



2024

金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

智能图像处理

BRICS-FS-27-RU

样题（省级/区域选拔赛）

2024 年 4 月



1. 参赛形式

单人赛。

2. 竞赛内容

本次竞赛由 4 个模块组成，选手需要按顺序完成所有竞赛模块。竞赛时会向参赛选手提供统一的赛题文件、竞赛设备、设备基础操作说明文件，以及为保障每个任务模块 的独立性与公平性所需数据源或其他技术基础条件。竞赛内容包含基于智能图像处理的以下任务模块：

- 模块 A 图像数据清洗和拆分
- 模块 B 图像预处理及可视化
- 模块 C 图像导向的机器学习模型构建与优化
- 模块 D 深度学习驱动的图像处理核心应用优化

只有竞赛现场无法完工且经首席专家批准的情况下，才能更改竞赛任务和评分标准。如果参赛选手不遵守职业健康安全环境要求，或使自己和其他选手面临危险，他们可能会被取消比赛资格。参赛者完成模块后，将对结果进行评分。

3. 项目模块和时间要求

3.1 项目模块和时间要求

智能图像处理共 4 个模块，要求选手在 7 个小时内完成。具体项目模块名称和时间要求参照表 1。

表1 项目模块和时间要求清单

序号	模块名称	竞赛内容完成时间
1	模块A：图像数据清洗和拆分	60min
2	模块B：图像预处理及可视化	60min
3	模块C：图像导向的机器学习模型构建与优化	120min
4	模块D：深度学习驱动的图像处理核心应用优化	180min

3.2 任务内容

背景介绍：2024 年 ABC 农业科技有限公司需要你从原始农作物类型图像的采集、处理、分析，逐步过渡到模型的构建、优化与实际部署，以助力 ABC 公司实现农作物管理的数字化与智能化转型。模块 A 和模块 B 着重培养参赛者在图像预处理、特征分析、数据管理与初步模型构建等方面的能力，为后续深度学习模型的开发奠定基础。模块 C 和模块 D 考察参赛者运用传统机器学习和深度学习技术处理图像数据的能力，以及将模型应用于实际场景的技能。模块 C 侧重于构建与优化传统的机器学习模型，而模块 D 则关注于深度学习模型的设计、训练、评估与实际部署。

模块 A 图像数据清洗和拆分（60min）

任务背景：在 ABC 公司智慧农业项目的实际应用中，图像数据的预处理与分析是构建高效识别系统的第一步。参赛者需对所提供的图像进行深度理解与预处理，通过色彩空间转换、图像增强、噪声去除、尺度归一化、边缘检测等技术手段，有效解决图像数据中常见的缺失区域、噪声污染和质量异常等问题，从而提高后续图像处理和识别的效率。

任务列表：

- 任务一：图像数据清洗
- 任务二：图像整理与标签分配

（1）任务一：图像数据清洗

任务描述：本任务要求参赛者对提供的图像数据集进行清洗，以确保数据集中的图片清晰、完整且符合后续处理的标准。参赛者需要使用 Python 进行图像的基础处理，并对数据集里不合适的图片进行筛选和清除。

【任务要求】

在 crops.ipynb 中编写代码，实现图像数据清洗，数据集存放在“data”目录，具体要求如下：

1. 从“data”路径加载数据集，对数据标注的 json 文件进行读取解析。
2. 使用 OpenCV 对数据集进行清洗，可以打开的是图像文件存入清洗后文件夹。
3. 使用 Matplotlib，以随机的方式展示 16 张清洗后的图片，确保图片内容正确。

（2）任务二：图像整理与标签分配

任务描述：本任务要求参赛者对清洗后的图像图片数据集进行进一步的整理和处理，以便于进行有效的机器学习或深度学习训练。参赛者需要调整图像的尺寸并将数据集拆分为训练集和验证集。

【任务要求】

在 crops.ipynb 中编写代码，实现图像整理与标签分配，数据集存放在“data”目录，编写数据

2024 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

处理代码，解析标注 json 文件，提取标注为下述几个分类的图片：

- banana(香蕉)
- apple(苹果)
- orange(橘子)
- broccoli(西兰花)
- carrot(胡萝卜)

具体要求如下：

- 1.将任务一中提取到的图片保存到指定目录下，目录结构如下：

```
train
  - banana
    - xxx.jpg
    - yyy.jpg
  - apple
    - xxx.jpg
    - yyy.jpg
val
  - orange
    - xxx.jpg
    - yyy.jpg
  - broccoli
    - xxx.jpg
    - yyy.jpg
```

- 2.将数据集划分为训练集和验证集，比例为 8:2，数据划分的过程应对数据列表进行随机打乱。

- 3.使用 Matplotlib 展示训练集和验证集中各类别的图片数量，并分类别展示若干张图片，确保图片内容正确。

模块 B 图像预处理及可视化（60min）

任务背景：在图像识别技术的研究中，特征可视化是深化理解图像特征和构建初级模型的关键环节。参赛者需利用 Matplotlib 等可视化库揭示图像的统计特征和深度特征，通过构建图像数据管理界面，为后续模型开发打下基础。

任务列表：

- 任务一：图像预处理
- 任务二：图像特征可视化

（1）任务一：图像预处理

任务描述：本任务要求参赛者对已经拆分和整理好的图像数据集进行进一步的预处理操作，包

括图像的二值化和增强处理。此外，参赛者需要使用 Django 框架展示处理后的图像和数据分布。

【任务要求】

在 `crops.ipynb` 中编写代码，实现图像预处理，数据集存放在“data”目录，具体要求如下：

- 1.对每个图片分别计算 RGB 的均值和标准差，然后在整个分类下计算均值和标准差。
- 2.统计每个分类的图像的 RGB 的所有像素，并使用 `Matplotlib.hist` 来对 RGB 的像素进行直方图可视化。

（2）任务二：图像特征可视化

任务描述：本任务要求参赛者绘制并可视化图像的关键特征，包括图像的边缘特征、角点特征以及颜色直方图。此任务旨在帮助参赛者更好地理解图像处理中的特征提取技术，并掌握将这些特征用于图像分析和机器学习的方法。

【任务要求】

在 `crops.ipynb` 中编写代码，实现图像特征可视化，数据集存放在“data”目录，具体要求如下：

- 1.对每个分类的图像进行直方图均衡化，用 OpenCV 的 `equalizeHist` 对图像的 HSV 格式的 V 通道进行直方图均衡化。
- 2.对每个分类的图像进行高斯滤波，用 OpenCV 的 `GaussianBlur` 处理。
- 3.每个分类随机选取 1 张图像，使用 Matplotlib 对比两种增强之后的效果。

模块 C 图像导向的机器学习模型构建与优化（120min）

任务背景：在 ABC 公司推进的智慧农业项目中，基于图像的机器学习模型构建与优化是实现自动化识别和决策的关键环节。参赛者需根据给定的图像数据特性，选择和训练合适的机器学习模型，并通过参数调优提高模型性能。

任务列表：

- 任务一：模型训练与参数调优
- 任务二：模型评估与应用演示

（1）任务一：模型训练与参数调优

任务描述：本任务要求参赛者对数据集进行预处理后，利用传统机器学习算法，以实现在花卉数据集的分类功能。对于静态图像分类，常用的模型包括支持向量机（SVM）、随机森林或 K 近邻等。

【任务要求】

在 `flower.py` 中编写代码，实现花卉图像分类功能，数据集存放在“data”目录，具体要求如下：

- 1.从“data”路径加载数据集，对数据进行剪裁及标准化操作。
- 2.对图像进行特征提取，使用灰度共生矩阵（GLCM）或局部二值模式（LBP）方法提取纹理特征，使用 SIFT（尺度不变特征变换）、SURF（加速稳健特征）方法提取局部特征。

- 3.将数据集按 8:2 的比例拆分为训练集和测试集。
- 4.选择合适的传统机器学习算法，选择合适的参数，构建模型。
- 5.进行模型训练，将训练过程可视化，记录训练过程中的损失值或准确率变化。
- 6.保存模型到 model 目录。

（2）任务二：模型评估与演示

任务描述：本任务要求参赛者对构建的模型进行详细的性能评估，并通过 Web 界面展示模型的预测结果和训练过程。对于分类任务，将计算和展示混淆矩阵、准确率、精确率、召回率和 F1-score 等评价指标。

【任务要求】

在 [flower_eval.py](#) 中编写代码，实现花卉图像分类功能，数据集存放在 目录，具体要求如下：

- 1.使用 5 折交叉验证的方法，将数据集拆分为 5 份，依次选择其中一份做测试集。
- 2.基于五折交叉验证法，重新训练模型。
- 3.编写模型测试函数，进行模型评估，给出准确率。
- 4.Django 网页展示：任选一份测试集，使用模型进行预测，在 Django 框架中渲染并在 Django 框架在前端展示模型识别效果。

模块 D 深度学习驱动的图像处理核心应用优化（180min）

任务背景：在 ABC 公司智慧农业项目的实际应用中，图像数据的预处理与分析是构建高效识别系统的第一步。参赛者需对所提供的蔬菜图像进行深度理解与预处理，通过色彩空间转换、图像增强、噪声去除、尺度归一化、边缘检测等技术手段，有效解决图像数据中常见的缺失区域、噪声污染和质量异常等问题，从而提高后续图像处理和识别的效率。

任务列表：

- 任务一：模型训练与参数调优
- 任务二：模型评估与演示

（1）任务一：模型训练与参数调优

任务描述：本任务要求参赛者设计并训练一个深度学习模型，使用 TensorFlow 来实现水果识别系统。这包括从数据读取、清洗、预处理到模型的训练和评估。

【任务要求】

在 [fruit.py](#) 中编写代码，实现水果目标定位功能，数据集存放在“data”目录，具体要求如下：

- 1.从“data”路径加载数据集，对数据进行剪裁及标准化操作。
- 2.数据集训练集、测试集划分比例设置为 8:2。

- 3.加载图像识别相关的预训练模型。
- 4.根据数据集的情况，修改标签，调整网络结构，进行 fine-tune 训练。
- 5.进行模型训练，将训练过程可视化，记录训练过程中的损失值及相关指标变化。
- 6.保存模型到 model 目录。

（2）任务二：模型评估与演示

任务描述：本任务要求参赛者对构建的模型进行详细的性能评估，并通过 Web 界面展示模型的预测结果和训练过程。对于识别任务，给出 IoU (交并比)、NMS(非极大值抑制) 指标数值。

【任务要求】

在 fruit_eval.py 中编写代码，实现蔬菜目标定位功能，数据集存放在 “ ” 目录，具体要求如下：

- 1.编写模型测试函数，进行模型评估，给出 IoU (交并比)、NMS(非极大值抑制) 指标数值。
- 2.Django 网页展示：使用深度学习推理框架，加载模型，在测试集上进行预测，并在 Django 框架在前端展示模型识别效果。

4. 项目模块评分标准

模块	任务	配分
A	图像数据清洗和拆分	100
B	图像预处理及可视化	100
C	图像导向的机器学习模型构建与优化	100
D	深度学习驱动的图像处理核心应用优化	100
合计		400



2024金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

