



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102737007 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201110086318. 2

审查员 陈恺

(22) 申请日 2011. 04. 07

(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务部

(72) 发明人 林文琼

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 迟姗 蒋雅洁

(51) Int. Cl.

G06F 15/78 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010/0122064 A1, 2010. 05. 13,

US 2003/0009642 A1, 2003. 01. 09,

US 2009/0106525 A1, 2009. 04. 23,

CN 1558588 A, 2004. 12. 29,

JP 2011-23975 A, 2011. 02. 03,

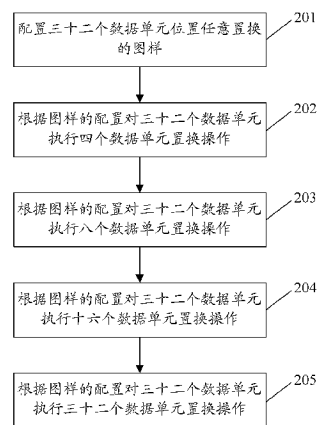
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种支持多个数据单元任意置换的方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种支持多个数据单元任意置换的方法,包括:配置N个数据单元任意置换的图样;在数据单元置换过程中,根据图样的配置对N个数据单元执行置换操作。本发明还同时公开了一种支持多个数据单元任意置换的装置,运用该方法和装置可减小数据单元置换电路在芯片中占用的面积,同时减小功耗。



1. 一种支持多个数据单元任意置换的方法,其特征在于,配置 N 个数据单元位置任意置换的图样;该方法还包括:

在数据单元置换过程中,根据图样的配置对 N 个数据单元执行置换操作;

其中,所述 N 表示数据单元的个数, N 等于 2 的 m 次幂, m 为正整数;

$N = 32$ 时,配置三十二个数据单元位置任意置换的图样;

在数据单元置换过程中,根据图样的配置对三十二个数据单元依次执行四个数据单元置换、八个数据单元置换、十六个数据单元置换以及三十二个数据单元置换的操作。

2. 根据权利要求 1 所述的支持多个数据单元任意置换的方法,其特征在于,所述配置的图样中包括交叉选择器,即二选一选择器对应的控制线,用于置换过程中控制两个数据单元的置换操作。

3. 根据权利要求 1 所述的支持多个数据单元任意置换的方法,其特征在于,所述对三十二个数据单元执行四个数据单元置换操作,为:

将三十二个数据单元分成八组,每组包括四个数据单元,按已配置的图样中交叉选择器的控制线的控制分别对各组中的四个数据单元均执行置换操作。

4. 根据权利要求 1 所述的支持多个数据单元任意置换的方法,其特征在于,所述对三十二个数据单元执行八个数据单元置换操作,为:

将已执行四个数据单元置换操作的八组数据单元两两结合,形成四组八个数据单元序列,并按已配置的图样中交叉选择器的控制线的控制对四组数据单元序列分别执行八个数据单元置换操作。

5. 根据权利要求 1 所述的支持多个数据单元任意置换的方法,其特征在于,所述对三十二个数据单元执行十六个数据单元置换操作,为:

将已执行八个数据单元置换操作的四组数据单元两两结合,形成两组十六个数据单元序列,并按已配置的图样中交叉选择器的控制线的控制对两组数据单元序列分别执行十六个数据单元置换操作。

6. 根据权利要求 1 所述的支持多个数据单元任意置换的方法,其特征在于,所述对三十二个数据单元执行三十二个数据单元置换操作,为:

将已执行十六个数据单元置换操作的两组数据单元相结合,形成一组三十二个数据单元序列,并按已配置的图样中交叉选择器的控制线的控制对该组数据单元序列执行三十二个数据单元置换操作。

7. 一种支持多个数据单元任意置换的装置,其特征在于,该装置包括:配置模块和置换处理模块;其中,

所述配置模块,用于配置 N 个数据单元位置任意置换的图样;

所述置换处理模块,用于在数据单元置换过程中,根据配置模块所配置的图样对 N 个数据单元执行置换操作;

其中,所述 N 表示数据单元的个数, N 等于 2 的 m 次幂, m 为正整数;

$N = 32$ 时,

所述配置模块,用于配置三十二个数据单元位置任意置换的图样;

所述置换处理模块,用于在数据单元置换过程中,根据配置模块所配置的图样对三十二个数据单元依次执行四个数据单元置换、八个数据单元置换、十六个数据单元置换

以及三十二个数据单元置换的操作。

8. 根据权利要求7所述的支持多个数据单元任意置换的装置,其特征在于,所述置换处理模块还包括:四数据单元置换模块、八数据单元置换模块、十六数据单元置换模块和三十二数据单元置换模块;其中,

所述四数据单元置换模块,用于根据配置模块所配置的图样中交叉选择器的控制线的控制对三十二个数据单元执行四个数据单元置换操作,并将置换结果发送给八数据单元置换模块;

所述八数据单元置换模块,用于根据配置模块所配置的图样中交叉选择器的控制线的控制对四数据单元置换模块所发的三十二个数据单元执行八个数据单元置换操作,并将置换结果发送给十六数据单元置换模块;

所述十六数据单元置换模块,用于根据配置模块所配置的图样中交叉选择器的控制线的控制对八数据单元置换模块所发的三十二个数据单元执行十六个数据单元置换操作,并将置换结果发送给三十二数据单元置换模块;

所述三十二数据单元置换模块,用于根据配置模块所配置的图样中交叉选择器的控制线的控制对十六数据单元置换模块所发的三十二个数据单元执行三十二个数据单元置换操作。

一种支持多个数据单元任意置换的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及芯片设计中的矢量处理器领域,尤其涉及一种支持多个数据单元任意置换的方法和装置。

背景技术

[0002] 目前,通信协议包括全球移动通讯系统 (GSM)、通用移动通信系统 (UMTS)、无线局域网 (WLAN)、时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 和长期演进 (LTE) 等等多种模式。如果采用原有的特定应用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) 方法来实现多模兼容的移动终端的芯片,必然面临芯片面积大、功耗大且缺乏灵活性等缺点。当前提出的软件无线电 (Software-Defined Radio, SDR) 技术正是解决多模通信移动终端芯片设计问题极具潜力的技术,可编程矢量处理器为 SDR 的核心架构。

[0003] 为了支持多模基带的处理,要求矢量处理器每秒必须能执行数 G 次的操作,矢量处理器每次处理的数据单元的数目很大,一般为八个、十六个或三十二个数据单元,一个数据单元为 32bits,代表一对 iq 浮点数据。那么,为了灵活处理这些矢量数据,矢量处理器内的数据单元间位置的任意置换是必不可少的操作。

[0004] 现有技术已提出数据单元间的位置任意置换的方案,如图 1 所示,为了实现对三十二个数据单元位置的置换,需要三十二个三十二选一的选择器,图 1 中 $in_0, in_1, \dots, in_{31}$ 表示位置待置换的三十二个数据单元, $out_0, out_1, \dots, out_{31}$ 表示三十二个数据单元的位置置换结果。三十二个数据单元需分别输入到三十二个三十二选一的选择器内,每个三十二选一的选择器从输入的三十二个数据单元中选出一个数据单元,最终得到位置置换后的三十二个数据单元。如果将所述三十二选一的选择器折合成二选一选择器,则该方法共需要 $32 \times 31 = 992$ 个二选一选择器。虽然该方法能实现数据单元位置的任意置换,但是可以看出其实现过程所利用的选择器的数目较大,导致在芯片设计中数据单元置换电路要占用很大的面积,使得功耗也较大。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种支持多个数据单元任意置换的方法和装置,可减小数据单元置换电路在芯片中占用的面积,同时减小功耗。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 本发明提供了一种支持多个数据单元任意置换的方法,配置 N 个数据单元位置任意置换的图样;该方法还包括:

[0008] 在数据单元置换过程中,根据图样的配置对 N 个数据单元执行置换操作;

[0009] 其中,所述 N 表示数据单元的个数, N 等于 2 的 m 次幂, m 为正整数。

[0010] 其中,所述 $N = 32$ 时,该方法为:

[0011] 配置三十二个数据单元位置任意置换的图样;

[0012] 在数据单元置换过程中,根据图样的配置对三十二个数据单元依次执行四个数据

单元置换、八个数据单元置换、十六个数据单元置换以及三十二个数据单元置换的操作。

[0013] 其中,所述配置的图样中包括交叉选择器,即二选一选择器对应的控制线,用于置换过程中控制两个数据单元的置换操作。

[0014] 其中,所述对三十二个数据单元执行四个数据单元置换操作,为:

[0015] 将三十二个数据单元分成八组,每组包括四个数据单元,分别对各组中的四个数据单元均执行置换操作。

[0016] 其中,所述对三十二个数据单元执行八个数据单元置换操作,为:

[0017] 将已执行四个数据单元置换操作的八组数据单元两两结合,形成四组八个数据单元序列,并按已配置的图样对四组数据单元序列分别执行八个数据单元置换操作。

[0018] 其中,所述对三十二个数据单元执行十六个数据单元置换操作,为:

[0019] 将已执行八个数据单元置换操作的四组数据单元两两结合,形成两组十六个数据单元序列,并按已配置的图样对两组数据单元序列分别执行十六个数据单元置换操作。

[0020] 其中,所述对三十二个数据单元执行三十二个数据单元置换操作,为:

[0021] 将已执行十六个数据单元置换操作的两组数据单元相结合,形成一组三十二个数据单元序列,并按已配置的图样对该组数据单元序列执行三十二个数据单元置换操作。

[0022] 本发明还提供了一种支持多个数据单元任意置换的装置,该装置包括:配置模块和置换处理模块;其中,

[0023] 所述配置模块,用于配置 N 个数据单元位置任意置换的图样;

[0024] 所述置换处理模块,用于在数据单元置换过程中,根据配置模块所配置的图样对 N 个数据单元执行置换操作;

[0025] 其中,所述 N 表示数据单元的个数, N 等于 2 的 m 次幂, m 为正整数。

[0026] 其中,所述 $N = 32$ 时,

[0027] 所述配置模块,用于配置三十二个数据单元位置任意置换的图样;

[0028] 所述置换处理模块,用于在数据单元置换过程中,根据配置模块所配置的图样对三十二个数据单元依次执行四个数据单元置换、八个数据单元置换、十六个数据单元置换以及三十二个数据单元置换的操作。

[0029] 其中,所述置换处理模块还包括:四数据单元置换模块、八数据单元置换模块、十六数据单元置换模块和三十二数据单元置换模块;其中,

[0030] 所述四数据单元置换模块,用于根据配置模块所配置的图样对三十二个数据单元执行四个数据单元置换操作,并将置换结果发送给八数据单元置换模块;

[0031] 所述八数据单元置换模块,用于根据配置模块所配置的图样对四数据单元置换模块所发的三十二个数据单元执行八个数据单元置换操作,并将置换结果发送给十六数据单元置换模块;

[0032] 所述十六数据单元置换模块,用于根据配置模块所配置的图样对八数据单元置换模块所发的三十二个数据单元执行十六个数据单元置换操作,并将置换结果发送给三十二数据单元置换模块;

[0033] 所述三十二数据单元置换模块,用于根据配置模块所配置的图样对十六数据单元置换模块所发的三十二个数据单元执行三十二个数据单元置换操作。

[0034] 本发明提供的支持多个数据单元任意置换的方法和装置,配置 N 个数据单元任意

置换的图样；在数据单元置换过程中，根据图样的配置对 N 个数据单元执行置换操作。如果运用本发明方法对三十二个数据单元执行任意置换操作，则需执行 15 阶交换操作，共需 382 个二选一选择器，与现有技术相比，本发明所需二选一选择器的数目远小于现有的 992 个，因此，本发明可减小数据单元置换电路在芯片中占用的面积，电路面积的减小也相应减小了功率的消耗。

[0035] 此外，本发明的置换操作仅需两个时钟周期，速度较快。

附图说明

- [0036] 图 1 为现有三十二个数据单元任意置换的方法实现示意图；
[0037] 图 2 为本发明实施例支持三十二个数据单元任意置换的方法实现流程示意图；
[0038] 图 3 为本发明实施例四个数据单元依据图样排序的流程示意图；
[0039] 图 4 为本发明实施例四个数据单元位置置换的流程图；
[0040] 图 5 为本发明数据单元位置置换时每个交叉连线对应的二选一选择器电路图；
[0041] 图 6 为本发明实施例八个数据单元位置置换的流程图；
[0042] 图 7 为本发明实施例十六个数据单元位置置换的流程图；
[0043] 图 8 为本发明实施例三十二个数据单元位置置换的流程图；
[0044] 图 9 为本发明实施例支持三十二个数据单元任意置换的装置结构示意图。

具体实施方式

[0045] 本发明的基本思想是：配置 N 个数据单元位置任意置换的图样；在数据单元置换过程中，根据图样的配置对 N 个数据单元执行置换操作。

[0046] 其中，所述 N 表示数据单元的个数，N 等于 2 的 m 次幂，m 为正整数。以三十二个数据单元为例，那么，在数据单元置换过程中，将根据图样的配置对三十二个数据单元依次执行四个数据单元置换、八个数据单元置换、十六个数据单元置换以及三十二个数据单元置换的操作。

[0047] 其中，所述图样为：输入矢量处理器的数据单元的位置经置换后最终所得结果位置对应的参数。例如：设从左到右输入 e0, e1, e2, e3 四个数据单元，需要输出的位置顺序为 e3, e0, e1, e2，那么配置图样的参数 p0, p1, p2, p3 的值分别为 3, 0, 1, 2。当然，图样中还包括数据交换时所需的交叉选择器，即二选一选择器对应的控制线的配置。

[0048] 本发明是以三十二个数据单元为例进行描述，但是本发明的方案并不限于三十二个数据单元位置的任意置换，其也可以类推到六十四个或更多个数据单元的任意置换。当然，本发明一定支持四个、八个和十六个数据单元的任意置换，具体实现方法见后续描述。

[0049] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0050] 图 2 为本发明实施例支持三十二个数据单元任意置换的方法实现流程示意图，如图 2 所示，该方法的实现流程如下：

[0051] 步骤 201：配置三十二个数据单元位置任意置换的图样；

[0052] 具体为：在配置三十二个数据单元任意置换的图样时，依据实际需要来进行，即依据所需三十二个数据单元位置置换最终所得的结果进行配置。

[0053] 例如：以四个数据单元为例，假设我们需要将输入矢量处理器中的先后位置为

e_0, e_1, e_2, e_3 的四个数据单元置换为先后位置为 e_3, e_1, e_2, e_0 的顺序,那么在配置图样时,设图样对应的初始四个参数表示为 p_0, p_1, p_2, p_3 ,其对应的数值分别设为:3,1,2,0,即与置换后所得 e_3, e_1, e_2, e_0 中的数据单元序号相同;数值 3,1,2,0 进行两两比较大小,按由小到大的顺序排列,最后所得结果必为 0,1,2,3,在两两比较时,形成每个交叉选择器对应的控制线 ct_1 ,可设 $ct_1 = 1$ 时,表示两数据交换位置; $ct_1 = 0$ 时,表示两数据位置不变。如图 3 所示,图 3 中左侧表示置换图样,右侧为实际输入到矢量处理器中的数据单元位置置换流程,其中横向箭头均表示控制线。左侧 $p_0 = 3, p_1 = 1, p_2 = 2, p_3 = 0$ 四个参数排序共需进行三阶交换,第一阶排序时,因 $p_0 > p_1, p_2 > p_3$,所以对应交叉选择器的控制线分别为: $ct_1 = 1$ 和 $ct_1 = 1$;第二阶排序时,因 $p_1 > p_3, p_0 > p_2$,所以对应交叉选择器的控制线分别为: $ct_1 = 1$ 和 $ct_1 = 1$;第三阶排序时,因 $p_2 > p_1$,所以对应交叉选择器的控制线为: $ct_1 = 1$ 。因此,实际输入的四个数据单元 e_0, e_1, e_2, e_3 进行位置置换时,每阶段的交换将在左侧图样形成的控制线的控制下进行,所得结果如图 3 右侧所示。

[0054] 三十二个数据单元位置任意置换的图样的配置方法与上述四个数据单元位置任意置换的图样的配置方法相同,主要是配置各交叉选择器的控制线,用于置换过程中控制两个数据单元的位置置换操作。关于三十二个数据单元位置置换分四步完成,每一步对应相应的图样,关于图样的具体形式此处不再详述,可对照后续步骤数据单元置换时的流程图。

[0055] 步骤 202:根据图样的配置对三十二个数据单元执行四个数据单元置换操作;

[0056] 具体为:首先将三十二个数据单元分成八组,每组包括四个数据单元,分别对各组中的四个数据单元均执行置换操作。例如:假设三十二个数据单元分别为: $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{31}$,按先后顺序将每四个数据单元分为一组,第一组为 a_0, a_1, a_2, a_3 ,按照已配置的图样,即按图样中交叉选择器的控制线的控制进行两数据位置互换,实现对 a_0, a_1, a_2 和 a_3 的置换操作,其它七组按同样的方法执行置换操作。

[0057] 图 4 为本发明实施例四个数据单元位置置换的流程图,如图 4 所示,四个数据单元的置换共需执行三阶交换操作,两个数据单元间的交换操作均由对应图样中交叉选择器的控制线,也就是由二选一选择器的控制线控制。从图 4 中还可以看出,四个数据单元的置换共需 5×2 个交叉选择器,即 10 个二选一选择器,那么八组,即三十二个数据单元则共需 80 个二选一选择器。

[0058] 图 5 为本发明数据单元位置置换时每个交叉连线对应的二选一选择器电路图,其中,所述 in_0 和 in_1 为位置交换前的两个数据单元, out_0 和 out_1 位置交换后的两个数据单元, ct_1 为控制线,二选一选择器在控制线的控制下确定是否交换两个数据单元的位置。如图 5 所示,两个数据单元交换位置时,形成的每个交叉线对应两个二选一选择器,由此可得出各步骤共需采用的二选一选择器的数目。

[0059] 步骤 203:根据图样的配置对三十二个数据单元执行八个数据单元置换操作;

[0060] 具体为:将步骤 202 中两组已完成四个数据单元置换操作的八个数据单元按图样置换成一个八个数据单元序列,也就是将步骤 202 中经置换操作的八组数据单元两两结合,形成四组八个数据单元序列,按图样的配置对四组数据单元分别执行八个数据单元置换操作。

[0061] 图 6 为本发明实施例八个数据单元位置置换的流程图,如图 6 所示,对数据单元

b0, b1, b2, b3, b4, b5, b6, b7 进行置换, 这里用 b0 ~ b31 表示该三十二个数据单元的目的在于与步骤 202 中未执行任何位置置换的三十二个数据单元进行区分, 对 a0, a1, a2, ..., a31 三十二个数据单元执行四个数据单元置换操作后的结果用 b0, b1, b2, ..., b31 表示。

[0062] 从图 6 中可以看出八个数据单元的置换同样需执行三阶交换操作, 还可以看出, 八个数据单元的置换共需 9×2 交叉选择器, 即 18 个二选一选择器, 那么四组, 即三十二个数据单元则共需 72 个二选一选择器。

[0063] 步骤 204: 根据图样的配置对三十二个数据单元执行十六个数据单元置换操作;

[0064] 具体为: 将步骤 203 中两组已完成八个数据单元置换操作的十六个数据单元按图样置换成一个十六个数据单元序列, 也就是将步骤 203 中经置换操作的四组数据单元两两结合, 形成两组十六个数据单元序列, 按图样的配置执行十六个数据单元置换操作。

[0065] 图 7 为本发明实施例十六个数据单元位置置换的流程图, 如图 7 所示, 对数据单元 c0, c1, c2, ..., c15 进行置换, 这里用 c0 ~ c31 表示该三十二个数据单元的目的在于与步骤 203 中执行八个数据单元位置置换的三十二个数据单元进行区分, 对 b0, b1, b2, ..., b31 三十二个数据单元执行八个数据单元置换操作后的结果用 c0, c1, c2, ..., c31 表示。

[0066] 从图 7 中可以看出十六个数据单元的置换同样需执行四阶交换操作, 还可以看出, 十六个数据单元的置换共需 25×2 个交叉选择器, 即 50 个二选一选择器, 那么两组, 即三十二个数据单元则共需 100 个二选一选择器。

[0067] 步骤 205: 根据图样的配置对三十二个数据单元执行三十二个数据单元置换操作;

[0068] 具体为: 将步骤 204 中两组已完成十六个数据单元置换操作的三十二个数据单元按图样置换成一个三十二个数据单元序列, 也就是将步骤 204 中经置换操作的两组数据单元相结合, 形成一组三十二个数据单元序列, 按图样的配置执行三十二个数据单元置换操作。

[0069] 图 8 为本发明实施例三十二个数据单元位置置换的流程图, 如图 8 所示, 对数据单元 d0, d1, d2, ..., d31 进行置换, 这里用 d0 ~ d31 表示该三十二个数据单元的目的在于与步骤 204 中执行十六个数据单元位置置换的三十二个数据单元进行区分, 对 c0, c1, c2, ..., c31 三十二个数据单元执行十六个数据单元置换操作后的结果用 d0, d1, d2, ..., d31 表示。

[0070] 从图 8 中可以看出三十二个数据单元的置换同样需执行五阶交换操作, 还可以看出, 三十二个数据单元的置换共需 65×2 个交叉选择器, 即 130 个二选一选择器。

[0071] 从上述步骤 202 到步骤 205 可以得出, 本发明三十二个数据单元的置换共需 $80+72+100+130 = 382$ 个二选一选择器, 整个置换过程中共需执行 $3+3+4+5 = 15$ 阶交换操作。如果推广开来, N 个数据单元则共需执行 $\log_2 2^2 + \log_2 2^4 + \log_2 2^8 + \dots + \log_2 2^N$ 阶的交换操作其中, 所述 N 等于 2 的 m 次幂, m 为正整数。

[0072] 此外, 本发明每阶交换操作中, 二选一选择器的延时大约为 0.2ns, 如果需要工作在 500MHz, 那么三十二个数据单元的任意置换操作则需两个时钟周期完成, 速度非常快。

[0073] 这里, 对于一个二选一选择器, 在 65ns 的 TSMC 低功耗库中的延时一般小于 0.2ns, 而本发明共执行 15 阶交换操作, 所以延时为 $15 \times 0.2 = 3\text{ns}$, 而 500MHz 的时钟周期是 2ns, 所以 3ns 执行时间分成两个周期, 每个周期则为 1.5ns, 所以本发明在 500MHz 时钟下两个周期可以做完。

[0074] 从现有技术可知, 现有实现方法对三十二个数据单元执行置换操作时, 需要 992 个二选一选择器, 远大于本发明所需二选一选择器的数目, 可见, 本发明可减小数据单元置换电路在芯片中占用的面积, 并相应减小功耗。

[0075] 本发明还提供了一种支持多个数据单元任意置换的装置, 包括: 配置模块和置换处理模块; 其中,

[0076] 所述配置模块, 用于配置 N 个数据单元位置任意置换的图样;

[0077] 所述置换处理模块, 用于在数据单元置换过程中, 根据配置模块所配置的图样对 N 个数据单元执行置换操作。

[0078] 下面以 $N = 32$ 为例对本发明装置进行详细描述, 如图 9 所示, 该装置包括: 配置模块和置换处理模块; 其中,

[0079] 所述配置模块, 用于配置三十二个数据单元位置任意置换的图样;

[0080] 所述置换处理模块, 用于在数据单元置换过程中, 根据配置模块所配置的图样对三十二个数据单元依次执行四个数据单元置换、八个数据单元置换、十六个数据单元置换以及三十二个数据单元置换的操作。

[0081] 本发明中, 所述配置模块可通过软件实现, 也可由硬件实现, 当然优选通过软件实现, 这样可减小本装置在芯片中占用的面积。

[0082] 所述置换处理模块还包括: 四数据单元置换模块、八数据单元置换模块、十六数据单元置换模块以及三十二数据单元置换模块; 其中,

[0083] 所述四数据单元置换模块, 用于根据配置模块所配置的图样对三十二个数据单元执行四个数据单元置换操作, 并将置换结果发送给八数据单元置换模块;

[0084] 所述八数据单元置换模块, 用于根据配置模块所配置的图样对四数据单元置换模块所发的三十二个数据单元执行八个数据单元置换操作, 并将置换结果发送给十六数据单元置换模块;

[0085] 所述十六数据单元置换模块, 用于根据配置模块所配置的图样对八数据单元置换模块所发的三十二个数据单元执行十六个数据单元置换操作, 并将置换结果发送给三十二数据单元置换模块;

[0086] 所述三十二数据单元置换模块, 用于根据配置模块所配置的图样对十六数据单元置换模块所发的三十二个数据单元执行三十二个数据单元置换操作。

[0087] 本发明方案可以广泛用于矢量处理器中的矢量数据单元的位置任意置换、或其它应用中并行的多个数据单元的位置任意置换。

[0088] 以上所述, 仅为本发明的较佳实施例而已, 并非用于限定本发明的保护范围。

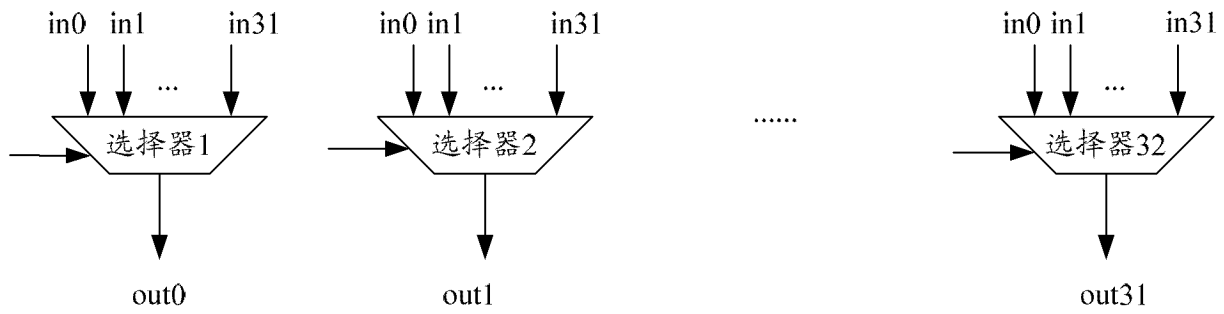


图 1

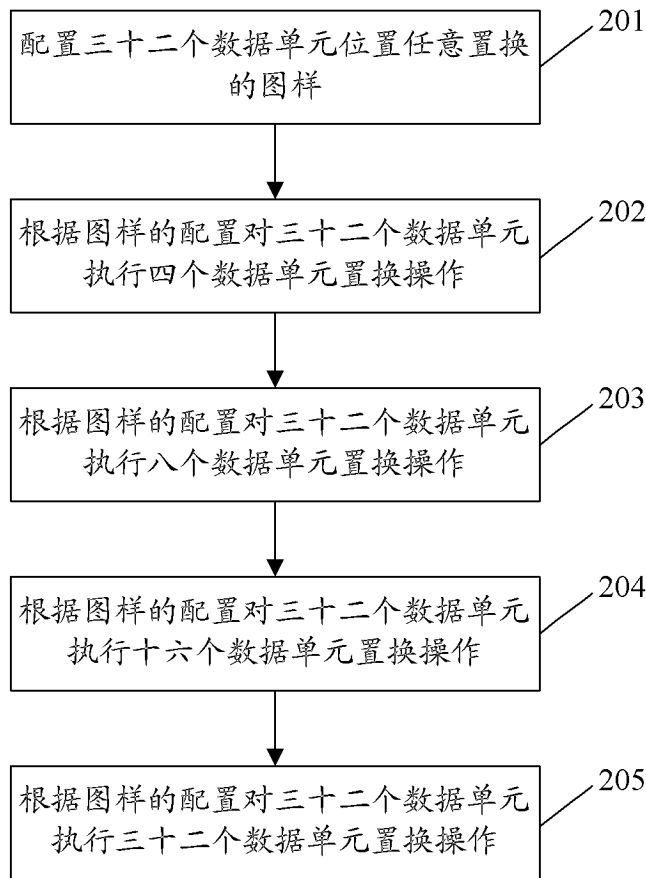


图 2

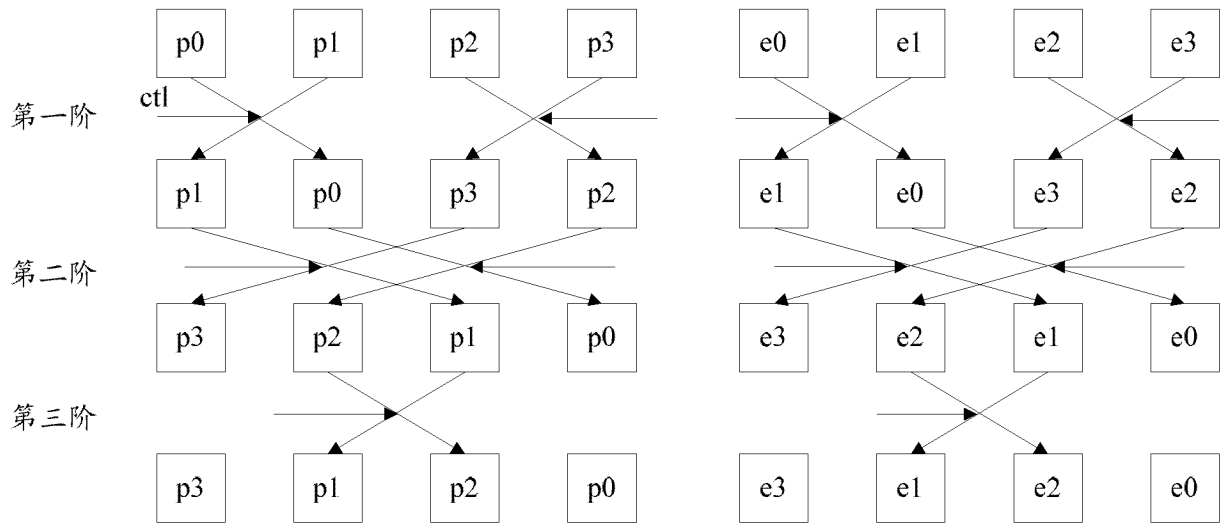


图 3

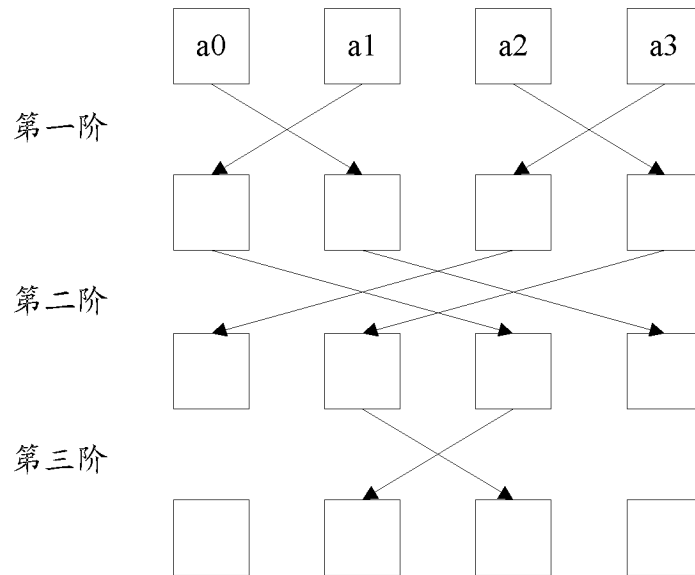


图 4

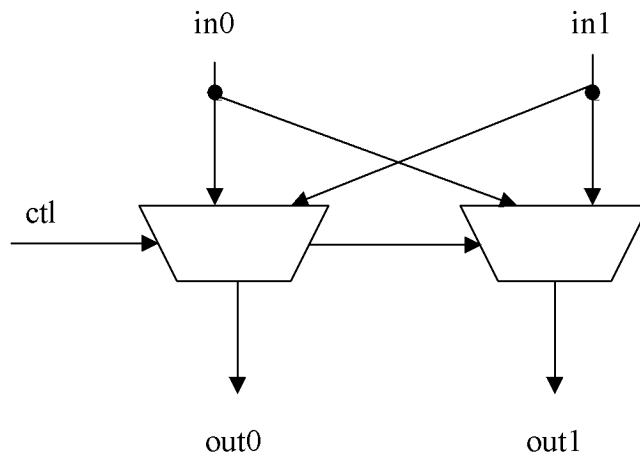


图 5

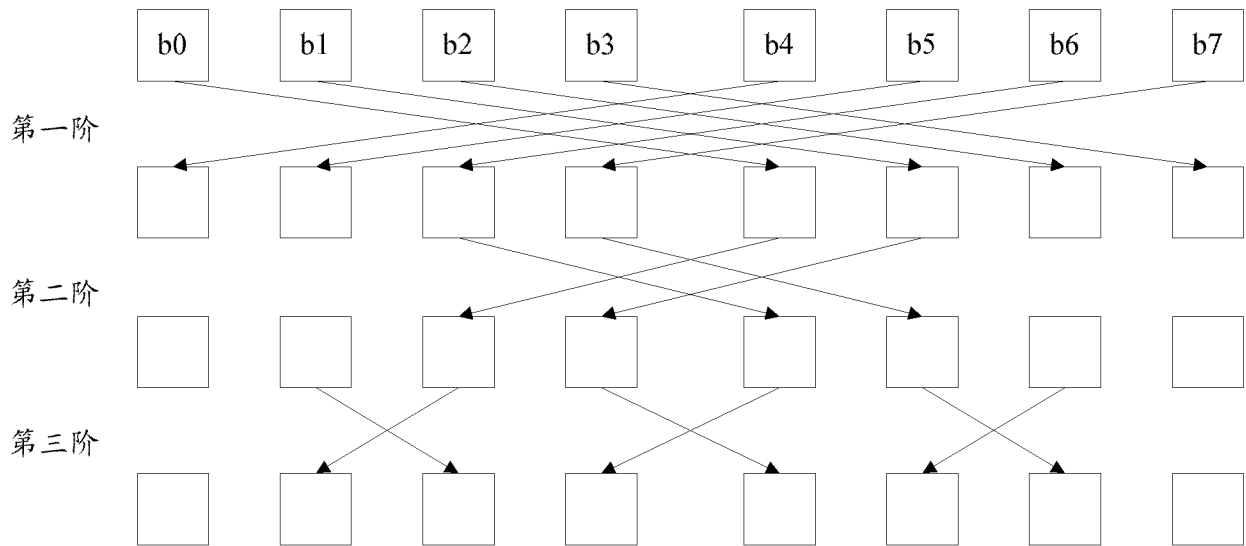


图 6

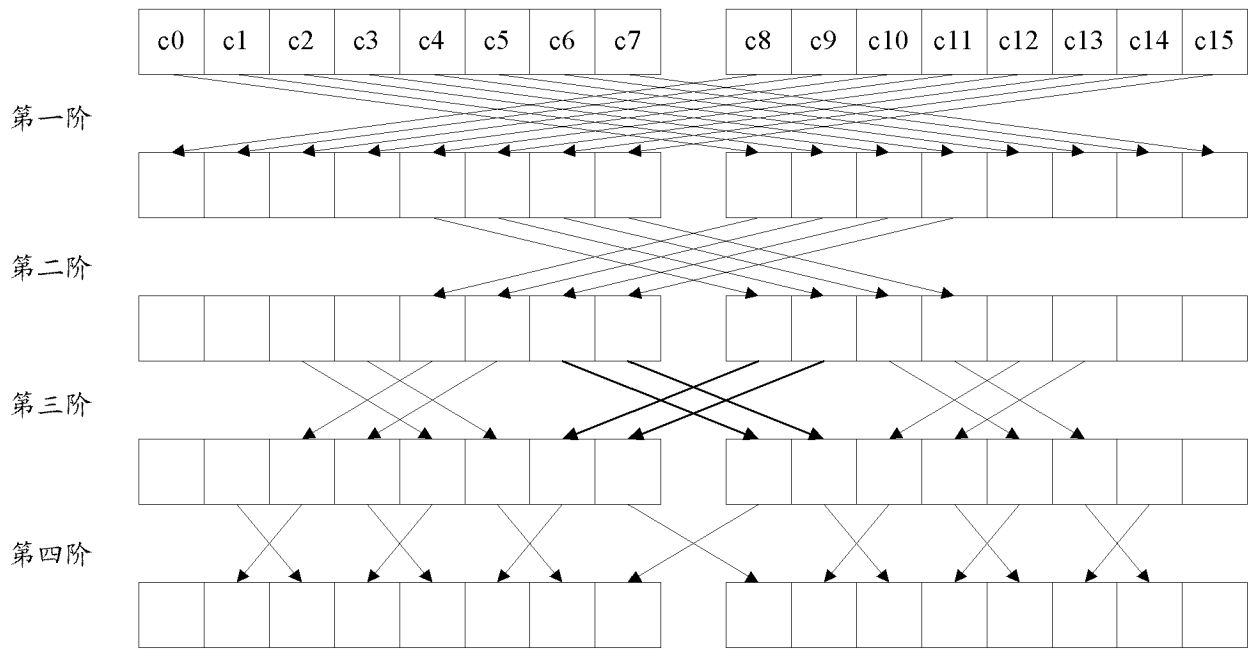


图 7

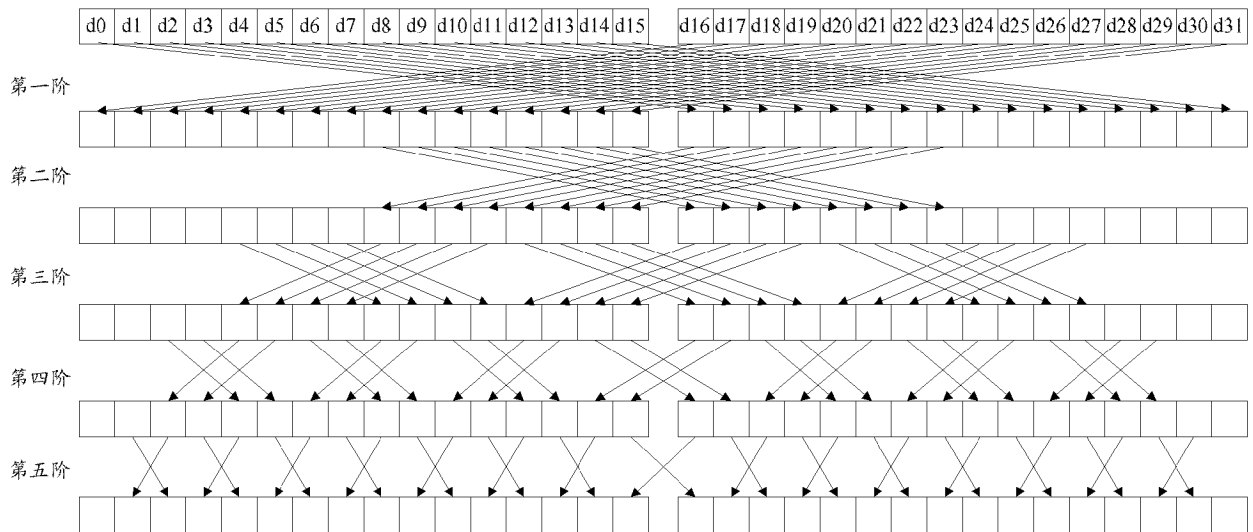


图 8

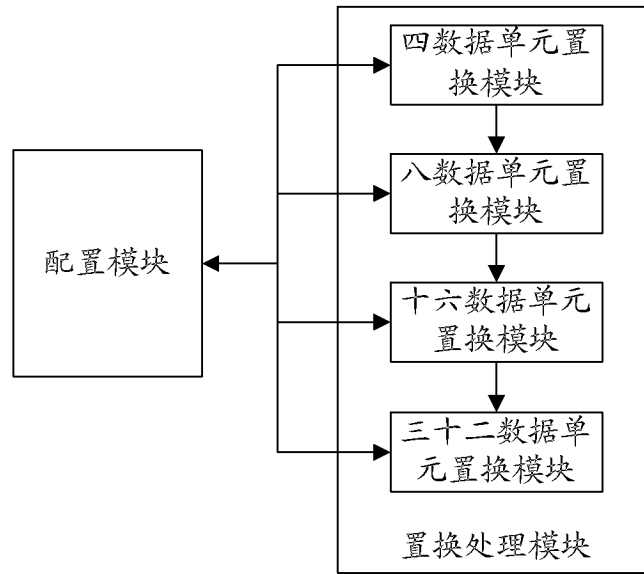


图 9