



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101917602 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201010263457. 3

CN 101282479 A, 2008. 10. 08,

(22) 申请日 2010. 08. 26

CN 101252687 A, 2008. 08. 27,

(73) 专利权人 四川大学

CN 101799968 A, 2010. 08. 11,

地址 610065 四川省成都市一环路南一段
24 号

CN 101478671 A, 2009. 07. 08,

US 2003025790 A1, 2003. 02. 06,

审查员 王芳

(72) 发明人 冯子亮 蒲亮 潘卫军

(74) 专利代理机构 成都信博专利代理有限责任
公司 51200

代理人 舒启龙

(51) Int. Cl.

H04N 7/18(2006. 01)

H04N 5/225(2006. 01)

G06T 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2002101410 A, 2002. 04. 05,

WO 2007014216 A2, 2007. 02. 01,

CN 101783945 A, 2010. 07. 21,

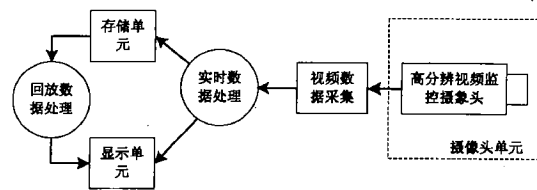
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

基于高分辨率摄像头的数字视频智能监控
设备及数据处理方法

(57) 摘要

一种基于高分辨率摄像头的数字视频智能监
控设备及数据处理方法, 由一个具有 2048×1536
高分辨率的摄像头单元、一个视频数据采集单元、
一个实时数据处理单元、一个数据存储单元、一个
显示单元、一个回放数据处理单元组成; 本发明
通过采用高分辨率摄像头和连续记录低分辨视
频、间断记录高分辨图像的方式, 最大限度地减少
了增加高分辨率监控图像带来的数据量增加问
题, 同时也保证了对监控区域进行高分辨图像细
节分辨的需求, 极大地提高了监控效能。



1. 一种数字视频智能监控设备,其特征是:包括,
 一个具有 2048×1536 高分辨率的摄像头单元;
 一个视频数据采集单元:与摄像头单元连接,将摄像头的模拟或数字视频数据转换为内部统一的数字视频格式;

一个实时数据处理单元:与视频数据采集单元连接,将经过视频数据采集单元处理后的高分辨摄像头的视频数据降低分辨率后发送给数据存储单元实现存储,发送给显示单元进行显示;检测出需要存储的高分辨图像并发送给存储单元进行保存,发送给显示单元进行显示;上述需要存储的高分辨图像由以下方式确定:通过对摄像头视频数据的连续监视,得到监控区域的背景图像;通过当前图像与背景图像的比较,得到监控视频的场景变化信息;当场景变化信息超过预先设定的阈值 d1 时,则认为此时是场景的保存时机,此时直接保存一帧高分辨图像;

一个数据存储单元:与实时数据处理单元连接,保存实时视频、图像,根据参数获取保存的视频和图像;

一个显示单元:与实时数据处理单元以及回放数据处理单元连接,对实时视频、实时抓拍图像、回放视频和回放图像进行显示;

一个回放数据处理单元:与数据存储单元连接,给出保存的视频和图像信息,根据指令对存储的视频进行检索、读取、回放显示、格式转换,在回放的过程中显示是否有抓拍图像的信息,抓拍图像位置的信息。

2. 一种如权利要求 1 所述监控设备的实时数据处理方法,其特征是:按以下步骤进行:

当场景变化信息未超过预先设定的阈值 d1 时,则将高分辨图像降为低分辨图像进行保存;其中,阈值 d1 的取值范围是图像总像素数乘以 5%~10%;

上述场景变化信息的判定方法如下:

第一步:在输入的连续视频中获取当前图像,按以下公式计算背景图像,并保存,

$$f_b(i, j) = \frac{1}{n} \left[(n-1)f_b'(i, j) + f(i, j) \right]$$

其中, $f(i, j)$ 为当前时刻位置 (i, j) 的像素值, $f_b'(i, j)$ 为保存的背景图像, n 为用于背景计算的图像个数,小于等于预设的最大值 n_{\max} ,一般设为 2400, $f_b(i, j)$ 为计算出的背景图;

在只有第一帧视频图像时,计算出的背景就等于当前视频图像;

第二步:用当前图像减去背景图像,作为前景图像,如以下公式所示:

$$f_f(i, j) = f(i, j) - f_b(i, j)$$

其中, $f_f(i, j)$ 、 $f(i, j)$ 、 $f_b(i, j)$ 分别为前景图像、当前图像、背景图像中位置为 (i, j) 的像素值;

第三步:二值化处理,按以下公式处理:

$$y'(i, j) = 0.299R(i, j) + 0.587G(i, j) + 0.114B(i, j)$$

$$y(i, j) = \begin{cases} 255 & y'(i, j) > d2 \\ 0 & y'(i, j) \leq d2 \end{cases}$$

$$\text{动态阈值 } d2 = (y_f + y_b) / 2;$$

其中, $R(i, j)$ 、 $G(i, j)$ 、 $B(i, j)$ 为前景图中位置为 (i, j) 像素的红、绿、蓝分量值, $y'(i, j)$ 、 $y(i, j)$ 为计算出的灰度值以及二值化后的灰度值; y_f 为前景图像平均灰度值, y_b 为背景图像平均灰度值;

第四步: 将二值化后图像中黑色像素的个数进行统计, 作为场景的变化值。

基于高分辨率摄像头的数字视频智能监控设备及数据处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数字视频智能监控设备,具体来说是具有高分辨摄像头的监控设备,通过对高分辨监控视频的实时处理,得到低分辨图像并实时保存,同时根据算法保存适当的高分辨图像的具有一定智能的数字视频监控设备及其数据处理方法。

背景技术

[0002] 数字视频监控设备的使用目前已经非常普及,广泛使用于楼宇监控和路口及道路监控中,但是这些视频的分辨率普遍偏低(通常为 VCD 分辨率),这就导致了目前在应用中普遍存在的一个问题,即在需要察看相关视频的细节时发现,因为视频的分辨率较低,许多细节非常模糊,即使使用肉眼也无法分辨。

[0003] 制约监控视频分辨率的原因,已经不是高分辨率摄像头的价格问题,而是视频数据的容量问题。因为监控视频需要进行实时的记录和存储,若使用高分辨率的视频记录,将占用非常庞大的存储空间和处理开销;同时必要性也不大,因而通常情况一般情况下都只能使用较低分辨率进行保存。

[0004] 如果数字视频监控设备具有一定的智能性,即在平时按较低分辨率格式保存,在发现异常等可能需要分辨细节的时机,保存相应的高分辨图像,则将极大地增强数字视频监控设备的智能程度,增强系统的实用性。

[0005] 在国内到目前为止,尚未检索到类似技术或相关专利。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种数字视频智能监控设备,旨在将持续的低分辨率的视频监控记录和间断的高分辨的视频图像记录相结合,达到以较小代价达到提高数字视频监控效能的目的。

[0007] 本发明的目的是这样实现的:一种数字视频智能监控设备,包括,

[0008] 一个具有 2048×1536 高分辨率的摄像头单元;

[0009] 一个视频数据采集单元:与摄像头单元连接,将摄像头的模拟或数字视频数据转换为内部统一的数字视频格式;

[0010] 一个实时数据处理单元:与视频数据采集单元连接,将经过视频数据采集单元处理后的高分辨摄像头的视频数据降低分辨率后发送给数据存储单元实现存储,发送给显示单元进行显示;检测出需要存储的高分辨图像并发送给存储单元进行保存,发送给显示单元进行显示;上述需要存储的高分辨图像由以下方式确定:通过对摄像头视频数据的连续监视,得到监控区域的背景图像;通过当前图像与背景图像的比较,得到监控视频的场景变化信息;当场景变化信息超过预先设定的阈值 $d1$ 时,则认为此时是场景的保存时机,此时直接保存一帧高分辨图像;

[0011] 一个数据存储单元:与实时数据处理单元连接,保存实时视频、图像,根据参数获

取保存的视频和图像；

[0012] 一个显示单元：与实时数据处理单元以及回放数据处理单元连接，对实时视频、实时抓拍图像、回放视频和回放图像进行显示；

[0013] 一个回放数据处理单元：与数据存储单元连接，给出保存的视频和图像信息，根据指令对存储的视频进行检索、读取、回放显示、格式转换，在回放的过程中显示是否有抓拍图像的信息，抓拍图像位置的信息。

[0014] 本发明的另一目的是提供上述数字视频智能监控设备的数据处理方法。

[0015] 本发明的另一目的是这样实现的：一种如权利要求 1 所述监控设备的实时数据处理方法，按以下步骤进行：

[0016] 当场景变化信息未超过预先设定的阈值 $d1$ 时，则将高分辨图像降为低分辨图像进行保存；其中，阈值 $d1$ 的取值范围是图像总像素数乘以 $5\% \sim 10\%$ ；

[0017] 上述场景变化信息的判定方法如下：

[0018] 第一步：在输入的连续视频中获取当前图像，按以下公式计算背景图像，并保存，

$$f_b(i, j) = \frac{1}{n} [(n-1)f_b'(i, j) + f(i, j)]$$

[0019] 其中， $f(i, j)$ 为当前时刻位置 (i, j) 的像素值， $f_b'(i, j)$ 为保存的背景图像， n 为用于背景计算的图像个数，小于等于预设的最大值 n_{\max} ，一般设为 2400， $f_b(i, j)$ 为计算出的背景图；

[0020] 在只有第一帧视频图像时，计算出的背景就等于当前视频图像；

[0021] 第二步：用当前图像减去背景图像，作为前景图像，如以下公式所示：

$$f_f(i, j) = f(i, j) - f_b(i, j)$$

[0022] 其中， $f_f(i, j)$ 、 $f(i, j)$ 、 $f_b(i, j)$ 分别为前景图像、当前图像、背景图像中位置为 (i, j) 的像素值；

[0023] 第三步：二值化处理，按以下公式处理：

$$y'(i, j) = 0.299R(i, j) + 0.587G(i, j) + 0.114B(i, j)$$

$$y(i, j) = \begin{cases} 255 & y'(i, j) > d2 \\ 0 & y'(i, j) \leq d2 \end{cases}$$

[0024] 动态阈值 $d2 = (y_f + y_b) / 2$ ；

[0025] 其中， $R(i, j)$ 、 $G(i, j)$ 、 $B(i, j)$ 为前景图中位置为 (i, j) 像素的红、绿、蓝分量值， $y'(i, j)$ 、 $y(i, j)$ 为计算出的灰度值以及二值化后的灰度值； y_f 为前景图像平均灰度值， y_b 为背景图像平均灰度值；

[0026] 第四步：将二值化后图像中黑色像素的个数进行统计，作为场景的变化值。

[0027] 本发明通过采用高分辨率摄像头和连续记录低分辨视频、间断记录高分辨图像的方式，最大限度地减少了增加高分辨率监控图像带来的数据量增加问题，同时也保证了对监控区域进行高分辨图像细节分辨的需求，极大地提高了监控效能。

[0028] 本发明的有益效果是：

[0029] 1、采用了一个高分辨率摄像头，可实现对视频图像以高分辨率方式保存和细节分辨的目的。

[0030] 2、增加了视频图像实时检测功能，可实现对高分辨率图像记录时机的确定，并可

实现确定局部重点监控区域的能力。

[0034] 3、增加了普通视频数据和高分辨视频图像进行同步保存的能力。

[0035] 4、增加了普通视频数据和高分辨视频图像联合检索、回放和显示的能力。

附图说明

[0036] 图 1 是本发明的结构框图；

[0037] 图 2 是本发明实时数据处理的流程图；

[0038] 图 3 是本发明的场景变化的计算流程图；

[0039] 图 4 是本发明的动态阈值调整计算流程图；

[0040] 图 5 是本发明抓拍区域示意图；

[0041] 图 6 是本发明高分辨检索 / 回放示意图。

具体实施方式

[0042] 图 1 说明：本发明由包括一个高分辨率的摄像头组成的摄像头单元，一个摄像头微调控制单元，两个视频数据采集单元，一个实时数据处理单元，一个数据存储单元，一个显示单元，一个回放数据处理单元。

[0043] 图 2：处理流程图：

[0044] 图 2 说明：第一步：将输入的高分辨率摄像头的连续视频，降低分辨率直接记录到存储单元；

[0045] 第二步，根据图 3 所示算法，确定场景的变化值。

[0046] 第三步，判断场景变化值是否超过预设的阈值 d_1 ，其计算如下。若未超过，本次处理结束，否则转第四步。

[0047] $d_1 = \text{图像总像素数} * r$

[0048] $r = 5\% - 10\%$ ，可手动调整；

[0049] 第四步，直接保存当前的高分辨摄像头的视频。

[0050] 图 3：场景变化的计算流程：

[0051] 图 3 说明：第一步：在输入的连续视频中获取当前图像，按以下公式计算背景图像，并保存。

$$[0052] \quad f_b(i, j) = \frac{1}{n} \left[(n-1) f_b'(i, j) + f(i, j) \right]$$

[0053] 其中， $f(i, j)$ 为当前时刻位置 (i, j) 的像素值， $f_b'(i, j)$ 为保存的背景图像， n 为用于背景计算的图像个数，小于等于预设的最大值 n_{\max} （一般设为 2400）， $f_b(i, j)$ 为计算出的背景图。

[0054] 在只有第一帧视频图像时，计算出的背景就等于当前视频图像。

[0055] 第二步：用当前图像减去背景图像，作为前景图像，如以下公式所示。

$$[0056] \quad f_f(i, j) = f(i, j) - f_b(i, j)$$

[0057] 其中， $f_f(i, j)$ 、 $f(i, j)$ 、 $f_b(i, j)$ 分别为前景图像、当前图像、背景图像中位置为 (i, j) 的像素值。

[0058] 第三步：二值化处理，即按照图 4 所示算法中确定的阈值 d_2 ，按以下公式处理：

[0059] $y(i, j) = 0.299R(i, j) + 0.587G(i, j) + 0.114B(i, j)$

$$[0060] \quad y(i, j) = \begin{cases} 255 & y(i, j) > d2 \\ 0 & y(i, j) \leq d2 \end{cases}$$

[0061] 其中, $R(i, j)$ 、 $G(i, j)$ 、 $B(i, j)$ 为前景图中位置为 (i, j) 像素的红、绿、蓝分量值, $y(i, j)$ 为计算出的灰度值以及二值化后的灰度值。

[0062] 第四步:将二值化后图像中黑色像素的个数进行统计,作为场景的变化值。

[0063] 图 4:动态阈值调整计算流程图:

[0064] 图 4 说明:第一步:计算背景图像平均灰度值 y_b 。

[0065] 第二步:计算前景图像平均灰度值 y_f 。

[0066] 第三步:按以下公式计算动态阈值 $d2$:

$$[0067] \quad d2 = (y_f + y_b) / 2$$

[0068] 图 5:抓拍区域示意图:

[0069] 抓拍区域为普通视频监控摄像头监控范围内高分辨摄像头监控区域。

[0070] 图 6 高分辨检索 / 回放示意图:

[0071] 第一步,读取低分辨视频信息,包括时间信息;

[0072] 第二步,读取高分辨图像数据,得到包含时间的列表信息;

[0073] 第三步,在列表中或视频进度条中显示高分辨图像数据位置信息;

[0074] 第四步,可以进行高分辨图像检索,以及低分辨视频和高分辨图像联合回放。

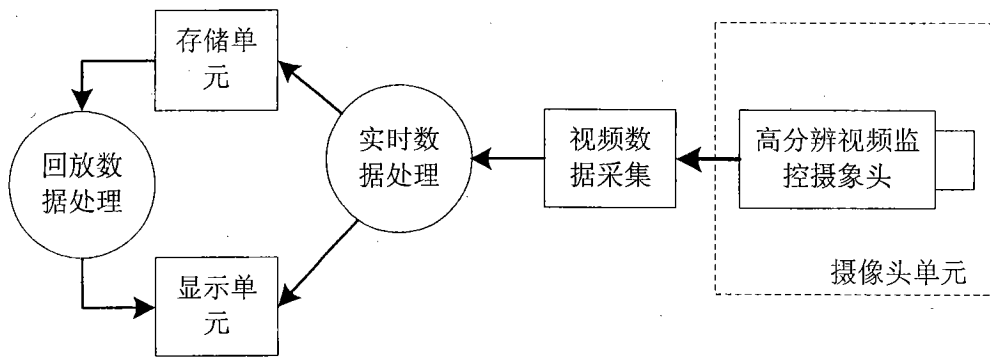


图 1

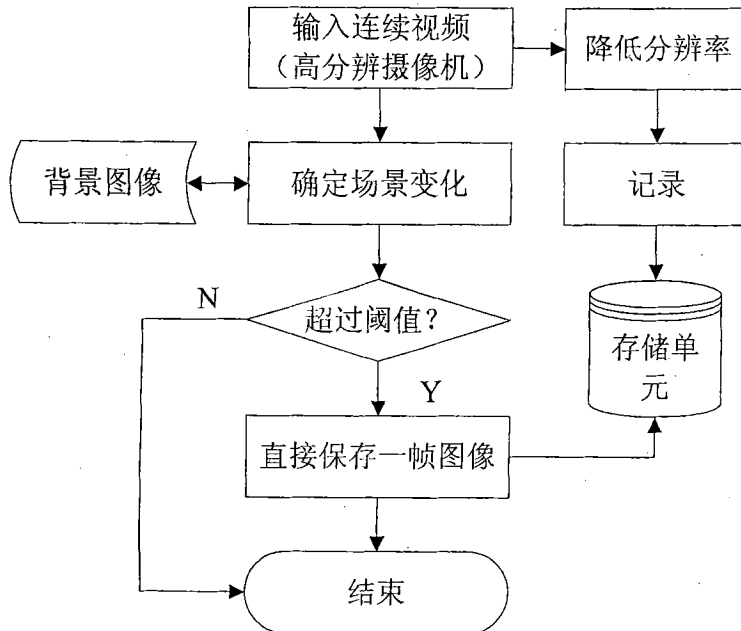


图 2

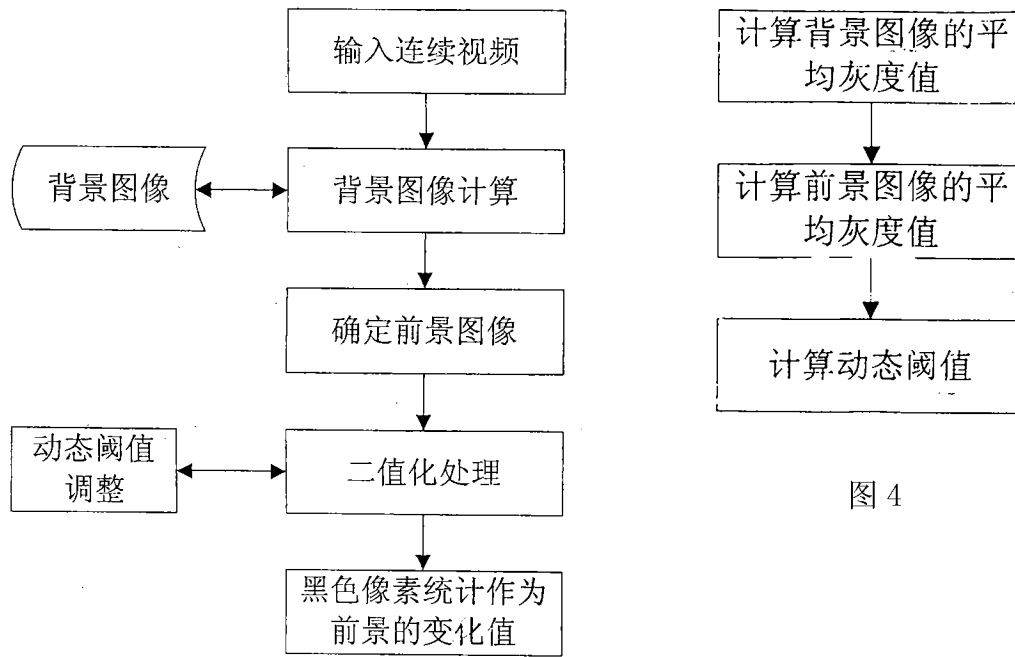


图 3

图 4

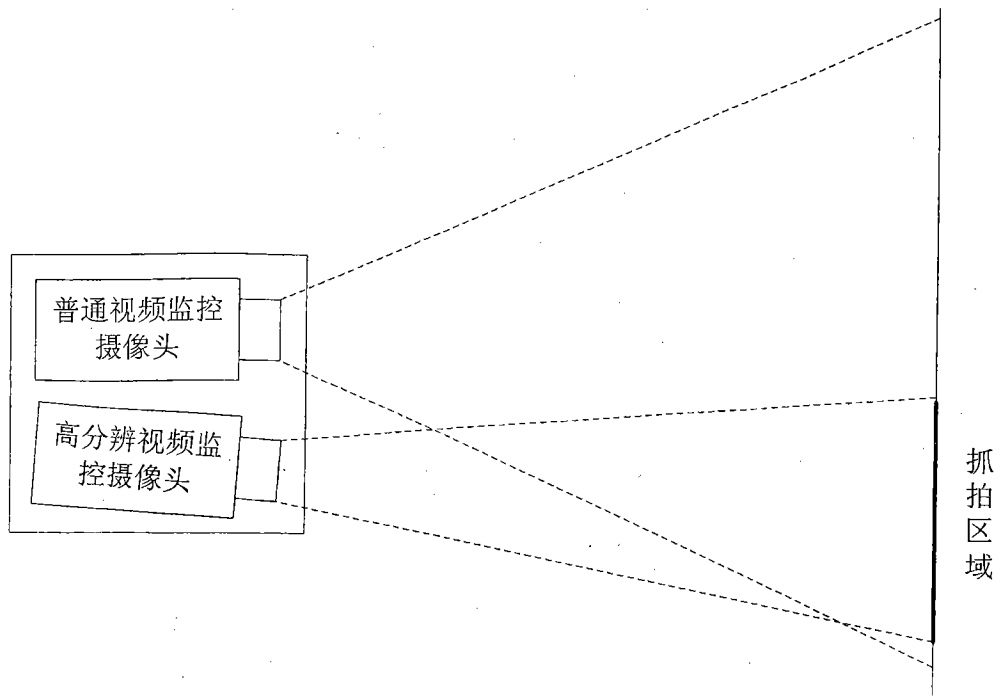


图 5

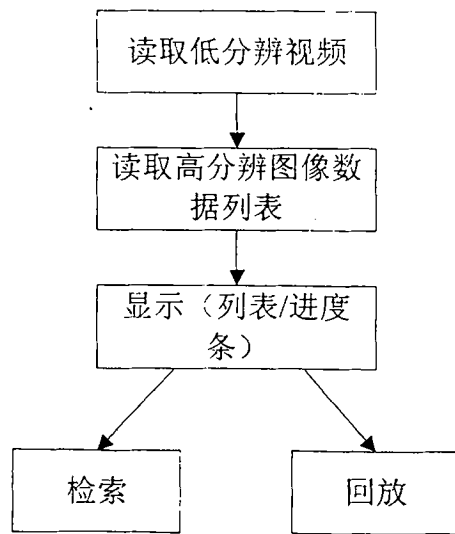


图 6