



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115546411 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 30

(21) 申请号 202211282008.2

(22) 申请日 2022.10.19

(71) 申请人 精英数智科技股份有限公司

地址 030000 山西省太原市小店区南中环街529号清控创新基地D座10层

(72) 发明人 田翔宇 韩春宇

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

专利代理师 张萌

(51) Int. Cl.

G06T 17/00 (2006.01)

G06T 19/00 (2011.01)

G06F 9/445 (2018.01)

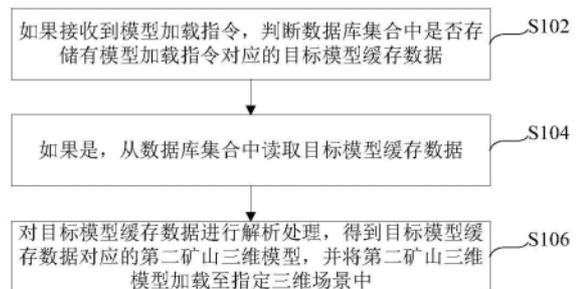
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

矿山三维模型的加载方法、装置、服务器及存储介质

(57) 摘要

本发明提供了一种矿山三维模型的加载方法、装置、服务器及存储介质,包括:如果接收到模型加载指令,判断数据库集合中是否存储有模型加载指令对应的目标模型缓存数据;其中,数据库集合中存储有模型缓存数据,模型缓存数据是基于预先建立的第一矿山三维模型生成的;如果是,从数据库集合中读取目标模型缓存数据;对目标模型缓存数据进行解析处理,得到目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型,并将第二矿山三维模型加载至指定三维场景中。本发明可以加快矿山三维场景的显示,显著提高矿山三维场景的渲染效率。



1. 一种矿山三维模型的加载方法,其特征在于,包括:

如果接收到模型加载指令,判断数据库集合中是否存储有所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据;其中,所述数据库集合中存储有模型缓存数据,所述模型缓存数据是基于预先建立的第一矿山三维模型生成的;

如果是,从所述数据库集合中读取所述目标模型缓存数据;

对所述目标模型缓存数据进行解析处理,得到所述目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型,并将所述第二矿山三维模型加载至指定三维场景中。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果所述数据库集合中未存储所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据,获取所述目标模型缓存数据对应的模型基础数据,并基于所述模型基础数据构建第一矿山三维模型;其中,所述模型基础数据包括坐标数据和/或模型参数数据,所述第一矿山三维模型为JSON格式;

建立所述第一矿山三维模型与模型结构数据集之间的关联关系;其中,所述模型结构数据集用于表征所述第一矿山三维模型的几何结构和/或模型材质;

基于预设的业务类型将所述模型结构数据集划分为多个第一子数据集,并对每个所述第一子数据集进行格式转换,得到所述第一矿山三维模型对应的模型缓存数据;其中,所述模型缓存数据采用二进制格式;

将所述第一矿山三维模型对应的模型缓存数据存储至所述数据库集合。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述对所述目标模型缓存数据进行解析处理,得到所述目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型的步骤,包括:

将所述目标模型缓存数据从二进制格式转换为JSON格式,并基于所述JSON格式的目标模型缓存数据和所述关联关系,生成所述目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述数据库集合包括数据库和缓存,所述判断数据库集合中是否存储有所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据的步骤,包括:

判断所述缓存中是否存储有所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据;

如果否,根据所述模型加载指令携带的目标业务类型和模型标识,判断所述数据库中是否存储有所述目标模型缓存数据;

如果所述数据库中存储有所述目标模型缓存数据,将所述目标模型缓存数据同步至所述缓存,以从所述缓存中读取所述目标模型缓存数据。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果所述缓存中存储有所述目标模型缓存数据,判断所述目标模型缓存数据的有效期限是否大于0;

如果是,确定所述目标模型缓存数据未过期,并确定所述数据库集合中存储有所述目标模型缓存数据;

如果否,确定所述目标模型缓存数据已过期,并根据所述模型加载指令携带的目标业务类型和模型标识,判断所述数据库中是否存储有所述目标模型缓存数据;

如果所述数据库中存储有所述目标模型缓存数据,将所述目标模型缓存数据同步至所述缓存,以从所述缓存中读取所述目标模型缓存数据。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述有效期限是在所述目标模型缓存数据

存储至所述缓存时随机生成的,所述有效期限为指定阈值的倍数。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果监听到所述目标模型缓存数据对应的模型基础数据变更,基于变更后的模型基础数据创建第三矿山三维模型;

建立所述第三矿山三维模型与模型结构数据集之间的关联关系;

基于预设的业务类型将所述模型结构数据集划分为多个第二子数据集,并对每个所述第二子数据集进行格式转换,得到变更后的模型缓存数据;

将变更后的模型缓存数据存储至所述数据库集合。

8. 一种矿山三维模型的加载装置,其特征在于,包括:

判断模块,用于如果接收到模型加载指令,判断数据库集合中是否存储有所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据;其中,所述数据库集合中存储有模型缓存数据,所述模型缓存数据是基于预先建立的第一矿山三维模型生成的;

数据读取模块,用于在所述判断模块的判断结果为是时,从所述数据库集合中读取所述目标模型缓存数据;

模型加载模块,用于对所述目标模型缓存数据进行解析处理,得到所述目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型,并将所述第二矿山三维模型加载至指定三维场景中。

9. 一种服务器,其特征在于,包括处理器和存储器,所述存储器存储有能够被所述处理器执行的计算机可执行指令,所述处理器执行所述计算机可执行指令以实现权利要求1至7任一项所述的方法。

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可执行指令,所述计算机可执行指令在被处理器调用和执行时,计算机可执行指令促使处理器实现权利要求1至7任一项所述的方法。

矿山三维模型的加载方法、装置、服务器及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及地理空间信息系统技术领域,尤其是涉及一种矿山三维模型的加载方法、装置、服务器及存储介质。

背景技术

[0002] 为了能够清晰、直观、真实地表达矿山结构,需要统一地理(投影)坐标系下大量真实坐标(x,y,z)、模型参数(断面形状、水平方位角、倾角、长度)等数据支撑,以GIS(Geographic Information System)为基础进行矿山三维模型动态构建。由于井下模型的空间结构复杂相互影响和依赖,从基础数据的算法解析,到高精度、多细节层次模型的动态构建,三维场景产生了大量、结构复杂和多尺度的三维模型数据,使得全矿三维场景的加载显示出现缓慢、卡顿的现象。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种矿山三维模型的加载方法、装置、服务器及存储介质,可以加快矿山三维场景的显示,显著提高矿山三维场景的渲染效率。

[0004] 第一方面,本发明实施例提供了一种矿山三维模型的加载方法,包括:如果接收到模型加载指令,判断数据库集合中是否存储有所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据;其中,所述数据库集合中存储有模型缓存数据,所述模型缓存数据是基于预先建立的第一矿山三维模型生成的;如果是,从所述数据库集合中读取所述目标模型缓存数据;对所述目标模型缓存数据进行解析处理,得到所述目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型,并将所述第二矿山三维模型加载至指定三维场景中。

[0005] 在一种实施方式中,所述方法还包括:如果所述数据库集合中未存储所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据,获取所述目标模型缓存数据对应的模型基础数据,并基于所述模型基础数据构建第一矿山三维模型;其中,所述模型基础数据包括坐标数据和/或模型参数数据,所述第一矿山三维模型为JSON格式;建立所述第一矿山三维模型与模型结构数据集之间的关联关系;其中,所述模型结构数据集用于表征所述第一矿山三维模型的几何结构和/或模型材质;基于预设的业务类型将所述模型结构数据集划分为多个第一子数据集,并对每个所述第一子数据集进行格式转换,得到所述第一矿山三维模型对应的模型缓存数据;其中,所述模型缓存数据采用二进制格式;将所述第一矿山三维模型对应的模型缓存数据存储至所述数据库集合。

[0006] 在一种实施方式中,所述对所述目标模型缓存数据进行解析处理,得到所述目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型的步骤,包括:将所述目标模型缓存数据从二进制格式转换为JSON格式,并基于所述JSON格式的目标模型缓存数据和所述关联关系,生成所述目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型。

[0007] 在一种实施方式中,所述数据库集合包括数据库和缓存,所述判断数据库集合中是否存储有所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据的步骤,包括:判断所述缓存中是

否存储有所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据;如果否,根据所述模型加载指令携带的目标业务类型和模型标识,判断所述数据库中是否存储有所述目标模型缓存数据;如果所述数据库中存储有所述目标模型缓存数据,将所述目标模型缓存数据同步至所述缓存,以从所述缓存中读取所述目标模型缓存数据。

[0008] 在一种实施方式中,所述方法还包括:如果所述缓存中存储有所述目标模型缓存数据,判断所述目标模型缓存数据的有效期限是否大于0;如果是,确定所述目标模型缓存数据未过期,并确定所述数据库集合中存储有所述目标模型缓存数据;如果否,确定所述目标模型缓存数据已过期,并根据所述模型加载指令携带的目标业务类型和模型标识,判断所述数据库中是否存储有所述目标模型缓存数据;如果所述数据库中存储有所述目标模型缓存数据,将所述目标模型缓存数据同步至所述缓存,以从所述缓存中读取所述目标模型缓存数据。

[0009] 在一种实施方式中,所述有效期限是在所述目标模型缓存数据存储至所述缓存时随机生成的,所述有效期限为指定阈值的倍数。

[0010] 在一种实施方式中,所述方法还包括:如果监听到所述目标模型缓存数据对应的模型基础数据变更,基于变更后的模型基础数据创建第三矿山三维模型;建立所述第三矿山三维模型与模型结构数据集之间的关联关系;基于预设的业务类型将所述模型结构数据集划分为多个第二子数据集,并对每个所述第二子数据集进行格式转换,得到变更后的模型缓存数据;将变更后的模型缓存数据存储至所述数据库集合。

[0011] 第二方面,本发明实施例还提供一种矿山三维模型的加载装置,包括:判断模块,用于如果接收到模型加载指令,判断数据库集合中是否存储有所述模型加载指令对应的目标模型缓存数据;其中,所述数据库集合中存储有模型缓存数据,所述模型缓存数据是基于预先建立的第一矿山三维模型生成的;数据读取模块,用于在所述判断模块的判断结果为是时,从所述数据库集合中读取所述目标模型缓存数据;模型加载模块,用于对所述目标模型缓存数据进行解析处理,得到所述目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型,并将所述第二矿山三维模型加载至指定三维场景中。

[0012] 第三方面,本发明实施例还提供一种服务器,包括处理器和存储器,所述存储器存储有能够被所述处理器执行的计算机可执行指令,所述处理器执行所述计算机可执行指令以实现第一方面提供的任一项所述的方法。

[0013] 第四方面,本发明实施例还提供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可执行指令,所述计算机可执行指令在被处理器调用和执行时,计算机可执行指令促使处理器实现第一方面提供的任一项所述的方法。

[0014] 本发明实施例提供了一种矿山三维模型的加载方法、装置、服务器及存储介质,如果接收到模型加载指令,且数据库集合中存储有模型加载指令对应的目标模型缓存数据,则从数据库集合中读取目标模型缓存数据,并对目标模型缓存数据进行解析处理,得到目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型,并将第二矿山三维模型加载至指定三维场景中。其中,数据库集合中存储有模型缓存数据,模型缓存数据是基于预先建立的第一矿山三维模型生成的。上述方法通过对目标模型缓存数据进行解析处理即可得到相应的第二矿山三维模型,无需对真实坐标、模型参数等进行解析以重新搭建矿山三维模型,从而可以加快矿山三维场景的显示,显著提高矿山三维场景的渲染效率。

[0015] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0016] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0018] 图1为本发明实施例提供的一种矿山三维模型的加载方法的流程示意图;

[0019] 图2为本发明实施例提供的另一种矿山三维模型的加载方法的流程图示意图;

[0020] 图3为本发明实施例提供的一种矿山三维模型的加载方法的实现过程;

[0021] 图4为本发明实施例提供的另一种矿山三维模型的加载方法的流程示意图图;

[0022] 图5为本发明实施例提供的一种矿山三维模型的加载装置的结构示意图;

[0023] 图6为本发明实施例提供的一种服务器的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0025] 目前,矿山三维场景的加载显示存在缓慢、卡顿的现象,基于此,本发明实施提供了一种矿山三维模型的加载方法、装置、服务器及存储介质,可以加快矿山三维场景的显示,显著提高矿山三维场景的渲染效率。

[0026] 为便于对本实施例进行理解,首先对本发明实施例所公开的一种矿山三维模型的加载方法进行详细介绍,参见图1所示的一种矿山三维模型的加载方法的流程示意图,该方法主要包括以下步骤S102至步骤S106:

[0027] 步骤S102,如果接收到模型加载指令,判断数据库集合中是否存储有模型加载指令对应的目标模型缓存数据。其中,数据库集合包括数据库和缓存,数据库集合中存储有模型缓存数据,模型缓存数据是基于预先建立的第一矿山三维模型生成的,第一矿山三维模型可以为通过SDK (Software Development Kit,软件开发工具包) 解析GIS平台统一地理(投影)坐标系下的坐标、模型参数等数据得到的,模型参数包括断面形状、水平方位角、倾角、长度等。在一种实施方式中,可以先在缓存中查找模型加载指令对应的目标模型缓存数据,如果在缓存中未查找到目标模型缓存数据或目标模型缓存数据已过期,则在数据库中查找模型加载指令对应的目标模型缓存数据,如果在数据库中查找到目标模型缓存数据,则将目标模型缓存数据同步至缓存中,并返回目标模型缓存数据,如果在数据库中总未查找到目标模型缓存数据,则重新构建第一矿山三维模型,并基于该第一矿山三维模型得到

所需的目标模型缓存数据。

[0028] 步骤S104,如果是,从数据库集合中读取目标模型缓存数据。

[0029] 步骤S106,对目标模型缓存数据进行解析处理,得到目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型,并将第二矿山三维模型加载至指定三维场景中。其中,第二矿山三维模型可以为完整的第一矿山三维模型,也可以为与模型加载指令携带的目标业务类型对应的局部矿山三维模型。在一种实施方式中,可以将目标模型缓存数据从二进制格式转换为JSON格式,并基于JSON格式的目标模型缓存数据和关联关系(也可称之为索引),生成目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型。

[0030] 本发明实施例提供的矿山三维模型的加载方法,通过对目标模型缓存数据进行解析处理即可得到相应的第二矿山三维模型,无需对真实坐标、模型参数等进行解析以重新搭建矿山三维模型,从而可以加快矿山三维场景的显示,显著提高矿山三维场景的渲染效率。

[0031] 在数据库集合中未存储模型加载指令对应的目标模型缓存数据的情况下,需要生成缓存数据,并将生成的缓存数据存储至数据库集合,具体的,本发明实施例提供了一种生成缓存数据的实施方式,参见如下步骤1至步骤4:

[0032] 步骤1,获取目标模型缓存数据对应的模型基础数据,并基于模型基础数据构建第一矿山三维模型;其中,模型基础数据包括坐标数据和/或模型参数数据,第一矿山三维模型为JSON格式,坐标数据也即GIS平台统一地理坐标系下的坐标,模型参数数据包括断面形状、水平方位角、倾角、长度等。在一种实施方式中,可以通过SDK解析坐标数据和模型参数数据,从而实现使用SDK动态构建第一矿山三维模型。

[0033] 步骤2,建立第一矿山三维模型与模型结构数据集之间的关联关系。其中,模型结构数据集用于表征第一矿山三维模型的几何结构和/或模型材质,模型材质包括纹理和/或贴图,关联关系也可称之为索引。在具体实现时,通过SDK输出标准JSON格式的数据(也即,第一矿山三维模型),并通过索引关联第一矿山三维模型和模型结构数据集。

[0034] 步骤3,基于预设的业务类型将模型结构数据集划分为多个第一子数据集,并对每个第一子数据集进行格式转换,得到第一矿山三维模型对应的模型缓存数据。其中,模型缓存数据采用二进制格式,预设业务类型包括井下巷道、工作面、井田边界、积水区、三区、钻孔、断层、陷落柱、含水层、地质等数据以及井上地面建筑中的一种或多种。示例性的,以业务类型是工作面为例,工作面有多个;单一模型是指其中一个工作面,一个工作面的结构包括几何结构、材质。在具体实现时,可以以工作面为单位划分模型结构数据集得到多个第一子数据集,再分别将每个第一子数据集转换为二进制数据,从而便于后续以工作面为单位进行查找和更新。

[0035] 步骤4,将第一矿山三维模型对应的模型缓存数据存储至数据库集合。在一种实施方式中,可以将第一矿山三维模型对应的模型缓存数据存储至数据库中,同时将模型缓存数据同步至缓存中。

[0036] 另外,对于前述步骤S102,本发明实施例还提供了一种判断数据库集合中是否存储有模型加载指令对应的目标模型缓存数据的实施方式,参见图2所示的另一种矿山三维模型的加载方法的流程示意图,该方法主要包括以下步骤a至步骤e:

[0037] 步骤a,判断缓存中是否存储有模型加载指令对应的目标模型缓存数据。如果是,

执行步骤d; 如果否, 执行步骤b。在具体实现时, 模型加载指令携带有目标业务类型TYPE和单一模型ID (Identity document, 身份标识号) 查询缓存中是否存储有目标模型缓存数据, 单一模型ID也即模型标识。

[0038] 步骤b, 根据模型加载指令携带的目标业务类型和模型标识, 判断数据库中是否存储有目标模型缓存数据。如果是, 执行步骤c; 如果否, 结束。在实际应用中, 如果缓存中未存储目标模型缓存数据, 则进一步根据目标业务类型TYPE和单一模型ID查询数据库中是否存储有目标模型缓存数据。

[0039] 步骤c, 将目标模型缓存数据同步至缓存, 以从缓存中读取目标模型缓存数据。

[0040] 步骤d, 判断目标模型缓存数据的有效期限是否大于0。如果是, 确定目标模型缓存数据未过期, 并执行步骤e; 如果否, 确定目标模型缓存数据已过期, 并执行步骤b。其中, 有效期限是在目标模型缓存数据存储至缓存时随机生成的, 有效期限为指定阈值的倍数, 随着时间推移有效期减少。在一种实施方式中, 当将目标模型缓存数据存储至缓存中时, 将以30天为单位随机生成有效期限, 另外, 目标模型缓存数据的EXPIRE属性用于表征数据的有效期限, 从而根据EXPIRE属性判断目标模型缓存数据是否过期。

[0041] 步骤e, 确定数据库集合中存储有目标模型缓存数据。

[0042] 在得到目标模型缓存数据之后, 可以对目标模型缓存数据进行解析处理, 得到目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型, 具体的, 可以将目标模型缓存数据从二进制格式转换为JSON格式, 并基于JSON格式的目标模型缓存数据和关联关系, 生成目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型。在实际应用中, 通过解析缓存中获取的二进制数据转为JSON数据, 通过模型索引构建标准JSON格式的数据并返回, 最后通过SDK将标准JSON格式数据解析成三维模型并在三维场景中加载。

[0043] 为了加快三维场景的显示, 提高渲染效率, 将三维模型数据进行简化, 按照一定的规则将三维模型转成标准JSON格式数据, 通过索引建立模型内部几何构造、材质 (纹理、贴图) 以及模型之间的关系。但是随着三维模型的增长, 其数据不断增加, 面对如此庞大的数据, 将其全部缓存到客户端内存中是不现实的, 因此进行大范围场景的高效可视化对计算机硬件和应用软件都提出了非常高的要求。本发明实施例的主体思路是: 在三维场景中加载矿山三维模型时, 通过读取服务端缓存的三维模型数据, 省去GIS基础数据坐标 (x, y, z)、模型参数 (断面形状、水平方位角、倾角、长度) 解析, 通过SDK动态创建模型的过程, 加快三维场景的显示, 提高渲染效率。

[0044] 为便于理解, 本发明实施例提供了一种矿山三维模型的加载方法的应用示例, 参见图3所示的一种矿山三维模型的加载方法的实现过程, 具体的: (1) 首先初始化三维场景, 该三维场景用以加载矿山三维模型; (2) 判断数据库集合中是否存在目标模型缓存数据; (3) 如果数据库集合不存在目标模型缓存数据, 通过SDK动态构建矿山三维模型; (4) 将矿山三维模型通过SDK输出为标准JSON格式的数据, 通过索引关联模型结构; (5) 如果数据库集合存在目标模型缓存数据, 首先判断缓存中是否存在目标模型缓存数据或者目标模型缓存数据是否过期; (6) 如果缓存中目标模型缓存数据不存在或者已经过期, 则读取数据库的目标模型缓存数据, 同时将目标模型缓存数据同步到缓存中; (7) 如果缓存中存在目标模型缓存数据, 则读取其中的目标模型缓存数据; (8) 通过解析缓存中获取的二进制数据转为JSON数据, 通过模型索引构建标准JSON格式的数据并返回; (9) 最后通过SDK将标准JSON格式数

据解析成三维模型并在三维场景中加载。

[0045] 本发明实施例将三维模型转成JSON数据,通过索引关联,构建缓存数据并存储到服务端,实现多客户端共享效果。对比未使用缓存技术保障了动态建模时效性的同时,加快了三维场景的显示,提升了渲染效率。

[0046] 在一种实施方式中,本发明实施例还可以对模型基础数据进行监听,以在监听到其发生变更时及时更新模型缓存数据。参见图4所示的另一种矿山三维模型的加载装置的流程示意图,该方法主要包括以下(一)至(四):

[0047] (一)如果监听到目标模型缓存数据对应的模型基础数据变更,基于变更后的模型基础数据创建第三矿山三维模型。在实际应用中,可以判断GIS平台管理的基础数据是否发生变化,没有变化则退出。

[0048] (二)建立第三矿山三维模型与模型结构数据集之间的关联关系。在一种实施方式中,如果某业务类型(例如:工作面)的坐标、模型参数等发生变化,则通过解析GIS平台统一地理(投影)坐标系下的数据,使用SDK动态构建三维模型。

[0049] (三)基于预设的业务类型将模型结构数据集划分为多个第二子数据集,并对每个第二子数据集进行格式转换,得到变更后的模型缓存数据。在一种实施方式中,3.将三维模型通过SDK输出为标准JSON格式数据,其中模型结构包括几何结构、材质(纹理、贴图),通过索引关联模型结构,再将模型结构分模块转成二进制数据,根据业务类型(例如:工作面)TYPE和单一模型ID更新数据库中的对应的数据,同时更新缓存数据库的数据。

[0050] (四)将变更后的模型缓存数据存储至数据库集合。

[0051] 对于前述实施例提供的矿山三维模型的加载方法,本发明实施例提供了一种矿山三维模型的加载装置,参见图5所示的一种矿山三维模型的加载装置的结构示意图,该装置主要包括以下部分:

[0052] 判断模块502,用于如果接收到模型加载指令,判断数据库集合中是否存储有模型加载指令对应的目标模型缓存数据;其中,数据库集合中存储有模型缓存数据,模型缓存数据是基于预先建立的第一矿山三维模型生成的;

[0053] 数据读取模块504,用于在判断模块的判断结果为是时,从数据库集合中读取目标模型缓存数据;

[0054] 模型加载模块506,用于对目标模型缓存数据进行解析处理,得到目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型,并将第二矿山三维模型加载至指定三维场景中。

[0055] 本发明实施例提供的矿山三维模型的加载装置,通过对目标模型缓存数据进行解析处理即可得到相应的第二矿山三维模型,无需对真实坐标、模型参数等进行解析以重新搭建矿山三维模型,从而可以加快矿山三维场景的显示,显著提高矿山三维场景的渲染效率。

[0056] 在一种实施方式中,上述装置还包括缓存数据生成模块,用于:如果数据库集合中未存储模型加载指令对应的目标模型缓存数据,获取目标模型缓存数据对应的模型基础数据,并基于模型基础数据构建第一矿山三维模型;其中,模型基础数据包括坐标数据和/或模型参数数据,第一矿山三维模型为JSON格式;建立第一矿山三维模型与模型结构数据集之间的关联关系;其中,模型结构数据集用于表征第一矿山三维模型的几何结构和/或模型材质;基于预设的业务类型将模型结构数据集划分为多个第一子数据集,并对每个第一子

数据集进行格式转换,得到第一矿山三维模型对应的模型缓存数据;其中,模型缓存数据采用二进制格式;将第一矿山三维模型对应的模型缓存数据存储至数据库集合。

[0057] 在一种实施方式中,模型加载模块506还用于:将目标模型缓存数据从二进制格式转换为JSON格式,并基于JSON格式的目标模型缓存数据和关联关系,生成目标模型缓存数据对应的第二矿山三维模型。

[0058] 在一种实施方式中,数据库集合包括数据库和缓存,判断模块502还用于:判断缓存中是否存储有模型加载指令对应的目标模型缓存数据;如果否,根据模型加载指令携带的目标业务类型和模型标识,判断数据库中是否存储有目标模型缓存数据;如果数据库中存储有目标模型缓存数据,将目标模型缓存数据同步至缓存,以从缓存中读取目标模型缓存数据。

[0059] 在一种实施方式中,判断模块502还用于:如果缓存中存储有目标模型缓存数据,判断所述目标模型缓存数据的有效期限是否大于0;如果是,确定所述目标模型缓存数据未过期,并确定所述数据库集合中存储有所述目标模型缓存数据;如果否,确定所述目标模型缓存数据已过期,并根据模型加载指令携带的目标业务类型和模型标识,判断数据库中是否存储有目标模型缓存数据;如果数据库中存储有目标模型缓存数据,将目标模型缓存数据同步至缓存,以从缓存中读取目标模型缓存数据。

[0060] 在一种实施方式中,有效期限是在目标模型缓存数据存储至缓存时随机生成的,有效期限为指定阈值的倍数。

[0061] 在一种实施方式中,上述装置还包括变更模块,用于:如果监听到目标模型缓存数据对应的模型基础数据变更,基于变更后的模型基础数据创建第三矿山三维模型;建立第三矿山三维模型与模型结构数据集之间的关联关系;基于预设的业务类型将模型结构数据集划分为多个第二子数据集,并对每个第二子数据集进行格式转换,得到变更后的模型缓存数据;将变更后的模型缓存数据存储至数据库集合。

[0062] 本发明实施例所提供的装置,其实现原理及产生的技术效果和前述方法实施例相同,为简要描述,装置实施例部分未提及之处,可参考前述方法实施例中相应内容。

[0063] 本发明实施例提供了一种服务器,具体的,该服务器包括处理器和存储装置;存储装置上存储有计算机程序,计算机程序在被所述处理器运行时执行如上所述实施方式的任一项所述的方法。

[0064] 图6为本发明实施例提供的一种服务器的结构示意图,该服务器100包括:处理器60,存储器61,总线62和通信接口63,所述处理器60、通信接口63和存储器61通过总线62连接;处理器60用于执行存储器61中存储的可执行模块,例如计算机程序。

[0065] 其中,存储器61可能包含高速随机存取存储器(RAM,Random Access Memory),也可能还包括非不稳定的存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个通信接口63(可以是有线或者无线)实现该系统网元与至少一个其他网元之间的通信连接,可以使用互联网,广域网,本地网,城域网等。

[0066] 总线62可以是ISA总线、PCI总线或EISA总线等。所述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6中仅用一个双向箭头表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0067] 其中,存储器61用于存储程序,所述处理器60在接收到执行指令后,执行所述程

序,前述本发明实施例任一实施例揭示的流过程定义的装置所执行的方法可以应用于处理器60中,或者由处理器60实现。

[0068] 处理器60可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器60中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器60可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器61,处理器60读取存储器61中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0069] 本发明实施例所提供的可读存储介质的计算机程序产品,包括存储了程序代码的计算机可读存储介质,所述程序代码包括的指令可用于执行前面方法实施例中所述的方法,具体实现可参见前述方法实施例,在此不再赘述。

[0070] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0071] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

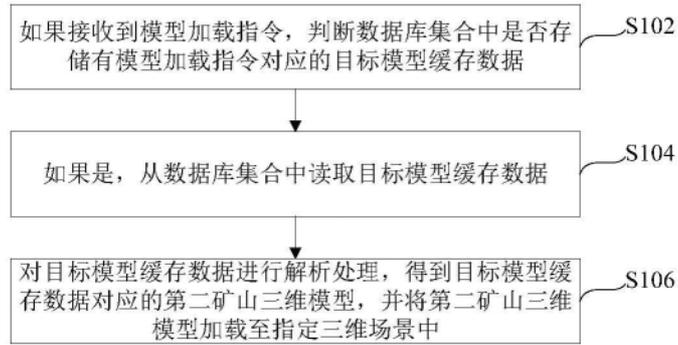


图1

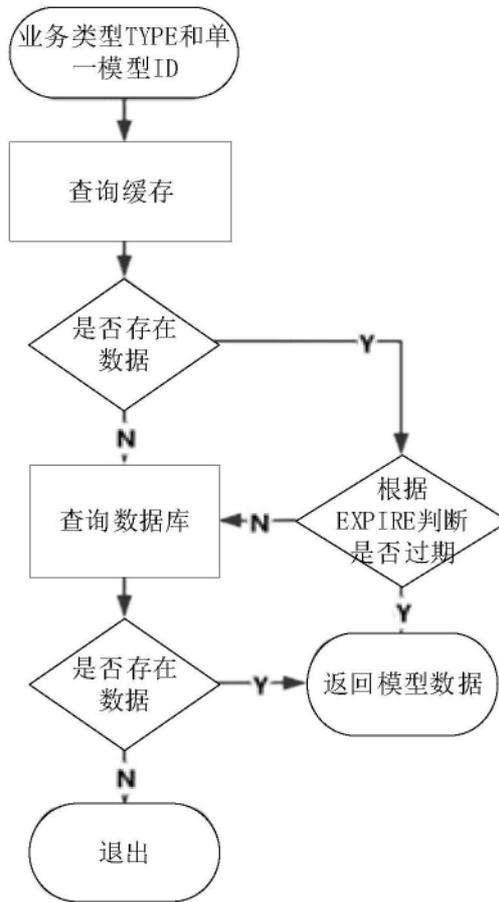


图2

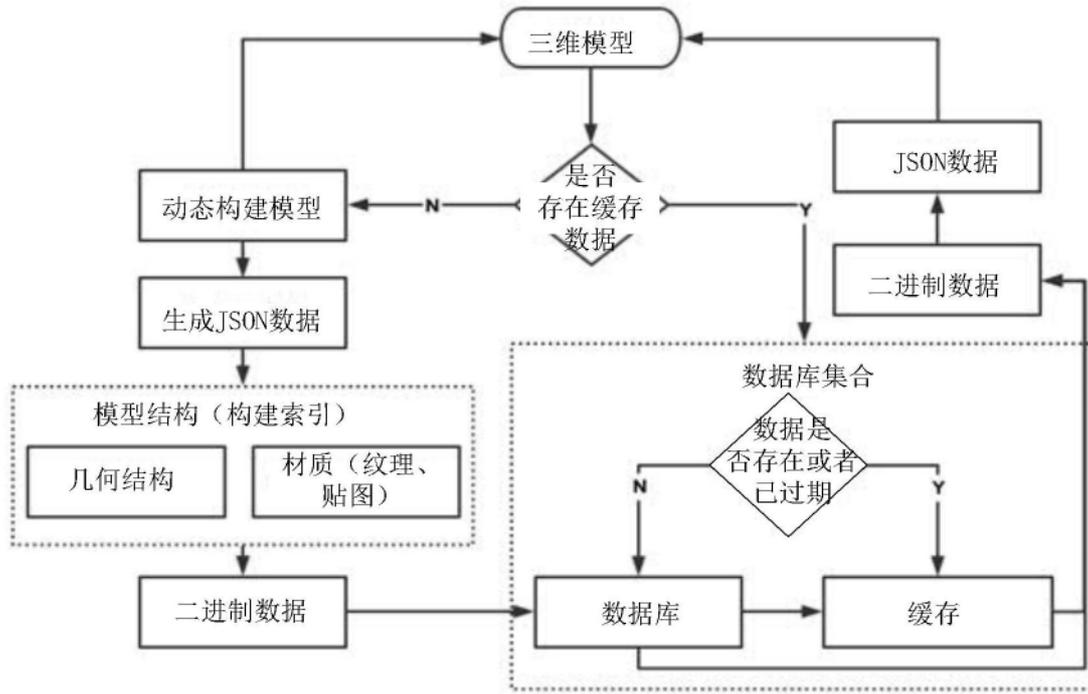


图3

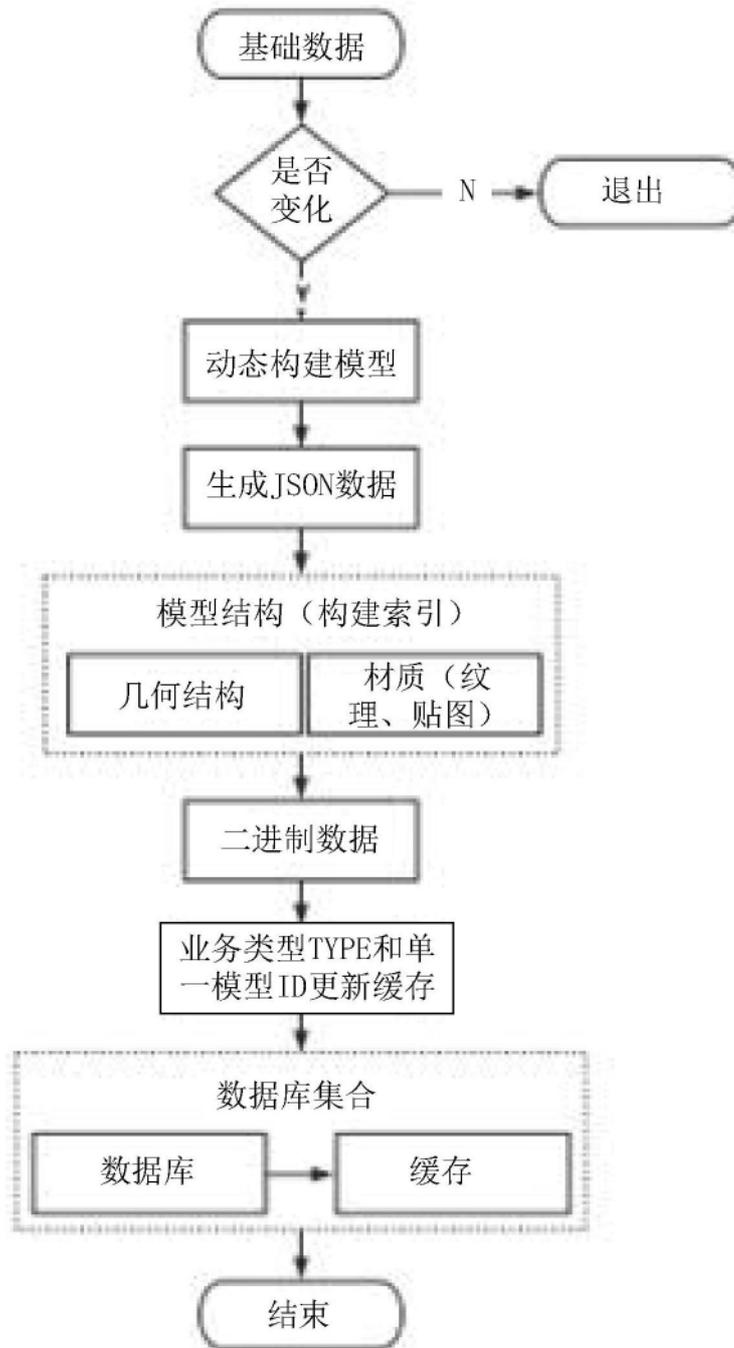


图4

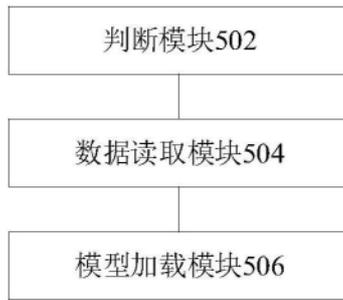


图5

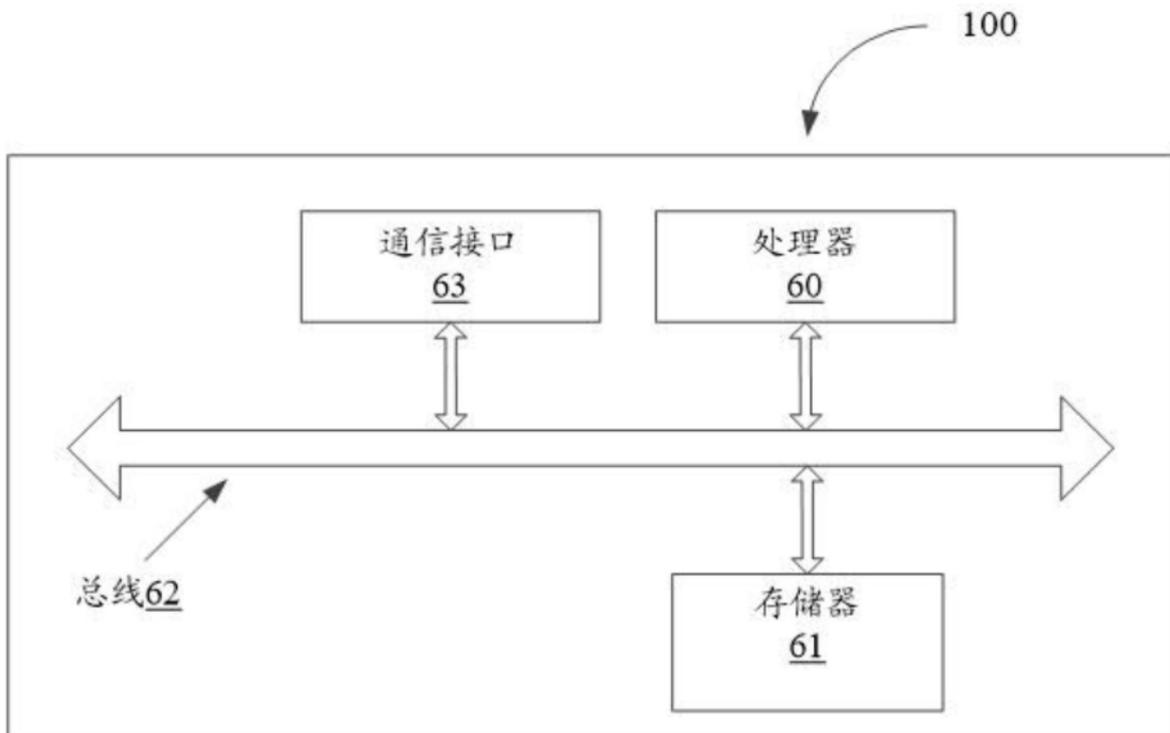


图6