

# 任务说明书1

项目名称: Tool-box development for on-line intelligent fault diagnosis

## 目标

编写并测试智能优化算法库，主要包括粒子群优化算法PSO，模拟退火算法SA。

编写并测试深度学习算法库，主要包括卷积神经网络CNN，深层置信网络DBN。

编写并测试机器学习算法库，主要包括k近邻算法kNN，支持向量机SVM。

集成算法为易用工具箱，协助完成Web调用工作。

## 要求

- 1. Python代码编写规范，易懂可维护，高效，提供必要的注释。
- 2. 测试并验证算法正确性，书写测试用例。
- 3. 书写相应的算法说明文档及最终报告。

## 工作内容及安排

- 1. 智能优化算法
  - 1.1 理解并实现PSO粒子群优化算法
  - 1.2 理解并实现SA模拟退火算法

算法	输入	参数配置	输出
PSO	待优化参数取值范围，维度，目标函数	粒子最大数目，c1、c2加速度常数，惯性因子，最大迭代次数，初始值等	参数(近似)最优解
SA	待优化参数取值范围，维度，目标函数	衰减因子，迭代次数，停止条件，初始值等	参数(近似)最优解

- 2. 神经网络算法
  - 2.1 理解并实现CNN及DBN
  - 2.2 在给定数据集上训练并测试算法
  - 2.3 分析存在的问题并优化

读取输入数据，通过配置不同的模型参数，实现上述两种神经网络，提供模型保存，加载，预处理后数据保存等接口，输出训练过程loss, acc等变化趋势图，并测试算法准确率。

算法所需要**统一配置**的基本参数（接口）包括：

预处理，全连接层参数（数目，单元数，激活函数），Dropout，正则化，callback，optimizer，learning\_rate，batch\_size等。

两种算法所需要单独配置的基本参数（接口）包括：

算法	需配置的参数(接口)
CNN	卷积层数目，卷积核大小，池化层，步长等
DBN	RBM网络层数，激活函数等

3. 机器学习算法

3.1 理解并实现kNN，SVM。

3.2 在给定数据集上训练并测试算法

3.3 分析存在的问题并优化

读取输入数据，通过配置不同的模型参数，实现上述两种机器学习算法，提供模型保存，加载，预处理后数据保存等额外接口，训练模型并测试算法准确率。

两种算法所需要统一配置的基本参数（接口）包括：

数据预处理，特征选择等。

两种算法所需要单独配置的基本参数（接口）包括：

算法	需配置的参数(接口)
kNN	n_neighbors, weights等
SVM	惩罚系数C, kernel等

4. 使用1中的算法优化2中的神经网络、3中的机器学习算法部分超参数的选择，提高测试准确率。

算法	输入	输出
优化算法 +神经网络	超参数初始值，取值范围，超参数包括但不限于学习率，卷积层数目，卷积核大小，batch_size等	最优超参数
优化算法 +kNN	n_neighbors, weights等	最优超参数
优化算法 +SVM	惩罚系数C, kernel等	最优超参数