

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012年11月15日 (15.11.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/151822 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/22 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/079663
- (22) 国际申请日: 2011年9月15日 (15.09.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110122402.5 2011年5月12日 (12.05.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **黎立煌 (LI, Lihuang)** [SG/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN)。 **李炜 (LI, Wei)** [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理事务所(普通合伙) (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: LOOPBACK STRUCTURE AND DATA LOOPBACK PROCESSING METHOD FOR PROCESSOR

(54) 发明名称: 一种处理器的环回结构及数据环回处理方法

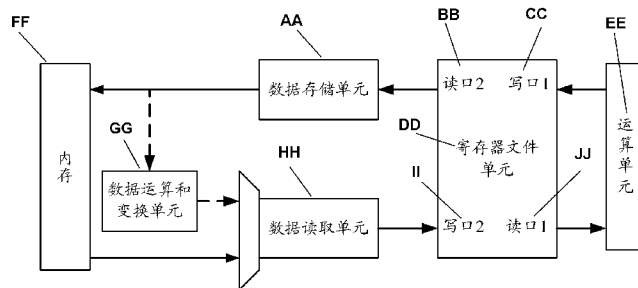


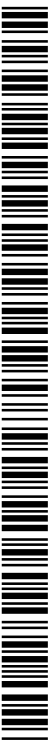
图3 / FIG 3

- AA DATA STORAGE UNIT
- BB READ PORT 2
- CC WRITE PORT 1
- DD REGISTER FILE UNIT
- EE ARITHMETIC UNIT
- FF MEMORY
- GG DATA COMPUTING AND TRANSFORMATION UNIT
- HH DATA READING UNIT
- II WRITE PORT 2
- JJ READ PORT 1

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are a loopback structure and a data loopback processing method for a processor, the loopback structure comprising a register file unit, a data storage unit, and a data reading unit. The register file unit provides data reading and writing services for the data storage unit and data reading unit. The data storage unit is connected to the register file unit and reads data from the read port of the register file unit, then feeds back the read data to the data reading unit after performing data transformation. The data reading unit is connected to the register file unit and the data storage unit and performs data transformation on the data fed back from the data storage unit, then writes said data to the register file unit via the write port thereof. The present invention improves processor efficiency and reduces processor power consumption.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2012/151822 A1



本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明公开了一种处理器的环回结构及数据环回处理方法，环回结构包括：寄存器文件单元、数据存储单元、数据读取单元，其中，寄存器文件单元，用于为数据存储单元和数据读取单元提供数据的读写服务；数据存储单元，连接寄存器文件单元，用于从寄存器文件单元的读口读取数据，并对读取的数据进行数据变换后反馈到数据读取单元；数据读取单元，连接寄存器文件单元和数据存储单元，用于对数据存储单元反馈的数据进行变换后通过寄存器文件单元的写口写入到寄存器文件单元中。通过本发明，能够提高处理器的效率、降低处理器的功耗。

一种处理器的环回结构及数据环回处理方法

技术领域

本发明涉及处理器的架构设计领域，尤其涉及一种处理器的环回结构及数据环回处理方法。

5 背景技术

处理器是芯片中的核心部件，处理器的效率以及功耗在很大程度上影响着整个芯片的效率和功耗，因此在处理器架构的设计中，需要考虑如何提高处理器的效率和降低处理器的功耗。

如图 1 所示，在传统的处理器架构中，提供以下三个数据通道：

10 通道一：经由“内存→数据读取单元→寄存器文件单元”的数据通道；

通道二：经由“寄存器文件单元→运算单元→寄存器文件单元”的数据通道，该通道也称前门通道；

通道三：经由“寄存器文件单元→数据存储单元→内存”的数据通道。

15 在传统的处理器架构中，运算开始之前首先要由数据读取单元将内存中的操作数读入到寄存器文件单元中；然后运算单元从寄存器文件单元中读取操作数开始运算，并将运算结果写回到寄存器文件单元中；最后数据存储单元从寄存器文件单元中读出运算结果，并将运算结果存储到内存中。

20 在传统的处理器架构下，数据运算虽然可以在“寄存器文件单元→运算单元→寄存器文件单元”构成的前门通道内反复循环，但是，运算单元只能进行算数逻辑运算，而不能进行数据读取单元和数据存储单元提供的特殊的数据变换（例如数据的旋转移位等）。因此，如果要进行数据读取单元和数据存储单元提供的特殊的数据变换，处理器就必须将数据写回到内存中，然后再从内存中读回来。由于对内存的操作是会消耗处理器的功耗

及时间的，因此在这种情况下，如果处理器频繁的对内存进行读写，会对整个处理器的效率和功耗造成很大影响。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种处理器的环回结构及数据
5 环回处理方法，以提高处理器的效率、降低处理器的功耗。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

本发明提供了一种处理器的环回结构，包括：寄存器文件单元、数据
存储单元、数据读取单元，其中，

所述寄存器文件单元，用于为所述数据存储单元和数据读取单元提供
10 数据的读写服务；

所述数据存储单元，连接所述寄存器文件单元，用于从所述寄存器文
件单元的读口读取数据，并对读取的数据进行数据变换后反馈到所述数据
读取单元；

所述数据读取单元，连接所述寄存器文件单元和数据存储单元，用于
15 对所述数据存储单元反馈的数据进行变换后通过寄存器文件单元的写口写
入到所述寄存器文件单元中。

所述数据存储单元和数据读取单元之间连接有数据运算和变换单元，

所述数据运算和变换单元，用于对所述数据存储单元反馈的数据进一
步进行运算和变换处理后提供给所述数据读取单元。

20 所述数据存储单元进一步用于，在处理从所述读口读取的数据时，屏
蔽自身对处理器的内存操作。

所述环回结构还包括：运算单元，连接所述寄存器文件单元，用于从
所述寄存器文件单元读取源操作数，并根据源操作数进行数据运算，将得
到的运算结果写入所述寄存器文件单元中。

25 所述数据存储单元进一步用于，从所述寄存器文件单元的读口读取所

述源操作数的运算结果，并对读取的运算结果进行数据变换后反馈到所述数据读取单元；

相应的，所述数据读取单元进一步用于，对所述数据存储单元反馈的运算结果进行变换后通过寄存器文件单元的写口写入到所述寄存器文件单元中。

所述数据变换为数据的旋转移位操作。

本发明还提供了一种处理器的数据环回处理方法，该方法包括：

数据存储单元从寄存器文件单元的读口读取数据，并对读取的数据进行数据变换后反馈到数据读取单元；

10 数据读取单元对数据存储单元反馈的数据进行变换后，通过寄存器文件单元的写口写入到寄存器文件单元中。

该方法进一步包括：

所述数据存储单元和数据读取单元之间连接有数据运算和变换单元，所述数据运算和变换单元对所述数据存储单元反馈的数据进一步进行运算和变换处理后提供给所述数据读取单元。

该方法进一步包括：

所述数据存储单元在处理从所述读口读取的数据时，屏蔽自身对处理器的内存操作。

该方法进一步包括：

20 连接所述寄存器文件单元的运算单元从所述寄存器文件单元读取源操作数，并根据源操作数进行数据运算，将得到的运算结果写入所述寄存器文件单元中。

该方法进一步包括：

25 所述数据存储单元从寄存器文件单元的读口读取所述源操作数的运算结果，并对读取的运算结果进行数据变换后反馈到所述数据读取单元；

所述数据读取单元对数据存储单元反馈的运算结果进行变换后通过寄存器文件单元的写口写入到所述寄存器文件单元中。

所述数据变换为数据的旋转移位操作。

本发明所提供的一种处理器的环回结构及数据环回处理方法，提供了
5 直接从数据存储单元到数据读取单元的指令和通道，通过提供该指令和通道，在运算单元完成运算并通过数据存储单元的数据变换后，并不直接将数据写入内存，而是将数据环回并反馈到数据读取单元。该通道重用了数据存储单元和数据读取单元的特殊的数据变换功能（包括数据的旋转移位等等）、以及它们对寄存器文件单元的读写端口，并在需要时可以在数据存储
10 单元和数据读取单元之间加入其它的数据运算和变换单元；该通道与“寄存器文件单元→运算单元→寄存器文件单元”的通道是相互独立的，可以并行执行操作，它们可以互不影响的独立工作。

通过本发明，避免了处理器对内存的存取操作、以及由于读写内存造成的读写冲突，有效提高了处理器的工作效率、降低了处理器的功耗。

15 附图说明

图 1 为现有的处理器架构示意图；

图 2 为本发明实施例中的处理器环回结构的示意图一；

图 3 为本发明实施例中的处理器环回结构的示意图二；

图 4 为本发明实施例中处理器的数据环回处理的时序图；

20 图 5 为本发明实施例的处理器环回结构中独立的前门通道和后门通道的示意图；

图 6 为本发明实施例的处理器环回结构中前门通道和后门通道形成闭环循环体的示意图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明的技术方案进一步详细阐述。

本发明所提供的一种处理器的环回结构，主要包括：寄存器文件单元、数据存储单元、数据读取单元。其中，寄存器文件单元，用于为数据存储单元和数据读取单元提供数据的读写服务；数据存储单元，连接寄存器文件单元，用于从寄存器文件单元的读口读取数据，并对读取的数据进行数据变换后反馈到数据读取单元；数据读取单元，连接寄存器文件单元和数据存储单元，用于对数据存储单元反馈的数据进行变换后通过寄存器文件单元的写口写入到寄存器文件单元中。

10 较佳的，数据存储单元和数据读取单元之间还可以连接有数据运算和变换单元，该数据运算和变换单元用于对数据存储单元反馈的数据进一步进行运算和变换处理后提供给数据读取单元。

另外，数据存储单元在处理从读口读取的数据时，需要屏蔽自身对处理器的内存操作。

15 进一步的，环回结构还可以包括：运算单元，连接寄存器文件单元，用于从寄存器文件单元读取源操作数，并根据源操作数进行数据运算，将得到的运算结果写入寄存器文件单元中。

那么，数据存储单元可进一步用于，从寄存器文件单元的读口读取源操作数的运算结果，并对读取的运算结果进行数据变换后反馈到数据读取单元；

20 相应的，数据读取单元进一步用于，对数据存储单元反馈的运算结果进行变换后通过寄存器文件单元的写口写入到寄存器文件单元中。

本发明所提供的处理器的数据环回处理方法，主要包括：

25 数据存储单元从寄存器文件单元的读口读取数据，并对读取的数据进行数据变换后反馈到数据读取单元；

数据读取单元对数据存储单元反馈的数据进行变换后，通过寄存器文件单元的写口写入到寄存器文件单元中。

较佳的，该方法进一步包括：连接寄存器文件单元的运算单元从寄存器文件单元读取源操作数，并根据源操作数进行数据运算，将得到的运算
5 结果写入寄存器文件单元中。

那么相应的，数据存储单元可以从寄存器文件单元的读口读取源操作数的运算结果，并对读取的运算结果进行数据变换后反馈到数据读取单元；

数据读取单元对数据存储单元反馈的运算结果进行变换后通过寄存器文件单元的写口写入到寄存器文件单元中。

10 也就是说，数据存储单元从寄存器文件单元读取的可以是运算单元的运算结果，也可以不是。如果在具体实施时，只是想利用数据存储单元和数据读取单元的特殊数据变换功能，避免对内存的操作，那么数据存储单元从寄存器文件单元读取的可以不是运算单元的运算结果。

由此可以看出，本发明提供了直接从数据存储单元到数据读取单元的
15 指令和通道，通过提供该指令和通道，在运算单元完成运算并通过数据存储单元的数据变换后，并不直接将数据写入内存，而是将数据环回并反馈到数据读取单元。该通道重用了数据存储单元和数据读取单元的特殊的数据变换功能（包括数据的旋转移位等等）、以及它们对寄存器文件单元的读写端口；该通道与“寄存器文件单元→运算单元→寄存器文件单元”的通道是相互独立的，可以并行执行操作，它们可以互不影响的独立工作。
20

需要说明的是，本发明中“寄存器文件单元→数据存储单元→数据读取单元→寄存器文件单元”的通道，与“寄存器文件单元→运算单元→寄存器文件单元”的通道，也可以协调工作，形成关闭的循环体。下面结合具体实施例进行说明。

25 本发明实施例所提供的一种处理器环回结构，如图 2 所示，主要包括：

数据读取单元、寄存器文件单元、运算单元、数据存储单元，其中，经由寄存器文件单元的第一读口（即图中所示读口 1）、运算单元、寄存器文件单元的第一写口（即图中所示写口 1）的数据通道构成前门通道，经由寄存器文件单元的第二读口（即图中所示读口 2）、数据存储单元、数据读取单元、寄存器文件单元的第二写口（即图中所示写口 2）的数据通道构成后门通道。图 2 中的虚线箭头示出了数据环回的路径。

运算单元，用于从寄存器文件单元的读口 1 读取源操作数，并根据源操作数进行数据运算，将得到的运算结果通过寄存器文件单元的写口 1 写入到寄存器文件单元中；

10 数据存储单元，用于通过寄存器文件单元的读口 2 读取运算结果，并对运算结果进行数据变换后反馈到数据读取单元；

数据读取单元，用于对数据存储单元反馈的数据进行变换后通过寄存器文件单元的写口 2 写入到寄存器文件单元中；

15 寄存器文件单元，用于为运算单元、数据存储单元、数据读取单元提供数据的读写服务。

从图 2 所示的处理器环回结构可以看出，本发明为了提高处理器的效率并减少处理器的功耗，提供了直接从数据存储单元到数据读取单元的指令和通道（即后门通道）。即通过提供该指令和通道，在运算单元完成运算并通过数据存储单元的数据变换后，并不直接将数据写入内存，而是将数据环回并反馈到数据读取单元。后门通道重用了数据存储单元和数据读取单元的特殊的数据变换功能（例如数据的旋转移位等）、以及它们对寄存器文件单元的读写端口。这种数据反馈策略避免了处理器对内存的存取操作、以及由于读写内存造成的读写冲突。

25 另外，作为本发明的另一种实施例，可以在数据存储单元和数据读取单元之间增设其他部件（如数据运算和变换单元），用以进行额外的数据运

算和数据变换。该实施例的处理器环回结构如图 3 所示，其中，经由寄存器文件单元的第一读口（即图中所示读口 1）、运算单元、寄存器文件单元的第一写口（即图中所示写口 1）的数据通道构成前门通道，经由寄存器文件单元的第二读口（即图中所示读口 2）、数据存储单元、数据运算和变换单元、数据读取单元、寄存器文件单元的第二写口（即图中所示写口 2）的数据通道构成后门通道。图 3 中的虚线箭头示出了数据环回的路径。图 4 示出了处理器的数据环回处理的指令流水线，数据环回的指令流水线由运算单元从寄存器文件单元读取数据开始，一直到数据通过数据读取单元写回到寄存器文件单元结束，总共需要 N 个时钟周期，每个周期对应一级流水线，下面对每级流水线的功能说明如下：

第一级流水线（Stage 1，或称流水线 1）：运算单元从寄存器文件单元的读口 1 读取源操作数；

Stage 2~N-4：运算单元根据源操作数进行数据运算；

Stage N-3：运算单元将得到的运算结果通过寄存器文件单元的写口 1 写入到寄存器文件单元中；

Stage N-2：数据存储单元通过寄存器文件单元的读口 2 读取运算结果，并对运算结果进行数据变换（如数据的旋转移位）后放到数据存储总线上；

Stage N-1：数据运算和变换单元从数据存储总线上获取数据，并进行进一步的运算和变换处理后，将处理后的数据拷贝到数据读取总线上；同时，数据存储单元需要屏蔽对内存的操作；

Stage N：数据读取单元从数据读取总线上获取数据，对获取的数据进行数据变换（如数据的旋转移位）后通过寄存器文件单元的写口 2 写入到寄存器文件单元中。

假设 $N=9$ ，这样一个环回指令就需要 9 个周期才能完成操作。在没有环回指令的情况下，要完成同样功能的操作，需要额外增加对内存访问需

要的周期。假设对内存的写操作需要 1 个周期，对内存的读操作需要 3 个周期，这样一共就需要 13 个周期。由此可以看到，在这种情况下，利用数据环回指令和环回结构可以将处理器的效率提高 30%左右。也就是说，本发明所采用的环回结构使得所有数据可以在处理器核内部循环，能有效提高处理器的性能，减少处理器的功耗。

需要说明的是，如图 5 所示，前门通道（寄存器文件单元→运算单元→寄存器文件单元）和后门通道（寄存器文件单元→数据存储单元→数据读取单元→寄存器文件单元）处于整个处理器流水线的不同阶段，因此它们的操作是并行的、相互独立的，它们可以对相同或不同的寄存器进行操作。即后门通道和前门通道在寄存器文件单元中所使用的寄存器可以相同，也可以不同。当前门通道和后门通道对相同寄存器进行操作时（即前门通道与后门通道在寄存器文件单元中所使用的寄存器一致），它们之间就会形成关闭的循环体，如图 6 所示。

如果只是想利用数据存储单元和数据读取单元的特殊的数据变换功能，避免对内存的操作，可以不必形成图 6 所示关闭的循环体。但是，如果在数据量较小的某些运算中，前门通道和后面通道形成的这种关闭的循环体会使运算的数据完全在处理核内部循环，并且使用了非常少的寄存器文件资源。可以将多个独立的运算封装起来，填充整个环回结构的流水线。在这种情况下，可以进一步提高性能和减少功耗，吞吐率比运算封装前可提高六到七倍，使得运算单元的使用率接近 100%。

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。

权利要求书

1、一种处理器的环回结构，其特征在于，包括：寄存器文件单元、数据存储单元、数据读取单元，其中，

所述寄存器文件单元，用于为所述数据存储单元和数据读取单元提供
5 数据的读写服务；

所述数据存储单元，连接所述寄存器文件单元，用于从所述寄存器文件单元的读口读取数据，并对读取的数据进行数据变换后反馈到所述数据读取单元；

所述数据读取单元，连接所述寄存器文件单元和数据存储单元，用于
10 对所述数据存储单元反馈的数据进行变换后通过寄存器文件单元的写口写入到所述寄存器文件单元中。

2、根据权利要求1所述处理器的环回结构，其特征在于，所述数据存储单元和数据读取单元之间连接有数据运算和变换单元，

所述数据运算和变换单元，用于对所述数据存储单元反馈的数据进一步
15 进行运算和变换处理后提供给所述数据读取单元。

3、根据权利要求1或2所述处理器的环回结构，其特征在于，所述数据存储单元进一步用于，在处理从所述读口读取的数据时，屏蔽自身对处理器的内存操作。

4、根据权利要求1或2所述处理器的环回结构，其特征在于，所述环
20 回结构还包括：运算单元，连接所述寄存器文件单元，用于从所述寄存器文件单元读取源操作数，并根据源操作数进行数据运算，将得到的运算结果写入所述寄存器文件单元中。

5、根据权利要求4所述处理器的环回结构，其特征在于，所述数据存储单元进一步用于，从所述寄存器文件单元的读口读取所述源操作数的运
25 算结果，并对读取的运算结果进行数据变换后反馈到所述数据读取单元；

相应的，所述数据读取单元进一步用于，对所述数据存储单元反馈的运算结果进行变换后通过寄存器文件单元的写口写入到所述寄存器文件单元中。

6、根据权利要求 1 或 2 所述处理器的环回结构，其特征在于，所述数据
5 变换为数据的旋转移位操作。

7、一种处理器的数据环回处理方法，其特征在于，该方法包括：

数据存储单元从寄存器文件单元的读口读取数据，并对读取的数据进行数据变换后反馈到数据读取单元；

数据读取单元对数据存储单元反馈的数据进行变换后，通过寄存器文
10 件单元的写口写入到寄存器文件单元中。

8、根据权利要求 7 所述处理器的数据环回处理方法，其特征在于，该方法进一步包括：

所述数据存储单元和数据读取单元之间连接有数据运算和变换单元，所述数据运算和变换单元对所述数据存储单元反馈的数据进一步进行运算
15 和变换处理后提供给所述数据读取单元。

9、根据权利要求 7 或 8 所述处理器的数据环回处理方法，其特征在于，该方法进一步包括：

所述数据存储单元在处理从所述读口读取的数据时，屏蔽自身对处理器的内存操作。

10、根据权利要求 7 或 8 所述处理器的数据环回处理方法，其特征在于，该方法进一步包括：

连接所述寄存器文件单元的运算单元从所述寄存器文件单元读取源操作数，并根据源操作数进行数据运算，将得到的运算结果写入所述寄存器文件单元中。

11、根据权利要求 10 所述处理器的数据环回处理方法，其特征在于，

该方法进一步包括:

所述数据存储单元从寄存器文件单元的读口读取所述源操作数的运算结果, 并对读取的运算结果进行数据变换后反馈到所述数据读取单元;

所述数据读取单元对数据存储单元反馈的运算结果进行变换后通过寄存器文件单元的写口写入到所述寄存器文件单元中。

12、根据权利要求 7 或 8 所述处理器的数据环回处理方法, 其特征在于, 所述数据变换为数据的旋转移位操作。

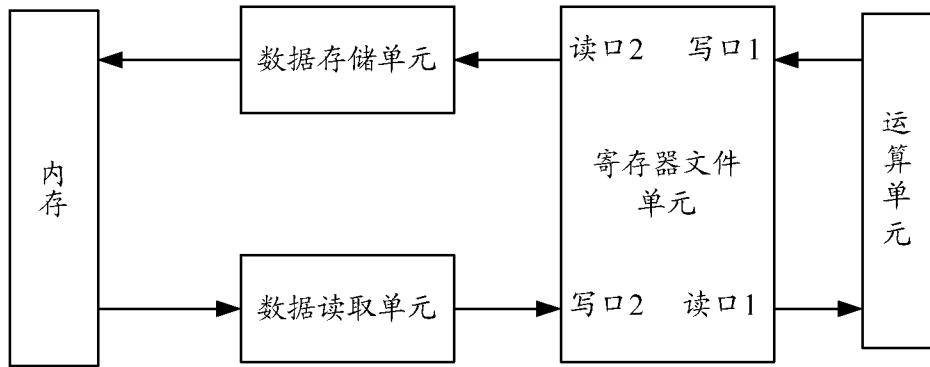


图 1

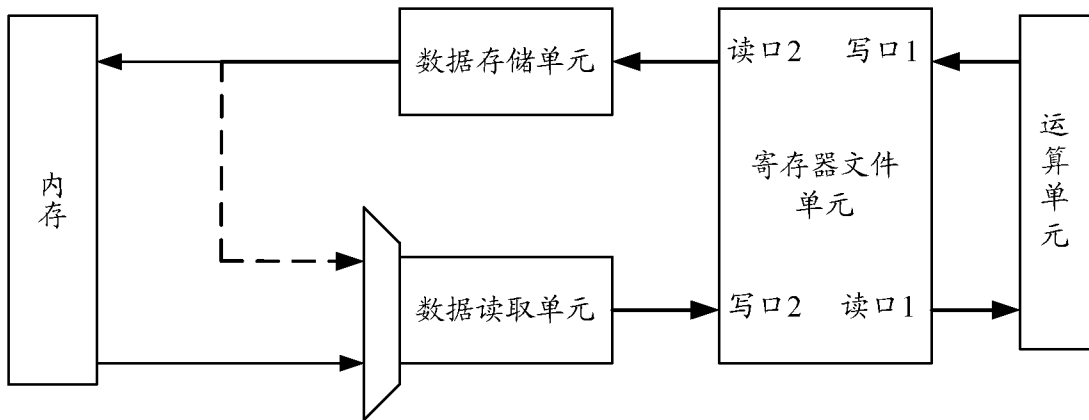


图 2

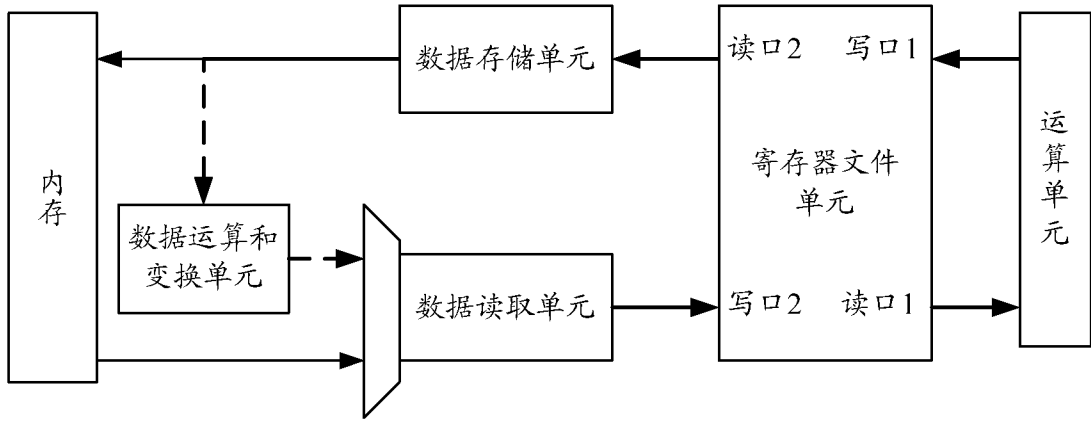


图 3

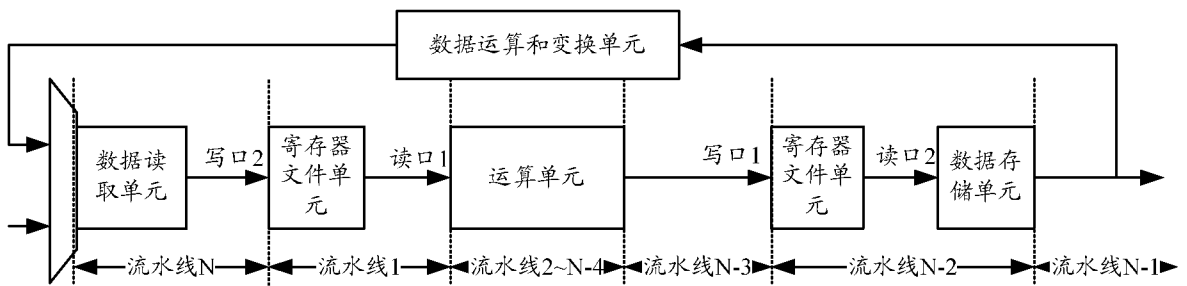


图 4

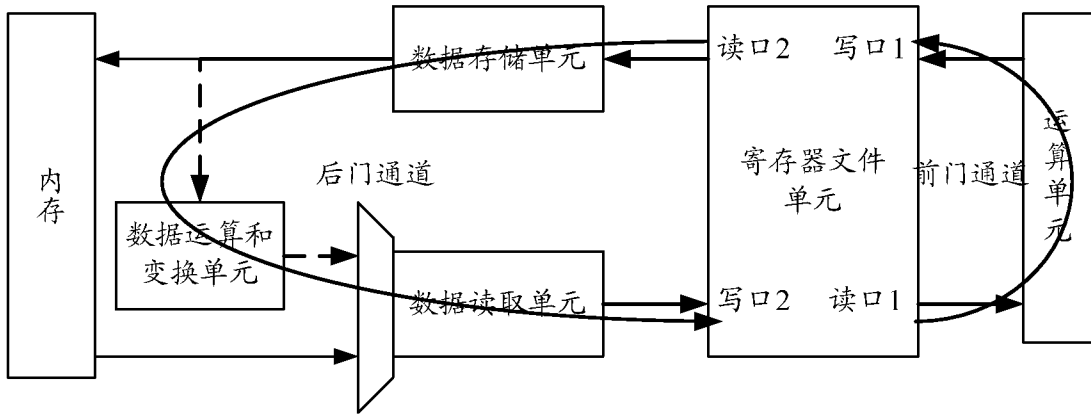


图 5

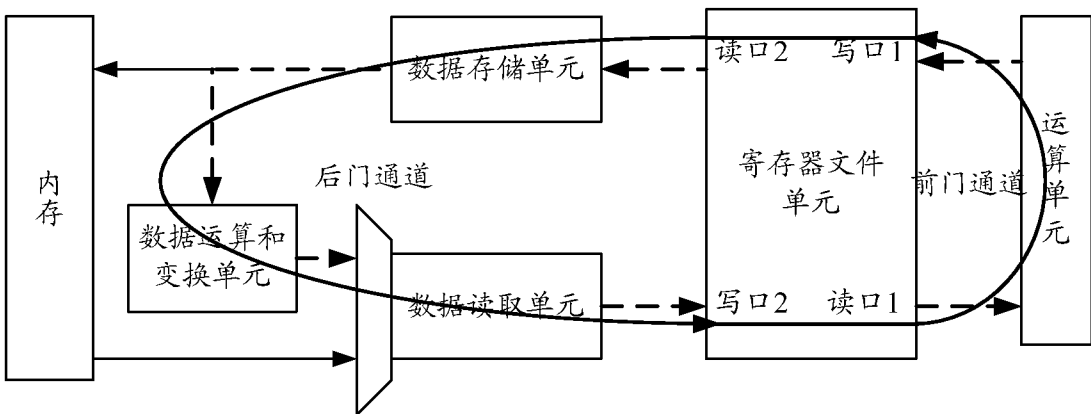


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/079663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/22 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06F, H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI;EPODOC;CNKI;CNPAT: CPU, processor, cycle, circle, register, memory, storage, store, read, port

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5293499 A (SUN MICROSYSTEMS, INC.) 08 Mar. 1994(08.03.1994) description, column 3, line 55 to column 5, line 57 and figure 1	1-12
A	CN 85101348 A (TANDEM COMPUTERS INCORPORATED) 31 Jan. 1987(31.01.1987) the whole document	1-12
A	CN 1584824 A (SHANGHAI HAIER INTEGRATED CIRCUIT CO., LTD. et al.) 23 Feb. 2005(23.02.2005) the whole document	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search
05 Dec. 2011(05.12.2011)

Date of mailing of the international search report
23 Feb. 2012(23.02.2012)

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

ZHUANG, Yong
Telephone No. (86-10) 62413189

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/079663

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 5293499 A	08.03.1994	GB 2239535 A	03.07.1991
		AU 5874790 A	04.07.1991
		CA 2026225 A	30.06.1991
CN 85101348 A	31.01.1987	EP 0136179 A	03.04.1985
		AU 3359684 A	04.04.1985
		NO 843891 A	29.04.1985
		DK 8404625 A	30.03.1985
		FI 843781 A	30.03.1985
		ZA 8407524 A	21.03.1985
		BR 8404918 A	20.08.1985
		CA 1215783 A	23.12.1986
		IL 73106 A	29.04.1988
		US 4800486 A	24.01.1989
		DE 3483669 G	10.01.1991
		KR 920004059 B1	23.05.1992
CN 1584824 A	23.02.2005	NONE	

A. 主题的分类 <p style="text-align: center;">G06F 9/22 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>														
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) <p style="text-align: center;">IPC: G06F, H04L</p>														
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 														
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) <p style="text-align: center;">WPI;EPODOC;CNKI;CNPAT: 处理器,环回,循环,寄存器,内存,存储,读取,端口,后门, CPU, processor, cycle, circle, register, memory, storage, store, read, port</p>														
C. 相关文件														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 5293499 A (SUN MICROSYSTEMS, INC.) 08.3 月 1994(08.03.1994) 说明书第 3 栏第 55 行至第 5 栏第 57 行, 附图 1</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 85101348 A (坦德姆计算机有限公司) 31.1 月 1987(31.01.1987) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 1584824 A (上海海尔集成电路有限公司 等) 23.2 月 2005(23.02.2005) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> </tbody> </table>	类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	US 5293499 A (SUN MICROSYSTEMS, INC.) 08.3 月 1994(08.03.1994) 说明书第 3 栏第 55 行至第 5 栏第 57 行, 附图 1	1-12	A	CN 85101348 A (坦德姆计算机有限公司) 31.1 月 1987(31.01.1987) 全文	1-12	A	CN 1584824 A (上海海尔集成电路有限公司 等) 23.2 月 2005(23.02.2005) 全文	1-12	<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。	
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
A	US 5293499 A (SUN MICROSYSTEMS, INC.) 08.3 月 1994(08.03.1994) 说明书第 3 栏第 55 行至第 5 栏第 57 行, 附图 1	1-12												
A	CN 85101348 A (坦德姆计算机有限公司) 31.1 月 1987(31.01.1987) 全文	1-12												
A	CN 1584824 A (上海海尔集成电路有限公司 等) 23.2 月 2005(23.02.2005) 全文	1-12												
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件													
国际检索实际完成的日期 <p style="text-align: center;">05.12 月 2011(05.12.2011)</p>	国际检索报告邮寄日期 <p style="text-align: center;">23.2 月 2012 (23.02.2012)</p>													
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	受权官员 <p style="text-align: center;">庄湧</p> 电话号码: (86-10) 62413189													

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/079663

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US 5293499 A	08.03.1994	GB 2239535 A	03.07.1991
		AU 5874790 A	04.07.1991
		CA 2026225 A	30.06.1991
CN 85101348 A	31.01.1987	EP 0136179 A	03.04.1985
		AU 3359684 A	04.04.1985
		NO 843891 A	29.04.1985
		DK 8404625 A	30.03.1985
		FI 843781 A	30.03.1985
		ZA 8407524 A	21.03.1985
		BR 8404918 A	20.08.1985
		CA 1215783 A	23.12.1986
		IL 73106 A	29.04.1988
		US 4800486 A	24.01.1989
		DE 3483669 G	10.01.1991
		KR 920004059 B1	23.05.1992
CN 1584824 A	23.02.2005	无	