

# (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  
2015 年 5 月 21 日 (21.05.2015)



(10) 国际公布号  
WO 2015/070705 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G06F 9/46 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/089703
- (22) 国际申请日: 2014 年 10 月 28 日 (28.10.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201310567968.8 2013 年 11 月 14 日 (14.11.2013) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 周俊杰 (ZHOU, Junjie); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 摩西·魏玛那·娜拉西马哈 (MURTHY, Vemana Narasimha); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 哈弗里·乌帕萨娜 (HAVERI, Upasana); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))。

(54) Title: COMPUTER DEVICE, METHOD AND APPARATUS FOR SCHEDULING SERVICE PROCESS

(54) 发明名称: 一种业务流程调度的计算机设备、方法和装置

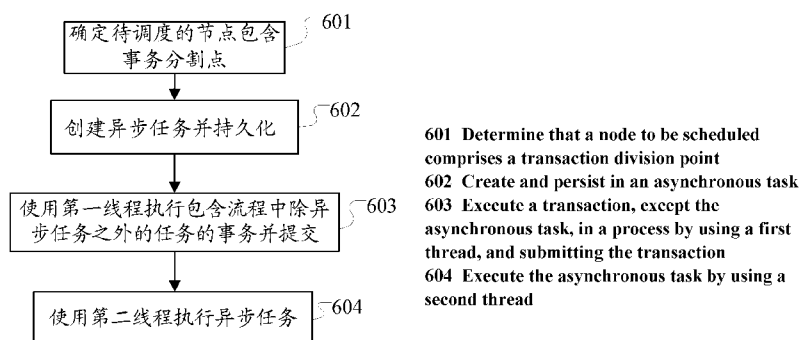


图 6 /FIG. 6

(57) Abstract: The present invention relates to the field of process management. Disclosed are a computer device, method and apparatus for scheduling a service process. The method for scheduling a service process comprises: determining that a transaction division point is configured to a node to be scheduled; creating an asynchronous task according to the transaction division point, the asynchronous task comprising a to-be-scheduled task behind the transaction division point in the to-be-scheduled node; executing a transaction, except the asynchronous task, in a process by using a first thread, and submitting the transaction executed by the first thread, so as to ensure data consistency; and executing the asynchronous task by using a second thread, and implementing transaction division between task nodes.

(57) 摘要: 本发明涉及流程管理领域, 公开了一种业务流程调度的计算机设备, 方法和装置。业务流程调度方法包括: 确定待调度的节点配置有事务分割点; 根据所述事务分割点, 创建异步任务, 所述异步任务包含在待调度节点中所述事务分割点之后的待调度任务; 使用第一线程执行包括流程中除异步任务之外的任务的事务, 提交该第一线程执行的事务, 以保障数据一致性; 使用第二线程执行所述异步任务, 实现任务节点之间的事务分割。

WO 2015/070705 A1

# 一种业务流程调度的计算机设备、方法和装置

本申请要求于 2013 年 11 月 14 日提交中国专利局、申请号为 201310567968.8、发明名称为“一种业务流程调度的计算机设备、方法和装置”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。

## 5 技术领域

本发明涉及流程管理技术，特别涉及一种业务流程调度的计算机设备、方法和装置。

## 背景技术

10 15 工作流程是一种由相关业务活动依时序或逻辑关系相互连接而成的业务流  
程。在业务开展过程中，文档、信息或任务依据组织规范在多个参与者之间传  
递、处理或执行。 workflow 技术的最主要特点是业务过程的部分或整体在计算机  
应用环境下的自动化，这些过程通常是指人与机器相结合的活动，如信息技术  
（IT，Information Technology）的应用程序以及工具交互的过程等。一个工作  
流包括一组任务（或活动）及它们的相互顺序关系，还包括流程及任务的启动  
和终止条件，以及对每个任务的描述。

20 workflows

Workflow Management System (WMS) refers to the system for defining, creating, and executing workflow processes. It primarily provides support in three aspects:

- Construction Function: Defining and modeling workflow processes and their constituent activities.
- Execution Control Function: Managing workflow processes in the execution environment and scheduling activities during the process.
- Interaction Function: Interacting with users (participants or controllers of business work) and external applications during workflow execution.

目前， workflow 技术得到了广泛应用，比如，在企业业务中引入 workflow 进行业务流程管理。业务流程管理(Business Process Management, BPM)相关的中间件套件，一般由建模工具(负责业务流程的建模)，BPM 引擎(负责业务流程的驱动)，流程管理控制台，技术框架平台构成，能够嵌入到业务系统中，以对上层

业务提供流程建模和引擎流程实例调度应用编程接口 (Application Programming Interface, API) 的方式, 帮助业务完成流程的编排部署和运行调度, 为企业打造符合其业务发展的各种流程。

图 1 所示即是一个使用 BPM 编排的典型业务流程示意图, 从同步信息到完成订单是个完整的开户流程, 其中同步信息、同步价格至完成订单中的每一环节均为一个任务, 每个任务上都配置了业务的服务, 各个服务按照图 1 预先编排好的顺序依次执行。其中, 每一个任务在流程调度执行时, 对应一个节点。由于开户流程本身并不是本发明关心的问题, 所以在此不作详细说明。

对于业务流程, 客户的要求包括:

1. 流程能够按照业务目标, 在逻辑配置正确的前提下开始执行各个业务服务直到结束;

2. 流程能够记录每一步的执行信息, 供业务跟踪查询;

3. 流程向前流转要与业务数据的变化保持数据一致性;

4. 流程某个节点发生异常, 则停在异常节点, 并支持失败重试或人工干预, 直到能够再次执行下去, 且已经完成的业务服务调用不受影响;

5. 当引擎进程异常终止, 需要支持进程重启后从尚未完成的任务恢复执行;

6. 流程调度性能要高。

现有技术的一种方案中, 首先使用可视化的流程编排工具, 完成业务流程定义的服务配置和顺序编排, BPM 引擎基于上述编排好的流程定义, 依据业务的输入和调用请求, 完成流程的向前驱动直至完成。BPM 引擎流转过程会持久化到数据库, 且持久化过程中采用事务机制控制, 保证数据一致性。为保证 BPM 平台和业务之间的事务被统一调度, 则业务和 BPM 平台需要使用相同的事务框架, 如 Spring 事务框架或其它类似的事务框架。业务发起调用 BPM 平台 API 的接口也需要配置声明式事务。声明式事务指采用在配置文件中声明的方式来处理事务。采用声明式事务的好处是改变事务管理时, 只需在配置文件中重新配置, 无需改变代码, 重新编译。业务调用启动流程 API, 驱动流程向前流转的过程中, 由于采用事务控制, 如果中间某一节点发生异常, 事务会回滚到事

务开始点，而不能回滚到异常节点，也不支持从异常节点恢复执行。

因此，在业务流程调度过程中，现有技术无法满足业务和 BPM 平台既能够保持数据一致性，又能够保证出现异常时流程终止在异常节点，后续从异常节点重新恢复执行。

## 5 发明内容

本发明实施例提供一种业务流程调度的计算机设备、方法和装置，使业务和 BPM 平台能够保持数据一致性，又能够保证出现异常时流程终止在异常节点，恢复时从异常节点开始执行。

本发明实施例的技术方案是这样实现的：

10 第一方面，提供了一种执行流程调度的计算机设备，用于调度执行一个流程，所述流程包括至少一个节点，所述计算机设备包括：存储器和处理器，其中，所述存储器用于存储所述计算机设备的指令；所述处理器用于执行所述存储器中的指令以完成以下步骤：

确定待调度的节点配置有事务分割点；

15 根据所述事务分割点，创建异步任务，所述异步任务包含所述待调度的节点中所述事务分割点之后的待调度任务；

使用第一线程执行包含流程中除所述异步任务之外的任务的事务，提交所述第一线程执行的事务；

使用第二线程执行所述异步任务。

20 在第一方面的第一种可能的实现方式中，所述处理器进一步用于将所述异步任务放入所述第一线程所属的第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述将所述异步任务放入所述第一线程所属的第一流程引擎进程的待调度任务队列中包括：根据注册的事务提交事件回调监听，监听到所述第一线程  
25 执行的事务成功提交时，将所述异步任务放入所述第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

第二方面，提供了一种业务流程调度方法，包括：

确定待调度的节点配置有事务分割点；

根据所述事务分割点，创建异步任务，所述异步任务包含所述待调度的节点中在所述事务分割点之后的待调度任务；

5       使用第一线程执行包含流程中除所述异步任务之外的任务的事务，提交所述第一线程执行的事务；

使用第二线程执行所述异步任务。

在第二方面的第一种可能的实现方式中，在所述提交第一线程执行的事务后，进一步包括，将所述异步任务放入所述第一线程所属的第一流程引擎  
10   进程的待调度任务队列中。

结合第二方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，，所述方法进一步包括：注册事务提交事件回调监听；

所述将所述异步任务放入所述第一线程所属的第一流程引擎进程的待调度任务队列中具体包括：监听到所述第一线程执行的事务成功提交时，将  
15   所述异步任务放入所述第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

在第二方面的第三种可能的实现方式中，在创建异步任务后进一步包括：将所述异步任务持久化；

所述提交第一线程执行的事务后进一步包括：将所述持久化的异步任务保存到数据库中。若所述异步任务未执行完毕，所述第二线程所属的第一引擎进程异常终止，第二流程引擎进程从所述数据库中获取所述异步任务，调  
20   度执行所述异步任务。

第三方面，提供了一种流程调度装置，用于执行一个流程，所述流程包括至少一个节点，所述流程调度装置包括：确定单元，创建单元，事务提交单元和执行单元；

25       所述确定单元，用于确定待调度的节点配置有事务分割点；

所述创建单元，用于根据所述确定单元确定的所述事务分割点，创建异步任务，所述异步任务包含在所述待调度的节点中所述事务分割点之后的待

调度任务；

所述执行单元，用于使用第一线程执行包含流程中除所述异步任务之外的任务的事务，并提交所述第一线程执行的事务；使用第二线程执行所述异步任务。

- 5 第四方面，提供了一种计算机可读存储介质，其中保存有可被计算机处理器执行的指令，所述指令用于执行以下步骤：

确定待调度的节点配置有事务分割点；

根据所述事务分割点，创建异步任务，所述异步任务包含所述待调度的节点中在所述事务分割点之后的待调度任务；

- 10 使用第一线程执行包含流程中除异步任务之外的任务的事务，提交所述第一线程执行的事务；

使用第二线程执行所述异步任务。

- 可见，采用本发明实施例的技术方案，在流程节点中配置事务分割点，执行除异步任务外已调度任务的线程在执行完毕后提交事务。由于异步任务  
15 外的已调度任务遵循事务机制来提交，保障了数据一致性。使用新的线程调度事务分割点后的异步任务，实现了任务之间的事务分割。当出现异常时流程调度终止在异步任务，恢复时从异步任务开始执行。

## 附图说明

图 1 为现有的一个使用 BPM 编排的典型业务流程示意图。

- 20 图 2 为一种采用事务分割点的事务处理流程示意图。

图 3 为本发明实施例的一种 BMP 业务应用系统架构图。

图 4 为本发明实施例中服务器的组成架构图。

图 5 为本发明实施例的一种流程引擎的模块示意图。

图 6 为本发明实施例的一种流程调度方法的流程图。

- 25 图 7 为本发明另一实施例的流程调度方法的流程图。

图 8 为本发明实施例的流程调度装置的结构示意图。

## 具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本发明作进一步地详细说明。

为实现事务执行不成功时，能回滚到中间某一节点，而不是回滚到事务的开始节点，可在流程中新增事务分割点（savepoint）到某一节点上，对每一个节点分别进行持久化。当 BPM 引擎驱动流程过程中遇到事务分割点时，将事务分割点前的事务先提交，再创建一个新的事务，来控制 BPM 流程后续节点的执行。

具体实现的方式以图 2 如示的场景为例来说明：业务 API1，BPM 调度 API 和业务 API2 被配置在一个声明式事务 T1 中，T1 是最外层事务。其中，业务 API1，业务 API2 为业务的执行方法，BPM 调度 API 为平台的调度方法。BPM 调度 API 会预先配置内层事务 T2，T2 会自动加入业务事务 T1 中。在 BPM 调度 API 中预先配置有事务分割点，根据该事务分割点，可以提前提交内层事务 T2，并为未完成的 BPM 调度 API 的剩余部分流程新建内层事务 T3，由 T3 控制 BPM 流程的后续节点的流转。由于采用统一事务管理，T2 提交的同时会将 T1 也提前提交，而 T3 无法管理到业务 API2，业务 API2 失去了事务管理，会导致数据不一致。因此，该方案虽然能够将事务回滚到异常节点，但不能保持数据一致性。为解决该问题，本发明的实施例通过先提交除事务分割点之后的待调度任务之外的任务所组成的事务，然后使用新的线程来执行流程中事务分割点后的待调度任务，使业务和 BPM 平台能够保持数据一致性，又能够保证出现异常时流程终止在配置有事务分割点的异常节点，恢复时从该异常节点继续执行。

为便于理解，对流程、事务、任务、线程和进程这些术语进行说明。流程、事务、任务属业务层面的表述，而线程、进程是机器执行层面的表述。流程对应整个业务，可包含多个任务。流程被一个进程管理。一个事务由一个线程来执行，一个线程可包含多段事务。一个事务可包含一个或多个任务；

一个任务在被线程执行时也称为一个节点。任务是可以分割的。一个流程引擎中运行有一个进程，一个进程可包含多个线程，线程被进程所驱动。

图 3 为本发明实施例的一个 BMP 业务应用系统架构图。业务系统 301 用于完成业务流程的编排部署和运行调度。业务系统可以是集群系统，该集群系统是由互相连接的计算机组成的并行或分布式系统。作为一种实施方式，业务系统 301 可包括至少一个服务器，例如包括服务器 a 302、服务器 b307。服务器 a302 具体可包括业务模块 303 和 BPM 引擎 304，服务器 b 与服务器 a 有相似的结构。业务模块 303 用于接收用户的业务请求，向 BPM 引擎 304 发起业务流程调度的请求。BPM 引擎 304 用于从数据库 308 读取流程定义，驱动和调度流程。数据库 308 存储流程定义及相关的数据。

业务系统 301 中的服务器还可以与本地的业务流程 306 或第三方业务系统（图未示出）进行交互，调度其中的服务。业务流程 306 包含至少一个任务。如图 3 所示的例子，业务流程 306 包括任务 1，任务 2，直至任务 n，n 为大于 2 的自然数。业务系统 301 使用 BPM 建模工具 305 抽象出业务流程 306，生成流程定义并存储到数据库 308 中。其中，在流程定义中配置流程任务的事务分割点。流程定义中包含流程中各任务对应的节点、节点之间的关系，输入输出数据，事务分割点等。该流程定义具体可用流程图，或静态配置文件表示，存储在数据库 308 或文件系统中。当服务器中的 BPM 引擎收到业务调度请求，则会读取该流程定义，进行流程调度。若调度到的节点包含有事务分割点，为事务分割点之后的待调度任务创建异步任务。异步任务流程调度具体包括：除事务分割点之后的待调度任务以外的任务组成一个事务，由一个线程执行；当执行该事务的线程结束，相对应的事务成功提交后，该事务分割点之后的待调度任务，即异步任务，由另一线程调度执行。同时，该异步任务会被正式写入数据库，以备执行该异步任务的进程故障时，其他服务器中的 BPM 引擎进程可以获取该异步任务。

当业务系统 301 的异步任务流程调度发生异常，则 BPM 引擎 304 中执行该异步任务的线程停留在发生异常的节点不再继续调度执行。若是执行异步

任务的线程异常，BPM 引擎会从异步任务调度线程池中再获取一个空闲线程执行该异步任务，重新执行异步任务。若是当前 BPM 引擎进程异常终止，则业务系统中的其他服务器，如服务器 b，的 BPM 引擎进程会监控到这一异常终止或收到服务器 a 中 BPM 引擎进程异常终止的通知消息，根据接管策略从数据库中获取未完成的异步任务，把异常终止的 BPM 引擎进程正在执行的任务恢复继续执行。

图 4 是本发明实施例提供的业务系统中服务器的示意性框图。本实施例中，服务器可以为一计算机设备，具体包括一基于处理器的计算机。如图 4 所示，服务器 400 可包括总线 410，处理器 402，存储器 404，输入输出接口 406，通信接口 408。总线 410 可包括一通路，在计算机各个部件之间传送信息。处理器 402 用于处理信息，执行指令或操作，具体可以是一个通用中央处理器（CPU），微处理器，特定应用集成电路 application-specific integrated circuit (ASIC)，或一个或多个用于控制本发明方案程序执行的集成电路。服务器还包括一个或多个存储器 404，用于存储信息和指令，存储器可以是只读存储器 read-only memory (ROM) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器 random access memory (RAM) 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是磁盘存储器。这些存储器通过总线 410 与处理器 402 相连接。

输入输出接口 406 可包括输入装置或输出装置。输入装置用以接收用户输入的数据和信息，例如键盘，鼠标、摄像头，扫描仪，光笔，语音输入装置，触摸屏等。输出装置用以允许输出或显示信息给用户，包括显示屏，打印机，扬声器等。计算设备还包括一个网络接口 408，该网络接口使用任何收发器一类的装置，以便与其他设备或通信网络通信，如以太网，无线接入网（RAN），无线局域网(WLAN)等。处理器 402 也能通过总线 410 与输入输出接口 406，网络接口 408 相连接。

存储器 404 保存有执行本发明方案的部件的程序指令，包括业务模块 410，BPM 引擎 412 的程序。存储器 404 中还可以保存操作系统和其他应用

程序。处理器 402 用于读取并执行存储器 404 中的程序或者指令，并在执行的过程中通过网络接口 408 与其它设备进行通信。具体地，当处理器 402 执行存储器 404 中的指令时，处理器 402 可执行图 6 中所示的步骤 601-604。

图 5 为流程引擎的结构示意图，该流程引擎即图 4 中的 BPM 引擎 412。

5 如图 5 所示，流程引擎 510 包括流程解析器 511，任务管理器 512 和任务执行器 513。流程解析器 511 用于确定待调度的节点配置有事务分割点。具体地，流程解析器 511 读取数据库 308 中的流程定义，并对流程定义进行解析，确定该待调度的节点中是否配置有事务分割点。在调度过程中，当在待调度的节点中发现预先设置的事务分割点时，任务管理器 512 在当前被调度的流  
10 程节点的执行线程中创建异步任务。该异步任务包含流程定义中在事务分割点之后的未调度执行的任务。该异步任务不在当前线程中执行，而是在当前线程结束后，由另一线程，即第二线程，调度执行。任务管理器 512 还将创建的异步任务持久化，准备写入数据库。

任务管理器 512 还会注册声明式事务的事务提交事件回调监听  
15 (callback)。事务提交事件回调监听指监听到该事务提交事件，就调用预先注册的回调方法。该事务提交事件回调监听作用在于保证异步任务的调度发生在事务分割点前的事务提交之后。

执行当前被调度的流程节点的线程被称为当前线程。一个线程执行完毕，会返回到外层的声明式事务；线程返回表示本线程结束，新的线程可以启动。  
20 当前线程结束，则该线程对应的最外层的声明式事务会随着线程返回而提交。由于已预先注册了事务提交事件回调监听，任务管理器 512 会在监听到外层事务成功提交时，按预先注册的回调方法，把已创建的异步任务放入线程共享的所属的 BPM 引擎进程的待调度任务队列 515 中。任务管理器 512 在当前线程结束时，还会把该异步任务同步写入到数据库中。任务队列 515  
25 中的任务数据与数据库中的任务数据是相同的，不同之处在于任务队列是临时存于内存中，数据库中数据可持久保存。异步任务调度线程池中的一个线程会从该任务队列中获取异步任务进行调度，调度成功后会把该异步任务从

数据库中删除。

任务执行器 513 用于使用第二线程执行异步任务。异步任务调度线程池中预先申请有若干个空闲线程等待启用。该第二线程是从异步任务调度线程池中获取的。

5       如果异步任务调度过程中，执行该异步任务的第一 BPM 引擎进程发生异常，则另一服务器中的第二 BPM 引擎进程会监控到第一 BPM 引擎进程出现异常或收到第一 BPM 引擎进程异常终止的通知消息，第二 BPM 引擎进程从数据库中获取发生异常的 BPM 引擎进程未完成的异步任务，由第二 BPM 引擎的任务执行器继续执行该异步任务。

10       在本实施例中，在流程节点中配置事务分割点，使执行除异步任务之外的已调度任务的线程在执行完毕后自动返回到外层的事务。由于外层的事务遵循事务机制来提交，保障了数据一致性。使用新的线程调度事务分割点后的异步任务，实现任务节点之间的事务分割，当出现异常时流程调度终止在异步任务，恢复时从异步任务开始执行；同时通过异步任务调度线程池的调  
15       度提供了高性能的流程执行方案。

图 6 是本发明一个实施例提供的流程调度方法的流程图。以下描述的方法可以被图 4 所示的服务器，或图 5 所示的流程引擎来执行。

在 601 步骤，流程引擎确定待调度的节点配置有事务分割点。

使用 BPM 建模工具构建流程图时，在流程的节点之间或某一节点中预先  
20       配置有事务分割点。事务分割点的配置被格式化存储在流程定义中。假如，流程定义符合业务流程建模与标注（Business Process Model and Notation, BPMN）规范时，则使用活动(Activity)，如业务任务(Service Task)的扩展属性进行事务分割点存储。

例如：<startEvent id="startSimple" name="Start" ufl:asynExecute="true" />

25       “asynExecute="true"”表示该节点需异步调度，配置有事务分割点。

流程引擎在调度过程中，根据流程定义发现待调度的某一节点中配置有事务分割点。以使用一段 XML 描述来定义事务分割点为例，该事务分割点的 XML

描述可以在节点流程定义描述的开始或中间，流程引擎均可解析确定出该节点中配置有事务分割点。

在步骤 602，根据事务分割点，流程引擎创建异步任务。该异步任务包含流程定义中待调度节点中在事务分割点之后的待调度任务。

- 5        创建异步任务后，还可以对该异步任务持久化，具体为缓存异步任务在数据库保存接口中，准备写入数据库。

在步骤 603，流程引擎使用第一线程执行包含流程中除异步任务之外的任务的事务，完成后，提交该事务。

- 10        第一线程结束，在第一线程中包含了流程中除异步任务以外任务的事务被执行完毕提交。提交的事务包括事务分割点之前的已调度执行的任务，其中可以包括事务分割点之后的，除异步任务以外的外层事务中的任务节点。

第一线程执行的事务提交时，可将异步任务放入第一线程所属的第一流程引擎进程的待调度任务队列中。第一流程引擎进程具体可以是 BMP 引擎运行的进程。第一线程执行的事务提交后，异步任务还被写入到数据库中。

- 15        在步骤 604，流程引擎使用第二线程执行所述异步任务。

第一流程引擎进程采用一个新线程，即第二线程，执行该异步任务，继续调度流程。该异步任务处理成功后，流程引擎删除数据库中保存的该异步任务。

- 20        若异步任务未执行完毕，第二线程异常终止，则第一流程引擎进程重新从异步任务调度线程池中获取一个空闲线程，即第三线程，使用第三线程调度从待调度任务队列中取出的异步任务，重新开始执行该异步任务。若第一流程引擎进程异常终止，则第二流程引擎进程会监控到第一流程引擎异常终止或收到第一流程引擎进程异常终止的通知消息，从数据库中获取所述未完成的异步任务，分配线程调度执行所述异步任务。

- 25        本发明的实施方式中，在流程节点中配置事务分割点，对于异步任务采用不同的线程调度，即异步线程调度，使执行配置有事务分割点的节点的线程在第一线程执行完毕后自动返回到外层的事务。由于外层的事务遵循事务机制来提交，保障了数据一致性。进一步地，使用第二线程驱动事务分割点

后的后续流程流转，实现任务节点之间的事务分割，当出现异常时流程调度终止在异步任务，恢复时从异步任务开始执行；同时通过异步任务调度线程池的调度提供了高性能的流程执行方案。

图 7 是本发明一个实施例提供的流程调度具体过程的流程图。本实施例的步骤执行，以图 2 中的业务流程包括业务 API1，BPM 调度 API 和业务 API2 为例进行说明，其中 BPM 调度 API 中设置有事务分割点。

步骤 701，BPM 引擎的进程发起流程调度。

步骤 702，BPM 引擎启动流程定义中预先配置的事务。在本实施例中，BPM 引擎启动的事务 T1 配置包含有业务 API1，BPM 调度 API 和业务 API2，事务 T1 后续也被称为外层事务。事务 T1 由一个线程来执行，后续也称为当前线程。

一般地，事务包含一个或多个任务，该事务由一个线程执行，线程被 BPM 引擎进程所驱动。一个任务在被线程执行时也称之为一个节点。

步骤 703，BPM 引擎确定待调度节点是否包含事务分割点，如果否，则转至步骤 704，如果是，则转至步骤 705。

在本实施例中，BPM 调度 API 中预先设置有一个事务分割点。

步骤 704，待调度节点不包含事务分割点时，BPM 引擎在当前线程中继续执行下一节点。当前线程即执行当前被调度的流程节点的线程，即图 6 实施例中的第一线程。

步骤 705，BPM 引擎在待调度节点中发现事务分割点时，在当前线程中创建异步任务，并持久化。在本实施例中，该异步任务包含 BPM 调度 API 在事务分割点之后的待调度任务。本实施例中，持久化（Persistence）具体为缓存异步任务在数据库保存接口中。持久化的作用是把数据，如内存中的对象，存储在关系型的数据库，磁盘文件、XML 数据文件中。

异步任务的设置可以具体为一段 XML 描述，如  
bpmn2extn:nextFlowExecutionMode="ASYNCHRONOUS\_CONTINUE"。

步骤 706，注册事务提交事件回调监听。在回调监听的注册代码中定义有异步任务的线程启动方法。事务提交事件回调监听保证异步任务的线程启动在

当前线程的事务提交之后。该事务提交事件回调监听的注册可以在步骤 705 之后，也可以预先在流程定义中配置。

步骤 707，当前线程执行完毕，外层事务 T1 随着当前线程返回而提交。提交的事务 T1 包含业务 API1，BPM 调度 API 中事务分割点之前的已调度任务，以及业务 API2。BPM 调度 API 中事务分割点之后的待调度任务，即异步任务，则没有被执行提交。

步骤 708，按照已注册的事务提交事件回调监听的回调方法，在外层事务 T1 提交的时候，异步任务被放入当前流程引擎进程待调度的任务队列中。该任务队列可由异步任务调度线程池中的线程来调度。该异步任务调度线程池中预先申请有若干个空闲线程等待启用。

步骤 709，外层事务 T1 提交时，异步任务还被写入数据库。写入数据库后，该异步任务可被持久保存。步骤 709 与步骤 708 的执行可不分先后顺序。

步骤 710，监测当前流程引擎进程是否异常终止，若进程异常终止，执行步骤 711，若正常运行，执行步骤 712。

步骤 711，第二流程引擎进程从数据库获取异常终止的流程引擎进程未完成的异步任务，分配流程继续调度，完成后转至步骤 713。该第二流程引擎进程会主动监控是否有其他流程引擎进程异常终止，或第二流程引擎进程收到第一流程引擎进行异常终止的通知消息。

步骤 712，当前 BPM 引擎使用新线程（即第二线程）执行异步任务，继续调度。该新的线程是从异步任务调度线程池中获取的。若异步任务未执行完毕，执行异步任务的线程异常终止，BPM 引擎从异步任务调度线程池中再取出一个空闲线程，即第三线程，执行所述异步任务。

步骤 713，异步任务执行完成。数据库中的异步任务被删除。

基于上述流程调度方法，图 8 为本发明实施例提供的一种流程调度装置的组成结构示意图。如图 8 所示，该流程调度装置包括：确定单元 801，创建单元 803，执行单元 805。

确定单元 801, 用于确定待调度的节点配置有事务分割点;

创建单元 803, 用于根据确定单元 801 确定的所述事务分割点, 创建异步任务, 所述异步任务包含在待调度的节点中所述事务分割点之后的待调度任务;

5        执行单元 805, 用于使用第一线程执行包含流程中除异步任务以外的任务的事务, 并提交所述第一线程执行的事务; 使用第二线程执行所述异步任务。

该执行单元 805 进一步用于: 将创建单元创建的异步任务放入所述第一线程所属的第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

10       该执行单元 805 还进一步用于根据注册的事务提交事件回调监听, 监听到所述第一线程执行的事务成功提交时, 将所述异步任务放入所述第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

执行单元 805 进一步用于将所述异步任务持久化; 在所述提交第一线程执行的事务后, 将所述持久化的异步任务保存到数据库中, 以便于当所述异步任务未执行完毕, 所述第二线程所属的第一流程引擎进程异常终止时, 第二流程引擎进程从所述数据库中获取所述异步任务, 调度执行所述异步任务。

确定单元 801 是根据存储在所述数据库的流程定义确定所述事务分割点。

20       可见, 采用本发明实施例的技术方案, 流程调度装置发现在流程节点中配置有事务分割点时, 创建异步任务, 对于异步任务采用异步线程调度。执行配置有事务分割点的节点的线程在该线程执行完毕后, 遵循事务的机制来提交, 保障了数据一致性。进一步地, 使用新的线程驱动事务分割点后的后续流程流转, 实现任务节点之间的事务分割。

25       上述装置内的各单元之间的信息交互、执行过程等内容, 由于与本发明方法实施例基于同一构思, 具体内容可参见本发明方法实施例中的叙述, 此处不再赘述。

本文中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

## 权 利 要 求

1、一种流程调度装置，用于执行一个流程，所述流程包括至少一个节点，所述流程调度装置包括：确定单元，创建单元和执行单元；

5 所述确定单元，用于确定待调度的节点配置有事务分割点；

所述创建单元，用于根据所述确定单元确定的所述事务分割点，创建异步任务，所述异步任务包含在所述待调度的节点中所述事务分割点之后的待调度任务；

10 所述执行单元，用于使用第一线程执行包含流程中除异步任务之外的任务的事务，并提交所述第一线程执行的事务；使用第二线程执行所述异步任务。

2、根据权利要求 1 所述的流程调度装置，其特征在于，所述执行单元进一步用于：将所述异步任务放入所述第一线程所属的第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

15 3、根据权利要求 2 所述的流程调度装置，其特征在于，所述执行单元用于将所述异步任务放入所述第一线程所属的第一流程引擎进程的待调度任务队列中所述执行单元包括：所述执行单元用于根据注册的事务提交事件回调监听，监听到所述第一线程执行的事务成功提交时，将所述异步任务放入所述第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

20 4、根据权利要求 2 或 3 所述的流程调度装置，其特征在于，所述执行单元进一步用于在所述异步任务未执行完毕，所述第二线程异常终止时，从所述待调度任务队列中取出所述异步任务，使用第三线程执行所述异步任务。

25 5、根据权利要求 1 所述的流程调度装置，其特征在于，所述执行单元进一步用于将所述异步任务持久化；在所述第一线程执行的事务提交后，将所述持久化的异步任务保存到数据库中，以便当所述异步任务未执行完毕，所述第二线程所属的第一流程引擎进程异常终止时，第二流程引擎进程从所

述数据库中获取所述异步任务，调度执行所述异步任务。

6、根据权利要求 1-5 中任一权利要求所述的流程调度装置，其特征在于，所述事务分割点存储在数据库的流程定义中。

7、根据权利要求 1-6 中任一权利要求所述的流程调度装置，其特征在于，所述事务是声明式事务。

8、一种业务流程调度方法，所述流程包括至少一个节点，所述方法包括：

确定待调度的节点配置有事务分割点；

根据所述事务分割点，创建异步任务，所述异步任务包含所述待调度的节点中在所述事务分割点之后的待调度任务；

使用第一线程执行包含流程中除所述异步任务之外的任务的事务，提交所述第一线程执行的事务；

使用第二线程执行所述异步任务。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，在所述提交第一线程执行的事务后，进一步包括，将所述异步任务放入所述第一线程所属的第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述方法进一步包括：注册事务提交事件回调监听；

所述将所述异步任务放入所述第一线程所属的第一流程引擎进程的待调度任务队列中具体包括：监听到所述第一线程执行的事务成功提交时，将所述异步任务放入所述第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述方法进一步包括：在所述异步任务未执行完毕，所述第二线程异常终止时，从所述待调度任务队列中取出所述异步任务，使用第三线程执行所述异步任务。

12、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，在创建异步任务后进一步包括：将所述异步任务持久化；

所述提交第一线程执行的事务后进一步包括：将所述持久化的异步任务保存到数据库中。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述方法进一步包括：若所述异步任务未执行完毕，所述第二线程所属的第一引擎进程异常终止，  
5 第二流程引擎进程从所述数据库中获取所述异步任务，调度执行所述异步任务。

14、根据权利要求 8-13 中任一权利要求所述的方法，其特征在于，所述事务分割点存储在数据库的流程定义中。

15、一种执行流程调度的计算机设备，其特征在于，所述计算机设备用于执行一个流程，所述流程包括至少一个节点，所述计算机设备包括：存储器和处理器，其中：

所述存储器用于存储所述计算机设备的指令；

所述处理器用于执行所述存储器中的指令，以完成以下步骤：

确定待调度的节点配置有事务分割点；

15 根据所述事务分割点，创建异步任务，所述异步任务包含所述待调度的节点中所述事务分割点之后的待调度任务；

使用第一线程执行包含流程中除所述异步任务之外的任务的事务，提交所述第一线程执行的事务；

使用第二线程执行所述异步任务。

20 16、根据权利要求 15 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器进一步用于根据注册的事务提交事件回调监听，监听到所述第一线程执行的事务成功提交时，将所述异步任务放入所述第一流程引擎进程的待调度任务队列中。

25 17、根据权利要求 16 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器进一步用于在所述异步任务未执行完毕，所述第二线程异常终止时，从所述待调度任务队列中取出所述异步任务，使用第三线程执行所述异步任务。

18、根据权利要求 15 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器进

一步用于：将所述异步任务持久化；在所述第一线程执行的事务提交后，将所述持久化的异步任务保存到数据库中；以便在所述异步任务未执行完毕，所述第二线程所属的第一流程引擎进程异常终止时，第二流程引擎进程从所述数据库中获取所述异步任务，调度执行所述异步任务。



图 1

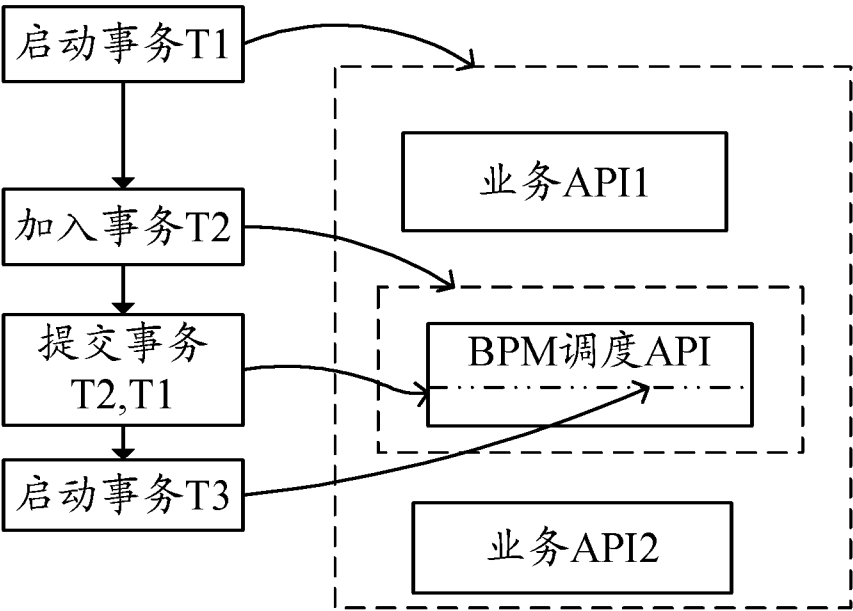


图 2

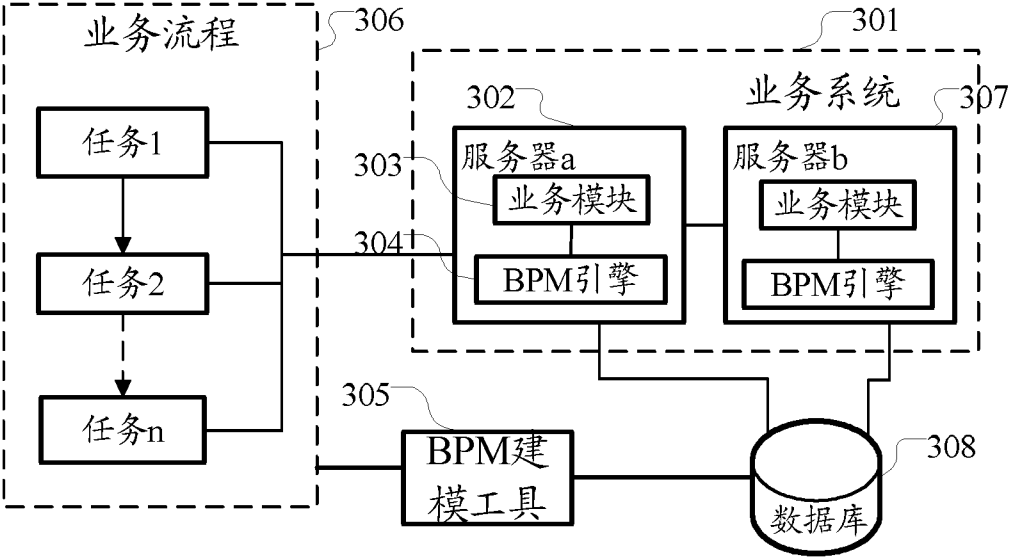


图 3

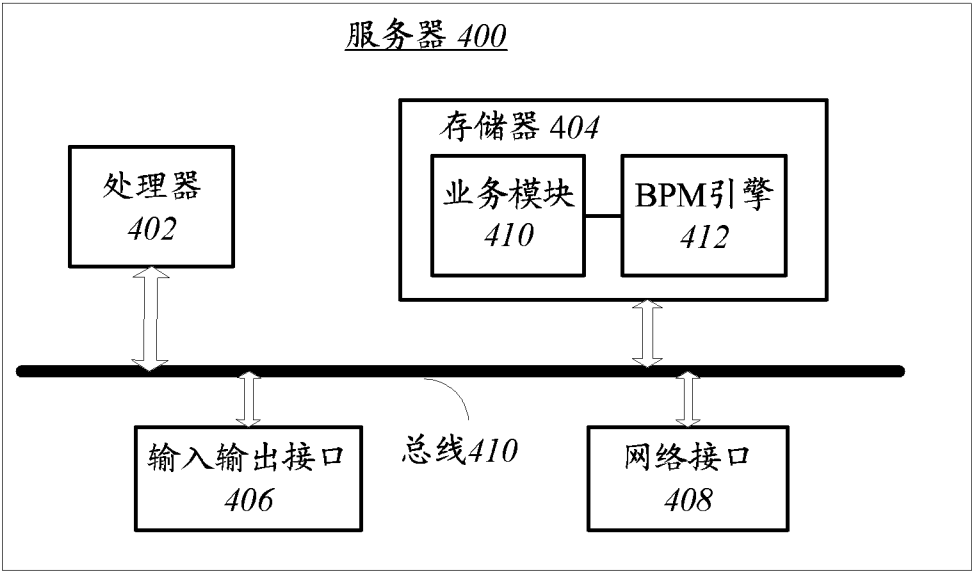


图 4

3/5

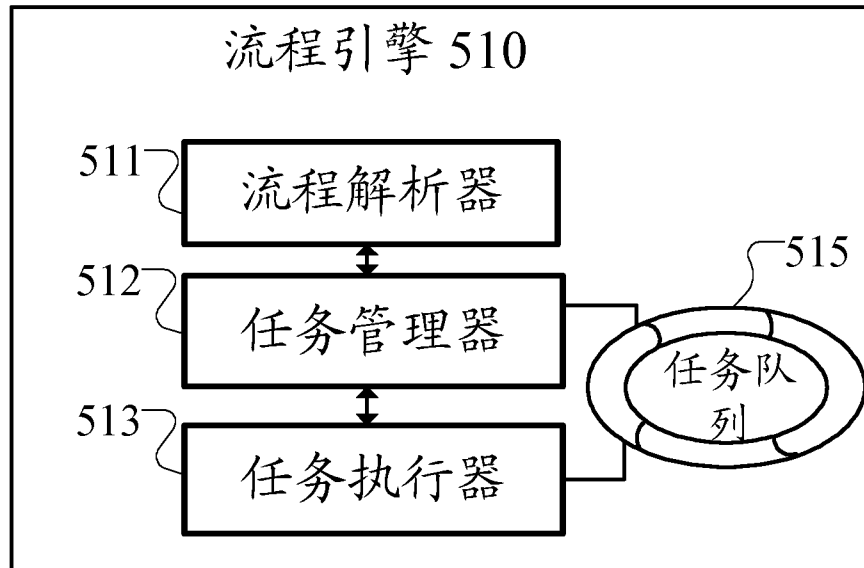


图 5

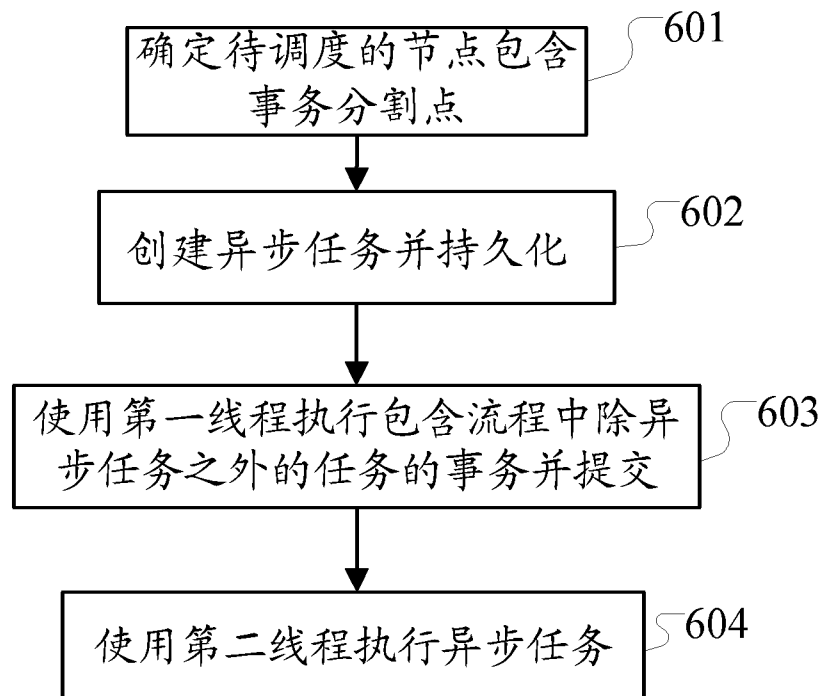


图 6

4/5

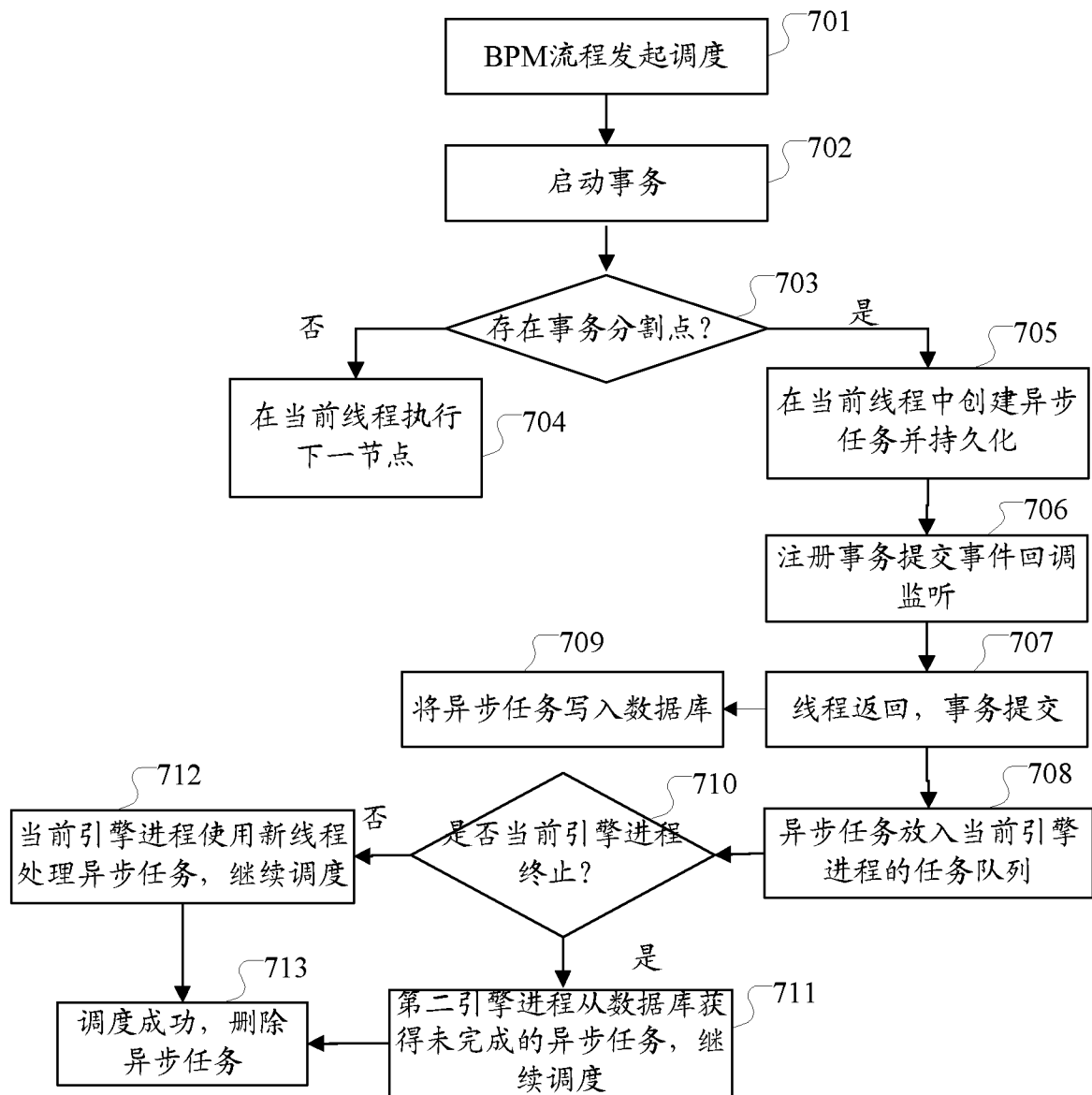


图 7

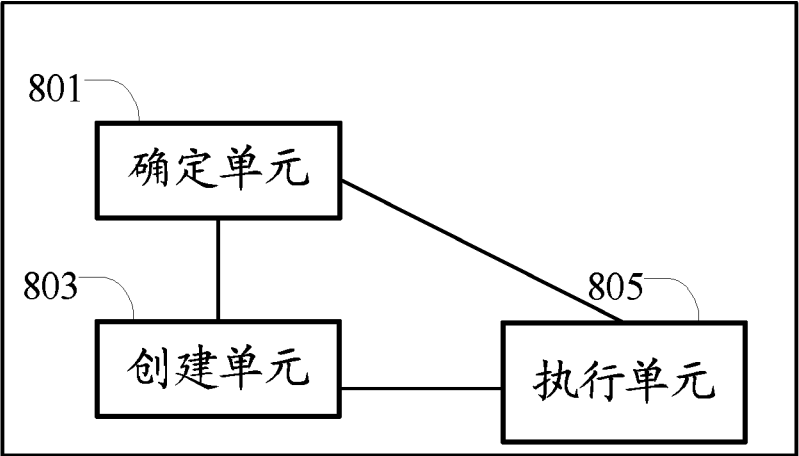


图 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2014/089703**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/46 (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 9/-

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)

CNMED; CPRSABS; CNABS; CPEA; TWMED; KRABS; DWPI; JPABS; ILABS; RUABS; TWABS; HKABS; MOABS; DEABS; SIPOABS; SGABS; AUABS: service stream, flow, work?flow, segmentation, separator, divid+, creat+, task, asynchronous, partition, node, point, label, tag

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 103593236 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 19 February 2014 (19.02.2014), claims 1-18                                                   | 1-18                  |
| Y         | WO 2012150510 A1 (ERICSSON TELEVISION INC.), 08 November 2012 (08.11.2012), description, page 2, line 1 to page 10, line 14, and figures 1-2 | 1, 6-8, 14-15         |
| A         | WO 2012150510 A1 (ERICSSON TELEVISION INC.), 08 November 2012 (08.11.2012), description, page 2, line 1 to page 10, line 14, and figures 1-2 | 2-5, 9-13, 16-18      |
| Y         | WO 2013003443 A2 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.), 03 January 2013 (03.01.2013), description, paragraphs 30-72                                    | 1, 6-8, 14-15         |
| A         | WO 2013003443 A2 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.), 03 January 2013 (03.01.2013), description, paragraphs 30-72                                    | 2-5, 9-13, 16-18      |
| A         | CN 102238465 A (ULTRAPOWER SOFTWARE), 09 November 2011 (09.11.2011), the whole document                                                      | 1-18                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | "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                                              |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | "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                                                                     |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| "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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>02 January 2015 (02.01.2015)                                                                                                                          | Date of mailing of the international search report<br><b>20 January 2015 (20.01.2015)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>WANG, Xiaowei</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62411642</b>      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2014/089703**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| CN 103593236 A                             | 19 February 2014 | None             |                   |
| WO 2012150510 A1                           | 08 November 2012 | US 8656398 B2    | 18 February 2014  |
|                                            |                  | CN 103649878 A   | 19 March 2014     |
|                                            |                  | EP 2710449 A1    | 26 March 2014     |
|                                            |                  | US 2012284724 A1 | 08 November 2012  |
| WO 2013003443 A2                           | 03 January 2013  | US 8595267 B2    | 26 November 2013  |
|                                            |                  | CA 2839121 A1    | 03 January 2013   |
|                                            |                  | US 2012330954 A1 | 27 December 2012  |
|                                            |                  | JP 2014525082 A  | 25 September 2014 |
|                                            |                  | CN 104067216 A   | 24 September 2014 |
|                                            |                  | WO 2013003443 A3 | 08 May 2014       |
|                                            |                  | US 2014082028 A1 | 20 March 2014     |
|                                            |                  | EP 2724268 A2    | 30 April 2014     |
|                                            |                  | SG 195804 A1     | 29 January 2014   |
| CN 102238465 A                             | 09 November 2011 | CN 102238465 B   | 03 December 2014  |

| <b>A. 主题的分类</b><br>G06F 9/46 (2006.01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>G06F 9/-<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNMED; CPRSABS; CNABS; CPEA; TWMED; KRABS; DWPI; JPABS; ILABS; RUABS; TWABS; HKABS; MOABS; DEABS; SIPOABS; SGABS;<br>AUABS: 工作流, 业务流, 分割, 分隔, 创建, 建立, 新建, 任务, 异步, 节点, 点, 符, 标记, 流程, work?flow, segmentation, separator, divid+, creat+, task, asynchronous, partition, node, point, label, tag |                                                                                     |                                     |
| <b>C. 相关文件</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |                                     |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                   | 相关的权利要求                             |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN 103593236 A (华为技术有限公司) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19)<br>权利要求1-18                 | 1-18                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | WO 2012150510 A1 (爱立信电视公司) 2012年 11月 08日 (2012 - 11 - 08)<br>说明书第2页1行-第10页14行, 图1-2 | 1, 6-8, 14-15                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | WO 2012150510 A1 (爱立信电视公司) 2012年 11月 08日 (2012 - 11 - 08)<br>说明书第2页1行-第10页14行, 图1-2 | 2-5, 9-13, 16-18                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | WO 2013003443 A2 (亚马逊科技公司) 2013年 1月 03日 (2013 - 01 - 03)<br>说明书第30-72段              | 1, 6-8, 14-15                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | WO 2013003443 A2 (亚马逊科技公司) 2013年 1月 03日 (2013 - 01 - 03)<br>说明书第30-72段              | 2-5, 9-13, 16-18                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CN 102238465 A (北京神州泰岳软件股份有限公司) 2011年 11月 09日 (2011 - 11 - 09)<br>全文                | 1-18                                |
| <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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     |                                     |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件                                   |                                                                                     |                                     |
| 国际检索实际完成的日期<br>2015年 1月 02日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     | 国际检索报告邮寄日期<br>2015年 1月 20日          |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>北京市海淀区蓟门桥西土城路6号<br>100088 中国<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     | 授权官员<br>王效维<br>电话号码 (86-10)62411642 |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/089703

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日)              |
|-------------|------------|----|----------------|------|-----------------------------|
| CN          | 103593236  | A  | 2014年 2月 19日   | 无    |                             |
| WO          | 2012150510 | A1 | 2012年 11月 08日  | US   | 8656398 B2 2014年 2月 18日     |
|             |            |    |                | CN   | 103649878 A 2014年 3月 19日    |
|             |            |    |                | EP   | 2710449 A1 2014年 3月 26日     |
|             |            |    |                | US   | 2012284724 A1 2012年 11月 08日 |
| WO          | 2013003443 | A2 | 2013年 1月 03日   | US   | 8595267 B2 2013年 11月 26日    |
|             |            |    |                | CA   | 2839121 A1 2013年 1月 03日     |
|             |            |    |                | US   | 2012330954 A1 2012年 12月 27日 |
|             |            |    |                | JP   | 2014525082 A 2014年 9月 25日   |
|             |            |    |                | CN   | 104067216 A 2014年 9月 24日    |
|             |            |    |                | WO   | 2013003443 A3 2014年 5月 08日  |
|             |            |    |                | US   | 2014082028 A1 2014年 3月 20日  |
|             |            |    |                | EP   | 2724268 A2 2014年 4月 30日     |
|             |            |    |                | SG   | 195804 A1 2014年 1月 29日      |
| CN          | 102238465  | A  | 2011年 11月 09日  | CN   | 102238465 B 2014年 12月 03日   |