



(21) 申请号 202010540857.8

G06V 40/14 (2022.01)

(22) 申请日 2020.06.15

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105320956 A, 2016.02.10

申请公布号 CN 111753689 A

CN 105701495 A, 2016.06.22

(43) 申请公布日 2020.10.09

CN 107092867 A, 2017.08.25

CN 109829511 A, 2019.05.31

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

审查员 刘志军

地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路

专利权人 珠海联云科技有限公司

(72) 发明人 王鹏飞 李孟宸 邓家璧

(74) 专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司

公司 11372

专利代理师 吴大建 刘光明

(51) Int. Cl.

G06V 10/54 (2022.01)

G06V 40/10 (2022.01)

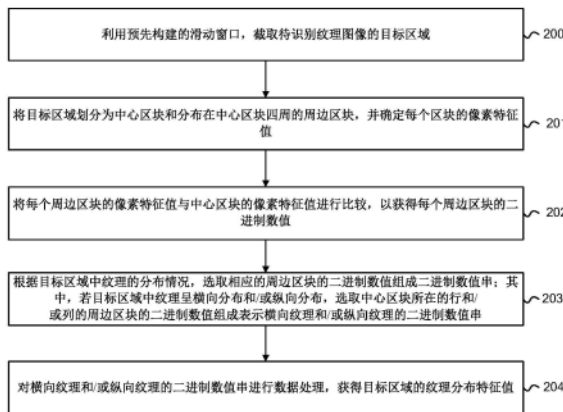
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

图像纹理特征的提取方法和图像识别方法

(57) 摘要

本发明公开了一种图像纹理特征的提取方法和图像识别方法,包括:利用预先构建的滑动窗口,截取待识别纹理图像的目标区域;将目标区域划分为中心区块和分布在中心区块四周的周边区块,确定每个区块的像素特征值;将每个周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值进行比较,以获得每个周边区块的二进制数值;根据目标区域中纹理的分布情况,选取相应的周边区块的二进制数值组成二进制数值串;其中,若目标区域中纹理呈横向分布和/或纵向分布,选取中心区块所在的行和/或列的周边区块的二进制数值组成表示横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串;对横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串进行数据处理,获得目标区域的纹理分布特征值,实现了对待识别图像中主要信息的提取,提高得到的纹理分布特征值可靠性,进而提高得到的图像的质量。



1. 一种图像纹理特征的提取方法,其特征在于,包括:

利用预先构建的滑动窗口,截取待识别纹理图像的目标区域,对于每个目标区域按照以下步骤提取目标区域的纹理特征:

将所述目标区域划分为中心区块和分布在所述中心区块四周的周边区块,并确定每个区块的像素特征值,其中,每个区块的像素特征值为该区块所含像素的灰度值或像素值的总和;

将每个周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值进行比较,以获得每个周边区块的二进制数值,其中,每个周边区块的二进制数值用于表征该周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值的比较结果;

根据目标区域中纹理的分布情况,选取相应的周边区块的二进制数值组成二进制数值串;其中,若目标区域中纹理呈横向分布和/或纵向分布,选取所述中心区块所在的行和/或列的周边区块的二进制数值组成表示横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串;

对所述横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串进行数据处理,获得目标区域的纹理分布特征值;

其中,所述对所述横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串进行数据处理,获得目标区域的纹理分布特征值,包括:若目标区域中纹理呈横向分布,将横向纹理的二进制数值通过降维转换成目标制式数值,作为所述目标区域的纹理分布特征值;若目标区域中纹理呈纵向分布,将纵向纹理的二进制数值通过降维转换成目标制式数值,作为所述目标区域的纹理分布特征值;若目标区域中纹理呈横向分布和纵向分布,将横向纹理的二进制数值通过降维转换成横向纹理的目标制式数值,以及,将纵向纹理的二进制数值通过降维转换成纵向纹理的目标制式数值,并基于所述横向纹理的目标制式数值和所述纵向纹理的目标制式数值计算所述目标区域的纹理分布特征值。

2. 根据权利要求1所述的图像纹理特征的提取方法,其特征在于,所述目标制式数值为十进制数值。

3. 根据权利要求1所述的图像纹理特征的提取方法,其特征在于,基于所述横向纹理的目标制式数值和所述纵向纹理的目标制式数值计算所述目标区域的纹理分布特征值的步骤,包括

对所述横向纹理的目标制式数值的平方与所述纵向纹理的目标制式数值的平方的和求方根,将方根值作为所述目标区域的纹理分布特征值。

4. 根据权利要求1所述的图像纹理特征的提取方法,其特征在于,所述目标区域中纹理的分布情况按照以下步骤确定:

若检测到横向纹理的数量与纵向纹理的数量的差值小于预设阈值,确定所述目标区域中纹理呈横向分布和纵向分布;

若所述横向纹理的数量大于所述纵向纹理的数量,且横向纹理的数量与纵向纹理的数量的差值大于所述预设阈值,确定所述目标区域中纹理呈横向分布;

若所述横向纹理的数量小于所述纵向纹理的数量,且纵向纹理的数量与横向纹理的数量的差值大于所述预设阈值,确定所述目标区域中纹理呈纵向分布。

5. 根据权利要求1所述的图像纹理特征的提取方法,其特征在于,所述滑动窗口包括横向窗口、纵向窗口或纵横交叉的十字窗口。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的图像纹理特征的提取方法,其特征在于,所述待识别纹理图像包括指静脉图像和/或掌静脉图像。

7. 一种图像识别方法,其特征在于,包括:

利用权利要求1-6任一项所述的图像纹理特征的提取方法,对待识别纹理图像和预设的图像识别库中的验证图像分别进行纹理特征提取,得到所述待识别纹理图像的纹理分布特征值和所述验证图像的纹理分布特征值;

确定所述待识别纹理图像的纹理分布特征值和所述验证图像的纹理分布特征值之间的图像相似度;

根据所述图像相似度,确定所述待识别纹理图像的识别结果。

8. 一种存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至6中任一项所述图像纹理特征的提取方法的步骤。

9. 一种图像纹理特征的提取设备,其特征在于,包括存储器和处理器;

所述存储器上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至6中任一项所述图像纹理特征的提取方法的步骤。

10. 一种图像识别系统,其特征在于,包括存储器和处理器;

所述存储器上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求7所述图像识别方法的步骤。

图像纹理特征的提取方法和图像识别方法

技术领域

[0001] 本发明属于图像识别技术领域,具体涉及一种图像纹理特征的提取方法和图像识别方法。

背景技术

[0002] 随着国家消费升级的不断推进,安全领域也越来越多的受到关注;手指静脉识别等纹理图像识别是目前较为前沿的生物识别技术,其具有识别速度快,性能好,特征不易伪造等特点,在银行,家庭,门闸等的应用越来越多。

[0003] 静脉识别系统一般都是用过静脉采集设备采集纹理图像,然后从纹理图像中分割出感兴趣区域(Region Of Interest,ROI),并ROI图进行GABOR滤波处理,得到GABOR图,然后根据GABOR图进行图像特征的提取,最后根据从GABOR图中提取的特征进行图像识别。

[0004] 常用的提取特征的方法如局部二值模式(Local Binary Pattern,LBP),LBP是通过当前像素的灰度值与周围邻域的灰度值对比来获得。如果一个像素的灰度值小于中心点的灰度值,则用“0”表示,如果大于中心点的灰度值,则用“1”表示,从而得到二进制数来表示中心像素,并进一步对二进制数值串进行数据处理,获得纹理图像的纹理分布特征值。

[0005] 但是,对于纹理图像的主要信息主要包括纵向纹理和/或横向纹理(通常情况下,左右为横向,上下为纵向),这样,在利用LBP提取纹理分布特征值时,由于只考虑了中心像素和周围像素之间的关系,使得提取的纹理分布特征值包含了纹理图像各个方向的信息,易造成噪声干扰,导致无法有效的提取纹理图像的主要信息,使得到的纹理分布特征值可靠性较差,进而降低了得到的图像的质量。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的是提供一种图像纹理特征的提取方法和图像识别方法,以解决现有技术中提取的纹理分布特征值可靠性较差,进而降低了提取的图像的质量的问题。

[0007] 针对上述问题,本发明提供了一种图像纹理特征的提取方法,包括:

[0008] 利用预先构建的滑动窗口,截取待识别纹理图像的目标区域,对于每个目标区域按照以下步骤提取目标区域的纹理特征:

[0009] 将所述目标区域划分为中心区块和分布在所述中心区块四周的周边区块,并确定每个区块的像素特征值,其中,每个区块的像素特征值为该区块所含像素的灰度值或像素值的总和;

[0010] 将每个周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值进行比较,以获得每个周边区块的二进制数值,其中,每个周边区块的二进制数值用于表征该周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值的比较结果;

[0011] 根据目标区域中纹理的分布情况,选取相应的周边区块的二进制数值组成二进制数值串;其中,若目标区域中纹理呈横向分布和/或纵向分布,选取所述中心区块所在的行和/或列的周边区块的二进制数值组成表示横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串;

[0012] 对所述横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串进行数据处理,获得目标区域的纹理分布特征值。

[0013] 进一步地,上述所述的图像纹理特征的提取方法中,对所述横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串进行数据处理,获得目标区域的纹理分布特征值,包括:

[0014] 若目标区域中纹理呈横向分布,将横向纹理的二进制数值通过降维转换成目标制式数值,作为所述目标区域的纹理分布特征值;

[0015] 若目标区域中纹理呈纵向分布,将纵向纹理的二进制数值通过降维转换成目标制式数值,作为所述目标区域的纹理分布特征值;

[0016] 若目标区域中纹理呈横向分布和纵向分布,将横向纹理的二进制数值通过降维转换成横向纹理的目标制式数值,以及,将纵向纹理的二进制数值通过降维转换成纵向纹理的目标制式数值,并基于所述横向纹理的目标制式数值和所述纵向纹理的目标制式数值计算所述目标区域的纹理分布特征值。

[0017] 进一步地,上述所述的图像纹理特征的提取方法中,所述目标制式数值为十进制数值。

[0018] 进一步地,上述所述的图像纹理特征的提取方法中,基于所述横向纹理的目标制式数值和所述纵向纹理的目标制式数值计算所述目标区域的纹理分布特征值的步骤,包括

[0019] 对所述横向纹理的目标制式数值的平方与所述纵向纹理的目标制式数值的平方的和求方根,将方根值作为所述目标区域的纹理分布特征值。

[0020] 进一步地,上述所述的图像纹理特征的提取方法中,所述目标区域中纹理的分布情况按照以下步骤确定:

[0021] 若检测到横向纹理的数量与纵向纹理的数量的差值小于预设阈值,确定所述目标区域中纹理呈横向分布和纵向分布;

[0022] 若所述横向纹理的数量大于所述纵向纹理的数量,且横向纹理的数量与纵向纹理的数量的差值大于所述预设阈值,确定所述目标区域中纹理呈横向分布;

[0023] 若所述横向纹理的数量小于所述纵向纹理的数量,且纵向纹理的数量与横向纹理的数量的差值大于所述预设阈值,确定所述目标区域中纹理呈纵向分布。

[0024] 进一步地,上述所述的图像纹理特征的提取方法中,所述滑动窗口包括横向窗口、纵向窗口或纵横交叉的十字窗口。

[0025] 进一步地,上述所述的图像纹理特征的提取方法中,所述待识别纹理图像包括指静脉图像和/或掌静脉图像。

[0026] 本发明还提供一种图像识别方法,包括:

[0027] 利用上述所述的图像纹理特征的提取方法,对待识别纹理图像和预设的图像识别库中的验证图像分别进行纹理特征提取,得到所述待识别纹理图像的纹理分布特征值和所述验证图像的纹理分布特征值;

[0028] 确定所述待识别纹理图像的纹理分布特征值和所述验证图像的纹理分布特征值之间的图像相似度;

[0029] 根据所述图像相似度,确定所述待识别纹理图像的识别结果。

[0030] 本发明还提供一种存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述图像纹理特征的提取方法的步骤。

[0031] 本发明还提供一种图像纹理特征的提取设备,包括存储器和处理器;

[0032] 所述存储器上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述图像纹理特征的提取方法的步骤。

[0033] 本发明还提供一种图像识别系统,包括存储器和处理器;

[0034] 所述存储器上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述图像识别方法的步骤。

[0035] 与现有技术相比,上述方案中的一个或多个实施例可以具有如下优点或有益效果:

[0036] 应用本发明的图像纹理特征的提取方法和图像识别方法,利用预先构建的滑动窗口,截取待识别纹理图像的目标区域,将目标区域划分为中心区块和分布在中心区块四周的周边区块,将每个周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值进行比较,以获得每个周边区块的二进制数值后,根据目标区域中纹理呈横向分布和/或纵向分布的情况,选取中心区块所在的行和/或列的周边区块的二进制数值组成表示横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串,对横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串进行数据处理,获得目标区域的纹理分布特征值,实现了对待识别图像中主要信息的提取,有效减少了无用信息的提取,降低了噪声干扰。采用本发明的技术方案,能够提高得到的纹理分布特征值可靠性,进而提高得到的图像的质量。

[0037] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0038] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例共同用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0039] 图1为现有技术中LBP提取纹理分布特征值的原理图;

[0040] 图2为本发明的图像纹理特征的提取方法实施例的流程图;

[0041] 图3为本发明的图像纹理特征的提取原理图;

[0042] 图4为本发明的图像识别方法实施例的流程图;

[0043] 图5为本发明的图像纹理特征的提取装置实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是,只要不构成冲突,本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0045] 图1为现有技术中LBP提取纹理分布特征值的原理图,如图1所示,图1中,1为原始纹理图像,并且在原始纹理图像上设置滑动窗口,从左向右,从上向下依次滑行;2表示在一个滑动窗口截取的目标区域内包含9个像素;3表示中心像素依次和领域内像素相比,如果中心像素大,则此领域像素置为0,反之为1;4表示8个领域像素从左上角按照顺时针依次排

序获得二值串;5表示二值串转为十进制用来表示中心像素并作为纹理分布特征值。由此可知,现有技术中,纹理分布特征值是与中心区域所有的邻域像素相关的,这就会造成,若主要信息只在一个方向上,如横向纹理,在提取纹理分布特征值时,往往会夹杂纵向和斜向信息,最终可能会造成噪声干扰,使得提取的纹理分布特征值并不准确,可靠性较差,进而降低了提取的图像质量较低。因此,为了解决上述技术问题,本发明提供了如下实施例。

[0046] 实施例一

[0047] 为解决现有技术中存在的上述技术问题,本发明实施例提供了一种图像纹理特征的提取方法。

[0048] 图2为本发明的图像纹理特征的提取方法实施例的流程图,如图2所示,本实施例的图像纹理特征的提取方法具体可以包括如下步骤:

[0049] 200、利用预先构建的滑动窗口,截取得待识别纹理图像的目标区域;

[0050] 在一个具体实现过程中,可以对待识别纹理图像剔除背景后获得感兴趣区间ROI图;对ROI图进行GABOR滤波处理,得到GABOR图,这样,可以利用预先构建的滑动窗口,截取得待识别纹理图像的目标区域,并对于每个目标区域按照以步骤201-204提取目标区域的纹理特征。其中,待识别纹理图像优选为包括指静脉图像和/或掌静脉图像。

[0051] 201、将目标区域划分为中心区块和分布在中心区块四周的周边区块,并确定每个区块的像素特征值;

[0052] 通常情况下,对于图1中由2到3的过程,中心像素在各个方向上均对应一个邻域像素,进行编码时,只能参照邻域像素的像素值或灰度值,假如,某个邻域像素的像素值或灰度值发生改变,那么最终的编码可能会改变,得到不准确的编码,因此,本实施例中,优选为将目标区域划分为中心区块和分布在中心区块四周的周边区块,并对每个区块所含像素的灰度值或像素值进行求和,以确定每个区块的像素特征值。其中,每个区块均由 $k*j$ 个像素组成, $k*j \geq 2$,这样,无论是中心区块还是分布在中心区块四周的周边区块,其均由至少2个像素组成,当某个像素的像素灰度值或像素值改变时,还需要与其他像素的灰度值或像素值进行求和,从而对于这个发生改变的像素来说,权重就会降低,影响最终结果的可能性就会降低。

[0053] 202、将每个周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值进行比较,以获得每个周边区块的二进制数值;

[0054] 本实施例中,将每个周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值进行比较,若比较结果为周边区块的像素特征值大于中心区块的像素特征值,将周边区块编码为1,若比较结果为周边区块的像素特征值小于中心区块的像素特征值,将周边区块编码为0。这样,即可用二进制数表征该周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值的比较结果;

[0055] 203、根据目标区域中纹理的分布情况,选取相应的周边区块的二进制数值组成二进制数值串;其中,若目标区域中纹理呈横向分布和/或纵向分布,选取中心区块所在的行和/或列的周边区块的二进制数值组成表示横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串;

[0056] 在一个具体实现过程中,由于纹理图像的主要信息主要包括纵向纹理和/或横向纹理,为了减少无用信息的提取,可以根据目标区域中纹理的分布情况,选取相应的周边区块的二进制数值组成二进制数值串;其中,若目标区域中纹理呈横向分布和/或纵向分布,选取中心区块所在的行和/或列的周边区块的二进制数值组成表示横向纹理和/或纵向纹

理的二进制数值串。即选取位于中心区块左侧和右侧的周边区块的二进制数形成表示纵向纹理的二进制数值串,选取中心块上方和下方的周边区块的二进制数形成表示横向纹理的二进制数值串。这样,即可根据纹理图像中纹理的分布情况,先出对应的二进制数值串,避免选出无效的二进制数值串造成噪声干扰。

[0057] 需要说明的是,在采集到待识别纹理图像后,可以进行初步运算,估算待识别纹理图像横向纹理的数量与纵向纹理的数量,因此,本实施例中,在确定目标区域中纹理的分布情况时,可以按照以下方式确定:

[0058] 若检测到横向纹理的数量与纵向纹理的数量的差值小于预设阈值,确定目标区域中纹理呈横向分布和纵向分布;

[0059] 若横向纹理的数量大于纵向纹理的数量,且横向纹理的数量与纵向纹理的数量的差值大于预设阈值,确定目标区域中纹理呈横向分布;

[0060] 若横向纹理的数量小于纵向纹理的数量,且纵向纹理的数量与横向纹理的数量的差值大于预设阈值,确定目标区域中纹理呈纵向分布。

[0061] 需要说明的是,为了保证在提取纹理特征分布值时,可以只对主要信息进行提取,以减小提取无用信息易造成噪声干扰的现象,本实施例中,针对纹理图像的主要信息的分布状况,对LBP的滑动窗口的结构进行改造,例如,可以将LBP的滑动窗口改造为多块线局部二进制模式(Multi-Block Line Local Binary Pattern,MB-LLBP)的滑动窗口,该MB-LLBP的滑动窗口可以包括横向窗口、纵向窗口或纵横交叉的十字窗口。其中,本实施例优选为十字窗口,这样,可以直接利用MB-LLBP的滑动窗口直接将有用的信息截取出来,而无需后续再进行选择,提高了纹理特征值的提取效率。

[0062] 204、对横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串进行数据处理,获得目标区域的纹理分布特征值。

[0063] 具体地,若目标区域中纹理呈横向分布,将横向纹理的二进制数值通过降维转换成目标制式数值,作为目标区域的纹理分布特征值,此时,目标区域的纹理分布特征值主要包含横向信息,减少了纵向信息导致的噪声干扰现象。其中,此处的目标制式数值和下述的目标制式数值均优选为十进制数,以方便后续进行运算。

[0064] 在实际应用中,若目标区域中纹理呈纵向分布,将纵向纹理的二进制数值通过降维转换成目标制式数值,作为目标区域的纹理分布特征值,此时,目标区域的纹理分布特征值主要包含纵向信息,减少了横向信息导致的噪声干扰现象。

[0065] 若目标区域中纹理呈横向分布和纵向分布,将横向纹理的二进制数值通过降维转换成横向纹理的目标制式数值,以及,将纵向纹理的二进制数值通过降维转换成纵向纹理的目标制式数值,并基于横向纹理的目标制式数值和纵向纹理的目标制式数值计算目标区域的纹理分布特征值。例如,可以对横向纹理的目标制式数值的平方与纵向纹理的目标制式数值的平方的和求方根,将方根值作为目标区域的纹理分布特征值。此时,目标区域的纹理分布特征值主要包含横向信息和纵向信息,以保证信息的全面性。

[0066] 本实施例的图像纹理特征的提取方法,利用预先构建的滑动窗口,截取得待识别纹理图像的目标区域,将目标区域划分为中心区块和分布在中心区块四周的周边区块,将每个周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值进行比较,以获得每个周边区块的二进制数值后,根据目标区域中纹理呈横向分布和/或纵向分布的情况,选取中心区块所在的行

和/或列的周边区块的二进制数值组成表示横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串,对横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串进行数据处理,获得目标区域的纹理分布特征值,实现了对待识别图像中主要信息的提取,有效减少了无用信息的提取,降低了噪声干扰。采用本发明的技术方案,能够提高得到的纹理分布特征值可靠性,进而提高得到的图像的质量。

[0067] 需要说明的是,本发明实施例的方法可以由单个设备执行,例如一台计算机或服务器等。本实施例的方法也可以应用于分布式场景下,由多台设备相互配合来完成。在这种分布式场景的情况下,这多台设备中的一台设备可以只执行本发明实施例的方法中的某一个或多个步骤,这多台设备相互之间会进行交互以完成所述的方法。

[0068] 下面以具体示例对本发明的技术方案进行说明:

[0069] 图3为本发明的图像纹理特征的提取原理图,图3中以横纵交叉的十字窗口为例,如图3所示,11为待识别纹理图像,并在待识别纹理图像中设置一个滑动窗口,窗口形状如图所示,其中滑动窗口的横向窗口包含 m 个区块,纵向窗口包含 n 个区块。交叉处为中心区块,可以将该滑动窗口依次从左向右,再从上向下滑动,也可以只有横向窗口或纵向窗口移动。图3中以 m 和 n 分别为5为例。

[0070] 12表示每个滑动窗口截取出来的目标区域的像素和每个像素对应的灰度值或像素值,其中每个小的区块包含 $k*j$ 个像素, $k*j$ 优选为 $3*3$,但并不限制为 $3*3$ 。

[0071] 13表示依次对每个区块的灰度值或像素值求和后,得到每个区块的像素特征值。

[0072] 14表示每个周边区块的像素特征值依次和中心区块的像素特征值进行比较,如果周边区块的像素特征值大于中心区块的像素特征值,则置为1,反之,则置为0。

[0073] 15表示从14得到的结果中,从纵向窗口提出的表示行的二值串;从横向窗口提出的表示列的二值串;分别把两个二值串转化为十进制数值,如图3中的17和19;同时,图3中的8可以通过17和19的平方和进行开方获得。其中,17包含了图像中的横向的信息,19表示纵向的信息;18表示同时包含了横向的信息和纵向的信息。图3中17、18和19都可以作为待识别纹理图像的特征值,可以根据实际需求进行选择。例如,如果主要信息在行结构上,说明纹理呈横向分布,那么选择17对应的十进制数作为该窗口的纹理分布特征值,此时,虽然19也包含一定的图像信息,但是,包含的信息中噪声信息更多,因此舍弃列信息,可以提高图像特征的信噪比。如果主要信息在列结构上,说明纹理呈纵向分布,那么选择19对应的十进制数作为该窗口的纹理分布特征值,此时,虽然17也包含一定的图像信息,但是,包含的信息中噪声信息更多,因此舍弃列信息,可以提高图像特征的信噪比。如果主要信息既在行结构上,又在列结构上,说明纹理呈横向分布和纵向分布,那么选择18对应的十进制数作为该窗口的纹理分布特征值,此时,虽然17和19也包含一定的图像信息,但是,包含的信息并不全面,因此舍弃列信息。

[0074] 实施例二

[0075] 图4为本发明的图像识别方法实施例的流程图,如图4所示,本实施例的图像识别方法具体可以包括如下步骤:

[0076] 400、利用预设的图像纹理特征的提取方法,对待识别纹理图像和预设的图像识别库中的验证图像分别进行纹理特征提取,得到待识别纹理图像的纹理分布特征值和验证图像的纹理分布特征值;

[0077] 其中,预设的图像纹理特征的提取方法的实现过程可以参考上述实施例的图像纹

理特征的提取方法,在此不再赘述。

[0078] 401、确定待识别纹理图像的纹理分布特征值和验证图像的纹理分布特征值之间的图像相似度;

[0079] 402、根据图像相似度,确定待识别纹理图像的识别结果。

[0080] 例如,待识别纹理图像的纹理分布特征值和验证图像的纹理分布特征值之间的图像相似度大于预设阈值,则说明待识别纹理图像通过验证,否则,待识别纹理图像未通过验证。

[0081] 实施例三

[0082] 图5为本发明的图像纹理特征的提取装置实施例的结构示意图,如图5所示,本实施例的图像纹理特征的提取装置,包括截取模块50、划分模块51、比较模块52、选取模块53和处理模块53。

[0083] 截取模块50,用于利用预先构建的滑动窗口,截取待识别纹理图像的目标区域,对于每个目标区域按照以下步骤提取目标区域的纹理特征:其中,滑动窗口包括横向窗口、纵向窗口或纵横交叉的十字窗口。待识别纹理图像包括指静脉图像和/或掌静脉图像。

[0084] 划分模块51,用于将目标区域划分为中心区块和分布在中心区块四周的周边区块,并确定每个区块的像素特征值,其中,每个区块的像素特征值为该区块所含像素的灰度值或像素值的总和;

[0085] 比较模块52,用于将每个周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值进行比较,以获得每个周边区块的二进制数值,其中,每个周边区块的二进制数值用于表征该周边区块的像素特征值与中心区块的像素特征值的比较结果;

[0086] 选取模块53,用于根据目标区域中纹理的分布情况,选取相应的周边区块的二进制数值组成二进制数值串;其中,若目标区域中纹理呈横向分布和/或纵向分布,选取中心区块所在的行和/或列的周边区块的二进制数值组成表示横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串;

[0087] 其中,目标区域中纹理的分布情况按照以下步骤确定:

[0088] 若检测到横向纹理的数量与纵向纹理的数量的差值小于预设阈值,确定目标区域中纹理呈横向分布和纵向分布;

[0089] 若横向纹理的数量大于纵向纹理的数量,且横向纹理的数量与纵向纹理的数量的差值大于预设阈值,确定目标区域中纹理呈横向分布;

[0090] 若横向纹理的数量小于纵向纹理的数量,且纵向纹理的数量与横向纹理的数量的差值大于预设阈值,确定目标区域中纹理呈纵向分布。

[0091] 处理模块53,用于对横向纹理和/或纵向纹理的二进制数值串进行数据处理,获得目标区域的纹理分布特征值。

[0092] 具体地,若目标区域中纹理呈横向分布,将横向纹理的二进制数值通过降维转换成目标制式数值,作为目标区域的纹理分布特征值;其中,目标制式数值为十进制数值。

[0093] 若目标区域中纹理呈纵向分布,将纵向纹理的二进制数值通过降维转换成目标制式数值,作为目标区域的纹理分布特征值;

[0094] 若目标区域中纹理呈横向分布和纵向分布,将横向纹理的二进制数值通过降维转换成横向纹理的目标制式数值,以及,将纵向纹理的二进制数值通过降维转换成纵向纹理

的目标制式数值,并基于横向纹理的目标制式数值和纵向纹理的目标制式数值计算目标区域的纹理分布特征值。具体地,可以对横向纹理的目标制式数值的平方与纵向纹理的目标制式数值的平方的和求方根,将方根值作为目标区域的纹理分布特征值。

[0095] 上述实施例的装置用于实现前述实施例中相应的图像纹理特征的提取方法,并且具有相应图像纹理特征的提取方法实施例的有益效果,在此不再赘述。

[0096] 实施例四

[0097] 为解决现有技术中存在的上述技术问题,本发明实施例提供了一种图像纹理特征的提取设备。

[0098] 该图像纹理特征的提取设备,包括存储器和处理器;

[0099] 存储器上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述实施例的图像纹理特征的提取方法的步骤。

[0100] 实施例五

[0101] 本发明还提供一种图像识别系统,包括存储器和处理器;

[0102] 所述存储器上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述实施例的图像识别方法的步骤。

[0103] 实施例六

[0104] 为解决现有技术中存在的上述技术问题,本发明实施例提供了一种存储介质。

[0105] 本发明实施例提供的存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述方法的步骤。

[0106] 可以理解的是,上述各实施例中相同或相似部分可以相互参考,在一些实施例中未详细说明的内容可以参见其他实施例中相同或相似的内容。

[0107] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是指至少两个。

[0108] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0109] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0110] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0111] 此外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以

是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0112] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0113] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0114] 虽然本发明所公开的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明所公开的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

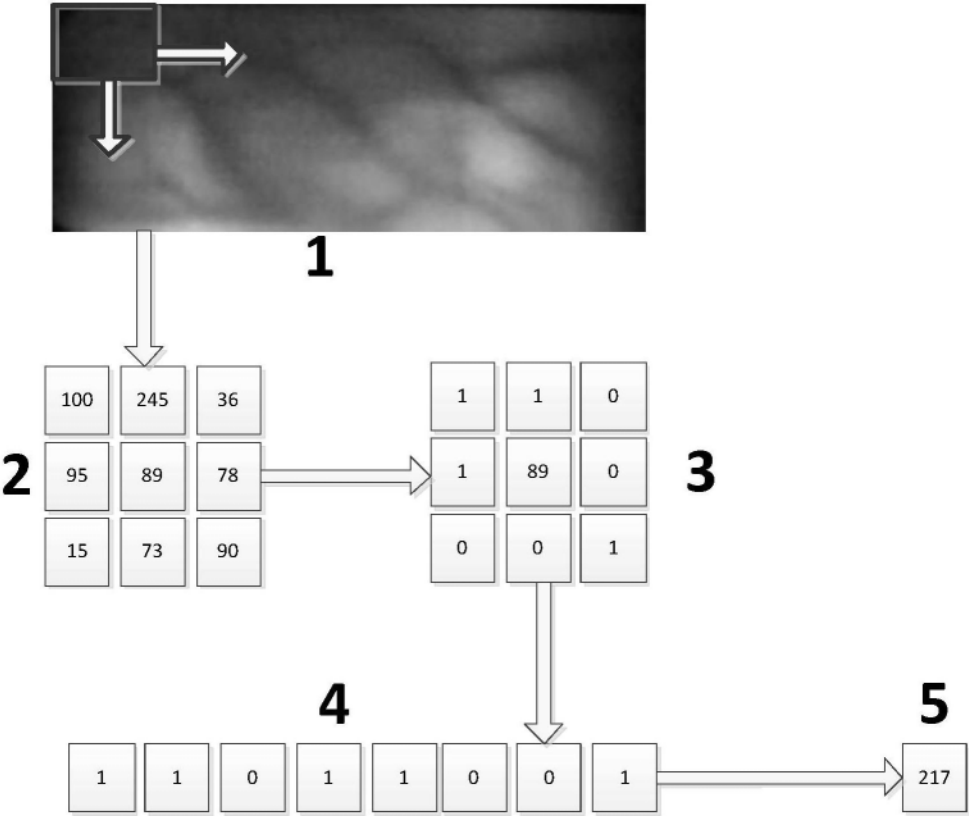


图1

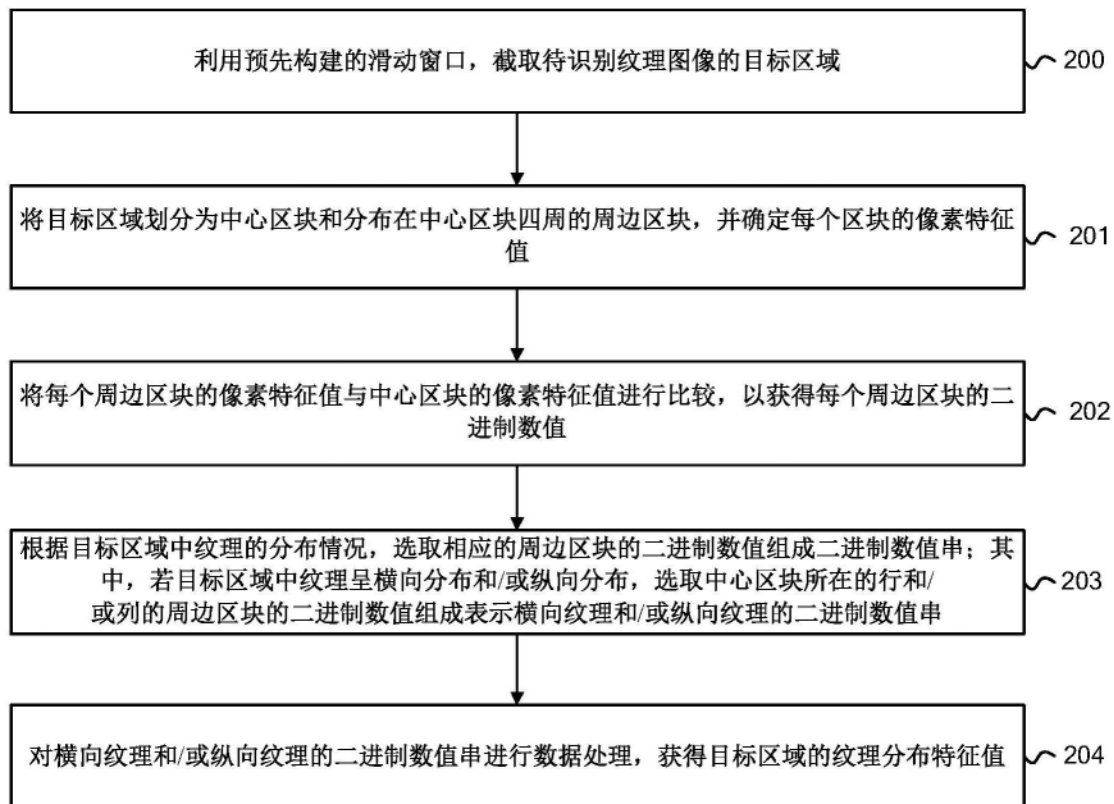


图2

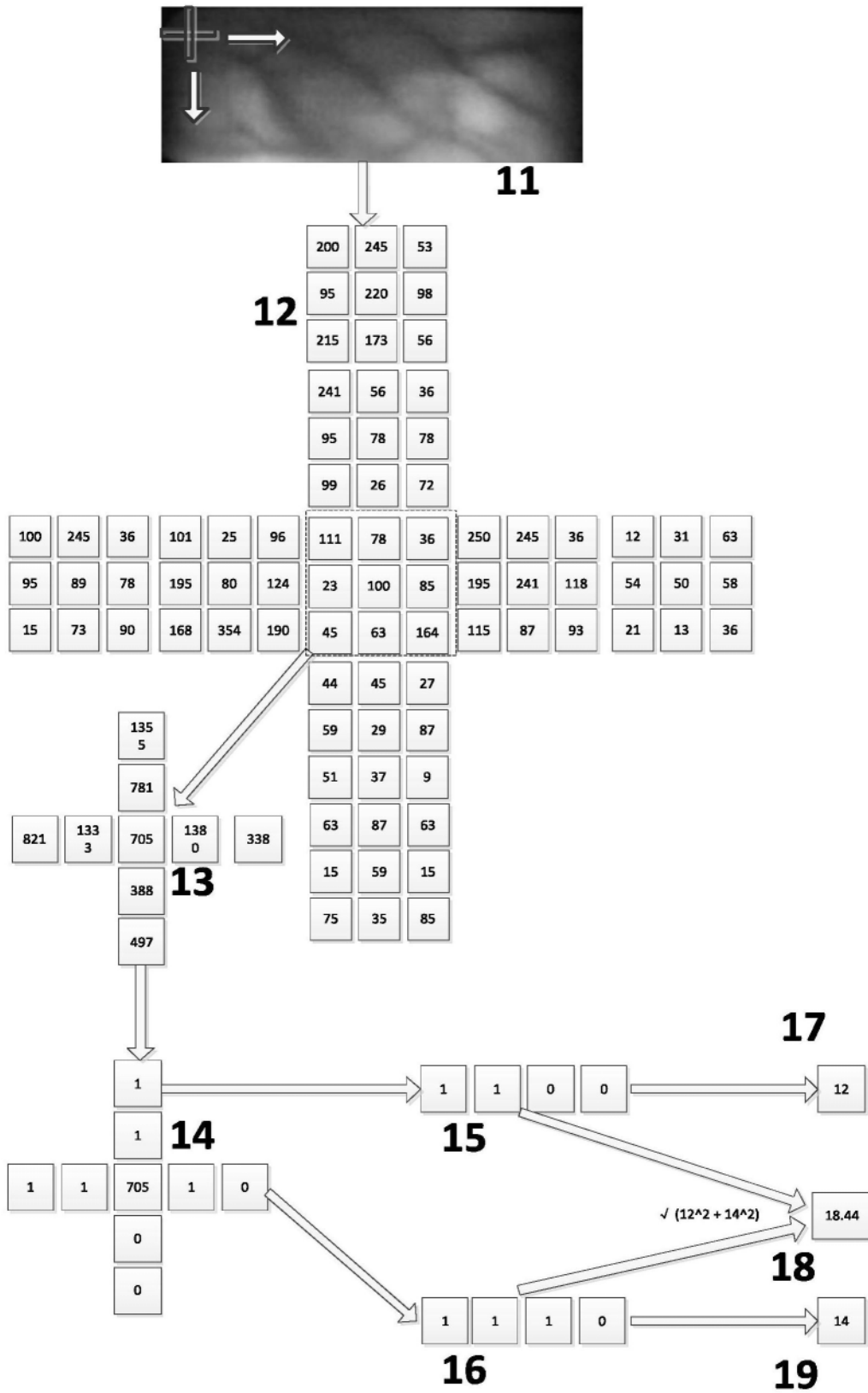


图3

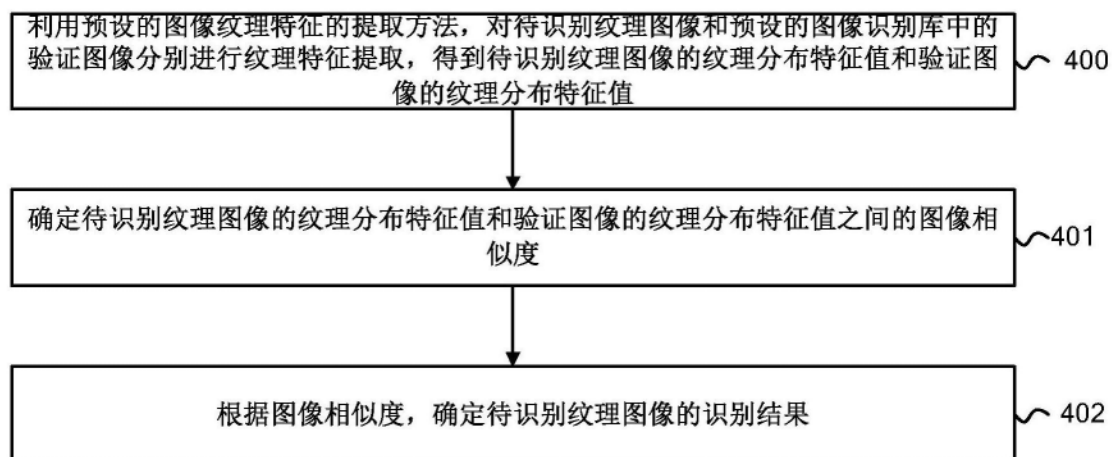


图4

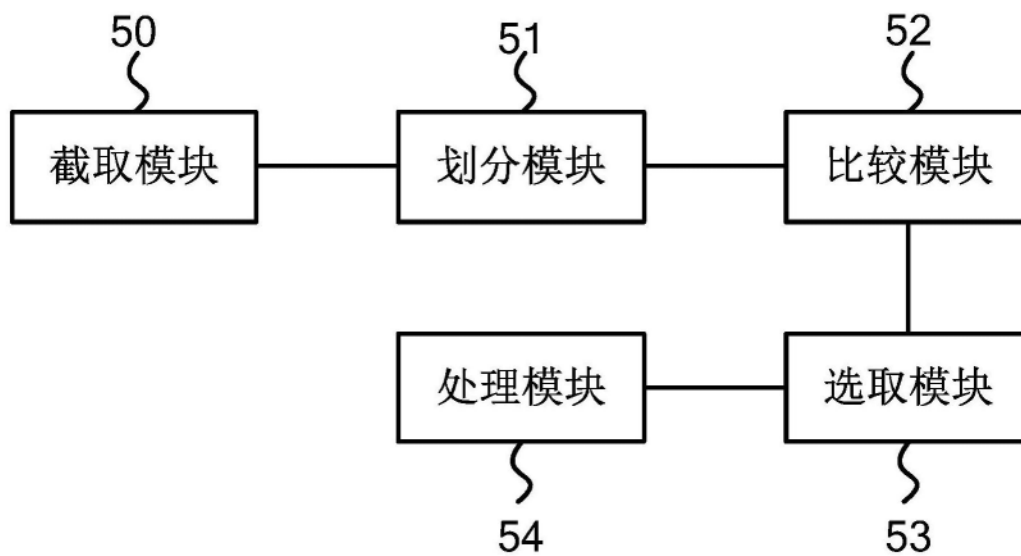


图5