

RNN 作业报告

2253372 康嘉玮

一、网络构建

题目要求在 pytorch 和 tensorflow 两个版本中任意选择一个填空。此处选择的是 tensorflow 版。代码部分详见提交的代码文件。

二、名词解释

2.1 RNN

指循环神经网络。与前馈网络的区别是增加了记忆能力，部分神经元的输出不仅与当前输入有关，还与自身的前一次或几次输出有关。

2.2 LSTM

指长短期记忆神经网络。与普通的 RNN 网络相比，增加了门控机制并引入一个新的内部状态（记忆单元），通过输入门、遗忘门和输出门控制记忆单元的信息传递。

2.3 GRU

指门控循环单元网络。与普通 RNN 网络和 LSTM 网络相比，它不引入新的记忆单元，通过一个更新门控制保留的信息。

三、RNN 网络生成诗歌的过程

由于需要给出的是诗歌生成的过程，因此不叙述数据处理与训练过程，直接讨论通过训练好的既有模型进行生成的过程。

先定义一个状态和只有初始符的 token，再定义一个 collect 用于收集由神经网络生成的字。

然后进行一定次数的循环，每次循环都调用一次训练好的模型，从现有的状态和 token 生成一个新的 token 并将其加入 collect，同时更新 token 和状态。生成新 token 的方法是，将已经给定的 token 和状态输入到神经网络，得到更新过后的状态和 logits，然后将最大 logits 对应的 token 作为新的 token。

最后，collect 中的字就是生成的诗中的字，将它们连接为一个字符串输出即可。

四、诗歌生成与实验总结

略微修改了生成函数，将原本从起始符开始生成修改为从指定字开始生成，并增加了输出。按照要求，以日、红、山、夜、湖、海、月等字作为 begin word，进行生成的截图如下。

```
epoch 8 : loss 5.2392077
epoch 9 : loss 5.2995753
```

生成过程

```
def gen_sentence(begin_word):
    state = [tf.random.normal(shape=(1, 128), stddev=0.5), tf.random.normal(shape=(1, 128), stddev=0.5)]
    cur_token = tf.constant([word2id[begin_word]], dtype=tf.int32)
    collect = [word2id[begin_word]]
    for _ in range(50):
        cur_token, state = model.get_next_token(cur_token, state)
        collect.append(cur_token.numpy()[0])
    return [id2word[t] for t in collect]
print(''.join(gen_sentence('日')))
print(''.join(gen_sentence('红')))
print(''.join(gen_sentence('山')))
print(''.join(gen_sentence('夜')))
print(''.join(gen_sentence('湖')))
print(''.join(gen_sentence('海')))
print(''.join(gen_sentence('月')))
```

[174] ✓ 0.1s

... 日，风吹落月寒。eos风吹雨落，月落月中时。eos雨无人在，风风落月深。eos风吹雨落，风雨落云声。eos雨无人处，风红旆暂暮。eos得君人不得来，不知何处不知君。eos来不得无人事，不得人间不得归。eos道不知何处处，不知何处不知山阳路不知何处，不得无人不得来。eos道不知何处处，不知何处不知君。eos来不得无人事，不得人间不得归。eos道不夜夜无人。eos有不知，不得不知。eos道不知，不得不知。eos道不知，不得不知。eos道不知，不得不知。eos道不知，不湖南山水，不知何处，君人不见，何人不可知。eos生不可见，不得不知君。eos道无人事，何人不可知。eos来无限客，海上，不得人间不可知。eos生不得，何事，不知此事。eos生不可，不得何人。eos有不知，不得不知。eos道不知，不得月。eos向玉门无限处，不知何处不知君。eos来不得无人事，不得人间不得归。eos道不知何处处，不知何处不知君。eos

上述是用 RNN 网络进行诗歌生成的例子。从输出可以看出，一旦生成了已经生成过的字就容易出现循环，这可能是因为每次生成字时都是固定采用最大 logits 值对应的字。另外，从生成的诗中大量出现的位置不合理的终结符和标点符号推测对终结符和标点符号等的处理可能也不够合理。这些地方都有可能可以进行改进。

通过本次实验，我接触到了 RNN 神经网络，也对它有了一些初步的了解。希望这些知识在以后的学习或者工作中可以用上。