摘要

目标跟踪一直以来都是计算机视觉研究的热点问题，在国防军事、智能交通和生活安防等众多领域得到了广泛的应用。近年来，视觉注意机制（显著性检测）的研究取得了实质性的进展和突破。将显著性检测引入到目标跟踪中，可以使目标处理过程更接近于人类认知机制，并提高算法的准确性。因此，将显著性检测应用到目标跟踪中具有重要的意义和应用价值。本文在均值漂移跟踪算法的框架下，通过模拟人类视觉特性，提出了基于（视觉）显著性检测的目标跟踪算法，研究工作主要包括以下两个方面。

1）提出一种利用目标先验信息的时空显著性检测（模型）算法。时间显著性检测方面，引入时域运动特征，利用光流法检测运动矢量，并对其矢量场进行滤波处理。利用运动熵值对运动矢量的显著性进行分析，建立能够表征场景中运动情况的时间显著图。空间显著性检测方面，本文模拟人类视觉特性的“记忆性”，利用初始目标区域的颜色先验信息改进自底向上的（认知视觉注意）显著性检测模型，使得生成的空间显著图能够更好地适应目标跟踪任务。最后，时空信息融合阶段，根据人眼对不同场景的主观感知，提出自适应加权的融合方法，通过设置自适应权重得到时空显著图。

2）针对传统均值漂移跟踪算法采用单一颜色特征导致跟踪鲁棒性不强的问题，提出一种基于视觉显著性特征的目标跟踪算法。首先，利用本文提出的显著性检测模型计算时空显著图，将颜色特征和视觉显著性特征融合，用以描述目标模型，并根据相似系数的大小自适应地调节转移向量融合权值，避免采用单一颜色特征跟踪时易发生的漂移现象。其次，提出核函数带宽的自适应调整策略，以适应目标的尺度变化，并且引入卡尔曼滤波器预测目标的位置，实现了复杂背景下的准确目标跟踪。实验结果表明，本文依据目标先验信息构建的显著性检测算法，检测效果较好，将其应用于均值漂移跟踪框架中，能够有效弥补仅采用颜色特征的不足，解决了目标跟踪过程中候选目标信息描述单一的问题，提高跟踪的鲁棒性和准确性。

关键词：目标跟踪，显著性检测，特征融合，均值漂移

1. 绪论

1.1课题研究背景及意义

计算机视觉是融合了图像处理、计算机图形学、模式识别、人工智能、心理学和数学等领域的一门交叉性很强的学科。计算机视觉研究的目的是利用计算机技术来处理序列图像，以完成对图像中目标的检测、识别、跟踪等任务。近些年来，计算机视觉的研究重点已经逐渐从对静态图像的形态学操作过渡到对动态图像的关联分析，己经成为广大国内外学者研究的热点问题。目标跟踪作为计算机视觉领域的核心研究方向，己经有了几十年的发展历史。目标跟踪就是在序列图片中将目标与背景持续分离的过程［5］，一般利用相关特征为目标建立模板，采用一定的跟踪策略，在图片当中搜索到与目标模板最相似的位置作为跟踪结果。其研究成果在人机交互［１］、视频监控［２］、智能交通［３］、机器人视觉定位导航［４］等多个方面都有着广泛的应用。因而研究目标跟踪技术有着重大的实用价值和广阔的发展前景。

目标跟踪的应用主要有以下几大方面：

1）智能安防监控系统：智能视频监控技术是计算机视觉与人工智能的一个重要研究领域，该技术的目标是用计算机视觉的方法,在不需要人为干预的情况下,通过对摄像机拍录的视频序列进行自动分析来对被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有关目标的行为,从而既能完成日常管理,又能对异常情况及时做出反应。

2）机器人技术：机器人系统中对外界数字图像信息的处理和分析是机器人进行后续行为分析的基础，机器人跟踪系统主要包括对行为人的跟踪、特定路径的跟踪和固定物体目标的跟踪三个方面。1994 年美国斯坦福大学研制的 Flakey 移动机器人成功完成了对办公区域内行为人的识别与跟踪，随着现在视觉认知模型的发展和计算机技术的提高，越来越多的学术科研人员将人类视觉注意机制应用于机器人视觉系统，使得其能够快速、实时和智能的处理复杂多变的庞大外界信息，并从中找出最相关的部分并做出相应的反应。

3）军事领域：近年来人们将视觉跟踪技术应用于各种安全防卫系统、导弹的精确定位、作战侦查和武器的精确定位控制等方面。在军事作战和环境考察过程中，存在一些极度危险和人类无法亲自到达的地方，此时就需要智能机器人来完成探索任务。在军事领域中的另一热点研究为武器的精确制导，武器中装备能够精确定位目标的系统组件，通过视频传感技术采集窗口信息，并应用视频目标跟踪技术准确定位攻击目标，在这个过程中跟踪的准确性和稳定性就显得尤为重要。

近年来，视觉显著性检测作为计算机视觉领域的热门方向受到广泛关注。所谓显著性，是指一个物体从其周围环境突显出来的特性。人类视觉系统具有高效的数据筛选能力，能够迅速将注意力集中到显著性的目标上。视觉显著性检测

试图模拟视觉系统的这一能力对图像信息进行筛选处理。与一般的图像或视频处理方法不同，显著性检测模型是基于已经被证实的人类视觉对于外界处理的机制建立起来的图像和视频的处理框架。它更加符合人类视觉对于图像和视频的感知，而传统的计算机视觉处理方法大多由任务驱动，由所要完成的任务来决定处理的过程。在图像和视频的处理与分析的应用中，视觉显著性的计算往往作为一个预处理的过程，是图像与视频分割、目标检测以及目标跟踪等任务的重要基础，它为解决这些问题提供了一条新的思路。不仅如此，显著性在目标识别、图像视频的自适应压缩、图像视频的检索等领域也有重要应用。高效而准确地对图像和视频的显著区域提取对后续的处理和应用都有着积极的影响。将视觉显著性检测模型引入目标跟踪系统中，通过模拟人类特有的视觉选择性注意机制，可以为目标的搜索提供先验知识，势必会极大提高跟踪的鲁棒性，是一个值得尝试的方向。

1.2国内外研究现状

1.1.1