**期末报告大纲-深度学习**

**引言**

随着深度学习技术的不断发展，图像分类成为了一个备受关注的领域。在该领域中，利用深度学习模型进行图像分类已经逐渐成为主流。我们开发本应用的目的是为了提供一种自动化的图像分类解决方案，以减少人工分类的工作量并提升分类的准确度。

**技术路线**

1. 我们选择了预训练的 ResNet-18 模型，并对其进行微调，作为我们图像分类的主模型。ResNet-18 是一种经典的深度卷积神经网络，具有较好的分类性能。我们选择它的原因是因为该模型在 ImageNet 数据集上已经得到了广泛应用和验证，具有较好的泛化能力，并且可以提高图像分类的准确率。
2. 除 ResNet-18 外，我们还结合了数据增强技术，使用了卷积神经网络（CNN）来构建增强数据集。CNN 可以学习到更加丰富的特征表示，增强模型的分类能力。同时，数据增强技术可以通过对原始数据进行旋转、平移、翻转、缩放等操作，生成更多、更丰富的数据，从而增强模型的泛化能力。
3. 最终完成的系统应具有和用户的输入输出交互功能，我们使用了 Streamlit 和 HTML/CSS 来实现。Streamlit 是一款轻量级的 Python Web 应用框架，可以让我们快速地将模型集成到 Web 应用中。HTML/CSS 则可以为应用添加更多的样式和交互细节，增加应用的可读性和易用性。在应用中，用户可以上传自己的图片，并实时得到分类结果和可视化输出。

**数据**

1. 我们采用的数据集是 CIFAR-10，该数据集包含了 60000 张 32x32 的彩色图片，其中包括 10 种不同的类别。该数据集可以从官方网站上下载得到。
2. 在对数据进行处理时，我们首先将其划分为训练集、验证集和测试集。训练集用于模型的训练，验证集用于模型的调优，测试集用于评估模型的性能。在数据增强方面，我们使用了旋转、平移、翻转、缩放等操作来增强数据集，并通过图像变换技术来反转部分图像以进一步增加数据集的大小。
3. 我们对数据集进行了描述性统计和可视化，包括数据集中各类别图片的数量、尺寸、颜色分布等信息，以及数据集中任意两张图片之间的相似度和差异性。这些数据和可视化结果可以帮助我们更好地了解数据集的特点、发现数据集中的异常情况等问题。
4. 数据集的数量较大，我们考虑采用迁移学习的方法来利用已经训练好的模型，从而加速模型的训练过程并提高模型的准确率。我们选择了预训练的 ResNet-18 模型，并通过微调的方式来适应数据集。

**建立模型**

1. 我们将 CIFAR-10 数据集划分为训练集、验证集和测试集，其中训练集占数据集的80%，验证集占10%，测试集占10%。训练集用于训练模型，验证集用于调整模型超参数，并选择最佳模型，测试集则是最终评估模型性能的基准。
2. 我们选择了预训练的 ResNet-18 模型，并在 PyTorch 深度学习框架中进行构建和训练。PyTorch 是一个基于 Python 的科学计算框架，具有易用性、灵活性和高效性等优势，被广泛应用于深度学习领域。我们在使用 PyTorch 时，通过 cuda来加速计算，并利用数据并行处理技术来提高训练效率，进而提高模型的训练速度和准确率。由于streamlit share 是cpu-only的，所以我们有重新调整了模型并结合CNN自定义了新的网络层并重新进行了模型的训练，以提高准确率同时以适应云服务器环境
3. 在模型训练过程中，我们使用了交叉熵损失函数作为代价函数，使用随机梯度下降法进行优化，并设置不同的超参数来进行实验（如学习率、动量系数、权重衰减系数等）。最终模型的训练结果经过多次迭代后达到了较高的准确率（在测试集上的准确率达到了约84%），使我们比较满意。
4. 在模型调优方面，我们采用了网格搜索和随机搜索的方式来寻找最佳的超参数组合。另外，我们还尝试了使用正则化、增加数据扩充等方法来进一步优化模型性能。通过这些调优方式，最终获得了较好的模型性能，并实现了对 CIFAR-10 数据集上的图像分类任务。

**小组分工**

详述小组成员在期末作业中的分工。