



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101848068 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 200910127794. 7

CN 1535065 A, 2004. 10. 06,

(22) 申请日 2009. 03. 24

CN 1862980 A, 2006. 11. 15,

WO 2009023532 A2, 2009. 02. 19,

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

审查员 张正华

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路  
55 号

(72) 发明人 林伟 耿鹏 马毅华

(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 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04J 13/16(2011. 01)

H04B 7/06(2006. 01)

H04B 1/7097(2011. 01)

(56) 对比文件

CN 101009534 A, 2007. 08. 01,

CN 101374034 A, 2009. 02. 25,

CN 1951032 A, 2007. 04. 18,

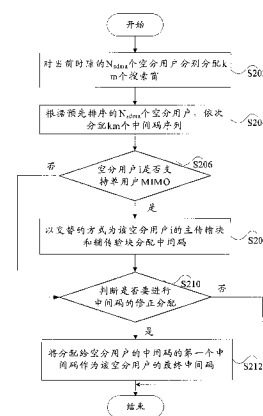
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

基于多用户多入多出技术的中间码的分配的方法及装置

(57) 摘要

本发明提供了一种基于多用户多入多出技术的中间码的分配的方法及装置,其中,分配方法包括:对于多个空分用户中的每个空分用户,根据系统配置的最大可使用的中间码的数量、为该空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及多个空分用户的总数量为每个空分用户分配中间码。本发明克服了现有技术中为一定空间隔离内的各空分用户分配的中间码相同而受到干扰,从而导致各空分用户信道估计质量下降的问题,提高了信道估计的质量。



1. 一种基于多用户多入多出技术的中间码的分配方法,用于为多个空分用户分配中间码,其特征在于,所述方法包括:

对于所述多个空分用户中的每个空分用户,根据系统配置的最大可使用的中间码的数量、为该空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及所述多个空分用户的总数量为所述每个空分用户分配中间码。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,为所述每个空分用户分配中间码的处理包括:

对于所述每个空分用户,根据其系统配置的最大可使用的中间码的数量和为该空分用户分配的所述扩频码字对应的码道数确定为所述多个空分用户分配的中间码的总数量;

根据为所述多个空分用户分配的中间码的总数量和所述多个空分用户的总数量确定为所述每个空分用户分配的中间码的数量。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,在确定了为所述每个空分用户分配的中间码的数量之后,所述方法还包括:

依次连续地为所述每个空分用户分配相应的中间码。

4. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,根据如下公式确定为所述多个空分用户分配的中间码的总数量  $km\_all$ :

$km\_all = [Ncode_{sdma}/(16/K)]$ ,其中,  $Ncode_{sdma}$  表示为每个空分用户分配的所述扩频码字对应的码道数,  $K$  表示系统配置的最大可使用的中间码的数量。

5. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,根据如下公式确定为所述每个空分用户分配的中间码的数量  $km$ :

$km = [km\_all/N_{sdma}]$ ,其中,  $km\_all$  表示为所述多个空分用户分配的中间码的总数量,  $N_{sdma}$  表示所述多个空分用户的总数量。

6. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,为所述每个空分用户分配相应数量的中间码的处理包括:

根据如下公式确定为所述多个空分用户的第  $i$  个空分用户分配的中间码的序号:  
 $[(i-1)*km+m]$  至  $[i*km+m-1]$ ,

其中,  $km$  表示为每个空分用户分配的中间码的数量,  $m$  表示空分用户起始码道对应的中间码序号。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,如果所述多个空分用户中的一个或多个空分用户支持单用户多入多出技术,则在为所述一个或多个空分用户分配中间码之后,所述方法还包括:

对于所述一个或多个空分用户中的每一个,根据预定规则将分配给该空分用户的中间码分成用于主传输块的中间码和用于辅传输块的中间码。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述预定规则包括以下之一:

对于所述一个或多个空分用户中的每个空分用户,将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给所述主传输块,将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给所述辅传输块;或者

对于所述一个或多个空分用户中的每个空分用户,将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给所述主传输块,将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给所述辅

传输块。

9. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

对于所述多个空分用户中的每个空分用户,根据其扩频因子对为其分配的中间码进行修正处理。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,根据所述空分用户的扩频因子对为其分配的中间码进行的所述修正处理包括:

如果所述空分用户的扩频因子小于 16,则将其分配的第一个中间码作为该空分用户最终的中间码。

11. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

对于所述多个空分用户中的每个空分用户,根据其扩频因子为该空分用户分配的用于主传输块的中间码和用于辅传输块的中间码进行修正处理。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,根据所述空分用户的扩频因子对用于主传输块的中间码和用于辅传输块的中间码进行的所述修正处理包括:

如果所述空分用户的扩频因子小于 16,则将其分配的用于主传输块的中间码中的第一个中间码作为该空分用户最终用于主传输的中间码,将其分配的用于辅传输块的中间码中的第一个中间码作为该空分用户最终用于辅传输的中间码。

13. 一种基于多用户多入多出技术的中间码的分配装置,其特征在于,所述装置包括:

获取模块,用于获取系统配置的最大可使用的中间码的数量、为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及多个空分用户的总数量;

运算器,用于根据所述获取模块获取的所述系统配置的最大可使用的中间码的数量、为所述每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数以及所述多个空分用户的总数量计算为所述每个空分用户分配的中间码的数量;

分配模块,用于根据所述运算器计算的结果,为所述每个空分用户分配中间码。

14. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述计算器根据如下公式计算为所述每个空分用户分配的中间码的数量  $km$ :

$$km = \lfloor N_{code\_sdma} / (16/K) / N_{sdma} \rfloor,$$

其中, $N_{code\_sdma}$ 表示为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数, $K$ 表示所述系统配置的最大可使用的中间码的数量, $N_{sdma}$ 表示所述多个空分用户的总数量。

15. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,如果所述多个空分用户中的一个或多个空分用户支持单用户多入多出技术,则所述分配模块在为所述一个或多个空分用户分配中间码之后,所述分配模块还用于:根据预定规则将分配给所述一个或多个空分用户的中间码分别分成用于主传输块的中间码和用于辅传输块的中间码。

16. 根据权利要求 15 所述的装置,其特征在于,所述预定规则包括以下之一:

对于所述一个或多个空分用户中的每个空分用户,将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给所述主传输块,将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给所述辅传输块;或者

对于所述一个或多个空分用户中的每个空分用户,将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给所述主传输块,将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给所述辅传输块。

17. 根据权利要求 13 或 14 所述的装置,其特征在于,

如果所述空分用户的扩频因子小于 16,则所述分配模块还用于将为所述空分用户分配的第一个中间码作为分配给该空分用户最终的中间码。

18. 根据权利要求 15 或 16 所述的装置,其特征在于,

如果所述空分用户的扩频因子小于 16,则所述分配模块还用于将为所述空分用户分配的用于主传输块的中间码中的第一个中间码作为分配给该空分用户最终用于主传输的中间码,将为所述空分用户分配的用于辅传输块的中间码中的第一个中间码作为分配给该空分用户最终用于辅传输的中间码。

## 基于多用户多入多出技术的中间码的分配的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种基于多用户多入多出技术的中间码的分配的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 多用户多输入多输出 (Multiple User-Multiple Input Multiple Output, 简称为 MU-MIMO) 技术是利用不同用户间的空间分割构成不同的信道,可以使得具有一定空间隔离的用户复用相同的物理资源,从而提高移动通信网络的容量。

[0003] 目前,系统采用默认分配方案为各用户分配中间训练序列码 (Mid-amble, 简称为中间码)。该默认的中间分配方案是根据用户的扩频码 (可以称为扩频码字) 分配中间码,扩频码与中间码是一一对应的关系。即,相同的扩频码,对应的中间码也是相同的。也就是说,如果系统复用相同的扩频码资源,则为空分用户分配的中间码也是相同的。图 1 现有技术中的  $K = 8$  时,Default 方式下中间码与扩频码的对应关系,其中,  $K$  表示系统配置的最大可使用的中间码数量。如图 1 所示,其中,扩频码:  $C_1^{(1)}$ 、 $C_2^{(1)}$ 、 $C_4^{(1)}$ 、 $C_8^{(1)}$  和  $C_{16}^{(1)}$ 、 $C_{16}^{(2)*}$  对应的中间码均为第一号码,即,  $m^{(1)}$ ,以此类推每个扩频码均有一个对应的中间码。

[0004] 基于图 1 所示的中间码与扩频码的对应关系,如果用户采用相同的扩频码字 (即,该用户为空分用户),则各空分用户采用的中间码是相同的。在一定空间隔离内,如果各空分用户采用相同的中间码,则这些相同的中间码之间会互相干扰,即,为一个空分用户分配的中间码会受到其他空分用户的相同中间码的干扰,从而导致各空分用户信道估计质量的下降。

[0005] 目前,针对相关技术中一定空间隔离内由于相同中间码彼此干扰而导致空分用户信道估计质量的下降的问题,尚未提出有效的解决方案。

### 发明内容

[0006] 针对上述在一定空间隔离内的各空分用户采用相同的中间码而受到其他空分用户的中间码的干扰,从而导致各空分用户信道估计质量下降的问题而提出本发明。为此,本发明旨在提供一种改进的基于多用户多入多出技术的中间码的分配方案,以解决上述问题之一。

[0007] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种基于多用户多入多出技术的中间码的分配方法,用于为多个空分用户分配中间码。

[0008] 根据本发明的基于多用户多入多出技术的中间码的分配方法包括:对于多个空分用户中的每个空分用户,根据系统配置的最大可使用的中间码的数量、为该空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及多个空分用户的总数量为每个空分用户分配中间码。

[0009] 其中,为每个空分用户分配中间码的处理包括:对于每个空分用户,根据其系统配置的最大可使用的中间码的数量和为该空分用户分配的扩频码字对应的码道数确定为多个空分用户分配的中间码的总数量;根据为多个空分用户分配的中间码的总数量和多个

空分用户的总数量确定为每个空分用户分配的中间码的数量。

[0010] 在确定了为每个空分用户分配的中间码的数量之后,上述方法还包括:依次连续地为每个空分用户分配相应的中间码。

[0011] 优选地,根据如下公式确定为多个空分用户分配的中间码的总数量  $km\_all$  :

[0012]  $km\_all = [Ncode_{sdma}/(16/K)]$ ,其中,  $Ncode_{sdma}$  表示为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数,  $K$  表示系统配置的最大可使用的中间码的数量。

[0013] 优选地,根据如下公式确定为每个空分用户分配的中间码的数量  $km$  :

[0014]  $km = [km\_all/N_{sdma}]$ ,其中,  $km\_all$  表示为多个空分用户分配的中间码的总数量,  $N_{sdma}$  表示多个空分用户的总数量。

[0015] 上述为每个空分用户分配相应数量的中间码的处理包括:根据如下公式确定为多个空分用户的第  $i$  个空分用户分配的中间码的序号:  $[(i-1)*km+m]$  至  $[i*km+m-1]$ ,其中,  $km$  表示为每个空分用户分配的中间码的数量,  $m$  表示空分用户起始码道对应的中间码序号。

[0016] 如果多个空分用户中的一个或多个空分用户支持单用户多入多出技术,则在为一个或多个空分用户分配中间码之后,方法还包括:对于一个或多个空分用户中的每一个,根据预定规则将分配给该空分用户的中间码分成用于主传输块的中间码和用于辅传输块的中间码。

[0017] 上述预定规则包括以下之一:对于一个或多个空分用户中的每个空分用户,将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给主传输块,将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给辅传输块;或者,对于一个或多个空分用户中的每个空分用户,将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给主传输块,将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给辅传输块。

[0018] 另外,上述方法还包括:对于多个空分用户中的每个空分用户,根据其扩频因子对为其分配的中间码进行修正处理。

[0019] 上述根据空分用户的扩频因子对为其分配的中间码进行的修正处理包括:如果空分用户的扩频因子小于 16,则将其分配的第一个中间码作为该空分用户最终的中间码。

[0020] 如果多个空分用户中的一个或多个空分用户支持单用户多入多出技术,则对于这一个或多个空分用户中的每一个空分用户,根据其扩频因子为该空分用户分配的用于主传输块的中间码和用于辅传输块的中间码进行修正处理。

[0021] 其中,根据空分用户的扩频因子对用于主传输块的中间码和用于辅传输块的中间码进行的修正处理包括:如果空分用户的扩频因子小于 16,则将其分配的用于主传输块的中间码中的第一个中间码作为该空分用户最终用于主传输的中间码,将其分配的用于辅传输块的中间码中的第一个中间码作为该空分用户最终用于辅传输的中间码。

[0022] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种基于多用户多入多出技术的中间码的分配装置。

[0023] 根据本发明的基于多用户多入多出技术的中间码的分配装置包括:获取模块,用于获取系统配置的最大可使用的中间码的数量、为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及多个空分用户的总数量;运算器,用于根据获取模块获取的系统配置的最大可使用的中间码的数量、为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数以及多个空分用户的总数量计算为每个空分用户分配的中间码的数量;分配模块,用于根据运算器计算的结果,为

每个空分用户分配中间码。

[0024] 上述计算器根据如下公式计算为每个空分用户分配的中间码的数量  $km$ ：

[0025]  $km = \lceil N_{code\_sdma} / (16/K) / N_{sdma} \rceil$ ,

[0026] 其中,  $N_{code\_sdma}$  表示为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道的数量,  $K$  表示系统配置的最大可使用的中间码的数量,  $N_{sdma}$  表示多个空分用户的总数量。

[0027] 如果多个空分用户中的一个或多个空分用户支持单用户多入多出技术, 则上述分配模块在为一个或多个空分用户分配中间码之后, 上述分配模块还用于: 根据预定规则将分配给一个或多个空分用户的中间码分别分成用于主传输块的中间码和用于辅传输块的中间码。

[0028] 上述预定规则包括以下之一: 对于一个或多个空分用户中的每个空分用户, 将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给主传输块, 将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给辅传输块; 或者, 对于一个或多个空分用户中的每个空分用户, 将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给主传输块, 将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给辅传输块。

[0029] 如果空分用户的扩频因子小于 16, 则上述分配模块还用于将为空分用户分配的第一个中间码作为分配给该空分用户最终的中间码。

[0030] 如果空分用户的扩频因子小于 16, 则上述分配模块还用于将为空分用户分配的用于主传输块的中间码中的第一个中间码作为分配给该空分用户最终用于主传输的中间码, 将为空分用户分配的用于辅传输块的中间码中的第一个中间码作为分配给该空分用户最终用于辅传输的中间码。

[0031] 借助于上述技术方案的至少之一, 本发明通过根据系统配置的最大可使用的中间码的数量、为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及多个空分用户的总数量为每个空分用户分配中间码, 克服了现有技术中为一定空间隔离内的各空分用户分配的中间码相同而受到干扰, 从而导致各空分用户信道估计质量下降的问题, 提高了信道估计的质量。

## 附图说明

[0032] 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:

[0033] 图 1 是相关技术中  $K = 8$  时 Default 方式对应的中间码的分配方式示意图;

[0034] 图 2 是根据本发明实施例的中间码的分配方法的流程图;

[0035] 图 3 是根据本发明实施例的信道估计搜索窗对应位置的示意图;

[0036] 图 4 是根据本发明实施例的信道估计搜索窗对应位置的另一示意图;

[0037] 图 5 是根据本发明实施例的中间码的分配装置的框图。

## 具体实施方式

[0038] 功能概述

[0039] 如上所述, 由于为空分用户分配的中间码是基于图 1 所示的中间码与扩频码的对应关系来分配的, 因此各空分用户采用的中间码有可能是相同的。在一定的空间隔离度大

小内,如果各空分用户采用相同的中间码,则每个空分用户接收的中间码会受到其他空分用户的中间码的干扰,从而导致各空分用户信道估计质量下降。本发明就针对由于采用相同中间码所导致的上述问题,使各空分用户采用不同的中间码,避免了中间码之间的相互干扰。

[0040] 基于此,为了满足 MU-MIMO 系统空分用户采用不同中间码的要求,本发明对相关技术中的中间码分配方案进行了扩展,提供了一种基于多用户多入多出技术的中间码的分配方案。即,根据系统配置的最大可使用的中间码的数量、为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数(该码道数,即码道的数量)、以及多个空分用户的总数量为每个空分用户分配中间码,其中,为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数根据为每个空分用户分配的扩频码字确定。相比于现有技术,本发明可以提高信道估计的质量,进而提高数据传输的质量。

[0041] 下面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,如果不冲突,本申请中的实施例以及实施例中的特征可以相互组合。

[0042] 方法实施例

[0043] 根据本发明实施例,提供了一种基于多用户多入多出技术的中间码的分配方法,用于为多个空分用户分配中间码。

[0044] 该方法包括:对于上述多个空分用户中的每个空分用户,根据系统配置的最大可使用的中间码的数量、为该空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及多个空分用户的总数量为每个空分用户分配中间码。

[0045] 具体地,上述方法可以分为以下步骤 1 和 2。

[0046] 步骤 1,对于每个空分用户,根据系统配置的最大可使用的中间码的数量和为该空分用户分配的扩频码字对应的码道数确定为多个空分用户分配的中间码的总数量。该步骤中确定为多个空分用户分配的中间码的总数量(记为  $km\_all$ ) 可以用如下公式来表示:

[0047]  $km\_all = [Ncode_{sdma} / (16/K)]$ ,其中,  $Ncode_{sdma}$  表示为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数,  $K$  表示系统配置的最大可使用的中间码的数量。

[0048] 步骤 2,根据为多个空分用户分配的中间码的总数量和多个空分用户的总数量确定为每个空分用户分配的中间码的数量。该步骤中确定为每个空分用户分配的中间码的数量(记为  $km$ ) 可以用如下公式来表示:

[0049]  $km = [km\_all / N_{sdma}]$ ,其中,  $km\_all$  表示为上述步骤 1 多个空分用户分配的中间码的总数量,  $N_{sdma}$  表示多个空分用户的总数量。

[0050] 步骤 3,分别对上述多个空分用户依次分配相应数量的中间码,可以用如下公式确定多个空分用户中的第  $i$  个空分用户分配的中间码的序号:

[0051]  $[(i-1)*km+m]$  至  $[i*km+m-1]$ ,其中,  $km$  表示为每个空分用户分配的中间码的数量,  $m$  表示空分用户起始码道对应的中间码序号。

[0052] 由以上描述可以看出,通过根据系统配置的最大可使用的中间码的数量、为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及多个空分用户的总数量为每个空分用户分配中间码,解决了现有技术中由于根据空分用户的扩频码来分配中间码而导致的为各空分用户分配的中间码相同的问题,进而导致多个空分用户之间的中间码相互干扰影响信道估计的质量的问题。相比于现有技术,本发明实施例可以有效提高信道估计的质量和数据传输



的质量。

[0053] 在为上述多个空分用户分配了中间码之后,如果其中的一个或多个空分用户支持单用户多入多出(MIMO)技术(以下以一个空分用户支持单用户MIMO技术为例来说明),则还需要继续执行下述操作,即,以交替的方式将分配给该空分用户的 $km$ 个中间码分别分配给该空分用户的主传输块和辅传输块。

[0054] 也就是说,将分配给该空分用户的中间码分成两部分,一部分用于主传输块,另一部分用于辅传输块。具体地操作可以是:将分配该空分用户的中间码的序号为奇数的中间码用于主传输块,将分配该空分用户的中间码的序号为偶数的中间码用于辅传输块;当然,也可以将分配该空分用户的中间码的序号为偶数的中间码用于主传输块,将分配该空分用户的中间码的序号为奇数的中间码用于辅传输块。

[0055] 在完成了上述操作之后,还需要根据每个空分用户的扩频因子对上述分配的中间码进行修正分配,具体地修正分配操作为:如果空分用户的扩频因子小于16,则将其分配的第一个中间码作为该空分用户最终的中间码。即,如果某个空分用户的扩频因子小于16,则将根据上述操作为该空分用户分配的中间码中的第一个中间码作为该空分用户的最终中间码;如果该空分用户支持单用户MIMO技术,则将其分配的用于主传输块的中间码中的第一个中间码作为该空分用户最终用于主传输的中间码,将其分配的用于辅传输块的中间码中的第一个中间码作为该空分用户最终用于辅传输的中间码。

[0056] 以下以某个时隙下,某小区的用户(包括空分用户和非空分用户)数量为 $K_u$ ( $K_u$ 不大于 $K$ 值)为例来进一步来说明本发明。需要说明的是, $K_u$ 不大于 $K$ , $K$ 表示系统配置的最大可使用的中间码的数量。

[0057] 其中,空分用户的数量为 $N_{sdma}$ ,空分用户共用的扩频码为 $C_{SF}^{N_{sdma}}$ ( $SF$ 表示扩频因子),为每个空分用户分配的码道数为 $N_{code_{sdma}}$ 。这里的码道数是虚码道个数的概念,如果 $SF = 1$ ,则表示每个空分用户对应于16个 $SF = 16$ 的虚码道,如果 $SF = 2$ ,则表示每个空分用户对应于8个 $SF = 16$ 的虚码道。非空分用户的数量为 $N_{cdma}$ ,为第 $i$ 个非空分用户分配的扩频码为 $C_{SF}^{N_{cdma,i}}$ ,为该非空分用户分配的码道数为 $N_{code_{cdma,i}}$ 。

[0058] 基于上述参数,以下执行具体地分配中间码的过程:

[0059] 步骤1) 计算为所有的空分用户分配的扩频码 $C_{SF}^{N_{sdma}}$ 对应的中间码的总数量(记为 $km\_all$ ),即, $km\_all = [N_{code_{sdma}} / (16/K)]$ ;

[0060] 步骤2) 根据空分用户的数量和分配到的中间码的总数量( $km\_all$ )计算每个空分用户所能分配到的中间码的数量( $km$ ),即, $km = [km\_all / N_{sdma}]$ ;

[0061] 步骤3) 根据各空分用户的顺序,依次连续的为各空分用户分配相应数量的中间码,即,第 $i$ 个空分用户对应的中间码为 $[(i-1)*km + Default(m)]$ 至 $[i*km + Default(m) - 1]$ ,其中, $Default(m)$ 用于标识根据现有技术中的分配方式下,该空分用户起始码道对应的默认中间码序号,该 $Default(m)$ 对应于上述步骤3)中的 $m$ ;

[0062] 步骤4) 根据空分用户的扩频因子对给其分配的中间码进行修正分配:如果该空分用户的扩频因子小于16,则最终给该空分用户分配的中间码为上述步骤3)中为其分配的中间码中的第一个中间码,即,第 $i$ 个空分用户(该空分用户的扩频因子小于16)对应的中间码序号为上述步骤3)中的 $[(i-1)*km + Default(m)]$ ;如果该空分用户的扩频因子为16,则不需要进行修正分配,最终分配给该空分用户的中间码为上述步骤3)中确定的中间

码；

[0063] 步骤 5) 对于为非空分用户分配中间码的过程,可以参考现有协议规定的 Default 方式分别为每个非空分用户分配中间码的过程。具体地,根据第  $i$  个非空分用户的扩频码  $C_{SF}^{N_{cdma,j}}$  计算对应的中间码的数量,即,分配给该第  $i$  个非空分用户的中间码的数量(记为  $km'$ )为: $km' = \lfloor N_{code_{cdma}}/2 \rfloor$ ,然后,根据各非空分用户的顺序,依次连续的为各非空分用户分配相应数量的中间码。类似于上述步骤 4),也需要根据非空分用户的扩频因子对给其分配的中间码进行修正分配,修正分配的操作可以参考上述步骤 4)。对于该步骤 5) 的具体操作过程,可以参考相关的现有技术,这里不再赘述。

[0064] 在具体实施过程中,对于支持单用户 MIMO 的空分用户或非空分用户(记为用户 1),在为用户 1 分配了中间码之后,还需要为该用户 1 分别分配主传输块和辅传输块(或称为流 1、流 2)对应的中间码。该分配操作可以是以交替的方式分配中间码,即,对于分配给该用户 1 的  $[(i-1)*km+1]$  至  $[i*km]$  个中间码,将中间码的序号为奇数的中间码分配给该用户 1 的主传输块(或是流 1),将偶数的中间码分配给该用户 1 的辅传输块(或是流 2);或者,将中间码的序号为偶数的中间码分配给该用户 1 的主传输块(或是流 1),将奇数的中间码分配给该用户 1 的辅传输块(或是流 2)。

[0065] 在执行了上述对主/辅传输块的分配之后,类似于上述步骤 4),也需要根据用户 1 的扩频因子对分配了的主/辅传输块的中间码进行修正分配。具体地,如果用户 1 的扩频因子小于 16,则最终给该用户 1 分配的主/辅传输块的中间码分别为上述为用户 1 分配的主/辅传输块的中间码中的第一个中间码。如果用户 1 的扩频因子等于 16,则不需要进行修正分配操作。

[0066] 以下以当前时隙下,某小区的用户全部为空分用户为例,来详细说明本发明的中间码的分配方法,其中,空分用户的数量为  $N_{sdma}$ ,每个空分用户分配的码道数为  $N_{code_{sdma}}$ ,  $K$  个系统配置的最大可用中间码序列。图 2 是根据本发明实施例的中间码的分配方法的流程图,如图 2 所示,该方法包括如下步骤:

[0067] 步骤 202,对应于上述步骤 1 和步骤 2,对当前时隙的  $N_{sdma}$  个空分用户分别分配  $km$  个搜索窗,其中,每个搜索窗对应于一个中间训练序列码(Mid-amble shift),  $km$  根据如下公式获得:

[0068]  $km = \lfloor N_{code_{sdma}} / (16/K) / N_{sdma} \rfloor$ ;

[0069] 步骤 204,对应于上述步骤 3,根据预先排序的  $N_{sdma}$  个空分用户,依次分配  $km$  个中间码序列,即,第  $i$  个空分用户对应的中间码序号为  $[(i-1)*km+1]$  至  $[i*km]$ ;

[0070] 步骤 206,空分用户  $i$  是否支持单用户 MIMO,如果支持,则进行到步骤 208,否则,进行到步骤 210;

[0071] 步骤 208,以交替的方式为该空分用户  $i$  的主传输块和辅传输块(或是流 1、流 2)分配中间码,具体的处理为:在  $[(i-1)*km+1]$  至  $[i*km]$  个中间码中将序号为奇(或偶)数的中间码分配给该空分用户  $i$  的主传输块(或是流 1),将序号为偶(或奇)数的中间码分配给该空分用户  $i$  的辅传输块(或是流 2),以下进行到步骤 210;

[0072] 步骤 210,根据每个空分用户的扩频因子(以上述空分用户  $i$  为例),判断是否要进行中间码的修正分配,如果空分用户  $i$  的扩频因子小于 16,则表示需要进行修正分配,进行到步骤 212,否则,分配中间码的流程结束;

[0073] 步骤 212, 对应于上述步骤 4) 中的修正分配操作部分, 即将分配给空分用户的中间码的第一个中间码作为该空分用户的最终中间码; 具体地, 如果是不支持单用户 MIMO 的用户, 则将步骤 204 中分配给空分用户的中间码的第一个中间码作为该空分用户的最终中间码; 如果是支持单用户 MIMO 的用户, 则将步骤 208 中分配给空分用户的主 / 辅传输块的中间码的第一个中间码作为该空分用户的最终主 / 辅传输块的中间码。

[0074] 需要说明的是, 为了便于描述, 在图 2 中以步骤的形式示出并描述了本发明的方法实施例的技术方案, 在图 2 中所示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。虽然在图 2 中示出了逻辑顺序, 但是在某些情况下, 可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0075] 下面将结合具体场景描述本发明的处理实例。

[0076] 实例一

[0077] 图 3 是根据本发明实施例的信道估计搜索窗对应位置的示意图, 如图 3 所示, 在  $K = 8$  时, 当前时隙用户数  $K_u = 2$ ,  $N_{\text{sDMA}} = 2$  个空分用户 ( $SF = 16$ ), 两个空分用户对应的窗长  $W = P/K = 16$  ( $P$  为 128, 这两个空分用户共用的扩频码为  $C_{16}^{(1)} \sim C_{16}^{(16)*}$  全部的 16 个扩频码, 即, 每个空分用户的码道数 ( $N_{\text{code}_{\text{sDMA}}}$ ) 为 16, 其中, 空分用户 1 同时还为单用户 MIMO 用户。根据本发明实施例为这两个空分用户分配中间码的流程包括如下步骤 (301-304):

[0078] 步骤 301, 对应于上述步骤 1), 这两个空分用户根据各自的扩频码, 将被分配的中间码的总数量 ( $km\_all$ ) 为:  $km\_all = [N_{\text{code}_{\text{sDMA}}}/(16/K)] = 8$ ;

[0079] 步骤 302, 对应于上述步骤 2), 由空分用户的数量和  $km\_all$  可以得到每个空分用户所能分配到的中间码的数量 ( $km$ ):  $km = [km\_all/N_{\text{sDMA}}] = 4$ ;

[0080] 步骤 303, 对应于上述步骤 3), 按照顺序依次为这两个空分用户分配中间码, 即, 空分用户 1 对应的中间码为  $m^{(1)} \sim m^{(4)}$ , 相应的搜索窗为  $[1, 2, 3, 4]$ ; 空分用户 2 对应的中间码为  $m^{(5)} \sim m^{(8)}$ , 相应的搜索窗为  $[5, 6, 7, 8]$ ;

[0081] 步骤 304, 对空分用户 1 的中间码继续进行分配, 即, 空分用户 1 主传输块 (图中简称为“主块”) 对应的中间码为  $m^1, m^3$ , 即, 主传输块对应的搜索窗为  $[1, 3]$ ; 辅传输块 (图中简称为“辅块”) 对应的中间码为  $m^2, m^4$ , 即, 辅传输块对应的搜索窗为  $[2, 4]$ 。

[0082] 由于这两个空分用户的  $SF = 16$ , 则, 不需要为这两个空分用户执行上述的修正分配操作, 为这两个空分用户分配中间码的过程完成。

[0083] 实例二

[0084] 基于上述实例一, 本实例以空分用户数  $N_{\text{sDMA}} = 4$  为例,  $K = 8$ , 四个空分用户对应的窗长  $W = P/K = 16$  ( $P$  为 128),  $SF = 16$ ,  $N_{\text{code}_{\text{sDMA}}} = 16$ , 即, 这四个空分用户共用的扩频码为  $C_{16}^{(1)} \sim C_{16}^{(16)*}$  全部的 16 个扩频码。

[0085] 根据上述实例一描述的分配中间码的流程, 在本实例中, 按照顺序依次分配中间码:  $m^{(1)} \sim m^{(2)}$  为空分用户 1 分配到的中间码, 即, 空分用户 1 对应的搜索窗为  $1 \sim 2$ ;  $m^{(3)} \sim m^{(4)}$  为空分用户 2 分配到的中间码, 即, 空分用户 2 对应的搜索窗为  $3 \sim 4$ ;  $m^{(5)} \sim m^{(6)}$  为空分用户 3 分配到的中间码, 即, 空分用户 3 对应的搜索窗为  $5 \sim 6$ ;  $m^{(7)} \sim m^{(8)}$  为空分用户 4 分配到的中间码, 即, 空分用户 4 对应的搜索窗为  $7 \sim 8$ 。

[0086] 实例三

[0087] 图 4 是根据本发明实施例的信道估计搜索窗对应位置的另一示意图, 如图 4 所示,

在  $K = 8$  时,当前时隙用户数  $K_u = 4$ ,其中,空分用户数  $N_{\text{sdma}} = 2$ ,这两个空分用户共用的码道数为  $C_{16}^1 \sim C_{16}^8$  ( $\text{SF} = 16$ ),记为用户 1、用户 2,这两个空分用户对应的窗长  $W = P/K = 16$  ( $P$  为 128);非空分用户数为  $N_{\text{cdma}} = 2$ ,非空分用户占用的码道数分别为  $C_{16}^9 \sim C_{16}^{12}$  和  $C_{16}^{13} \sim C_{16}^{16}$ ,记为用户 3、用户 4。根据本发明实施例为这四个用户分配中间码的流程包括如下步骤 (401-404):

[0088] 步骤 401,对应于上述步骤 1) 和 2) (或步骤 301 和步骤 302),  $N_{\text{sdma}}$  个空分用户分别分配  $km$  个中间码,  $km = \lceil N_{\text{code}_{\text{sdma}}} / (16/K) / N_{\text{sdma}} \rceil = \lceil 8/2/2 \rceil = 2$ ;

[0089] 步骤 402,对应于上述步骤 3) (或步骤 303),按照依次顺序为这两个空分用户分配中间码,  $m^{(1)} \sim m^{(2)}$  为用户 1 分配到的中间码,用户 1 对应的搜索窗为  $1 \sim 2$ ;  $m^{(3)} \sim m^{(4)}$  为用户 2 分配到的中间码,用户 2 对应的搜索窗为  $3 \sim 4$ ;

[0090] 步骤 403,  $N_{\text{cdma}}$  个用户分别分配  $km'$  个中间码,  $km' = \lceil 4/2 \rceil = 2$ ;

[0091] 步骤 404,按照依次顺序为非空分用户分配中间码,  $m^{(5)} \sim m^{(6)}$  为用户 3 分配到的中间码,用户 3 对应的搜索窗为  $5 \sim 6$ ;  $m^{(7)} \sim m^{(8)}$  为用户 4 分配到的中间码,用户 4 对应的搜索窗为  $7 \sim 8$ 。

[0092] 上述步骤 403 和步骤 404 对应于上述步骤 5)。

[0093] 实例四

[0094] 在本实例中,  $K = 8$ ,空分用户的数量  $N_{\text{sdma}} = 2$ ,  $N_{\text{code}_{\text{sdma}}} = 8$ ,这两个空分用户 (记为用户 1 和用户 2) 共用的扩频码为  $C_2^{(1)}$  ( $\text{SF} = 2$ ),这两个空分用户对应的窗长  $W = P/K = 16$  ( $P$  为 128);非空分用户 (记为用户 3) 的数量  $N_{\text{cdma}} = 1$ ,  $N_{\text{code}_{\text{cdma}}} = 8$ ,非空分用户占用的码道数为  $C_2^{(2)}$ ,根据本发明实施例为这三个用户分配中间码的流程包括如下步骤 (501-506):

[0095] 步骤 501,对应于上述步骤 1) 和 2) (或步骤 301 和步骤 302,或步骤 401),  $N_{\text{sdma}}$  个空分用户分别分配  $km$  个中间码,  $km = \lceil N_{\text{code}_{\text{sdma}}} / (16/K) / N_{\text{sdma}} \rceil = \lceil 8/2/2 \rceil = 2$ ;

[0096] 步骤 502,对应于上述步骤 3) (或步骤 303 或步骤 402),按照依次顺序为这两个空分用户分配中间码,  $m^{(1)} \sim m^{(2)}$  为用户 1 分配到的中间码,  $m^{(3)} \sim m^{(4)}$  为用户 2 分配到的中间码;

[0097] 步骤 503,由于这两个空分用户的扩频因子小于 16,则需要对上述步骤 502 中分配的中间码进行修正分配,即,只需将上述步骤 502 中分配的中间码的第一个中间码分配给用户 1 和用户 2,也就是,用户 1 分配的中间码为  $m^{(1)}$ ,用户 1 对应的搜索窗为 1,用户 2 分配的中间码为  $m^{(3)}$ ,用户 2 对应的搜索窗为 3;

[0098] 步骤 504,对应于步骤 403,  $N_{\text{cdma}}$  个用户分别分配  $km'$  个中间码,  $km' = 4$ ;

[0099] 步骤 505,对应于步骤 404,分配给非空分用户的中间码为  $m^{(5)} \sim m^{(8)}$ ;

[0100] 步骤 506,由于用户 3 的扩频因子小于 16,则只需分配步骤 505 中分配的中间码的第一个中间码给用户 3,即,用户 3 分配到的中间码为  $m^{(5)}$ ,用户 3 对应的搜索窗为 5。

[0101] 装置实施例

[0102] 根据本发明实施例,提供了一种基于多用户多入多出技术的中间码的分配装置,优选地用于实现上述方法实施例中的方法。

[0103] 图 5 是根据本发明实施例的中间码的分配装置的框图,如图 5 所示,该装置包括:获取模块 1、运算器 2 和分配模块 3,以下对各模块进行详细的说明。

[0104] 获取模块 1,用于获取系统配置的最大可使用的中间码的数量、为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及多个空分用户的总数量。

[0105] 运算器 2,连接至获取模块 1,用于根据获取模块 1 获取的系统配置的最大可使用的中间码的数量、为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数以及多个空分用户的总数量计算为每个空分用户分配的中间码的数量。具体地,通过如下公式来计算给每个空分用户分配的中间码的数量(km):

$$[0106] \quad km = \lfloor N_{code\_sdma} / (16/K) / N_{sdma} \rfloor,$$

[0107] 其中, $N_{code\_sdma}$ 表示为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道的数量,K表示系统配置的最大可使用的中间码的数量, $N_{sdma}$ 表示多个空分用户的总数量。

[0108] 分配模块 3,连接至运算器 2,用于根据计算器 2 计算的结果,为每个空分用户分配中间码。

[0109] 由以上描述可以看出,通过分配模块 3 根据运算器 2 的计算结果为空分用户分配中间码,克服了现有技术中基于图 1 所示的中间码与扩频码的对应关系来为空分用户分配中间码而导致各空分用户采用的中间码相同的情况,进而克服了现有技术中的由于中间码相同而导致的各中间码相互干扰的问题,提高了各空分用户信道估计质量。

[0110] 如果多个空分用户中的一个或多个空分用户支持单用户多入多出技术,则分配模块 3 在为一个或多个空分用户分配中间码之后,分配模块 3 还用于:根据预定规则将分配给一个或多个空分用户的中间码分别分成用于主传输块的中间码和用于辅传输块的中间码。

[0111] 上述预定规则为:对于一个或多个空分用户中的每个空分用户,将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给主传输块,将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给辅传输块;或者,对于一个或多个空分用户中的每个空分用户,将该空分用户的中间码序号为偶数的中间码分配给主传输块,将该空分用户的中间码序号为奇数的中间码分配给辅传输块。

[0112] 如果空分用户的扩频因子小于 16,则分配模块 3 还用于将为空分用户分配的第一个中间码作为分配给该空分用户最终的中间码,即,分配模块 3 还用于上述方法实施例中描述的修正分配操作。

[0113] 相应地,对于支持单用户多入多出技术的空分用户,如果该空分用户的扩频因子小于 16,则分配模块 3 还用于将为空分用户分配的用于主传输块的中间码中的第一个中间码作为分配给该空分用户最终用于主传输的中间码,将为空分用户分配的用于辅传输块的中间码中的第一个中间码作为分配给该空分用户最终用于辅传输的中间码。

[0114] 具体地上述模块的执行过程,可以参考上述方法实施例中的相应描述,这里不再赘述。

[0115] 综上所述,本发明实施例根据系统配置的最大可使用的中间码的数量、为每个空分用户分配的扩频码字对应的码道数、以及多个空分用户的总数量为每个空分用户分配中间码。相比于现有技术,本发明可以避免相同中间码之间的相互干扰,提高信道估计的质量,进而提高数据传输的质量。

[0116] 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,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。

[0117] 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。

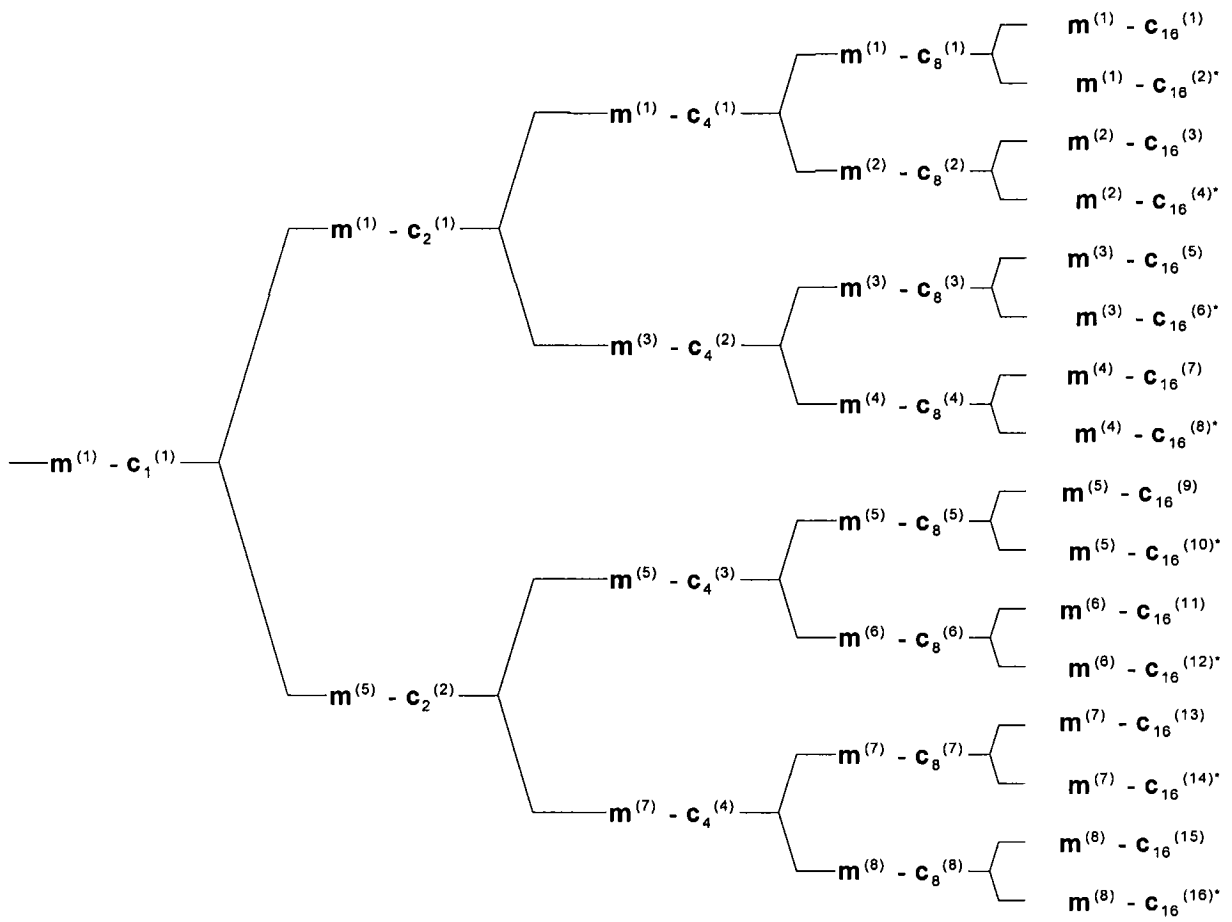


图 1

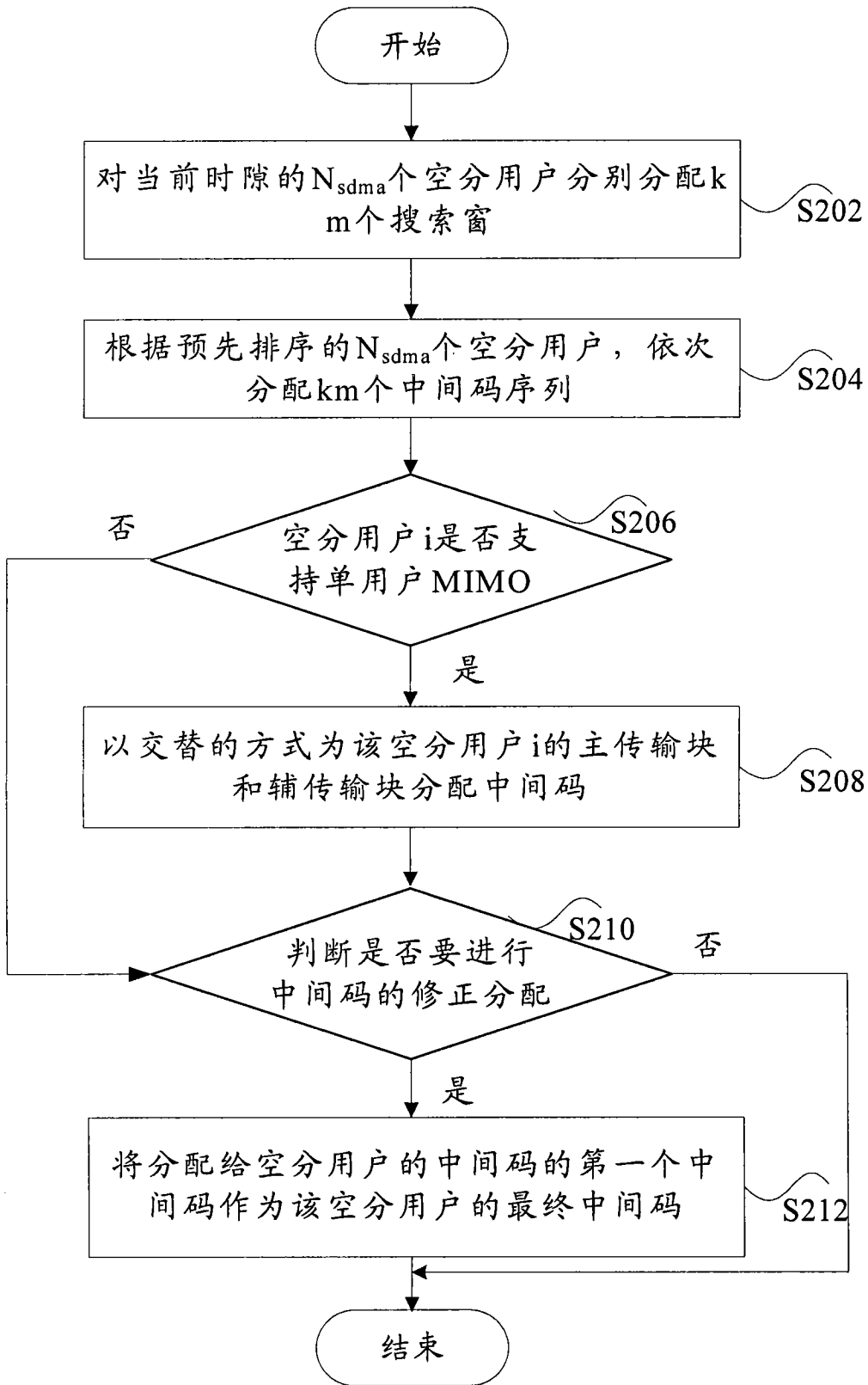


图 2



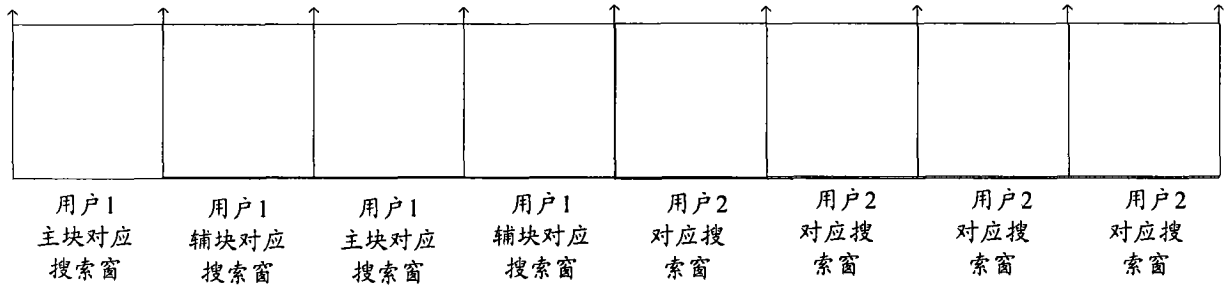


图 3

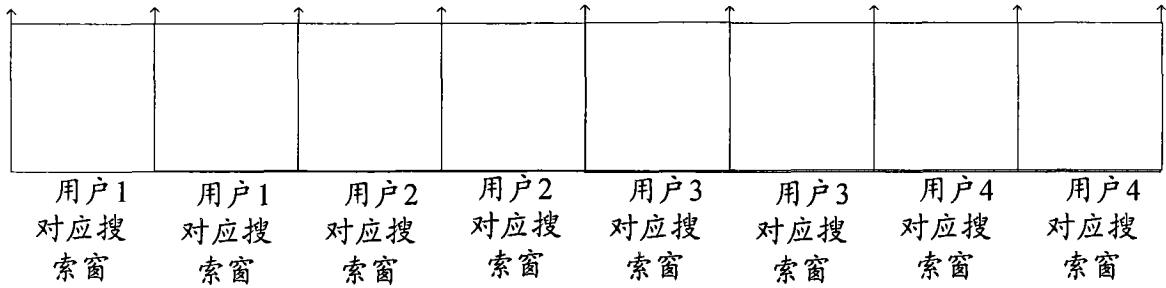


图 4

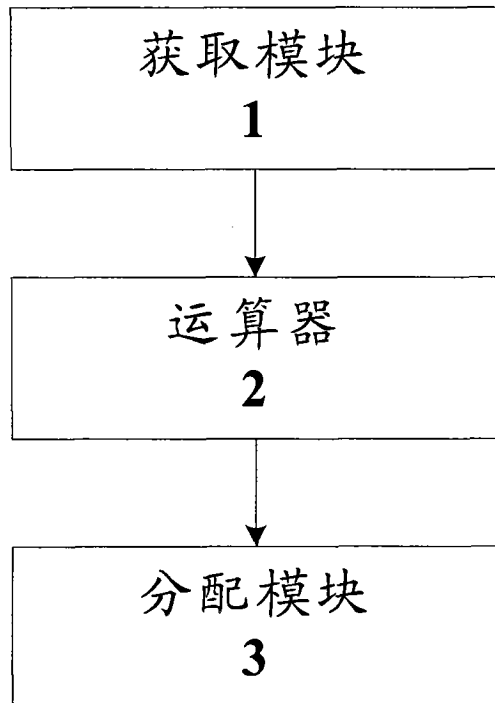


图 5