

招商证券人工智能工程营课程报告

**项目名称：**

## 基于YOLO和DeepSort的人体识别与跟踪

|  |  |
| --- | --- |
| 院系： | 电气与电子工程学院 |
| 小组成员： | 毛亦康 U202115977 |
|  | 吴炳燚 U202116377 |
|  | 方子晟 U202112912 |
|  |  |
|  |  |
| 指导教师： | 郑 玮 |
| 2023年9月16日 | |

1 研究背景和项目目标

1.1选题依据

选择原因：根据上课所讲述的内容对摄像头人体识别有着一定的理解，希望通过这个项目可以增进对YOLO-NAS、YOLO-v5、v7和DeepSort的了解

1.2业界现状介绍

基于OpenCV读取摄像头显示画面，利用YOLO实现摄像头人体识别；

在GUI界面中实时显示识别的结果，点击某一个人，可以实现对这个人的跟踪。即点击这个人的bounding box，他的颜色和剩下的将不一样，在界面上可以显示出这个被跟踪的人的bounding box信息。

有一个按钮可以取消跟踪，当被跟踪的人离开画面时，自动取消跟踪；

工业界实现的方法：从2013年Ross Girshick提出R-CNN开始，人们在短短几年内相继提出Fast R-CNN、Faster R-CNN、Mask R-CNN、SSD、YOLO等算法，其中两步检测的目标检测方法(R-CNN系列算法)需要先产生大量候选框之后再用卷积神经网络对候选框进行分类和回归处理；单步检测的方法(SSD、YOLO系列算法)则直接在卷积神经网络中使用回归的方法一步就预测出目标的位置以及目标的类别。

1.3 本项目的目标

项目目标：在GUI界面中实时显示识别的结果，点击某一个人，可以实现对这个人的跟踪。即点击这个人的bounding box，他的颜色和剩下的将不一样，在界面上可以显示出这个被跟踪的人的bounding box信息。

2 项目总体设计

步骤如下:

（1） 检测阶段:目标检测算法会分析每一个输入帧，并识别属于特定类别的对象，给出分类和坐标。

（2） 特征提取/运动轨迹预测阶段:采用一种或者多种特征提取算法用来提取表观特征，运动或者交互特征。此外，还可以使用轨迹预测器预测该目标的下一个位置。

（3） 相似度计算阶段:表观特征和运动特征可以用来计算两个目标之间的相似性。（4） 关联阶段:使用计算得到的相似性作为依据，将属于同一目标的检测对象和轨迹关联起来。使用卡尔曼滤波类跟踪的估计状态系统和估计的方差或不确定性。用于预测。当超过阈值时，轨道将被删除，并创建新的轨道；Max\_frames\_to\_skip为允许跳过的最大帧数对于跟踪对象未被检测到；max\_trace\_length为跟踪路径历史长度；trackIdCount为每个轨道对象的标识。

3 项目关键技术

（1）将第一帧次检测到的结果创建其对应的Tracks。将卡尔曼滤波的运动变量初始化，通过卡尔曼滤波预测其对应的框框。这时候的Tracks一定是unconfirmed的。

（2）将该帧目标检测的框框和第上一帧通过Tracks预测的框框一一进行IOU匹配，再通过IOU匹配的结果计算其代价矩阵（cost matrix，其计算方式是1-IOU）。

（3）将（2）中得到的所有的代价矩阵作为匈牙利算法的输入，得到线性的匹配的结果，这时候我们得到的结果有三种，第一种是Tracks失配（Unmatched Tracks），我们直接将失配的Tracks（因为这个Tracks是不确定态了，如果是确定态的话则要连续达到一定的次数（默认30次）才可以删除）删除；第二种是Detections失配（Unmatched Detections），我们将这样的Detections初始化为一个新的Tracks（new Tracks）；第三种是检测框和预测的框框配对成功，这说明我们前一帧和后一帧追踪成功，将其对应的Detections通过卡尔曼滤波更新其对应的Tracks变量。

（4）反复循环（2）-（3）步骤，直到出现确认态（confirmed）的Tracks或者视频帧结束。

（5）通过卡尔曼滤波预测其确认态的Tracks和不确认态的Tracks对应的框框。将确认态的Tracks的框框和是Detections进行级联匹配（之前每次只要Tracks匹配上都会保存Detections其的外观特征和运动信息，默认保存前100帧，利用外观特征和运动信息和Detections进行级联匹配,这么做是因为确认态（confirmed）的Tracks和Detections匹配的可能性更大）。

（6）进行级联匹配后有三种可能的结果。第一种，Tracks匹配，这样的Tracks通过卡尔曼滤波更新其对应的Tracks变量。第二第三种是Detections和Tracks失配，这时将之前的不确认状态的Tracks和失配的Tracks一起和Unmatched Detections一一进行IOU匹配，再通过IOU匹配的结果计算其代价矩阵（cost matrix，其计算方式是1-IOU）。

（7）将（6）中得到的所有的代价矩阵作为匈牙利算法的输入，得到线性的匹配的结果，这时候我们得到的结果有三种，第一种是Tracks失配（Unmatched Tracks），我们直接将失配的Tracks（因为这个Tracks是不确定态了，如果是确定态的话则要连续达到一定的次数（默认30次）才可以删除）删除；第二种是Detections失配（Unmatched Detections），我们将这样的Detections初始化为一个新的Tracks（new Tracks）；第三种是检测框和预测的框框配对成功，这说明我们前一帧和后一帧追踪成功，将其对应的Detections通过卡尔曼滤波更新其对应的Tracks变量。

4 项目实现

实现过程：首先我们是从所给的资料链接里面学习和参考，然后在GitHub上挑选了一个合适的代码，copy下来后利用powershell和requirements.txt进行了环境配置和库函数的安装，并不断解决报错问题后实现了第一个摄像头人体识别的要求。然后我们再查找资料来进行跟踪和取消跟踪，GUI界面我们采用的是Tkinter窗口进行显示，创建一个Tkinter按钮用于取消跟踪，定义了`is\_target\_out\_of\_frame`函数来判断被跟踪目标是否已离开画面，定义了`cancel\_tracking`函数来自动取消目标跟踪，最后在主循环中加入条件判断就完成了几项功能的有机结合，虽然同样出现了很多报错，但我们都不断地克服并且最终成功运行。

5 项目测试

经过一系列测试，项目实现情况基本上还比较满意，功能上实现了基于OpenCV读取摄像头显示画面并利用YOLO实现摄像头人体识别、点击实现跟踪、按钮取消跟踪以及自动取消跟踪的功能等三个要求，性能良好，不过还存在需要改善的地方：比如鼠标点击进行跟踪时，跟踪的bounding box存在在不同人身上跳动的情况。

6 项目管理

6.1 团队人员组成

项目队长 毛亦康

项目组员 方子晟

吴炳燚

6.2 任务分工

毛亦康

任务：根据项目功能进行分工，相关代码查找与编写，根据任务构建具体框架，答辩

评价：完成得较为完善

方子晟

任务：对代码进行改进，编写项目相关说明与报告

评价：能够及时地完成对应的任务

吴炳燚

任务：对代码进行改进，进行ppt的制作

评价：完成的较为清晰与及时

1. 总结与反思

## 我们的项目是基于YOLO和DeepSort的人体识别与跟踪，在选题上我们小组曾经有过犹豫与思考，在进行另一个五号项目时发现了一定的问题，所以最后决定改为第一个人体识别类的项目。我们整体任务进行的顺序是根据要求的功能确定我们需要编写代码的部分，在编写“有一个按钮可以取消跟踪，当被跟踪的人离开画面时，自动取消跟踪”这个功能的代码时我们遇到了困难，在网上查找了资料与chatgpt后我们成功地完成了代码的纠错。

附件4 课程项目设计报告评分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **过程要素** | **评分依据** | **分值** | **得分** |
| 1、项目具有明确的工程和社会意义 (6分) | （1）表达出项目具有明确的实际意义，同时目标明确且合理，项目的实施能运用到课程学到的知识 | 6 |  |
| （2）无法表达出项目具有明确的实际意义，同时目标明确但不太合理，运用了部分可能学到的知识 | 4 |
| （3）无法表达出项目具有明确的实际意义，没有明确的项目不表，没有运用了学到的知识 | 2 |
| （4）无表述 | 0 |
| 2、总体设计合理，体现工程思想 (6分) | （1）总体设计合理，体现工程思想，问题分解粒度合适，整体各个模块项目组织合理 | 6 |  |
| （2）总体设计较为合理，体现部分工程思想，问题分解粒度不合适，整体各个模块有一定的组织 | 4 |
| （3）总体设计随意，没有体现工程思想，问题分解不合理，整体各个模块项目组织合理 | 2 |
| （4）没有表述 | 0 |
| 3、项目技术实现(6分) | （1）选择的运用的关键技术合理，项目实现工程量合理，有一定的技术挑战性，基本达到设计目标 | 6 |  |
| （2）选择的运用的关键技术较为合理，项目实现工程量较少，没有技术挑战性，基本达到设计目标 | 4 |
| （3）选择的运用的关键技术不合理，项目实现工程量极少，没有技术挑战性，基本没有达到设计目标 | 2 |
| （4）没有表述 | 0 |
| 4、项目管理水平(6分) | （1）团队建设合理，成员分工合理，共享较为均衡，时间进度按计划执行 | 6 |  |
| （2）团队建设较为合理，成员分工较为合理，共享不均衡，时间进度按计划执行 | 4 |
| （3）团队建设较为合理，成员分工不合理，共享不均衡，没有时间进度按计划执行 | 2 |
| （4）没有表述 | 0 |
| 5、从项目实施过程中能够总结出收获和教训(6分) | （1）明确知道本项目实施过程中，做的好的部分和做得不好的部分，有明确的未来改进的计划，能够总结课程学到的知识 | 6 |  |
| （2）基本知道本项目实施过程中，做的好的部分和做得不好的部分，有一定的未来改进的计划，能够总结部分课程学到的知识 | 4 |
| （3）基本知道本项目实施过程中，做的好的与坏的地方描述不准确，没有未来改进的计划，不能够总结部分课程学到的知识 | 2 |
| （4）没有表述 | 0 |
| 总分 |  |  |  |
| 评 语  批阅签名： | | | |

**评分页**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成员姓名 |  |  |  |  |  |
| 预习报告  16%（百分制） |  |  |  |  |  |
| 平时成绩  20%（百分制） |  |  |  |  |  |
| 课程设计与答辩  64%（百分制） |  |  |  |  |  |
| 合计 |  |  |  |  |  |

**指导教师评语**

|  |  |
| --- | --- |
| 学生1 |  |
| 学生2 |  |
| 学生3 |  |
| 学生4 |  |
| 学生5 |  |
| 教师 | 郑 玮 |

2023年9月16日