Probabilistic data association algorithm based on adaptive robust Kalman filtering

一.成果完成人及所在单位： 马彬鸿，光电与通信工程学院 指导教师：唐骏

二.成果简介：

杂波环境下的数据关联问题是目标跟踪领域的难点问题之一。在运动模型偏差场景下使用概率数据关联算法时，会出现错误跟踪的情况。结合自适应鲁棒卡尔曼滤波（ARKF）与概率数据关联算法（PDA），本文提出了自适应鲁棒概率数据关联算法（ARPDA）对杂波环境中的目标状态进行估计。仿真结果表明，与传统的概率数据关联算法相比，所提出的算法在运动模型偏差的条件下具有更高的跟踪精度。

三. 主要研究内容及创新点：

针对运动模型与实际模型不匹配的场景，本文提出了一种基于自适应鲁棒卡尔曼滤波（见图 1）的概率数据关联算法，该算法首先基于创新序列正交性原理推导出衰落因子，然后利用其自适应鲁棒的思想与概率数据关联算法结合提出了 ARPDA 算法，解决了模型失配场景下杂波环境下的单目标跟踪问题。图 2 和图 3 分别是经 100 次蒙特卡洛实验后两种算法的位置均方根误差与速度均方根误差。从图中可以看出，在运动模型存在偏差的场景下，ARPDA 算法的位置与速度均方根误差在一个范围内上下波动，比较稳定。但是 PDA 算法的位置均方根误差一直增大，说明在此场景下 PDA 算法已经跟踪不上杂波环境中的目标。并且 ARPDA 算法的速度均方根误差也小于 PDA 算法的速度均方根误差。综上所述，在杂波环境中模型失配场景下 ARPDA 算法的跟踪效果好于 PDA 算法。

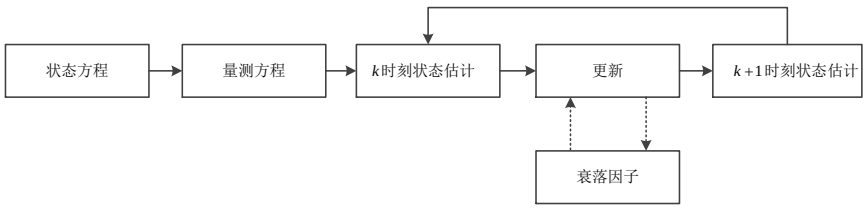


图 1 ARKF 算法流程图

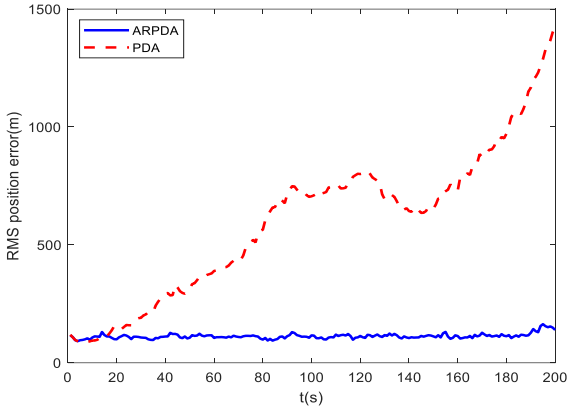


图 2 位置均方根误差

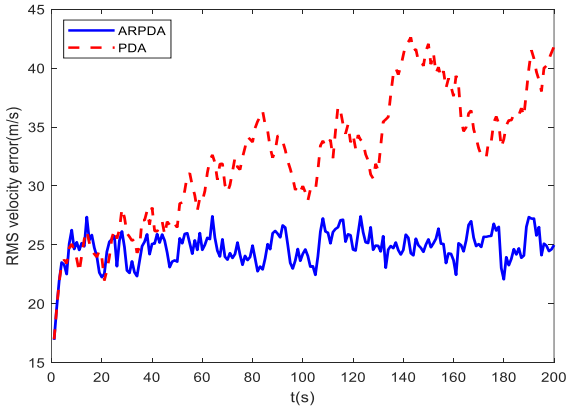


图 3 速度均方根误差

四. 主要研究成果及应用情况

在会议 2022 3rd International Symposium on Computer Engineering and Intelligent Communications (ISCEIC 2022) 发表论文《Probabilistic data association algorithm based on adaptive robust Kalman filtering》一篇。

联系人：马彬鸿 电 话：15827244958 Email:1509119157@qq.com