



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106469436 A

(43) 申请公布日 2017. 03. 01

(21) 申请号 201510505819. 8

(22) 申请日 2015. 08. 17

(71) 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号

(72) 发明人 毛水江

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) 11201

代理人 张大威

(51) Int. Cl.

G06T 5/00(2006. 01)

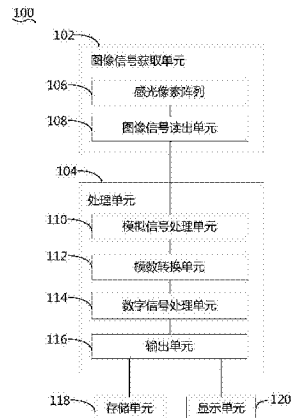
权利要求书3页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

图像去噪系统及图像去噪方法

(57) 摘要

在本发明公开的图像去噪系统中, 图像信号获取单元获取及输出图像信号。处理单元对图像信号进行预处理得到图像数据, 且对图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到当前像素点的 SOBEL 算子, 并对当前像素点的 SOBEL 算子进行校正, 并根据校正后的 SOBEL 算子判断当前像素点是否需进行去噪处理。若是, 处理单元计算当前像素点周围的像素点的平均像素值, 并利用平均像素值及校正后的 SOBEL 算子对当前像素点进行去噪处理。若否, 处理单元判断图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。上述图像去噪系统在对图像进行去噪的同时能够尽可能地保留图像细节, 提高图像信噪比水平。本发明还公开了一种图像去噪方法。



1. 一种图像去噪系统,其特征在于,包括:

图像信号获取单元,该图像信号获取单元用于获取及输出图像信号;及

处理单元,该处理单元用于接收该图像信号并对该图像信号进行预处理得到图像数据,且对该图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子,并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正,并根据校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理;

若是,该处理单元用于计算该当前像素点周围的像素点的平均像素值,并利用该平均像素值及该校正后的 SOBEL 算子对该当前像素点进行去噪处理;

若否,该处理单元用于判断该图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

2. 如权利要求 1 所述的图像去噪系统,其特征在于,该处理单元用于以该当前像素点为中心,构造 $n \times n$ 像素矩阵,并利用该 $n \times n$ 像素矩阵对该当前像素点进行 SOBEL 算子计算,其中 n 为正奇数且 n 大于 1。

3. 如权利要求 1 所述的图像去噪系统,其特征在于,该处理单元用于根据以下公式获取该校正后的 SOBEL 算子:

$$C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL > TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL \leq TH) \end{cases}$$

其中,TH 为设定值,C_SOBEL_T 为该校正后的 SOBEL 算子,C_SOBEL 为校正前的该 SOBEL 算子;

若该校正后的 SOBEL 算子等于该设定值,该处理单元用于判断该当前像素点无需进行去噪处理;

若该校正后的 SOBEL 算子等于校正前的该 SOBEL 算子,该处理单元用于判断该当前像素点需进行去噪处理。

4. 如权利要求 3 所述的图像去噪系统,其特征在于,该处理单元用于根据以下公式对该当前像素点进行去噪处理:

$$AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T * A) / TH + (TH - C_SOBEL_T) * AVER / TH,$$

其中,AVER_SOBEL 表示去噪后的该当前像素点的像素值,A 表示去噪前的该当前像素点的像素值,AVER 表示该平均像素值。

5. 如权利要求 1 所述的图像去噪系统,其特征在于,该图像信号获取单元包括:

感光像素阵列,该感光像素阵列用于将光信号转换为该图像信号;及

图像信号读出单元,该图像信号读出单元用于控制该感光像素阵列将该光信号转换为该图像信号,并输出该图像信号。

6. 如权利要求 5 所述的图像去噪系统,其特征在于,该处理单元包括:

模拟信号处理单元,该模拟信号处理单元用于接收该图像信号读出单元输出的该图像信号,并输出经处理后的该图像信号;

模数转换单元,该模数转换单元用于将该模拟信号处理单元输出的该图像信号转换为数字化的该图像数据;

数字信号处理单元,该数字信号处理单元用于对该图像数据中的该当前像素点进行

SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子,并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正,并根据该校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理;

若是,该数字信号处理单元用于计算该平均像素值,并利用该平均像素值及该校正后的 SOBEL 算子对该当前像素点进行去噪处理;

若否,该数字信号处理单元用于判断该图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理;及

输出单元,该输出单元用于输出经去噪处理后的该图像数据。

7. 一种图像去噪方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:图像信号获取单元获取及输出图像信号;及

S2:处理单元接收该图像信号并对该图像信号进行预处理得到图像数据,且对该图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子,并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正,并根据校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理,若是,进入步骤 S3,若否,进入步骤 S4;

S3:该处理单元计算该当前像素点周围的像素点的平均像素值,并利用该平均像素值及该校正后的 SOBEL 算子对该当前像素点进行去噪处理;

S4:该处理单元判断该图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

8. 如权利要求 7 所述的图像去噪方法,其特征在于,步骤 S1 包括:该处理单元以该当前像素点为中心,构造 $n \times n$ 像素矩阵,并利用该 $n \times n$ 像素矩阵对该当前像素点进行 SOBEL 算子计算,其中 n 为正奇数且 n 大于 1。

9. 如权利要求 7 所述的图像去噪方法,其特征在于,步骤 S1 包括:该处理单元根据以下公式获取该校正后的 SOBEL 算子:

$$C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL > TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL \leq TH) \end{cases}$$

其中,TH 为设定值,C_SOBEL_T 为该校正后的 SOBEL 算子,C_SOBEL 为校正前的该 SOBEL 算子;

若该校正后的 SOBEL 算子等于该设定值,该处理单元判断该当前像素点无需进行去噪处理,之后进入步骤 S4;

若该校正后的 SOBEL 算子等于校正前的该 SOBEL 算子,该处理单元判断该当前像素点需进行去噪处理,之后进入步骤 S3。

10. 如权利要求 9 所述的图像去噪方法,其特征在于,步骤 S3 包括:该处理单元根据以下公式对该当前像素点进行去噪处理:

$$AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T * A) / TH + (TH - C_SOBEL_T) * AVER / TH,$$

其中,AVER_SOBEL 表示去噪后的该当前像素点的像素值,A 表示去噪前的该当前像素点的像素值,AVER 表示该平均像素值。

11. 如权利要求 7 所述的图像去噪方法,其特征在于,该图像信号获取单元包括感光像素阵列及图像信号读出单元;

步骤 S1 包括:

该感光像素阵列将光信号转换为该图像信号 ;及

该图像信号读出单元控制该感光像素阵列将该光信号转换为该图像信号,并输出该图像信号。

12. 如权利要求 11 所述的图像去噪方法,其特征在于,该处理单元包括模拟信号处理单元、模数转换单元、数字信号处理单元及输出单元 ;

进行预处理的步骤包括 :

该模拟信号处理单元接收该图像信号读出单元输出的该图像信号,并输出经处理后的该图像信号,该模数转换单元将该模拟信号处理单元输出的该图像信号转换为数字化的该图像数据 ;

步骤 S2 包括 :

该数字信号处理单元对该图像数据中的该当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子,并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正,并根据该校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理,若是,进入步骤 S3,若否,进入步骤 S4 ;
及

步骤 S3 包括 :该输出单元输出经去噪处理后的该图像数据。

图像去噪系统及图像去噪方法

技术领域

[0001] 本发明涉及于图像处理领域,更具体而言,涉及一种图像去噪系统及一种图像去噪方法。

背景技术

[0002] 近年来图像传感器发展迅速,在销量不断攀升的同时对于图像的质量要求也越来越高,其中最重要的指标之一就是信噪比。受硬件、环境和人为的影响,图像中必然会存有噪声及各种杂讯,从而很大程度上影响了图像的细节,最终影响图像质量。相应的,各种去噪方法陆续涌现出来,如局部自适应去噪、基于方差去噪、小波变换去噪、中值滤波去噪等等。

[0003] 如前所述,现有的图像去噪方法包括局部自适应去噪、基于方差去噪、小波变换去噪、中值滤波去噪等等。去噪时要注意,一方面由于噪声处在高频区域,容易和图像细节混淆,在去噪的同时带来细节的损失,使得图像变得模糊;另一方面,某些去噪算法(如小波边缘去噪)运算量太大,实现较复杂,不适合用于近年来低成本设计的 CMOS 和 CCD 等图像传感器电路中。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明需要提供一种图像去噪系统及一种图像去噪方法。

[0005] 一种图像去噪系统,包括图像信号获取单元及处理单元。该图像信号获取单元用于获取及输出图像信号。该处理单元用于接收该图像信号,并对该图像信号进行预处理得到图像数据,且对该图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子,并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正,并根据校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理。若是,该处理单元用于计算该当前像素点周围的像素点的平均像素值,并利用该平均像素值及该校正后的 SOBEL 算子对该当前像素点进行去噪处理。若否,该处理单元用于判断该图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

[0006] 上述图像去噪系统通过 SOBEL 算子能比较准确地区分图像的细节和平坦区域,对于细节处,不进行去噪处理,对于平坦区域,进行去噪处理。故,上述图像去噪系统在对图像进行去噪的同时能够尽可能地保留图像细节,提高图像信噪比水平,而且,上述图像去噪系统简单易于实现,基本上不会增加图像传感器的面积。

[0007] 在一个实施方式中,该处理单元用于以该当前像素点为中心,构造 $n * n$ 像素矩阵,并利用该 $n * n$ 像素矩阵对该当前像素点进行 SOBEL 算子计算,其中 n 为正奇数且 n 大于 1。

[0008] 在一个实施方式中,该处理单元用于根据以下公式获取该校正后的 SOBEL 算子:

$$[0009] \quad C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL > TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL \leq TH) \end{cases}$$

[0010] 其中, TH 为设定值, C_SOBEL_T 为该校正后的 SOBEL 算子, C_SOBEL 为校正前的该 SOBEL 算子;

[0011] 若该校正后的 SOBEL 算子等于该设定值, 该处理单元用于判断该当前像素点无需进行去噪处理;

[0012] 若该校正后的 SOBEL 算子等于校正前的该 SOBEL 算子, 该处理单元用于判断该当前像素点需进行去噪处理。

[0013] 在一个实施方式中, 该处理单元用于根据以下公式对该当前像素点进行去噪处理: $AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T * A) / TH + (TH - C_SOBEL_T) * AVER / TH$,

[0014] 其中, AVER_SOBEL 表示去噪后的该当前像素点的像素值, A 表示去噪前的该当前像素点的像素值, AVER 表示该平均像素值。

[0015] 在一个实施方式中, 该图像信号获取单元包括感光像素阵列及图像信号读出单元。该感光像素阵列用于将光信号转换为该图像信号。该图像信号读出单元用于控制该感光像素阵列将该光信号转换为该图像信号, 并输出该图像信号。

[0016] 在一个实施方式中, 该处理单元包括模拟信号处理单元、模数转换单元、数字信号处理单元及输出单元。该模拟信号处理单元用于对该图像信号进行处理。该模数转换单元用于将该模拟信号处理单元输出的该图像信号转换为数字化的该图像数据。该数字信号处理单元用于对该图像数据中的该当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子, 并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正, 并根据该校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理。若是, 该数字信号处理单元用于计算该平均像素值, 并利用该平均像素值及该校正后的 SOBEL 算子对该当前像素点进行去噪处理。若否, 该数字信号处理单元用于判断该图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。该输出单元用于输出经去噪处理后的该图像数据。

[0017] 一种图像去噪方法, 包括以下步骤:

[0018] S1: 图像信号获取单元获取及输出图像信号; 及

[0019] S2: 处理单元接收该图像信号并对该图像信号进行预处理得到图像数据, 且对该图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子, 并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正, 并根据校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理, 若是, 进入步骤 S3, 若否, 进入步骤 S4;

[0020] S3: 该处理单元计算该当前像素点周围的像素点的平均像素值, 并利用该平均像素值及该校正后的 SOBEL 算子对该当前像素点进行去噪处理;

[0021] S4: 该处理单元判断该图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

[0022] 在一个实施方式中, 步骤 S1 包括: 该处理单元用于以该当前像素点为中心, 构造 $n * n$ 像素矩阵, 并利用该 $n * n$ 像素矩阵对该当前像素点进行 SOBEL 算子计算, 其中 n 为正奇数且 n 大于 1。

[0023] 在一个实施方式中, 步骤 S1 包括该处理单元根据以下公式获取该校正后的 SOBEL

算子：

$$[0024] \quad C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL > TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL \leq TH) \end{cases}$$

[0025] 其中，TH 为设定值，C_SOBEL_T 为该校正后的 SOBEL 算子，C_SOBEL 为校正前的该 SOBEL 算子；

[0026] 若该校正后的 SOBEL 算子等于该设定值，该处理单元判断该当前像素点无需进行去噪处理，之后进入步骤 S4；

[0027] 若该校正后的 SOBEL 算子等于校正前的该 SOBEL 算子，该处理单元判断该当前像素点需进行去噪处理，之后进入步骤 S3。

[0028] 在一个实施方式中，步骤 S3 包括：该处理单元根据以下公式对该当前像素点进行去噪处理：

$$[0029] \quad AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T * A) / TH + (TH - C_SOBEL_T) * AVER / TH,$$

[0030] 其中，AVER_SOBEL 表示去噪后的该当前像素点的像素值，A 表示去噪前的该当前像素点的像素值，AVER 表示该平均像素值。

[0031] 在一个实施方式中，该图像信号获取单元包括感光像素阵列及图像信号读出单元；

[0032] 步骤 S1 包括：

[0033] 该感光像素阵列将光信号转换为该图像信号；及

[0034] 该图像信号读出单元控制该感光像素阵列将该光信号转换为该图像信号，并输出该图像信号。

[0035] 在一个实施方式中，该处理单元包括模拟信号处理单元、模数转换单元、数字信号处理单元及输出单元；

[0036] 进行预处理的步骤包括：

[0037] 该模拟信号处理单元接收该图像信号读出单元输出的该图像信号，并输出经处理后的该图像信号，该模数转换单元将该模拟信号处理单元输出的该图像信号转换为数字化的该图像数据；

[0038] 步骤 S2 包括：

[0039] 该数字信号处理单元对该图像数据中的该当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子，并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正，并根据该校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理，若是，进入步骤 S3，若否，进入步骤 S4；及

[0040] 步骤 S3 包括：该输出单元输出经去噪处理后的该图像数据。

[0041] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0042] 本发明的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将

变得明显和容易理解,其中:

[0043] 图 1 是本发明较佳实施方式的图像去噪系统的模块示意图;

[0044] 图 2 是本发明较佳实施方式的图像去噪系统所用的像素矩阵的示意图;

[0045] 图 3 是本发明较佳实施方式的图像去噪系统所用的 SOBEL 水平矩阵的示意图;

[0046] 图 4 是本发明较佳实施方式的图像去噪系统所用的 SOBEL 垂直矩阵的示意图;及

[0047] 图 5 是本发明较佳实施方式的图像去噪方法的流程示意图。

具体实施方式

[0048] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0049] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0050] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0051] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设定进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设定之间的关系。此外,本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0052] 请参阅图 1,本发明较佳实施方式的图像去噪系统 100 包括图像信号获取单元 102 及处理单元 104。本实施方式的图像去噪系统 100 可适用于 CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor, 互补金属氧化物半导体) 和 CCD (Charge-coupled Device, 电荷耦合元件) 图像传感器电路中。

[0053] 该图像信号获取单元 102 用于获取及输出图像信号。具体地,本实施方式中,图像信号获取单元 102 包括感光像素阵列 106 及图像信号读出单元 108。

[0054] 该感光像素阵列 106 用于将光信号转换为该图像信号。例如,感光像素阵列 106 可为 CMOS 像素阵列或 CCD 像素阵列。该感光像素阵列 106 包括多个感光像素点,该多个感光像素点沿相互垂直的两个方向排列以形成感光像素阵列 106。

[0055] 该图像信号读出单元 108 连接该感光像素阵列 106。该图像信号读出单元 108 用于控制该感光像素阵列 106 将该光信号转换为该图像信号,并输出该图像信号。例如,图像信号读出单元 108 为积分图像信号读出单元,用于控制当前图像帧的感光像素阵列 106 逐行进行复位和读出。

[0056] 该处理单元 104 用于接收该图像信号并对该图像信号进行预处理得到图像数据，且对该图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子，并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正，并根据校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理。若是，该处理单元 104 用于计算该当前像素点周围的像素点的平均像素值，并利用该平均像素值及该校正后的 SOBEL 算子对该当前像素点进行去噪处理。若否，该处理单元 104 用于判断该图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

[0057] 具体地，图像信号获取单元 102 输出的图像信号一般为模拟图像信号，处理单元 104 先要对该模拟图像信号数字化，然后得到数字化后的图像数据并对该图像数据进行处理。因此，本实施方式中，处理单元 104 包括模拟信号处理单元 110、模数转换单元 112、数字信号处理单元 114 及输出单元 116。

[0058] 该模拟信号处理单元 110 用于接收该图像信号读出单元 108 输出的该图像信号，并输出经处理后的该图像信号，例如，模拟信号处理单元 110 对作为模拟信号的图像信号进行例如调制、滤波及放大等必要的处理以获取图像信号的特征参数。

[0059] 该模数转换单元 112 用于将该模拟信号处理单元 110 输出的该图像信号转换为数字化的图像数据。该数字化后的图像数据一般是未进行去噪处理的图像数据。

[0060] 该数字信号处理单元 114 用于对该图像数据中的该当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子，并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正，并根据校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理。若是，该数字信号处理单元 114 用于计算该平均像素值，并利用该平均像素值及该校正后的 SOBEL 算子对该当前像素点进行去噪处理。若否，该数字信号处理单元 114 用于判断该图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

[0061] 具体地，该数字信号处理单元 114 以该当前像素点为中心，构造 $n * n$ 像素矩阵，并利用该 $n * n$ 像素矩阵对该当前像素点进行 SOBEL 算子计算，其中 n 为正奇数且 n 大于 1。本实施方式中， $n = 3$ ，即 $3 * 3$ 像素矩阵。为方便说明，对 $3 * 3$ 像素矩阵中的像素点进行编号，如图 2 所示，并将当前像素点设为位于像素矩阵中间的像素点 A22。

[0062] 同时，数字信号处理单元 114 结合 SOBEL 水平矩阵及 SOBEL 垂直矩阵进行 SOBEL 算子计算。图 3 显示作为一个例子的 SOBEL 水平矩阵，图 4 显示作为一个例子的 SOBEL 垂直矩阵。

[0063] 因此，当前像素点 A22 的 SOBEL 算子由以下公式计算，并以此来衡量当前像素点的去噪强度大小：

$$[0064] \quad C_SOBEL = (A11+2 * A12+A13)-(A31+2 * A32+A33)+(A11+2 * A21+A31)-(A13+2 * A23+A33)$$

[0065] 其中， C_SOBEL 为该当前像素点 A22 的 SOBEL 算子， $A11$ 表示像素点 A11 的像素值， $A12$ 表示像素点 A12 的像素值， $A13$ 表示像素点 A13 的像素值， $A31$ 表示像素点 A31 的像素值， $A32$ 表示像素点 A32 的像素值， $A33$ 表示像素点 A33 的像素值， $A21$ 表示像素点 A21 的像素值， $A23$ 表示像素点 A23 的像素值。

[0066] 得到当前像素点 A22 的 SOBEL 算子之后，数字信号处理单元 114 对该 SOBEL 算子进行校正，具体地，数字信号处理单元 114 用于根据以下公式获取该校正后的 SOBEL 算子：

$$[0067] \quad C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL > TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL \leq TH) \end{cases}$$

[0068] 其中, TH 为设定值,可根据经验值确定,较佳地, TH = 96, C_SOBEL_T 为该校正后的 SOBEL 算子, C_SOBEL 为校正前的该 SOBEL 算子。

[0069] 对于 C_SOBEL_T = TH 的当前像素点 A22, 数字信号处理单元 114 判断该当前像素点 A22 为边缘像素点, 可无需进行去噪处理。

[0070] 对于 C_SOBEL_T = C_SOBEL 的当前像素点 A22, 数字信号处理单元 114 判断该当前像素点 A22 需进行去噪处理。

[0071] 去噪处理的具体方法是: 数字信号处理单元 114 用于计算当前像素点 A22 周围的像素点的平均像素值。本实施方式中, 当前像素点 A22 周围的像素点有 8 个, 分别为像素点 A11、A12、A13、A21、A23、A31、A32 及 A33, 因此, 平均像素值

$$[0072] \quad AVER = (A11+A12+A13+A21+A23+A31+A32+A33)/8。$$

[0073] 数字信号处理单元 114 利用平均像素值及校正后的 SOBEL 算子根据以下公式对当前像素点 A22 进行去噪处理:

$$[0074] \quad AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T * A) / TH + (TH - C_SOBEL_T) * AVER / TH,$$

[0075] 其中, AVER_SOBEL 表示去噪后的当前像素点 A22 的像素值, A 表示去噪前的该当前像素点 A22 的像素值, 本实施方式中, A = A22, AVER 表示该平均像素值。

[0076] 在得到去噪后的当前像素点 A22 的像素值后, 数字信号处理单元 114 将该去噪后的当前像素点 A22 的像素值覆盖当前像素点 A22。

[0077] 若该当前像素点 A22 无需进行去噪处理, 数字信号处理单元 114 对图像数据中的下一像素点判断是否需进行去噪处理以完成图像数据的所有像素点的处理。例如, 数字信号处理单元 114 以 3 * 3 像素矩阵向后或向下滑动以对图像数据中的像素点从左至右进行扫描一一处理。

[0078] 该输出单元 116 用于输出经去噪处理后的该图像数据, 例如, 输出单元 116 可将经去噪处理后的图像数据输出至存储单元 118 及 / 或显示单元 120 以作存储及 / 或显示的用途。

[0079] 需要指出的是, 上述像素点的像素值如在亮度去噪的情况下, 是指像素点的灰度值; 如在色彩去噪的情况下, 是指像素点的 R 通道 (红色通道)、G 通道 (绿色通道) 和 B (蓝色通道) 通道的平均值。

[0080] 综上所述, 上述图像去噪系统 100 通过 SOBEL 算子能比较准确地区分图像的细节 (如边缘) 和平坦区域 (SOBEL 算子较小的像素点), 对于细节处, 不进行去噪处理, 对于平坦区域, 进行去噪处理。故, 上述图像去噪系统 100 在对图像进行去噪的同时能够尽可能地保留图像细节, 提高图像信噪比水平, 而且, 上述图像去噪系统简单易于实现, 基本上不会增加图像传感器的面积。

[0081] 请参图 5, 本发明较佳实施方式提供一种图像去噪方法。该图像去噪方法可由以上实施方式的图像去噪系统 100 实现。该图像去噪方法包括以下步骤:

[0082] S1: 图像信号获取单元 102 获取及输出图像信号; 及

[0083] S2:处理单元 104 接收该图像信号并对该图像信号进行预处理得到图像数据,且对该图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子,并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正,并根据校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理,若是,进入步骤 S3,若否,进入步骤 S4;

[0084] S3:该处理单元 104 计算该当前像素点周围的像素点的平均像素值,并利用该平均像素值及该校正后的 SOBEL 算子对该当前像素点进行去噪处理;

[0085] S4:该处理单元 104 判断该图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

[0086] 在步骤 S1 中,具体地,本实施方式中,图像信号获取单元 102 包括感光像素阵列 106 及图像信号读出单元 108。

[0087] 该感光像素阵列 106 用于将光信号转换为该图像信号。例如,感光像素阵列 106 可为 CMOS 像素阵列或 CCD 像素阵列。该感光像素阵列 106 包括多个感光像素点,该多个感光像素点沿相互垂直的两个方向排列以形成感光像素阵列 106。

[0088] 该图像信号读出单元 108 连接该感光像素阵列 106。该图像信号读出单元 108 用于控制该感光像素阵列 106 将该光信号转换为该图像信号,并输出该图像信号。例如,图像信号读出单元 108 为积分图像信号读出单元,用于控制当前图像帧的感光像素阵列 106 逐行进行复位和读出。

[0089] 在步骤 S2 中,图像信号获取单元 102 输出的图像信号一般为模拟图像信号,处理单元 104 先要对模拟图像信号数字化,然后得到数字化后的图像数据并对该图像数据进行处理。因此,本实施方式中,处理单元 104 包括模拟信号处理单元 110、模数转换单元 112、数字信号处理单元 114 及输出单元 116。

[0090] 进行预处理的步骤包括:该模拟信号处理单元 110 接收该图像信号读出单元 108 输出的该图像信号,并输出经处理后的该图像信号,该模数转换单元 112 将该模拟信号处理单元 110 输出的该图像信号转换为数字化的图像数据。例如,模拟信号处理单元 110 对作为模拟信号的图像信号进行例如调制、滤波及放大等必要的处理以获取图像信号的特征参数。该数字化后的图像数据一般是未进行去噪处理的图像数据。

[0091] 该数字信号处理单元 114 对该图像数据中的该当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到该当前像素点的 SOBEL 算子,并对该当前像素点的 SOBEL 算子进行校正,并根据校正后的 SOBEL 算子判断该当前像素点是否需进行去噪处理。若是,进入步骤 S3。若否,进入步骤 S4。

[0092] 具体地,该数字信号处理单元 114 以该当前像素点为中心,构造 $n * n$ 像素矩阵,并利用该 $n * n$ 像素矩阵对该当前像素点进行 SOBEL 算子计算,其中 n 为正奇数且 n 大于 1。本实施方式中, $n = 3$,即 $3 * 3$ 像素矩阵。为方便说明,对 $3 * 3$ 像素矩阵中的像素点进行编号,如图 2 所示,并将当前像素点设为位于像素矩阵中间的像素点 A22。

[0093] 同时,数字信号处理单元 114 结合 SOBEL 水平矩阵及 SOBEL 垂直矩阵进行 SOBEL 算子计算。图 3 显示作为一个例子的 SOBEL 水平矩阵,图 4 显示作为一个例子的 SOBEL 垂直矩阵。

[0094] 因此,当前像素点 A22 的 SOBEL 算子由以下公式计算,并以此来衡量当前像素点的去噪强度大小:

[0095] $C_SOBEL = (A11+2 * A12+A13)-(A31+2 * A32+A33)+(A11+2 * A21+A31)-(A13+2$

* A23+A33)

[0096] 其中, C_SOBEL 为该当前像素点 A22 的 SOBEL 算子, A11 表示像素点 A11 的像素值, A12 表示像素点 A12 的像素值, A13 表示像素点 A13 的像素值, A31 表示像素点 A31 的像素值, A32 表示像素点 A32 的像素值, A33 表示像素点 A33 的像素值, A21 表示像素点 A21 的像素值, A23 表示像素点 A23 的像素值。

[0097] 得到当前像素点 A22 的 SOBEL 算子之后, 数字信号处理单元 114 对该 SOBEL 算子进行校正, 具体地, 数字信号处理单元 114 用于根据以下公式获取该校正后的 SOBEL 算子:

$$[0098] \quad C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL > TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL \leq TH) \end{cases}$$

[0099] 其中, TH 为设定值, 可根据经验值确定, 较佳地, TH = 96, C_SOBEL_T 为该校正后的 SOBEL 算子, C_SOBEL 为校正前的该 SOBEL 算子。

[0100] 对于 C_SOBEL_T = TH 的当前像素点 A22, 数字信号处理单元 114 判断该当前像素点 A22 为边缘像素点, 可无需进行去噪处理, 之后进入步骤 S4。

[0101] 对于 C_SOBEL_T = C_SOBEL 的当前像素点 A22, 数字信号处理单元 114 判断该当前像素点 A22 需进行去噪处理, 之后进入步骤 S3。

[0102] 在步骤 S3 中, 去噪处理的具体方法是: 数字信号处理单元 114 用于计算当前像素点 A22 周围的像素点的平均像素值。本实施方式中, 当前像素点 A22 周围的像素点有 8 个, 分别为像素点 A11、A12、A13、A21、A23、A31、A32 及 A33, 因此, 平均像素值

$$[0103] \quad AVER = (A11+A12+A13+A21+A23+A31+A32+A33)/8。$$

[0104] 数字信号处理单元 114 利用平均像素值及校正后的 SOBEL 算子根据以下公式对当前像素点 A22 进行去噪处理:

$$[0105] \quad AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T * A)/TH + (TH - C_SOBEL_T) * AVER/TH,$$

[0106] 其中, AVER_SOBEL 表示去噪后的当前像素点 A22 的像素值, A 表示去噪前的该当前像素点 A22 的像素值, 本实施方式中, A = A22, AVER 表示该平均像素值。

[0107] 在得到去噪后的当前像素点 A22 的像素值后, 数字信号处理单元 114 将该去噪后的当前像素点 A22 的像素值覆盖当前像素点 A22。

[0108] 该输出单元 116 输出经去噪处理后的该图像数据, 例如, 输出单元 116 可将经去噪处理后的图像数据输出至存储单元 118 及 / 或显示单元 120 以作存储及 / 或显示的用途。

[0109] 在步骤 S4 中, 即该当前像素点 A22 无需进行去噪处理时, 数字信号处理单元 114 对图像数据中的下一像素点判断是否需进行去噪处理以完成图像数据的所有像素点的处理。例如, 数字信号处理单元 114 以 3 * 3 像素矩阵向后或向下滑动以对图像数据中的像素点从左至右进行行扫描一一处理。

[0110] 综上所述, 上述图像去噪方法通过 SOBEL 算子能比较准确地区分图像的细节 (如边缘) 和平坦区域 (SOBEL 算子较小的像素点), 对于细节处, 不进行去噪处理, 对于平坦区域, 进行去噪处理。故, 上述图像去噪方法在对图像进行去噪的同时能够尽可能地保留图像细节, 提高图像信噪比水平, 而且, 上述图像去噪方法简单易于实现, 基本上不会增加图像传感器的面积。

[0111] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式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方式或示例中。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方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0112] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0113] 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。

[0114] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0118] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

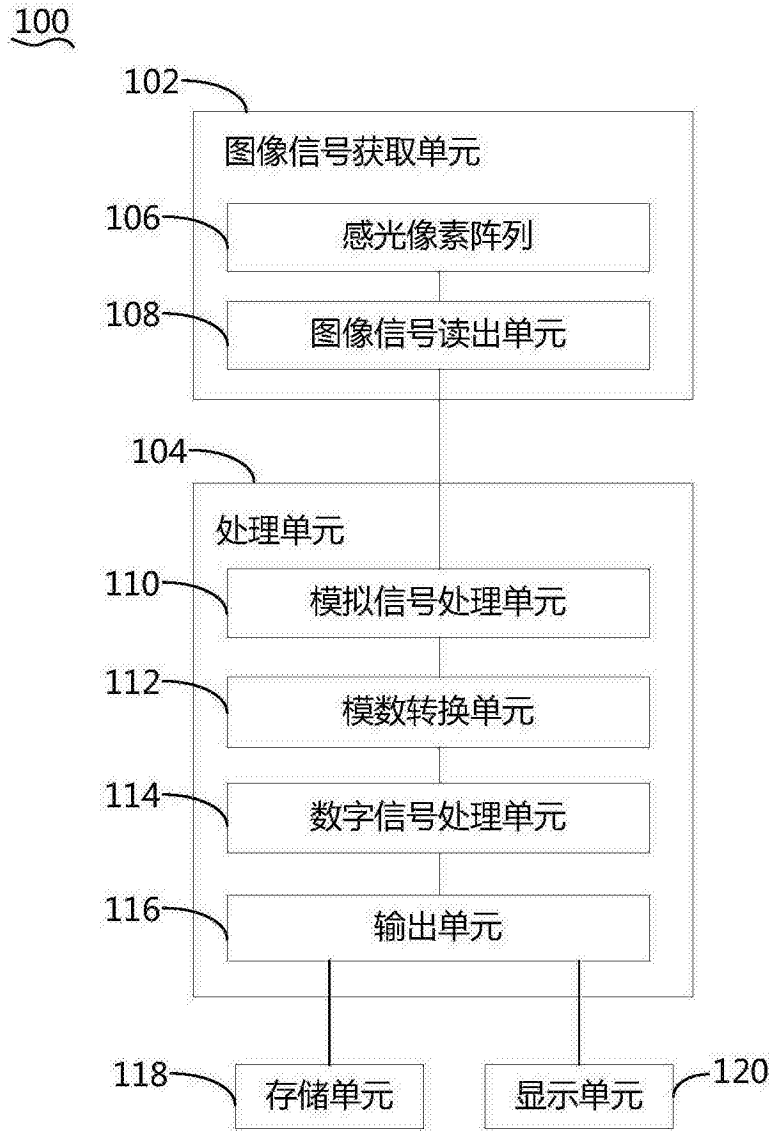


图 1

A11	A12	A13
A21	A22	A23
A31	A32	A33

图 2

1	2	1
-1	-2	-1

图 3

1		-1
2		-2
1		-1

图 4

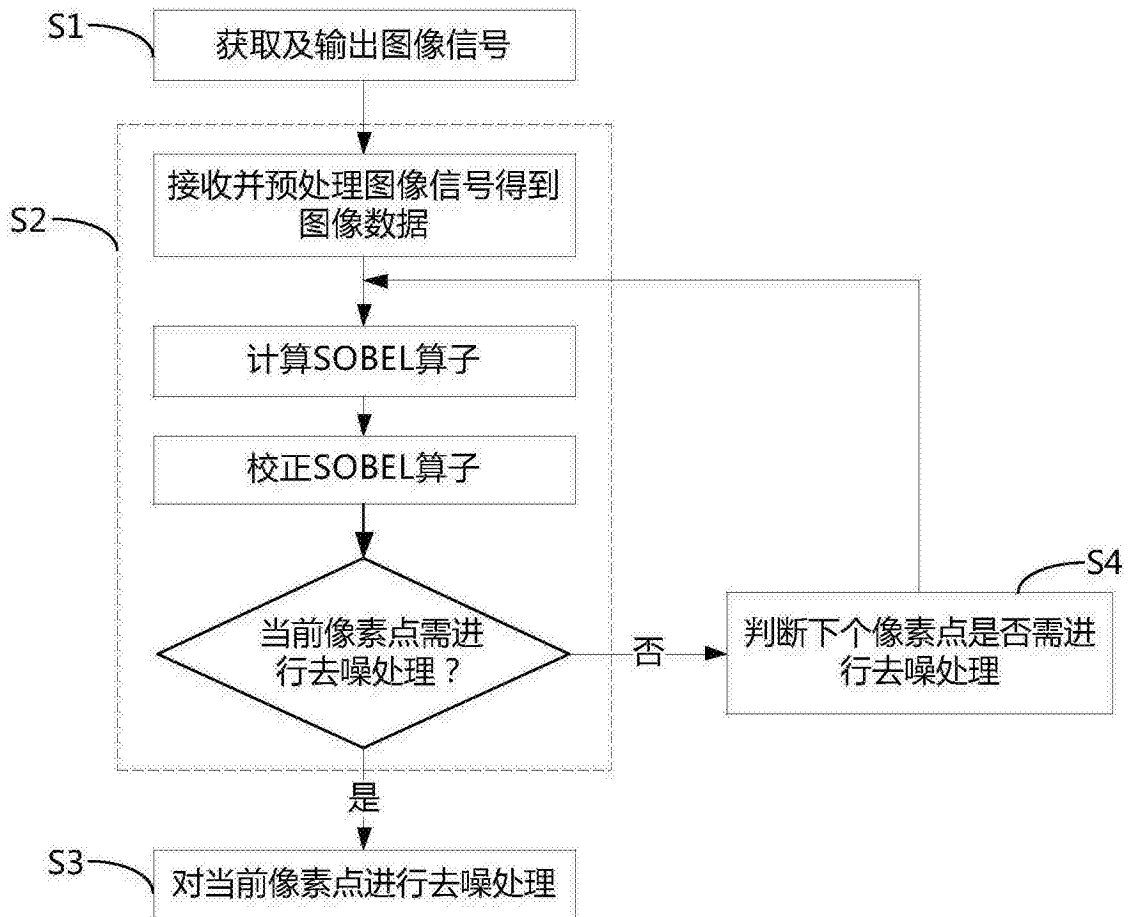


图 5