

Machine Learning HW6

學號：R04522631 系級：機械碩二 姓名：盧玄真

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

在實驗過程我主要做了兩種 normalize，第一種是利用資料的最大以及最小值，將資料映射到 0~1 之間公式如下：

$$\text{Normalization1} = \frac{\text{Data} - \min(\text{Data})}{\max(\text{Data}) - \min(\text{Data})} \quad (1)$$

然而第二個方法適用平均以及標準差來做 normalization，公式如下：

$$\text{Normalization2} = \frac{\text{Data} - \text{mean}(\text{Data})}{\text{std}(\text{Data})} \quad (2)$$

而實驗結果如下 Table 1

Table 1 Rating 正規化結果比較表

| Normalization Method | RMSE |
|-----------------------|----------------|
| Without normalization | 0.87430 |
| Normalization 1 | 0.88428 |
| Normalization 2 | 0.87016 |

從實驗結果可以看出，第二個 Normalization 的方法才能有效讓結果變好。

2. (1%)比較不同的 latent dimension 的結果。

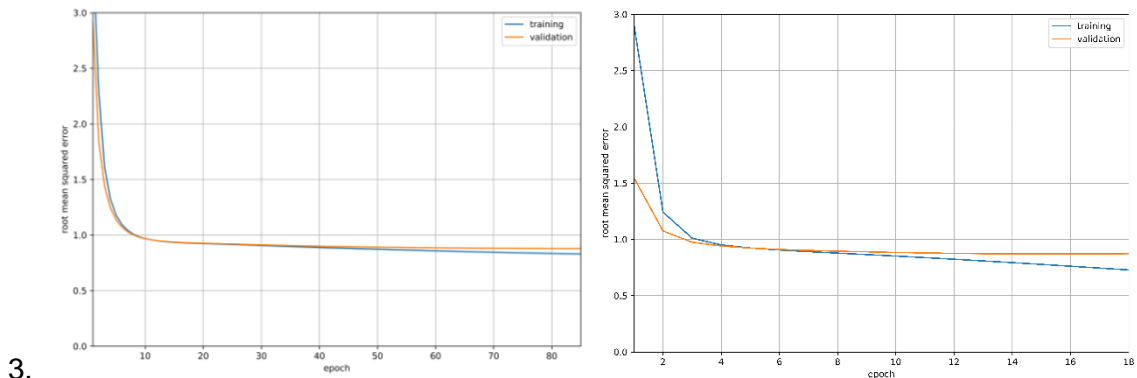


Figure 1 不同潛在維度的訓練過程 (a)10 維 (b)120 維

在這個實驗中我分別用了 10 維以及 120 維，從訓練過程可以看出 10 維在收斂上比 120 維還慢的許多，即便在最後結果因為 10 維的參數較少，因此 overfitting 的情況比較沒那麼嚴重。但也因為參數過少無法完整的表示重要的 latent dimension 以至於結果還是 120 維較好。

Table 2 不同潛在維度的訓練結果

| Normalization Method | RMSE |
|----------------------|----------------|
| 10 Dimension | 0.88048 |
| 120 Dimension | 0.87430 |

4. (1%)比較有無 bias 的結果。

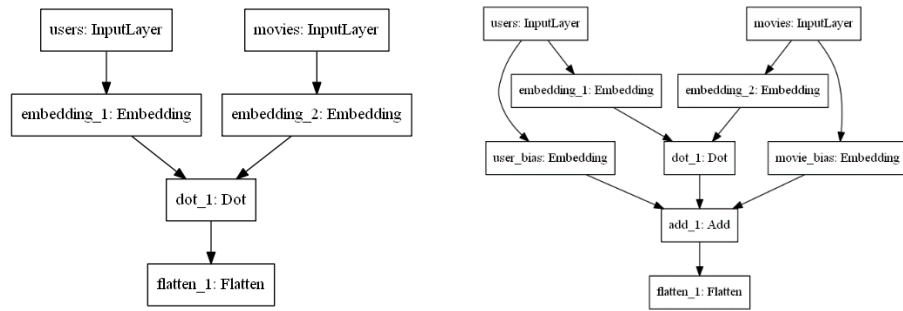


Figure 2 Net-Work 架構圖 (a) 無 Bias (b) 有 Bias

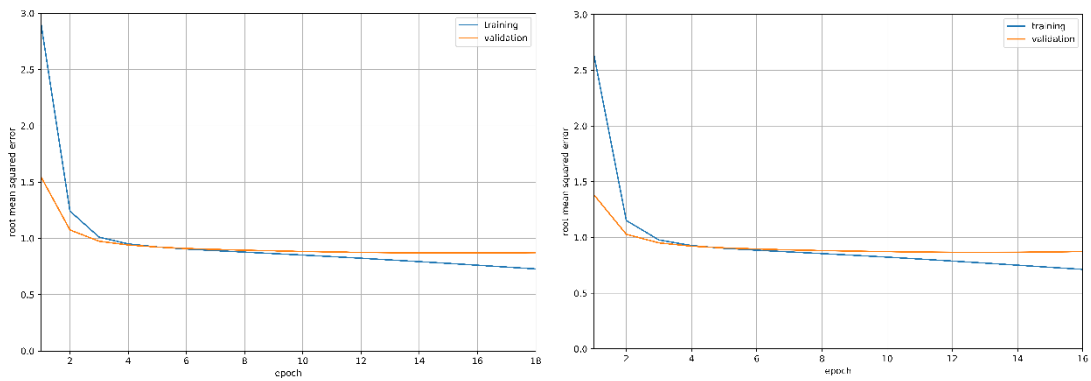


Figure 3 訓練過程 (a) 無 Bias (b) 有 Bias

首先，從 Figure 3 之中可以看出，有加 Bias 的 MF 較早就收斂，以及 Table 3 中可以看出加了 Bias 也讓結果小幅提升，印證上課所說的，可能每種電影以及每個使用者可能在先天上就傾向被使用者評分高或者對電影評分高。

Table 3 有無 Bias MF 結果比較表

| Normalization Method | RMSE |
|----------------------|----------------|
| Without Bias | 0.87430 |
| With Bias | 0.87192 |

5. (1%)請試著用 DNN 來解決這個問題，並且說明實做的方法(方法不限)。並比較 MF 和 NN 的結果，討論結果的差異。

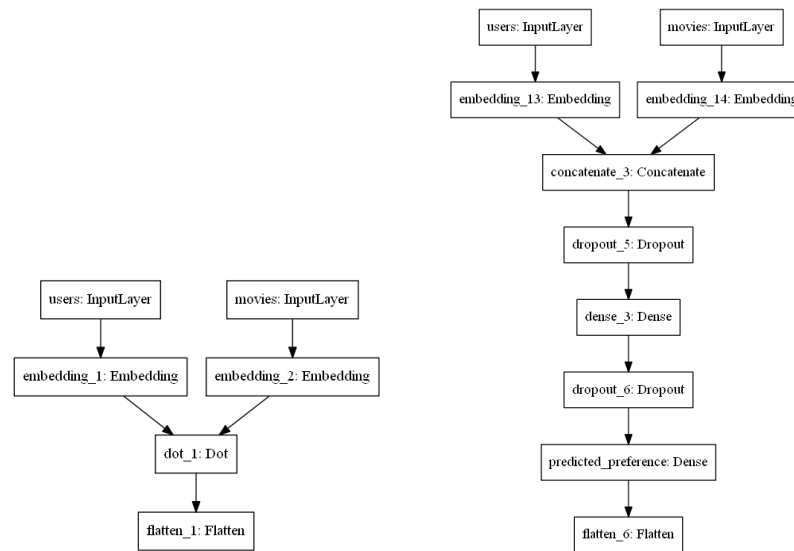


Figure 4 Net-Work 架構圖 (a)Matrix Factorization (b)Deep Neuron Network

如 Figure 4 用 keras 實做出 MF 之後，要改成 DNN 首先將連接 Movies Embedding 以及 Users Embedding 的方法改成 Concatence 然後在後面接上一個 120 維的 Fully-connected Layer 並且 activation function 使用 ReLu 先做簡單分類，最後 Output Layer 的 activation function 使用 linear，如此一來 loss 可以用 mse 做為評斷的標準使結果更為準確。過程中曾經在 output layer 的 activation function 使用過” softmax” 但是效果不如把問題當做一個 linear regression 來的好。以下附上兩個 model 的訓練過程：

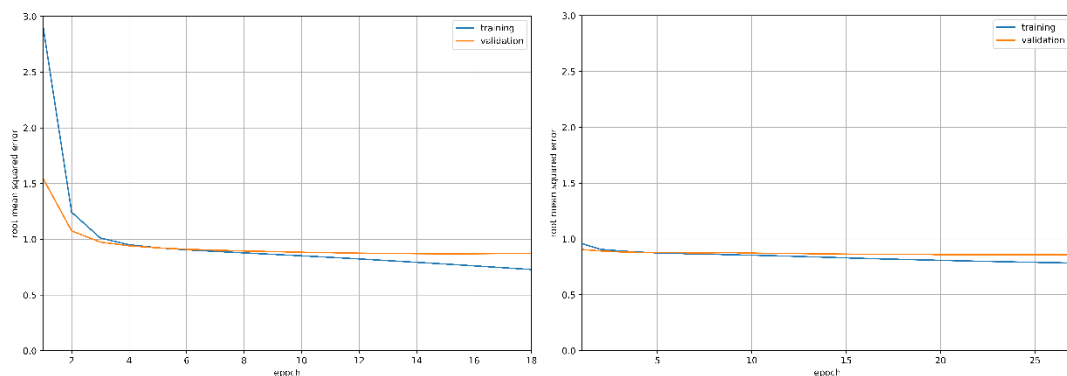


Figure 5 訓練過程 (a) MF 訓練過程 (b)DNN 訓練過程

從 Figure 5 訓練過程中可以看出 DNN 比起 MF 收斂的還快，而且最後的結果也是 DNN 比較好。

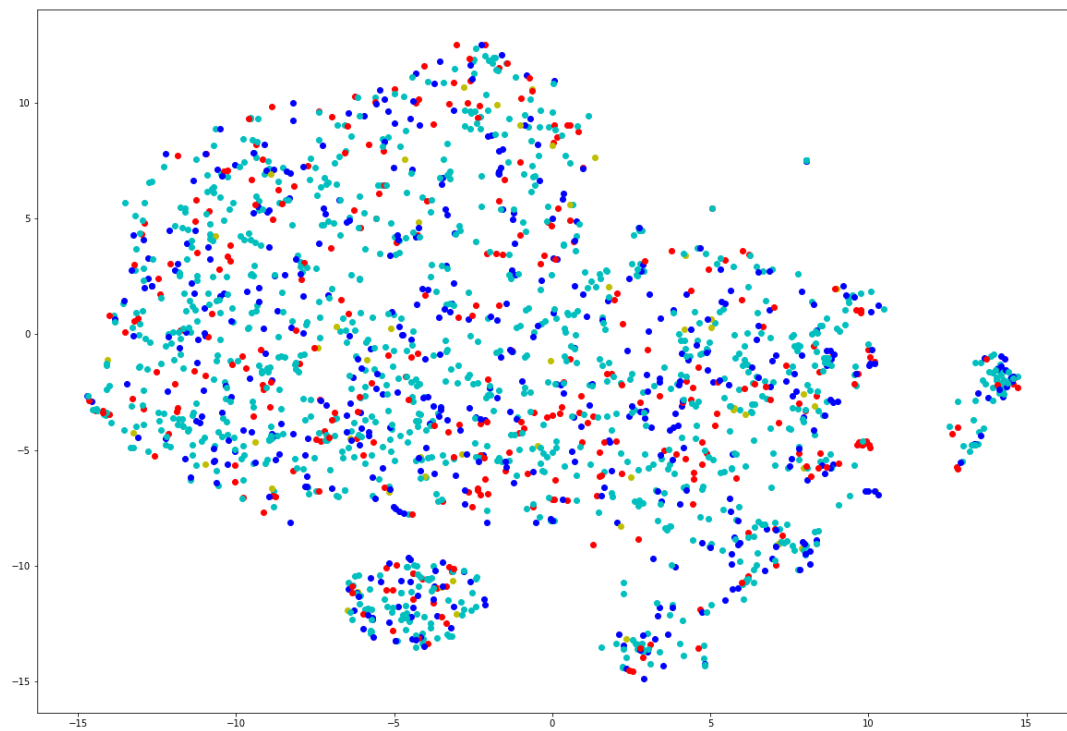
Table 4 MF 與 DNN 結果比較表

| Normalization Method | RMSE |
|----------------------|---------|
| MF | 0.87430 |
| DNN | 0.85937 |

6. (1%)請試著將 movie 的 embedding 用 tsne 降維後，將 movie category 當作 label 來作圖。

分類方法如下：

| 顏色 | 類別 |
|----|-------------------------------|
| 紅色 | Adventure、Animation、Childrens |
| 青色 | Comedy、Musical |
| 藍色 | Crime、Horror、Thriller |
| 黃色 | Fantasy、Mystery |



7. (BONUS)(1%)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。