



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106528552 B

(45)授权公告日 2019.10.22

(21)申请号 201510570406.8

(22)申请日 2015.09.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106528552 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(73)专利权人 杭州海康威视数字技术股份有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区阡陌路
555号海康科技园

(72)发明人 周明耀 浦世亮 闫春

(74)专利代理机构 北京中政联科专利代理事务所(普通合伙) 11489

代理人 谢磊

(51)Int.Cl.

G06F 16/58(2019.01)

(56)对比文件

CN 102902826 A, 2013.01.30,

CN 103617217 A, 2014.03.05,

CN 104867126 A, 2015.08.26,

CN 103810299 A, 2014.05.21,

CN 106528552 A, 2017.03.22,

JP 2011257979 A, 2011.12.22,

US 2013077687 A1, 2013.03.28,

审查员 唐凯旋

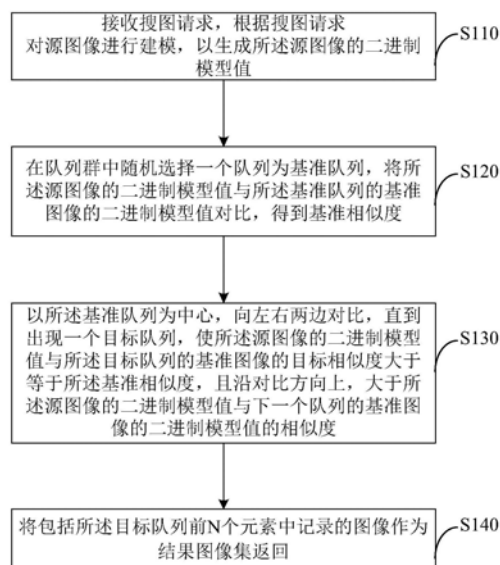
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

图像搜索方法及系统

(57)摘要

本发明涉及海量数据搜索技术领域,公开了一种图像搜索方法,包括:接收搜图请求,并根据所述搜图请求对源图像进行建模,以生成源图像的二进制模型值;在队列群中随机选择一个队列为基准队列,将源图像的二进制模型值与基准队列的基准图像的二进制模型值对比,得到基准相似度;以基准队列为中心,向左右两边对比,直到出现一个目标队列,使源图像的二进制模型值与目标队列的基准图像的目标相似度大于等于基准相似度,且沿对比方向上,大于源图像的二进制模型值与下一个队列的基准图像的二进制模型值的相似度;将包括目标队列前N个元素中记录的图像作为结果图像集返回。还公开了一种图像搜索系统。本发明的图像搜索方法和系统时间复杂度低,搜索效率高。



1. 一种图像搜索方法,其特征在于,包括:

接收搜图请求,并根据所述搜图请求对源图像进行建模,以生成所述源图像的二进制模型值;

在队列群中随机选择一个队列为基准队列,将所述源图像的二进制模型值与所述基准队列的基准图像的二进制模型值对比,得到基准相似度;所述队列群包括以图像库中每个图像分别为基准图像的相似度队列,所述相似度队列的第一元素为基准图像的地址,之后的每个元素包括基准图像与图像库中其他图像的相似度及所述其他图像的地址,每个所述相似度队列中元素按所述相似度降序排列;

以所述基准队列为中心,向左右两边对比,直到出现一个目标队列,使所述源图像的二进制模型值与所述目标队列的基准图像的目标相似度大于等于所述基准相似度,且沿对比方向上,大于所述源图像的二进制模型值与下一个队列的基准图像的二进制模型值的相似度;

将包括所述目标队列前N个元素中记录的图像作为结果图像集返回;

在发起搜图请求之前还包括建立所述队列群的步骤,该步骤包括:

读取图像库中的每个图像,并计算每个图像的二进制模型值;

以每个图像分别为基准图像,根据二进制模型值计算该基准图像与其他图像的相似度;

建立该基准图像的所述相似度队列,所述相似度队列中元素按所述相似度降序排列。

2. 如权利要求1所述的图像搜索方法,其特征在于,所述结果图像集还包括第一队列和第二队列各自的前N个元素中记录的图像,所述第一队列和第二队列为各自的基准图像的二进制模型值与所述源图像的二进制模型值的相似度仅次于所述目标相似度的两个队列。

3. 如权利要求1所述的图像搜索方法,其特征在于,所述N为10~20。

4. 如权利要求1所述的图像搜索方法,其特征在于,在确定所述目标队列之后,返回所述结果图像集之前,还包括:对所述结果图像集中的图像,按其二进制模型值与所述源图像的二进制模型值相似度由高到低排序。

5. 一种图像搜索系统,其特征在于,包括:

请求接收单元,用于接收搜图请求,根据所述搜图请求对源图像进行建模,以生成所述源图像的二进制模型值;

基准队列确认单元,用于在队列群中随机选择一个队列为基准队列,将所述源图像的二进制模型值与所述基准队列的基准图像的二进制模型值对比,得到基准相似度;所述队列群包括以图像库中每个图像分别为基准图像的相似度队列,所述相似度队列的第一元素为基准图像的地址,之后的每个元素包括基准图像与图像库中其他图像的相似度及所述其他图像的地址,每个所述相似度队列中元素按相似度降序排列;

目标队列确认单元,用于以所述基准队列为中心,向左右两边对比,直到出现一个目标队列,使所述源图像的二进制模型值与所述目标队列的基准图像的目标相似度大于等于所述基准相似度,且沿对比方向上,大于所述源图像的二进制模型值与下一个队列的基准图像的二进制模型值的相似度;

结果返回单元,将包括所述目标队列前N个元素中记录的图像作为结果图像集返回;

还包括队列群建立单元,所述队列群建立单元包括:

二进制模型计算单元,用于读取图像库中的每个图像,并计算每个图像的二进制模型值;

相似度计算单元,用于以每个图像分别为基准图像,根据二进制模型值计算该基准图像与其他图像的相似度;

相似度队列建立单元,用于建立该基准图像的所述相似度队列,所述相似度队列中元素按相似度降序排列。

6.如权利要求5所述的图像搜索系统,其特征在于,所述结果图像集还包括第一队列和第二队列各自的前N个元素中记录的图像,所述第一队列和第二队列为各自的基准图像的二进制模型值与所述源图像的二进制模型值的相似度仅次于所述目标相似度的两个队列。

7.如权利要求5所述的图像搜索系统,其特征在于,所述N为10~20。

8.如权利要求5所述的图像搜索系统,其特征在于,还包括:结果排序单元,对所述结果图像集中的图像,按其二进制模型值与所述源图像的二进制模型值相似度由高到低排序。

图像搜索方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及海量数据搜索技术领域,特别是指一种图像搜索方法及系统。

背景技术

[0002] 目前,图像检索和查询方法主要是基于文本的图像检索技术和基于内容的图像检索技术。基于文本的图像检索技术通过人工对视频中的图像文字进行标注,再用关键字来进行检索,这种技术不仅耗时耗力,而且文字标注具有一定的主观性,很难反映图像中的完整内容。基于内容的图像检索技术克服了主观的不足,它根据查找图像的特征信息,在图像库中找出与之相似的图像。目前市面上主流的基于内容的图像检索方式,一般来说都是针对图像建模后存储它的模型值,当发起以图搜图请求时全局化比对所有的模型值,找出相似度最高的1张或N张图像,但对于海量图像数据搜索情况,耗时较长,即时间复杂度较高,并且每次比对没有算法介入,单纯依靠暴力比对方式。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种图像搜索方法,包括:

[0004] 发起搜图请求,对源图像进行建模,以生成所述源图像的二进制模型值;

[0005] 在队列群中随机选择一个队列为基准队列,将所述源图像的二进制模型值与所述基准队列的基准图像的二进制模型值对比,得到基准相似度;所述队列群包括以图像库中每个图像分别为基准图像的相似度队列,所述相似度队列的第一元素为基准图像的地址,之后的每个元素包括基准图像与图像库中其他图像的相似度及所述其他图像的地址,每个所述相似度队列中元素按相似度降序排列;

[0006] 以所述基准队列为中心,向左右两边对比,直到出现一个目标队列,使所述源图像的二进制模型值与所述目标队列的基准图像的目标相似度大于等于所述基准相似度,且沿对比方向上,大于所述源图像的二进制模型值与下一个队列的基准图像的二进制模型值的相似度;

[0007] 将包括所述目标队列前N个元素中记录的图像作为结果图像集返回。

[0008] 其中,所述结果图像集还包括第一队列和第二队列各自的前N个元素中记录的图像,所述第一队列和第二队列为向左右两边对比时,各自的基准图像的二进制模型值与所述源图像的二进制模型值的相似度仅次于所述目标相似度的两个队列。

[0009] 其中,所述N为10~20。

[0010] 其中,在确定所述目标队列之后,返回所述结果集之前,还包括:对所述结果图像集中的图像,按其二进制模型值与所述源图像的二进制模型值相似度由高到低排序。

[0011] 其中,在发起搜图请求之前还包括建立队列群的步骤,该步骤包括:

[0012] 读取图像库中的每个图像,并计算每个图像的二进制模型值;

[0013] 以每个图像分别为基准图像,根据二进制模型值计算该基准图像与其他图像的相似度;

- [0014] 建立该基准图像的所述相似度队列,所述相似度队列中元素按相似度降序排列。
- [0015] 本发明还提供了一种图像搜索系统,包括:
- [0016] 请求发起单元,用于发起搜图请求,对源图像进行建模,以生成所述源图像的二进制模型值;
- [0017] 基准队列确认单元,用于在队列群中随机选择一个队列为基准队列,将所述源图像的二进制模型值与所述基准队列的基准图像的二进制模型值对比,得到基准相似度;所述队列群包括以图像库中每个图像分别为基准图像的相似度队列,所述相似度队列的第一元素为基准图像的地址,之后的每个元素包括基准图像与图像库中其他图像的相似度及所述其他图像的地址,每个所述相似度队列中元素按相似度降序排列;
- [0018] 目标队列确认单元,用于以所述基准队列为中心,向左右两边对比,直到出现一个目标队列,使所述源图像的二进制模型值与所述目标队列的基准图像的目标相似度大于等于所述基准相似度,且沿对比方向上,大于所述源图像的二进制模型值与下一个队列的基准图像的二进制模型值的相似度;
- [0019] 结果返回单元,将包括所述目标队列前N个元素中记录的图像作为结果图像集返回。
- [0020] 其中,所述结果图像集还包括第一队列和第二队列各自的前N个元素中记录的图像,所述第一队列和第二队列为向左右两边对比时,各自的基准图像的二进制模型值与所述源图像的二进制模型值的相似度仅次于所述目标相似度的两个队列。
- [0021] 其中,所述N为10~20。
- [0022] 其中,还包括:结果排序单元,对所述结果图像集中的图像,按其二进制模型值与所述源图像的二进制模型值相似度由高到低排序。
- [0023] 其中,还包括队列群建立单元,所述队列群建立单元包括:
- [0024] 二进制模型计算单元,用于读取图像库中的每个图像,并计算每个图像的二进制模型值;
- [0025] 相似度计算单元,用于以每个图像分别为基准图像,根据二进制模型值计算该基准图像与其他图像的相似度;
- [0026] 相似度队列建立单元,用于建立该基准图像的所述相似度队列,所述相似度队列中元素按相似度降序排列。
- [0027] 本发明的图像搜索方法通过随机选定一个基准队列,以基准队列为中心向左右查找,直到找到某个队列的基准图像与源图像的相似度为以基准队列为中心的局部区域的第一个峰值,这样不必将源图像与图像库中的图像进行比较,极大地减小了比较次数,减少了时间复杂度。由于目标队列中的元素是按与目标队列中基准图像的相似度由高到低的顺序排列,源图像与目标队列的基准图像的相似度较高,那么也与排在目标队列前面的元素中记录的图像的相似度较高,因此只需要返回包括目标队列前N个元素中记录的图像即可。

附图说明

- [0028] 图1是本发明实施例的一种图像搜索方法流程图;
- [0029] 图2是本发明实施例的另一种图像搜索方法流程图;
- [0030] 图3是本发明实施例中在搜索图像前建立图像相似度队列的流程图;

- [0031] 图4是本发明实施例的一种图像搜索系统结构示意图；
- [0032] 图5是本发明实施例的另一种图像搜索系统结构示意图；
- [0033] 图6是本发明实施例的又一种图像搜索系统结构示意图；
- [0034] 图7是图6中队列群建立单元具体结构示意图。

具体实施方式

[0035] 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作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。

[0036] 本发明实施例的图像搜索方法如图1所示,包括:

[0037] 步骤S110,发起搜图请求,对源图像进行建模,以生成所述源图像的二进制模型值。

[0038] 步骤S120,在队列群中随机选择一个队列为基准队列,将所述源图像的二进制模型值与所述基准队列的基准图像的二进制模型值对比,得到基准相似度。所述队列群包括以图像库中每个图像分别为基准图像的相似度队列(每个图像都对应一个相似度队列),相似度队列的第一元素为基准图像的地址,之后的每个元素包括基准图像与图像库中其他图像的相似度及其他图像的地址,每个相似度队列中元素按相似度降序排列。

[0039] 例如:图像A的相似度队列如下表1所示:

[0040] 表1图像的相似度队列

[0041]

图像A地址
图像A与B对比相似度及图像B地址
图像A与C对比相似度及图像C地址
.....
图像A与N对比相似度及图像N地址

[0042] 图像A与图像B(即图像A的二进制模型值与图像B的二进制模型值的相似度)的相似度最大,其次是图像A与图像C的相似度,依次向后,图像A与图像N的相似度最小。根据相似的队列中每个元素中图像地址可以找到每个图像的二进制模型值,同时也能找到每个图像对应的相似度队列。

[0043] 步骤S130,以所述基准队列为中心,向左右两边对比,直到出现一个目标队列,使所述源图像的二进制模型值与所述目标队列的基准图像的目标相似度大于等于所述基准相似度,且沿对比方向上,大于所述源图像的二进制模型值与下一个队列的基准图像的二进制模型值的相似度。其中,“左右”为逻辑上的左右,实际指以存储基准队列的存储单元为中心,左边为以该中心向存储队列群的存储区域的起始单元方向,右边则为以该中心向存储队列群的存储区域的结尾单元方向。本步骤实质是找出以基准队列为中心的局部区域中,相似度队列的基准图像与源图像的相似度峰值。例如:队列a为基准队列,其基准相似度为70%,分别向左向右对比,若左边的队列b的基准图像与源图像的相似度为75%,右边的队列c的基准图像与源图像的相似度为60%,继续向两边对比,若左边的队列d的基准图像

与源图像的相似度为72%，那么队列b为目标队列，即b的基准图像与源图像的相似度为局部区域的峰值。当然基准队列也可能是目标队列，例如：若左边的队列b的基准图像与源图像的相似度为65%，右边的队列c的基准图像与源图像的相似度为60%。

[0044] 步骤S140，将包括所述目标队列前N个元素中记录的图像作为结果图像集返回。

[0045] 本实施例的图像搜索方法通过随机选定一个基准队列，以基准队列为中心向左右查找，直到找到某个队列的基准图像与源图像的相似度为以基准队列为中心的局部区域的第一个峰值，这样不必将源图像与图像库中的图像进行比较，极大地减小了比较次数，减少了时间复杂度。由于目标队列中的元素是按与目标队列中基准图像的相似度由高到低的顺序排列，源图像与目标队列的基准图像的相似度较高，那么也与排在目标队列前面的元素中记录的图像的相似度较高，因此只需要返回包括目标队列前N个元素中记录的图像即可。

[0046] 步骤S110中，根据源图像中的每个像素的特性（如：颜色、灰度及明暗）及像素点之间的关系生成一串包括0和1的二进制串，即二进制模型。对每个像素点特性进行分析，且查找这些像素点之间的关系，不同类型的图像有不同的计算方式。以人脸为例，人的双眼间距、眼球大小等都是生成二进制值的基础。

[0047] 由于不同的图像的像素特性存在差异，因此会生成不同的二进制串，但是相似的图像，相同位置的像素特性也很相似，因此生成的二进制串很接近，即相同位上的数字大都相同。

[0048] 为了确保结果集的准确性，所述结果图像集还包括第一队列和第二队列各自的前N个元素中记录的图像，所述第一队列和第二队列为向左右两边对比时，各自的基准图像的二进制模型值与所述源图像的二进制模型值的相似度仅次于所述目标相似度的两个队列。其中，N可以取值为10~20。

[0049] 如图2所示，在确定所述目标队列之后，返回所述结果集之前，即步骤S130和步骤S140之间还包括：步骤S135，对所述结果图像集中的图像，按其二进制模型值与所述源图像的二进制模型值相似度由高到低排序。这样当N很大时不用在其中进行挑选，可以直接选择相似度最高的目标图像。

[0050] 本实施例中，在发起搜图请求之前还包括建立队列群的步骤，即预处理步骤，队列群建立后便存储起来，不用每次搜图时都重新建立队列群。该预处理步骤如图3所示，包括：

[0051] 步骤S310，读取图像库中的每个图像，并计算每个图像的二进制模型值。其中，计算二进制模型值的方式与上述步骤S110中计算源图像的二进制模型值的方式相同。

[0052] 步骤S320，以每个图像分别为基准图像，根据二进制模型值计算该基准图像与其他图像的相似度。

[0053] 步骤S330，建立该基准图像的所述相似度队列，所述相似度队列中元素按相似度降序排列，即建立如上述表1中的相似度队列。

[0054] 本发明还提供了一种图像搜索系统，如图4所示，包括：

[0055] 请求发起单元410，用于发起搜图请求，对源图像进行建模，以生成所述源图像的二进制模型值；

[0056] 基准队列确认单元420，用于在队列群中随机选择一个队列为基准队列，将所述源图像的二进制模型值与所述基准队列的基准图像的二进制模型值对比，得到基准相似度；所述队列群包括以图像库中每个图像分别为基准图像的相似度队列，所述相似度队列的第

一元素为基准图像的地址,之后的每个元素包括基准图像与图像库中其他图像的相似度及所述其他图像的地址,每个所述相似度队列中元素按相似度降序排列;

[0057] 目标队列确认单元430,用于以所述基准队列为中心,向左右两边对比,直到出现一个目标队列,使所述源图像的二进制模型值与所述目标队列的基准图像的目标相似度大于等于所述基准相似度,且沿对比方向上,大于所述源图像的二进制模型值与下一个队列的基准图像的二进制模型值的相似度;

[0058] 结果返回单元440,将包括所述目标队列前N个元素中记录的图像作为结果图像集返回。

[0059] 其中,为了确保结果集的准确性,所述结果图像集还包括第一队列和第二队列各自的前N个元素中记录的图像,所述第一队列和第二队列为向左右两边对比时,各自的基准图像的二进制模型值与所述源图像的二进制模型值的相似度仅次于所述目标相似度的两个队列。所述N可以取值为10~20。

[0060] 如图5所示,该系统还包括:结果排序单元450,对所述结果图像集中的图像,按其二进制模型值与所述源图像的二进制模型值相似度由高到低排序。这样当N很大时不用在其中进行挑选,可以直接选择相似度最高的目标图像。

[0061] 如图6所示,该系统还包括队列群建立单元460,所述队列群建立单元460包括:

[0062] 二进制模型计算单元710,用于读取图像库中的每个图像,并计算每个图像的二进制模型值;

[0063] 相似度计算单元720,用于以每个图像分别为基准图像,根据二进制模型值计算该基准图像与其他图像的相似度;

[0064] 相似度队列建立单元730,用于建立该基准图像的所述相似度队列,所述相似度队列中元素按相似度降序排列。

[0065] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

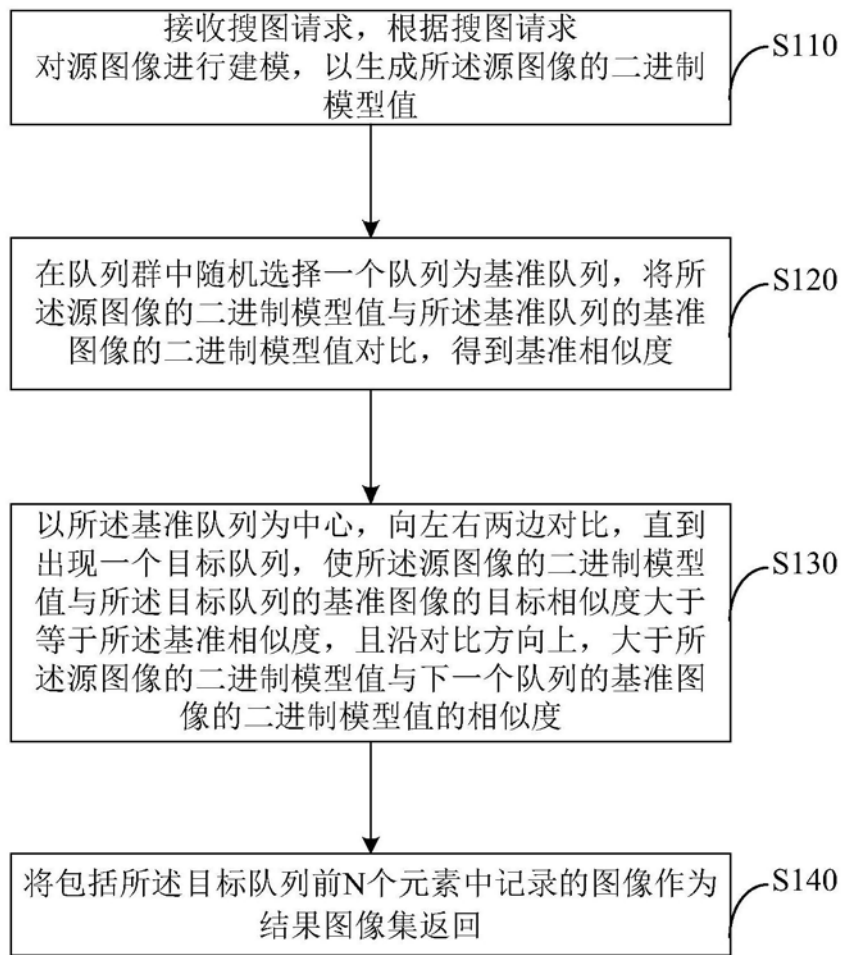


图1

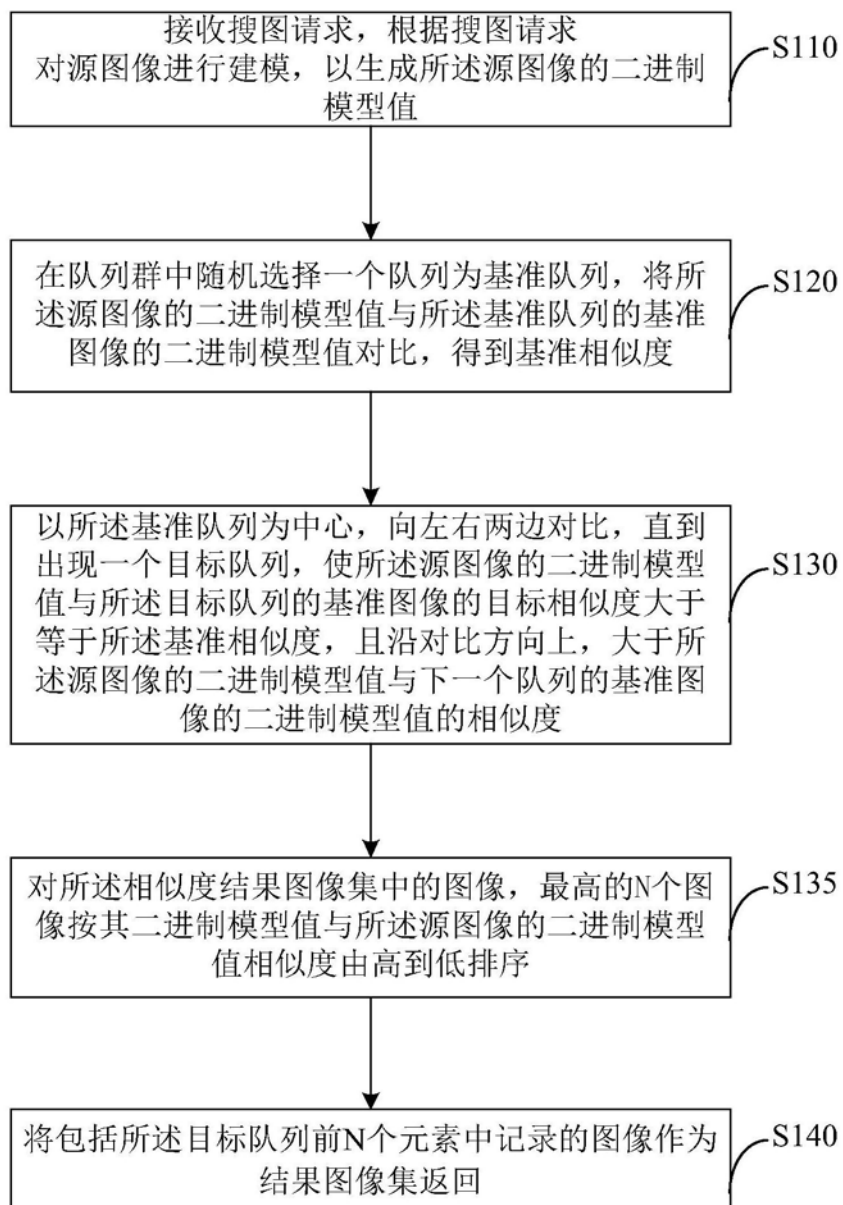


图2

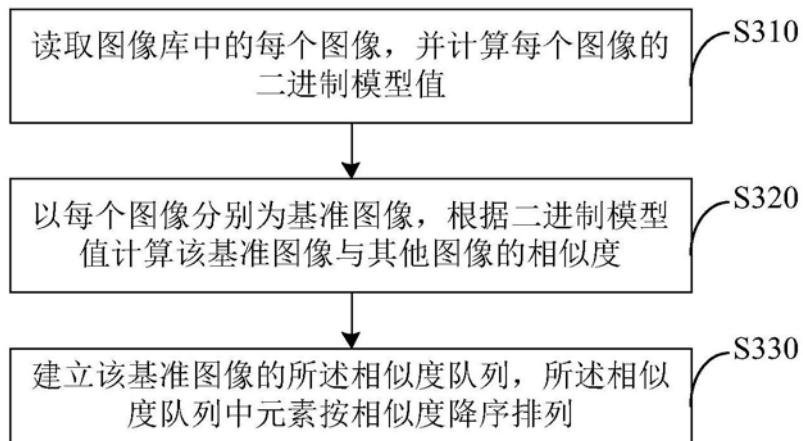


图3



图4

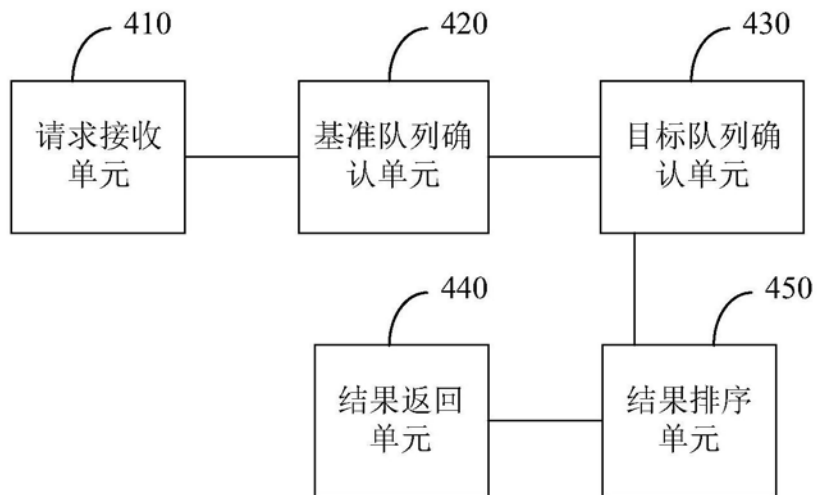


图5

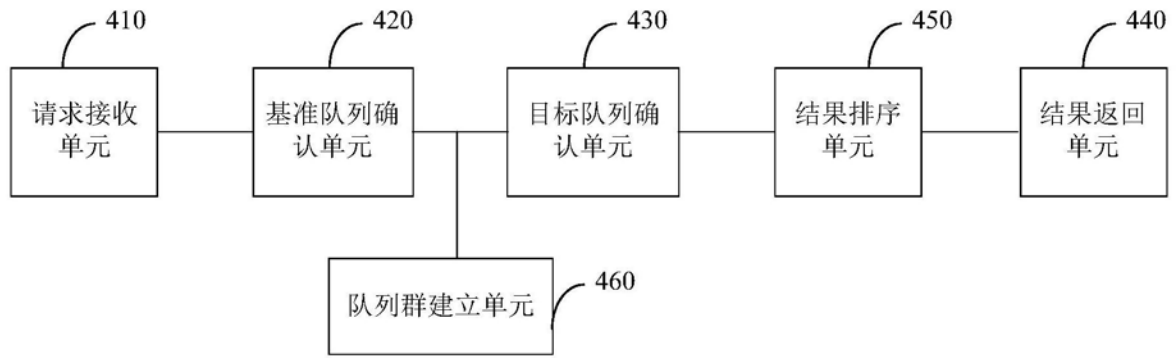


图6

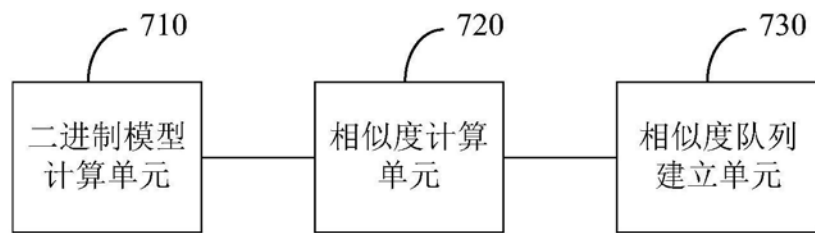


图7