基于 Social-LSTM 的典型交通事故场景中行人轨迹预测

一. 成果完成人及所在单位： 林旭洁，机械与汽车工程学院 指导教师：韩勇

二. 成果简介：

以道路交通弱势群体中的行人为研究对象，将目标检测算法、多目标跟踪算法相结合，对典型交通事故场景中行人进行轨迹跟踪。得出行人的历史轨迹，为预测行人的未来轨迹提供数据。并对未来运动轨迹进行透视变换和直接线性变换，转换为世界坐标系中的位置信息，预测车辆与行人的可能未来碰撞位置。结果验证了目标检测精度达到 93.889%，召回率为 91.858%，平均精度均值达 96.753%，调和均值为 81.331%。轨迹预测算法结果显示预测损失随着训练步长的增加呈递减趋势，最终损失值均小于 1%。本研究可为智能车辆避撞策略开发提供理论依据和参考。

三. 主要研究内容及创新点：

主要研究内容：首先通过 YOLOv5 算法对 COCO128 数据集进行训练和验证，结合 DeepSort 算法对检测到的行人进行跟踪，并实时记录行人坐标信息；其次，以记录的坐标信息为输入条件，采用 Social-LSTM 算法对行人未来运动轨迹进行预测。最后，采用透视变换与直接线性变换理论将行人预测轨迹像素坐标转换为与之相对应的世界坐标。（见图 1）,研究结果指出，基于 YOLOv5、DeepSort 和 Social-LSTM 的深度学习算法可实现对事故视频中的行人进行实时检测、跟踪以及轨迹预测，且轨迹预测结果误差较小，与真实事故视频中行人轨迹一致。基于透视变换与直接线性变换理论可减小视频畸变对行人预测轨迹的影响，实现行人预测轨迹像素坐标与世界坐标之间的转换。通过拟合行人轨迹坐标及车辆运动轨迹，可精确预测车辆碰撞行人碰撞点位置，为智能车辆避撞感知和决策融合提供参考依据。

创新点：（1）结合 YOLOv5 和 DeepSort 算法实现对行人的实时检测和跟踪，提高预测模型的精度，减少数据的冗余。（2）利用透视变换与直接线性变换理论可减小视频畸变对行人预测轨迹的影响，实现行人预测轨迹像素坐标与世界坐标之间的转换。（3）通过拟合行人世界坐标及车辆运动轨迹，可精确预测车辆碰撞行人碰撞点位置。

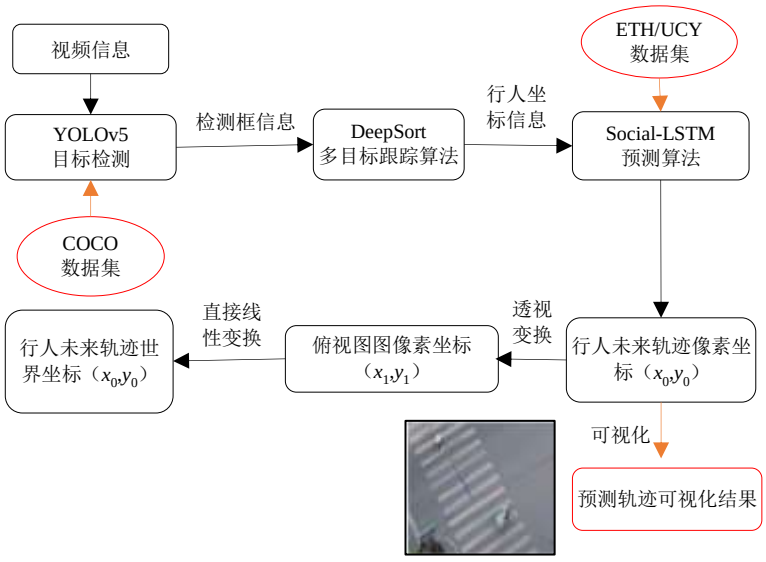


图 1 算法框架

四. 主要研究成果及应用情况

在 2022 中国车辆控制与智能化会议（CVCI2022）发表会议论文 1 篇；第二十五届汽车安全技术学术会议发表会议论文一篇。

联系人：林旭洁， 电 话：13225077607 Email: 1192827122@qq.com