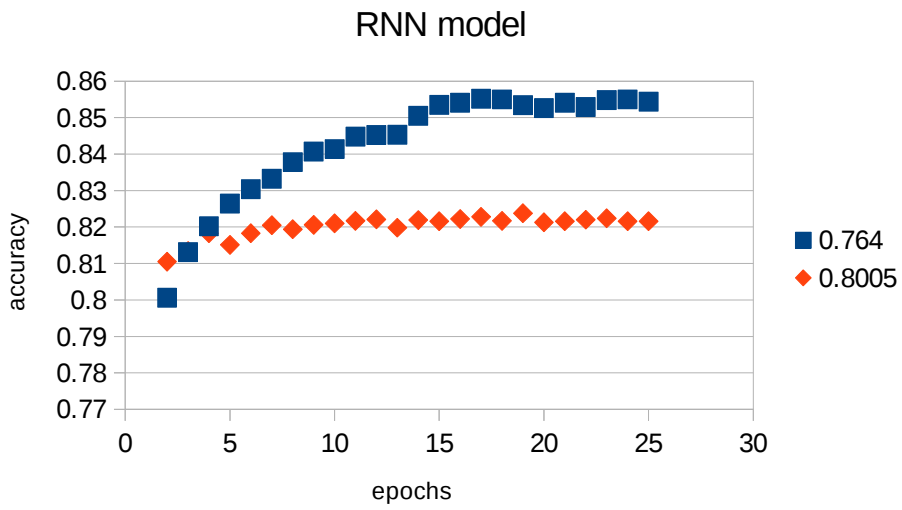
Machine Learning HW4 Report
b04507009 電機三 何吉瑞

P1: 請說明你實作的 RNN model，其模型架構、訓練過程和準確率為何？ (1%)

```
Layer (type)                 Output Shape              Param #
=================================================================
embedding_1 (Embedding)      (None, 32, 128)           949120
_________________________________________________________________
gru_1 (GRU)                  (None, 32, 260)           303420
_________________________________________________________________
gru_2 (GRU)                  (None, 32, 260)           406380
_________________________________________________________________
gru_3 (GRU)                  (None, 32, 250)           383250
_________________________________________________________________
gru_4 (GRU)                  (None, 250)               375750
_________________________________________________________________
dense_1 (Dense)              (None, 128)               32128
_________________________________________________________________
dense_2 (Dense)              (None, 1)                 129
=================================================================
Total params: 2,450,177
Trainable params: 2,450,177
Non-trainable params: 0
_________________________________________________________________
Train on 160000 samples, validate on 40000 samples
```

（這個模型沒有做 semi-supervised learning，所以分數比 best 低，此處只說明對 label data 的設計）
RNN 如圖設計，embedding 之後過四層 GRU，再過一層 dense，每一層都用 selu 做 activation，並因此把 kernel 用 lecun_normal 初始化符合其理論假設，最後用 sigmoid 輸出
訓練過程：



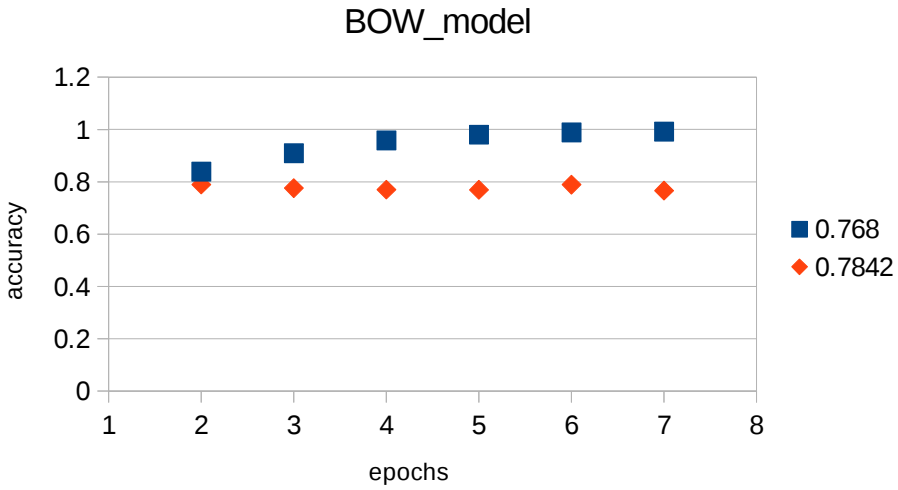
（深藍色為 training set 上，橘色為 validation set）
optimizer 用 Adamax，loss function 用 binary_category，epoch 在 25 因為 validation 無上升停止，validation 做到 82%左右，實際在 public 分數為 0.82773，private 分數為 0.82665

P2: 請說明你實作的 BOW model，其模型架構、訓練過程和準確率為何？(1%)

Layer (type)	Output Shape	Param #
dense_1 (Dense)	(None, 512)	4096512
dense_2 (Dense)	(None, 512)	262656
dropout_1 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_3 (Dense)	(None, 512)	262656
dropout_2 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_4 (Dense)	(None, 512)	262656
dropout_3 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_5 (Dense)	(None, 1)	513

Total params: 4,884,993
Trainable params: 4,884,993
Non-trainable params: 0

BOW 如圖設計，每一層用 relu(selu 分數差不多但是比較慢)
訓練過程:



optimizer 用 Adamax，loss function 用 binary_category，epoch 為 5，validation 做到 77%，實際在 testing set 上差不多，public 分數為 0.77547，private 分數為 0.77618

P3: 請比較 bag of word 與 RNN 兩種不同 model 對於"today is a good day, but it is hot"與"today is hot, but it is a good day"這兩句的情緒分數，並討論造成差異的原因。(1%)

	RNN	BOW
today is a good day, but it is hot	0.21903421	0.99943191
today is hot, but it is a good day	0.96815902	0.99943191

主觀看來第 2 句會判斷為 1，第 1 句會判斷為 0，在 RNN 的判斷上可以看出差別，但對 BOW 而言兩者是一樣的，所以同樣做出了正面的判斷

P4: 請比較"有無"包含標點符號兩種不同 tokenize 的方式，並討論兩者對準確率的影響。(1%)

這裡直接用 tokenizer 的 filter 去改且沒有用 semi-supervised，所以 accuracy 會比用 Word2vec 低

	public	private
filter 包含標點符號	0.79955	0.79725
filter 略過標點符號	0.80407	0.79982

略過標點符號的表現稍微好，但是看 private 發現差距並不是穩定明顯，主觀來說覺得大部分的標點符號對語氣影響不大，尤其是逗號句號一類，所以認為這個結果還算合理，實作上 0.8 左右大概也是 tokenizer 的平均表現

P5: 請描述在你的 semi-supervised 方法是如何標記 label，並比較有無 semi-surpervised training 對準確率的影響。(1%)

每結束大約 5 個 epoch 的 training 之後，取 unlabel data 中 shuffle 過其中 200000 筆，treshold 取 0.1 以下和 0.9 以上加入 training，考慮的是 training 速度和準確度不要差太多，速度的關係我大概取到 500000 筆左右在 train

	public	private
無 semi-supervised training:	0.82234	0.82269
有 semi-supervised training:	0.82750	0.82721

加入 semi-supervised training 效果可以看出穩定上升 0.5%以上，尤其在 ensemble 的時候放愈多 semi-supervised 的進來效果明顯好