

实验报告

2153409 李玉泉

函数定义：

选择拟合的函数为正弦函数：

$$f(x) = \sin(x)$$

正弦函数是一种周期性函数，其周期为 2π 。是一个典型的非线性函数，不能通过简单的线性变换直接表示，本次实验中考察其是否能被一个两层的 *ReLU* 网络拟合。

数据采集：

为了生成训练集和测试集，在区间 $[-2\pi, 2\pi]$ 上随机生成了 5000 个数据点作为数据集，其中 4000 个作为训练集，1000 个作为验证集。选择了这个区间是因为正弦函数在这个区间内完成了一个完整的周期，可以充分覆盖函数的特性。

为了模拟实际数据中的噪声，给每个数据点加入了服从均值为 0、标准差为 0.1 的正态分布噪声。这样可以使得训练数据更贴近真实情况，帮助模型更好地学习。

模型描述：

构建了一个简单的两层神经网络模型来拟合正弦函数。该模型包含一个输入层、两个隐藏层和一个输出层。每个隐藏层包含 64 个神经元，并使用 *ReLU* 作为激活函数。*ReLU* 激活函数的优点是计算速度快，且不存在梯度消失问题，能够有效地提高模型的训练速度和稳定性。

使用 *Adam* 优化器来优化模型的参数，*Adam* 优化器结合了动量和自适应学习率的特性，能够更快地收敛到全局最优点。选择了均方误差 *MSE* 作为损失函数，这是一种常用的回归任务损失函数，用于衡量模型预测值与真实值之间的差异。

拟合效果：

选取训练轮次为 100，批次大小为 32，将模型在测试集上的损失作为拟合效果的评价指标。模型在测试集上的损失为 0.0012，说明模型成功地拟合了正弦函数，并且在测试集上表现良好。代码文件中也绘制了真实函数和模型预测函数在测试集上的对比图，在对比图上可见模型的预测值与真实函数值非常接近，说明模型对正弦函数进行了有效的拟合。

结论：

通过以上分析，可以得出结论，构建的神经网络模型能够成功地拟合正弦函数，并且在测试集上表现良好。说明两层的 *ReLU* 网络具有较好的拟合非线性函数的能力。