



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106961575 A

(43)申请公布日 2017. 07. 18

(21)申请号 201710104811.X

(22)申请日 2017.02.24

(71)申请人 深圳汇创联合自动化控制有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街  
道阳光工业区创盛大厦809室

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int. Cl.

H04N 7/18(2006.01)

H04N 5/76(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

## (54)发明名称

一种高效的视频监控系统

## (57)摘要

一种高效的视频监控系统,包括视频监控模块、信息传输模块、数据存储模块和视频显示模块,所述视频监控模块用于采集监控范围内的原始影像并对采集得到的原始影像进行处理,所述信息传输模块用于实现视频监控模块和数据存储模块以及视频显示模块之间的影像信息传输,所述数据存储模块用于存储由信息传输模块传输过来的影像信息,所述图像显示模块用于显示视频监控模块采集得到的影像。本发明的有益效果为:通过各模块之间的相互配合,能够及时有效的将采集到的原始影像准确地传输给视频显示模块和数据存储模块进行实时显示和数据存储,方便用户实时观察监控范围内的视频影像。



1. 一种高效的视频监控系统,其特征是,包括视频监控模块、信息传输模块、数据存储模块和视频显示模块,所述视频监控模块用于采集监控范围内的原始影像并对采集得到的原始影像进行处理,所述信息传输模块用于实现视频监控模块和数据存储模块以及视频显示模块之间的影像信息传输,所述数据存储模块用于存储由信息传输模块传输过来的影像信息,所述图像显示模块用于显示视频监控模块采集得到的影像。

2. 根据权利要求1所述的一种高效的视频监控系统,其特征是,所述数据存储模块存储信息传输模块传输过来的影像信息,设置存储位置和录像时间,并选择影响存储路径进行存储。

3. 根据权利要求2所述的一种高效的视频监控系统,其特征是,所述视频显示模块同时显示多个监控摄像机监控的画面,同时能够实时调整显示画面的亮度、对比度、饱和度和清晰度等,此外还能针对选中的通道监控画面打开全屏以及进行抓拍。

4. 根据权利要求3所述的一种高效的视频监控系统,其特征是,所述视频监控模块包括视频采集单元、图像剔除单元、图像裁剪单元、目标检测单元和图像加密单元,所述视频采集单元通过摄像机采集监控范围内的原始影像,所述图像剔除单元用于对数据采集模块采集到的差异性过小的图像进行剔除,所述图像裁剪单元用于对图像剔除单元剔除后的图像进行裁剪,所述目标检测单元用于对裁剪后的图像进行处理,从而提取检测目标,所述图像加密单元用于对目标检测单元处理后的图像进行加密。

5. 根据权利要求4所述的一种高效的视频监控系统,其特征是,所述图像剔除单元用于对差异性过小的图像进行剔除,相似性采用如下方式判断:

a、对于两幅图像 $\theta(a, b)$ 和 $\alpha(c, d)$ ,对于图像上相同位置的像素点,定义差异性系数,

$$X(\theta, \alpha) = \frac{\sum_{i=1}^M |r(a, b) - r(c, d)|}{\sum_{i=1}^M (r(a, b) + r(c, d))} + \frac{\sum_{i=1}^M |g(a, b) - g(c, d)|}{\sum_{i=1}^M (g(a, b) + g(c, d))} + \frac{\sum_{i=1}^M |b(a, b) - b(c, d)|}{\sum_{i=1}^M (b(a, b) + b(c, d))}$$

式中, $X(\theta, \alpha)$ 表示两幅图像的差异性系数, $r(a, b)$ 、 $g(a, b)$ 、 $b(a, b)$ 分别表示A图像中的红色、绿色和蓝色色彩分量值, $r(c, d)$ 、 $g(c, d)$ 、 $b(c, d)$ 分别表示B图像中的红色、绿色和蓝色色彩分量值,M表示图像中红色、绿色和蓝色的像素点总数;

b、若图像中差异性小于0.15的像素点超过32%,则随机选取其中一幅图像作为重复图像进行剔除。

6. 根据权利要求5所述的一种高效的视频监控系统,其特征是,所述图像裁剪单元对剔除后的图像进行裁剪,具体包括:

设图像大小为 $X \times Y$ ,对图像的边缘进行裁剪,保留图像中心区域,中心区域所占图像面积比例采用如下公式确定:

$$R = e^{\frac{j_{\min}}{j_{\min} + 20j_{\min}}}$$

式中,R表示裁剪后的图像占原图像面积比, $j_{\min}$ 为传感器最短焦距,j为传感器采集图像时所用的实际焦距。

## 一种高效的视频监控系统

### 技术领域

[0001] 本发明创造涉及安全监控领域,具体涉及一种高效的视频监控系统。

### 背景技术

[0002] 当今社会快速发展,社会治安状况日益复杂,公共安全问题不断凸显,城市犯罪正日渐威胁着人们的生命安全,因此,加强有效的安全监控是改善城市治安状况的一种有效措施。

[0003] 随着计算机、网络技术以及图像处理、信息传输技术的快速发展,视频监控系统在各行各业有着普遍的运用,尤其在社会治安监控方面发挥着重要的作用。视频监控是指利用摄像设备对监控范围内的场景进行持续监控,并对特定监控目标进行识别的一种安防技术。现有的视频监控系统通常结构复杂,能耗高以及目标检测困难等缺陷,因此,开发一种能够有效检测目标的视频监控系统有着重要的研究意义。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明旨在提供一种高效的视频监控系统。

[0005] 本发明创造的目的通过以下技术方案实现:

[0006] 一种高效的视频监控系统,包括视频监控模块、信息传输模块、数据存储模块和视频显示模块,所述视频监控模块用于采集监控范围内的原始影像并对采集得到的原始影像进行处理,所述信息传输模块用于实现视频监控模块和数据存储模块以及视频显示模块之间的影像信息传输,所述数据存储模块用于存储由信息传输模块传输过来的影像信息,所述图像显示模块用于显示视频监控模块采集得到的影像。

[0007] 优选地,所述数据存储模块存储信息传输模块传输过来的影像信息,设置存储位置和录像时间,并选择影响存储路径进行存储。

[0008] 优选地,所述视频显示模块同时显示多个监控摄像机监控的画面,同时能够实时调整显示画面的亮度、对比度、饱和度和清晰度等,此外还能针对选中的通道监控画面打开全屏以及进行抓拍。

[0009] 优选地,所述视频监控模块包括视频采集单元、图像剔除单元、图像裁剪单元、目标检测单元和图像加密单元,所述视频采集单元通过摄像机采集监控范围内的原始影像,所述图像剔除单元用于对数据采集模块采集到的差异性过小的图像进行剔除,所述图像裁剪单元用于对图像剔除单元剔除后的图像进行裁剪,所述目标检测单元用于对裁剪后的图像进行处理,从而提取检测目标,所述图像加密单元用于对目标检测单元处理后的图像进行加密。

[0010] 优选地,所述图像剔除单元用于对差异性过小的图像进行剔除,相似性采用如下方式判断:

[0011] a、对于两幅图像 $\theta(a, b)$ 和 $\alpha(c, d)$ ,对于图像上相同位置的像素点,定义差异性系数,

$$[0012] \quad X(\theta, \alpha) = \frac{\sum_{i=1}^M |r(a, b) - r(c, d)|}{\sum_{i=1}^M (r(a, b) + r(c, d))} + \frac{\sum_{i=1}^M |g(a, b) - g(c, d)|}{\sum_{i=1}^M (g(a, b) + g(c, d))} + \frac{\sum_{i=1}^M |b(a, b) - b(c, d)|}{\sum_{i=1}^M (b(a, b) + b(c, d))}$$

[0013] 式中,  $X(\theta, \alpha)$  表示两幅图像的差异性系数,  $r(a, b)$ 、 $g(a, b)$ 、 $b(a, b)$  分别表示A图像中的红色、绿色和蓝色色彩分量值,  $r(c, d)$ 、 $g(c, d)$ 、 $b(c, d)$  分别表示B图像中的红色、绿色和蓝色色彩分量值,  $M$  表示图像中红色、绿色和蓝色的像素点总数;

[0014] b、若图像中差异性小于0.15的像素点超过32%, 则随机选取其中一幅图像作为重复图像进行剔除。

[0015] 优选地, 所述图像裁剪单元对剔除后的图像进行裁剪, 具体包括:

[0016] 设图像大小为  $X \times Y$ , 对图像的边缘进行裁剪, 保留图像中心区域, 中心区域所占图像面积比例采用如下公式确定:

$$[0017] \quad R = e^{\frac{j_{\min}}{j_{\min} + 20j_{\min}}}$$

[0018] 式中,  $R$  表示裁剪后的图像占原图像面积比,  $j_{\min}$  为传感器最短焦距,  $j$  为传感器采集图像时所用的实际焦距。

[0019] 本发明的有益效果为: 设置视频监控模块、信息传输模块、数据存储模块和视频显示模块, 结构简单, 灵活方便; 通过各模块之间的相互配合, 能够及时有效的将采集到的原始影像准确地传输给视频显示模块和数据存储模块进行实时显示和数据存储, 方便用户实时观察 监控范围内的视频影像。

## 附图说明

[0020] 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。

[0021] 图1是本发明结构示意图;

[0022] 图2是视频监控模块的结构示意图;

图3是目标检测单元结构示意图。

[0023] 附图标记:

[0024] 视频监控模块1、信息传输模块2、数据存储模块3、视频显示模块4、视频采集单元11、图像剔除单元12、图像裁剪单元13、目标检测单元14、图像加密单元15、阴影去除单元部分141、目标提取部分142、直方图检验部分143。

## 具体实施方式

[0025] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。

[0026] 参见图1, 本实施例的一种高效的视频监控系统, 包括视频监控模块1、信息传输模块2、数据存储模块3和视频显示模块4, 所述视频监控模块1用于采集监控范围内的原始影像并对采集得到的原始影响进行处理, 所述信息传输模块2用于实现视频监控模块1和数据存储模块3以及视频显示模块4之间的影像信息传输, 所述数据存储模块3用于存储由信息传输模块2传输过来的影像信息, 所述图像显示模块4用于显示视频监控模块1采集得到的影像。

[0027] 优选地,所述数据存储模块存储信息传输模块传输过来的影像信息,设置存储位置和录像时间,并选择影响存储路径进行存储。

[0028] 优选地,所述视频显示模块同时显示多个监控摄像机监控的画面,同时能够实时调整显示画面的亮度、对比度、饱和度和清晰度等,此外还能针对选中的通道监控画面打开全屏以及进行抓拍。

[0029] 本发明上述实施例设置视频监控模块1、信息传输模块2、数据存储模块3和视频显示模块4,结构简单,灵活方便;通过各模块之间的相互配合,能够及时有效的将采集到的原始影像准确地传输给视频显示模块4和数据存储模块3进行实时显示和数据存储,方便用户实时观察监控范围内的视频影像。

[0030] 优选地,所述视频监控模块包括视频采集单元11、图像剔除单元12、图像裁剪单元13、目标检测单元14和图像加密单元15,所述视频采集单元11通过摄像机采集监控范围内的原始影像,所述图像剔除单元12用于对数据采集模块11采集的差异性过小的图像进行剔除,所述图像裁剪单元13用于对图像剔除单元12剔除后的图像进行裁剪,所述目标检测单元14用于对裁剪后的图像进行处理,从而提取检测目标,所述图像加密单元15用于对目标检测单元14处理后的图像进行加密;

[0031] 本优选实施例构建了视频监控系统1,实现了对监控范围内的原始影像的有效采集,并对冗余图像进行剔除,大大缩减了计算量,提高了图像处理效率;对剔除后剩余图像的有效裁剪,解决了传感器镜头所带来的图像畸变问题;对裁剪后的图像进行目标检测,有效去除了影响目标检测的阴影并提取出目标;对目标检测单元处理后的图像进行加密,保证了图像在传输过程中的可靠性和安全性,克服了传统加密算法传输负载大等不足。

[0032] 优选地,所述图像剔除单元12用于对差异性过小的图像进行剔除,相似性采用如下方式判断:

[0033] a、对于两幅图像 $\theta(a, b)$ 和 $\alpha(c, d)$ ,对于图像上相同位置的像素点,定义差异性系数,

$$[0034] \quad X(\theta, \alpha) = \frac{\sum_{i=1}^M |r(a, b) - r(c, d)|}{\sum_{i=1}^M (r(a, b) + r(c, d))} + \frac{\sum_{i=1}^M |g(a, b) - g(c, d)|}{\sum_{i=1}^M (g(a, b) + g(c, d))} + \frac{\sum_{i=1}^M |b(a, b) - b(c, d)|}{\sum_{i=1}^M (b(a, b) + b(c, d))}$$

[0035] 式中, $X(\theta, \alpha)$ 表示两幅图像的差异性系数, $r(a, b)$ 、 $g(a, b)$ 、 $b(a, b)$ 分别表示A图像中的红色、绿色和蓝色色彩分量值, $r(c, d)$ 、 $g(c, d)$ 、 $b(c, d)$ 分别表示B图像中的红色、绿色和蓝色色彩分量值, $M$ 表示图像中红色、绿色和蓝色的像素点总数;

[0036] b、若图像中差异性小于0.15的像素点超过32%,则随机选取其中一幅图像作为重复图像进行剔除。

[0037] 本优选实施例剔除了冗余图像,大大缩减了计算量,提高了图像处理效率。

[0038] 优选地,所述图像裁剪单元13对剔除后的图像进行裁剪,具体包括:

[0039] 设图像大小为 $X \times Y$ ,对图像的边缘进行裁剪,保留图像中心区域,中心区域所占图像面积比例采用如下公式确定:

$$[0040] \quad R = e^{\frac{j_{\min}}{j_{\min} + 20j_{\min}}}$$

[0041] 式中, $R$ 表示裁剪后的图像占原图像面积比, $j_{\min}$ 为传感器最短焦距, $j$ 为传感器采集图像时所用的实际焦距;

[0042] 本优选实施例解决了传感器镜头所带来的图像畸变问题。

[0043] 优选地,所述目标检测单元14包括阴影去除部分141、目标提取部分142和直方图检测部分143,其中,

[0044] 所述阴影去除部分141用于从接收到的图像中提取目标区间的直方图并去除目标区间的阴影;

[0045] 所述目标提取部分142用于从接收到的图像中分割出图像中的目标区间的直方图和阴影区间的直方图;

[0046] 所述直方图检验部分143用于检验阴影去除单元141和目标提取单元142的直方图,从而得到目标区间;

[0047] 本优选实施例构建了目标检测单元14,实现了对裁剪后的图像的有效处理,提高了目标的检测率。

[0048] 优选地,所述阴影去除部分141用于从裁剪后的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:

[0049] a. 获取图像中像素点*i*所对应的红色,绿色和蓝色分量值 $r_i$ ,  $g_i$ 和 $b_i$ ,并将其进行降维处理,具体如下:

$$[0050] \quad \begin{bmatrix} w_i \\ v_i \end{bmatrix} = U \begin{bmatrix} r_i \\ g_i \\ b_i \end{bmatrix}^T \quad (i = 1, 2, \dots, M)$$

$$[0051] \quad \text{式中, } U = \begin{bmatrix} -\frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} & \frac{1-\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1-\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} & \frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} w_i \\ v_i \end{bmatrix} \text{为降维后得到的二维向量, } M \text{为图像中像素的总}$$

数。

[0052] b. 采用下式将得到的二维向量进行投影处理,获得灰度值 $k_i$ ,具体为:

$$[0053] \quad k_i = (\cos \epsilon, \sin \epsilon) \begin{pmatrix} w_i \\ v_i \end{pmatrix} = w_i \cos \epsilon + v_i \sin \epsilon \quad (i = 1, 2, \dots, M)$$

[0054] c. 将获得的本征灰度值 $k_i$ 进行处理,具体如下:

$$[0055] \quad k_i' = e^{\frac{k_i - \min(k_i)}{\max(k_i) - \min(k_i)}}$$

[0056] d. 建立灰度值 $k_i'$ 的直方图,取一个固定的分组数 $m$ 以获得固定的组距,分组数 $m$ 满足最小分组数;

$$[0057] \quad m \geq \sqrt[3]{2M} = m_{\min}$$

[0058] e. 计算图像在每个角度 $\theta$ 的熵,其计算公式为:

$$[0059] \quad \mu_\theta = - \sum_l^m \frac{m_l}{\sum_{l=1}^m m_l} \log_2 \frac{m_l}{\sum_{l=1}^m m_l} \quad (l = 1, 2, \dots, m)$$

[0060] 式中, $m$ 为直方图分组数, $m_l$ 为直方图组 $l$ 中的像素数, $\mu_\theta$ 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本征图,按照上述方法计算本征图在每个角度 $\theta$ 的熵,从而求得最小熵 $\mu_{\theta'}$ ,具体为:

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

[0063] g. 最小熵 $\mu_{\theta'}$ 所对应的角度就是本征角 $\theta'$ ,其对应灰度图像即为目标的光照无关图 $U_0$ 。

[0064] 本优选实施例设置的阴影去除部分,与现有技术相比,直方图建立时采用固定的组距,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;根据光照无关图进行目标检测,保证了目标的检测率。

[0065] 优选地,所述目标提取部分142,用于在利用背景减除获取的含有阴影的目标U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:

[0066] a.建立目标U的直方图,确定其分组数为h,其分割点即为h个;

[0067] b.每个分割点设为初始阈值,利用下列公式对每初始阈值左右两边的直方图进行计算,

$$[0068] \quad \bar{y}_1 = \frac{\sum_{i=0}^e if_i}{\sum_{i=0}^e f_i}$$

$$[0069] \quad \bar{y}_2 = \frac{\sum_{i=e+1}^h if_i}{\sum_{i=e+1}^h f_i}$$

$$[0070] \quad w_e' = \max_h \frac{(\bar{y}_1 - \bar{y}_2)^2}{\sum_{i=0}^h f_i}$$

[0071] 其中,e为初始阈值,e=1,2,⋯,h,h为直方图分组数,f<sub>i</sub>为直方图组i中的像素数;

[0072] c.上述计算得到的w<sub>e</sub>'所对应的初始阈值e'即为最终阈值σ;

[0073] d.根据获得的阈值σ即可将目标U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,分别利用直方图统计目标区间和阴影区间中物体的面积:

$$[0074] \quad U_1 = \sum_{i=0}^{\sigma} f_i d_i$$

$$[0075] \quad U_2 = \sum_{i=\sigma+1}^h f_i d_i$$

[0076] 其中,f<sub>i</sub>为组i中的像素数,d<sub>i</sub>为图像灰度级为i的像素的概率,U<sub>1</sub>、U<sub>2</sub>分别为直方图中物体的面积。

[0077] 上述实施例设置的目标提取部分,与现有技术相比,在阴影和目标之间过渡不明显时,较好的分割出目标区间的直方图和阴影区间的直方图,提高了目标区间的检测率;

[0078] 优选地,所述直方图检验部分143用于检验阴影去除部分141和目标提取部分142的直方图,从而得到目标区间,具体包括:

[0079] a.计算光照无关图U<sub>0</sub>的直方图中物体的面积,计算公式为:

$$[0080] \quad U_0 = J \sum_{l=0}^m q_l$$

$$[0081] \quad q_l = \frac{m_l}{\sum_{l=1}^m m_l}$$

[0082] 其中,J为直方图像素点总数,q<sub>l</sub>为图像灰度级为l的像素的概率,U<sub>0</sub>为直方图中物体的面积,m为光照无关图直方图分组数,m<sub>l</sub>为直方图组l中的像素点数。

[0083] b.定义目标区间U<sub>i</sub>的检验公式如下:

$$[0084] \quad U_i = |U_i - U_0| - \alpha \quad (i=1,2)$$

[0085]  $U_i < 0$ 时,  $U_i$ 即为目标区间,  $U_i > 0$ 时,  $U_i$ 即为阴影区间,  $\sigma$ 为检测阈值, 这里定为0.06。

[0086] 本优选实施例设置的直方图检验部分143, 与现有技术相比, 利用阴影去除部分141获得的目标区间的直方图作为检验的依据, 与目标提取部分142得到的目标区间的直方图和阴影区间的直方图进行检验, 确保了目标检测的准确性。

[0087] 发明人针对本实施例做了一系列测试, 测试结果如下表所示:

[0088]

待检测目标	检测精确率
固定物体目标	100%
活动物体目标	100%
固定人体目标	100%
活动人体目标	99%

[0089] 优选地, 所述图像加密单元15用于对目标检测单元14处理后的图像进行加密, 包括:

[0090] a、设处理后的彩色图像的大小为 $K \times L$ , 提取RGB色彩分量;

[0091] b、将彩色图像分成多个大小相同的格子, 然后利用离散余弦变化对每一个格子进行变换, 得到各色彩分量系数矩阵;

[0092] c、对各个色彩分量系数采用DES加密算法加密后进行传输。

[0093] 本优选实施例保证了图像在传输过程中的可靠性和安全性, 克服了传统加密算法传输负载大等不足。

[0094] 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。



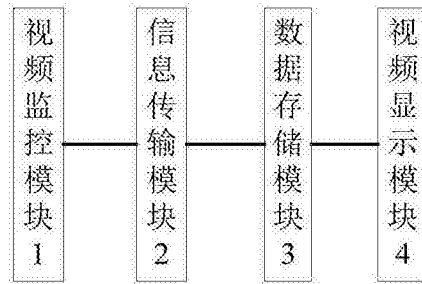


图1

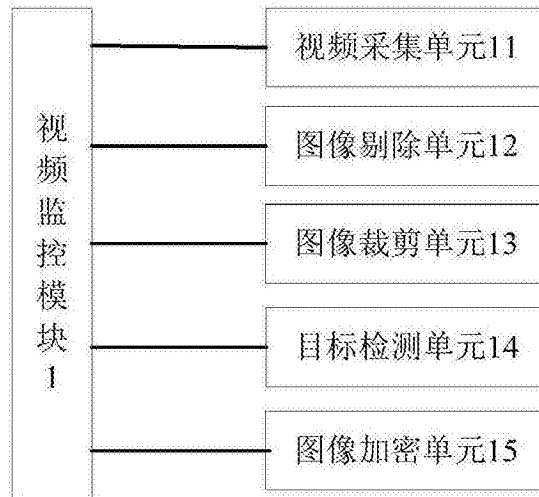


图2

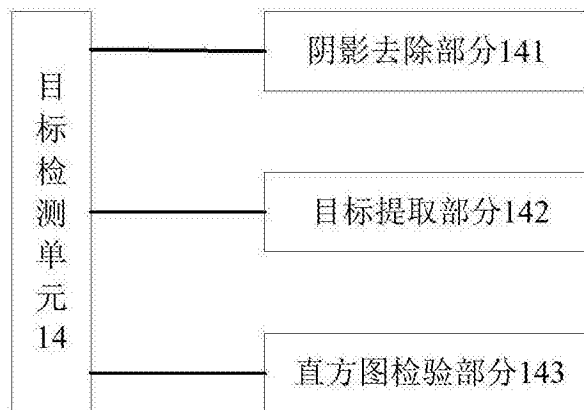


图3