



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114675948 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 28

(21) 申请号 202210151260.3

(22) 申请日 2022.02.18

(71) 申请人 珠海紫讯信息科技有限公司  
地址 519000 广东省珠海市高新区唐家湾镇金唐路1号港湾1号科创园24栋C区1层267室

(72) 发明人 刘志海 陈聪金

(74) 专利代理机构 福州市鼓楼区京华专利事务所(普通合伙) 35212  
专利代理师 王美花

(51) Int. Cl.  
G06F 9/48 (2006.01)  
G06F 9/448 (2018.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

## (54) 发明名称

一种DAG数据模型动态调度方法及系统

## (57) 摘要

本发明提供了任务调度技术领域的一种DAG数据模型动态调度方法及系统,方法包括如下步骤:步骤S10、对任务节点进行可视化编排得到DAG数据模型;步骤S20、对所述DAG数据模型进行校验;步骤S30、对校验通过后的所述DAG数据模型各任务节点进行参数以及变量的配置;步骤S40、基于所述DAG数据模型中各任务节点携带的调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据,动态调度下一个所述任务节点,直至完成任务调度。本发明的优点在于:实现动态调度任务节点,极大的节约了运行资源,极大的提升了任务调度速度。



1. 一种DAG数据模型动态调度方法,其特征在于:包括如下步骤:  
步骤S10、对任务节点进行可视化编排得到DAG数据模型;  
步骤S20、对所述DAG数据模型进行校验;  
步骤S30、对校验通过后的所述DAG数据模型各任务节点进行参数以及变量的配置;  
步骤S40、基于所述DAG数据模型中各任务节点携带的调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据,动态调度下一个所述任务节点,直至完成任务调度。
2. 如权利要求1所述的一种DAG数据模型动态调度方法,其特征在于:所述步骤S10具体为:  
以流程图模式创建若干个携带任务信息的任务节点,对各所述任务节点进行拖拽以及连线的可视化编排,设定各所述任务节点的调度顺序,存储各所述任务节点的任务信息、连接关系以及调度顺序,进而得到DAG数据模型;  
所述任务信息至少包括节点ID、任务名称、任务属性、任务内容以及调度逻辑。
3. 如权利要求1所述的一种DAG数据模型动态调度方法,其特征在于:所述步骤S20具体为:  
对所述DAG数据模型中的各任务节点进行遍历,判断是否存在闭环回路,若是,则校验失败,突出显示所述闭环回路对应的任务节点,并进行告警提示;若否,则校验成功,并进入步骤S30。
4. 如权利要求1所述的一种DAG数据模型动态调度方法,其特征在于:所述步骤S30中,所述参数至少包括参数名称、参数方向、参数类型、默认值以及取值范围;所述参数方向为传入或者传出;  
所述变量至少包括变量名称、变量类型以及默认值。
5. 如权利要求2所述的一种DAG数据模型动态调度方法,其特征在于:所述步骤S40具体包括:  
步骤S41、任务调度器通过所述DAG数据模型中的调度顺序查找起始的任务节点,从起始的所述任务节点开始进行调度,获取所述任务节点的运行数据,并将各所述运行数据输出至下一个任务节点;  
步骤S42、基于所述调度顺序判断下一个任务节点是否存在分支,若是,则基于所述调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据动态选择下一个调度的任务节点,并进入步骤S43;若否,则基于所述调度顺序直接调度下一个任务节点,并进入步骤S43;  
步骤S43、基于所述调度顺序判断是否还存在下一个任务节点,若是,则进入步骤S42;若否,则完成任务调度。
6. 一种DAG数据模型动态调度系统,其特征在于:包括如下模块:  
任务节点编排模块,用于对任务节点进行可视化编排得到DAG数据模型;  
DAG数据模型校验模块,用于对所述DAG数据模型进行校验;  
参数及变量配置模块,用于对校验通过后的所述DAG数据模型各任务节点进行参数以及变量的配置;  
动态调度模块,用于基于所述DAG数据模型中各任务节点携带的调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据,动态调度下一个所述任务节点,直至完成任务调度。
7. 如权利要求6所述的一种DAG数据模型动态调度系统,其特征在于:所述任务节点编

排模块具体为：

以流程图模式创建若干个携带任务信息的任务节点，对各所述任务节点进行拖拽以及连线的可视化编排，设定各所述任务节点的调度顺序，存储各所述任务节点的任务信息、连接关系以及调度顺序，进而得到DAG数据模型；

所述任务信息至少包括节点ID、任务名称、任务属性、任务内容以及调度逻辑。

8. 如权利要求6所述的一种DAG数据模型动态调度系统，其特征在于：所述DAG数据模型校验模块具体为：

对所述DAG数据模型中的各任务节点进行遍历，判断是否存在闭环回路，若是，则校验失败，突出显示所述闭环回路对应的任务节点，并进行告警提示；若否，则校验成功，并进入参数及变量配置模块。

9. 如权利要求6所述的一种DAG数据模型动态调度系统，其特征在于：所述参数及变量配置模块中，所述参数至少包括参数名称、参数方向、参数类型、默认值以及取值范围；所述参数方向为传入或者传出；

所述变量至少包括变量名称、变量类型以及默认值。

10. 如权利要求7所述的一种DAG数据模型动态调度系统，其特征在于：所述动态调度模块具体包括：

起始任务节点调度单元，用于任务调度器通过所述DAG数据模型中的调度顺序查找起始的任务节点，从起始的所述任务节点开始进行调度，获取所述任务节点的运行数据，并将各所述运行数据输出至下一个任务节点；

分支判断单元，用于基于所述调度顺序判断下一个任务节点是否存在分支，若是，则基于所述调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据动态选择下一个调度的任务节点，并进入结束判断单元；若否，则基于所述调度顺序直接调度下一个任务节点，并进入结束判断单元；

结束判断单元，用于基于所述调度顺序判断是否还存在下一个任务节点，若是，则进入分支判断单元；若否，则完成任务调度。

## 一种DAG数据模型动态调度方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及任务调度技术领域,特别指一种DAG数据模型动态调度方法及系统。

### 背景技术

[0002] 机器人流程自动化(RPA)系统是一种应用程序,它通过模仿最终用户在电脑的手动操作方式,提供了另一种方式来使用户手动操作的流程自动化。基于RPA的代码平台的主要功能是任务编排和任务调度,编排完的任务采用DAG(有向无环图)进行结构化存储,即将任务编排成若干个任务节点。

[0003] 然而传统上需要进行任务调度时,需要对DAG的各任务节点进行一一遍历调度,即采用静态调度方式,无法动态选择下一个需要调度的任务节点,导致一些无效的任务节点被遍历调度,不仅浪费运行资源,还延长了任务调度时间。

[0004] 因此,如何提供一种DAG数据模型动态调度方法及系统,实现动态调度任务节点,以节约运行资源,提升任务调度速度,成为一个亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题,在于提供一种DAG数据模型动态调度方法及系统,实现动态调度任务节点,以节约运行资源,提升任务调度速度。

[0006] 第一方面,本发明提供了一种DAG数据模型动态调度方法,包括如下步骤:

[0007] 步骤S10、对任务节点进行可视化编排得到DAG数据模型;

[0008] 步骤S20、对所述DAG数据模型进行校验;

[0009] 步骤S30、对校验通过后的所述DAG数据模型各任务节点进行参数以及变量的配置;

[0010] 步骤S40、基于所述DAG数据模型中各任务节点携带的调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据,动态调度下一个所述任务节点,直至完成任务调度。

[0011] 进一步地,所述步骤S10具体为:

[0012] 以流程图模式创建若干个携带任务信息的任务节点,对各所述任务节点进行拖拽以及连线的可视化编排,设定各所述任务节点的调度顺序,存储各所述任务节点的任务信息、连接关系以及调度顺序,进而得到DAG数据模型;

[0013] 所述任务信息至少包括节点ID、任务名称、任务属性、任务内容以及调度逻辑。

[0014] 进一步地,所述步骤S20具体为:

[0015] 对所述DAG数据模型中的各任务节点进行遍历,判断是否存在闭环回路,若是,则校验失败,突出显示所述闭环回路对应的任务节点,并进行告警提示;若否,则校验成功,并进入步骤S30。

[0016] 进一步地,所述步骤S30中,所述参数至少包括参数名称、参数方向、参数类型、默认值以及取值范围;所述参数方向为传入或者传出;

[0017] 所述变量至少包括变量名称、变量类型以及默认值。

[0018] 进一步地,所述步骤S40具体包括:

[0019] 步骤S41、任务调度器通过所述DAG数据模型中的调度顺序查找起始的任务节点,从起始的所述任务节点开始进行调度,获取所述任务节点的运行数据,并将各所述运行数据输出至下一个任务节点;

[0020] 步骤S42、基于所述调度顺序判断下一个任务节点是否存在分支,若是,则基于所述调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据动态选择下一个调度的任务节点,并进入步骤S43;若否,则基于所述调度顺序直接调度下一个任务节点,并进入步骤S43;

[0021] 步骤S43、基于所述调度顺序判断是否还存在下一个任务节点,若是,则进入步骤S42;若否,则完成任务调度。

[0022] 第二方面,本发明提供了一种DAG数据模型动态调度系统,包括如下模块:

[0023] 任务节点编排模块,用于对任务节点进行可视化编排得到DAG数据模型;

[0024] DAG数据模型校验模块,用于对所述DAG数据模型进行校验;

[0025] 参数及变量配置模块,用于对校验通过后的所述DAG数据模型的各任务节点进行参数以及变量的配置;

[0026] 动态调度模块,用于基于所述DAG数据模型中各任务节点携带的调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据,动态调度下一个所述任务节点,直至完成任务调度。

[0027] 进一步地,所述任务节点编排模块具体为:

[0028] 以流程图模式创建若干个携带任务信息的任务节点,对各所述任务节点进行拖拽以及连线的可视化编排,设定各所述任务节点的调度顺序,存储各所述任务节点的任务信息、连接关系以及调度顺序,进而得到DAG数据模型;

[0029] 所述任务信息至少包括节点ID、任务名称、任务属性、任务内容以及调度逻辑。

[0030] 进一步地,所述DAG数据模型校验模块具体为:

[0031] 对所述DAG数据模型中的各任务节点进行遍历,判断是否存在闭环回路,若是,则校验失败,突出显示所述闭环回路对应的任务节点,并进行告警提示;若否,则校验成功,并进入参数及变量配置模块。

[0032] 进一步地,所述参数及变量配置模块中,所述参数至少包括参数名称、参数方向、参数类型、默认值以及取值范围;所述参数方向为传入或者传出;

[0033] 所述变量至少包括变量名称、变量类型以及默认值。

[0034] 进一步地,所述动态调度模块具体包括:

[0035] 起始任务节点调度单元,用于任务调度器通过所述DAG数据模型中的调度顺序查找起始的任务节点,从起始的所述任务节点开始进行调度,获取所述任务节点的运行数据,并将各所述运行数据输出至下一个任务节点;

[0036] 分支判断单元,用于基于所述调度顺序判断下一个任务节点是否存在分支,若是,则基于所述调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据动态选择下一个调度的任务节点,并进入结束判断单元;若否,则基于所述调度顺序直接调度下一个任务节点,并进入结束判断单元;

[0037] 结束判断单元,用于基于所述调度顺序判断是否还存在下一个任务节点,若是,则进入分支判断单元;若否,则完成任务调度。

[0038] 本发明实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0039] 1、通过对任务节点进行编排时,设定各任务节点的节点ID、任务名称、任务属性、任务内容以及调度逻辑,任务调度器调度任务节点时,先判断是否存在分支,若存在分支则基于调度逻辑选择下一个调度的任务节点,即基于调度逻辑动态调度任务节点,不必像传统上一遍历调度所有任务节点,节约了调度无用任务节点的运行资源和时间,最终实现动态调度任务节点,极大的节约了运行资源,极大的提升了任务调度速度。

[0040] 2、通过流程图模式对各任务节点进行拖拽以及连线的可视化编排,极大的提升了任务节点编排的直观性以及便捷性,尽可能减少任务节点编排的错误;通过对DAG数据模型中的各任务节点进行遍历判断是否存在闭环回路,以验证DAG数据模型是否存在错误并解决错误,进而极大的提升了任务调度的稳定性。

[0041] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本发明的具体实施方式。

## 附图说明

[0042] 下面参照附图结合实施例对本发明作进一步的说明。

[0043] 图1是本发明一种DAG数据模型动态调度方法的流程图。

[0044] 图2是本发明一种DAG数据模型动态调度系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0045] 本申请实施例通过提供一种DAG数据模型动态调度方法及系统,实现动态调度任务节点,以节约运行资源,提升任务调度速度。

[0046] 本申请实施例中的技术方案,总体思路如下:任务节点编排时设定调度逻辑,任务调度器调度任务节点时,先判断是否存在分支,若存在分支则基于调度逻辑动态选择下一个调度的任务节点,不必一一遍历调度所有任务节点,以节约运行资源,提升任务调度速度。

[0047] 实施例一

[0048] 本实施例提供一种DAG数据模型动态调度方法,如图1所示,包括如下步骤:

[0049] 步骤S10、对任务节点进行可视化编排得到DAG数据模型;所述DAG数据模型即由包括若干个携带任务信息的任务节点组成的有向无环图,用于任务调度;

[0050] 步骤S20、对所述DAG数据模型进行校验,以保证所述DAG数据模型的正确性;

[0051] 步骤S30、对校验通过后的所述DAG数据模型各任务节点进行参数以及变量的配置;

[0052] 步骤S40、基于所述DAG数据模型中各任务节点携带的调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据,动态调度下一个所述任务节点,规避无需调用的无效任务节点,直至完成任务调度。

[0053] 所述步骤S10具体为:

[0054] 以流程图模式创建若干个携带任务信息的任务节点,对各所述任务节点进行拖拽以及连线的可视化编排,设定各所述任务节点的调度顺序,存储各所述任务节点的任务信息、连接关系以及调度顺序,进而得到DAG数据模型;

[0055] 所述任务信息至少包括节点ID、任务名称、任务属性、任务内容以及调度逻辑；

[0056] 所述连接关系即有向无环图的边；所述调度顺序即有向无环图的边的指向；所述节点ID用于对各任务节点进行唯一标识；所述调度逻辑用于依据运行数据动态选择下一个需要调度的任务节点。

[0057] 所述步骤S20具体为：

[0058] 对所述DAG数据模型中的各任务节点进行遍历，判断是否存在闭环回路，若是，则校验失败，突出显示所述闭环回路对应的任务节点，并进行告警提示；若否，则校验成功，并进入步骤S30。

[0059] 所述步骤S30中，所述参数至少包括参数名称、参数方向、参数类型、默认值以及取值范围；所述参数方向为传入或者传出；

[0060] 所述变量至少包括变量名称、变量类型以及默认值。

[0061] 所述步骤S40具体包括：

[0062] 步骤S41、任务调度器通过所述DAG数据模型中的调度顺序查找起始的任务节点，从起始的所述任务节点开始进行调度，获取所述任务节点的运行数据，并将各所述运行数据输出至下一个任务节点；

[0063] 步骤S42、基于所述调度顺序判断下一个任务节点是否存在分支，若是，则基于所述调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据动态选择下一个调度的任务节点，并进入步骤S43；若否，则基于所述调度顺序直接调度下一个任务节点，并进入步骤S43；

[0064] 步骤S43、基于所述调度顺序判断是否还存在下一个任务节点，若是，则进入步骤S42；若否，则完成任务调度。

[0065] 例如5个任务节点的任务名称分别为打开网页、验证登录元素、点击元素、输入元素以及结束流程；打开网页的任务节点的后面仅存在唯一的一个验证登录元素的任务节点，则任务调度器在打开网页后，立即验证登录元素；登录元素的后面存在分支（点击元素、输入元素），基于调度逻辑判断网页是否存在对应的元素（登录按钮、链接等），若存在，则调度点击元素的任务节点；若不存在，则调度输入元素的任务节点（用于输入链接），最后再调度结束流程的任务节点。由上可知，点击元素和输入元素两个任务节点，只需按调度逻辑选择其中一个进行调度即可，不必两个都进行调度，以节约运行资源，提升任务调度速度。

[0066] 实施例二

[0067] 本实施例提供一种DAG数据模型动态调度系统，如图2所示，包括如下模块：

[0068] 任务节点编排模块，用于对任务节点进行可视化编排得到DAG数据模型；所述DAG数据模型即由包括若干个携带任务信息的任务节点组成的有向无环图，用于任务调度；

[0069] DAG数据模型校验模块，用于对所述DAG数据模型进行校验，以保证所述DAG数据模型的正确性；

[0070] 参数及变量配置模块，用于对校验通过后的所述DAG数据模型中的各任务节点进行参数以及变量的配置；

[0071] 动态调度模块，用于基于所述DAG数据模型中各任务节点携带的调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据，动态调度下一个所述任务节点，规避无需调用的无效任务节点，直至完成任务调度。

[0072] 所述任务节点编排模块具体为：

[0073] 以流程图模式创建若干个携带任务信息的任务节点,对各所述任务节点进行拖拽以及连线的可视化编排,设定各所述任务节点的调度顺序,存储各所述任务节点的任务信息、连接关系以及调度顺序,进而得到DAG数据模型;

[0074] 所述任务信息至少包括节点ID、任务名称、任务属性、任务内容以及调度逻辑;

[0075] 所述连接关系即有向无环图的边;所述调度顺序即有向无环图的边的指向;所述节点ID用于对各任务节点进行唯一标识;所述调度逻辑用于依据运行数据动态选择下一个需要调度的任务节点。

[0076] 所述DAG数据模型校验模块具体为:

[0077] 对所述DAG数据模型中的各任务节点进行遍历,判断是否存在闭环回路,若是,则校验失败,突出显示所述闭环回路对应的任务节点,并进行告警提示;若否,则校验成功,并进入参数及变量配置模块。

[0078] 所述参数及变量配置模块中,所述参数至少包括参数名称、参数方向、参数类型、默认值以及取值范围;所述参数方向为传入或者传出;

[0079] 所述变量至少包括变量名称、变量类型以及默认值。

[0080] 所述动态调度模块具体包括:

[0081] 起始任务节点调度单元,用于任务调度器通过所述DAG数据模型中的调度顺序查找起始的任务节点,从起始的所述任务节点开始进行调度,获取所述任务节点的运行数据,并将各所述运行数据输出至下一个任务节点;

[0082] 分支判断单元,用于基于所述调度顺序判断下一个任务节点是否存在分支,若是,则基于所述调度逻辑以及上一个任务节点的运行数据动态选择下一个调度的任务节点,并进入结束判断单元;若否,则基于所述调度顺序直接调度下一个任务节点,并进入结束判断单元;

[0083] 结束判断单元,用于基于所述调度顺序判断是否还存在下一个任务节点,若是,则进入分支判断单元;若否,则完成任务调度。

[0084] 例如5个任务节点的任务名称分别为打开网页、验证登录元素、点击元素、输入元素以及结束流程;打开网页的任务节点的后面仅存在唯一的一个验证登录元素的任务节点,则任务调度器在打开网页后,立即验证登录元素;登录元素的后面存在分支(点击元素、输入元素),基于调度逻辑判断网页是否存在对应的元素(登录按钮、链接等),若存在,则调度点击元素的任务节点;若不存在,则调度输入元素的任务节点(用于输入链接),最后再调度结束流程的任务节点。由上可知,点击元素和输入元素两个任务节点,只需按调度逻辑选择其中一个进行调度即可,不必两个都进行调度,以节约运行资源,提升任务调度速度。

[0085] 本申请实施例中提供的技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0086] 1、通过对任务节点进行编排时,设定各任务节点的节点ID、任务名称、任务属性、任务内容以及调度逻辑,任务调度器调度任务节点时,先判断是否存在分支,若存在分支则基于调度逻辑选择下一个调度的任务节点,即基于调度逻辑动态调度任务节点,不必像传统上一遍历调度所有任务节点,节约了调度无用任务节点的运行资源和时间,最终实现动态调度任务节点,极大的节约了运行资源,极大的提升了任务调度速度。

[0087] 2、通过流程图模式对各任务节点进行拖拽以及连线的可视化编排,极大的提升了任务节点编排的直观性以及便捷性,尽可能减少任务节点编排的错误;通过对DAG数据模型



中的各任务节点进行遍历判断是否存在闭环回路,以验证DAG数据模型是否存在错误并解决错误,进而极大的提升了任务调度的稳定性。

[0088] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明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,本发明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、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0089] 本发明是参照本发明实施例的方法、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。

[0090] 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。

[0091] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供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步骤。

[0092] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是熟悉本技术领域的技术人员应当理解,我们所描述的具体的实施例只是说明性的,而不是用于对本发明的范围的限定,熟悉本领域的技术人员在依照本发明的精神所作的等效的修饰以及变化,都应当涵盖在本发明的权利要求所保护的范围内。

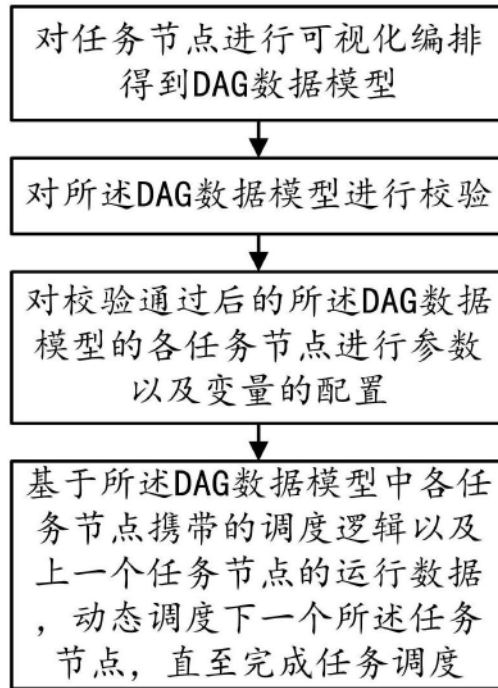


图1



图2