### **功能结构**

创建神经网络模块，相当于主函数，主要作用是统一管理处理图像模块、读入图像模块、训练神经网络模块和测试神经网络模块。

处理图像模块，主要功能是将数据集进行简单的灰度化和二值化处理，使处理后的图像达到可以读入图像的要求。

读入图像模块，此模块将读入整个训练集以及验证集中所有的手写蒙古字母图像，统计图像数目。根据图像像素值进行划分，并将图像数据存储到images二维数组中，将图像的标签存储到labels二维数组中。

训练神经网络模块，主要功能是首先构建CNN神经网络模型，评估模型，定义损失函数，优化函数，激活函数以及dropout层。其次将样本数据按批次用feed方法送入CNN模型中进行训练。 神经网络训练结束后，将验证集送入训练CNN模型中，评估预测准确率。最后，保存训练好的CNN模型参数。

测试神经网络模块，主要功能是先获取训练好的CNN模型框架，将保存好的CNN模型参数读取出来，应用于CNN模型框架之中。从测试集中读取手写蒙古文字母图像进行测试，并采用feed方法将图片数据送入CNN模型中，预测出概率最高的三个测试结果，并随着最佳结果一并输出。

辅助处理图像模块的设置，主要是由于通过裁剪和旋转得到的手写蒙古字母图像并非标准的手写蒙古字母图像，对于一些特殊的手写蒙古字母图像需要进行单个图像处理。作为辅助处理图像的模块，其作用主要是对单个图像进行灰度化和二值化处理，同时保存灰度化和二值化图像。

辅助测试神经网络模块的设置，主要是由于训练神经网络时，定义的卷积核尺寸、卷积层深度、感受野尺寸、池化层深度、全连接层神经元个数以及批次处理个数和迭代次数等参数的影响，使得训练神经网络的过程需要较长的训练时间，进而影响测试神经网络的进程。辅助测试神经网络模块紧随训练神经网络模块之后的，其作用是可以直接读取训练好的神经网络模型，不需要大量地等待时间，直接进行测试。

辅助读入图像模块的设置，主要是由于调试程序和改进代码的过程，需要对手写蒙古字母图像数据进行跟踪。辅助读入图像的模块，其主要作用是输出二值化后图像的每个像素点的值，这些值将来通过主模块的读入图像模块进行处理后，存入相应的numpy数组中。