



Keras 是深度学习神经网络最常用的框架之一，它是一个高级神经网络 API，用 Python 编写，能够在 TensorFlow 等工具库之上运行。

因其搭建神经网络时的简单易用性，Keras API 打包为 **tf.keras** 封装在 google 的 TensorFlow 中。



作者 | 韩信子 @ShowMeAI

设计 | 南乔 @ShowMeAI

参考 | datacamp cheatsheet

示例

```
> import numpy as np
> from keras.models import Sequential          # 顺序模型
> from keras.layers import Dense              # 全连接层
> data = np.random.random((1000,100))        # 数据
> labels = np.random.randint(2,size=(1000,1)) # 标签
> model = Sequential()                       # 初始化顺序模型
> model.add(Dense(32, activation='relu', input_dim=100)) # 添加全连接层
> model.add(Dense(1, activation='sigmoid'))    # 添加二分类全连接层
> model.compile(optimizer='rmsprop', loss='binary_crossentropy', metrics=['accuracy']) # 编译模型
> model.fit(data, labels, epochs=10, batch_size=32) # 拟合数据
> predictions = model.predict(data)           # 预估数据
```

1. 数据加载

数据要存为 NumPy 数组或数组列表，使用 `sklearn.cross_validation` 的 `train_test_split` 模块进行分割将数据分割为训练集与测试集。

Keras 数据集

```
> from keras.datasets import boston_housing, mnist, cifar10, imdb
(x_train,y_train),(x_test,y_test) = mnist.load_data() # 手写数字数据集
(x_train2,y_train2),(x_test2,y_test2) = boston_housing.load_data() # 波士顿房价数据集
(x_train3,y_train3),(x_test3,y_test3) = cifar10.load_data() # cifar 图像分类数据集
(x_train4,y_train4),(x_test4,y_test4) = imdb.load_data(num_words=20000) # imdb 评论数据集
num_classes = 10
```

其它

```
> from urllib.request import urlopen

data = np.loadtxt(urlopen("http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-
databases/pima-indians-diabetes/pima-indians-diabetes.data"),delimiter=",")

X = data[:,0:8]
y = data[:,8]
```

2. 数据预处理

序列填充

```
> from keras.preprocessing import sequence
x_train4 = sequence.pad_sequences(x_train4, maxlen=80) # 填充为固定长度 80 的序列
x_test4 = sequence.pad_sequences(x_test4, maxlen=80) # 填充为固定长度 80 的序列
```

训练与测试集

```
> from sklearn.model_selection import train_test_split
X_train5,X_test5,y_train5,y_test5 = train_test_split(X, y, test_size=0.33, random_state=42)
```

独热编码

```
> from keras.utils import to_categorical
Y_train = to_categorical(y_train, num_classes) # 类别标签独热编码转换
Y_test = to_categorical(y_test, num_classes) # 类别标签独热编码转换
Y_train3 = to_categorical(y_train3, num_classes) # 类别标签独热编码转换
Y_test3 = to_categorical(y_test3, num_classes) # 类别标签独热编码转换
```

标准化 / 归一化

```
> from sklearn.preprocessing import StandardScaler
scaler = StandardScaler().fit(x_train2)
standardized_X = scaler.transform(x_train2)
standardized_X_test = scaler.transform(x_test2)
```

3. 模型架构

顺序模型

```
> from keras.models import Sequential
> model = Sequential()
> model2 = Sequential()
> model3 = Sequential()
```

卷积神经网络 (CNN)

```
> from keras.layers import Activation, Conv2D, MaxPooling2D, Flatten
> model2.add(Conv2D(32, (3, 3), padding='same', input_shape=x_train.shape[1:])) # 2D 卷积层
> model2.add(Activation('relu')) # ReLU 激活函数
> model2.add(Conv2D(32, (3, 3))) # 2D 卷积层
> model2.add(Activation('relu')) # ReLU 激活函数
> model2.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2))) # 2D 池化层
> model2.add(Dropout(0.25)) # 添加随机失活层

> model2.add(Conv2D(64, (3, 3), padding='same')) # 2D 卷积层
> model2.add(Activation('relu')) # ReLU 激活函数
> model2.add(Conv2D(64, (3, 3))) # 2D 卷积层
> model2.add(Activation('relu')) # ReLU 激活函数
> model2.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2))) # 2D 池化层
> model2.add(Dropout(0.25)) # 添加随机失活层

> model2.add(Flatten()) # 展平成 vector
> model2.add(Dense(512)) # 全连接层
> model2.add(Activation('relu')) # ReLU 激活函数
> model2.add(Dropout(0.5)) # 添加随机失活层
> model2.add(Dense(num_classes)) # 类别数个神经元的全连接层
> model2.add(Activation('softmax')) # softmax 多分类
```

4. 审视模型

获取模型信息

```
> model.output_shape # 模型输出形状
> model.summary() # 模型摘要展示
> model.get_config() # 模型配置
> model.get_weights() # 列出模型的所有权重张量
```

多层感知器 (MLP)

二进制分类

```
> from keras.layers import Dense
# 添加 12 个神经元的全连接层
> model.add(Dense(12, input_dim=8, kernel_initializer='uniform', activation='relu'))
# 添加 8 个神经元的全连接层
> model.add(Dense(8, kernel_initializer='uniform', activation='relu'))
# 二分类
> model.add(Dense(1, kernel_initializer='uniform', activation='sigmoid'))
```

多级分类

```
> from keras.layers import Dropout
> model.add(Dense(512, activation='relu', input_shape=(784,))) # 添加 512 个神经元的全连接层
> model.add(Dropout(0.2)) # 添加随机失活层
> model.add(Dense(512, activation='relu')) # 添加 512 个神经元的全连接层
> model.add(Dropout(0.2)) # 添加随机失活层
> model.add(Dense(10, activation='softmax')) # 10 分类的全连接层
```

回归

```
> model.add(Dense(64, activation='relu', input_dim=train_data.shape[1])) # 添加 64 个神经元的全连接层
> model.add(Dense(1))
```

递归神经网络 (RNN)

```
> from keras.layers import Embedding, LSTM
> model3.add(Embedding(20000, 128)) # 嵌入层
> model3.add(LSTM(128, dropout=0.2, recurrent_dropout=0.2)) # LSTM 层
> model3.add(Dense(1, activation='sigmoid')) # 二分类全连接
```



5. 编译模型

多层感知器: 二进制分类

```
> model.compile(optimizer='adam', loss='binary_crossentropy', metrics=['accuracy'])
```

多层感知器: 多级分类

```
> model.compile(optimizer='rmsprop', loss='categorical_crossentropy', metrics=['accuracy'])
```

多层感知器: 回归

```
> model.compile(optimizer='rmsprop', loss='mse', metrics=['mae'])
```

递归神经网络

```
> model3.compile(loss='binary_crossentropy', optimizer='adam', metrics=['accuracy'])
```

6. 模型训练

在数据上拟合

```
> model3.fit(x_train4, y_train4, batch_size=32, epochs=15, verbose=1, validation_data=(x_test4,y_test4))
```

7. 评估模型性能

在测试集评估

```
> score = model3.evaluate(x_test4, y_test4, batch_size=32)
```

8. 预测

预测标签与概率

```
> model3.predict(x_test4, batch_size=32)
```

```
> model3.predict_classes(x_test4, batch_size=32)
```

9. 保存 / 加载模型

```
> from keras.models import load_model  
model3.save('model_file.h5')  
my_model = load_model('model_file.h5')
```

10. 模型微调

参数优化

```
> from keras.optimizers import RMSprop  
opt = RMSprop(lr=0.0001, decay=1e-6)  
model2.compile(loss='categorical_crossentropy', optimizer=opt, metrics=['accuracy'])
```

早停法

```
> from keras.callbacks import EarlyStopping  
early_stopping_monitor = EarlyStopping(patience=2) # 最多等待 2 轮, 如果效果不提升, 就停止  
model3.fit(x_train4, y_train4, batch_size=32, epochs=15, validation_data=(x_test4,y_test4), callbacks=[early_stopping_monitor])
```