(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 12 月 30 日 (30.12.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/259392 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 11/07 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/096906

(22) 国际申请日: 2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910554278.6 2019年6月25日 (25.06.2019) CN

(71) 申请人: 深圳前海微众银行股份有限公司 (WEBANK CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室, Guangdong 518027 (CN)。

(72) 发明人: 汪洋(WANG, Yang); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室, Guangdong 518027 (CN)。 王怡然(WANG, Yiran); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室, Guangdong 518027 (CN)。 陈永青(CHEN, Yongqing); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室, Guangdong 518027 (CN)。 常峰(CHANG, Feng); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室, Guangdong 518027 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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,

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING ROOT CAUSE TASK OF ABNORMAL TASK

(54) 发明名称: 一种异常任务的根因任务确定方法及装置

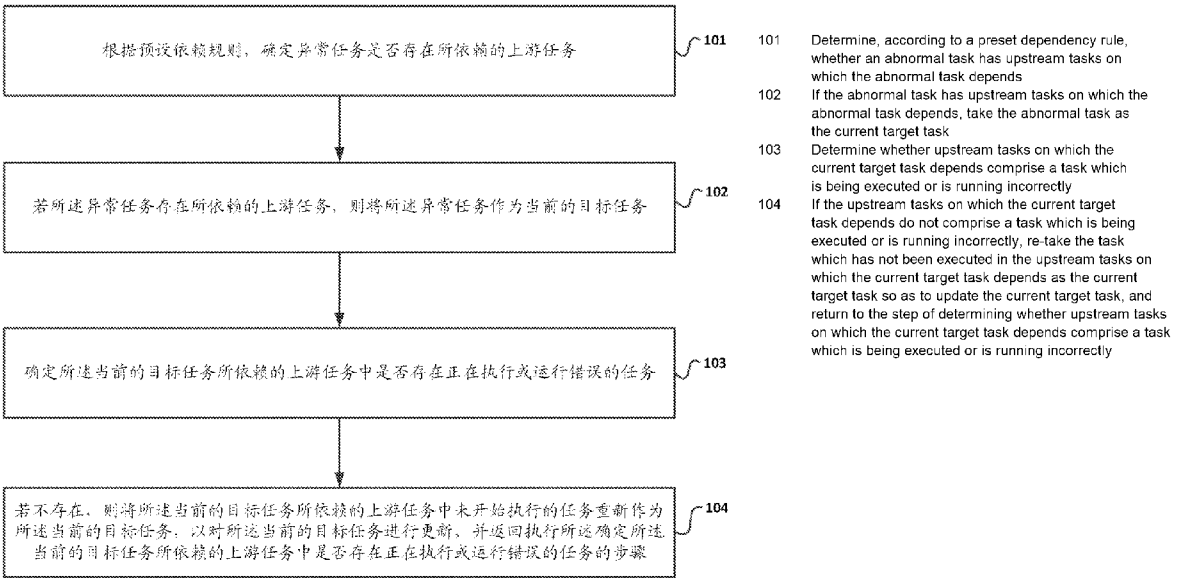

图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are a method and device for determining a root cause task of an abnormal task. The method comprises: determining, according to a preset dependency rule, whether an abnormal task has upstream tasks on which the abnormal task depends; if the abnormal task has upstream tasks on which the abnormal task depends, taking the abnormal task as the current target task; determining whether upstream tasks on which the current target task depends comprise a task which is being executed or is running incorrectly; and if the upstream tasks on which the current target task depends do not comprise a task which is being executed or is running incorrectly, re-taking the task which has not been executed in the upstream tasks on which the current target task depends as the current target task so as to update the current target task, and returning to the step of determining whether upstream tasks on which

WO 2020/259392 A1

[见续页]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

the current target task depends comprise a task which is being executed or is running incorrectly. When being applied to fintech, the method improves the efficiency of root cause task determination.

(57) 摘要：本发明公开了一种异常任务的根因任务确定方法及装置，其中方法为：根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务；若所述异常任务存在所依赖的上游任务，则将所述异常任务作为当前的目标任务；确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务；若不存在，则将所述当前的目标任务所依赖的上游任务中未开始执行的任务重新作为所述当前的目标任务，以对所述当前的目标任务进行更新，并返回执行所述确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务的步骤。上述方法应用于金融科技(Fintech)时，提升了根因任务确定的效率。

一种异常任务的根因任务确定方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2019年06月25日提交中国专利局、申请号为201910554278.6、申请名称为“一种异常任务的根因任务确定方法及装置”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。

技术领域

本发明涉及金融科技（Fintech）领域和任务执行领域，尤其涉及一种异常任务的根因任务确定方法及装置。

背景技术

随着计算机技术的发展，越来越多的技术（大数据、分布式、区块链(Blockchain)、人工智能等）应用在金融领域，传统金融业正在逐步向金融科技（Fintech）转变。目前，金融科技领域的任务在执行过程中，在一些场景下，需要执行对数据进行统计、清洗、分析的计算任务，举例来说，大数据平台上，经常需要批量执行大量的计算任务，完成对数据的处理。在执行计算任务的过程中，可能会遇到异常任务，举例来说，一个计算任务出现未在预期时刻正常执行的情况，称为异常任务。由于计算任务之间会存在依赖关系，即一个任务执行会受到另外任务执行结果的约束，因此需要分析排查导致异常任务异常的根因任务。

然而，目前排查根因任务的方式为通过人工分析判断。这种方式需要运维人员有丰富的运维经验，而且当计算任务较多时，各个计算任务的关系错综复杂，人工分析的方式效率较低，且很容易出错。因此，亟需一种高效率、准确的确定根因任务的方法。

发明内容

本申请实施例提供一种异常任务的根因任务确定方法及装置，解决了现有技术中确定根因任务的效率较低，且很容易出错的问题。

第一方面，本申请实施例提供一种异常任务的根因任务确定方法：根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务；若所述异常任务存在所依赖的上游任务，则将所述异常任务作为当前的目标任务；确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务；若不存在，则将所述当前的目标任务所依赖的上游任务中未开始执行的任务重新作为所述当前的目标任务，以对所述当前的目标任务进行更新，并返回执行所述确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务的步骤。

上述方法中，由于异常任务的所依赖的上游任务是根据预设依赖规则确定的，不易出错，而且确定出的所依赖的上游任务是有选择性的，不需要对所依赖的上游任务之外的任务进行排查，效率更高，另外，如果所述所依赖的上游任务中不存在正在执行或运行错误的任务，则将所述当前的目标任务所依赖的上游任务中未开始执行的任务重新作为所述当前的目标任务，以对所述当前的目标任务进行更新，并返回执行所述确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务的步骤，从而有选择性的继续根据目标任务排查异常任务的根因任务，通过上述方法极大降低了无效排查工作，提升了根因任务确定的效率。

一种可选实施方式中，所述根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务之前，还包括：解析任务调度平台的编排文件，获取所述编排文件中存储的任务编排信息；所述任务编排信息为指示任务依赖关系的信息；根据所述任务编排信息中指示的任务依赖关系，将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录；所述至少一条数据记录中每条数据记录对应一个任务以及该任务的所依赖的上游任务；根据所述至少一条数据记录，生成所述预设依赖规则。

上述方法下，通过解析任务调度平台的编排文件获取任务编排信息，并

根据所述任务编排信息中指示的任务依赖关系，将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录；从而根据所述至少一条数据记录，生成所述预设依赖规则，通过上述方法可在数据记录生成预设依赖规则，避免了人工编排分析工作。

一种可选实施方式中，所述根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务，包括：若所述异常任务的任务类型为事件等待类型，则将与所述事件等待类型的唯一匹配的事件完成类型对应的任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务；若所述异常任务为预定义任务连接中的结束任务，则将所述预定义任务连接中的开始任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务；若所述异常任务为子组任务中的首任务，且所述子组任务存在预定义的子组上游任务，则将所述子组上游任务作为所述异常任务所依赖的上游任务；或者，若所述子组任务不存在预定义的子组上游任务，且所述子组任务所属父组任务存在预定义的父组上游任务，作为所述异常任务所依赖的上游任务。

上述方法下，通过异常任务的任务类型、是否为预定义任务连接中的结束任务、是否为子组任务中的首任务等预设依赖规则，确定出了异常任务的上游任务，从而更细化地确定处理异常任务的上游任务，缩小了确定根因任务的排查范围。

一种可选实施方式中，若所述当前的目标任务所依赖的上游任务的任务状态均为成功执行完毕，则将所述异常任务作为导致所述异常任务未开始执行的根因任务。

上述方法为当前的目标任务所依赖的上游任务的任务状态均为成功执行完毕时，异常任务的根因任务的一种确定方法，也给出了确定异常任务为异常任务本身的一种情况，从而不需要额外排查其它任务。

一种可选实施方式中，所述确定当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务之后，还包括：若存在，则将所述正在执行或运行错误的任务确定为根因任务。

可通过上述方法直接确定根因任务。

一种可选实施方式中，所述确定当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务，包括：按照预设周期，获取所述当前的目标任务所依赖的上游任务中每个上游任务的日志信息中的关键字信息，根据所述预设周期内该上游任务的日志信息中的关键字信息与预设任务状态规则的匹配结果，确定该上游任务的任务状态。

上述方式为确定至少一个上游任务的任务状态的确定方式，通过对预设周期内，所述当前的目标任务所依赖的上游任务中每个上游任务的日志信息中的关键字信息，确定该上游任务的状态，由于日志为记录上游任务执行状态的信息，因此上述方法可及时准确的更新上游任务的状态。

第二方面，本申请提供一种异常任务的根因任务确定装置，包括：确定模块，用于根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务；处理模块，用于若所述异常任务存在所依赖的上游任务，则将所述异常任务作为当前的目标任务；确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务；若不存在，则将所述当前的目标任务所依赖的上游任务中未开始执行的任务重新作为所述当前的目标任务，以对所述当前的目标任务进行更新，并返回执行所述确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务的步骤。

一种可选实施方式中，所述处理模块还用于：解析任务调度平台的编排文件，获取所述编排文件中存储的任务编排信息；所述任务编排信息为指示任务依赖关系的信息；根据所述任务编排信息中指示的任务依赖关系，将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录；所述至少一条数据记录中每条数据记录对应一个任务以及该任务的所依赖的上游任务；根据所述至少一条数据记录，生成所述预设依赖规则。

一种可选实施方式中，所述确定模块具体用于：若所述异常任务的任务类型为事件等待类型，则将与所述事件等待类型的唯一匹配的事件完成类型对应的任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务；若所述异常任务为预

定义任务连接中的结束任务，则将所述预定义任务连接中的开始任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务；若所述异常任务为子组任务中的首任务，且所述子组任务存在预定义的子组上游任务，则将所述子组上游任务作为所述异常任务所依赖的上游任务；或者，若所述子组任务不存在预定义的子组上游任务，且所述子组任务所属父组任务存在预定义的父组上游任务，作为所述异常任务所依赖的上游任务。

一种可选实施方式中，所述处理模块还用于：若存在，则将所述正在执行或运行错误的任务确定为根因任务。

一种可选实施方式中，所述处理模块还用于：按照预设周期，获取所述当前的目标任务所依赖的上游任务中每个上游任务的日志信息中的关键字信息，根据所述预设周期内该上游任务的日志信息中的关键字信息与预设任务状态规则的匹配结果，确定该上游任务的任务状态。

一种可选实施方式中，所述处理模块还用于：若所述当前的目标任务所依赖的上游任务的任务状态均为成功执行完毕，则将所述异常任务作为导致所述异常任务未开始执行的根因任务。

上述第二方面及第二方面各个实施例的有益效果，可以参考上述第一方面及第一方面各个实施例的有益效果，这里不再赘述。

第三方面，本申请提供一种计算设备，该计算设备包括：

处理器、存储器、收发器、总线接口；其中，处理器、存储器与收发器之间通过总线连接；

所述处理器，用于读取所述存储器中的程序，执行上述异常任务的根因任务确定方法；

所述存储器，用于存储一个或多个可执行程序，可以存储所述处理器在执行操作时所使用的数据。

第四方面，本申请提供一种非暂态计算机可读存储介质，计算机存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述异常任务的根因任务确定方法。

第五方面，本申请提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述异常任务的根因任务确定方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种异常任务的根因任务确定方法的步骤流程示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种异常任务的根因任务确定方法中确定上游任务的步骤流程示意图；

图 3 为本申请实施例中提供的一种异常任务的根因任务确定方法中任务之间依赖关系的示意图；

图 4 为本申请实施例中提供的一种异常任务的根因任务确定装置的结构示意图；

图 5 为本申请提供的一种计算设备的结构示意图。

具体实施方式

为了更好的理解上述技术方案，下面将结合说明书附图及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明，应当理解本申请实施例以及实施例中的具体特征是对本申请技术方案的详细的说明，而不是对本申请技术方案的限定，在不冲突的情况下，本申请实施例以及实施例中的技术特征可以相互结合。

金融科技（Fintech）领域中，需要调度大量的计算任务，以完成金融交易的过程。金融科技的任务可以在多个平台上调度执行，举例来说，大数据平台(bigdata platform，BDP)。大数据平台中，计算任务有多种，如批量任务：指在大数据平台上执行的、对数据进行统计、清洗、分析的计算作业。大数据平台中还有调度平台，调度平台指用来编排、调度大数据平台上批量任务的执行、重新执行、跳过的一个客户端工具。编排文件：用来定义每个批量任务的所属分组、作业类型、具体执行的指令，以及在调度平台上所处的位

置，调度平台会根据编排文件内容，在客户端界面里进行展示和控制。服务等级协议（Service-Level Agreement，SLA），是在一定开销下为保障服务的性能和可靠性，服务提供商与用户间定义的一种双方认可的协定，包含了对服务有效性的保障，譬如对故障解决时间、服务超时等的保证。由于计算任务之间会存在依赖关系，即一个任务执行会受到另外任务执行结果的约束，因此需要分析排查导致异常任务异常的根因任务。

然而，目前排查根因任务的方式为通过人工分析判断。这种方式需要运维人员有丰富的运维经验，而且当计算任务较多时，各个计算任务的关系错综复杂，人工分析的方式效率较低，且很容易出错。

为此，本申请提出一种高效率、准确的确定根因任务的方法。如图 1 所示，为本申请实施例提供的一种异常任务的根因任务确定方法的步骤流程示意图。

步骤 101: 根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务。

步骤 102: 若所述异常任务存在所依赖的上游任务，则将所述异常任务作为当前的目标任务。

步骤 103: 确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务。

步骤 104: 若不存在，则将所述当前的目标任务所依赖的上游任务中未开始执行的任务重新作为所述当前的目标任务，以对所述当前的目标任务进行更新，并返回执行所述确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务的步骤。

步骤 101 中，所依赖的上游任务的定义如下:

若 N 个第一任务和第二任务同时满足以下条件(1)和(2)，N 为正整数，则称 N 个第一任务为第二任务所依赖的上游任务: (1) N 个第一任务中任一第一任务执行成功完毕之前，均不能执行第二任务; (2) N 个第一任务全部执行成功完毕后，触发第二任务的执行。需要说明的是，本申请中所依赖的上游任务的定义不具有传递性，第一任务所依赖的上游任务并不是第二上游任务所

依赖的上游任务。相应地，第二任务也可以称为 N 个第一任务中任一第一任务的下游任务。此时，也称第二任务与 N 个第一任务中存在上下游关系。

另外，未开始执行指在预设时刻未处于正在执行状态。

以大数据平台为例，可通过如图 2 所示的流程，确定异常任务的所依赖的上游任务，如图 2 所示，为本申请实施例提供的一种异常任务的根因任务确定方法中确定上游任务的步骤流程示意图。

步骤 201: 解析任务调度平台的编排文件，获取所述编排文件中存储的任务编排信息。

步骤 201 可通过 shell 语言来解析。所述任务编排信息为指示任务依赖关系的信息。

步骤 202: 根据所述任务编排信息中指示的任务依赖关系，将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录。

所述至少一条数据记录中每条数据记录对应一个任务以及该任务的所依赖的上游任务。举例来说，步骤 202 中，将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录时，可将可扩展标记语言(xml)格式中存储的预定义任务关系，和任务定义信息拼接成结构化查询语言(structured query language，SQL)的插入(insert)语句，导入到 mysql 数据库中。

步骤 203: 根据所述至少一条数据记录，生成所述预设依赖规则。

将分解出的预定义任务关系，任务定义信息，存入到数据库中，在数据库的存储过程中，根据预设依赖规则，确定异常任务所依赖的上游任务。

上述方法下，通过解析任务调度平台的编排文件获取任务编排信息，并根据所述任务编排信息中指示的任务依赖关系，将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录；从而根据所述至少一条数据记录，生成所述预设依赖规则，通过上述方法可在数据记录生成预设依赖规则，避免了人工编排分析工作。

步骤 101 中，根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游

任务的一种可选实施方式可以如下，包括：

(1)若所述异常任务的任务类型为事件等待类型，则将与所述事件等待类型的唯一匹配的事件完成类型对应的任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务。

举例来说，事件等待类型的任务 A 和事件完成类型的任务 B 为预先定义的一对匹配的任务，任务 B 成功执行完毕后，就会触发任务 A 执行。触发方式不限，举例来说可以通过等待信号来触发。

(2)若所述异常任务为预定义任务连接中的结束任务，则将所述预定义任务连接中的开始任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务。

预定义任务连接中定义了开始任务和结束任务，开始任务为结束任务的上游任务。举例来说，连接 L 定义了开始任务 L1 以及结束任务 L2，当异常任务为结束任务 L2 时，那么 L1 就是异常任务的一个上游任务。

(3)若所述异常任务为子组任务中的首任务，且所述子组任务存在预定义的子组上游任务，则将所述子组上游任务作为所述异常任务所依赖的上游任务；或者，若所述子组任务不存在预定义的子组上游任务，且所述子组任务所属父组任务存在预定义的父组上游任务，作为所述异常任务所依赖的上游任务。

需要说明的是，子组任务为多个存在上游任务关系的任务组，子组任务可以为父组任务的一个任务单位，一个父组任务中，子组任务之间也存在上下游关系。举例来说，任务 C1 的上游任务为任务 C2 和任务 C3，任务 C2 的上游任务为 C4，那么 C1、C2、C3、C4 的组合就是一个子组任务。子组任务的首任务为，满足以下条件的任务：(1)该任务是子组任务中一个任务的上游任务。(2)该任务无上游任务。(3)该任务的下游任务的上游任务有且仅有一个，且为该任务。

上述方法下，通过异常任务的任务类型、是否为预定义任务连接中的结束任务、是否为子组任务中的首任务等预设依赖规则，确定出了异常任务的上游任务，从而更细化地确定处理异常任务的上游任务，缩小了确定根因任

务的排查范围。

一种可选实施方式中，若所述当前的目标任务所依赖的上游任务的任务状态均为成功执行完毕，则将所述异常任务作为导致所述异常任务未开始执行的根因任务。

上述方法为当前的目标任务所依赖的上游任务的任务状态均为成功执行完毕时，异常任务的根因任务的一种确定方法，也给出了确定异常任务为异常任务本身的一种情况，从而不需要额外排查其它任务。

步骤 102~步骤 104 中，需要获取当前的目标任务所依赖的上游任务的状态，可以按照以下方式获取当前的目标任务所依赖的任务状态:

按照预设周期，获取所述当前的目标任务所依赖的上游任务中每个上游任务的日志信息中的关键字信息，根据所述预设周期内该上游任务的日志信息中的关键字信息与预设任务状态规则的匹配结果，确定该上游任务的任务状态。

上述方式为确定至少一个上游任务的任务状态的确定方式，通过对预设周期内，所述当前的目标任务所依赖的上游任务中每个上游任务的日志信息中的关键字信息，确定该上游任务的状态，由于日志为记录上游任务执行状态的信息，因此上述方法可及时准确的更新上游任务的状态。

具体来说，按照五分钟的预设周期，在批量服务器上抓取各任务日志的更新时间,结合日志信息中的关键词,判断任务当前的各种状态:包括批量日、运行状态（成功执行完毕，运行错误，未开始执行等）、任务启动/结束时间、运行时长等。再以各任务为最小基准单元，向上回溯任务所在子组任务，子组所在父组任务，根据内建逻辑计算其相应状态；整个分析过程相对独立，支持任务在正常运行，单个重新运行。

步骤 102~步骤 104 中，确定异常任务的根因任务的方式还有以下两种:

第一种：若当前的目标任务所依赖的上游任务中存在正在执行或运行错误的上游任务，则将正在执行或运行错误的上游任务作为异常任务的根因任务。

上述方法下，指示出了导致所述异常任务未开始执行的根因任务的一种情况。

第二种，若当前的目标任务所依赖的上游任务的任务状态均为成功执行完毕，则将所述异常任务作为导致所述异常任务未开始执行的根因任务。

上述方法为当前的目标任务所依赖的上游任务的任务状态均为成功执行完毕时，异常任务的根因任务的一种确定方法，也给出了确定异常任务为异常任务本身的一种情况，从而不需要额外排查其它任务。

下面结合图 3 具体说明，本申请实施例提供的一种异常任务的根因任务确定方法。如图 3 所示，为本申请实施例中提供的一种异常任务的根因任务确定方法中任务之间依赖关系的示意图。

假定任务 K1 有 2 个上游任务：任务 K2、任务 K3，而任务 K3 又有 2 个上游任务：任务 K4、任务 K5。任务 K1 能正常开始执行的前提条件是其所有上游任务包括任务 K2、任务 K3 都已正常完成。当 K1 到预设时刻未开始执行，说明可能受上游任务的影响，则：

第一步、代入任务 K1 的信息，查出其最近一层的上游任务，包括任务 K2 和任务 K3，其中任务 K2 成功执行完毕，任务 K3 未正常开始，说明是任务 K3 的上游任务或任务 K3 上存在问题。

第二步、查询任务 K3 的上游任务情况。而任务 K3 的上游任务中任务 K4 成功执行完毕，任务 K5 显示运行错误，显然任务 K5 是导致任务 K1 未开始执行的根因任务。

第三步、显示查询结果为任务 K5，运维人员即可直接排查任务 K5 的异常原因，进而解决问题。

此时获取到的任务 K5，即为影响了下游任务未正常执行的根因任务，只需针对任务 K5 进行直接处理即可。如任务 K5 正处于正在运行状态，可查看执行时长、日志来分析是否因代码更新导致任务效率变化，或因上游推送数据偶发增量导致；如执行出错，可根据日志记录定位到出错原因；如异常为外部的信号等待超时，可根据任务名称或描述直接判断出负责方，联系其确

认信号延迟原因即可。结合此技术，配合微信、邮件等监控提示，便可清晰地直击问题根因，省下逐层分析判断的时间。

本申请通过技术手段，自动解析编排文件，将界面看到的上下游，转化成代码可识别的依赖关系，并按层级回溯、遍历其上游所有任务的状态，直到找到其最上游未正常结束的任务，即可定位为影响异常任务的根因任务。通过人工梳理的依赖任务清单，可以模糊定位到当前异常任务可能受哪几个上游任务影响，再通过客户端页面，进行人工查询，找到影响因素。

上述方法中，由于异常任务的至少一个上游任务是根据预设依赖规则确定的，不易出错，而且确定出的至少一个上游任务是有选择性的，不需要对至少一个上游任务之外的任务进行排查，效率更高，另外，如果所述至少一个上游任务中存在第一上游任务，则将导致所述第一上游任务未开始执行的根因任务，确定为导致所述异常任务未开始执行的根因任务，从而有选择性的继续根据上游任务排查异常任务的根因任务，通过上述方法极大降低了无效排查工作，提升了根因任务确定的效率。

如图 4 所示，为本申请实施例中提供的一种异常任务的根因任务确定装置的结构示意图。

本申请提供一种异常任务的根因任务确定装置，包括：确定模块 401，用于根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务；处理模块 402，用于若所述异常任务存在所依赖的上游任务，则将所述异常任务作为当前的目标任务；确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务；若不存在，则将所述当前的目标任务所依赖的上游任务中未开始执行的任务重新作为所述当前的目标任务，以对所述当前的目标任务进行更新，并返回执行所述确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务的步骤。

一种可选实施方式中，所述处理模块 402 还用于：解析任务调度平台的编排文件，获取所述编排文件中存储的任务编排信息；所述任务编排信息为指示任务依赖关系的信息；根据所述任务编排信息中指示的任务依赖关系，

将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录；所述至少一条数据记录中每条数据记录对应一个任务以及该任务的所依赖的上游任务；根据所述至少一条数据记录，生成所述预设依赖规则。

一种可选实施方式中，所述确定模块 401 具体用于：若所述异常任务的任务类型为事件等待类型，则将与所述事件等待类型的唯一匹配的事件完成类型对应的任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务；若所述异常任务为预定义任务连接中的结束任务，则将所述预定义任务连接中的开始任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务；若所述异常任务为子组任务中的首任务，且所述子组任务存在预定义的子组上游任务，则将所述子组上游任务作为所述异常任务所依赖的上游任务；或者，若所述子组任务不存在预定义的子组上游任务，且所述子组任务所属父组任务存在预定义的父组上游任务，作为所述异常任务所依赖的上游任务。

一种可选实施方式中，所述处理模块 402 还用于：若存在，则将所述正在执行或运行错误的任务确定为根因任务。

一种可选实施方式中，所述处理模块 402 还用于：按照预设周期，获取所述当前的目标任务所依赖的上游任务中每个上游任务的日志信息中的关键字信息，根据所述预设周期内该上游任务的日志信息中的关键字信息与预设任务状态规则的匹配结果，确定该上游任务的任务状态。

一种可选实施方式中，所述处理模块 402 还用于：若所述当前的目标任务所依赖的上游任务的任务状态均为成功执行完毕，则将所述异常任务作为导致所述异常任务未开始执行的根因任务。

基于同一发明构思，本申请还提供一种计算设备，如图 5 所示，该计算设备包括:

处理器 501、存储器 502、收发器 503、总线接口 504; 其中，处理器 501、存储器 502 与收发器 503 之间通过总线 505 连接;

所述处理器 501，用于读取所述存储器 502 中的程序，执行上述异常任务的根因任务确定方法;

处理器 501 可以是中央处理器（central processing unit，简称 CPU），网络处理器（network processor，简称 NP）或者 CPU 和 NP 的组合。还可以是硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路（application-specific integrated circuit，简称 ASIC），可编程逻辑器件（programmable logic device，简称 PLD）或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件（complex programmable logic device，简称 CPLD），现场可编程逻辑门阵列（field-programmable gate array，简称 FPGA），通用阵列逻辑（generic array logic，简称 GAL）或其任意组合。

所述存储器 502，用于存储一个或多个可执行程序，可以存储所述处理器 501 在执行操作时所使用的数据。

具体地，程序可以包括程序代码，程序代码包括计算机操作指令。存储器 502 可以包括易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory，简称 RAM）；存储器 502 也可以包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如快闪存储器（flash memory），硬盘（hard disk drive，简称 HDD）或固态硬盘（solid-state drive，简称 SSD）；存储器 502 还可以包括上述种类的存储器的组合。

存储器 502 存储了如下的元素，可执行模块或者数据结构，或者它们的子集，或者它们的扩展集：

操作指令：包括各种操作指令，用于实现各种操作。

操作系统：包括各种系统程序，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。

总线 505 可以是外设部件互连标准（peripheral component interconnect，简称 PCI）总线或扩展工业标准结构（extended industry standard architecture，简称 EISA）总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 5 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

总线接口 504 可以为有线通信接入口，无线总线接口或其组合，其中，有线总线接口例如可以为以太网接口。以太网接口可以是光接口，电接口或

其组合。无线总线接口可以为 WLAN 接口。

基于同一发明构思，本申请实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，计算机存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述异常任务的根因任务确定方法。

基于同一发明构思，本申请实施例提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述异常任务的根因任务确定方法。

最后应说明的是：本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和／或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和／或方框图中的每一流程和／或方框、以及流程图和／或方框图中的流程和／或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1、一种异常任务的根因任务确定方法，其特征在于，包括:

根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务;

若所述异常任务存在所依赖的上游任务，则将所述异常任务作为当前的目标任务;

确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务;

若不存在，则将所述当前的目标任务所依赖的上游任务中未开始执行的任务重新作为所述当前的目标任务，以对所述当前的目标任务进行更新，并返回执行所述确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务的步骤。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务之前，还包括:

解析任务调度平台的编排文件，获取所述编排文件中存储的任务编排信息；所述任务编排信息为指示任务依赖关系的信息;

根据所述任务编排信息中指示的任务依赖关系，将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录；所述至少一条数据记录中每条数据记录对应一个任务以及该任务的所依赖的上游任务;

根据所述至少一条数据记录，生成所述预设依赖规则。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务，包括:

若所述异常任务的任务类型为事件等待类型，则将与所述事件等待类型的唯一匹配的事件完成类型对应的任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务;

若所述异常任务为预定义任务连接中的结束任务，则将所述预定义任务连接中的开始任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务;

若所述异常任务为子组任务中的首任务，且所述子组任务存在预定义的子组上游任务，则将所述子组上游任务作为所述异常任务所依赖的上游任务；或者，若所述子组任务不存在预定义的子组上游任务，且所述子组任务所属父组任务存在预定义的父组上游任务，作为所述异常任务所依赖的上游任务。

4、如权利要求 1 至 3 任一所述的方法，其特征在于，所述确定当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务之后，还包括：

若存在，则将所述正在执行或运行错误的任务确定为根因任务。

5、如权利要求 1 至 3 任一所述的方法，其特征在于，所述确定当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务，包括：

按照预设周期，获取所述当前的目标任务所依赖的上游任务中每个上游任务的日志信息中的关键字信息，根据所述预设周期内该上游任务的日志信息中的关键字信息与预设任务状态规则的匹配结果，确定该上游任务的任务状态。

6、一种异常任务的根因任务确定装置，其特征在于，包括：

确定模块，用于根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务；

处理模块，用于若所述异常任务存在所依赖的上游任务，则将所述异常任务作为当前的目标任务；确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务；若不存在，则将所述当前的目标任务所依赖的上游任务中未开始执行的任务重新作为所述当前的目标任务，以对所述当前的目标任务进行更新，并返回执行所述确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务的步骤。

7、如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

解析任务调度平台的编排文件，获取所述编排文件中存储的任务编排信息；所述任务编排信息为指示任务依赖关系的信息；根据所述任务编排信息中指示的任务依赖关系，将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录；所

述至少一条数据记录中每条数据记录对应一个任务以及该任务的所依赖的上游任务；根据所述至少一条数据记录，生成所述预设依赖规则。

8、如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述确定模块具体用于：

若所述异常任务的任务类型为事件等待类型，则将与所述事件等待类型的唯一匹配的事件完成类型对应的任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务；

若所述异常任务为预定义任务连接中的结束任务，则将所述预定义任务连接中的开始任务，确定为所述异常任务所依赖的上游任务；

若所述异常任务为子组任务中的首任务，且所述子组任务存在预定义的子组上游任务，则将所述子组上游任务作为所述异常任务所依赖的上游任务；或者，若所述子组任务不存在预定义的子组上游任务，且所述子组任务所属父组任务存在预定义的父组上游任务，作为所述异常任务所依赖的上游任务。

9、如权利要求 6 至 8 任一所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

若存在，则将所述正在执行或运行错误的任务确定为根因任务。

10、如权利要求 6 至 8 任一所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

按照预设周期，获取所述当前的目标任务所依赖的上游任务中每个上游任务的日志信息中的关键字信息，根据所述预设周期内该上游任务的日志信息中的关键字信息与预设任务状态规则的匹配结果，确定该上游任务的任务状态。

11、一种计算设备，其特征在于，包括处理器、存储器、收发器、总线接口，其中处理器、存储器与收发器之间通过总线连接；

所述处理器，用于读取所述存储器中的程序，执行权利要求 1 至 5 任一所述方法；

所述存储器，用于存储一个或多个可执行程序，以及存储所述处理器在执行操作时所使用的数据。

12、一种非暂态计算机可读存储介质，其特征在于，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，所述计算机指令用于使所述计算机执行权利要求 1 至 5 任一所述方法。

13、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，使所述计算机执行权利要求 1 至 5 任一所述方法。

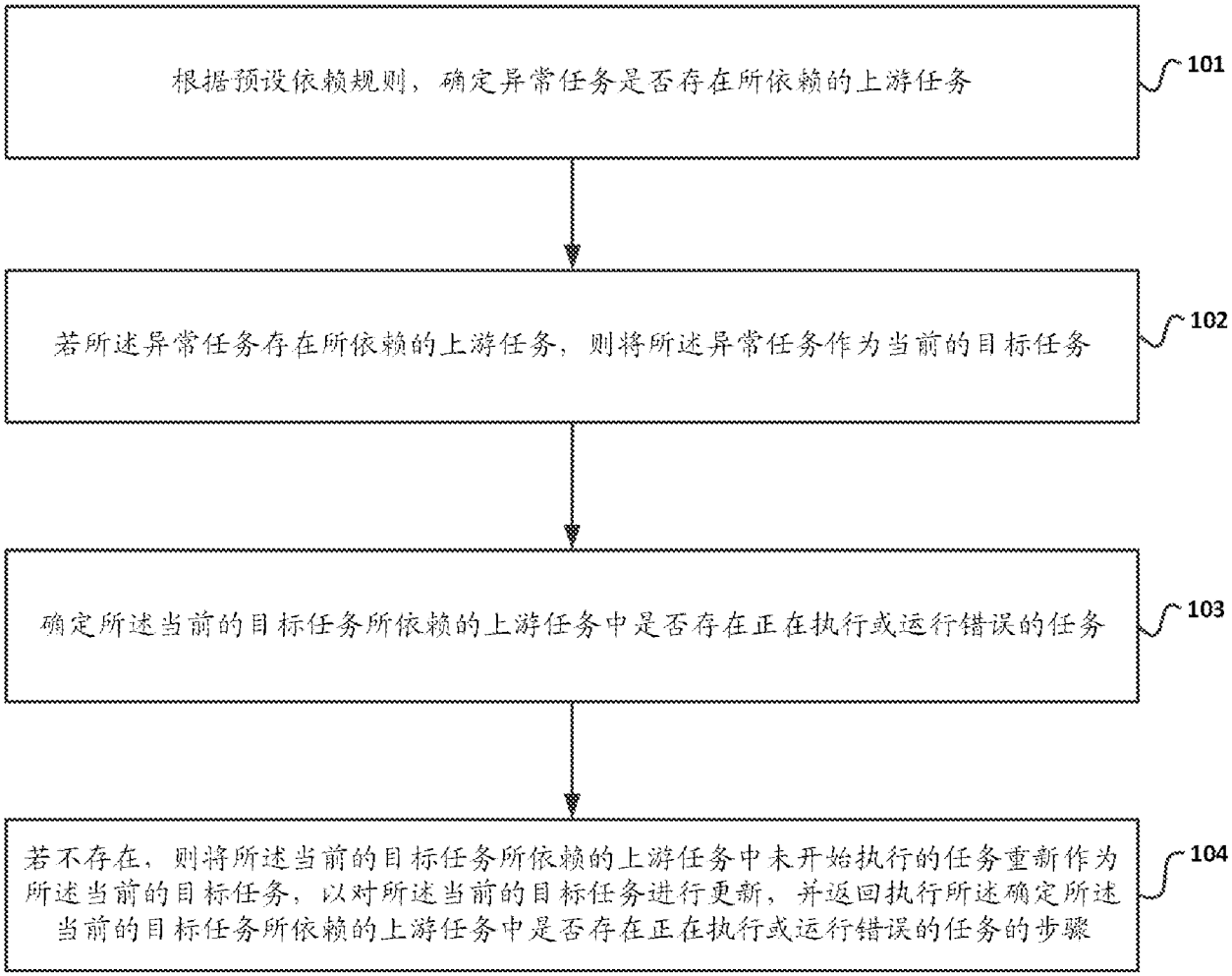
根据预设依赖规则，确定异常任务是否存在所依赖的上游任务
101
若所述异常任务存在所依赖的上游任务，则将所述异常任务作为当前的目标任务
102
确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务
103
若不存在，则将所述当前的目标任务所依赖的上游任务中未开始执行的任务重新作为所述当前的目标任务，以对所述当前的目标任务进行更新，并返回执行所述确定所述当前的目标任务所依赖的上游任务中是否存在正在执行或运行错误的任务的步骤
104

图 1

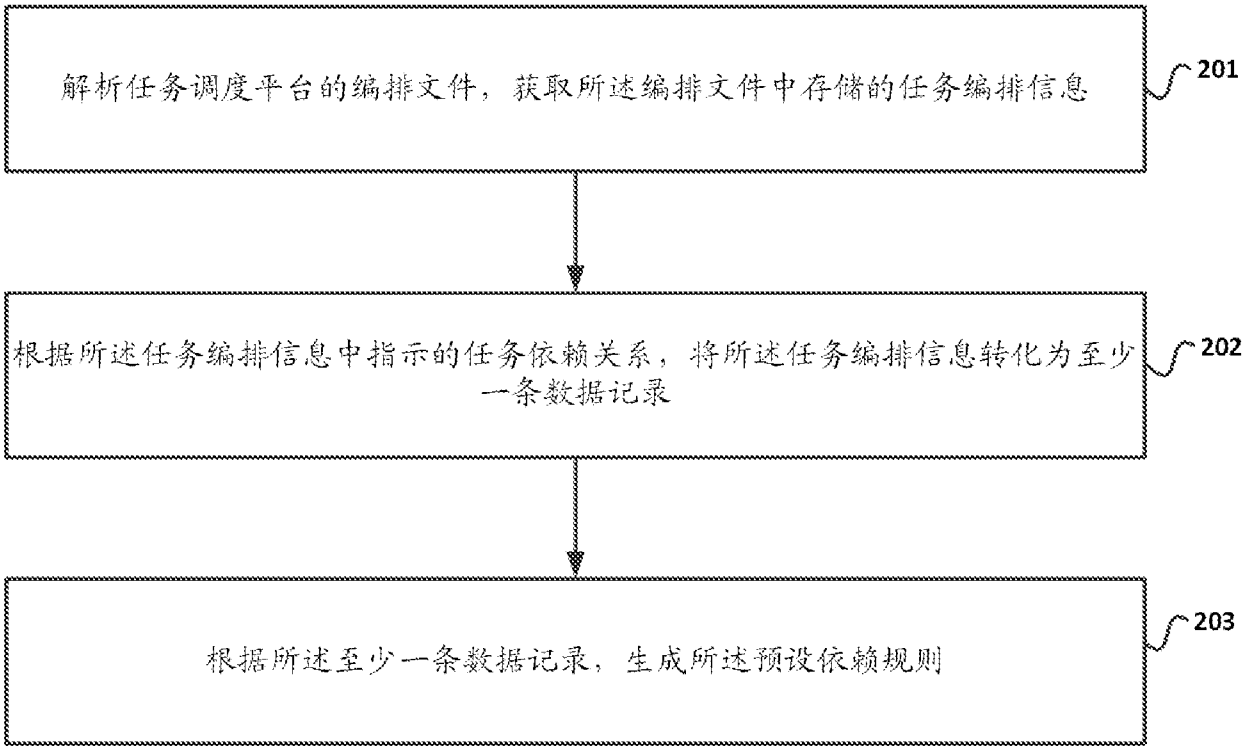
解析任务调度平台的编排文件，获取所述编排文件中存储的任务编排信息
201
根据所述任务编排信息中指示的任务依赖关系，将所述任务编排信息转化为至少一条数据记录
202
根据所述至少一条数据记录，生成所述预设依赖规则
203

图 2

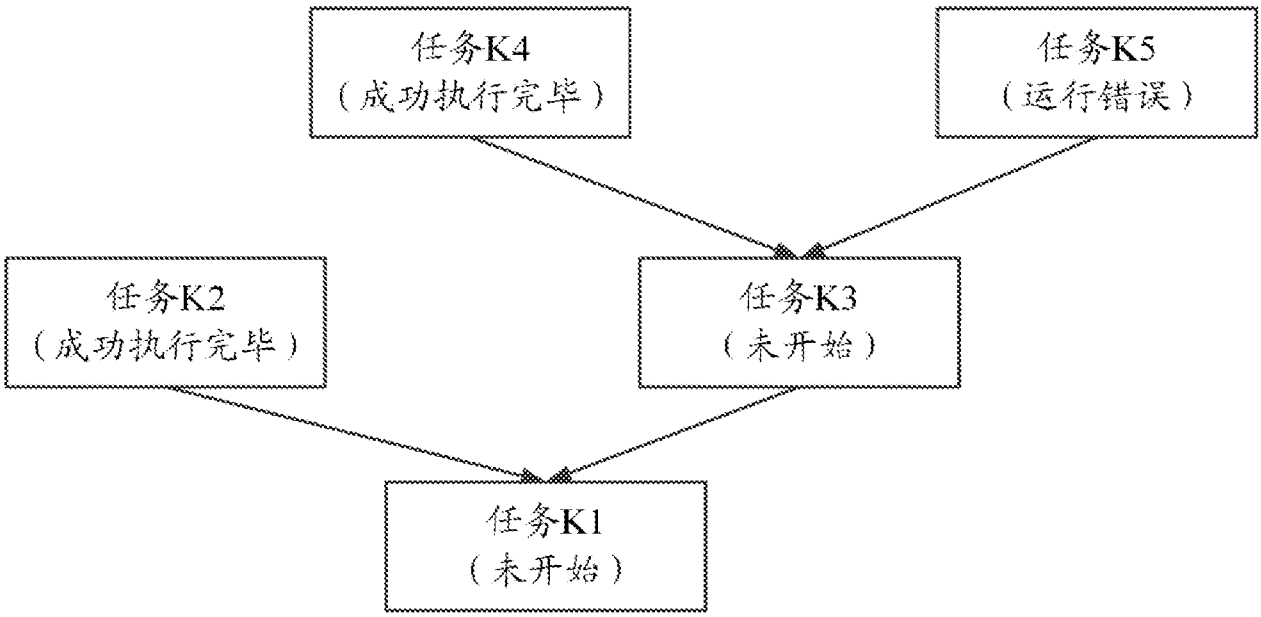
任务K4
（成功执行完毕）
任务K5
（运行错误）
任务K2
（成功执行完毕）
任务K3
（未开始）
任务K1
（未开始）

图 3

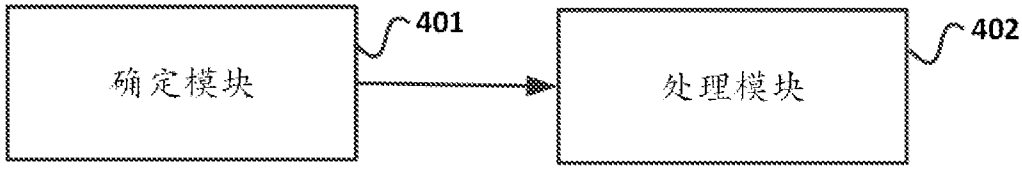

图 4

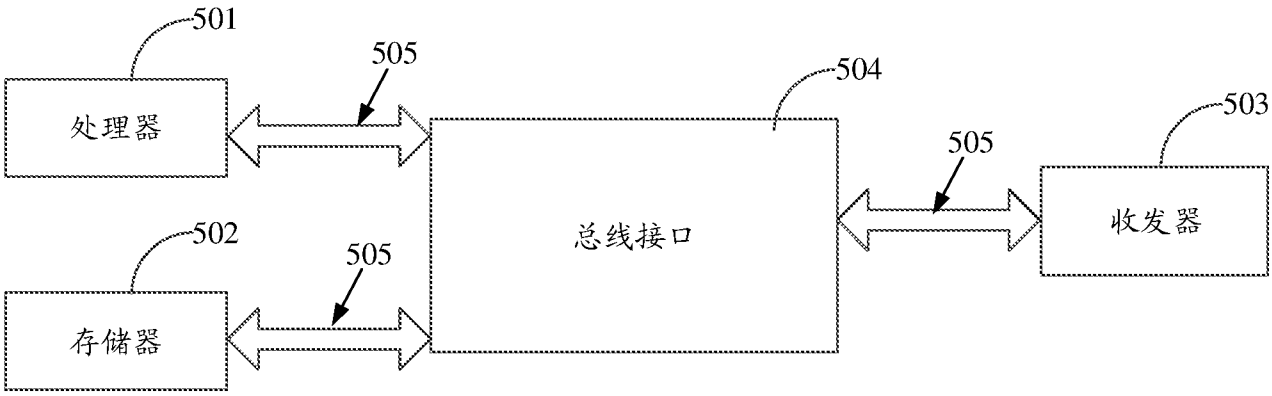

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/096906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 11/07(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; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; CNKI: 任务, 作业, 失败, 异常, 故障, 错误, 检测, 检查, 监测, 依赖, 有向无环图, 调度, 编排, 根因, 溯源; task, mission, job, failure, fail, abnormal, malfunction, fault, detect, examine, inspect, monitor, rely, depend, directed acyclic graph, schedule, arrange, root cause, trace

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110287052 A (SHENZHEN QIANHAI WEBANK CO., LTD.) 27 September 2019 (2019-09-27) description paragraphs 5-25, paragraphs 83-87	1-13
A	CN 109614400 A (SHENZHEN QIANHAI WEBANK CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) description paragraphs 41-88 and figure 3	1-13
A	CN 108958920 A (ZHONGAN ONLINE P&C INSURANCE CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) description, paragraphs 56-61	1-13
A	US 2016026542 A1 (CISCO TECHNOLOGY INC.) 28 January 2016 (2016-01-28) entire document	1-13

☐ 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	Date of mailing of the international search report
08 August 2020	**30 September 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/096906

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 110287052 A	27 September 2019	None	
CN 109614400 A	12 April 2019	None	
CN 108958920 A	07 December 2018	None	
US 2016026542 A1	28 January 2016	US 9317378 B2	19 April 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/096906

A. 主题的分类

G06F 11/07(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; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; CNKI:任务，作业，失败，异常，故障，错误，检测，检查，监测，依赖，有向无环图，调度，编排，根因，溯源；task, mission, job, failure, fail, abnormal, malfunction, fault, detect, examine, inspect, monitor, rely, depend, directed acyclic graph, schedule, arrange, root cause, trace

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 110287052 A (深圳前海微众银行股份有限公司) 2019年 9月 27日 (2019-09-27) 说明书第5-25段、第83-87段	1-13
A	CN 109614400 A (深圳前海微众银行股份有限公司) 2019年 4月 12日 (2019-04-12) 说明书第41-88段及附图3	1-13
A	CN 108958920 A (众安在线财产保险股份有限公司) 2018年 12月 7日 (2018-12-07) 说明书第56-61段	1-13
A	US 2016026542 A1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 2016年 1月 28日 (2016-01-28) 全文	1-13

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2020年 8月 8日	2020年 9月 30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 张帅领 电话号码 86-(20)-28950721

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/096906

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 110287052 A	2019年 9月 27日	无	
CN 109614400 A	2019年 4月 12日	无	
CN 108958920 A	2018年 12月 7日	无	
US 2016026542 A1	2016年 1月 28日	US 9317378 B2	2016年 4月 19日