



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102291212 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201110231327. 6

审查员 张凡

(22) 申请日 2011. 08. 12

(73) 专利权人 电信科学技术研究院
地址 100191 北京市海淀区学院路 40 号

(72) 发明人 苏昕 拉盖施 沈祖康

(74) 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理
有限公司 11297

代理人 龚家骅

(51) Int. Cl.

H04L 1/06 (2006. 01)

H04L 1/18 (2006. 01)

H04L 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102045762 A, 2011. 05. 04, 参见说明书第 22-53 段.

CMCC, CATT. On non-PMI based feedback in Rel-10. 《3GPP R1-110422》. 2011, 第 2-4 节.

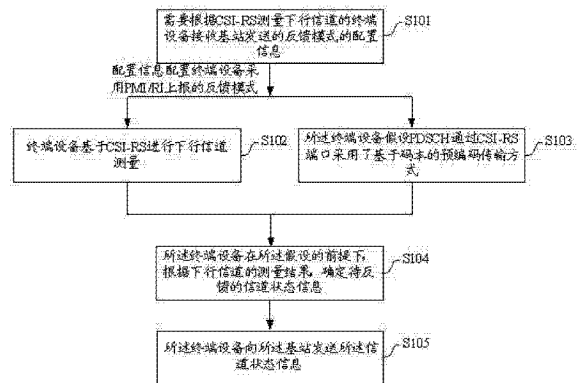
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

信道状态信息的反馈方法和设备

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种信道状态信息的反馈方法和设备,通过应用本发明实施例的技术方案,终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时,假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上,并在此基础上进行信道状态信息的确定,从而使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时,可以一句空桶的假设进行,避免了调度与链路自适应时的误差。



1. 一种信道状态信息的反馈方法,其特征在于,至少包括以下步骤:

需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备接收基站发送的反馈模式的配置信息;

如果所述配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式,所述终端设备基于 CSI-RS 进行下行信道测量;

所述终端设备假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式;

所述终端设备在所述假设的前提下,根据下行信道的测量结果,确定待反馈的信道状态信息;

所述终端设备向所述基站发送所述信道状态信息;

其中,所述终端设备假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式,具体为:

所述终端设备假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,并将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上;

所述终端设备将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上所依据的映射规则,具体如下:

$$\begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

$y^{(k)}$ 表示 CSI-RS 端口 k 上的数据, $k \in \{15, \dots, 14+P\}$;

$P \in \{2, 4, 8\}$ 表示 CSI-RS 端口数;

$x^{(l)}$ 表示第 l 层发送数据, $l \in \{0, \dots, v-1\}$, $v \in \{0, \dots, 8\}$ 表示下行数据的总层数;

W 为 $P \times v$ 阶预编码矩阵;

$i = 0, 1, \dots, M_{\text{sybm}}^{\text{P}} - 1$, $M_{\text{sybm}}^{\text{P}} = M_{\text{sybm}}^{\text{layer}}$ 分别表示每个天线端口以及每个数据层上的调制符号数;

所述终端设备在所述假设的前提下,根据下行信道的测量结果,确定待反馈的信道状态信息,具体包括:

所述终端设备在预先设定的码本中选择能够最优化传输效果的预编码矩阵,以确定待反馈的 PMI;

所述终端设备判断下行信道所能支持的层数,以确定待反馈的 RI;

所述终端设备根据信道条件,以及所述 PMI 和所述 RI,确定采用了所假设的 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式后,每个码字的信道质量,并映射得到待反馈的 CQI;

其中,当 $RI > 1$ 时,所映射得到的待反馈的 CQI 具体为两个码字,当 $RI = 1$ 时,所映射得到的待反馈的 CQI 具体为一个码字。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备,具体为:

应用传输模式 9 的终端设备。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述终端设备基于 CSI-RS 进行下行信道测

量,具体为:

所述终端设备通过 CSI-RS 端口,对下行信道进行估计,确定下行信道的传输矩阵以及干扰信息。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述终端设备将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上所依据的映射规则,具体为:

在所述终端设备和所述基站中预先设定的具有相同内容的映射规则。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述 W,具体通过以下方式确定:

所述终端设备在所述终端设备和所述基站中预先设定的码本中选择所述 W。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述终端设备在所述终端设备和所述基站中预先设定的码本集合中选择所述 W,具体包括:

所述终端设备接收高层配置的预编码矩阵的限制条件;

所述终端设备在所述限制条件所对应的码本子集中选择所述 W。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述终端设备向所述基站发送所述信道状态信息,具体为:

所述终端设备以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式中所定义的格式,或以周期的方式按照 PUCCH 上报模式中所定义的格式向所述基站反馈信道状态信息。

8. 一种终端设备,被配置为需要根据 CSI-RS 测量下行信道,其特征在于,至少包括:

接收模块,用于接收基站发送的反馈模式的配置信息;

测量模块,用于在所述接收模块所接收到的配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式时,基于 CSI-RS 进行下行信道测量;

处理模块,用于假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式;

确定模块,用于所述处理模块的假设的前提下,根据所述测量模块对下行信道的测量结果,确定待反馈的信道状态信息;

发送模块,用于向所述基站发送所述信道状态信息;

其中,所述处理模块,具体用于:

假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,并将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上,相应的映射规则,具体如下:

$$\begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

$y^{(k)}$ 表示 CSI-RS 端口 k 上的数据, $k \in \{15, \dots, 14+P\}$;

$P \in \{2, 4, 8\}$ 表示 CSI-RS 端口数;

$x^{(l)}$ 表示第 l 层发送数据, $l \in \{0, \dots, v-1\}$, $v \in \{0, \dots, 8\}$ 表示下行数据的总层数;

W 为 $P \times v$ 阶预编码矩阵;

$i = 0, 1, \dots, M_{\text{synd}}^{\text{P}} - 1$, $M_{\text{synd}}^{\text{P}} = M_{\text{synd}}^{\text{layer}}$ 分别表示每个天线端口以及每个数据层上的调制

符号数;

所述确定模块,具体用于:

在预先设定的码本中选择能够最优化传输效果的预编码矩阵,以确定待反馈的 PMI;

判断下行信道所能支持的层数,以确定待反馈的 RI;

根据信道条件,以及所述 PMI 和所述 RI,确定采用了所假设的 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式后,每个码字的信道质量,并映射得到待反馈的 CQI;

其中,当 $RI > 1$ 时,所映射得到的待反馈的 CQI 具体为两个码字,当 $RI = 1$ 时,所映射得到的待反馈的 CQI 具体为一个码字。

9. 如权利要求 8 所述的终端设备,其特征在于,所述终端设备,具体为应用传输模式 9 的终端设备。

10. 如权利要求 8 所述的终端设备,其特征在于,所述测量模块,具体用于:

通过 CSI-RS 端口,对下行信道进行估计,确定下行信道的传输矩阵以及干扰信息。

11. 如权利要求 8 所述的终端设备,其特征在于,所述发送模块,具体用于:

以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式中所定义的格式,或以周期的方式按照 PUCCH 上报模式中所定义的格式向所述基站反馈信道状态信息。

信道状态信息的反馈方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种信道状态信息的反馈方法和设备。

背景技术

[0002] LTE (Long Term Evolution, 长期演进) Rel-8/9 中的主要传输模式基本都采用了基于 CRS (Cell-specific Reference Signal, 小区专用参考信号) 的解调与测量机制, 或者说 CRS 同时承担了数据解调与测量双重功能。实际上两者对信道估计精度的要求是不同的, 相对而言数据解调需要更高的准确度。如果采用统一的测量和解调用导频, 就需要按照数据检测对导频密度的要求进行设计。而实际上, 只有在被调度的资源上才需要用密度较高的导频进行检测。上述矛盾在天线数量较多时尤为突出, 如果在支持 8 天线端口的传输模式中沿用上述机制, 将导致巨大的导频开销并可能抵消高阶 MIMO (Multi-Input Multi-Output, 多输入多输出) 与 MU-MIMO (Multi-User MIMO, 多用户多输入多输出) 带来的性能增益。

[0003] 针对上述问题, 传输模式 9 在传输模式 7/8 的基础上进行了进一步的扩展, 将导频的测量与解调功能完全分离开。LTE Rel-10 中分别定义了最高支持 8 个端口的测量导频, 如 CSI-RS (Channel State Information Reference Signal, 信道状态信息参考信号), 以及最高支持 8 个端口的 DMRS (Demodulation Reference Signal, 解调参考信号), 或称 URS。考虑到测量所需的信道估计精度需求以及高阶 MIMO 与 MU-MIMO 主要用于低移动性场景, CSI-RS 的时 / 频域密度较低。DMRS 密度相对较高, 但是仅仅出现在有数据传输的资源上。通过这种机制, 传输模式 9 可以在支持 8 个天线端口的同时, 有效地缩减反馈开销。从另一角度考虑, 导频的测量与解调功能的分离也使得下行传输中可以采用基于 DMRS 的灵活的预编码方式。

[0004] 对于采用 DMRS 进行解调的传输方式, 其预编码矩阵的选择不再限定于某个特定的集合(码本)之内, 或者说可以采用非码本的预编码方式。对于 TDD (Time Division Duplexing, 时分双工) 系统, 基站可以通过信道互易性利用对上行信道的估计获取下行信道状态信息。但是对于 FDD (Frequency Division Duplexing, 频分双工) 系统而言, 由于一般不存在信道互易性, 仍然需要采用基于码本的反馈。根据基站获取下行信道状态信息的方式, 系统通过高层信令可以将反馈配置为 PMI (Precoding Matrix Indicator, 预编码矩阵指示)/RI (Rank Indication, 秩指示) 模式或非 PMI/RI 模式。其中, PMI/RI 反馈模式需要采用 CSI-RS 测量 CSI (Channel State Information, 信道状态信息), 而非 PMI/RI 反馈模式需要基于 CRS 测量 CSI。

[0005] 下行传输中, eNB (evolved NodeB, 演进基站) 需要根据 UE 反馈的 CQI (Channel Quality Indication, 信道质量信息) 进行频率选择性调度以及链路自适应, 而 UE 计算 CQI 时需要假设 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道) 的采用了某种基于公共导频的传输方式(详见表 1)。

[0006] 表 1. PDSCH transmission scheme assumed for CSI reference resource

[0007]

Transmission mode	Transmission scheme of PDSCH
1	Single-antenna port, port 0
2	Transmit diversity
3	Transmit diversity if the associated rank indicator is 1, otherwise large delay CDD
4	Closed-loop spatial multiplexing
5	Multi-user MIMO
6	Closed-loop spatial multiplexing with a single transmission layer
7	If the number of PBCH antenna ports is one, Single-antenna port, port 0; otherwise Transmit diversity
8	If the UE is configured without PMI/RI reporting: if the number of PBCH antenna ports is one, single-antenna port, port 0; otherwise transmit diversity If the UE is configured with PMI/RI reporting: closed-loop

[0008] 对于传输模式 1 ~ 8 而言,计算 CQI 时应当假设 PDSCH 使用了基于 CRS 的某种传输方式。对于传输模式 9 的非 PMI/RI 反馈模式而言, CQI 计算时假设 PDSCH 采用了基于 CRS 的发射分集(沿用传输模式 7/8 的计算方法)。当工作于传输模式 9 的 UE 被配置为 PMI/RI 反馈模式时, UE 需要根据 CSI-RS 获得下行信道状态信息,并依此计算 PMI/RI 与相应的 CQI。但是 CSI-RS 是一种单纯用于 CSI 测量与反馈的参考符号,并不存在一种基于 CSI-RS 的 PDSCH 传输方式。这种情况下, UE 根据码本、由 CSI-RS 测量得到的信道矩阵、干扰及噪声计算反馈量(CQI/PMI/RI)的方法可能与 eNB 侧的理解存在差异。

[0009] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术中至少存在以下问题:

[0010] 基于 CSI-RS 测量信道状态信息并利用 DMRS 解调的传输模式中,进行基于码本的反馈时,由于不存在基于 CSI-RS 的传输方式,UE 无法假设 PDSCH 使用了某种基于 CSI-RS 的传输方式。这种情况下 UE 计算 CQI/PMI/RI 时的假设可能会与 eNB 的理解存在差异,从而对调度与预编码性能带来不利的影响。

发明内容

[0011] 本发明实施例提供一种信道状态信息的反馈方法和设备,解决现有的技术方案中基于 CSI-RS 测量信道状态信息并利用 DMRS 解调的传输模式中,进行基于码本的反馈时,缺少准确的信道状态信息计算方案的问题。

[0012] 为达到上述目的,本发明实施例一方面提供了一种信道状态信息的反馈方法,至少包括以下步骤:

[0013] 需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备接收基站发送的反馈模式的配置信息;

[0014] 如果所述配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式,所述终端设

备基于 CSI-RS 进行下行信道测量；

[0015] 所述终端设备假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式；

[0016] 所述终端设备在所述假设的前提下，根据下行信道的测量结果，确定待反馈的信道状态信息；

[0017] 所述终端设备向所述基站发送所述信道状态信息；

[0018] 其中，所述终端设备假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式，具体为：

[0019] 所述终端设备假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，并将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上；

[0020] 所述终端设备将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上所依据的映射规则，具体如下：

$$[0021] \quad \begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

[0022] 其中， $y^{(k)}$ 表示 CSI-RS 端口 k 上的数据， $k \in \{15, \dots, 14+P\}$ ；

[0023] $P \in \{2, 4, 8\}$ 表示 CSI-RS 端口数；

[0024] $x^{(l)}$ 表示第 l 层发送数据， $l \in \{0, \dots, v-1\}$ ， $v \in \{0, \dots, 8\}$ 表示下行数据的总层数；

[0025] W 为 $P \times v$ 阶预编码矩阵；

[0026] $i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{ap}} - 1$ ， $M_{\text{symb}}^{\text{ap}} = M_{\text{symb}}^{\text{layer}}$ 分别表示每个天线端口以及每个数据层上的调制符号数。

[0027] 另一方面，本发明实施例还提供了一种终端设备，被配置为需要根据 CSI-RS 测量下行信道，至少包括：

[0028] 接收模块，用于接收基站发送的反馈模式的配置信息；

[0029] 测量模块，用于在所述接收模块所接收到的配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式时，基于 CSI-RS 进行下行信道测量；

[0030] 处理模块，用于假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式；

[0031] 确定模块，用于所述处理模块的假设的前提下，根据所述测量模块对下行信道的测量结果，确定待反馈的信道状态信息；

[0032] 发送模块，用于向所述基站发送所述信道状态信息；

[0033] 其中，所述处理模块，具体用于：

[0034] 假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式，并将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上，相应的映射规则，具体如下：

$$[0035] \quad \begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

[0036] 其中， $y^{(k)}$ 表示 CSI-RS 端口 k 上的数据， $k \in \{15, \dots, 14+P\}$ ；

[0037] $P \in \{2, 4, 8\}$ 表示 CSI-RS 端口数；

[0038] $x^{(l)}$ 表示第 l 层发送数据, $l \in \{0, \dots, v-1\}$, $v \in \{0, \dots, 8\}$ 表示下行数据的总层数；

[0039] W 为 $P \times v$ 阶预编码矩阵；

[0040] $i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{ap}} - 1$, $M_{\text{symb}}^{\text{ap}} = M_{\text{symb}}^{\text{layer}}$ 分别表示每个天线端口以及每个数据层上的调制符号数。

[0041] 与现有技术相比,本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点：

[0042] 通过应用本发明实施例的技术方案,终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时,假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上,并在此基础上进行信道状态信息的确定,从而,使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时,可以一句空桶的假设进行,避免了调度与链路自适应时的误差。

附图说明

[0043] 图 1 为本发明实施例所提出的一种信道状态信息的反馈方法的流程示意图；

[0044] 图 2 为本发明实施例所提出的一种具体场景中的信道状态信息的反馈方法的流程示意图；

[0045] 图 3 为本发明实施例提出的一种终端设备的结构示意图。

具体实施方式

[0046] 如背景技术所述,按照现有的基于 CSI-RS 测量信道状态信息并利用 DMRS 解调的传输模式中,终端设备在进行基于码本的信道状态信息反馈时,信道状态信息的确定方式可能与基站侧存在差异,造成信道测量的结果发生误差,影响调度和预编码性能。

[0047] 为了克服这样的缺陷,本发明实施例提出了一种信道状态信息的反馈方法,在终端设备基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算过程中,假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上,从而,使终端设备侧和基站侧基于相同的假设进行相应的信道测量,保证终端设备所反馈的信道状态信息的准确性。

[0048] 如图 1 所示,为本发明实施例所提出的一种信道状态信息的反馈方法的流程示意图,该方法具体包括以下步骤：

[0049] 步骤 S101、需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备接收基站发送的反馈模式的配置信息。

[0050] 在具体的应用场景中,所述需要根据 CSI-RS 测量下行信道的终端设备,具体为应用传输模式 9 的终端设备。

[0051] 需要指出的是,如果还存在其他传输模式需要基于 CSI-RS 测量信道状态信息并利用 DMRS 解调,那么应用这样的传输模式的终端设备同样可以应用本发明实施例所提出的技术方案,这样的变化并不影响本发明的保护范围。

[0052] 步骤 S102、如果所述配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式,所述终端设备基于 CSI-RS 进行下行信道测量,具体为：

[0053] 所述终端设备通过 CSI-RS 端口,对下行信道进行估计,确定下行信道的传输矩阵以及干扰信息。

[0054] 步骤 S103、所述终端设备假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式。

[0055] 具体的,所述终端设备假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,并将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上。

[0056] 在实际的应用场景中,上述的映射所依据的映射规则,具体可以为:

$$[0057] \begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

[0058] 其中, $y^{(k)}$ 表示 CSI-RS 端口 k 上的数据, $k \in \{15, \dots, 14+P\}$;

[0059] $P \in \{2, 4, 8\}$ 表示 CSI-RS 端口数;

[0060] $x^{(l)}$ 表示第 l 层发送数据, $l \in \{0, \dots, v-1\}$, $v \in \{0, \dots, 8\}$ 表示下行数据的总层数;

[0061] W 为 $P \times v$ 阶预编码矩阵;

[0062] $i = 0, 1, \dots, M_{\text{sybm}}^{\text{sp}} - 1$, $M_{\text{sybm}}^{\text{sp}} = M_{\text{sybm}}^{\text{layer}}$ 分别表示每个天线端口以及每个数据层上的调制符号数。

[0063] 需要进一步指出的是,上述的映射规则,具体为在所述终端设备和所述基站中预先设定的具有相同内容的映射规则。

[0064] 而上述的 W ,具体通过以下方式确定:

[0065] 所述终端设备在所述终端设备和所述基站中预先设定的码本中选择所述 W 。

[0066] 在实际的应用场景中,所述终端设备可以接收高层配置的预编码矩阵的限制条件,并在所述限制条件所对应的码本子集中选择所述 W 。

[0067] 步骤 S104、所述终端设备在所述假设的前提下,根据下行信道的测量结果,确定待反馈的信道状态信息。

[0068] 在具体的实施场景中,相应的状态信息的确定过程包括:

[0069] 所述终端设备在预先设定的码本中选择能够最优化传输效果的预编码矩阵,以确定待反馈的 PMI;

[0070] 所述终端设备判断下行信道所能支持的层数,以确定待反馈的 RI。

[0071] 进一步的,如果需要进行 CQI 的反馈,上述的信道状态信息的确定过程还包括:

[0072] 所述终端设备根据信道条件,以及所述 PMI 和所述 RI,确定采用了所假设的 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式后,每个码字的信道质量,并映射得到待反馈的 CQI;

[0073] 其中,当 $RI > 1$ 时,所映射的待反馈的 CQI 具体为两个码字,当 $RI = 1$ 时,所映射的待反馈的 CQI 具体为一个码字。

[0074] 步骤 S105、所述终端设备向所述基站发送所述信道状态信息。

[0075] 在实际应用中,本步骤的处理具体为所述终端设备以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式中所定义的格式,或以周期的方式按照 PUCCH 上报模式中所定义的格式向所述基站

反馈信道状态信息。

[0076] 与现有技术相比,本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点:

[0077] 通过应用本发明实施例的技术方案,终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时,假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上,并在此基础上进行信道状态信息的确定,从而使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时,可以一句空桶的假设进行,避免了调度与链路自适应时的误差。

[0078] 下面,结合具体的应用场景,对本发明实施例所提出的技术方案进行说明。

[0079] 在本发明实施例所提出的技术方案中,UE 根据 CSI-RS 测量下行信道,并假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输,在此基础上 UE 计算需要反馈的信道状态信息 (PMI/RI/CQI)。

[0080] 如图 2 所示,为本发明实施例所提出的一种具体应用场景下的信道状态信息的反馈方法的流程示意图,该方案的具体步骤如下:

[0081] 步骤 S201、当 UE 工作于传输模式 9 时,如果其反馈方式被配置为 PMI/RI 上报,则 UE 通过对 CSI-RS 端口对下行信道进行估计,得到下行信道传输矩阵 H 以及接收到的干扰与噪声情况。

[0082] 步骤 S202、UE 假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,并按照如下方式映射到 CSI-RS 端口上。

[0083]

$$\begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix} \quad (1)$$

[0084] 其中, $y^{(k)}$ 表示 CSI-RS 端口 k 上的数据, $k \in \{15, \dots, 14+P\}$;

[0085] $P \in \{2, 4, 8\}$ 表示 CSI-RS 端口数;

[0086] $x^{(l)}$ 表示第 l 层发送数据, $l \in \{0, \dots, v-1\}$, $v \in \{0, \dots, 8\}$ 表示下行数据的总层数;

[0087] W 为 $P \times v$ 阶预编码矩阵;

[0088] $i = 0, 1, \dots, M_{\text{syb}}^{\text{CP}} - 1$, $M_{\text{syb}}^{\text{CP}} = M_{\text{syb}}^{\text{layer}}$ 分别表示每个天线端口以及每个数据层上的调制符号数。

[0089] 需要指出的是,上述对 PDSCH 传输方式的假设中:

[0090] 数据到 CSI-RS 端口的映射方式已预先定义,具体如上述的式(1),且为 UE 与 eNB 所共同确知。

[0091] W 选自预先定义的码本中,该码本为 UE 与 eNB 所共同确知,且可以通过高层配置将预编码矩阵的选择限定在码本的某个子集中。

[0092] 步骤 S203、以某种优化准则为前提,UE 根据其自身的接收检测算法,从高层限定的码本子集中选择能够使传输效果最优化的预编码矩阵(在码本中的标号对应于 PMI)并判断信道所能支持的层数(对应于 RI)。

[0093] 根据信道条件、PMI/RI 以及其自身的接收检测算法,UE 进一步计算出采用了式

(1)中定义的传输方式之后,每个码字的信道质量,并将其映射为 CQI。若 $RI>1$ 则计算两个码字的 CQI,若 $RI=1$ 则只计算一个码字的 CQI。

[0094] 步骤 S204、根据高层信令对上报模式的配置,UE 以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式 1-2、2-2、3-1 或以周期的方式按照 PUCCH 上报模式 1-1、2-1 中定义的上报格式向 eNB 反馈 PMI/RI/CQI。

[0095] 与现有技术相比,本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点:

[0096] 通过应用本发明实施例的技术方案,终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时,假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上,并在此基础上进行信道状态信息的确定,从而使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时,可以一句空桶的假设进行,避免了调度与链路自适应时的误差。

[0097] 为了实现本发明实施例的技术方案,本发明实施例还提供了一种终端设备,其结构示意图如图 3 所示,该终端设备被配置为需要根据 CSI-RS 测量下行信道,至少包括:

[0098] 接收模块 31,用于接收基站发送的反馈模式的配置信息;

[0099] 测量模块 32,用于在所述接收模块 31 所接收到的配置信息配置所述终端设备采用 PMI/RI 上报的反馈模式时,基于 CSI-RS 进行下行信道测量;

[0100] 处理模块 33,用于假设 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式;

[0101] 确定模块 34,用于所述处理模块 33 的假设的前提下,根据所述测量模块 32 对下行信道的测量结果,确定待反馈的信道状态信息;

[0102] 发送模块 35,用于向所述基站发送所述信道状态信息。

[0103] 在具体的实施场景中,所述终端设备具体为应用传输模式 9 的终端设备。

[0104] 进一步的,所述测量模块 32,具体用于通过 CSI-RS 端口,对下行信道进行估计,确定下行信道的传输矩阵以及干扰信息。

[0105] 另一方面,所述处理模块 33,具体用于假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,并将所传输的数据映射到 CSI-RS 端口上,相应的映射规则,具体如下:

$$[0106] \quad \begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix},$$

[0107] 其中, $y^{(k)}$ 表示 CSI-RS 端口 k 上的数据, $k \in \{15, \dots, 14+P\}$;

[0108] $P \in \{2, 4, 8\}$ 表示 CSI-RS 端口数;

[0109] $x^{(l)}$ 表示第 l 层发送数据, $l \in \{0, \dots, v-1\}$, $v \in \{0, \dots, 8\}$ 表示下行数据的总层数;

[0110] W 为 $P \times v$ 阶预编码矩阵;

[0111] $i = 0, 1, \dots, M_{\text{syb}}^{\text{sp}} - 1$, $M_{\text{syb}}^{\text{sp}} = M_{\text{syb}}^{\text{layer}}$ 分别表示每个天线端口以及每个数据层上的调制符号数。

[0112] 另一方面,所述确定模块 34,具体用于:

[0113] 在预先设定的码本中选择能够最优化传输效果的预编码矩阵,以确定待反馈的

PMI ;

[0114] 判断下行信道所能支持的层数,以确定待反馈的 RI ;

[0115] 根据信道条件,以及所述 PMI 和所述 RI,确定采用了所假设的 PDSCH 通过 CSI-RS 端口采用了基于码本的预编码传输方式后,每个码字的信道质量,并映射得到待反馈的 CQI ;

[0116] 其中,当 $RI > 1$ 时,所映射的待反馈的 CQI 具体为两个码字,当 $RI = 1$ 时,所映射的待反馈的 CQI 具体为一个码字。

[0117] 在实际的应用场景中,所述发送模块 35,具体用于以非周期的方式按照 PUSCH 上报模式中所定义的格式,或以周期的方式按照 PUCCH 上报模式中所定义的格式向所述基站反馈信道状态信息。

[0118] 与现有技术相比,本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点 :

[0119] 通过应用本发明实施例的技术方案,终端设备在基于 CSI-RS 进行信道状态信息的计算时,假设 PDSCH 采用了基于码本的预编码传输方式,将其传输的数据映射到 CSI-RS 端口上,并在此基础上进行信道状态信息的确定,从而,使终端设备在确定信道状态信息以及基站调度并进行链路自适应时,可以一句空桶的假设进行,避免了调度与链路自适应时的误差。

[0120] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例可以通过硬件实现,也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是 CD-ROM, U 盘,移动硬盘等)中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或网络侧设备等)执行本发明实施例各个实施场景所述的方法。

[0121] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施场景的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本发明实施例所必须的。

[0122] 本领域技术人员可以理解实施场景中的装置中的模块可以按照实施场景描述进行分布于实施场景的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施场景的一个或多个装置中。上述实施场景的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0123] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施场景的优劣。

[0124] 以上公开的仅为本发明实施例的几个具体实施场景,但是,本发明实施例并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明实施例的业务限制范围。

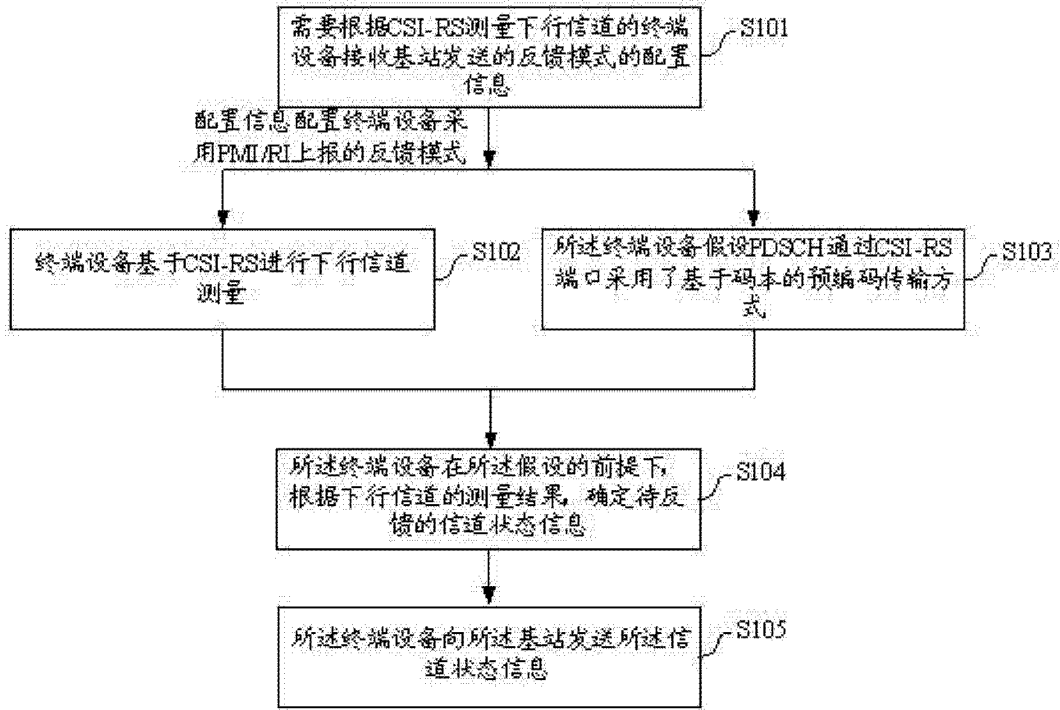


图 1

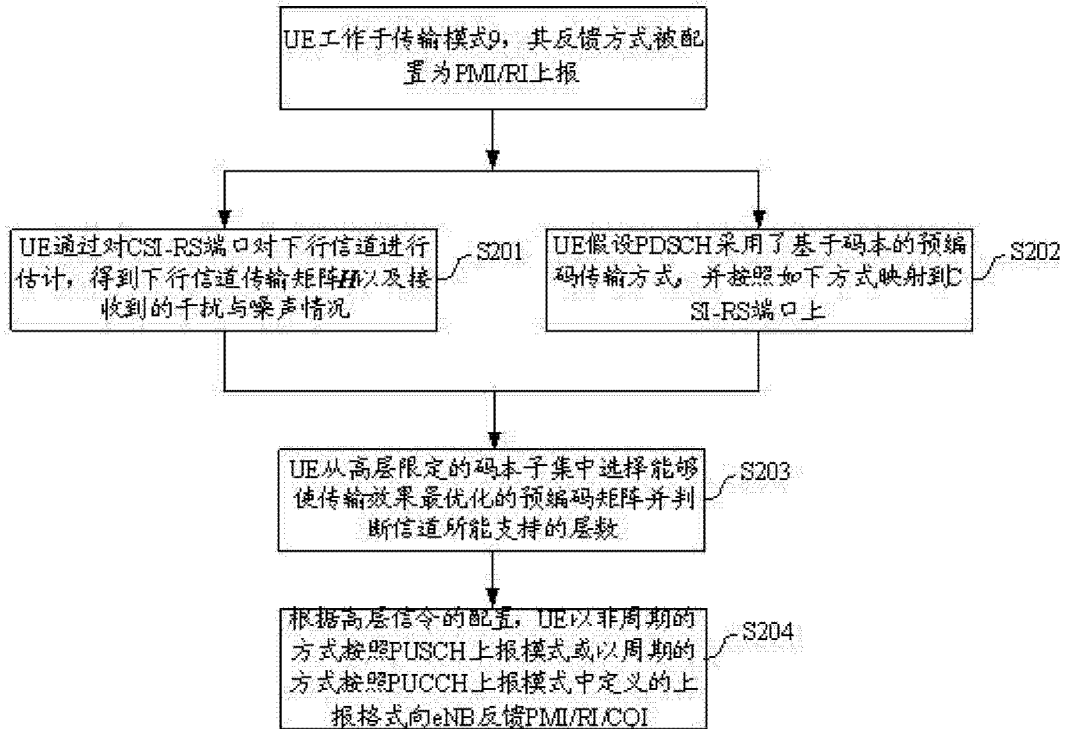


图 2

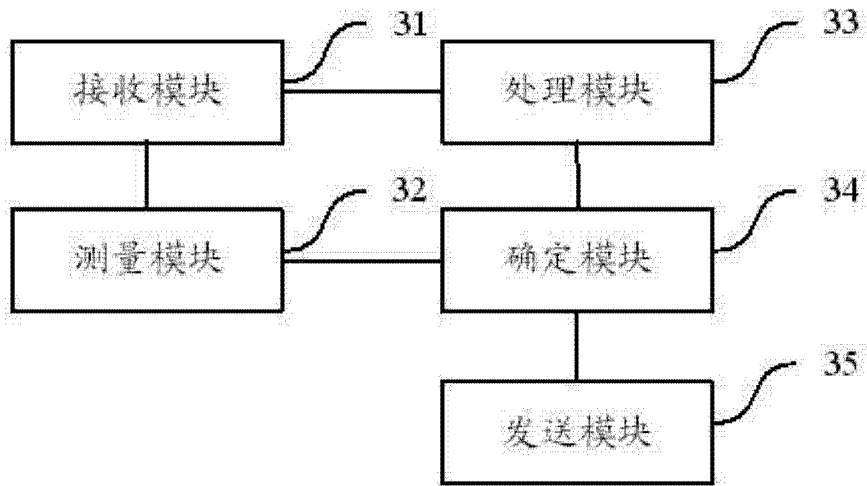


图 3