



沈阳建筑大学

SIMPLE AND STEADY ACADEMIC STYLE OPENING DEFENSE

# 基于深度学习的多目标距离检测

电气与控制工程学院

# 目录 CONTENTS

01 课题的背景与意义

02 国内外研究现状

03 研究内容及理论依据

04 创新点

05 论文计划

06 参考文献

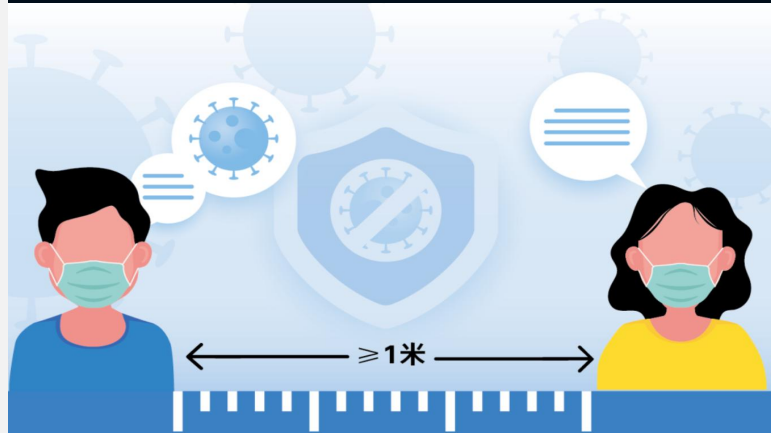
01

# 课题的背景与意义

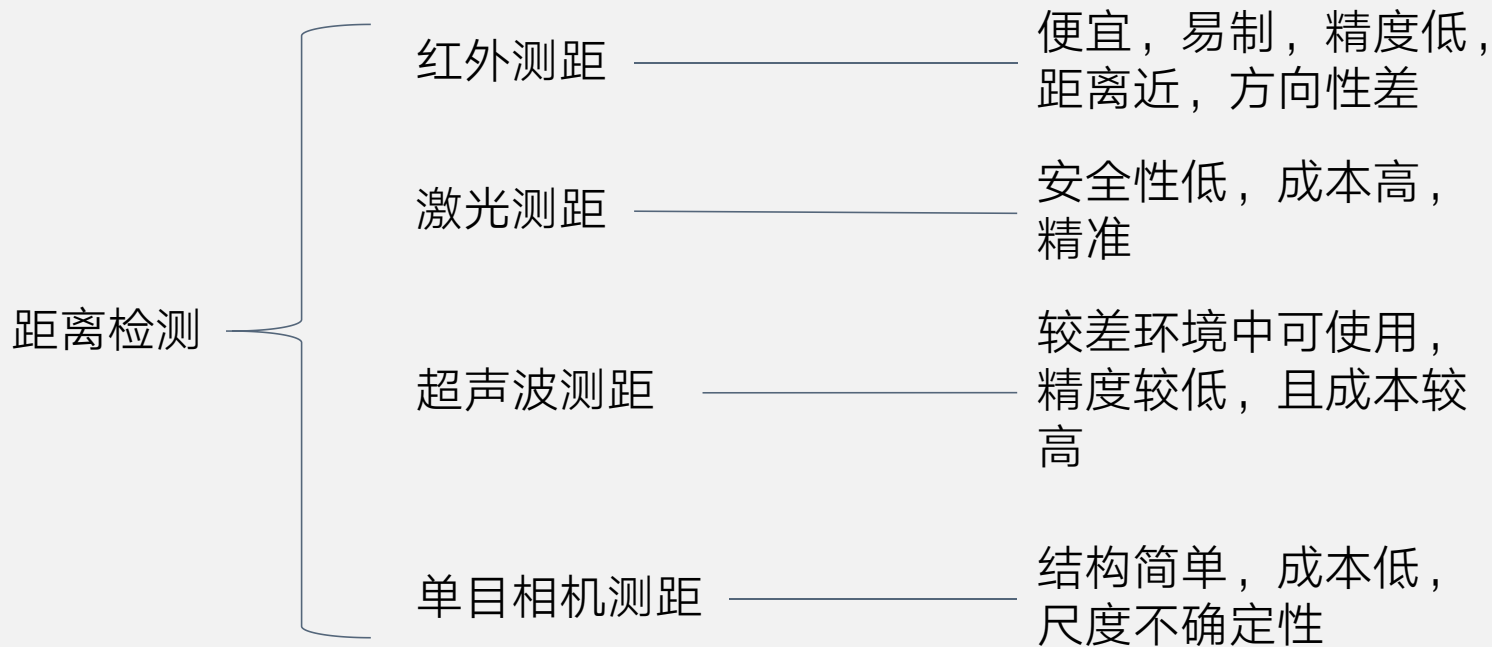
# 选题的背景

自2019年末新冠疫情在武汉爆发以来，全球已经累计**感染五亿人**并且因为新冠病毒**死亡**的人数也已经达到了**六百万人**，给人民的日常生活带来了翻天覆地的变化，对人民的生命产生巨大的威胁。

我国国务院在就新冠病毒对公众的建议中提到坚持预防为主，必须坚持佩戴口罩、减少人员聚集，并且强调在人员密集的场所与他人保持**1米以上**社交距离，以降低被感染的风险。



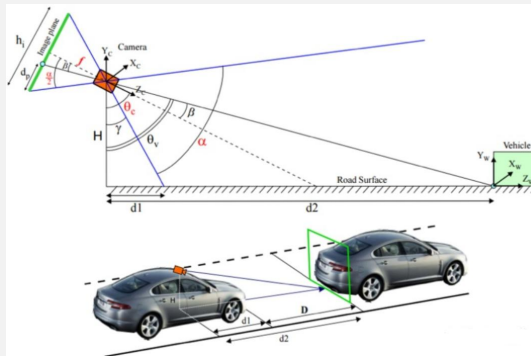
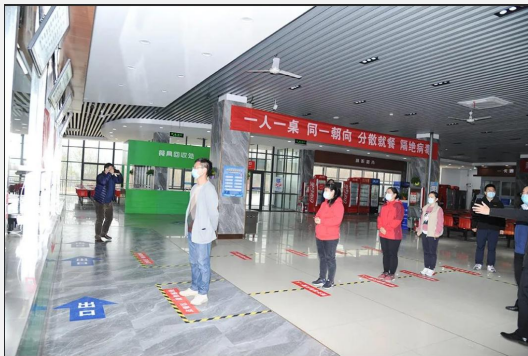
# 选题的背景



# 选题的意义

对于违反了安全距离的行为，运用基于深度学习的距离检测技术可以使监督人员更方便的监督维护秩序与保持安全距离，例如在医院、学校以及核酸检测的场所。

本课题研究对于在科学疫情防控的基础上降低人力物力成本有重要意义。同时本研究提出的基于深度学习的距离检测算法也能检测物体与物体、人体与物体之间的距离，例如检测车辆与人的距离、车辆与障碍物的距离以及各种电气设备与可燃物品的距离，具有广泛的现实应用意义。



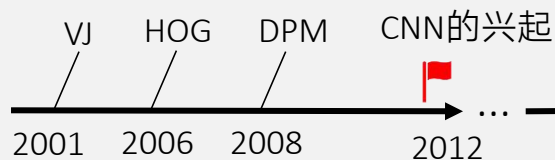
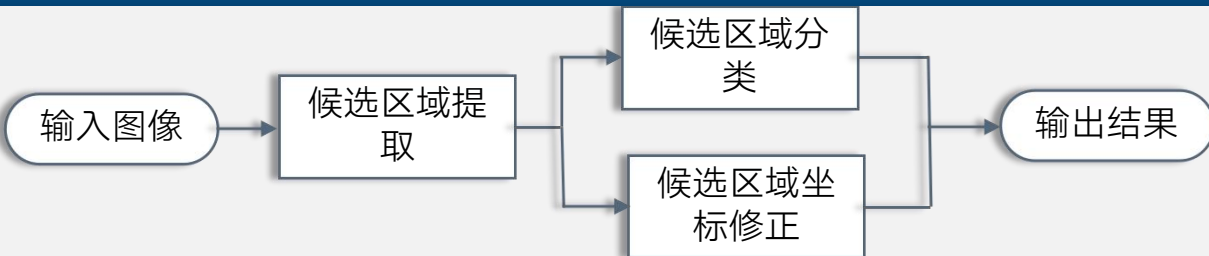
02

# 国内外研究现状

# 国内外研究现状

基于传统手工特征的检测算法时期

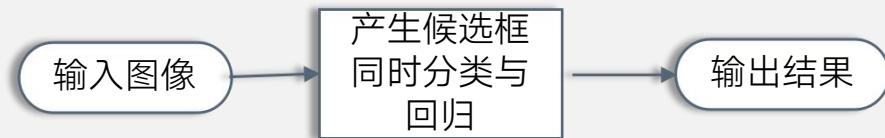
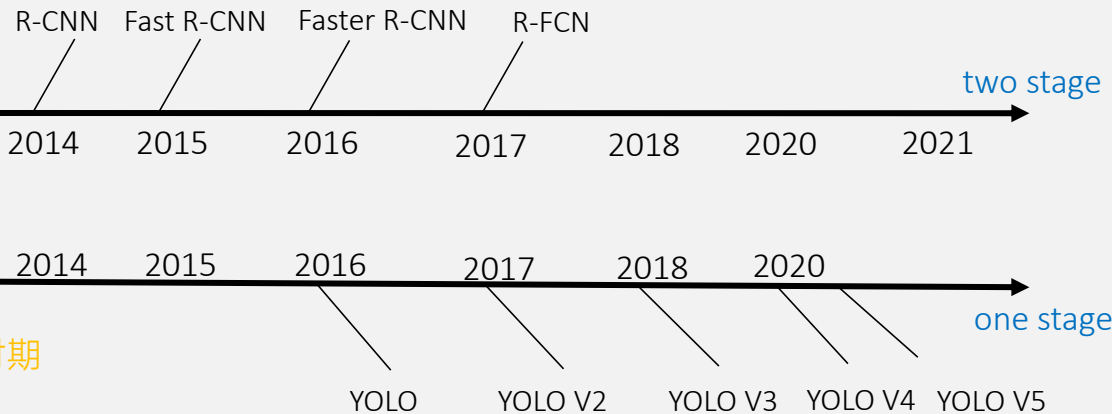
速度慢  
精度高



基于深度学习目标检测算法时期

速度快  
精度低

计算复杂度高，  
检测精度低





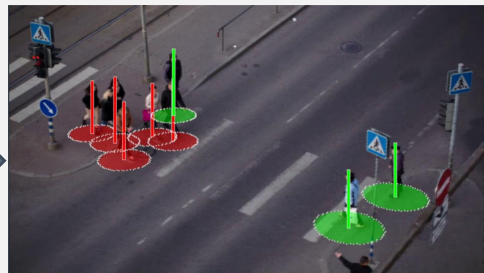
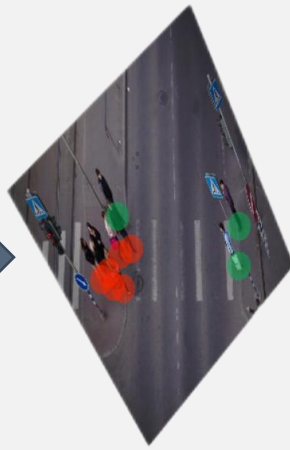
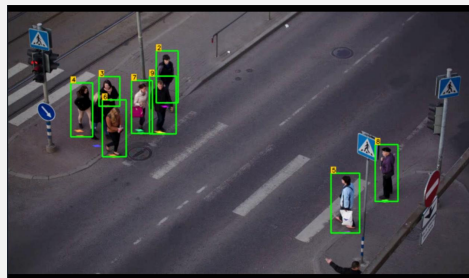
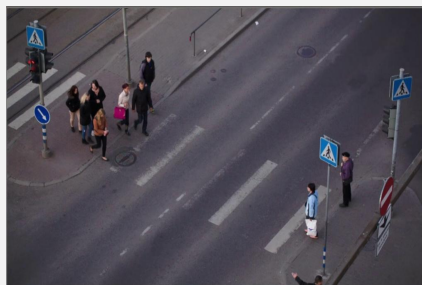
03

# 研究内容及理论依据

# 研究内容及理论依据

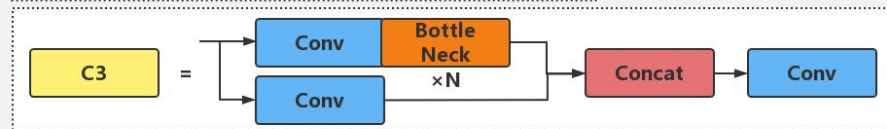
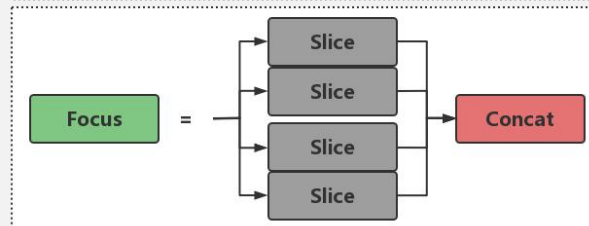
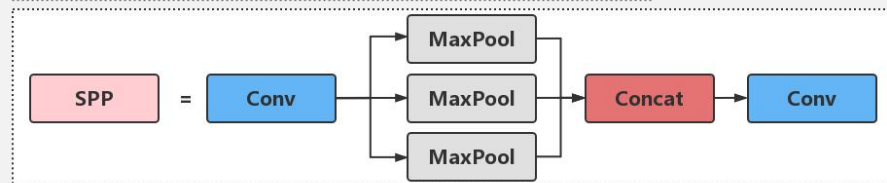
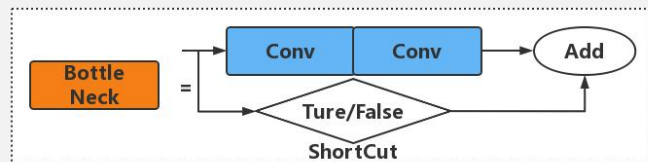
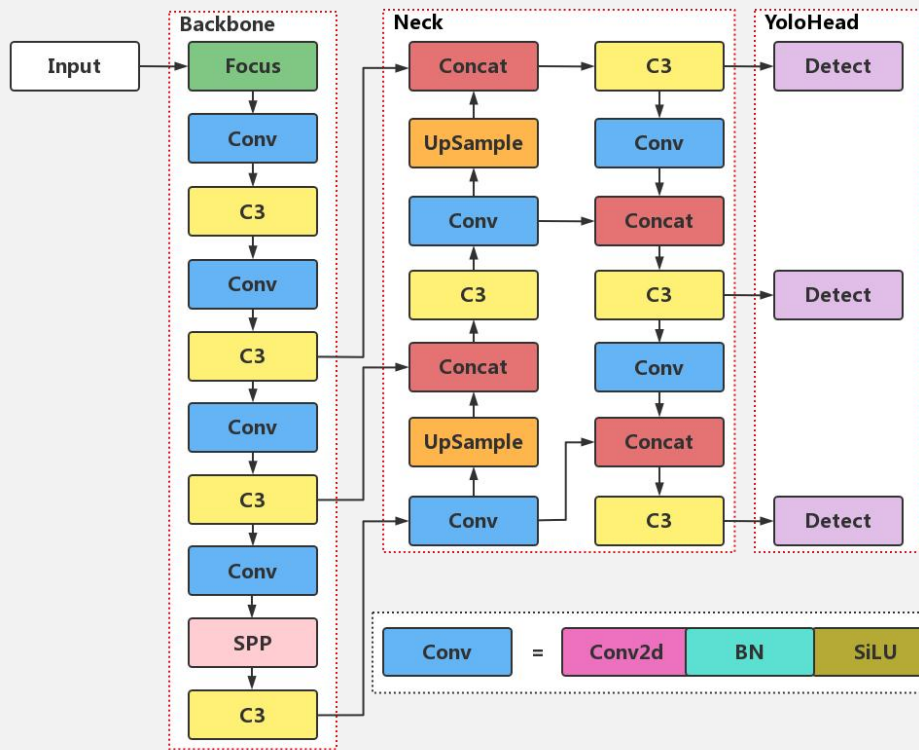
## 主要的研究内容

- 人体**检测**与**跟踪**技术  
YOLOv5s目标检测算法+SORT目标跟踪算法
- 人体**距离检测**技术  
逆透视视角转换算法+距离判断算法



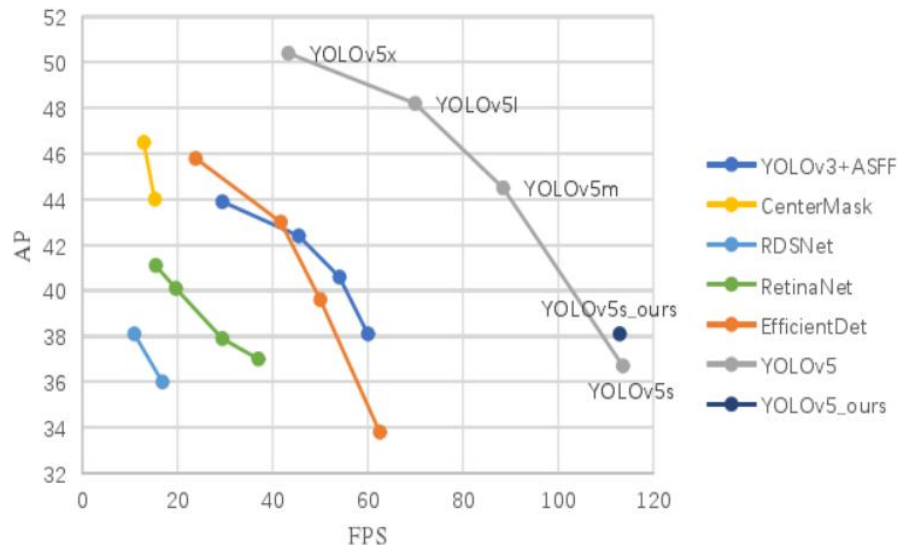
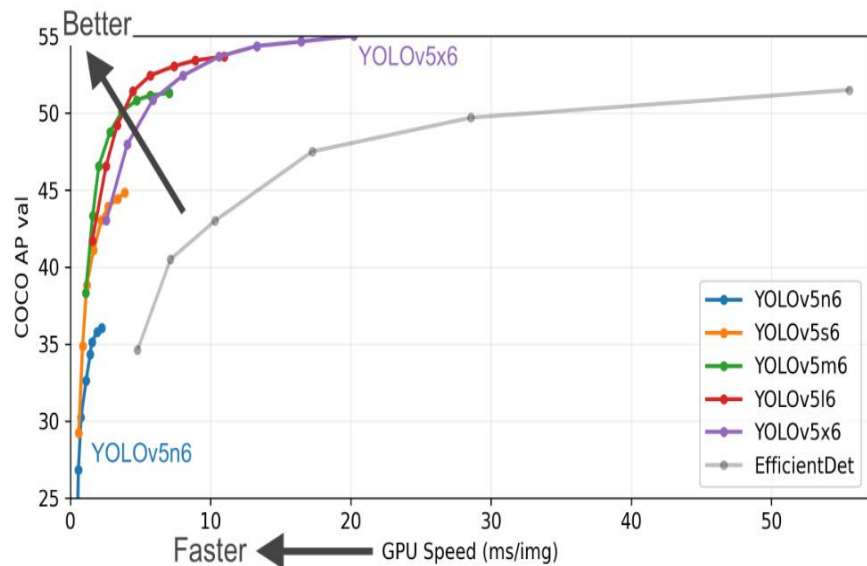
# 研究内容及理论依据

## YOLOv5s目标检测算法



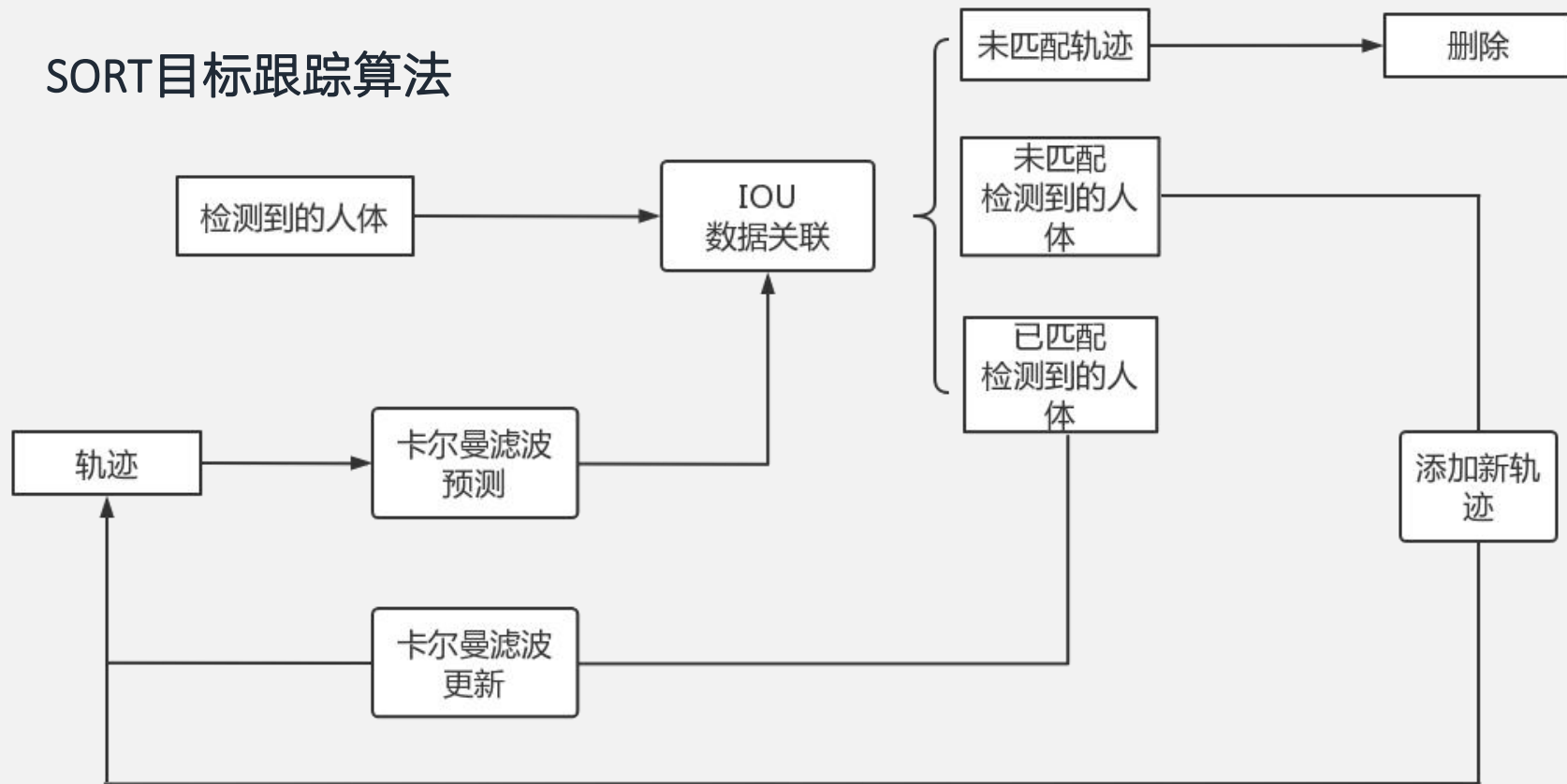
# 研究内容及理论依据

## 各网络算法对比



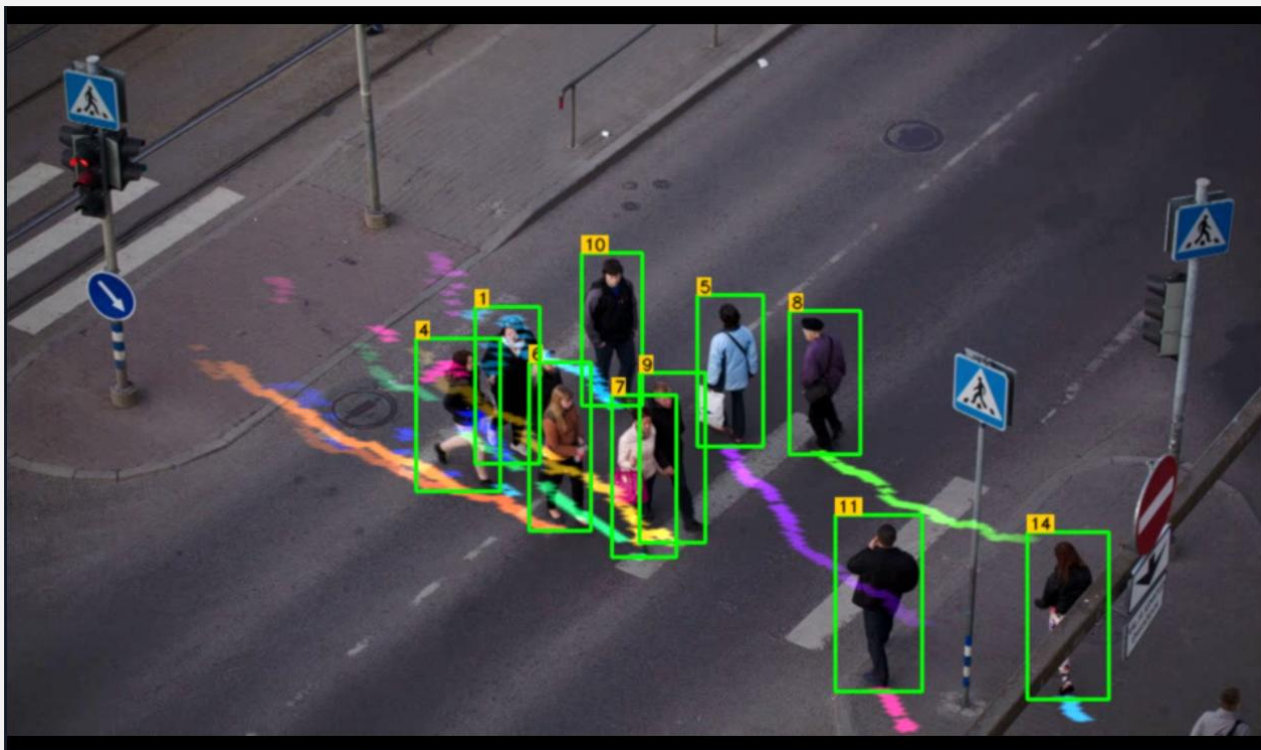
# 研究内容及理论依据

## SORT目标跟踪算法



# 研究内容及理论依据

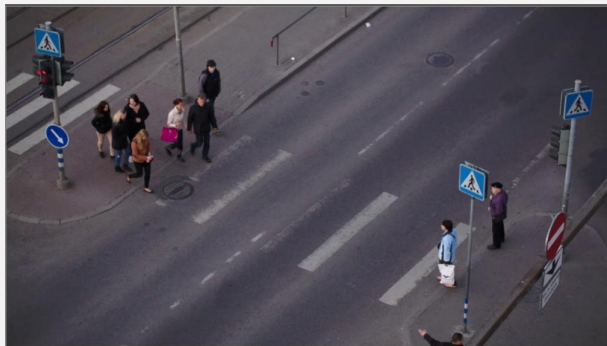
## SORT目标跟踪算法



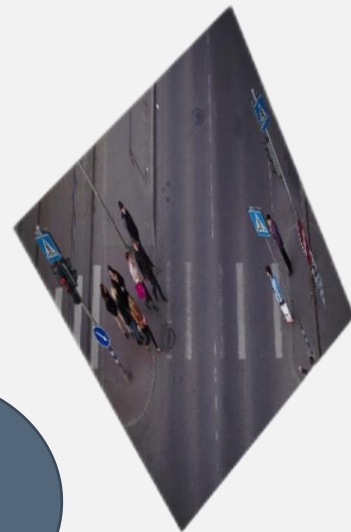
# 研究内容及理论依据

## 人体距离检测技术

- 逆透视视角转换算法，将摄像机视角转换到俯瞰图视角



$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ 1 \end{bmatrix}$$



opencv  
库中函  
数实现

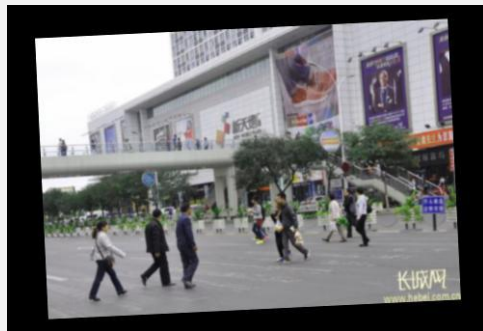
- 距离判断算法，实现距离判断

$$Y=V(P_i, P_j, S)=\begin{cases} 1, & \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \leq S \\ 0, & \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} > S \end{cases}$$

# 研究内容及理论依据

## 数据增强

旋转、翻  
转、高斯  
模糊





04

创新点

# 创新点

1

针对自建数据集图片数量较小，采用旋转一定角度、水平翻转、高斯模糊等数据增强方法对数据集进行扩充，丰富数据集，防止过拟合。

2

针对检测视频中出现的同一人在不同帧下检测丢失以及检测框定位不准的问题，采用SROT跟踪算法，减小视频检测中漏检、定位框不准的情况。

3

针对小目标检测准确率不高以及YOLOv5s模型参数量过大问题，对YOLOv5s模型进行优化改进，提高准确率与检测速度。

05

# 论文工作计划

# 论文工作计划

1

阅读深度学习、及目标检测和目标跟踪的相关文献资料，同时学习python编程语言和pytorch深度学习框架，学习相关的目标检测算法，历时5个月，已完成。（2022.5-2022.9）

2

深入学习YOLO系列目标检测算法与SORT目标跟踪算法，并对算法的代码进行改进，同时学习视角转换算法和距离判断算法，理解其代码并进行改进。预计7个月完成。（2022.10-2022.4）

3

制作数据集，并学习数据增强算法对数据集进行扩充，将自制数据集应用到YOLOv5s模型进行训练，并对YOLOv5s模型进行改进。将改进后的YOLOv5s与SORT结合运用到人体距离检测当中。撰写一篇基于YOLOv5s与SORT的人体距离检测小论文。预计5个月完成。（2023.5-2023.9）

4

写毕业论文，最终形成书面材料，装订成册，并准备参加毕业答辩。预计3个月完成。（2023.10-2023.12）

# 参考文献

- [1] World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard[EB/OL]. (2022-10-14)[2022-10-14]. <https://covid19.who.int/table/>.
- [2] 国务院应对新型冠状病毒感染肺炎疫情联防联控机制. 国务院应对新型冠状病毒感染肺炎疫情联防联控机制关于做好新冠肺炎疫情常态化防控工作的指导意见[EB/OL]. (2020-05-08)[2022-10-14]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-05/08/content\\_5509896.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-05/08/content_5509896.htm).
- [3] Viola P, Jones M. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features[C]//Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. New York: IEEE Press, 2001: 1.
- [4] Dalal N, Triggs B. Histograms of oriented gradients for human detection[C]//2005 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition(CVPR'05). New York: IEEE Press, 2005, 1: 886-893.
- [5] Felzenszwalb P F, Girshick R B, Mcallester D, et al. Object detection with discriminatively trained part-based models[J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2010, 32(9): 1627-1645.
- [6] 谢富, 朱定局. 深度学习目标检测方法综述[J]. 计算机系统应用, 2022, 31(02): 1-12.
- [7] Lin T-Y, Maire M, Belongie S, et al. Microsoft COCO: Common Objects in Context[A]. D. Fleet, T. Pajdla, B. Schiele, et al. Computer Vision – ECCV 2014[C]//Cham:Springer International Publishing, 2014: 740–755.
- [8] Everingham M, Eslami S M A, Van Gool L, et al. The Pascal Visual Object Classes Challenge: A Retrospective[J]. International Journal of Computer Vision, 2015, 111(1): 98–136.
- [9] 许德刚, 王露, 李凡. 深度学习的典型目标检测算法研究综述[J]. 计算机工程与应用, 2021, 57(08): 10–25.
- [10] Girshick R, Donahue J, Darrell T, et al. Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation[C]//2014 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. New York: IEEE Press, 2014: 580-587.

# 参考文献

- [11] Girshick R. Fast R-CNN[A]. 2015: 1440–1448.
- [12] Ren S Q, He K M, Girshick R, et al. Faster R-CNN: towards real-time object detection with region proposal networks[J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2017, 39(6): 1137-1149.
- [13] Liu W, Anguelov D, Erhan D, et al. SSD: single shot MultiBox detector[M]//Computer Vision-ECCV 2016. Cham: Springer International Publishing, 2016: 21-37.
- [14] Redmon J, Divvala S, Girshick R, et al. You Only Look Once: unified, real-time object detection[C]//2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. New York: IEEE Press, 2016: 779-788.
- [15] Redmon J, Farhadi A. YOLOv3: an incremental improvement [EB/OL]. (2018-04-08) [2021-06-04]. <https://arxiv.org/abs/1804.02767>.
- [16] Bochkovskiy A, Wang C Y, Liao H Y MARK. YOLOv4: Optimal speed and accuracy of object detection[EB/OL]. (2020-04-23) [2022-10-14]. <https://arxiv.org/abs/2004.10934>.
- [17] Ouyang W, Wang X. A Discriminative Deep Model for Pedestrian Detection with Occlusion Handling[J]. in Proceedings of IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). 2012: 3256-3265.
- [18] Chen K, Gong S, Xiang T, et al. Feature Mining for Localised Crowd Counting[J]. In Proceedings of British Machine Vision Conference 2012, 21: 1-11.
- [19] Ultralytics. YOLOv5[EB/OL]. (2020-6-26)[2022-10-14]. <https://github.com/ultralytics/yolov5>.
- [20] 邱天衡,王玲,王鹏等. 基于改进YOLOv5的目标检测算法研究[J]. 计算机工程与应用, 2022, 58(13): 63-73.
- [21] Lin T Y, Dollar P, Girshick R, et al. Feature pyramid networks for object detection[C]//Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. New York: IEEE Press, 2017: 2117-2125.
- [22] Liu S, Qi L, Qin H F, et al. Path aggregation network for instance segmentation[C]//2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. New York: IEEE Press, 2018: 8759-8768.

# 参考文献

- [23] Neubeck A, Van G L. Efficient non-maximum suppression[C]//18th International Conference on Pattern Recognition (ICPR'06). New York: IEEE Press, 2006, 3: 850-855.
- [24] Bewley A, Ge Z, Ott L, et al. Simple online and realtime tracking[C]//2016 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP). New York: IEEE Press, 2016: 3464-3468.
- [25] 焦帅,吴迎年,张晶,孙乐音.基于改进YOLOv3网络的卡尔曼社交距离检测与追踪[J].科学技术与工程,2022,22(22):9712-9720.
- [26] Rosebrock A. 4 Point OpenCV getPerspective Transform Example[EB/OL]. (2021-7-4)[2022-10-14]. <https://pyimagesearch.com/2014/08/25/4-point-opencv-getperspective-transform-example/>.
- [27] Rezaei M, Azarmi M. Deepsocial: Social distancing monitoring and infection risk assessment in covid-19 pandemic[J]. Applied Sciences, 2020, 10(21): 7514.