

# 基于生物特征识别技术的智能监控系统设计

齐永锋<sup>1</sup>, 火元莲<sup>2</sup>, 宋海声<sup>2</sup>

(1. 西北师范大学数学与信息科学学院, 甘肃 兰州 730070;

2. 西北师范大学物理与电子工程学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要** 视频监控在安全领域扮演着重要的角色, 但视频监控通常只是录制现场视频图像, 用于事后做证, 缺乏主动性和智能性。在分析了视频监控系统的结构, 介绍了可用于视频监控的生物特征识别技术, 最后提出了一种基于生物特征识别技术的视频监控系统设计, 以对视频画面中的人物进行识别, 在特定目标出现后能做出相应的反应。

**关键词** 视频监控; 生物特征; 目标识别

中图分类号 TP391 文献标识码 A 文章编号 1003-3106(2008)06-0047-02

## A Design of Intelligent Monitoring System Based on Biometrics

QI Yong-feng<sup>1</sup>, HUO Yuan-lian<sup>2</sup>, SONG Hai-sheng<sup>2</sup>

(1. College of Mathematics and Information, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070, China;

2. College of Physics and Electronic Engineering, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract** Video monitoring systems often play important roles in safety and security, but they usually are only recorded scene images as proofs subsequently. This paper analyzes video monitoring system structure, introduces some biometrics to be related to video monitoring, and presents a scheme based on biometrics.

**Key words** video monitoring; biometrics; object recognition

## 0 引言

随着网络技术的发展与人们对安全要求的提高, 近年来各行业对视频监控的需求逐渐升温。熟知的有住宅小区的安全监控系统、银行系统的柜员制监控、交通部门的违章与流量监控、林业部门的火灾监控等。视频监控在应用领域的普及, 也带动了学术界对视频监控的研究热潮。在国内, 中科院自动化所的研究者在交通场景视觉监控、人的运动视觉监控、行为模式识别<sup>[1-3]</sup>等方面取得了一定的成果, 除此之外, 国内别的高校及研究机构的学者们在视频图像理解方面的研究也做了大量的研究工作。在国外, 在美国国防高级研究计划局的资助下, 卡内基梅隆大学、戴维 SARNOFF 研究中心等科研机构的合作下, 开发出的用于未来城市和战场监控的 VSAM 系统<sup>[4]</sup>已处于试用阶段, 英国雷丁大学对车辆和行人的跟踪及其交互作用识别进行了研究<sup>[5]</sup>、Maryland 大学的适时视觉监控系统也取得了很大成果<sup>[6]</sup>、IBM 和微软等公司也逐步将基于视觉的手势识别接口应用与商业中。

从功能上将, 视频监控可用于安全防范、信息获

取和指挥调度等, 但在实际中, 视频监控通常只是录制现场视频图像, 用于事后做证, 缺乏主动性和智能性。基于这种现状, 提出了一种基于生物特征识别的视频监控系统设计方案, 该方案的目的是在一些保密性强的场合中, 通过对场景中人的识别, 能够判别是否有陌生人出现, 如果有陌生人出现可进行跟踪和报警等行为; 或在特定场景中检测是否有已知感兴趣的特定人物。

## 1 视频监控系统结构

视频监控系统虽然广泛应用与各行业, 究其核心任务大体上归纳为以下 4 点, 即所谓的 W4:

- ① 他们是谁? (Who are they?);
- ② 他们在干什么? (What are they doing?);
- ③ 何时? (Where do they act?);
- ④ 何地? (when do they act?).

现代智能视频监控往往是在不需要人干预的情况下, 利用计算机视觉和视频分析的方法对摄像机拍录图像进行自动分析、实现对动态场景中目标的

收稿日期: 2007-12-07

基金项目: 甘肃省自然科学基金项目(ZS031-A25-006-Z)。

定位、识别和跟踪,并在此基础上分析和判断目标的行为,从而既能完成日常管理,又能在异常发生时做出及时的动作。智能视频监控系统在功能上可划分为4个模块:图像获取模块、图像处理模块、图像分析模块和图像理解模块,各模块间相互关系如图1所示。

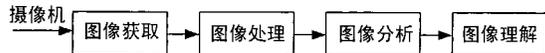


图1 视频监控系统的功能

各模块功能如下:

- ① 图像获取: 主要指通过硬件系统获取图像的过程;
- ② 图像处理: 包括数据处理和图像预处理。数据处理主要用来对获得的图像数据进行调整、压缩和存盘, 以方便数据的传输; 由于噪声、光照和运动等因素的影响, 从硬件设备获得的原始图像质量不高, 通过图像预处理模块可改善图像质量, 便于图像的分析理解;
- ③ 图像分析: 图像分析模块主要对图像中感兴趣的目标进行分割、定位、跟踪与特征提取;
- ④ 图像理解: 在图像分析的基础上, 进一步研究目标的性质及其相互联系, 并得出对图像内容理解和场景的解释, 从而指导和规划行动。该模块中的目标识别一般是目标的分类, 主要指根据目标的外表、形状和动作的统计特性分辨出人、卡车、小动物等。

## 2 生物特征识别技术

生物特征识别技术是为了进行身份验证而采用的自动技术测量其身体的特征和个人的行为特点, 并将这些特征和特点与数据库的模板数据进行比较, 完成认证的一种解决方案。传统的基于身份标识物品(如证件、磁卡等)和身份标识知识(用户名、密码等)有标识物容易丢失或伪造、标识知识容易记错或忘记等致命缺点, 而生物特征识别技术根据类自身固有的生理(如指纹、人脸、虹膜等)或行为(笔迹、步态等)特征进行当事人身份认证, 因此具有更可靠与安全的特点。正因如此, 生物特征识别技术在学术界成为了研究的热点, 在应用领域也越来越被人们接受和普及。

目前, 应用于识别与认证技术的生物特征主要有指纹、掌形、虹膜、视网膜、气味、脸型、皮肤毛孔、手/手腕的血管纹理、DNA等生理特征与签名、语音、步态、打击键盘的力度等行为特征。下面简述与

本系统相关的生物特征。

### 2.1 人脸识别

人脸就是通过与计算机相连的摄像头动态捕捉人的面部, 同时把捕捉到的人脸与预先录入的模板库中的人脸进行比较识别。由于该技术在采集人脸时的非接触性与友好性, 人们对该技术没有任何排斥心理, 从这个角度讲, 人脸识别可以成为一种最友好的生物特征认证技术。

人脸识别的核心技术在于“局部特征分析”和“图形识别算法”, 这种算法利用了面部各器官及特征部位的方位关系, 将形成的识别参数与模板数据库中的参数进行比较、判断和确认。面部识别技术主要针对面部不易变化的部分进行图像处理, 其中包括眼眶轮廓、颧骨周围轮廓区域及嘴的边缘区域。

目前人脸识别的技术主要有: 特征面孔扫描技术、特征分析面孔扫描技术、神经网络定位面孔扫描技术和自动面孔处理扫描技术。

人脸识别技术的优点: 不需要当事人的配合, 可以用于某些隐蔽场合; 可远距离采集人脸。

### 2.2 步态识别

步态识别技术是通过人的走路姿态进行当事人身份识别的一种技术, 是一种远距离情况下唯一可感知的生物行为特征。它是通过人步行的方式, 达到识别人身份的目的, 是近年来国内外研究的重点领域。步态识别主要是针对含有人的运动图像序列进行分析处理, 通常包括目标分割、特征提取、特征处理和识别分类4个阶段。

## 3 生物特征识别技术在视频监控中的应用

### 3.1 系统结构

智能视频监控的主要目的是对理解被监控目标的行为并做出响应, 因此, 能准确识别被监控对象的身份就十分重要。通常视频监控中目标识别主要是运动物体的分类问题, 比如在交通流量检测中能够从运动物体中识别出车辆以进行统计等。而针对安全要求日益增高的国际国内环境, 能通过视频监控系统准确分辨出嫌疑人将有非常深远的意义。而人

(下转第52页)

吐率的译码器提供了一种可行的方案。



参考文献

[ 1 ] HU X, ELEFTHERIOU E, ARNOLD D M, et al. Efficient Implementations of the Sum-product Algorithm for Decoding LDPC Codes[ J ]. IEEE Proc. of Globecom, 2001( 2 ) : 1036—1036.  
 [ 2 ] ZHANG T, PARHI K K. A 54Mbps(3, 6)-regular FPGA LDPC Decoder[ J ]. SIPS' 02, 2002( 10 ) : 16—18.

[ 3 ] CHEN Y, PARHI K K. High Throughput Overlapped Message Passing for Low Density Parity Check Codes[ J ]. ACM Proc. of GLSVLSI, 2003(6): 245—248.  
 [ 4 ] 岳田, 裴保臣. LDPC 码的几种译码算法比较[ J ]. 无线电通信技术, 2006, 32(4) : 24—26.

作者简介

张金贵 男, (1980—), 中国电子科技集团公司第五十四研究所在读硕士。主要研究方向: 信道纠错码。

(上接第 48 页)

类的生物特征是个体所特有的, 人们也是基于生物特征来区分不同个体的, 鉴于此, 将生物特征识别技术引入视频监控的图像理解模块, 来构建具有一定人工智能的视频监控系统。多模生物特征识别系统框图如图 2 所示。基于生物特征识别技术的视频监控系统结构框图如图 3 所示。

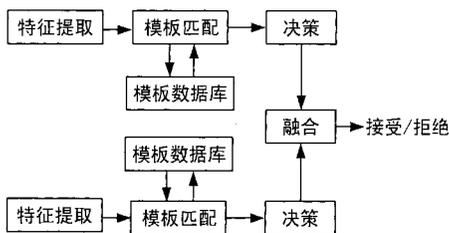


图 2 多模生物特征识别系统

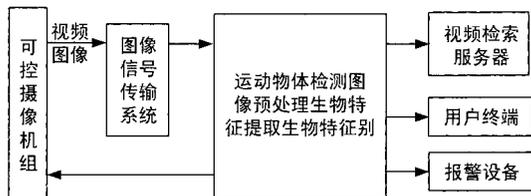


图 3 系统结构

3.2 系统应用范围

3.2.1 考勤系统

现有的基于生物特征的考勤系统大都采用指纹或虹膜来进行识别, 该类系统在行进特征在采集时往往是接触式的, 这种采集方式对卫生与安全有一定的隐患; 其次人的指纹与虹膜特征终身不变, 属于人类的高度隐私部分, 因此人们对这类考勤系统大都有抵触情绪。而通过摄像机采集人脸与步态是完全非接触的, 不存在卫生与安全方面的隐患, 人脸与步态也不涉及人类高度隐私问题, 因此人们对此一般不具抵触情绪而便于推广、普及。

3.2.2 门禁系统

人脸与步态代替指纹和虹膜的门禁系统同样具有更高的亲和力和可接受性, 有利于系统的推广。

3.2.3 安防预警

随着世界恐怖事件的层出不穷, 安全已经各级部门不可忽视的课题, 通过基于生物特征的视频监控系统, 及早发现犯罪嫌疑人, 采取相应的措施, 可大大降低恐怖事件的发生。比如在公共场所出入口架设生物特征视频监控系统, 可将记录在册的嫌疑人拒之门外, 进一步保护人们的生命财产安全。

4 结束语

生物特征识别技术正在被广泛应用于各行各业。Bill Gates 曾做过这样的断言: “生物特征识别技术, 利用人的生理特征(如指纹等)来识别人的身份, 将成为今后几年 IT 行业的一项重要革新”。同样, 随着经济与技术的发展, 视频监控系统在生活中随处可见, 将生物特征识别技术与视频监控相结合, 赋予视频监控更高的智能与灵活性, 也是视频监控系统今后面临的挑战与发展方向。有理由相信生物特征(人脸、步态)也将促使视频监控的革新。

参考文献

[ 1 ] 徐成华, 王蕴成, 谭铁牛. 三维人脸建模与应用[ J ]. 中国图形图像学报, 2004, 9(8) : 893—903.  
 [ 2 ] WANG L, HU W, TAN T. Recent Development in Human Motion Analysis[ J ]. Pattern Recognition, 2003, 36(3) : 585—601.  
 [ 3 ] 王亮, 胡卫明, 谭铁牛. 人运动的视觉分析综述[ J ]. 计算机学报, 2002, 25(3) : 225—237.  
 [ 4 ] COLLINS R, LIPTON A. A System for Video Surveillance and Monitoring: VSAM Final Report [ R ]. Carnegie Mellon University; Technical Report CMU-RI-TR-00-12, 2000.  
 [ 5 ] REMAGNION P, TAN T, BAKER K. Multi-agent Visual Surveillance of Dynamic Scenes [ J ]. Image and Video Computing, 1998, 16(8) : 529—532.  
 [ 6 ] HARITAOGLU I, HARWOOD D, DAVIS L. W4: Real-time Surveillance of People and Their Activities[ J ]. IEEE Trans Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2000, 22(8) : 809—830.

作者简介

齐永锋 男, (1972—), 西北师范大学数学与信息科学学院博士研究生。主要研究方向: 智能优化算法、计算机应用和数字信号处理。