



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.csd.2024.0085.zh



文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2024.0085.zh

数据 DOI:

10.57760/sciencedb.17689

文献分类: 信息科学

收稿日期: 2024-04-23

开放同评: 2024-04-30

录用日期: 2024-05-24

发表日期: 2024-10-12

* 论文通信作者

饶元: raoyuan@ahau.edu.cn

山羊和绵羊脸部检测数据集

黄小平¹, 豆子豪¹, 黄飞¹, 郑寰宇¹, 侯现坤¹, 王晨洋¹, 冯涛¹,

饶元^{2*}

1. 安徽大学, 互联网学院, 农业生态大数据分析与应用技术国家地方联合工程研究中心, 合肥 230039

2. 安徽农业大学, 信息与人工智能学院, 农业农村部农业传感器重点实验室, 合肥 230036

摘要: 为实现羊的脸部检测、头部行为识别和分类, 构建了山羊和绵羊脸部数据集。本研究拍摄了自然状态下的纯色山羊和自然环境中的绵羊的羊脸图像。本数据集包括了不同角度、不同数量、不同场景(舍内、舍外)以及不同遮挡等的山羊与绵羊脸部分的图像。为了保证数据集的质量, 通过人工的处理和筛选, 得到了2412幅高质量、高分辨率的羊脸图像数据集, 并对这2412幅图像进行了手工标注。为了测试本数据集的质量与真实性, 将数据集按照训练集和测试集为8:2的比例划分, 用于评估山羊和绵羊脸部检测模型的性能, 测试了Faster R-CNN, SSD, YOLOv3和YOLOv5四个模型。经过实验验证, 本数据集在羊脸检测模型上表现出良好的效果, 为羊脸检测领域的研究和应用提供了有价值的资源。此外, 将持续完善和更新本数据集, 以满足不断增长的研究需求和应用场景。

关键词: 羊脸检测; 畜牧养殖; 山羊; 绵羊

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	山羊和绵羊羊脸部检测数据集
数据通信作者	饶元 (raoyuan@ahau.edu.cn)
数据作者	黄小平、豆子豪、黄飞、郑寰宇、侯现坤、王晨洋、冯涛、饶元
数据时间范围	2022年9月至2022年10月
地理区域	安徽合肥
数据量	923.99 MB
数据格式	*.jpg, *.txt
数据服务系统网址	https://doi.org/10.57760/sciencedb.17689
基金项目	安徽省科技厅自然科学基金项目(2308085MC103); 安徽省教育厅自然科学基金重点项目(KJ2021A0024); 安徽省高等学校自然科学基金(2023AH050082)。
数据库(集)组成	本数据集图像由山羊和绵羊的羊脸部位组成, 共2412幅图像和2412个.txt标注文件, 其中训练集和验证集的图像分别为1930和482。经统计, 山羊脸部图像有895幅、标签有895个, 绵羊脸部图像有1517幅、标签有1517个。

引言

随着信息社会的发展,在智能畜牧管理领域计算机视觉技术的应用越来越受到重视,其促进了畜牧业向规模化、智能化、现代化方向发展,而信息化是智能畜牧领域中的重要标志^[1]。其中,动物的目标区域精准检测对牧场信息化具有重要意义^[2-3],而使用深度学习技术应用到动物目标检测中是当前面部特征检测的热门研究点之一^[4-5]。在目标检测基础上可进一步挖掘动物的深层次信息(体况、行为、疾病等),对实现动物生长信息和健康状况监测提供了数据支撑^[6]。

近年来,随着养殖场中摄像设备的普及以及人脸识别技术的发展,利用计算机视觉技术实现对个体身份的识别得到了广泛应用^[7],而羊的准确识别是精准养殖的关键技术之一^[8]。基于计算机视觉的羊脸识别,提高了羊个体识别的效率和效果,为智慧养殖的发展提供了技术支撑^[9]。羊脸检测技术为畜牧业带来了很大的优势,如羊身份识别、健康监测和行为分析等。羊脸检测技术可以对牲畜进行自动化、精准管理,提高产品产量和质量可追溯性^[10-11]。然而,羊脸检测面临许多问题,如山羊与绵羊在不同的环境、不同的角度以及羊脸的遮挡等。因此,构建高质量的羊脸数据集至关重要,由此数据集研究人员才可以进行训练和测试,开发出优秀的计算机视觉模型。

本数据集旨在填补羊脸检测领域缺乏的公开数据集,给相关研究和应用提供一定的帮助,主要介绍了数据集的采集、数据的描述以及标注方法。同时,也对本数据集提供了一些实验结果和评估指标,以便读者对本数据集有初步的了解。最后,希望本数据集可以对羊脸检测领域提供有力的支持,推动羊脸检测技术的发展和进步。

1 数据采集和处理方法

1.1 数据采集方法

本数据集图像由山羊和绵羊的羊脸部位组成,数据集拍摄时间为2022年9月至10月,采集于安徽省阜阳市临泉县安徽恒丰牧业有限公司和临泉县国明山羊养殖有限公司。

数据采集的对象为山羊和绵羊,采集过程中充分考虑实际牧场的复杂场景。在牧场养殖人员的协助下,分别从不同角度、不同场景和不同时间对绵羊和山羊进行拍摄,以此来充分模拟羊场中的复杂性。共采集了晴天和阴天、个体和群体、牧场内和牧场外以及俯视和仰视等情况下的羊脸图像,拍摄角度尽量垂直于羊脸所在平面,保证光线充足和图像质量。最后挑选出清晰度高、目标明显的图像,保证训练出来的模型具有稳定性,能实现较高的目标检测精准度。

1.2 数据预处理

1.2.1 数据预处理

采集完山羊与绵羊的样本后,为了将其更高效地进行目标检测,避免网络在训练过程中梯度变化异常,采用图像预处理,先对图像进行等比缩放、居中,多余部分填充后进行RGB变换。保证OpenCV读取R, G, B三通道正确,再将R, G, B三通道归一化到0与1之间,再将通道数变换成C, H, W,最后添加batch维度将C, H, W变为B, C, H, W。

预处理软件采用Python通过YOLOV5自带的预处理脚本模块进行。

预处理完毕后,可将其放至YOLOV5目标检测平台中进行训练。

1.2.2 数据标注

通过上述图像预处理后,采用人工标注的方式来对需识别的区域进行标注,主要使用 Python 库里的 LabelImg 图像标定工具来建立图像目标文档。本数据集中羊脸区域,根据羊的不同品种,采用方框标注的方式对图像中目标进行标注,使用 LabelImg 工具通过矩形标记图像中羊脸区域的位置和大小。

具体标注实践采用人工标注和半自动标注人工确认的方式完成。首先使用 LabelImg 标注 2412 张图像,然后将图像和标注文件输入目标检测网络进行训练得到检测模型,将测试集图像输入训练好的模型进行验证,将检测结果生成标注文件并保存,最后根据羊脸的位置和大小人工校正标注框。

数据标注对象为羊脸区域,标签类别为 0,仍可以通过图像命名的不同获取羊的种类,即 G 为山羊,M 为绵羊。在完成标注任务后,将对标注结果进行评估,按训练集和验证集 8:2 的比例进行验证测试。

2 数据样本描述

本数据集主文件夹名为“山羊和绵羊脸部检测数据集”,其中子文件夹 train 和 valid 都存储了训练集图像数据和 labels 标注数据。其中,train 文件夹包含 1930 幅图像和 1930 个标签,valid 文件夹包含 482 幅图像和 482 个标签。经统计绵羊脸部图像共有 1517 幅图像,山羊脸部图像共有 895 幅图像。图像和标注命名格式为:G000xx_i 代表第 xx 头山羊的第 i 幅图像或标签,M000xx_i 代表第 xx 头绵羊的第 i 幅图像或标签,其中图像和标签分别以 jpg 格式和 txt 格式存储,如图 1 所示。

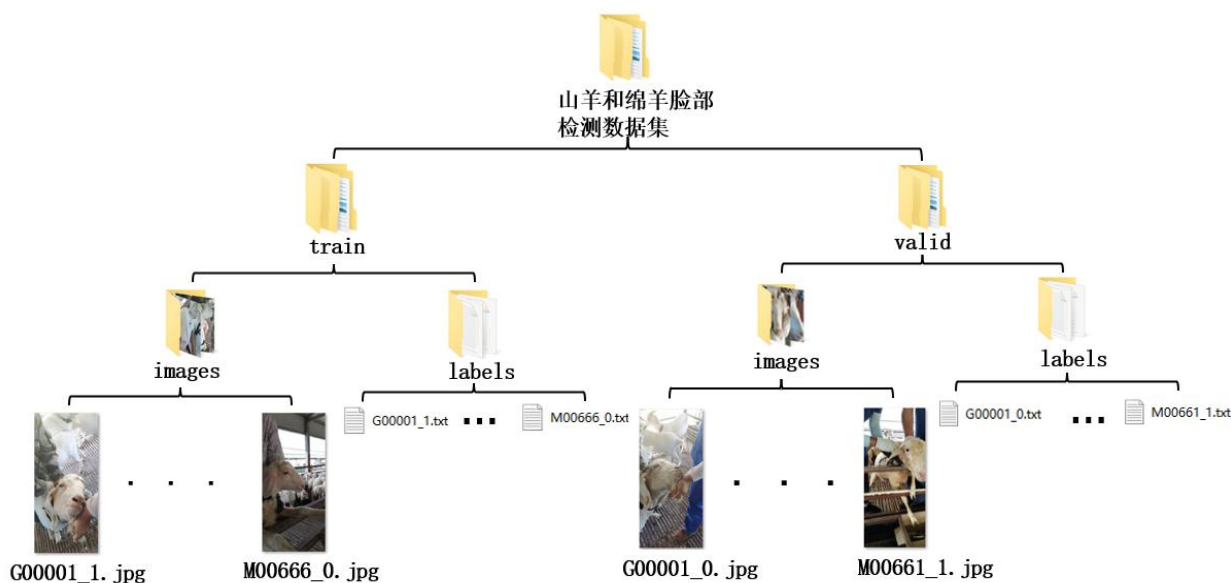


图 1 数据集文件组织形式

Figure 1 Dataset file organization

2.1 图像数据样本

本数据集图像由山羊和绵羊的羊脸部位组成,在实际饲养环境下,通过手机拍摄并获取自然状态下的纯色山羊和自然环境中绵羊的羊脸图像。每幅图像都由人工控制山羊与绵羊,并使用手机拍

摄，图像格式为 jpg 格式。图 2 为山羊与绵羊样本。



图 2 山羊与绵羊样本

Figure 2 Goat and sheep samples

数据集中包括不同角度、不同数量、不同场景（舍内、舍外）以及不同遮挡等的山羊与绵羊，以充分模拟羊场中的复杂性，如图 3 所示。



图 3 数据集样本

Figure 3 Dataset sample

本数据集比较复杂，增加了检测的难度，进一步验证了本研究方法的泛化性。最后，一个包含 2412 幅图像的数据集被精心整理，为了方便测试可以把图像按照训练集和测试集为 8：2 的比例划分，得到 1930 幅训练集样本和 482 幅测试集样本。样本的标签分类只有 0，可以通过图像命名的不同获取羊的种类，即 G 为山羊，M 为绵羊。

2.2 标注数据样本

对拍摄的 2412 幅山羊与绵羊的图像使用 Labellmg 工具通过矩形框手动标注图像中羊脸的区域，标注标签为 0，标注方法生成 YOLO 格式标注文件，标注的结果以 txt 格式保存。图 4 为标注的羊脸

区域。



图4 标注的数据集样本

Figure 4 Annotated samples in the dataset

3 数据质量控制和评估

本数据集中的山绵羊脸部图像数据为使用手机在养殖场实地拍摄所得，未经加工处理，并在后期对图像进行人工筛选，剔除不符合要求的文件，保证本数据集中羊脸图像数据的质量和可靠性。在图像中的目标位置信息均为人工标注或半自动标注下人工确认的结果。

为验证数据集的有效性，选用经典目标检测模型 Faster R-CNN^[12]，SSD^[13]，Yolov3 和 Yolov5^[14] 进行质量评估，随机选取 20% 羊脸样本图像作为测试集，其余图像作为训练集导入模型训练。质量评估采用精确率 Precision (P)、召回率 Recall (R) 和平均精度 (mAP) 等目标检测模型中常用的评价指标进行衡量，精确率 Precision (P) 表示预测正样本中为正样本的比例。召回率 Recall (R) 表示所有正样本中预测正确的比例。平均精度 (Average Precision, AP) 计算公式如式 (3) 所示。式中 r 为积分变量，是对召回率与精确度乘积的积分。AP 为 PR (Precision-Recall) 曲线与坐标轴围成的面积，取值在 0-1 之间。mAP@0.5 表示交并比 (IOU) 为 0.5 时平均精度的均值。其中，Precision, Recall、AP、mAP 的计算如公式 (1) – (4) 所示。

$$Precision = \frac{T_p}{T_p + F_p} \times 100\% \quad (1)$$

$$Recall = \frac{T_p}{T_p + F_N} \times 100\% \quad (2)$$

$$AP = \int_0^1 P(r) dr \quad (3)$$

$$mAP = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n AP(i) \quad (4)$$

其中， T_p 指被模型预测为正类的正样本； F_p 指被模型预测为正类的负样本； F_N 指被模型预测为负类的正样本；参数 n 表示不同分类类型的数量。

数据集训练的模型检测量化与可视化效果如表 1 和图 5 所示。在不同检测模型上，本羊脸数据集训练出的模型均表现理想。其中 Yolov5 的 Precision 高达 0.959，不同模型的 Recall 也均达到了 85% 以上，证明了本数据集在兼顾精确率和召回率方面表现优异。另一方面 Faster R-CNN, SSD, Yolov3

和 Yolov5 四个模型的 mAP@0.5 分别为 0.941、0.846、0.931、0.921，这说明本数据集训练出的不同检测模型在羊脸面部检测效果上均表现出优异的检测性能，通过在实际牧场中进行应用评估，可以准确实现实时的羊脸面部检测，满足实际农业养殖环境下对羊脸的目标检测算法研究需求。

表 1 数据集的目标检测模型训练与验证性能定量分析

Table 1 Quantitative analysis of the training and validation performance for object detection models in the dataset

Methods	Precision	Recall	mAP@0.5
Faster R-CNN	0.831	0.980	0.941
SSD	0.811	0.870	0.846
Yolov3	0.921	0.913	0.931
Yolov5	0.959	0.851	0.921



图 5 羊脸检测可视化结果

Figure 5 Visualization results of sheep faces detection

4 数据使用方法和建议

本数据集的图像，在下载后可以直接在 Python 的图形库和计算机视觉库等模块读取和使用，数据集图像可以根据自己的需要按照比例再划分数据集用于深度学习模型中。

致 谢

感谢安徽省阜阳市临泉县安徽恒丰牧业有限公司和临泉县国明山羊养殖有限公司提供拍摄基地。

数据作者分工职责

黄小平, 男, 博士, 研究方向是计算机视觉。主要承担工作: 提出数据采集与处理方法。
豆子豪, 男, 硕士, 研究方向是计算机视觉。主要承担工作: 图像数据集结构设计、标注。
黄飞, 男, 学士, 研究方向是网络空间安全。主要承担工作: 图像数据的标注。
郑寰宇, 男, 学士, 研究方向是网络空间安全。主要承担工作: 图像拍摄与校对。
侯现坤, 男, 硕士, 研究方向是计算机视觉。主要承担工作: 图像拍摄与校对。
王晨洋, 男, 硕士, 研究方向是计算机视觉。主要承担工作: 图像拍摄与校对。
冯涛, 男, 硕士, 研究方向是计算机视觉。主要承担工作: 图像拍摄与校对。
饶元, 男, 教授, 研究方向是人工智能、物联网技术。主要承担工作: 图像收集与校对。

参考文献

- [1] 滕光辉. 畜禽设施精细养殖中信息感知与环境调控综述[J]. 智慧农业, 2019, 1(3): 1–12. DOI: 10.12133/j.smartag.2019.1.3.201905-SA006. [TENG G H. Information sensing and environment control of precision facility livestock and poultry farming[J]. Smart Agriculture, 2019, 1(3): 1–12. DOI: 10.12133/j.smartag.2019.1.3.201905-SA006.]
- [2] 何东健, 刘冬, 赵凯旋. 精准畜牧业中动物信息智能感知与行为检测研究进展[J]. 农业机械学报, 2016, 47(5): 231–244. DOI: 10.6041/j.issn.1000-1298.2016.05.032. [HE D J, LIU D, ZHAO K X. Review of perceiving animal information and behavior in precision livestock farming[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2016, 47(5): 231–244. DOI: 10.6041/j.issn.1000-1298.2016.05.032.]
- [3] QIAO Y L, KONG H, CLARK C, et al. Intelligent perception for cattle monitoring: a review for cattle identification, body condition score evaluation, and weight estimation[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2021, 185: 106143. DOI: 10.1016/j.compag.2021.106143.
- [4] XU B B, WANG W S, GUO L F, et al. CattleFaceNet: a cattle face identification approach based on RetinaFace and ArcFace loss[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2022, 193: 106675. DOI: 10.1016/j.compag.2021.106675.
- [5] 杨蜀秦, 刘杨启航, 王振, 等. 基于融合坐标信息的改进 YOLO V4 模型识别奶牛面部[J]. 农业工程学报, 2021, 37(15): 129–135. DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2021.15.016. [YANG S Q, LIU Y, WANG Z, et al. Improved YOLO V4 model for face recognition of dairy cow by fusing coordinate information[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2021, 37(15): 129–135. DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2021.15.016.]
- [6] 郭阳阳, 洪文浩, 丁屹, 等. 基于坐标注意力机制和 YOLO v5s 模型的山羊脸部检测方法[J]. 农业机械学报, 2023, 54(7): 313–321. DOI: 10.6041/j.issn.1000-1298.2023.07.031. [GUO Y Y, HONG W H, DING Y, et al. Goat face detection method by combining coordinate attention mechanism and YOLO v5s model[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2023, 54(7): 313–321. DOI: 10.6041/j.issn.1000-1298.2023.07.031.]
- [7] 杨家林. 基于注意力机制的轻量级羊脸识别方法研究与实现[D]. 陕西: 西北农林科技大学, 2023.

- DOI:10.27409/d.cnki.gxbnu.2022.000507. [YANG J L. Research and implementation of lightweight sheep face recognition method based on attention mechanism[D]. Shaanxi: Northwest A&F University, 2023. DOI:10.27409/d.cnki.gxbnu.2022.000507.]
- [8] HAO J Y, ZHANG H M, HAN Y M, et al. Sheep face detection based on an improved RetinaFace algorithm[J]. *Animals*, 2023, 13(15): 2458. DOI: 10.3390/ani13152458.
- [9] LI X P, ZHANG Y C, LI S Q. SheepFaceNet: a speed-accuracy balanced model for sheep face recognition[J]. *Animals*, 2023, 13(12): 1930. DOI: 10.3390/ani13121930.
- [10] FENG Z, ZHONG W, ZANG R X. Environment parameter setting control system for sheep house based on wireless network[C]. ABAWAJY J, XU Z, ATIQUZZAMAN M, et al. International Conference on Applications and Techniques in Cyber Security and Intelligence. Cham: Springer, 2021: 753–757.10.1007/978-3-030-79200-8_113.
- [11] CHEN Y Q, LI S F, LIU H M, et al. Application of intelligent technology in animal husbandry and aquaculture industry[C]. 2019 14th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE). Toronto, ON, Canada. IEEE, 2019: 335–339. DOI: 10.1109/ICCSE.2019.8845527.
- [12] GIRSHICK R. Fast R-CNN[C]. 2015 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV). Santiago, Chile. IEEE, 2015: 1440–1448. DOI: 10.1109/ICCV.2015.169.
- [13] LIU W, ANGUELOV D, ERHAN D, et al. SSD: single shot MultiBox detector[C]. European Conference on Computer Vision. Cham: Springer, 2016: 21–37.10.1007/978-3-319-46448-0_2
- [14] ULTRALYTICS. Yolov5[EB/OL] (2023–11–12) [2024–04–23]. <https://github.com/ultralytics/yolov5>

论文引用格式

黄小平, 豆子豪, 黄飞, 等. 山羊和绵羊脸部检测数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2025, 10(1). (2024-10-12). DOI:10.11922/11-6035.csd.2024.0085.zh.

数据引用格式

黄小平, 豆子豪, 黄飞, 等. 山羊和绵羊脸部检测数据集[DS/OL]. V2. Science Data Bank, 2024. (2024-06-26). DOI:10.57760/sciencedb.17689.

A dataset of goat and sheep facial images

**HUANG Xiaoping¹, DOU Zihao¹, HUANG Fei¹, ZHENG Huanyu¹,
HOU Xiankun¹, WANG Chenyang¹, FENG Tao¹, RAO Yuan^{2*}**

1. National Engineering Research Center for Agro-Ecological Big Data Analysis & Application, School of Internet, Anhui University, Hefei 230039, P. R. China

2. Key Laboratory of Agricultural Sensors, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, College of Information and Computer Science, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, P. R. China

*Email: raoyuan@ahau.edu.cn

Abstract: To achieve goat face detection, head behavior recognition, and classification, this study

developed a dataset of goat and sheep facial images. The dataset was created by capturing images of solid-colored goats in natural settings and sheep in their natural environments. It includes goat and sheep facial images taken from various angles, in different quantities, in a range of scenes (both indoors and outdoors), and with varying levels of occlusions. To ensure the quality of the dataset, 2,412 high-quality, high-resolution goat and sheep facial images were obtained through manual processing and selection. These images were then manually labeled for annotation. To assess the quality and authenticity of this dataset, it was divided into training and testing sets at an 8:2 ratio. This division was used to evaluate the performance of goat and sheep face detection models, including Faster R-CNN, SSD, Yolov3, and Yolov5. Experimental results confirmed the effectiveness of the dataset in goat and sheep face detection models, providing valuable resources for research and applications in this field. In addition, the dataset will be continuously refined and updated to meet the growing demands of research and application scenarios.

Keywords: sheep face detection; livestock breeding; goat; sheep

Dataset profile

Title	A dataset of goat and sheep facial images
Data corresponding author	RAO Yuan(raoyuan@ahau.edu.cn)
Data authors	HUANG Xiaoping, DOU Zihao, HUANG Fei, ZHENG Huanyu, HOU Xiankun, WANG Chenyang, FENG Tao, RAO Yuan
Time range	September, 2022–October, 2022
Geographical scope	Hefei City, Anhui Province
Data volume	923.99 MB
Data format	*.jpg,*.txt
Data service system	< https://doi.org/10.57760/sciencedb.17689 >
Sources of funding	The Natural Science Foundation project of Anhui Science and Technology Department (2308085MC103); the Natural Science Foundation of Education Department of Anhui Province (KJ2021A0024); the Natural Science Foundation of Anhui Higher Education Institutions of China (2023AH050082).
Dataset composition	The images in this dataset were composed of sheep faces of goats and sheep, totaling 2,412 images and 2412.txt annotation files. Of these, 1,930 images are part of the training set, and 482 images are part of the verification set. According to the statistics, there are 895 goat face images corresponding to 895 labels, and 1,517 sheep face images corresponding to 1,517 labels.