

(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
2019 年 5 月 9 日 (09.05.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/085474 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 8/30 (2018.01) **G06F 17/30** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/089884

(22) 国际申请日: 2018 年 6 月 5 日 (05.06.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201711047210.6 2017 年 10 月 31 日 (31.10.2017) CN

(71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司(PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 韦邕(WEI, Yong); 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。 常河(CHANG, He); 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。 徐亮(XU, Liang); 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。 肖京(XIAO, Jing); 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市沃德知识产权代理事务所(普通合伙)(SHENZHEN WORLD INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市福田区园岭街道八卦四路 10 号中浩大厦 1528-1530 室于志光, Guangdong 518000 (CN)。

(54) Title: CALCULATION ENGINE IMPLEMENTING METHOD, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 计算引擎实现方法、电子装置及存储介质

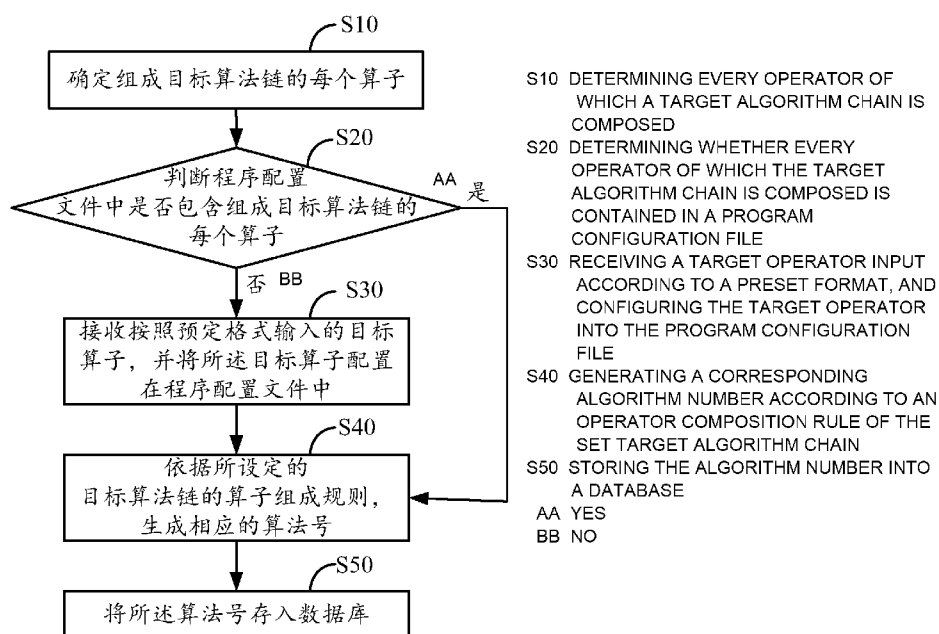


图 4

(57) Abstract: A calculation engine implementing method. The method comprises the following steps: determining step: determining every operator of which a target algorithm chain is composed (S10); determining step: determining whether every operator of which the target algorithm chain is composed is contained in a program configuration file (S20), if not, performing a configuring step, and if yes, performing a generating step; configuring step: receiving a target operator input according to a preset format, and configuring the target operator into the program configuration file (S30); generating step: generating a corresponding algorithm number according

(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, 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))。

to an operator composition rule of the set target algorithm chain (S40); and storing step: storing the algorithm number into a database (S50). In addition to the method, also provided are an electronic device and a computer readable storage medium. According to the method, a newly-added function of the calculation engine can be implemented.

(57) 摘要: 一种计算引擎实现方法, 该方法包括以下步骤: 确定步骤: 确定组成目标算法链的每个算子(S10); 判断步骤: 判断程序配置文件中是否包含所述组成目标算法链的每个算子(S20), 若判断结果否, 则执行配置步骤, 若判断结果为是, 则执行生成步骤; 配置步骤: 接收按照预定格式输入的目标算子, 并将所述目标算子配置在程序配置文件中(S30); 生成步骤: 依据所设定的目标算法链的算子组成规则, 生成相应的算法号(S40); 存储步骤: 将所述算法号存入数据库(S50)。上述方法还提供一种电子装置及一种计算机可读存储介质。利用上述方法可以为计算引擎实现新增功能。

计算引擎实现方法、电子装置及存储介质

本申请要求于 2017 年 10 月 31 日提交中国专利局，申请号为 201711047210.6、发明名称为“计算引擎实现方法、电子装置及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及计算机技术领域，尤其涉及一种计算引擎实现方法、电子装置及存储介质。

背景技术

随着信息技术的发展，越来越多的计算引擎应运而生，以满足用户日益广泛且多变的需求。现有的计算引擎可以用于实现多种功能，例如海量数据的关键词搜索功能、知识百科功能、信息预测功能等。通常单一种计算引擎的计算功能相对而言也是比较单一的。

然而，业界现有的计算引擎开发过程中，对计算引擎的普适性和扩展性的考虑不足，在计算引擎支持的计算功能不能满足需求，需开发新的计算功能的情况下，需要进行大量的代码开发和重构工作，极大地耗费代码开发成本，并且降低了研发人员的工作效率。

发明内容

鉴于以上原因，有必要提供一种计算引擎实现方法、电子装置及存储介质，可以使计算引擎的开发过程更灵活，具有广泛的普适性和良好的可扩展性，且不需要额外的系统代码及数据库开发。

为实现上述目的，本申请提供一种计算引擎实现方法，该方法包括：确定步骤：确定组成目标算法链的每个算子；生成步骤：依据所确定的每个算子，以及所设定的目标算法链的算子组合规则，生成相应的算法号；存储步骤：将所述算法号存入数据库。

为实现上述目的，本申请还提供一种电子装置，该电子装置包括存储器和处理器，所述存储器中包括计算引擎实现程序，该计算引擎实现程序被所

述处理器执行时实现如下步骤：

确定步骤：确定组成目标算法链的每个算子；生成步骤：依据所确定的每个算子，以及所设定的目标算法链的算子组合规则，生成相应的算法号；存储步骤：将所述算法号存入数据库。

5 此外，为实现上述目的，本申请还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中包括计算引擎实现程序，该计算引擎实现程序被处理器执行时，实现如上所述的计算引擎实现方法的任意步骤。

本申请提出的计算引擎实现方法、电子装置及计算机可读存储介质，在开发和维护计算引擎时以算法链和算子作为实现框架，各个计算功能对应的
10 算法链以算子的形式灵活实现，算子之间以松耦合方式连接，仅对算子间的信息传递格式和内容作规定，而不干涉各个算子的具体实现方法。利用本方法实现新增计算引擎中的计算功能，可以使计算引擎的开发过程更灵活，只需要根据已有的算子配置好算法链，或者在必要的时候开发新的算子，即可实现计算引擎的新功能，具有广泛的普适性和良好的可扩展性，且不需要额
15 外的系统代码及数据库开发。

附图说明

图1为计算引擎较佳实施例的运行环境示意图。

图2为本申请提供的电子装置较佳实施例的运行环境示意图。

20 图3为图2中计算引擎实现程序的程序模块图。

图4为本申请计算引擎实现方法较佳实施例的流程图。

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

25

具体实施方式

下面将参考若干具体实施例来描述本申请的原理和精神。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

本领域的技术人员知道，本申请的实施方式可以实现为一种方法、装置、
30 设备、系统或计算机程序产品。因此，本申请可以具体实现为完全的硬件、

完全的软件(包括固件、驻留软件、微代码等),或者硬件和软件结合的形式。

根据本申请的实施例,提出了一种计算引擎实现方法、电子装置及存储介质。

参阅图1所示,为所述计算引擎较佳实施例的运行环境示意图。

5 在本实施例中,所述计算引擎架设于服务器 100 中,为用户提供各种计算功能的服务,例如疾病预测、相似病例查询、关联词查询等。计算引擎中所述的各种计算功能分别由相应的算法链来实现。用户通过客户端 200 向服务器 100 发送某一计算功能的使用请求,计算引擎在接收到所述使用请求后,获取对应的算法链,并执行所述算法链对应的程序,从而实现所述计算功能,
10 从数据库 300 中获取计算结果,并将计算结果返回至客户端 200。所述数据库 300 例如可以包括本地内存缓存、Redis 数据库,或 PostgreSQL (PG) 数据库。此外,服务器 100 还可与电子装置 1 通讯连接,所述电子装置 1 也可以访问数据库 300。所述计算引擎的开发人员可以通过电子装置 1 对计算引擎进行开发,并将所开发的计算引擎架设在服务器 100 中执行。

15

参照图2所示,为本申请电子装置较佳实施例的结构框图。

该电子装置 1 可以是便携式计算机、桌上型计算机等具有存储和运算功能的终端设备。

该电子装置 1 包括存储器 11、处理器 12、网络接口 13 及通信总线 14。
20 所述网络接口 13 可选地可以包括标准的有线接口和无线接口(如 WI-FI 接口)。通信总线 14 用于实现上述组件之间的连接通信。

存储器 11 包括至少一种类型的可读存储介质。所述至少一种类型的可读存储介质可为如闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器等的非易失性存储介质。在一些实施例中,所述可读存储介质可以是所述电子装置 1 的内部存储单元,
25 例如该电子装置 1 的硬盘。在另一些实施例中,所述可读存储介质也可以是所述电子装置 1 的外部存储器 11,例如所述电子装置 1 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。

在本实施例中,所述存储器 11 的可读存储介质通常用于存储安装于所述
30 电子装置 1 的计算引擎实现程序 10 及程序配置文件、数据库 300 等。所述存

存储器 11 还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

处理器 12 在一些实施例中可以是一中央处理器 (Central Processing Unit, CPU), 微处理器或其他数据处理芯片, 用于运行存储器 11 中存储的程序代码或处理数据, 例如执行计算引擎实现程序 10 等。

5 图 2 仅示出了具有组件 11-14 以及计算引擎实现程序 10 的电子装置 1, 但是应理解的是, 并不要求实施所有示出的组件, 可以替代的实施更多或者更少的组件。

可选地, 该电子装置 1 还可以包括用户接口, 用户接口可以包括输入单元比如键盘 (Keyboard)、语音输入装置比如麦克风 (microphone) 等具有语音识别功能的设备、语音输出装置比如音响、耳机等。可选地, 用户接口还可以包括标准的有线接口、无线接口。

可选地, 该电子装置 1 还可以包括显示器, 显示器也可以称为显示屏或显示单元。在一些实施例中可以是 LED 显示器、液晶显示器、触控式液晶显示器以及有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 显示器等。

15 显示器用于显示在电子装置 1 中处理的信息以及用于显示可视化的用户界面。

可选地, 该电子装置 1 还包括触摸传感器。所述触摸传感器所提供的供用户进行触摸操作的区域称为触控区域。此外, 这里所述的触摸传感器可以为电阻式触摸传感器、电容式触摸传感器等。而且, 所述触摸传感器不仅包括接触式的触摸传感器, 也可包括接近式的触摸传感器等。此外, 所述触摸

20 传感器可以为单个传感器, 也可以为例如阵列布置的多个传感器。用户可以通过触摸所述触控区域启动计算引擎实现程序 10。

此外, 该电子装置 1 的显示器的面积可以与所述触摸传感器的面积相同, 也可以不同。可选地, 将显示器与所述触摸传感器层叠设置, 以形成触摸显示屏。该装置基于触摸显示屏侦测用户触发的触控操作。

25 该电子装置 1 还可以包括射频 (Radio Frequency, RF) 电路、传感器和音频电路等等, 在此不再赘述。

所述计算引擎实现程序 10 面向的是所述计算引擎的开发人员。具体而言, 所述计算引擎实现程序 10 可以嵌入在所述计算引擎中, 也可以是一套独立于

30 计算引擎的应用程序, 并通过预设的接口对计算引擎进行处理。该计算引擎

实现程序 10 可以使用 JAVA 语言实现，且可以采用 Spring MVC 框架来管理代码。若开发人员需要为所述计算引擎开发新的计算功能，则调用所述计算引擎实现程序 10 来实现。

5 在图 2 所示的电子装置 1 较佳实施例的运行环境示意图中，包含可读存储介质的存储器 11 中可以包括操作系统、计算引擎实现程序 10、程序配置文件、数据库等。处理器 12 执行存储器 11 中存储的计算引擎实现程序 10 时实现如下步骤：

 确定步骤：确定组成目标算法链的每个算子；

10 生成步骤：依据所确定的每个算子，以及所设定的目标算法链的算子组合规则，生成相应的算法号；

 存储步骤：将所述算法号存入数据库。

 可选地，在所述生成步骤前还包括判断步骤：判断程序配置文件中是否包含所述组成目标算法链的每个算子，若判断结果为是，则执行所述生成步
15 骤。

 可选地，在所述判断步骤后还包括配置步骤，若所述判断步骤的判断结果为否，则执行所述配置步骤。

 所述配置步骤：接收按照预定格式输入的目标算子，并将所接收的目标算子配置在程序配置文件中，然后执行所述生成步骤。

20 具体原理请参照下述图 3 关于计算引擎实现程序 10 的程序模块图及图 4 关于计算引擎实现方法较佳实施例的流程图的介绍。

 参照图 3 所示，为图 2 中计算引擎实现程序 10 的程序模块图。在本实施例中，计算引擎实现程序 10 被分割为多个模块，该多个模块被存储于存储器
25 11 中，并由处理器 12 执行，以完成本申请。本申请所称的模块是指能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段。

 所述计算引擎实现程序 10 可以被分割为：确定模块 110、生成模块 140 和存储模块 150。可选的，所述计算引擎实现程序 10 还可以包括判断模块 120 和配置模块 130。

30 确定模块 110，用于确定组成目标算法链的每个算子。

在本实施例中，所述计算引擎中的各种计算功能通过各条算法链（也称工作流）来实现，而每一条算法链则由若干个算子（也称为插件）组合而成，其中每个算子分别对应一个特定的计算需求。例如定义算子 CommonHead 对应的计算需求为从页面获取输入数据并存入系统通用数据结构 MyTupleList，而定义算子 Hanlp 对应的计算需求为关键词抽取。假设一条实现分词功能的算法链有“从页面获取输入数据并存入系统通用数据结构 MyTupleList”的计算需求和“关键词抽取”的计算需求，则该实现分词功能的算法链即可由所述 CommonHead 算子和 Hanlp 算子组成。针对每一种算法链的算子组合规则，可以由相应的算法号来指示。

一条算法链的形式可以如下所示：

业务号#广告位号#策略号；

算子 1 简称：算子 1 名#表号#版本号#权重；

算子 2 简称：算子 2 名#表号#版本号#权重。

举例：实现分词功能的算法链如下所示：

10001#024#8024；

Com:CommonHeadV2#-1#-1#1。

其中，上述“业务号#广告位号#策略号”和“10001#024#8024”即为所述算法号。

当开发人员为计算引擎新增计算功能时，需要开发新的算法链，所述新的算法链在本实施例中即被称为目标算法链。此外，开发人员还需要设定所述目标算法链的算子组合规则。确定模块 110 在接收到开发人员输入的目标算法链的开发请求时，解析出所述目标算法链对应的一个或多个计算需求，并确定每个计算需求对应的算子，从而确定组成目标算法链的每个算子。

可选地，判断模块 120，用于判断程序配置文件中是否包含所述组成目标算法链的每个算子，若判断结果为否，则触发所述配置模块 130，若判断结果为是，则所述触发所述生成模块 140。

具体而言，开发人员可预先针对一些比较普遍的计算需求开发若干通用型算子，并将所述通用型算子预先配置在程序配置文件中。在本实施例中，列举两种通用型算子：

1、算子名称：CommonHead

算子简称: Com

功能: 从页面获取输入数据并存入系统通用数据结构 MyTupleList

格式举例: Com:CommonHead#-1#-1#1;

其中第一个 1 代表拉取数据的数据表号为 1, 而-1 代表不需要从 PG 数据库
5 中拉取数据; 第二个 1 代表算法号, 而-1 代表不需要算法号; 最后一个 1 代表权重。

2、算子名称: Retrieval

算子简称: Retr

功能: 从 PG 库或 Redis 库拉取数据并存入系统通用数据结构 MyTupleList

10 格式举例: Retr:Retrieval#6#1#2_2;

其中 6 代表从 PG 库或 Redis 库中拉取数据的数据表号; 1 代表算法号, 该算法号与该数据存入数据库时的算法号意义一致; 2_2 中第一个 2 代表取数方式, 第二个 2 代表取数类型。

具体地, 在本实施例中提供一种三层数据存储方式, 分别为本地内存缓存、Redis 数据存储、PG 数据存储。三者的存储容量依次增加, 而相应的存储速度依次递减。针对所述三层数据存储方式, 对数据库的所述取数方式可以设定为以下五种之一:

1、优先从本地内存缓存中取数, 若取成功, 则返回该数据, 若不成功, 再按以下四种方式进行取数;

20 2、RedisOnly: 仅从 Redis 库取数, 本模式适用于数据量较小而对取数速度要求较高的取数需求, 前提是数据已存在 Redis 库;

3、RedisPGSync: 先从 Redis 库取数, 如果没有取到, 再去 PG 库取, 取到后同步写回 Redis 库;

4、RedisPGAsync: 先从 Redis 取数, 如果没有取到, 再去 PG 库取, 取
25 到后异步写回 Redis 库;

5、PGOnly: 仅从 PG 库取数, 本模式适用于数据量大而对取数速度要求相对不高的取数需求。

此外, 本实施例还提供一种取数类型的设定, 关注的是数据进入 PG 库的类型, 如下:

1	简单类型
---	------

2	有序列表
3	无序列表

由此，上述算子 Retrieval 的格式举例中，对应到以上设定的取数方式和取数类型，所述“2_2”中第一个 2 代表取数方式为 RedisOnly，第二个 2 代表取数类型为有序列表。

5 可选地，配置模块 130，用于接收按照预定格式输入的目标算子，并将所接收的目标算子配置在程序配置文件中，然后触发所述生成模块 140。所述目标算子为不包含在程序配置文件中的组成所述目标算法链的算子。

具体而言，程序配置文件中包含的算子可以为所述的通用型算子，即各种普通需求都有较大可能用到的算子。而所述目标算子则为针对某些计算功能的算法链，所需要的对应特殊需求的算子。当发现要配置目标算法链，仅
10 使用程序配置文件中已有的通用型算子不够时，开发人员需要针对新的计算需求开发新的算子，这种算子可以被统称为功能性算子。所述功能性算子例如：实现分词及相似病例功能需求的切词（关键词抽取）算子 Hanlp:KeywordExtraction#-1#-1#1；为实现相似病例功能需求的相似度和排序计算的 Sc:BM25New#-1#-1#1 和 Sort:Heapsort#-1#-1#1 算子。功能性算子被配
15 置在程序配置文件中后，可供后续配置算法链时灵活取用。

生成模块 140，用于依据所确定的每个算子，以及所设定的目标算法链的算子组合规则，生成相应的算法号。

存储模块 150，用于将所述算法号存入数据库。当计算引擎需要执行某一计算功能时，从数据库中获取该计算功能对应的算法号，并根据该算法号从
20 程序配置文件中调用对应的算子组成算法链，执行所述算法链对应的程序，从而实现所述计算功能。

参照图 4 所示，为本申请计算引擎实现方法较佳实施例的流程图。电子装置 1 的处理器 12 执行存储器 11 中存储的计算引擎实现程序 10 时实现所述
25 计算引擎实现方法的如下步骤：

步骤 S10，确定模块 110 确定组成目标算法链的每个算子。

步骤 S20，判断模块 120 判断程序配置文件中是否包含所述组成目标算法链的每个算子，若判断结果为否，则执行步骤 S30，若判断结果为是，则执行

步骤 S40。

步骤 S30,配置模块 130 接收按照预定格式输入的目标算子,并将所接收的目标算子配置在程序配置文件中,然后执行步骤 S40。所述目标算子为不包含在程序配置文件中的组成所述目标算法链的算子。

5 步骤 S40,生成模块 140 依据所确定的每个算子,以及所设定的目标算法链的算子组合规则,生成相应的算法号。

步骤 S50,存储模块 150 将所述算法号存入数据库。所述数据库包括本地内存缓存、Redis 库或 Postgre SQL 库。所述数据库的取数方式包括以下之一:

从本地内存缓存中取数;

10 仅从 Redis 库中取数;

先从 Redis 库中取数,若不成功,则从 Postgre SQL 库中取数,取到后同步写回 Redis 库;

先从 Redis 库中取数,若不成功,则从 Postgre SQL 库中取数,取到后异步写回 Redis 库;

15 仅从 Postgre SQL 库中取数。

本实施例所述的计算引擎实现方法,在开发和维护计算引擎时以算法链和算子作为实现框架,各个计算功能对应的算法链以算子的形式灵活实现,算子之间以松耦合方式连接,仅对算子间的信息传递格式和内容作规定,而不干涉各个算子的具体实现方法。利用本方法实现新增计算引擎中的计算功
20 能,可以使计算引擎的开发过程更灵活,只需要根据已有的算子配置好算法链,或者在必要的时候开发新的算子,即可实现计算引擎的新功能,具有广泛的普适性和良好的可扩展性,且不需要额外的系统代码及数据库开发。

此外,本申请实施例还提出一种计算机可读存储介质,所述计算机可读
25 存储介质可以是硬盘、多媒体卡、SD 卡、闪存卡、SMC、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、便携式紧致盘只读存储器(CD-ROM)、USB 存储器等等中的任意一种或者几种的任意组合。所述计算机可读存储介质中包括程序配置文件、数据库、计算引擎实现程序 10 等,所述计算引擎实现程序 10 被所述处理器 12 执行时实现如下操作:

30 确定步骤:确定组成目标算法链的每个算子;

生成步骤：依据所确定的每个算子，以及所设定的目标算法链的算子组合规则，生成相应的算法号；

存储步骤：将所述算法号存入数据库。

可选地，在所述生成步骤前还包括判断步骤：判断程序配置文件中是否包含所述组成目标算法链的每个算子，若判断结果为是，则执行所述生成步骤。

可选地，在所述判断步骤后还包括配置步骤，若所述判断步骤的判断结果为否，则执行所述配置步骤。

所述配置步骤：接收按照预定格式输入的目标算子，并将所接收的目标算子配置在程序配置文件中，然后执行所述生成步骤。

本申请之计算机可读存储介质的具体实施方式与上述计算引擎实现方法以及电子装置 1 的具体实施方式大致相同，在此不再赘述。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、装置、物品或者方法不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、装置、物品或者方法所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、装置、物品或者方法中还存在另外的相同要素。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的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如上所述的一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

以上仅为本申请的优选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种计算引擎实现方法，其特征在于，该方法包括：

确定步骤：确定组成目标算法链的每个算子；

5 生成步骤：依据所确定的每个算子，以及所设定的目标算法链的算子组合规则，生成相应的算法号；

存储步骤：将所述算法号存入数据库。

2、如权利要求 1 所述的计算引擎实现方法，其特征在于，在所述生成步骤前还包括：

10 判断步骤：判断程序配置文件中是否包含所述组成目标算法链的每个算子，若判断结果为是，则所述执行生成步骤。

3、如权利要求 2 所述的计算引擎实现方法，其特征在于，该方法还包括：若所述判断步骤的结果为否，则执行配置步骤；

15 配置步骤：接收按照预定格式输入的目标算子，并将所接收的目标算子配置在程序配置文件中，然后执行所述生成步骤。

4、如权利要求 3 所述的计算引擎实现方法，其特征在于，所述目标算子为不包含在程序配置文件中的组成所述目标算法链的算子。

5、如权利要求 1 所述的计算引擎实现方法，其特征在于，所述数据库包括本地内存缓存、Redis 库或 Postgre SQL 库。

20 6、如权利要求 2 或 3 或 4 所述的计算引擎实现方法，其特征在于，所述数据库包括本地内存缓存、Redis 库或 Postgre SQL 库。

7、如权利要求 5 所述的计算引擎实现方法，其特征在于，所述数据库的取数方式为以下方式之一：

从本地内存缓存中取数；

25 仅从 Redis 库中取数；

先从 Redis 库中取数，若不成功，则从 Postgre SQL 库中取数，取到后同步写回 Redis 库；

先从 Redis 库中取数，若不成功，则从 Postgre SQL 库中取数，取到后异步写回 Redis 库；

30 仅从 Postgre SQL 库中取数。

8、一种电子装置，包括存储器和处理器，其特征在于，所述存储器中包括计算引擎实现程序，该计算引擎实现程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

确定步骤：确定组成目标算法链的每个算子；

5 生成步骤：依据所确定的每个算子，以及所设定的目标算法链的算子组合规则，生成相应的算法号；

存储步骤：将所述算法号存入数据库。

9、如权利要求 8 所述的电子装置，其特征在于，在所述生成步骤前还包括：

10 判断步骤：判断程序配置文件中是否包含所述组成目标算法链的每个算子，若判断结果为是，则所述执行生成步骤。

10、如权利要求 9 所述的电子装置，其特征在于，若所述判断步骤的结果为否，则执行配置步骤；

15 配置步骤：接收按照预定格式输入的目标算子，并将所接收的目标算子配置在程序配置文件中，然后执行所述生成步骤。

11、如权利要求 10 所述的电子装置，其特征在于，所述目标算子为不包含在程序配置文件中的组成所述目标算法链的算子。

12、如权利要求 8 所述的电子装置，其特征在于，所述数据库包括本地内存缓存、Redis 库或 Postgre SQL 库。

20 13、如权利要求 9 或 10 或 11 所述的电子装置，其特征在于，所述数据库包括本地内存缓存、Redis 库或 Postgre SQL 库。

14、如权利要求 12 所述的电子装置，其特征在于，所述数据库的取数方式为以下方式之一：

从本地内存缓存中取数；

25 仅从 Redis 库中取数；

先从 Redis 库中取数，若不成功，则从 Postgre SQL 库中取数，取到后同步写回 Redis 库；

先从 Redis 库中取数，若不成功，则从 Postgre SQL 库中取数，取到后异步写回 Redis 库；

30 仅从 Postgre SQL 库中取数。

15、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中包括计算引擎实现程序，所述计算引擎实现程序被处理器执行时，实现如下步骤：

确定步骤：确定组成目标算法链的每个算子；

5 生成步骤：依据所确定的每个算子，以及所设定的目标算法链的算子组合规则，生成相应的算法号；

存储步骤：将所述算法号存入数据库。

16、如权利要求 15 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，在所述生成步骤前还包括：

10 判断步骤：判断程序配置文件中是否包含所述组成目标算法链的每个算子，若判断结果为是，则所述执行生成步骤。

17、如权利要求 16 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，若所述判断步骤的结果为否，则执行配置步骤；

15 配置步骤：接收按照预定格式输入的目标算子，并将所接收的目标算子配置在程序配置文件中，然后执行所述生成步骤。

18、如权利要求 17 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述目标算子为不包含在程序配置文件中的组成所述目标算法链的算子。

19、如权利要求 15-18 任一项所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述数据库包括本地内存缓存、Redis 库或 Postgre SQL 库。

20 20、如权利要求 19 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述数据库的取数方式为以下方式之一：

从本地内存缓存中取数；

仅从 Redis 库中取数；

25 先从 Redis 库中取数，若不成功，则从 Postgre SQL 库中取数，取到后同步写回 Redis 库；

先从 Redis 库中取数，若不成功，则从 Postgre SQL 库中取数，取到后异步写回 Redis 库；

仅从 Postgre SQL 库中取数。

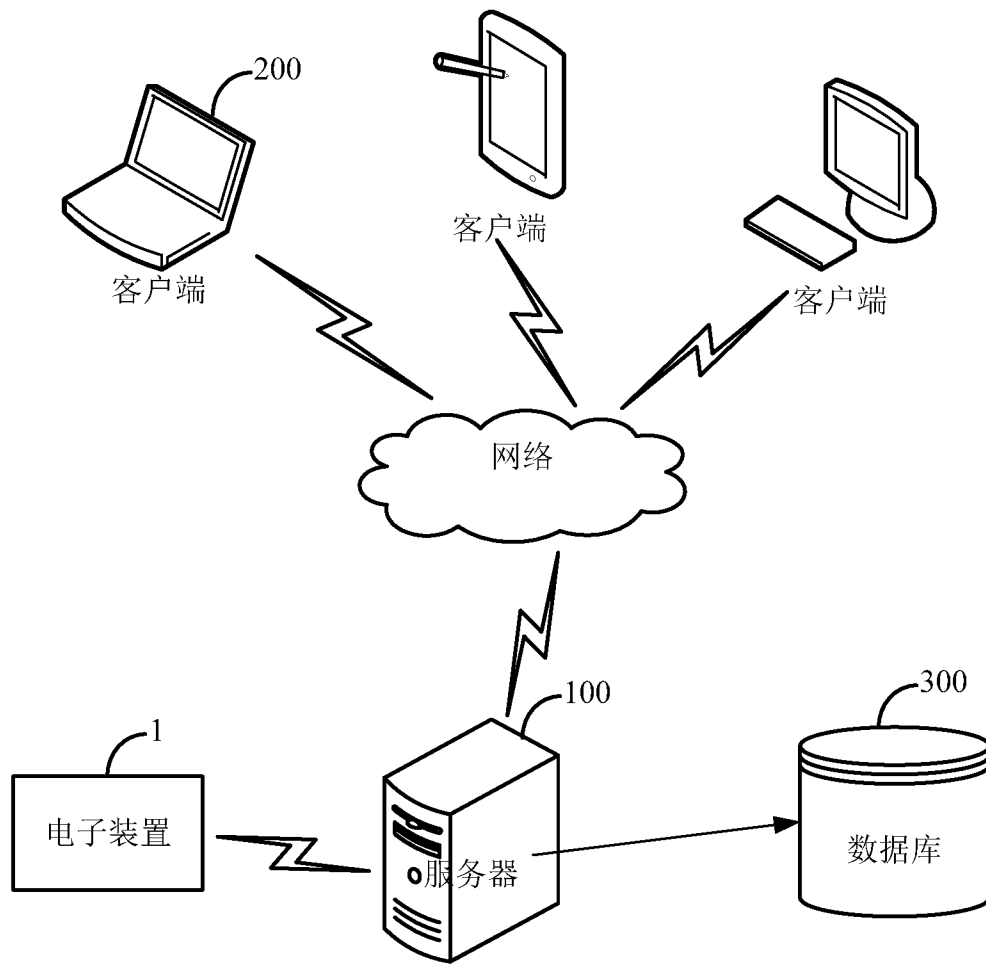


图 1

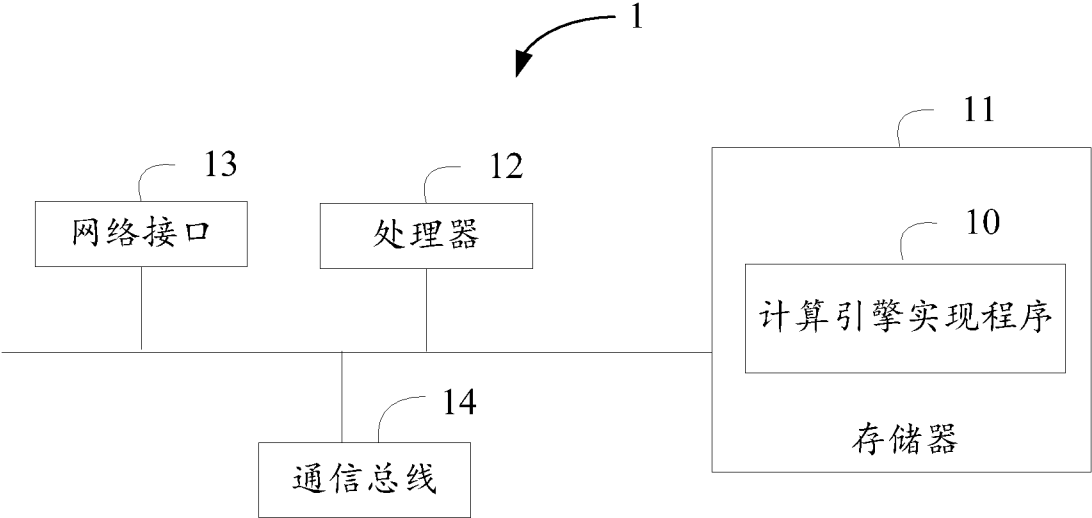


图 2



图 3

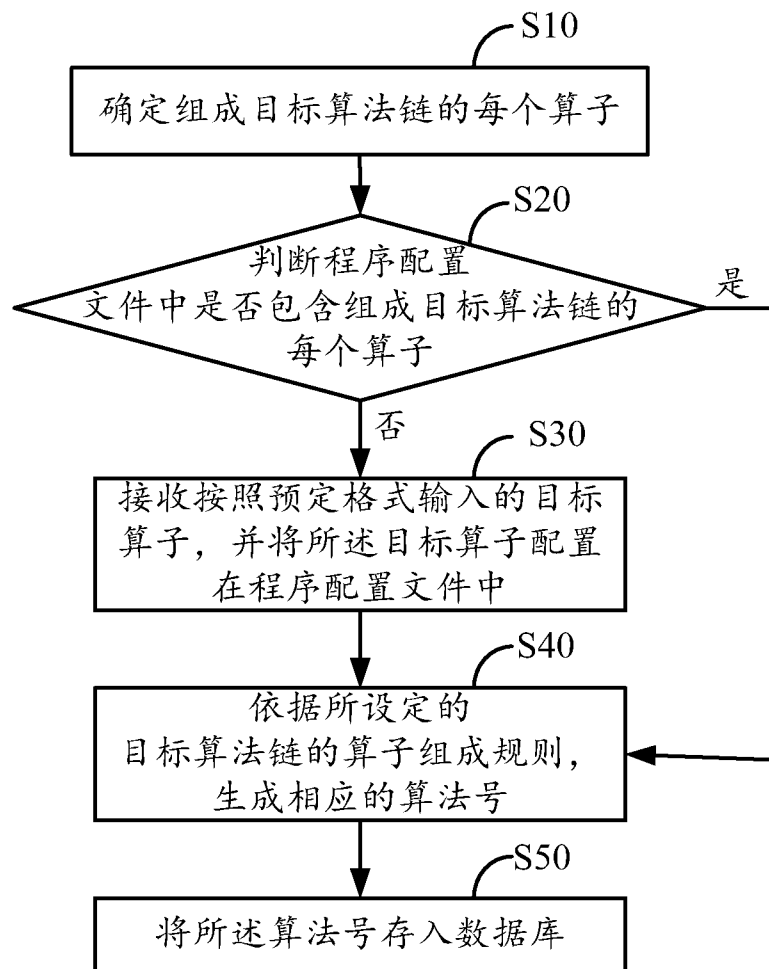


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/089884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 8/30(2018.01)i; G06F 17/30(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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 算子, 组合, 规则, 算法, 链, 号, workflow, 组件, 插件, operator, combination, rule, algorithm, chain, number, work, flow, assembly, plug, in, radial, redis, postgres, sql

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107967135 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 27 April 2018 (2018-04-27) description, paragraphs [0051]-[0088]	1-20
X	CN 105760511 A (NANJING COLLEGE OF INFORMATION TECHNOLOGY) 13 July 2016 (2016-07-13) description, paragraphs [0019]-[0023], and figure 1	1-20
A	CN 103235974 A (INSTITUTE OF GEOGRAPHIC SCIENCES AND NATURAL RESOURCES RESEARCH, CAS) 07 August 2013 (2013-08-07) entire document	1-20
A	CN 102624870 A (BEIHANG UNIVERSITY) 01 August 2012 (2012-08-01) entire document	1-20
A	US 2007279667 A1 (HATTORI, Y. ET AL.) 06 December 2007 (2007-12-06) entire document	1-20



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

14 August 2018

Date of mailing of the international search report

31 August 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/089884

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107967135	A	27 April 2018	None			
CN	105760511	A	13 July 2016	None			
CN	103235974	A	07 August 2013	None			
CN	102624870	A	01 August 2012	None			
US	2007279667	A1	06 December 2007	CN	101083701	A	05 December 2007
				US	2011261399	A1	27 October 2011
				EP	1863268	A1	05 December 2007
				JP	2008011500	A	17 January 2008
				JP	2007318685	A	06 December 2007
				JP	2007318686	A	06 December 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/089884

A. 主题的分类

G06F 8/30(2018.01)i; G06F 17/30(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))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 算子, 组合, 规则, 算法, 链, 号, workflow, 组件, 插件, operator, combination, rule, algorithm, chain, number, work, flow, assembly, plug, in, radial, redis, postgre, sql

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
PX	CN 107967135 A (平安科技深圳有限公司) 2018年 4月 27日 (2018 - 04 - 27) 说明书第[0051]- [0088]段	1-20
X	CN 105760511 A (南京信息职业技术学院) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0019]- [0023]段、图1	1-20
A	CN 103235974 A (中国科学院地理科学与资源研究所) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-20
A	CN 102624870 A (北京航空航天大学) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-20
A	US 2007279667 A1 (HATTORI, YASUHIRO 等) 2007年 12月 6日 (2007 - 12 - 06) 全文	1-20

☐ 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

2018年 8月 14日

国际检索报告邮寄日期

2018年 8月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

刘芬

电话号码 86-(10)-53961434

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/089884

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	107967135	A	2018年 4月 27日	无	
CN	105760511	A	2016年 7月 13日	无	
CN	103235974	A	2013年 8月 7日	无	
CN	102624870	A	2012年 8月 1日	无	
US	2007279667	A1	2007年 12月 6日	CN	101083701 A 2007年 12月 5日
				US	2011261399 A1 2011年 10月 27日
				EP	1863268 A1 2007年 12月 5日
				JP	2008011500 A 2008年 1月 17日
				JP	2007318685 A 2007年 12月 6日
				JP	2007318686 A 2007年 12月 6日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)