



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115687587 A

(43) 申请公布日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202211350422.2

(22) 申请日 2022.10.31

(71) 申请人 软通智慧科技有限公司

地址 430070 湖北省武汉市洪山区文化路
553号李桥创意大厦

(72) 发明人 宋朝宁 邹根 王朝华 袁振杰
李庆 雒东梅

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
专利代理师 苏舒音

(51) Int. Cl.

G06F 16/332 (2019.01)

G06F 16/36 (2019.01)

G06F 16/387 (2019.01)

H04L 67/125 (2022.01)

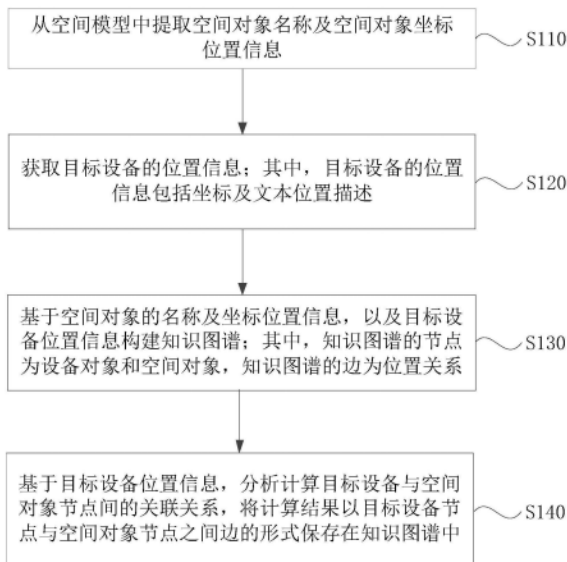
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于位置信息的物联网设备与空间对象
关联匹配方法、装置、设备及介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法、装置、设备及介质。该方法包括：从空间模型中提取空间对象的名称及坐标位置信息；获取目标设备的位置信息，包括坐标及文本位置描述；基于所述空间对象的名称及坐标位置信息，以及目标设备位置信息构建知识图谱；所述知识图谱的节点为设备对象和空间对象，所述知识图谱的边为位置关系；基于目标设备位置信息分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系，将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中。本技术方案，能够快速建立物联网平台设备对象与城市信息模型基础平台空间模型对象的之间的关联，降低人工建立关联的时间成本。



1. 一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法,包括:
 - 从空间模型中提取空间对象名称及空间对象坐标位置信息;
 - 获取目标设备的位置信息;其中,所述目标设备的位置信息包括坐标及文本位置描述;
 - 基于所述空间对象的名称及坐标位置信息,以及目标设备位置信息构建知识图谱;其中,所述知识图谱的节点为设备对象和空间对象,所述知识图谱的边为位置关系;
 - 基于所述目标设备位置信息分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系,将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从空间模型中提取空间对象名称及空间对象坐标位置信息,包括:
 - 从预先获得的空間模型文件中获取图层信息,并从图层中提取空间对象的名称及坐标位置;
 - 和/或,
 - 从外部地理信息数据源中获取空间对象的名称和坐标位置。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 若所述空间对象同时存在于所述空間模型文件中与所述外部地理信息数据源中,则采用实体对齐技术,对空间对象的不同数据源进行对齐处理,得到空间对象的名称和坐标位置。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取目标设备的位置信息,包括:
 - 通过预设数据接口从目标数据管理平台中获取目标设备的属性数据;
 - 从所述属性数据中读取目标设备的位置信息。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述目标设备的位置信息包括文字位置描述和坐标位置描述;
 - 若为文字位置描述,则通过自然语言处理模型抽取出空间对象实体;
 - 若为坐标位置描述,则对坐标系进行统一转换。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述自然语言处理模型是基于通用预训练自然语言处理模型,在地理空间数据集上进行的微调训练后得到的。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述目标设备位置信息,分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系,将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中,包括:
 - 若所述目标设备的位置信息同时包括文字位置描述和坐标位置描述,则分别对文字位置描述得到的位置信息和坐标位置描述得到的位置信息与所述知识图谱中节点进行关联,得到第一关联关系和第二关联关系;
 - 对所述第一关联关系和所述第二关联关系进行加权处理,以得到目标设备与空间对象的关联概率值;
 - 基于所述关联概率值,在知识图谱中的目标设备节点与空间对象节点之间添加边。
8. 一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配装置,其特征在于,包括:
 - 空间对象名称及坐标位置获取模块,用于从空间模型中提取空间对象的名称以及坐标位置信息;
 - 目标设备位置信息获取模块,用于获取目标设备的位置信息;其中,所述目标设备的位

置信息包括坐标及文本位置描述；

知识图谱构建模块,基于所述空间对象的名称及坐标位置信息,以及目标设备位置信息构建知识图谱;其中,所述知识图谱的节点为设备对象和空间对象,所述知识图谱的边为位置关系;

目标设备匹配关联模块,基于所述目标设备位置信息分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系,将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中。

9. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序,所述计算机程序被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1-7中任一项所述的基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使处理器执行时实现权利要求1-7中任一项所述的基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法。

一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法、装置、设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网技术领域,尤其涉及一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法、装置、设备及介质。

背景技术

[0002] 随着城市化进程加快和城市信息模型技术的发展,各地智慧城市的建设如火如荼。智慧城市是运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息集成技术,促进城市规划、建设、管理和服务智慧化的新理论和新模式。智慧城市应用中,将物联网设备感知数据与静态城市物理模型融合是许多下游应用的基础。要进行数据融合,就必须建立物联平台设备对象与城市信息模型基础平台空间模型的之间的关联。如何快速建立物联平台设备对象与城市信息模型基础平台空间模型对象的之间的关联,是智慧城市建设亟需解决的一个问题。

[0003] 目前主要的方案采用业务人员人工操作建立物联平台设备对象与城市信息模型基础平台空间模型的之间的关联。然而,当设备数量较多时,人工操作效率较低,需要耗费大量人工与时间成本。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法、装置、设备及介质,能够快速建立物联平台设备对象与城市信息模型基础平台空间模型的之间的关联,降低人工建立关联的时间成本。

[0005] 根据本发明的一方面,提供了一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法,所述方法包括:

[0006] 从空间模型中提取空间对象名称及空间对象坐标位置信息;

[0007] 获取目标设备的位置信息;其中,所述目标设备的位置信息包括坐标及文本位置描述;

[0008] 基于所述空间对象的名称及坐标位置信息,以及目标设备位置信息构建知识图谱;其中,所述知识图谱的节点为设备对象和空间对象,所述知识图谱的边为位置关系;

[0009] 基于所述目标设备位置信息分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系,将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中。

[0010] 可选的,所述从空间模型中提取空间对象名称及空间对象坐标位置信息,包括:

[0011] 从预先获得的空間模型文件中获取图层信息,并从图层中提取空间对象的名称及坐标位置;

[0012] 和/或,

[0013] 从外部地理信息数据源中获取空间对象的名称和坐标位置。

[0014] 可选的,所述方法还包括:

[0015] 若所述空间对象同时存在于所述空间模型文件中和所述外部地理信息数据源中，则采用实体对齐技术，对空间对象的不同数据源进行对齐处理，得到空间对象的名称和坐标位置。

[0016] 可选的，所述获取目标设备的位置信息，包括：

[0017] 通过预设数据接口从目标数据管理平台中获取目标设备的属性数据；

[0018] 从所述属性数据中读取目标设备的位置信息。

[0019] 可选的，所述目标设备的位置信息包括文字位置描述和坐标位置描述；

[0020] 若为文字位置描述，则通过自然语言处理模型抽取出空间对象实体；

[0021] 若为坐标位置描述，则对坐标系进行统一转换。

[0022] 可选的，所述自然语言处理模型是基于通用预训练自然语言处理模型，在地理空间数据集上进行的微调训练后得到的。

[0023] 可选的，所述基于所述目标设备位置信息，分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系，将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中，包括：

[0024] 若所述目标设备的位置信息同时包括文字位置描述和坐标位置描述，则分别对文字位置描述得到的位置信息和坐标位置描述得到的位置信息与所述知识图谱中节点进行关联，得到第一关联关系和第二关联关系；

[0025] 对所述第一关联关系和所述第二关联关系进行加权处理，以得到目标设备与空间对象的关联概率值；

[0026] 基于所述关联概率值，在知识图谱中的目标设备节点与空间对象节点之间添加边。

[0027] 根据本发明的另一方面，提供了一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配装置，包括：

[0028] 空间对象名称及坐标位置获取模块，用于从空间模型中提取空间对象的名称以及坐标位置信息；

[0029] 目标设备位置信息获取模块，用于获取目标设备的位置信息；其中，所述目标设备的位置信息包括坐标及文本位置描述；

[0030] 知识图谱构建模块，基于所述空间对象的名称及坐标位置信息，以及目标设备位置信息构建知识图谱；其中，所述知识图谱的节点为设备对象和空间对象，所述知识图谱的边为位置关系；

[0031] 目标设备匹配关联模块，基于所述目标设备位置信息分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系，将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中。

[0032] 根据本发明的另一方面，提供了一种电子设备，所述电子设备包括：

[0033] 至少一个处理器；以及

[0034] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

[0035] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序，所述计算机程序被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行本发明任一实施例所述的基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法。

[0036] 根据本发明的另一方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使处理器执行时实现本发明任一实施例所述的基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法。

[0037] 本发明实施例的技术方案,通过从空间模型中提取空间对象的名称及坐标位置信息;获取目标设备的位置信息,包括坐标及文本位置描述;基于所述空间对象的名称及坐标位置信息,以及目标设备位置信息构建知识图谱;所述知识图谱的节点为设备对象和空间对象,所述知识图谱的边为位置关系;基于目标设备位置信息分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系,将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中。本技术方案,能够快速建立物联平台设备对象与城市信息模型基础平台空间模型的之间的关联,降低人工建立关联的时间成本。

[0038] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本发明的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本发明的范围。本发明的其它特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,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他的附图。

[0040] 图1是根据本发明实施例一提供的一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法的流程图;

[0041] 图2是根据本发明实施例一提供的一种计算关联关系的流程图;

[0042] 图3是根据本发明实施例二提供的一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配装置的结构示意图;

[0043] 图4是实现本发明实施例的一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0045] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”“目标”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0046] 实施例一

[0047] 图1为本发明实施例一提供了一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法的流程图,本实施例可适用于对物联平台设备对象和城市信息模型基础平台空间模型进行关联的情况,该方法可以由基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配装置来执行,该基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配装置可以采用硬件和/或软件的形式实现,该基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配装置可配置于具有数据处理能力的电子设备中。如图1所示,该方法包括:

[0048] S110,从空间模型中提取空间对象名称及空间对象坐标位置信息。

[0049] 其中,空间对象可以是城市信息模型平台空间模型中的对象。空间对象的名称可以是根据现实世界中对应的地理实体对象名称确定,例如,空间对象的名称可以是某医院、某学校、某大楼等。坐标位置信息可以是描述空间对象在空间分布中所处方位的坐标信息。例如,某医院的位置坐标是(116.227704,40.122215)。空间对象名称和坐标位置信息的获取可以是根据现实中对应的对象名称和地理数据来确定。

[0050] 在本实施例中,从空间模型中提取空间对象名称及空间对象坐标位置信息,包括:从预先获得的空間模型文件中获取图层信息,并从图层中提取空间对象的名称及坐标位置;和/或,从外部地理信息数据源中获取空间对象的名称和坐标位置。

[0051] 其中,数字城市需要先建模,预先获得的空間模型文件可以从城市信息模型基础平台获取。图层可以是含有文字或图形等元素的胶片,一张张按顺序叠放在一起,组合起来形成页面的最终效果。图层是地图的最基本组成部分,代表实际现象的图形或图像形式的空间数据的集合。本实施例中,图层信息可以是包括多个空间对象名称及坐标位置的信息集合。对各图层信息中的空间对象的名称和坐标位置描述进行提取可以是先根据预设条件确定目标图层,从目标图层中提取空间对象的名称和坐标位置信息。预设条件可以是图层编号等。外部地理信息数据源可以是表示地理实体及其特征的数据具有确定的空间坐标的地理数据的集合,用于补充空间模型中缺失的部分对象数据。地理信息数据可以是表示地理实体及其位置特征的数据,具有确定的空间坐标。

[0052] 在本实施例中,若所述空间对象同时存在于所述空間模型文件中与所述外部地理信息数据源中,则采用实体对齐技术,对空间对象的不同数据源进行对齐处理,得到空间对象的名称和坐标位置。

[0053] 其中,实体对齐可以是对于异构数据源知识库中的各个实体,找出属于现实世界中的同一实体。实体对齐是用来判断两个或者多个不同信息源的实体是否为指向真实世界中同一个对象。如果多个实体表征同一个对象,则在这些实体之间构建对齐关系,同时对实体包含的信息进行融合和聚集。本实施例中,通过对空間模型文件中和外部地理信息数据源中的空间对象信息进行实体对齐,可以提高空间对象的名称和位置坐标信息的准确性。

[0054] S120,获取目标设备的位置信息;其中,所述目标设备的位置信息包括坐标及文本位置描述。

[0055] 其中,目标设备可以是现实世界中的物联网设备。物联网设备可以通过信息传感设备,按照约定的协议与互联网连接起来,进行信息交换和通信的任何设备。目标设备的位置信息可以是用来界定地理事物间的各种空间关系的信息。获取目标设备的位置信息的

方式可以从目标数据管理平台中获取。目标数据管理平台可以是物联网设备管理平台，该平台提供物联网设备管理和物联网设备接入服务。平台存储目标设备的属性信息，并通过约定的协议与目标设备进行通信，获取设备监测数据。平台通常提供对外数据接口，支持对设备属性信息进行查询。

[0056] 在本实施例中，可选的，获取目标设备的位置信息，包括：通过预设数据接口从目标数据管理平台中获取目标设备的属性数据；从所述属性数据中读取目标设备的位置信息。

[0057] 其中，预设数据接口可以是一个通道，两个相互独立的程序通过这个接口通道实现数据传输、信息交流。接口类型通常是HTTP接口或MQTT接口。HTTP接口基于HTTP协议实现数据推送。MQTT接口通过消息队列软件（如Kafka等），基于MQTT协议支持发布/订阅式数据传输。MQTT协议是专门针对物联网开发的轻量级传输协议，该协议针对低带宽网络，低计算能力的设备，做了特殊的优化，使得其适应各种物联网应用场景。

[0058] 在本实施例中，预设数据接口可以是目标设备与目标数据管理平台进行数据传输的通道。目标数据管理平台可以是物联网设备管理平台。从目标数据管理平台中获取目标设备的属性数据可以是目标设备和目标数据管理平台共同遵守接口标准，进行正常的通信。属性数据可以由某个非数字型特征区分的不同类别的数据。属性数据可以是描述空间要素的特征。例如属性数据可以是名称、类型、特性、数量和等级等。本实施例中，属性数据可以是描述目标设备名称、位置等数据。

[0059] 在本实施例中，通过预设数据接口从目标数据管理平台中获取目标设备的属性数据，从所述属性数据中读取位置信息；可以提高获取目标设备位置信息的效率和准确度。

[0060] 在本实施例中，所述目标设备的位置信息包括文字位置描述和坐标位置描述；若为文字位置描述，则通过自然语言处理模型抽取出空间对象实体；若为坐标位置描述，则对坐标系进行统一转换。

[0061] 其中，文字位置描述可以通过自然文本信息描述目标设备空间位置的信息。例如，设备位于某大楼3层301室。自然语言处理模型可以是处理目标设备文字位置描述的模型。通过自然语言处理模型识别目标设备的位置信息可以是基于自然语言处理模型从文字位置描述抽取出地理空间对象实体及属性信息，如该大楼对应的实体及楼层、房间号等。坐标位置描述可以通过二维或三维坐标数据描述目标设备地理位置特征的信息。例如，设备坐标是(106.7109159, 29.56271428, 204.94)。坐标系统一转换是将所有坐标统一转换成2000国家大地坐标系(CGCS2000)，通过建立两个坐标系统之间一一对应关系来实现。2000国家大地坐标系是以包括海洋和大气的整个地球的质量中心为原点，Z轴指向BIH1984.0定义的协议极地方向(BIH国际时间局)，X轴指向BIH1984.0定义的零子午面与协议赤道的交点，Y轴按右手坐标系确定的地心大地坐标系。

[0062] 在本实施例中，通过自然语言处理模型识别文字位置描述、通过对坐标系进行统一转换识别坐标位置描述，可以从不同位置信息类型获取目标设备的位置信息，增加目标设备位置获取的方式，提高获取的目标设备位置的准确性。

[0063] 在本实施例中，所述自然语言处理模型是基于通用预训练自然语言处理模型，在地理空间数据集上进行的微调训练后得到的。

[0064] 其中，自然语言处理模型是基于自然语言处理技术，将通用预训练自然语言处理

模型在地理空间数据集上进行训练后得到的模型。本实施例中,将通用预训练自然语言处理模型通过地理空间数据集微调训练得到自然语言处理模型,可以识别文字位置描述中的地理信息实体和位置属性,尽可能准确刻画出目标设备的位置。

[0065] S130,基于所述空间对象的名称及坐标位置信息,以及目标设备位置信息构建知识图谱;其中,所述知识图谱的节点为设备对象和空间对象,所述知识图谱的边为位置关系。

[0066] 其中,知识图谱是一种表示现实物理世界中的事物及其相互关联的数据组织形式,便于进行关联关系查询及可视化展示。本实施例中,知识图谱节点为空间对象和设备对象、边为位置关系,通过构建知识图谱可以根据位置信息揭示空间对象之间的位置关系。

[0067] S140,基于所述目标设备位置信息分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系,将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中。

[0068] 其中,关联关系类型有匹配、包含、附着三种。匹配关系指设备对象与表示设备的空间对象为同一对象。包含关系指设备对象包含于表示空间区域的对象(如大楼、道路),这些对象的坐标表示形式通常为区域或线。附着关系指设备对象附着于表示设施的空间对象,如灯杆等。基于人工设定的规则,可以通过空间对象的类型,选择设备对象和空间对象之间可能存在的关系类型,再进一步计算该类型关系是否存在。

[0069] 关联关系的计算分为两部分:(1)第一关联关系:基于坐标位置描述的计算,适用于设备对象与空间对象都有坐标位置的情形;和(2)第二关联关系:基于文本位置描述的计算,适用于设备对象与空间对象都有文本描述信息的情形。整体流程如图2所示。对于匹配关系和附着关系,方式(1)计算设备对象与待匹配空间对象的距离,并通过优化算法获得使得总距离最小的关联关系。对于包含关系,方式(1)计算设备对象与相应空间对象距离,距离小于给定阈值的认为存在包含关系。方式(2)通过从设备对象位置描述中抽取出的空间对象文本,基于人工设定的规则建立关联关系。每种计算出的关联关系,都对应一个关联概率值用于描述关联程度。设备对象与空间对象之间最终的关联概率值,通过将以上方式(1)与方式(2)计算出的关联概率值进行加权处理后获得,权重可以根据需求进行设定。基于所述关联概率值,在知识图谱中的目标设备节点与空间对象节点之间添加相应类型的关联边。

[0070] 本方案通过从空间模型中提取空间对象的名称及坐标位置信息;获取目标设备的位置信息,包括坐标及文本位置描述;基于所述空间对象的名称及坐标位置信息,以及目标设备位置信息构建知识图谱;所述知识图谱的节点为设备对象和空间对象,所述知识图谱的边为位置关系;基于目标设备位置信息分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系,将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中。本技术方案,能够快速建立物联平台设备对象与城市信息模型基础平台空间模型的之间的关联,降低人工建立关联的时间成本。

[0071] 实施例二

[0072] 图3为本发明实施例二提供的一种基于位置信息的物联设备与空间对象关联匹配装置的结构示意图,该装置可执行本发明任意实施例所提供的基于位置信息的物联设备与空间对象关联匹配方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。如图3所示,该装置包括:

- [0073] 空间对象名称及坐标位置获取模块310,用于从空间模型中提取空间对象的名称以及坐标位置信息;
- [0074] 目标设备位置信息获取模块320,用于获取目标设备的位置信息;其中,所述目标设备的位置信息包括坐标及文本位置描述;
- [0075] 知识图谱构建模块330,用于基于所述空间对象的名称及坐标位置信息,以及目标设备位置信息构建知识图谱;其中,所述知识图谱的节点为设备对象和空间对象,所述知识图谱的边为位置关系;
- [0076] 目标设备匹配关联模块340,用于基于所述目标设备位置信息分析计算目标设备与空间对象节点间的关联关系,将计算结果以目标设备节点与空间对象节点之间边的形式保存在知识图谱中。
- [0077] 可选的,所述空间对象名称及坐标位置获取模块,包括:
- [0078] 空间模型文件子模块,用于从预先获得的空间模型文件中获取图层信息,并从图层中提取空间对象的名称及坐标位置;
- [0079] 和/或,
- [0080] 地理信息数据源子模块,用于从外部地理信息数据源中获取空间对象的名称和坐标位置。
- [0081] 可选的,所述装置还包括:对齐模块,用于:
- [0082] 若所述空间对象同时存在于所述空间模型文件中和所述外部地理信息数据源中,则采用实体对齐技术,对空间对象的不同数据源进行对齐处理,得到空间对象的名称和坐标位置。
- [0083] 可选的,所述目标设备位置信息获取模块,包括:
- [0084] 属性数据获取子模块,用于通过预设数据接口从目标数据管理平台中获取目标设备的属性数据;
- [0085] 位置信息读取子模块,用于从所述属性数据中读取目标设备的位置信息。
- [0086] 可选的,所述目标设备的位置信息包括文字位置描述和坐标位置描述;所述位置信息读取子模块,包括:
- [0087] 自然语言识别模型识别单元,用于若为文字位置描述,则通过自然语言处理模型抽取出空间对象实体;
- [0088] 坐标转换识别单元,用于若为坐标位置描述,则对坐标系进行统一转换。
- [0089] 可选的,所述位置信息读取子模块还包括训练单元,用于:
- [0090] 所述自然语言处理模型是基于通用预训练自然语言处理模型,在地理空间数据集上进行的微调训练后得到的。
- [0091] 可选的,所述目标设备关联模块,包括:
- [0092] 关联子模块,用于若所述目标设备的位置信息同时包括文字位置描述和坐标位置描述,则分别对文字位置描述得到的位置信息和坐标位置描述得到的位置信息与所述知识图谱中节点进行关联,得到第一关联关系和第二关联关系;
- [0093] 加权子模块,用于对所述第一关联关系和所述第二关联关系进行加权处理,以得到目标设备与空间对象的关联概率值;
- [0094] 添加子模块,用于基于所述关联概率值,在知识图谱中的目标设备节点与空间对

象节点之间添加边。

[0095] 本发明实施例所提供的一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配装置可执行本发明任意实施例所提供的一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0096] 实施例三

[0097] 图4是实现本发明实施例的一种基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法的电子设备的结构示意图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备(如头盔、眼镜、手表等)和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本发明的实现。

[0098] 如图4所示,电子设备10包括至少一个处理器11,以及与至少一个处理器11通信连接的存储器,如只读存储器(ROM)12、随机访问存储器(RAM)13等,其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的计算机程序,处理器11可以根据存储在只读存储器(ROM)12中的计算机程序或者从存储单元18加载到随机访问存储器(RAM)13中的计算机程序,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 13中,还可存储电子设备10操作所需的各种程序和数据。处理器11、ROM 12以及RAM 13通过总线14彼此相连。输入/输出(I/O)接口15也连接至总线14。

[0099] 电子设备10中的多个部件连接至I/O接口15,包括:输入单元16,例如键盘、鼠标等;输出单元17,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元18,例如磁盘、光盘等;以及通信单元19,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元19允许电子设备10通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0100] 处理器11可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。处理器11的一些示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、各种专用的人工智能(AI)计算芯片、各种运行机器学习模型算法的处理器、数字信号处理器(DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。处理器11执行上文所描述的各个方法和处理,例如基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法。

[0101] 在一些实施例中,基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法可被实现为计算机程序,其被有形地包含于计算机可读存储介质,例如存储单元18。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM12和/或通信单元19而被载入和/或安装到电子设备10上。当计算机程序加载到RAM 13并由处理器11执行时,可以执行上文描述的基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法的一个或多个步骤。备选地,在其他实施例中,处理器11可以通过其他任何适当的方式(例如,借助于固件)而被配置为执行基于位置信息的物联网设备与空间对象关联匹配方法。

[0102] 本文中以上描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、芯片上系统的系统(SOC)、负载可编程逻辑设备(CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该可编程处理器

可以是专用或者通用可编程处理器,可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令,并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0103] 用于实施本发明的方法的计算机程序可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些计算机程序可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器,使得计算机程序当由处理器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。计算机程序可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行,作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0104] 在本发明的上下文中,计算机可读存储介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的计算机程序。计算机可读存储介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。备选地,计算机可读存储介质可以是机器可读信号介质。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0105] 为了提供与用户的交互,可以在电子设备上实施此处描述的系统和技术,该电子设备具有:用于向用户显示信息的显示装置(例如,CRT(阴极射线管)或者LCD(液晶显示器)监视器);以及键盘和指向装置(例如,鼠标或者轨迹球),用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给电子设备。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互;例如,提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈(例如,视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈);并且可以用任何形式(包括声输入、语音输入或者、触觉输入)来接收来自用户的输入。

[0106] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统(例如,作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统(例如,应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统(例如,具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机,用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信(例如,通信网络)来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括:局域网(LAN)、广域网(WAN)、区块链网络和互联网。

[0107] 计算系统可以包括客户端和服务器。客户端和服务器一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务器的关系。服务器可以是云服务器,又称为云计算服务器或云主机,是云计算服务体系中的一项主机产品,以解决了传统物理主机与VPS服务中,存在的管理难度大,业务扩展性弱的缺陷。

[0108] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本发明中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本发明的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0109] 上述具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本发明

的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明保护范围之内。

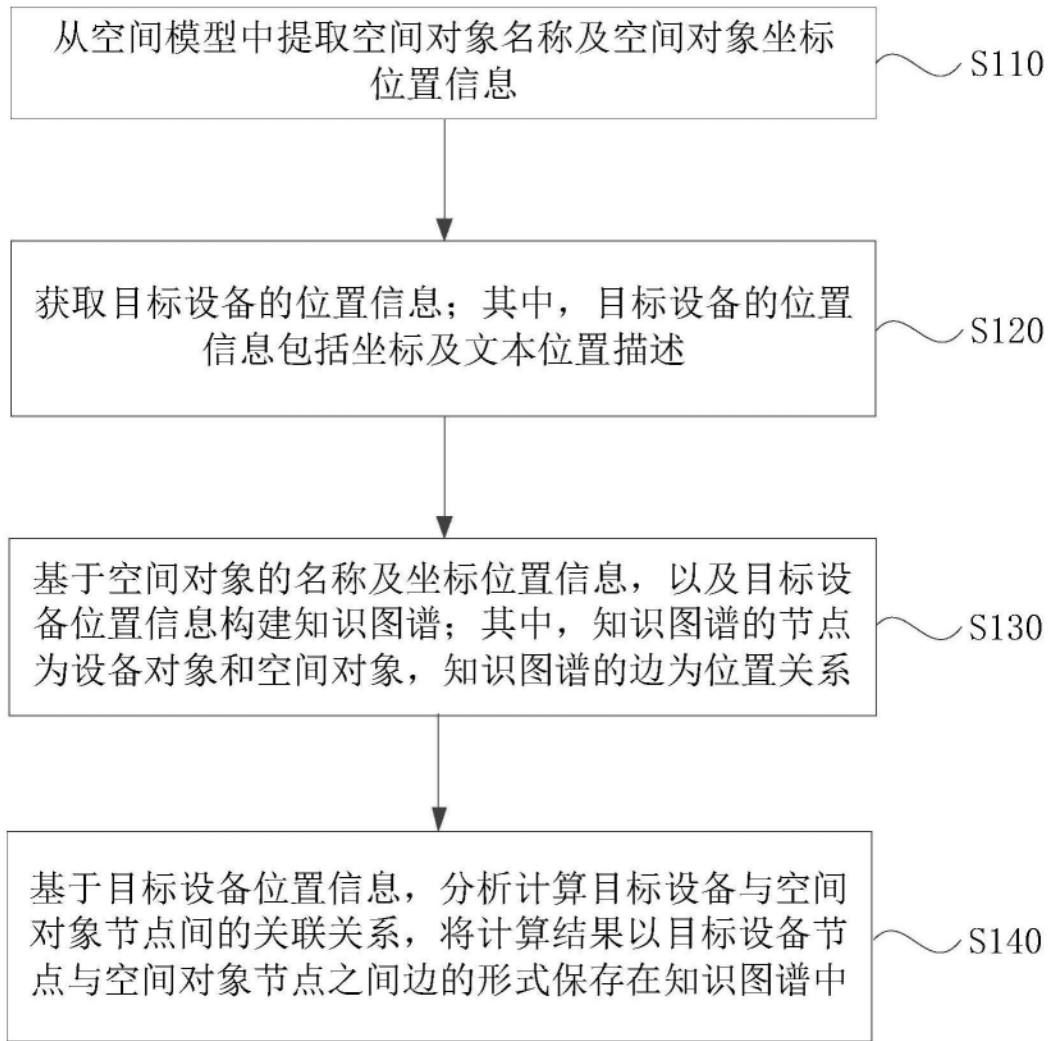


图1

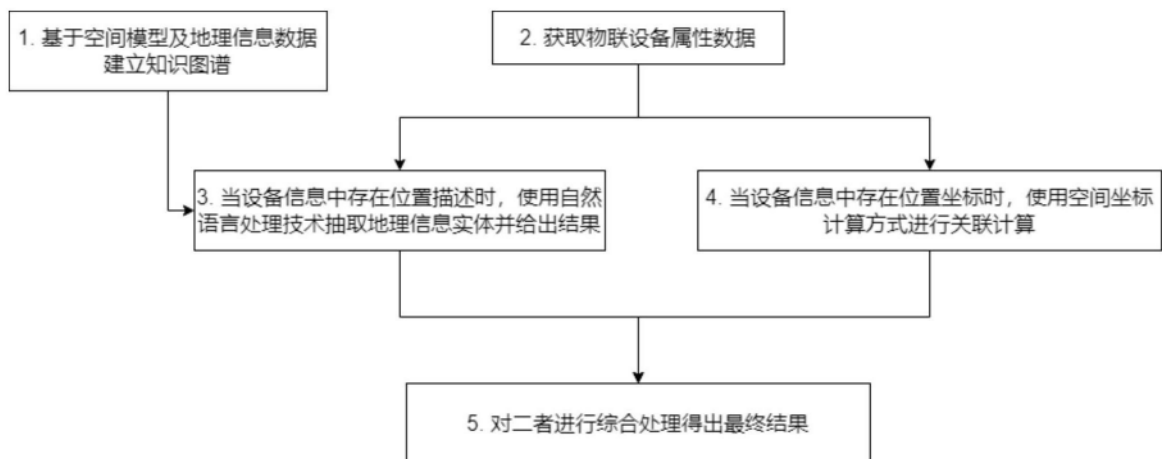


图2

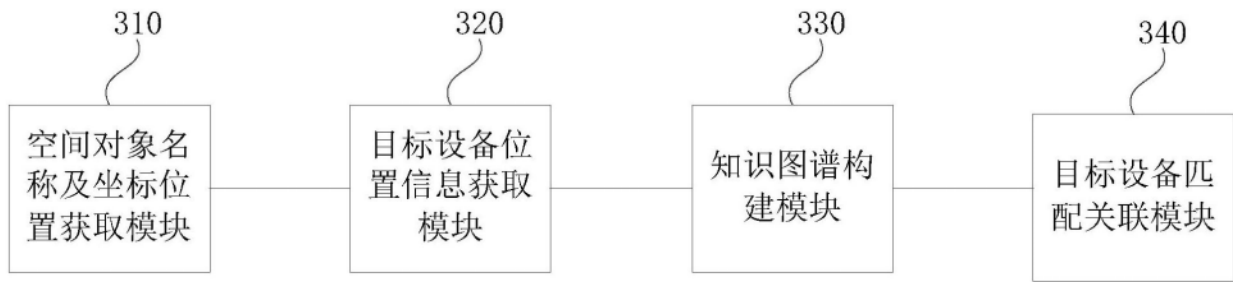


图3

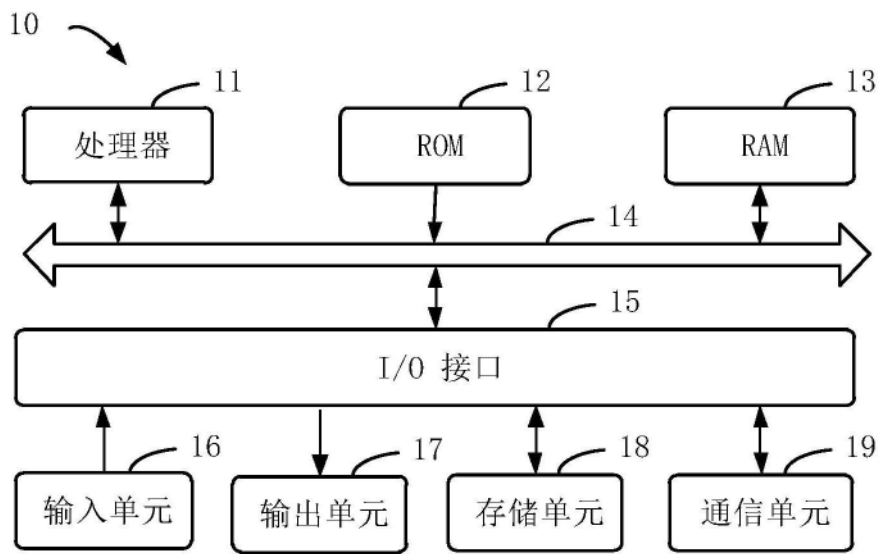


图4