



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105336035 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201510713276. 9

(22) 申请日 2015. 10. 28

(71) 申请人 深圳怡化电脑股份有限公司

地址 518038 广东省深圳市南山区前海大道  
2388 号怡化金融科技大厦 30 楼

申请人 深圳市怡化时代科技有限公司  
深圳市怡化金融智能研究院

(72) 发明人 翟云龙

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 邓猛烈 潘登

(51) Int. Cl.

G07D 7/206(2016. 01)

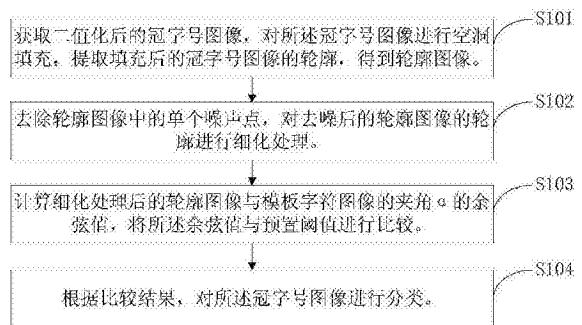
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种脏污冠字号图像分类的方法与系统

(57) 摘要

本发明公开了一种脏污冠字号图像分类的方法与系统。该方法通过获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像;去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理;计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角 $\alpha$ 的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较;根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。本发明能对脏污冠字号和正常冠字号进行准确的分类,对于分类出的脏污冠字号图像在后续不再识别,对于纸币的正常流通有着重要的意义。



1. 一种脏污冠字号图像分类的方法,其特征在于,包括:

获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像;

去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理;

计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较;

根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,具体为:

$$\cos\alpha = \frac{\vec{x} \cdot \vec{y}}{\|\vec{x}\| \cdot \|\vec{y}\|}$$

其中,向量  $\vec{x}$  表示细化处理后的轮廓图像,向量  $\vec{y}$  表示模板字符图像,  $\|\vec{x}\|$  表示向量  $\vec{x}$  的模,  $\|\vec{y}\|$  表示向量  $\vec{y}$  的模。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述模板字符图像为经过细化处理的常规“0”字符图像。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理,包括:

利用去噪算法去除轮廓图像中的单个噪声点;

对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述对去噪后的轮廓图像进行细化处理,具体为:

去掉去噪后的轮廓图像上轮廓的一些点,使得所述轮廓保持原来的形状,且轮廓的线条宽度为 1 个像素。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述细化处理后的轮廓图像为由弧或曲线组成的图像。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类,包括:

若所述余弦值在预置阈值范围内,则冠字号图像为脏污的冠字号图像;否则,冠字号图像为正常的冠字号图像。

8. 根据权利要求 1-7 任意一项所述的方法,其特征在于,所述获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像,包括:

获取二值化后的冠字号图像;

利用图像填充算法对所述冠字号图像进行空洞填充;

采用轮廓提取算法提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。

9. 一种脏污冠字号图像分类的系统,其特征在于,包括:

获取模块,获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像;

细化模块,去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理;

比较模块,计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较;

分类模块,根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。

10. 根据权利要求 9 所述的系统,其特征在于,所述细化模块包括:

去噪模块,利用去噪算法去除轮廓图像中的单个噪声点;及

第一细化模块,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理;

所述获取模块包括:

第一获取模块,获取二值化后的冠字号图像;

填充模块,利用图像填充算法对所述冠字号图像进行空洞填充;及

提取模块,采用轮廓提取算法提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。

## 一种脏污冠字号图像分类的方法与系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及冠字号识别领域,尤其涉及一种脏污冠字号图像分类的方法与系统。

### 背景技术

[0002] 纸币上面的冠字号可以实现对每张纸币从发行到回收整个流通过程的记录和管理,实现流通纸币的可追溯,对于经济和社会问题的分析、假币的监控和责任划分,人民币的发行和监管都用重要的现实意义。

[0003] 目前市面上流通的纸币的冠字号特点是前 4 个冠字号是彩色的,而后 6 位冠字号是黑色的,100 元和 50 元面值的冠字号字体大小排列是中间向两边依次变小,20 元、10 元、5 元、1 元则是前两个字体比较大,后面的字体大小一样,并且冠字号的底部都在同一水平线上。

[0004] 但是现在对纸币冠字号处理中,都是针对冠字号的提取和识别,并没有提到对于目前市面上流通的旧污的纸币的冠字号图像进行处理的方法,如果纸币脏污的位置刚好处于冠字号的位置,则可能会导致冠字号提取和识别的失败,导致自助设备的冠字号识别率降低。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种脏污冠字号图像分类的方法与系统,该方法与系统能对脏污冠字号和正常冠字号进行准确的分类。

[0006] 为实现上述设计,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一方面采用一种脏污冠字号图像分类的方法,包括:

[0008] 获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像;

[0009] 去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理;

[0010] 计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较;

[0011] 根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。

[0012] 其中,所述计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,具体为:

$$[0013] \quad \cos\alpha = \frac{\vec{x} \cdot \vec{y}}{\|\vec{x}\| \cdot \|\vec{y}\|}$$

[0014] 其中,向量  $\vec{x}$  表示细化处理后的轮廓图像,向量  $\vec{y}$  表示模板字符图像,  $\|\vec{x}\|$  表示向量  $\vec{x}$  的模,  $\|\vec{y}\|$  表示向量  $\vec{y}$  的模。

[0015] 其中,所述模板字符图像为经过细化处理的常规“0”字符图像。

[0016] 其中,所述去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化

处理,包括:

- [0017] 利用去噪算法去除轮廓图像中的单个噪声点;
- [0018] 对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。
- [0019] 其中,所述对去噪后的轮廓图像进行细化处理,具体为:
- [0020] 去掉去噪后的轮廓图像上轮廓的一些点,使得所述轮廓保持原来的形状,且轮廓的线条宽度为 1 个像素。
- [0021] 其中,所述细化处理后的轮廓图像为由弧或曲线组成的图像。
- [0022] 其中,所述根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类,包括:
- [0023] 若所述余弦值在预置阈值范围内,则冠字号图像为脏污的冠字号图像;否则,冠字号图像为正常的冠字号图像。
- [0024] 其中,所述获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像,包括:
- [0025] 获取二值化后的冠字号图像;
- [0026] 利用图像填充算法对所述冠字号图像进行空洞填充;
- [0027] 采用轮廓提取算法提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。
- [0028] 另一方面采用了一种脏污冠字号图像分类的系统,包括:
- [0029] 获取模块,获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像;
- [0030] 细化模块,去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理;
- [0031] 比较模块,计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较;
- [0032] 分类模块,根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。
- [0033] 其中,所述细化模块包括:
- [0034] 去噪模块,利用去噪算法去除轮廓图像中的单个噪声点;
- [0035] 第一细化模块,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理;
- [0036] 所述获取模块包括:
- [0037] 第一获取模块,获取二值化后的冠字号图像;
- [0038] 填充模块,利用图像填充算法对所述冠字号图像进行空洞填充;
- [0039] 提取模块,采用轮廓提取算法提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。
- [0040] 本发明的有益效果为:本发明通过获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像;去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理;计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较;根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。本发明能对脏污冠字号和正常冠字号进行准确的分类,对于分类出的脏污冠字号图像在后续不再识别,对于纸币的正常流通有着重要的意义。

#### 附图说明

- [0041] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所

需要使用的附图作简单的介绍,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,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0042] 图 1 是本发明具体实施方式中提供一种脏污冠字号图像分类的方法的第一实施例的方法流程图。

[0043] 图 2 是本发明具体实施方式中提供一种脏污冠字号图像分类的方法的第二实施例的方法流程图。

[0044] 图 3 是本发明具体实施方式中提供一种脏污冠字号图像分类的方法的第三实施例的方法流程图。

[0045] 图 4 是本发明具体实施方式中提供一种脏污冠字号图像分类的方法的第四实施例的方法流程图。

[0046] 图 5 是本发明具体实施方式中提供一种脏污冠字号图像分类的方法的第五实施例的结构方框图。

[0047] 图 6 是本发明具体实施方式中提供一种脏污冠字号图像分类的系统的结构方框图。

[0048] 图 7 是本发明具体实施方式中提供一种脏污冠字号图像分类的系统的另一个结构方框图。

## 具体实施方式

[0049] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面将结合附图对本发明实施例的技术方案作进一步的详细描述,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。

[0050] 请参考图 1,其是本发明具体实施方式中提供一种脏污冠字号图像分类的方法的第一实施例的方法流程图。如图所示,该方法,包括:

[0051] 步骤 S101,获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。

[0052] 具体的,二值化后的冠字号图像中背景区域变成暗区,冠字号符号区域变成亮区;也可以将二值化后的冠字号图像中背景区域变成亮区,冠字号符号区域变成暗区。

[0053] 本实施例中,二值化后的冠字号图像中背景区域设为暗区,为黑色;冠字号符号区域变成亮区为白色。对所述冠字号图像进行空洞填充即为对白色区域中的黑色部分进行填充,将其填充成白色。提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像即为:提取填充后的白色区域的轮廓,得到白色区域的轮廓图像。空洞填充采用图像填充的方法,常用的图像填充的方法有:扫描线种子填充算法、边相关算法、种子算法、边标志算法等。

[0054] 步骤 S102,去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。

[0055] 具体的,去除轮廓图像中的单个噪声点为:去除轮廓图像中轮廓外和轮廓内的单个噪声点;对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理为:保持轮廓图像原来的形状且将去噪后的轮廓图像的轮廓线条变细。

[0056] 步骤 S103, 计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值, 将所述余弦值与预置阈值进行比较。

[0057] 具体的, 细化处理后的轮廓图像与模板字符图像分别用向量表示, 计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦即求细化处理后的轮廓图像与模板字符图像这两个向量的夹角的余弦, 预置阈值由实验经验获得。

[0058] 步骤 S104, 根据比较结果, 对所述冠字号图像进行分类。

[0059] 具体的, 若所述余弦值在预置阈值范围内, 则所述冠字号图像为脏污字符; 若所述余弦值不在预置阈值范围内, 则所述冠字号图像为正常字符; 从而准确的将冠字号图像分类成脏污字符和正常字符。

[0060] 综上所述, 本发明实施例通过获取二值化后的冠字号图像, 对所述冠字号图像进行空洞填充, 提取填充后的冠字号图像的轮廓, 得到轮廓图像; 去除轮廓图像中的单个噪声点, 对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理; 计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值, 将所述余弦值与预置阈值进行比较; 根据比较结果, 对所述冠字号图像进行分类。本发明实施例能对脏污冠字号和正常冠字号进行准确的分类, 对于分类出的脏污冠字号图像在后续不再识别, 对于纸币的正常流通有着重要的意义。

[0061] 请参考图 2, 其是本发明具体实施方式中提供的一种脏污冠字号图像分类的方法的第二实施例的方法流程图。如图所示, 该方法, 包括:

[0062] 步骤 S201, 获取二值化后的冠字号图像, 对所述冠字号图像进行空洞填充, 提取填充后的冠字号图像的轮廓, 得到轮廓图像。

[0063] 本实施例中, 二值化后的冠字号图像一大片白色区域中有一小块黑色区域, 空洞填充的目的是把这一小块的黑色区域填充成白色。

[0064] 空洞填充的具体操作如下:

[0065] Step1、设原图像为 A。

[0066] Step2、将图像 A 边界扩展 1 到 2 个像素, 并将值填充为背景色 (0), 标记为 B。

[0067] Step3、将 B 的大背景填充, 填充值为前景色 (255), 种子点为 (0,0) 即可 (步骤 2 可以确保 (0,0) 点位于大背景), 标记为 C。

[0068] Step4、将填充好的图像裁剪为原图像大小 (去掉延展区域), 标记为 D。

[0069] Step5、将 D 取反与 A 相加即得填充的图像,  $E = A | ( \sim D )$ 。

[0070] 然后, 提取填充后的冠字号图像的轮廓, 得到轮廓图像。轮廓图像的提取具体为: 图像轮廓提取只需要挖空内部像素点即可。白点的 8 个相邻像素点全部为亮点, 则该点为内部点, 反之为轮廓点。将所有内部点置为背景点 (即黑点), 完成轮廓提取。

[0071] 步骤 S202, 利用去噪算法去除轮廓图像中的单个噪声点。

[0072] 具体的, 常用的去噪算法有: 邻域平均法、中值滤波、低通滤波、傅里叶变换、小波变换、偏微分方程、变分法、形态学噪声滤除器等。

[0073] 步骤 S203, 对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。

[0074] 具体的, 就是要得到与原来物体区域形状近似的由简单的弧或曲线组成的图形, 这些细线处于物体的中轴附近。图像细化就是从原来的图像中去掉一些点, 但仍要保持目标区域的原来形状, 通过细化操作可以将一个物体细化为一条单像素宽的线, 从而图形化的显示出其拓补性质。本实施例中, 对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理具体为: 对去

噪后的轮廓图像的轮廓去除一些点,保持原来图像的形状,将轮廓线条细化成一条单像素宽的线条。

[0075] 步骤 S204,计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较。

[0076] 具体的,所述计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的余弦夹角  $\alpha$ ,具体为:

$$[0077] \quad \cos\alpha = \frac{\vec{x} \cdot \vec{y}}{\|\vec{x}\| \cdot \|\vec{y}\|}$$

[0078] 其中,向量  $\vec{x}$  表示细化处理后的轮廓图像,向量  $\vec{y}$  表示模板字符图像,  $\|\vec{x}\|$  表示向量  $\vec{x}$  的模,  $\|\vec{y}\|$  表示向量  $\vec{y}$  的模。

[0079] 若所述余弦值在预置阈值范围内,则冠字号图像为脏污的冠字号图像;否则,冠字号图像为正常的冠字号图像。

[0080] 步骤 S205,根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。

[0081] 具体的,若所述余弦值在预置阈值范围内,则所述冠字号图像为脏污字符;若所述余弦值不在预置阈值范围内,则所述冠字号图像为正常字符;从而准确的将冠字号图像分类成脏污字符和正常字符。

[0082] 综上所述,本发明实施例利用去噪算法去除轮廓图像中的单个噪声点,然后再对轮廓图像进行细化处理,消除了单个噪声点对图像轮廓细化的影响,提高了进行冠字号图像分类的准确性。

[0083] 请参考图 3,其是本发明具体实施方式中提供的一种脏污冠字号图像分类的方法的第三实施例的方法流程图。如图所示,该方法,包括:

[0084] 步骤 S301,获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。

[0085] 步骤 S302,去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。

[0086] 步骤 S303,计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的余弦夹角  $\alpha$ ,将所述  $\alpha$  与预置夹角  $\theta$  进行比较。

[0087] 具体的,所述模板字符图像为经过细化处理的常规“0”字符图像。

[0088] 步骤 S304,所述余弦值是否在预置阈值范围内?

[0089] 本实施例中,预置阈值范围优选为 0.6-0.8。

[0090] 步骤 S305,若是,冠字号图像为脏污的冠字号图像。

[0091] 具体的,若所述余弦值  $0.6 \leq \cos\alpha \leq 0.8$ ,则冠字号图像为脏污的冠字号图像。

[0092] 步骤 S306,若否,冠字号图像为正常的冠字号图像。

[0093] 具体的,若所述余弦值  $\cos\alpha > 0.8$  或  $\cos\alpha < 0.6$ ,则冠字号图像为正常的冠字号图像。

[0094] 需要注意的是,步骤 S305 和步骤 S306 无先后顺序之分,是进行脏污冠字号分类的两种情况,在进行脏污冠字号分类时,只可能出现步骤 S305 和步骤 S306 中的一种情形。



[0095] 综上所述,本发明实施例将余弦值与预置阈值进行比较,将余弦值处于预置阈值范围内的冠字号图像区分出来,所需要的模板字符个数少,匹配次数少,降低了分类的时间复杂度,提高了冠字号图像分类的效率。

[0096] 请参考图 4,其是本发明具体实施方式中提供的一种脏污冠字号图像分类的方法的第四实施例的方法流程图。如图所示,该方法,包括:

[0097] 步骤 S401,获取二值化后的冠字号图像。

[0098] 步骤 S402,利用图像填充算法对所述冠字号图像进行空洞填充。

[0099] 具体的,常用的图像填充算法有:扫描线种子填充算法、边相关算法、种子算法、边标志算法等。

[0100] 本实施例中,二值化后的冠字号图像一大片白色区域中有一小块黑色区域,空洞填充的目的是把这一小块的黑色区域填充成白色。

[0101] 空洞填充的具体操作如下:

[0102] Step1、设原图像为 A。

[0103] Step2、将图像 A 边界扩展 1 到 2 个像素,并将值填充为背景色 (0),标记为 B。

[0104] Step3、将 B 的大背景填充,填充值为前景色 (255),种子点为 (0,0) 即可(步骤 2 可以确保 (0,0) 点位于大背景),标记为 C。

[0105] Step4、将填充好的图像裁剪为原图像大小(去掉延展区域),标记为 D。

[0106] Step5、将 D 取反与 A 相加即得填充的图像,  $E = A | (\sim D)$ 。

[0107] 步骤 S403,采用轮廓提取算法提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。

[0108] 具体的,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。轮廓图像的提取具体为:图像轮廓提取只需要挖空内部像素点即可。白点的 8 个相邻像素点全部为亮点,则该点为内部点,反之为轮廓点。将所有内部点置为背景点(即黑点),完成轮廓提取,所述黑点、轮廓点、亮点、内部点为不同类型的像素点。

[0109] 步骤 S404,去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。

[0110] 步骤 S405,计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较。

[0111] 步骤 S406,根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。

[0112] 请参考图 5,其是本发明具体实施方式中提供的一种脏污冠字号图像分类的方法的第五实施例的结构方框图。如图所示,该方法,包括:

[0113] 步骤 S501,获取二值化后的冠字号图像。

[0114] 步骤 S502,利用图像填充算法对所述冠字号图像进行空洞填充。

[0115] 步骤 S503,采用轮廓提取算法提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。

[0116] 步骤 S504,利用去噪算法去除轮廓图像中的单个噪声点。

[0117] 步骤 S505,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。

[0118] 步骤 S506,计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较。步骤 S507,根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。

[0119] 综上所述,本发明实施例对形状不同的冠字号图像进行预处理,处理后的冠字号图像形状模式特征类似,减少了冠字号图像的模式种类,降低了分类的复杂度;预处理后

的冠字号图像模式特征单一,所需要模板字符个数少,匹配次数少,降低了分类的时间复杂度;可以快速稳定分类出带有脏污的冠字号的纸币图像,有助于纸币的流通和监管。

[0120] 以下为本方案一种脏污冠字号图像分类的系统的实施例,一种脏污冠字号图像分类的系统的实施例基于一种脏污冠字号图像分类的方法的实施例实现,在一种脏污冠字号图像分类的系统的实施例中未尽的描述,请参考一种脏污冠字号图像分类的方法的实施例。

[0121] 请参考图 6,其是本发明具体实施方式中提供的一种脏污冠字号图像分类的系统的结构方框图。如图所示,该系统,包括:

[0122] 获取模块 610,获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。

[0123] 细化模块 620,去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。

[0124] 比较模块 630,计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较。

[0125] 分类模块 640,根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。

[0126] 综上所述,上述各模块协同工作,获取模块 610 获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像;细化模块 620 去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理;比较模块 630 计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较。分类模块 640,根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。本发明实施例能对脏污冠字号和正常冠字号进行准确的分类,对于分类出的脏污冠字号图像在后续不再识别,对于纸币的正常流通有着重要的意义。

[0127] 请参考图 7,其是本发明具体实施方式中提供的一种脏污冠字号图像分类的系统的另一个结构方框图。如图所示,该系统,包括:

[0128] 获取模块 610,获取二值化后的冠字号图像,对所述冠字号图像进行空洞填充,提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。

[0129] 具体的,获取模块 610 包括:第一获取模块 611、填充模块 612 和提取模块 613。

[0130] 第一获取模块 611,获取二值化后的冠字号图像。

[0131] 填充模块 612,利用图像填充算法对所述冠字号图像进行空洞填充。

[0132] 提取模块 613,采用轮廓提取算法提取填充后的冠字号图像的轮廓,得到轮廓图像。

[0133] 细化模块 620,去除轮廓图像中的单个噪声点,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。

[0134] 具体的,细化模块 620 包括去噪模块 621 和第一细化模块 622。

[0135] 去噪模块 621,利用去噪算法去除轮廓图像中的单个噪声点。

[0136] 第一细化模块 622,对去噪后的轮廓图像的轮廓进行细化处理。

[0137] 比较模块 630,计算细化处理后的轮廓图像与模板字符图像的夹角  $\alpha$  的余弦值,将所述余弦值与预置阈值进行比较。

[0138] 分类模块 640,根据比较结果,对所述冠字号图像进行分类。

[0139] 综上所述,上述各模块协同工作,获取模块 610 和细化模块 620 对形状不同的冠字号图像进行预处理,处理后的冠字号图像形状模式特征类似,减少了冠字号图像的模式种类,降低了分类的复杂度;预处理后的冠字号图像模式特征单一,所需要模板字符个数少,采用比较模块 630 进行匹配时,匹配次数少,降低了分类的时间复杂度;可以快速稳定分类出带有脏污的冠字号的纸币图像,有助于纸币的流通和监管。

[0140] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

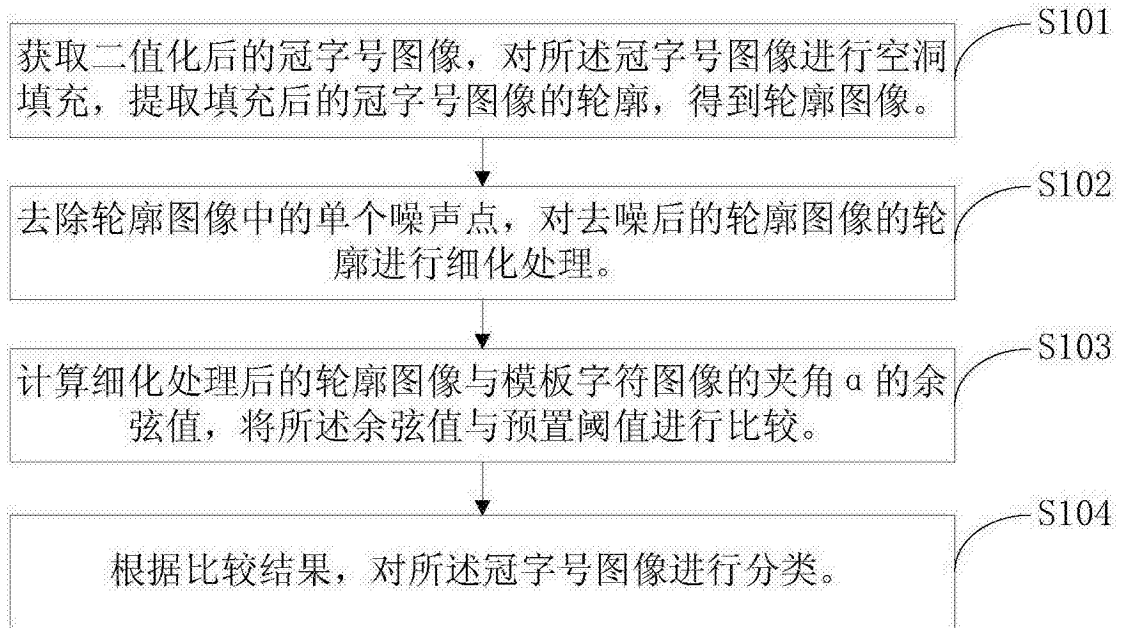


图 1

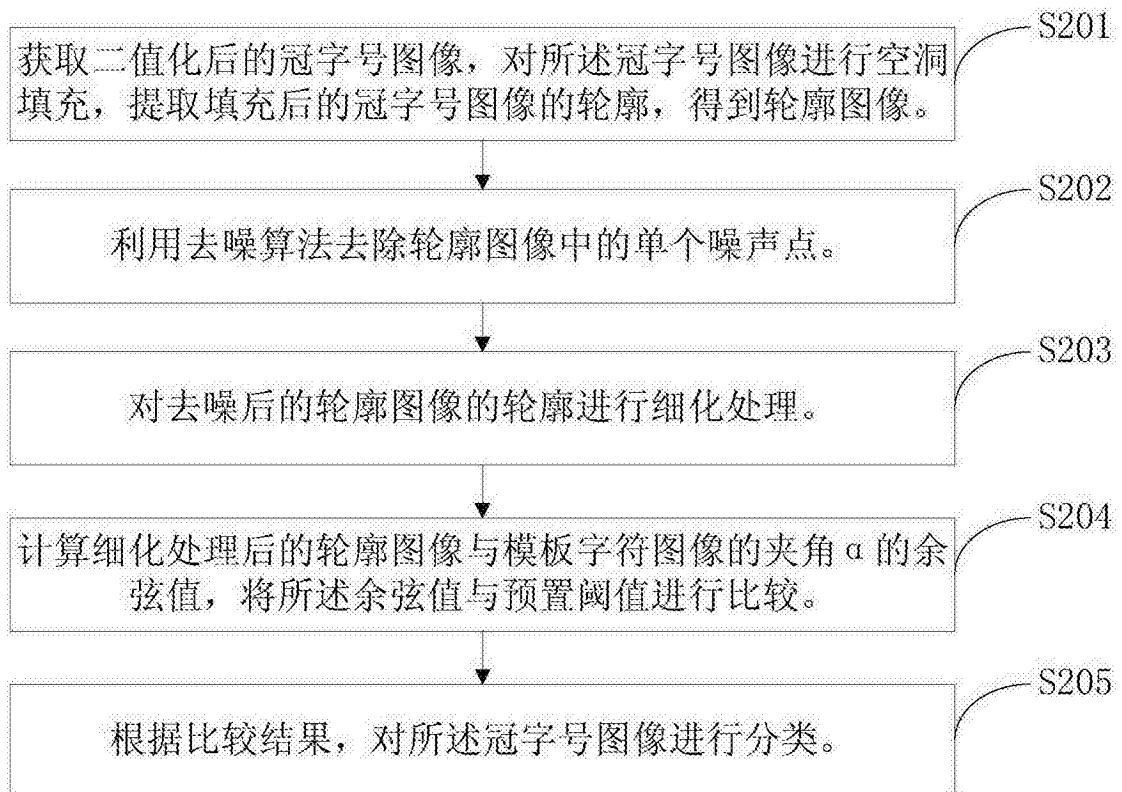


图 2

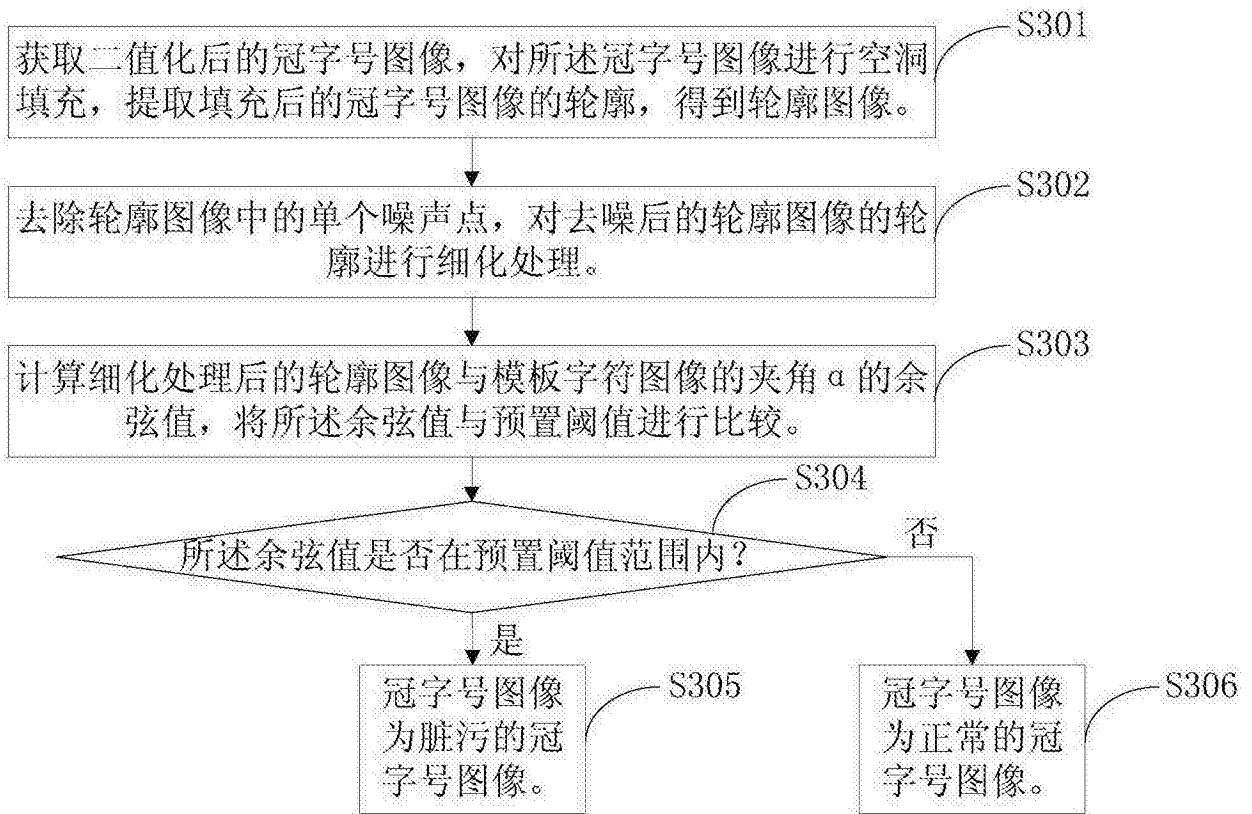


图 3

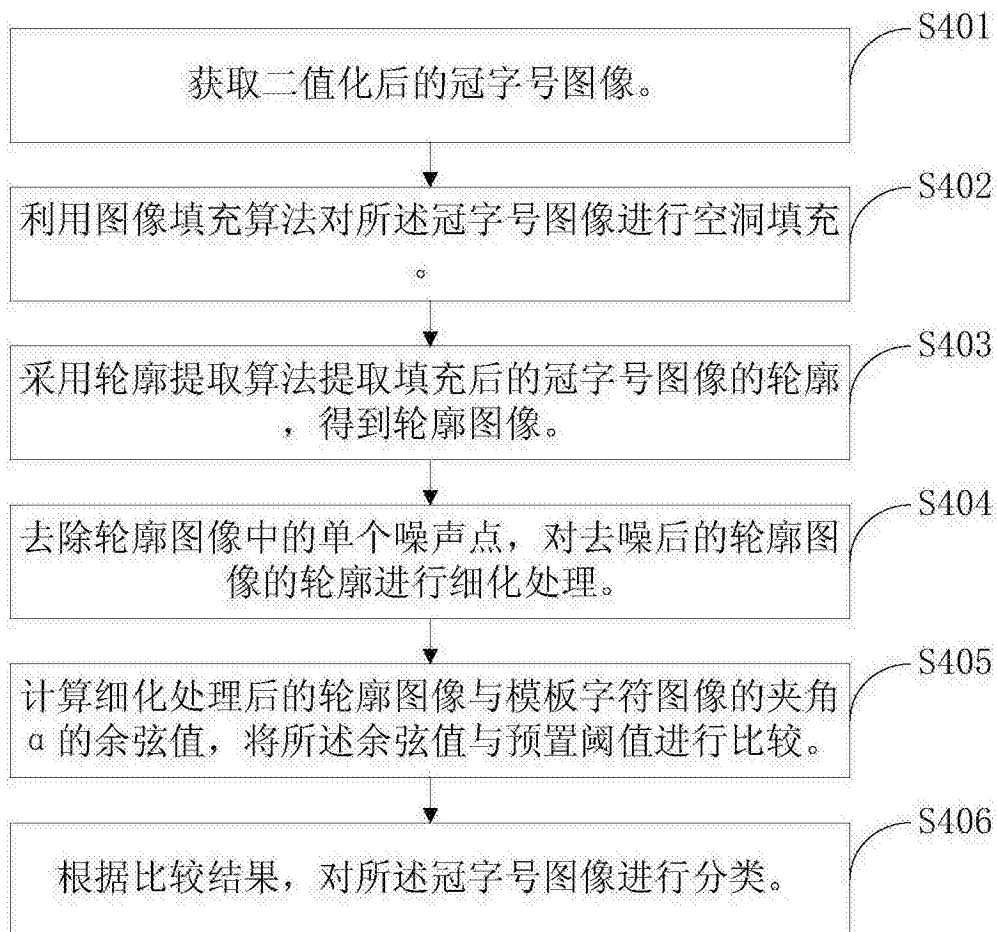


图 4

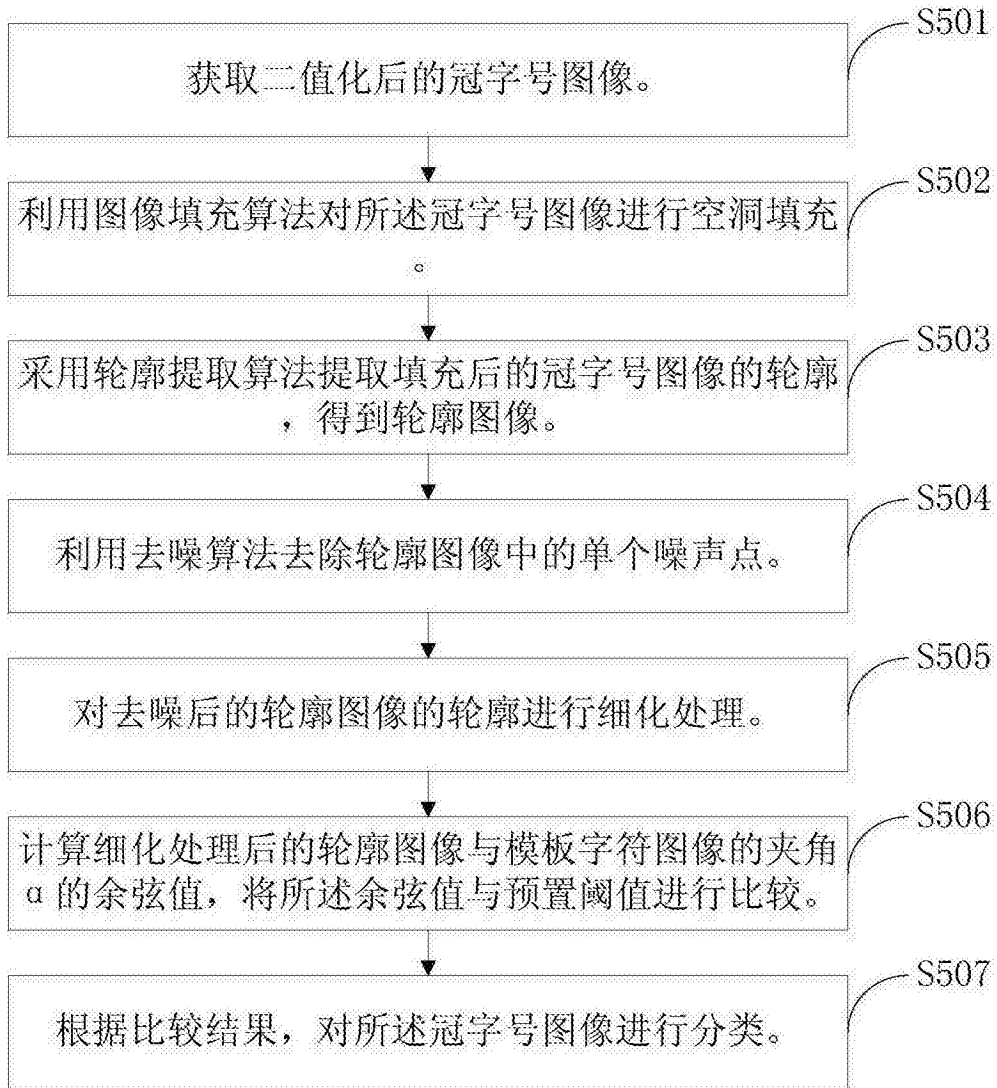


图 5

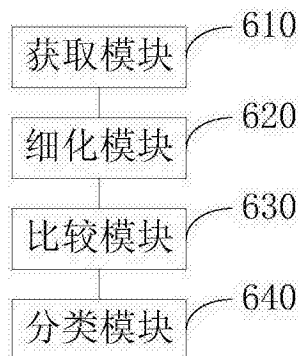


图 6

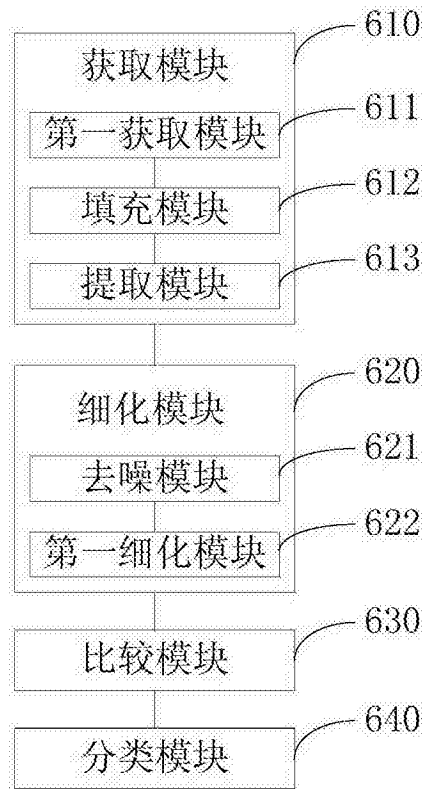


图 7