

(19) 世界知识产权组织
国际局(43) 国际公布日
2011 年 3 月 31 日 (31.03.2011)

PCT



(10) 国际公布号

WO 2011/035574 A1

(51) 国际专利分类号:
G06Q 10/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/071607

(22) 国际申请日: 2010 年 4 月 7 日 (07.04.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权: 200910152767.5 2009 年 9 月 28 日 (28.09.2009) CN

(71) 申请人(对除美国外的所有指定国): 浙江大学
(ZHEJIANG UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区余杭塘路 388 号, Zhejiang 310058 (CN)。

(72) 发明人及:

(75) 发明人/申请人(仅对美国): 吴朝晖 (WU, Zhaohui) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号, Zhejiang 310027 (CN)。 吴斌 (WU, Bin) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号, Zhejiang 310027 (CN)。 吴健 (WU, Jian) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号, Zhejiang 310027 (CN)。 邓水光 (DENG, Shuiguang) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号, Zhejiang 310027 (CN)。 李莹 (LI, Ying) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号, Zhejiang 310027 (CN)。 尹建伟 (YIN, Jianwei) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号, Zhejiang 310027 (CN)。

(74) 代理人: 杭州天勤知识产权代理有限公司
(HANGZHOU TIANQIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国浙江省杭州市西湖区天目山路 238 号华鸿大厦 A 座 13 楼 1304 室, Zhejiang 310013 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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。

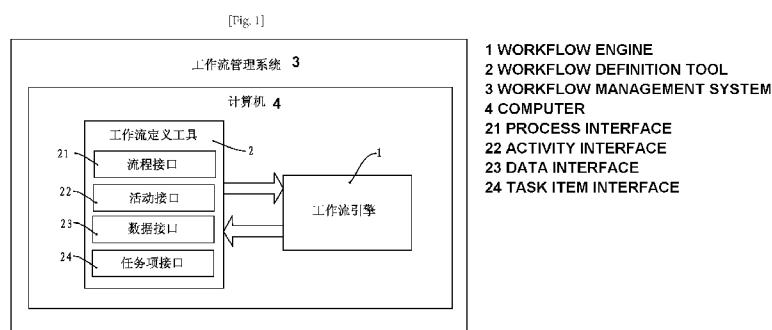
(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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: WORKFLOW MANAGEMENT SYSTEM AND METHOD FOR IMPLEMENTING WORKFLOW DEFINITION TOOL

(54) 发明名称: 工作流管理系统及实现工作流定义工具的方法



(57) Abstract: The present invention provides a workflow management system and a method for implementing a workflow definition tool. The workflow management system comprises a computer, and a workflow definition tool and a workflow engine in the computer, wherein: the workflow definition tool directly represents a process as process definition codes which are computer executable, and the workflow engine directly calls the process definition codes. When the workflow changes, the system of the present invention will only need to correspondingly modify the workflow definition tool instead of modifying the codes of the workflow engine, thus the development, maintenance and use of the workflow management system are facilitated.

[见续页]



(57) 摘要:

本发明提供一种工作流管理系统及实现工作流定义工具的方法。该工作流管理系统包括计算机，以及在计算机中的工作流定义工具和工作流引擎，其中：工作流定义工具把流程直接表示为计算机可执行的流程定义代码，工作流引擎直接调用流程定义代码。当工作流变化时，本发明的系统仅需相应修改工作流定义工具而不用修改工作流引擎代码，方便了工作流管理系统的开发、维护及使用。

说明书

发明名称: 工作流管理系统及实现工作流定义工具的方法 技术领域

[1] 本发明涉及工作流技术领域，尤其涉及一种工作流管理系统及实现工作流定义工具的方法。

背景技术

[2] 工作流是工作流程的计算模型，即将工作流程中的工作如何前后组织在一起的逻辑和规则在计算机中以恰当的模型进行表示并对其实施计算。工作流要解决的主要问题是：为实现某个业务目标，在多个参与者之间利用计算机按某种预定规则自动传递文档、信息或者任务。工作流属于计算机支持的协同工作的一部分，后者是普遍地研究一个群体如何在计算机的帮助下实现协同工作的。工作流管理系统的功能是通过计算机技术的支持去定义、执行和管理工作流，协调工作流执行过程中工作之间以及群体成员之间的信息交互。工作流需要依靠工作流管理系统来实现。

[3] 现有工作流管理系统通常包括工作流定义工具和工作流引擎两大部分。工作流定义工具采用合适的建模技术来为工作流管理系统中的工作流程建模，工作流引擎则通过解析由工作流定义工具生成的流程定义信息来负责业务流程的生命周期管理，包括：流程实例创建、活动任务项生成以及流转路由控制等等。

[4] 随着工作流管理系统应用领域的不断扩大，各类工作流产品在建模问题上的弊端也日益突显。现有大多数工作流产品都是建立在WFMC（工作流管理联盟）提出的工作流参考模型基础上。虽然工作流参考模型中也承认在工作流的建模手段方面并不存在统一的方法，但是采用元数据的建模技术是人们普遍接受的最为简单高效的方法。元数据是工作流引擎所理解的流程定义数据。在工作流参考模型提出之时，这种基于元数据的建模方法是有积极意义的，通过各种定义工具很容易实现流程建模需求到元数据的转换。然而，随着应用领域的不断扩大，元数据建模方法所蕴含的建模范围过于死板的问题也日益突显。工作流管理系统的开发人员需要在系统开发之前就确定流程定义的建模需求并针对该

需求设计元数据集。不幸的是，在工作流管理系统的应用推广过程中，用户对流程建模的需求是不断变化的。这将使得工作流管理系统开发人员不得不扩充元数据并修改引擎代码以适应需求的变化。对于工作流管理系统的开发、维护及使用来说，这无疑都是一场灾难。因此无须修改引擎代码就能实现随需应变将是未来工作流管理系统的发展趋势。

对发明的公开

技术问题

- [5] 本发明主要针对现有工作流管理系统无法满足复杂多变的流程建模需求的问题，提出一种工作流管理系统及实现工作流定义工具的方法。

技术解决方案

- [6] 为解决其技术问题本发明提出了一种工作流管理系统，包括计算机和在计算机中的工作流定义工具和工作流引擎，工作流定义工具把流程直接表示为计算机可执行的流程定义代码，工作流引擎直接调用流程定义代码。

- [7] 本发明的工作流管理系统直接将流程表示为计算机可执行的代码，工作流引擎直接调用该代码而无需对流程定义进行解析，当工作流程变化时，仅需相应修改工作流定义工具而不用修改工作流引擎代码，大大地方便了工作流管理系统的开发、维护及使用。

- [8] 本发明还提出了一种实现工作流定义工具的方法，该方法把流程直接表示为计算机可执行的流程定义代码，包括：

[9] 步骤一：实现流程接口，流程接口定义流程的整体性功能；

[10] 步骤二：实现数据接口，数据接口定义数据的读写规则；

[11] 步骤三：实现活动接口，活动接口定义流程中每个活动的功能；

[12] 步骤四：实现任务项接口，任务项接口定义流程活动的具体任务。

有益效果

- [13] 本发明的方法把流程直接表示为计算机可执行的流程定义代码，可根据工作流程变化来灵活地实现工作流管理系统的工作流定义工具，大大地方便了工作流管理系统的开发、维护及使用。

附图说明

[14] 图1为本发明工作流管理系统的结构框图。

[15] 图2为本发明方法的流程图。

本发明的实施方式

[16] 图1为工作流管理系统的结构框图。工作流管理系统包括计算机和在计算机中的工作流定义工具2和工作流引擎1。工作流定义工具2负责生成流程定义信息，把流程直接表示为计算机可执行的流程定义代码。工作流引擎1直接调用流程定义代码并控制流程的执行。本发明的工作流定义工具2不是将流程表示成供计算机处理的数据，而是将其直接表示成计算机可执行的代码，引擎无需再对流程定义进行解析，直接调用流程定义代码即可。本发明在无需修改工作流引擎代码的前提下就能满足复杂的流程建模需求，真正达到随需应变的技术效果。彻底摆脱传统的采用元数据方式的流程建模技术。

[17] 通过充分总结各种工作流程建模需求，发现无论多复杂的流程定义，都可以归纳为四类接口。这里的接口是指对工作流程的功能性描述而不涉及功能的具体实现细节。如图1所示，这四类接口分别是流程接口21、活动接口22、数据接口23和任务项接口24。下面分别对各种接口进行详细描述。

[18] 流程接口21对流程的整体性功能进行定义。这些整体性功能又可分为候选执行者获取功能、流程启动功能和流程结束功能。候选执行者获取功能是指该流程得到流程启动者的方法，可以在该方法中实现各种各样的流程启动者的确定过程。流程启动功能是指该流程的启动过程，通常的流程启动都会创建一个相应的流程实例，当然也可以在此添加特有的启动操作过程。流程结束功能是指该流程结束后的收尾操作，通常包含日志的记录过程。

[19] 活动接口22对流程中每个活动的功能进行定义。在流程的建模过程中，一个流程往往会包含一系列的环节（称之为活动）和环节之间的迁移关系（连线关系）。流程定义需要对每一个活动进行定义，因而每一个活动都需要实现该接口。针对某一活动接口来说，该接口包括活动启动功能、活动结束功能和活动行为功能。活动启动功能是指活动的启动条件，通常依赖于前续活动到当前活动的迁移关系，当然也可以在此实现更为复杂的启动条件，例如表达式的添加、复合型的入线关系等。活动结束功能是指活动结束后的后续操作，通常为启动

后续活动，也可能包括对活动已使用资源的回收。活动行为功能是指在该活动执行过程中所执行的具体操作，通常包括活动实例的生成与任务项的生成操作。

- [20] 数据接口23对流程中每个数据的读写规则进行定义。流程包含若干流程数据，而每个活动的执行过程也就是对流程数据的操作过程。该接口包括读数据功能和写数据功能。读数据功能是指如何对流程数据进行读控制，例如可以对数据允许由哪些活动或用户来读进行控制。写数据功能是指对流程数据进行写控制，包含写权限的控制以及并发写入时的控制等等。
- [21] 任务项接口24对流程活动的具体任务进行定义。在此，本发明限定每一个流程活动有且只有一个任务项。这些任务包括获取任务项执行者、准备任务项与最终用户的操作接口(界面)、结束任务项及转发任务项。获取任务项执行者是指确定允许执行该任务的最终用户，也就是活动的参与者。准备任务项与最终用户的操作接口是指如何展现最终用户的操作界面，通常需要通过数据接口从引擎读入相关流程数据供用户查阅，也需要安排显示接口(界面)供用户输入数据并通过数据接口向引擎写入数据。结束任务项是指具体任务的结束操作，通常任务的结束将触发活动的结束操作。转发任务项是指将一个任务项从一个执行者转发至另一个执行者的过程。
- [22] 图2为本发明实现工作流定义工具的方法的流程图，图中的虚线框部分表示各个步骤中的子步骤。参见图2，该方法首先执行步骤S1实现流程接口，在该步骤中确定流程候选执行者、流程启动方式和流程结束方式。在步骤S1后为步骤S2实现数据接口，在该步骤中确定所有流程数据的读规则和写规则。在步骤S2后判断所有的流程数据是否已定义完，如果没有定义完则返回步骤S2，如果已定义完则执行步骤S3。在步骤S3实现活动接口中，确定流程中每个活动的功能，包括实现活动的启动方式、确定活动的执行内容和实现活动的结束方式。在步骤S3后执行步骤S4，实现各个流程活动对应的任务项接口，包括设定活动执行者、确定任务项操作界面、实现任务结束操作和实现任务转发方式。在步骤S4之后，判断所有活动是否都已定义完成，如果没有完成则返回步骤S3；如果已完成则结束。

[23] 从本质上说，流程定义的任务需求都是可以用代码来表达的。本发明的工作流定义工具可以采用直接编码或通过辅助工具这两种方式来将流程直接表示成计算机可执行的流程定义代码。在直接编码方式下，建模人员(具有编程经验)采用与工作流引擎实现相一致的编程语言来按照图2所示的过程依次实现所有的流程定义接口。此外，对于采用编码方式所带来的技术复杂度提高的问题，可以通过适当的中间辅助工具来帮助简化流程定义的过程。工作流管理系统的开发商还可以提供一定的中间辅助开发工具，以简化编码过程。这些辅助工具通常将常用的功能加以封装并以一定的方式供用户直接使用，例如可以将流程和活动的实例化操作以库的形式提供给建模人员，建模人员就可以直接使用库中的方法来实现相关接口。

工业实用性

[24] 本发明适于工业化大规模应用。

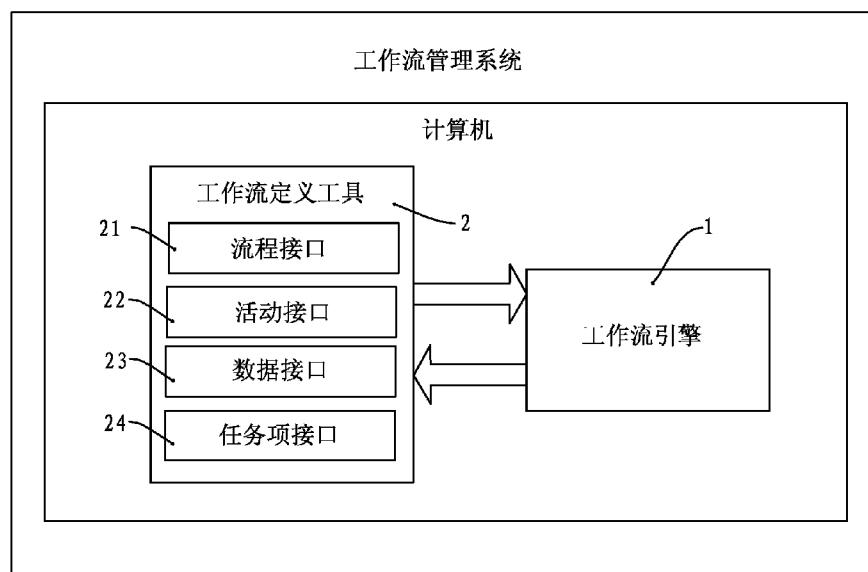
权利要求书

- [权利要求 1] 一种工作流管理系统，包括计算机和在所述计算机中的工作流定义工具和工作流引擎，其特征在于：
所述工作流定义工具把流程直接表示为计算机可执行的流程定义代码；
所述工作流引擎直接调用所述流程定义代码。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的工作流管理系统，其特征在于，所述工作流定义工具包括流程接口、活动接口、数据接口和任务项接口；
所述流程接口用于定义流程的整体性功能；
所述活动接口用于定义流程中每个活动的功能；
所述数据接口用于定义数据的读写规则；
所述任务项接口用于定义流程活动的具体任务。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的工作流管理系统，其特征在于，所述流程的整体性功能包括候选执行者获取功能、流程启动功能和流程结束功能。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述的工作流管理系统，其特征在于，所述流程中每个活动的功能包括活动启动功能、活动结束功能和活动行为功能。
- [权利要求 5] 根据权利要求2所述的工作流管理系统，其特征在于，所述具体任务包括获取任务项执行者、准备任务项与最终用户的操作接口、结束任务项以及转发任务项。
- [权利要求 6] 一种实现工作流定义工具的方法，其特征在于，所述方法把流程直接表示为计算机可执行的流程定义代码，包括：
步骤一：实现流程接口，所述流程接口定义流程的整体性功能；
步骤二：实现数据接口，所述数据接口定义数据的读写规则；
步骤三：实现活动接口，所述活动接口定义流程中每个活动的功能；
步骤四：实现任务项接口，所述任务项接口定义流程活动的具体

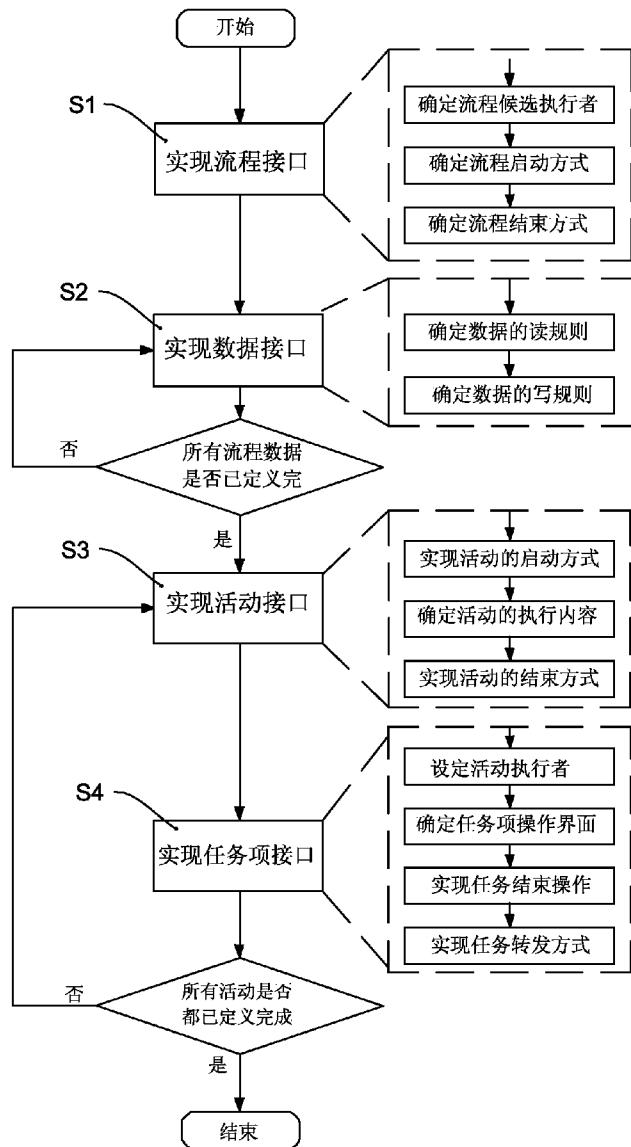
任务。

- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的实现工作流定义工具的方法，其特征在于，在所述步骤一中，确定流程候选执行者、流程启动方式和流程结束方式。
- [权利要求 8] 根据权利要求6所述的实现工作流定义工具的方法，其特征在于，在所述步骤三中，实现活动的启动方式、确定活动的执行内容以及实现活动的结束方式。
- [权利要求 9] 根据权利要求6所述的实现工作流定义工具的方法，其特征在于，在所述步骤四中，设定活动执行者、确定任务项操作界面、实现任务结束操作以及实现任务转发方式。

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/071607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/00 (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)

IPC: G06Q, 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;CNKI;IEE;CPRS:PROCESS DEFINITION? COMPUTER EXECUTABLE READABLE WORKFLOW? OBJECT?
MODEL? TOOL? ASSEMBLER? TRANSLAT+ REPRESENT+ DENOT+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 101661582 A (UYZH) 03 Mar. 2010(03.03.2010) the whole document	1-9
X	US 7370335 B1 (VIGN-N) 06 May 2008(06.05.2008)	1
Y	column 5, line 47–column 6, line 34 of the specification, and FIG. 2	2-5
X	US 5930512 A (IBMC) 27 Jul. 1999(27.07.1999)	6-9
Y	column 4, line 8–column 8, line 39, and column 15, lines 17–32 of the specification, the abstract, and figures 6,8	2-5
A	CN 101334865 A (IBMC) 31 Dec. 2008(31.12.2008)	1-9

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 11 Jun. 2010(11.06.2010)	Date of mailing of the international search report 01 Jul. 2010 (01.07.2010)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer HU, Yan Telephone No. (86-10)62412087

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2010/071607

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101661582 A	03.03.2010	none	
US 7370335 B1	06.05.2008	none	
US 5930512 A	27.07.1999	none	
CN 101334865 A	31.12.2008	US 2009006997 A	01.01.2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/071607

A. 主题的分类

G06Q 10/00 (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)

IPC: G06Q, 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;EPDOC;CNKI;IEE;CPRS:PROCESS DEFINITION? COMPUTER EXECUTABLE READABLE

WORKFLOW? OBJECT? MODEL? TOOL? ASSEMBLER? TRANSLAT+ REPRESENT+ DENOT+ 定义目标 定义模型 定义对象 定义工具 流程定义 过程定义 工作流

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 101661582 A (浙江大学) 03.3 月 2010(03.03.2010) 全文	1-9
X	US 7370335 B1 (VIGN-N) 06.5 月 2008(06.05.2008)	1
Y	说明书第 5 栏第 47 行—第 6 栏第 34 行, 以及图 2	2-5
X	US 5930512 A (IBMC) 27.7 月 1999(27.07.1999)	6-9
Y	明书第 4 栏第 8 行—第 8 栏第 39 行, 第 15 栏第 17-32 行, 摘要, 以及图 6,8	2-5
A	CN 101334865 A (国际商业机器公司) 31.12 月 2008(31.12.2008) 全文	1-9

 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

“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

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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

“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)

“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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“&” 同族专利的文件

“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

国际检索实际完成的日期 11.6 月 2010(11.06.2010)	国际检索报告邮寄日期 01.7 月 2010 (01.07.2010)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 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 胡燕 电话号码: (86-10) 62412087

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/071607

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101661582 A	03.03.2010	无	
US 7370335 B1	06.05.2008	无	
US 5930512 A	27.07.1999	无	
CN 101334865 A	31.12.2008	US 2009006997 A	01.01.2009