Homework 2

15331191 廖颖泓

1. 主成分分析

均值图像：



前五个特征向量对应的图像：



(2)



1. 推荐系统
2. 协同过滤算法代码如下

% 导入数据

r = [1 1 0 0 1 1 1 0;

1 1 0 1 0 0 0 0;

0 1 1 0 0 1 1 1;

1 0 1 1 0 1 1 0;

1 0 1 1 1 0 0 1;

1 0 1 0 0 1 0 0;

0 1 0 1 0 1 1 0;];

y = [4 4 0 0 1 1 5 0;

5 5 0 1 0 0 0 0;

0 4 1 0 0 1 5 4;

5 0 2 5 0 1 2 0;

1 0 5 4 5 0 0 1;

1 0 5 0 0 4 0 0;

0 1 0 5 0 5 1 0;];

% 初始化矩阵和超参数

[m,n] = size(r);

maxIter = 100000000;

;

lamda = 0.1;

alpha = 0.01;

x = abs(randn(7,4));

theta = abs(randn(8,4));

% 梯度下降

for iter = 1:maxIter

predict = x \* theta';

loss = (predict - y) .\* r;

x\_grad = loss \* theta + lamda .\* x;

theata\_grad = loss' \* x + lamda .\* theta;

x = x - alpha .\* x\_grad;

theta = theta - alpha .\* theata\_grad;

end

运行代码，得到描述电影特征的7×4矩阵X和预测用户评级的8×4模型参数矩阵Θ分别是

因此计算出预测电影评级的7×8效用矩阵即XΘ′是

1. 用下列代码计算平方误差

loss = sum(sum(((x \* theta' - y) .\* r) .^ 2));

计算出预测的电影评级与真实评级的平方误差是0.0650。

根据计算出的电影评级效用矩阵，我们可以计算不同电影之间的相似程度，在这里我们用SSIM(结构相似度，图片处理常用指标)来计算其余电影与HP1的相似程度，分别为0.88, 0.99, 0.25, -0.81, -0.81, -0.82。因此我们可以得出HP3和HP2两部电影与HP1最类似。

类似地，对于SW1，我们可以求出-0.81, -0.73, -0.78, -0.25, 0.99, 0.97。因此我们可以得出SW2和SW3两部电影与SW1最类似。

1. 我们用另一种方式初始化矩阵

c = abs(randn(1,1));

x = zeros(7,4);

theta = zeros(8,4);

x(:) = c;

theta(:) = c;

计算得到描述电影特征的7×4矩阵X和预测用户评级的8×4模型参数矩阵Θ分别是

因此计算出预测电影评级的7×8效用矩阵即XΘ′是

计算出预测的电影评级与真实评级的平方误差是88.2260。

该初始化方法经过相同迭代次数的梯度下降，矩阵中的参数收敛速度较慢，计算出来平方误差较(1)中方法得到的大，导致得到的效用矩阵不能准确地预测出电影评级。

1. 关联规则
2. 数据集(e)的频繁项集数目最多，因为(e)中的频繁项集长度最长，子集数目比较多，所以频繁项集数也多；数据集(d)的频繁项集数目最少，因为(d)中没有达到最小支持度为10%的频繁项集。
3. 数据集(e)的频繁项集长度最长。
4. 数据集(b)的频繁项集数有最高的最大支持度，因为100-200那里有一小块范围的商品在很多交易(数据库中的transaction应该翻译成事务)中都包含。
5. 数据集(e)，商品的最大支持度的范围变化较多。