基于YOLOv5的口罩佩戴检测方法

**技术领域**

本发明涉及口罩佩戴检测方法，尤其涉及基于YOLOv5的口罩佩戴检测方法。

**背景技术**

新冠肺炎疫情暴发后，因新冠病毒传染性极强，人类健康受到巨大威胁。传染病毒目前主要通过飞沫传播和接触传播，为避免新冠肺炎疫情继续传播，人们在外出时规范佩戴口罩成为了一项有效的防控手段。但仅靠人工方式对流动人员进行口罩佩戴检测效率较低，并耗费大量人力物力，而且可能出现人员漏检的情况。同时由于新冠肺炎传染性极强，近距离接触待检测人员更是存在较大的安全风险。因此，构建口罩自动检测系统检测活动人员在各类车站、大型商场等公共场合的口罩佩戴情况，对疫情防控具有重要的现实意义。

针对口罩佩戴检测这一特定问题，目前国内外有多位学者进行了研究。邓黄潇等人[4]提出了运用迁移学习和ReinaNet网络对口罩佩戴进行检测，验证集下AP达到86.5%。肖俊杰等人[5]将YOLOv3和YCrCb方法结合，正确佩戴口罩的识别率的达到82.5%。牛作东等人[6]对RetinaFace算法进行了相应的优化，同时引入了自注意力机制，实验结果表明检测效果较好。AIZOO也提出了一种基于Fast-RCNN和YOLOv3的目标检测方法，在口罩佩戴检测任务上取得了不错的成绩，但对可见度不高、光照强度不强的昏暗条件下，其检测精度仍有待提高。

**发明内容**

发明技术解决问题：为了克服在可见度不高、光线昏暗的场景下难以精确检测到目标，且难以对特殊目标人群（未佩戴口罩）进行精确检测并实时反馈检测信息。本发明提供了一种基于YOLOv5的人脸口罩检测方法，利用图像增强算法对图片进行预处理，将通道注意力和空间注意力结合，充分挖掘人脸口罩等关键特征点，综合考虑了实际检测中光线的明暗程度对检测精度的影响。通过注意力机制能更加准确的提取人脸口罩关键点特征，从而使得检测的准确率更高，具有较强的鲁棒性和扩展性，基本能够达到视频图像实时性的要求。

为了克服上述现有技术中的缺陷，本发明提供了一种基于YOLOV5的人脸口罩检测方法，包括：

步骤一：将待测数据输入至目标YOLOV5算法模型，由1个Focus模块及4个Conv模块实现32倍下采样。

步骤二：Focus模块将输入数据进行切片操作，在一张图片中每隔一个像素取一个值，类似于邻近下采样，切分为4份数据，每份数据都是相当于2倍下采样得到的。

步骤三：将采样后的数据在通道维度上进行拼接，最后再进行卷积操作。

步骤四：将进行卷积操作后的数据输入至Head模块。Head部分里，通过将高层的特征信息通过上采样的方式与低层特征信息进行传递融合，传达强语义特征，实现自顶向下的信息流动。

步骤五：再通过步长为2的卷积进行处理，将底层特征与高层特征进行拼接操作，使底层的特征信息容易传到上层去，从而实现了PANet[12]操作。

进一步地，在所述将待测数据输入至目标YOLOV5算法模型之前，还包括：

采集人脸图像数据集，通过网络爬取与自行拍摄结合制作数据集，共包含9000张图片，对其进行分类，规范数据集格式，手工标注。

进一步地，对所述数据集分类分为两种类别，分别是bad和good，bad表示人员未佩戴或未按规范佩戴口罩，good表示正确佩戴口罩。

进一步地，所述规范数据集格式，手工标注包括：数据集采用YOLO格式，图片标注使用LabelImg，标注后的文件以.txt作为后缀，文件名称和图片名称一致。

本发明还提供了一种基于YOLOV5的人脸口罩检测系统，包括：

在原始YOLOv5的网络基础上，引入卷积注意力模块CBAM[19](Convolutional Block Attention Module Network)。CBAM包含两个子模块，分别是通道注意力模块CAM(Channel Attention Module)和空间注意力模块SAM(Spatial Attention Module)。

CAM汇总通道注意力信息，CAM为给定的任意中间特征使用基于宽和高的最大池化操作(global max pooling)和全局平均池化操作(global average pooling)对特征映射在空间维度上进行压缩，得到两个特征图，这两个特征图共享一个两层的神经网络MLP，第一层神经元的个数为C/r(r为减少率)，激活函数是ReLU，第二层的神经元个数是C，然后对MLP输出的两个特征图使用基于元素的加和操作，再经过Sigmoid激活函数进行归一化处理，得到最终的通道注意力特征图。

SAM汇总空间注意力信息，SAM主要关注于目标在图像上的位置信息，它将CAM的输出特征图作为本模块的输出特征图。它首先做一个基于通道的全局最大池化和全局平均池化，分别得两个特征图，然后将这两个特征图串联，基于通道做拼接操作，再经过一个7×7卷积操作生成空间注意力特征。

相对于现有技术，本发明地有益效果在于：本发明基于YOLOV5算法，在图像增强和注意力机制的加持下，经过改进的YOLOv5模型实现了口罩佩戴的高效检测，对是否正确佩戴口罩作出了正确的判断。

**附图说明**