

复杂形状的扩展目标联合跟踪与分类

王丽萍, 占荣辉[‡], 黄源, 张军, 庄钊文

国防科技大学自动目标识别重点实验室, 中国长沙市, 410073

摘要: 本文解决具有复杂形状的单扩展目标联合跟踪与分类 (joint tracking and classification, JTC) 问题。为描述复杂形状, 首先利用随机超曲面模型 (random hypersurface model, RHM) 将空间扩展状态建模为星凸形状, 并将其作为目标分类的特征信息。利用两个向量对目标状态建模, 以减轻高维状态空间和严重非线性观测模型对目标状态估计的影响, 并利用归一化傅立叶描述子的欧氏距离度量获得类别概率更新的解析解。因此, 该方法被称为“JTC-RHM 方法”。此外, 为解决检测不确定和杂波情况下的单扩展目标 JTC 问题, 将所提 JTC-RHM 方法整合到 Bernoulli 滤波框架中, 提出 JTC-RHM-Ber 滤波算法。特别地, 推导了该滤波算法的递推表达式。仿真结果表明: (1) 与基于随机矩阵模型的 JTC 算法相比, 所提 JTC-RHM 方法能更准确地对不同形状、相似大小的目标进行分类; (2) 与基于星凸 RHM 的扩展目标跟踪算法相比, 所提算法对目标状态性能估计更优; (3) 所提 JTC-RHM-Ber 滤波算法在状态检测和估计方面具有良好性能, 能够正确地实现目标分类。

关键词: 扩展目标; 傅里叶描述子; 联合跟踪与分类; 随机超曲面模型; 伯努利滤波器

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2000061>