



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106296975 B

(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201610641324.2

(22)申请日 2016.08.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106296975 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 深圳怡化电脑股份有限公司
地址 518038 广东省深圳市南山区后海大道2388号怡化金融科技大厦26楼
专利权人 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 周彦华

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 潘登 邓猛烈

(51)Int.Cl.

G07D 7/20(2016.01)

(56)对比文件

CN 105303677 A,2016.02.03,
CN 104361674 A,2015.02.18,
CN 102750771 A,2012.10.24,
CN 103886309 A,2014.06.25,
CN 104346858 A,2015.02.11,
US 2015294523 A1,2015.10.15,
US 2008069424 A1,2008.03.20,

审查员 王玉婷

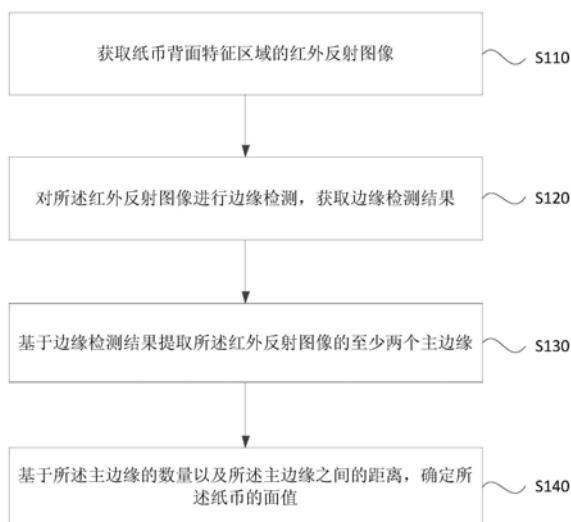
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种美元纸币面值的识别方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种美元纸币面值的识别方法及装置,其中,该方法包括:获取纸币背面特征区域的红外反射图像;对所述红外反射图像进行边缘检测,获取边缘检测结果;基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘;基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离,确定所述纸币的面值。本发明实施例能够快速识别纸币的面值,且提高识别的准确度。



1. 一种美元纸币面值的识别方法,其特征在于,包括:
 - 获取纸币背面特征区域的红外反射图像;
 - 对所述红外反射图像进行边缘检测,获取边缘检测结果;
 - 基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘;主边缘,用于区分红外反射图像的图案缺失部分与未缺失部分;不同面值的纸币,主边缘的数量和主边缘之间的距离不同;
 - 基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离,确定所述纸币的面值。
2. 根据权利要求1所述的美元纸币面值的识别方法,其特征在于,所述获取纸币背面特征区域的红外反射图像,包括:
 - 获取纸币在分辨率为纵向150DPI、横向150DPI的背面红外反射图像;
 - 从所述红外反射图像的像素点矩阵中截取行号在100到200之间,且列号在110到430之间的像素点形成的区域,并将所述区域的红外反射图像作为纸币背面特征区域的红外反射图像;其中,纸币的背面红外反射图像中横向像素点的个数为610,所述纸币的背面红外反射图像中纵向像素点的个数为260。
3. 根据权利要求2所述的美元纸币面值的识别方法,其特征在于,所述对所述红外反射图像进行边缘检测,获取边缘检测结果包括:
 - 通过canny算子对所述红外反射图像进行边缘检测,获取第一边缘点集合;
 - 在所述第一边缘点集合中,将灰度值大于第一阈值的像素点作为真边缘点;
 - 如果目标像素点的灰度值在第二阈值到第一阈值之间、且与所述目标像素点相邻的至少一个像素点的灰度值大于第一阈值,将所述目标像素点作为真边缘点;其中,灰度值小于第二阈值的像素点为假边缘点;
 - 基于所述真边缘点形成第二边缘点集合。
4. 根据权利要求3所述的美元纸币面值的识别方法,其特征在于,所述基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘,包括:
 - 通过霍夫直线检测法对所述第二边缘点集合进行直线检测,获取至少两条边缘直线;
 - 如果目标边缘直线上的两端点之间的距离大于预设长度阈值,将所述目标边缘直线作为所述红外反射图像的主边缘。
5. 根据权利要求2所述的美元纸币面值的识别方法,其特征在于,基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离,确定纸币的面值,包括:
 - 如果所述主边缘的数量为2个,则判断纸币的面值为20美元;
 - 如果所述主边缘的数量为4个,基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值。
6. 根据权利要求5所述的美元纸币面值的识别方法,其特征在于,所述基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值,包括:
 - 在所述4个主边缘中,
 - 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 15 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为5美元;
 - 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 70 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为10美元;
 - 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 115 ± 5 和 35 ± 5 ,判断纸币的面值

为50美元；

如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 35 ± 5 、 20 ± 5 和 40 ± 5 ，判断纸币的面值为100美元。

7. 一种美元纸币面值的识别装置，其特征在于，包括：

图像获取模块，用于获取纸币背面特征区域的红外反射图像；

检测结果获取模块，用于对所述红外反射图像进行边缘检测，获取边缘检测结果；

主边缘提取模块，用于基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘；主边缘，用于区分红外反射图像的图案缺失部分与未缺失部分；不同面值的纸币，主边缘的数量和主边缘之间的距离不同；

面值确定模块，用于基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离，确定所述纸币的面值。

8. 根据权利要求7所述的美元纸币面值的识别装置，其特征在于，所述图像获取模块，具体用于：

获取纸币在分辨率为纵向150DPI、横向150DPI的背面红外反射图像；

从所述红外反射图像的像素点矩阵中截取行号在100到200之间，且列号在110到430之间的像素点形成的区域，并将所述区域的红外反射图像作为纸币背面特征区域的红外反射图像；其中，纸币的背面红外反射图像中横向像素点的个数为610，所述纸币的背面红外反射图像中纵向像素点的个数为260。

9. 根据权利要求8所述的美元纸币面值的识别装置，其特征在于，所述检测结果获取模块，具体用于：

通过canny算子对所述红外反射图像进行边缘检测，获取第一边缘点集合；

在所述第一边缘点集合中，将灰度值大于第一阈值的像素点作为真边缘点；

如果目标像素点的灰度值在第二阈值到第一阈值之间、且与所述目标像素点相邻的至少一个像素点的灰度值大于第一阈值，将所述目标像素点作为真边缘点；其中，灰度值小于第二阈值的像素点为假边缘点；

基于所述真边缘点形成第二边缘点集合。

10. 根据权利要求9所述的美元纸币面值的识别装置，其特征在于，所述主边缘提取模块，具体用于：

通过霍夫直线检测法对第二边缘点集合进行直线检测，获取至少两条边缘直线；

如果目标边缘直线上的两端点之间的距离大于预设长度阈值，将所述目标边缘直线作为所述红外反射图像的主边缘。

11. 根据权利要求8所述的美元纸币面值的识别装置，其特征在于，所述面值确定模块，具体用于：如果所述主边缘的数量为2个，则判断纸币的面值为20美元；

如果所述主边缘的数量为4个，基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值。

12. 根据权利要求11所述的美元纸币面值的识别装置，其特征在于，所述基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值包括：在所述4个主边缘中，

如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 15 ± 5 和 85 ± 5 ，判断纸币的面值为5美元；

如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 70 ± 5 和 85 ± 5 ，判断纸币的面值为

10美元；

如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 115 ± 5 和 35 ± 5 ，判断纸币的面值为50美元；

如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 35 ± 5 、 20 ± 5 和 40 ± 5 ，判断纸币的面值为100美元。

一种美元纸币面值的识别方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及币值识别技术领域,尤其涉及一种美元纸币面值的识别方法及装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,诸如人民币等纸币,不同的面值的钞票,其大小不同。因此,在对纸币的面值识别过程中,可以较容易的通过纸币的大小识别纸币的面值。

[0003] 在发明人执行本发明的过程中,发现现有技术中存在以下缺陷:美元纸币作为外币的其中一种,其不同面值纸币大小无差异,这种情况的纸币的面值无法直接通过纸币的大小来进行识别。因此,无法快速识别纸币的面值。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种美元纸币面值的识别方法及装置,能够快速识别纸币的面值,且提高识别的准确度。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种美元纸币面值的识别方法,包括:

[0006] 获取纸币背面特征区域的红外反射图像;

[0007] 对所述红外反射图像进行边缘检测,获取边缘检测结果;

[0008] 基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘;

[0009] 基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离,确定所述纸币的面值。

[0010] 进一步的,所述获取纸币背面特征区域的红外反射图像,包括:

[0011] 获取纸币在分辨率为纵向150DPI、横向150DPI的背面红外反射图像;

[0012] 从所述红外反射图像的像素点矩阵中截取行号在100到200之间,且列号在110到430之间的像素点形成的区域,并将所述区域的红外反射图像作为纸币背面特征区域的红外反射图像;其中,纸币的背面红外反射图像中横向像素点的个数为610,所述纸币的背面红外反射图像中纵向像素点的个数为260。

[0013] 进一步的,所述对所述红外反射图像进行边缘检测,获取边缘检测结果包括:

[0014] 通过canny算子对所述红外反射图像进行边缘检测,获取第一边缘点集合;

[0015] 在所述第一边缘点集合中,将灰度值大于第一阈值的像素点作为真边缘点;

[0016] 如果目标像素点的灰度值在第二阈值到第一阈值之间、且与所述目标像素点相邻的至少一个像素点的灰度值大于第一阈值,将所述目标像素点作为真边缘点;其中,灰度值小于第二阈值的像素点为假边缘点;

[0017] 基于所述真边缘点形成第二边缘点集合。

[0018] 进一步的,所述基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘,包括:

[0019] 通过霍夫直线检测法对所述第二边缘点集合进行直线检测,获取至少两条边缘直线;

[0020] 如果目标边缘直线上的两端点之间的距离大于预设长度阈值,将所述目标边缘直

线作为所述红外反射图像的主边缘。

[0021] 进一步的,基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离,确定纸币的面值,包括:

[0022] 如果所述主边缘的数量为2个,则判断纸币的面值为20美元;

[0023] 如果所述主边缘的数量为4个,基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值。

[0024] 进一步的,所述基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值,包括:

[0025] 在所述4个主边缘中,

[0026] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 15 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为5美元;

[0027] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 70 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为10美元;

[0028] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 115 ± 5 和 35 ± 5 ,判断纸币的面值为50美元;

[0029] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 35 ± 5 、 20 ± 5 和 40 ± 5 ,判断纸币的面值为100美元。

[0030] 第二方面,本发明实施例还提供了一种美元纸币面值的识别装置,包括:

[0031] 图像获取模块,用于获取纸币背面特征区域的红外反射图像;

[0032] 检测结果获取模块,用于对所述红外反射图像进行边缘检测,获取边缘检测结果;

[0033] 主边缘提取模块,用于基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘;

[0034] 面值确定模块,用于基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离,确定所述纸币的面值。

[0035] 进一步的,所述图像获取模块,具体用于:

[0036] 获取纸币在分辨率为纵向150DPI、横向150DPI的背面红外反射图像;

[0037] 从所述红外反射图像的像素点矩阵中截取行号在100到200之间,且列号在110到430之间的像素点形成的区域,并将所述区域的红外反射图像作为纸币背面特征区域的红外反射图像;其中,纸币的背面红外反射图像中横向像素点的个数为610,所述纸币的背面红外反射图像中纵向像素点的个数为260。

[0038] 进一步的,所述检测结果获取模块,具体用于:

[0039] 通过canny算子对所述红外反射图像进行边缘检测,获取第一边缘点集合;

[0040] 在所述第一边缘点集合中,将灰度值大于第一阈值的像素点作为真边缘点;

[0041] 如果目标像素点的灰度值在第二阈值到第一阈值之间、且与所述目标像素点相邻的至少一个像素点的灰度值大于第一阈值,将所述目标像素点作为真边缘点;其中,灰度值小于第二阈值的像素点为假边缘点;

[0042] 基于所述真边缘点形成第二边缘点集合。

[0043] 进一步的,所述主边缘提取模块,具体用于:

[0044] 通过霍夫直线检测法对第二边缘点集合进行直线检测,获取至少两条边缘直线;

[0045] 如果目标边缘直线上的两端点之间的距离大于预设长度阈值,将所述目标边缘直线作为所述红外反射图像的主边缘。

- [0046] 进一步的,所述面值确定模块,具体用于:如果所述主边缘的数量为2个,则判断纸币的面值为20美元;
- [0047] 如果所述主边缘的数量为4个,基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值。
- [0048] 进一步的,所述基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值包括:在所述4个主边缘中,
- [0049] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 15 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为5美元;
- [0050] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 70 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为10美元;
- [0051] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 115 ± 5 和 35 ± 5 ,判断纸币的面值为50美元;
- [0052] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 35 ± 5 、 20 ± 5 和 40 ± 5 ,判断纸币的面值为100美元。
- [0053] 本发明提供了一种美元纸币的识别方法及装置,通过获取纸币背面特征区域的红外反射图像,并提取对红外反射图像的主边缘,基于主边缘的数量以及主边缘之间的距离确定纸币的面值,能够快速识别纸币的面值,且提高识别的准确度。

附图说明

- [0054] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:
- [0055] 图1a是本发明实施例一提供的一种美元纸币面值的识别方法流程图;
- [0056] 图1b是本发明实施例一提供的5美元纸币背面的红外反射图像;
- [0057] 图1c是本发明实施例一提供的10美元纸币背面的红外反射图像;
- [0058] 图1d是本发明实施例一提供的20美元纸币背面的红外反射图像;
- [0059] 图1e是本发明实施例一提供的50美元纸币背面的红外反射图像;
- [0060] 图1f是本发明实施例一提供的100美元纸币的红外反射图像;
- [0061] 图1g是本发明实施例一提供的5美元纸币背面特征区域的红外反射图像;
- [0062] 图1h是本发明实施例一提供的10美元纸币背面特征区域的红外反射图像;
- [0063] 图1i是本发明实施例一提供的20美元纸币背面特征区域的红外反射图像;
- [0064] 图1j是本发明实施例一提供的50美元纸币背面特征区域的红外反射图像;
- [0065] 图1k是本发明实施例一提供的100美元纸币背面特征区域的红外反射图像;
- [0066] 图2a是本发明实施例二提供的一种美元纸币面值的识别方法流程图;
- [0067] 图2b是本发明实施例二提供的对5美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行二值化后的图像;
- [0068] 图2c是本发明实施例二提供的对10美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行二值化后的图像;
- [0069] 图2d是本发明实施例二提供的对20美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行二值化后的图像;
- [0070] 图2e是本发明实施例二提供的对50美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行

二值化后的图像；

[0071] 图2f是本发明实施例二提供的对100美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行二值化后的图像；

[0072] 图3是本发明实施例三提供的一种美元纸币面值的识别装置结构框图。

具体实施方式

[0073] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部内容。

[0074] 实施例一

[0075] 图1a是本发明实施例一提供的一种美元纸币面值的识别方法流程图，所述的方法有美元纸币面值的识别装置来执行，所述装置由软件和/或硬件来执行，所述装置一般配置在计算机等设备中。如图1a所示，本实施例提供的技术方案具体包括：

[0076] S110：获取纸币背面特征区域的红外反射图像。

[0077] 在本实施例中，示例性，获取纸币背面特征区域的红外反射图像，包括：获取纸币在分辨率为纵向150DPI、横向150DPI的背面红外反射图像；从所述红外反射图像的像素点矩阵中截取行号在100到200之间，且列号在110到430之间的像素点形成的区域，并将所述区域的红外反射图像作为纸币背面特征区域的红外反射图像；其中，纸币的背面红外反射图像中横向像素点的个数为610，所述纸币的背面红外反射图像中纵向像素点的个数为260。也就是说，纸币的背面红外反射图像的像素点的个数为 610×260 。因此，纸币的背面红外反射图像的像素点矩阵中行号在1-610，列号在1-260。

[0078] 图1b是本发明实施例一提供的5美元纸币背面的红外反射图像；图1c是本发明实施例一提供的10美元纸币背面的红外反射图像；图1d是本发明实施例一提供的20美元纸币背面的红外反射图像；图1e是本发明实施例一提供的50美元纸币背面的红外反射图像；图1f是本发明实施例一提供的100美元纸币的红外反射图像。如图1b-1f所示，不同面值的纸币的大小是相同的；在纸币背面的红外反射图像中，每个纸币的红外反射图像中的图案均有缺失，且不同面值的纸币，红外反射图像中图案缺失的位置、以及大小均是不同的。在图1b-图1f的背面红外反射图像中，截取行号在100到200之间，且列号在110到430之间的像素点形成的区域，并将所述区域的红外反射图像作为纸币背面特征区域的红外反射图像。其中，形成的纸币背面特征区域的红外反射图像如图1g-1k所示。在图1g-1k中，不同面值的纸币背面特征区域的红外反射图像中，由于图案的缺失，特征区域的红外反射图像中缺失部分与未缺失部分的灰度值相差很大。

[0079] S120：对所述红外反射图像进行边缘检测，获取边缘检测结果。

[0080] 在本实施例中，红外反射图象的边缘是指图象局部区域亮度变化显著的部分，该区域的灰度剖面一般可以看作是一个阶跃，既从一个灰度值在很小的缓冲区域内急剧变化到另一个灰度相差较大的灰度值。如图1g-1k所示，红外反射图像的边缘是图案缺失部分与未缺失部分的分界区域。

[0081] 在本实施例中，可选的，对所述红外反射图像进行边缘检测，获取边缘检测结果，包括：通过canny算子对所述红外反射图像进行边缘检测，获取第一边缘点集合；在所述第

一边缘点集合中,将灰度值大于第一阈值的像素点作为真边缘点;如果目标像素点的灰度值在第二阈值到第一阈值之间、且与所述目标像素点相邻的至少一个像素点的灰度值大于第一阈值,将所述目标像素点作为真边缘点;其中,灰度值小于第二阈值的像素点为假边缘点;基于所述真边缘点形成第二边缘点集合。在本实施例中,第一阈值以及第二阈值根据多次试验进行获得。

[0082] 可选的,第二阈值小于第一阈值。如果目标像素点的灰度值在第二阈值到第一阈值之间,且与目标像素点相邻的至少一个像素点的灰度值大于第一阈值,将目标像素点作为真边缘点,其中,与目标像素点相邻的像素点包括与目标像素点相邻的上侧、下侧、左侧或右侧的像素点;或者还可以包括与目标像素点相邻的左上侧、左下侧、右上侧或右下侧的像素点。

[0083] 在本实施例中,还可以通过其他的算法对红外反射图像进行边缘检测,获取第一边缘点集合。

[0084] S130:基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘。

[0085] 在本实施例中,可选的,基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘包括:通过霍夫直线检测方法对所述第二边缘点集合进行直线检测,获取至少两条边缘直线;如果目标边缘直线上的两端点之间的距离大于预设长度阈值,将所述目标边缘直线作为所述红外反射图像的主边缘。

[0086] 具体的,通过霍夫直线检测方法检测第二边缘点集合中由真边缘点形成的直线,一般而言,由于纸币背面特定区域的红外反射图像中的图案未缺失部分也存在灰度值相差较大的区域,因此,由第二边缘点集合中真边缘点形成的边缘直线存在多条,且至少存在两条,在实际识别过程中,边缘直线的数量大于两条。如果某一边缘直线上的两端点之间的距离大于预设长度阈值,将该边缘直线作为纸币背面特征区域的红外反射图像的主边缘。其中,预设长度阈值根据实际需要进行设置,能够使形成的主边缘能够区分图案缺失部分与未缺失部分即可。

[0087] 在本实施例中,还可以通过其他直线检测方法对第二边缘点集合进行直线检测,能够检测出第二边缘点集合所形成的直线即可。

[0088] S140:基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离,确定所述纸币的面值。

[0089] 在本实施例中,不同的面值的纸币,主边缘的数量以及主边缘之间的距离是不同的。20美元的纸币主边缘的数量是2条,其余5美元、10美元、50美元以及100美元纸币的主边缘的数量是4条,且主边缘之间的距离是不同的。根据判断主边缘之间的距离是否符合5美元、10美元、50美元或100美元的标准距离,来进行确定纸币的面值。

[0090] 在本实施例中,由于纸币上印刷的油墨不同,所以纸币上的油墨对红外光的感应不同,因此形成的纸币背面特征区域的红外反射图像中存在图案缺失,因此通过红外反射图像中的图案缺失也可以辨别纸币的真伪。具体的,当纸币为真币时,红外反射图像中存在图案缺失,当纸币为假币时,红外反射图像中不存在图案缺失,或者图案缺失与真币有着明显的差异。

[0091] 本实施例提供了一种美元纸币面值的识别方法,通过获取纸币背面特征区域的红外反射图像,并提取对红外反射图像的主边缘,基于主边缘的数量以及主边缘之间的距离确定纸币的面值,能够快速识别纸币的面值,且提高识别的准确度。

[0092] 实施例二

[0093] 图2a是本发明实施例二提供的一种美元纸币面值的识别方法流程图,在上述实施例的基础上,可选的,基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离,确定纸币的面值,包括:

[0094] 如果所述主边缘的数量为2个,则判断纸币的面值为20美元;

[0095] 如果所述主边缘的数量为4个,基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值。

[0096] 由此,通过主边缘的数量以及主边缘之间距离确定纸币的面值,能够快速识别纸币的面值。

[0097] 基于上述的优化,如图2a所示,本实施例提供的技术方案具体如下:

[0098] S210:获取纸币背面特征区域的红外反射图像。

[0099] S220:对所述红外反射图像进行边缘检测,获取边缘检测结果。

[0100] S230:基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘。

[0101] S240:如果所述主边缘的数量为2个,则判断纸币的面值为20美元。

[0102] S250:如果所述主边缘的数量为4个,基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值。

[0103] 在本实施例中,图2b是本发明实施例二提供的对5美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行二值化后的图像;图2c是本发明实施例二提供的对10美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行二值化后的图像;图2d是本发明实施例二提供的对20美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行二值化后的图像;图2e是本发明实施例二提供的对50美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行二值化后的图像;图2f是本发明实施例二提供的对100美元纸币背面特征区域的红外反射图像进行二值化后的图像。在将红外反射图像进行二值化过程中,将形成主边缘的像素点的灰度值设置为255,将其他像素点的灰度值设置为0。如图2b-2f所示,20美元纸币背面特征区域的红外反射图像中具有2条主边缘,其余纸币均有4条主边缘,且相邻主边缘之间距离不同。

[0104] 在本实施例中,可选的,所述基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值,包括:在所述4个主边缘中,如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 15 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为5美元;如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 70 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为10美元;如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 115 ± 5 和 35 ± 5 ,判断纸币的面值为50美元;如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 35 ± 5 、 20 ± 5 和 40 ± 5 ,判断纸币的面值为100美元。

[0105] 本实施例提供了一种美元纸币面值的识别方法,通过主边缘的数量以及主边缘之间距离确定纸币的面值,能够快速识别纸币的面值。

[0106] 实施例三

[0107] 图3是本发明实施例三提供的一种美元纸币面值的识别装置结构框图,所述装置用于执行美元纸币面值的识别方法,如图3所示,所述装置包括图像获取模块310、检测结果获取模块320、主边缘提取模块330和面值确定模块340。

[0108] 其中,图像获取模块310,用于获取纸币背面特征区域的红外反射图像;

[0109] 检测结果获取模块320,用于对所述红外反射图像进行边缘检测,获取边缘检测结果;

- [0110] 主边缘提取模块330,用于基于边缘检测结果提取所述红外反射图像的至少两个主边缘;
- [0111] 面值确定模块340,用于基于所述主边缘的数量以及所述主边缘之间的距离,确定所述纸币的面值。
- [0112] 进一步的,所述图像获取模块310,具体用于:
- [0113] 获取纸币在分辨率为纵向150DPI、横向150DPI的背面红外反射图像;
- [0114] 从所述红外反射图像的像素点矩阵中截取行号在100到200之间,且列号在110到430之间的像素点形成的区域,并将所述区域的红外反射图像作为纸币背面特征区域的红外反射图像;其中,纸币的背面红外反射图像中横向像素点的个数为610,所述纸币的背面红外反射图像中纵向像素点的个数为260。
- [0115] 进一步的,所述检测结果获取模块320,具体用于:
- [0116] 在所述红外图像中,将灰度值大于第一阈值的像素点作为边缘点;
- [0117] 如果目标像素点的灰度值在第二阈值到第一阈值之间、且与所述目标像素点相邻的至少一个像素点的灰度值大于第一阈值,将所述目标像素点作为边缘点;其中,灰度值小于第二阈值的像素点不作为边缘点;
- [0118] 基于所述边缘点形成至少两条边缘线。
- [0119] 进一步的,所述主边缘提取模块330,具体用于:
- [0120] 通过霍夫直线检测法对所述边缘线进行拟合,获取至少两条边缘直线;
- [0121] 将长度大于预设长度阈值的边缘直线,作为所述红外反射图像的主边缘。
- [0122] 进一步的,所述面值确定模块340,具体用于:如果所述主边缘的数量为2个,则判断纸币的面值为2美元;
- [0123] 如果所述主边缘的数量为4个,基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值。
- [0124] 进一步的,所述基于所述主边缘之间的距离确定纸币的面值,包括:
- [0125] 在所述4个主边缘中,
- [0126] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 15 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为5美元;
- [0127] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 70 ± 5 和 85 ± 5 ,判断纸币的面值为10美元;
- [0128] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 30 ± 5 、 115 ± 5 和 35 ± 5 ,判断纸币的面值为50美元;
- [0129] 如果相邻主边缘间隔的像素点的个数依次为 35 ± 5 、 20 ± 5 和 40 ± 5 ,判断纸币的面值为100美元。
- [0130] 本发明实施例提供的一种美元纸币面值的识别装置,通过获取纸币背面特征区域的红外反射图像,并提取对红外反射图像的主边缘,基于主边缘的数量以及主边缘之间的距离确定纸币的面值,能够快速识别纸币的面值,且提高识别的准确度。
- [0131] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还

可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

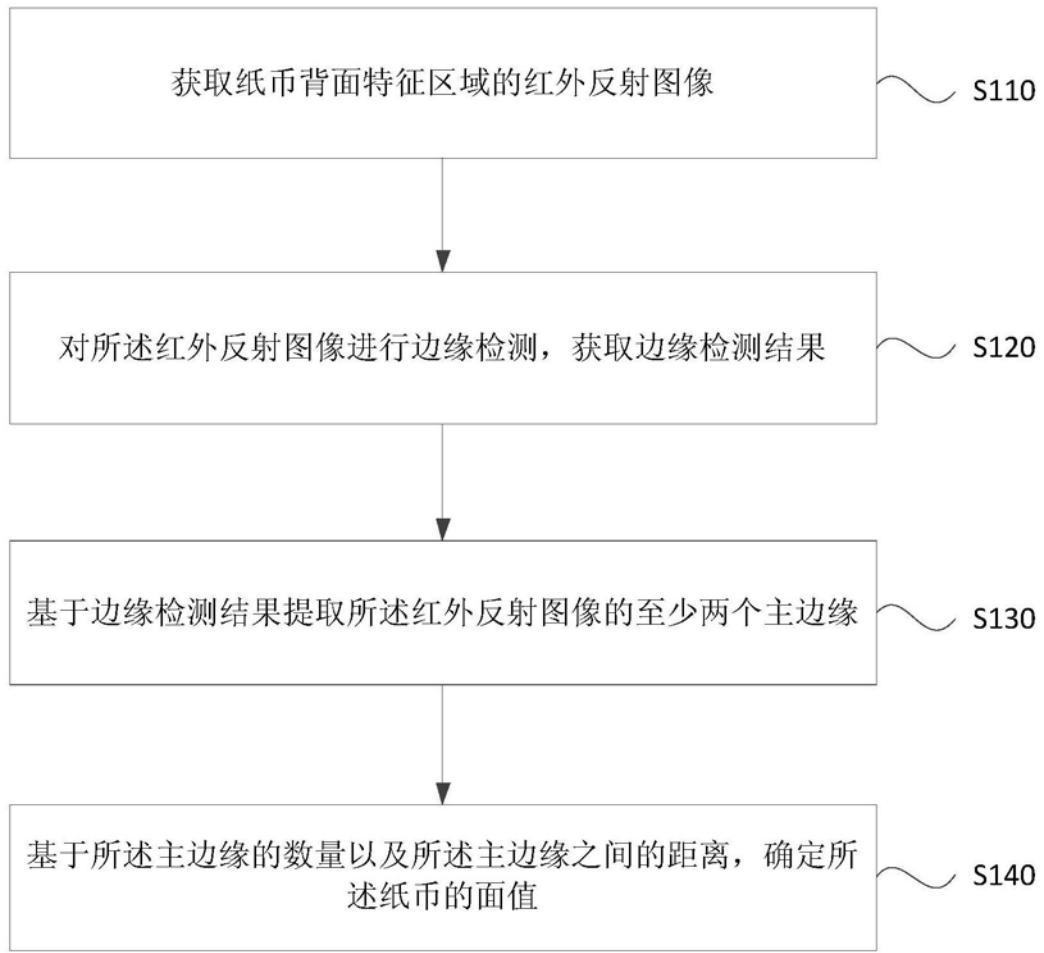


图1a

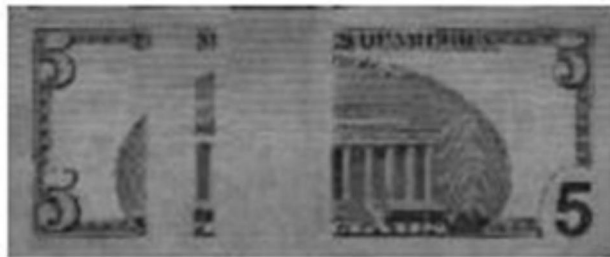


图1b

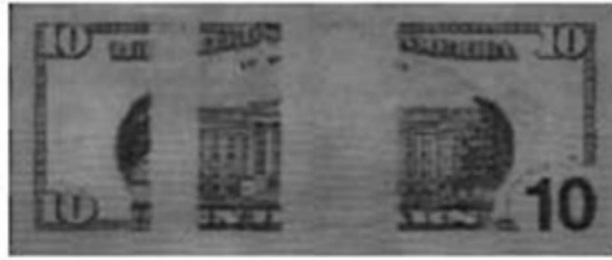


图1c



图1d



图1e



图1f

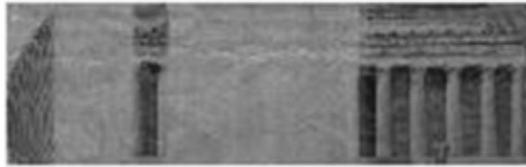


图1g



图1h



图1i



图1j



图1k



图2a



图2b



图2c



图2d



图2e



图2f

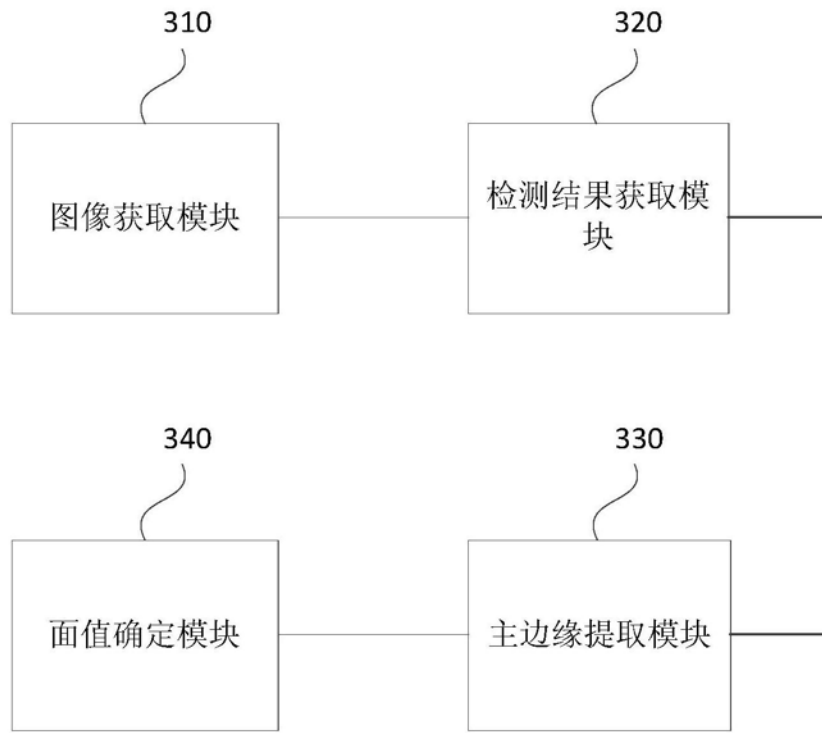


图3