



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113191977 A

(43) 申请公布日 2021.07.30

(21) 申请号 202110479890.9

G06T 7/187 (2017.01)

(22) 申请日 2021.04.30

(71) 申请人 南京慧链和信数字信息科技研究院有限公司

地址 210008 江苏省南京市中国(江苏)自由贸易试验区南京片区研创园基因大厦B座23层

(72) 发明人 邹健 童洋洋

(74) 专利代理机构 合肥锦辉利标专利代理事务所(普通合伙) 34210

代理人 陈道升

(51) Int. Cl.

G06T 5/00 (2006.01)

G06T 7/00 (2017.01)

G06T 7/11 (2017.01)

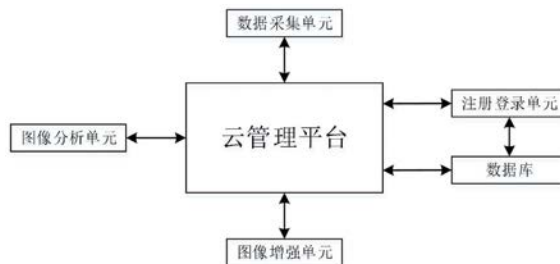
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统,涉及图像增强技术领域,解决了现有技术中不能够对图像准确进行问题区域判定导致图像增强工作强度增大的技术问题,通过数据采集单元采集图像并在采集图像过程中,对环境进行实时分析检测,将采集区域的边界进行限定,并将边界内的采集区域标记为图像采集区域,随后将采集区域划分若干个子区域,并对子区域进行环境分析;通过公式获取到子区域内的环境分析系数Xi,将子区域内的环境分析系数Xi与环境分析系数阈值进行比较;对监测区域进行环境监测,从而判断采集的图像是否正常,提高了图像采集的工作效率,减少图像质量不符导致采集工作成本提高。



1. 一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统,其特征在於,包括数据采集单元、图像分析单元、图像增强单元、云管理平台、注册登录单元以及数据库;

所述数据采集单元用于采集图像并在采集图像过程中,对环境进行实时分析检测,生成图像分析信号并将对应子区域内的图像与图像分析信号发送至图像分析单元;

所述图像分析单元接收到图像分析信号和对应子区域的图像后,对图像进行分析,具体分析过程如下:

步骤SS1:将环境异常的子区域内采集的图像标记为待分析图像,随后对待分析图像进行检测,对待分析图像进行边界处理,将待分析图像的边界进行亮度分析,将待分析图像边界周边环境亮度设定为低界限亮度,随后将待分析图像边界亮度与低界限亮度进行差值计算,若其差值 $>0$ ,则判定待分析图像边界亮度合格,反之,则判定待分析图像边界亮度不合格,并将待分析图像边界亮度进行调节;

步骤SS2:将边界处理后的待分析图像进行像素分析,将待分析图像在水平方向上的像素点数量标记为 $X$ ,垂直方向上的像素点数量标记为 $Y$ ,随后将待分析图像构建为 $X \times Y$ 的像素矩阵,通过矩阵中水平像素点数量 $X$ 与垂直方向像素点数量 $Y$ 进行乘法运算获取到待分析图像的像素值;

步骤SS3:将待分析图像的像素矩阵进行分区域检测,即像素矩阵中以四个像素点为单位,通过排列组合获取到像素矩阵中所有的分区域,并将分区域的像素值与待分析图像的像素值进行比较,若分区域的像素值 $<$ 待分析图像的像素值,则判定对应分区域的像素不合格,并将对应分区域标记为不合格区域,随后将所有不合格分区域进行比较获取到不合格分区域之间重叠区域标记为问题区域,并将问题区域对应的像素点标记为问题像素点,随后将问题像素点与问题区域一同发送至图像增强单元。

2. 根据权利要求1所述的一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统,其特征在於,数据采集单元具体分析检测过程如下:

步骤S1:将采集区域的边界进行限定,并将边界内的采集区域标记为图像采集区域,随后将采集区域划分若干个子区域,将子区域标记为 $i$ , $i=1,2,\dots,n$ , $n$ 为正整数,并对子区域进行环境分析;

步骤S2:获取到子区域内环境中的能见度、每分钟降雨量以及全天光照强度变化浮动差值,并将子区域内环境中的能见度、每分钟降雨量以及全天光照强度变化浮动差值分别标记为 $NJ_i$ 、 $JY_i$ 以及 $GZ_i$ ;通过公式 $X_i = \beta (NJ_i \times a_1 + JY_i \times a_2 + GZ_i \times a_3) e^{a_1 + a_2 + a_3}$ 获取到子区域内的环境分析系数 $X_i$ ,其中, $a_1$ 、 $a_2$ 以及 $a_3$ 均为比例系数,且 $a_1 > a_2 > a_3 > 0$ , $e$ 为自然常数,且 $\beta$ 为误差修正因子,取值为1.23;

步骤S3:将子区域内的环境分析系数 $X_i$ 与环境分析系数阈值进行比较:

若子区域内的环境分析系数 $X_i \geq$ 环境分析系数阈值,则判定对应子区域的环境异常,生成图像分析信号并将对应子区域内的图像与图像分析信号发送至图像分析单元;

若子区域内的环境分析系数 $X_i <$ 环境分析系数阈值,则判定对应子区域的环境正常,并将对应子区域标记为环境正常子区域,生成图像正常信号并将图像正常信号发送至管理人员的手机终端。

3. 根据权利要求1所述的一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统,其特征在於,所述图像增强单元接收到问题像素点与问题区域后,对问题区域进行图像增强,

具体增强过程如下：

通过图像内问题像素点获取到问题区域在图像内的所属位置，将各个问题区域对应的像素点进行拉伸，通过拉伸将像素点的数值进行增长，且数值增长后的像素点对应的区域像素 $\geq$ 待分析图像的像素值，则判定图像增强成功，反之，则判定图像增强失败，随后统计待分析图像中的问题区域的数量，当其数量为0时，则将对应图像标记为完好图像，并将完好图像发送至数据库进行储存。

4. 根据权利要求1所述的一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统，其特征在于，所述注册登录单元用于管理人员和操作人员通过手机终端提交管理人员信息和操作人员信息，并将注册成功的管理人员信息和操作人员信息发送至数据库进行保存，管理人员信息包括管理人员的姓名、年龄、入职时间以及本人实名认证的手机号码，操作人员信息包括操作人员的姓名、年龄、入职时间以及本人实名认证的手机号码。

## 一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像增强技术领域,具体为一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统。

### 背景技术

[0002] 图像增强是将原来不清晰的图像变得清晰或强调某些感兴趣的特征,抑制不感兴趣的特征,使之改善图像质量、丰富信息量,加强图像判读和识别效果的图像处理方法;在借鉴国外相对成熟理论体系和技术应用体系的条件下,国内的增强技术和应用也有了很大的发展;

[0003] 但是在现有技术中,不能够对图像准确进行问题区域判定,导致图像增强工作强度增大,针对上述的技术缺陷,现提出一种解决方案。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就在于提出一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统,通过数据采集单元采集图像并在采集图像过程中,对环境进行实时分析检测,将采集区域的边界进行限定,并将边界内的采集区域标记为图像采集区域,随后将采集区域划分若干个子区域,并对子区域进行环境分析;获取到子区域内环境中的能见度、每分钟降雨量以及全天光照强度变化浮动差值,通过公式获取到子区域内的环境分析系数 $X_i$ ,将子区域内的环境分析系数 $X_i$ 与环境分析系数阈值进行比较;对监测区域进行环境监测,从而判断采集的图像是否正常,提高了图像采集的工作效率,减少图像质量不符导致采集工作成本提高。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0006] 一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统,包括数据采集单元、图像分析单元、图像增强单元、云管理平台、注册登录单元以及数据库;

[0007] 所述数据采集单元用于采集图像并在采集图像过程中,对环境进行实时分析检测,生成图像分析信号并将对应子区域内的图像与图像分析信号发送至图像分析单元;

[0008] 所述图像分析单元接收到图像分析信号和对应子区域的图像后,对图像进行分析,具体分析过程如下:

[0009] 步骤SS1:将环境异常的子区域内采集的图像标记为待分析图像,随后对待分析图像进行检测,对待分析图像进行边界处理,将待分析图像的边界进行亮度分析,将待分析图像边界周边环境亮度设定为低界限亮度,随后将待分析图像边界亮度与低界限亮度进行差值计算,若其差值 $>0$ ,则判定待分析图像边界亮度合格,反之,则判定待分析图像边界亮度不合格,并将待分析图像边界亮度进行调节;

[0010] 步骤SS2:将边界处理后的待分析图像进行像素分析,将待分析图像在水平方向上的像素点数量标记为 $X$ ,垂直方向上的像素点数量标记为 $Y$ ,随后将待分析图像构建为 $X \times Y$ 的像素矩阵,通过矩阵中水平像素点数量 $X$ 与垂直方向像素点数量 $Y$ 进行乘法运算获取到待

分析图像的像素值；

[0011] 步骤SS3:将待分析图像的像素矩阵进行分区域检测,即像素矩阵中以四个像素点为单位,通过排列组合获取到像素矩阵中所有的分区域,并将分区域的像素值与待分析图像的像素值进行比较,若分区域的像素值<待分析图像的像素值,则判定对应分区域的像素不合格,并将对应分区域标记为不合格区域,随后将所有不合格分区域进行比较获取到不合格分区域之间重叠区域标记为问题区域,并将问题区域对应的像素点标记为问题像素点,随后将问题像素点与问题区域一同发送至图像增强单元。

[0012] 进一步的,数据采集单元具体分析检测过程如下:

[0013] 步骤S1:将采集区域的边界进行限定,并将边界内的采集区域标记为图像采集区域,随后将采集区域划分若干个子区域,将子区域标记为*i*, $i=1,2,\dots,n$ ,*n*为正整数,并对子区域进行环境分析;

[0014] 步骤S2:获取到子区域内环境中的能见度、每分钟降雨量以及全天光照强度变化浮动差值,并将子区域内环境中的能见度、每分钟降雨量以及全天光照强度变化浮动差值分别标记为*N<sub>Ji</sub>*、*JY<sub>i</sub>*以及*GZ<sub>i</sub>*;通过公式 $X_i = \beta (N_{Ji} \times a_1 + JY_i \times a_2 + GZ_i \times a_3) e^{a_1 + a_2 + a_3}$ 获取到子区域内的环境分析系数*X<sub>i</sub>*,其中,*a<sub>1</sub>*、*a<sub>2</sub>*以及*a<sub>3</sub>*均为比例系数,且 $a_1 > a_2 > a_3 > 0$ ,*e*为自然常数,且 $\beta$ 为误差修正因子,取值为1.23;

[0015] 步骤S3:将子区域内的环境分析系数*X<sub>i</sub>*与环境分析系数阈值进行比较:

[0016] 若子区域内的环境分析系数*X<sub>i</sub>*≥环境分析系数阈值,则判定对应子区域的环境异常,生成图像分析信号并将对应子区域内的图像与图像分析信号发送至图像分析单元;

[0017] 若子区域内的环境分析系数*X<sub>i</sub>*<环境分析系数阈值,则判定对应子区域的环境正常,并将对应子区域标记为环境正常子区域,生成图像正常信号并将图像正常信号发送至管理人员的手机终端。

[0018] 进一步的,所述图像增强单元接收到问题像素点与问题区域后,对问题区域进行图像增强,具体增强过程如下:

[0019] 通过图像内问题像素点获取到问题区域在图像内的所属位置,将各个问题区域对应的像素点进行拉伸,通过拉伸将像素点的数值进行增长,且数值增长后的像素点对应的区域像素≥待分析图像的像素值,则判定图像增强成功,反之,则判定图像增强失败,随后统计待分析图像中的问题区域的数量,当其数量为0时,则将对应图像标记为完好图像,并将完好图像发送至数据库进行储存。

[0020] 进一步的,所述注册登录单元用于管理人员和操作人员通过手机终端提交管理人员信息和操作人员信息,并将注册成功的管理人员信息和操作人员信息发送至数据库进行保存,管理人员信息包括管理人员的姓名、年龄、入职时间以及本人实名认证的手机号码,操作人员信息包括操作人员的姓名、年龄、入职时间以及本人实名认证的手机号码。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0022] 1、本发明中,通过数据采集单元采集图像并在采集图像过程中,对环境进行实时分析检测,将采集区域的边界进行限定,并将边界内的采集区域标记为图像采集区域,随后将采集区域划分若干个子区域,并对子区域进行环境分析;获取到子区域内环境中的能见度、每分钟降雨量以及全天光照强度变化浮动差值,通过公式获取到子区域内的环境分析系数*X<sub>i</sub>*,将子区域内的环境分析系数*X<sub>i</sub>*与环境分析系数阈值进行比较;对监测区域进行环

境监测,从而判断采集的图像是否正常,提高了图像采集的工作效率,减少图像质量不符导致采集工作成本提高;

[0023] 2、本发明中,通过图像分析单元接收到图像分析信号和对应子区域的图像后,对图像进行分析,将环境异常的子区域内采集的图像标记为待分析图像,随后对待分析图像进行检测,对待分析图像进行边界处理,将边界处理后的待分析图像进行像素分析,将待分析图像的像素矩阵进行分区域检测,即像素矩阵中以四个像素点为单位,通过排列组合获取到像素矩阵中所有的分区域,并将分区域的像素值与待分析图像的像素值进行比较;对图像的像素点进行分析,通过排列组合并将求重叠区域,准确判断出问题图像的区域,并对该区域进行增强,提高了图像增强的准确性,同时降低了图像增强的成本并提高了图像的增强的工作效率。

### 附图说明

[0024] 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;

[0025] 图1为本发明的原理框图。

### 具体实施方式

[0026] 下面将结合实施例对本发明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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 如图1所示,一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统,包括数据采集单元、图像分析单元、图像增强单元、云管理平台、注册登录单元以及数据库;

[0028] 注册登录单元用于管理人员和操作人员通过手机终端提交管理人员信息和操作人员信息,并将注册成功的管理人员信息和操作人员信息发送至数据库进行保存,管理人员信息包括管理人员的姓名、年龄、入职时间以及本人实名认证的手机号码,操作人员信息包括操作人员的姓名、年龄、入职时间以及本人实名认证的手机号码;

[0029] 数据采集单元用于采集图像并在采集图像过程中,对环境进行实时分析检测,具体分析检测过程如下:

[0030] 步骤S1:将采集区域的边界进行限定,并将边界内的采集区域标记为图像采集区域,随后将采集区域划分若干个子区域,将子区域标记为 $i$ , $i=1,2,\dots,n$ , $n$ 为正整数,并对子区域进行环境分析;

[0031] 步骤S2:获取到子区域内环境中的能见度、每分钟降雨量以及全天光照强度变化浮动差值,并将子区域内环境中的能见度、每分钟降雨量以及全天光照强度变化浮动差值分别标记为 $NJ_i$ 、 $JY_i$ 以及 $GZ_i$ ;通过公式 $X_i = \beta (NJ_i \times a_1 + JY_i \times a_2 + GZ_i \times a_3) e^{a_1 + a_2 + a_3}$ 获取到子区域内的环境分析系数 $X_i$ ,其中, $a_1$ 、 $a_2$ 以及 $a_3$ 均为比例系数,且 $a_1 > a_2 > a_3 > 0$ , $e$ 为自然常数,且 $\beta$ 为误差修正因子,取值为1.23;

[0032] 步骤S3:将子区域内的环境分析系数 $X_i$ 与环境分析系数阈值进行比较:

[0033] 若子区域内的环境分析系数 $X_i \geq$ 环境分析系数阈值,则判定对应子区域的环境异常,生成图像分析信号并将对应子区域内的图像与图像分析信号发送至图像分析单元;

[0034] 若子区域内的环境分析系数 $X_i <$ 环境分析系数阈值,则判定对应子区域的环境正常,并将对应子区域标记为环境正常子区域,生成图像正常信号并将图像正常信号发送至管理人员的手机终端;

[0035] 图像分析单元接收到图像分析信号和对应子区域的图像后,对图像进行分析,具体分析过程如下:

[0036] 步骤SS1:将环境异常的子区域内采集的图像标记为待分析图像,随后对待分析图像进行检测,对待分析图像进行边界处理,将待分析图像的边界进行亮度分析,将待分析图像边界周边环境亮度设定为低界限亮度,随后将待分析图像边界亮度与低界限亮度进行差值计算,若其差值 $>0$ ,则判定待分析图像边界亮度合格,反之,则判定待分析图像边界亮度不合格,并将待分析图像边界亮度进行调节;

[0037] 步骤SS2:将边界处理后的待分析图像进行像素分析,将待分析图像在水平方向上的像素点数量标记为 $X$ ,竖直方向上的像素点数量标记为 $Y$ ,随后将待分析图像构建为 $X \times Y$ 的像素矩阵,通过矩阵中水平像素点数量 $X$ 与竖直方向像素点数量 $Y$ 进行乘法运算获取到待分析图像的像素值;

[0038] 步骤SS3:将待分析图像的像素矩阵进行分区域检测,即像素矩阵中以四个像素点为单位,通过排列组合获取到像素矩阵中所有的分区域,并将分区域的像素值与待分析图像的像素值进行比较,若分区域的像素值 $<$ 待分析图像的像素值,则判定对应分区域的像素不合格,并将对应分区域标记为不合格区域,随后将所有不合格分区域进行比较获取到不合格分区域之间重叠区域标记为问题区域,并将问题区域对应的像素点标记为问题像素点,随后将问题像素点与问题区域一同发送至图像增强单元;

[0039] 图像增强单元接收到问题像素点与问题区域后,对问题区域进行图像增强,具体增强过程如下:

[0040] 通过图像内问题像素点获取到问题区域在图像内的所属位置,将各个问题区域对应的像素点进行拉伸,通过拉伸将像素点的数值进行增长,且数值增长后的像素点对应的区域像素 $\geq$ 待分析图像的像素值,则判定图像增强成功,反之,则判定图像增强失败,随后统计待分析图像中的问题区域的数量,当其数量为0时,则将对应图像标记为完好图像,并将完好图像发送至数据库进行储存。

[0041] 本发明工作原理:

[0042] 一种用于恶劣环境条件下目标检测识别的图像增强系统,在工作时,通过数据采集单元采集图像并在采集图像过程中,对环境进行实时分析检测,将采集区域的边界进行限定,并将边界内的采集区域标记为图像采集区域,随后将采集区域划分若干个子区域,并对子区域进行环境分析;获取到子区域内环境中的能见度、每分钟降雨量以及全天光照强度变化浮动差值,通过公式获取到子区域内的环境分析系数 $X_i$ ,将子区域内的环境分析系数 $X_i$ 与环境分析系数阈值进行比较:若子区域内的环境分析系数 $X_i \geq$ 环境分析系数阈值,则判定对应子区域的环境异常,生成图像分析信号并将对应子区域内的图像与图像分析信号发送至图像分析单元;若子区域内的环境分析系数 $X_i <$ 环境分析系数阈值,则判定对应

子区域的环境正常,并将对应子区域标记为环境正常子区域,生成图像正常信号并将图像正常信号发送至管理人员的手机终端。

[0043] 上述公式均是去量纲取其数值计算,公式是由采集大量数据进行软件模拟得到最近真实情况的一个公式,公式中的预设参数由本领域的技术人员根据实际情况进行设置。

[0044] 以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例和说明,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,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。



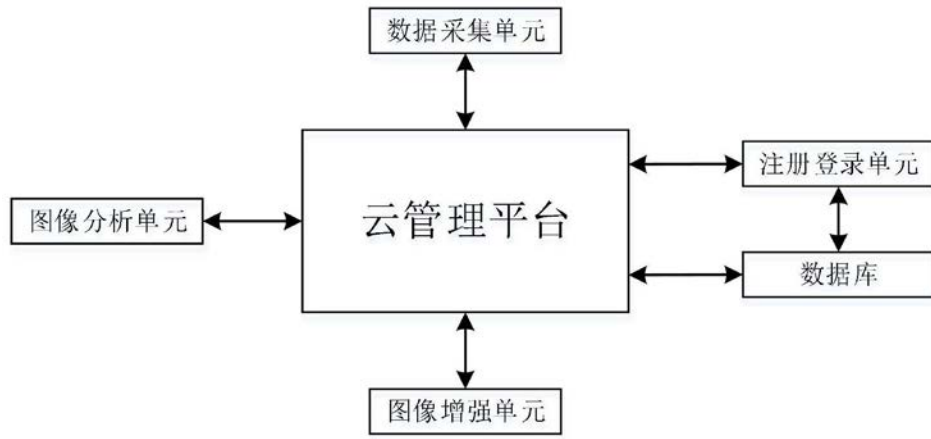


图1