



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116703868 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 05

(21) 申请号 202310684471.8

G06T 7/13 (2017.01)

(22) 申请日 2023.06.09

G06V 10/74 (2022.01)

G06F 11/36 (2006.01)

(71) 申请人 湖南快乐阳光互动娱乐传媒有限公司

地址 410003 湖南省长沙市开福区湖南国际会展中心北四楼

(72) 发明人 彭一罍

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 牛亭亭

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2017.01)

G06T 3/00 (2006.01)

G06T 5/00 (2006.01)

G06T 5/20 (2006.01)

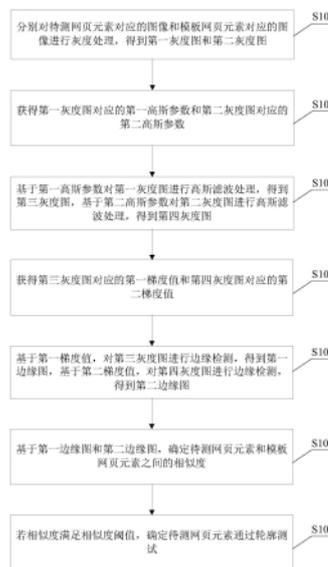
权利要求书3页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

一种网页元素测试方法及装置

(57) 摘要

本申请提供了一种网页元素测试方法及装置,该方法包括:分别对待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图和第二灰度图;获得第一灰度图对应的第一高斯参数和第二灰度图对应的第二高斯参数;基于第一高斯参数对第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,基于第二高斯参数对第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图;获得第三灰度图对应的第一梯度值和第四灰度图对应的第二梯度值;基于第一梯度值,对第三灰度图进行边缘检测,得到第一边缘图,基于第二梯度值,对第四灰度图进行边缘检测,得到第二边缘图;基于第一边缘图和第二边缘图,确定待测网页元素和模板网页元素之间的相似度;若相似度满足相似度阈值,确定待测网页元素通过轮廓测试。



1. 一种网页元素测试方法,其特征在于,包括:

分别对待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图和第二灰度图;

获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数和所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

基于所述第一高斯参数对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,基于所述第二高斯参数对所述第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图;

获得所述第三灰度图对应的第一梯度值和所述第四灰度图对应的第二梯度值;

基于所述第一梯度值,对所述第三灰度图进行边缘检测,得到第一边缘图,基于所述第二梯度值,对所述第四灰度图进行边缘检测,得到第二边缘图;

基于所述第一边缘图和所述第二边缘图,确定所述待测网页元素和所述模板网页元素之间的相似度;

若所述相似度满足相似度阈值,确定所述待测网页元素通过轮廓测试。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数,包括:

获得所述第一灰度图的像素总数;

将所述第一灰度图的像素总数的平方根除以100,得到所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小;

若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数;

若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数和所述第二灰度图对应的第二高斯参数,包括:

获得所述第二灰度图的像素总数;

将所述第二灰度图的像素总数除以100,得到所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小;

若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述可使用高斯核大小与所述设定奇数相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数,包括:

以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索,得到多个第一候选高斯核大小;

分别基于每个所述第一候选高斯核大小对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第五灰度图;

获得每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差;

确定得到每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值;

基于所述第一灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小进行缩放,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数,所述第一灰度图对应的图像噪

声水平基于所述确定得到每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值所确定得到。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述基于所述第一灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小进行缩放,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数,包括:

将所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小除以所述第一灰度图对应的图像噪声水平,得到第一待使用高斯核大小;

若所述第一待使用高斯核大小为奇数,确定所述第一待使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数;

若所述第一可使用高斯核大小为偶数,将所述第一可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,获得所述第二灰度图对应的第二高斯参数,包括:

以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索,得到多个第二候选高斯核大小;

分别基于每个所述第二候选高斯核大小对所述第二灰度图进行处理,得到第六灰度图;

获得每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差;

确定得到每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差中最小值;

基于所述第二灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小进行缩放,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数,所述第六灰度图对应的图像噪声水平基于所述确定得到每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差中最小值所确定得到。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述基于所述第二灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小进行缩放,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数,包括:

将所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小除以所述第二灰度图对应的图像噪声水平,得到第二待使用高斯核大小;

若所述第二待使用高斯核大小为奇数,确定所述第二待使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

若所述第二可使用高斯核大小为偶数,将所述第二可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

8. 一种网页元素测试装置,其特征在于,包括:

灰度处理模块,用于分别对待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图和第二灰度图;

第一获得模块,用于获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数和所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

高斯滤波模块,用于基于所述第一高斯参数对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,基于所述第二高斯参数对所述第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图;

第二获得模块,用于获得所述第三灰度图对应的第一梯度值和所述第四灰度图对应的第二梯度值;

边缘检测模块,用于基于所述第一梯度值,对所述第三灰度图进行边缘检测,得到第一边缘图,基于所述第二梯度值,对所述第四灰度图进行边缘检测,得到第二边缘图;

第一确定模块,用于基于所述第一边缘图和所述第二边缘图,确定所述待测网页元素和所述模板网页元素之间的相似度;

第二确定模块,用于若所述相似度满足相似度阈值,确定所述待测网页元素通过轮廓测试。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述第一获得模块获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数的过程,具体包括:

获得所述第一灰度图的像素总数;

将所述第一灰度图的像素总数的平方根除以100,得到所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小;

若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数;

若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

10. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述第一获得模块获得所述第二灰度图对应的第二高斯参数的过程,具体包括:

获得所述第二灰度图的像素总数;

将所述第二灰度图的像素总数除以100,得到所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小;

若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述可使用高斯核大小与所述设定奇数相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

## 一种网页元素测试方法及装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术领域,特别涉及一种网页元素测试方法及装置。

### 背景技术

[0002] 在软件开发过程中,对Web页面的测试是必不可少的。

[0003] 目前,一般通过人工对Web页面中元素的轮廓进行测试,但是,通过人工的方式存在测试效率低的问题。

### 发明内容

[0004] 本申请提供如下技术方案:

[0005] 本申请一方面提供一种网页元素测试方法,包括:

[0006] 分别对待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图和第二灰度图;

[0007] 获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数和所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

[0008] 基于所述第一高斯参数对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,基于所述第二高斯参数对所述第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图;

[0009] 获得所述第三灰度图对应的第一梯度值和所述第四灰度图对应的第二梯度值;

[0010] 基于所述第一梯度值,对所述第三灰度图进行边缘检测,得到第一边缘图,基于所述第二梯度值,对所述第四灰度图进行边缘检测,得到第二边缘图;

[0011] 基于所述第一边缘图和所述第二边缘图,确定所述待测网页元素和所述模板网页元素之间的相似度;

[0012] 若所述相似度满足相似度阈值,确定所述待测网页元素通过轮廓测试。

[0013] 可选的,获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数,包括:

[0014] 获得所述第一灰度图的像素总数;

[0015] 将所述第一灰度图的像素总数的平方根除以100,得到所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小;

[0016] 若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数;

[0017] 若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

[0018] 可选的,获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数和所述第二灰度图对应的第二高斯参数,包括:

[0019] 获得所述第二灰度图的像素总数;

[0020] 将所述第二灰度图的像素总数除以100,得到所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小;

- [0021] 若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数;
- [0022] 若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述可使用高斯核大小与所述设定奇数相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。
- [0023] 可选的,获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数,包括:
- [0024] 以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索,得到多个第一候选高斯核大小;
- [0025] 分别基于每个所述第一候选高斯核大小对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第五灰度图;
- [0026] 获得每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差;
- [0027] 确定得到每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值;
- [0028] 基于所述第一灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小进行缩放,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数,所述第一灰度图对应的图像噪声水平基于所述确定得到每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值所确定得到。
- [0029] 可选的,所述基于所述第一灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小进行缩放,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数,包括:
- [0030] 将所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小除以所述第一灰度图对应的图像噪声水平,得到第一待使用高斯核大小;
- [0031] 若所述第一待使用高斯核大小为奇数,确定所述第一待使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数;
- [0032] 若所述第一可使用高斯核大小为偶数,将所述第一可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。
- [0033] 可选的,获得所述第二灰度图对应的第二高斯参数,包括:
- [0034] 以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索,得到多个第二候选高斯核大小;
- [0035] 分别基于每个所述第二候选高斯核大小对所述第二灰度图进行处理,得到第六灰度图;
- [0036] 获得每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差;
- [0037] 确定得到每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差中最小值;
- [0038] 基于所述第二灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小进行缩放,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数,所述第二灰度图对应的图像噪声水平基于所述确定得到每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差中最小值所确定得到。
- [0039] 可选的,所述基于所述第二灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小进行缩放,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数,包括:
- [0040] 将所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小除以所述第二灰度图对应的图像噪声水平,得到第二待使用高斯核大小;
- [0041] 若所述第二待使用高斯核大小为奇数,确定所述第二待使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数;
- [0042] 若所述第二可使用高斯核大小为偶数,将所述第二可使用高斯核大小与设定奇数

相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0043] 本申请另一方面提供一种网页元素测试装置,包括:

[0044] 灰度处理模块,用于分别对待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图和第二灰度图;

[0045] 第一获得模块,用于获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数和所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

[0046] 高斯滤波模块,用于基于所述第一高斯参数对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,基于所述第二高斯参数对所述第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图;

[0047] 第二获得模块,用于获得所述第三灰度图对应的第一梯度值和所述第四灰度图对应的第二梯度值;

[0048] 边缘检测模块,用于基于所述第一梯度值,对所述第三灰度图进行边缘检测,得到第一边缘图,基于所述第二梯度值,对所述第四灰度图进行边缘检测,得到第二边缘图;

[0049] 第一确定模块,用于基于所述第一边缘图和所述第二边缘图,确定所述待测网页元素和所述模板网页元素之间的相似度;

[0050] 第二确定模块,用于若所述相似度满足相似度阈值,确定所述待测网页元素通过轮廓测试。

[0051] 可选的,所述第一获得模块获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数的过程,具体包括:

[0052] 获得所述第一灰度图的像素总数;

[0053] 将所述第一灰度图的像素总数的平方根除以100,得到所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小;

[0054] 若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数;

[0055] 若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

[0056] 可选的,所述第一获得模块获得所述第二灰度图对应的第二高斯参数的过程,具体包括:

[0057] 获得所述第二灰度图的像素总数;

[0058] 将所述第二灰度图的像素总数除以100,得到所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小;

[0059] 若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

[0060] 若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述可使用高斯核大小与所述设定奇数相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0061] 在本申请中,网页元素测试方法可以实现对待测网页元素的轮廓的自动测试,提高测试效率。

[0062] 并且,分别对待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图和第二灰度图,可以提高对比度以及减少噪声,在此基础上,获得第一

灰度图对应的第一高斯参数和第二灰度图对应的第二高斯参数,基于第一高斯参数对第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,基于第二高斯参数对所述第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图,可以实现对第一灰度图和第二灰度图进行更加精确的平滑处理和去除噪点,在此基础上,获得第三灰度图对应的第一梯度值和第四灰度图对应的第二梯度值,基于第一梯度值,对第三灰度图进行边缘检测,得到第一边缘图,基于第二梯度值,对所述第四灰度图进行边缘检测,得到第二边缘图,可以提高边缘检测的准确度和鲁棒性,基于第一边缘图和第二边缘图,确定待测网页元素和模板网页元素之间的相似度,可以保证相似度的准确性,若相似度满足相似度阈值,确定待测网页元素通过轮廓测试,进而保证对待测网页元素进行测试的准确性。

### 附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,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申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0064] 图1是本申请实施例1提供了一种网页元素测试方法的流程示意图;

[0065] 图2是本申请实施例2提供了一种获得第一灰度图对应的第一高斯参数的流程示意图;

[0066] 图3是本申请实施例3提供了一种获得第二灰度图对应的第二高斯参数的流程示意图;

[0067] 图4是本申请实施例4提供了一种获得第一灰度图对应的第一高斯参数的流程示意图;

[0068] 图5是本申请实施例5提供了一种获得第二灰度图对应的第二高斯参数的流程示意图;

[0069] 图6是本申请提供的一种网页元素测试装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0070] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0071] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

[0072] 参照图1,为本申请实施例1提供了一种网页元素测试方法的流程示意图,如图1所示,该方法可以包括但并不局限于以下步骤:

[0073] 步骤S101、分别对待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图和第二灰度图。

[0074] 本实施例中,可以对Web页面中待测网页元素进行定位,对定位的待测网页元素进行截图,获得待测网页元素对应的图像。具体地,可以但不局限于使用selenium库中find\_

element\_by\_id、xpath等方法对Web页面中待测网页元素进行定位,再通过screenshot方法对定位的待测网页元素进行截图。

[0075] 在获得待测网页元素对应的图像之后,可以获得与待测网页元素对应的模板元素对应的图像。

[0076] 在获得待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像之后,可以对待测网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图,对模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第二灰度图。

[0077] 步骤S102、获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数和所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0078] 第一灰度图对应的第一高斯参数,可以用于对第一灰度图进行高斯滤波。

[0079] 第二灰度图对应的第二高斯参数,可以用于对第二灰度图进行高斯滤波。

[0080] 步骤S103、基于所述第一高斯参数对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,基于所述第二高斯参数对所述第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图。

[0081] 步骤S104、获得所述第三灰度图对应的第一梯度值和所述第四灰度图对应的第二梯度值。

[0082] 本实施例中,可以但不局限于基于Sobel算法,确定第三灰度图在水平和垂直方向上的梯度,得到第三灰度图对应的第一梯度值。

[0083] 本实施例中,可以但不局限于基于Sobel算法,确定第四灰度图在水平和垂直方向上的梯度,得到第四灰度图对应的第二梯度值。

[0084] 步骤S105、基于所述第一梯度值,对所述第三灰度图进行边缘检测,得到第一边缘图,基于所述第二梯度值,对所述第四灰度图进行边缘检测,得到第二边缘图。

[0085] 本实施例中,可以但不局限于将第一梯度值和第三灰度图传入Canny边缘检测算法进行边缘检测,得到第一边缘图。

[0086] 本实施例中,可以但不局限于将第二梯度值和第四灰度图传入Canny边缘检测算法进行边缘检测,得到第二边缘图。

[0087] 步骤S106、基于所述第一边缘图和所述第二边缘图,确定所述待测网页元素和所述模板网页元素之间的相似度。

[0088] 本步骤可以包括但不限于:

[0089] S1061、确定第一边缘图中每个边缘像素点的坐标,确定得到包含第一边缘图中每个边缘像素点的坐标的第一轮廓点集。

[0090] 第一边缘图中边缘像素点的坐标表示边缘像素点在第一边缘图中的位置。

[0091] S1062、确定第二边缘图中每个边缘像素点的坐标,确定得到包含第二边缘图中每个边缘像素点的坐标的第二轮廓点集。

[0092] 第一轮廓点集和第二轮廓点集为大小相同的数组。

[0093] S1063、确定第一轮廓点集和第二轮廓点集之间的均方误差。

[0094] 均方误差越小,表示第一边缘图和第二边缘图相似度越高。

[0095] 步骤S1063可以包括但不限于:

[0096] S10631、计算第一轮廓点集和第二轮廓点集中对应位置的元素差的平方。

[0097] S10632、对每个坐标差的平方进行相加,得到平方和。

[0098] S10633、将平方和除以第一轮廓点集或第二轮廓点集中元素的总个数,得到第一轮廓点集和第二轮廓点集之间的均方误差。

[0099] 步骤S107、若所述相似度满足相似度阈值,确定所述待测网页元素通过轮廓测试。

[0100] 对应步骤S10631-S10633,本步骤可以包括但不限于:

[0101] 若均方误差小于均方误差阈值,确定待测网页元素通过轮廓测试。

[0102] 在本实施例中,网页元素测试方法可以实现对待测网页元素的轮廓的自动测试,提高测试效率。

[0103] 并且,分别对待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图和第二灰度图,可以提高对比度以及减少噪声,在此基础上,获得第一灰度图对应的第一高斯参数和第二灰度图对应的第二高斯参数,基于第一高斯参数对第一灰度图进行处理,得到第三灰度图,基于第二高斯参数对所述第二灰度图进行处理,得到第四灰度图,可以实现对第一灰度图和第二灰度图进行更加精确的平滑处理和去除噪点,在此基础上,获得第三灰度图对应的第一梯度值和第四灰度图对应的第二梯度值,基于第一梯度值,对第三灰度图进行边缘检测,得到第一边缘图,基于第二梯度值,对所述第四灰度图进行边缘检测,得到第二边缘图,可以提高边缘检测的准确度和鲁棒性,基于第一边缘图和第二边缘图,确定待测网页元素和模板网页元素之间的相似度,可以保证相似度的准确性,若相似度满足相似度阈值,确定待测网页元素通过轮廓测试,进而保证对待测网页元素进行测试的准确性。

[0104] 作为本申请另一可选实施例,参照图2,为本申请实施例2提供一种获得第一灰度图对应的第一高斯参数的流程示意图,本实施例主要是对上述实施例1中步骤S102中获得第一灰度图对应的第一高斯参数的细化方案,如图2所示,步骤S102中获得第一灰度图对应的第一高斯参数可以包括但不限于以下步骤:

[0105] 步骤S11、获得所述第一灰度图的像素总数。

[0106] 步骤S12、将所述第一灰度图的像素总数的平方根除以100,得到所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小。

[0107] 本实施例中,可以通过测试获得以下经验公式,将第一灰度图的像素总数的平方根代入经验公式,得到第一灰度图对应的可使用高斯核大小:

$$[0108] \quad G1 = \sqrt{p_{t1}} / 100$$

[0109] 其中,G1表示第一灰度图对应的可使用高斯核大小, $p_{t1}$ 表示第一灰度图的像素总数。

[0110] 步骤S13、若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

[0111] 步骤S14、若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

[0112] 设定奇数可以根据需要进行设置,在本申请中不做限制。例如,设定奇数可以但不限于为1。

[0113] 本实施例中,通过步骤S13、S14可以保证第一灰度图对应的第一高斯参数为大小为奇数的高斯核,以满足高斯核具有对称性的需求,进而保证图像的平滑性和连续性,获得更好的滤波效果。

[0114] 本实施例中,通过获得所述第一灰度图的像素总数,将所述第一灰度图的像素总数的平方根除以100,得到所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小,若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数,若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数,基于第一高斯参数对第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,可以实现对第一灰度图进行更加精确的平滑处理和去除噪点。

[0115] 作为本申请另一可选实施例,参照图3,为本申请实施例3提供的一种获得第二灰度图对应的第二高斯参数的流程示意图,本实施例主要是对上述实施例1中步骤S102中获得第二灰度图对应的第二高斯参数的细化方案,如图3所示,步骤S102中获得第二灰度图对应的第二高斯参数可以包括但不限于以下步骤:

[0116] 步骤S21、获得所述第二灰度图的像素总数。

[0117] 步骤S22、将所述第二灰度图的像素总数除以100,得到所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小。

[0118] 本实施例中,可以通过测试获得以下经验公式,将第二灰度图的像素总数的平方根代入经验公式,得到第二灰度图对应的可使用高斯核大小:

$$[0119] \quad G2 = \sqrt{p_{t2}} / 100$$

[0120] 其中,G2表示第二灰度图对应的可使用高斯核大小, $p_{t2}$ 表示第二灰度图的像素总数。

[0121] 步骤S23、若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0122] 步骤S24、若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述可使用高斯核大小与所述设定奇数相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0123] 设定奇数可以根据需要进行设置,在本申请中不做限制。例如,设定奇数可以但不限于为1。

[0124] 本实施例中,通过步骤S23、S24可以保证第二灰度图对应的第二高斯参数为大小为奇数的高斯核,以满足高斯核具有对称性的需求,进而保证图像的平滑性和连续性,获得更好的滤波效果。

[0125] 本实施例中,通过获得所述第二灰度图的像素总数,将所述第二灰度图的像素总数除以100,得到所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小,若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数,若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述可使用高斯核大小与所述设定奇数相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数,基于第二高斯参数对第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图,可以实现对第二灰度图进行更加精确的平滑处理和去除噪点。

[0126] 作为本申请另一可选实施例,参照图4,为本申请实施例4提供的一种获得第一灰度图对应的第一高斯参数的流程示意图,本实施例主要是对上述实施例1中步骤S102中获得第一灰度图对应的第一高斯参数的细化方案,如图4所示,步骤S102中获得第一灰度图对应的第一高斯参数可以包括但不限于以下步骤:

[0127] 步骤S31、以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索,得到多个第一候选高斯核大小。

[0128] 本实施例中,设定步长和设定高斯核大小范围可以根据需要进行设置,在本申请中不做限制。

[0129] 为了在保证计算效率的同时,尽可能地搜寻到最佳的高斯核大小,以及覆盖可能的高斯核大小,步长应该足够小以确保搜索的精度,设定步长可以为但不局限于2,设定高斯核大小范围可以为但不局限于1到31。

[0130] 步骤S32、分别基于每个所述第一候选高斯核大小对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第五灰度图。

[0131] 步骤S33、获得每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差。

[0132] 第五灰度图和第一灰度图之间的均方误差可以表征第五灰度图和第一灰度图之间的差异。第五灰度图和第一灰度图之间的均方误差越小,表征第五灰度图和第一灰度图之间的差异越小,进而表征使用该第一候选高斯核大小对第一灰度图进行高斯滤波处理的平滑效果越好。

[0133] 步骤S34、确定得到每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值。

[0134] 步骤S35、基于所述第一灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小进行缩放,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

[0135] 所述第一灰度图对应的图像噪声水平基于所述确定得到每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值所确定得到。

[0136] 具体地,可以但不局限于将每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值确定为第一灰度图对应的图像噪声水平。

[0137] 基于所述第一灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小进行缩放,以将缩放后的第一候选高斯核大小限制在1到31之间,避免出现过大或过小的的高斯核大小。

[0138] 步骤S35可以包括但不仅局限于:

[0139] 步骤S351、将所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小除以所述第一灰度图对应的图像噪声水平,得到第一待使用高斯核大小。

[0140] 步骤S352、若所述第一待使用高斯核大小为奇数,确定所述第一待使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

[0141] 步骤S353、若所述第一可使用高斯核大小为偶数,将所述第一可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

[0142] 设定奇数可以根据需要进行设置,在本申请中不做限制。例如,设定奇数可以但不局限于为1。

[0143] 本实施例中,以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索,得到多个第一候选高斯核大小,分别基于每个所述第一候选高斯核大小对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第五灰度图,获得每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差,确定得到每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值,基于所述第一灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小进行缩放,得到所述第一灰

度图对应的第一高斯参数,基于第一高斯参数对第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,可以实现对第一灰度图进行更加精确的平滑处理和去除噪点。

[0144] 作为本申请另一可选实施例,参照图5,为本申请实施例5提供的一种获得第二灰度图对应的第二高斯参数的流程示意图,本实施例主要是对上述实施例1中步骤S102中获得第二灰度图对应的第二高斯参数的细化方案,如图5所示,步骤S102中获得第二灰度图对应的第二高斯参数可以包括但不限于以下步骤:

[0145] 步骤S41、以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索,得到多个第二候选高斯核大小。

[0146] 本实施例中,设定步长和设定高斯核大小范围可以根据需要进行设置,在本申请中不做限制。

[0147] 为了在保证计算效率的同时,尽可能地搜寻到最佳的高斯核大小,以及覆盖可能的高斯核大小,步长应该足够小以确保搜索的精度,设定步长可以为但不局限于2,设定高斯核大小范围可以为但不局限于1到31。

[0148] 步骤S42、分别基于每个所述第二候选高斯核大小对所述第二灰度图进行处理,得到第六灰度图。

[0149] 步骤S43、获得每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差。

[0150] 第六灰度图和第一灰度图之间的均方误差可以表征第六灰度图和第一灰度图之间的差异。第六灰度图和第一灰度图之间的均方误差越小,表征第六灰度图和第一灰度图之间的差异越小,进而表征使用该第二候选高斯核大小对第二灰度图进行高斯滤波处理的平滑效果越好。

[0151] 步骤S44、确定得到每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差中最小值。

[0152] 步骤S45、基于所述第二灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小进行缩放,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0153] 所述第二灰度图对应的图像噪声水平基于所述确定得到每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差中最小值所确定得到。

[0154] 具体地,可以但不限于将每个所述第六灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值确定为第二灰度图对应的图像噪声水平。

[0155] 基于所述第二灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小进行缩放,以将缩放后的第二候选高斯核大小限制在1到31之间,避免出现过大或过小的核大小。

[0156] 步骤S45可以包括但不限于:

[0157] 步骤S451、将所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小除以所述第二灰度图对应的图像噪声水平,得到第二待使用高斯核大小。

[0158] 步骤S452、若所述第二待使用高斯核大小为奇数,确定所述第二待使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0159] 步骤S453、若所述第二可使用高斯核大小为偶数,将所述第二可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0160] 本实施例中,以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索,得到多个第二候选高斯

核大小,分别基于每个所述第二候选高斯核大小对所述第二灰度图进行处理,得到第六灰度图,获得每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差,确定得到每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差中最小值,基于所述第二灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小进行缩放,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数,基于第二高斯参数对第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图,可以实现对第二灰度图进行更加精确的平滑处理和去除噪点。

[0161] 接下来对本申请提供的一种网页元素测试装置进行介绍,下文介绍的网页元素测试装置与上文介绍的网页元素测试方法可相互对应参照。

[0162] 请参见图6,网页元素测试装置包括:灰度处理模块100、第一获得模块200、高斯滤波模块300、第二获得模块400、边缘检测模块500、第一确定模块600和第二确定模块700。

[0163] 灰度处理模块100,用于分别对待测网页元素对应的图像和模板网页元素对应的图像进行灰度处理,得到第一灰度图和第二灰度图;

[0164] 第一获得模块200,用于获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数和所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

[0165] 高斯滤波模块300,用于基于所述第一高斯参数对所述第一灰度图进行高斯滤波处理,得到第三灰度图,基于所述第二高斯参数对所述第二灰度图进行高斯滤波处理,得到第四灰度图;

[0166] 第二获得模块400,用于获得所述第三灰度图对应的第一梯度值和所述第四灰度图对应的第二梯度值;

[0167] 边缘检测模块500,用于基于所述第一梯度值,对所述第三灰度图进行边缘检测,得到第一边缘图,基于所述第二梯度值,对所述第四灰度图进行边缘检测,得到第二边缘图;

[0168] 第一确定模块600,用于基于所述第一边缘图和所述第二边缘图,确定所述待测网页元素和所述模板网页元素之间的相似度;

[0169] 第二确定模块700,用于若所述相似度满足相似度阈值,确定所述待测网页元素通过轮廓测试。

[0170] 所述第一获得模块200获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数的过程,具体可以包括:

[0171] 获得所述第一灰度图的像素总数;

[0172] 将所述第一灰度图的像素总数的平方根除以100,得到所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小;

[0173] 若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数,确定所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数;

[0174] 若所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数,将所述第一灰度图对应的可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

[0175] 所述第一获得模块200获得所述第二灰度图对应的第二高斯参数的过程,具体可以包括:

[0176] 获得所述第二灰度图的像素总数;

[0177] 将所述第二灰度图的像素总数除以100,得到所述第二灰度图对应的可使用高斯

核大小；

[0178] 若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为奇数，确定所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数；

[0179] 若所述第二灰度图对应的可使用高斯核大小为偶数，将所述可使用高斯核大小与所述设定奇数相加，得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0180] 所述第一获得模块200获得所述第一灰度图对应的第一高斯参数的过程，具体可以包括：

[0181] 以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索，得到多个第一候选高斯核大小；

[0182] 分别基于每个所述第一候选高斯核大小对所述第一灰度图进行高斯滤波处理，得到第五灰度图；

[0183] 获得每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差；

[0184] 确定得到每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值；

[0185] 基于所述第一灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小进行缩放，得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数，所述第一灰度图对应的图像噪声水平基于所述确定得到每个所述第五灰度图和所述第一灰度图之间的均方误差中最小值所确定得到。

[0186] 所述第一获得模块200基于所述第一灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小进行缩放，得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数的过程，具体可以包括：

[0187] 将所述最小值对应的所述第一候选高斯核大小除以所述第一灰度图对应的图像噪声水平，得到第一待使用高斯核大小；

[0188] 若所述第一待使用高斯核大小为奇数，确定所述第一待使用高斯核大小为所述第一灰度图对应的第一高斯参数；

[0189] 若所述第一可使用高斯核大小为偶数，将所述第一可使用高斯核大小与设定奇数相加，得到所述第一灰度图对应的第一高斯参数。

[0190] 所述第一获得模块200获得所述第二灰度图对应的第二高斯参数的过程，具体可以包括：

[0191] 以设定步长在设定高斯核大小范围内搜索，得到多个第二候选高斯核大小；

[0192] 分别基于每个所述第二候选高斯核大小对所述第二灰度图进行处理，得到第六灰度图；

[0193] 获得每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差；

[0194] 确定得到每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差中最小值；

[0195] 基于所述第二灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小进行缩放，得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数，所述第二灰度图对应的图像噪声水平基于所述确定得到每个所述第六灰度图和所述第二灰度图之间的均方误差中最小值所确定得到。

[0196] 第一获得模块200基于所述第二灰度图对应的图像噪声水平对所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小进行缩放，得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数的过程，具体可以包括：

[0197] 将所述最小值对应的所述第二候选高斯核大小除以所述第二灰度图对应的图像噪声水平,得到第二待使用高斯核大小;

[0198] 若所述第二待使用高斯核大小为奇数,确定所述第二待使用高斯核大小为所述第二灰度图对应的第二高斯参数;

[0199] 若所述第二可使用高斯核大小为偶数,将所述第二可使用高斯核大小与设定奇数相加,得到所述第二灰度图对应的第二高斯参数。

[0200] 需要说明的是,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。对于装置类实施例而言,由于其与方法实施例基本相似,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0201] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0202] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种模块分别描述。当然,在实施本申请时可以把各模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0203] 通过以上的实施方式的描述可知,本领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,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)执行本申请各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0204] 以上对本申请所提供的一种网页元素测试方法及装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

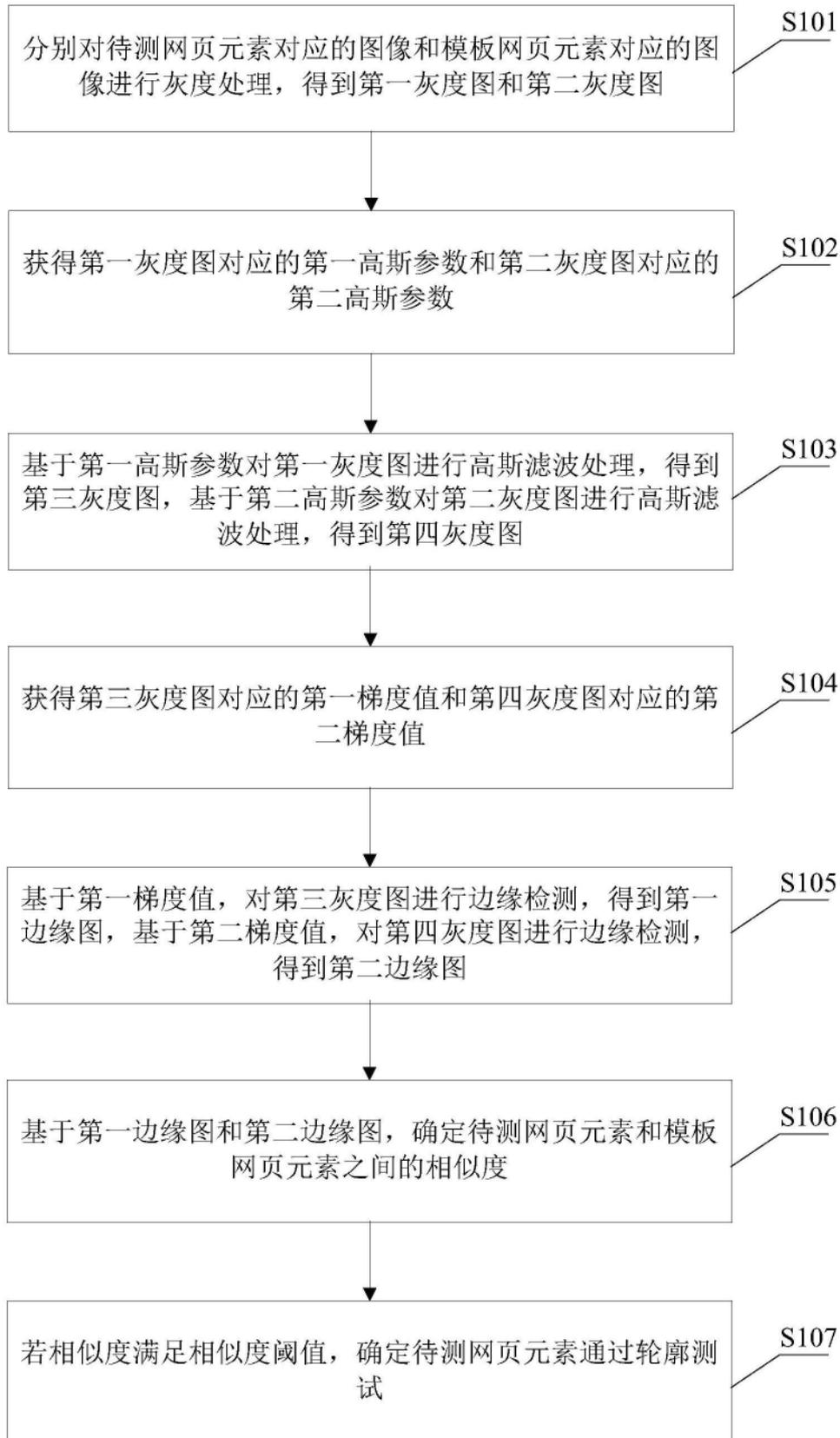


图1

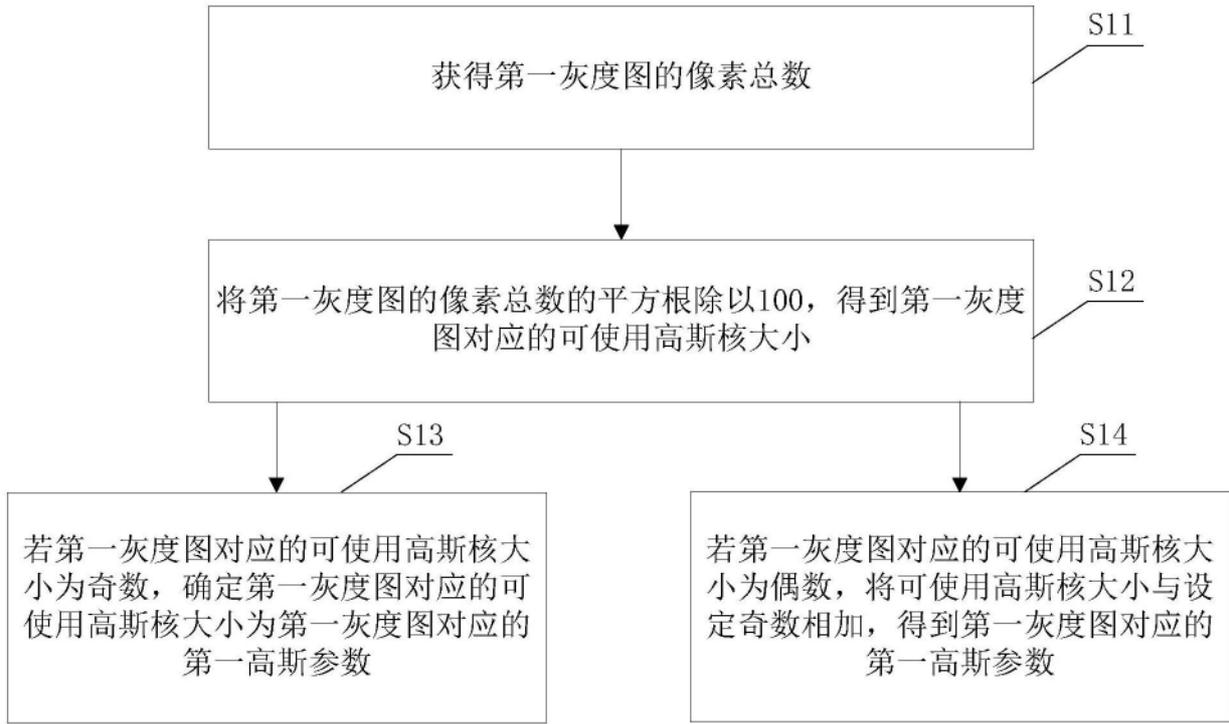


图2

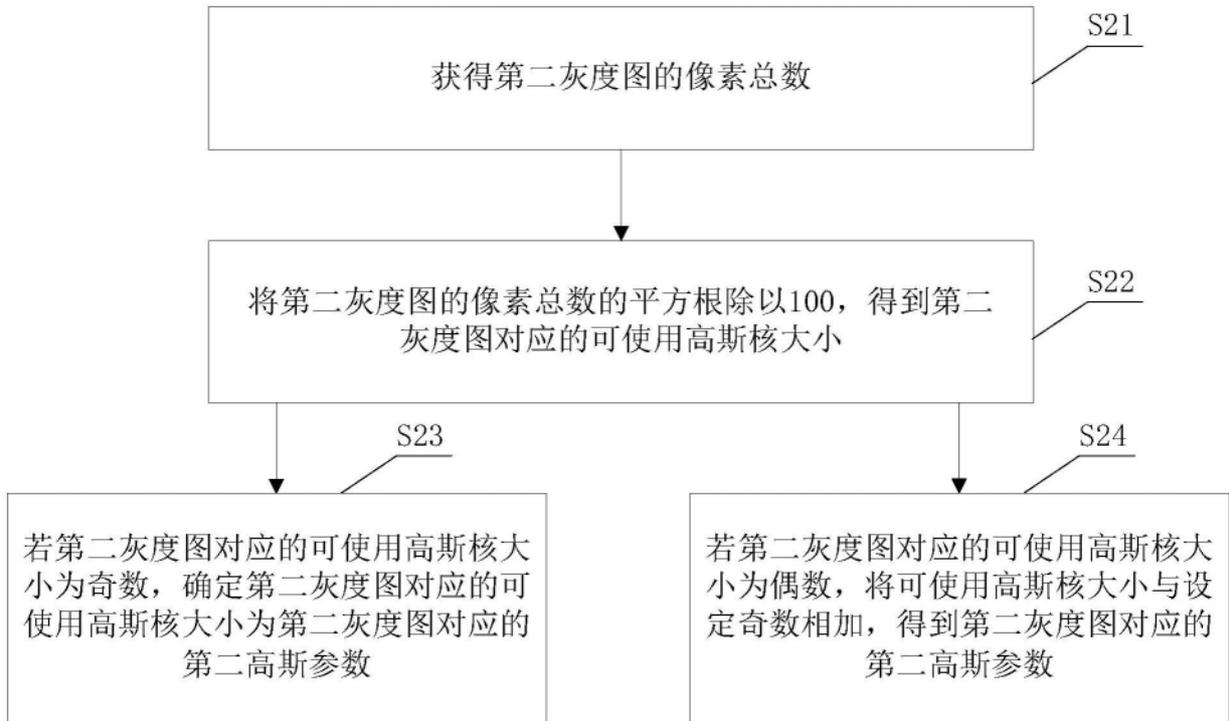


图3

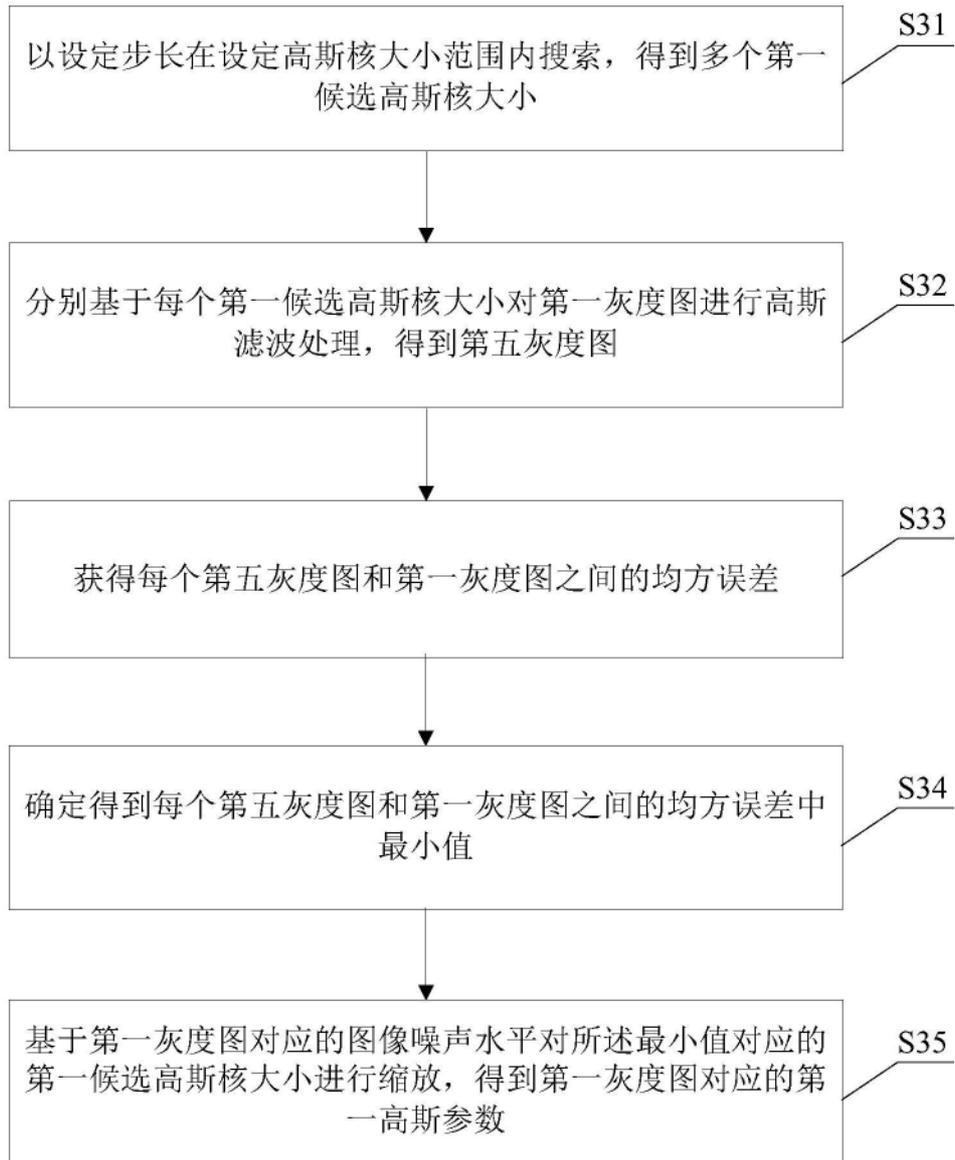


图4

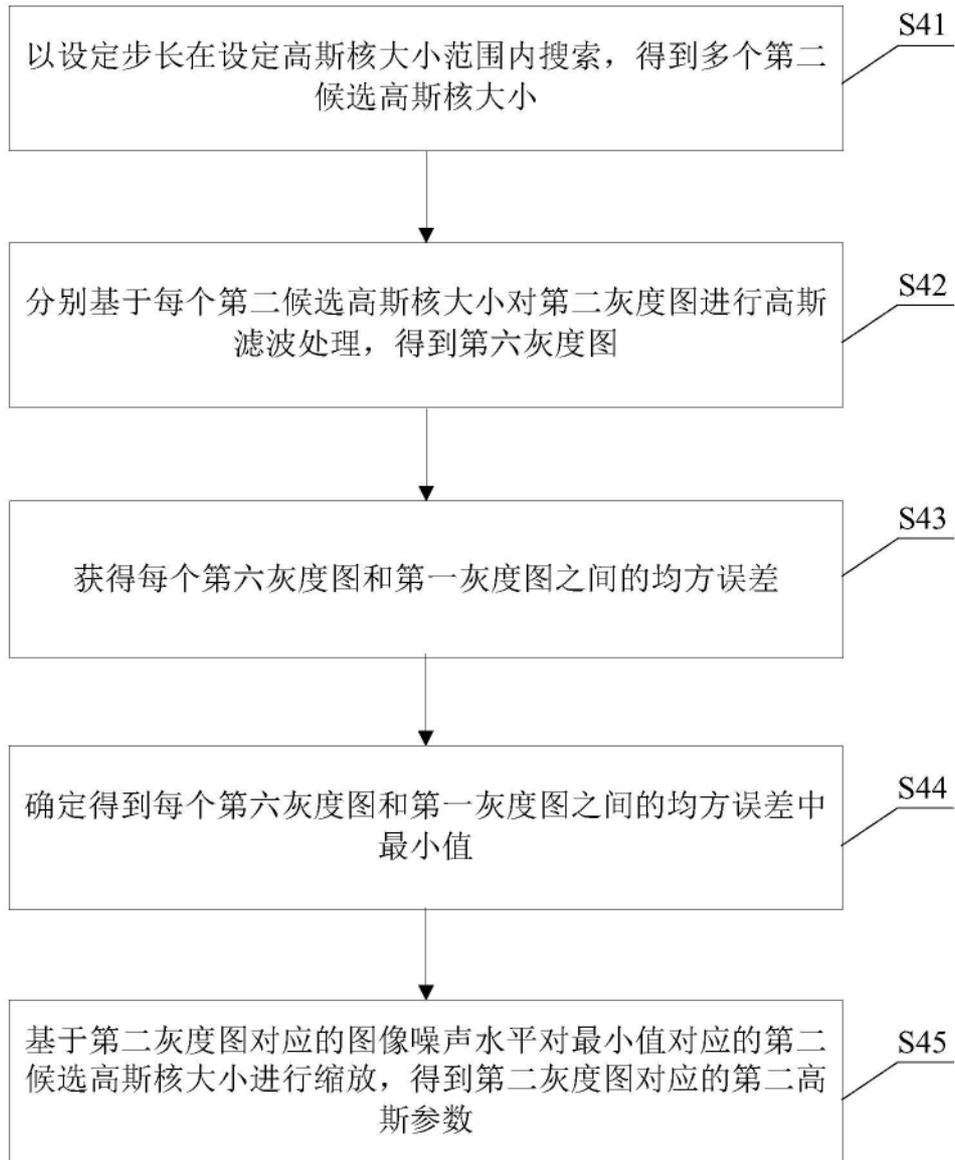


图5

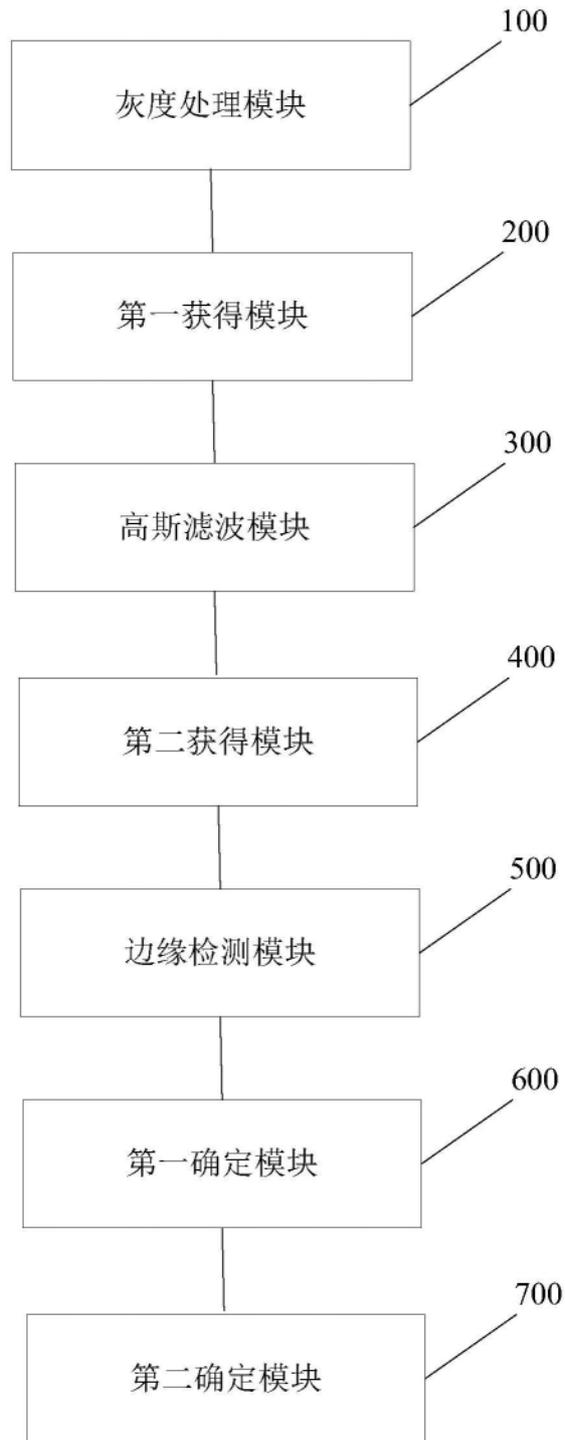


图6