



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106846527 B

(45)授权公告日 2019.03.29

(21)申请号 201710104808.8

G06K 9/34(2006.01)

(22)申请日 2017.02.24

G06K 9/62(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 宋裕芳

申请公布号 CN 106846527 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 杭州腾昊科技有限公司

地址 310011 浙江省杭州市拱墅区蚕花园

永和坊4幢一层13室

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 北京华识知识产权代理有限

公司 11530

代理人 江婷

(51)Int.Cl.

G07C 1/10(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

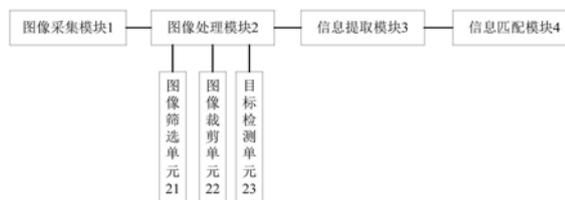
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种基于人脸识别的考勤系统

(57)摘要

一种基于人脸识别的考勤系统,包括图像采集模块、图像处理模块、信息提取模块和信息匹配模块;所述图像采集模块用于拍摄请求进入人员的面部图像,图像处理模块与图像采集模块相连,用于对采集得到的面部图像进行处理,处理后的面部图像由信息提取模块进行处理,获得对应的人体面部特征信息,所述信息匹配模块用于将所述面部特征信息与系统数据库中存储的员工信息进行匹配,当匹配成功时,记录员工出勤时间和日期。本发明的有益效果为:能够及时有效的对请求进入的人员面部图像进行拍摄、处理和面部特征信息提取并与系统数据库中存储的员工信息进行匹配,当匹配成功时,记录员工出勤时间和日期,实现了智能、快捷的考勤记录方式。



1. 一种基于人脸识别的考勤系统,其特征是,包括图像采集模块、图像处理模块、信息提取模块和信息匹配模块;所述图像采集模块用于拍摄请求进入人员的面部图像,图像处理模块与图像采集模块相连,用于对采集得到的面部图像进行处理,处理后的面部图像由信息提取模块进行处理,获得对应的人员面部特征信息,所述信息匹配模块用于将所述面部特征信息与系统数据库中存储的员工信息进行匹配,当匹配成功时,记录员工出勤时间和日期;所述图像处理模块包括图像筛选单元、图像裁剪单元和目标检测单元,所述图像筛选单元用于对重复图像进行剔除,重复图像采用如下方式判断:

a、定义图像A位置i的像素点为 $a(r_i, g_i, b_i)$,图像B位置i的像素点为 $b(R_i, G_i, B_i)$,定义相似性公式,

$$S(A, B) = \frac{1}{\sqrt{\frac{|a(r_i, g_i, b_i) - b(R_i, G_i, B_i)|^2}{a^2(r_i, g_i, b_i) + b^2(R_i, G_i, B_i)}}}$$

式中, $S(A, B)$ 表示两幅图像的相似性, r_i, g_i, b_i 分别表示A图像在i位置的红色、绿色和蓝色色彩分量值, R_i, G_i, B_i 分别表示B图像在i位置的红色、绿色和蓝色色彩分量值;

b、若图像中 $S(A, B) \geq 0.012$ 的像素点超过11%,则随机选取其中一幅图像作为重复图像剔除。

2. 根据权利要求1所述的一种基于人脸识别的考勤系统,其特征是,所述信息提取模块用于对处理后的图像进行人员面部特征信息提取,具体包括:

- a. 将处理后的人员面部图像进行标记,标记的点为面部各个器官的中心位置;
- b. 基于标记位置对面部各个器官进行信息采集;
- c. 将采集得到的面部特征信息进行处理,生成面部特征信息。

3. 根据权利要求2所述的一种基于人脸识别的考勤系统,所述面部特征信息包括眼阔信息、鼻型信息和脸部轮廓信息。

4. 根据权利要求3所述的一种基于人脸识别的考勤系统,其特征是,图像裁剪单元对筛选后的人员面部图像进行裁剪,具体包括:

设图像的原始面积为 W ,对图像的边缘进行裁剪,保留图像中心区域,裁剪后的图像面积为 S' :

$$S' = \frac{1}{1 + \frac{k}{k_{min}}} W$$

式中, S' 表示裁剪后的图像面积, W 表示裁剪前的图像面积, k_{min} 为最短焦距, k 为采集图像时所用的实际焦距。

一种基于人脸识别的考勤系统

技术领域

[0001] 本发明创造涉及图像处理技术领域,具体涉及一种基于人脸识别的考勤系统。

背景技术

[0002] 随着计算机技术以及图像处理技术的快速发展,人脸识别技术的应用领域越来越广泛,近年来,越来越多的公司采用电子考勤制度进行员工每日的考勤记录,方便公司对员工的考勤信息的管理。然而现有考勤制度通常存在进行人员面部图像采集时由于存在阴影等原因,无法有效提取人员的面部特征信息,导致匹配信息模块无法匹配成功,从而造成员工在考勤时出现漏记的现象。针对这些问题,本发明提供一种基于人脸识别的考勤系统,能够对采集得到的员工面部图像进行有效处理,从而提取人员面部特征信息进行面部特征信息匹配,当匹配成功后记录员工出勤时间和日期。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明旨在提供一种基于人脸识别的考勤系统。

[0004] 本发明创造的目的通过以下技术方案实现:

[0005] 一种基于人脸识别的考勤系统,包括图像采集模块、图像处理模块、信息提取模块和信息匹配模块;所述图像采集模块用于拍摄请求进入人员的面部图像,图像处理模块与图像采集模块相连,用于对采集得到的面部图像进行处理,处理后的面部图像由信息提取模块进行处理,获得对应的人员面部特征信息,所述信息匹配模块用于将所述面部特征信息与系统数据库中存储的员工信息进行匹配,当匹配成功时,记录员工出勤时间和日期。

[0006] 优选地,所述信息提取模块用于对处理后的图像进行人员面部特征信息提取,具体包括:

[0007] a. 将处理后的人员面部图像进行标记,标记的点为面部各个器官的中心位置;

[0008] b. 基于标记位置对面部各个器官进行信息采集;

[0009] c. 将采集得到的面部特征信息进行处理,生成面部特征信息。

[0010] 优选地,所述面部特征信息包括眼阔信息、鼻型信息和脸部轮廓信息。

[0011] 优选地,所述图形处理模块包括图像筛选单元、图像裁剪单元和目标检测单元。

[0012] 优选地,所述图像筛选单元用于对重复图像进行剔除,重复图像采用如下方式判断:

[0013] a、定义图像A位置i的像素点为 $a(r_i, g_i, b_i)$,图像B位置i的像素点为 $b(R_i, G_i, B_i)$,定义相似性公式,

$$[0014] \quad S(A, B) = 1 / \frac{|a(r_i, g_i, b_i) - b(R_i, G_i, B_i)|}{\sqrt{a^2(r_i, g_i, b_i) + b^2(R_i, G_i, B_i)}}$$

[0015] 式中, $S(A, B)$ 表示两幅图像的相似性, r_i, g_i, b_i 分别表示A图像在i位置的红色、绿色和蓝色色彩分量值, R_i, G_i, B_i 分别表示B图像在i位置的红色、绿色和蓝色色彩分量值;

[0016] b、若图像中 $S(A,B) \geq 0.012$ 的像素点超过11%，则随机选取其中一幅图像作为重复图像剔除。

[0017] 优选地，所述图像裁剪单元对筛选后的人员面部图像进行裁剪，具体包括：

[0018] 设图像的原始面积为 W ，对图像的边缘进行裁剪，保留图像中心区域，裁剪后的图像面积为 S' ：

$$[0019] \quad S' = \frac{1}{1 + \frac{k}{k_{min}}} W$$

[0020] 式中， S' 表示裁剪后的图像面积， W 表示裁剪前的图像面积， k_{min} 为最短焦距， k 为采集图像时所用的实际焦距。

[0021] 本发明的有益效果为：设置图像采集模块、图像处理模块、信息提取模块和信息匹配模块，结构简单，灵活方便；通过各模块之间的相互配合，能够及时有效的对请求进入的人员面部图像进行拍摄、处理和面部特征信息提取，将提取得到的面部特征信息与系统数据库中存储的员工信息进行匹配，当匹配成功时，记录员工出勤时间和日期，实现了智能、快捷的考勤记录方式。

附图说明

[0022] 利用附图对发明创造作进一步说明，但附图中的实施例不构成对本发明创造的任何限制，对于本领域的普通技术人员，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0023] 图1是本发明结构示意图；

[0024] 附图标记：

[0025] 图像采集模块1、图像处理模块2、信息提取模块3、信息匹配模块4、图像筛选单元21、图像裁剪单元22、目标检测单元23。

具体实施方式

[0026] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。

[0027] 参见图1，本实施例的一种基于人脸识别的考勤系统，包括图像采集模块1、图像处理模块2、信息提取模块3和信息匹配模块4；所述图像采集模块1用于拍摄请求进入人员的面部图像，图像处理模块2与图像采集模块1相连，用于对采集得到的面部图像进行处理，处理后的面部图像由信息提取模块3进行处理，获得对应的人员面部特征信息，所述信息匹配模块4用于将所述面部特征信息与系统数据库中存储的员工信息进行匹配，当匹配成功时，记录员工出勤时间和日期。

[0028] 优选地，所述信息提取模块3用于对处理后的图像进行人员面部特征信息提取，具体包括：

[0029] a. 将处理后的人员面部图像进行标记，标记的点为面部各个器官的中心位置；

[0030] b. 基于标记位置对面部各个器官进行信息采集；

[0031] c. 将采集得到的面部特征信息进行处理，生成面部特征信息。

[0032] 优选地，所述面部特征信息包括眼阔信息、鼻型信息和脸部轮廓信息。

[0033] 本优选实施例设置图像采集模块、图像处理模块、信息提取模块和信息匹配模块，

结构简单,灵活方便;通过各模块之间的相互配合,能够及时有效的对请求进入的人员面部图像进行拍摄、处理和面部特征信息提取,将提取得到的面部特征信息与系统数据库中存储的员工信息进行匹配,当匹配成功时,记录员工出勤时间和日期,实现了智能、快捷的考勤记录方式。

[0034] 优选地,所述图形处理模块包括图像筛选单元21、图像裁剪单元22和目标检测单元23。

[0035] 优选地,所述图像筛选单元21用于对重复图像进行剔除,重复图像采用如下方式判断:

[0036] a、定义图像A位置i的像素点为 $a(r_i, g_i, b_i)$,图像B位置i的像素点为 $b(R_i, G_i, B_i)$,定义相似性公式,

$$[0037] \quad S(A, B) = \frac{1}{\sqrt{\frac{|a(r_i, g_i, b_i) - b(R_i, G_i, B_i)|^2}{a^2(r_i, g_i, b_i) + b^2(R_i, G_i, B_i)}}}$$

[0038] 式中, $S(A, B)$ 表示两幅图像的相似性, r_i, g_i, b_i 分别表示A图像在i位置的红色、绿色和蓝色色彩分量值, R_i, G_i, B_i 分别表示B图像在i位置的红色、绿色和蓝色色彩分量值。

[0039] b、若图像中 $S(A, B) \geq 0.012$ 的像素点超过11%,则随机选取其中一幅图像作为重复图像剔除。

[0040] 本优选实施例剔除了采集得到的人员面部图像中的重复图像,大大缩减了计算量,提高了图像处理效率。

[0041] 优选地,所述图像裁剪单元22对筛选后的人员面部图像进行裁剪,具体包括:

[0042] 设图像的原始面积为 W ,对图像的边缘进行裁剪,保留图像中心区域,裁剪后的图像面积为 S' :

$$[0043] \quad S' = \frac{1}{1 + \frac{k}{k_{min}}} W$$

[0044] 式中, S' 表示裁剪后的图像面积, W 表示裁剪前的图像面积, k_{min} 为最短焦距, k 为采集图像时所用的实际焦距;

[0045] 本优选实施例解决了在采集人员面部图像时镜头所带来的图像畸变问题。

[0046] 优选地,所述目标检测单元23用于对裁剪后的人员面部图像中阴影的去除以及目标的检测,具体包括:

[0047] (1)从裁剪后的人员面部图像中提取目标区间的直方图并去除其中的阴影,具体包括:

[0048] a.获取裁剪后的人员面部图像中每个像素所对应的 r_i, g_i, b_i 颜色分量值,对图像中的颜色分量值进行降维,具体如下:

$$[0049] \quad \begin{bmatrix} l_i \\ l_i \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} r_i \\ g_i \\ b_i \end{bmatrix} \quad (i = 1, 2, \dots, q)$$

[0050] 式中, $K = \begin{bmatrix} -\frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} & \frac{1-\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} \\ -\frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1-\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} & \frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} \end{bmatrix}$, r_i, g_i, b_i 分别为像素点i的红色、绿色和蓝色的颜色分

量值, q 为图像中像素点总数;

[0051] b. 对得到的图像的二维向量进行投影, 获得投影后的灰度值, 具体为:

$$[0052] \quad r_i = (\cos \theta, \sin \theta) \begin{pmatrix} l_i \\ l_i \end{pmatrix} = l_i \cos \theta + l_i \sin \theta \quad (i = 1, 2 \dots \dots q)$$

[0053] c. 将获得的本征灰度值 r_i 按照下列公式进行处理;

$$[0054] \quad e'_i = \frac{r_i}{\sum_i^q r_i}$$

[0055] d. 根据计算得到的灰度值建立灰度直方图, 规定分组数为 p , 分组数 p 满足最小分组数;

$$[0056] \quad p \geq \sqrt[3]{2q} = p_{min}$$

[0057] e. 计算直方图概率 j_n , 以求得本征图在角度 θ 的熵, 其计算公式为:

$$[0058] \quad j_n = \frac{k_n}{\sum_{n=1}^p k_n} \quad (n = 1, 2 \dots \dots p)$$

$$[0059] \quad t_\theta = - \sum_n^p j_n \log_2 j_n$$

[0060] 式中, k_n 为直方图组 n 中的像素数点数, p 为直方图分组数, t_θ 为直方图信息熵。

[0061] f. 采用从 0 到 180° 进行投影, 获取每个角度投影得到的灰度图, 按照上述方法计算灰度图在每个角度 θ 的熵, 从而求得最小熵 $t_{\theta'}$, 具体为:

$$[0062] \quad t_{\theta'} = \min_{t_\theta} t_\theta \in (0, 180^\circ)$$

[0063] g. 最小熵 $t_{\theta'}$ 所对应的角度就是本征角 θ' , 其对应灰度图像即为目标的光照无关图 M , 利用下式对光照无关图进行计算:

$$[0064] \quad M = \sum_{n=1}^p n k_n$$

[0065] 式中, k_n 为组 i 中的像素数, p 为直方图分组数。

[0066] (2) 在利用背景减除获取的含有阴影的目标 0 的基础上分割出目标区间的直方图和阴影区间的直方图, 具体包括:

[0067] a. 计算目标 0 中每个像素对应的灰度值 r_i , 计算公式如下:

$$[0068] \quad r_i = b_1 R_i + b_2 G_i + b_3 B_i \quad (i = 1, 2 \dots \dots L)$$

[0069] 其中, R_i 、 G_i 、 B_i 分别为像素点 i 对应的颜色分量值, b_1 、 b_2 、 b_3 分别为 R_i 、 G_i 、 B_i 分量值对灰度值的贡献, 且满足 α 、 β 、 $\gamma \geq 0$ 、 $\alpha + \beta + \gamma = 1$, L 为像素点总数。

[0070] a. 利用上述得到的灰度值 r_i 建立目标 0 的直方图, 确定其分组数为 h , 其分割点即为 h 个;

[0071] b. 每个分割点设为初始阈值, 计算每个阈值左右两边的直方图, 计算公式如下:

$$[0072] \quad c_n = \frac{|\sum_{i=0}^n i q_i - \sum_{i=n+1}^h i q_i|}{\sum_{i=0}^h q_i}$$

$$[0073] \quad c_n' = \max_h c_n$$

[0074] 其中, $n = 1, 2 \dots \dots h$, h 为分组数, q_i 为直方图组 i 中的像素数, n 为初始阈值。

[0075] c. 上述计算得到的 c_n' 所对应的初始阈值 n 即为最终阈值 f ;

[0076] d. 根据获得的阈值 f 即可将目标 O 的直方图分割得到目标区间的直方图和阴影区间的直方图,利用下式分别对目标区间的直方图和阴影区间的直方图进行计算:

$$[0077] \quad O_1 = \sum_{i=0}^f iq_i$$

$$[0078] \quad O_2 = \sum_{i=f+1}^h iq_i$$

[0079] 其中, q_i 为直方图组 i 中的像素点数, O_1 、 O_2 分别为直方区间的像素数, h 为直方图分组数;

[0080] (3) 对上述步骤得到的直方图进行检验,从而得到目标区间,具体包括:

[0081] 定义目标区间检验公式如下:

$$[0082] \quad O_i = |O_i - M| - y \quad (i = 1, 2)$$

[0083] $O_i < 0$ 时, O_i 即为目标区间, $O_i > 0$ 时, O_i 即为阴影区间, y 为检测阈值,这里定为0.06。

[0084] 本优选实施例提供的目标检测单元,与现有技术相比,在直方图建立时确定分组数,即直方图的组距就得到了确定,因此克服了直方图组距和数量变化给信息熵计算带来的不稳定问题,此外,根据直方图的对比确定目标区间,保证了目标的检测率。

[0085] 本发明针对本系统做了一系列测试,测试结果如下表所示:

[0086]

采集人体面部时的不同情况	检出率
静止情况下	100%
移动情况下	99.2%
暗光下	98%
正常情况下	100%

[0087] 从上述表格中可以看出,本系统的人体面部检出率完全可供考勤系统的使用要求。

[0088] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

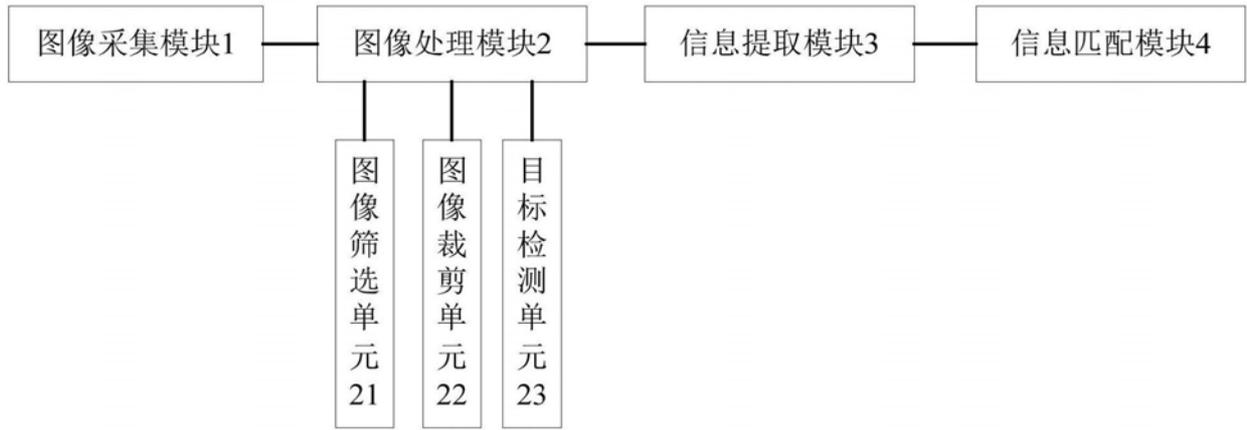


图1