Kera 实现 RNN 神经网络

2021年2月13日　21:22

序

没想到春节还是要拜年的，除夕春节本来想接着干活没想到还是给自己放了两天假，到今天愣是没转过来，差不多相当于三天在摸鱼了。。。不过直至 2/13 日晚已经将状态慢慢调整回来了（也就是写这篇博客的日期）。

什么是 Kera ?

Keras是一个高层神经网络API，Keras由纯Python编写而成并基Tensorflow、Theano以及CNTK后端。Keras 为支持快速实验而生，能够把你的idea迅速转换为结果，如果你有如下需求，请选择Keras:

- 简易和快速的原型设计（keras具有高度模块化，极简，和可扩充特性）
- 支持CNN和RNN，或二者的结合
- 无缝CPU和GPU切换

来自 <https://keras-cn.readthedocs.io/en/latest/>

上面这段话完完整整地摘抄自一个良心网站（在来自中注明）。是一个 Kera 的中文文档网站（非官方，用爱发电维护，不过因为官方中文文档的出现（我还没去看过）现在已经停止维护。）。

Kera 也是我咨询的学长前辈的推荐 API。自己这次实践也是通过它完成，认为还是很好上手的，至于后续的算法改进如果有需求再去用 tensorflow 做更底层的实现。

并且，似乎 tensorflow 已经将其作为官方 API，安装了较新版的 tensorflow 以后，不需要再去额外安装 kera，就自带了它的包。

```
from tensorflow.keras import Sequential, layers
```

就像这样使用就行了。

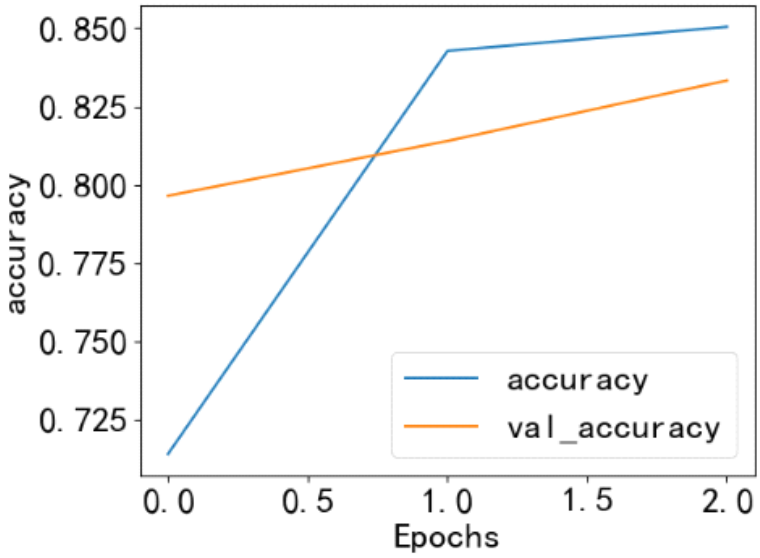
实现

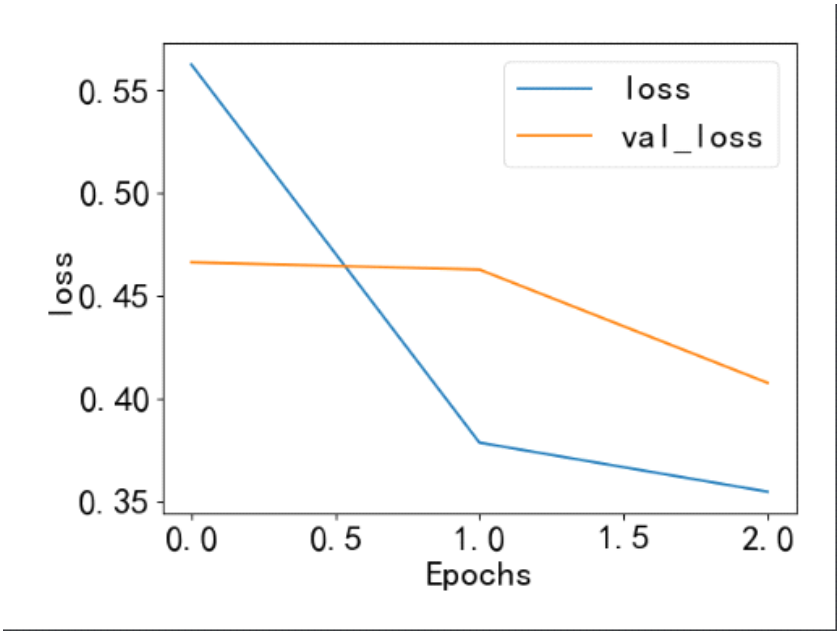
```
import matplotlib.pyplot as plt
import tensorflow_datasets as tfds
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras import Sequential, layers
# 利用 matplotlib 可视化训练过程
# 解决中文乱码问题
# 字体
plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei']
plt.rcParams['axes.unicode_minus'] = False
# 字体大小
plt.rcParams['font.size'] = 20
def plot_graphs(history, name):
    # 描点
    plt.plot(history.history[name])
    plt.plot(history.history['验证集 - '+ name])
    # 横坐标为迭代次数
    plt.xlabel("Epochs")
    # 纵坐标为设置的参数（如准确率 accuracy）
    plt.ylabel(name)
    # 备注版
    plt.legend([name, '验证集 - ' + name])
    # 呈现
```

```
    plt.show()
# 获取数据集。默认返回形式为字典，可以设置为以元组返回（ as_supervised ）
ds, info = tfds.load('imdb_reviews/subwords8k', with_info=True,
                     as_supervised=True)
# 获取训练集，测试集
train_ds, test_ds = ds['train'], ds['test']
# 设置缓冲区大小，批大小
BUFFER_SIZE, BATCH_SIZE = 10000, 64
# 打乱 BUFFER_SIZE 缓冲区大小内的数据，并始终保持缓冲区大小的乱序数据（不精确的理解）
train_ds = train_ds.shuffle(BUFFER_SIZE)
# TODO 读取数据。padded_batch 这个函数还不是很了解，文档也说得云里雾里
train_ds = train_ds.padded_batch(BATCH_SIZE, tf.compat.v1.data.get_output_shapes(train_ds))
test_ds = test_ds.padded_batch(BATCH_SIZE, tf.compat.v1.data.get_output_shapes(test_ds))
# TODO 获取 tokenizer。用进行字符处理级id转换（这里先转换成 subword，再转换为 id）等操作（可能意思是先转换为单词再给单词打上编号？）
# 总之从结果上来看的话，这里完成对字符文本串的序列化，因为 RNN 或者说所有的 NN 是处理数字的神经网络，需要将文本变成数字编号才能进行训练
tokenizer = info.features['text'].encoder
print ('词汇个数:', tokenizer.vocab_size)
# 试着将这句话中的单词进行分解编码
sample_str = 'it is write by vanot313.'
tokenized_str = tokenizer.encode(sample_str)
print ('向量化文本:', tokenized_str)
# 打印结果
for ts in tokenized_str:
    print (ts, '-->', tokenizer.decode([ts]))
# 借助 kera 来搭建 RNN 模型
model = Sequential([
    # TODO 输入层。必须位于第一层，将正整数（下标）转换为具有固定大小的向量，如[[4],[20]]->[[0.25,0.1],[0.6,-0.2]]（这个例子什么意思，为什么要这么做）
    layers.Embedding(tokenizer.vocab_size, 64),
    # TODO 用双向 RNN 包装器包装 LSTM 层。（这里需要去补双向 RNN 的知识）
    # 这里还可以添加更多的 LSTM 层来增加性能。
    layers.Bidirectional(layers.LSTM(64)),
    # Dense：全连接层。
    # 采用 relu 函数来做激活函数。
    # 其他关键参数意义（在这里没有作为参数输入）：
    # kernel：权值矩阵
    # bias：偏置（偏差）向量
    layers.Dense(64, activation='relu'),
    # 全连接层（输出），采用 sigmoid 函数来做输出激活函数
    layers.Dense(1, activation='sigmoid')
])
# TODO 这里模型的设计原来不一定全是 LSTM 层吗？ 全连接层与简单的 RNN 结构一样吗？
model.compile(loss='binary_crossentropy', optimizer='adam',
              metrics=['accuracy'])
# 训练，迭代三次。不过这里相较于之前自己写的 demo 训练的参数只设置了迭代次数。
history1 = model.fit(train_ds, epochs=3, validation_data=test_ds)
# 和之前自己写的简单 demo 一样。evaluate 函数代表估值函数，即输入测试集，进行完整的测试。
loss, acc = model.evaluate(test_ds)
print('准确率:', acc)
print('损失函数值：', loss)
plot_graphs(history1, 'accuracy')
plot_graphs(history1, 'loss')
# 保存模型
model.save("testmodle")
```

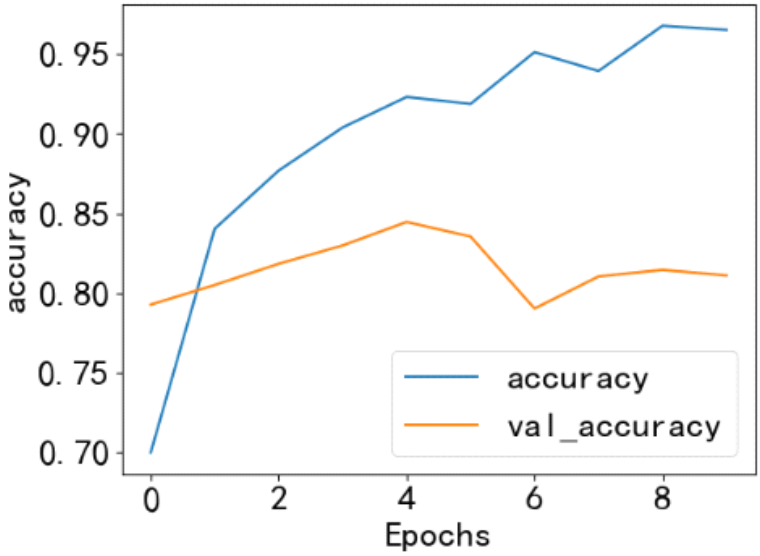
可视化的训练结果

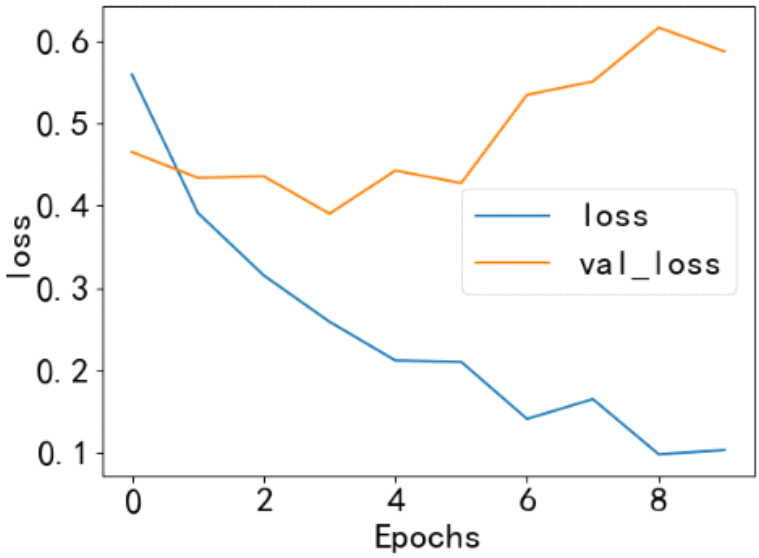
迭代 3 次的结果





迭代 10 次的结果





其实可以看到过多的迭代对于准确率来说没有什么增益，相反是有过拟合（在训练集表现优异，但在测试集表现一般）的趋势。

问题

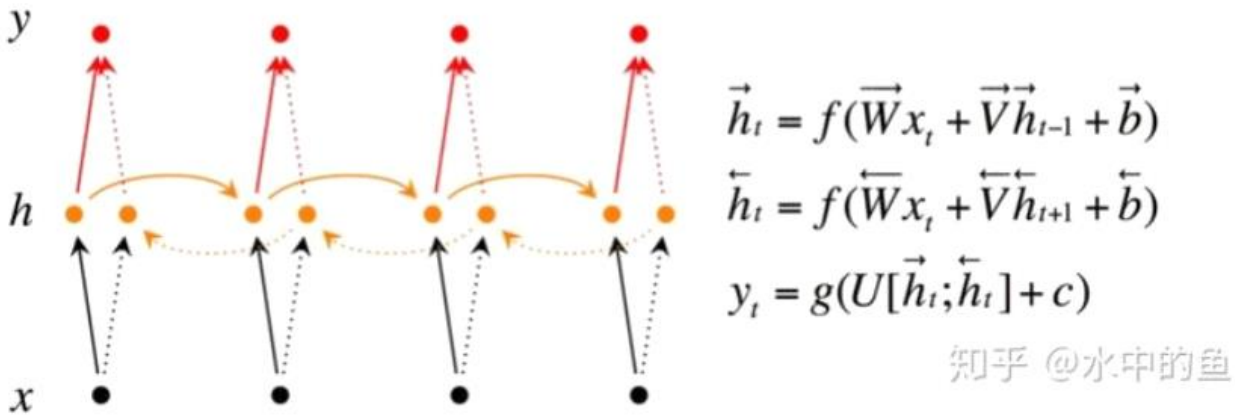
暂时存在的问题已经在源码中用 TODO 标识出。这里再次汇个总。

- [ ] TODO 读取数据。padded_batch 这个函数还不是很了解，文档也说得云里雾里
- [x] 获取 tokenizer。用进行字符处理级id转换（这里先转换成 subword，再转换为 id）等操作（可能意思是先转换为单词再给单词打上编号？）

  我的想法是对的。

- [ ] TODO 输入层。必须位于第一层，将正整数（下标）转换为具有固定大小的向量，如[[4],[20]]->[[0.25,0.1],[0.6,-0.2]]（这个例子什么意思，为什么要这么做）
- [x] TODO 用双向 RNN 包装器包装 LSTM 层。（这里需要去补双向 RNN 的知识）

  经典的 RNN 中状态的传递是单向的从前往后传递的，在具体问题中体现为其只能结合前面学习到的状态做当前判断，而面对需要结合上下文理解的问题无能为力。在这种情况下双向 RNN 给出了解决方案。



其每一个状态都需要结合过去的状态与未来的状态来做判断。

Q：当前的状态怎么会结合未来的状态呢？未来的状态对于当前来说不是未知的吗？

A：用双向 RNN 包裹的层做了两边计算，一遍正序，一遍倒序，以此实现。

- [ ] TODO 这里模型的设计原来不一定全是 LSTM 层吗？ 全连接层与简单的 RNN 结构一样吗？
- [ ] TODO 这次的 demo 是从远程下载的数据集直接投入测试，如果是本地的数据集要如何操作？

末

经由这个 demo 了解了成熟的网络模型的搭建步骤，同时也发现了很多问题。

另外这个模型训练的时间要比我想象的久太多了。。。没想到情人节到来的夜晚是这个东西陪伴在我身边。

参考博文

https://keras-cn.readthedocs.io/en/latest/

https://geektutu.com/post/tf2doc-rnn-lstm-text.html

https://blog.csdn.net/qq_31456593/article/details/89923645

https://blog.csdn.net/qq_31456593/article/details/89923645

https://www.pythonheidong.com/blog/article/312534/b731a3b5748fa6ab9d5c/

https://blog.csdn.net/qq_43203949/article/details/108571290