

基于 VC++6.0 的自动报警系统的设计*

周 磊

(南京工程学院 自动化系 江苏 南京 210013)

摘 要 :介绍一种基于 VC++6.0 的图像自动报警系统 ,在软件设计上 ,系统主要包括视频图像采集、视频图像预处理和运动目标检测等几个模块。该系统通过对运动目标的检测 ,实现了对非法侵入事件的自动报警。实际使用表明 :系统图像质量高 ,稳定 ,误报率较低。该系统应用广泛 ,前景广阔。

关键词 :图像处理 ;运动目标检测 ;自动报警

中图分类号 :TP339 文献标识码 :A 文章编号 :1671 - 5322(2005)04 - 0015 - 03

本文采用基于图像处理^[1]的自动报警系统 ,通过对所监视场景的全景拍摄 ,避免了对单一采集点进行测量随机噪声敏感性 ,从而降低了报警的误报率和漏报率。

运用运动目标检测算法检测监控区域是否有人闯入 ,若有人闯入就发出报警信息 ,若没有人闯入则继续采集下一帧图像再按照图 1 所示处理。

1 自动报警系统设计

1.1 硬件系统设计

系统硬件部分主要由监控计算机、视频采集卡、摄像头等部分组成 ,本系统把摄像头获得的视频信号进行数字化 ,然后利用实时图像处理技术对数字化图像进行分析、处理 ,当检测到监控区域有动目标(人、物进入)时 ,给出报警信号 ,并启动硬盘进行存储。

1.2 软件系统设计

本系统的监控软件由 VC++6.0 开发 ,运行于 Windows XP 操作系统 ,完成视频采集、图像预处理、运动目标检测等功能。程序流程如图 1。

在系统软件设计中 ,首先初始化系统中各变量 ,运用图像采集卡自带的应用接口库编制图像采集程序实现图像采集。其次 ,由于在图像的输入、采集过程中会受到噪声等因素的影响 ,视图像的质量下降 ,所以要对采集的图像要进行预处理 ,图像预处理主要包括图像灰度化、图像平滑化、图像二值化、图像边缘检测等。最后经过预处理后 ,

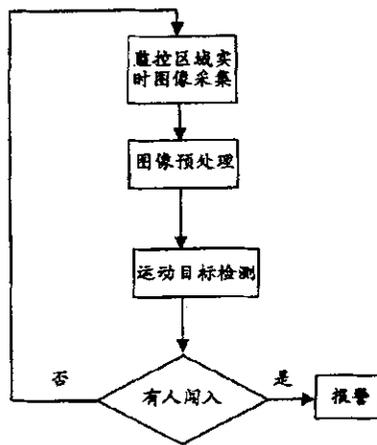


图 1 系统软件设计流程图

Fig. 1 Flow chart of software design

2 自动报警系统软件实现

2.1 视频图像采集模块

本模块实现对视频图像的采集 ,如打开并初始化图像采集卡、设置视频制式、扫描模式、输出图像的数据格式、视频信号源路、图像输入窗口、图像显示输出窗口、冻结图像等。本模块的开发是基于图像采集卡提供的应用接口库开发的。

* 收稿日期 2005 - 08 - 10

作者简介 :周 磊 (1977 -) ,女 ,江苏盐城人 ,南京工程学院助教 ,硕士 ,主要研究方向为自动控制、数字图像处理。

2.2 图像预处理算法模块

2.2.1 图像灰度化

灰度图像是指只包含亮度信息,不包含色彩信息的图像。要表示灰度图,就需要把亮度值量化,通常分成 0~255 共 256 个级别。由于 255 级灰度比较简单,若是彩色图像,其颜色种类较多,不利于图像处理,因此一般都是将彩色图像转换为灰度图像进行处理的。

设拍到的图像均为 24 位真彩色图像,可据下述灰度值和 RGB 颜色对应关系转换成灰度图像。

$$\text{灰度值} = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

下面一段代码实现了 24 位真彩色图像到灰度图像的转换。

```
void 24togray( )
{
    int i, j, temp;
    for( i=0; i<300; i++) //300 是图像的高度
    {
        for( j=0; j<400; j++) //400 是图像的宽度
        {
            temp = ( unsigned char )
            ( 0.114 * colordwImage[ ( long )i * 400 * 3 + 3 * j] //B
            + 0.587 * colordwImage[ ( long )i * 400 * 3 + 3 * j + 1] //G
            + 0.299 * colordwImage[ ( long )i * 400 * 3 + 3 * j + 2] ); //R
            graydwImage[ ( long )i * 400 + j] = temp;
        }
    }
}
```

2.2.2 图像平滑化

如果既要消除噪声又要保持图像的细节可以采用中值滤波器,它是一种非线性平滑滤波器。这里中值滤波模板采用 3×3。将模板中心与图中某个像素位置重合,读取模板下各对应像素的灰度值,将这些灰度值从小到大排成一列,找出这些值里排在中间的一个,将这个中间值赋给对应模板中心位置的像素。中值滤波实现框图如图 2。

其中 $\{x(0), x(1), \dots, x(M-1)\}$ 表示原始图像数字信号序列, $\{u(0), u(1), \dots, u(2N)\}$ 表示窗口内的数字信号序列,当数据长度为 M ,窗口宽度为 $2N+1$ 时,共需 $M-2N$ 次对长度 $2N+1$ 的信号数据进行排序。

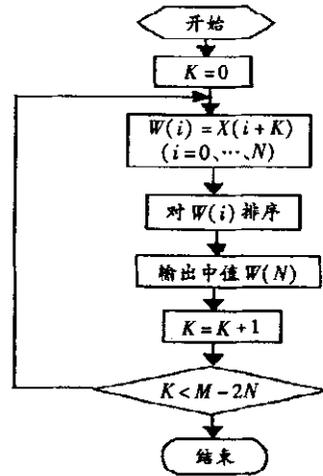


图 2 中值滤波流程图

Fig. 2 Flow chart of median filtering

2.2.3 图像二值化

图像的二值化就是图像显示的时候只能看到两种颜色(一般是黑白两种颜色)图像的二值化,对图像二值化可以减少计算量,加快处理速度,还可以把目标从背景中分离出来,有效的突出目标。这里选用的是阈值判定法,给定一个阈值,当灰度图像中像素点的亮度值大于这个数值时,把像素点设置为白色,其流程图如图 3 所示。阈值的选择这里可以通过手动的方法选取。

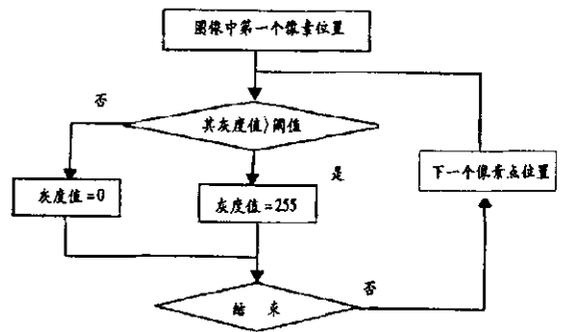


图 3 二值化流程图

Fig. 3 Flow chart of threshold

2.2.4 运动目标检测模块^[2-5]

采集到图像后,首先要进行判断,图像中是否有人闯入信息,若有着进行识别,若没有,则丢弃此图像。利用视频检测技术,比较前后两幅图像,确定是否有人闯入,但干扰较大,为此应用图像处理技术排除幼小动物等的干扰。

对于有干扰情况下采集的图像,设其灰度函数为 $f_1(i, j)$ 。对于理想无干扰的图像,设其灰度函数为 $f_2(i, j)$ 。

$$|f_1(ij) - f_2(ij)| = \Delta f > M$$

若满足公式,其中 M 为灰度判决门限,则系统可以判断出有人闯入。若 M 过大,则会造成漏判,若 M 过小则会造成误判,将一些没有人闯入的图像判断为有人闯入。

由于干扰的存在,如幼小动物的闯入也会发出报警。此时其图像灰度函数 $f_3(ij)$ 也有可能满足下面的公式。

$$|f_1(ij) - f_3(ij)| = \Delta f > M$$

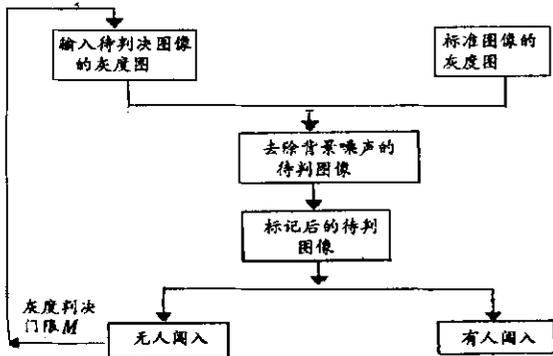


图4 检测算法流程图

Fig. 4 Flow chart of detective algorithm

这就会使系统错误判断有人闯入。

视频检测的主要目的就是要通过设计判断识别算法,能够正确识别出有人闯入图像,并将其交

给系统进一步处理,而将无人闯入的干扰图像丢弃,继续等待下一帧图像的到来。

本系统设计的视频检测算法,采用了正常情况下背景稳定的一帧图像作为标准模板,利用背景相减法对运动目标进行检测,检测是否有人闯入监控区域。算法框图如图4所示。

该算法就是将待处理图像的灰度图与标准图像的灰度图的对应像素灰度值相减,可滤除背景噪声,再根据设定的灰度门限进行标记,差值大于 M 的像素标记为“1”,即为待处理图像与模板图像相异的像素,其个数记为 NUM ;然后记整幅图像像素的个数为 $ALLNUM$,当 $NUM/ALLNUM$ 大于门限值 JG 时,判定有人闯入,否则无人闯入。

3 小结

用本文提出的自动报警系统进行运动目标检测算法的开发,既缩短了开发周期,又节省了研制费用,为算法的开发提供了方便的途径。将开发出来的准实时算法,选用 DSP 芯片和 $FPGA$ 编程实现解决实时性问题,结合视频采集板即可构成自动报警的实时图像处理系统。随着计算机技术的更加普及和广大读者的编程水平的越来越高,相信有关利用计算机来检测运动目标闯入的技术也会更加完善。

参考文献:

- [1] 郑南宁. 计算机视觉与模式识别[M]. 北京:国防工业出版社,1998.
- [2] Pereira F, Koenen R. Very low bit rate audio - visual applications[J]. signal processing :image communications, 1996, 9(1) 55 - 77.
- [3] 卿健,李炜,魏华征. 一种用于自动报警的视频监控系统的设计[J]. 电子技术, 2003(7) 49 - 51.
- [4] 胡俊,苏祥芳,刘立海,等. 图像序列运动检测算法的研究及其应用[J]. 武汉大学学报, 2000, 46(5) 613 - 616.
- [5] 李俊韬,张海,范跃祖,等. 复杂场景条件下的运动目标检测算法[J]. 光电工程, 2004, 31(12) 36 - 39.

Design of the Automatic Warning System Based On VC++6.0

ZHOU Lei

(Department of Automation, Institute of Technology, Jiangsu Nanjing 210013, China)

Abstract In the paper, an automatic warning system based on VC++6.0 is presented. In terms of software design, the system involves several functional modules such as video image capture, video image pre-process and motion target detection. The system functions as detecting unauthorized personal entrance automatic alarming by detecting the motion target. The practical use of the system shows that the images are of high quality and steady, and the rate of false alarming is very low. Hence, it has extensive applications and promising prospects.

Keywords image processing, motion target detection, automatic alarming