基于低误检 FCN 深度模型的中高危场所违章作业智能监控系统研究

一. 成果完成人及所在单位：吴家俊，陈鑫强，季嘉铭，陈兴，电气工程与自动化学院

指导教师：苏鹭梅

二. 成果简介：

本创新项目主要研究基于深度学习的作业人员违章行为检测技术，针对普遍存在的安全监控问题，实现作业人员着装规范检测和作业人员行为规范检测。该智能分析系统能对视频和图片进行分析，判断作业人员着装与行为是否规范，并保存相关数据，把相关的识别结果发送至监控中心。这大大减轻了监控人员的负担，提高了效率，起到提高作业现场安全性的作用。

三. 主要研究内容及创新点：

研究内容：

开发一个基于深度学习的作业人员违章行为自动检测系统，功能如下：

1）着装规范检测算法：能检测作业人员是否规范的佩戴安全帽、系挂安全带、穿着工作服。

2）行为规范检测算法：能检测监控视频中的围栏围网位置、设置视频中的违规作业区域、判断视频中作业人员是否进入违规作业区域。

创新点：

1）针对违章检测的 Bounding-Box 中目标特征比例小、背景多的问题。设计了针对性的模型框架。

2）为行为规范检测模型增加了时序约束，空间流用于计算图像帧的 CNN 特征，时间流用于计算几个图像帧之间的光流 CNN 特征，最后将两种特征合并，从而实现作业人员违章行为的检测。

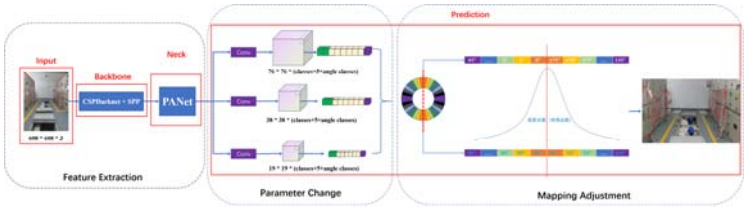


图 1 自适应旋转方向 YOLOv5 模型

Algorithm	Weights/MB	mAP/%	Speed /fps	Recall/%
SSD	92.78	47.2	30	55.2
YOLOv3	240.69	30.57	35	53.3
YOLOv4	250.93	32.22	40	58.2
YOLOv5	150.0	55.6	47	61.2
Ours	175.67	62.2	52	71.8

图 2 目标检测算法性能对比

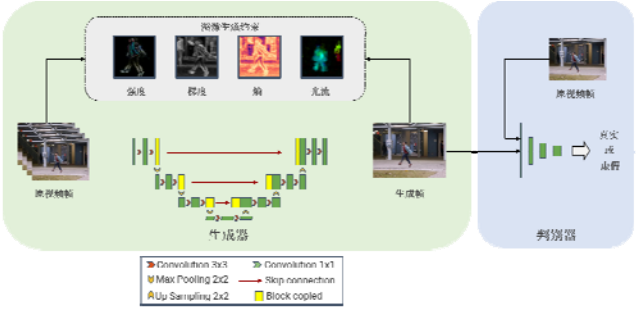


图 3 非监督异常检测结构图

	Avenue	UCSD Ped1	UCSD Ped2
Ravanbakhsh et al. [8]			88.4%
Hasan et al. [9]	70.2%	81.0%	90.0%
Liu et al. [17]	84.4%	71.8%	87.5%
Luo et al. [10]	77.0%	75.5%	88.1%
Tudor Ionescu et al. [18]	80.6%	68.4%	82.2%
Ours	83.9%	82.6%	94.6%

图 4 异常检测算法性能对比

四. 主要研究成果及应用情况

(1)Wu J, Su L, Ji J, et al. Object detection of flexible object with arbitrary-oriented based on rotation adaptive YOLOv5[C]//China Automation Congress 2021(EI 会议论文已收录)

(2)Chen X, Su L, Deng G, et al. Weak anomaly-reinforced autoencoder for unsupervised anomaly detection[C]//Thirteenth International Conference on Machine Vision, 2021:42-48.(EI 会议论文)

(3)一种异常行为检测方法、终端设备及存储介质 202011049302.X[P] (发明专利)

联系人：吴家俊　　电　话：15359256485　　Email:1332451126@qq.com

图 3 机器人上

图 1 现场测试图