

用于视频跟踪的非对称判别相关滤波器

李水旺, 蒋权波, 赵启军, 卢莉, 冯子亮

四川大学视觉合成图形图像技术国防重点学科实验室, 中国成都市, 610065

摘要: 判别相关滤波器 (DCF) 是视频跟踪领域一种有效方法, 显著推动了视频跟踪领域进展。然而, 卷积算子的对称性会带来计算上的问题, 并破坏广义的平移等变性。针对前一问题, 人们提出许多解决方法, 但对后一问题不够重视。本文分析循环卷积的对称性带来的问题, 提出一种非对称卷积运算, 且证明这种运算具有弱的广义平移等变性。利用提出的卷积运算, 构造一个非对称判别相关滤波跟踪器 (ADCF)。它对目标的平移更加敏感, 且其非对称性允许滤波器和输入样本有不同空域大小, 这使得 ADCF 的计算复杂性, 从滤波器参数数量不随输入样本增大而增加的意义上说, 更加可控。且 ADCF 对应的正规矩阵具有两级块 Toeplitz 矩阵结构, 利用该结构可设计时间复杂度为 $O(M \log N)$ 、空间复杂度为 $O(N)$ 的矩阵-向量乘法。此外, 有别于基于 DCF 的跟踪器, ADCF 引进空域和时域正则化项, 本质上不会增加计算复杂度。在 4 个公开基准数据集 (OTB-2013, OTB-2015, VOT-2016 和 Temple-Color) 和一个合成数据集上进行对比实验, 结果表明所提方法取得最优视频跟踪性能。

关键词: 视频跟踪; 判别相关滤波器 (DCF); 非对称判别相关滤波器 (ADCF)

<https://doi.org/10.1631/FITEE.1900507>