



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108733780 B

(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201810425927.8

(22)申请日 2018.05.07

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108733780 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(73)专利权人 浙江大华技术股份有限公司  
地址 310053 浙江省杭州市滨江区滨安路  
1187号

(72)发明人 卢成翔

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291  
代理人 黄志华

(51)Int.Cl.  
G06F 16/583(2019.01)

(56)对比文件

- CN 107247730 A, 2017.10.13,
- CN 107291855 A, 2017.10.24,
- CN 107766492 A, 2018.03.06,
- CN 102436491 A, 2012.05.02,
- CA 3031548 A1, 2018.01.25,
- EP 3300002 A1, 2018.03.28,
- 汪建等.粒度计算与图像匹配技术改进.《电  
脑知识与技术》.2013,

审查员 刘冰

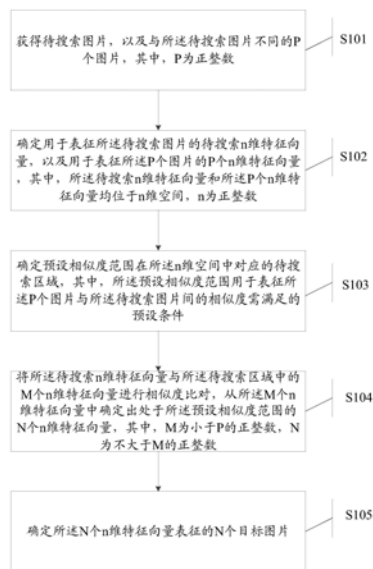
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

一种图片搜索方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种图片搜索方法及装置,所述方法包括:获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的P个图片;确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量,其中,所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量均位于n维空间;确定预设相似度范围在所述n维空间中对应的待搜索区域,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件;将所述待搜索n维特征向量与所述待搜索区域中的M个n维特征向量进行相似度比对,从所述M个n维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量;确定所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。



CN 108733780 B

1. 一种图片搜索方法,其特征在于,包括:

获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的P个图片,其中,P为正整数;

确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量,其中,所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量均位于n维空间,n为正整数;

从所述n维空间中确定待搜索区域;

将所述待搜索n维特征向量与所述待搜索区域中的M个n维特征向量进行相似度比对,从所述M个n维特征向量中确定出处于预设相似度范围的N个n维特征向量,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件,M为小于P的正整数,N为不大于M的正整数;

确定所述N个n维特征向量表征的N个目标图片;

所述方法还包括:

将所述预设相似度范围划分为R个区间,其中,R为大于1的正整数;

按照相似度区间由高到低,确定所述R个区间中第I区间对应的第I个待搜索区域,其中,I依次取1至R的正整数;

将所述待搜索n维特征向量与所述第I个待搜索区域中的W个n维特征向量进行相似度比对,从所述W个n维特征向量中确定出处于所述第I区间的S个n维特征向量,其中,W为小于P的正整数,S为小于W的正整数。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从所述n维空间中确定待搜索区域,包括:

确定所述预设相似度范围对应的预设区间;

确定所述预设区间的上界数值和下界数值;

确定出与所述上界数值对应的第一几何距离值,以及与所述下界数值对应的第二几何距离值,其中,所述第一几何距离值和所述第二几何距离值均用于表征所述n维空间中目标n维特征向量与所述待搜索n维特征向量间的几何距离;

基于所述第一几何距离值,从所述n维空间中确定出所述目标n维特征向量的第J维度的坐标值区间,以及n个坐标值区间围成的第一区域,其中,J依次取1至n的正整数;

基于所述第二几何距离值,从所述n维空间中确定出所述目标n维特征向量的第K维度的坐标值区间,以及n个坐标值区间围成的第二区域,其中,K依次取1至n的正整数;

将所述第二区域中除去所述第一区域外的区域作为所述待搜索区域。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述基于所述第一几何距离值,从所述n维空间中确定出所述目标n维特征向量的第J维度的坐标值区间,包括:

确定所述待搜索n维特征向量中第J维度在所述n维空间中的坐标值;

确定所述坐标值与所述第一几何距离值间的差值,以及所述坐标值与所述第一几何距离值间的和值;

将大于所述差值小于所述和值的范围作为所述目标n维特征向量的第J维度的坐标值区间。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

通过数据库建立至少包括n列的表,其中,所述表用于存储所述P个n维特征向量,每列

用于表征一个维度对应的特征值；

对所述 $n$ 列建立索引；

基于索引,通过所述数据库中select查询语句查询所述待搜索区域内的每个 $n$ 维特征向量。

5.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

按照所述 $N$ 个 $n$ 维特征向量与所述待搜索 $n$ 维特征向量间的相似度由高到低显示所述 $N$ 个目标图片。

6.一种图片搜索装置,其特征在于,包括:

获得单元,用于获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的 $P$ 个图片,其中, $P$ 为正整数;

第一确定单元,确定用于表征所述待搜索图片的待搜索 $n$ 维特征向量,以及用于表征所述 $P$ 个图片的 $P$ 个 $n$ 维特征向量,其中,所述待搜索 $n$ 维特征向量和所述 $P$ 个 $n$ 维特征向量均位于 $n$ 维空间, $n$ 为正整数;

第二确定单元,用于从所述 $n$ 维空间中确定待搜索区域;

第三确定单元,用于将所述待搜索 $n$ 维特征向量与所述待搜索区域中的 $M$ 个 $n$ 维特征向量进行相似度比对,从所述 $M$ 个 $n$ 维特征向量中确定出处于预设相似度范围的 $N$ 个 $n$ 维特征向量,其中,所述预设相似度范围用于表征所述 $P$ 个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件, $M$ 为小于 $P$ 的正整数, $N$ 为不大于 $M$ 的正整数;

第四确定单元,用于确定所述 $N$ 个 $n$ 维特征向量表征的 $N$ 个目标图片;所述装置还包括:

划分单元,用于将所述预设相似度范围划分为 $R$ 个区间,其中, $R$ 为大于1的正整数;

第五确定单元,用于按照相似度区间由高到低,确定所述 $R$ 个区间中第 $I$ 区间对应的第 $I$ 个待搜索区域,其中, $I$ 依次取1至 $R$ 的正整数;

第六确定单元,用于将所述待搜索 $n$ 维特征向量与所述第 $I$ 个待搜索区域中的 $W$ 个 $n$ 维特征向量进行相似度比对,从所述 $W$ 个 $n$ 维特征向量中确定出处于所述第 $I$ 区间的 $S$ 个 $n$ 维特征向量,其中, $W$ 为小于 $P$ 的正整数, $S$ 为小于 $W$ 的正整数。

7.一种终端,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至5任一权项所述图片搜索方法的步骤。

8.一种可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至5任一权项所述图片搜索方法的步骤。

## 一种图片搜索方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,特别涉及一种图片搜索方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着大容量存储器和数字化图像设备(如,摄像机、照相机)的普及,出现了不同类型的图片,如科学、医学、地理、生活,等等,为此,对图片进行有效的管理,以使用户进行有效的搜索及浏览便显得十分重要。

[0003] 在现有技术中,常采用图片搜索引擎(比如,谷歌图片搜索引擎、百度图片搜索引擎)来对目标图片进行搜索,主要基于关键字和图片标签来搜索。然而,图片中内容丰富,仅用几个关键字或数句话很难表达清楚,而且不同的人对同一个图片有不同的理解,往往导致搜索结果不准确。此外,很多图片只有很少甚至没有的文字说明信息,进一步地导致搜索结果不准确。

[0004] 为了提高图片搜索的精确度,现有技术中采用“以图搜图”的方式来搜索图片。“以图搜图”是通过输入图片来搜索相似的图片的一种技术。其主要包括,图片特征提取,提取可靠稳定的特征表达图像内容,比如,形状、纹理等;图片特征相似度度量,将不同图像特征进行比较和相似度排序。具体来讲,用户通过终端输入或上传一个包含自己想要查询内容的待搜索图片,进而获得与该待搜索图片间相似度符合条件的目标图片。具体的搜图过程为,提取待搜索图片的特征向量,然后和终端中所有的图片的特征向量进行相似度比对,比如,分别确定出待搜索图片对应的特征向量,与终端中每个图片的特征向量间的欧氏距离,然后,确定出与待搜索图片间相似度在预设相似度范围的目标图片,然后,按照相似度进行排序,最终将排序号的目标图片呈现给用户,从而完成图片的搜索过程。也就是说,现有的“以图搜图”需要对终端本地所有图片逐个与待搜索图片进行相似度计算,然后,确定出符合相似度要求的目标图片。

[0005] 可见,当终端中待比较的图片数量较多时,完成一次搜图需要较长的时间。即,现有技术存在搜图效率低的技术问题。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种图片搜索方法及装置,用于解决现有搜图效率低的技术问题,提高了搜图效率。

[0007] 一方面,本发明实施例提供了一种图片搜索方法,包括:

[0008] 获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的P个图片,其中,P为正整数;

[0009] 确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量,其中,所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量均位于n维空间,n为正整数;

[0010] 确定预设相似度范围在所述n维空间中对应的待搜索区域,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件;

- [0011] 将所述待搜索 $n$ 维特征向量与所述待搜索区域中的 $M$ 个 $n$ 维特征向量进行相似度比对,从所述 $M$ 个 $n$ 维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的 $N$ 个 $n$ 维特征向量,其中, $M$ 为小于 $P$ 的正整数, $N$ 为不大于 $M$ 的正整数;
- [0012] 确定所述 $N$ 个 $n$ 维特征向量表征的 $N$ 个目标图片。
- [0013] 可选地,所述方法还包括:
- [0014] 将所述预设相似度范围划分为 $R$ 个区间,其中, $R$ 为大于1的正整数;
- [0015] 按照相似度区间由高到低,确定所述 $R$ 个区间中第 $I$ 区间对应的第 $I$ 个待搜索区域,其中, $I$ 依次取1至 $R$ 的正整数;
- [0016] 将所述待搜索 $n$ 维特征向量与所述第 $I$ 个待搜索区域中的 $W$ 个 $n$ 维特征向量进行相似度比对,从所述 $W$ 个 $n$ 维特征向量中确定出处于所述第 $I$ 区间的 $S$ 个 $n$ 维特征向量,其中, $W$ 为小于 $P$ 的正整数, $S$ 为小于 $W$ 的正整数。
- [0017] 可选地,所述确定预设相似度范围在所述 $n$ 维空间中对应的待搜索区域,包括:
- [0018] 确定所述预设相似度范围对应的预设区间;
- [0019] 确定所述预设区间的上界数值和下界数值;
- [0020] 确定出与所述上界数值对应的第一几何距离值,以及与所述下界数值对应的第二几何距离值,其中,所述第一几何距离值和所述第二几何距离值均用于表征所述 $n$ 维空间中目标 $n$ 维特征向量与所述待搜索 $n$ 维特征向量间的几何距离;
- [0021] 基于所述第一几何距离值,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第 $J$ 维度的坐标值区间,以及 $n$ 个坐标值区间围成的第一区域,其中, $J$ 依次取1至 $n$ 的正整数;
- [0022] 基于所述第二几何距离值,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第 $K$ 维度的坐标值区间,以及 $n$ 个坐标值区间围成的第二区域,其中, $K$ 依次取1至 $n$ 的正整数;
- [0023] 将所述第二区域中除去所述第一区域外的区域作为所述待搜索区域。
- [0024] 可选地,所述基于所述第一几何距离值,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第 $J$ 维度的坐标值区间,包括:
- [0025] 确定所述待搜索 $n$ 维特征向量中第 $J$ 维度在所述 $n$ 维空间中的坐标值;
- [0026] 确定所述坐标值与所述第一几何距离值间的差值,以及所述坐标值与所述第一几何距离值间的和值;
- [0027] 将大于所述差值小于所述和值的范围作为所述目标 $n$ 维特征向量的第 $J$ 维度的坐标值区间。
- [0028] 可选地,所述方法还包括:
- [0029] 通过数据库建立至少包括 $n$ 列的表,其中,所述表用于存储所述 $P$ 个 $n$ 维特征向量,每列用于表征一个维度对应的特征值;
- [0030] 对所述 $n$ 列建立索引;
- [0031] 基于索引,通过所述数据库中select查询语句查询所述待搜索区域内的每个 $n$ 维特征向量。
- [0032] 可选地,所述方法还包括:
- [0033] 按照所述 $N$ 个 $n$ 维特征向量与所述待搜索 $n$ 维特征向量间的相似度由高到低显示所述 $N$ 个目标图片。
- [0034] 另一方面,本发明实施例提供了一种图片搜索装置,包括:

[0035] 获得单元,用于获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的P个图片,其中,P为正整数;

[0036] 第一确定单元,确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量,其中,所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量均位于n维空间,n为正整数;

[0037] 第二确定单元,用于确定预设相似度范围在所述n维空间中对应的待搜索区域,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件;

[0038] 第三确定单元,用于将所述待搜索n维特征向量与所述待搜索区域中的M个n维特征向量进行相似度比对,从所述M个n维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量,其中,M为小于P的正整数,N为不大于M的正整数;

[0039] 第四确定单元,用于确定所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。

[0040] 可选地,所述装置还包括:

[0041] 划分单元,用于将所述预设相似度范围划分为R个区间,其中,R为大于1的正整数;

[0042] 第五确定单元,用于按照相似度区间由高到低,确定所述R个区间中第I区间对应的第I个待搜索区域,其中,I依次取1至R的正整数;

[0043] 第六确定单元,用于将所述待搜索n维特征向量与所述第I个待搜索区域中的W个n维特征向量进行相似度比对,从所述W个n维特征向量中确定出处于所述第I区间的S个n维特征向量,其中,W为小于P的正整数,S为小于W的正整数。

[0044] 可选地,所述第二确定单元用于:

[0045] 确定所述预设相似度范围对应的预设区间;

[0046] 确定所述预设区间的上界数值和下界数值;

[0047] 确定出与所述上界数值对应的第一几何距离值,以及与所述下界数值对应的第二几何距离值,其中,所述第一几何距离值和所述第二几何距离值均用于表征所述n维空间中目标n维特征向量与所述待搜索n维特征向量间的几何距离;

[0048] 基于所述第一几何距离值,从所述n维空间中确定出所述目标n维特征向量的第J维度的坐标值区间,以及n个坐标值区间围成的第一区域,其中,J依次取1至n的正整数;

[0049] 基于所述第二几何距离值,从所述n维空间中确定出所述目标n维特征向量的第K维度的坐标值区间,以及n个坐标值区间围成的第二区域,其中,K依次取1至n的正整数;

[0050] 将所述第二区域中除去所述第一区域外的区域作为所述待搜索区域。

[0051] 可选地,所述第二确定单元用于:

[0052] 确定所述待搜索n维特征向量中第J维度在所述n维空间中的坐标值;

[0053] 确定所述坐标值与所述第一几何距离值间的差值,以及所述坐标值与所述第二几何距离值间的和值;

[0054] 将大于所述差值小于所述和值的范围作为所述目标n维特征向量的第J维度的坐标值区间。

[0055] 可选地,所述装置还包括:

[0056] 第一建立单元,通过数据库建立至少包括n列的表,其中,所述表用于存储所述P个n维特征向量,每列用于表征一个维度对应的特征值;

[0057] 第二建立单元,用于对所述 $n$ 列建立索引;

[0058] 查询单元,基于索引,通过所述数据库中select查询语句查询所述待搜索区域内的每个 $n$ 维特征向量。

[0059] 另一方面,本发明实施例还提供了一种终端,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上所述的图片搜索方法的步骤。

[0060] 另一方面,本发明实施例还提供了一种可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的图片搜索方法的步骤。

[0061] 本发明实施例中的上述一个或多个技术方案,至少具有如下一种或多种技术效果:

[0062] 在本发明实施例的技术方案中,通过获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的 $P$ 个图片,其中, $P$ 为正整数;确定用于表征所述待搜索图片的待搜索 $n$ 维特征向量,以及用于表征所述 $P$ 个图片的 $P$ 个 $n$ 维特征向量,其中,所述待搜索 $n$ 维特征向量和所述 $P$ 个 $n$ 维特征向量均位于 $n$ 维空间, $n$ 为正整数;确定预设相似度范围在所述 $n$ 维空间中对应的待搜索区域,其中,所述预设相似度范围用于表征所述 $P$ 个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件;将所述待搜索 $n$ 维特征向量与所述待搜索区域中的 $M$ 个 $n$ 维特征向量进行相似度比对,从所述 $M$ 个 $n$ 维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的 $N$ 个 $n$ 维特征向量,其中, $M$ 为小于 $P$ 的正整数, $N$ 为不大于 $M$ 的正整数;确定所述 $N$ 个 $n$ 维特征向量表征的 $N$ 个目标图片。也就是说,直接确定预设相似度范围在 $n$ 维空间中对应的待搜索区域,然后,将用于表征待搜索图片的待搜索 $n$ 维特征向量,与所述待搜索区域中的每个 $n$ 维特征向量进行相似度比对,从而从所述待搜索区域中确定出处于所述预设相似度范围的 $N$ 个 $n$ 维特征向量。进一步地,确定出所述 $N$ 个 $n$ 维特征向量表征的 $N$ 个目标图片。相对于现有搜图方式需要将待搜索图片与所有图片进行相似度比对来说,降低了相似度计算的复杂度,提高了搜图效率。

## 附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,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。

[0064] 图1为本发明实施例一中提供的一种图片搜索方法的方法流程图;

[0065] 图2为本发明实施例一中提供的一种图片搜索方法中的另外一种方法流程图;

[0066] 图3为本发明实施例一中提供的一种图片搜索方法中在预设相似度范围为(60%, 100%),划分粒度为1%时的方法流程示意图;

[0067] 图4为本发明实施例一中提供的一种图片搜索方法中步骤S103的步骤流程图;

[0068] 图5为本发明实施例一中提供的一种图片搜索方法中步骤S304的步骤流程图;

[0069] 图6为本发明实施例一中提供的一种图片搜索方法中的另外一种方法流程图;

[0070] 图7为本发明实施例二中提供的一种图片搜索装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0071] 本发明实施例提供一种图片搜索方法及装置,用于解决现有搜图效率低的技术问

题,提高了搜图效率。

[0072] 本发明实施例中的技术方案为解决上述的技术问题,总体思路如下:

[0073] 获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的P个图片,其中,P为正整数;确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量,其中,所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量均位于n维空间,n为正整数;确定预设相似度范围在所述n维空间中对应的待搜索区域,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件;将所述待搜索n维特征向量与所述待搜索区域中的M个n维特征向量进行相似度比对,从所述M个n维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量,其中,M为小于P的正整数,N为不大于M的正整数;确定所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。

[0074] 在本发明实施例的技术方案中,通过获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的P个图片,其中,P为正整数;确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量,其中,所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量均位于n维空间,n为正整数;确定预设相似度范围在所述n维空间中对应的待搜索区域,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件;将所述待搜索n维特征向量与所述待搜索区域中的M个n维特征向量进行相似度比对,从所述M个n维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量,其中,M为小于P的正整数,N为不大于M的正整数;确定所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。也就是说,直接确定预设相似度范围在n维空间中对应的待搜索区域,然后,将用于表征待搜索图片的待搜索n维特征向量,与所述待搜索区域中的每个n维特征向量进行相似度比对,从而从所述待搜索区域中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量。进一步地,确定出所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。相对于现有搜图方式需要将待搜索图片与所有图片进行相似度比对来说,降低了相似度计算的复杂度,提高了搜图效率。

[0075] 为了更好的理解上述技术方案,下面通过附图以及具体实施例对本发明技术方案做详细的说明,应当理解本发明实施例以及实施例中的具体特征是对本发明技术方案的详细的说明,而不是对本发明技术方案的限定,在不冲突的情况下,本发明实施例以及实施例中的技术特征可以相互结合。

[0076] 实施例一

[0077] 请参考图1,本发明实施例一提供了一种图片搜索方法,包括:

[0078] S101:获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的P个图片,其中,P为正整数;

[0079] S102:确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量,其中,所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量均位于n维空间,n为正整数;

[0080] S103:确定预设相似度范围在所述n维空间中对应的待搜索区域,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件;

[0081] S104:将所述待搜索n维特征向量与所述待搜索区域中的M个n维特征向量进行相似度比对,从所述M个n维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量,其中,M为小于P的正整数,N为不大于M的正整数;

[0082] S105:确定所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。

[0083] 在具体实施过程中,步骤S101至步骤S105的具体实现过程如下:

[0084] 首先,获得待搜索图片,其中,所述待搜索图片可以是用户根据需要上传至终端的图片,还可以是其它设备通过有线方式或无线方式发送至终端的图片。此外,在具体实施过程中,还可以获得与所述待搜索图片不同的P张图片,所述P张图片可以是存储在终端本地的图片,还可以是其它设备通过有线方式或无线方式发送至终端的图片,当然还可以是一部分为存储在终端本地的图片,一部分为其它设备发送至终端的图片。其中,对所述待搜索图片的获得,与对所述P个图片的获得二者可以是同时进行的,还可以是先后进行的,本领域的技术人员可以根据实际需要来设计对所述待搜索图片,以及所述P个图片的获得时刻,在此就不一一举例说明了。

[0085] 然后,确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量。比如,利用典型的卷积神经网络(Convolutional Neural Network,CNN)提取所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,同理,提取表征所述P个图片的P个n维特征向量。再比如,利用深度学习网络来提取所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量。当然,本领域的技术人员还可以根据实际需要来设计提取所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量的方式,在此就不一一举例说明了。

[0086] 此外,图片的n维特征向量的每一维度代表图片的某一特征抽象的数值。n维特征向量相当于n维空间中的一点,所述P个n维特征向量相当于所述n维空间中的P个点。两个图片间的相似度,可以通过计算两个图片的n维特征向量间相似度。而两个n维特征向量间的相似度,可以通过两点间的距离来确定。距离越近,相似度越大。通常,两特征向量间的距离和相似度呈线性反比关系。也就是说,通过计算特征向量间的几何距离,来确定图片间的相似度。还可以是通过图片间的相似度,来推算特征向量间的几何距离。在具体实施过程中,几何距离具体可以是欧氏距离,还可以是余弦距离,等等,本领域的技术人员可以根据实际需要来选用相应的几何距离,在此就不一一举例说明了。

[0087] 在具体实施过程,首先,确定针对所述待搜索图片的预设相似度范围,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件。其中,所述预设相似度范围可以是用户手动设置的,还可以系统预置的,比如,60%-100%,90%-100%,当然,本领域的技术人员可以根据实际需要来设置所述预设相似度范围,在此就不一一举例说明了。举个具体的例子来说,当所述预设相似度范围为60%-100%时,表明需要从所述P个图片中确定出与所述待搜索图片间相似度在60%-100%的目标图片。

[0088] 然后,确定所述预设相似度范围在所述n维空间中对应的待搜索区域。比如,在所述预设相似度范围为60%-100%时,确定出相似度范围60%-100%在所述n维空间中对应的待搜索区域。以二维空间为例,所述待搜索二维特征向量对应二维空间中的点A,点A的空间坐标为(a1,a2),二维空间中目标点与点A间的欧氏距离d符合相似度范围为60%-100%的区域为,由横轴上的坐标区间(a1-d,a1+d),以及纵轴上的坐标区间(a2-d,a2+d)所围成的区域。当然,本领域的技术人员还可以根据实际需要来确定所述待搜索区域,在此就不一一举例说明了。

[0089] 在确定出所述待搜索区域之后,将所述待搜索n维特征向量与所述待搜索区域中的M个n维特征向量进行相似度比对,从所述M个n维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量,其中,M为小于P的正整数,N为不大于M的正整数;比如,将所述待搜

索n维特征向量与所述待搜索区域中的100个n维特征向量进行相似度比对,从100个n维特征向量中确定出与所述待搜索n维特征向量间的相似度在60%-100%的10个n维特征向量。

[0090] 然后,确定所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。仍然以上述例子为例,即确定与所述待搜索n维特征向量间的相似度在60%-100%的10个n维特征向量表征的10个目标图片。

[0091] 在本申请实施例中,为了进一步提高图片搜索方法的搜图效率,请参考图2,所述方法还包括:

[0092] S201:将所述预设相似度范围划分为R个区间,其中,R为大于1的正整数;

[0093] S202:按照相似度区间由高到低,确定所述R个区间中第I区间对应的第I个待搜索区域,其中,I依次取1至R的正整数;

[0094] S203:将所述待搜索n维特征向量与所述第I个待搜索区域中的W个n维特征向量进行相似度比对,从所述W个n维特征向量中确定出处于所述第I区间的S个n维特征向量,其中,W为小于P的正整数,S为小于W的正整数。

[0095] 在具体实施过程中,步骤S201至步骤S203的具体实现过程如下:

[0096] 首先,将所述预设相似度范围划分为R个区间,其中,R为大于1的正整数;以所述预设相似度范围为60%-100%,划分粒度为10%为例,将所述预设相似度范围为60%-100%划分为(60%,70%],[70%,80%],[80%,90%],[90%,100%]共4个区间。再比如,在划分粒度为5%时,将所述预设相似度范围为60%至100%划分为(60%,65%],[65%,70%],[70%,75%],[75%,80%],[80%,85%],[85%,90%],[90%,95%],[95%,100%]共八个区间,当然,划分粒度越小,划分后的区间越小,搜图速度越快。当然,本领域的技术人员可以根据用户的实际需要来选用不同的划分粒度,在此就不一一举例说明了。

[0097] 然后,按照相似度区间由高到低,确定所述R个区间中第I区间对应的第I个搜索区域,其中,I依次取1至R的正整数。比如,所述预设相似度范围为60%至100%,划分粒度为10%,将所述预设相似度范围为60%至100%划分为(60%,70%],[70%,80%],[80%,90%],[90%,100%]共4个区间,按照相似度区间由高到低依次为(90%,100%],[80%,90%],[70%,80%],[60%,70%]。按照相似度区间由高到低的顺序依次确定相应区间的待搜索区域。仍然以上述例子为例,依次确定相似度区间(90%,100%]对应的待搜索区域,相似度区间(80%,90%]对应的待搜索区域,相似度区间(70%,80%]对应的待搜索区域,相似度区间(60%,70%]对应的待搜索区域。

[0098] 然后,将所述待搜索n维特征向量与所述第I个待搜索区域中的W个n维特征向量进行相似度比对,从所述W个n维特征向量中确定出处于所述第I区间的S个n维特征向量,其中,W为小于P的正整数,S为小于W的正整数。比如,将所述待搜索n维特征向量与相似度区间(90%,100%]对应的待搜索区域中所包括的50个n维特征向量进行相似度比对,比如,分别计算所述待搜索n维特征向量与50个n维特征向量间的欧氏距离,基于欧氏距离与相似度间的线性反比关系,确定所述待搜索n维特征向量与50个n维特征向量间的相似度,进一步地,从这50个n维特征向量中确定出相似度在区间(90%,100%]的5个n维特征向量。

[0099] 此外,在具体实施过程中,在确定相似度区间(80%,90%]对应的待搜索区域时,对于在确定相似度区间(90%,100%]对应的待搜索区域中所确定出相似度在相似度区间(90%,100%]之外的n维特征向量的相似度,无需再次计算确定,从而进一步地简化了搜图

步骤,提高了搜图效率。在整个搜图过程中,就好像不断地扩大待搜索区域,每次仅对待搜索区域中未经相似度计算的区域中的 $n$ 维特征向量进行与待搜索 $n$ 维特征向量进行相似度比对,从而提高了搜图的速度和效率。

[0100] 在具体实施过程中,以所述预设相似度范围为(60%,100%],划分粒度为1%为例,本发明实施例中的图片搜索方法的实现方法流程示意图如图3所示。具体来讲,用户上传要搜索的待搜索图片,提取上传的待搜索图片的特征向量,获得待搜索 $n$ 维特征向量,设置相似度 $s=99%$ ,查询 $s$ 和 $s+1%$ 对应的待搜索区域之间的 $n$ 维特征向量(通过数据库实现),将所述待搜索区域内的 $n$ 维特征向量与所述待搜索 $n$ 维特征向量进行相似度比对。返回相似度大于 $s$ 的结果,其它的下一个循环中使用。然后,设置 $s=s-1%$ ;进一步地,执行步骤:遍历 $s$ 和 $s+1%$ 对应的待搜索区域之间的 $n$ 维特征向量(通过数据库实现),将所述待搜索区域内的 $n$ 维特征向量与所述待搜索 $n$ 维特征向量进行相似度比对。返回相似度大于 $s$ 的结果,其它的下一个循环中使用。直到 $s$ 小于60%,则停止搜索,否则继续循环。

[0101] 在本发明实施例中,请参考图4,步骤S103:确定预设相似度范围在所述 $n$ 维空间中对应的待搜索区域的具体实现过程包括:

[0102] S301:确定所述预设相似度范围对应的预设区间;

[0103] S302:确定所述预设区间的上界数值和下界数值;

[0104] S303:确定出与所述上界数值对应的第一几何距离值,以及与所述下界数值对应的第二几何距离值,其中,所述第一几何距离值和所述第二几何距离值均用于表征所述 $n$ 维空间中目标 $n$ 维特征向量与所述待搜索 $n$ 维特征向量间的几何距离;

[0105] S304:基于所述第一几何距离值,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第 $J$ 维度的坐标值区间,以及 $n$ 个坐标值区间围成的第一区域,其中, $J$ 依次取1至 $n$ 的正整数;

[0106] S305:基于所述第二几何距离值,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第 $K$ 维度的坐标值区间,以及 $n$ 个坐标值区间围成的第二区域,其中, $K$ 依次取1至 $n$ 的正整数;

[0107] S306:将所述第二区域中除去所述第一区域外的区域作为所述待搜索区域。

[0108] 在具体实施过程中,步骤S301至步骤S306的具体实现过程如下:

[0109] 首先,确定所述预设相似度范围对应的预设区间。比如,所述预设相似度范围为60%至100%,对应的预设区间为(60%,100%]。然后,确定所述预设区间的上界数值和下界数值,在所述预设区间为(60%,100%]时,上界数值为100%,下界数值为60%。然后,确定出与所述上界数值对应的第一几何距离值,以及与所述下界数值对应的第二几何距离值,其中,所述第一几何距离值和所述第二几何距离值均用于表征所述 $n$ 维空间中目标 $n$ 维特征向量与所述待搜索 $n$ 维特征向量间的几何距离。具体来讲,基于相似度与特征向量间的几何距离值间的线性反比关系,确定出与相似度对应的几何距离值。比如,基于相似度与特征向量间的几何距离值间的线性反比关系,确定出所述上界数值100%对应的第一几何距离值为 $d_1$ ,确定出所述下界数值60%对应的第二几何距离值为 $d_2$ ,也就是说,在所述上界数值为100%时,所述 $n$ 维空间中目标 $n$ 维特征向量与所述待搜索 $n$ 维特征向量间的几何距离值为 $d_1$ ;在所述下界数值为60%时,所述 $n$ 维空间中目标 $n$ 维特征向量与所述待搜索 $n$ 维特征向量间的几何距离值为 $d_2$ 。

[0110] 然后,基于所述第一几何距离值,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第 $J$ 维度的坐标值区间,以及 $n$ 个坐标值区间围成的第一区域,其中, $J$ 依次取1至 $n$ 的正整数。仍然以上述的第一几何距离值 $d_1$ 为例,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的 $n$ 个维度中每一个维度下的坐标值区间。举个具体的例子来说,在 $n$ 为3时,所述 $n$ 维空间为三维空间,每一个特征向量有 $x$ 轴, $y$ 轴, $z$ 轴共三个维度。在第一几何距离值为 $d_1$ 时,确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第一维度在 $x$ 轴上的坐标值区间,所述目标 $n$ 维特征向量的第二维度在 $y$ 轴上的坐标值区间,所述目标 $n$ 维特征向量的第三维度在 $z$ 轴上的坐标值区间。在确定出所述目标 $n$ 维特征向量每一维度在所述 $n$ 维空间中的坐标值区间之后,便可以确定出由这些坐标值区间围成的第一区域。

[0111] 基于同样的发明构思,基于所述第二几何距离值,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第 $K$ 维度的坐标值区间之后,便可以确定出 $n$ 个坐标值区间围成的第二区域。然后,将所述第二区域中除去所述第一区域外的区域作为所述待搜索区域。比如,从所述第二区域中挖去所述第一区域。此外,在具体实施过程中,对于步骤S304和步骤S305,二者之间的执行先后顺序可以是执行完步骤S304之后再执行步骤S305,还可以是执行完步骤S305之后再执行步骤S304,还可以是同时执行步骤S304和步骤S305。本领域的技术人员可以根据实际需要来设定步骤S304和步骤S305之间的执行先后顺序,在此就不一一举例说明了。

[0112] 在本发明实施例中,步骤S304:基于所述第一几何距离值,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第 $J$ 维度的坐标值区间,以及 $n$ 个坐标值区间围成的第一区域,具体实现过程如图5所示。

[0113] S401:确定所述待搜索 $n$ 维特征向量中第 $J$ 维度在所述 $n$ 维空间中的坐标值;

[0114] S402:确定所述坐标值与所述第一几何距离值间的差值,以及所述坐标值与所述第二几何距离值间的和值;

[0115] S403:将大于所述差值小于所述和值的范围作为所述目标 $n$ 维特征向量的第 $J$ 维度的坐标值区间。

[0116] 在具体实施过程中,步骤S401至步骤S403的具体实现过程如下:

[0117] 首先,确定所述待搜索 $n$ 维特征向量中第 $J$ 维度在所述 $n$ 维空间中的坐标值。以二维空间为例,所述待搜索二维特征向量中第一维度在 $x$ 轴上的坐标值为0,第二维度在 $y$ 轴上的坐标值为0,即所述待搜索二维特征向量在所述 $n$ 维空间中的空间坐标为 $(0,0)$ 。再比如,所述待搜索 $n$ 维特征向量在 $n$ 维空间中的坐标为 $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ ,所述待搜索 $n$ 维特征向量的第一维度在所述 $n$ 维空间中的坐标值为 $a_1$ ,所述待搜索 $n$ 维特征向量的第二维度在所述 $n$ 维空间中的坐标值为 $a_2$ ,所述待搜索 $n$ 维特征向量的第三维度在所述 $n$ 维空间中的坐标值为 $a_3, \dots$ ,所述待搜索 $n$ 维特征向量的第 $n$ 维度,所述 $n$ 维空间中的坐标值为 $a_n$ 。

[0118] 然后,确定所述待搜索 $n$ 维特征向量中第 $J$ 维度在所述 $n$ 维空间中的坐标值与所述第一几何距离值间的差值,以及所述坐标值与所述第一几何距离值间的和值。仍以上述的所述待搜索 $n$ 维特征向量在 $n$ 维空间中的坐标为 $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ ,所述第一几何距离值 $d_1$ 为例,所述待搜索 $n$ 维特征向量的第一维度的坐标值 $a_1$ 与所述第一几何距离值 $d_1$ 的差值为 $a_1 - d_1$ , $a_1$ 与 $d_1$ 的和值为 $a_1 + d_1$ ;所述待搜索 $n$ 维特征向量的第二维度的坐标值 $a_2$ 与所述第一几何距离值 $d_1$ 的差值为 $a_2 - d_1$ , $a_2$ 与 $d_1$ 的和值为 $a_2 + d_1, \dots$ ,所述待搜索 $n$ 维特征向量的

第 $n$ 维度的坐标值 $a_n$ 与所述第一几何距离值 $d_1$ 的差值为 $a_n-d_1$ ,  $a_n$ 与 $d_1$ 的和值为 $a_n+d_1$ 。

[0119] 然后,将大于所述差值小于所述和值的范围作为所述目标 $n$ 维特征向量的第 $J$ 维度的坐标值区间。仍以上述的所述待搜索 $n$ 维特征向量在 $n$ 维空间中的坐标为 $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ ,所述第一几何距离值 $d_1$ 为例,所述目标 $n$ 维特征向量的第一维度的坐标值区间为 $[a_1-d_1, a_1+d_1]$ ,所述目标 $n$ 维特征向量的第二维度的坐标值区间为 $[a_2-d_1, a_2+d_1]$ , $\dots$ ,所述目标 $n$ 维特征向量的第 $n$ 维度的坐标值区间为 $[a_n-d_1, a_n+d_1]$ 。进一步地,在从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的每个维度的坐标值区间之后,便可以确定出由每个维度的坐标值区间围成的所述第一区域。再举个具体的例子来说,以二维空间、所述第一几何距离值为1、所述待搜索二维特征向量为二维空间中的坐标点 $(0, 0)$ 点为例,所述目标二维特征向量的在 $x$ 轴上的坐标值区间为 $[-1, 1]$ ,所述目标二维特征向量在 $y$ 轴上的坐标值区间为 $[-1, 1]$ ,则由 $x$ 轴坐标区间 $[-1, 1]$ 和 $y$ 轴坐标区间 $[-1, 1]$ 所围成的正方形区域为所述第一区域。

[0120] 基于同样的发明构思,本领域的技术人员可以基于所述第二几何距离值,从所述 $n$ 维空间中确定出所述目标 $n$ 维特征向量的第 $K$ 维度的坐标值区间,进一步地来确定 $n$ 个坐标值区间围成的第二区域。当然,本领域的技术人员还可以根据实际需要来确定所述第一区域和所述第二区域,在此就不一一举例说明了。

[0121] 下面举个具体的例子来说明步骤S306:将所述第二区域中除去所述第一区域外的区域作为所述待搜索区域的具体实现过程。以所述待搜索 $n$ 维特征向量在 $n$ 维空间中的坐标为 $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ ,所述第一几何距离值 $d_1$ ,所述第二几何距离值 $d_2$ ,所述目标 $n$ 维特征向量在 $n$ 维空间中的坐标为 $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ ,所述第一区域为第一维度上的坐标值区间 $[a_1-d_1, a_1+d_1]$ ,第二维度上的坐标值区间 $[a_2-d_1, a_2+d_1]$ , $\dots$ ,第 $n$ 维度上的坐标值区间 $[a_n-d_1, a_n+d_1]$ 所围成的区域,所述第二区域为第一维度上的坐标值区间 $[a_1-d_2, a_1+d_2]$ ,第二维度上的坐标值区间 $[a_2-d_2, a_2+d_2]$ , $\dots$ ,第 $n$ 维度上的坐标值区间 $[a_n-d_n, a_n+d_n]$ 所围成的区域。也就是说,所述目标 $n$ 维特征向量的第一维度的坐标值 $x_1$ 位于区间 $(a_1-d_2, a_1-d_1)$ ,及区间 $(a_1+d_1, a_1+d_2)$ ;所述目标 $n$ 维特征向量的第二维度的坐标值 $x_2$ 满足 $(a_2-d_2, a_2-d_1)$ ,及区间 $(a_2+d_1, a_2+d_2)$ ; $\dots$ ;所述目标 $n$ 维特征向量的第 $n$ 维度的坐标值 $x_n$ 满足 $(a_n-d_2, a_n-d_1)$ ,及区间 $(a_n+d_1, a_n+d_2)$ ,进一步地由第一维度的坐标值区间 $(a_1-d_2, a_1-d_1)$ 及区间 $(a_1+d_1, a_1+d_2)$ ,第二维度的坐标值区间 $(a_2-d_2, a_2-d_1)$ 及区间 $(a_2+d_1, a_2+d_2)$ , $\dots$ ,第 $n$ 维度的坐标值区间 $(a_n-d_2, a_n-d_1)$ 及区间 $(a_n+d_1, a_n+d_2)$ 所围成的区域为所述预设相似度范围在所述 $n$ 维空间中对应的所述待搜索区域。

[0122] 在本发明实施例中,为了实现对待搜索图片的快速搜索,具体可以通过数据库来实现,如图6所示,所述方法还包括:

[0123] S501:通过数据库建立至少包括 $n$ 列的表,其中,所述表用于存储所述 $P$ 个 $n$ 维特征向量,每列用于表征一个维度对应的特征值;

[0124] S502:对所述 $n$ 列建立索引;

[0125] S503:基于索引,通过所述数据库中select查询语句查询所述待搜索区域内的每个 $n$ 维特征向量。

[0126] 在具体实施过程中,步骤S501至步骤S503的具体实现过程如下:

[0127] 首先,通过数据库对建立至少包括 $n$ 列的表,每个维度一个字段,其中,所述数据库

可以是Oracle数据库,还可以是MySQL数据库,等等。所述表用于存储所述P个n维特征向量,每列用于表征一个维度对应的特征值,每一行对应所述P个图片中某一个图片。在具体实施过程中,比如,所述表的第一列用于表征第一维度对应的颜色特征值,所述表的第二列用于表征第二维度对应的纹理特征值,等等,在此就不一一举例说明了。在具体实施过程中,所述表中有n列用于存储特征向量,除了n列外的其它列可以存图片路径,和所述P个图片对应的图片属性,等等。

[0128] 然后,对所述n列建立索引,以使得通过索引快速确定出某一特定维度的特征值。然后,基于索引,通过所述数据库中select查询语句查询所述待搜索区域内的每个n维特征向量。其中,在所述待搜索n维特征向量为(A[1],A[2],……,A[n]),所述预设相似度范围中上界数值对应的所述第一几何距离为d时,所述select查询语句为:select\*from xxx(表名)where  $x1 > (A[1]-d)$  and  $x1 < (A[1]+d)$  and……and  $xn > (A[n]-d)$  and  $x1 < (A[n]+d)$ 。

[0129] 在具体实施过程中,以十六维空间为例,步骤S501至步骤503可以通过以下方式来实现。

[0130] 建表的过程如下:

[0131] CREATE TABLE Feature(x1integer,x2integer,x3integer,x4integer,x5integer,x6integer,x7integer,x8integer,x9integer,x10integer,x11integer,x12integer,x13integer,x14integer,x15integer,x16integer);

[0132] 建索引过程如下:

[0133] CREATE INDEX FeatureIndex on Feature(x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x8,x9,x10,x11,x12,x13,x14,x15,x16)。

[0134] 在所述待搜索n维特征向量为十六维空间中的点A(a1,a2,a3,a4,a5,a6,a7,a8,a9,a10,a11,a12,a13,a14,a15,a16),对于相似度s%对应的几何距离为d,相似度s1%对应的几何距离为d1,在 $s > s1$ 时, $d < d1$ ,查询相似度范围在(s1%,s%)内的数据库语句如下:

[0135] select\*from Feature where  $x1 > a1-d1$  and  $x1 < a1-d$  and  $x1 > a1+d$  and  $x1 < a1+d1$

[0136] and  $x2 > a2-d1$  and  $x2 < a2-d$  and  $x2 > a2+d$  and  $x2 < a2+d1$

[0137] and  $x3 > a3-d1$  and  $x1 < a3-d$  and  $x3 > a3+d$  and  $x3 < a3+d1$

[0138] ……

[0139] and  $xn > an-d1$  and  $xn < an-d$  and  $xn > an+d$  and  $xn < an+d1$

[0140] 当然,本领域的技术人员除了采用以上方式来实现数据库的建表,建索引,查询外,还可以根据实际需要来设计不同的实现方式,在此就不一一赘述了。

[0141] 在本发明实施例中,为了进一步提高所述图片搜索方法对应设备的使用性能,所述方法还包括:按照所述N个n维特征向量与所述待搜索n维特征向量间的相似度由高到低显示所述N个目标图片。比如,将满足相似度范围在60%至100%内的所述N个n维特征向量按相似度由高到低的顺序输出并显示与之对应的目标图片,即将符合相似度范围内的目标图片按照相似度由高到低输出并显示,从而保证用户在第一时间找到所需的目标图片,进一步地提高了用户的使用体验。

[0142] 实施例二

[0143] 基于与本发明实施例一同样的发明构思,请参考图7,本发明实施例还提供了一种

图片搜索装置,包括:

[0144] 获得单元10,用于获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的P个图片,其中,P为正整数;

[0145] 第一确定单元20,确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量,其中,所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量均位于n维空间,n为正整数;

[0146] 第二确定单元30,用于确定预设相似度范围在所述n维空间中对应的待搜索区域,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件;

[0147] 第三确定单元40,用于将所述待搜索n维特征向量与所述待搜索区域中的M个n维特征向量进行相似度比对,从所述M个n维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量,其中,M为小于P的正整数,N为不大于M的正整数;

[0148] 第四确定单元50,用于确定所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。

[0149] 在本发明实施例中,所述装置还包括:

[0150] 划分单元,用于将所述预设相似度范围划分为R个区间,其中,R为大于1的正整数;

[0151] 第五确定单元,用于按照相似度区间由高到低,确定所述R个区间中第I区间对应的第I个待搜索区域,其中,I依次取1至R的正整数;

[0152] 第六确定单元,用于将所述待搜索n维特征向量与所述第I个待搜索区域中的W个n维特征向量进行相似度比对,从所述W个n维特征向量中确定出处于所述第I区间的S个n维特征向量,其中,W为小于P的正整数,S为小于W的正整数。

[0153] 在本发明实施例中,第二确定单元30用于:

[0154] 确定所述预设相似度范围对应的预设区间;

[0155] 确定所述预设区间的上界数值和下界数值;

[0156] 确定出与所述上界数值对应的第一几何距离值,以及与所述下界数值对应的第二几何距离值,其中,所述第一几何距离值和所述第二几何距离值均用于表征所述n维空间中目标n维特征向量与所述待搜索n维特征向量间的几何距离;

[0157] 基于所述第一几何距离值,从所述n维空间中确定出所述目标n维特征向量的第J维度的坐标值区间,以及n个坐标值区间围成的第一区域,其中,J依次取1至n的正整数;

[0158] 基于所述第二几何距离值,从所述n维空间中确定出所述目标n维特征向量的第K维度的坐标值区间,以及n个坐标值区间围成的第二区域,其中,K依次取1至n的正整数;

[0159] 将所述第二区域中除去所述第一区域外的区域作为所述待搜索区域。

[0160] 在本发明实施例中,第二确定单元30用于:

[0161] 确定所述待搜索n维特征向量中第J维度在所述n维空间中的坐标值;

[0162] 确定所述坐标值与所述第一几何距离值间的差值,以及所述坐标值与所述第二几何距离值间的和值;

[0163] 将大于所述差值小于所述和值的范围作为所述目标n维特征向量的第J维度的坐标值区间。

[0164] 在本发明实施例中,所述装置还包括:

[0165] 第一建立单元,通过数据库建立至少包括n列的表,其中,所述表用于存储所述P个

n维特征向量,每列用于表征一个维度对应的特征值;

[0166] 第二建立单元,用于对所述n列建立索引;

[0167] 查询单元,基于索引,通过所述数据库中select查询语句查询所述待搜索区域内的每个n维特征向量。

[0168] 基于本发明实施例一同样的发明构思,本发明实施例中提供了一种图片搜索装置,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上所述图片搜索方法的步骤。

[0169] 基于本发明实施例一同样的发明构思,本发明实施例还提供了可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述图片搜索方法的步骤。

[0170] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0171] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0172] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0173] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0174] 在本发明实施例的技术方案中,通过获得待搜索图片,以及与所述待搜索图片不同的P个图片,其中,P为正整数;确定用于表征所述待搜索图片的待搜索n维特征向量,以及用于表征所述P个图片的P个n维特征向量,其中,所述待搜索n维特征向量和所述P个n维特征向量均位于n维空间,n为正整数;确定预设相似度范围在所述n维空间中对应的待搜索区域,其中,所述预设相似度范围用于表征所述P个图片与所述待搜索图片间的相似度需满足的预设条件;将所述待搜索n维特征向量与所述待搜索区域中的M个n维特征向量进行相似度比对,从所述M个n维特征向量中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量,其中,M为小于P的正整数,N为不大于M的正整数;确定所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。也就是说,直接确定预设相似度范围在n维空间中对应的待搜索区域,然后,将用于表征待搜索图片的待搜索n维特征向量,与所述待搜索区域中的每个n维特征向量进行相似度比

对,从而从所述待搜索区域中确定出处于所述预设相似度范围的N个n维特征向量。进一步地,确定出所述N个n维特征向量表征的N个目标图片。相对于现有搜图方式需要将待搜索图片与所有图片进行相似度比对来说,降低了相似度计算的复杂度,提高了搜图效率。

[0175] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0176] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

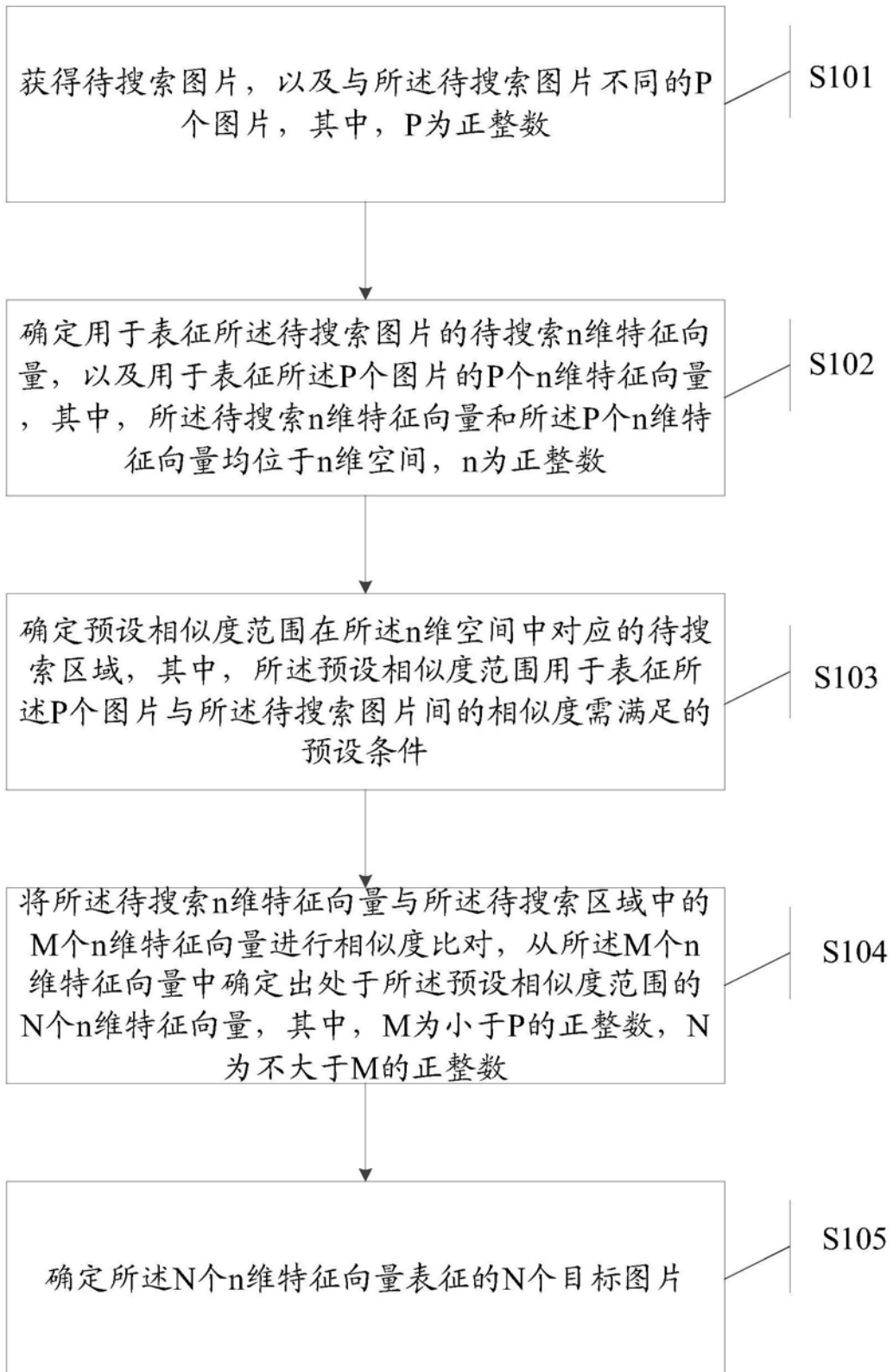


图1

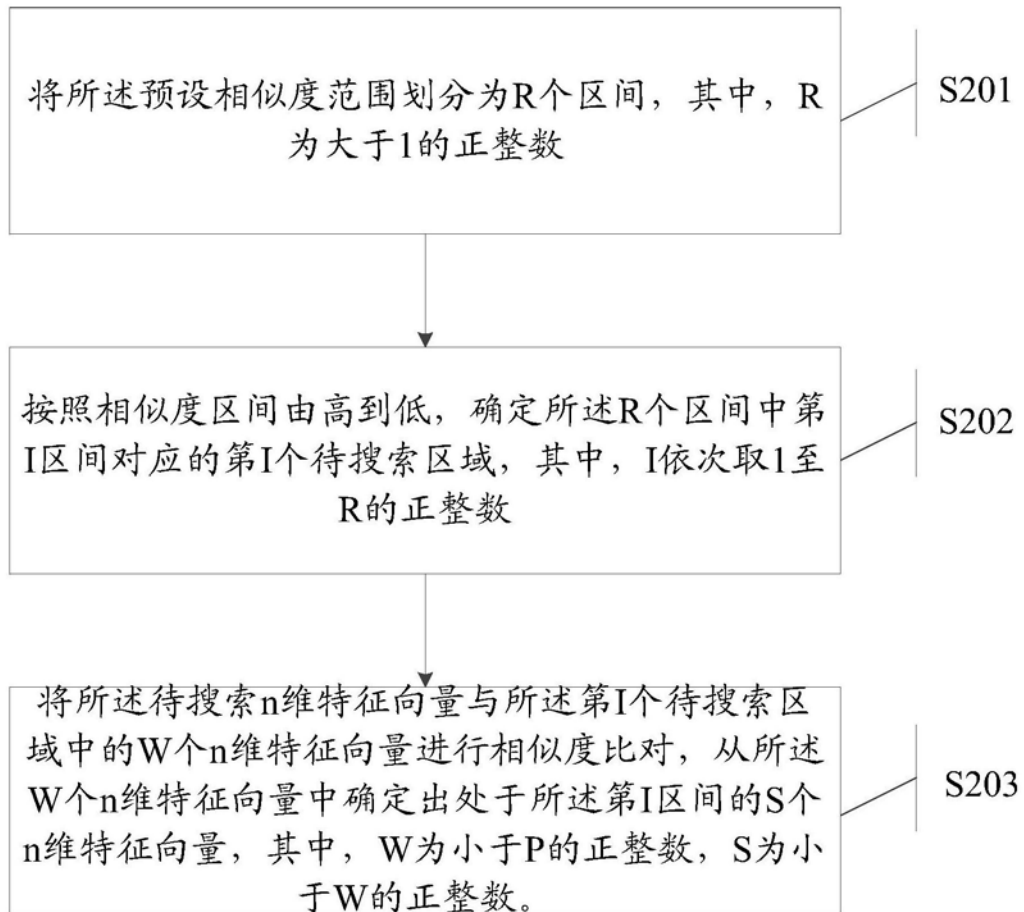


图2

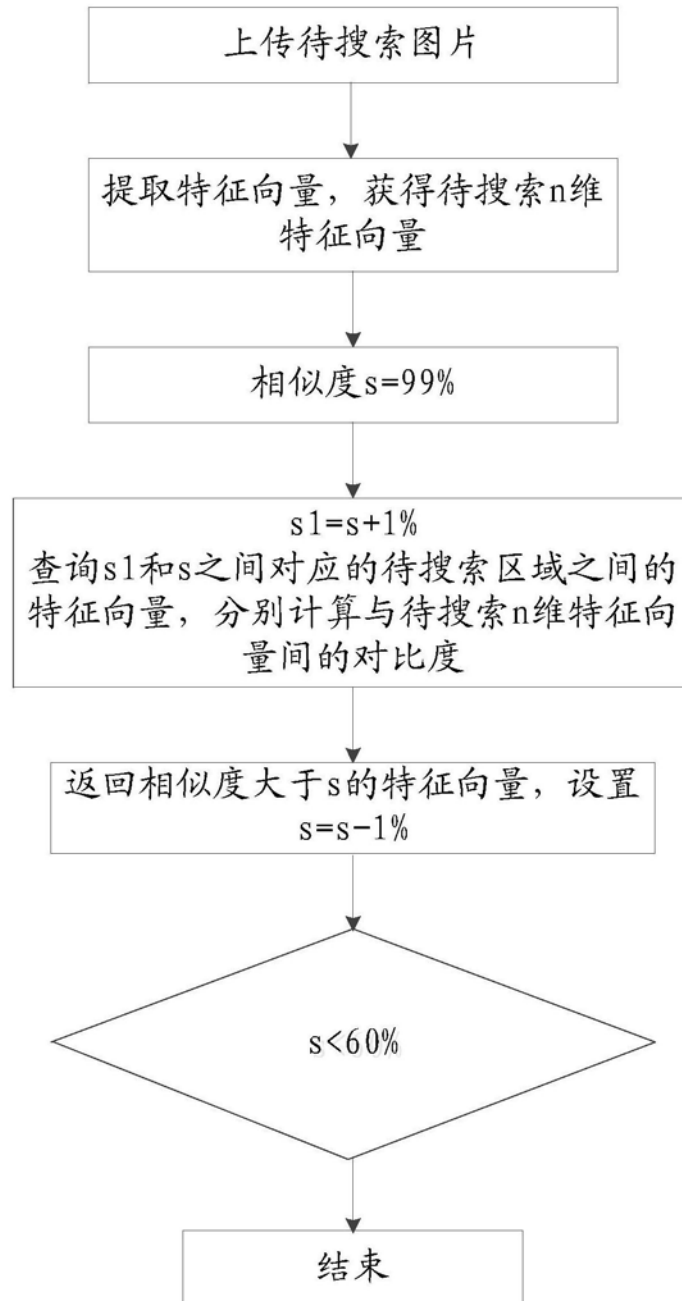


图3

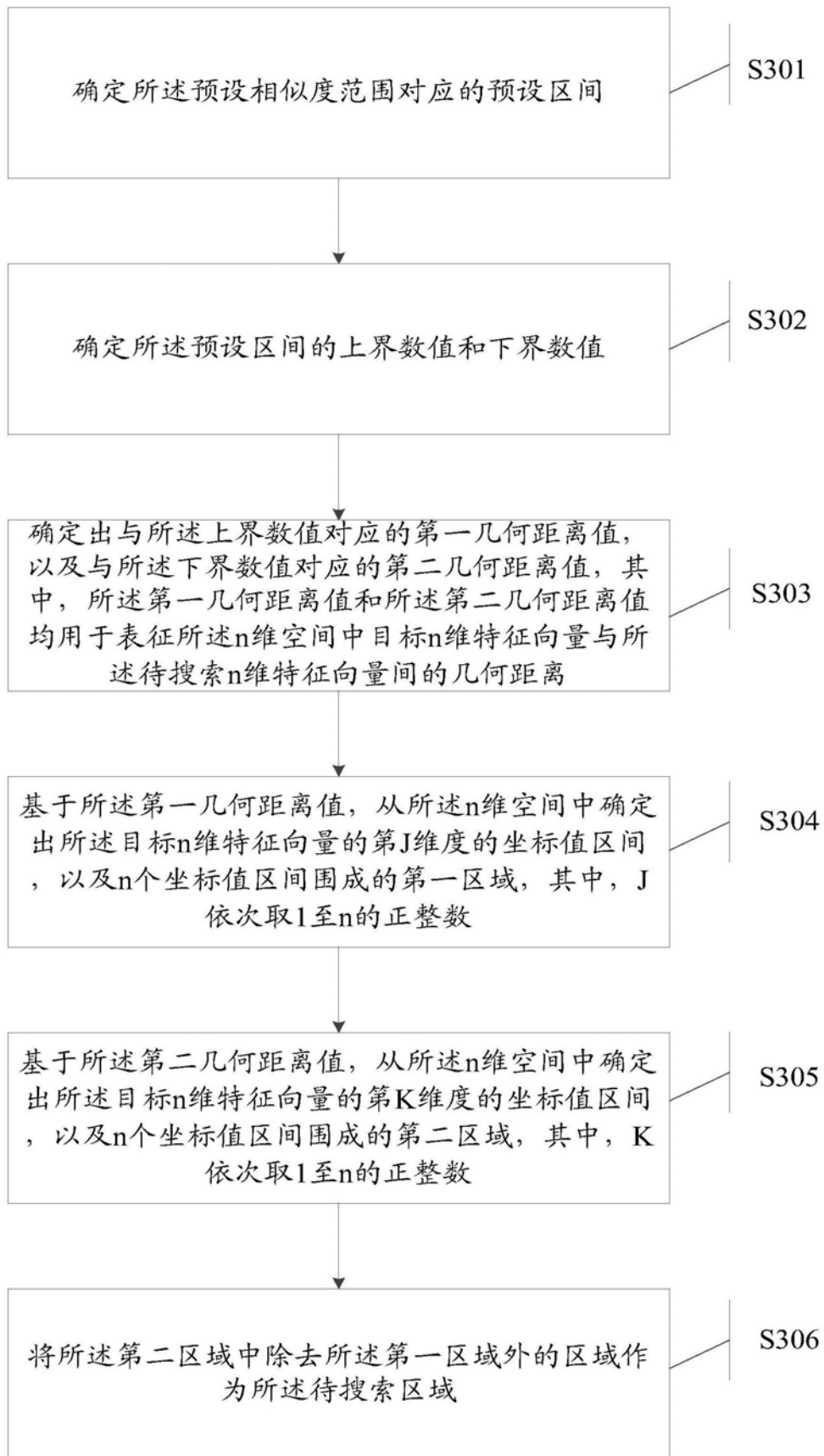


图4

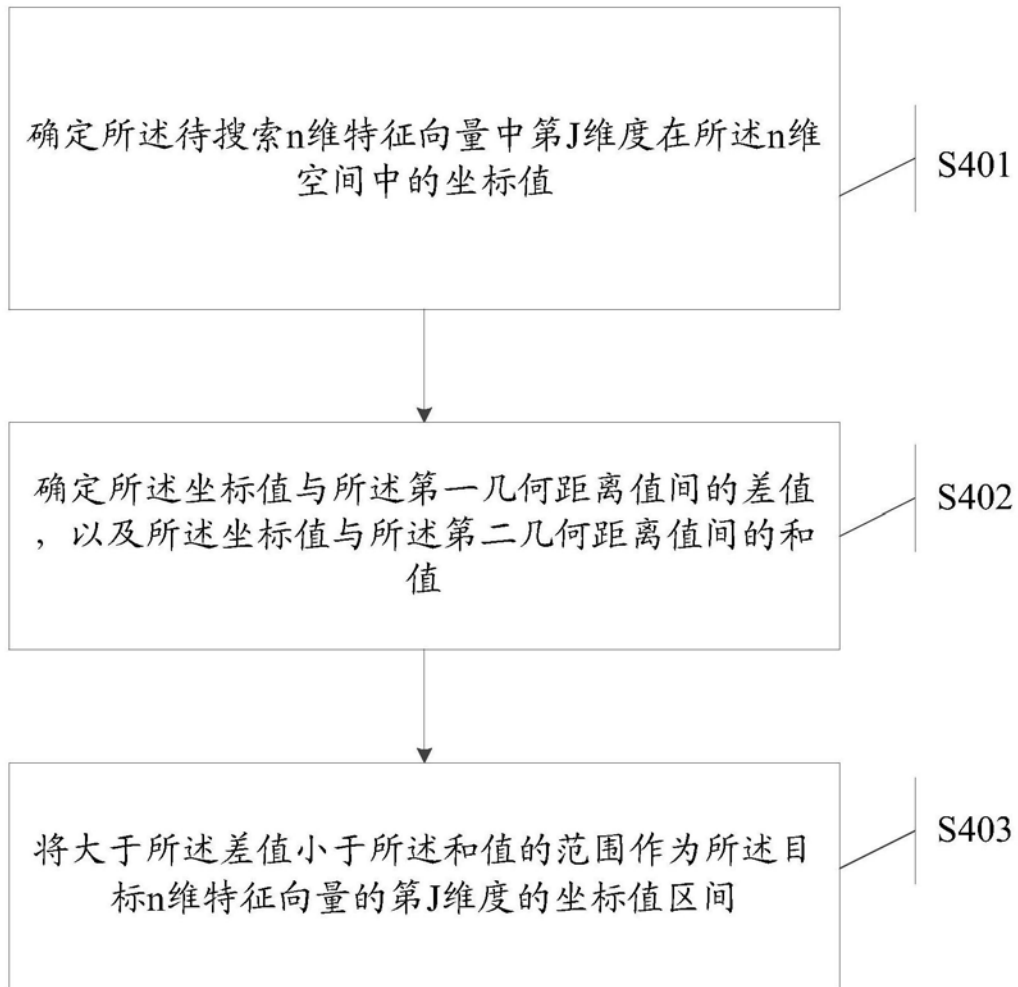


图5

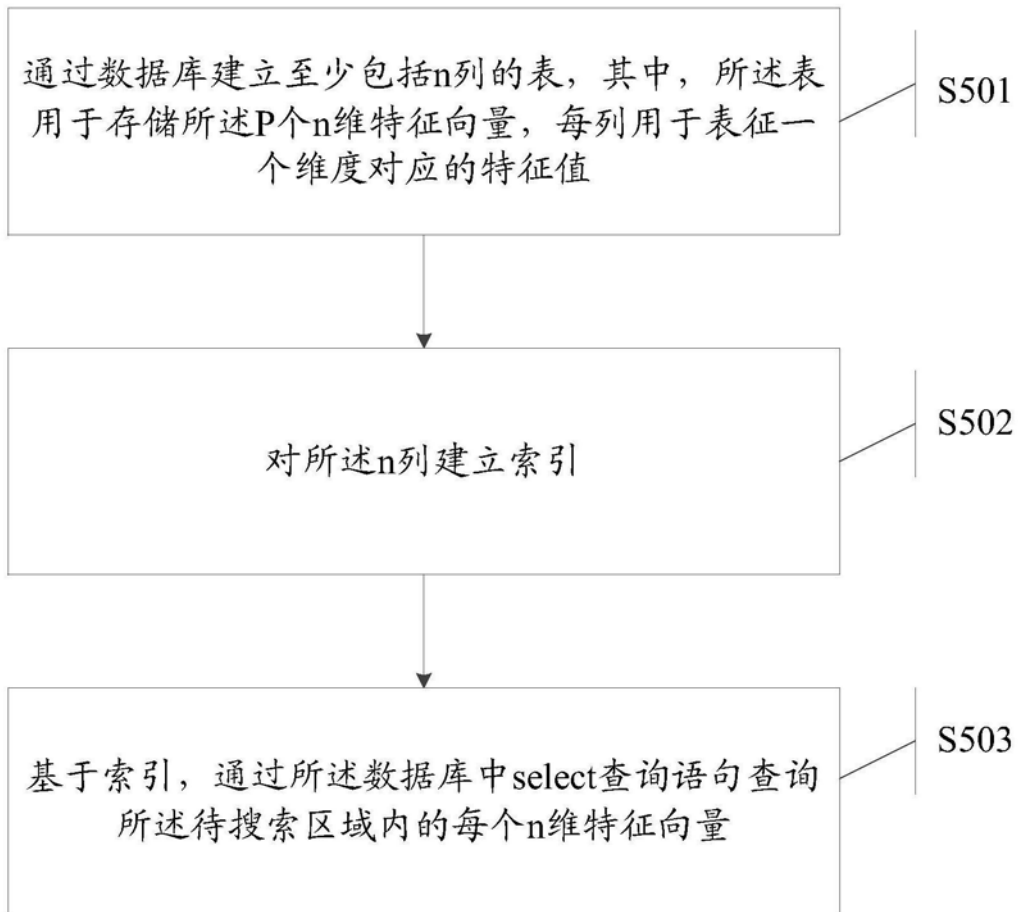


图6



图7