

1. (0.8%)請比較有無 normalize 的差別。並說明如何 normalize.

下表的 embedding dimension 均為 15，所有訓練參數皆相同，差異只在是否對 rating 做 normalize，而 normalize 的方法則為算出 training data 中 rating 的平均和標準差，再將所有 rating 減掉其平均和標準差，並在訓練時將 rmse 乘上計算出來的標準差，然後將兩個值存起來，在預測出答案後使用原本 training data 中 rating 計算出的平均以及標準差還原，由下圖可以發現，對 rating 做 normalize 後再訓練對於答案預測的準確率 (RMSE)有一定程度的正向幫助，在 kaggle 上的分數下降了快 0.9%。

	Training RMSE	Validation RMSE	Kaggle Score
無 normalize	0.8065	0.8550	0.86110
有 normalize	0.7858	0.8443	0.85268

2. (0.8 %)比較不同的 embedding dimension 的結果。

	Training RMSE	Validation RMSE	Kaggle Score
dimension=10	0.8064	0.8476	0.85384
dimension=15	0.7858	0.8443	0.85268
dimension=20	0.7672	0.8475	0.85338
dimension=30	0.7798	0.8453	0.85502
dimension=100	0.7529	0.8492	0.85470

上表均使用相同的訓練參數(adam 為 optimizer、drop out rate 為 0.2 等)訓練，只對 embedding dimension 做了異動。由圖中可以發現，隨著 dimension 升高，training RMSE 有下降的趨勢，但在 validation RMSE 和 kaggle score 上卻呈現震盪的狀況，最低點則都落在 dimension = 15 時，可以推測使用較高的 embedding dimension 在我的 model 中並不會有太大的正面影響。

3. (0.8 %)比較有無 bias 的結果。

	Training RMSE	Validation RMSE	Kaggle Score
加 bias	0.7858	0.8443	0.85268

無 bias	0.8164	0.8555	0.86068
--------	--------	--------	---------

以上為 dimension=15 時的測試結果

由表中可以輕易發現，加入了 bias 項對於整體預測結果有顯著的提升，可以推論不同的使用者偏好或是電影本身的評價對於結果有一定程度的影響，所以在我們添加了 bias 項後準確率有顯著的提升(在 kaggle 上的分數約 0.8% 的下降)。

4. (0.8 %)請試著將 movie 的 embedding 用 tsne 降維後，將 movie category 當作 label 來作圖。

(Collaborators: 參考 2017MLFall/HW5 助教的 TA Hour 投影片)

因電影影片種類分得太細，不少電影同時屬於兩種以上的類別，所以我將電影類別大致分成了這五類，分別標上了紅、橘、黃、水藍、深藍

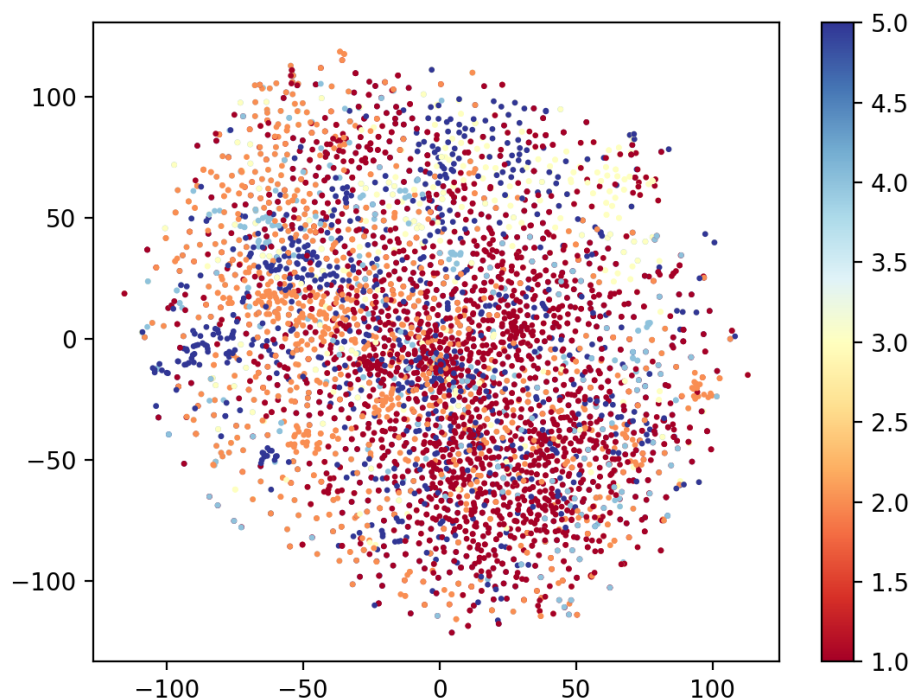
種類 1 : Drama, Musical Romance

種類 2 : Thriller, Horror, Crime

種類 3 : Adventure Animation, Children's

種類 4 : Action, War

種類 5 : Comedy



5. (0.8 %)試著使用除了 rating 以外的 feature, 並說明你的作法和結果，結果好壞不會影響評分。

我使用了 movie.csv 中的 Genres (分類方式與上一題 label movie 的分類方式相同)以及 users.csv 中的性別(F=1/M=0)加入訓練，與 training data 中相對應的資訊接在一起成一矩陣，並使用三層 Dense layers(units 數分別為 150/50/1)訓練，使用 relu 作為 activation function，dropout rate 為 0.1，訓練結果為下：

	Training RMSE	Validation RMSE	Kaggle Score
加入性別以及電影分類後	0.8143	0.8641	0.86819

推測可能是因為分類方式以及換了不同的訓練方法導致結果沒有變好反而變差，又或是性別/電影分類可能不是一個太有影響力的根據。

Ref :

Model 架構部分參考去年修課同學宋子維、上學期修課同學黃嵩仁(經過本人同意)

<https://github.com/WindQAQ/ML2017/tree/master/hw6>

<https://github.com/icewolf00/ML2017FALL/tree/master/hw4>