



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104484855 B

(45)授权公告日 2018.03.27

(21)申请号 201410820195.4

G06K 9/00(2006.01)

(22)申请日 2014.12.24

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104484855 A

CN 103903221 A,2014.07.02,

CN 103903221 A,2014.07.02,

CN 103914689 A,2014.07.09,

(43)申请公布日 2015.04.01

US 2011/0007975 A1,2011.01.13,

CN 102339457 A,2012.02.01,

(73)专利权人 北京奇虎科技有限公司

地址 100088 北京市西城区新街口外大街

28号D座112室(德胜园区)

专利权人 奇智软件(北京)有限公司

审查员 杨欢

(72)发明人 张刚 胡金辉 韩玉刚

(74)专利代理机构 北京鼎佳达知识产权代理事

务所(普通合伙) 11348

代理人 王伟锋 刘铁生

(51)Int.Cl.

G06T 3/00(2006.01)

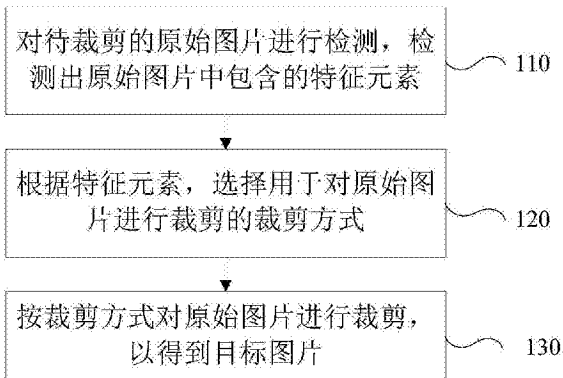
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

图片裁剪的方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种图片裁剪的方法和装置,主要涉及互联网技术领域,主要目的在于对于不同图片能够及时采用适宜的裁剪方式。方法包括:对待裁剪的原始图片进行检测,检测出原始图片中包含的特征元素;根据特征元素,选择用于对原始图片进行裁剪的裁剪方式;按裁剪方式对原始图片进行裁剪,以得到目标图片。根据本发明,在裁剪图片之前首先对原始图片进行检测,检测出其中包含的特征元素,并根据特征元素的不同来采用不同的裁剪方式进行裁剪,从而保证对于不同图片能够及时采用适宜的裁剪方式,使得裁剪得到的目标图片符合需求。



1. 一种图片裁剪的方法,其包括:

对待裁剪的原始图片进行检测,检测出所述原始图片中包含的特征元素,包括:所述特征元素至少包括人物的人脸和/或图形标志;

检测所述原始图片中是否包含所述人脸;在所述原始图片中不包含所述人脸时,检测所述原始图片中是否包含所述图形标志;

根据所述特征元素,选择用于对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式;

在所述原始图片中不包含所述人脸和所述图形标志时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式,所述预设的通用裁剪方式至少包括:对所述原始图片按最小缩放比进行等比缩放,再将缩放后的图片中周围超过目标图片范围的像素裁剪掉;

按所述裁剪方式对所述原始图片进行裁剪,以得到目标图片。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在根据所述图片元素,选择用于对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式之前,还包括:

在从所述原始图片中检测到所述人脸时,统计所述人脸的数量;

根据所述图片元素,选择用于对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式,具体包括:

在所述原始图片中所述人脸的数量为1时,根据所述人脸选择对应的裁剪方式。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的方法,其中,还包括:

在所述原始图片中所述人脸的数量大于1时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,

所述目标图片中保留有所述特征元素。

5. 一种图片裁剪的装置,其包括:

特征元素检测模块,用于对待裁剪的原始图片进行检测,检测出所述原始图片中包含的特征元素,所述特征元素至少包括人物的人脸和/或图形标志;

所述特征元素检测模块检测所述原始图片中是否包含所述人脸;并在所述原始图片中不包含所述人脸时,检测所述原始图片中是否包含所述图形标志;

裁剪方式选择模块,用于据所述特征元素,选择用于对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式;

所述裁剪方式选择模块在所述原始图片中不包含所述人脸和所述图形标志时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式,所述预设的通用裁剪方式至少包括:对所述原始图片按最小缩放比进行等比缩放,再将缩放后的图片中周围超过目标图片范围的像素裁剪掉;

裁剪模块,用于按所述裁剪方式对所述原始图片进行裁剪,以得到目标图片。

6. 根据权利要求5所述的装置,其中,所述特征元素检测模块还在从所述原始图片中检测到所述人脸时,统计所述人脸的数量;所述裁剪方式选择模块在所述原始图片中所述人脸的数量为1时,根据所述人脸选择对应的裁剪方式。

7. 根据权利要求5-6任一项所述的装置,其中,所述裁剪方式选择模块在所述原始图片中所述人脸的数量大于1时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。

8. 根据权利要求5所述的装置,其中,所述目标图片中保留有所述特征元素。

图片裁剪的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及互联网技术领域,具体而言,涉及一种图片裁剪的方法和装置。

背景技术

[0002] 在互联网领域,通常需要对互联网上的大量图片进行抓取。由于互联网上的图片大小各异,会导致抓取到的图片尺寸很难符合需求,此时就需要计算机自动完成对图片的裁剪,使得图片的尺寸符合需求。

[0003] 对于不同的图片,由于图片中展示的内容是不同的,导致图片中需要裁剪的部分也是不同的。而目前的采用三等分构图、黄金比例构图进行裁剪的方式,统统是对图片中的固定位置进行裁剪,这样则很难保证裁剪后的图片效果令人满意。尤其有些包含人物的图片,利用现有技术的裁剪方法往往使得裁剪后的人物形象不全或残缺,使得图片无法利用,或还得通过人工的方式进行裁剪,效率低,应用不广泛。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题,提出了本发明以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的图片裁剪的方法和装置。

[0005] 依据本发明的一个方面,提供了一种图片裁剪的方法,其包括:对待裁剪的原始图片进行检测,检测出所述原始图片中包含的特征元素;根据所述特征元素,选择用于对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式;按所述裁剪方式对所述原始图片进行裁剪,以得到目标图片。

[0006] 可选地,前述的方法,所述特征元素包括人物的人脸和/或图形标志。

[0007] 可选地,前述的方法,对待裁剪的原始图片进行检测,检测出所述原始图片中包含的特征元素,具体包括:检测所述原始图片中是否包含所述人脸;在所述原始图片中不包含所述人脸时,检测所述原始图片中是否包含所述图形标志。

[0008] 可选地,前述的方法,还包括:在所述原始图片中不包含所述人脸和所述图形标志时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0009] 可选地,前述的方法,在根据所述图片元素,选择用于对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式之前,还包括:在从所述原始图片中检测到所述人脸时,统计所述人脸的数量;根据所述图片元素,选择用于对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式,具体包括:在所述原始图片中所述人脸的数量为1时,根据所述人脸选择对应的裁剪方式。

[0010] 可选地,前述的方法,还包括:在所述原始图片中所述人脸的数量大于1时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0011] 可选地,前述的方法,所述目标图片中保留有所述特征元素。

[0012] 依据本发明的另一方面,还提供了一种图片裁剪的装置,其包括:特征元素检测模块,用于对待裁剪的原始图片进行检测,检测出所述原始图片中包含的特征元素;裁剪方式选择模块,用于据所述特征元素,选择用于对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式;裁剪模

块,用于按所述裁剪方式对所述原始图片进行裁剪,以得到目标图片。

[0013] 可选地,前述的装置,所述特征元素包括人物的人脸和/或图形标志。

[0014] 可选地,前述的装置,所述特征元素检测模块检测所述原始图片中是否包含所述人脸;并在所述原始图片中不包含所述人脸时,检测所述原始图片中是否包含所述图形标志。

[0015] 可选地,前述的装置,所述裁剪方式选择模块在所述原始图片中不包含所述人脸和所述图形标志时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0016] 可选地,前述的装置,所述特征元素检测模块还在从所述原始图片中检测到所述人脸时,统计所述人脸的数量;所述裁剪方式选择模块在所述原始图片中所述人脸的数量为1时,根据所述人脸选择对应的裁剪方式。

[0017] 可选地,前述的装置,所述裁剪方式选择模块在所述原始图片中所述人脸的数量大于1时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0018] 可选地,前述的装置,所述目标图片中保留有所述特征元素。

[0019] 根据以上的技术方案,可知本发明的图片裁剪的方法和装置至少具有以下优点:

[0020] 根据本发明的技术方案,在裁剪图片之前首先对原始图片进行检测,检测出其中包含的特征元素,并根据特征元素的不同来采用不同的裁剪方式进行裁剪,从而保证对于不同图片能够及时采用适宜的裁剪方式,使得裁剪得到的目标图片符合需求。

[0021] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

[0022] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0023] 图1示出了根据本发明的一个实施例的图片裁剪的方法的流程图;

[0024] 图2示出了根据本发明的一个实施例的图片裁剪的方法的流程图;

[0025] 图3示出了根据本发明的一个实施例的图片裁剪的方法的流程图;

[0026] 图4示出了根据本发明的一个实施例的图片裁剪的装置的框图。

具体实施方式

[0027] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0028] 如图1所示,本发明的一个实施例中提供了一种图片裁剪的方法,其包括:

[0029] 步骤110,对待裁剪的原始图片进行检测,检测出原始图片中包含的特征元素。在本实施例中,对特征元素的类型不进行限制,其包括但不限于人物的人脸以及图形标志,例如,商品、企业的标志。

[0030] 步骤120,根据特征元素,选择用于对原始图片进行裁剪的裁剪方式。在本实施例中,对裁剪方式不进行限制,例如,人物照片中特征元素为其脸部,则对应裁剪方式为裁剪下包含脸部的图片;商品标志图片中特征元素为起标示作用的图形或背景色,则将图片全部内容复制到一定区域中进行裁剪,并用背景色填充复制图片时剩余的区域。

[0031] 步骤130,按裁剪方式对原始图片进行裁剪,以得到目标图片。根据本实施例的技术方案,在裁剪图片之前首先对原始图片进行检测,检测出其中包含的特征元素,并根据特征元素的不同来采用不同的裁剪方式进行裁剪,从而保证对于不同图片能够及时采用适宜的裁剪方式,使得裁剪得到的目标图片符合需求。

[0032] 进一步地,目标图片中保留有特征元素。这是因为通常特征元素是原始图片中的重要部分,例如人物图片中的人脸、图形标志图片中的起到标示作用的图形或背景色,都有必要进行保留。

[0033] 根据图1,对人物A的新闻照片进行检测,基于人脸识别技术,可以检测到人物A的脸部;则对照片裁剪时从照片上裁剪下人物A的脸部所在区域,其余部分放弃;裁剪后得到的图片中具有人物A的脸部,有利于指示人物A的身份,与人物A的新闻相配合。

[0034] 如图2所示,本发明的一个实施例中提供了一种图片裁剪的方法,其包括:

[0035] 步骤210,检测原始图片中是否包含人脸。

[0036] 步骤220,在原始图片包含人脸时,根据人脸选择用于对原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0037] 步骤230,在原始图片中不包含人脸时,检测原始图片中是否包含图形标志。在本实施例中,人脸相比于图形标志具有更高的检测优先级,这是因为同时具有人脸和图形标志的图片,通常主要呈现的内容是人脸,所以优先检测人脸以进行裁剪。

[0038] 步骤240,在原始图片包含图形标志时,根据图形标志选择用于对原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0039] 步骤250,在原始图片中不包含人脸和图形标志时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。在本实施例中,对通用裁剪方式不进行限制,在此提供一种能适应较多类别图片的裁剪方式:对原始图片按最小压缩比进行等比压缩,最小缩放比计算公式如下:

[0040]
$$\min_scale = \min(\text{width}_{src}/\text{width}_{dst}, \text{height}_{src}/\text{height}_{dst})$$

[0041] 设未压缩的原始图片的宽和高分别为 $\text{width}_{src}, \text{height}_{src}$;目标图片的宽和高分别为 $\text{width}_{dst}, \text{height}_{dst}$ 。将缩放后的图片中周围超过目标图片范围的像素裁剪掉以获得目标图片,这种裁剪方式有利于裁剪掉原始图片的非重要的边缘部分。

[0042] 需要说明的是,上述各个公式并不是实现本发明的唯一公式,仅作为实施例的一种实现方式。技术人员可以根据业务需要对公式做适当变形,例如增加常量或变量或系数等方式,依然落在本发明的保护范围之内。

[0043] 步骤260,按裁剪方式对原始图片进行裁剪,以得到目标图片。

[0044] 根据图2,在一个明星新闻报道的照片中,一明星从车辆上下车,车辆上具有车标,明显地该张照片的重点是明星;此时首先基于人脸识别技术进行人脸检测,检测到明星的脸部,则进行裁剪时将明星的脸部裁剪下来即可,裁剪得到的图片中可以识别出该明星,与新闻报道相配合。

[0045] 如图3所示,本发明的一个实施例中提供了一种图片裁剪的方法,其包括:

[0046] 步骤310,检测原始图片中是否包含人脸。

[0047] 步骤320,在从原始图片中检测到人脸时,统计人脸的数量。

[0048] 步骤330,在原始图片中人脸的数量为1时,根据人脸选择对应的裁剪方式。

[0049] 步骤340,在原始图片中人脸的数量大于1时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。在本实施例中,在人脸数量大于1时,通常个人脸部并非主要内容,例如多人合照的情况,所以不必对每个人的脸部进行裁剪。

[0050] 步骤350,在原始图片中不包含人脸时,检测原始图片中是否包含图形标志。

[0051] 步骤360,在原始图片包含图形标志时,根据图形标志选择用于对原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0052] 在原始图片中不包含人脸和图形标志时,也进入步骤340:选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0053] 步骤370,按裁剪方式对原始图片进行裁剪,以得到目标图片。

[0054] 根据图3,对于某张班级合影,进行人脸检测后发现人脸数量为20个,则采用前述实施例的通用裁剪策略进行裁剪,则裁剪得到的图片中20人的全身部分基本全部得到保留。

[0055] 如图4所示,本发明的一个实施例中提供了一种图片裁剪的装置,其包括:

[0056] 特征元素检测模块410,对待裁剪的原始图片进行检测,检测出原始图片中包含的特征元素。在本实施例中,对特征元素的类型不进行限制,其包括但不限于人物的人脸以及图形标志,例如,商品、企业的标志。

[0057] 裁剪方式选择模块420,根据特征元素,选择用于对原始图片进行裁剪的裁剪方式。在本实施例中,对裁剪方式不进行限制,例如,人物照片中特征元素为其脸部,则对应裁剪方式为裁剪下包含脸部的图片;商品标志图片中特征元素为起标示作用的图形或背景色,则将图片全部内容复制到一定区域中进行裁剪,并用背景色填充复制图片时剩余的区域。

[0058] 裁剪模块430,按裁剪方式对原始图片进行裁剪,以得到目标图片。根据本实施例的技术方案,在裁剪图片之前首先对原始图片进行检测,检测出其中包含的特征元素,并根据特征元素的不同来采用不同的裁剪方式进行裁剪,从而保证对于不同图片能够及时采用适宜的裁剪方式,使得裁剪得到的目标图片符合需求。

[0059] 进一步地,目标图片中保留有特征元素。这是因为通常特征元素是原始图片中的重要部分,例如人物图片中的人脸、图形标志图片中的起到标示作用的图形或背景色,都有必要进行保留。

[0060] 根据图4,对人物A的新闻照片进行检测,基于人脸识别技术,可以检测到人物A的脸部;则对照片裁剪时从照片上裁剪下人物A的脸部所在区域,其余部分放弃;裁剪后得到的图片中具有人物A的脸部,有利于指示人物A的身份,与人物A的新闻相配合。

[0061] 本发明的一个实施例中提供了一种图片裁剪的装置,其包括:

[0062] 特征元素检测模块410,检测原始图片中是否包含人脸。

[0063] 裁剪方式选择模块420,在原始图片包含人脸时,根据人脸选择用于对原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0064] 特征元素检测模块410在原始图片中不包含人脸时,检测原始图片中是否包含图形标志。在本实施例中,人脸相比于图形标志具有更高的检测优先级,这是因为同时具有人脸和图形标志的图片,通常主要呈现的内容是人脸,所以优先检测人脸以进行裁剪。

[0065] 裁剪方式选择模块420在原始图片包含图形标志时,根据图形标志选择用于对原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0066] 裁剪方式选择模块420在原始图片中不包含人脸和图形标志时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。在本实施例中,对通用裁剪方式不进行限制,在此提供一种能适应较多类别图片的裁剪方式:对原始图片按最小压缩比进行等比压缩,最小缩放比计算公式如下:

[0067] $\min_scale = \min(\text{width}_{src}/\text{width}_{dst}, \text{height}_{src}/\text{height}_{dst})$

[0068] 设未压缩的原始图片的宽和高分别为 $\text{width}_{src}, \text{height}_{src}$;目标图片的宽和高分别为 $\text{width}_{dst}, \text{height}_{dst}$ 。将缩放后的图片中周围超过目标图片范围的像素裁剪掉以获得目标图片,这种裁剪方式有利于裁剪掉原始图片的非重要的边缘部分。

[0069] 需要说明的是,上述各个公式并不是实现本发明的唯一公式,仅作为实施例的一种实现方式。技术人员可以根据业务需要对公式做适当变形,例如增加常量或变量或系数等方式,依然落在本发明的保护范围之内。

[0070] 裁剪模块430按裁剪方式对原始图片进行裁剪,以得到目标图片。

[0071] 根据图4,在一个明星新闻报道的照片中,一明星从车辆上下车,车辆上具有车标,明显地该张照片的重点是明星;此时首先基于人脸识别技术进行人脸检测,检测到明星的脸部,则进行裁剪时将明星的脸部裁剪下来即可,裁剪得到的图片中可以识别出该明星,与新闻报道相配合。

[0072] 本发明的一个实施例中提供了一种图片裁剪的装置,其包括:

[0073] 特征元素检测模块410,检测原始图片中是否包含人脸,并在从原始图片中检测到人脸时,统计人脸的数量。

[0074] 裁剪方式选择模块420,在原始图片中人脸的数量为1时,根据人脸选择对应的裁剪方式。

[0075] 裁剪方式选择模块420在原始图片中人脸的数量大于1时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。在本实施例中,在人脸数量大于1时,通常个人脸部并非主要内容,例如多人合照的情况,所以不必对每个人的脸部进行裁剪。

[0076] 特征元素检测模块410,在原始图片中不包含人脸时,检测原始图片中是否包含图形标志。

[0077] 裁剪方式选择模块420在原始图片包含图形标志时,根据图形标志选择用于对原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0078] 裁剪方式选择模块420在原始图片中不包含人脸和图形标志时,选择预设的通用裁剪方式作为对所述原始图片进行裁剪的裁剪方式。

[0079] 裁剪模块430,按裁剪方式对原始图片进行裁剪,以得到目标图片。

[0080] 根据图4,对于某张班级合影,进行人脸检测后发现人脸数量为20个,则采用前述实施例的通用裁剪策略进行裁剪,则裁剪得到的图片中20人的全身部分基本全部得到保留。

[0081] 在此提供的算法和显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其它设备固有相关。各种通用系统也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述,构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外,本发明也不针对任何特定编程语言。应当明白,可以利用各种编程语言实现在此描述的本发明的内容,并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本发明的最佳实施方式。

[0082] 在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0083] 类似地,应当理解,为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如下的权利要求书所反映的那样,发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

[0084] 本领域那些技术人员可以理解,可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件,以及此外可以把它们分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0085] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在下面的权利要求书中,所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0086] 本发明的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本发明实施例的图片裁剪的装置中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。

[0087] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实

现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

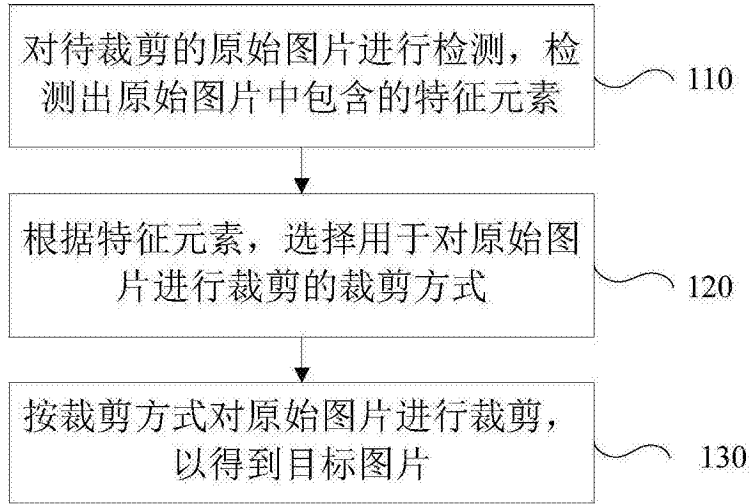


图1

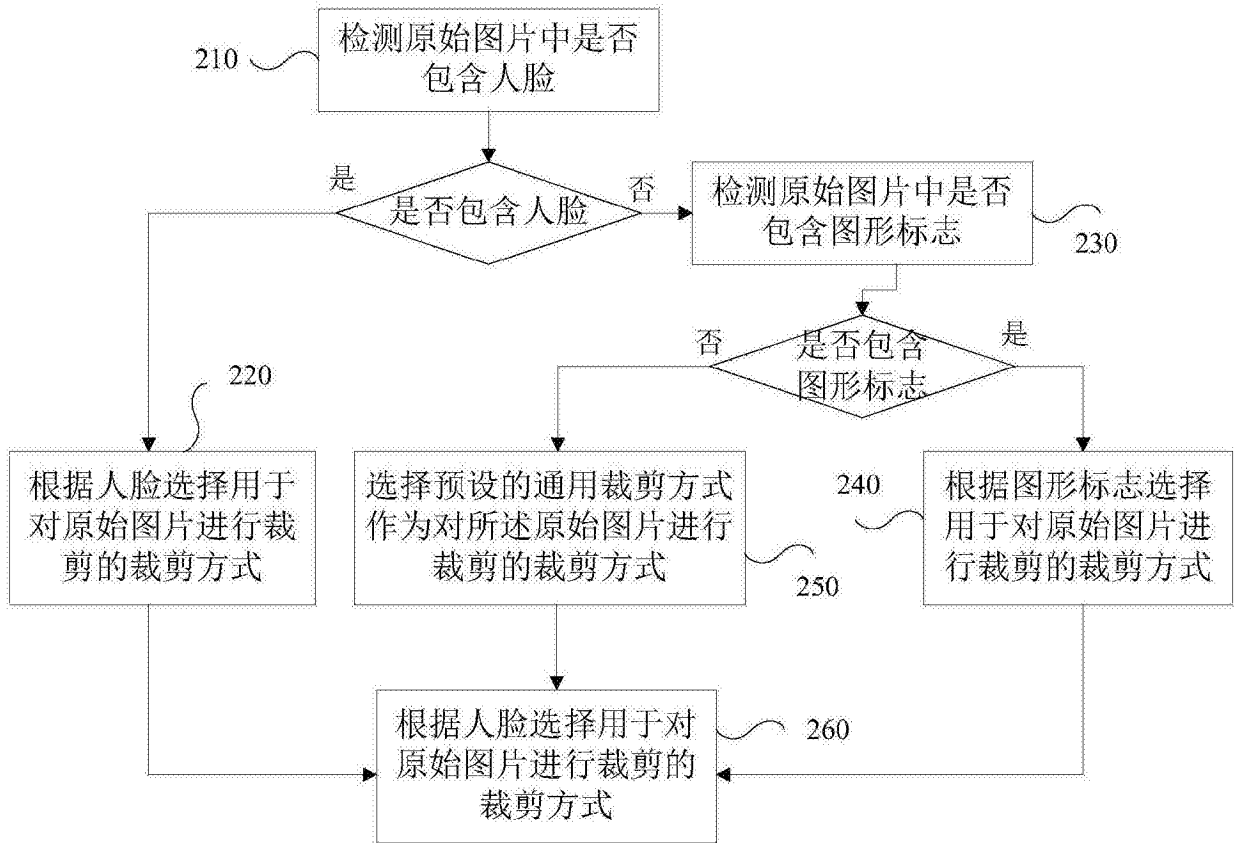


图2

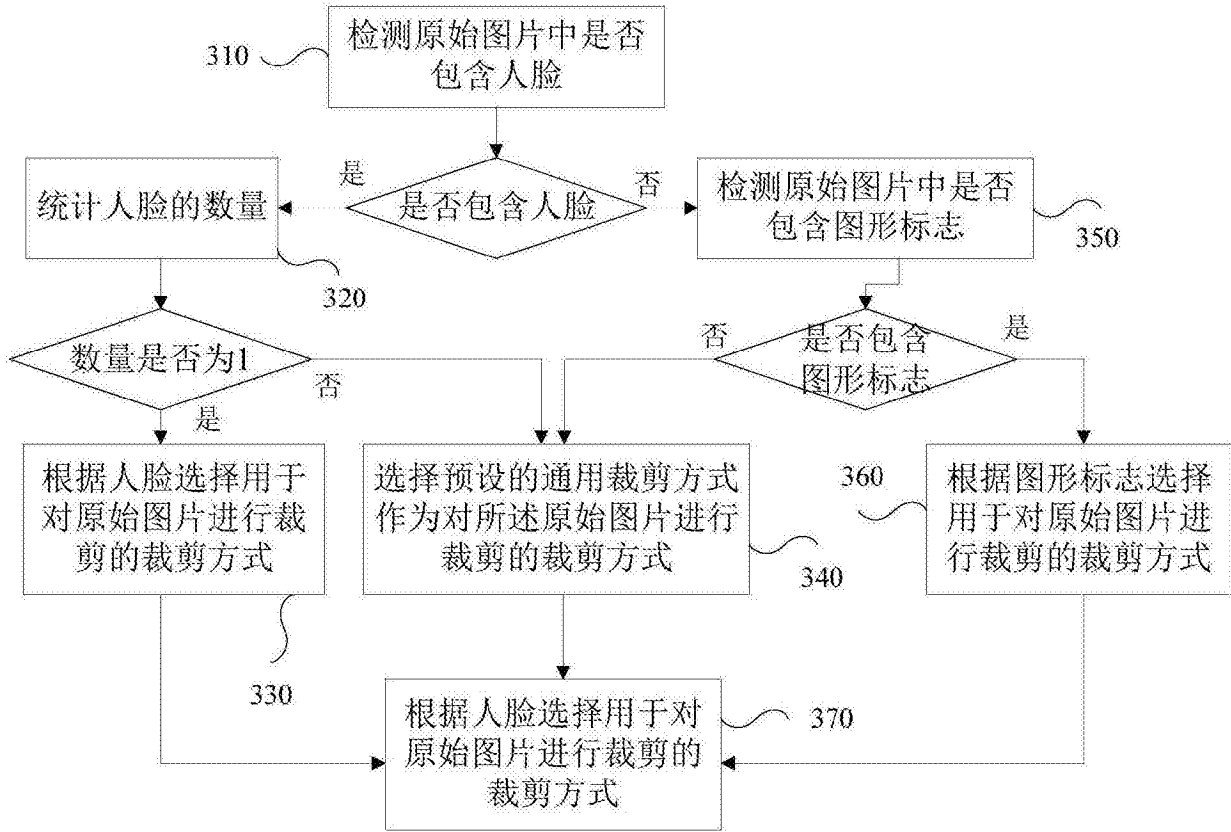


图3

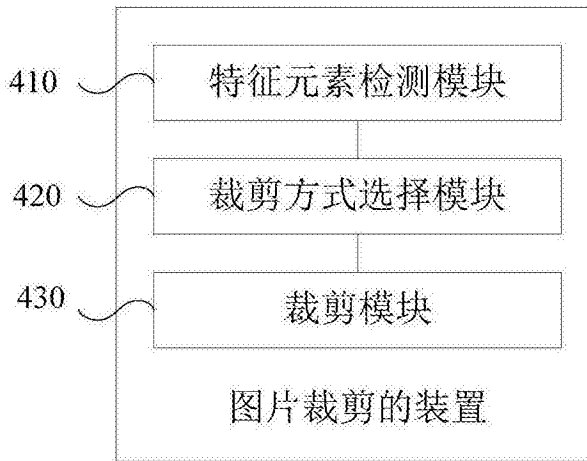


图4