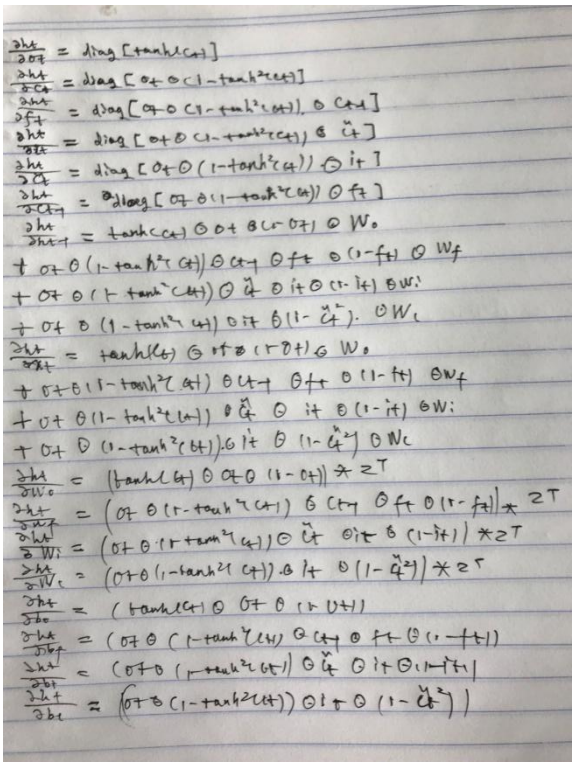
Part 1, Differentiate LSTM

Requirements

1.



2.

将从开始到该时刻的所有对该参数的偏导数值累加起来，就是对这个参数的偏导数值的最终结果。

需要记录计算所需要的参数在各个时刻的值。

Part 2, Autograd Training of LSTM

Requirements

1.

不能全部初始化为 0 的原因：

如果把模型或者层的参数全部初始化为 0，就会导致在前向传播中计算出来的所有参数值都相同，包括隐含层、输出层的所有参数，当在反向传播更新参数的时候，就会出现损失函数对所有参数的偏导数都相同的情况，即更新值也是相同的，即更新之后的参数也是相同的。以此类推，无论进行多少轮前向传播和反向传播，整个模型的参数值都不会产生变化。在一个模型中，如果所有的节点都具有相同的参数值，就意味着它们在计算同一个特征，整个模型就会变得和只有一个节点一样，这样模型就失去了学习不同特征的能力，所以不能将模型的所有参数都初始化为 0。

模型参数初始化的方法：

可以让模型的参数满足 0 到 1，或者-x 到 x 之间的正态分布。

2.

训练之后的 perplexity：163.39779

日、紅、山、夜、湖、海、月生成的古诗：
日出東山去，遙知故園人。
紅花落葉落，花落葉中春。
山水東流水，山花滿地寒。山花何處處，不見故園人。
夜來不見日，不見故園人。
湖上春風雨，山花滿樹寒。山花何處處，不見故園人。
海上山花落，花間獨未歸。
月色不可見，山中有路難。

3.

RMSprop:

perplexity:

163.39779

result:

日出東山去，遙知故園人。
紅花落葉落，花落葉中春。
山水東流水，山花滿地寒。山花何處處，不見故園人。
夜來不見日，不見故園人。
湖上春風雨，山花滿樹寒。山花何處處，不見故園人。
海上山花落，花間獨未歸。
月色不可見，山中有路難。

SGD:

perplexity:

1532.78005

result:

日暮雪中三月明

紅燭上帝城上苑柳條上玉三千里外明月

山水流

夜雨雪中三年年年

湖上苑柳風吹雲外月明月

海上月明月

月明

月明月明月明月明月明月明月明月明月明月明月明月明月明月明月
Adam:
perplexity:
310.47545
result:
日日臨風起，春風吹柳絲。
紅芳草色如霜雪，春風吹柳絲。
山上客心在，春風吹柳絲。
夜久花落盡，春風吹柳絲。
湖上春風吹，春風吹柳絲。
海上春風吹，春風吹柳絲。
月上宮花發，春風吹柳絲。

Hyperparameter and training setting

|V|:6824
bs:200
sl:
hs:256
ls:determined by the length of poem

README

dataset/（运行 train.py 后生成）
在 GitHub 上下载的全唐诗数据集，数据格式为 json。
lstm_numpy/
使用 numpy 实现 BP 的 lstm，编写了一个测试函数，使用这个 lstm 拟合了一个输入序列。
create_dataset.py
实现了从 GitHub 上 clone 全唐诗数据集(src:https://github.com/jackeyGao/chinese-poetry.git)、处理 json 文件、处理唐诗、获得诗表的四个函数。
rnn.py
创建了模型类 RNN。先基于 torch.nn.Module 实现了 LSTM，然后基于 LSTM 创建了模型类。整个网络有一个 embedding 层、一个 lstm 层、一个 linear 层、一个 softmax 层。
data_process.py
用来处理数据，三个函数的输入都为（诗，单词表），输出是输入张量、目标张量和训练数据。
train.py
用来训练模型。先产生了诗表和单词表，然后进行训练。**注意开始运行时会需要几分钟的时间，因为需要从 GitHub 上 clone 全唐诗数据集。**训练过程会输出当前 epoch、loss，验证记集上的 loss、perplexity 和运行时间。每个 epoch 结束后都会保存当前模型，保存命名是：rnn_(epoch)_(perplexity)_(optimizer).pt。
test.py
用来测试。使用方法是先在 rnn = torch.load(...)中输入希望导入的模型文件名，然后在 print(test(...))中输入希望作为开头的汉字。**注意因为所使用的数据集时繁体数据集，所以开头字需要使用繁体，实际上只需要将“红”改成“紅”。**