



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120147193 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 13

(21) 申请号 202510226969.9

(22) 申请日 2025.02.27

(71) 申请人 内蒙古师范大学

地址 010020 内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区昭乌达路81号

(72) 发明人 董杰 李艳玲 郭浩林 杨承
白胡日查 王志伟(74) 专利代理机构 西安智科树知识产权代理事务
所(普通合伙) 61289
专利代理师 尹晓雪

(51) Int. Cl.

G06T 5/77 (2024.01)

G06F 16/583 (2019.01)

权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种古籍计算图像修复方法、终端设备及存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种古籍计算图像修复方法、终端设备及存储介质,涉及图像修复技术领域,本发明包括:步骤1.古籍破损区域分析、步骤2.古籍渗透特征分析和步骤3.古籍修复处理,本发明通过初步监测出纸张古籍所属各页的各破损区域,从而后续进行渗透图像修复时,能够无视这些破损区域,提高图像修复准确性,通过将纸张古籍所属各页进行像素点区间划分,从而得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点,并根据相邻页和背后页相关点对于本页的笔墨的影响,智能对各像素点的灰度值进行调节,并将异常像素点从各像素点组成区域中剔除,从而保障古籍的笔墨的还原,提高图像修复的准确性。

步骤1.古籍破损区域分析

步骤2.古籍渗透特征分析

步骤3.古籍修复处理

1. 一种古籍计算图像修复方法,其特征在于,包括:

步骤1. 古籍破损区域分析:获取纸张古籍所属各页在目标颜色背景下和在各颜色背景下的图像,并分析纸张古籍所属各页的各破损区域;

步骤2. 古籍渗透特征分析:分析纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像;

步骤3. 古籍修复处理:将纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像发送至管理人员。

2. 根据权利要求1所述的一种古籍计算图像修复方法,其特征在于,所述分析纸张古籍所属各页的各破损区域,其具体分析方法为:

依据纸张古籍所属各页在各颜色背景下的图像,通过灰度变换,提取纸张古籍所属各页在各颜色背景下的图像的各像素点的灰度值;

从本地数据库获取目标颜色背景、各颜色背景的灰度值,若纸张古籍所属某页在各颜色背景下的图像的某像素点的灰度值均与各颜色背景的灰度值相同,则将纸张古籍所属该页在目标颜色背景下的图像的该像素点标记为破损像素点,从而筛选纸张古籍所属各页在目标颜色背景下的图像的各破损像素点;

若纸张古籍所属某页在目标颜色背景下的图像的某破损像素点与另一个破损像素点相邻,则将该破损像素点与另一个破损像素点合并为一个待分析区域,并且若有其他某破损像素点与此待分析区域相邻,则将其他该破损像素点合并至此待分析区域,从而得到纸张古籍所属各页的各待分析区域及其破损像素点数量;

从本地数据库获取破损像素点数量阈值,若纸张古籍所属某页的某待分析区域得破损像素点数量大于破损像素点数量阈值,则将该待分析区域标记为破损区域,从而筛选纸张古籍所属各页的各破损区域。

3. 根据权利要求2所述的一种古籍计算图像修复方法,其特征在于,所述分析纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像,其具体分析方法为:

将纸张古籍所属各页在目标颜色背景下的图像去除各破损区域后的图像标记为目标图像,从而获得纸张古籍所属各页的目标图像,并通过灰度变换,获取纸张古籍所属各页的目标图像的各像素点的灰度值,并提取纸张古籍所属各页的相邻页的目标图像的各像素点的灰度值和背面页的目标图像的各像素点的灰度值;

从本地数据库获取各目标灰度值区间,分析得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域及其各像素点,并据此分析纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点的灰度目标值;

若纸张古籍所属某页的目标图像在某目标灰度值区间的某像素点组成区域的某像素点的灰度目标值不包含于该目标灰度值区间内,则将该像素点标记为异常像素点,反之,则将该像素点标记为正常像素点,从而筛选纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各异常像素点和各正常像素点;

从本地数据库获取页面背景灰度值,将其做为纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各异常像素点的灰度值,从纸张古籍所属各页的目标图像中剔除各目标灰度值区间的各像素点,并将其余像素点标记为纸张古籍所属各页的各背景像素点,将页面背景灰度值做为纸张古籍所属各页的各背景像素点的灰度值;

将纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各正常

像素点的灰度目标值做为在进行渗透淡化处理后的图像对应像素点的灰度值；

综上,处理得到纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像。

4.根据权利要求3所述的一种古籍计算图像修复方法,其特征在于,所述分析纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点的灰度目标值,其具体分析方法为:

从本地数据库获取纸张古籍所属各页的各像素点的相邻像素点和背面像素点;

依据纸张古籍所属各页的目标图像的各像素点的灰度值,提取纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点的灰度值、相邻像素点的灰度值和背面像素点的灰度值,进而提取纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度值、相邻像素点的灰度值和背面像素点的灰度值;

计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度异常系数;

计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度目标值,并据此计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各第二层像素点的灰度异常系数,以此类推,直到计算得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点的灰度目标值。

5.根据权利要求4所述的一种古籍计算图像修复方法,其特征在于,所述计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度异常系数,其具体分析方法为:

依据纸张古籍所属各页的目标图像的各像素点的灰度值,提取纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点与相邻像素点相邻的各像素点的灰度值,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的相关像素点灰度危害系数 β_{xinr} 和背面像素点灰度危害系数 ϵ_{xinr} ,其中 x 表示为各页的编号, $x=1,2,\dots,y$, y 为大于2的正整数, i 表示为各目标灰度值区间的编号, $i=1,2,\dots,j$, j 为大于2的正整数, n 表示为各像素点组成区域的编号, $n=1,2,\dots,m$, m 为大于2的正整数, r 表示为各最外层像素点的编号, $r=1,2,\dots,s$, s 为大于2的正整数;

依据纸张古籍所属各页的目标图像的各像素点的灰度值,提取纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的各比对像素点的灰度值,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的比对像素点异常系数 ϕ_{xinr} ;

依据纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度值 a_{xinr} 、相邻像素点的灰度值 b_{xinr} 和背面像素点的灰度值 c_{xinr} ,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的

$$\text{灰度异常系数 } \varphi_{xinr} = \phi_{xinr} * \ln \left(\beta_{xinr} * e^{\frac{b_{xinr} - a_{xinr}}{a_{xinr}}} + \delta_{xinr} * e^{\frac{c_{xinr} - a_{xinr}}{a_{xinr}}} \right).$$

6.根据权利要求5所述的一种古籍计算图像修复方法,其特征在于,所述计算纸张古籍

所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的相关像素点灰度危害系数和背面像素点灰度危害系数,其具体计算方法为:

依据纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点与相邻像素点相邻的各像素点的灰度值 d_{xinrp} ,其中 p 表示为相邻像素点相邻的各像素点的编号, $p=1,2,\dots,q$, q 为大于2的正整数,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的相邻像素点灰度危害系数

$$\beta_{xinr} = e^{\frac{b_{xinr} - \frac{1}{q+1} * \left(\sum_{p=1}^q (d_{xinrp}) + b_{xinr} \right)}{\frac{1}{q+1} * \left(\sum_{p=1}^q (d_{xinrp}) + b_{xinr} \right)}} \quad \text{其中} e \text{ 表示为自然常数, } q \text{ 为相邻像素点相邻的像素点的数量;}$$

的数量;

同理计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的背面像素点灰度危害系数。

7. 根据权利要求5所述的一种古籍计算图像修复方法,其特征在于,所述计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的比对像素点异常系数,其具体计算方法为:

依据纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的各比对像素点的灰度值 f_{xinrt} ,其中 t 表示为各比对像素点的编号, $t=1,2,\dots,w$, w 为大于2的正整数,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各

$$\phi_{xinr} = \frac{1}{\frac{a_{xinr} - \frac{1}{w} * \sum_{t=1}^w f_{xinrt}}{\frac{1}{w} * \sum_{t=1}^w f_{xinrt}}} \quad \text{其中 } w \text{ 为比对像素点的数量。}$$

为比对像素点的数量。

8. 根据权利要求4所述的一种古籍计算图像修复方法,其特征在于,所述计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度目标值,其具体计算方法为:

从本地数据库获取各灰度异常系数区间对应的灰度下降值,映射得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度下降值,将纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度值减去灰度下降值,从而计算得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度目标值。

9. 一种终端设备,其特征在于,包括存储器及处理器,所述存储器中储存有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述处理器执行如权利要求1-8中任一项所述的一种古籍计算图像修复方法的步骤。

10. 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权利要求1-8中任一项所述的一种古籍计算图像修复方法的步骤。

一种古籍计算图像修复方法、终端设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及图像修复技术领域,具体涉及一种古籍计算图像修复方法、终端设备及存储介质。

背景技术

[0002] 传统的古籍修复主要依靠人工方式,然而,人工修复速度慢、效率低,且难以保证修复结果的一致性,此外,对于一些大面积的损坏或复杂的图像问题,人工修复的难度较大,相比之下,数字化修复可以将古籍转化为电子数据,方便长期保存和广泛传播,因此,对于古籍进行图像修复进行研究是很有必要的。

[0003] 现有技术如公告号为:CN117893709A的发明专利申请公开的文物数字化展示方法及系统,其方法包括:采集文物的多重点云,通过计算累积变换矩阵,进行点云配准,得到整合点云;将整合点云划分成一系列方块点云,提取等值面并生成三维曲面,对三维曲面进行离散化,构建三维网格模型;计算三维网格模型中各点的阴影因子,确定阴影区域;基于文物表面材质和颜色,计算表面反射分量和折射率,确定表面细节;基于文物表面,结合阴影区域以及表面细节,构建最终文物数字化图像。

[0004] 现有技术如公告号为:CN118014903A的发明专利申请公开的图像修复方法、设备及计算机可读介质,其方法包括:单独提取图像中的文本内容进行文本内容的修正,将其应用于古籍图像修复时,可以对诗词等古籍中的特定文本类型进行修正,从而有效的复原文字错漏的问题,同时在重新生成图像时,利用了交叉注意力机制,结合了文本的位置、内容以及输入图像的特征,使得修复后的图像可以在复原文字错漏、提高清晰度的同时,保持与输入图像相同的图像风格,从而更加有效的实现图像修复。

[0005] 针对上述方案可见,目前的古籍图像修复技术,对于古籍受到背面页和相邻页的影响进行分析缺乏一定的关注,纸张古籍在原先撰写时,由于书写受力不均等问题,笔墨往往不均匀,且在长期保存过程中,由于水分等原因,笔墨会向外渗透,导致古籍各页面逐渐模糊,并且除了本页的笔墨有影响外,相邻页和背面页对应点的笔墨如果过重的情况下,同样也会导致本页相应点的出现渗透的问题,从而导致古籍的页面模糊的问题,如果不考虑其他页面对于单页的影响,则会降低古籍图像修复的准确度。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供的一种古籍计算图像修复方法、终端设备及存储介质,解决了背景技术中存在的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:本发明第一方面提供一种古籍计算图像修复方法,包括:步骤1.古籍破损区域分析:获取纸张古籍所属各页在目标颜色背景下和在各颜色背景下的图像,并分析纸张古籍所属各页的各破损区域。

[0008] 步骤2.古籍渗透特征分析:分析纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像。

[0009] 步骤3.古籍修复处理:将纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像发送至管理负责人。

[0010] 本发明第二方面提供一种终端设备,包括存储器及处理器,所述存储器中储存有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述处理器执行如所述的一种古籍计算图像修复方法的步骤。

[0011] 本发明第三方面提供一种存储介质,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任一项所述的一种古籍计算图像修复方法的步骤。

[0012] 本发明的有益效果在于:(1)本发明的步骤1.古籍破损区域分析,通过初步监测出纸张古籍所属各页的各破损区域,从而后续进行渗透图像修复时,能够无视这些破损区域,提高图像修复准确性。

[0013] (2)本发明的步骤2.古籍渗透特征分析,通过将纸张古籍所属各页进行像素点区间划分,从而得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点,并根据相邻页和背后页相关点对于本页的笔墨的影响,智能对各像素点的灰度值进行调节,并将异常像素点从各像素点组成区域中剔除,从而保障古籍的笔墨的还原,提高图像修复的准确性。

[0014] (3)本发明的步骤3.古籍修复处理,通过将修复后的图像发送至负责人,保障古籍的数字化保存。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1为本发明的方法流程示意图。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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,都属于本发明保护的范围。

[0018] 参照图1所示,本发明第一方面提供一种古籍计算图像修复方法,包括:步骤1.古籍破损区域分析:获取纸张古籍所属各页在目标颜色背景下和在各颜色背景下的图像,并分析纸张古籍所属各页的各破损区域。

[0019] 在一个具体实施例中,所述获取纸张古籍所属各页在目标颜色背景下和在各颜色背景下的图像,其具体获取方法为:通过智能机器人,将背景发光板放置于纸张古籍所属各页的背面页,并通过摄像头获取纸张古籍所属各页在目标颜色背景下和在各颜色背景下的图像。

[0020] 在本发明的具体实施例,所述分析纸张古籍所属各页的各破损区域,其具体分析方法为:依据纸张古籍所属各页在各颜色背景下的图像,通过灰度变换,提取纸张古籍所属

各页在各颜色背景下的图像的各像素点的灰度值。

[0021] 从本地数据库获取目标颜色背景、各颜色背景的灰度值,若纸张古籍所属某页在各颜色背景下的图像的某像素点的灰度值均与各颜色背景的灰度值相同,则将纸张古籍所属该页在目标颜色背景下的图像的该像素点标记为破损像素点,从而筛选纸张古籍所属各页在目标颜色背景下的图像的各破损像素点。

[0022] 需要说明的是,所述本地数据库,用于存储目标颜色背景、各颜色背景的灰度值、破损像素点数量阈值、各目标灰度值区间、页面背景灰度值、纸张古籍所属各页的各像素点的相邻像素点和背面像素点、各灰度异常系数区间对应的灰度下降值。

[0023] 若纸张古籍所属某页在目标颜色背景下的图像的某破损像素点与另一个破损像素点相邻,则将该破损像素点与另一个破损像素点合并为一个待分析区域,并且若有其他某破损像素点与此待分析区域相邻,则将其其他该破损像素点合并至此待分析区域,从而得到纸张古籍所属各页的各待分析区域及其破损像素点数量。

[0024] 从本地数据库获取破损像素点数量阈值,若纸张古籍所属某页的某待分析区域得破损像素点数量大于破损像素点数量阈值,则将该待分析区域标记为破损区域,从而筛选纸张古籍所属各页的各破损区域。

[0025] 本发明的步骤1.古籍破损区域分析,通过初步监测出纸张古籍所属各页的各破损区域,从而后续进行渗透图像修复时,能够无视这些破损区域,提高图像修复准确性。

[0026] 步骤2.古籍渗透特征分析:分析纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像。

[0027] 在本发明的具体实施例,所述分析纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像,其具体分析方法为:将纸张古籍所属各页在目标颜色背景下的图像去除各破损区域后的图像标记为目标图像,从而获得纸张古籍所属各页的目标图像,并通过灰度变换,获取纸张古籍所属各页的目标图像的各像素点的灰度值,并提取纸张古籍所属各页的相邻页的目标图像的各像素点的灰度值和背面页的目标图像的各像素点的灰度值。

[0028] 需要说明的是,与纸张古籍所属各页在同一纸张上的页面为背面页,与纸张古籍所属各页在相邻页面却不在同一纸张上的页面为相邻页。

[0029] 从本地数据库获取各目标灰度值区间,分析得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域及其各像素点,并据此分析纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点的灰度目标值。

[0030] 若纸张古籍所属某页的目标图像在某目标灰度值区间的某像素点组成区域的某像素点的灰度目标值不包含于该目标灰度值区间内,则将该像素点标记为异常像素点,反之,则将该像素点标记为正常像素点,从而筛选纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各异常像素点和各正常像素点。

[0031] 从本地数据库获取页面背景灰度值,将其做为纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各异常像素点的灰度值,从纸张古籍所属各页的目标图像中剔除各目标灰度值区间的各像素点,并将其余像素点标记为纸张古籍所属各页的各背景像素点,将页面背景灰度值做为纸张古籍所属各页的各背景像素点的灰度值。

[0032] 将纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各正常像素点的灰度目标值做为在进行渗透淡化处理后的图像对应像素点的灰度值。

[0033] 综上,处理得到纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像。

[0034] 在一个具体实施例中,所述分析得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域及其各像素点,其具体分析方法为:依据纸张古籍所属各页的目标图像的各像素点的灰度值,映射得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点,并依据纸张古籍所属各页的各待分析区域的方法,同理分析得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域及其各像素点。

[0035] 在本发明的具体实施例,所述分析纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点的灰度目标值,其具体分析方法为:从本地数据库获取纸张古籍所属各页的各像素点的相邻像素点和背面像素点。

[0036] 需要说明的是,纸张古籍所属某页的某像素点的相邻像素点为相邻页与该页对应像素点,背面像素点为背面页与该页对应像素点。

[0037] 依据纸张古籍所属各页的目标图像的各像素点的灰度值,提取纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点的灰度值、相邻像素点的灰度值和背面像素点的灰度值,进而提取纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度值、相邻像素点的灰度值和背面像素点的灰度值。

[0038] 计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度异常系数。

[0039] 计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度目标值,并据此计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各第二层像素点的灰度异常系数,以此类推,直到计算得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点的灰度目标值。

[0040] 需要说明的是,本发明依次对纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各层的各像素点逐步进行计算,并将上一层的计算结果影响下一层的计算结果,从而保障图像修复的准确性。

[0041] 还需要说明的是,所述各最外层像素点,为在纸张古籍所属某页的目标图像在某目标灰度值区间的某像素点组成区域中,与非该像素点组成区域的其他像素点有接触的各像素点,所述各第二层像素点,为在纸张古籍所属该页的目标图像在该目标灰度值区间的该像素点组成区域中与最外层像素点有接触的各像素点,并以此类推得到各第三层像素点、各第四层像素点等等。

[0042] 在本发明的具体实施例,所述计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度异常系数,其具体分析方法为:依据纸张古籍所属各页的目标图像的各像素点的灰度值,提取纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点与相邻像素点相邻的各像素点的灰度值,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的相关像素点灰度危害系数 β_{xinr} 和背面像素点灰度危害系数 ϵ_{xinr} ,其中x表示为各页的编号, $x=1,2,\dots,y$,y为大于2的正整数,i表示为各目标灰度值区间的编号, $i=1,2,\dots,j$,j为大于2的正整数,n表示为各像素点组成区域的编号, $n=1,2,\dots,m$,m为大于

2的正整数,r表示为各最外层像素点的编号, $r=1,2,\dots,s$,s为大于2的正整数。

[0043] 依据纸张古籍所属各页的目标图像的各像素点的灰度值,提取纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的各比对像素点的灰度值,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的比对像素点异常系数 ϕ_{xinr} 。

[0044] 需要说明的是,所述纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的各比对像素点,为与纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点在本页相邻的像素点。

[0045] 依据纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度值 a_{xinr} 、相邻像素点的灰度值 b_{xinr} 和背面像素点的灰度值 c_{xinr} ,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度异常系数

$$[0046] \quad \phi_{xinr} = \phi_{xinr} * \ln \left(\beta_{xinr} * e^{\frac{b_{xinr} - a_{xinr}}{a_{xinr}}} + \delta_{xinr} * e^{\frac{c_{xinr} - a_{xinr}}{a_{xinr}}} \right)。$$

[0047] 在本发明的具体实施例,所述计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的相关像素点灰度危害系数和背面像素点灰度危害系数,其具体计算方法为:依据纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点与相邻像素点相邻的各像素点的灰度值 d_{xinrp} ,其中p表示为相邻像素点相邻的各像素点的编号, $p=1,2,\dots,q$,q为大于2的正整数,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的

$$\text{相邻像素点灰度危害系数} \quad \beta_{xinr} = e^{\frac{b_{xinr} - \frac{1}{q+1} * \left(\sum_{p=1}^q (d_{xinrp}) + b_{xinr} \right)}{\frac{1}{q+1} * \left(\sum_{p=1}^q (d_{xinrp}) + b_{xinr} \right)}} \quad \text{其中} e \text{表示为自然常数,} q \text{为}$$

相邻像素点相邻的像素点的数量。

[0048] 同理计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的背面像素点灰度危害系数。

[0049] 在本发明的具体实施例,所述计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的比对像素点异常系数,其具体计算方法为:依据纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的各比对像素点的灰度值 f_{xinrt} ,其中t表示为各比对像素点的编号, $t=1,2,\dots,w$,w为大于2的正整数,计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组

$$\text{成区域的各最外层像素点的比对像素点异常系数} \quad \phi_{xinr} = \frac{1}{e^{\frac{a_{xinr} - \frac{1}{w} * \sum_{t=1}^w f_{xinrt}}{\frac{1}{w} * \sum_{t=1}^w f_{xinrt}}}} \quad \text{其中} w \text{为比}$$

对像素点的数量。

[0050] 在本发明的具体实施例,所述计算纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度目标值,其具体计算方法为:从本地数据库获取各灰度异常系数区间对应的灰度下降值,映射得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度下降值,将纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度值减去灰度下降值,从而计算得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各最外层像素点的灰度目标值。

[0051] 需要说明的是,灰度异常系数越大,对应的灰度下降值越大,并由工作人员进行设定。

[0052] 本发明的步骤2.古籍渗透特征分析,通过将纸张古籍所属各页进行像素点区间划分,从而得到纸张古籍所属各页的目标图像在各目标灰度值区间的各像素点组成区域的各像素点,并根据相邻页和背后页相关点对于本页的笔墨的影响,智能对各像素点的灰度值进行调节,并将异常像素点从各像素点组成区域中剔除,从而保障古籍的笔墨的还原,提高图像修复的准确性。

[0053] 步骤3.古籍修复处理:将纸张古籍所属各页在进行渗透淡化处理后的图像发送至管理负责人。

[0054] 本发明的步骤3.古籍修复处理,通过将修复后的图像发送至负责人,保障古籍的数字化保存。

[0055] 本发明第二方面提供一种终端设备,包括存储器及处理器,所述存储器中储存有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述处理器执行如所述的一种古籍计算图像修复方法的步骤。

[0056] 本发明第三方面提供一种存储介质,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任一项所述的一种古籍计算图像修复方法的步骤。

[0057] 以上内容仅仅是对本发明的构思所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的构思或者超越本发明所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

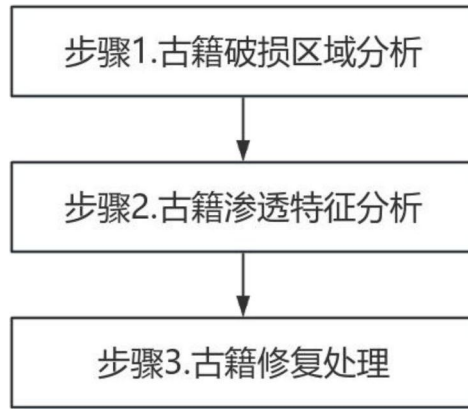


图1