

1. 請問softmax適不適合作為本次作業的output layer? 寫出你最後選擇的output layer並說明理由。

不適合。softmax 適合用在單一 label 的預測；但這題是 multiple label，比較適合用 sigmoid 作為 output layer。

這題用 softmax 的話，train 的時候就會有問題，例如有一筆資料的答案有兩個 label，那麼 training 的目標應該是使那兩個 label 的 output 越接近 1 越好，但 softmax 卻只能使那兩個 label 都是 0.5。另一個問題是在預測答案的時候，很難有一個判斷的標準。如果 output 中其中三個是 0.5 0.3 0.2，此時不好判斷出答案究竟是一個或是兩個、甚至三個 label。以上兩點是用softmax 最大的問題，如果使用 sigmoid，將每個 label 視為獨立的答案，根據輸出的答案是否超過門檻值，作為判斷的依據，就可以避免這些問題，所以我最後選擇 sigmoid 作為 output layer。

2. 請設計實驗驗證上述推論。

我用同一個架構，分別使用 sigmoid 和 softmax 作為 output layer，sigmoid 的 model 設 0.4 為 threshold，softmax 的取前 k 大且總和超過全部的 0.7 的 k 個做為答案。

實驗結果如下：

sigmoid : 0.5103 (on validation data)

softmax : 0.3341 (on validation data)

3. 請試著分析tags的分布情況(數量)。

training data:

```
FICTION : 1672
SPECULATIVE-FICTION : 1448
NOVEL : 992
SCIENCE-FICTION : 959
CHILDREN'S-LITERATURE : 777
FANTASY : 773
MYSTERY : 642
CRIME-FICTION : 368
SUSPENSE : 318
YOUNG-ADULT-LITERATURE : 288
THRILLER : 243
HISTORICAL-NOVEL : 222
HORROR : 192
DETECTIVE-FICTION : 178
ROMANCE-NOVEL : 157
HISTORICAL-FICTION : 137
ADVENTURE-NOVEL : 109
NON-FICTION : 102
SPY-FICTION : 75
```

```
ALTERNATE-HISTORY : 72
COMEDY : 59
AUTOBIOGRAPHY : 51
BIOGRAPHY : 42
SHORT-STORY : 41
HISTORY : 40
COMIC-NOVEL : 37
MEMOIR : 35
SATIRE : 35
WAR-NOVEL : 31
AUTOBIOGRAPHICAL-NOVEL : 31
DYSTOPIA : 30
NOVELLA : 29
HUMOUR : 18
TECHNO-THRILLER : 18
HIGH-FANTASY : 15
APOCALYPTIC-AND-POST-APOCALYPTIC-FICTION : 14
GOTHIC-FICTION : 12
UTOPIAN-AND-DYSTOPIAN-FICTION : 11
```

fiction 相關的類別佔了最大部分。

4. 本次作業中使用何種方式得到word embedding?請簡單描述做法。

我用的是 tran 好的 GloVe

GloVe 的想法是來自 co-occurrence matrix，作者認為 ratios of co-occurrence probabilities 比一般的條件機率更能表示詞和詞之間的關係。

由 co-occurrence matrix 推導出的 cost function

$$J = \sum_{i,j=1}^V f(X_{ij}) (w_i^T \tilde{w}_j + b_i + \tilde{b}_j - \log X_{ij})^2$$

做 gradient descent，就可以得到 GloVe。

5. 試比較bag of word和RNN何者在本次作業中效果較好。

我覺得差不多，kaggle public 上最好的成績分別是：

bag of word: 0.50710

RNN: 0.50116