摘要：

针对目前视频显著性检测算法对环境中的干扰鲁棒性较差以及色彩信号的缺失问题，本文提出了基于改进光流的视频显著性检测方法。该方法从两个方面对视频的显著性进行度量，首先，运动显著性检测方面，本文提出改进的光流法，利用运动的连续性，通过在帧段中提取稳定的运动矢量场，计算得到能够凸显运动区域的运动显著图，实现鲁棒的运动显著性度量；其次，为了弥补运动信息中色彩信号的损失，空间显著性检测方面，本文采用基于区域对比度的显著性检测算法，提取图像中与周围物体相比颜色对比度较大的区域，形成空间显著图。最终，采用”skew-max”融合方法将运动显著图和空间显著图融合，构建为视频显著图。

实验结果表明,该算法能够均匀地凸显视频中的显著性区域，具有较好的视频显著性检测效果,在检测精确度和鲁棒性等方面优于现有视频显著性检测算法。

1 引言

人类视觉系统能够自觉将注意力集中于场景中的运动区域和颜色比度较大的区域，这些区域相比其它位置较为突出，能够为视觉带来强烈的刺激，在计算机视觉领域这种刺激被称为显著性，图像中每一个像素的显著性程度用显著值来表示，可计算的显著性检测模型能够模仿人眼自动搜索显著区域的行为，对图像进行分析生成显著图，用以计算和衡量图像中各个位置能够吸引注意的可能性，实现对可能吸引观察者注意力的区域的位置进行预测 [2] 。显著性检测可以合理分配图像分析与合成的计算资源，对于图像的分析处理以及计算资源的分配具有重要的意义。现已被广泛应用于图像分割、目标识别、自适应压缩等领域。

一般的，对于图像进行显著性检测，都是通过对颜色、亮度、方向、对比度等底层特征信息进行分析，计算图像的空间显著性。视频是由多帧图像组成的，与单帧图像相比，帧与帧之间的强相关性使得视频图像包含更丰富的信息。视频的显著性检测不仅要考虑单帧图像底层特征所带来的空间显著性，也要考虑连续帧中运动对显著性影响。

近年来，学者们提出了一些视频显著性的检测方法，例如，Zhai和Shah等，利用SIFT特征点匹配方法提取连续图像的特征点对，采用RANSAC估计具有相同运动的像素所在的区域，进而对不同区域特征点的显著性进行度量。Cui等将Hou和Zhang提出的谱残差思想应用于视频序列，分别在X-T和Y-T两个平面计算残余谱，结合两者生成视频序列的显著图。以上方法虽然能够检测出视频序列中显著目标的位置和大致轮廓，但当目标背景比较复杂时，易将视频序列中存在例如光线变化，微小扰动的区域判断为显著区域，鲁棒性较差。Guo利用频率域相位谱的原理来进行视频显著性检测，该方法对颜色、亮度，运动四元数组进行傅里叶变换，计算其相位谱，然后利用相位谱反傅里叶变换得到显著图。Zivkovic等采用混合高斯模型对背景进行建模，通过将图像与背景相减得到视频序列中运动显著性较强的前景目标位置。

针对目前视频显著性检测算法对环境中的干扰鲁棒性较差的问题，本文提出了一种基于改进光流的视频显著性检测方法(A video saliency detection method based on improved optical flow)IOFVSD，用于视频序列中具有明显运动和对颜色比度较强的显著区域检测。IOFVSD由运动显著性检测，空间显著性检测，显著图融合三部分组成。流程如图1。

运动显著性检测：依据运动的动态连续性，本文提出改进的光流法用于运动显著性的检测，不同于其他视频显著性检测方法在相邻帧对间进行计算，本文提出的改进光流法在连续视频帧段中提取运动向量。在提取运动向量的过程中引入指数衰落因子，弱化较远帧对当前帧的影响，强调邻域帧对当前帧的影响。改进光流法充分利用连续视频帧中的运动信息，实现视频中运动显著性的度量，进而获得能够凸显视频中运动区域运动显著图。

空间显著性检测部分，我们采用MingMingCheng提出的基于区域对比度的显著性检测方法，该方法提取视频序列中每帧图像的颜色、方向、对比度等初级视觉特征，相比于其他空间显著性检测方法，该方法能够得到均匀突出显著区域的空间显著图；

在显著性融合阶段，利用”skew-max”融合方法将空间显著图和运动显著图融合到一起，通过融合传统单帧图像的空间显著性以弥补运动显著性中色彩信号的损失，构建得到最终的视频显著性图。