

实验要求：

使用 pytorch 或者 tensorflow 手写一个前馈神经网络，用于近似以下函数

$$y = \sin x + e^{-x}, x \in [0, 4\pi),$$

并研究网络深度、学习率、网络宽度、激活函数对模型性能的影响

实验步骤

1. **网络框架**：要求选择 pytorch 或 tensorflow 其中之一，依据官方网站的指引安装包。若你需要使用 GPU，可能还需安装 CUDA 驱动。本次实验仅利用 CPU 也可以完成，但仍强烈推荐大家安装 GPU 版本，以满足后续实验需求。
2. **数据生成**：本次实验的数据集仅需使用程序自动生成，即在 $[0, 4\pi)$ 范围内随机 sample 样本作为 x 值，并计算 $\sin x + e^{-x}$ 作为 y 值。要求生成三个**互不相交**的数据集分别作为训练集、验证集、测试集。训练只能在训练集上完成，实验调参只能在验证集上完成。
3. **模型搭建**：采用 pytorch 或 tensorflow 所封装的 module 编写模型，例如 `torch.nn.Linear()`, `torch.nn.ReLU()`等，无需手动完成底层 forward、backward 过程。
4. **模型训练**：将生成的训练集输入搭建好的模型进行前向的 loss 计算和反向的梯度传播，从而训练模型，同时也建议使用网络框架封装的 optimizer 完成参数更新过程。
5. **调参分析**：将训练好的模型在验证集上进行测试，以 **Mean Square Error (MSE)** 作为网络性能指标。然后，对网络深度、学习率、网络宽度、激活函数等模型的超参数进行调整后，再重新训练、测试，并分析对模型性能的影响。
6. **测试性能**：选择你认为最合适的（例如，在验证集上表现最好的）一组超参数，重新训练模型，并在测试集上测试（注意，这理应是你的实验中**唯一**一次在测试集上的测试），并记录测试的结果（MSE）。

实验提交

本次实验截止日期为 **10 月 28 日 23:59:59**，需在 bb 系统提交代码源文件及实验报告，具体要求如下：

1. 全部文件打包在一个压缩包内，压缩包命名为【学号】-姓名-作业 1.zip
2. 代码仅包含.py 文件，请勿包含实验中间结果（例如中间保存的数据集等），如果有多个文件，放在 src/文件夹内
3. 实验报告要求 pdf 格式，要求包含姓名、学号，内容包括简要的**实验过程**和关键代码展示，对超参数的**实验分析**以及测试集上的**实验结果**。