

(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
2020 年 8 月 27 日 (27.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/168474 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/54 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/075512

(22) 国际申请日: 2019 年 2 月 20 日 (20.02.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳大学(SHENZHEN UNIVERSITY) [CN/ CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

(72) 发明人: 罗秋明(LUO, Qiuming); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 张靖(ZHANG, Jing); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 毛睿(MAO, Rui); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市恒申知识产权事务所(普通合伙)(HENSEN INTELLECTUAL PROPERTY

FIRM); 中国广东省深圳市福田区南园路 68 号上步大厦 10H, Guangdong 518000 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVING OPERATION EFFICIENCY OF DATAFLOW MACHINE, DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 提升数据流机运行效率的方法、装置、设备及存储介质

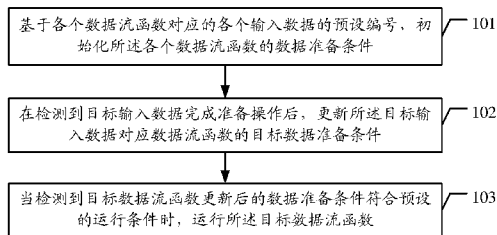


图 1

- 101 Initialize data preparation conditions for each dataflow function on the basis of the preset serial number of each input data corresponding to each dataflow function
- 102 Upon detecting the completion of the preparation operation for target input data, update target data preparation conditions corresponding to the target input data corresponding to the dataflow function
- 103 Upon detecting that the updated data preparation conditions of a target dataflow function meets preset operation conditions, execute the target dataflow function

(57) Abstract: Disclosed are a method and an apparatus for improving the operation efficiency of a dataflow machine, a device and a storage medium. The method comprises: initializing data preparation conditions for each dataflow function on the basis of the preset serial number of each input data corresponding to each dataflow function; upon detecting the completion of the preparation operation for target input data, updating target data preparation conditions corresponding to the target input data corresponding to the dataflow function; and upon detecting that the updated data preparation conditions of a target dataflow function meets preset operation conditions, executing the target dataflow function. That is, the present invention can actively update the data preparation conditions corresponding to the dataflow function of the input data upon detecting the completion of the preparation operation for the input data, so that the operation efficiency of the dataflow machine can be effectively improved, without the need of multiple accesses to a memory where the data preparation conditions are stored to determine whether the preparation operation for the input data is completed.

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本发明公开了一种提升数据流机运行效率的方法、装置、设备及存储介质，方法包括：基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化各个数据流函数的数据准备条件；在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行该目标数据流函数。即本发明可以在检测到输入数据完成准备操作后，主动更新输入数据对应数据流函数的数据准备条件，并不需要通过对数据准备条件所在的内存进行多次访问来判断输入数据是否完成准备操作，故可以有效的提升数据流机的运行效率。

提升数据流机运行效率的方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域，尤其涉及一种提升数据流机运行效率的方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 目前，处理器的发展方向已经从单纯提高处理器运行速度的方向朝着多核处理器的方向发展，大型分布式系统也越来越普遍。在冯氏计算机中，程序设计采用顺序执行命令的结构进行编程，在该种模式下函数的调用是通过控制流决定的。这就使得就绪任务数（多进程或多线程）和处理器数据之间的匹配，需要显式地加以控制。而数据流机中函数的执行由数据条件所决定，其并发度由任务本身的并发度确定，而无需显式地考虑处理器核数。但是数据流机需要数据条件标志。在现代操作系统（Windows/linux）中实现数据流执行模式时，多个数据条件需要多个标志数据甚至多个信号量来完成同步。由于独立的标志数据在存储上并没有办法以控制，多次访问将产生较大时间开销。若使用信号量作为数据标志则效率更低。由于一个数据流任务需要等待多个输入数据准备好后才能执行，因此数据流任务在执行前还要检查数据是否准备好，而判断数据是否准备好则需要对该数据流任务对应的数据条件所在的内存进行多次访问和判断是否满足执行条件，因此整个数据流机运行效率并不高。

发明概述

技术问题

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种提升数据流机运行效率的方法、装置、设备及存储介质，旨在解决现有技术中数据流机运行效率不高的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 具体的，本发明第一方面提供一种提升数据流机运行效率的方法，该方法包括：

- [0005] 基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件；
- [0006] 在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新所述目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；
- [0007] 当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行所述目标数据流函数。
- [0008] 可选地，所述基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件的步骤包括：
- [0009] 将所述各个数据流函数的数据准备条件配置为预设长度的二进制数；
- [0010] 按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对所述各个数据流函数对应的二进制数进行配置。
- [0011] 可选地，所述按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对所述各个数据流函数对应的二进制数进行配置的步骤包括：
- [0012] 将目标数据流函数对应的二进制数中，位数与所述目标数据流函数对应的各个输入数据的预设编号相同的位置配置为1，剩余的位置配置为0；
- [0013] 则所述更新所述目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件的步骤包括：
- [0014] 基于接收到的原子性指令，将所述目标数据准备条件对应的二进制数中，位数与所述目标输入数据的预设编号相同的位置由1变更为0。
- [0015] 可选地，所述当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时的步骤之前还包括：
- [0016] 对目标数据流函数的数据准备条件所对应的二进制数，进行预设的逻辑运算；
- [0017] 当所述逻辑运算的运算结果为预设值时，确定所述目标数据流函数的数据准备条件符合所述运行条件。
- [0018] 本发明第二方面提供一种提升数据流机运行效率的装置，该装置包括：
- [0019] 初始化模块，用于基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件；
- [0020] 更新模块，用于在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新所述目标输入数

据对应数据流函数的目标数据准备条件；

[0021] 运算模块，用于当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行所述目标数据流函数。

[0022] 可选地，所述初始化模块包括：

[0023] 第一配置模块，用于将所述各个数据流函数的数据准备条件配置为预设长度的二进制数；

[0024] 第二配置模块，用于按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对所述各个数据流函数对应的二进制数进行配置。

[0025] 可选地，所述第二配置模块具体用于：

[0026] 将目标数据流函数对应的二进制数中，位数与所述目标数据流函数对应的各个输入数据的预设编号相同的位置配置为1，剩余的位置配置为0；

[0027] 则所述更新模块具体用于：

[0028] 基于接收到的原子性指令，将所述目标数据准备条件对应的二进制数中，位数与所述目标输入数据的预设编号相同的位置由1变更为0。

[0029] 可选地，所述装置还包括：

[0030] 逻辑运算模块，用于对目标数据流函数的数据准备条件所对应的二进制数，进行预设的逻辑运算；

[0031] 确定模块，用于当所述逻辑运算的运算结果为预设值时，确定所述目标数据流函数的数据准备条件符合所述运行条件。

[0032] 本发明第三方面提供一种设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如第一方面提供的提升数据流机运行效率的方法中的各个步骤。

[0033] 本发明第四方面提供一种存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如第一方面提供的提升数据流机运行效率的方法中的各个步骤。

发明的有益效果

有益效果

[0034] 本发明所提供的提升数据流机运行效率的方法，包括：基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化各个数据流函数的数据准备条件；在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行该目标数据流函数。即本发明可以在检测到输入数据完成准备操作后，主动更新输入数据对应数据流函数的数据准备条件，并不需要通过对数据准备条件所在的内存进行多次访问来判断输入数据是否完成准备操作，故可以有效的提升数据流机的运行效率。

对附图的简要说明

附图说明

- [0035] 图1为本发明实施例中提升数据流机运行效率的方法的流程示意图；
- [0036] 图2为本发明实施例中步骤101的细化步骤流程示意图；
- [0037] 图3为本发明实施例中提升数据流机运行效率的方法的另一流程示意图；
- [0038] 图4为本发明实施例中提供的一种数据流运行示意图；
- [0039] 图5为本发明实施例中提升数据流机运行效率的装置的程序模块示意图；
- [0040] 图6为本发明实施例中初始化模块501的细化程序模块示意图；
- [0041] 图7为本发明实施例中提升数据流机运行效率的装置的另一程序模块示意图；
- [0042] 图8为本发明实施例中提供的设备的结构示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [0043] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而非全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。
- [0044] 请参阅图1，图1为本发明实施例中提升数据流机运行效率的方法的流程示意图，本发明实施例中，上述方法包括：
- [0045] 步骤101、基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述

各个数据流函数的数据准备条件。

[0046] 本发明实施例中，可以预先对各个数据流函数对应的各个输入数据配置一个编号，例如1、2、3……；然后将各个数据流函数的数据准备条件配置为一个具体的整数。例如C语言中64bit的整数long，每一个输入数据对应于其中一位。如果输入数据的个数大于64，则使用多个long整数标记。

[0047] 步骤102、在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新所述目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；

[0048] 本实施例中，在检测到各个数据流函数对应的各个输入数据中，有一个输入数据完成准备操作，则更新该输入数据对应数据流函数的数据准备条件。

[0049] 步骤103、当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行所述目标数据流函数。

[0050] 本实施例中，当检测到有数据流函数的数据准备条件符合预设的运行条件时，则运行该数据流函数对应的函数运算，已对该数据流函数中的输入数据进行处理。

[0051] 本发明所提供的提升数据流机运行效率的方法，包括：基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化各个数据流函数的数据准备条件；在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；当检测到目标数据流函数的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行该目标数据流函数。即本发明可以在检测到输入数据完成准备操作后，主动更新输入数据对应数据流函数的数据准备条件，并不需要通过对数据准备条件所在的内存进行多次访问来判断输入数据是否完成准备操作，故可以有效的提升数据流机的运行效率。

[0052] 进一步的，基于上述实施例，参照图2，图2为本发明实施例中步骤101的细化步骤流程示意图，本实施例中，上述步骤101中基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件的步骤包括：

[0053] 步骤201、将所述各个数据流函数的数据准备条件配置为预设长度的二进制数。

- [0054] 本实施例中，可以将各个数据流函数的数据准备条件配置为预设长度的二进制数，例如64位的二进制数。
- [0055] 步骤201、按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对所述各个数据流函数对应的二进制数进行配置。
- [0056] 具体的，上述步骤201包括以下步骤：
- [0057] 将目标数据流函数对应的二进制数中，位数与目标数据流函数对应的各个输入数据的预设编号相同的位置配置为1，剩余的位置配置为0。
- [0058] 例如，假设目标数据流函数对应的二进制数为“00000.....0（64位）”，该目标数据流函数对应应有3个输入数据，编号分别为1、2、3，则可以将该目标数据流函数对应的二进制数中，第1、2、3位配置为1，剩余的位置配置为0，得到“00...0111（64位）”。
- [0059] 进一步地，上述步骤102中更新目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件的步骤包括：
- [0060] 基于接收到的原子性指令，将所述目标数据准备条件对应的二进制数中，位数与所述目标输入数据的预设编号相同的位置由1变更为0。
- [0061] 例如，当目标数据流函数中编号为2的输入数据完成准备操作时，则将目标数据准备条件对应的二进制数中的第2位由1变更为0，得到“00.....0101（64位）”。
- [0062] 其中，原子性指令，即原子操作，是指不会被线程调度机制打断的操作；这种操作一旦开始，就一直运行到结束，中间不会有任何 context switch（切换到另一个线程）。本实施例中，原子性指令可以是由数据流机硬件部分提供。
- [0063] 本发明所提供的提升数据流机运行效率的方法，包括：将各个数据流函数的数据准备条件配置为预设长度的二进制数，按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对各个数据流函数对应的二进制数进行配置，在检测到目标输入数据完成准备操作后，将目标数据准备条件对应的二进制数中，位数与目标输入数据的预设编号相同的位置由1变更为0，从而可以在检测到输入数据完成准备操作后，主动更新输入数据对应数据流函数的数据准备条件，并不需要通过访问数据准备条件所在的内存来判断输入数据是否完成准备操作。

- [0064] 进一步的，请参阅图3，图3为本发明实施例中提升数据流机运行效率的方法的另一流程示意图，本发明实施例中，上述方法包括：
- [0065] 步骤301、基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件。
- [0066] 步骤302、在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新所述目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件。
- [0067] 步骤303、对目标数据流函数的数据准备条件所对应的二进制数，进行预设的逻辑运算。
- [0068] 本实施例中，可以对数据准备条件所对应的二进制数，进行汇编指令的或OR逻辑运算。
- [0069] 步骤304、当所述逻辑运算的运算结果为预设值时，确定所述目标数据流函数的数据准备条件符合所述运行条件。
- [0070] 本实施例中，当上述逻辑运算的运算结果为0时，则可以确定所述目标数据流函数的数据准备条件符合所述运行条件。
- [0071] 步骤305、当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行所述目标数据流函数。
- [0072] 其中，上述步骤301、步骤302即步骤305分别与上述步骤101、步骤102即步骤103对应，具体可参照上述实施例，在此不再赘述。
- [0073] 进一步地，为了更好的理解本发明实施例，参照图4，图4为本发明实施例中提供的一种数据流运行示意图。
- [0074] 在图4中，包括有3个数据流函数A（平方）、B（开根号）、C（相加），且数据流函数A、B、C的初始数据准备条件均为“00000000000000.....（64位）”。
- [0075] 其中，数据流函数A具有1个输入数据，该输入数据的预设编号为1，数据流函数B具有1个输入数据，该输入数据的预设编号为2，数据流函数C具有16个输入数据，包括数据流函数A与数据流函数B的输出数据，以及另外的14个输入数据（编号为3至16）。
- [0076] 具体的，可以基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化各个数据流函数的数据准备条件，得到数据流函数A、B、C的数据准备条件分别

为：

[0077] FA---_Dcondition : 0000.....0001 (64位) ;

[0078] FB_Dcondition: 0000.....0010 (64位) ;

[0079] FC_Dcondition: 0000.....0011111111111111100 (64位) ;

[0080] 在系统开始运算之后，如果检测到输入数据1完成准备操作，则将数据流函数A的数据准备条件变更为：000000000000000000000000..... (64位)。数据流函数A在将FA_Dcondition与FA_Dcondition自身进行汇编指令的或操作OR后，若确定数据流函数A的数据准备条件符合预设的运行条件（全为0），则做出平方运算，对输入数据1进行处理，并将数据流函数C的数据准备条件FC_Dcondition变更为0000.....00111111111111111000 (64位)。

[0081] 进一步地，如果检测到输入数据2完成准备操作，则将数据流函数B的数据准备条件变更为：000000000000000000000000..... (64位)。数据流函数B在将FB_Dcondition与FB_Dcondition自身进行汇编指令的或操作OR后，若确定数据流函数B的数据准备条件符合预设的运行条件（全为0），则做出开根号运算，对输入数据2进行处理，并将数据流函数C的数据准备条件FC_Dcondition变更为0000.....001111111111111110000 (64位)。

[0082] 按照上述原理依次类推，当数据流函数C的另外14个输入数据（编号为3至16）全部准备完成后，数据流函数C的数据准备条件FC_Dcondition最终会变更为000000000000000000000000..... (64位)。数据流函数C在将FC_Dcondition与FC_Dcondition自身进行汇编指令的或操作OR后，若确定数据流函数C的数据准备条件符合预设的运行条件（全为0），则做出加法运算，对各个输入数据进行处理。

[0083] 如此便完成了一次完整数据的流动处理。

[0084] 需要注意的是，因为数据流函数的运行在本质上并行的，所以系统任务的执行顺序并不完全如上。并且当输入条件FX_Dcondition与FX_Dcondition自身或操作后不能满足条件跳转时，该数据流函数将不会运行，而是继续的等待输入数据的到来。

[0085] 本实施例中，以数据准备条件为110位时为例，如果每个数据流函数的数据准备条件都以整数或其他结构来表示，则至少需要110次内存访问时间以及循环代

码的运行时间开销。而本实施例所提供的提升数据流机运行效率的方法，只需要访问两次内存以及4条汇编指令的执行。即使考虑cache的加速情况，本实施例所提供的上述方法仍比现有方法更快，且当任务为细粒度任务（几条汇编指令）的情况下，也同样远优于传统方法。

[0086] 本发明所提供的提升数据流机运行效率的方法，包括：基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化各个数据流函数的数据准备条件；在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行该目标数据流函数。即本发明可以在检测到输入数据完成准备操作后，主动更新输入数据对应数据流函数的数据准备条件，并不需要通过对数据准备条件所在的内存进行访问来判断输入数据是否完成准备操作，故可以有有效的提升数据流机的运行效率。

[0087] 进一步地，本发明实施例还提供一种提升数据流机运行效率的装置，参照图5，图5为本发明实施例中提升数据流机运行效率的装置的程序模块示意图，本发明实施例中，上述装置包括：

[0088] 初始化模块501，用于基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件。

[0089] 更新模块502，用于在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新所述目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件。

[0090] 运算模块503，用于当检测到目标数据流函数的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行所述目标数据流函数。

[0091] 本发明所提供的提升数据流机运行效率的装置，可以实现：基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化各个数据流函数的数据准备条件；在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行该目标数据流函数。即本发明可以在检测到输入数据完成准备操作后，主动更新输入数据对应数据流函数的数据准备条件，并不需要通过对数据准备条件所在的内存进行访问来判断输入数据是否完成准备操作，故

可以有效的提升数据流机的运行效率。

[0092] 进一步的，基于上述实施例，参照图6，图6为本发明实施例中初始化模块501的细化程序模块示意图，本发明实施例中，上述初始化模块501包括：

[0093] 第一配置模块601，用于将所述各个数据流函数的数据准备条件配置为预设长度的二进制数。

[0094] 第二配置模块602，用于按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对所述各个数据流函数对应的二进制数进行配置。

[0095] 具体的，上述第二配置模块602具体用于：

[0096] 将目标数据流函数对应的二进制数中，位数与所述目标数据流函数对应的各个输入数据的预设编号相同的位置配置为1，剩余的位置配置为0；

[0097] 则所述更新模块502具体用于：

[0098] 基于接收到的原子性指令，将所述目标数据准备条件对应的二进制数中，位数与所述目标输入数据的预设编号相同的位置由1变更为0。

[0099] 本发明所提供的提升数据流机运行效率的装置，可以实现：将各个数据流函数的数据准备条件配置为预设长度的二进制数，按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对各个数据流函数对应的二进制数进行配置，在检测到目标输入数据完成准备操作后，将目标数据准备条件对应的二进制数中，位数与目标输入数据的预设编号相同的位置由1变更为0，从而可以在检测到输入数据完成准备操作后，主动更新输入数据对应数据流函数的数据准备条件，并不需要通过对数据准备条件所在的内存进行访问来判断输入数据是否完成准备操作。

[0100] 进一步的，请参阅图7，图7为本发明实施例中提升数据流机运行效率的装置的另一程序模块示意图，本发明实施例中，上述装置包括：

[0101] 初始化模块501，用于基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件。

[0102] 更新模块502，用于在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新所述目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件。

[0103] 逻辑运算模块701，用于对目标数据流函数的数据准备条件所对应的二进制数

，进行预设的逻辑运算。

[0104] 确定模块702，用于当所述逻辑运算的运算结果为预设值时，确定所述目标数据流函数的数据准备条件符合所述运行条件。

[0105] 运算模块503，用于当检测到目标数据流函数的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行所述目标数据流函数。

[0106] 本发明所提供的提升数据流机运行效率的装置，可以实现：基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化各个数据流函数的数据准备条件；在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行该目标数据流函数。即本发明可以在检测到输入数据完成准备操作后，主动更新输入数据对应数据流函数的数据准备条件，并不需要通过访问数据准备条件所在的内存来判断输入数据是否完成准备操作，故可以有效的提升数据流机的运行效率。

[0107] 本发明实施例还提供一种设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，处理器执行计算机程序时，实现本发明提升数据流机运行效率的方法对应实施例中的各个步骤。

[0108] 本发明实施例还提供一种可读存储介质，该可读存储介质为计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时，实现本发明提升数据流机运行效率的方法对应实施例中的各个步骤。

[0109] 为了更好的理解本发明，参照图8，图8为本发明实施例中提供的设备的结构示意图。如图8所示，该实施例的设备08主要包括：处理器80、存储器41以及存储在存储器81中并可在处理器80上运行的计算机程序82，例如提升数据流机运行效率的程序。处理器80执行计算机程序82时实现上述提升数据流机运行效率的方法对应实施例中的步骤；或者，处理器80执行计算机程序82时实现上述装置实施例中各模块/单元的功能，例如图5所示各模块的功能。

[0110] 计算机程序82可以被分割成一个或多个模块/单元，一个或者多个模块/单元被存储在存储器81中，并由处理器80执行，以完成本发明。一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述计算

机程序82在设备08中的执行过程。

[0111] 设备08可包括但不限于处理器80、存储器81。本领域技术人员可以理解，图8仅仅是设备08的示例，并不构成对设备08的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如计算设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0112] 所称处理器80可以是中央处理单元（Central Processing Unit，CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现成可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0113] 存储器81可以是设备08的内部存储单元，例如设备08的硬盘或内存。存储器81也可以是设备08的外部存储设备，例如设备08上配备的插接式硬盘，智能存储卡（Smart Media Card，SMC），安全数字（Secure Digital，SD）卡，闪存卡（Flash Card）等。进一步地，存储器81还可以既包括设备08的内部存储单元也包括外部存储设备。存储器81用于存储计算机程序以及计算设备所需的其他程序和数据。存储器81还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0114] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

[0115] 所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块

来实现本实施例方案的目的。

[0116] 另外，在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中，也可以是各个模块单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

[0117] 所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，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，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0118] 需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简便描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某些步骤可以采用其它顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定都是本发明所必须的。

[0119] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

[0120] 以上为对本发明所提供的一种提升数据流机运行效率的方法、装置、设备及存储介质的描述，对于本领域的技术人员，依据本发明实施例的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种提升数据流机运行效率的方法，其特征在于，所述方法包括：
基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件；
在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新所述目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；
当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行所述目标数据流函数。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件的步骤包括：
将所述各个数据流函数的数据准备条件配置为预设长度的二进制数；
按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对所述各个数据流函数对应的二进制数进行配置。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对所述各个数据流函数对应的二进制数进行配置的步骤包括：
将目标数据流函数对应的二进制数中，位数与所述目标数据流函数对应的各个输入数据的预设编号相同的位置配置为1，剩余的位置配置为0；
则所述更新所述目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件的步骤包括：
基于接收到的原子性指令，将所述目标数据准备条件对应的二进制数中，位数与所述目标输入数据的预设编号相同的位置由1变更为0。
- [权利要求 4] 如权利要求2至4任意一项所述的方法，其特征在于，所述当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时的步骤之前还包括：
对目标数据流函数的数据准备条件所对应的二进制数，进行预设的逻

辑运算；

当所述逻辑运算的运算结果为预设值时，确定所述目标数据流函数的数据准备条件符合所述运行条件。

[权利要求 5] 一种提升数据流机运行效率的装置，其特征在于，所述装置包括：
初始化模块，用于基于各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，初始化所述各个数据流函数的数据准备条件；
更新模块，用于在检测到目标输入数据完成准备操作后，更新所述目标输入数据对应数据流函数的目标数据准备条件；
运算模块，用于当检测到目标数据流函数更新后的数据准备条件符合预设的运行条件时，运行所述目标数据流函数。

[权利要求 6] 如权利要求5所述的装置，其特征在于，所述初始化模块包括：
第一配置模块，用于将所述各个数据流函数的数据准备条件配置为预设长度的二进制数；
第二配置模块，用于按照各个数据流函数对应的各个输入数据的预设编号，对所述各个数据流函数对应的二进制数进行配置。

[权利要求 7] 如权利要求6所述的装置，其特征在于，所述第二配置模块具体用于：
将目标数据流函数对应的二进制数中，位数与所述目标数据流函数对应的各个输入数据的预设编号相同的位置配置为1，剩余的位置配置为0；
则所述更新模块具体用于：
基于接收到的原子性指令，将所述目标数据准备条件对应的二进制数中，位数与所述目标输入数据的预设编号相同的位置由1变更为0。

[权利要求 8] 如权利要求5至7任意一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：
逻辑运算模块，用于对目标数据流函数的数据准备条件所对应的二进制数，进行预设的逻辑运算；
确定模块，用于当所述逻辑运算的运算结果为预设值时，确定所述目

标数据流函数的数据准备条件符合所述运行条件。

[权利要求 9] 一种设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至4任意一项所述的提升数据流机运行效率的方法中的各个步骤。

[权利要求 10] 一种存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至4任意一项所述的提升数据流机运行效率的方法中的各个步骤。

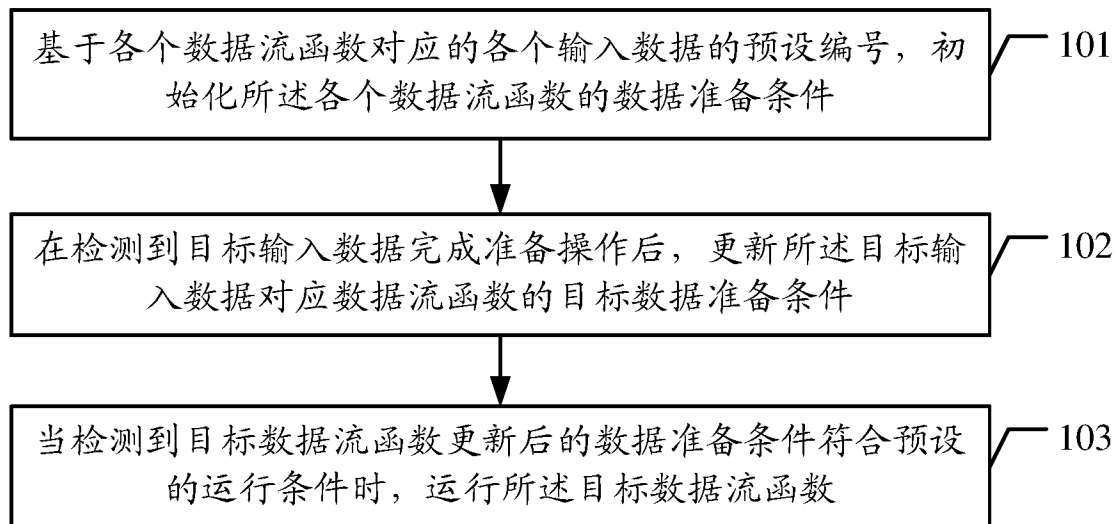


图 1

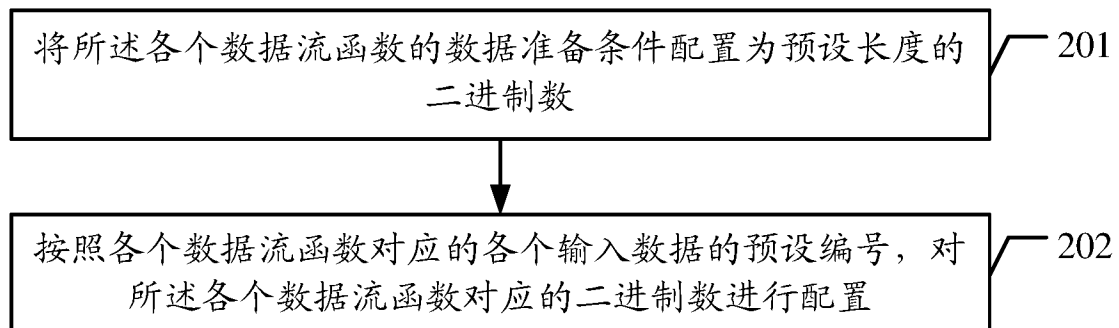


图 2

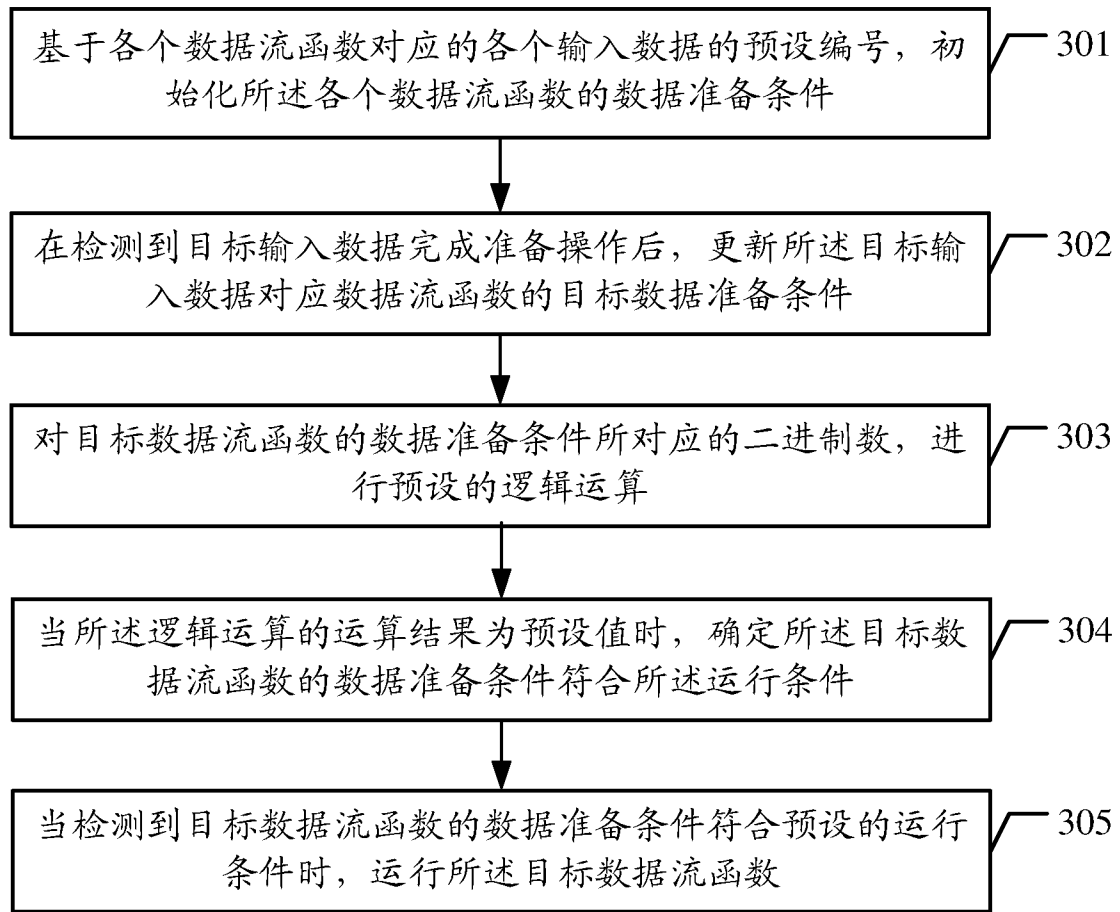


图 3

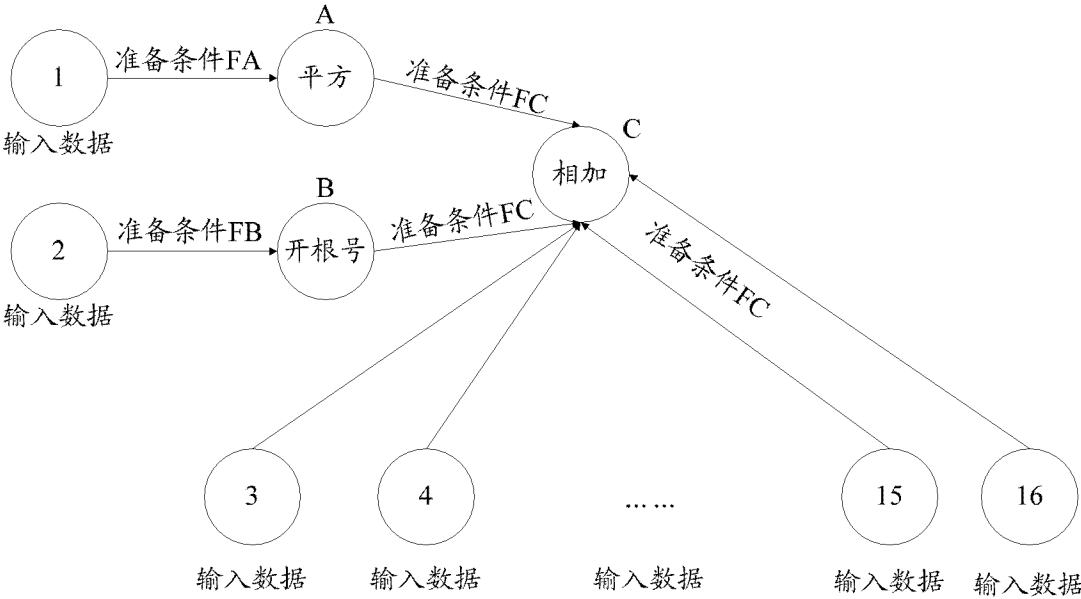


图 4

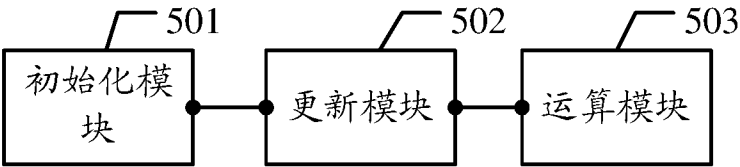


图 5

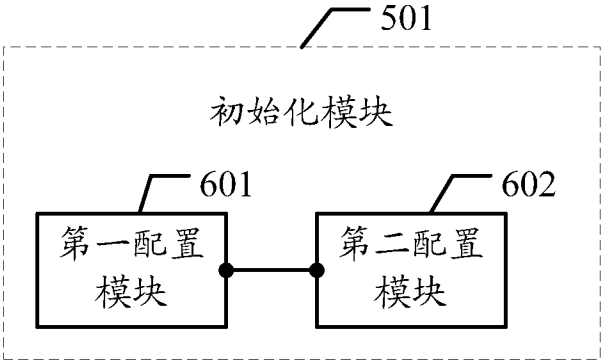


图 6

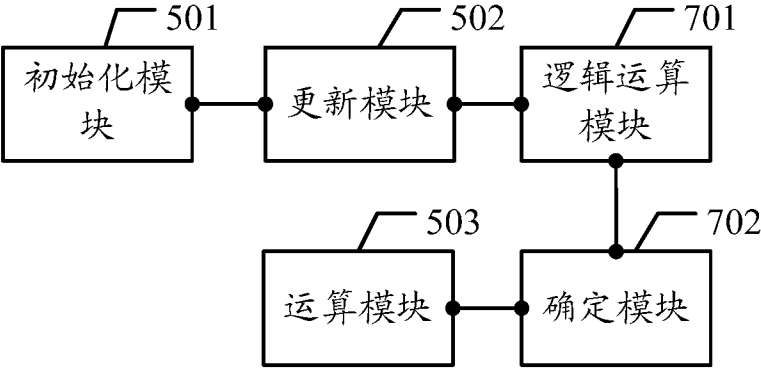


图 7

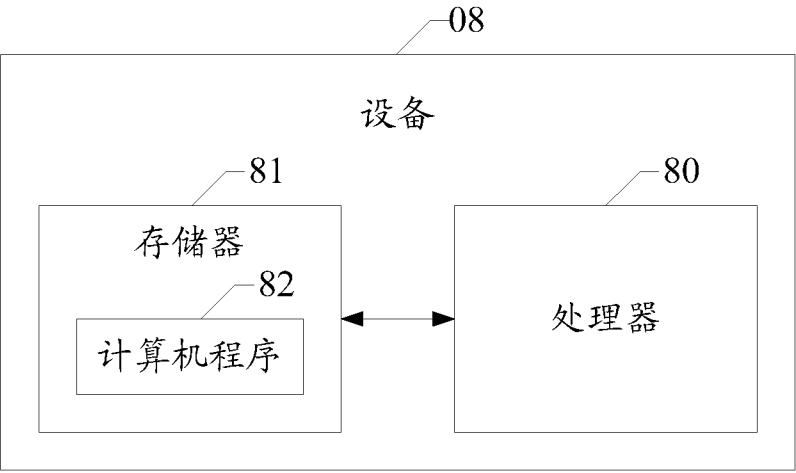


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/075512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F 9/54(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) G06F 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) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT: 数据流, 数据流机, 函数, 输入, 编号, 准备, 条件, 更新, 完成, 就绪, 运行, 效率, 多路, 检测, 探测, data flow, data flow machine, input, sequence, order, number, condition, update, complete, finish, operation, efficiency, multiple, test, detect																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>徐云川 (XU, Yunchuan). "基于交叉点缓存路由的数据驱动多核处理器研究 (Research on Data Driven Multi-core Processor Based on Crosspoint-queued Routing)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑 (Electronic Technology & Information Science, China Master's Theses Full-text Database), No. no. 02, 15 February 2015 (2015-02-15), pages I137-22</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1781092 A (MITELION NEX AB) 31 May 2006 (2006-05-31) entire document</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 87100245 A (NO.32 RESEARCH INST., THE MINISTRY OF ELECTRONIC INDUSTRY) 19 October 1988 (1988-10-19) entire document</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018373509 A1 (ZHANG, Yongzhi et al.) 27 December 2018 (2018-12-27) entire document</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016283610 A1 (HEWLETT PACKARD ENTPR DEV LP) 29 September 2016 (2016-09-29) entire document</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	徐云川 (XU, Yunchuan). "基于交叉点缓存路由的数据驱动多核处理器研究 (Research on Data Driven Multi-core Processor Based on Crosspoint-queued Routing)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑 (Electronic Technology & Information Science, China Master's Theses Full-text Database), No. no. 02, 15 February 2015 (2015-02-15), pages I137-22	1-10	A	CN 1781092 A (MITELION NEX AB) 31 May 2006 (2006-05-31) entire document	1-10	A	CN 87100245 A (NO.32 RESEARCH INST., THE MINISTRY OF ELECTRONIC INDUSTRY) 19 October 1988 (1988-10-19) entire document	1-10	A	US 2018373509 A1 (ZHANG, Yongzhi et al.) 27 December 2018 (2018-12-27) entire document	1-10	A	US 2016283610 A1 (HEWLETT PACKARD ENTPR DEV LP) 29 September 2016 (2016-09-29) entire document	1-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	徐云川 (XU, Yunchuan). "基于交叉点缓存路由的数据驱动多核处理器研究 (Research on Data Driven Multi-core Processor Based on Crosspoint-queued Routing)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑 (Electronic Technology & Information Science, China Master's Theses Full-text Database), No. no. 02, 15 February 2015 (2015-02-15), pages I137-22	1-10																		
A	CN 1781092 A (MITELION NEX AB) 31 May 2006 (2006-05-31) entire document	1-10																		
A	CN 87100245 A (NO.32 RESEARCH INST., THE MINISTRY OF ELECTRONIC INDUSTRY) 19 October 1988 (1988-10-19) entire document	1-10																		
A	US 2018373509 A1 (ZHANG, Yongzhi et al.) 27 December 2018 (2018-12-27) entire document	1-10																		
A	US 2016283610 A1 (HEWLETT PACKARD ENTPR DEV LP) 29 September 2016 (2016-09-29) entire document	1-10																		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																				
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search 05 November 2019		Date of mailing of the international search report 21 November 2019																		
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/075512

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1781092	A	31 May 2006	EP	1609078	B1	01 June 2016
				WO	2004084086	A1	30 September 2004
				JP	2006522406	A	28 September 2006
				US	2006101237	A1	11 May 2006
				EP	1609078	A1	28 December 2005
				SE	0300742	D0	17 March 2003
				WO	2004084086	A8	24 February 2005
				IN	200504179	P1	31 August 2007
				IN	200902352	P1	19 June 2009
CN	87100245	A	19 October 1988	None			
US	2018373509	A1	27 December 2018	US	10346145	B2	09 July 2019
US	2016283610	A1	29 September 2016	WO	2015094269	A1	25 June 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/075512

A. 主题的分类

G06F 9/54 (2006.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

G06F

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))

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; 数据流, 数据流机, 函数, 输入, 编号, 准备, 条件, 更新, 完成, 就绪, 运行, 效率, 多路, 检测, 探测, data flow, data flow machine, input, sequence, order, number, condition, update, complete, finish, operation, efficiency, multiple, test, detect

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	徐云川. “基于交叉点缓存路由的数据驱动多核处理器研究” 中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑, 第02期, 2015年 2月 15日 (2015 - 02 - 15), 第1137-22页	1-10
A	CN 1781092 A (米特里昂尼克斯股份公司) 2006年 5月 31日 (2006 - 05 - 31) 全文	1-10
A	CN 87100245 A (电子工业部第三十二研究所) 1988年 10月 19日 (1988 - 10 - 19) 全文	1-10
A	US 2018373509 A1 (ZHANG YONGZHI 等) 2018年 12月 27日 (2018 - 12 - 27) 全文	1-10
A	US 2016283610 A1 (HEWLETT PACKARD ENTPR DEV LP) 2016年 9月 29日 (2016 - 09 - 29) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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

2019年 11月 5日

国际检索报告邮寄日期

2019年 11月 21日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

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

谭美玲

电话号码 86-(20)-28950742

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/075512

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1781092	A	2006年 5月 31日	EP	1609078	B1	2016年 6月 1日
				WO	2004084086	A1	2004年 9月 30日
				JP	2006522406	A	2006年 9月 28日
				US	2006101237	A1	2006年 5月 11日
				EP	1609078	A1	2005年 12月 28日
				SE	0300742	D0	2003年 3月 17日
				WO	2004084086	A8	2005年 2月 24日
				IN	200504179	P1	2007年 8月 31日
				IN	200902352	P1	2009年 6月 19日
CN	87100245	A	1988年 10月 19日	无			
US	2018373509	A1	2018年 12月 27日	US	10346145	B2	2019年 7月 9日
US	2016283610	A1	2016年 9月 29日	WO	2015094269	A1	2015年 6月 25日