**《人工智能导论》大作业要求**

**作业一**

1. **作业内容**
   1. 数据集准备：MNIST、Fashion-MNIST以及CIFAR-10三种数据集（至少选择其中两种数据集）。将数据集划分为训练集和测试集。
   2. 搭建卷积神经网络模型：设计一个卷积神经网络模型，包括卷积层、池化层和全连接层，可以参考经典的LeNet-5网络结构或自行设计。
   3. 模型训练：分别针对两个数据集，使用训练集对搭建的卷积神经网络模型进行训练。训练过程中需要实现前向传播、反向传播和参数更新等基本环节。
   4. 模型评估：使用测试集对训练好的模型进行评估，计算模型在测试集上的准确率或其他性能指标。
2. **作业基本要求**
3. 作业内容包括数据集的介绍、模型设计的详细说明（绘制网络结构图，图中要给出每一层的具体参数，例如输入数据的大小，卷积核的大小等）、实现的代码、实验结果和分析等内容。其中要对卷积神经网络中的各个环节，例如卷积、池化等环节的原理给出详细的解释和说明。
4. 要求使用Python编程语言进行实现。**首先**要求使用NumPy库进行神经网络各个环节的**手工**实现和搭建，**然后**使用现有的深度学习框架如PyTorch或者TensorFlow等重新搭建网络，并和Numpy实现的版本进行性能对比。
5. 代码要给出详细的注释，特别是卷积和池化的原理方面。
6. 通过测试集评估模型的性能，计算分类准确率或其他合适的指标。绘制两种数据集原始输入数据样本示例，绘制训练误差曲线图。
7. 作业要附带程序，要保证程序能够正确运行（老师会检查程序运行情况）。
8. **改进空间**
9. 鼓励尝试不同的网络结构、优化算法和超参数设置，对比实验结果，分析模型的性能和改进空间。
10. 数据增强：可以尝试在训练过程中对数据集进行增强操作，如旋转、平移、缩放等，以扩充训练样本的多样性，提高模型的泛化能力。
11. 更复杂的网络结构：可以尝试设计更深层次、更复杂的网络结构，如增加卷积层、池化层、全连接层的数量和大小，以提高模型的表示能力。
12. 学习率调整策略：可以尝试使用学习率衰减或自适应学习率的方法，如动量法（momentum）或自适应矩估计（Adam），以优化训练过程。
13. 正则化技术：可以尝试添加正则化技术，如L1或L2正则化、Dropout等，以减小模型的过拟合风险。
14. 超参数调优：可以尝试使用不同的超参数组合进行训练，如学习率、批大小、网络结构等，通过实验对比来选择最佳的超参数组合。
15. 可视化分析：可以尝试对模型进行可视化分析，如可视化卷积核的特征图、可视化激活函数的响应等，以帮助理解模型的工作原理和特征提取能力。

**作业二**

**1、作业内容**

1. 数据集准备：信用卡欺诈数据集（Credit Card Fraud Detection）包含284,807条交易记录，其中仅有492条欺诈交易记录，数据严重不均衡，数据集来源Kaggle（www.kaggle.com/datasets/mlg-ulb/creditcardfraud），数据说明见网站。实验中需要将数据集划分为训练集和测试集，可使用划分后的数据集（**按7:3划分，见附件**）。
2. 欺诈识别模型构建：使用一种有监督学习方法构建识别模型，模型选择逻辑回归（[Logistic Regression](https://scikit-learn.org.cn/view/378.html)）、SVM、AdaBoost、XGBoost、GBDT、LightGBM其中两个，在训练集上进行模型训练。
3. 模型评估：使用测试集对训练好的模型进行评估，评价指标为Accuracy、Precision、Recall、F1，可以绘制ROC曲线，计算AUC值（ROC曲线下的面积）。

**2、作业基本要求**

（1）作业内容要包括数据集的介绍（数据集规模，训练集、测试集大小，数据集特征描述、数据标准化等，如果自行划分原始数据，需要详细说明划分过程）。

（2）要求使用Python编程语言实现，版本要求3.10以上，使用第三方库需要说明其版本号。

（3）代码要给出详细的注释，代码按规范编写，各功能明晰。

（4）在测试集上评估两个模型（前述选择的两个模型）的性能，使用四个评估指标进行对比。

（5）作业要附带程序，要保证程序能够正确运行（批改时会检查程序运行情况）。

**3、模型调优**

选择的模型涉及模型的参数调优，需要绘制模型主要参数的变化曲线。可以尝试对模型或数据集特征进行可视化分析。

**参考资料**

1. CNN原理

<https://pub.towardsai.net/convolutional-neural-networks-cnns-tutorial-with-python-417c29f0403f>

1. MNIST数据集介绍

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/547147237>

1. Fashion-MNIST数据集介绍

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/28847070>

1. 6. CIFAR-10数据集介绍

<https://blog.csdn.net/weixin_45084253/article/details/123597716>

1. Python环境安装

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/32925500>