基于视频摘要的突发事件智能识别系统

可行性研究报告

2011/7/12

香港城市大学物流技术研究室

刘远一

目录

[**一、** **立项依据** 1](#_Toc298320250)

[**1.1** **目的意义** 1](#_Toc298320251)

[**1.2** **国内外同类产品和技术情况** 2](#_Toc298320252)

[**1.3** **市场预测和发展趋势** 3](#_Toc298320253)

[**1.3.1** **不断改进的技术** 3](#_Toc298320254)

[**1.3.2** **不断扩展的市场** 4](#_Toc298320255)

[**二、** **研发实验室情况** 5](#_Toc298320256)

[**2.1** **实验室介绍** 5](#_Toc298320257)

[**2.2** **指导老师介绍** 5](#_Toc298320258)

[**2.3** **实验室近期成果** 8](#_Toc298320259)

[**2.4** **已完成的工作** 9](#_Toc298320260)

[**三、** **研究开发内容、方法、技术路线** 10](#_Toc298320261)

[**3.1** **项目的目标、研究范围** 10](#_Toc298320262)

[**3.2** **具体研究开发内容和要重点解决的技术关键问题** 11](#_Toc298320263)

[**3.3** **项目的特色、创新之处和技术的先进性** 15](#_Toc298320264)

[**3.4** **要达到的技术、经济指标** 16](#_Toc298320265)

[**3.5** **采用的方法、技术路线以及工艺流程、合作方式** 17](#_Toc298320266)

[**四、** **经济及社会效益分析** 19](#_Toc298320267)

[**（一）** **市场前景** 19](#_Toc298320268)

[**（二）** **产品单位售价与盈利预测** 20](#_Toc298320269)

[**（三）** **社会效益分析** 20](#_Toc298320270)

[**五、** **风险分析** 21](#_Toc298320271)

[**（一）** **技术风险** 21](#_Toc298320272)

[**（二）** **管理风险** 21](#_Toc298320273)

[**（三）** **市场风险** 21](#_Toc298320274)

1. **立项依据**
2. **目的意义**

近年来，随着社会的迅速进步和国力的不断增强，银行、电力、交通、安检以及军事设施等领域对安全防范和现场记录报警系统的需求与日俱增，要求越来越高，视频监控在生产生活各方面得到了非常广泛的应用。虽然监控系统己经广泛地存在于银行、商场、车站和交通路口等公共场所，但实际的监控任务仍需要较多的人工完成，而且现有的视频监控系统通常只是录制视频图像，提供的信息是没有经过解释的视频图像，只能用作事后取证，没有充分发挥监控的实时性和主动性。为了能实时分析、跟踪、判别监控对象，并在异常事件发生时提示、上报，为政府部门、安全领域及时决策、正确行动提供支持，视频监控的“智能化”就显得尤为重要。智能视频监控是利用计算机视觉技术对视频信号进行处理、分析和理解，在不需要人为干预的情况下，通过对序列图像自动分析对监控场景中的变化进行定位、识别和跟踪，并在此基础上分析和判断目标的行为，能在异常情况发生时及时发出警报或提供有用信息，有效地协助安全人员处理危机，并最大限度地降低误报和漏报现象。

在现在的视频监控领域中，往往一个监控视频就有几十个小时，而且监控摄像头也数不胜数，一般来说很难有这么多人力资源来监控或者查看这么庞大的视频资源，因此将视频监控自动化，智能提取视频的感兴趣部分以及智能识别视频事件的类别能大大减少人力资源的占用。这对提高监控效率以及安全防护等起着很大的作用。

针对上述提到的问题，我们给出了对应的解决方案，即基于视频摘要的突发事件智能识别系统，主要是对监控视频进行视频摘要的提取，然后再对各个摘要事件进行进一步的分析，以判别这些摘要事件属于哪种事件。此技术主要应用于监控视频的分析与提取，比如说一个24小时的监控视频，使用视频摘要技术将在这24小时内进入这个场景的人、车辆或者其他运动物体作为视频摘要事件提取出来，然后用户查看监控视频的时候就可以有选择性的一个个视频摘要去播放，或者将这些视频摘要整合到同一个视频里面一起播放；进一步的，我们还可以使用视频事件分析技术对这些摘要事件进行分析，然后分类，用户可以只观看自己感兴趣的摘要事件类别。这样做的好处就是不用把原始的24小时的监控视频从头到尾播放一次，方便用户快速监控视频和寻找目标，节省很多时间。

这个软件比较适用于场景不复杂的监控视频，比如说室内监控，一些偏僻的街道监控等。不适用于人来人往的闹市，这些运动物体太多太复杂，如果一个监控视频每时每刻都有运动物体，那用这个软件提取出运动事件也就没意义了，还不如从头到尾看完监控录像。

1. **国内外同类产品和技术情况**

智能视频处理软件当前比较主流的归类 ：

（1）物体识别

能区分出移动物体的类别，是轿车，还是摩托车、还是人、还是飞机等等，这是其他识别的基础

（2）越界识别

在视频画面上人为的画一道线或曲线，可以识别出物体穿越此界限的行为。比如视野是个马路上，画一条线把道路分成两端，假设定义了从左到右是合法，从右到左为非法，一旦车辆行驶跨越了这个界线，设备判断其是否非法，非法则产生报警。

（3）轨迹跟踪

识别处移动物体之后，能在移动的元素后面画出其运动经过场所的轨迹。如广场、车站等公众场所，人流穿梭，设备能显示并记录下每个人的走动轨迹，如果一个人长时间在视野中徘徊游荡，超过一定时间，则设备自动报警提示发现可疑行为人物。

（4）遗留或丢失物体识别

设备能识别出视野场景中的物体多出一个或者少了一个，适合仓库、车站、展厅、安检等场所，如果有背包长时间丢失在某处无人拾取，超过设定的时间，系统将产生报警，或者像展厅这些场所，如果展示品缺少一件，设备也能发现并报警。

（5）车牌识别

如果视频场景是个道路口或者小区出入口；只要车牌区域在视频中出现过，设备能自动识别出车牌号码；并以文字的方式提示用户。可以用于违规车辆稽查，比如某牌照车辆在事故后逃逸不知去处，如果市内各要道口都有智能识视频服务器，系统只有通过网络一次性把一个或几个需要稽查的车牌号码设置到系统中的各个智能设备中，一旦此牌照的车辆在视野中出现过，就能立即告警。节省许多警力资源。

（6）车速测量

比如高速路上有200M的速度提示区，时时提醒驾驶员不要超速行驶，然而超速行驶还是屡屡发生；试想如果在高速路上安装一个智能视频服务器，我们只要在视野中画两道线，如果确知这两道线的实际距离是100M，输入到设备中，设备就能自动计算出每个进过车辆的速度，并且超速时立即报警。

（7）流量统计

智能设备能识别出过往的行人和车辆，同时能统计出过往的人或车的数量；试想在一个十字路口或者一个会展中心的门口，安装这样一个智能设备，就能统计处过往车流量或人流量。为公交调度提供更多更及时的信息。

（8）逆行告警

比如单行道，或者车站、机场的出口或入口，车流人流都是单方向的，一旦有人逆行，系统会自动识别出，并产生报警。

（9）涂鸦行为识别

原本洁净的墙面，被人乱贴小广告、电话或者乱涂乱画等，有碍市容。有了智能监控系统设备，就能及时发现这样的涂鸦行为，并及时告警。

（10）打架等反常行为视频

公园、广场、车站等公众场合，人流众多，任何突发的危害人身安全的行为都可能造成重大损失和负面影响。智能识别系统，能及时发现人或车辆的异常行为，突然奔跑、摔倒，追打等行为，系统都会及时发现并提醒管理者。

以上这些只能识别软件所要检测的视频事件或者物体都带有确定性，有一定的颜色、形状等特征，现在的主要问题是，如果你并不知道某一物体的具体特征的时候，就要以人工的方式去将一个监控视频从头到尾查看一次，这样非常耗费人力资源和时间资源。而视频摘要技术和视频事件分析技术并不需要知道这些视频事件的具体特征，可以很快的将整个视频的摘要事件提取出来并采用视频事件分析技术对其进行分析，判定它们分别属于什么类型的事件，达到视频监控自动化，快速化，高效化的效果。

1. **市场预测和发展趋势**
2. **不断改进的技术**

一方面，智能视频将继续数字化、网络化、智能化的进程。另一方面智能视频监控将向着适应更为复杂和多变的场景发展；向着识别和分析更多的行为和异常事件的方向发展；向着更低的成本方向发展；向着真正“基于场景内容分析”的方向发展；向着提前预警和预防的方向发展。这些都将得益于图像处理、图像分析以及计算机视觉等学科的发展，众多优秀算法的提出将使得智能视频分析更加智能；同时芯片与设备的不断更新将为算法的实现提供更好的支撑，使得身为人的感观延伸的视频系统更好地履行它的责任。不断改进的技术是智能视频监控的重要前提。

1. **不断扩展的市场**

　　从应用角度来看，目前的智能视频监控还是一种高端应用，主要应用于一些特定的场合，但随着市场和技术的日趋成熟，智能视频监控必将在各行各业得到大面积的推广，甚至走进千家万户。尤其是在我们国家提出“三网融合”的大形势下，更需要将用户、监控设备硬件供应商、智能视频软件供应商、分销商、经销商和系统集成商所有这些参与者合理的组织起来，使他们能够充分发挥各自的优势，创造出能够满足最终用户需求的全面解决方案，达到多方共赢的效果。

　　总之，智能视频监控系统现在已经广泛应用于高速公路、监控、医学、地铁、商场、银行和住宅小区等场所，服务于安全防卫、交通管理或者行为分析等应用，但是随着社会各业甚至是个人对安防需求的增加，智能监控肯定会遍布到社会生活以及个人生活的每一个角落。

　　虽然有人说智能视频监控系统不过是人们用来管理的工具而已，不过“欲先工其事，必先利其器”，何况智能视频系统具有数字化、网络化、智能化等无可替代的性能作用。

　　有一点是可以肯定的，那就是“需求推动市场”。智能视频技术要得到正确的应用，其具体功能的实现仍然取决于操作者本身。要想智能视频系统的功效最大化，开发商们必须把用户也纳入到智能视频系统的开发体系中来，在遵循各种标准协议的基础上，根据用户自身的需要选择合适的解决方案。

1. **研发实验室情况**
2. **实验室介绍**

华工香港城市大学物流技术研究室是应用研究开发及工程实施机构，主要从事计算机软件技术、物流管理技术、智能视频监控技术、智能视频处理技术、图像处理与识别技术、算法研究等。华工香港城市大学物流技术研究室是集科研、生产、工程、培训为一体的应用研究型实验室。

实验室成员具有数学、生命科学、计算机软件与理论等信息专业的学习和研究经历，多年来一直从事人工智能和计算机视觉的理论和应用研究工作。近三年来，实验室成员发表关于仿生算法和计算机视觉的学术论文数多篇，掌握了视频对象检测、特征提取和识别理论研究方法和技术，具备了开展本项目研究的理论基础和知识积累，能够完成本项目预定的研究任务。项目申请人近两年承担仿生学习算法和视频内容检索相关的省级基金、省级科技计划、市级科技计划等项目，建立了一视频内容智能搜索引擎——Eagle Eyes，积累了海量的视频数据，可以作为本课题理论研究的有力和充分的测试平台。

1. **指导老师介绍**

**黄翰：**

博士，老师是华南理工大学副教授。参加过2项国家自然科学基金项目“演化算法的时间复杂性研究”和“蚁群优化算法的计算时间分析”，1项广东省自然科学基金项目“高效仿生算法在组合优化为题中的设计与实现”课题研究。。在Theoretical Computer Science、IEEE Transactions on SMC-B、《计算机学报》、《计算机研究与发展》、《Lecture Notes in Computer Science》等重要学术刊物和国际会议上发表论文30 多篇，被国内外学者他引用10 多篇次，其中SCI 索引索引论文5 篇，EI 索引论文14 篇。攻读博士学位期间曾获得广东省“南粤优秀研究生”称号（个人荣誉），广东省科技进步三等奖（集体荣誉）。

**论文：**

[1] 黄翰,郝志峰,秦勇.进化规划算法的时间复杂性分析.计算机研究与发展, 2008, 45(11), 1850-1857

[2] Huang H, Wu CG, Hao ZF. A Pheromone-rate-based Analysis on the Convergence Time of ACO Algorithm.IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part B, 2009, 39(8), forthcoming

[3] Huang H, Hao ZF. A Runtime Analysis of Ant Colony Optimization for Traveling Salesman Problem. Theoretical Computer Science. 2009, accepted

[4] 黄翰,郝志峰,吴春国,秦勇.蚁群算法的收敛速度分析.计算机学报,2007,30(8), 1343-1353

[5] Huang H, Yang XW, Hao ZF, Liang YC, Wu CG, Zhao X. Hybrid chromosome genetic algorithm for generalized traveling salesman problems, Lecture Notes in Computer Science, 2005, 3612, 137-140

[6] Huang H, Yang XW, Hao ZF, Cai RC. A novel ACO algorithm with adaptive parameter, Lecture Notes in Bioinformatics, 2006, 4115, 12-21

[7] Huang H, Hao ZF. ACO for continuous optimization based on discrete encoding. Lecture Notes in Computer Science, 2006, 4150, 504-505

[8] Huang Han, Hao Zhifeng, Yang Xiaowei, Tu Kun. Evolutionary algorithm for generalized traveling salesman problem, Journal of Computational Information Systems, 2006, 2(3),1017-1024

[9] Huang H, Hao ZF. A Method to Study Evolutionary Algorithm: Feature Analysis, Dynamics of Continuous Discrete and Impulsive Systems-Series B-Applications & Algorithms, 2007,14, 126-130

[10] Han Huang,Zhifeng Hao. Particle Swarm Optimization Algorithm for Transportation Problem. Particle Swarm Optimization, In-Tech Press,275-290

[11] Huang H, Hao ZF. An ACO algorithm with bi-directional searching rule. Dynamics of Continuous Discrete and Impulsive Systems-Series B-Applications & Algorithms, 2006,13, 71-75

[12]黄翰,郝志峰,陈明,韩涛. 基于复合信息矩阵的软件体系结构演化波及效 应分析. 计算机科学,2007,34(2),260-264

[13] Hao ZF, Huang H, Zhang XL, Tu K. A time complexity analysis of ACO for linear functions,Lecture Notes in Computer Science, 2006, 4247,513-520

[14] Zhifeng Hao, Han Huang, Yong Qin, Ruichu Cai. An ACO Algorithm with Adaptive Volatility Rate of Pheromone Trail, Lecture Notes in Computer Science, 2007, 4490, 1167-1170

[15] 蔡昭权，黄翰，郑宗晖，罗伟. 基于可达状态集扩张的粒子群算法收敛性改进.华中科技大学学报(自然科学版)．2009，5，录用

[16] Cai zhaoqan, Huang Han. Ant Colony Optimization Algorithm Based on Adaptive Weight and Volatility Parameters. Intelligent Iniormation Technology Application 2008. IEEE Circuits and Systems Society,2008,75-79

[17] Guangchao Wu, Han Huang. A Feature Model of Genetic Algorithm for Generalized Traveling Salesman Problem. Journal of Information & Computational Science, 2009, 6(1), 155-162.

[18] Guangchao Wu, Han Huang. Theoretical framework of binary ant colony optimization algorithm. 4th International Conference on Natural Computation, ICNC 2008, 2008, p526-530.

[19] Meiyu Zhang, Han Huang. Evolutionary Algorithm for Non-linear Transportation Problems,Journal of Information & Computational Science, 2009, 6(1), 321-328

[20] Hao ZF, Huang H, Yang XW. An evolutionary algorithm for GTSP problem and its modelling,Dynamics of Continuous Discrete and Impulsive Systems-Series B-Applications &Algorithms, 2007, 14, 105-112

[21] 蔡昭权，黄翰.自适应变异综合学习粒子群优化算法.计算机工程,2009,35(7)，录用

[22] 吴广潮, 黄翰. 基于离散数字编码的蚁群连续优化算法. 计算机科学，2008, 35(3), 146-148

[23] 张美玉，黄翰，郝志峰. 非线性TP 的PSO 求解. 计算机科学, 2008,35(6), 206-209

[24] Zhifeng Hao, Han Huang. A novel particle swarm optimization algorithm for solving transportation problem. Proceedings of 2006 International Conference on Machine Learning and Cybernetics, 2006,1-7,2178-2183

[25] 张美玉，黄翰，郝志峰，杨晓伟，基于蚁群算法的机器人路径规划，计算机工程与应用 2005，41(25), 34-37

[26] Hao Zhi-Feng, Huang Han, Yang Xiao-wei. Solve the film-copy deliverer problem using ant colony system. Proceedings of 2004 International Conference on Machine Learning and Cybernetics, 2004,vol.4, 2500-2504

[27] 张美玉，黄翰，杨晓伟，郝志峰.求解线性运输问题的新型进化算法，广西师范大学 自然科学版，2006，24(4)，74-78

[28] 秦勇,肖文俊,黄翰,梁本来,赵成贵,魏文红.一种基于Qos 度量的Preto 并行路由寻优方法.计算机学报.2009,32(3),录用

[29] Zhifeng Hao, Ruichu Cai, Han Huang. An Adaptive Parameter Control strategy for ACO.Proceedings of 2006 International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Vols 1-7: 203-206, 2006

[30] Hao ZF, Guo GH, Huang H. Particle swarm optimization algorithm with differential evolution.Proceedings of Conference Information: 6th International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Vols 1-7:1031-1035, 2007

[31] Hao ZF, Wang ZG, Huang H. A particle swarm optimization algorithm with crossover operator.Proceedings of Conference Information: 6th International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Vols 1-7:1036-1040, 2007

[32] Shi-xu Shi, Qi-lun Zheng, Han Huang. A Fast Algorithm for Real-time Video Tracking. IITA 2007:120-124

[33]石时需,郑启伦, 黄翰. 基于自适应混合差分的快速视频目标检测. 计算机科学2008, 35(7), 224-226

[34]石时需,郑启伦,黄翰,贾西平.基于粒子滤波算法的高速公路车辆停车检测.计算机工程与应用.2008, 44(34), 239-242

[35] 赵曦，林健良，卢修泉，黄翰.求解第二类广义旅行商问题的虚顶点遗传算法，计算机工程与应用 2006，41(15), 78-81

[36] 郭广寒, 王志刚, 郝志峰, 黄翰.混合差异演化算法在背包问题中的应用.计算机工程与应用.2008, 44(8), 89-91

1. **实验室近期成果**

**近年来申报的发明专利：**(1)基于对象标签的视频内容快速检索方法 （201110146177.9）(2)基于素材引擎的动漫自动生成方法 （201110075634.X）(3)基于五官几何比例特征的快速人脸识别方法 （201110146178.3）(4)基于时空融合的智能提取视频摘要方法 （201110170308.7）(5)基于互联网层次结构存储的自动舆情监控方法 （201110170455.4）**近年来申报的软件著作权：**(1)互联网论坛信息的智能检索与监控软件 （2011SR028833）(2)基于计算机视觉的考生身份智能识别软件 （2011SR028322）(3)科研信息门户网络系统 （2011SR028288）(4)算法及程序自动评测系统 （2011SR028709）

1. **已完成的工作**

目前实验室已经开发完成了《智能视频摘要软件》，即视频摘要提取技术已经实现。其主要功能是分析视频，运动物体跟踪和检测，运动事件的提取，单个运动事件播放，全部运动事件播放等。此软件主要应用于监控视频的分析与提取，比如说一个24小时的监控视频，在这24小时内进入这个场景的人或者其他运动物体不频繁或者很少，就可以用这个软件将这些运动事件提取出来，然后用户查看监控视频的时候就可以有选择性的一个个运动事件去播放，或者将这些事件整合到同一个视频里面一起播放。这样做的好处就是不用把原始的24小时的监控视频从头到尾播放一次，方便使用者监控视频，节省很多时间。

同时视频摘要提取技术的实现，也为视频事件分析技术奠定了基础。现有的视频分析技术都是直接去分析源视频，但是这样会占用很长时间，但是如果先采用视频摘要提取技术将视频摘要提取出来，再采用视频分析技术去分析这些摘要，那很快就可以将视频中的事件识别出来，节省很多时间。

目前实验室正在进行的工作是视频事件分析，要求能识别出视频中的各种特定事件。具体的事件有：烟火识别，敏感信息检测，横幅识别，色情信息识别等。之后将会增加更多的事件识别，将视频摘要技术和视频事件分析技术有机结合起来使用，可以大大降低监控视频的处理时间，让智能监控技术更加高效、准确、快速。

1. **研究开发内容、方法、技术路线**
2. **项目的目标、研究范围**
3. **项目的目标**

基于视频摘要的突发事件智能识别系统支持以下功能：

1. 最长能支持24小时的视频文件处理。
2. 支持所有avi格式的视频文件处理。
3. 能同时处理150个视频摘要事件，并可以同时在播放器中播放供用户观看。
4. 单个视频处理时间小于视频时间长度的五分之一。
5. 对摄像头即时拍摄的异常事件或者非法事件能在1秒内作出判断并且放出警报，防止事件恶化。
6. 异常突发事件识别包括敏感信息检测、横幅识别、烟火识别、色情图片（视频）识别。
7. 异常事件或非法事件的成功检测率在95%以上。
8. 支持视频的批处理。

目前项目已经完成视频摘要技术，并且能得到很好的实验结果，对视频中的摘要事件提取已经非常精确并且快速，也已经申请了专利（见2.3小节的专利4）。该项目正式产品化后，推动了智能安防监控的发展，有利于安防监控在社会各个领域中的普及。

1. **项目的范围**

本系统为终端视频监控人员开发一种高效的视频摘要技术和视频事件分析技术，概括来讲在开发过程中主要研究范围有以下几点：

1. 视频中摘要事件的提取：实现将视频中的摘要事件逐个提取出来并且进行标号以便识别。
2. 提高视频处理速度：视频处理的速度跟视频的分辨率、长度以及帧率有关，但是可以通过改进算法来使视频处理速度更快。
3. 提高事件识别的准确率：减少非法事件的误判、漏判是视频事件分析技术中的一个关键点，较高的事件识别准确率是此系统可用的必要条件。
4. **具体研究开发内容和要重点解决的技术关键问题**

**3.2.1 具体研究开发内容：**

（1）视频中运动物体的检测与跟踪。这个技术的实现是视频摘要提取的前提条件，视频摘要事件就是指视频中某个物体的运动事件，要将其从视频中提取出来就必须先对其进行检测与跟踪，记录其轮廓大小、位置以及运动的轨迹等信息，在根据这些信息将其从视频中提取。我们采用帧差法对视频进行运动物体检测与跟踪，这个算法将作为视频摘要技术的程序核心。图3-1是帧差法的算法流程图。

图3-1 帧差法的算法流程图

开始

图像序列采集

图像增强

滤波处理

帧差法处理

得出运动物体轮廓

视频是

否结束

结束

是

否

（2）视频摘要的提取。此技术是在对视频进行运动物体检测与跟踪之后保存了视频运动事件的具体信息的基础上，对这些事件进行提取。这里只提取运动事件的最小轮廓以及其运动的过程，然后将这些事件一起重组到以源视频的背景为背景的视频中，并且半透明化处理和进行事件标号，以便识别。图3-2是对视频摘要进行提取的流程图。

开始

逐个读取源视频中运动事件的信息

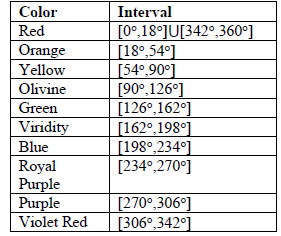
提取每个运动事件的最小矩形轮廓、运动轨迹

将运动事件都整合到一个新的视频中

对每个提取的运动事件都进行半透明化处理，并且进行编号

结束

图3-2 提取视频摘要流程图

（3）视频内容细粒度特征信息的获取，具体有：构造改进的HSV色素环模型提取事件对象的颜色；运用混合高斯背景建模获取事件轮廓和外形特征；用直方图方法提取图像的场景颜色特征；设计高维正态贝叶斯分类器对事件行为进行识别和分类。

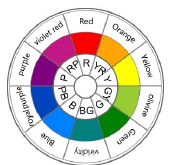


图3-3 HSV色素环模型

图3-4贝叶斯分类器训练流程

（4）实时监控中的烟火事件识别。主要是指实时监控中在公共场所中或者是森林火灾刚开始起火时候能及时识别出火灾异常，然后立即发出警报，使相关人员及时采取措施，将火灾扼杀在萌芽阶段。火灾检测基本原理是利用了燃烧时火焰和烟雾的动态特性和颜色特性进行检测，在运动物体检测算法的基础上结合火焰和烟雾的特性最终完成烟火检测

（5）实时监控中的横幅事件识别。在公共场合的实时监控中，监控人员往往不能同时监控海量的场景，利用横幅识别技术可以帮助监控人员识别非法游行中的横幅来发出警报，让监控人员能立即采取相应措施，以防非法游行事件对公共生活造成无法挽回的后果。横幅识别的基本原理是先识别出横幅特有的颜色区域，如红色、白色和黄色等，然后再去判断这块颜色区域是否为横幅的形状来识别横幅。

（6）网络中的色情视频或者色情图片的识别。在互联网中，网民每天都在网络上发布自己的视频以及图片等，这些海量的视频以及图片不可能都经过工审核，所以一个智能识别色情视频和色情图片的技术是必须的。色情识别是基于人体肤色特征以及敏感部位的纹理、形状等特征进行检测，先是对一定量的色情图片样本采用svm分类器进行特征训练，然后再用训练后的分类器对新的网络图片进行分类，判断其是否属于色情图片。由于视频是由一帧帧图片组合的，所以实现了色情图片识别也就等于实现了色情视频的识别。

（7）网络视频或者图片中敏感信息的识别。这里的敏感信息主要指敏感的字眼（如：法轮功）或者敏感的logo（如：反动的logo）的识别。在互联网中，网民每天都在网络上发布自己的视频和图片，这些海量的视频和图片不可能都经过工审核，所以一个智能识别敏感信息技术是必须的。敏感信息识别主要是基于模板匹配的方法，先在数据库添加敏感信息的对应模板（包括文字模板和logo模板），然后在网络图片或者视频中如果能找到跟模板匹配的字眼或者logo，则判定为敏感信息。

**3.2.2 重点解决的关键技术问题**

本项目将解决的关键技术问题有以下几点：

（1）帧差法进行运动物体检测和跟踪必须要精确，所检测出来的运动物体轮廓不能比运动物体太大，也不能小于运动物体。还有就是帧差法容易受到重叠运动物体的影响，可能会将2个重叠的运动物体识别为一个，这个因素会影响视频摘要提取的准确度。

（2）同时处理多个运动事件的时候会占用很大的内存资源而可能导致内存溢出。这是视频摘要技术的瓶颈，其原因是整合多个运动事件的时候回在内存中存储大量的临时图片。本项目必须对运功事件的整合算法进行改进，要尽量减少内存的使用率，避免内存溢出，不然技术的可行性则无法体现。

（3）提高事件的识别率。由于路面的露天情况，光线强弱、反光和阴影都会使得系统对于目标颜色和形状的判断出现偏差。例如，拍摄到的物体由于光线暗或是阴影明显造成的颜色偏差和形状偏差，高速运动的物体在镜头中的变形等等复杂情况下，误识别和漏识别率普遍较高、镜头的检测所用到的颜色、纹理、运动等特征还用于最后的检索处理。这些都是本项目需要重点研究的技术细节。

（4）提高视频处理的速度，从而实现海量的视频的灵活性和稳定性。这是当前诸多同类技术遇到的技术瓶颈，其原因是视频信息搜索的方式主要是线性地逐帧匹配。本项目作为一种新型的视频摘要和视频事件分析技术，必须攻克此难题，不然技术的创新性和必要性则无法体现。

1. **项目的特色、创新之处和技术的先进性**

准确

快速

精确

健壮

扩展

准确的提取视频中的摘要事件，不遗漏任何一个摘要事件

视频摘要提取时间低于视频长度的五分之一，事件分析如文本浏览一样快

视频事件分析粒度细化到：颜色、几何比率、轮廓、行为、场景和文字特征等

视频摘要和事件分析不受视频数量与容量影响，支持批量处理

支持添加各种视频事件的识别，系统资源可以无限次多场合移植

图3-5 项目技术先进性的简要概括

系统功能的创新要点：

（1）系统提出了视频摘要这一概念，视频摘要在国内基本没有人做过。提取视频摘要的优势在于，分析视频的时候系统并不用输入摘要事件的具体特征（颜色、形状等），而是无差别的把视频中所有运动事件作为视频摘要提取出来，然后整合到同一个视频中去播放，这样用户就可以在1分钟之内浏览完几个小时的监控视频摘要。

（2）所有的视频摘要事件都有相对应的编号，这样用户在观看所有视频摘要事件的过程中，如果发现自己感兴趣的视频摘要事件，可以根据其编号，然后在摘要事件列表中选择相对应的视频摘要单独播放，以便更清楚的观察该视频摘要。

（3）系统对每个视频进行了视频摘要的提取之后，都会将所有视频摘要信息按照一定的格式存储到数据库中，这样用户下次再想观看此视频的时候就可以直接从数据库读取视频摘要的信息，而不用进行二次提取。

（4）现有的视频事件分析技术如果要对某个视频进行事件分析，都是要从头到尾遍历一遍整个视频，但是此系统不用这么做，因为从头到尾去分析一个视频是很消耗时间的，系统可以在提取了视频摘要之后，再用事件分析技术对这些视频摘要进行分析，节省了很多时间。

（5）目前系统中正在研究开发的视频事件分析技术有：烟火识别、敏感信息检测、横幅识别、色情识别等。这几个技术都是现在没有实现或者是效果不理想，这些视频事件识别技术的实现将会推进安防监控事业进一步的发展，让安防监控更加智能化，自动化。

（6）系统除了上面第（5）点所说到的几种视频事件分析技术之外，还可以很方便的添加其他视频事件的处理，有很好的扩展性。

1. **要达到的技术、经济指标**
2. **项目技术指标**

（1）支持所有avi编码格式的监控视频，其他格式的视频需要进行格式转换；

（2）在视频摘要提取过程中，视频摘要处理时间与视频的帧率、分辨率和长度有关，但是提取时间要小于整个视频长度的五分之一；

（3）能同时处理至少150个的视频摘要事件，所生成的所有摘要事件视频长度要在2分钟内；

（4）对视频事件的分析识别准确率应该在95%以上，对每一个视频摘要事件的识别时间不超过3秒；

（5）识别到非法事件后发出警报的时间小于0.5秒。

1. **项目经济指标**

因为本系统可以运用到社会各业中，大到警察的城市监控，小到公司内部的安防监控，需求量也很大，因此5万元/套系统的价格很有竞争力。

表3-1 视频摘要和视频事件分析系统开发方5年盈利预测

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2011年 | 2012年 | 2013年 | 2014年 | 2015年 |
| 年销售预测（套） | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 收入预测（万元） | 25 | 50 | 75 | 100 | 125 |
| 成本预测（万元） | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 |
| 毛利润预测（万元） | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 交税预测（万元） | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |

1. **采用的方法、技术路线以及工艺流程、合作方式**

****

1. **视频摘要**

图3-6 视频摘要软件雏形界面

**视频摘要软件主界面**如图3-6所示。

1. “选择视频文件”按钮：选择一个本地视频文件。
2. “选择文件夹”按钮：选择一个包含多个视频的本地文件夹。
3. 显示所选择的文件路径
4. “分析视频”按钮：点击此按钮进行视频分析。
5. 显示分析视频的进度条。
6. 显示分析结果。
7. “播放选中事件”按钮：播放从列表中选中的事件。
8. “播放所有事件”按钮：播放所有事件。
9. 显示视频摘要事件的列表框。

视频摘要提取系统能将视频中的运动事件作为视频的摘要提取出来并可以供用户查看摘要事件。智能视频摘要软件主要分为2个大功能：视频摘要提取（视频分析）和视频摘要的播放，图3-7是视频摘要提取系统的流程图。

读入本地avi视频文件

生成事件列表

是否分析过

用帧间差分法分析视频

读入本地分析文件

否

是

生成本地分析文件

播放单个事件

播放所有事件

关闭软件

图3-7 视频摘要提取系统流程图

1. **烟火识别方法**

对烟火的识别主要是基于烟雾和火焰图像的基本特性来实现的。火灾是一种失去控制的燃烧，初期火灾的烟雾和火焰是从无到有，是非定常的，不同时刻的火焰形状、面积、辐射强度都在发生变化，烟雾也是逐渐扩散不断变大。抓住火灾火焰和烟雾的这些特点可以为烟火识别提供很好的特征依据。

烟雾图像的基本特征主要表现在如下几个方面：

1. 烟雾出现的有无。在初期检测时对于烟雾来说可以从视频图像中检测有无烟雾的出现来判断；

2. 烟雾的动态性。烟雾的动态性是由于无规则的扩散形成。它包括形状的不规则性和扩散性。我们把不规则性和扩散性结合起来检测烟雾。对提取出来的烟雾颜色区域进行检测，判断是否具有不规则性和扩散性。这样可以将假烟雾（具有烟雾颜色，但不是烟雾）区域滤除。动态特征的检测将极大地提高准确报警率。

3. 烟雾的颜色特征。烟雾的颜色都是在一定范围内变化的，可以根据RGB颜色空间中烟雾颜色范围来判定某个区域是否为烟雾颜色。

同时，火焰图像的基本特性主要表现为如下几个方面：

1. 面积的变化。火灾发生后其火焰在不断的发展着，随着火势的增大，火焰也不断增强。因而从火焰的图像特性来说，火焰面积呈连续扩展性增加的趋势；

2. 边缘的变化。火灾火焰的边缘变化与其他的高温物体和灯光及稳定火焰的边缘变化也有一定的区别。可以利用火焰边缘的变化来进行火灾判别。火焰边缘抖动是火灾火焰的特性，而其他高温物体、灯光和稳定火焰边缘比较稳定；

3. 火焰的颜色特征。火焰颜色都是在一定的范围内变化的，可以根据RGB颜色空间中火焰颜色范围来判定某个区域是否为火焰颜色。

如图3-8是烟火检测流程图：

摄像头开始捕捉画面

捕捉是否成功

帧差法提取运动物体

计算运动物体面积

是否符合烟雾或者火焰的颜色特征

是否符合烟雾或者火焰的动态特征

报警

Y

N

Y

Y

N

N

图3-8 烟火检测流程图

1. **横幅识别方法**

横幅的有如下几个特征：（1）背景为纯色（纯红色，纯白色，纯黄色等），然后横幅上面是一些标语或者字段，我们可以根据它的背景色将整个横幅的轮廓提取出来；（2）横幅的整体轮廓为矩形或者类矩形轮廓，而且长宽比很悬殊，可以在提取了横幅的矩形轮廓之后再用其长宽相比，如果大于5:1的话则可以判定为横幅；（3）横幅只有背景色是纯色，但是整个横幅并不是纯色，因为有文字，这样就可以过滤掉一些伪横幅（伪横幅的全部颜色都是一样的）。

如图3-9是横幅检测流程图：

摄像头开始捕捉画面

提取相同颜色且连续的区域并提取矩形轮廓

判断矩形轮廓的长宽比是否大于5:1

判断矩形轮廓的长宽比是否大于5:1

是否捕捉成功

报警

N

N

N

Y

Y

Y

图3-9 横幅检测流程图

1. **色情图片识别方法**

对于色情图片有如下几个特征：（1）颜色特征，在色情图片里面，人体的裸露皮肤面积会非常大，通过提取人体肤色在整个图像中所占的比例，形状等特征可以作为识别色情图片的依据；（2）敏感部位的形状、纹理特征，判断一副图片是否为色情图片最关键的还是是否裸露了人体敏感部位，在肤色区域检测的基础上，对这个区域进行轮廓检测以及局部纹理特征提取，是识别色情图片的第二个依据。

对色情图片的识别采用svm分类器分类的方法，先对足够多的样本进行颜色、形状、纹理等特征进行提取，然后反复训练这些样本的特征，得出一个合理的svm分类器。再用训练完毕的分类器对其他图片进行分类，将色情图片跟正常图片分离出来。

如图3-10是色情图片识别的流程图：

图3-10 色情图片识别流程图

建立分类器

训练样本

测试样本

测试样本正确率是否大于95%

分类器训练完成

N

Y

读取图片

获取图片中肤色区域以及其所占的比重，形状特征

获取肤色区域进行轮廓检测，提取纹理特征

将提取的特征向量放到训练完成的分类器中分类

得到分类结果

1. **敏感信息检测方法**

视频中的敏感信息分为敏感文字信息和敏感logo图片。敏感信息识别主要是基于模板匹配的方法，先在数据库添加敏感信息的对应模板（包括文字模板和logo模板），然后在网络图片或者视频中如果能找到跟模板匹配的字眼或者logo，则判定为敏感信息。

如图3-11是敏感信息检测的流程图：

构建敏感信息模板

数据库

获取图片

从数据库提取模板对图片进行动态匹配

是否有模板能跟图片中信息匹配

非法图片

合法图片

N

Y

图3-11敏感信息检测的流程图

1. **经济及社会效益分析**
2. **市场前景**

随着视频分析技术、多媒体数据库、人工智能技术的发展，智能化视频监控逐步走进了安防应用市场，智能化技术能够及时、自动地从原始视频信息中提取大量有用信息，用来完成视频的传输保存和检索，也可以驱动其他数据、触发其他行为，轻而易举地完成人力很难完成的任务。

智能视频分析指计算机图像视觉分析技术，通过将场景中背景和目标分离进而分析并追踪在摄像机场景内出现的目标。用户可以根据的视频内容分析功能，通过在不同摄像机的场景中预设不同的报警规则，一旦目标在场景中出现了违反预定义规则的行为，系统会自动发出报警，监控工作站自动弹出报警信息并发出警示音，用户可以通过点击报警信息，实现报警的场景重组并采取相关措施。目前来说，智能视频分析技术广泛应用于公共安全相关系统、建筑智能化、智能交通等相关系统。

随着监控行业的不断发展，智能监控产品应用范围必然会扩展渗透至各个行业，而各个行业都势必会结合各自的需求特点，对智能监控提出不同要求。有行业人士认为，智能化作为安防监控行业的发展趋势之一，随着高清化、网络化的发展，视频信息越来越多，对视频信息进行分析的需要也就越迫切，因此在经过厚积之后一定能够爆发。

智能化监控是未来监控的一个重要的发展方向，也是建立大规模监控系统的技术基础。随着平安城市的建设大规模的网络监控系统对智能化的应用和发展提出了迫切需求，同时，这也将对智能化技术和产品的发展起了极大的促进作用。智能化监控将为未来安防提供了一个高效、实时的一个智能工作平台，将成为保障社会平安最有力的防护体系。

1. **产品单位售价与盈利预测**

表4-1产品单位售价与盈利预测

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2011年 | 2012年 | 2013年 | 2014年 | 2015年 |
| 年销售预测（套） | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 收入预测（万元） | 25 | 50 | 75 | 100 | 125 |
| 成本预测（万元） | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 |
| 毛利润预测（万元） | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 交税预测（万元） | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |

1. **社会效益分析**

随着社会的不断发展，视频监控肯定会进入每一个领域，遍布世界的每一个角落，这就意味着监控视频的数量将会很快膨胀，这为我们的安全提供了不可或缺的保障，但是不可能找到这么多人力资源和时间资源对每一个监控视频进行人工分析。视频摘要技术和视频事件分析技术刚好能解决这个矛盾，通过分析视频，提取视频感兴趣事件并集中播放来缩短人工检测视频的时间，相信这将会让智能监控领域更进一步。

对于本项目成果转化应该从公安监控开始进行推广，先在与我们实验室有合作关系的珠海公安局进行产品试用，进而把成果推广指全国的安防监控系统中。通过对项目的总结、优化申请成果鉴定，把项目成果推上产业化道路。

1. **风险分析**
2. **技术风险**

在项目开发过程中，我们会采用最先进、最成熟的国际标准，运用自主创新知识产权，整个开发过程严格按照软件工程步骤进行，充分考虑技术的可行性，是技术风险降到最低。在成果产品化的过程中，我会把产品易用性、可管理性和可靠性放在第一位，保证产品在使用过程中风险最小。

1. **管理风险**

项目经理黄翰老师（博士）多年来一直从事于智能视频处理方面的项目工作，具有丰富的项目开发经验和管理经验。同时黄翰老师的实验室拥有一支知识层次高、责任心强、敢于创新、用于开拓进取的技术队伍，具有较强的人才优势。

1. **市场风险**

在时下的智能视频分析软件中，虽然种类繁多，技术成熟，而且都得到了比较好的推广，但是如之前所说的，这些软件所做的都是寻找视频中具有某种或者某几种特定特征的视频对象，具有一定的明确性。我们所做的这款软件则可以无需知道目标视频具体的特征，而是将视频的摘要提取出来，让监控人员在短时间内浏览摘要并选择感兴趣的摘要。并且还可以将提取出来的视频摘要事件进行分析，识别非法事件。

综上所述，我们软件的这种新的创意之前并没有在市场中出现过，当然市场对这样的需求肯定是很大的，所以这款软件在安全监控市场中应该能顺利推广。