

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101102142 B

(45) 授权公告日 2013.02.27

(21) 申请号 200710135893.0

CN 19462205 A, 2007.04.11,

(22) 申请日 2007.08.01

审查员 鲍欣欣

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法律部

(72) 发明人 田刚 戴博 张禹强

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 龙洪 霍育栋

(51) Int. Cl.

H04B 7/12(2006.01)

H04J 11/00(2006.01)

(56) 对比文件

WO 2005/008360 A2, 2005.01.27,

CN 1839595 A, 2006.09.27,

CN 1762117 A, 2006.04.19,

CN 1773897 A, 2006.05.17,

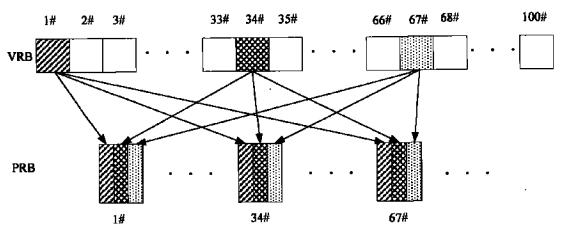
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种基于正交频分复用系统的分布式传输资源映射方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于正交频分复用系统的分布式传输资源映射方法,建立每个分布式虚拟资源块逻辑号与物理资源块逻辑号的映射关系,基站和接收方存储所述映射关系;当需要传输资源时,基站将需要映射的分布式虚拟资源块逻辑号发送给接收方,接收方根据所述映射关系获得相应的物理资源分配信息。与现有技术相比,本发明具有信令开销小,复杂度低,邻区干扰随机化以及更好的支持持续调度的业务类型等优点。



1. 一种基于正交频分复用系统的分布式传输资源映射方法,其特征在于,建立每个分布式虚拟资源块逻辑号与物理资源块逻辑号的映射关系,基站和接收方存储所述映射关系;当需要传输资源时,基站将需要映射的分布式虚拟资源块逻辑号发送给接收方,接收方根据所述映射关系获得相应的物理资源分配信息;其中,所述建立每个分布式虚拟资源块逻辑号与物理资源块逻辑号的映射关系包括如下步骤:

(1) 为正交频分复用系统带宽内每个子帧中的物理资源块设置一个其对应逻辑号,逻辑号 i 表示第 i 个物理资源块,并且 $1 \leq i \leq N$, N 表示物理资源块的总数;为每个虚拟资源块设置一个逻辑号,编号方法与所述物理资源块的编号方法相同;对于给定的所述虚拟资源块,一旦作为分布式虚拟资源块使用,则该分布式虚拟资源块的逻辑号与其对应的虚拟资源块的逻辑号相同,且每个分布式虚拟资源块只能向固定数量的 N_d 个物理资源块映射,其中 $N_d \geq 2$;

(2) 将所有的虚拟资源块分成 N_d 个段,每个段都含有 $n = \left\lfloor \frac{N}{N_d} \right\rfloor$ 个虚拟资源块,建立每个段中的分布式虚拟资源块和物理资源块逻辑号之间的映射关系:逻辑号为 $1 + (N_d - 1) * n$ 的分布式虚拟资源块都映射到 N_d 个相同的物理资源块上,其中 $1 \leq l \leq n$, 另外 N_d 从 1 到 N_d 之间的整数依次取值,且包括 1 和 N_d ;所述映射到的 N_d 个物理资源块的逻辑号分别为: $[k \cdot (l - 1)] \bmod n + 1 + (N_d - 1) \cdot n$, 其中 $1 \leq k < n$, 且 k 是与 n 互质的整数;另外 N_d 从 1 到 N_d 之间的整数依次取值,且包括 1 和 N_d 。

2. 如权利要求 1 所述方法,其特征在于,步骤 (2) 中,所述映射关系的参数包含 N_d 、 k 、 l 。

3. 如权利要求 1 所述方法,其特征在于,步骤 (2) 中,将每个物理资源块的所有子载波分成若干子载波单元,位于同一段中的所有分布式虚拟资源块都映射到相同子载波单元中去。

4. 如权利要求 1 所述方法,其特征在于,在同一小区内,所述分布式虚拟资源块逻辑号和对应的物理资源块逻辑号之间存在着相同参数的映射关系,对不同小区建立不同参数的逻辑号映射关系。

5. 如权利要求 1 所述方法,其特征在于,当需要传输资源时,基站将需要映射的分布式虚拟资源块逻辑号以控制信令的方式发送给接收方。

6. 如权利要求 1 所述方法,其特征在于,所述基站和接收方存储所述映射关系,所述映射关系配置方式是动态配置,或是半静态配置,或静态配置。

7. 如权利要求 6 所述方法,其特征在于,基站根据所述映射关系的配置方式,将相应的映射关系参数采用与映射关系配置方式对应的动态,或半静态,或静态的方式发送给接收方。

一种基于正交频分复用系统的分布式传输资源映射方法

技术领域

[0001] 本发明涉及宽带无线通信系统,具体地涉及到一种基于 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,正交频分复用)系统的分布式传输资源映射方法。

背景技术

[0002] OFDM 技术是未来无线通信技术的主要候选方案之一。OFDM 技术在频域内将给定信道分成许多正交子载波,在每个子载波上分别调制信号,并且各子载波并行传输。这样,尽管无线信道的频率响应曲线是非平坦的,具有频率选择性,但是每个子载波内的频率响应是相对平坦的,在每个子载波上进行的是窄带传输,信号带宽小于信道带宽,因此可以大大消除信号波形间的干扰。由于在 OFDM 系统中各个子载波相互正交,且它们的频谱是相互重叠的,这样不但减小了子载波间的相互干扰,同时又提高了频谱利用率。另外 OFDM 利用快速傅立叶反变换/快速傅立叶变换(IFFT/FFT)代替多载波调制和解调,降低了基带处理的复杂度。

[0003] 在 OFDM 系统中,由于资源是以时间和频率两维出现的,因此资源分配及其表示方法变得比较复杂,尤其是带宽比较大时,既要考虑到资源分配的灵活性,又要考虑到表示方法的简单及其开销小等要求。目前常用的方法是定义一个虚拟资源块 VRB(Virtual Resource Block) 和一个物理资源块 PRB(Physical Resource Block),VRB 的大小等于 PRB 的大小。VRB 按照一定的规则映射到 PRB 上。当一个 VRB 只映射到一个 PRB 上时,称为集中式传输(localized transmission),该 PRB 称为 LPRB(Localized PRB),VRB 称为 LVRB(Localized VRB),当一个 VRB 映射到两个或两个以上的 PRB 时,称为分布式传输(distributed transmission),这些被映射的 PRB 称为 DPRB(Distributed PRB),相应的 VRB 称为 DVRB(Distributed VRB)。使用分布式传输的目的是为了获取频率分集。集中式传输和分布式传输以 FDM 的方式复用。由于分布式传输存在多种 DVRB 到 DPRB 的映射方式,而每种映射方式的性能以及相应的资源分配信令开销都不一样。

[0004] 目前常用的 DVRB-DPRB 的映射方法是根据系统带宽或 DPRB 的总数预先约定好 DPRB 在整个系统带宽中的位置,基站通过控制信令表示分配给用户的 DPRB 及其子载波的分布,该类方法的缺点是 DVRB-DPRB 的映射过程是随着 DPRB 的总数或系统带宽在变化的,也就是说一旦参数发生变化,那么相应的 DPRB 在系统带宽中的位置也可能会发生变化。虽然基站可以通过动态的方式发送 DPRB 数量信息给每一个进行分布式传输的用户,但这样会导致很大的信令开销,如果通过半静态的方式发送 DPRB 的数量信息,那么填充效率就会很差,另外,对于进行持续调度(或半持续调度)业务的用户,是不允许在传输过程中改变用于数据传输的物理资源的,所以现有技术可能导致的 DPRB 的映射位置的变化,是不利于支持持续调度业务。

发明内容

[0005] 本发明提供一种基于正交频分复用系统的分布式传输资源映射方法,以较低的信

令开销支持较灵活的资源分配并获得较大的频率分集。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种基于正交频分复用系统的分布式传输资源映射方法,建立每个分布式虚拟资源块逻辑号与物理资源块逻辑号的映射关系,基站和接收方存储所述映射关系;当需要传输资源时,基站将需要映射的分布式虚拟资源块逻辑号发送给接收方,接收方根据所述映射关系获得相应的物理资源分配信息。

[0007] 本发明所述方法,其中,所述建立每个分布式虚拟资源块逻辑号与物理资源块逻辑号的映射关系包括如下步骤:

[0008] (1) 为正交频分复用系统带宽内每个子帧中的物理资源块设置一个其对应逻辑号,逻辑号 i 表示第 i 个物理资源块,并且 $1 \leq i \leq N$, N 表示物理资源块的总数;为每个虚拟资源块设置一个逻辑号,编号方法与所述物理资源块的编号方法相同;对于给定的所述虚拟资源块,一旦作为分布式虚拟资源块使用,则该分布式虚拟资源块的逻辑号与其对应的虚拟资源块的逻辑号相同,且每个分布式虚拟资源块只能向固定数量的 N_d 个物理资源块映射,其中 $N_d \geq 2$;

[0009] (2) 将所有的虚拟资源块分成 N_d 个段,每个段都含有 $n = \left\lfloor \frac{N}{N_d} \right\rfloor$ 个虚拟资源块,建立

每个段中的分布式虚拟资源块和物理资源块逻辑号之间的映射关系:逻辑号为 $1+(N_d-1)*n$ 的分布式虚拟资源块都映射到 N_d 个相同的物理资源块上,其中 $1 \leq l \leq n$,另外 N_d 从 1 到 N_d 之间的整数依次取值,且包括 1 和 N_d ;所述映射到的 N_d 个物理资源块的逻辑号分别为: $[k \cdot (l-1)] \bmod n + 1 + (N_d-1) \cdot n$,其中 $1 \leq k < n$,且 k 是与 n 互质的整数;另外 N_d 从 1 到 N_d 之间的整数依次取值,且包括 1 和 N_d 。

[0010] 进一步地,步骤 (2) 中,所述映射关系的参数包含 N_d 、 k 、 l 。

[0011] 进一步地,步骤 (2) 中,将每个物理资源块的所有子载波分成若干子载波单元,位于同一段中的所有分布式虚拟资源块都映射到相同子载波单元中去。

[0012] 本发明所述方法,其中,在同一小区内,所述分布式虚拟资源块逻辑号和对应的物理资源块逻辑号之间存在着相同参数的映射关系,对不同小区建立不同参数的逻辑号映射关系。

[0013] 本发明所述方法,其中,当需要传输资源时,基站将需要映射的分布式虚拟资源块逻辑号以控制信令的方式发送给接收方。

[0014] 本发明所述方法,其中,所述基站和接收方存储所述映射关系,所述映射关系配置方式是动态配置,或是半静态配置,或静态配置。

[0015] 进一步地,基站根据所述映射关系的配置方式,将相应的映射关系参数采用与映射关系配置方式对应的动态,或半静态,或静态的方式发送给接收方。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有信令开销小,复杂度低,邻区干扰随机化以及更好的支持持续调度的业务类型等优点。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明应用实例中的 PRB 的示意图;

[0018] 图 2 为本发明应用实例中的 DVRB 和 LVRB 与 PRB 的映射示意图;

[0019] 图 3 为本发明应用实例 20MHz 带宽下 DVRB 与 PRB 的逻辑号映射示意图。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图和具体实施方式对本发明进行详细描述。

[0021] 本发明提出一种有效的 DVRB 到 DPRB 映射方式,建立每个分布式虚拟资源块 DVRB 逻辑号与物理资源块 PRB 逻辑号的映射关系,基站和接收方存储所述映射关系,这种映射关系可以是动态配置,也可以是半静态配置,还可以是静态配置;当需要传输资源时,基站首先将所述映射关系的参数采用与映射关系配置方式对应的动态,或半静态,或静态的方式发送给接收方,然后将需要映射的 DVRB 逻辑号发送给接收方,接收方根据所述映射关系获得相应的物理资源分配信息。不同的小区使用不同参数的逻辑号映射关系以实现邻区干扰随机化。

[0022] 本发明实施例一种基于 OFDM 系统的分布式传输资源映射方法,包括如下步骤:

[0023] 1) 为 OFDM 系统带宽内每个子帧中的 PRB 设置一个其对应逻辑号,逻辑号 i 表示第 i 个 PRB,并且 $1 \leq i \leq N$, N 表示 PRB 的总数;为每个 VRB 设置一个逻辑号,编号方法与 PRB 的编号方法相同;对于给定的 VRB,一旦作为 DVRB 使用,则该 DVRB 的逻辑号与其对应的 VRB 的逻辑号相同,且每个 DVRB 只能向固定数量的 N_d ($N_d \geq 2$) 个 PRB 映射;

[0024] 2) 将所有的 VRB 分成 N_d 个段,每个段都含有 $n = \left\lfloor \frac{N}{N_d} \right\rfloor$ 个 VRB;建立每个段中的 DVRB

和 PRB 逻辑号之间的映射关系;逻辑号为 $1, 1+n, \dots, 1+(N_d-1)*n$ 的 DVRB 都映射到 N_d 个相同的 PRB 上,其中 $1 \leq l \leq n$;映射到的 N_d 个 PRB 的逻辑号分别为: $[k \cdot (l-1)] \bmod n+1, [k \cdot (l-1)] \bmod n+1+n, [k \cdot (l-1)] \bmod n+1+2n, \dots, [k \cdot (l-1)] \bmod n+1+(N_d-1) \cdot n$, 其中 $1 \leq k < n$, 且 k 是与 n 互质的整数;将每个 PRB 的所有子载波分成若干子载波单元,位于同一段中的所有 DVRB 都映射到相同子载波单元中去;

[0025] 3) 基站和接收方存储所述映射关系;当用户随机接入网络的时候,基站将 DVRB 和 PRB 之间的映射关系发送给接收端;基站可以通过动态,半静态或静态的方式发送该映射关系参数;当需要传输资源时,基站端发送包含需要映射的 DVRB 逻辑号的控制信令,接收端根据 DVRB 和 PRB 逻辑号之间的映射关系从而得到物理资源分配信息。

[0026] 以上所述,每个 DVRB 所映射的子载波单元的位置在不同的 OFDM 符号中可以相同也可以不同。

[0027] 以上所述,在同一小区内,DVRB 逻辑号和对应的 PRB 逻辑号之间存在着相同参数的映射关系,不同小区可以建立不同参数的映射关系以实现邻区干扰随机化。

[0028] 以 3GPP (3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) LTE (Long Term Evolution, 长期演进计划) 的 FDD (Frequency Division Duplex, 频分双工) 系统为例,假设带宽为 20MHz,则可用子载波数量为 1200 个,一个子帧中含有 14 个连续 OFDM 符号。在本实例中以连续 12 个子载波,连续 14 个 OFDM 符号表示一个资源块 RB,则在一个子帧中含有 100 个 RB,如图 1 所示。本实例中每个 DVRB 映射到 3 个 PRB,而每个 LVRB 只向一个 PRB 映射,DVRB 和 LVRB 采用 FDM 的方式复用如图 2 所示。

[0029] 在 LTE 20MHz 系统带宽下, $N = 100$ 。VRB 的数量与 PRB 的数量相同,都按照从小到大的顺序给每个 VRB 和 PRB 编一个逻辑号。假定每个 DVRB 只能向 $N_d = 3$ 个 PRB 映射,将所有的 VRB 分成 3 段,每段含有 $n = 33$ 个 VRB。在本实例中,选择参数 $k = 7$,按照下表

建立每个 DVRB 逻辑号与 PRB 逻辑号的映射关系,对于给定的 VRB 一旦作为 DVRB 使用,则按照下表 1 的规则进行映射。

[0030]

DVRB 逻辑号	PRB 逻辑号		
#1, #34, #67	#1	#34	#67
#2, #35, #68	#8	#41	#74
#3, #36, #69	#15	#48	#81
#4, #37, #70	#22	#55	#88
#5, #38, #71	#29	#62	#95
#6, #39, #72	#3	#36	#69
#7, #40, #73	#10	#43	#76
#8, #41, #74	#17	#50	#83
#9, #42, #75	#24	#57	#90
#10, #43, #76	#31	#64	#97
#11, #44, #77	#5	#38	#71
#12, #45, #78	#12	#45	#78
#13, #46, #79	#19	#52	#85
#14, #47, #80	#26	#59	#92
#15, #48, #81	#33	#66	#99
#16, #49, #82	#7	#40	#73
#17, #50, #83	#14	#47	#80
#18, #51, #84	#21	#54	#87
#19, #52, #85	#28	#61	#94
#20, #53, #86	#2	#35	#68
#21, #54, #87	#9	#42	#75
#22, #55, #88	#16	#49	#82
#23, #56, #89	#23	#56	#89
#24, #57, #90	#30	#63	#96
#25, #58, #91	#4	#37	#70
#26, #59, #92	#11	#44	#77
#27, #60, #93	#18	#51	#84
#28, #61, #94	#25	#58	#91
#29, #62, #95	#32	#65	#98

[0031]

#30, #63, #96	#6	#39	#72
#31, #64, #97	#13	#46	#79
#32, #65, #98	#20	#53	#86
#33, #66, #99	#27	#60	#93

[0032] 表 1 DVRB 逻辑号与 PRB 逻辑号映射规则表

[0033] 上表 1 给出了不同 DVRB 与 99 个 PRB 逻辑号之间的映射关系,例如逻辑号为 #1, #34 和 #67 的 DVRB 都映射到逻辑号为 #1, #34 和 #67 的 PRB 上。本实例中将每个 PRB 分成 3 个子载波单元,每个单元含有 4 个子载波,属于第一段中的 DVRB 都映射到 PRB 中的第一个子载波单元中,属于第二段中的 DVRB 都映射到第二个子载波单元中,属于第三段的 DVRB 都映射到第三个子载波单元中,如图 3 所示。对于最后一个即逻辑号为 #100 的 VRB,可以忽略掉并采用 LVRB 的方式映射到 PRB 中。

[0034] 基站将上述 DVRB-PRB 的映射规则的映射关系发送给接收方 UE (User Equipment, 用户终端)。然后基站只需发送控制信令通知采用分布式传输的 UE 得 DVRB 逻辑号, UE 可以根据 DVRB 逻辑号和 PRB 逻辑号之间的映射关系,在分配的物理资源上发送数据。另外,不同的小区可以建立不同参数的逻辑号映射规则,以实现邻区干扰随机化。本发明支持较灵活的资源分配,具有较低的复杂度和信令开销,并且能够很好的支持持续调度的业务类型等优点。

[0035] 本发明所述方法,并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用。对本发明技术所属领域的普通技术人员来说,可根据本发明作出各种相应的改变和变形,而所有这些相应的改变和变形都属于本发明权利要求的保护范围。

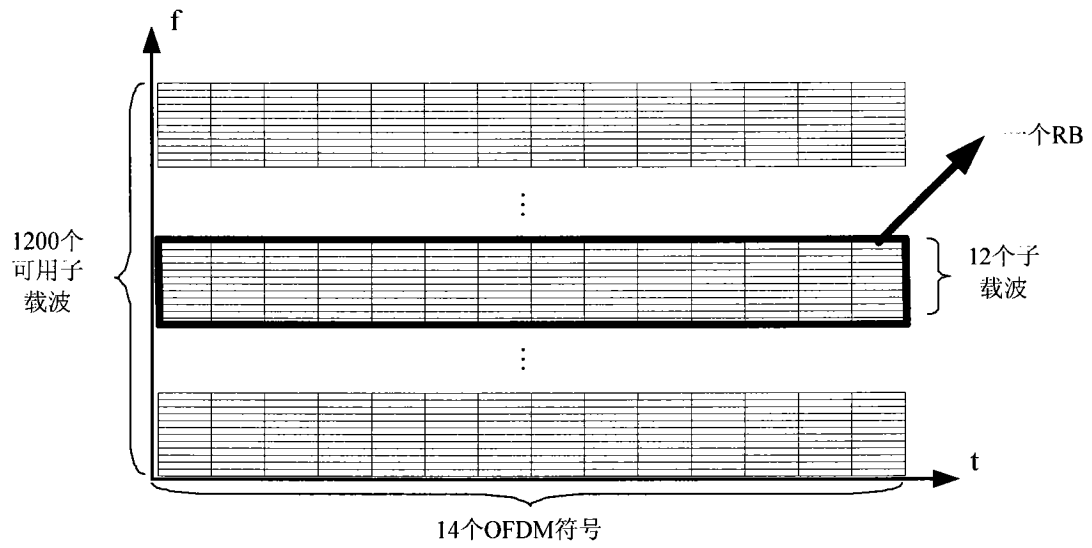


图 1

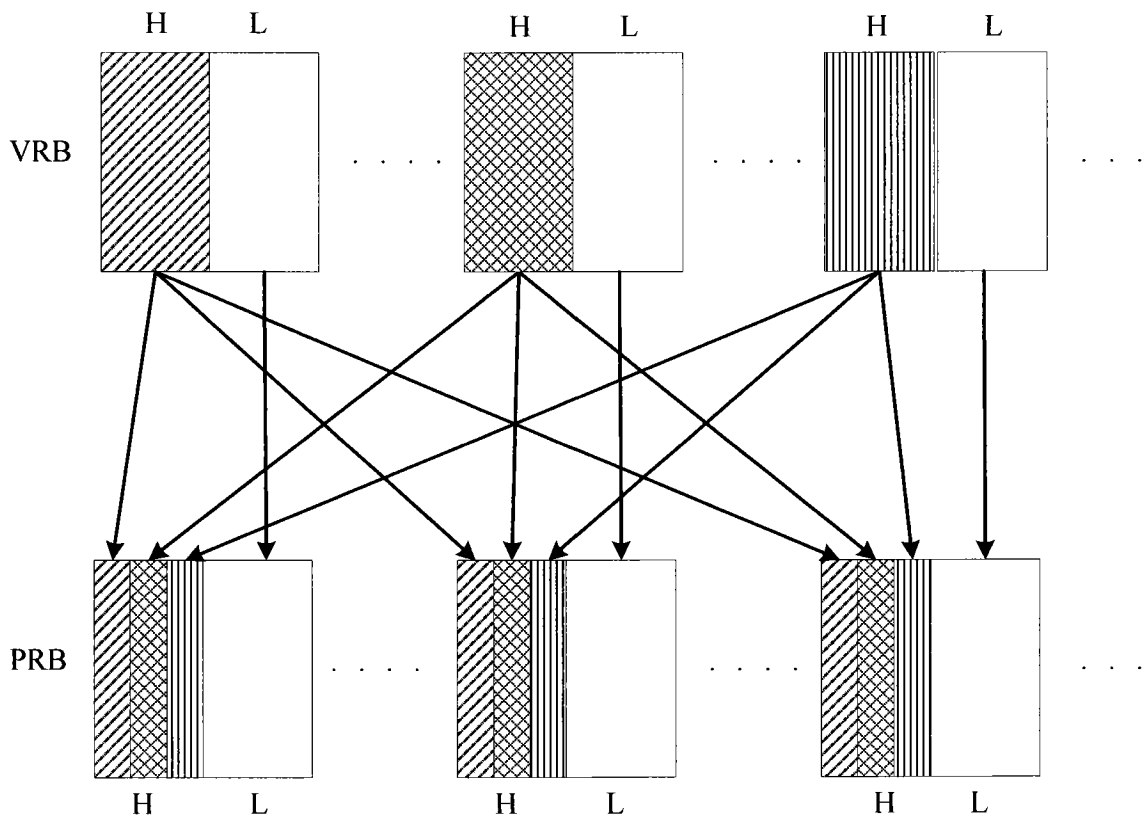


图 2

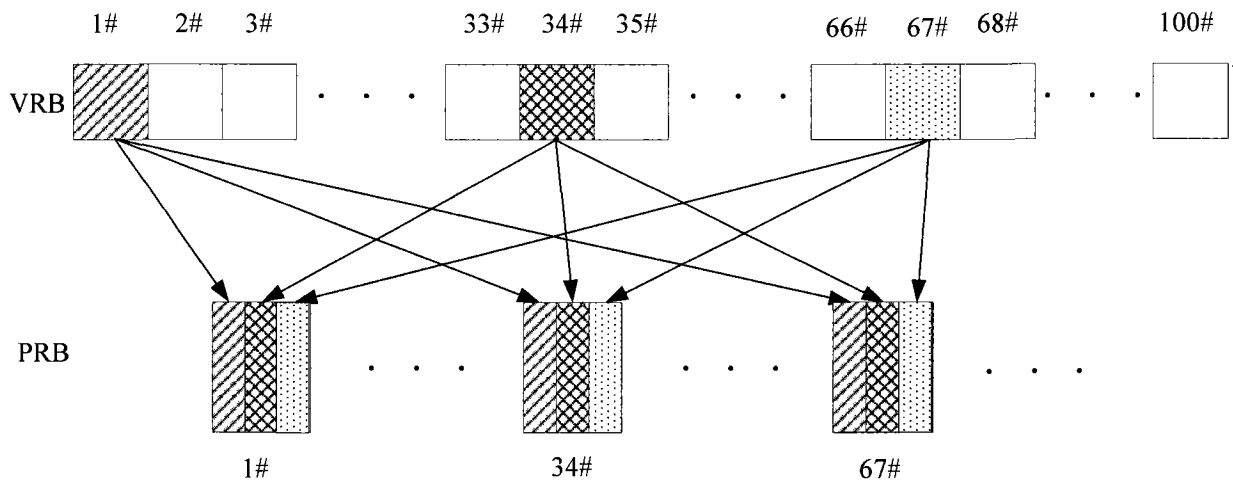


图 3