



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104699842 B

(45)授权公告日 2019.03.26

(21)申请号 201510150163.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.03.31

G06F 16/54(2019.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 乔帅

申请公布号 CN 104699842 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(73)专利权人 百度在线网络技术(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号  
百度大厦三层

(72)发明人 艾锐 杜堂武 蒋昭炎 刘丽  
郎咸朋

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 马晓亚

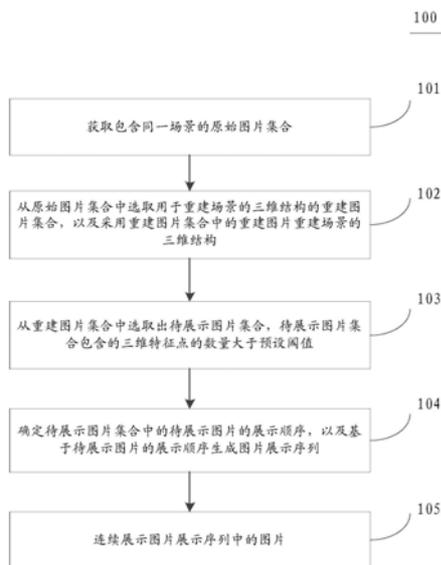
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

图片展示方法和装置

(57)摘要

本申请公开了图片展示方法和装置。所述方法的一具体实施方式包括:获取包含同一场景的原始图片集合;从原始图片集合中选取用于重建所述场景的三维结构的重建图片集合,以及采用重建图片重建所述场景的三维结构;从重建图片集合中选取待展示图片集合;确定待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于待展示图片的展示顺序生成图片展示序列;连续展示图片展示序列中的图片。该实施方式通过获取包括同一场景的图片,根据图片之间的关联关系确定图片的展示顺序,按照确定的展示顺序连续展示图片,增强了图片在展示时,图片中的场景在空间上的连续性。



1. 一种图片展示方法,其特征在于,所述方法包括:

获取包含同一场景的原始图片集合;

从所述原始图片集合中选取用于重建所述场景的三维结构的重建图片集合,以及采用所述重建图片集合中的重建图片重建所述场景的三维结构,所述场景的三维结构包括三维特征点;

从所述重建图片集合中选取待展示图片集合,所述待展示图片集合包含的三维特征点的数量大于预设阈值;

确定所述待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于所述待展示图片的展示顺序生成图片展示序列;

连续展示所述图片展示序列中的图片。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从所述原始图片集合中选取用于重建所述场景的三维结构的重建图片集合包括:

提取所述原始图片集合中的原始图片的尺度不变特征点;

根据所述原始图片之间的尺度不变特征点的匹配关系,从所述原始图片集合中选取用于重建所述场景的三维结构的重建图片集合。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述采用所述重建图片集合中的重建图片重建所述场景的三维结构,所述场景的三维结构包括三维特征点包括:

根据所述重建图片集合中的重建图片的尺度不变特征点,恢复相机参数,所述相机参数包括相机内参数和相机外参数,所述相机内参数包括焦距、主点偏移量;

基于所述重建图片的尺度不变特征点以及所述相机参数,重建所述场景的三维结构。

4. 根据权利要求1-3之一所述的方法,其特征在于,所述从所述重建图片集合中选取待展示图片集合,所述待展示图片集合包含的三维特征点的数量大于预设阈值包括:

从所述重建图片集合中选取基准待展示图片,所述基准待展示图片中包含的三维特征点的数量大于重建图片集合中的其他重建图片包含的三维特征点的数量;

通过所述基准待展示图片,依次从所述重建图片集合中选取满足第一预设条件的多个后续待展示图片,所述第一预设条件包括:所述后续待展示图片与上一个被选取的后续待展示图片之间所包含的不同的三维特征点的数量大于未被选取为后续待展示图片的重建图片与上一个被选取的后续待展示图片之间所包含的不同的所述三维特征点的数量。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述确定所述待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于所述待展示图片的展示顺序生成图片展示序列包括:

根据所述待展示图片之间的属性参数的关联关系,确定所述待展示图片的展示顺序,所述待展示图片的属性参数包括拍摄位置参数、拍摄角度参数;

基于所述待展示图片的展示顺序,生成图片展示序列。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述确定所述待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于所述待展示图片的展示顺序生成图片展示序列包括:

基于所述待展示图片之间的渲染代价,确定所述待展示图片的展示顺序,所述渲染代价指示在所述待展示图片之间插入过渡图片的代价;

基于所述待展示图片的展示顺序,在每两个相邻的所述待展示图片之间插入过渡图片,生成图片展示序列。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述基于所述待展示图片之间的渲染代价,确定所述待展示图片的展示顺序之前,还包括:

根据所述待展示图片的渲染关联参数,分别计算所述渲染关联参数中的每一个渲染关联参数对应的子渲染代价,所述渲染关联参数包括以下至少一项:扭曲量参数、拍摄位置参数、拍摄角度参数、分辨率参数、光流参数;

根据所述每一个渲染关联参数对应的子渲染代价,确定所述待展示图片之间的渲染代价。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述基于所述待展示图片的展示顺序,在每两个相邻的所述待展示图片之间插入过渡图片,生成图片展示序列包括:

基于所述待展示图片的展示顺序,在每两个相邻的所述待展示图片的拍摄位置之间的至少一个位置插入虚拟相机,以及对拍摄所述每两个所述待展示图片的所述相机的内参数进行内插操作得到所述虚拟相机的内参数,所述虚拟相机包括虚拟相机成像面;

基于所述虚拟相机的内参数,分别将每两个相邻的所述待展示图片包含的三维特征点映射至所述虚拟相机成像面以插入所述过渡图片,并生成图片展示序列。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取包含同一场景的原始图片集合包括:

接收场景选择指令,所述场景选择指令包括所述场景对应的地理位置信息;

基于所述地理位置信息,获取与所述地理位置信息对应的原始图片集合。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,在所述获取包含同一场景的原始图片集合之后,还包括,对所述原始图片集合进行预处理操作;

其中,所述预处理操作至少包括以下任意一项:

滤除所述原始图片集合中图像质量低于预设值的原始图片;

以及,

将所述原始图片集合中的原始图片的拍摄位置矫正至正常拍摄姿态。

11. 一种图片展示装置,其特征在于,所述装置包括:

获取模块,用于获取包含同一场景的原始图片集合;

重建模块,用于从所述原始图片集合中选取用于重建所述场景的三维结构的重建图片集合,以及采用所述重建图片集合中的重建图片重建所述场景的三维结构,所述场景的三维结构包括三维特征点;

选取模块,用于从所述重建图片集合中选取待展示图片集合,所述待展示图片集合包含的三维特征点的数量大于预设阈值;

确定模块,用于确定所述待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于所述待展示图片的展示顺序生成图片展示序列;

展示模块,用于连续展示所述图片展示序列中的图片。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述重建模块还包括重建图片选取子模块,所述重建图片选取子模块用于提取所述原始图片集合中的原始图片的尺度不变特征点;所述重建图片选取子模块还用于根据所述原始图片之间的尺度不变特征点的匹配关系,从所述原始图片集合中选取用于重建所述场景的三维结构的重建图片集合。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述重建模块还包括场景重建子模块,

所述场景重建子模块用于根据所述重建图片集合中的重建图片的尺度不变特征点,恢复相机参数,所述相机参数包括相机内参数和相机外参数,所述相机内参数包括焦距、主点偏移量;所述场景重建子模块还用于基于所述重建图片的尺度不变特征点以及所述相机参数,重建所述场景的三维结构。

14. 根据权利要求11-13之一所述的装置,其特征在于,所述选取模块用于从所述重建图片集合中选取基准待展示图片,所述基准待展示图片中包含的三维特征点的数量大于重建图片集合中的其他重建图片包含的三维特征点的数量;所述选取模块还用于通过所述基准待展示图片,依次从所述重建图片集合中选取满足第一预设条件的多个后续待展示图片,所述第一预设条件包括:所述后续待展示图片与上一个被选取的后续待展示图片之间所包含的不同的三维特征点的数量大于未被选取为后续待展示图片的重建图片与上一个被选取的后续待展示图片之间所包含的不同的所述三维特征点的数量。

15. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述确定模块用于根据所述待展示图片之间的属性参数的关联关系,确定所述待展示图片的展示顺序,所述待展示图片的属性参数包括拍摄位置参数、拍摄角度参数;基于所述待展示图片的展示顺序,生成图片展示序列。

16. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述确定模块还用于基于所述待展示图片之间的渲染代价,确定所述待展示图片的展示顺序,所述渲染代价指示在所述待展示图片之间插入过渡图片的代价;所述确定模块还用于基于所述待展示图片的展示顺序,在每两个相邻的所述待展示图片之间插入过渡图片,生成图片展示序列。

17. 根据权利要求16所述的装置,其特征在于,所述确定模块包括渲染代价确定子模块,所述渲染代价确定子模块用于根据所述待展示图片的渲染关联参数,分别计算所述渲染关联参数中的每一个渲染关联参数对应的子渲染代价,所述渲染关联参数包括以下至少一项:扭曲量参数、拍摄位置参数、拍摄角度参数、分辨率参数、光流参数;所述渲染代价确定子模块还用于根据所述每一个渲染关联参数对应的子渲染代价,确定所述待展示图片之间的渲染代价。

18. 根据权利要求17所述的装置,其特征在于,所述确定模块包括过渡图片插入子模块,所述过渡图片插入子模块用于基于所述待展示图片的展示顺序,在每两个相邻的所述待展示图片的拍摄位置之间的至少一个位置插入虚拟相机,以及对所述相机内参数进行内插操作得到所述虚拟相机的内参数,所述虚拟相机包括虚拟相机成像面;所述过渡图片插入子模块还用于基于所述虚拟相机的内参数,分别将所述待展示图片包含的三维特征点映射至所述虚拟相机成像面以插入所述过渡图片,生成图片展示序列。

19. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述获取模块还用于:接收场景选择指令,所述场景选择指令包括所述场景对应的地理位置信息,并基于所述地理位置信息,获取与所述地理位置信息对应的原始图片集合。

20. 根据权利要求19所述的装置,其特征在于,所述装置还包括预处理模块,所述预处理模块用于对所述原始图片集合进行预处理操作;

所述预处理模块包括图像过滤子模块和图像矫正子模块的至少一者;

所述图像过滤子模块用于过滤所述原始图片集合中图像质量低于预设值的原始图片;

所述图像矫正子模块用于对所述原始图片集合中的原始图片的拍摄位置进行矫正。

## 图片展示方法和装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术领域,具体涉及图像处理领域,尤其涉及图片展示方法和装置。

### 背景技术

[0002] 目前,在一些应用中,通过将多张用户分享的包含同一场景的图片(例如用户在旅游景点拍摄的照片)进行展示,以提升用户分享的图片之间的关联度,从而增强用户体验。在已知的技术中,获取用户上传的图片之后,包含同一场景的图片是无序地放置在一起的,使得通过图片展现出的图片中的场景单一,进一步地,无法从整体上反应图片中的场景的特点,从而造成图片表达的场景内容不够丰富,降低用户浏览图片的体验。

### 发明内容

[0003] 本申请提供了一种图片展示方法和装置,用于解决上述背景技术部分存在的技术问题。

[0004] 第一方面,本申请提供了一种图片展示方法,该方法包括:获取包含同一场景的原始图片集合;从原始图片集合中选取用于重建场景的三维结构的重建图片集合,以及采用重建图片集合中的重建图片重建所述场景的三维结构,场景的三维结构包括三维特征点;从重建图片集合中选取待展示图片集合,待展示图片集合包含的三维特征点的数量大于预设阈值;确定待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于待展示图片的展示顺序生成图片展示序列;连续展示图片展示序列中的图片。

[0005] 第二方面,本申请提供了一种图片展示装置,该装置包括:获取模块,用于获取包含同一场景的原始图片集合;重建模块,用于从原始图片集合中选取用于重建所述场景的三维结构的重建图片集合,以及采用重建图片集合中的重建图片重建场景的三维结构,场景的三维结构包括三维特征点;选取模块,用于从重建图片集合中选取待展示图片集合,待展示图片集合包含的三维特征点的数量大于预设阈值;确定模块,用于确定待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于待展示图片的展示顺序生成图片展示序列;展示模块,用于连续展示图片展示序列中的图片。

[0006] 本申请提供的图片展示方法和装置,通过获取包括同一场景的图片,根据图片之间的关联关系确定图片的展示顺序,按照确定的展示顺序连续展示图片,增强了图片在展示时,图片中的场景在空间上的连续性,从而丰富了图片所表达的场景的内容,进一步地,通过在图片之间插入过渡图片,使得图片中的场景在空间上的连续展示的过程中,实现平滑过渡。

### 附图说明

[0007] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

- [0008] 图1示出了本申请的图片展示方法的一个实施例的流程图；
- [0009] 图2示出了本申请的图片展示方法的另一个实施例的流程图；
- [0010] 图3示出了本申请的图片展示方法中的插入过渡图片的一个示例性原理图；
- [0011] 图4示出了本申请的图片展示装置的一个实施例的结构示意图。

### 具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0013] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0014] 请参考图1,其示出了根据本申请的图片展示方法的一个实施例的流程100。该方法包括以下步骤:

[0015] 步骤101,获取包含同一场景的原始图片集合。

[0016] 在本实施例中,包含同一场景(例如旅游景点)的原始图片可以是用户分享的UGC(User Generated Content,用户生成内容)图片。在一种实施方式中,可以通过从不同的网站上主动抓取图片的方式来获取包含同一场景的原始图片。例如,可以从不同的网站上抓取图片名称中包含同一旅游景点的名称的原始图片,从而获取包含同一旅游景点的原始图片。

[0017] 在本实施例的一些可选地实现方式中,获取包含同一场景的原始图片集合包括:接收场景选择指令,场景选择指令包括场景对应的地理位置信息;基于地理位置信息,获取与地理位置信息对应的原始图片集合。可以首先将多个不同场景(例如旅游景点)的图片展现给用户,可以基于用户对图片的选择操作(例如点击操作),确定用户期望浏览的场景。在确定用户期望浏览的场景之后,进一步确定该场景所对应的地址信息,可以预先建立场景与场景的地址信息之间的对应关系。在确定了场景的地址信息之后,可以将原始信息中记录的拍摄位置信息与场景的地址信息进行匹配,选取出拍摄位置信息中记录拍摄位置与场景的地址信息一致的图片,从而选取出包含同一场景的原始图片。

[0018] 在本实施例的一些可选地实现方式中,在获取包含同一场景的原始图片集合之后,还包括,对原始图片集合进行预处理操作;其中,预处理操作至少包括以下任意一项:滤除原始图片集合中图像质量低于预设值的原始图片;以及,将原始图片集合中的原始图片的拍摄位置矫正至正常拍摄姿态。

[0019] 可以基于图片中的EXIF(Exchangeable Image File,可交换图像文件)信息,对原始图片进行过滤操作,过滤掉成像质量较差的图片。同时,可以对原始图片进行图像矫正操作即通过对原始图片中的图像进行旋转操作,使得图像调整至正常拍摄姿态。可以采用选取图片的方式去除与场景的三维结构重建关联度低的图片。

[0020] 步骤102,从原始图片集合中选取用于重建场景的三维结构的重建图片集合,以及采用重建图片集合中的重建图片重建场景的三维结构。

[0021] 在本实施例中,在获取到包含同一场景的原始图片之后,可以利用包含同一场景的原始图片重建场景的三维结构。可以从包含同一场景的每一张原始图片中选取一定数量

的特征点,用于重建场景的三维结构。特征点可以是用于表征原始图片中的场景的轮廓的点。以原始图片中的场景为旅游景点龙门石窟为例,特征点可以是用于表征原始图片中的场景的轮廓的点,可以从龙门石窟中的佛像的多个对象(例如佛像的脸部、眼部、手部)的轮廓上选取特征点。在利用特征点重建场景的三维结构之后,可以在用户浏览UGC图片的界面展示场景的三维结构,同时,用于合成场景的三维结构的图片的拍摄位置也可以在场景的三维结构的相应位置进行标注,从而进一步地增强图片与场景之间的关联度。

[0022] 在本实施例的一些可选地实现方式中,从原始图片集合中选取用于重建场景的三维结构的重建图片集合包括:提取原始图片集合中的原始图片的尺度不变特征点;根据原始图片之间的尺度不变特征点的匹配关系,从原始图片集合中选取用于重建场景的三维结构的重建图片集合。

[0023] 可选地,可以基于原始图片的SIFT(Scale-Invariant Feature Transform,尺度不变特征)特征点,从原始图片中选取用于重建场景的三维结构的重建图片。可以首先基于原始图片之间的SIFT特征点的匹配关系,确定原始图片之间是否存在关联关系。下面以确定一张原始图片与其他原始图片之间是否存在关联关系的方式为例说明上述过程。确定一张原始图片与其他原始图片之间是否存在关联关系的方式可以为:可以将该原始图片与其他原始的SIFT特征点进行匹配(例如通过计算两个特征点之间欧式距离的方式),确定图片之间匹配的SIFT特征点的数量。当匹配的SIFT特征点的数量大于预设阈值时,则可以确定该原始图片与其他原始图片之间存在关联关系。基于上述方式,可以分别确定多个原始图片中的每一个原始图片与其他原始图片中的其它原始图片之间是否存在关联关系。

[0024] 例如,可以首先建立表征原始图片之间的关联关系的数据结构中的K-D树结构,其中,每一个原始图片在K-D树中用一个节点进行表示,可以利用K-D树结构得出节点之间的关联关系,从而确定节点对应的原始图片之间的关联关系。

[0025] 在确定原始图片之间的关联关系之后,可以基于存在关联关系的原始图片,选取出用于重建场景的三维的图片(也可称为重建图片)。例如采用数据结构中的图结构,其中,具有关联关系的原始图片中的每一个原始图片在图结构中用一个节点表示,原始图片之间的关联关系可以用连接线进行表示。可以从多个表征节点之间的连接关系的子图中,选取出节点数量最大的子图。该子图中的节点对应的原始图片作为重建场景的三维结构的重建图片。

[0026] 在本实施例的一些可选地实现方式中,采用重建图片集合中的重建图片重建场景的三维结构,场景的三维结构包括三维特征点包括:根据重建图片集合中的重建图片的尺度不变特征点,恢复相机参数,相机参数包括相机内参数和相机外参数,相机内参数包括焦距、主点偏移量;基于重建图片的尺度不变特征点以及相机参数,重建场景的三维结构。其中,主点偏移量可以为:相机镜头主轴与相机的传感器阵列所在的平面的交点到图片中心点之间的距离。相机外参数可以用于表征相机坐标系相对于世界坐标系的旋转和平移,相机外参数可以根据相机内参数进行确定。

[0027] 可选地,可以根据重建图片集合中的重建图片的尺度不变特征点,恢复相机参数的过程中,对恢复的相机参数进行优化,可以优先优化相机外参数。

[0028] 步骤103,从重建图片集合中选取待展示图片集合,待展示图片集合包含的三维特征点的数量大于预设阈值。

[0029] 在本实施例中,在重建场景的三维结构之后,可以从用于重建场景的三维结构的图片中(也可称为重建图片),选取出一些展示给用户的图片(也可称为待展示图片)。在本实施例中,可以从重建图片中选出多个待展示图片,选取出多个待展示图片可以满足以下条件的图片:选出的多个待展示图片之间所包含的不同的特征点可以覆盖重建的场景的三维结构。由于待展示图片的特征点用于重建场景的三维结构,因此,可以确定多个待展示图片的特征点与场景的三维结构的三维特征点之间的对应关系。当选取出的多个待展示图片之间所包含的不同的特征点可以覆盖重建的场景的三维结构时,待展示图片可以更加丰富的表达场景,即待展示图片可以从场景从多个角度展示场景。

[0030] 在本实施例的一些可选地实现方式中,步骤103可以包括:从重建图片中选取出基准待展示图片,基准待展示图片中包含的三维特征点的数量大于其他任意重建图片中包含的三维特征点的数量;通过基准待展示图片,依次从重建图片中选取出满足第一预设条件的多个后续待展示图片,第一预设条件包括:后续待展示图片与上一个被选取的后续待展示图片之间所包含的不同的三维特征点的数量大于未被选取为后续待展示图片的重建图片与上一个被选取的后续待展示图片之间所包含的不同的三维特征点的数量。

[0031] 可选地,待展示图片的包含的三维特征点的含义可以为与三维特征点对应的参与重建场景三维结构的SIFT特征点,其中,该SIFT特征点可以为重建图片之间的匹配的SIFT特征点。当采用重建图片之间的匹配的SIFT特征点进行场景的三维结构重建时,SIFT特征点与场景的三维结构的三维特征点之间存在对应关系。

[0032] 下面以多个重建图片中的场景(例如龙门石窟)的其中一个对象(例如佛像眼部对象)为例,说明选取待展示图片的过程。可以首先从重建图片中选取出包含的三维特征点最多的图片作为第一个被选取为待展示图片的图片,接着,第二个被选取为待展示图片的图片需要满足的条件为与其他重建图片相比,其与第一个待展示图片之间包含不同的三维点特征点最多。基于以上原理,依次选取出待展示图片,直至待展示图片所包含的不同的三维特征点达到阈值,即待展示图片集合包含的不同的三维特征点的数量大于预设阈值。

[0033] 步骤104,确定待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于待展示图片的展示顺序生成图片展示序列。

[0034] 在本实施例中,在确定了用于展示给用户的待展示图片之后,可以确定待展示图片的展示顺序,再将待展示图片展现给用户。可以根据待展示图片的相关联的信息,例如,待展示图片的拍摄位置、拍摄角度,确定待展示图片的展示顺序。

[0035] 在本实施例的一些可选地实现方式中,确定待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于待展示图片的展示顺序生成图片展示序列包括:根据待展示图片之间的属性参数的关联关系,确定待展示图片的展示顺序,待展示图片的属性参数包括拍摄位置参数、拍摄角度参数;基于待展示图片的展示顺序,生成图片展示序列。

[0036] 下面以根据待展示图片的拍摄位置以及拍摄角度参数,确定待展示图片的展示顺序为例说明确定待展示图片的展示顺序的过程。确定待展示图片的顺序例如可以采用以下方式:可以根据待展示图片的拍摄位置到场景(例如龙门石窟)的距离,以该距离从大到小的顺序对待展示图片进行排序,从而确定出待展示图片的展示顺序,即有距离龙门石窟的远处至近处的展示顺序,从而使得待展示图片可以从远处至近处地向用户展示图片中的场景,从而使得图片中的场景具有空间上的连续性,进一步地丰富了图片所表达的内容。

[0037] 此外,还可以根据拍摄角度来确定待展示图片的展示顺序。例如,基于拍摄角度相对于场景(例如龙门石窟)的轴线的偏移角度,以该偏移角度由小到大的顺序确定待展示图片的展示顺序,从而使得待展示图片可以以不同的视角向用户展示图片中的场景,从而使得图片中的场景具有空间的连续性。

[0038] 需要说明的是,上述确定待展示图片的展示顺序方式时所采用的相关联信息可以进行组合,共同确定待展示图片的展示顺序,例如,通过待展示图片的拍摄位置、拍摄角度确定待展示图片的展示顺序,此外,还可以为例如拍摄位置与拍摄角度的属性参数设置不同的权重值,从而确定最终的展示顺序。

[0039] 步骤105,连续展示图片展示序列中的图片。

[0040] 在本实施例中,在确定了待展示图片的展示顺序之后,可以连续对图片展示序列中的图片依次进行展示。在连续展示图片序列中的图片时,可以对每一张图片进行旋转,从而进一步从多个角度展现图片中的场景,增强图片所表达的场景内容。

[0041] 本申请的上述实施例提供的图片展示方法,通过获取包括同一场景的图片,根据图片之间的关联关系确定图片的展示顺序,按照确定的展示顺序连续展示图片,增强了图片在展示时,图片中的场景在空间上的连续性,从而丰富了图片所表达的场景的内容,进一步地,通过在图片之间插入过渡图片,使得图片中的场景在空间上的连续展示的过程中,实现平滑过渡。

[0042] 请参考图2,其示出了根据本申请的图片展示方法的另一个实施例的流程200。该方法包括以下步骤:

[0043] 步骤201,获取包含同一场景的原始图片集合。

[0044] 步骤202,从原始图片集合中选取用于重建场景的三维结构的重建图片集合,以及采用重建图片集合中的重建图片重建场景的三维结构。

[0045] 步骤203,从重建图片集合中选取待展示图片集合,待展示图片集合包含的三维特征点的数量大于预设阈值。

[0046] 步骤204,基于待展示图片之间的渲染代价,确定待展示图片的展示顺序,基于待展示图片的展示顺序,在每两个相邻的待展示图片之间插入过渡图片,生成图片展示序列。

[0047] 在本实施例中,在确定了待展示图片之后,基于待展示图片之间的渲染代价,确定待展示图片的展示顺序,并且可以在对待展示图片进行连续展示时,可以在待展示图片插入过渡图片(也可称为虚拟图片),从而使得待展示图片在连续展示时,可以形成一个平滑的展示过程,从而形成平滑的过渡。

[0048] 请参考图3,其示出了本申请的图片展示方法中的插入过渡图片的一个示例性原理图。图3示出了场景对象301、待展现图片302以及位于待展现图片302之间的过渡图片303。在本实施例中,在待展示图片302之间的插入的过渡图片303可以称为渲染过程,待展示图片之间的插入的过渡图片303是基于待展示图片生成的,同时,在不同的两个待展示图片302之间插入过渡图片303,对应着不同的渲染代价。可以基于待展示图片之间的渲染代价,确定待展示图片的展示顺序,从而使得在付出渲染代价较小的情况下,实现在待展示图片之间插入过渡图片,从而形成平滑的过渡效果。

[0049] 在本实施例的一些可选地实现方式中,在基于待展示图片之间的渲染代价,确定待展示图片的展示顺序之前,还包括:根据待展示图片的渲染关联参数,分别计算渲染关联

参数中的每一个渲染关联参数对应的子渲染代价,渲染关联参数包括以下至少一项:扭曲量参数、拍摄位置参数、拍摄角度参数、分辨率参数、光流参数;根据每一个渲染关联参数对应的子渲染代价,确定待展示图片之间的渲染代价。

[0050] 在本实施例中,渲染关联参数中的扭曲量参数用于表征在两个待展示图片302之间插入过渡图片303的过程中,待展示图片302包含的三维特征点映射至虚拟相机成像面时所产生的形变量。

[0051] 可选地,相邻待展示图片302之间的扭曲量对应的子渲染代价可以根据在待展示图片302包含的三维特征点映射至虚拟相机成像面时,待展示图片302从矩形变成非多边形角度改变的大小来进行确定。拍摄位置参数对应的子渲染代价可以根据待展示图片302的拍摄位置的坐标进行确定。例如两个相邻的待展示图片302的拍摄位置的坐标分别为 $(X1, Y1, Z1)$ 、 $(X2, Y2, Z2)$ ,拍摄位置参数对应的子渲染代价可以采用公式

$\sqrt{(X1 - X2) * (X1 - X2) + (Y1 - Y2) * (Y1 - Y2) + (Z1 - Z2) * (Z1 - Z2)}$  进行计算。拍摄角度对应的子渲染代价可以通过计算相邻的待展示图片302的拍摄角度的差值的绝对值来进行确定。光流对应渲染开销可以根据相邻待展示图片的匹配的SIFT特征点在两张相片上所处的像素位置进行确定,例如,两个相邻的待展示图片的匹配的SIFT特征点可以构成一对特征点,其像素坐标分别用 $(Xi1, Yi1)$ 、 $(Xi2, Yi2)$ 进行表示,其中 $i$ 表示这一对匹配的特征点位于多个匹配的SIFT特征点对中的位置,则光流对应的渲染子代价可以采用以下公式进行计算: $\sum_{i=1}^n \sqrt{(Xi1 - Xi2) * (Xi1 - Xi2) + (Yi1 - Yi2) * (Yi1 - Yi2)}$ ,分辨率对应的渲染代价可以根据三维点在相机平面成像范围进行确定。

[0052] 可选地,在确定了上述参数对应的渲染子代价之后,可以对每一个参数对应的渲染代归一化到0-1的范围。

[0053] 在一种实施方式中,在归一化时,可以对参数设置不同的权重值,例如,可以将扭曲量参数的权重值设为最大,拍摄位置和拍摄角度的权重值次之,光流和分辨率的参数的权重值较小。基于以上权重值的设置,可以防止图像变化过大,以及变焦情况的出现。这样一来,可以基于参数的权重值和归一化后的子渲染代价值,确定待渲染图片之间的渲染代价。在确定了每一张待展示图片与其他待展示图片之间的渲染代价之后,可以采用图结构,将每一个待展示图片在图中用一个节点进行表示,节点之间的渲染代价值可以用节点之间的连线上的权值进行表征。可以基于节点之间的连线上的权值,采用最短路径算法,例如迪杰斯特拉算法,计算出多个节点的连线上的权值之和在取得最小值时所对应的路径,从而可以将该路径确定表征待展示图片顺序的路径,该路径上的节点对应的顺序即为待展示图片的展示顺序。

[0054] 在本实施例的一些可选地实现方式中,基于待展示图片的展示顺序,在每两个相邻的待展示图片之间插入过渡图片,生成图片展示序列包括:基于待展示图片的展示顺序,在每两个相邻的待展示图片的拍摄位置之间的至少一个位置插入虚拟相机,以及对相机内参数进行内插操作得到虚拟相机的内参数,虚拟相机包括虚拟相机成像面;基于虚拟相机的内参数,分别将待展示图片包含的三维特征点映射至虚拟相机成像面以插入过渡图片,生成图片展示序列。

[0055] 步骤205,连续展示图片展示序列中的图片。

[0056] 在本实施例中,在确定了待展示图片的展示顺序之后,可以连续对图片展示序列中的图片依次进行展示。在连续展示图片序列中的待图片的过程中,将展示序列中位于待展示图片中的过渡图片进行插入,即在待展示图片中的之间插入虚拟相机,根据虚拟相机和待展示图片对应的真实相机之间的相机参数之间的关系,将待展示图片包含的三维特征点映射至虚拟相机的虚拟成像面上。从而实现在连续展示展示序列中的待展示图片的同时,插入过渡图片,实现了图片在展示过程中的平滑过渡。

[0057] 请参考图4,图4示出了本申请的图片展示装置的一个实施例的结构示意图。图片展示装置400包括获取模块401,用于获取包含同一场景的原始图片集合;重建模块402,用于从原始图片集合中选取用于重建场景的三维结构的重建图片集合,以及采用重建图片集合中的重建图片重建场景的三维结构,场景的三维结构包括三维特征点;选取模块403,用于从重建图片集合中选取待展示图片集合,待展示图片集合包含的三维特征点的数量大于预设阈值;确定模块404,用于确定待展示图片集合中的待展示图片的展示顺序,以及基于待展示图片的展示顺序生成图片展示序列;展示模块405,用于连续展示图片展示序列中的图片。

[0058] 在本实施例的一些可选地实现方式中,重建模块402还包括重建图片选取子模块,图片选取子模块用于提取原始图片集合中的原始图片的尺度不变特征点;图片选取子模块还用于根据原始图片之间的尺度不变特征点的匹配关系,从原始图片集合中选取用于重建所述场景的三维结构的重建图片集合。

[0059] 在本实施例的一些可选地实现方式中,重建模块402还包括场景重建子模块,场景重建子模块用于根据所述重建图片集合中的重建图片的尺度不变特征点,恢复相机参数,所述相机参数包括相机内参数和相机外参数,所述相机内参数包括焦距、主偏移量;场景重建子模块还用于基于重建图片的尺度不变特征点以及相机参数,重建场景的三维结构。

[0060] 在本实施例的一些可选地实现方式中,选取模块403用于从重建图片集合中选取基准待展示图片,基准待展示图片中包含的三维特征点的数量大于重建图片集合中的其他重建图片包含的三维特征点的数量;选取模块403还用于通过基准待展示图片,依次从重建图片集合中选取满足第一预设条件的多个后续待展示图片,第一预设条件包括:后续待展示图片与上一个被选取的后续待展示图片之间所包含的不同的三维特征点的数量大于未被选取为后续待展示图片的重建图片与上一个被选取的后续待展示图片之间所包含的不同的三维特征点的数量。

[0061] 在本实施例的一些可选地实现方式中,确定模块404用于根据待展示图片之间的属性参数的关联关系,确定待展示图片的展示顺序,待展示图片的属性参数包括拍摄位置参数、拍摄角度参数;基于待展示图片的展示顺序,生成图片展示序列。

[0062] 在本实施例的一些可选地实现方式中,确定模块404还用于基于待展示图片之间的渲染代价,确定待展示图片的展示顺序,渲染代价指示在待展示图片之间插入过渡图片的代价;确定模块404还用于基于待展示图片的展示顺序,在每两个相邻的待展示图片之间插入过渡图片,生成图片展示序列。

[0063] 在本实施例的一些可选地实现方式中,确定模块404包括渲染代价确定子模块,渲染代价确定子模块用于根据待展示图片的渲染关联参数,分别计算渲染关联参数中的每一个渲染关联参数对应的子渲染代价,渲染关联参数包括以下至少一项:扭曲量参数、拍摄位

置参数、拍摄角度参数、分辨率参数、光流参数；渲染代价确定子模块还用于根据每一个渲染关联参数对应的子渲染代价，确定待展示图片之间的渲染代价。

[0064] 在本实施例的一些可选地实现方式中，确定模块404包括过渡图片插入子模块，过渡图片插入子模块用于基于待展示图片的展示顺序，在每两个相邻的待展示图片的拍摄位置之间的至少一个位置插入虚拟相机，以及对相机内参数进行内插操作得到虚拟相机的内参数，虚拟相机包括虚拟相机成像面；过渡图片插入子模块还用于基于虚拟相机的内参数，分别将待展示图片包含的三维特征点映射至虚拟相机成像面以插入过渡图片，生成图片展示序列。

[0065] 在本实施例的一些可选地实现方式中，获取模块401还用于接收场景选择指令，场景选择指令包括场景对应的地理位置信息；基于地理位置信息，获取与地理位置信息对应的原始图片集合。

[0066] 在本实施例的一些可选地实现方式中，装置400还包括预处理模块，预处理模块用于对原始图片集合进行预处理操作；预处理模块包括图像过滤子模块和图像矫正子模块的至少一者；图像过滤子模块用于过滤原始图片集合中图像质量低于预设值的原始图片；图像矫正子模块用于对原始图片集合中的原始图片的拍摄位置进行矫正。

[0067] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本申请中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

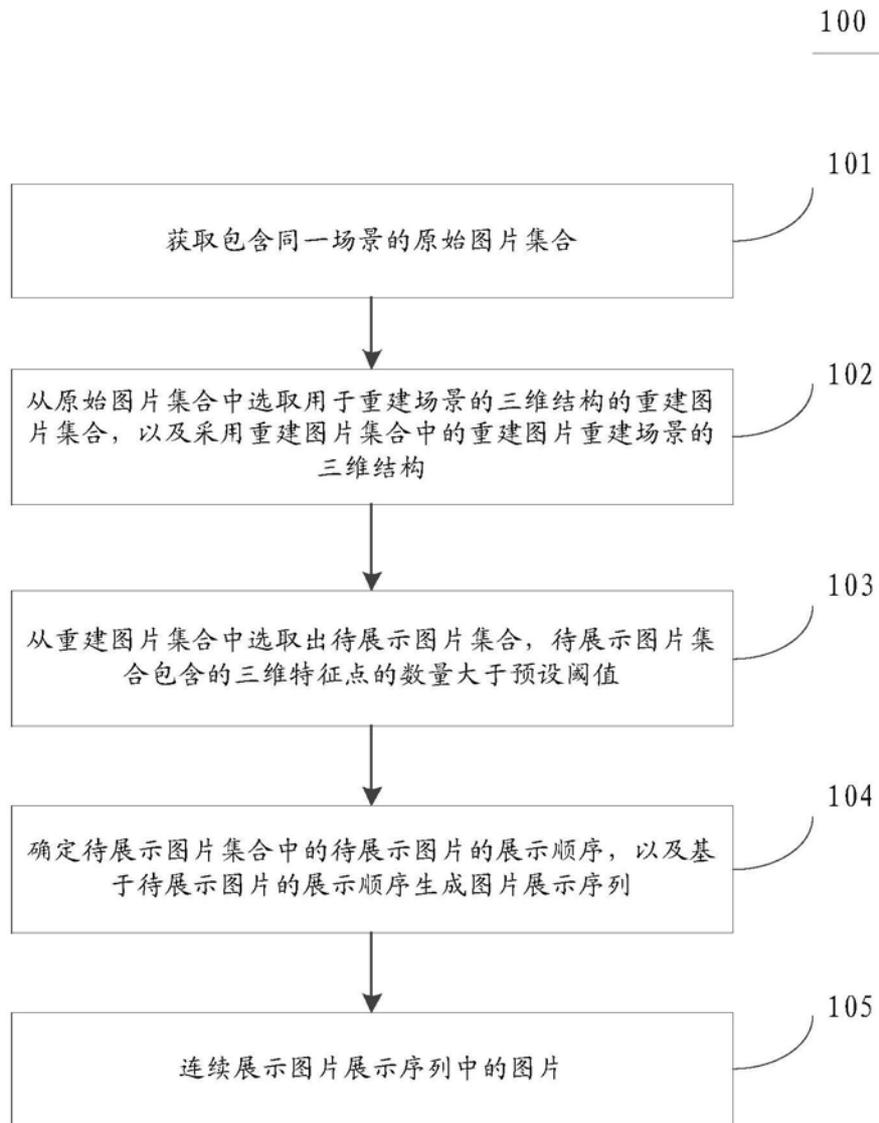


图1

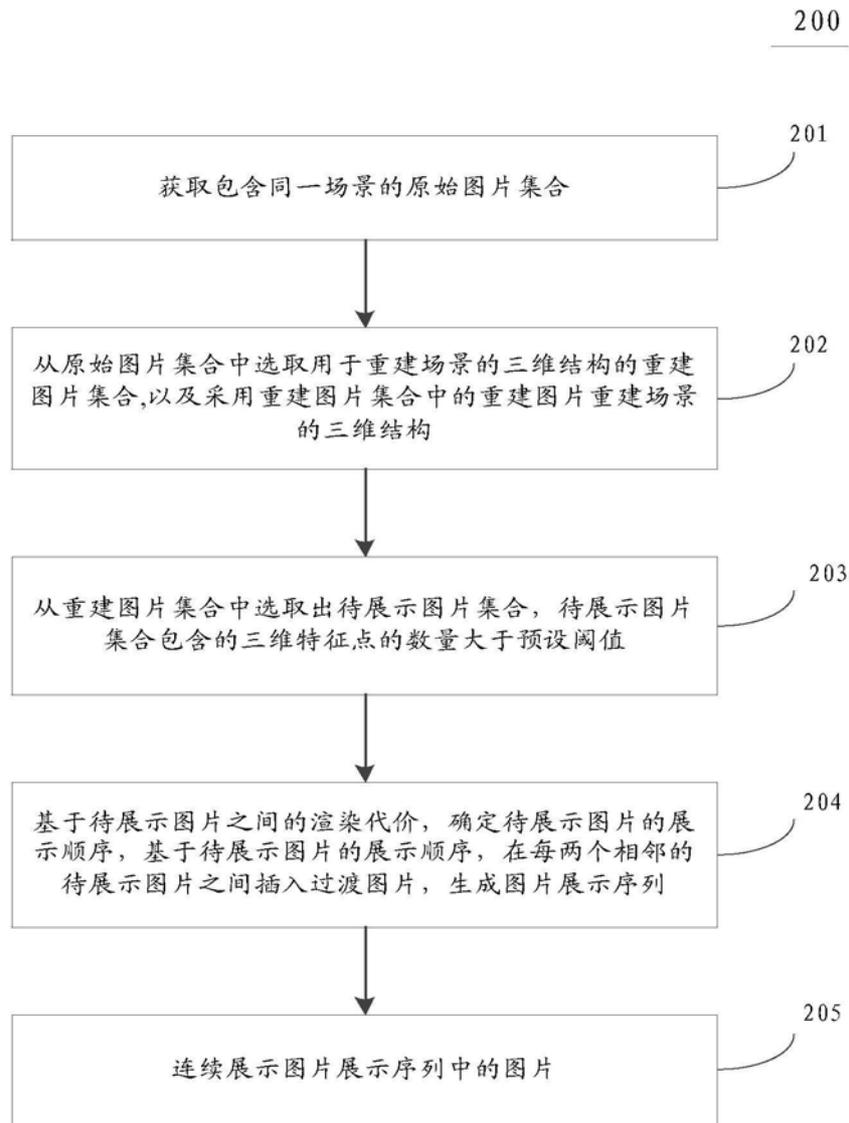


图2

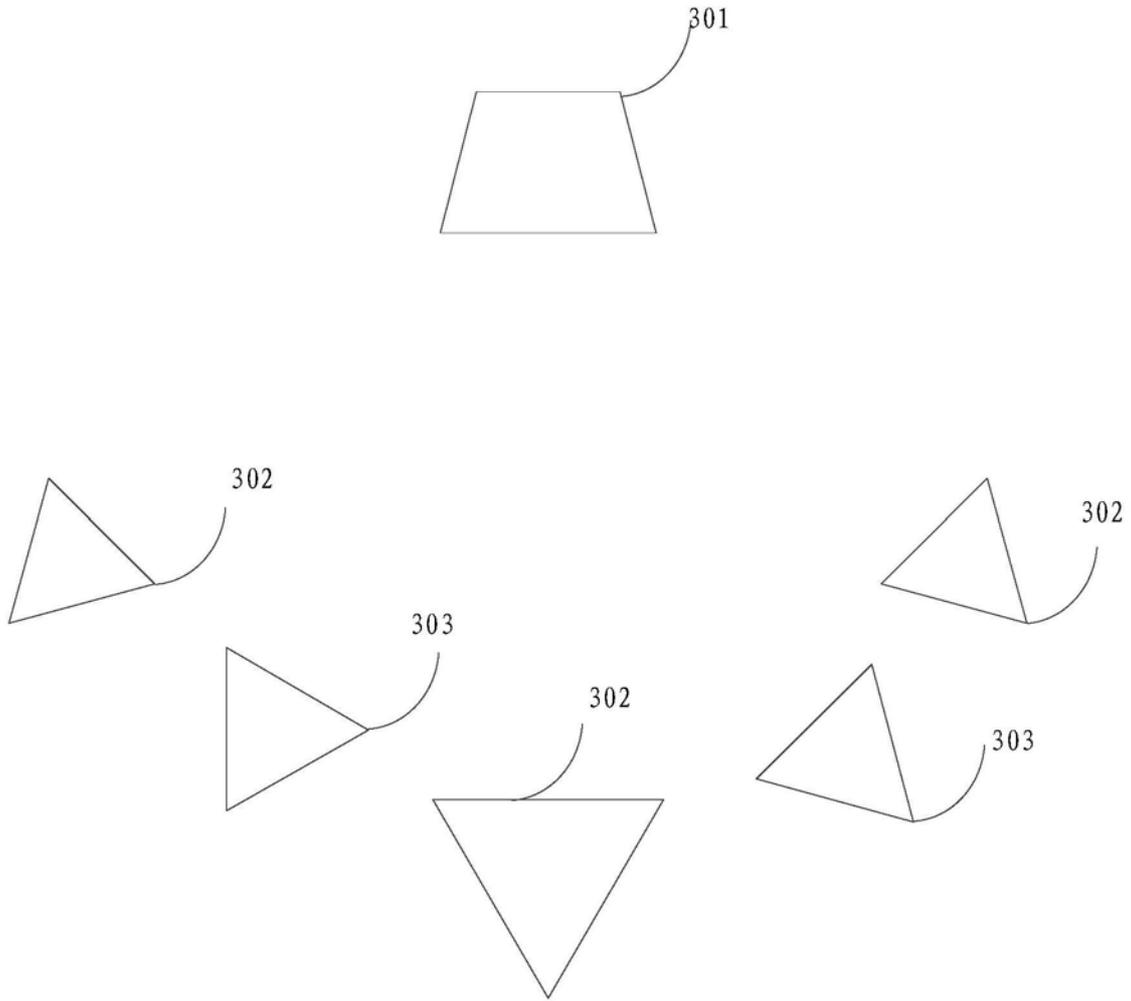


图3

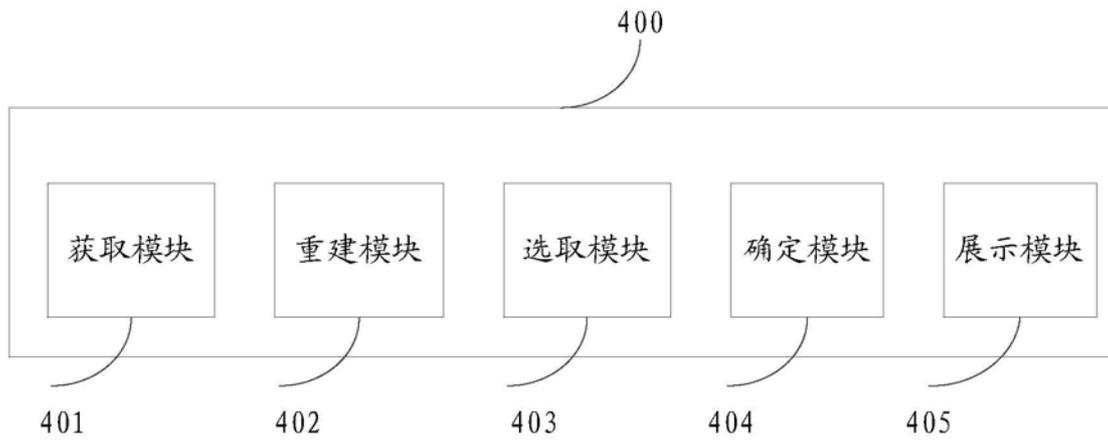


图4