), 在[技术规范36.101]中定义

[0263]

		为P _{EMAX_H}
P _{PowerClass}	是	根据如[技术规范36.101]中定义的用户设备功率等级的用户设备的最大射频输出功率(分贝)

[0264] 在实施例, 小区排序标准包括: 针对服务小区的Rs和针对相邻小区的Rn, 并且其中, 小区排序标准被定义为以下之一:

[0265]

$$\begin{aligned} R_s &= PL_{\text{meas},s} + Q_{\text{Hyst_PL}} \\ R_n &= PL_{\text{meas},n} - Q_{\text{Offset_PL}} \end{aligned} \quad (2)$$

[0266] 或

[0267]

$$\begin{aligned} R_s &= Q_{\text{meas},s} + Q_{\text{Hyst}} \\ R_n &= Q_{\text{meas},n} - Q_{\text{Offset1}} - Q_{\text{Offset}} \end{aligned} \quad (8)$$

[0268] 其中:

[0269] $PL_{\text{meas},s}$ 是在小区选择或重选中使用的服务小区中的路径损耗测量数量。[0270] $PL_{\text{meas},n}$ 是在小区重选中使用的相邻小区中的路径损耗测量数量。[0271] $Q_{\text{Hyst_PL}}$ 是用于排序标准的滞后值,在服务小区系统信息中广播[0272] $Q_{\text{Offset_P}}$ 是对于同频:如果 $Q_{\text{Offset_pls},n}$ 有效,等于 $Q_{\text{Offset_pls},n}$;否则,该值等于0。[0273] 对于异频:如果 $Q_{\text{Offsets},n}$ 有效,等于 $Q_{\text{Offset_pls},n}$ 加上 $Q_{\text{Offsetfrequency}}$;否则,该值等于 $Q_{\text{Offsetfrequency}}$ 。[0274] $Q_{\text{meas},s}$ 是在小区重选中使用的服务小区中的参考信号接收功率测量数量。[0275] $Q_{\text{meas},n}$ 是在小区选择或重选中使用的相邻小区中的参考信号接收功率测量数量。[0276] Q_{Offset1} 是被定义为两个小区n、s间参考信号功率差,即[0277] $\text{ReferenceSignalPower}_n - \text{ReferenceSignalPower}_s$ 。[0278] Q_{Offset} 是对于同频:如果 $Q_{\text{Offsets},n}$ 有效,等于 $Q_{\text{Offsets},n}$;否则该值等于0。[0279] 对于异频:如果 $Q_{\text{Offsets},n}$ 有效,等于 $Q_{\text{Offsets},n}$ 加上 $Q_{\text{Offsetfrequency}}$;否则,该值等于 $Q_{\text{Offsetfrequency}}$ 。[0280] Q_{Hyst} 是指定了用于排序标准的滞后值,在服务小区系统信息中广播[0281] 在实施例中,当UE经历特定信道质量条件时,在式8中使用 Q_{Offset1} 和 Q_{Offset} ;而当UE经历另一信道质量条件时省去 Q_{Offset1} 。在实施例中,特定信道质量条件包括:在UE处接收的信道质量大于阈值。在实施例中,另一信道质量条件包括:在UE处接收的信道质量低于阈值。在实施例中,特定信道质量条件包括:UE以给定分组丢失率成功解码控制信道和数据信道中的至少一个。在实施例中,另一信道质量条件包括:UE未能以给定分组丢失率解码控制信号和数据信道中的至少一个。[0282] 在实施例中,小区选择或重选标准包括偏移路径损耗度量。在实施例中,小区选择或重选标准满足被定义为 $S_{\text{rxlev}} > 0$ 且 $S_{\text{qual_D}} > 0$ 且 $S_{\text{qual_C}} > 0$ 的标准,其中

[0283]

$$\begin{aligned} S_{\text{rxlev}} &= Q_{\text{rxlevmeas}} - (Q_{\text{rxlevmin}} + Q_{\text{rxlevminoffset}}) - P_{\text{compensation}} \\ S_{\text{qual_D}} &= Q_{\text{qualmeasD}} - (Q_{\text{qualminD}} + Q_{\text{qualminoffsetD}}) \\ S_{\text{qual_C}} &= Q_{\text{qualmeasC}} - (Q_{\text{qualminC}} + Q_{\text{qualminoffsetC}}) \end{aligned}$$

[0284] 并且

[0285]

Srxlev	是	小区选择接收功率电平值(分贝)
Squal_D	是	针对数据信道的小区选择质量值(分贝)。
Squal_C	是	针对控制信道的小区选择质量值(分贝)。
Q _{rxlevmeas}	是	测量的小区接收功率电平值(参考信号接收功率)
Q _{qualmeasD}	是	针对数据信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
Q _{qualmeasC}	是	针对控制信道的测量的小区质量值(参考信号接收质量)
Q _{rxlevmin}	是	小区中的最小需要接收功率电平(分贝)
Q _{qualminD}	是	针对数据控制的小区中的最小需要质量等级(分贝)
Q _{qualminC}	是	针对控制信道的小区中的最小需要质量等级(分贝)
Q _{rxlevminoffset}	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果，在Srxlev评估中考虑的相对于以信号通知的Q _{rxlevmin} 的偏移
Q _{qualminoffsetD}	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果，在Squal_D评估中考虑的相对于以信号通知的Q _{qualminD} 的偏移
Q _{qualminoffsetC}	是	作为在正常驻留访问公共陆地移动网络时周期性搜索较高优先级公共陆地移动网络的结果，在Squal_C评估中考虑的相对于以信号通知的Q _{qualminC} 的偏移
P _{compensation}	是	$\max(P_{\text{EMAX_H}} - P_{\text{PowerClass}}, 0)$ (分贝)
P _{EMAX_H}	是	当在小区中在上行链路上发送时用户设备使用的最大发送功率电平(分贝)，在[技术规范36.101]中定义为P _{EMAX_H}

[0286]

P _{PowerClass}	是	根据如[技术规范36.101]中定义的用户设备功率等级的用户设备的最大射频输出功率(分贝)
-------------------------	---	---

[0287] 在实施例，小区排序标准包括：针对服务小区的Rs以及针对相邻小区的Rn，并且其中，小区排序标准被定义为以下一项：

[0288]

$$\begin{aligned} R_s &= Q_{\text{meas},s} + Q_{\text{Hyst}} + Q_{\text{offset1}_s} \\ R_n &= Q_{\text{meas},n} + Q_{\text{offset1}_n} - Q_{\text{offset}} \end{aligned} \quad (9)$$

[0289] 其中：

[0290]

$Q_{\text{meas},s}$	是	在小区重选中使用的服务小区s中的参考信号接收功率测量数量
$Q_{\text{meas},n}$	是	在小区重选中使用的相邻小区n中的参考信号接收功率测量数量。
Q_{offset1_s}	是	参考信号接收功率偏移值，即， Q_{offset1_s} = 针对服务小区的参考信号接收功率偏移
Q_{offset1_n}	是	参考信号接收功率偏移值，即， Q_{offset1_n} = 针对相邻小区的参考信号接收功率偏移
Q_{offset}	是	对于同频：如果 $Q_{\text{offset}_{s,n}}$ 有效，等于 $Q_{\text{offset}_{s,n}}$ ；否则该值等于0。 对于异频：如果 $Q_{\text{offset}_{s,n}}$ 有效，等于 $Q_{\text{offset}_{s,n}}$ 加上 $Q_{\text{offset}_{\text{frequency}}}$ ；否则，该值等于 $Q_{\text{offset}_{\text{frequency}}}$ 。
Q_{Hyst}	是	指定了用于排序标准的滞后值，在服务小区系统信息中广播

[0291] 或

[0292]

$$\begin{aligned} R_s &= Q_{\text{meas},s} + Q_{\text{Hyst}} \\ R_n &= Q_{\text{meas},n} - Q_{\text{offset1}_n} - Q_{\text{offset}} \end{aligned} \quad (10)$$

[0293] 其中：

[0294]

$Q_{\text{meas},s}$	是	在小区重新中使用的服务小区中的参考信号接收功率测量数量
$Q_{\text{meas},n}$	是	在小区重选中使用的相邻小区中的参考信号接收功率测量数量
Q_{offset1_n}	是	被定义为两个小区s, n间参考信号接收功率偏移的参考，即 $bias_s - bias_n$ 。
Q_{offset}	是	对于同频：如果 $Q_{\text{offset}_{s,n}}$ 有效，等于 $Q_{\text{offset}_{s,n}}$ ；否则该值等于0。

[0295]

		对于异频：如果 $Q_{\text{offset}_{s,n}}$ 有效，等于 $Q_{\text{offset}_{s,n}}$ 加上 $Q_{\text{offset}_{\text{frequency}}}$ ；否则，该值等于 $Q_{\text{offset}_{\text{frequency}}}$ 。
Q_{Hyst}	是	指定了用于排序标准的滞后值，在服务小区系统信息中广播

[0296] 在实施例中，当未检测到覆盖空洞时，UE使用 Q_{offset1_n} 以及 Q_{offset} 来使用基于路径损耗的小区选择或重选，并且如果UE使用 Q_{offset} 来使用基于最小功率的小区选择或重选作为检测到覆盖空洞时的回退机制。在实施例中，当下行链路传输或上行链路传输的分组差错率大于预定分组差错率时，检测到覆盖空洞；并且其中，当下行链路传输或上行链路传输的接收信号质量大于预定接收信号质量时，也检测到覆盖空洞。在实施例中，通过测量一个或多个下行链路或上行链路控制信道上的成功了或失败率来检测对覆盖空洞的检测。在实施例中，一个或多个下行链路或上行链路控制信道被配置为辅助覆盖空洞的检测。

[0297] 在实施例中,当UE经历特定信道质量条件时在Rn标准(10)中使用Qoffset_{1_n}和Qoffset,而当UE经历另一信道质量条件时省去Qoffset₁。在实施例中,特定信道质量条件包括:在UE处接收的信道质量大于阈值。在实施例中,另一信道质量条件包括:在UE处接收的信道质量低于阈值。在实施例中,特定信道质量条件包括:UE以给定分组丢失率成功解码控制信道和数据信道中的至少一个。在实施例中,另一信道质量条件包括:UE未能以给定分组丢失率解码控制信号和数据信道中的至少一个。

[0298] 虽然在本公开中提供了各种实施例,但应理解:可以在不背离本公开的精神或范围的前提下以多种其他具体形式实现所公开的系统和方法。本示例应被看作说明性而非限制性的,并且不应限制于此处给出的细节。例如,在另一系统中可以将各种元件或组件组合或集成,或者可以省去或不实现特定特征。

[0299] 此外,在各种实施例中被描述和示意为离散或分开的技术、系统、子系统和方法可以在被背离本公开范围的情况下与其他系统、模块、技术或方法组合或集成。被示出或讨论为彼此直接耦合或通信的其他项目可以通过一些接口、设备或中间组件,以电气方式、机械方式或以其他方式间接耦合或通信。本领域技术人员可以在不背离此处公开的精神和范围的前提下想到并做出其他改变、替换或变型示例。

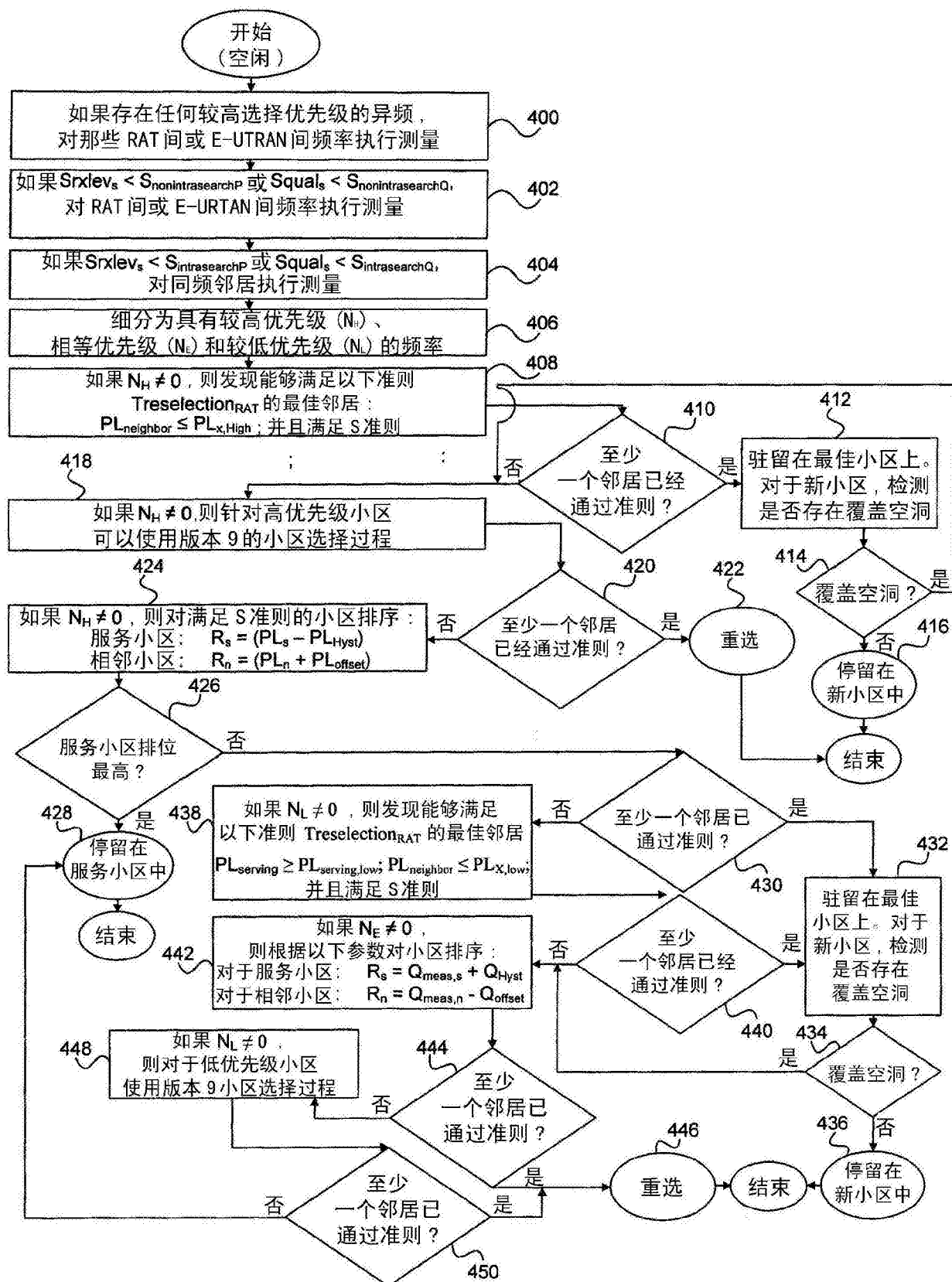


图4

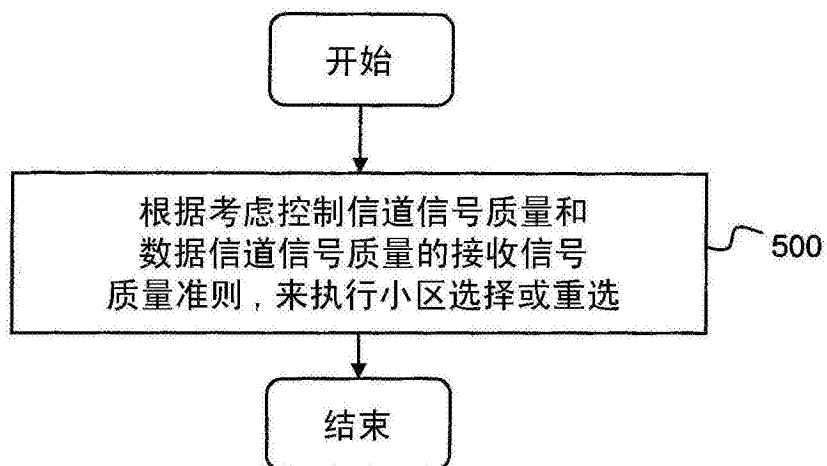


图5

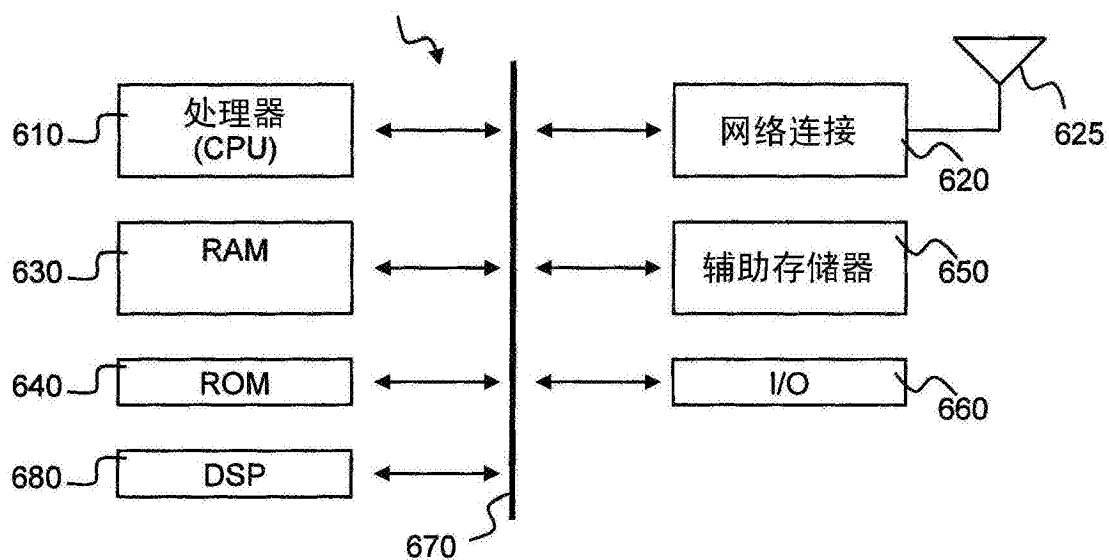


图6