



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101320505 B

(45) 授权公告日 2010.09.22

(21) 申请号 200810063001.5

WO 2006/039080 A1, 2006.04.13, 全文.

(22) 申请日 2008.07.04

蔡海鹏. 视频运动目标检测算法与应用. 中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑 2009年第2期. 2009, (2009年第2期), I138-642.

(73) 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市浙大路 38 号

审查员 邢雲峰

(72) 发明人 蔡海鹏 潘志庚 韩建平

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200

代理人 张法高

(51) Int. Cl.

G08B 13/196 (2006.01)

G06T 7/20 (2006.01)

H04N 7/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101055662, 2007.10.17, 全文.

CN 101123721 A, 2008.02.13, 全文.

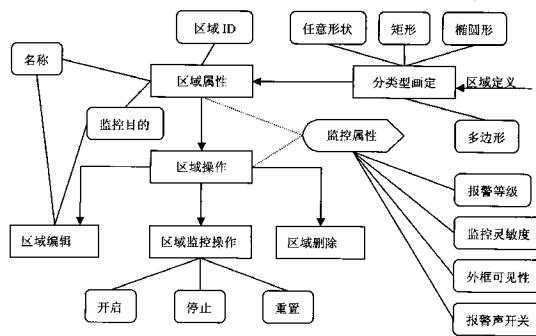
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法。步骤为:1) 通过简易用户交互在指定的子监控窗口内画定监控区域; 2) 指定监控区域的关键属性用以描述特定的监控子区域; 3) 依据子监控窗口内的运动检测识别码分配所定义监控子区域的子窗口唯一标识码; 4) 通过子区域监控管理交互接口实施分区视频监控, 包括对各个子监控区域的属性配置; 5) 根据用户定义实施分级监控, 同时实现分等级报警; 6) 依据用户在系统配置中指定的报警录像模式, 利用定时器实施延时报警录像和持续录像。本发明可以满足视频监控应用系统本身的要求, 同时监控算法的整体实时性也可以大大提高。



CN 101320505 B

1. 一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法,其特征在于包括如下步骤:

1) 通过画图交互方式定义监控区域;

2) 指定监控区域的关键属性初始值,包括如下步骤:

(a) 选取自动编号和手工指定编号两种方式之一;

(b) 指定监控区域名称与监控目的,并用预定默认值初始化报警等级与监控灵敏度。

3) 分配新定义监控区域的监控标识码,用于后续的分区域并行监控、属性编辑,针对子窗口的监控标识码矩阵中的属于区域内的像素对应的元素值与区域编号一致;

4) 对各个监控区域进行并行监控管理,并行监控管理包括监控状态、名称、编号、监控目的、基本区域属性、监控相关的参数,相关的参数包括报警等级、监控灵敏度、报警声开关、区域外边框可见性;

5) 依据交互定义实施分区视频监控与分级报警;

6) 按当前全局录像模式实施不同的报警录像控制,全局录像模式包括持续录像模式和延时录像模式,通过延时报警录像模式实现录像自动停止控制。

2. 根据权利要求1所述的一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法,其特征在于所述的通过画图交互方式定义监控区域步骤:

(c) 用鼠标点击拖放的方式给出监控区域的各条边界;

(d) 建立用于记录新增监控区域的数据结构,依据监控区域的形状不同而采用相应的数据结构,且对于任意曲边形处理为边数较多的多边形;

(e) 给定监控区域的基本属性及监控相关属性的初始化值。

3. 根据权利要求1所述的一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法,其特征在于所述的分配新定义监控区域的监控标识码步骤:

(f) 搜索在子监控窗口全部监控区域范围内的当前最小可用区域编号作为新监控区域编号值;

(g) 依据已经分配的局部唯一的区域编号分配区域监控标识码,同时以区域监控标识码设定子窗口监控标识码矩阵的相应元素,元素置值时按区域内像素点坐标进行索引。

4. 根据权利要求1所述的一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法,其特征在于所述的依据交互定义实施分区视频监控与分级报警步骤:

(h) 根据监控灵敏度定义确定与运动目标检测算法内部实现相关的参量和阈值的取值,监控灵敏度由 GMM 算法中权重阈值  $T_{s_0}$  定义;

(i) 根据报警等级设定发送区域报警信号所需要的参数,所需要的参数包括报警声音频率、延时时长和区域边框闪烁颜色;

(j) 建立用于区域监控的线程,并接受监控启停或重置控制。

5. 根据权利要求1所述的一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法,其特征在于所述的依据交互定义实施分区视频监控与分级报警步骤:报警等级从一级至四级依次指示对监控区域的关注程度的递减,采用的颜色亮度、可见度依次减弱。

6. 根据权利要求1所述的一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法,其特征在于所述的按当前全局录像模式实施不同的报警录像控制步骤:

(k) 当开启区域监控并发生报警后,开始建立针对子窗口的报警录像定时器;

(1) 在发生报警时,如果本子窗口内的其它监控区域已经在录像,则定时器在计时,先停止当前定时器,并新建一个定时器,重启计时;

(m) 当报警动作消失,在持续录像模式下,报警录像将一直进行,直至进行人工干预;在延时录像模式下则按指定的延时时长,由定时器控制在定时器到终点值时自动停止录像。

7. 根据权利要求 1 所述的一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法,其特征在于所述的通过延时报警录像模式实现录像自动停止控制步骤:

(n) 当本子窗口所用录像定时器超时后,通过检测当前本子窗口内全部的监控区域的运动检测结果标记,用“无前景物体”,“有前景物体”区分运动物体是否引起监控区域内的报警,当检测到有任何其它区域的标记为“有前景物体”时重置定时器,即当所有监控区域当前均无录像运作时才停止本子窗口对应通道上的视频流录像,同时关闭定时器;

(o) 对于由定时器控制而超时停止录像的报警监控区域,其录像停止但保持其外框警示继续;

(p) 当再次有前景物体进入此类区域时,将重新触发开始录像,并且定时重新恢复工作,计时开始。

## 基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法。

### 背景技术

[0002] 作为视频运动目标检测与跟踪技术的主要应用之一,视频监控随着多媒体技术应用水平的提高、计算机网络技术的演进、数字媒体设备和网络基础设施的改善而迅速发展,对社会生活生产的影响日渐扩大,有着显著的实用价值。如在地铁、商场、机场及一些涉及信息安全和保密的场所,视频监控技术的应用可以方便实现监视和安防的自动化。特别地,人工智能技术的渗透应用使得视频监控向着更加智能化的方向发展,智能视频监控系统不仅可以实现基本的监测、报警和自动录像等功能,而且能够进一步地分析检测结果,对目标物体进行分割和聚类,甚至从高层语义层次实现目标物体的识别与行为理解。

[0003] 近年来,随着摄像设备价格下降、计算机计算能力增强和网络速度的提高,以及人民日益增长的生活水平和对安全防范设备要求的不断提高,视频监控技术获得了日益广泛的研究与应用。许多关于视频监控的大规模研究项目已经在美国、欧洲和日本展开,国内也陆续掀起研究高潮,视频监控已经成为许多国际学术会议关注的重要主题。视频监控的应用也已经涉及到各行各业,例如对交警系统中的违规、违法行为的监视,银行内防盗系统的监视等应用。通过视频监控系统,人们可以很方便地对需要进行监视管理的场景进行智能化的管理,结合遥控技术可以对现场进行远程管理,同时可以进行视频录像的保存,以便进行后续分析和取证。

[0004] 从检测算法的研究来看,视频运动目标检测存在的技术困难主要来源于运动图像固有的动态背景特性、光照环境的变化、阴影的干扰和目标物体速度等因素的影响。现有的检测算法基本都存在着优势与不足的互补,任何一种算法都难以适应所有的应用需求,也几乎没有统一的最优算法。因此,对于不同的实际应用可以采用不同检测算法,并根据检测目标的运动规律和场景的光照环境波动特点对算法加以实现层次上的改进。

[0005] 总体而言,在核心监控功能方面,通常视频监控系统作为客户端应用软件运动于独立的通用 PC 机上,其运动检测模块负责对网络视频流媒体数据进行实时分析处理和检测,及时地警示指定区域内前景运动目标的状态,同时系统需要能较为稳定地处理如光照变化,背景运动等来自环境的干扰,在此基础上实现分级报警和自动报警录像功能等。在系统管理与用户操纵方面,系统需要支持用户自定义监控区域并实施分区域单独监控,同时进行多个区域并发监控处理,能够通过系统对远程 DVR(硬盘录像机)节点进行配置和控制。此外,作为系统的重要目标之一,监控系统需要在保证良好的实时性情况下同时对多个 DVR 的多通道视频流进行监控处理,并且具有一定的异常事件处理能力和较好的容错性。最后,系统也应提供良好的交互接口以提高其易用性与实用性,允许用户随时对报警录像进行关联回放,自由切换多路监控图像的浏览方式,具有监控区域的交互定义、删除、属性编辑功能,提供监控的启停与重置控制,监控区域属性信息浮动提示,支持报警等级定义并按报警声和前景运动区域闪烁边框进行报警等级区分,自动后台维护报警事件日志与

运行日志,提供方便的录像备查管理功能,当环境变化而使能见度变得很差时,系统自动启动、暂停告警机制,如果网络通信中止或传输故障,系统可在网络传输恢复后自动从断点恢复工作等等。

[0006] 在运动目标检测算法的基础上实现实时场景的监控,进而依据用户的监控定义进行及时报警是整个监控系统的中心目标。系统不仅要提供对整个视频帧进行目标监控的基本功能,而且允许用户通过随手画图方式定义出不同几何形状边界的子监控区域,并针对每个监控区域进行单独检测。这种分区域监控的实现方式实际上也符合了视频监控系统应用中的一般需求,即用户可以对自已的兴趣区域(Region of Interest)进行监控,而不关心其它区域是否有运动目标出现或消失。如在海事场景监控中,用户通常主要关心是航运中心的安检入口,码头的航道通行口,船只上的舱门等安全敏感区域。

[0007] 为了适应视频场景中不同关注区域的形状,系统提供了多边形和任意曲边形的监控区域定义方式,同时提供常用的矩形区域和椭圆形区域定义。另外,视图管理模块也通过仿画图操作方式实现随手画定监控区域,增强系统的易用性和灵活性。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供一种基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法。

[0009] 包括如下步骤:

[0010] 1) 通过画图交互方式定义监控区域;

[0011] 2) 指定子监控区域的关键属性初始值,包括如下步骤:

[0012] (a) 提供系统自动编号和手工指定编号两种可选方式;

[0013] (b) 指定监控区域名称与监控目的;并用预定默认值初始化报警等级与监控灵敏度。

[0014] 3) 分配新定义监控子区域的监控标识码,用于后续的分区域并行监控、属性编辑,针对子窗口的监控标识码矩阵中的属于区域内的像素对应的元素值与此区域编号一致;

[0015] 4) 对各个子区域进行并行监控管理,并行监控管理包括监控状态、名称、编号、监控目的基本区域属性、监控相关的参数,相关的参数包括报警等级、监控灵敏度、报警声开关、区域外边框可见性;

[0016] 5) 依据交互定义实施分区视频监控与分级报警;

[0017] 6) 按当前全局录像模式实施不同的报警录像控制,全局录像模式包括持续录像模式和延时录像模式,通过延时报警录像模式实现录像自动停止控制。

[0018] 所述的通过画图交互方式定义监控区域步骤:

[0019] (c) 用鼠标点击拖放的方式给出监控子区域各条边界;

[0020] (d) 建立用于记录新增监控子区域的数据结构,依据监控区域的形状不同而采用相应的数据结构,且对于任意曲边形处理为边数较多的多边形;

[0021] (e) 给定监控区域的基本属性及监控相关属性的初始化值。

[0022] 所述的分配新定义监控子区域的监控标识码步骤:

[0023] (f) 搜索在子监控窗口全部监控区域范围内的当前最小可用区域编号作为新监控区域编号值;

[0024] (g) 依据已经分配的局部唯一的区域编号分配区域监控标识码,同时以区域监控标识码设定子窗口监控标识码矩阵的相应元素,元素置值时按区域内像素点坐标进行索引。

[0025] 所述的依据交互定义实施分区视频监控与分级报警步骤:

[0026] (h) 根据监控灵敏度定义确定与运动目标检测算法内部实现相关的参量和阈值的取值,监控灵敏度由 GMM 算法中权重阈值  $T_{s\omega}$  定义;

[0027] (i) 根据报警等级设定发送区域报警信号所需要的参数,所需要的参数包括报警声音的频率、延时时长和区域边框闪烁颜色;

[0028] (j) 建立用于区域监控的线程,并接受监控启停或重置控制。

[0029] 所述的进行监控灵敏度的定义步骤:通过 GMM 运动目标检测算法中的关键参数  $T_{s\omega}$  来定义,同时参考前景目标在监控区域内的持续时长,以帧数为计量尺度:

[0030] 
$$B = \arg \min_b \left( \sum_{k=1}^b \omega_k > T_{sw} \right)$$
 公式 (2)

[0031] 式中  $T_{s\omega}$  为确定像素真实背景模型的阈值和参量。

[0032] 所述的依据交互定义实施分区视频监控与分级报警步骤:报警等级从一级至四级依次指示对监控区域的关注程度的递减,采用的颜色亮度、可见度依次减弱。

[0033] 所述的按当前全局录像模式实施不同的报警录像控制步骤:

[0034] (k) 当开启区域监控并发生报警后,始建立针对子窗口的报警录像定时器;

[0035] (l) 在发生报警时,如果同子窗口内的其它监控区域已经在录像,则定时器在计时,先停止前一个定时器,并新建一个定时器,重启计时;

[0036] (m) 当报警动作消失,在持续录像模式下,报警录像将一直进行,直至进行人工干预;在延时录像模式下则按指定的延时时长,由定时器控制在计时器到终点值时自动停止录像。

[0037] 所述的通过延时报警录像模式实现录像自动停止控制步骤:

[0038] (n) 当子窗口所用录像定时器超时后,通过检测当前本子窗口内全部的监控区域的运动检测结果标记,用“无前景物体”,“有前景物体”区分运动物体是否引起监控区域内的报警,则当检测到有任何其它区域的标记为“有前景物体”时重置定时器,即当所有监控区域当前均无录像运作时才停止本子窗口对应通道上的视频流录像,同时关闭定时器;

[0039] (o) 对于由定时器控制而超时停止录像的报警子监控区域,其录像停止但保持其外框警示继续;

[0040] (p) 当再次有前景物体进入此类区域时,将重新触发开始录像,并且定时重新恢复工作,计时开始。

[0041] 本发明采用监控子窗口的区域划分并实施同一路视频流中多个监控子区域的并行监控,它主要涉及区域的自然交互定义、区域独立监控管理、分级报警以及扩展的延时录像等方法。通过子区域监控策略的实施,不仅可以满足大量实用的视频监控应用软件的需求,更重要地它可以在很大程度上提高整个系统的易用性与灵活性,而且由于通常一个监控子窗口内的监控区域较小,监控区域的数量也取决于用户的兴趣区域,一般也不会太多,因此分区域监控的机制可以大提高系统的整体实时性能。本发明适用于在视频监控系统等应用软件中,提升软件系统的功能与性能,使得视频监控更加智能化。

## 附图说明

- [0042] 图 1(a) 是本发明的矩形和椭圆形监控区域示意图；
- [0043] 图 1(b) 是本发明的多边形和任意曲边形监控区域示意图；
- [0044] 图 2(a) 是本发明的椭圆形监控区域的监控标识码的分配方法示意图；
- [0045] 图 2(b) 是本发明的多边形监控区域的监控标识码的分配方法示意图；
- [0046] 图 2(c) 是本发明的任意曲边形监控区域的监控标识码的分配方法示意图；
- [0047] 图 3 是本发明的对于多边形区域分配监控标识码时所采用扫描线填充算法示意图；
- [0048] 图 4 是本发明的实现子区域监控的操作控制流程图；
- [0049] 图 5 是本发明的最终实现结果示意图。

## 具体实施方式

[0050] 基于多路网络视频流并行处理的分区视频监控方法包括如下步骤：

[0051] 1) 通过画图交互方式定义监控区域；

[0052] 系统提供了监控区域的绘图式定义，理论上在一个监控子窗口内的可定义监控区域总数是不受限制的。考虑到实际应用需要，在系统实现中我们给定了一个可调整的区域数量上限。当用户选定监控区域定义操作时，首先确定监控区域的类型。完成监控区域画定后，以 GUI 提供区域属性的设定，并由此增加一个新的监控区域。对于已经生成的监控区域，需要提供其删除和属性编辑功能。

[0053] 为了维护不同形状的监控区域，我们需要用不同的数据结构来保存区域的几何参数。对于矩形，我们只存储其 TopLeft 和 BottomRight 两个端点即可；对椭圆形区域，需要存储其中心点和两个半轴的长度；而对于多边形和任意曲边形，由于其形状的不确定性，只能记录其所有的顶点（任意多边形处理为边数较多的特殊多边形）。图 1 是系统提供的常规监控子区域外部几何形状，这几种形状可满足用户的绝大多数分区视频监控需求。

[0054] 2) 指定子监控区域的关键属性初始值，包括如下步骤：

[0055] (a) 提供系统自动编号和手工指定编号两种可选方式；

[0056] (b) 指定监控区域名称与监控目的；并用预定默认值初始化报警等级与监控灵敏度。

[0057] 在监控区域生成之前需要进行区域相交检测，因为对于存在重叠监控区域的子窗口，唯一地选中选定监控区域将难以实现。为便于监控区域相交检测和区域选中，对于每种区域均在定义后计算其外接包围矩形 (BoundingBox, 包围盒) 并保存下来。包围盒可统一表示为  $[(x_{\min}, y_{\min}), (x_{\max}, y_{\max})]$ ，对于矩形监控区域而言，其记录的两个顶点本身已经构成包围盒，故无需再计算和单独存储；对于椭圆形区域，可从中心点位置和两半轴长计算出其包围盒（也可以直接只记录椭圆区域的包围盒，因为该包围盒可唯一确定一个椭圆）；多边形及任意曲边形的包围盒计算则需要遍历其所有顶点，分别求出在 x 和 y 方向上的下界与上界值。图 2 中示意椭圆、多边形及任意曲边形的包围盒。

[0058] 在监控区域定义完成以后，一方面视图模块要提供浮动窗口的区域属性提示，另一个重要的功能即是对选定的监控区域进行基本属性编辑，尤其是监控属性的控制，二者

均需要首先选中监控区域。可以依据用户的单击或右击点坐标 (Mouse\_x, Mouse\_y) 遍历对子窗口内当前监控区域容器, 找到该点所在的包围盒进而确定选中的监控区域。最后, 在区域选中的基础上, 可以简单地实现对指定区域作删除操作。在监控区域被删除以前, 视图模型通过与检测跟踪模块的通信将强制关闭可能发生的报警信号指示 (包括声音和视觉提示), 并且停止针对该区域的监控。

[0059] 3) 分配新定义监控子区域的监控标识码, 用于后续的分区域并行监控、属性编辑, 针对子窗口的监控标识码矩阵 (DISCODE) 中的属于区域内的像素对应的元素值与区域编号 (RID) 一致;

[0060] 为了实现分区域的监控方式, 需要在检测算法的二重循环内区分待处理的像素是否在指定区域内。以当前像素匹配监控子窗口内当前所有监控区域的包围盒尽管可行, 但显然将使算法的整体复杂度大大降低, 系统难以做到实时监控。对此, 我们采用一种简单的编号 (ID) 对应策略: 依据视频帧尺寸, 对每一个监控子窗口维护一个各元素对应于每个像素的“指示码 (监控标识码)”矩阵, 并以像素的子窗口内相对坐标进行索引; 每一个定义好的监控区域, 对于其内的每个像素点, 按照这个区域在同一子窗口内的唯一编号 (区域编号) 统一分配其监控标识码。然后, 在进行像素级的运动检测时, 只要简单地判定当前待考察的像素对应的监控标识码是否与存在监控的区域的区域编号一致即可知此像素是否为指定监控区域内需要作检测处理的像素。

[0061] 这种分区域监控的策略不仅满足系统的需求, 由于区域外的像素被排除在运动检测算法流程之外, 从算法的时间效率上来看这也有利于提高监控实时性。这里需要解决的问题是, 当用户随机进行大量的区域定义和删除操作后, ID 分配将可能出现数值过大甚至越出整数上界, 但同时存在较大的 ID 资源浪费。对此采取的解决方法是 ID 资源自动回收和重复使用机制, 即每次需要分配新 ID 时, 从最小 ID 值开始寻找最小可用 ID 值, 而不是简单地进行 ID 递增分配。图 2 中指示了监控区域内的像素点所分配的监控标识码值, 该值从该区域的区域编号得到。

[0062] 具体实现过程中, 首先通过 ID 资源分配例程返回一个当前可用区域编号, 然后遍历监控区域内的每一个像素 (x, y), 指定监控标识码的相应位置为此区域编号值, 即  $DISCODE[x, y] = RID$ 。ID 指派在经过相交检测后监控区域对象生成以前进行, 与所有用户定义的其它属性一起存储到区域对象中。系统实现时提供了两种编号方式, 以上为自动编号; 用户指定编号是可选的另一种方式, 这种方式的关键问题是要检查用户指定的值是否合法, 特别是要保证它的唯一性。

[0063] 对于矩形区域, 遍历区域内的像素容易实现, 但对于其它三种几何形状则不能直接依次遍历其包围盒内的所有像素。对此我们采用了基本图元算法中的区域填充算法来间接实现像素遍历。对于椭圆通过执行中点椭圆算法将所有属于区域内的像素位置对应的监控标识码值置为该区域区域编号; 对于多边形区域和任意曲边形区域, 借助扫描线 (SCANNING-LINE) 填充算法来指定监控标识码矩阵的相应码置。图 3 给出了利用扫描线填充算法实现监控标识码值分配的示意图。对于凹多边形的情况, 扫描线填充算法本身已经作处理。

[0064] 4) 对各个子区域进行并行监控管理, 并行监控管理包括监控状态、名称、编号、监控目的基本区域属性、监控相关的参数, 相关的参数包括报警等级、监控灵敏度、报警声开



关、区域外边框可见性；

[0065] 在完成目标检测从而实现指定区域内的监控功能基础上，用户还可以依据对不同区域的关注程度定义不同等级的报警信号，以此区分报警事件的轻重缓急。这一分级报警功能的实现也是系统的全局目标中的重点之一，它具体由报警等级和监控灵敏度共同实现。作为监控区域的部分属性，报警等级和监控灵敏度在定义时指定初始值，当用户未指定时将置为默认值。在区域定义完成以后，用户可通过 GUI 选择新的报警等级和监控灵敏度。

[0066] 一般情况下可以定义报警信号的四个级别，从一级到四级报警依次指示警示用户对相应监控区域的关注程度的递减。报警等级具体由发生报警时扬声器发声频率和高低和监控区域外框闪烁色彩的不同共同定义。表 1 给出了报警等级的详细定义。另外，用户可以通过指定不同的监控灵敏度来选择几个预设的阈值组合来间接控制核心运动检测算法中的判据条件的计算。具体而言，监控灵敏度由 GMM 算法中权重阈值  $T_{s0}$  和前景物体在监控区域内持续的帧数定义。系统提供了三级灵敏度控制，从一级到三级分别指示关注程度的递减。表 2 是监控灵敏度的详细定义。

[0067] 表 1 报警等级的定义方法

报警等级	关注程度	报警等级定义	
		声音频率 (HZ)	边框闪烁颜色(RGB)
一级报警	最高	1200	(255,0,100)
二级报警	较高	1000	(0,0,200)
三级报警	一般	800	(0,200,0)
四级报警	较低	600	(100,100,0)

[0069] 表 2 监控灵敏度的定义方法

监控灵敏度	关注程度	灵敏度定义	
		权重阈值 $T_{s0}$	前景待续帧数
一级灵敏度	高	0.7	20
二级灵敏度	中	0.8	50
三级灵敏度	低	0.6	80

[0071] 5) 依据交互定义实施分区视频监控与分级报警；

[0072] 图 4 显示了区域监控功能的处理流程。首先，用户通过界面指令发出区域定义操作，并选择将定义的监控区域类型。然后，系统提示 GUI 以使用户指定区域属性，包括基本区域属性和监控相关属性。在区域生成以后，用户可以进行的操作包括属性编辑，监控功能控制和区域删除等。

[0073] 6) 按当前全局录像模式实施不同的报警录像控制，全局录像模式包括持续录像模式和延时录像模式，通过延时报警录像模式实现录像自动停止控制。

[0074] 一般而言，视频监控系统需要长时间不间断运行以避免对重要事件的漏监控。因

此,系统需要将每次发生的报警事件对应的视频录像存储起来,并通过一定的索引策略实现事后录像的检索与回放功能。

[0075] 为了节省建立专门的数据库所需系统运行开销,可以通过建立报警日志记录与录像文件的关联实现对报警录像的检索。具体实现方法为:当特定的监控区域内发出报警信号后,首先用{报警日期+报警时间+报警位置(监控区域名称)+监控目的+报警等级}的格式存储报警事件日志;然后立即启动发生报警事件的DVR上相应通道上视频录像(以MPEG4格式文件存储)。启动报警录像时指定的文件命名方法为:{报警日期+报警时间+报警源DVR的IP地址+通道号}。这里关键是利用了报警日志记录与录像文件名的公共字段来建立两者之间的关联,不同字段部分用于各自的单独查询时的分类检索功能。此外,为了方便实现摄像录像和日志记录检索,日志文件命名中同样包含了其创建时的日期,日期精度记录至日级。在此过程中,确保同一时刻发生的报警事件其日志记录中的时间和相应的报警录像文件名中的时间在秒级精度上严格一致。

[0076] 如上所述,摄像录像的检索借助各个录像文件与报警日志文件中的记录关联来实现。具体实现方法为:按照用户指定的日期和时间范围,首先定位系统日志目录中的与指定日期匹配的报警事件日志文件;然后,对所有匹配的报警日志文件遍历遍历内全部记录,并读取每条记录的建立日期与时间,时间精度直到秒级;用提取的报警记录发生日期与时间到系统录像目录中查找命名匹配的录像文件;当用户在选定的报警记录上作回放操作时,即可查看相应的报警录像。图5显示了利用本发明的方法在一个实际的视频监控系统中实现的分区视频监控结果。

[0077] 所述的通过画图交互方式定义监控区域步骤:

[0078] (c) 用鼠标点击拖放的方式给出监控子区域的各项边界;

[0079] (d) 建立用于记录新增监控子区域的数据结构,依据监控区域的形状不同而采用相应的数据结构,且对于任意曲边形处理为边数较多的多边形;

[0080] (e) 给定监控区域的基本属性及监控相关属性的初始化值。

[0081] 所述的分配新定义监控子区域的监控标识码步骤:

[0082] (f) 搜索在子监控窗口全部监控区域范围内的当前最小可用区域编号作为新监控区域编号值;

[0083] (g) 依据已经分配的局部唯一的区域编号分配区域监控标识码,同时以区域监控标识码设定子窗口监控标识码矩阵的相应元素,元素置值时按区域内像素点坐标进行索引。

[0084] 所述的依据交互定义实施分区视频监控与分级报警步骤:

[0085] (h) 根据监控灵敏度定义确定与运动目标检测算法内部实现相关的参量和阈值的取值,监控灵敏度由GMM算法中权重阈值 $T_{s_0}$ 定义;

[0086] (i) 根据报警等级设定发送区域报警信号所需要的参数,所需要的参数包括报警声音的频率、延时时长和区域边框闪烁颜色;

[0087] (j) 建立用于区域监控的线程,并接受监控启停或重置控制。

[0088] 所述的进行监控灵敏度的定义步骤:通过GMM运动目标检测算法中的关键参数 $T_{s_0}$ 来定义,同时参考前景目标在监控区域内的持续时长,以帧数为计量尺度:

[0089] 
$$B = \arg \min_b (\sum_{k=1}^b \omega_k > T_{sw})$$
 公式 (3)

[0090] 式中  $T_{sw}$  为确定像素真实背景模型的阈值和参量。

[0091] 所述的依据交互定义实施分区视频监控与分级报警步骤:报警等级从一级至四级依次指示对监控区域的关注程度的递减,采用的颜色亮度、可见度依次减弱。

[0092] 所述的按当前全局录像模式实施不同的报警录像控制步骤:

[0093] (k) 当开启区域监控并发生报警后,开始建立针对子窗口的报警录像定时器;

[0094] (1) 在发生报警时,如果同子窗口内的其它监控区域已经在录像,则定时器在计时,先停止前一个定时器,并新建一个定时器,重启计时;

[0095] (m) 当报警动作消失,在持续录像模式下,报警录像将一直进行,直至进行人工干预;在延时录像模式下则按指定的延时时长,由定时器控制在计时器到终点值时自动停止录像。

[0096] 所述的通过延时报警录像模式实现录像自动停止控制步骤:

[0097] (n) 当子窗口所用录像定时器超时后,通过检测当前本子窗口内全部的监控区域的运动检测结果标记,用“无前景物体”,“有前景物体”区分运动物体是否引起监控区域内的报警,则当检测到有任何其它区域的标记为“有前景物体”时重置定时器,即当所有监控区域当前均无录像运作时才停止本子窗口对应通道上的视频流录像,同时关闭定时器;

[0098] (o) 对于由定时器控制而超时停止录像的报警子监控区域,其录像停止但保持其外框警示继续;

[0099] (p) 当再次有前景物体进入此类区域时,将再次触发录像开始,并且定时重新恢复工作,计时开始。

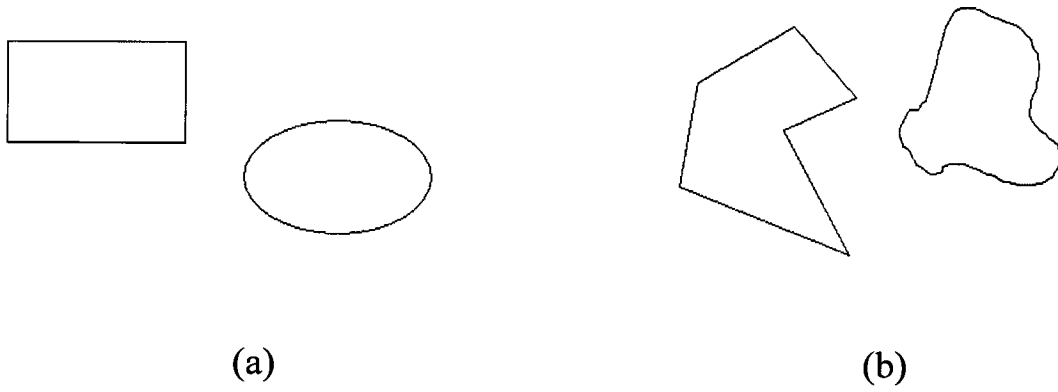


图 1

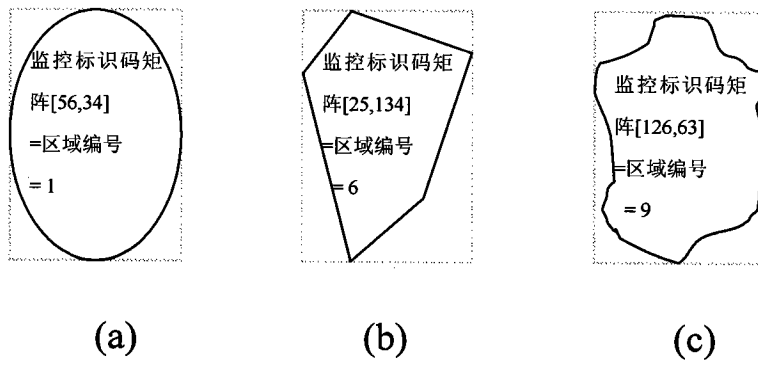


图 2

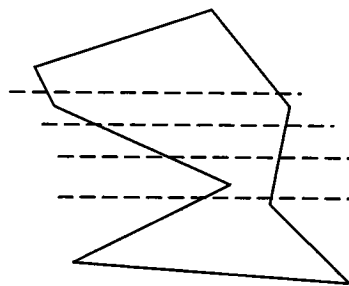


图 3

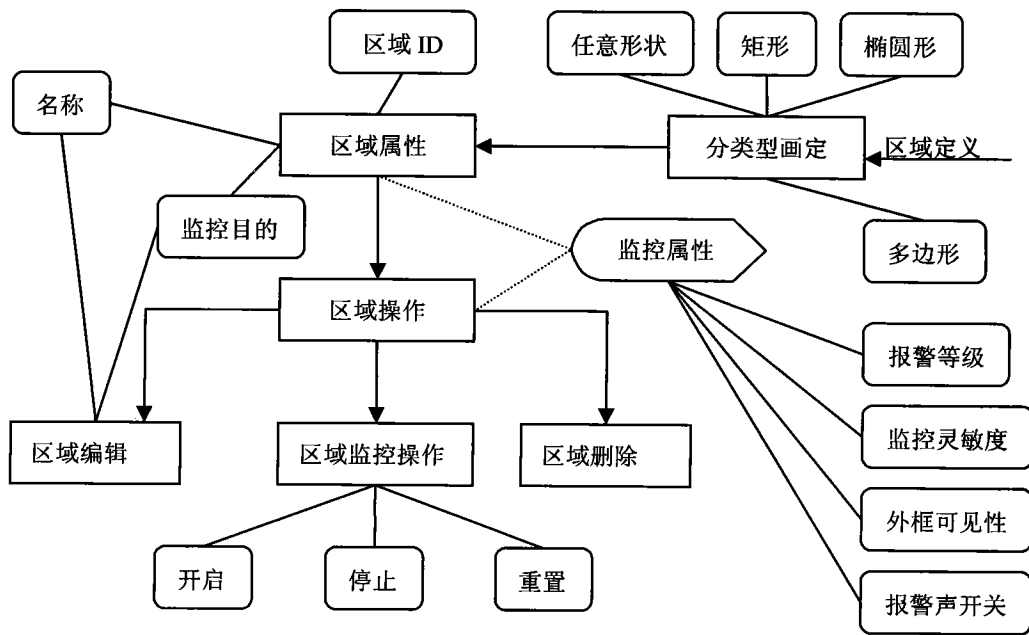


图 4

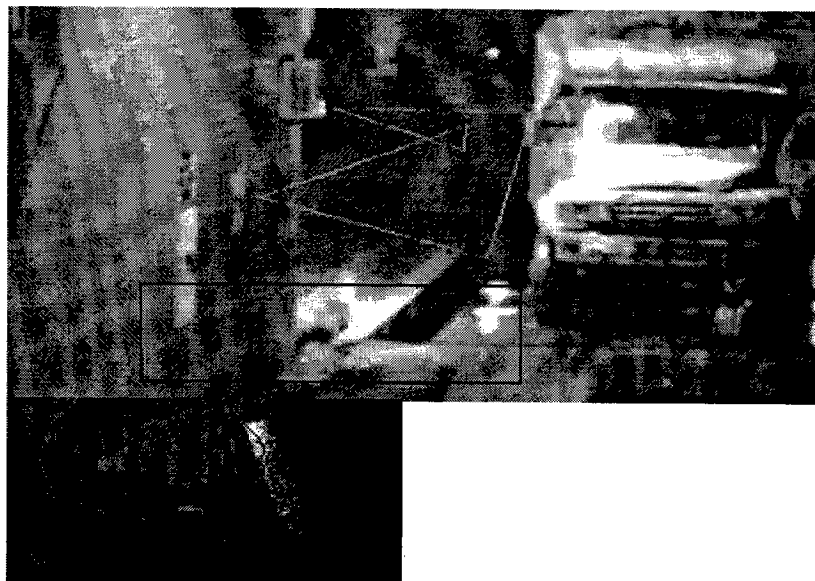


图 5