

(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
2023 年 9 月 14 日 (14.09.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/169072 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 16/36 (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/070481

(22) 国际申请日: 2023 年 1 月 4 日 (04.01.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210218897.X 2022 年 3 月 8 日 (08.03.2022) CN

(71) 申请人: 支付宝 (杭州) 信息技术有限公司 (ALIPAY (HANGZHOU) INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区西溪路 556 号 8 层 B 段 801-11, Zhejiang 310000 (CN)。

(72) 发明人: 何雨潇 (HE, Yuxiao); 中国浙江省杭州市西湖区西溪路 556 号 8 层 B 段 801-11, Zhejiang 310000 (CN)。

(74) 代理人: 北京亿腾知识产权代理事务所 (普通合伙) (E-TONE INTELLECTUAL PROPERTY FIRM (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国北京市

海淀区中关村紫金数码园 3 号楼 707, Beijing 100190 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

(54) Title: CONFIGURATION METHOD AND APPARATUS, AND ANALYSIS METHOD AND APPARATUS FOR ENTITIES IN KNOWLEDGE GRAPH

(54) 发明名称: 知识图谱中实体的配置方法、分析方法及装置

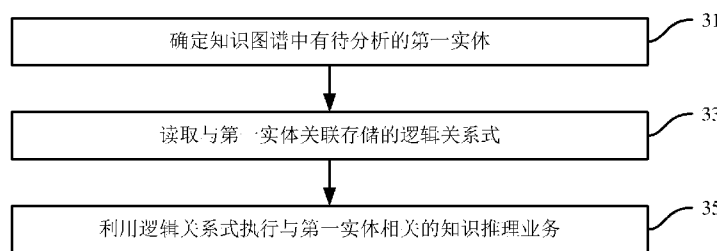


图 3

- 31 Determine that there is a first entity to be analyzed in a knowledge graph
33 Read a logic relation stored in association with the first entity
35 Execute, by using the logic relation, a knowledge reasoning service related to the first entity

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide an analysis method and apparatus for entities in a knowledge graph. The method comprises: determining that there is a first entity to be analyzed in a knowledge graph; reading a logic relation stored in association with the first entity, wherein the logic relation is used for indicating constraint information of the first entity; and executing, by using the logic relation, a knowledge reasoning service related to the first entity.

(57) 摘要: 本说明书实施例中提供了一种知识图谱中实体的分析方法及装置。该方法包括: 确定知识图谱中有待分析的第一实体; 读取与所述第一实体关联存储的逻辑关系式, 所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息; 利用所述逻辑关系式执行与所述第一实体相关的知识推理业务。

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))。

知识图谱中实体的配置方法、分析方法及装置

本申请要求于2022年03月08日提交中国国家知识产权局、申请号为202210218897.X、
5 申请名称为“知识图谱中实体的配置方法、分析方法及装置”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

10 本说明书一个或多个实施例涉及计算机领域，尤其涉及一种知识图谱中实体的配置方
法、分析方法及装置。

背景技术

知识图谱（Knowledge Graph）的建模过程依赖本体知识组成的语义网络，其中本体知
识可以利用 SPO（Subject-Predicate-Object）三元组来表示，用于描述两个不同实体（概念
15 或对象）间的关系。知识图谱中作为节点的实体是语义网络中作为节点的实体的实例，换
而言之即语义网络中的实体实质上是知识图谱中的实体所属的实体类别。

希望有一种新的技术方案，以期有利于更好的实现基于知识图谱的知识推理业务。

发明内容

20 本说明书一个或多个实施例中提供了一种知识图谱中实体的配置方法、分析方法及装
置。

第一方面，提供了一种知识图谱中实体的配置方法，包括：获取知识图谱中第一实体
的逻辑关系式，其中所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息；将所述逻辑关系
式与所述第一实体关联存储。

25 在一种可能的实施方式中，所述逻辑关系式中包括若干运算表达式；相邻运算表达式
之间通过逻辑运算符连接。

在一种可能的实施方式中，所述若干运算表达式中包括第一运算表达式，用于指示所
述第一实体允许依赖的第二实体和/或所述第二实体所属的实体类别。

30 在一种可能的实施方式中，所述第一运算表达式中包括若干标识信息，单个所述标识
信息用于指示所述第一实体允许依赖的一个第二实体和/或该第二实体所属的实体类别；相
邻标识信息之间通过逻辑运算符连接。

在一种可能的实施方式中，所述标识信息包括其对应的第二实体的主键；或者，所述
标识信息包括其对应的实体类别的主键；或者，所述标识信息包括其对应的第二实体的主
键和该第二实体所属的实体类别的主键。

35 在一种可能的实施方式中，所述若干运算表达式中包括第二运算表达式，用于指示所
述第一实体禁止依赖的第三实体和/或所述第三实体所属的实体类别。

在一种可能的实施方式中，所述若干运算表达式中包括第三运算表达式，用于指示所
述第一实体依赖的第二实体的属性信息需要满足的条件。

在一种可能的实施方式中，所述第三运算表达式中包括若干子运算式；相邻子运算式

之间通过逻辑运算符连接。

在一种可能的实施方式中，所述子运算式中包括依次排列的属性名称、关系运算符和条件对象，所述关系运算符指示与所述属性名称对应的属性信息和所述条件对象之间的运算关系。

- 5 在一种可能的实施方式中，所述逻辑关系式作为所述第一实体的语义规则属性与所述第一实体关联存储。

第二方面，提供了一种知识图谱中实体的分析方法，包括：确定知识图谱中有待分析的第一实体；读取与所述第一实体关联存储的逻辑关系式，所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息；利用所述逻辑关系式执行与所述第一实体相关的知识推理业务。

- 10 在一种可能的实施方式中，所述逻辑关系式中包括若干运算表达式；相邻运算表达式之间通过逻辑运算符连接。

在一种可能的实施方式中，所述若干运算表达式中包括第一运算表达式，用于指示所述第一实体允许依赖的第二实体和/或所述第二实体所属的实体类别。

- 15 在一种可能的实施方式中，所述第一运算表达式中包括若干标识信息，单个所述标识信息用于指示所述第一实体允许依赖的一个第二实体和/或该第二实体所属的实体类别；相邻标识信息之间通过逻辑运算符连接。

在一种可能的实施方式中，所述标识信息包括其对应的第二实体的主键；或者，所述标识信息包括其对应的实体类别的主键；或者，所述标识信息包括其对应的第二实体的主键和该第二实体所属的实体类别的主键。

- 20 在一种可能的实施方式中，所述若干运算表达式中包括第二运算表达式，用于指示所述第一实体禁止依赖的第三实体和/或所述第三实体所属的实体类别。

在一种可能的实施方式中，所述若干运算表达式中包括第三运算表达式，用于指示所述第一实体依赖的第二实体的属性信息需要满足的条件。

- 25 在一种可能的实施方式中，所述第三运算表达式中包括若干子运算式；相邻子运算式之间通过逻辑运算符连接。

在一种可能的实施方式中，所述子运算式中包括依次排列的属性名称、关系运算符和条件对象，所述关系运算符指示与所述属性名称对应的属性信息和所述条件对象之间的运算关系。

- 30 在一种可能的实施方式中，所述逻辑关系式作为所述第一实体的语义规则属性与所述第一实体关联存储。

第三方面，提供了一种知识图谱中实体的配置装置，包括：数据获取单元，配置为获取知识图谱中第一实体的逻辑关系式，其中所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息；存储处理单元，配置为将所述逻辑关系式与所述第一实体关联存储。

- 35 第四方面，提供了一种知识图谱中实体的分析装置，包括：实体确定单元，配置为确定知识图谱中有待分析的第一实体；数据读取单元，配置为读取与所述第一实体关联存储的逻辑关系式，所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息；分析处理单元，配置为利用所述逻辑关系式执行与所述第一实体相关的知识推理业务。

第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序/指令，当所述计算机程序/指令在计算设备中执行时，计算设备执行上述第一方面或第二方面中任一项所述

的方法。

第六方面，提供了一种计算设备，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序/指令，当所述处理器执行所述计算机程序/指令时，所述处理器实现上述第一方面或第二方面中任一项所述的方法。

通过本说明书一个或多个实施例中提供的方法及装置，通过将用于指示知识图谱中实体的约束信息的逻辑关系式与该实体关联存储，提升了知识图谱的语义完备度。在基于知识图谱执行知识推理业务的过程中，对于知识图谱中任意有待分析的第一实体而言，可以利用与该第一实体关联存储的逻辑关系式执行与该第一实体相关的知识推理业务，从而可以更好的实现基于知识图谱执行知识推理业务。

附图说明

为了更清楚地说明本说明书实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图 1 为本说明书实施例中示例性提供的知识图谱的示意图；

图 2 为本说明书实施例中提供的一种知识图谱中实体的配置方法的流程图；

图 3 为本说明书实施例中提供的一种知识图谱中实体的分析方法的流程图；

图 4 为本说明书实施例中提供的一种知识图谱中实体的配置装置的示意图；

图 5 为本说明书实施例中提供的一种知识图谱中实体的分析装置的示意图。

具体实施方式

下面结合附图，对本说明书所提供的各个非限制性实施例进行详细描述。

知识图谱是以图的形式描述客观世界中实体及实体间关系的知识库，它是所有概念及其语义关系的集合，是知识和知识结构的形式化表征。知识图谱通常使用资源描述框架来描述数据，包括节点、边和节点的属性，其以三元组的形式表示和存储实例，建立不同实例之间的语义链接，并以结构化形式描述客观概念、实体及其关系。

知识图谱能够很直观地表达实体和实体间的关联关系，然而其无法直观表达出实体间的关联关系成立的约束性规则；换言之即对于知识图谱中的单个实体而言，知识图谱无法表达该实体与其它实体间的关联关系成立的约束性规则，其中该实体的约束性规则也可表述为该实体的约束信息。资源描述框架（resource description framework, RDFS）语言和 网络本体语言（Web Ontology Language, OWL）等通常能够在模型层定义某个关联关系对于其两端实体类型的约束，无法在实例这个粒度上描述相同或不同实体类别下的不同实例具有不同的约束规则，而缺失这样的约束规则将会导致某些关联关系的语义无法在知识图谱上进行完整表达，进而导致无法基于知识图谱直接的进行相应知识推理业务。

举例来说，知识图谱中可以表达“轮胎是轿车的组成部分”这个关系，我们能够通过这个关系知道轮胎是轿车的组成部分，但轿车必须有 4 个轮胎这样的语义约束就无法通过知识图谱表达。类似无法表达的情况还有比如轿车有很多的组成部分，但有些组成部分是构成轿车的必要条件，只有同时拥有这些组成部分才能构成轿车。更具体地，请参见图 1 示

例性提供的用于核保或核赔业务的知识图谱，甲状腺属于实体类型“检查对象”的实例，超声检查和病理检查属于实体类型“检查类型”的实例，形态规则、弥漫性肿大、表面光滑、边界清晰和位置扩散均是属于实体类型“检查特征”的实例，甲状腺肿是属于实体类型“病症”的实例；甲状腺肿的超声检查特征与表面光滑和弥漫性肿大相关，且其病例检查特征与位置扩散相关，然而在知识图谱中并未体现甲状腺肿依赖的实体是“弥漫性肿大”、“表面光滑”和“位置扩散”而并不依赖其它实体，导致无法基于知识图谱直接执行相关于“甲状腺肿”的知识推理业务。

鉴于以上问题，本说明书实施例中提供了一种知识图谱中实体的分析方法及装置。通过将用于指示知识图谱中实体的约束信息的逻辑关系式与该实体关联存储，提升了知识图谱的语义完备度。在基于知识图谱执行知识推理业务的过程中，对于知识图谱中任意有待分析的第一实体而言，可以利用与该第一实体关联存储的逻辑关系式执行与该第一实体相关的知识推理业务，从而可以更好的实现基于知识图谱执行知识推理业务。

图2为本说明书实施例中提供的一种知识图谱中实体的配置方法的流程图。该方法可以由任何具有计算/处理能力的装置、设备或设备集群执行。如图2所示，该方法至少可以包括如下步骤21和步骤23。

首先，在步骤21，获取知识图谱中第一实体的逻辑关系式。其中，该逻辑关系式用于指示第一实体的约束信息。

对于知识图谱中的不同实体，其通常可以具有不同的约束信息；约束信息可以由用户提供，更具体地说逻辑关系式可以由用户直接提供或者通过对用户提供的表征约束信息的文本数据进行语义分析以生成。对于任意的第一实体的约束信息，具体可以包括但不限于如下各项信息中的至少一项：该第一实体允许依赖的若干实体、该第一实体允许依赖的若干实体各自所属的实体类别、该第一实体禁止依赖的若干实体、该第一实体禁止依赖的若干实体各自所属的实体类别、该第一实体依赖的若干实体各自的属性信息需要满足的条件。

逻辑关系式中可以包括若干运算表达式。当存在多个运算表达式的情况下，相邻运算表达式之间可以通过逻辑运算符连接，其中逻辑运算符可以包括但不限于“和”、“或”、“and”、“or”等表征逻辑关系的运算符。示例性的，逻辑关系式的形态例如为“expression Op expression”，其中“expression”表征该逻辑关系式所包含的运算表达式，“Op”表征用于连接相邻运算表达式的逻辑运算符。需要特别说明的是，“expression”自身还可以嵌套若干用于表征存在逻辑关系的运算表达式“expression”，例如某个逻辑关系式 expression_1 可能等于 expression_2 Op expression_3；此外还可以通过特殊符号定义逻辑关系式的优先级，例如依次连接的若干逻辑关系式可以位于表征其具有更高运算优先级的圆弧括号中，具体形态例如为 expression_4 and (expression_2 or expression_3)。

在一种可能的实施方式中，若干运算表达式中包括第一运算表达式，用于指示第一实体允许依赖的第二实体和/或该第二实体所属的实体类别。换言之该第一运算表达式可以用于指示知识图谱中以第一实体为终点的联通路径上需要经过的实体和/或需要经过的实体所属的实体类别。在一个较为具体的示例中，第一运算表达式中包括若干标识信息，单个标识信息用于指示第一实体允许依赖的一个第二实体和/或该第二实体所属的实体类别；相邻标识信息之间通过逻辑运算符连接。更具体地说，单个标识信息可以包括其对应的第二实体的主键/名称；或者，单个标识信息包括其对应的实体类别的主键/名称；或者，单

个标识信息包括其对应的第二实体的主键/名称和该第二实体所属的实体类别的主键/名称。

举例来说，第一运算表达式的形态例如为 Entity_1 Op Entity_2 Op.....Entity_n，其中 Entity_1~ Entity_n 用于表征 n 个标识信息。对于 Entity_1~ Entity_n 中任意的第 i 个标识信息 Entity_i 而言，其可以指示第一实体依赖的第 i 个实体，例如 Entity_i 为第 i 个实体的主键/名称；或者，其可以指示第一实体依赖的第 i 个实体所属的实体类别，例如 Entity_i 为第 i 个实体所属的实体类别的主键；或者，其可以指示第一实体依赖的第 i 个实体以及该第 i 个实体所属的实体类别，例如 Entity_i 由第 i 个实体的主键和第 i 个实体所属的实体类别的主键拼接而成，其中实体的主键和其所属实体类别的主键之间通过特定分隔符分隔。

以前述图 1 示例的知识图谱为例，甲状腺肿的超声检查特征与表面光滑和弥漫性肿大相关，且其病理检查特征与位置扩散相关。那么用于指示“甲状腺肿”的约束信息的逻辑关系式，例如可以包括用于指示其依赖的各个实体以及其依赖的各个实体各自所属的实体类别的运算表达式：检查对象_甲状腺 and 检查特征_弥漫性肿大 and 检查特征_表面光滑 and 检查特征_位置扩散 and 检查类型_超声检查 and 检查类型_病理检查。

在一种可能的实施方式中，若干运算表达式中包括第二运算表达式，用于指示第一实体禁止依赖的第三实体和/或该第三实体所属的实体类别。举例来说，可利用第三实体的主键和/或第三实体所属的实体类别的主键，构建与前述第一运算表达式结构相似的中间表达式，然后通过在该中间表达式前增加表征非运算的特殊符号例如“！”来实现指示第一实体禁止依赖的第三实体和/或该第三实体所属的实体类别；或者，还可以通过在第三实体的主键和/或第三实体所属的实体类别的主键前增加表征非运算的特殊符号例如“！”，进而利用增加特殊符号后的各个主键构成与前述第一运算表达式结构相同的第二运算表达式。

以前述图 1 示例的知识图谱为例，甲状腺肿的超声检查结果与形态规则和边界清晰无关，即甲状腺肿并不依赖于前述两个实体。那么用于指示“甲状腺肿”的约束信息的逻辑关系式，例如可以包括用于指示其禁止依赖的各个实体以及其禁止依赖的各个实体各自所属的实体类别的运算表达式：！（检查特征_形态规则 and 检查特征_边界清晰）；或者，！检查特征_形态规则 and ！检查特征_边界清晰。

在一种可能的实施方式中，若干运算表达式中包括第三运算表达式，用于指示第一实体依赖的第二实体的属性信息需要满足的条件。其中该第三运算表达式中可以包括若干子运算式，相邻子运算式之间通过逻辑运算符连接。

单个子运算式中可以包括依次排列的属性名称、关系运算符和条件对象，关系运算符指示与属性名称对应的属性信息和条件对象之间的运算关系。关系运算符具体例如为“in”、“>”、“>=”、“<”、“<=”、“==”、“!=”或者“contains”等等。单个子运算式的形态例如为 Entity_Property Op Object 或者 Property Op Object，其中 Property 表征属性名称、Op 表征关系运算符、Object 表征条件对象，Entity 表征第一实体依赖的第二实体所属的实体类别的主键。Object 通常可以为数值、字符串或数组，其中数组仅用于支持与关系运算符“in”进行组合以表示与属性名称对应的属性信息的取值位于该数组中。

举例来说，知识图谱中的实体张三属于实体类型自然人，其存在关联关系连接到属于实体类型人群的实体农村男青年。农村男青年的约束信息并没有在知识图谱中体现，实际上农村男青年主要跟自然人的几个属性相关，比如“性别是男性，年龄在 15 到 30 之间，户口类型是农村户口”。那么用于指示农村男青年的约束信息的逻辑关系式，例如可以包括第

三运算表达式：自然人_性别== "男性" and (自然人_年龄>=15 and 自然人_年龄<=30) and 自然人_户口类型 == "农村"。

接着，在步骤 23，将逻辑关系式与第一实体关联存储。例如通过在该第一实体的模型层扩展语义规则（semantic rule）属性，该逻辑关系式作为第一实体的语义规则属性与第一实体关联存储，以便后续过程中可以从该第一实体的语义规则属性字段读取其关联的逻辑关系式，并利用该逻辑关系式执行相关于第一实体的知识推理业务。

具体地，请参照图 3，图 3 为本说明书实施例中提供的一种知识图谱中实体的分析方法的流程图。该方法可以由任何具有计算/处理能力的装置、设备或设备集群执行。如图 3 所示，该方法至少可以包括如下步骤 31~步骤 35。

首先，在步骤 31，确定知识图谱中有待分析的第一实体。

用户可通过终端发起包含业务数据的查询请求，该业务数据通常可以是非结构化数据、半结构化数据或者结构化数据，例如该业务数据可以是图片、文本或者经过自然语言处理（Natural Language Processing, NLP）得到的具有特定格式的表格或文档。可以通过实体识别或者其它数据处理方式从该业务数据中确定出若干实体，从而可以在知识图谱中将确定的若干实体分别作为有待分析的第一实体，或者在知识图谱中将与该若干实体存在联通路径的实体确定为有待分析的第一实体。以前述的核保业务或核赔业务为例，其涉及的业务数据例如可以为与甲状腺相关的体检报告，第一实体例如为前述示例的“甲状腺肿”。

接着，在步骤 33，读取与第一实体关联存储的逻辑关系式。其中，该逻辑关系式用于指示第一实体的约束信息，其具体结构可参照前文的对逻辑关系式的相关描述，这里不再赘述。步骤 23 中具体可以从该第一实体的语义规则属性字段读取其关联的逻辑关系式。

最后，在步骤 35，利用逻辑关系式执行与第一实体相关的知识推理业务。

以前述示例的核保业务或核赔业务为例，其在执行过程中可能需要基于图 1 所示的知识图谱和用户的体检报告，推理用户是否存在疾病甲状腺肿，该过程中则涉及相关于实体甲状腺肿的知识推理。此种情况下，可以通过对体检报告进行实体识别及其它处理，提取体检报告中包含的若干实体、该若干实体各自所属的实体类型以及各自的属性信息等等，通过将从体检报告中提取的前述各项信息与甲状腺肿关联存储的逻辑关系式进行匹配，如果匹配则可推理出用户可能患有疾病甲状腺肿，后续可能从知识图谱中抽取包含甲状腺肿的联通路径，决策是否允许用户参保或是否允许对用户理赔等。

虽然前面已经对知识推理业务进行了示例性描述，然而可以理解的是知识推理业务具体还可能为属于其它具体技术场景中的业务，例如可能将用户的年龄、性别、户口类型等属性信息与前述示例性描述的实体“农村男青年的”关联存储的逻辑关系式进行匹配，基于匹配结果决策相关用户是否属于实体“农村男青年”指示的人群分类。

在一些实施例中，当响应于用户通过终端对知识图谱发起的查询请求，向终端返回相应的信息以在终端显示知识图谱时，可以同时向终端返回知识图谱中包含第一实体在内的各个实体各自的逻辑关系式，使得每个实体各自关联的逻辑关系式也在终端进行显示，从而使得用户在通过终端查询知识图谱时，同时了解到知识图谱中各实体的约束信息。

与前述方法实施例基于相同的构思，本说明书实施例中还提供了一种知识图谱中实体的配置装置。如图 4 所示，该装置包括：数据获取单元 41，配置为获取知识图谱中第一实体的逻辑关系式，其中所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息；存储处理单元

43, 配置为将所述逻辑关系式与所述第一实体关联存储。

与前述方法实施例基于相同的构思, 本说明书实施例中还提供了一种知识图谱中实体的分析装置。如图 5 所示, 该装置包括: 实体确定单元 51, 配置为确定知识图谱中有待分析的第一实体; 数据读取单元 53, 配置为读取与所述第一实体关联存储的逻辑关系式, 所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息; 分析处理单元 55, 配置为利用所述逻辑关系式执行与所述第一实体相关的知识推理业务。

本领域技术人员应该可以意识到, 在上述一个或多个示例中, 本说明书所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以将这些功能所对应的计算机程序存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令/代码进行传输, 以便这些功能所对应的计算机程序被计算机执行时, 通过计算机实现本说明书任意一个实施例中所述的方法。

本说明书实施例中还提供了一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序/指令, 当所述计算机程序/指令在计算设备中执行时, 计算设备执行本说明书任意一个实施例中提供的知识图谱中实体的分析方法, 或者实现本说明书任意一个实施例中提供的知识图谱中实体的配置方法。

本说明书实施例中还提供了一种计算设备, 包括存储器和处理器, 所述存储器中存储有计算机程序/指令, 所述处理器执行所述计算机程序/指令时, 实现本说明书任意一个实施例中提供的知识图谱中实体的分析方法, 或者实现本说明书任意一个实施例中提供的知识图谱中实体的配置方法。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述, 各个实施例中相同、相似的部分互相参见即可, 每个实施例中重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其, 对于装置实施例而言, 由于其基本相似于方法实施例, 所以描述的比较简单, 相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

上述对本说明书特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下, 在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外, 在附图中描绘的过程不一定要示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中, 多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

以上所述的具体实施方式, 对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明, 所应理解的是, 以上所述仅为本发明的具体实施方式而已, 并不用于限定本发明的保护范围, 凡在本发明的技术方案的基础之上, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包括在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种知识图谱中实体的配置方法，包括：

获取知识图谱中第一实体的逻辑关系式，其中所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息；

将所述逻辑关系式与所述第一实体关联存储。

2. 一种知识图谱中实体的分析方法，包括：

确定知识图谱中有待分析的第一实体；

读取与所述第一实体关联存储的逻辑关系式，所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息；

利用所述逻辑关系式执行与所述第一实体相关的知识推理业务。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其中，所述逻辑关系式中包括若干运算表达式；相邻运算表达式之间通过逻辑运算符连接。

4. 根据权利要求3所述的方法，其中，所述若干运算表达式中包括第一运算表达式，用于指示所述第一实体允许依赖的第二实体和/或所述第二实体所属的实体类别。

5. 根据权利要求4所述的方法，其中，所述第一运算表达式中包括若干标识信息，单个所述标识信息用于指示所述第一实体允许依赖的一个第二实体和/或该第二实体所属的实体类别；相邻标识信息之间通过逻辑运算符连接。

6. 根据权利要求5所述的方法，其中，所述标识信息包括其对应的第二实体的主键；或者，所述标识信息包括其对应的实体类别的主键；或者，所述标识信息包括其对应的第二实体的主键和该第二实体所属的实体类别的主键。

7. 根据权利要求3所述的方法，其中，所述若干运算表达式中包括第二运算表达式，用于指示所述第一实体禁止依赖的第三实体和/或所述第三实体所属的实体类别。

8. 根据权利要求3所述的方法，其中，所述若干运算表达式中包括第三运算表达式，用于指示所述第一实体依赖的第二实体的属性信息需要满足的条件。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中，所述第三运算表达式中包括若干子运算式；相邻子运算式之间通过逻辑运算符连接。

10. 根据权利要求9所述的方法，其中，所述子运算式中包括依次排列的属性名称、关系运算符和条件对象，所述关系运算符指示与所述属性名称对应的属性信息和所述条件对象之间的运算关系。

11. 根据权利要求1或2所述的方法，其中，所述逻辑关系式作为所述第一实体的语义规则属性与所述第一实体关联存储。

12. 一种知识图谱中实体的配置装置，包括：

数据获取单元，配置为获取知识图谱中第一实体的逻辑关系式，其中所述逻辑关系式用于指示所述第一实体的约束信息；

存储处理单元，配置为将所述逻辑关系式与所述第一实体关联存储。

13. 一种知识图谱中实体的分析装置，包括：

实体确定单元，配置为确定知识图谱中有待分析的第一实体；

数据读取单元，配置为读取与所述第一实体关联存储的逻辑关系式，所述逻辑关系式

用于指示所述第一实体的约束信息；

分析处理单元，配置为利用所述逻辑关系式执行与所述第一实体相关的知识推理业务。

14. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，当所述计算机程序在计算设备中执行时，计算设备执行权利要求 1-11 中任一项所述的方法。

15. 一种计算设备，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时，实现权利要求 1-11 中任一项所述的方法。

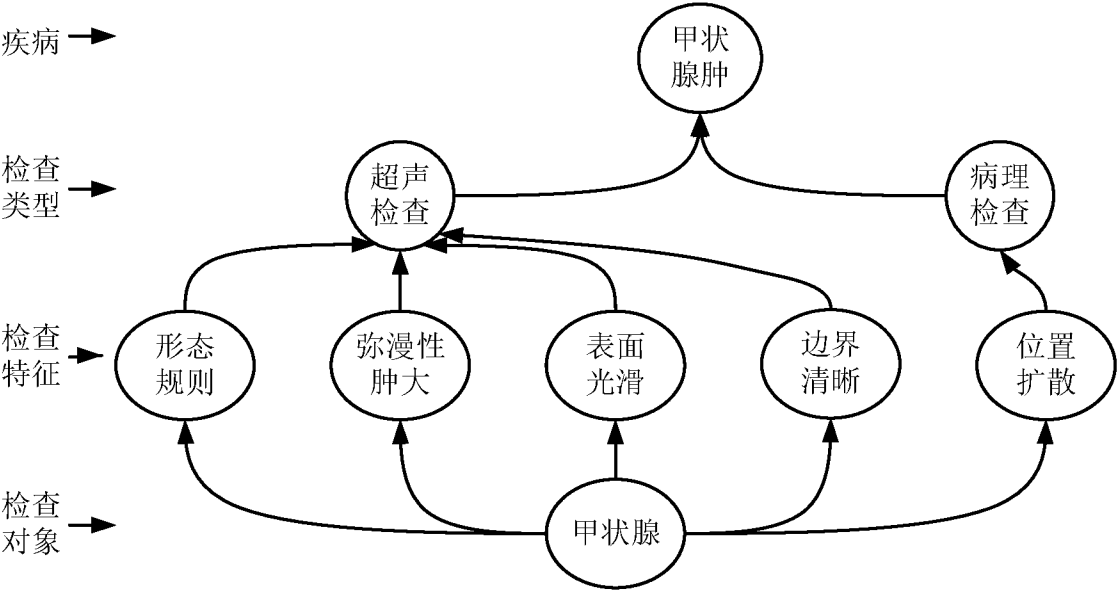


图 1

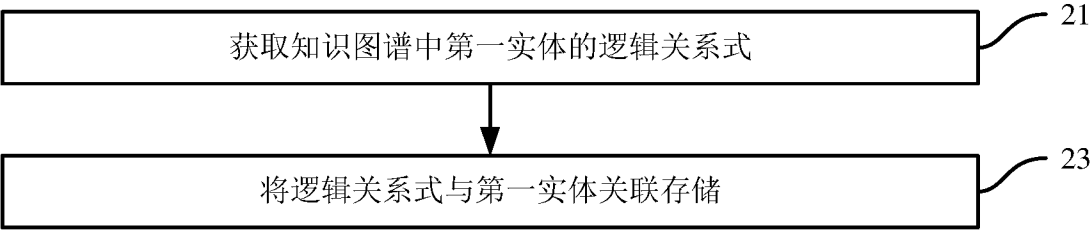


图 2

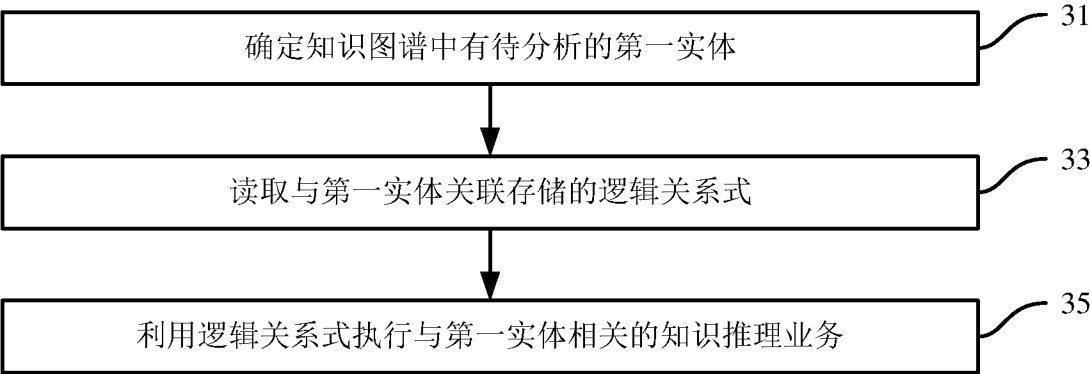


图 3

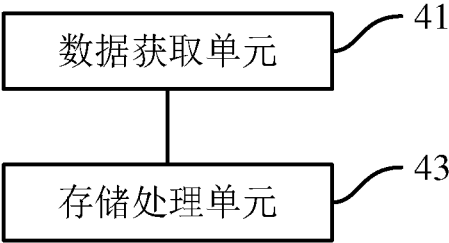


图 4

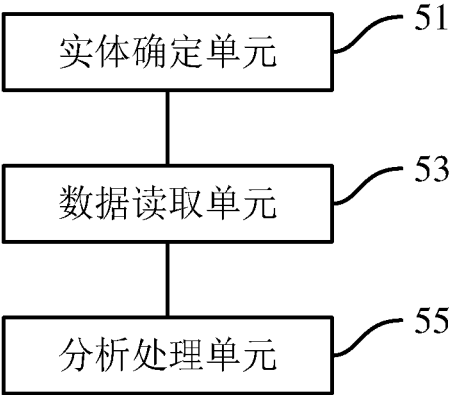


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/070481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F16/36(2019.01)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: 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)

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 知识图谱, 实体, 约束, 属性, 逻辑, 运算, 依赖, 表达式, knowledge graph, entity, constrain, logic+, depend, restriction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114297411 A (ALIPAY (HANGZHOU) INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 April 2022 (2022-04-08) claims 1-15, and description, paragraphs [0037]-[0062]	1-15
X	CN 112732940 A (YIDUCLOUD (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 April 2021 (2021-04-30) description, paragraphs [0038]-[0108], and figures 3 and 5	1-15
A	CN 109508381 A (BEIJING GRIDSUM TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 March 2019 (2019-03-22) entire document	1-15
A	CN 113868433 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.) 31 December 2021 (2021-12-31) entire document	1-15
A	WO 2018226404 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC.) 13 December 2018 (2018-12-13) entire document	1-15



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

16 March 2023

Date of mailing of the international search report

22 March 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/070481

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114297411	A	08 April 2022	None			
CN	112732940	A	30 April 2021	WO	2022151811	A1	21 July 2022
CN	109508381	A	22 March 2019	None			
CN	113868433	A	31 December 2021	None			
WO	2018226404	A1	13 December 2018	CN	109033063	A	18 December 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/070481

A. 主题的分类

G06F16/36 (2019.01) 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: 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))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 知识图谱, 实体, 约束, 属性, 逻辑, 运算, 依赖, 表达式, knowledge graph, entity, constrain, logic+, depend, restriction

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 114297411 A (支付宝 (杭州) 信息技术有限公司) 2022年4月8日 (2022 - 04 - 08)
权利要求1-15, 说明书第[0037]-[0062]段

1-15

X

CN 112732940 A (医渡云 (北京) 技术有限公司) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30)
说明书第[0038]-[0108]段, 附图3、5

1-15

A

CN 109508381 A (北京国双科技有限公司) 2019年3月22日 (2019 - 03 - 22)
全文

1-15

A

CN 113868433 A (联想 (北京) 有限公司) 2021年12月31日 (2021 - 12 - 31)
全文

1-15

A

WO 2018226404 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 2018年12月13日
(2018 - 12 - 13)
全文

1-15

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年3月16日

国际检索报告邮寄日期

2023年3月22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

王伟

电话号码 (+86) 010-53961525

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/070481

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	114297411	A	2022年4月8日	无			
CN	112732940	A	2021年4月30日	WO	2022151811	A1	2022年7月21日
CN	109508381	A	2019年3月22日	无			
CN	113868433	A	2021年12月31日	无			
WO	2018226404	A1	2018年12月13日	CN	109033063	A	2018年12月18日