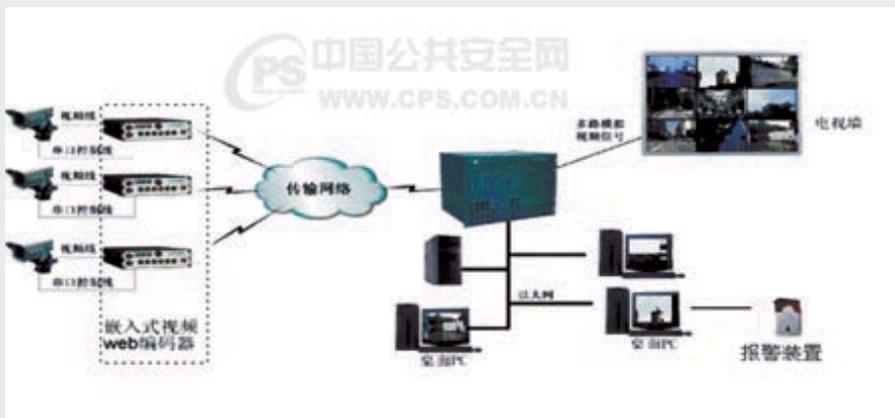


监狱嵌入式视频web监控系统智能报警设计

监狱嵌入式视频web监控系统智能报警设计

■张杰 张伯虎 赵娟

视频监控是安全系统中是最有效的手段,武警部队在监狱看守中就常常凭借监控系统来提高安防的效率。许多监狱和看守所准备建立大型视频监控系统,摄像机的数量大,监视的范围广,如果利用现有的方式和技术,在监控端能够得到清晰的图像信息,然而这些视频监控技术还不能完全满足安全的需求,这需要我们不断的完善和改进。一个大的监狱视频监控系统可以得到大量的图像,如果还是用人观察来提取有价值的信息效果很差,除了效率低之外,图像信息的利用也不充分。视频监控技术正在向着数字化、网络化、智能化的方向发展,采用自动的分析图像,发现有用的信息并立即处理(例如告警)。这也是智能化的基本出发点。中央领导多次强调向科技要警力,充分利用高科技手段,到达能够降低警务人员由于疲惫造成的疏忽,减轻警务人员的压力,同时还要能够更精确诊断突发事件。



一、系统结构

1、设备构成

主要由监控摄像机(彩色或黑白、定焦或变焦)、云台、嵌入式视频Web编码器或服务器、pc机组成。将摄像机安装于监狱围墙四周,根据的条件将部分镜头视野固定于围墙警戒线内,监狱四周,哨所等场所。

2、系统原理

摄像机送来的视频信号数字化后由高效压缩芯片压缩,通过内部总线送到内置的Web服务器,网络上用户可以直接用浏览器观看Web服务器上的摄像机图像,监控端在pc机上安装图像识别软件,通过从视频流中截取图片,对截获图片进行图像识别,识别移动目标实现自动报警,智能报警。

对于监狱视频监控系统之所以采用嵌入式视频web编码器或服务器是基于对监狱网络设施和嵌入式视频web编码器或服务器提供的优质服务考虑的,在现有的监控产品中嵌入式视频web编码器或服务器应用广泛,提供的服务功能强大,这类产品多采用H.264或MPEG-4压缩编码标准,也有采用Motion-JPEG视频格式的,这些压缩方式在传输图像清晰度和占用带宽等方面各具优势。我们选用了苏州科达科技有限公司的KDM2000服务器和KDM2400视频编码器来对视频图像的编解码。

二、关键技术

本系统的主要目的是为达到智能化报警,在收到视频流的基础上进行截取可用于图像识别的图片,然后进行目标识别。因此图像识别模块的设计则是完成目的的关键。具体的功能和设计原理如小:

1、逐帧获取BMP图片

根据事先设定好的告警区域和现场移动目标移动的速度的最大值以及计算机的处理能力来共同确定获取BMP图片的时间间隔。例如在夜间监控用于囚犯放风的场所,摄像头采集的面积为50×50(平方米),那么时间间隔应当小于5s(犯罪分子直线穿过需要的时间),可以预设一个初值为4s,当然在设计模块时应该考虑如何改变时间参数,经过实地的验证然后再调整时间参数。

2、图像预处理

为使算法简单,编程容易,计算机处理快,采用256极灰度图处理,将真彩色位图变换为灰度位图时,首先进行颜色量化,将24位真彩色图像转化为8位彩色位图,可采用的算法较多,如立方体量化或链表量化等。然后将256色位图转换成灰度位图。此时先计算出每种颜色对应的灰度值,灰度和RGB颜色的对应关系为: $Y=0.299R+0.587G+0.114B$ 。按照公式可以很方便地将256色调色板转化为灰度调色板。由于灰

度调色板一般是按照灰度逐渐上升排列的，因此应将图像的每个像素值（调色板颜色索引值）进行调整。编程时直接对索引值进行图像处理，最后将处理后的灰度值重新赋给对应像素点的 RGB。从而显示一幅处理过的灰度位图。

3、运动目标检测

采用相邻帧差法提取运动目标。所谓相邻帧差法在连续的图像序列中两个或三个相邻帧间采用基于像素的时间差分并且阈值化来提取出图像中的运动区域。时间差分运动检测方法对于动态环境具有较强的自适应性。这里我们采用了普遍使用的相邻三帧差分的方法来提取运动目标，从而有效地去除摄像头镜头本身的颗粒噪声干扰，和光照的影响，并且能够快速有效地从背景中检测运动目标。虽然不能够提取所有相关的特征像素点，在运动实体内部容易产生空洞，但是本系统只需要精确识别移动目标存在与否，不需要提取目标的特征。帧差法数学表达式如下：

$$\text{MAX}_{(x,y,t)} |f_1(x,y,t) - f_2(x,y,t)| \geq T + \lambda \frac{1}{N_d} \sum_{d=1}^d |f_1(x,y,t) - f_2(x,y,t)|$$

$$f_1(x,y,t) = [f(x,y,t) - f(x,y,t_{-1})]^2, \quad f_2(x,y,t) = [f(x,y,t_{-1}) + f(x,y,t_{-2})]^2$$

其中

分别为第*i*帧和*i-1*帧的平均图像和*i-1*与*i-2*帧的平均图像，上式也为识别运动目标报警的判决条件，其*f(x,y,t)*中为动态图像在时刻*t*，点*(x,y)*处的灰度值。*T*为某个灰度阈值。当目标区域出现移目标时，通过帧差上式判决条件成立，向用户报警端发送信息。该式最后一项为添加项，目标区域光照发生明显变化时，添加项会大于不等号左边，导致判决条件不成立。该方法有效的抑制了光照带来的影响。

采样相邻三帧判决并不影响获取BMP图片的时间间隔，这是因为在判决时总是对当前一帧进行判决，如果目标区域出现移动物体，则符合判决条件。

三、系统应用及其优势

本系统多适用于大型的监狱场所，夜间可凭借监狱良好的照明条件正常工作。部分摄像头可以将视野固定在易发生危险的地方，如围墙四周、警戒线内、哨所入口，大型放风场所等。使用当中可以设置报警性质、报警时限，例如在监狱四周交通要道、防风场所等白天可取消报警，或降低报警级别。

武警部队三级网建设已经形成规模，如果能够将该系统应用于三级网中，可辅助哨兵完成日常的哨位执勤任务，同时能够提高执勤处突的效率，还能够起到保护哨位安全的作用。

当前大部分监狱使用的监控系统，采用硬盘录像机，当发生突发事件后，管理人员可以通过视频画面接收信息，还能够回放录像从而掌握更多的信息。但是在提取信息和网络应用方面存在缺陷，而本系统采用嵌入式视频web监控系统不仅可以向用户提供受限的监控画面，同时采用了图像处理、图像识别的算法提高了视频图像信息的利用率。

嵌入式视频web监控系统是当前监控系统发展的主要方向，其服务功能强大，扩展性强。为其监控端设计具有图像识别能力的平台大大提高了其性能，同时也使得报警智能化。本系统利用Visual C++设计平台，部分功能已经实现，考虑到室外环境变化无常，该平台仍在设计完善中。

注：

本文版权归中国公共安全杂志社和中国公共安全网所有 任何媒体或个人未经授权严禁部分或全文转载， 违者将严厉追究法律责任。

《中国公共安全》杂志社简介

编辑委员会

各地区联系地址



市场版

综合版

主管 中华人民共和国公安部

2000—2005©中国公共安全杂志社 版权所有

电话：+86-755-88309125 27035172 传真：+86-755-88309166 QQ：2925872

地址：深圳市深南大道6025号英龙大厦四楼 邮编：518040

ICP证：粤B2-20070271

欢迎行业媒体及展会合作