

- 轴承故障诊断系统
 -  环境配置需求
 - 1. 克隆该项目或下载文件
 - 2. 创建并激活虚拟环境
 - 3. 安装所需依赖
 -  文件说明
 - 1. 数据文件
 - 2. 结果文件
 - 3. 训练Python 脚本
 - 4. 其他
 -  数据处理与特征提取
 - 1. 源域数据的数据加载与特征提取
 - 2. 目标域数据的数据加载与特征提取
 -  机器学习模型训练与测试
 -  多模态残差网络训练与模型评估
 - 1. STFT 得到图像数据
 - 2. 模型训练和结果预测
 - 3. 模型结果可视化展示
 -  基于特征的对抗网络迁移学习训练
 - 1. DANN模型建立与评估
 - 2. 目标域样本预测结果读取
 -  迁移学习评估
 -  联系我们

轴承故障诊断系统

该项目实现了一个基于**迁移学习**的轴承故障诊断系统，目的是通过源域数据训练模型，并通过迁移学习方法对目标域进行故障分类。我们使用了多种深度学习技术，包括**多模态残差网络（Multimodal ResNet）**和**基于特征的对抗网络（DANN）**，以提升目标域数据的分类效果。

环境配置需求

1. 克隆该项目或下载文件

```
git clone https://github.com/DC0827/bearing_diagnosis.git
```

2. 创建并激活虚拟环境

```
conda create -n bearing_diagnosis python=3.8  
conda activate bearing_diagnosis
```

3. 安装所需依赖

```
pip install -r requirements.txt
```



文件说明

以下是项目中的重要文件说明：

1. 数据文件

- **DATA_32K**: 包含训练集数据采样至32K后的.mat文件。
- **DATA_target**: 包含目标域数据的.mat文件。
- **datasets**: 存储源域和目标域数据的文件夹。
 - **features_target.csv**: 目标域的特征数据
 - **features.csv**: 源域的特征数据

2. 结果文件

- **fig**: 包含各类算法的混淆矩阵和可视化图表。
 - **K-Nearest Neighbors_confusion_matrix.png**: KNN的混淆矩阵。
 - **Logistic Regression_confusion_matrix.png**: 逻辑回归的混淆矩阵。
 - **my_plot.png**: 部分特征的可视化。
 - **Random Forest_confusion_matrix.png**: 随机森林的混淆矩阵。

- `Support Vector Machine_confusion_matrix.png`: SVM的混淆矩阵。
- **model**: 包含多模态残差网络模型模型的权重和标准化器。
 - `best_model.pth`: 最优模型权重。
 - `scaler.pkl`: 标准化器。

3. 训练Python 脚本

- `Step1_Segment_target.py`: 针对目标域数据进行分割的脚本。
- `Step1_Segment.py`: 对源域数据进行分割的脚本。
- `Step2_Grad.py`: 计算梯度的脚本。
- `Step2_STFT.py`: 针对窗口的短时傅里叶变换提取图片。
- `Step2_Train_ML.py`: 机器学习模型的训练与评估。
- `Step2_Train_MultimodalResNet.py`: 多模态残差网络的训练与评估。
- `Step2_TSne.py`: 进行t-SNE降维可视化多模态残差网络的结果。
- `MultimodalResNet.py`: 多模态残差网络的模型架构。
- **step3_transfer_learning**:
 - `correction_details.csv`: 二次修正的详细结果。
 - `DANN_visualization.png`: DANN 模型的可视化结果。
 - `detailed_diagnosis_report_with_correction.csv`: 修正后的诊断报告。
 - `file_label_counts_with_max_label.csv`: 预测域样本的标签计数。
 - `read_result.py`: 读取目标域数据集的预测结果。
 - `Step3_transfer_learning.py`: 迁移学习的训练。
 - `Step4_transfer_eval.py`: 迁移学习评估。
 - `target_domain_predictions.csv`: 目标域预测结果文件。
 - `training_loss.png`: 训练损失曲线图。
 - `tsne_features_after_transfer.npy`: t-SNE特征。
 - `model_results.txt`: 机器学习模型评估结果。

4. 其他

- **README.md**: 本项目的说明文档。
- **requirements.txt**: 项目所需的 Python 包及版本。



数据处理与特征提取

在此步骤中，我们对源域和目标域数据进行了预处理。运行以下脚本处理：

1. 源域数据的数据加载与特征提取

```
python Step1_Segment.py
```

2. 目标域数据的数据加载与特征提取

```
python Step1_Segment_target.py
```



机器学习模型训练与测试

本项目使用了四种传统的机器学习算法（如支持向量机、随机森林等）对轴承故障进行分类。运行以下脚本处理：

```
python Step2_Train_ML.py
```



多模态残差网络训练与模型评估

为了提升分类准确率，本项目使用了多模态残差网络（Multimodal ResNet）。运行以下脚本处理：

1. STFT 得到图像数据

```
python Step2_STFT.py
```

2. 模型训练和结果预测

```
python Step2_Train_MultimodalResNet.py
```

3. 模型结果可视化展示

训练过程卷积特征热力图展示

```
python Step2_Grad.py
```

样本嵌入表示的降维可视化展示

```
python Step2_Tsen.py
```



基于特征的对抗网络迁移学习训练

在该步骤中，使用了 **基于特征的对抗网络(DANN)** 进行迁移学习，旨在减少源域和目标域之间的分布差异。具体步骤如下：

1. DANN模型建立与评估

```
python Step3_transfer_learning.py
```

2. 目标域样本预测结果读取

```
python read_result.py
```




迁移学习评估

在迁移学习训练完成后，我们对迁移学习的性能进行评估和可解释分析：

```
python Step4_transfer_eval.py
```



联系我们

如有任何问题，欢迎通过电子邮件联系我们：  **Email:** 2967228731@qq.com