

机器学习 lab2-神经网络

一、实验目标

理解神经网络分类算法原理，能实现神经网络分类算法；
掌握激活函数计算方式、前向传播和反向传播过程。

二、实验任务

1. 使用 Python 调用现有库和手动实现神经网络分类算法；
2. 用 80%的数据训练，余下的做测试，计算分类准确度，调整模型参数使分类的准确率达到较高值。

三、实验要求

1. 按实验内容撰写实验过程。
2. 报告中涉及到的代码，每一个模块需要有详细的注释。

四、实验部分

本实验分为两部分，第一部分是调用现有的库实现算法，另一部分是手动实现神经网络算法。你需要对代码空缺处进行补充。

4.1 数据集（5 分）

实验运用的数据集为鸢尾花(iris)数据集。iris 包含 150 个样本，对应数据集的每行数据。每行数据包含每个样本的四个特征和样本的类别信息。数据集的调用已经给出，你需要对数据集进行划分，用 80%的数据训练，余下的做测试。

4.2 调用现有库实现（30 分）

在此部分，你需要调用 sklearn 包的 MLPClassifier，进行 MLP 模型的构建、数据的拟合，最终得到预测结果。其具体的参数文档请见

https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.neural_network.MLPClassifier.html

4.3 手动实现神经网络（60 分）

在此部分，你需要手动实现神经网络算法。

- 在 `sigmoid` 函数中，你需要根据 `sigmoid` 计算方式使得函数返回正确的值。
- 在 `sigmoid_derivative` 函数中，你需要根据 `sigmoid` 导数计算方式使得函数返回正确的值。
- 在前向传播（`forward`）函数中，你需要定义隐藏层的输入、输出以及输出层的输入、输出。
- 在反向传播（`backward`）函数中，你需要计算输出层的误差、梯度以及隐藏层的误差、梯度，并更新权重和偏置。

4.4 修改模型的超参数，进行对比（5 分）

请在实验过程中修改超参数（至少两组）使得模型的准确率尽可能的高，并进行对比分析。（体现在实验报告中）

五、实验报告部分

你需要在实验报告中对代码进行解释，并将运行结果附在实验报告中。同时，你可以利用 `Python` 进行可视化并附在实验报告中（可选）。你需要写下本次作业花费的时间。

你可以写下任何反馈，包括但不限于以下几个方面：课堂、作业、助教工作等等。同时，你可以随心吐槽课程不足的方面，或者给出合理的建议。若没有想法，直接忽略即可。