



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103500439 B

(45) 授权公告日 2016.04.20

(21) 申请号 201310395645.5

算法改进研究.《中国印刷与包装研究》.2013,第5卷(第4期),第114-115页第2节.

(22) 申请日 2013.09.03

审查员 薛双双

(73) 专利权人 西安理工大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路5号

(72) 发明人 徐宏伟 陈林林 白雪娟

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 李娜

(51) Int. Cl.

G06T 5/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1707502 A, 2005.12.14,

CN 1707502 A, 2005.12.14,

CN 101600039 A, 2009.12.09,

CN 102332162 A, 2012.01.25,

陈林林等.基于形态学梯度重建的分水岭

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

基于图像处理技术的打画方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于图像处理技术的打画方法,具体按照以下步骤实施,步骤1,对原始图像进行预处理;步骤2,对经步骤1预处理后的图像进行轮廓提取;步骤3,将经步骤2轮廓提取后的图像进行压缩;步骤4,通过打点装置将经步骤3得到的压缩图打到画板上,即完成对原始图像的打画。通过集多种图像处理技术为一体,对图片的采集、处理和分析,将处理后的图像通过打点装置在画板上打印出来;该方法能有效地提取图像的轮廓,而且相比于人力刻画,大大缩短了时间,提高了效率,解放了人力,实现对图像信息的采集,处理和分析,解决了现有人工打画方法效率低的问题。

1. 基于图像处理技术的打画方法, 其特征在于, 具体按照以下步骤实施,

步骤1, 对原始图像进行预处理;

步骤2, 对经步骤1预处理后的图像进行轮廓提取;

步骤3, 将经步骤2轮廓提取后的图像进行压缩;

步骤4, 通过打点装置将经步骤3得到的压缩图打到画板上, 即完成对原始图像的打画;

所述步骤1的具体方法为,

首先对原始图像进行灰度化处理, 得到灰度图像; 再对灰度图像用中值滤波器进行滤波处理; 最后对滤波后的图像进行直方图均衡化处理, 即完成了原始图像的预处理;

所述步骤2的具体方法为,

计算经步骤1预处理后的图像的梯度图; 再计算梯度图的距离函数图像; 然后计算距离函数图像的外部约束和内部约束, 得到约束图像; 再对约束图像重构梯度图; 最后通过分水岭算法, 将重构后的梯度图分割, 得到黑白二值化图, 即完成了对预处理后的图像的轮廓提取;

所述步骤3中图像压缩的具体方法为,

3.1) 设经步骤2得到的二值化图像的长和宽的尺寸分别为 m 个像素和 n 个像素, 长和宽的尺寸压缩比例分别为 m_1 和 n_1 , p 为要打画的画板的边长, p 的单位为毫米, 根据 $m_1 = [m/(p/2)] + 1$ 和 $n_1 = [n/(p/2)] + 1$, 即计算出长和宽的尺寸压缩比例;

3.2) 设压缩小矩阵的大小为 $z \times z$, 若 $m_1 > n_1$, 则 z 为 m_1 ; 若 $m_1 < n_1$, 则 z 为 n_1 ; 通过 m/z 和 n/z 的计算, 分别得到余数 e 和 f , 则将该二值化图像分别裁掉 e 行像素和 f 列像素, 得到裁剪后图像;

3.3) 通过 $s = (m - e)/z$ 和 $t = (n - f)/z$ 分别计算出 s 和 t , 则将步骤3.2)得到的裁剪后图像分割成宽为 s 个像素, 长为 t 个像素的矩阵, 该矩阵的元素再分割为 $z \times z$ 的小矩阵;

3.4) 若小矩阵内像素值为0的像素总数大于像素值为1的像素总数, 则将该小矩阵设为0, 若小矩阵内像素值为0的像素总数小于像素值为1的像素总数, 则将该小矩阵设为1, 最后形成的新矩阵即为压缩图像。

2. 如权利要求1所述的基于图像处理技术的打画方法, 其特征在于, 所述步骤4中打画的具体方法为,

对经步骤3处理后的压缩图像进行逐行扫描, 若小矩阵的像素值为1, 则该小矩阵所在位置处不打点; 若小矩阵的像素值为0, 则在该小矩阵所在位置处, 通过打点装置在画板上打点, 直到所有的小矩阵扫描且打点完毕, 即完成原始图像的打画。

基于图像处理技术的打画方法

技术领域

[0001] 本发明属于图像处理和自动控制技术领域,涉及一种基于图像处理技术的打画方法。

背景技术

[0002] 在石板上刻画是中国典型的传统文化之一,石刻线画就是典型的代表,自汉代开始,逐渐出现在碑志、门楣、柱础等上面。但随着社会的不断发展,科学技术的不断进步,从1885年全球第一台打印机的出现,印刷品开始在世界范围内迅速普及到各个方面。虽然印刷品在装饰方面占据了大部分,但是石板画作为一种艺术品仍然在装饰品占据一席之地,而且随着生活水平和精神水平的提高,人类越来越喜欢具有艺术性的装饰品,通常情况下,人工的石板画需要人力来完成,这样既耗时又耗力,工作效率低下,不利于解放人力。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种基于图像处理技术的打画方法,以解决现有人工打画方法效率低的问题。

[0004] 本发明采用的技术方案是,基于图像处理技术的打画方法,具体按照以下步骤实施,

[0005] 步骤1,对原始图像进行预处理;

[0006] 步骤2,对经步骤1预处理后的图像进行轮廓提取;

[0007] 步骤3,将经步骤2轮廓提取后的图像进行压缩;

[0008] 步骤4,通过打点装置将经步骤3得到的压缩图打到画板上,即完成对原始图像的打画。

[0009] 本发明的特点还在于,

[0010] 步骤1的具体方法为,首先对原始图像进行灰度化处理,得到灰度图像;再对灰度图像用中值滤波器进行滤波处理;最后对滤波后的图像进行直方图均衡化处理,即完成了原始图像的预处理。

[0011] 步骤2的具体方法为,计算经步骤1预处理后的图像的梯度图;再计算梯度图的距离函数图像;然后计算距离函数图像的外部约束和内部约束,得到约束图像;再对约束图像重构梯度图;最后通过分水岭算法,将重构后的梯度图分割,得到黑白二值化图,即完成了对预处理后的图像的轮廓提取。

[0012] 步骤3中图像压缩的具体方法为,

[0013] 3.1) 设经步骤2得到的二值化图像的长和宽的尺寸分别为 m 和 n ,长和宽的尺寸压缩比例分别为 m_1 和 n_1 , p 为要打画的画板的边长, p 的单位为毫米,根据 $m_1 = [m/(p/2)] + 1$ 和 $n_1 = [n/(p/2)] + 1$,即计算出长和宽的尺寸压缩比例;

[0014] 3.2) 设压缩小矩阵的大小为 $z \times z$,若 $m_1 > n_1$,则 z 为 m_1 ;若 $m_1 < n_1$,则 z 为 n_1 ;通过 m/z 和 n/z 的计算,分别得到余数 e 和 f ,则将该二值化图像分别裁掉 e 行和 f 列,得到裁剪后图像;

[0015] 3.3)通过 $s=(m-e)/z$ 和 $t=(n-f)/z$ 分别计算出 s 和 t ,则将步骤3.2)得到的裁剪后图像分割成宽为 s ,长为 t 的矩阵,该矩阵的元素再分割为 $z \times z$ 的小矩阵;

[0016] 3.4)若小矩阵内像素值为0的像素总数大于像素值为1的像素总数,则将该小矩阵设为0,若小矩阵内像素值为0的像素总数小于像素值为1的像素总数,则将该小矩阵设为1,最后形成的新矩阵即为压缩图像。

[0017] 步骤4中打画的具体方法为,对经步骤3处理后的压缩图像进行逐行扫描,若小矩阵的像素值为1,则该小矩阵所在位置处不打点;若小矩阵的像素值为0,则在该小矩阵所在位置处,通过打点装置在画板上打点,直到所有的小矩阵扫描且打点完毕,即完成原始图像的打画。

[0018] 本发明的有益效果是,集多种图像处理技术为一体,通过对图片的采集、处理和分析,将处理后的图像通过打点装置在画板上打出来;该方法能有效地提取图像的轮廓,而且相比于人力刻画,大大缩短了时间,提高了效率,解放了人力,实现对图像信息的采集,处理和分析,解决了现有人工打画方法效率低的问题。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0020] 本发明提供了一种基于图像处理技术的打画方法,具体按照以下步骤实施,

[0021] 步骤1,对原始图像进行预处理

[0022] 首先对原始图像进行灰度化处理得到灰度图像,原始图像包括彩色图片和线条图,通常灰度化后的图像含有大量的椒盐噪声,并且噪声较小;所以再对灰度图像用 3×3 模板的中值滤波器进行滤波处理;为了增强目标对象的特征,最后对滤波后的图像进行直方图均衡化处理,即完成了原始图像的预处理。

[0023] 对原始图像预处理,是因为图像在传输和存储过程中难免会受到某种程度的破坏和各种各样的噪声污染,导致图片丧失了本质或者偏离了人们的需求,因而就需要一系列的预处理操作来消除图像受到的影响。

[0024] 由实验可知,将图像中 $[0.2, 0.8]$ 之间的亮度值映射到 $[0, 1]$ 之间,直方图均衡化后的图像能得到较好的效果;由于光照强度的不同,导致图片内目标对象的特征不明显,不利于对图像进行轮廓提取,为了能更准确无误地提取出目标对象的轮廓,因此需要对图片进行规一化处理,改善由于光照等原因造成的特征不明显。

[0025] 步骤2,对经步骤1预处理后的图像进行轮廓提取

[0026] 计算经步骤1预处理后的图像的梯度图;再计算梯度图的距离函数图像;然后计算距离函数图像的外部约束和内部约束,得到约束图像;再对约束图像重构梯度图;最后通过分水岭算法,将重构后的梯度图分割,得到黑白二值化图,即完成了对预处理后的图像的轮廓提取。

[0027] 进行轮廓提取的目的就是以最少的像素点描述对象,因此对图像进行轮廓提取就显得非常重要,图像轮廓提取其实质就是对图像进行边缘检测,常用的边缘检测算子包括Roberts算子,Sobel算子,Prewitt算子,Canny算子等,利用这些算子计算时通常对噪音非常敏感,且容易丢失边缘信息,所以本发明选择的是分水岭算法。

[0028] 步骤3,将经步骤2轮廓提取后的图像进行压缩

[0029] 3.1) 设经步骤2得到的二值化图像的长和宽的尺寸分别为 m 个像素和 n 个像素,长和宽的尺寸压缩比例分别为 m_1 和 n_1 , p 为要打画的画板的边长, p 的单位为毫米;根据 $m_1 = [m/(p/2)]+1$ 和 $n_1 = [n/(p/2)]+1$,即计算出长和宽的尺寸压缩比例;

[0030] 3.2) 设压缩小矩阵的大小为 $z \times z$,若 $m_1 > n_1$,则 z 为 m_1 ;若 $m_1 < n_1$,则 z 为 n_1 ;通过 m/z 和 n/z 的计算,分别得到余数 e 和 f ,则将该二值化图像分别裁掉 e 行像素和 f 列像素,得到裁剪后图像;

[0031] 为了使图像压缩后不产生变形并且压缩后图像的大小不超过打画机画板的相对尺寸,所以分割矩阵的大小选取 m_1 和 n_1 中较大的数作为分割矩阵的长宽,

[0032] 3.3) 通过 $s = (m-e)/z$ 和 $t = (n-f)/z$ 分别计算出 s 和 t ,则将步骤3.2)得到的裁剪后图像分割成宽为 s 个像素,长为 t 个像素的矩阵,该矩阵的元素再分割为 $z \times z$ 的小矩阵;

[0033] 为了能够把要打印的图像分割成整数倍的矩阵,因此需要对打印图像的长和宽进行调整,通过 m/z 和 n/z 计算出余数 e 和 f , e 和 f 分别为要裁掉打印图像矩阵的像素行数和像素列数,因为 e 和 f 小于 z ,因此不会影响图像的整体内容。

[0034] 3.4) 若小矩阵内像素值为0的像素总数大于像素值为1的像素总数,则将该小矩阵设为0,若小矩阵内像素值为0的像素总数小于像素值为1的像素总数,则将该小矩阵设为1,最后形成的新矩阵即为压缩图像。

[0035] 步骤4,通过打点装置,将经步骤3得到的压缩图打到画板上,即完成对原始图像的打画。

[0036] 打画的具体方法为,

[0037] 对经步骤3处理后的压缩图像进行逐行扫描,若小矩阵的像素值为1,则该小矩阵所在位置处不打点;若小矩阵的像素值为0,则在该小矩阵所在位置处,通过打点装置在画板上打点,直到所有的小矩阵扫描且打点完毕,即完成原始图像的打画。

[0038] 实施例

[0039] 步骤1,首先对一个尺寸为420像素 \times 406像素的彩色图片进行灰度化处理得到其灰度图像;再对灰度图像用 3×3 模板的中值滤波器进行滤波处理;最后对滤波后的图像进行直方图均衡化处理,即完成了原始图像的预处理。

[0040] 步骤2,计算经步骤1预处理后的图像的梯度图;再对约束图像重构梯度图;最后通过分水岭算法,将重构后的梯度图分割,得到黑白二值化图,即完成了对预处理后的图像的轮廓提取。

[0041] 步骤3,将经步骤2轮廓提取后的图像进行压缩

[0042] 3.1) 经步骤2得到的二值化图像的长和宽的尺寸分别为420个像素和406个像素,画板的边长为350mm,则长的压缩比例为和宽的尺寸压缩比例均为3;

[0043] 3.2) 设压缩小矩阵的大小为 $z \times z$,则 $z = 3$, $e = 0$, $f = 1$,则将该二值化图像裁掉1列,得到裁剪后图像;

[0044] 3.3) 裁剪后图像分割成宽为140个像素,长为135个像素的矩阵,该矩阵的元素再分割为 3×3 的小矩阵;

[0045] 3.4) 若小矩阵内像素值为0的像素总数大于像素值为1的像素总数,则将该小矩阵设为0,若小矩阵内像素值为0的像素总数小于像素值为1的像素总数,则将该小矩阵设为1,最后形成的新矩阵即为压缩图像。

[0046] 步骤4,对经步骤3处理后的压缩图像进行逐行扫描,若小矩阵的像素值为1,则该小矩阵所在位置处不打点;若小矩阵的像素值为0,则在该小矩阵所在位置处,通过打点装置在画板上打点,直到所有的小矩阵扫描且打点完毕,即完成原始图像的打画。

[0047] 基于图像处理技术的打画方法,集多种图像处理技术为一体,通过对图片的采集、处理和分析,将处理后的图像通过打点装置在画板上打印出来;该方法能有效地提取图像的轮廓,而且相比于人力刻画,大大缩短了时间,提高了效率,解放了人力,实现对图像信息的采集,处理和分析,解决了现有人工打画方法效率低的问题。