

基于深度学习的核桃 姿态识别系统 V1.0

用户说明书

1、引言

1.1 编写目的

提供一份详细的用户说明书，指导用户如何安装、配置、操作核桃姿态识别检测系统，确保用户能够高效、准确地完成核桃姿态检测任务。

1.2 开发背景

在现代农业自动化和智能化的背景下，对农产品如核桃的质量控制提出了更高要求。传统的人工检测方法存在效率低下和误差较大的问题。因此，开发了本核桃姿态识别检测系统，利用深度学习技术实现核桃姿态的自动识别，以提高检测效率和准确性。

1.3 定义

- (1) 系统：指本核桃姿态识别检测系统。
- (2) 用户：指使用本系统进行核桃姿态检测的操作人员。

2、系统概述

2.1 系统用途

本系统用于自动识别和检测核桃的姿态，适用于农业自动化生产线中的质量控制环节。

2.2 系统功能及特点

- (1) 多源输入支持：支持加载单张图片、图片文件夹、视频文件以及摄像头实时检测。
- (2) 模型加载：用户可自定义加载 YOLO 模型文件，以适应不同的检测需求。
- (3) 轨道标定：用户可通过点击图像选择两点进行轨道标定，系统自动计算标定角度。
- (4) 检测参数调节：用户可动态调整角度阈值和共线阈值，以优化检测结果。
- (5) 结果展示：系统在图像上实时展示检测结果，包括核桃的边界框、姿态信息等。
- (6) 数据导出：支持将检测结果导出为文本或 CSV 文件，便于后续分析和存档。

2.3 编程语言及技术

- (1) 核心语言：采用 Python 语言。
- (2) 开发框架：PyQt5 用于构建图形用户界面，OpenCV 用于图像处理，YOLO 用于深度学习模型的加载和推理。

3、系统安装

3.1 运行环境

- (1) 最低配置：
 - ① 操作系统：Windows10 64 位或 macOS10.14 及以上版本。
 - ② 硬件要求：
 - 处理器：IntelCorei5 或 AMDRyzen5 系列。
 - 内存：4GBRAM（建议预留 1GB 以上可用内存）。
 - 显卡：集成显卡或入门级独立显卡（支持基本图形加速）。
 - 硬盘：至少 500MB 可用存储空间（用于系统文件与缓存）。
- (2) 推荐配置：
 - ① 操作系统：Windows11 64 位，macOS10.15 (Catalina) 或更高版本。
 - ② 硬件要求：
 - 处理器：IntelCorei7 或 AMDRyzen7 系列及以上。
 - 内存：8GBRAM 或更高，以保障多任务处理与大数据量分析的稳定性。
 - 显卡：NVIDIA GeForce GTX1060 或 AMD Radeon RX580 等中端显卡，利用 CUDA 或 HIP 技术加速深度学习模型推理。
 - 硬盘：2GB 及以上可用空间，适应模型文件、图片数据及扩展功能的存储需求。

3.2 系统安装

- (1) 环境准备：

确保已安装 Python3.8 或更高版本，通过命令 `python--version` 验证安装情况。

安装 Python 包管理工具 pip(通常随 Python 自动安装)，运行 `pip--version`

检查其可用性。

(2) 依赖库安装：

打开命令行终端，执行以下命令以批量安装系统运行所需的依赖库：

```
pip install PyQt5 opencv-python numpy ultralytics
```

系统将自动从 Python 包索引仓库下载并安装对应版本的库文件，过程中可能需要网络连接以获取远程资源。

(3) 模型文件配置：

下载适用于核桃检测的 YOLO 模型权重文件（文件扩展名为 .pt）。

创建项目专属文件夹，将下载的模型文件与系统源代码文件置于同一目录下，或记录模型文件的绝对路径以便后续配置。

(4) 系统启动：

在终端中导航至项目文件夹路径，输入启动命令：

```
python walnut_pose_detection_app.py
```

系统将自动启动并打开图形用户界面。

4、软件功能

4.1 模型配置

加载模型：用户可通过点击“加载模型”按钮，从本地文件系统中选择 YOLO 模型文件进行加载。

模型状态监控：系统实时显示模型加载状态，确保用户了解当前模型加载情况。

4.2 轨道标定

开始标定：用户点击“开始标定”按钮后，可在图像上选择两点进行轨道标定。

标定结果展示：系统自动计算并展示标定角度，用户可通过点击“保存标定”按钮保存标定结果。

4.3 检测参数调节

角度阈值：用户可通过滑动条调整角度阈值，以优化检测结果。

共线阈值：用户可通过滑动条调整共线阈值，以优化检测结果。

4.4 输入源选择

加载图片：用户可通过点击“加载图片”按钮，从本地文件系统中选择单张图片进行检测。

加载文件夹：用户可通过点击“加载文件夹”按钮，选择包含多张图片的文件夹进行批量检测。

启动摄像头：用户可通过点击“启动摄像头”按钮，使用摄像头进行实时检测。

4.5 检测控制

执行检测：用户点击“执行检测”按钮后，系统将对当前图像进行检测，并在界面上展示检测结果。

批量检测：用户点击“批量检测文件夹”按钮后，系统将对文件夹中的所有图片进行批量检测，并展示检测结果。

保存检测结果：用户点击“保存检测结果”按钮后，系统将检测结果导出为文本或 CSV 文件。

4.6 检测结果展示

结果图像展示：系统在图像上实时展示检测结果，包括核桃的边界框、姿态信息等，如图 1 所示。



图 1: 检测结果图

5、技术支持

如果在系统使用过程中出现任何问题，可将所出现问题由邮件形式进行描述，发送至邮箱，我们将尽力为您解决所有问题。如有任何建议，我们也非常愿意共同进行探讨。