



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106160980 A

(43) 申请公布日 2016. 11. 23

(21) 申请号 201510170454. 8

(22) 申请日 2015. 04. 10

(66) 本国优先权数据

201510055432. 7 2015. 01. 30 CN

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路
55 号

(72) 发明人 莫林梅 赵亚军 徐汉青

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 江舟 李灵洁

(51) Int. Cl.

H04L 5/00(2006. 01)

H04L 1/00(2006. 01)

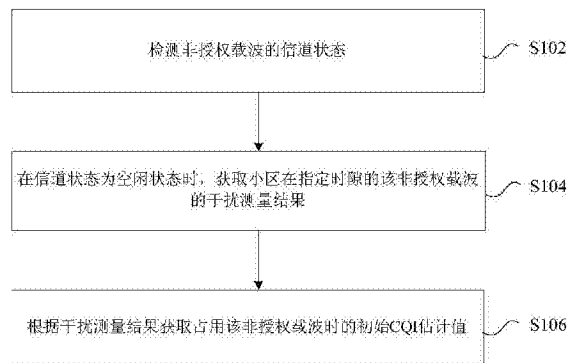
权利要求书8页 说明书20页 附图2页

(54) 发明名称

信道质量指示 CQI 估计方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种信道质量指示 CQI 估计方法及装置,其中,该方法包括:检测非授权载波的信道状态;在信道状态为空闲状态时,获取小区在指定时隙的非授权载波的干扰测量结果;根据干扰测量结果获取占用该非授权载波时的初始 CQI 估计值。通过本发明解决了相关技术中单一的测量行为无法满足载波切换的需求的问题,进而提高了 CQI 测量的准确性。



1. 一种信道质量指示 CQI 估计方法,其特征在于,包括:

检测非授权载波的信道状态;

在所述信道状态为空闲状态时,获取小区在指定时隙的所述非授权载波的干扰测量结果;

根据所述干扰测量结果获取占用所述非授权载波时的初始 CQI 估计值。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,检测非授权载波的信道状态包括:

获取干净信道估计 CCA 策略;根据所述 CCA 策略检测非授权载波的信道状态;其中,所述 CCA 策略包括以下之一:

策略 1:同时检测所述小区的不可协调干扰信号和所述小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用一个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断所述非授权载波是否处于空闲状态;

策略 2:同时检测所述小区的不可协调干扰信号和所述小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用两个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断所述非授权载波是否处于空闲状态;

策略 3:仅检测所述小区的不可协调干扰,得到检测结果,根据得到的检查结果与 CCA 阈值的比较结果,判断所述非授权载波是否处于空闲状态;

其中,所述小区的不可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰;

所述小区的可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于相同运营商的其他小区的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,检测所述小区的不可协调干扰信号和/或所述小区的可协调干扰信号的方式包括以下之一:

在所述小区配置不可协调干扰静默图样时,在所述不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号;在所述不可协调干扰静默图样指示的静默时刻之外的时刻进行干扰测量,得到的干扰测量结果包括所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号;所述可协调干扰信号为所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号总和与所述不可协调干扰信号的差值;或者,

在所述小区同时配置了不可协调干扰静默图样和可协调干扰静默图样时,所述小区在所述不可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号;在所述可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为所述可协调干扰信号;或者,

网络中所有小区统一配置第一不可协调干扰静默图样,与所述小区属于相同运营商的小区配置了第二不可协调干扰静默图样,在所述第二不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号,其中,该不可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,根据所述策略 1 检测所述非授权载波的信

道状态包括：

在所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号的总和不大于第一阈值的情况下，确定所述非授权载波处于空闲状态。

5. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，根据所述策略 2 检测所述非授权载波的信道状态包括：

在所述不可协调干扰信号不大于第二阈值，并且所述可协调干扰信号不大于第三阈值的情况下，确定所述非授权载波处于空闲状态。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第三阈值由所述小区所属的主小区 PCell 进行配置。

7. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，根据所述策略 3 检测所述非授权载波的信道状态包括：

在所述不可协调干扰信号不大于第四阈值，确定所述非授权载波处于空闲状态。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，根据所述干扰测量结果得到占用所述非授权载波时的 CQI 估计值包括：

获取所述非授权载波处于所述空闲状态之前的上次被占用时的有用信号能量；

根据所述有用信号能量与所述干扰测量结果得到信噪比；

根据所述信噪比获得所述 CQI 估计值。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，其特征在于，基站配置所述指定时隙。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述指定时隙由以下至少之一的信息组成：

一个或多个长期演进 LTE 子帧、一个或多个 LTE 符号、一个或多个 CCA 观察时长。

11. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，基站配置所述指定时隙的方式包括以下之一：

所述基站为终端配置周期性的所述指定时隙；

所述基站为终端配置非周期性的所述指定时隙，触发所述终端进行干扰测量。

12. 一种接收信号强度指示 RSSI 测量方法，其特征在于，包括：

基站发送测量 RSSI 的指示信号至终端；

所述基站接收所述终端根据所述指示信号进行 RSSI 测量的结果。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，测量的所述 RSSI 包括如下类型之一：

RSSI 类型一：测量信号源为所述终端接收到的所有信号，包括与所述终端的服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号；与所述服务小区属于相同通信系统，并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号；以及与所述服务小区属于相同通信系统，并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区的信号；

RSSI 类型二：测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号；以及与所述服务小区属于相同通信系统，并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号；

RSSI 类型三：测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号；

其中，所述 RSSI 类型一，用于衡量整个非授权频率层的负载；所述 RSSI 类型二，用于衡

量非本运营商 LAA 系统的负荷情况 ;所述 RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述指示信号包括 :所述基站根据测量的所述 RSSI 的类型,配置测量子帧集合,其中所述测量子帧集合包括以下之一 :

测量子帧集合一,用于测量所述 RSSI 类型一 ;

测量子帧集合二,用于测量所述 RSSI 类型二 :在所述测量子帧集合二上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默 ;

测量子帧集合三,用于测量所述 RSSI 类型三 :在所述测量子帧集合三上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于不同运营商的所有小区静默 ;同时,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,基站配置测量 RSSI 的指示信号包括 :

所述基站为所述终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置 ;其中,在所述基站配置所述终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,所述基站接收所述终端上报一个或多个类型的 RSSI 值 ;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为所述终端配置测量触发方式和 / 或周期测量的周期值 ;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为所述终端配置上报触发方式和 / 或周期上报的周期值。

16. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述 RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

17. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述指示信号包括一个或多个测量样本,其中,所述一个或多个测量样本是所述终端进行 RSSI 测量的依据,所述一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

18. 一种接收信号强度指示 RSSI 测量方法,其特征在于,包括 :

终端接收基站发送的测量 RSSI 的指示信号 ;

所述终端根据所述指示信号进行 RSSI 测量,得到测量结果,并将所述测量结果发送至所述基站。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,测量的所述 RSSI 包括如下类型之一 :

RSSI 类型一 :测量信号源为所述终端接收到的所有信号,包括与所述终端的服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号 ;与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号 ;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区的信号 ;

RSSI 类型二 :测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号 ;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号 ;

RSSI 类型三 :测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号 ;

其中,所述 RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载 ;所述 RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况 ;所述 RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述指示信号包括所述基站根据所述 RSSI 的类型配置的测量子帧集合,其中所述测量子帧集合包括以下之一 :

测量子帧集合一,用于测量所述 RSSI 类型一 ;

测量子帧集合二,用于测量所述 RSSI 类型二:在所述测量子帧集合二上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默;

测量子帧集合三,用于测量所述 RSSI 类型三:在所述测量子帧集合三上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默。

21. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述指示信号包括:

所述基站为所述终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置;其中,在所述基站配置所述终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,所述终端将一个或多个类型的 RSSI 值上报给所述基站;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为所述终端配置测量触发方式和/或周期测量的周期值;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为所述终端配置上报触发方式和/或周期上报的周期值。

22. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述 RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

23. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述指示信号包括一个或多个测量样本,所述终端根据所述一个或多个测量样本进行 RSSI 测量,其中,一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,其特征在于,所述终端根据所述指示信号进行 RSSI 测量,得到测量结果,并将所述测量结果发送至所述基站包括:

在所述终端基于一个测量样本进行 RSSI 测量时,直接将该次测量结果进行上报给所述基站;在所述终端基于多个测量样本进行 RSSI 测量时,将多个测量样本对应的测量结果平滑后进行上报或者将一次占用期内的全部有效 RSSI 测量值平滑后上报给所述基站。

25. 一种信道质量指示 CQI 估计装置,所述装置应用于基站,其特征在于,包括:

检测模块,用于检测非授权载波的信道状态;

获取模块,用于在所述信道状态为空闲状态时,获取小区在指定时隙的所述非授权载波的干扰测量结果;

估计模块,用于根据所述干扰测量结果获取占用所述非授权载波时的初始 CQI 估计值。

26. 根据权利要求 25 所述的装置,其特征在于,所述检测模块包括:

第一获取单元,用于获取干净信道估计 CCA 策略;

检测单元,用于根据所述 CCA 策略检测非授权载波的信道状态;其中,所述 CCA 策略包括以下之一:

策略 1:同时检测所述小区的不可协调干扰信号和所述小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用一个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断所述非授权载波是否处于空闲状态;

策略 2:同时检测所述小区的不可协调干扰信号和所述小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用两个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断所述非授权载波是否处于空闲状态;

策略 3:仅检测所述小区的不可协调干扰,得到检测结果,根据得到的检查结果与 CCA 阈值的比较结果,判断所述非授权载波是否处于空闲状态;

其中,所述小区的不可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰;

所述小区的可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于相同运营商的其他小区的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

27. 根据权利要求 26 所述的装置,其特征在于,所述检测单元还用于检测所述小区的不可协调干扰信号和/或所述小区的可协调干扰信号,其中检测的方式包括以下之一:

在所述小区配置不可协调干扰静默图样时,在所述不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号;在所述不可协调干扰静默图样指示的静默时刻之外的时刻进行干扰测量,得到的干扰测量结果包括所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号;所述可协调干扰信号为所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号总和与所述不可协调干扰信号的差值;或者,

在所述小区同时配置了不可协调干扰静默图样和可协调干扰静默图样时,所述小区在所述不可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号;在所述可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为所述可协调干扰信号;或者,

网络中所有小区统一配置第一不可协调干扰静默图样,与所述小区属于相同运营商的小区配置了第二不可协调干扰静默图样,在所述第二不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号,其中,该不可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

28. 根据权利要求 27 所述的装置,其特征在于,所述检测单元还用于根据所述策略 1 检测所述非授权载波的信道状态,其中,在所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号的总和不大于第一阈值的情况下,确定所述非授权载波处于空闲状态。

29. 根据权利要求 27 所述的装置,其特征在于,所述检测单元还用于根据所述策略 2 检测所述非授权载波的信道状态,其中,在所述不可协调干扰信号不大于第二阈值,并且所述可协调干扰信号不大于第三阈值的情况下,确定所述非授权载波处于空闲状态。

30. 根据权利要求 29 所述的装置,其特征在于,所述第三阈值由所述小区所属的主小区 PCell 进行配置。

31. 根据权利要求 26 所述的装置,其特征在于,所述检测单元还用于根据所述策略 3 检测所述非授权载波的信道状态,其中,在所述不可协调干扰信号不大于第四阈值,确定所述非授权载波处于空闲状态。

32. 根据权利要求 26 所述的装置,其特征在于,所述估计模块包括:

第二获取单元,用于获取所述非授权载波处于所述空闲状态之前的上次被占用时的有用信号能量;

第三获取单元,用于根据所述有用信号能量与所述干扰测量结果得到信噪比;

估计单元,用于根据所述信噪比获得所述 CQI 估计值。

33. 根据权利要求 26 至 32 中任一项所述的装置,其特征在于,所述指定时隙由基站配

置。

34. 根据权利要求 33 所述的装置,其特征在于,所述指定时隙由以下至少之一的信息组成:

一个或多个长期演进 LTE 子帧、一个或多个 LTE 符号、一个或多个 CCA 观察时长。

35. 根据权利要求 33 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括以下至少之一的模块:

第一配置模块,用于为终端配置周期性的所述指定时隙;

第二配置模块,用于为终端配置非周期性的所述指定时隙,触发所述终端进行干扰测量。

36. 一种接收信号强度指示 RSSI 测量装置,所述装置应用于基站,其特征在于,所述装置包括:

发送模块,用于发送测量 RSSI 的指示信号给终端;

接收模块,用于接收所述终端根据所述指示信号进行 RSSI 测量的结果。

37. 根据权利要求 36 所述的装置,其特征在于,测量的所述 RSSI 包括如下类型之一:

RSSI 类型一:测量信号源为所述终端接收到的所有信号,包括与所述终端的服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区的信号;

RSSI 类型二:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;

RSSI 类型三:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;

其中,所述 RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载;所述 RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况;所述 RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

38. 根据权利要求 37 所述的装置,其特征在于,所述指示信号包括:所述基站根据测量的所述 RSSI 的类型,配置测量子帧集合,其中所述测量子帧集合包括以下之一:

测量子帧集合一,用于测量所述 RSSI 类型一;

测量子帧集合二,用于测量所述 RSSI 类型二:在所述测量子帧集合二上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默;

测量子帧集合三,用于测量所述 RSSI 类型三:在所述测量子帧集合三上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默。

39. 根据权利要求 36 所述的装置,其特征在于,所述指示信号包括:所述基站为所述终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置;其中,在所述基站配置所述终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,所述基站接收所述终端上报一个或多个类型的 RSSI 值;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为所述终端配置测量触发方式和/或周期测量的周期值;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为所述终端配置上报触发方式和/或周期上报的周期值。

40. 根据权利要求 36 所述的装置,其特征在于,所述 RSSI 为在指定测量子帧上观察到

的总接收功率的线性平均值。

41. 根据权利要求 36 所述的装置,其特征在于,所述指示信号包括一个或多个测量样本,其中,所述一个或多个测量样本是所述终端进行 RSSI 测量的依据,所述一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

42. 一种接收信号强度指示 RSSI 测量装置,所述装置应用于终端,其特征在于,所述装置包括:

接收模块,用于接收基站发送的测量 RSSI 的指示信号;

处理模块,用于根据所述指示信号进行 RSSI 测量,得到测量结果,并将所述测量结果发送至所述基站。

43. 根据权利要求 42 所述的装置,其特征在于,测量的所述 RSSI 包括如下类型之一:

RSSI 类型一:测量信号源为所述终端接收到的所有信号,包括与所述终端的服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区的信号;

RSSI 类型二:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;

RSSI 类型三:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;

其中,所述 RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载,实现 DFS 功能;所述 RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况;所述 RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

44. 根据权利要求 43 所述的装置,其特征在于,所述指示信号包括所述基站根据所述 RSSI 的类型配置的测量子帧集合,其中所述测量子帧集合包括以下之一:

测量子帧集合一,用于测量所述 RSSI 类型一;

测量子帧集合二,用于测量所述 RSSI 类型二:在所述测量子帧集合二上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默;

测量子帧集合三,用于测量所述 RSSI 类型三:在所述测量子帧集合三上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默。

45. 根据权利要求 42 所述的装置,其特征在于,所述指示信号包括:

所述基站为所述终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置;其中,在所述基站配置所述终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,所述终端将一个或多个类型的 RSSI 值上报给所述基站;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为所述终端配置测量触发方式和/或周期测量的周期值;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为所述终端配置上报触发方式和/或周期上报的周期值。

46. 根据权利要求 42 所述的装置,其特征在于,所述 RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

47. 根据权利要求 42 所述的装置,其特征在于,所述指示信号包括一个或多个测量样

本,所述终端根据所述一个或多个测量样本进行 RSSI 测量,其中,一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

48. 根据权利要求 47 所述的装置,其特征在于,所述处理模块还用于在所述终端基于一个测量样本进行 RSSI 测量时,直接将该次测量结果进行上报给所述基站;在所述终端基于多个测量样本进行 RSSI 测量时,将多个测量样本对应的测量结果平滑后进行上报或者将一次占用期内的全部有效 RSSI 测量值平滑后上报给所述基站。

信道质量指示 CQI 估计方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种信道质量指示 CQI 估计方法及装置。

背景技术

[0002] 长期演进 / 高级长期演进 (Long Term Evolution Advanced, 简称为 LTE/LTE-A) 系统是由第三代合作伙伴计划 (3rd Generation Partnership Project, 简称为 3GPP) 组织制定的第四代移动通信标准。LTE 支持多种带宽分配: 1.4MHz, 3MHz, 5MHz, 10MHz, 15MHz 和 20MHz 等, 频谱分配更加灵活。LTE 目前主要工作在授权频谱上, 不同地区选择的频段也有所不同。北美网络计划使用 700/800 和 1700/1900MHz; 欧洲网络计划使用 800, 1800, 2600MHz; 亚洲网络计划使用 1800 和 2600MHz; 澳洲网络计划使用 1800MHz。

[0003] 为了支持更宽的频带, LTE-A 引入载波聚合 (Carrier Aggregation, 简称为 CA), 基本思想是通过将多个连续或离散的载波聚合在一起, 形成更宽的频谱。通过载波聚合, LTE-A 最大可支持 100MHz 带宽。

[0004] 随着数据业务的不断增长, 授权频谱资源越来越拥挤和紧张。因此一个自然的想法就是在授权载波的辅助下, 使用载波聚合等方法将 LTE/LTE-A 系统扩展到非授权频谱资源上使用。

[0005] 在授权载波上, LTE 演进型基站 (E-UTRAN NodeB, 简称为 eNB) 向用户设备 (User Equipment, 简称为 UE) 发送用于信道状态信息 (Channel State information, 简称为 CSI) 测量的参考信号, 包括用于 CSI 测量的非零功率信道状态信息参考信号 (Non-Zero Power CSI reference signals, 简称为 NZP CSI-RS) 和用于干扰测量的零功率信道状态信息参考信号 (Zero Power CSI reference signals, 简称为 ZP CSI-RS); UE 接收到测量参考信号, 进行 CSI 测量并将测量结果上报给 eNB; eNB 依靠 UE 上报的 CSI 信息来进行精确地数据调度发送, CSI 测量包括预编码矩阵指示 (Precoding Matrix Indicator, 简称为 PMI)、信道质量指示 (Channel Quality Indicator, 简称为 CQI)、干扰测量等内容。

[0006] 在非授权频谱上, 除了 LTE 系统, 还有其他无线保真 (Wireless Fidelity, 简称为 WiFi)、雷达 (Radar) 等系统的存在, 为了公平性, 各节点需要通过竞争获得信道使用权, 在使用信道前, 需要先进行干净信道评估 (Clear channel access, 简称为 CCA), 只有 CCA 结果表示信道空闲, 网络节点才能接入信道, 进行必要的参考信号和数据的发送。因此, 用于 CSI 测量的参考信号的传输密度将与 eNB 接入信道的成功率密切相关。若 eNB 接入信道的频率较低, 测量参考信号的传输密度也将大大降低, 一方面, 由于测量样本较少, CQI 和干扰测量的结果将会不准确; 另一方面, 如果 CQI 测量和干扰测量只能在信道占用期进行, 由于测量上报存在一定的延时, eNB 不能及时得到测量结果, 甚至有可能在 eNB 结束信道占用之前仍然无法获得信道测量结果。

[0007] 另外, 授权载波辅助接入 (Licensed Assisted Access, 简称为 LAA) 小区可能选择非授权载波上或者授权载波上进行数据发送, 由于授权载波上的干扰情况与非授权载波上的干扰情况可能存在较大区别, 目前单一的测量行为将无法满足不同载波切换的需求。

[0008] 针对相关技术中,单一的测量行为无法满足载波切换的需求的问题,还未提出有效的解决方案。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种信道质量指示 CQI 估计方法及装置,以至少解决相关技术中单一的测量行为无法满足载波切换的需求的问题。

[0010] 根据本发明的一个方面,提供了一种信道质量指示 CQI 估计方法,包括:检测非授权载波的信道状态;在所述信道状态为空闲状态时,获取小区在指定时隙的所述非授权载波的干扰测量结果;根据所述干扰测量结果获取占用所述非授权载波时的初始 CQI 估计值。

[0011] 进一步地,检测非授权载波的信道状态包括:获取干净信道估计 CCA 策略;根据所述 CCA 策略检测非授权载波的信道状态;其中,所述 CCA 策略包括以下之一:策略 1:同时检测所述小区的不可协调干扰信号和所述小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用一个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断所述非授权载波是否处于空闲状态;策略 2:同时检测所述小区的不可协调干扰信号和所述小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用两个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断所述非授权载波是否处于空闲状态;策略 3:仅检测所述小区的不可协调干扰,得到检测结果,根据得到的检查结果与 CCA 阈值的比较结果,判断所述非授权载波是否处于空闲状态;其中,所述小区的不可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰;所述小区的可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于相同运营商的其他小区的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

[0012] 进一步地,检测所述小区的不可协调干扰信号和/或所述小区的可协调干扰信号的方式包括以下之一:在所述小区配置不可协调干扰静默图样时,在所述不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号;在所述不可协调干扰静默图样指示的静默时刻之外的时刻进行干扰测量,得到的干扰测量结果包括所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号;所述可协调干扰信号为所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号总和与所述不可协调干扰信号的差值;或者,在所述小区同时配置了不可协调干扰静默图样和可协调干扰静默图样时,所述小区在所述不可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号;在所述可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为所述可协调干扰信号;或者,网络中所有小区统一配置第一不可协调干扰静默图样,与所述小区属于相同运营商的小区配置了第二不可协调干扰静默图样,在所述第二不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号,其中,该不可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

[0013] 进一步地,根据所述策略 1 检测所述非授权载波的信道状态包括:在所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号的总和不大于第一阈值的情况下,确定所述非授权载波

处于空闲状态。

[0014] 进一步地,根据所述策略 2 检测所述非授权载波的信道状态包括:在所述不可协调干扰信号不大于第二阈值,并且所述可协调干扰信号不大于第三阈值的情况下,确定所述非授权载波处于空闲状态。

[0015] 进一步地,所述第三阈值由所述小区所属的主小区(Primary Component Cell,简称为 PCell) 进行配置。

[0016] 进一步地,根据所述策略 3 检测所述非授权载波的信道状态包括:在所述不可协调干扰信号不大于第四阈值,确定所述非授权载波处于空闲状态。

[0017] 进一步地,根据所述干扰测量结果得到占用所述非授权载波时的 CQI 估计值包括:获取所述非授权载波处于所述空闲状态之前的上次被占用时的有用信号能量;根据所述有用信号能量与所述干扰测量结果得到信噪比;根据所述信噪比获得所述 CQI 估计值。

[0018] 进一步地,所述指定时隙由基站配置。

[0019] 进一步地,所述指定时隙由以下至少之一的信息组成:一个或多个长期演进 LTE 子帧、一个或多个 LTE 符号、一个或多个 CCA 观察时长。

[0020] 进一步地,基站配置所述指定时隙的方式包括以下之一:所述基站为终端配置周期性的所述指定时隙;所述基站为终端配置非周期性的所述指定时隙,触发所述终端进行干扰测量。根据本发明的另一个方面,还提供了一种接收信号强度指示 RSSI 测量方法,包括:基站发送测量 RSSI 的指示信号至终端;所述基站接收所述终端根据所述指示信号进行 RSSI 测量的结果。

[0021] 进一步地,测量的所述 RSSI 包括如下类型之一:RSSI 类型一:测量信号源为所述终端接收到的所有信号,包括与所述终端的服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区的信号;RSSI 类型二:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;RSSI 类型三:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;其中,所述 RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载;所述 RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况;所述 RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

[0022] 进一步地,所述指示信号包括:所述基站根据测量的所述 RSSI 的类型,配置测量子帧集合,其中所述测量子帧集合包括以下之一:测量子帧集合一,用于测量所述 RSSI 类型一;测量子帧集合二,用于测量所述 RSSI 类型二:在所述测量子帧集合二上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默;测量子帧集合三,用于测量所述 RSSI 类型三:在所述测量子帧集合三上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默。

[0023] 进一步地,基站配置测量 RSSI 的指示信号包括:所述基站为所述终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置;其中,在所述基站配置所述终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,所述基站接收所述终端上报一个或多个类型的 RSSI 值;在所述基站为不同类型的 RSSI

测量值配置不同的测量配置时,为所述终端配置测量触发方式和 / 或周期测量的周期值;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为所述终端配置上报触发方式和 / 或周期上报的周期值。

[0024] 进一步地,所述 RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

[0025] 进一步地,所述指示信号包括一个或多个测量样本,其中,所述一个或多个测量样本是所述终端进行 RSSI 测量的依据,所述一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

[0026] 根据本发明的再一个方面,还提供了一种接收信号强度指示 RSSI 测量方法,包括:终端接收基站发送的测量 RSSI 的指示信号;所述终端根据所述指示信号进行 RSSI 测量,得到测量结果,并将所述测量结果发送至所述基站。

[0027] 进一步地,测量的所述 RSSI 包括如下类型之一:RSSI 类型一:测量信号源为所述终端接收到的所有信号,包括与所述终端的服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区的信号;RSSI 类型二:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;RSSI 类型三:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;其中,所述 RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载;所述 RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况;所述 RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

[0028] 进一步地,所述指示信号包括所述基站根据所述 RSSI 的类型配置的测量子帧集合,其中所述测量子帧集合包括以下之一:测量子帧集合一,用于测量所述 RSSI 类型一;测量子帧集合二,用于测量所述 RSSI 类型二:在所述测量子帧集合二上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默;测量子帧集合三,用于测量所述 RSSI 类型三:在所述测量子帧集合三上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默。

[0029] 进一步地,所述指示信号包括:所述基站为所述终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置;其中,在所述基站配置所述终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,所述终端将一个或多个类型的 RSSI 值上报给所述基站;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为所述终端配置测量触发方式和 / 或周期测量的周期值;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为所述终端配置上报触发方式和 / 或周期上报的周期值。

[0030] 进一步地,所述 RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

[0031] 进一步地,所述指示信号包括一个或多个测量样本,所述终端根据所述一个或多个测量样本进行 RSSI 测量,其中,一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

[0032] 进一步地,所述终端根据所述指示信号进行 RSSI 测量,得到测量结果,并将所述测量结果发送至所述基站包括:在所述终端基于一个测量样本进行 RSSI 测量时,直接将该次测量结果进行上报给所述基站;在所述终端基于多个测量样本进行 RSSI 测量时,将多个测量样本对应的测量结果平滑后进行上报或者将一次占用期内的全部有效 RSSI 测量值平

滑后上报给所述基站。

[0033] 根据本发明的另一个方面,还提供了一种信道质量指示 CQI 估计装置,包括:检测模块,用于检测非授权载波的信道状态;获取模块,用于在所述信道状态为空闲状态时,获取小区在指定时隙的所述非授权载波的干扰测量结果;估计模块,用于根据所述干扰测量结果获取占用所述非授权载波时的初始 CQI 估计值。

[0034] 进一步地,所述检测模块包括:第一获取单元,用于获取干净信道估计 CCA 策略;检测单元,用于根据所述 CCA 策略检测非授权载波的信道状态;其中,所述 CCA 策略包括以下之一:策略 1:同时检测所述小区的不可协调干扰信号和所述小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用一个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断所述非授权载波是否处于空闲状态;策略 2:同时检测所述小区的不可协调干扰信号和所述小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用两个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断所述非授权载波是否处于空闲状态;策略 3:仅检测所述小区的不可协调干扰,得到检测结果,根据得到的检查结果与 CCA 阈值的比较结果,判断所述非授权载波是否处于空闲状态;其中,所述小区的不可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰;所述小区的可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于相同运营商的其他小区的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

[0035] 进一步地,所述检测单元还用于检测所述小区的不可协调干扰信号和/或所述小区的可协调干扰信号,其中检测的方式包括以下之一:在所述小区配置不可协调干扰静默图样时,在所述不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号;在所述不可协调干扰静默图样指示的静默时刻之外的时刻进行干扰测量,得到的干扰测量结果包括所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号;所述可协调干扰信号为所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号总和与所述不可协调干扰信号的差值;或者,在所述小区同时配置了不可协调干扰静默图样和可协调干扰静默图样时,所述小区在所述不可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号;在所述可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为所述可协调干扰信号;或者,网络中所有小区统一配置第一不可协调干扰静默图样,与所述小区属于相同运营商的小区配置了第二不可协调干扰静默图样,在所述第二不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为所述不可协调干扰信号,其中,该不可协调干扰信号包括以下至少之一:与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

[0036] 进一步地,所述检测单元还用于根据所述策略 1 检测所述非授权载波的信道状态,其中,在所述不可协调干扰信号和所述可协调干扰信号的总和不大于第一阈值的情况下,确定所述非授权载波处于空闲状态。

[0037] 进一步地,所述检测单元还用于根据所述策略 2 检测所述非授权载波的信道状态,其中,在所述不可协调干扰信号不大于第二阈值,并且所述可协调干扰信号不大于第三阈值的情况下,确定所述非授权载波处于空闲状态。

[0038] 进一步地,所述第三阈值由所述小区所属的主小区 PCell 进行配置。

[0039] 进一步地,所述检测单元还用于根据所述策略 3 检测所述非授权载波的信道状态,其中,在所述不可协调干扰信号不大于第四阈值,确定所述非授权载波处于空闲状态。

[0040] 进一步地,所述估计模块包括:第二获取单元,用于获取所述非授权载波处于所述空闲状态之前的上次被占用时的有用信号能量;第三获取单元,用于根据所述有用信号能量与所述干扰测量结果得到信噪比;估计单元,用于根据所述信噪比获得所述 CQI 估计值。

[0041] 进一步地,所述指定时隙由基站配置。

[0042] 进一步地,所述指定时隙由以下至少之一的信息组成:一个或多个长期演进 LTE 子帧、一个或多个 LTE 符号、一个或多个 CCA 观察时长。

[0043] 进一步地,所述装置还包括以下至少之一的模块:第一配置模块,用于为终端配置周期性的所述指定时隙;第二配置模块,用于为终端配置非周期性的所述指定时隙,触发所述终端进行干扰测量。

[0044] 根据本发明的另一个方面,提供了一种接收信号强度指示 RSSI 测量装置,所述装置应用于基站,所述装置包括:发送模块,用于发送测量 RSSI 的指示信号给终端;接收模块,用于接收所述终端根据所述指示信号进行 RSSI 测量的结果。

[0045] 进一步地,测量的所述 RSSI 包括如下类型之一:RSSI 类型一:测量信号源为所述终端接收到的所有信号,包括与所述终端的服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区的信号;RSSI 类型二:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;RSSI 类型三:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;其中,所述 RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载;所述 RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况;所述 RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

[0046] 进一步地,所述指示信号包括:所述基站根据测量的所述 RSSI 的类型,配置测量子帧集合,其中所述测量子帧集合包括以下之一:测量子帧集合一,用于测量所述 RSSI 类型一;测量子帧集合二,用于测量所述 RSSI 类型二:在所述测量子帧集合二上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默;测量子帧集合三,用于测量所述 RSSI 类型三:在所述测量子帧集合三上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默。

[0047] 进一步地,所述指示信号包括:所述基站为所述终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置;其中,在所述基站配置所述终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,所述基站接收所述终端上报一个或多个类型的 RSSI 值;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为所述终端配置测量触发方式和/或周期测量的周期值;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为所述终端配置上报触发方式和/或周期上报的周期值。

[0048] 进一步地,所述 RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

[0049] 进一步地,所述指示信号包括一个或多个测量样本,其中,所述一个或多个测量样本是所述终端进行 RSSI 测量的依据,所述一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

[0050] 根据本发明的再一个方面,还提供了一种接收信号强度指示 RSSI 测量装置,所述装置应用于终端,所述装置包括:接收模块,用于接收基站发送的测量 RSSI 的指示信号;处理模块,用于根据所述指示信号进行 RSSI 测量,得到测量结果,并将所述测量结果发送至所述基站。

[0051] 进一步地,测量的所述 RSSI 包括如下类型之一:RSSI 类型一:测量信号源为所述终端接收到的所有信号,包括与所述终端的服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区的信号;RSSI 类型二:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;以及与所述服务小区属于相同通信系统,并且与所述服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;RSSI 类型三:测量信号源包括与所述服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;其中,所述 RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载,实现 DFS 功能;所述 RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况;所述 RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

[0052] 进一步地,所述指示信号包括所述基站根据所述 RSSI 的类型配置的测量子帧集合,其中所述测量子帧集合包括以下之一:测量子帧集合一,用于测量所述 RSSI 类型一;测量子帧集合二,用于测量所述 RSSI 类型二:在所述测量子帧集合二上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默;测量子帧集合三,用于测量所述 RSSI 类型三:在所述测量子帧集合三上,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与所述服务小区属于相同通信系统并且与所述服务小区属于相同运营商的所有小区静默。

[0053] 进一步地,所述指示信号包括:所述基站为所述终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置;其中,在所述基站配置所述终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,所述终端将一个或多个类型的 RSSI 值上报给所述基站;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为所述终端配置测量触发方式和/或周期测量的周期值;在所述基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为所述终端配置上报触发方式和/或周期上报的周期值。

[0054] 进一步地,所述 RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

[0055] 进一步地,所述指示信号包括一个或多个测量样本,所述终端根据所述一个或多个测量样本进行 RSSI 测量,其中,一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

[0056] 进一步地,所述处理模块还用于在所述终端基于一个测量样本进行 RSSI 测量时,直接将该次测量结果进行上报给所述基站;在所述终端基于多个测量样本进行 RSSI 测量时,将多个测量样本对应的测量结果平滑后进行上报或者将一次占用期内的全部有效 RSSI 测量值平滑后上报给所述基站。

[0057] 通过本发明,采用检测非授权载波的信道状态;在信道状态为空闲状态时,获取小区在指定时隙的非授权载波的干扰测量结果;根据干扰测量结果获取占用该非授权载波时的初始 CQI 估计值。解决了相关技术中单一的测量行为无法满足载波切换的需求的问题,

进而提高了 CQI 测量的准确性。

附图说明

[0058] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0059] 图 1 是根据本发明实施例的信道质量指示 CQI 估计方法的流程图;

[0060] 图 2 是根据本发明实施例的信道质量指示 CQI 估计装置的结构框图;

[0061] 图 3 是根据本发明实施例的信道质量指示 CQI 估计装置的结构框图(一);

[0062] 图 4 是根据本发明实施例的信道质量指示 CQI 估计装置的结构框图(二);

[0063] 图 5 是根据本发明实施例的接收信号强度指示 RSSI 测量方法的流程图;

[0064] 图 6 是根据本发明实施例的接收信号强度指示 RSSI 测量方法的结果框图;

[0065] 图 7 是根据本发明实施例的接收信号强度指示 RSSI 测量方法的流程图(一);

[0066] 图 8 是根据本发明实施例的接收信号强度指示 RSSI 测量方法的结果框图(二)。

具体实施方式

[0067] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0068] 在本实施例中提供了一种信道质量指示 CQI 估计方法,图 1 是根据本发明实施例的信道质量指示 CQI 估计方法的流程图,如图 1 所示,该流程包括如下步骤:

[0069] 步骤 S102,检测非授权载波的信道状态;

[0070] 步骤 S104,在信道状态为空闲状态时,获取小区在指定时隙的该非授权载波的干扰测量结果;

[0071] 步骤 S106,根据干扰测量结果获取占用该非授权载波时的初始 CQI 估计值。

[0072] 通过上述步骤,在未占用非授权载波之前能够获取占用该非授权载波时的初始 CQI 估计值,相比于现有技术中,只能在占用载波的过程中,通过向终端发送测量参考信号才能获取 CQI 值,上述步骤解决了相关技术中单一的测量行为无法满足载波切换的需求的问题,进而提高了 CQI 测量的准确性。

[0073] 上述步骤 S102 涉及到检测非授权载波的信道状态,在一个可选实施例中,首先获取干净信道估计 CCA 策略,根据 CCA 策略检测非授权载波的信道状态。需要说明是,CCA 策略可以包括多种形式,下面对此进行举例说明,CCA 策略包括以下之一:策略 1:同时检测小区的不可协调干扰信号和小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用一个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断该非授权载波是否处于空闲状态;策略 2:同时检测小区的不可协调干扰信号和小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用两个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断该非授权载波是否处于空闲状态;策略 3:仅检测小区的不可协调干扰,得到检测结果,根据得到的检查结果与 CCA 阈值的比较结果,判断非授权载波是否处于空闲状态;其中,小区的不可协调干扰信号包括以下至少之一:与小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与小区属于相同通信系统,并且与小区属于不同运营商的其他小区的干扰;小区的可协调干扰信号包括以下至少之一:与小区属于相同通信系统,并且与小区属于相同运营商的其他小区的干扰;与小区属于相同通

信系统,并且与小区属于不同运营商的其他小区的干扰。需要强调的是,与小区属于相同通信系统,并且与小区属于不同运营商的其他小区的干扰可以作为可协调干扰也可以作为不可协调干扰。

[0074] 利用上述 CCA 策略检测非授权载波的信道状态时,需要提前确定可协调干扰信号的强度和不可协调干扰信号的强度,在一个可选实施例中,在小区配置不可协调干扰静默图样时,在不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为不可协调干扰信号;在不可协调干扰静默图样指示的静默时刻之外的时刻进行干扰测量,得到的干扰测量结果包括不可协调干扰信号和该可协调干扰信号;可协调干扰信号为不可协调干扰信号和该可协调干扰信号总和与该不可协调干扰信号的差值;或者,在小区同时配置了不可协调干扰静默图样和可协调干扰静默图样时,该小区在不可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为不可协调干扰信号;在可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为可协调干扰信号;或者,网络中所有小区统一配置第一不可协调干扰静默图样,与小区属于相同运营商的小区配置了第二不可协调干扰静默图样,在第二不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为该不可协调干扰信号,其中,该不可协调干扰信号包括以下至少之一:与该小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与该小区属于相同通信系统,并且与该小区属于不同运营商的其他小区的干扰。从而得到了小区的不可协调干扰信号的强度和小区的可协调干扰信号的强度。

[0075] 在一个可选实施例中,根据策略 1 检测非授权载波的信道状态时,在不可协调干扰信号和可协调干扰信号的总和不大于第一阈值的情况下,确定非授权载波处于空闲状态。

[0076] 在另一个可选实施例中,根据策略 2 检测非授权载波的信道状态时,在不可协调干扰信号不大于第二阈值,并且可协调干扰信号不大于第三阈值的情况下,确定非授权载波处于空闲状态。在再一个可选实施例中,第三阈值由小区所属的主小区 PCell 进行配置。

[0077] 在另一个可选实施例中,根据策略 3 检测非授权载波的信道状态时,在不可协调干扰信号不大于第四阈值,确定非授权载波处于空闲状态。

[0078] 上述步骤 S106 涉及到根据干扰测量结果获取占用非授权载波时的初始 CQI 估计值,在一个可选实施例中,获取非授权载波处于空闲状态之前的上次被占用时的有用信号能量,根据有用信号能量与干扰测量结果得到信噪比,根据该信噪比获得 CQI 估计值。

[0079] 在一个可选实施例中,指定时隙由基站配置。

[0080] 在另一个可选实施例中,指定时隙可以是一个或多个长期演进 LTE 子帧,还可以是一个或多个 LTE 符号,还可以是一个或多个 CCA 观察时长。

[0081] 基站配置指定时隙的方式可以有多种,在一个可选实施例中,基站为终端配置周期性的指定时隙,在另一个可选实施例中,基站为终端配置非周期性的所述指定时隙,触发终端进行干扰测量。

[0082] 在本实施例中还提供了一种信道质量指示 CQI 估计装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0083] 图 2 是根据本发明实施例的信道质量指示 CQI 估计装置的结构框图,如图 2 所示,该装置包括:检测模块 22,用于检测非授权载波的信道状态;获取模块 24,用于在信道状态为空闲状态时,获取小区在指定时隙的非授权载波的干扰测量结果;估计模块 26,用于根据干扰测量结果获取占用非授权载波时的初始 CQI 估计值。

[0084] 图 3 是根据本发明实施例的信道质量指示 CQI 估计装置的结构框图(一);如图 3 所示,检测模块 22 包括:第一获取单元 222,用于获取干净信道估计 CCA 策略;检测单元 224,用于根据该 CCA 策略检测非授权载波的信道状态;其中,CCA 策略包括以下之一:策略 1:同时检测小区的不可协调干扰信号和该小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用一个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断该非授权载波是否处于空闲状态;策略 2:同时检测小区的不可协调干扰信号和小区的可协调干扰信号,得到检测结果,使用两个 CCA 阈值与得到的检查结果进行比较,依据比较结果判断该非授权载波是否处于空闲状态;策略 3:仅检测小区的不可协调干扰,得到检测结果,根据得到的检查结果与 CCA 阈值的比较结果,判断非授权载波是否处于空闲状态;其中,小区的不可协调干扰信号包括以下至少之一:与小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与小区属于相同通信系统,并且与小区属于不同运营商的其他小区的干扰;小区的可协调干扰信号包括以下至少之一:与小区属于相同通信系统,并且与小区属于相同运营商的其他小区的干扰;与小区属于相同通信系统,并且与小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

[0085] 可选地,检测单元 224 还用于检测小区的不可协调干扰信号和/或小区的可协调干扰信号,其中检测的方式包括以下之一:在小区配置不可协调干扰静默图样时,在不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为不可协调干扰信号;在不可协调干扰静默图样指示的静默时刻之外的时刻进行干扰测量,得到的干扰测量结果包括不可协调干扰信号和该可协调干扰信号;可协调干扰信号为该不可协调干扰信号和该可协调干扰信号总和与该不可协调干扰信号的差值;或者,在小区同时配置了不可协调干扰静默图样和可协调干扰静默图样时,小区在不可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为不可协调干扰信号;在可协调干扰静默图样上进行干扰测量,得到的干扰测量结果为该可协调干扰信号;或者,网络中所有小区统一配置第一不可协调干扰静默图样,与小区属于相同运营商的小区配置了第二不可协调干扰静默图样,在第二不可协调干扰静默图样指示的静默时刻进行不可协调干扰测量,得到的干扰测量结果为该不可协调干扰信号,其中,该不可协调干扰信号包括以下至少之一:与小区属于不同通信系统的多个网络节点的干扰;与小区属于相同通信系统,并且与小区属于不同运营商的其他小区的干扰。

[0086] 可选地,检测单元 224 还用于根据该策略 1 检测该非授权载波的信道状态,其中,在不可协调干扰信号和该可协调干扰信号的总和不大于第一阈值的情况下,确定非授权载波处于空闲状态。

[0087] 可选地,检测单元 224 还用于根据策略 2 检测非授权载波的信道状态,其中,在不可协调干扰信号不大于第二阈值,并且可协调干扰信号不大于第三阈值的情况下,确定非授权载波处于空闲状态。

[0088] 可选地,第三阈值由小区所属的主小区 PCe11 进行配置。

[0089] 可选地,检测单元 224 还用于根据策略 3 检测非授权载波的信道状态,其中,在不

可协调干扰信号不大于第四阈值,确定非授权载波处于空闲状态。

[0090] 可选地,估计模块 26 包括:第二获取单元 262,用于获取非授权载波处于该空闲状态之前的上次被占用时的有用信号能量;第三获取单元 264,用于根据该有用信号能量与干扰测量结果得到信噪比;估计单元 266,用于根据该信噪比获得 CQI 估计值。

[0091] 在一个可选实施例中,指定时隙由基站配置。

[0092] 在另一个可选实施例中,指定时隙可以是一个或多个长期演进 LTE 子帧,还可以是一个或多个 LTE 符号,还可以是一个或多个 CCA 观察时长。

[0093] 图 4 是根据本发明实施例的信道质量指示 CQI 估计装置的结构框图(二),如图 4 所示,该装置还包括:第一配置模块 42,用于为终端配置周期性的该指定时隙;第二配置模块 44,用于为终端配置非周期性的该指定时隙,触发该终端进行干扰测量。

[0094] 需要说明的是,上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的,对于后者,可以通过以下方式实现,但不限于此:上述各个模块均位于同一处理器中;或者,上述各个模块分别位于第一处理器、第二处理器和第三处理器...中。

[0095] 上面 CQI 测量中提到的干扰测量,其实就是接收信号强度指示(Received Signal Strength Indicator, 简称为 RSSI) 测量,因此,在本实施例中提供了一种接收信号强度指示 RSSI 测量方法,图 5 是根据本发明实施例的接收信号强度指示 RSSI 测量方法的流程图,如图 5 所示,该流程包括如下步骤:

[0096] 步骤 S502,基站发送测量 RSSI 的指示信号至终端;

[0097] 步骤 S504,基站接收终端根据指示信号进行 RSSI 测量的结果。

[0098] 通过上述步骤,基站可以配置终端进行 RSSI 测量从而得到了对 RSSI 测量的结果,以便于提高对后续信号发送的准确度。

[0099] 在一个可选实施例中,测量的 RSSI 包括如下类型之一:RSSI 类型一:测量信号源为终端接收到的所有信号,包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;以及与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于相同运营商的所有小区的信号;RSSI 类型二:测量信号源包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;以及与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;RSSI 类型三:测量信号源包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;其中,RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载;RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况;RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

[0100] 上述的指示信号可以包括很多种,下面对此进行举例说明。在一个可选实施例中,指示信号可以包括:基站根据测量的该 RSSI 的类型,配置测量子帧集合,其中测量子帧集合包括以下之一:测量子帧集合一,用于测量 RSSI 类型一;测量子帧集合二,用于测量 RSSI 类型二:在测量子帧集合二上,与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于相同运营商的所有小区静默;测量子帧集合三,用于测量 RSSI 类型三:在测量子帧集合三上,与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与服务小区属于相同通信系统,并且与该服务小区属于相同运营商的所有小区静默。在另一个可选实施例中,基站配置测量 RSSI 的指示信号可以包括:基站为该终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置;其中,在基站配置该终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,该基站接收

该终端上报一个或多个类型的 RSSI 值 ;在基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为终端配置测量触发方式和 / 或周期测量的周期值 ;在基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为该终端配置上报触发方式和 / 或周期上报的周期值。在再一个可选实施例中,指示信号包括一个或多个测量样本,其中,一个或多个测量样本是该终端进行 RSSI 测量的依据,一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

[0101] 在一个可选实施例中,RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

[0102] 图 6 是根据本发明实施例的接收信号强度指示 RSSI 测量方法的结果框图,该装置应用于基站,如图 6 所述,该装置包括 :发送模块 62,用于发送测量 RSSI 的指示信号给终端 ;接收模块 64,用于接收该终端根据该指示信号进行 RSSI 测量的结果。

[0103] 可选地,测量的 RSSI 包括如下类型之一 :RSSI 类型一 :测量信号源为终端接收到的所有信号,包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号 ;与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于不同运营商的其他小区的信号 ;以及与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于相同运营商的所有小区的信号 ;RSSI 类型二 :测量信号源包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号 ;以及与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于不同运营商的其他小区的信号 ;RSSI 类型三 :测量信号源包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号 ;其中,RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载 ;RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况 ;RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

[0104] 可选地,指示信号包括 :基站根据测量的 RSSI 的类型,配置测量子帧集合,其中测量子帧集合包括以下之一 :测量子帧集合一,用于测量 RSSI 类型一 ;测量子帧集合二,用于测量该 RSSI 类型二 ;在测量子帧集合二上,与服务小区属于相同通信系统并且与服务小区属于相同运营商的所有小区静默,这里的与服务小区属于相同通信系统并且与服务小区属于相同运营商的所有小区静默,指的是该所有小区 (包括服务小区) 不进行数据发送和 / 或接收。测量子帧集合三,用于测量 RSSI 类型三 :在测量子帧集合三上,与服务小区属于相同通信系统并且与服务小区属于不同运营商的所有小区静默 ;同时,与服务小区属于相同通信系统并且与服务小区属于相同运营商的所有小区静默,这里的与服务小区属于相同通信系统并且与服务小区属于不同运营商的所有小区静默,指的是该所有小区 (包括服务小区) 不进行数据发送和 / 或接收 ;与服务小区属于相同通信系统并且与服务小区属于相同运营商的所有小区静默,指的是该所有小区 (包括服务小区) 不进行数据发送和 / 或接收。

[0105] 可选地,指示信号包括 :基站为终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置 ;其中,在该基站配置该终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,基站接收终端上报一个或多个类型的 RSSI 值 ;在基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为终端配置测量触发方式和 / 或周期测量的周期值 ;在基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为该终端配置上报触发方式和 / 或周期上报的周期值。

[0106] 可选地,RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

[0107] 可选地,指示信号包括一个或多个测量样本,其中,该一个或多个测量样本是该终端进行 RSSI 测量的依据,该一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

[0108] 在本实施例中提供了一种接收信号强度指示 RSSI 测量方法,图 7 是根据本发明实

施例的接收信号强度指示 RSSI 测量方法的流程图（一），如图 7 所示，该流程包括如下步骤：

[0109] 步骤 S702，终端接收基站发送的测量 RSSI 的指示信号；

[0110] 步骤 S704，终端根据指示信号进行 RSSI 测量，得到测量结果，并将测量结果发送至基站。

[0111] 通过上述步骤，基站可以配置终端进行 RSSI 测量从而得到了对 RSSI 测量的结果，以便于提高对后续信号发送的准确度。

[0112] RSSI 可以包括多种类型，下面对此进行举例说明。在一个可选实施例中，测量的 RSSI 包括如下类型之一：RSSI 类型一：测量信号源为终端接收到的所有信号，包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号；与服务小区属于相同通信系统，并且与该服务小区属于不同运营商的其他小区的信号；以及与服务小区属于相同通信系统，并且与该服务小区属于相同运营商的所有小区的信号；RSSI 类型二：测量信号源包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号；以及与服务小区属于相同通信系统，并且与该服务小区属于不同运营商的其他小区的信号；RSSI 类型三：测量信号源包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号；其中，RSSI 类型一，用于衡量整个非授权频率层的负载；该 RSSI 类型二，用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况；该 RSSI 类型三，用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

[0113] 上述的指示信号可以包括多种类型，在一个可选实施例中，指示信号可以包括基站根据 RSSI 的类型配置的测量子帧集合，其中测量子帧集合包括以下之一：测量子帧集合一，用于测量 RSSI 类型一；测量子帧集合二，用于测量 RSSI 类型二：在测量子帧集合二上，与服务小区属于相同通信系统，并且与服务小区属于相同运营商的所有小区静默；测量子帧集合三，用于测量 RSSI 类型三：在测量子帧集合三上，与服务小区属于相同通信系统，并且与服务小区属于不同运营商的所有小区静默；同时，与服务小区属于相同通信系统，并且与服务小区属于相同运营商的所有小区静默。在另一个可选实施例中，指示信号可以包括：基站为终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置；其中，在基站配置终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时，终端将一个或多个类型的 RSSI 值上报给基站；在基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时，为该终端配置测量触发方式和 / 或周期测量的周期值；在基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时，为终端配置上报触发方式和 / 或周期上报的周期值。在再一个可选实施例中，指示信号可以包括一个或多个测量样本，终端根据一个或多个测量样本进行 RSSI 测量，其中，一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

[0114] 在一个可选实施例中，RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

[0115] 在一个可选实施例中，在终端基于一个测量样本进行 RSSI 测量时，直接将该次测量结果进行上报给基站；在终端基于多个测量样本进行 RSSI 测量时，将多个测量样本对应的测量结果平滑后进行上报或者将一次占用期内的全部有效 RSSI 测量值平滑后上报给基站。进而实现了终端根据指示信号进行 RSSI 测量，得到测量结果，并将测量结果发送至基站。

[0116] 图 8 是根据本发明实施例的接收信号强度指示 RSSI 测量方法的结果框图（二），

该装置应用于终端,如图 8 所示,该装置包括:接收模块 82,用于接收基站发送的测量 RSSI 的指示信号;处理模块 84,用于根据该指示信号进行 RSSI 测量,得到测量结果,并将该测量结果发送至该基站。

[0117] 可选地,测量的 RSSI 包括如下类型之一:RSSI 类型一:测量信号源为该终端接收到的所有信号,包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;以及与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于相同运营商的所有小区的信号;RSSI 类型二:测量信号源包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;以及与服务小区属于相同通信系统,并且与服务小区属于不同运营商的其他小区的信号;RSSI 类型三:测量信号源包括与服务小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;其中,RSSI 类型一,用于衡量整个非授权频率层的负载,实现 DFS 功能;RSSI 类型二,用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况;该 RSSI 类型三,用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

[0118] 可选地,该指示信号包括该基站根据该 RSSI 的类型配置的测量子帧集合,其中该测量子帧集合包括以下之一:测量子帧集合一,用于测量该 RSSI 类型一;测量子帧集合二,用于测量该 RSSI 类型二:在测量子帧集合二上,与服务小区属于相同通信系统并且与服务小区属于相同运营商的所有小区静默;测量子帧集合三,用于测量该 RSSI 类型三:在该测量子帧集合三上,与服务小区属于相同通信系统并且与服务小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与服务小区属于相同通信系统并且与服务小区属于相同运营商的所有小区静默。

[0119] 可选地,指示信号包括:基站为终端进行一个或多个 RSSI 类型的测量配置;其中,在该基站配置该终端测量一个或多个类型的 RSSI 值时,该终端将一个或多个类型的 RSSI 值上报给该基站;在基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置时,为该终端配置测量触发方式和/或周期测量的周期值;在基站为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置时,为该终端配置上报触发方式和/或周期上报的周期值。

[0120] 可选地,RSSI 为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

[0121] 可选地,指示信号包括一个或多个测量样本,该终端根据该一个或多个测量样本进行 RSSI 测量,其中,一个测量样本包含一个或多个相邻的测量子帧。

[0122] 可选地,处理模块还用于在终端基于一个测量样本进行 RSSI 测量时,直接将该次测量结果进行上报给该基站;在终端基于多个测量样本进行 RSSI 测量时,将多个测量样本对应的测量结果平滑后进行上报或者将一次占用期内的全部有效 RSSI 测量值平滑后上报给该基站。

[0123] 针对相关技术中存在的上述问题,下面结合可选实施例进行说明,在本可选实施例中结合了上述可选实施例及其可选实施方式。

[0124] 本可选实施例所要解决的技术问题是:因为用于 CSI 测量的参考信号在非授权载波上非连续发送,CQI 测量和干扰测量可能会不准确,并且 LAA 小区可能在非授权载波和授权载波之间进行载波切换,单一的测量行为将无法满足不同载波切换的需求。

[0125] 为解决上述技术问题,本可选实施例提供了一种非授权载波测量的方法和系统,该方法根据 LAA 小区的 CCA 策略,利用 UE 在 CCA 期间的干扰测量结果以及前次占用期的有用信号能量、CQI 测量结果等信息进行当次占用期的 CQI 估计。使得 LAA eNB 可以及时获得

CQI 用于数据调度发送。在占用期内,可利用预先配置的 LAA ZP CSI-RS 来进行更精确的干扰测量,当 LAA 小区可在授权载波和非授权载波之间进行切换时,可配置不同的 ZP CSI-RS 用于干扰测量,以便于准确地测量授权载波和非授权载波上的干扰情况。

[0126] 需要说明的是,干扰测量时隙并不限定于 CCA 观察期,可以是其他时隙,只要目标 eNB 在该时隙经历的干扰情况与占用期的干扰情况相似即可。

[0127] 干扰测量时隙可由基站进行配置,可以是一个或多个 LTE 子帧、一个或多个 LTE 符号,一个或多个 CCA 观察时长。基站可为 UE 配置周期性的干扰测量时隙,也可以指示非周期的测量时隙,以及触发 UE 进行干扰测量。例如可用 PCell/SCell PDCCH/EPDCCH 承载的 DCI 进行指示。

[0128] 考虑如下场景,LTE eNB 准备在非授权载波上进行下行或上行+下行数据发送。在获得信道使用权之前,LAA 基站需要先进行干净信道评估 (Clear Channel Access, 简称为 CCA),取得可用信道信息。LAA eNB 接入信道,进入占用期,并开始发送测量参考信号,供 UE 进行测量。如果 LAA 小区可在授权载波和非授权载波之间切换,还应为授权载波和非授权载波配置不同的干扰测量参考信号。下面详细说明具体操作方法。

[0129] 步骤一:LAA 小区确定 CCA 策略。

[0130] LAA 小区可选的 CCA 策略包括:

[0131] 策略 1:同时检测异系统干扰和同系统干扰,使用一个 CCA 门限。

[0132] 策略 2:同时检测异系统干扰和同系统干扰,使用两个 CCA 门限。

[0133] 策略 3:仅检测异系统干扰。

[0134] LAA 小区可以使用网络预先约定的 CCA 策略,例如所有 LAA 小区,或者属于同一运营商的 LAA 小区,可以约定使用相同的 CCA 策略。

[0135] 也可以由 Pcell 指示 LAA 小区使用哪种 CCA 策略。指示的方法可以通过物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, 简称为 PDCCH)、增强物理下行控制信道 (Enhance Physical Downlink Control Channel, 简称为 PDCCH) 发送 DCI 进行指示。

[0136] 步骤二:可选的,LAA 小区配置静默图样。

[0137] LAA 小区静默图样包括 LAA 小区静默的频率信息和时间信息;其中频率信息包括静默的中心频率和带宽信息,也可以用子信道编号,或者子信道编号+带宽来表示;其中时间信息主要包括静默的时刻和静默时长。

[0138] 在授权载波上的主小区 PCell 和非授权载波上的辅小区 (Secondary Component Cell, 简称为 SCell) 共址情形下,LAA 小区可使用主小区的定时作为同步参考。

[0139] 在授权载波上的主小区 PCell 和非授权载波上的辅小区 SCell 非共址情形下,LAA 小区之间需要进行同步,以确保 LAA 小区能够在相同的时刻进行静默。

[0140] LAA 小区可以配置多个静默图样,例如来自不同运营商的 LAA 小区配置静默图样 1,在该静默图样内,LAA 小区都不进行下行数据发送以及上行数据接收,此时任一 LAA 小区进行干扰测量得到的干扰均为异系统干扰,即 LAA 系统外干扰。

[0141] 在网络中存在多个运营商时,为区分不同运营商的干扰,LAA 小区可以配置额外的静默图样。例如,来自运营商 OP1 的 LAA 小区可以配置静默图样 2,在该静默图样内,来自运营商 OP1 的 LAA 小区都不进行下行数据发送以及上行数据接收,此时来自运营商 OP1 的任一 LAA 小区进行干扰测量,得到的干扰既包括异系统干扰,也包括除运营商 OP1 之外的其他

运营商的 LAA 小区干扰。类似的,网络中来自其他运营商的 LAA 小区也可以配置本运营商网络内部的静默图样。

[0142] 步骤三:LAA 小区根据 CCA 策略进行 CCA。

[0143] 如果 LAA 小区使用 CCA 策略 1,仅检测异系统干扰,则 LAA 小区可以采用如下如下方式来进行干扰测量。

[0144] 方式一:

[0145] LAA 小区仅配置异系统干扰静默图样。

[0146] LAA 小区在预定的异系统干扰静默图样指示的静默时刻进行异系统干扰测量,此时,测量得到的干扰均为异系统干扰,记为 I_{out} ;

[0147] LAA 小区在预定的异系统干扰静默图样指示的静默时刻之外的时刻进行干扰测量,此时,测量得到的干扰包含同系统干扰和异系统干扰,记为 I_{total} ;

[0148] 计算同系统干扰, $I_{in} = I_{total} - I_{out}$ 。

[0149] 方式二:

[0150] LAA 小区同时配置了异系统干扰静默图样和同系统干扰静默图样;

[0151] LAA 小区在预定的异系统干扰静默图样上进行异系统干扰测量,此时,测量得到的干扰仅包含异系统干扰,记为 I_{out} ;

[0152] LAA 小区在预定的同系统干扰静默图样上进行干扰测量,此时,测量得到的干扰仅包含同系统干扰,记为 I_{in} ;

[0153] 系统总干扰为, $I_{total} = I_{out} + I_{in}$;

[0154] 如果 LAA 小区使用 CCA 策略 1,即同时检测异系统干扰和同系统干扰,使用一个干扰门限;则将总的干扰能量 I_{total} 与预定的干扰门限一 $TH1$ 进行比较,如果总的干扰能量大于干扰门限一,即 $I_{total} > TH1$,则表示总的干扰较强,判定当前信道状态为不空闲,LAA 不能接入信道;如果总的干扰能量小于等于干扰门限一,即 $I_{total} \leq TH1$,则说明总的干扰在可接受的范围内,判定信道状态为空闲,LAA 小区可接入信道。

[0155] 如果 LAA 小区使用 CCA 策略 2,即同时检测异系统干扰和同系统干扰,使用两个干扰门限;则将异系统干扰能量 I_{out} 与预定的异系统干扰门限二 $TH2$ 进行比较,将同系统干扰能量 I_{in} 与预定的同系统干扰门限三 $TH3$ 进行比较,如果异系统干扰能量大于异系统干扰门限,即 $I_{out} > TH2$,或者同系统干扰能量大于同系统干扰门限,即 $I_{in} > TH3$,则表示异系统干扰太强,或同系统干扰太强,判定当前信道状态为不空闲,LAA 不能接入信道;如果异系统干扰能量不大于异系统干扰门限,即 $I_{out} \leq TH2$,并且同系统干扰能量不大于同系统干扰门限 $I_{in} \leq TH3$,则判定信道状态为空闲,LAA 小区可接入信道。

[0156] CCA 策略 2 的好处在于,根据 LAA 小区的干扰处理能力,同系统 CCA 门限可动态调整,如果 LAA 小区使用某一同系统 CCA 门限,接收性能不理想,则可按照一定步长,逐步调低同系统 CCA 门限;反之如果 LAA 小区使用某一同系统 CCA 门限,接收性能非常好,则可按照一定步长,逐步调高同系统 CCA 门限。

[0157] 如果 LAA 小区使用 CCA 策略 3,即仅检测异系统干扰;则 LAA 小区将异系统干扰能量 I_{out} 与预定的干扰门限 $TH2$ 进行比较,如果 $I_{out} > TH2$,则表示异系统干扰太强,判定当前信道状态为不空闲,LAA 不能接入信道;如果异系统干扰能量不大于干扰门限二,即 $I_{out} \leq TH2$,则表示异系统干扰在可接受的范围内,判定信道状态为空闲,LAA 小区可接入

信道。

[0158] 步骤四 :LAA 小区配置干扰测量参考信号 (可选步骤)。

[0159] 对于使用 CCA 策略 2 和 CCA 策略 3 的小区, CCA 结果仅能表示几乎不存在异系统干扰, 同系统干扰仍然是存在的, 需要配置干扰测量参考信号, 以便 UE 进行干扰测量。例如可为 LAA 小区 1 配置 LAA ZP CSI-RS, 在配置了 LAA ZP CSI-RS 的 RE 上, LAA 小区 1 静默, 不进行发送, 而其他小区正常发送。

[0160] LAA 小区可配置多个 ZP CSI-RS 配置, 其中一部分用于在授权载波上进行干扰测量, 一部分用于在非授权载波上进行干扰测量。对于载频不同的非授权载波, 也可以配置不同的 ZP CSI-RS。

[0161] 步骤五 :LAA 小区接入信道。

[0162] 在 CCA 判断信道为空闲后, LAA 小区接入信道, 开始发送测量参考信号, 并进行数据发送, LAA 小区接入信道到释放信道期间, 称为占用期。

[0163] 对于初次接入信道的 LAA 小区, 由于没有获得信道状态信息反馈, 可使用默认的发送模式发送模式 (Transmission Mod, 简称为 TM) 和调制编码方案 (Modulation and Coding Scheme, 简称为 MCS) 进行数据发送, 也可以使用 Pcell 指示的发送模式 TM 和 MCS 进行数据发送。例如, 默认的发送模式为 TM2, 分集发送方式, 默认使用 MCS 0 进行发送。

[0164] 对于并非初次接入信道的 LAA 小区, 假设本小区的参考信号发射功率与上次占用保持不变, 即信号与干扰加噪声比 (Signal to Interence plus Noise Ratio, 简称为 SINR) = S/I 计算时的有用信号功率 S 保持不变, 只需计算干扰和噪声即可, 而 CQI 根据 SINR 查 SINR-CQI 映射表得到。根据采用的 CCA 策略不同, 可以使用不同的干扰噪声测量方法。

[0165] 如果 LAA 小区使用 CCA 策略 1, 即同时检测异系统干扰和同系统干扰, 使用一个干扰门限 ;CCA 空闲表明同系统和异系统的总干扰保持在可接受的范围内 ;可以采用如下方法来进行 CQI 估计 :

[0166] 在 UE 可以利用 LAA eNB 发送的测量参考信号进行 CQI 估计之前, eNB 可按如下方式获取 CQI :

[0167] 1. 对覆盖范围内的 UE, 在得到新的 CQI 测量结果上报之前, LAA eNB 可使用上次占用期的 CQI 测量结果进行数据调度发送。

[0168] 2. 在 LAA 小区 CCA 期间, PCell 可配置 UE 对目标小区进行干扰测量, 如果 CCA 结果判定信道为空闲, 则 CCA 期间的干扰测量结果可近似占用期的干扰噪声能量 I_{total} 。而根据假设本小区的参考信号发射功率与上次占用保持不变, 即有用信号功率保持不变, 使用上次占用期通过参考信号估计的有用信号能量近似作为本次占用期的有用信号能量 S, UE 可估计出 $SINR = S/I_{total}$, 并推出 CQI。CCA 期间的测量结果可以通过 Pcell 进行上报, 也可以在 SCell 占用期开始后立刻上报。

[0169] 3. 如果 LAA eNB 可同时获得上次占用期的 CQI 测量结果, 和 CCA 期间的 CQI 测量结果, 则可以选择使用其中一个 CQI, 用于数据调度发送 ;也可以使用两个 CQI 来推导出一个新的 CQI 值, 例如使用两个 CQI 的中值, 或两个 CQI 值加权平均后最接近的一个 CQI 值, 例如 $CQI = \text{floor}(a * CQI1 + (1-a) * CQI2)$ 。

[0170] 也可以利用上次占用期的 SINR 测量结果和 CCA 期间的 SINR 测量结果, 来推导出

新的 SINR 结果,再用该 SINR 结果推出 CQI。

[0171] LAA 小区进入占用期后,UE 接收测量参考信号,进行有效信号功率和干扰功率测量,并计算 SINR,推出 CQI。估计出的 CQI 结果可在本次占用期进行上报,如果在占用期结束之前无法上报,则可通过 Pcell 进行上报,以便 LAA 小区在下次占用时参考。

[0172] 如果 LAA 小区使用 CCA 策略 2 或 CCA 策略 3,CCA 空闲表明异系统干扰保持在可接受的范围内,同系统干扰仍然存在;在占用期,UE 测量的 LAA 干扰应包含两部分,一部分是异系统干扰 I_{other},一部分是同系统干扰 I_{LAA},可以采用如下方法来进行 CQI 估计:

[0173] 在 UE 可以利用 LAA eNB 发送的测量参考信号进行 CQI 估计之前,eNB 可按如下方式获取 CQI。

[0174] 1. 对覆盖范围内的 UE,在得到新的 CQI 测量结果上报之前,LAA eNB 可使用上次占用期的 CQI 测量结果进行数据调度发送,由于同系统干扰可能在两次占用期存在变化,所以这种方式存在一定误差。

[0175] 2. 对于初次占用的 LAA 小区,即没有总干扰能量历史统计值 I_{total} 的小区,在 LAA 小区 CCA 期间,PCell 可配置 UE 对目标小区进行干扰测量,如果 CCA 结果判定信道为空闲,则使用 UE 在 CCA 期间的干扰测量结果作为总的系统干扰噪声能量 I_{total} 的初始值。

[0176] 3. 根据假设本小区的参考信号发射功率与上次占用保持不变,即有用信号功率保持不变,使用上次占用期通过参考信号估计的有用信号能量近似作为本次占用期的有用信号能量 S,并使用总干扰能量的历史统计值 I_{total} 近似作为本次占用期的干扰能量估计,UE 可估计出 $SINR = S/I_{total}$,并推出 CQI。CCA 期间的测量结果可以通过 Pcell 进行上报,也可以在 SCell 占用期开始后立刻上报。

[0177] 4. LAA 小区进入占用期后,UE 接收测量参考信号,测量有效信号功率 S,并利用配置的干扰测量参考信号 LAA ZP CSI-RS 测量干扰 I_{total_cur},以及 $SINR = S/I_{total_cur}$,并推出 CQI。

[0178] 将当次占用期测量得到的干扰 I_{total_cur} 与历史统计的干扰 I_{total} 进行平滑,以得到新的总干扰统计值 $I_{total} = (1-b)*I_{total}+b*I_{total_cur}$ 。

[0179] 3. 如果 LAA eNB 可同时获得上次占用期的 CQI 测量结果,和 CCA 期间的 CQI 测量结果,则可以选择使用其中一个 CQI,用于数据调度发送;也可以使用两个 CQI 来推导出一个新的 CQI 值,例如使用两个 CQI 的中值,或两个 CQI 值加权平均后最接近的一个 CQI 值,例如 $CQI = \text{floor}(a*CQI1+(1-a)CQI2)$ 。

[0180] 也可以利用上次占用期的 SINR 测量结果和 CCA 期间的 SINR 测量结果,来推导出新的 SINR 结果,再用该 SINR 结果推出 CQI。

[0181] 在另一个实施例中还提供了一种接收信号强度指示 (Received Signal Strength Indicator, 简称为 RSSI) 测量方法,包括:基站配置终端进行 RSSI 测量;终端根据基站配置进行 RSSI 测量和上报;

[0182] 基站配置 UE 测量的 RSSI 包括如下类型之一:

[0183] RSSI 类型一:测量信号源包括终端接收到的所有信号,包括与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的信号;以及与服务小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于相同运营商的所有小区的信号;

[0184] RSSI 类型二:测量信号源包括与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;以及与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的其他小区的信号;

[0185] RSSI 类型三:测量信号源包括与所述小区属于不同通信系统的多个网络节点的信号;

[0186] 相应地,基站为测量的 RSSI 类型,配置相应地测量子帧集合:

[0187] 配置测量子帧集合一,用于测量 RSSI 类型一;

[0188] 配置测量子帧集合二,用于测量 RSSI 类型二:在子帧集合二上,与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于相同运营商的所有小区静默;

[0189] 配置测量子帧集合三,用于测量 RSSI 类型三:在子帧集合三上,与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于不同运营商的所有小区静默;同时,与所述小区属于相同通信系统,并且与所述小区属于相同运营商的所有小区静默;

[0190] 不同类型的 RSSI 值可以用于不同的目的,例如 RSSI 类型一,可以用于衡量整个非授权频率层的负载,用于动态频率选择 (Dynamic Frequency Selection, 简称为 DFS) 功能; RSSI 类型二,可用于衡量非本运营商 LAA 系统的负荷情况; RSSI 类型三,可用于衡量非 LAA 系统的负荷情况。

[0191] 基站配置终端测量一个或多个类型的 RSSI 值,上报一个或多个类型的 RSSI 值。例如基站可以配置终端测量 1、2、3 个类型的 RSSI 值,上报全部测量得到的 RSSI 值;也可以配置终端测量多个类型的 RSSI 值,但是只上报其中部分 RSSI 值。

[0192] 基站可为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的测量配置,包括测量触发方式(周期上报/非周期上报)、周期测量的周期值等。例如可进行如下配置:RSSI 类型一配置为周期测量;RSSI 类型二配置为触发测量;RSSI 类型三配置为周期测量。

[0193] 基站可为不同类型的 RSSI 测量值配置不同的上报配置,包括上报触发方式(周期上报/非周期上报)、周期上报的周期值等。例如可进行如下配置:RSSI 类型一配置为周期上报;RSSI 类型二配置为触发上报;RSSI 类型三配置为周期上报。

[0194] 终端测量的 RSSI 定义为在指定测量子帧上观察到的总接收功率的线性平均值。

[0195] 终端可基于一个或多个测量样本进行 RSSI 测量,一个测量样本可能包含一个或多个相邻的测量子帧。如果基于一个测量样本进行 RSSI 测量,则直接将该次测量结果进行上报;如果基于多个测量样本进行 RSSI 测量,则可将多个测量样本的测量结果平滑后进行上报;也可以将一次占用期内的全部有效 RSSI 测量值平滑后进行上报。

[0196] 综上所述,通过本发明提供的非授权载波测量的方法和系统,使得 LTE 系统的测量行为能够适应非授权载波上参考信号非连续传输的情况,准确地反应信道状况以及干扰状况,同时能够适应小区在非授权载波和授权载波上切换的测量需求。

[0197] 在另外一个实施例中,还提供了一种软件,该软件用于执行上述实施例及优选实施方式中描述的技术方案。

[0198] 在另外一个实施例中,还提供了一种存储介质,该存储介质中存储有上述软件,该存储介质包括但不限于:光盘、软盘、硬盘、可擦写存储器等。

[0199] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成

的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0200] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

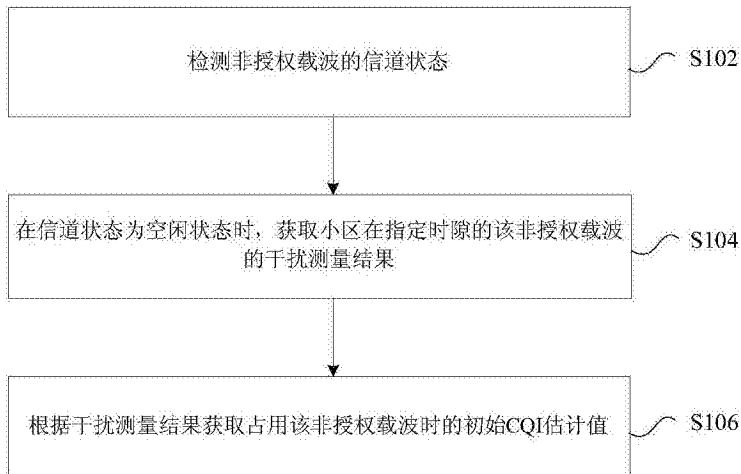


图 1



图 2

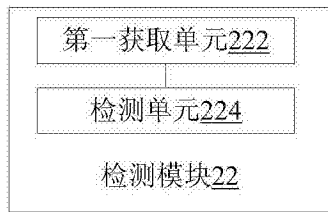


图 3



图 4

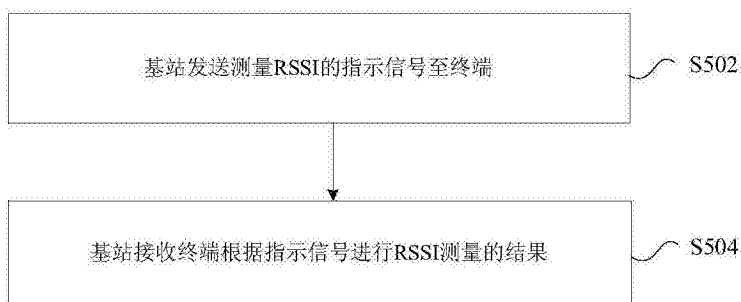


图 5



图 6

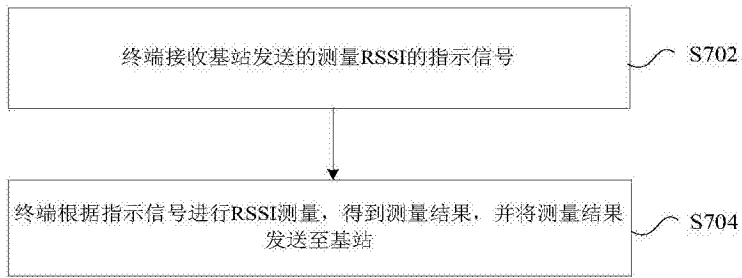


图 7



图 8