

基于图像处理和模式识别的网络图像监控系统

吴志芳¹, 刘昕²

(1. 武汉科技大学 计算机科学与技术学院, 武汉 430081;

2. 华中科技大学 计算机学院, 武汉 430081)

摘要: 随着科学技术和生活水平不断的提高, 人们的财产和人身安全已经不仅来自于传统的经验, 而是逐渐的转变为虚拟的网络当中; 为此, 提高人们的隐私安全和财产安全需要加强网络监控, 其中图像监控是较为主要的方面; 加强图像监控的可靠性和实时性, 是实现社会稳步发展和人民网络隐私安全的首要目标; 应用计算机网络技术和现代化通讯技术相结合, 综合图像处理技术和模式识别技术的应用, 设计应用于网络图像监控系统是当前社会发展的安全技术保障之一; 文章通过对图像监控进行简析, 阐述图像处理技术和模式识别技术的相关方面, 探讨研究网络图像监控中图像识别和处理方面的技术; 通过对图像处理中的色彩均化和模糊识别实验, 得出其对于网络中传播的图片辨识度和提取信息能力具有很高的水平。

关键词: 图像处理; 模式识别; 网络图像监控

Network Image Monitoring System Based on Image Processing and Pattern Recognition

Wu Zhifang¹, Liu Xin²

(1. Wuhan University of Technology School of Computer Science and Technology, Wuhan 430081, China;

2. Huazhong University of Science and Technology School of Computing, Wuhan 430081, China)

Abstract: In the continuous improvement of science and technology and living standards, people's property and personal safety problem has not only come from the traditional practical, but gradually transformed into the virtual network. In order to improve people's privacy and security, we need to strengthen the network monitoring, in which the image monitoring is the most important aspect. Strengthen the reliability and real-time performance of image monitoring in the community to achieve steady development and people's network privacy security and property safety of the primary objectives. The application of computer network technology and modern communication technology, the application of comprehensive image processing technology and pattern recognition technology, applied to the design of network image monitoring system is one of the technical support of the social development. In this paper, the image processing technology and pattern recognition technology are analyzed, and the technology of image recognition and processing in network image monitoring is discussed. Through the experiment of color equalization and fuzzy recognition in image processing, it can be concluded that the ability of image recognition and information extraction can be very high.

Keywords: image processing; pattern recognition; network image monitoring

0 引言

近些年, 随着计算机网络技术不断应用和发展, 科技水平的不断提高和革新, 对公众安全问题的方面也出现了网络安全部分。这其中涉及到了个人隐私安全、财产安全等方面。而且随着公众对于网络安全的重视程度的不断提高, 对此加强网络安全监控提高网络环境的安全性是非常有必要的。

另一方面, 在以往的监控形式方面, 已经很难满足当今大众的需求, 而可以承载着大量信心而且表现形式更加直观和确切的图像监控渐渐地出现在人们的眼前。并且逐渐应用到各个领域^[1], 而研究图像监控和网络监控相结合, 设计出网络图像监控系统可以更加有效地加强网络图像方面监控的力度和安全性提高。

通过对目前的图像处理技术和模式识别技术进行分析, 表现出其主要是利用数字、图像、文字等形式, 对相对具体的事

物或者图像进行处理、分析、描述以及辨识的工作过程。而随着科学技术和网络技术的不断进步和发展, 模式识别技术的功能和识别方向得到了提高, 可以应用于文字、指纹、语言识别甚至到遥感技术当中。面对现在图像处理和模式识别的应用程度增加, 对这一热点技术进行研究, 分析其在网络图像监控中的应用方式, 提出其可以提高图像监控的准确性以及稳定性^[2]。

本文通过对网络安全监控当中的图像监控方面进行分析, 研究图像处理技术和模式识别在技术中的应用。通过实验进行分析, 利用图像处理技术当中对于图片色彩均衡调整和模式识别技术的模拟实验结果, 得出其应用的可靠性和这种系统研发的必要性。

1 图像监控的概念与网络图像监控

1.1 图像监控概念

网络图像监控以其直观、方便、信息内容丰富而被广泛应用于许多重要场合, 成为安全监控的主要手段。由于网络图像监控系统实现了对远程目标的监视、遥控等功能, 从而为无人值守场合提供了新手段。网络图像监控系统可广泛应用不方便

收稿日期: 2016-12-08; 修回日期: 2017-01-18。

作者简介: 吴志芳(1972-), 女, 湖北武汉人, 硕士, 讲师, 主要从事图像处理和模式识别、互联网应用方向的研究。

进行施工布线的场合，如抗震救灾临时指挥监控系统，临时会开展安全监控系统，洪涝、干旱和虫害等自然灾害的提供发现和预防监控系统；同时也可用于小区安防、边防监视、油田、水利保护、风景区、旅游区和自然保护区监控。网络图像监控具有远距离、免维护和自动即时监控等特点。

图像监控技术的工作流程一般性的都是依靠在现场安装的图像收集装置或是视频录制设备，将收集到的图像或视频文件通过计算机终端进行网络传输，完成分散式的现场监控与控制。而其中不断得到应用的计算机技术、图像处理技术、信息通信技术的不断发展，为现在的图像监控技术提出了新的发展方向 and 定义。而图像监控技术则是由通信媒体、硬件系统、软件系统这三个方面所组成的一个整体操作和监控系统，并且每一个方面都将发挥作用才可以使得系统得以运行^[3]。整个工作流程则为图像采集—图像输入—图像处理—图像输出—图像管理。并且随着发展其融合了网络技术、计算机技术、图像处理技术的新型技术，扩展为网络图像监控系统。

1.2 网络图像监控的发展

随着技术的不断发展，图像监控技术逐渐发展为多媒体网络图像监控的阶段上。随着图像处理和模式识别技术的不断应用，用户对于所传递的信息要求也越来越高，不仅仅局限于以往的文本或图形的信息，而是要求信息数据可以更加完全立体以及多角度。而且对于信息的质量，图片和视频的分辨率要求也逐渐增加，为此对于图像监控技术的要求也越来越大。现在利用计算机软硬件的支持，和数字视频压缩解码技术的成熟使得多媒体网络图像监控技术得以产生，满足了受众对于图像信息的所有要求^[4]。其中，为了达到这类系统的开发，需要添加进去许多功能，利用大量的软件编程工作和高速计算能力的计算机处理芯片的支持，才得以实现如今的网络图像处理技术，完成其数字化、集成化、自动化的发展成就。而且现在的技术环境也为网络图像监控系统提供了很好的平台支持和土壤。

2 图像处理和模式识别简析

图像处理技术和模式识别技术都是现在用于远程视频监控的主要技术手段，而且这两者的关系是先有图像处理后进行模式识别的递进关系。其中这两者的操作流程用图 1 来进行表示。

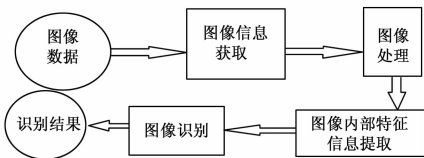


图 1 图像处理和模式识别框图

2.1 图像处理技术

图像处理技术当中首先要进行的就是图像的获取工作。现在一般性的都是使用摄像机或者是照相机等设备通过将收集到的图像通过采集卡将数据转变为模拟信号并且量化生成数字信号进行传输。将这些数据传送到处理系统当中。然而一般性的数据都会比较大，所以需要进行压缩工作，这一点都是利用通过设备的硬件来进行的^[5]。而现在网络图像监控中可以省去前面的环节，图像提取工作可以从网络中传播的图片进行直接提取以进行下面的工作。

其次，这是图像处理工作，这些工作主要细分为图像色彩增强、图像分割、边缘提取等等。而在进行详细的处理工作前需要进行预处理工作，将图像中可能存在的干扰项进行抓取和删除，对原始图像进行初步性质的简单处理，便于下一步的重要特征提取工作。其中预处理中都是多想处理工具结合进行的，有灰度变换和锐度调整等等。

接下来就是对处理后的图片进行特征提取和识别工作了。而要进行识别首先要将图像中的特种可以提取出来并且直观的显示。因为一般的图片中都会存在大量的数据需要进行解析和识别，有相当一部分不适合所需工作是别的，所以，利用图像特征提取的工作，将工作中需要得到的数据显示出的特征进行提取，并且统一为数据显示。而接下来的识别工作则要将图像中选取出来的特征与工作所需匹配的特征进行对比，识别出所需要的信息。

2.2 模式识别的简析

模式识别从字面上理解就可以知道，其是对某种模式进行识别，所以决定这模式识别技术可以应用于各个方面^[6]。其中包括语音、人脸、指纹、字符、故障等各个功能。而在图像分析中其实图像处理技术的更加深入的技术，其基本框图如图 2 所示。

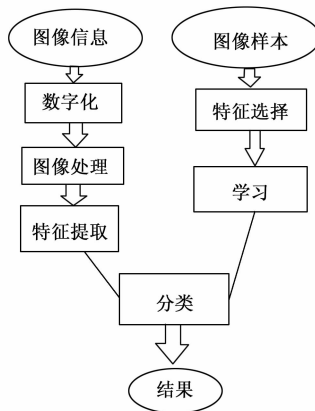


图 2 模式识别流程图

而方法也分为 4 种：统计识别方法、模板匹配法、模糊识别法、神经网络识别法。而这些方法都是采用了贝叶斯分类器。但是其算法却不尽相同^[3]。

其中统计识别法是利用直方图来进行图像中信息展示，通过均值、方差、差值平方等数据输入到计算机中进行运算得出结果。而且这种方法也是最为简便的方法还可以做到客观的对图像进行描述。其算法如下：

$$p(\omega_i/X) = \frac{p(X/\omega_i)p(\omega_i)}{p(X)} \tag{1}$$

$$p(X) = \sum_{j=1}^c p(X/\omega_j)p(\omega_j)$$

式中， X 为特征向量； $p(X/\omega_i)$ 则表示特征向量情况下的概率密度函数； $p(\omega_i)$ 则表示类比处于 ω_j 的时候所出现的先验概率。

模板匹配法则是将样本图像和标准模板中的最小方差进行计算，根据两种模板的最小方差来分析样本图像的属性和所属类别^[4]。其应用到的算法公式如下：

$$D(i, j) = \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N [I_{ij}(m, n) - T(m, n)]^2 \quad (2)$$

式中, $I_{ij}(m, n)$ 则是代表着样本图像的模板; $T(m, n)$ 则是代表着所取得标准模板图像; M, N 都代表着两个图像的宽和高的数值。

因为在图像处理中会遇到模糊的图像数据, 为此, 进行识别的时候需要进行模式识别方法。其主要的方法是将图像中可以采集到的特征和较为明显的特征输入到计算机当中的学习流程, 并且将这个数据作为识别用的标准数据, 通过对网络中或数据库当中所储存的图像进行特征类比, 将相似度较高的图像数据分拣出来, 从而得出样本图像的基本数据。其应用到的算法公式如下^[7-9]:

$$u_{\bar{A}_i}(x) = \max \{ u_{\bar{A}_1}(x), u_{\bar{A}_2}(x), \dots, u_{\bar{A}_n}(x) \} \quad (3)$$

式中, x 是一个判定元素; \bar{A}_i 是要进行判别分类集表示。

神经网络识别法一般性的都是采用误差反传播法进行监督学习环节的算法。它可以做到自主学习和自助识别的效果。在进行样本图片输入的过程中可以更好完成学习模仿过程^[5]。而其这种算法的公式如下:

$$W_{ij}(t+1) = W_{ij}(t) + \eta \hat{p}_{pj} o_{pj} + \alpha [W_{ij}(t) - W_{ij}(t-1)] \quad (4)$$

式中, η 代表着学习因子; o_{pj} 则表示一个单元 j 的实际输出量。

3 实验与结论

通过以上对于图像处理技术和模式识别技术的分析, 研究其应用状况, 分别通过两个实验来分析这种技术与网络图像监控当中所可以起到的作用和其优越性^[10]。

3.1 图像处理技术色彩调整实验

所谓的色彩调整主要是对图像进行灰度调整, 对原图像进行适当的色彩增加或者减弱, 使得图像显得更加清晰和数据显示的稳定性^[11]。本次实验通过在系统中输入一个样本图像, 对于灰度值的调节观察图片变化情况。

3.1.1 实验步骤

首先对于原图像的灰度值进行统计, 将等级标注为 $j=0, 1, 2, \dots, k, \dots, L-1$ 。统计各个灰度级像素的数量, $j=0, 1, 2, k, \dots, L-1$ 。接着计算原始图像中在直方图中显示出来的频度并且累计分布函数, 利用公式来计算出处理后的图像灰度等级, 统计出处理后的灰度级像素的数量并且输出成直方图, 利用处理前和处理后的灰度等级对比获得这图像适合的灰度等级, 并且调节至这个等级进行处理和输出图像^[12-15]。

3.1.2 实验结果

通过以上的步骤先进行的灰度等级统计, 原图像中的各个像素点灰度等级统计成直方图如图 3。

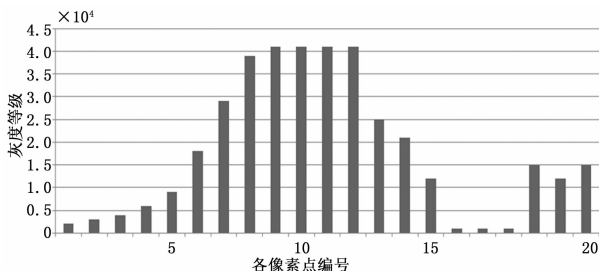


图 3 原图像中各个像素点灰度等级统计

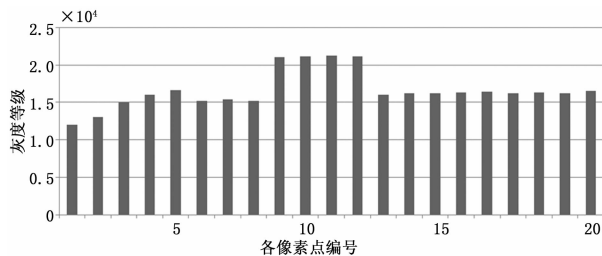


图 4 处理后图像内各像素点的灰度等级

从直方图中可以很明显的看出在处理后各个像素点的灰度等级都处于平均, 此为最佳的状态。但是在图表中很难看出处理后的状态, 为此利用图 5 中的 (a) (b) 两个图对比显示出处理后的状况。

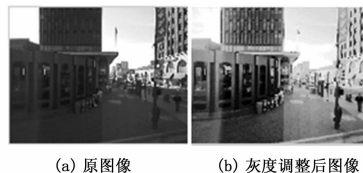


图 5 原图像和处理后图像对比图

通过对实际图像的观测, 可以发现原图像中存在这较暗的光线北京, 并且有些位置处于阴影, 许多信息和数据无法进行提取, 而在经过灰度值调节后, 图片整体结构变亮, 并且许多细节可以从图像中直接看出。很容易进行图像内部特征和信息的提取。

3.1.3 结果分析

在网络图像监控运作当中传播着许多的图像, 而对这些图像可以做到很好的分析和解读, 是完成网络图像监控的首要工作^[16]。而对于图像的还原和加工, 得出图像内部的重要信息在整个过程中是第一位的。为此, 通过图像处理中的灰度值调节, 很清楚的可以看出可以将图像最大程度的还原和处理, 可以提高网络图像监控的准确度和可靠性。

3.2 模式识别实验

模式识别实验的工作是将图像中的特征组成一个模式, 而将这种模式与数据库当中所存在的模式进行对比, 分析出样本是属于哪个模式的。而实验中采用的分类器则是贝叶斯分类器, 利用条件函数概率和设定好的判别函数进行对比, 得出结果。实验则是探讨模式识别所用的贝叶斯分类器是否可以很好的做到数据分类。

3.2.1 实验步骤

将收集好的样本构成一个函数模式, 并且将其反映到分类器当中, 而且将其他的标准函数模式也输入到分类器当中, 利用函数极值解析函数并且得到相应的对比数据。设样本数据和标准数据都有 n 个数量, 然后计算各自的均值和斜插阵值, 最后分类出样本属于哪一个模式。

3.2.2 实验结果

可以看到在这个投影方向上 (从 (4, 0) 到 (0, 4) 的直线), 两类数据点除个别点之外, 都显示出较为良好的划分界限。而且在投影后零坐标附近基本不会出现数据之间的混杂现象, 而且大部分的数据之间的距离相差都比较大, 完美的达到

通过进行处理后的各个像素点灰度等级图如图 4。

技术与传感器, 2004 (9): 32-34.

- [2] 王 铎. 基于人工智能控制的微弧氧化开关电源 [J]. 电测与仪表, 2013 (10) 115-118.
- [3] Amos O A, Tunbosun B O, Mustapha O B. Application of artificial neural network to loan recovery prediction [J]. International Journal of Housing Markets and Analysis. 2016, 9: 222-238.
- [4] Yungtaek J, Milan M J. A New PWM ZVS Full-Bridge Converter [J]. Power Electronics, IEEE Transactions on. 2007. 22: 987-994.
- [5] 顾卫刚. 手把手教你学 DSP [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2011.

- [6] 孙丽明. TMS320F2812 原理及其 c 语言程序开发 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [7] 韩 方. 基于 DSP 的数据存储与传输系统的研究与设计 [D]. 武汉: 武汉理工大学, 2010.
- [8] 田 杨. 改进的深度信念网在磨削加工粗糙度值预测中的应用 [J]. 组合机床与自动化加工技术, 2016, 7 (7): 108-110.
- [9] 高 强, 马艳梅. 深度信念网络 (DBN) 网络层次数量的研究及应用 [J]. 科学技术与工程, 2016, (23): 234-238.
- [10] 郭伟伟, 马捷中, 翟正军, 等. DSP 与 PC 机之间的数据通讯研究 [J]. 微处理机, 2008, 29 (4): 155-160.

(上接第 87 页)

分类的要求^[17-18]。如图 6 中在进行分类前后各个数据函数的坐标位置图。

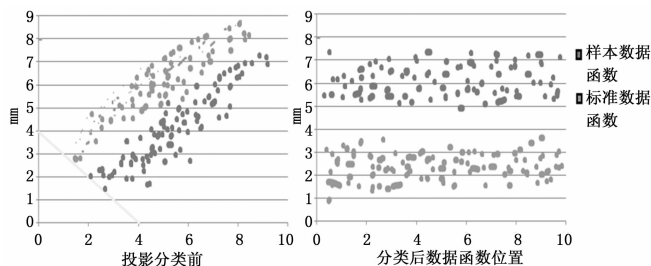


图 6 分类前后数据函数散点位置图

3.2.3 结果分析

在进行模式识别过程中进行的贝叶斯分类, 可以将图像数据中的函数值很完善的分类出来, 并且做到很具体的对比工作, 对网络图像监控所收集来的图像可以达到准确度 95% 的特征分类, 保证对于图像的解析和监控有较高的准确度。

最后利用以上的实验又进行了多种不同图像的实验分析, 因为实验所选取的图像都是已知数据的图像, 所以与实验结果的数据进行对比, 研究其图像进行处理后的提高程度百分比, 制成表 1。其中图像有景观图、人物图、夜间图、高速移动图 4 种图像。

表 1 不同图像处理后结果对比表

	原图信息提取百分比	处理后信息提取百分比	提高程度百分比
景观图	50%	95%	41%
人物图	54%	95.2%	45%
夜间图	32%	86%	62%
高速移动图	21%	76%	81%

表格中可以看出在进行处理之后, 图像的完成度都相对的提升, 并且对于具体特征的提取更加准确。这也在网络图像监控当中对于所需要监控的图片有更高的辨识度和辨识准确度, 为网络图像监控系统提高了性能和功能。

4 结论

通过图像处理技术和模式识别技术的简要阐述并且将其操作和运算过程进行分析。研究了图像处理技术和模式识别技术在网络图像监控中有很大的利用空间了利用度, 并且利用后的效果极为明显, 提高了网络监控设备的相关功能和性能, 加强

了这项技术在未来发展中的提高可能。通过两种技术分别实验后所得出的表现成果来看, 其应用于网络图像监控系统中是非常实用和可行性的办法。

参考文献:

- [1] 柴继贵. 图像监控技术的研究与应用 [J]. 电脑知识与技术, 2012, 8 (3): 677-678.
- [2] 姜雅慧. 基于模式识别的图像处理方法 [J]. 通讯世界, 2016, 2 (2): 262-265.
- [3] 边肇祺, 张学工. 模式识别 (第二版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [4] 王 强, 宋京民, 胡建平. 一种快速模板匹配目标识别算法 [J]. 计算机工程与应用, 2006, 2 (6): 42-43.
- [5] 孟 斌, 冯永杰, 翟玉庆. 前馈神经网络中 BP 算法的一种改进 [J]. 东南大学学报 (自然科学版), 2001, 31 (4): 40-42.
- [6] 管菊花, 郭 波. 基于 DaVinci 技术的嵌入式智能监控系统 [J]. 计算机测量与控制, 2014, 22 (9): 2754-2757.
- [7] 瞿婷婷. 基于图像处理和模式识别的舌苔分析研究 [D]. 上海: 华东理工大学, 2016.
- [8] 薛志文. 基于模式识别的图像处理及其在车牌识别中的应用 [J]. 吕梁学院学报, 2016, 6 (2): 15-18.
- [9] 邓淇英. 基于数字图像处理的织物组织结构自动识别研究 [D]. 西安: 西安工程大学, 2016.
- [10] 刘奕博. 模式识别+阈值处理图像快速二值化 [J]. 发现: 教育版, 2016, 10 (9): 25-29.
- [11] 王 欣, 高炜欣, 武晓朦, 等. 基于模糊模式识别的焊缝缺陷图像检测 [J]. 西安石油大学学报自然科学版, 2016, 31 (4): 115-121.
- [12] 张芸峰. 检测自动化中的数字图像处理及识别探讨 [J]. 同行, 2016, 3 (4): 55-56.
- [13] 刘 浩, 杜倩云, 张 可, 等. 基于视频处理技术的路网交通运行状态模糊识别 [J]. 公路, 2016, 1 (2): 166-171.
- [14] 高 亮. 基于图像处理技术的非织造纤网木棉/棉混纺含量的测定 [D]. 上海: 东华大学, 2016.
- [15] 胡丽乔. 复杂条件下人脸识别特征提取算法的研究 [D]. 上海: 东华大学, 2016.
- [16] 李彦飞. 基于图像处理的字符识别方法研究 [J]. 当代教育实践与教学研究: 电子版, 2016, 3 (8): 163-164.
- [17] 商 磊. 基于动作特征的视频监控网络行人识别算法 [D]. 杭州: 浙江大学, 2016.
- [18] 杨卢强, 韩通新. 基于高清图像处理的弓网检测识别算法 [J]. 铁道机车车辆, 2016, 36 (5): 82-84.