尊敬的各位老师、各位助教，亲爱的同学们：

大家好！

我是信息安全专业刘修铭。今天很荣幸在这里为大家讲解我的Python大作业。今天很荣幸在这里为大家讲解我的Python大作业——pytorch框架下的基于自搭建ResNet18卷积神经网络的图像分类模型。模型的数据集就是前段时间发的DDR数据集。话不多说，直接进入正题。

今天我的讲解主要从五个部分展开。

首先是第一部分，选题的背景与意义。

随着大数据时代的不断发展，社会的各个领域不断的趋向无人化，因此，对机器人的要求也就越来越高。而机器学习即为在已有数据基础上训练高准确率模型，目前已与多个学科进行交叉。我们这次完成的大作业主要属于计算机视觉领域。计算机视觉，简单来说就是图像处理与机器学习的融合。即，运用图像处理技术将数据集进行适当处理后，将其作为机器学习的模型训练输入，最后经训练得到相应模型，从而实现对图像代表信息的识别与分析。目前也是研究的热门方向。当然了，选这个题目还有一个重要原因，那就是分数。

第二个部分是所用工具的介绍。

首先是运行环境。我所使用的开发软件是VS Code，然后是我的一些环境配置。然后就是在Pytorch框架下实现的的ResNet网络了。如图，这是论文中给出的ResNet各种层数的结构。观察可知，ResNet18网络实际上可以分为如图这六个部分。第一部分Conv1，也就是第一层卷积；第二三四五部分，每个部分包含两个残差块，每个残差块做两次卷积运算；最后一部分是全连接层。

下面是模型简介与代码实现。

首先是残差网络。按照惯性思维，网络的层数越深，所训练得到模型的准确率就应该越高。但事实证明不然。如图，56层的神经网络表现明显要比20层的差。原因就是出现了梯度爆炸或是梯度消失的问题。基于此，人们提出了残差网络的思想。

残差网络的思想就是将网络学习的映射从X到Y转为学习从X到Y-X的差，然后把学习到的残差信息加到原来的输出上即可。这种残差函数更容易优化，能使网络层数大大加深。以下便是基于上述思路对残差块的代码实现。可以看到，这个残差块将一次卷积拆分成了两次操作，分别对每个通道使用不同的卷积核跟在每个点对通道进行卷积。

然后是ResNet18网络的搭建。上面说过，ResNet18的网络由六个部分组成，从conv2开始，每层都有两个有残差块，并且每个残差块具有2次卷积运算。最后有一个全连接层。于是，借助上面说的残差块的定义，我们可以直接得到ResNet18网络的如下代码。

接着便是数据集的加载了。首先，我定义了一个构造函数，将传入的数据集的图片的尺寸进行修改，使之适应前文搭建的ResNet18网络，同时将图片与其label绑定，之后再进行数据集的划分。接着就是数据增强处理。我借助torchvision工具包中的transforms函数，将样本进行一定处理，包括随机剪裁、调整尺寸、格式转换等，使其更加适用于模型训练。接着就是模型的训练。这边使用Adam优化器尽量避免出现欠拟合问题。学习率选择0.001，避免出现过拟合问题。选取损失函数时尝试了多种不同的函数，最后选择的相对来说最优的类别交叉熵损失函数CrossEntryLoss。选定验证集上准确率最高的模型进行保存，应用到后面测试集的验证。

这张是Visdom可视化的界面，可以看到左上角的窗口中排列着后面图片的label，右边有损失函数的值，下面是准确率曲线。这个便是最后得到的loss损失函数的变化曲线。这是验证集准确率曲线。可以看到，在验证集上的准确率最高达到71.7%，将其在测试集上测试后，最后得到准确率约为69%。

然后就是模型的一些改进

这次的模型训练，我认为最大的问题可能就由数据集的不均匀导致。论文中的网络引入了CAB注意力模块，而我则引入迁移学习来解决。迁移学习通俗来讲，就是运用已有的知识来学习新的知识，核心是找到已有知识和新知识之间的相似性。比如已经会编写C++程序，就可以类比着来学习python等等。此处就利用torch vision工具包中已经训练好的ResNet18网络模型进行自定义数据集的再训练，以此提升模型的准确率。这就是迁移学习的实现框架。这是修改后的验证集准确率曲线。可以看到，模型在验证集上的准确率最高达到了85.69%，将其在测试集上测试后，模型测试集的准确率达到了85.12%，较自搭建模型的69%相比有了较大优化。

最后是总结与展望部分。

然后就是我的一些小想法。首先，基于部分数据集的特征不明显问题，学习了解前面很多同学们提到的注意力机制，我想利用假期时间再深入了解，并将其运用到自己的模型训练中去。其次，还应尝试其他的网络进行数据集的训练，在对比中学习并了解各个网络的特点。一开始想使用ResNet50跟101，但出现了显存爆炸问题，复现论文中代码的时候这个问题解决了但自己写的时候没能解决。最后，针对老师跟助教提及的规范性问题，多多向梅骏逸跟郭大玮同学学习，学习latex等较为规范的工具的使用。助教在飞书群里说了一些规范性问题，我也对照着把实验报告进行了修改。

通过本学期的学习，我对深度学习有了一个初步的了解，希望未来在大创项目中继续摸索。

以上就是我今天想说的全部内容，欢迎大家批评指正。

谢谢大家！