**附件2**



**本科生毕业设计（论文）开题报告**

**学生姓名： 吴 麟**

**导师姓名、职称： 张 健 讲 师**

**所属学院： 自动化学院**

**专业班级： 自动化1502**

**设计（论文）题目： 核化相关滤波在视频跟踪中的应用**

年 月 日

**开题报告填写要求**

1．开题报告应根据教师下发的毕业设计（论文）任务书，在教师的指导下由学生独立撰写。

2．开题报告内容填写后，应及时打印提交指导教师审阅。

3．“设计的目的及意义”至少800汉字（外语至少500字），“基本内容和技术方案”至少400汉字（外语至少200字）。进度安排应尽可能详细。

4．指导教师意见：学生的调研是否充分？基本内容和技术方案是否已明确？是否已经具备开始设计（论文）的条件？能否达到预期的目标？是否同意进入设计（论文）阶段？

|  |
| --- |
| **撰写内容要求：**   1. 目的及意义（含国内外的研究现状分析）   随着人工智能技术的发展，计算机视觉作为其中关键的一环历来饱受研究者关注[1]。而基于视频的目标跟踪又作为计算机视觉的基础问题之一，它涉及图像处理、模式识别、概率统计、机器学习等多学科理论知识，并在智能监控[2]、人机交互[3]、车辆导航[4]等众多领域中有着广阔的应用前景。  目标跟踪技术研究起源与上个世纪50年代，1955年Wax[5]首先提出了目标跟踪的基本概念，其后在1960年Kalman[6]提出了卡尔曼滤波器算法，Sitter[7]又于1964年提出基于贝叶斯理论的目标轨迹和轨迹最优数据关联，为目标跟踪理论的逐步成熟奠定基础。近十年来，目标跟踪算法从传统的光流法[8]，均值漂移[9]、粒子滤波算法[10]转向基于学习的跟踪算法[11]，与传统的跟踪算法相比，当前涌现的各类基于学习的方法在复杂视频场景下表现出了更好的跟踪性能。  按照目前通用的分类方法，当前的跟踪算法可以分为生成式模型和判别式模型两种[12]。生成式方法是从通过提取的相关特征中学习目标的外观模板，在搜索区域寻找匹配程度最高的区域作为目标的方法，如高斯混合模型[13]，贝叶斯网络[14]，马尔科夫模型等。判别式方法则是把跟踪问题转化为一个背景与前景的二分类问题，通过提取的相关特征训练一个分类器，在目标区域实现前景与背景的区分，如Struck[15]，TLD方法[16]等。  在近几年的跟踪研究中，相关滤波方法[17]（Correlation Filter）以其在速度和性能上的优势独占鳌头，其通过极高的效率解决岭回归问题完成了对目标的判断。值得一提的是，在2015年由Henriques[18]等人提出的核化相关滤波算法（KCF），利用循环矩阵的原理，将相关滤波器的求解过程运用快速傅里叶变换转换到频域，同时提出了解决多特征融合的方法，加入了方向梯度直方图（HOG），大大提高了目标跟踪的效果。  此外，随着深度学习在计算机视觉领域的不断发展，基于深度神经网络的目标跟踪算法也逐渐成为学术界的研究热点[19, 20]。将深度学习应用在目标跟踪领域，通常有两种思路：基于深度特征的相关滤波器与基于分类网络的目标跟踪[21]。其中的深度特征相较于传统手工特征，在相关滤波器中加强了语义信息，从而提高跟踪精度。而由于深度网络强大的拟合能力，利用多重网络结构实现二分类（目标和背景）的任务，也取得了许多先进的成果。  卷积神经网络[22]（CNN）是深度学习的一种重要的算法，它沿用了多层感知器的结构，通过不同的卷积层，不同的卷积核，能对输入图像训练出高维的鲁棒性特征。基于深度特征的思想，利用卷积神经网络为相关滤波器提供目标的输入特征。利用不同卷积层提取到的图像特征，送入相关滤波分类器，得到每一个卷积层滤波器的响应图，综合判断响应图，得到目标的最终位置。  然而，尽管目标跟踪技术已有丰富的研究基础，但在实际应用时常常会遇到场景复杂，种类繁多，以及由物体本身运动特性产生的遮挡、形变、位置骤变等情况[23]。因此，对现有的目标跟踪算法进行学习、研究或改进，不仅对于目标跟踪与深度学习技术具有检验和促进价值，也是为深入了解计算机视觉乃至人工智能领域提供了一道桥梁。   1. 研究的基本内容、目标、拟采用的技术方案及措施   目标跟踪问题可简要的概括为：在给出视频第一帧中目标初始状态（如位置，尺寸）的前提下，对视频序列进行分析，自动估计目标在后续帧中的状态。它是解决很多高层视觉问题（如行为识别、分析和理解等）的基础和关键技术[24]。  本文的内容主要包括三个部分：一是对经典的核化相关滤波算法的原理进行阐述；二是对深度学习技术与相关滤波结合的新型算法进行分析；三是将以上算法采用学术界通用的测试数据库进行性能评估与验证。  第一部分，侧重于阐述核化相关滤波算法的原理，并在此基础上给出核化相关滤波算法的三个主要步骤，分别是训练阶段、检测阶段和模型更新[25]。第二部分，侧重于卷积神经网络的引入，包括其结构与训练；以及阐释其与相关滤波结合后的跟踪算法的设计[26]。第三部分，侧重于算法的仿真与对比，以此验证算法的有效性和发现其局限性。  本文涉及的内容以算法原理阐述与验证性实验为主，拟采用的仿真软件包括但不限于MATLAB、Python等，若在分析和实践的过程中对算法进行一定程度的改善或优化，其成果将取代第三部分，原有内容顺延至第四部分。   1. 进度安排   2018.12-2019.2 查阅计算机视觉和视频跟踪方法的相关资料、撰写开题报告、翻译英文资料。  2019.2-2019.4 学习核化相关滤波算法并开始在Matlab或其他软件上实现。  2019.4-2019.5 完成算法在Matlab或其他软件上的实现，然后分析、调试并完善实验结果。  2019.6-2019.7 撰写毕业论文并完成答辩。  在此期间，每两周汇报进度   1. 参考文献   [1] 莫博瑞, "基于核化相关滤波器的视觉标跟踪算法研究与改进,". vol. 硕士: 北京邮电大学, 2017, p. 58.  [2] I. Haritaoglu, D. Harwood and L. S. Davis, "W-4: Real-time surveillance of people and their activities," *IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE,* vol. 22, pp. 809-830, 2000.  [3] A. Erol, G. Bebis, M. Nicolescu, R. D. Boyle, and X. Twombly, "Vision-based hand pose estimation: A review," *COMPUTER VISION AND IMAGE UNDERSTANDING,* vol. 108, pp. 52-73, 2007.  [4] R. Rios-Cabrera, T. Tuytelaars and L. Van Gool, "Efficient multi-camera vehicle detection, tracking, and identification in a tunnel surveillance application," *COMPUTER VISION AND IMAGE UNDERSTANDING,* vol. 116, pp. 742-753, 2012.  [5] N. Wax, "Signal‐to‐Noise Improvement and the Statistics of Track Populations," *Journal of Applied Physics,* vol. 26, pp. 586-595, 1955.  [6] R. E. Kalman, "A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems," *Journal of Basic Engineering Transactions,* vol. 82, pp. 35-45, 1960.  [7] R. W. Sittler, "An Optimal Data Association Problem in Surveillance Theory," *IEEE Transactions on Military Electronics,* vol. 8, pp. 125-139, 2007.  [8] Y. Yacoob and L. S. Davis, "Recognizing Human Facial Expressions From Long Image Sequences Using Optical Flow," *Pattern Analysis & Machine Intelligence IEEE Transactions on,* vol. 18, pp. 636-642, 1996.  [9] D. Comaniciu, V. Ramesh and P. Meer, "Real-Time Tracking of Non-Rigid Objects Using Mean Shift," *Proc Cvpr,* vol. 2, p. 2142, 2000.  [10] 胡士强 and 敬忠良, "粒子滤波算法综述," *控制与决策,* vol. 20, pp. 361-365, 2005.  [11] N. Wang, J. Shi, D. Y. Yeung, and J. Jia, "Understanding and Diagnosing Visual Tracking Systems," in *2015 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 2015.  [12] 谢超, "视频目标跟踪技术研究,". vol. 博士: 中国科学技术大学, 2018, p. 99.  [13] W. Hanzi, S. David, S. Konrad, and S. Chunhua, "Adaptive object tracking based on an effective appearance filter," *IEEE Transactions on Pattern Analysis & Machine Intelligence,* vol. 29, pp. 1661-1667, 2007.  [14] K. P. Murphy, *Dynamic Bayesian Networks: Representation, Inference and Learning. Ph.D. thesis*, 2002.  [15] S. Hare, A. Saffari and P. H. S. Torr, "Struck: Structured output tracking with kernels," in *International Conference on Computer Vision*, 2011.  [16] E. Park, H. Ju, M. J. Yong, and S. Y. Min, "Tracking-Learning-Detection Adopted Unsupervised Learning Algorithm," in *Seventh International Conference on Knowledge & Systems Engineering*, 2016.  [17] A. W. M. Smeulders, D. M. Chu, R. Cucchiara, S. Calderara, A. Dehghan, and M. Shah, "Visual Tracking: An Experimental Survey," *IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE,* vol. 36, pp. 1442-1468, 2014.  [18] J. F. Henriques, R. Caseiro, P. Martins, and J. Batista, "High-Speed Tracking with Kernelized Correlation Filters," *IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE,* vol. 37, pp. 583-596, 2015.  [19] J. Kuen, K. M. Lim and C. P. Lee, "Self-taught learning of a deep invariant representation for visual tracking via temporal slowness principle," *Pattern Recognition,* vol. 48, pp. 2964-2982, 2015.  [20] H. Li, Y. Li and F. Porikli, "DeepTrack: Learning Discriminative Feature Representations Online for Robust Visual Tracking," *IEEE Transactions on Image Processing,* vol. 25, pp. 1834-1848, 2016.  [21] 陈旭 and 孟朝晖, "基于深度学习的目标视频跟踪算法综述," *计算机系统应用,* vol. 28, pp. 1-9, 2019-01-15 2019.  [22] H. Nam, M. Baek and B. Han, "Modeling and Propagating CNNs in a Tree Structure for Visual Tracking," 2016.  [23] 闫庆森, 李临生, 徐晓峰, and 王灿, "视频跟踪算法研究综述," *计算机科学,* vol. 40, pp. 204-209, 2013-06-15 2013.  [24] 严小乐, "基于相关滤波的视频运动目标跟踪算法研究,". vol. 硕士: 南京航空航天大学, 2017, p. 67.  [25] 王鹏飞, "基于似物性采样和核化相关滤波器的目标跟踪算法研究,". vol. 硕士: 华侨大学, 2017, p. 75.  5．指导教师意见  指导教师（签名）：  年 月 日 |