
Machine Learning HW5

TAs
ntu.mlta@gmail.com

Outline

- 1.Task Introduction
- 2.Kaggle
- 3.Deadline and Policy
- 4.FAQ



Task Introduction

Matrix Factorization

Task Introduction

- Given the user's rating history on items, we want to predict the rating of unseen (user,item) pairs.
- We want you to implement matrix factorization to predict the missing value on user-item matrix.

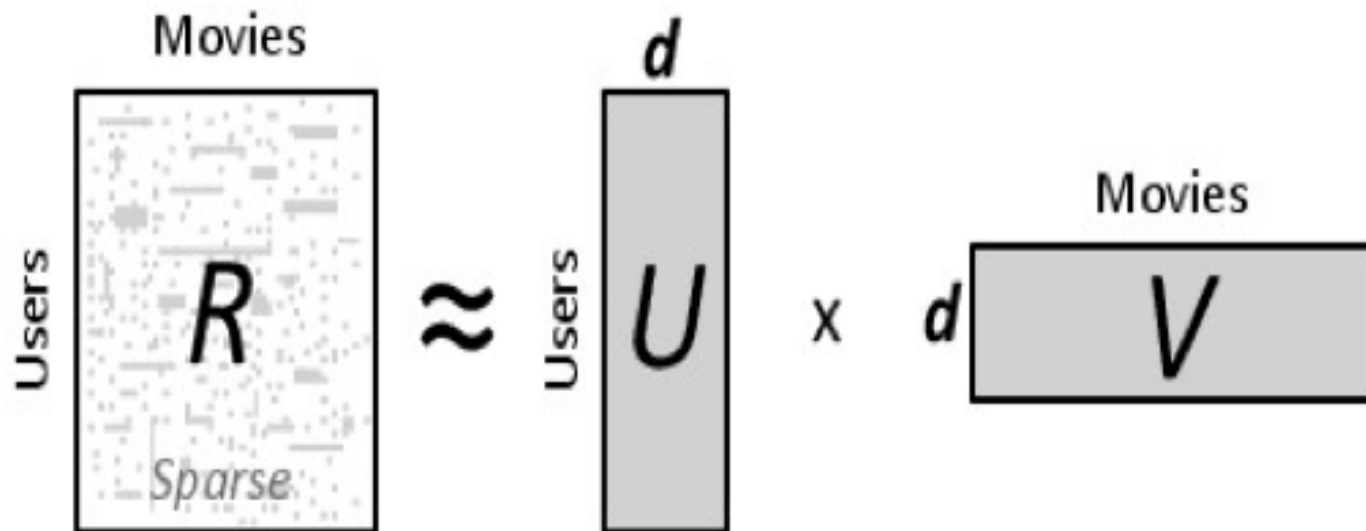
Matrix Factorization(1/4)

- Predict missing values.

	涼宮春日的憂鬱	4月是你的謊言	科學超電磁砲
大木博士	5	N/A	4
小智	N/A	3	N/A
小茂	2	N/A	2
吸盤魔偶	4	2	N/A

Matrix Factorization(2/4)

$$R \approx \hat{R} = U \cdot V^T$$



Matrix Factorization(3/4)

- Minimize loss function by gradient descent.

$$L = \sum_{i,j} (R_{ij} - U_i \cdot V_j)^2$$

	涼宮春日的憂鬱	4月是你的謊言	科學超電磁砲
大木博士	4.7	2.7	3.9
小智	3.2	3.5	3.7
小茂	1.9	2.5	2.2
吸盤魔偶	4.1	1.8	1.2

Matrix Factorization(4/4)

- Bias term

$$r_{i,j} = U_i \cdot V_j + b_i^{user} + b_j^{movie}$$

Useful function in Keras

1. `keras.layers.Embedding` : the user matrix and item matrix can be viewed as two embedding matrix
2. `keras.layers.Flatten`: the output tensor shape of embedding layer would be `[batch_size,1,embedding_dim]`, you need this function to reshape the tensor to `[batch_size,embedding_dim]`

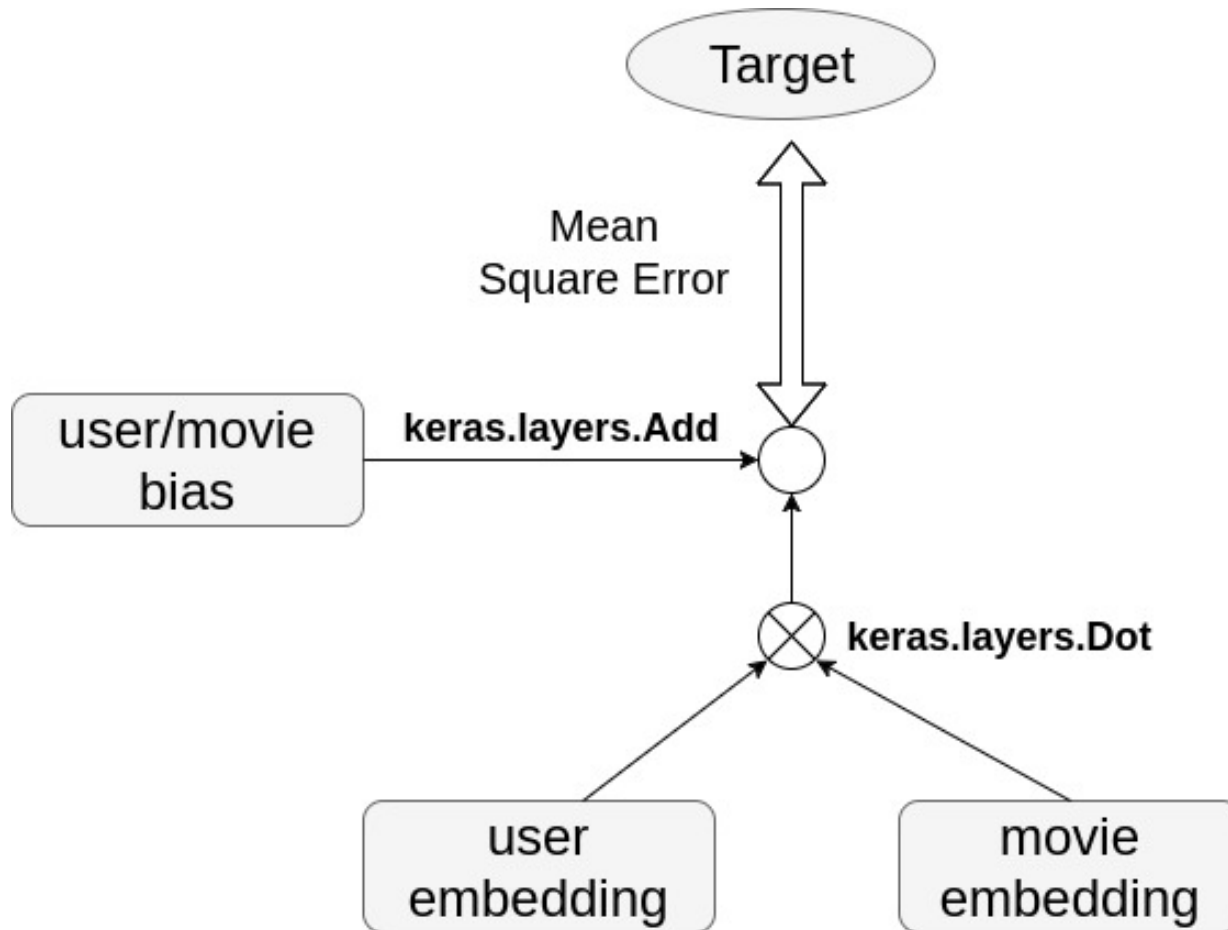
Useful function in Keras

1. `keras.layers.Dot` : if applied to two tensors `a` and `b` of shape `(batch_size, n)`, the output will be a tensor of shape `(batch_size, 1)` where each entry `i` will be the dot product between `a[i]` and `b[i]`.
2. `keras.layers.Add` : add all tensors
3. `keras.layers.Concatenate` : concatenate two tensor

Example code:

```
import numpy as np
import keras
a = np.ones([2,5])
b = np.zeros([2,5])
input_a = keras.layers.Input(shape=[5])
input_b = keras.layers.Input(shape=[5])
out = keras.layers.Add()([input_a,input_b])
model = keras.models.Model([input_a,input_b],out)
print(model.predict([a,b]))
```

Flowchart



Data format(1/5)

- train.csv
- TrainDataID, UserID,MovieID,Rating

```
1 TrainDataID,UserID,MovieID,Rating
2 1,796,1193,5
3 2,796,661,3
4 3,796,914,3
5 4,796,3408,4
6 5,796,2355,5
7 6,796,1197,3
8 7,796,1287,5
9 8,796,2804,5
10 9,796,919,4
11 10,796,595,5
12 11,796,938,4
```

Data format(2/5)

- test.csv
- TestDataID,UserID,MovieID

```
1 TestDataID,UserID,MovieID
2 1,796,594
3 2,796,1270
4 3,796,1907
5 4,3203,2126
6 5,3203,292
7 6,3203,1188
8 7,3203,110
9 8,3203,2278
10 9,3203,1442
11 10,3203,95
```

Data format(3/5)

- movies.csv
- movieID::Title::Genres

```
1 movieID::Title::Genres
2 1::Toy Story (1995)::Animation|Children's|Comedy
3 2::Jumanji (1995)::Adventure|Children's|Fantasy
4 3::Grumpier Old Men (1995)::Comedy|Romance
5 4::Waiting to Exhale (1995)::Comedy|Drama
6 5::Father of the Bride Part II (1995)::Comedy
7 6::Heat (1995)::Action|Crime|Thriller
8 7::Sabrina (1995)::Comedy|Romance
9 8::Tom and Huck (1995)::Adventure|Children's
10 9::Sudden Death (1995)::Action
11 10::GoldenEye (1995)::Action|Adventure|Thriller
12 11::American President, The (1995)::Comedy|Drama|Romance
13 12::Dracula: Dead and Loving It (1995)::Comedy|Horror
```

Data format(4/5)

- users.csv
- UserID::Gender::Age::Occupation::Zip-code

```
1 UserID::Gender::Age::Occupation::Zip-code
2 796::F::1::10::48067
3 3203::M::56::16::70072
4 4387::M::25::15::55117
5 4771::M::45::7::02460
6 1191::M::25::20::55455
7 2868::F::50::9::55117
8 1070::M::35::1::06810
9 5074::M::25::12::11413
10 5585::M::25::17::61614
11 3402::F::35::1::95370
12 5500::F::25::1::04093
```

Data format(5/5)

1. Training data: 899873
2. Testing data: 100336, half private set.

Evaluation

$$RMSE = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{(\hat{y}_t - y_t)^2}{n}}$$

RMSE numpy implementation

```
np.sqrt(((y_pred - y_true)**2).mean())
```



Kaggle

Kaggle

- kaggle_url : <https://www.kaggle.com/c/ml2017-fall-hw5/>
- 請至kaggle創帳號登入，需綁定NTU信箱。
- 個人進行，不需組隊。
- 隊名:學號_任意名稱(ex. b02902000_日本一級棒)，旁聽同學請避免學號開頭。
- 每日上傳上限5次。
- test set的資料將被分為兩份，一半為public，另一半為private。
- 最後的計分排名將以2筆自行選擇的結果，測試在private set上的準確率為準。
- kaggle名稱錯誤者將不會得到任何kaggle上分數。

Submission Format

```
1 TestDataID,Rating
2 1,3.0
3 2,3.0
4 3,3.0
5 4,3.0
6 5,3.0
7 6,3.0
8 7,3.0
9 8,3.0
10 9,3.0
11 10,3.0
12 11,3.0
```

format: TestDataID,Rating



Deadline and Policy

Deadline

1.Kaggle: 12/21 23:59 (GMT+8)

2.Report and source code: 12/22 23:59 (GMT+8)

助教會在deadline一到就clone所有程式，並且**不再重新clone任何檔案**

Policy I - Repository

- github上ML2017/hw5/裡面請至少包含：
 - Report.pdf
 - hw5.sh
 - hw5_best.sh
 - your python files
 - your model files (can be loaded by your python file)
- 請不要上傳dataset
- hw5.sh 必須是MF的實作
- 如果你的model超過github的最大容量，可以考慮把model放在其他地方(<http://slides.com/sunprinces/deck-16#/2%EF%BC%89>)。
- model可以是多個檔案(ex:keras model, movies id mapping file)，檔名沒有規定，shell script裡寫死相對路徑即可(助教批改時會cd進同學的目錄裡)。

Policy II – Source Code

- **Python Only**，請使用Python 3.5+, Keras 2.0.8, Tensorflow1.3.0, pytorch 0.2.0, h5py2.7.0. , Numpy, Pandas 0.20+, sklearn 0.19.1, Python Standard Lib...
- **只可使用限定的package，以及python內建的package，並且限定使用Tensorflow作為Keras的backend.** 若import其他東西，或是使用不同版本，造成批改錯誤，將不接受修正。
- **請不要執行plot圖的code，並且不能在code裡import plot圖的套件。**
- 不能使用額外data來training (包括 pre-training)
- 不能call 其他線上 API (Project Oxford...)
- 請附上訓練好的model (及其參數)， hw5.sh 和 hw5_best.sh要在10分鐘內跑完

Policy II – Source Code

- 與之前作業相同，請在script中寫清楚使用python版本
- 以下的路徑，助教在跑的時候會另外指定，請保留可更改的彈性，不要寫死
 - Script usage:
`bash hw5.sh <test.csv path> <prediction file path>
<movies.csv path> <users.csv path>`
`bash hw5_best.sh <test.csv path> <prediction file path>
<movies.csv path> <users.csv path>`

Policy III - Report

- 請使用中文作答。
- 請交pdf檔，檔名為Report.pdf
- Report Template : [Link](#)
- 作業網址: [Link](#)
- Collaborators請附上學號與姓名

Policy IV - Score

- Kaggle Rank
 - (0.8%) 超過public leaderboard的simple baseline分數
 - (0.8%) 超過public leaderboard的strong baseline分數
 - (0.8%) 超過private leaderboard的simple baseline分數
 - (0.8%) 超過private leaderboard的strong baseline分數
 - (0.8%) **12/14 23:59 (GMT+8)**前超過public simple baseline
 - (BONUS) kaggle排名前五名(且願意上台跟大家分享的同學)
- 前五名排名以public平均為準，屆時助教會公布名單
- **hw5.sh的結果必須超過public simple baseline否則程式部分將不會有任何分數。**

小老師制度（手把手教學）

1. 在12/14以前超過simple baseline並願意在12/15在上課時間教導同學撰寫作業五程式，請填寫一下表單：<https://ppt.cc/fmnDEx>
2. 12/14將公布小老師名單在作業網頁，人數太多將以符合以下標準的同學為主：
 1. 沒有當過小老師
 2. Kaggle Public Leaderboard成績排名較高 (但請不要因此想overfit public set)
3. 小老師當次成績+1%

Policy IV - Score

- Report problem(**Q1,Q2,Q3,Q5都限定使用MF的model**)
 1. (1%)請比較有無normalize(在rating上)的差別。並說明如何normalize.
 2. (1%)比較不同的latent dimension的結果。
 3. (1%)比較有無bias的結果(p.8)。
 4. (1%)請試著用DNN(p.28)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。
 5. (1%)請試著將movie的embedding用tsne降維後，將movie category當作label來作圖(p.29)。
 6. (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。

Normalize

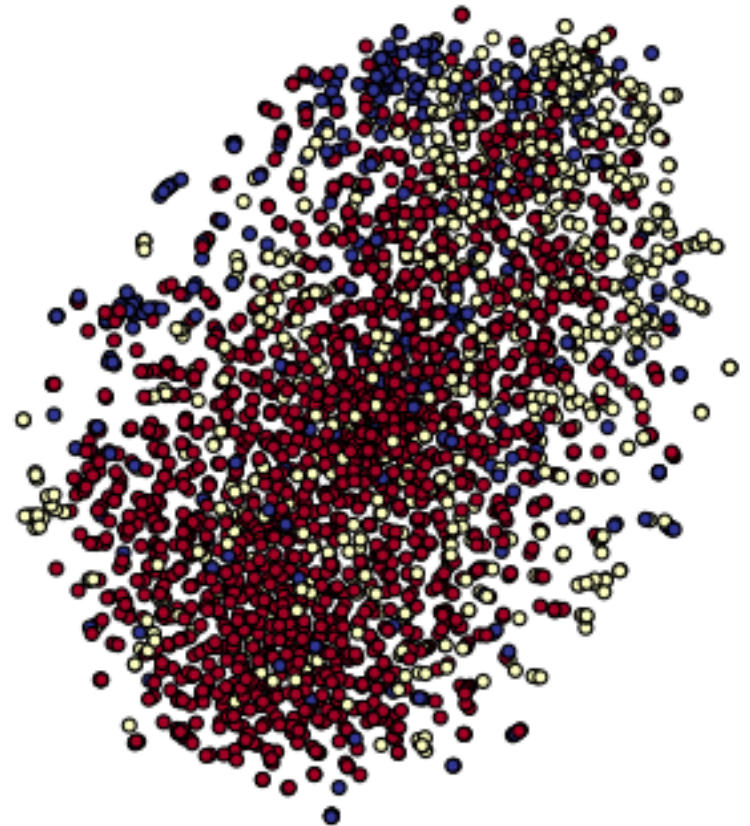
因為Rating是介於[1, 5]之間。可以嘗試將Rating normalize 到[0, 1]；或是減掉平均，除以標準差等等，方法不限。

DNN問題

1. DNN input: 舉例來說可以把user的embedding以及movie的embedding連接在一起，作為DNN的input
2. DNN output: 可以把這個問題視為regression問題，又或者將1-5每種分數都視為不同類別，再去做5個類別的分類問題

Movie category作圖範例

- 由於dataset給的movie分類有幾類滿像的，這張圖是把'Drama','Musical'作為一類，'Thriller','Horror','Crime'作為一類，Adventure,Animation,Children's做為一類所畫的圖。在畫圖時同學的類別可以自訂。**有多個分類時，可以隨機選擇一個。**
- 米色是'Drama','Musical'，
紅色是'Thriller','Horror','Crime'
藍色是Adventure,Animation,Children's
- [T-SNE教學](#)



Other Policy

1. script 錯誤，直接0分。若是格式錯誤，請在公告時間內找助教修好，修完 kaggle分數*0.7。
2. Kaggle超過deadline直接shut down，可以繼續上傳但不計入成績。
3. Github遲交一天(*0.7)，不足一天以一天計算，不得遲交超過兩天，有特殊原因請找助教。
4. Github遲交表單：
code: <https://ppt.cc/fi3bjx>
report: <https://ppt.cc/f3y0hx>(遲交才需填寫)
5. 遲交請「先上傳程式」Github再填表單，助教會根據表單填寫時間當作繳交時間。
6. 請勿使用任何其他非助教提供的data，否則以0分計算
7. 上傳的model總和大小建議在500MB以內。



FAQ

FAQ

- 作業網址: [Link](#)
- 若有其他問題，請po在FB社團裡或寄信至助教信箱，請勿直接私訊助教。
- 助教信箱： ntu.mlta@gmail.com

Link

1. 雲端使用方法：<http://slides.com/sunprinces/deck-16#/2>
2. Kaggle：<https://www.kaggle.com/c/ml2017-fall-hw5/>
3. 作業網址：https://docs.google.com/document/d/1NPjmzp7_KGH988WWDvzVkGk5pbfW-FL4Ridw2RmaRE/edit?usp=sharing
4. Report template: https://docs.google.com/document/d/1NPjmzp7_KGH988WWDvzVkGk5pbfW-FL4Ridw2RmaRE/edit?usp=sharing
5. Github 遲交表單:
 - a. code: <https://ppt.cc/fi3bjx>
 - b. report: <https://ppt.cc/f3y0hx>
6. 小老師報名表單：<https://ppt.cc/fmnDEx>