读书报告

09118119 黄一凡

# 自己提出的问题

#### 1.书上之前提到奇异值分解的几何解释，那么利用截断奇异值分解对矩阵进行压缩在几何上是否有直观的解释呢？

在紧奇异值分解时，对应于无损压缩，所以和原变换相同，只是将其分解为三个子变换来进行。 而在截断奇异值分解时，对应于有损压缩，也就是说有一个降维的过程，比如原矩阵是对空间的一个二维旋转，在经过截断奇异值分解后，可能就变为对 一个维度进行旋转，也就是对某一个维度进行放大缩小。

# 别人提出的问题

#### 1.矩阵的外积展开形式是否是奇异值分解对矩阵近似的一种直观表现？ 能否从外积展开式角度直观证明或者说明最小平方损失是如何得出的？

通过外积展开式可以看出，紧奇异值分解之所以称为无损压缩是因为其没有丢失任何特征值，截断奇异值分解只是保留了前k个最大的特征值。 而之所以是平方损失下的近似，是因为紧奇异值分解丢失的是最小的那些奇异值，这样在外积展开式中相差的也较小， 所以可看作是最小平方损失

#### 2.矩阵奇异值分解计算问题中，我看网上有的说法计算U矩阵是计算AAT的特征值，与书上不同，这两者有什么关系？

两种方法应该是等价的，P281有说U的列向量是的特征向量，所以U和V的地位是一样的，也可以用特征值的方法求出， 而书中的方法应该是直接用了构造奇异值分解的那些等式关系，也就避免了再计算一次矩阵并求其特征向量的开销，但是结果应该一样。

#### 3.奇异值分解时使用和得到的结果有什么不同？为什么选取的方法？

这两种方法在本质上是一样的，两者的特征值也相同，区别在于它们的特征向量不同，造成了和的差别。

#### 4.在定理15.3中，A’是阶段奇异值矩阵，奇异值分解时用的是U，V， 但按照书上前面15.1的定义，A’用的U，V应是前k列，而不是A的U，V。这两个有区别吗？

观察例15.3和例15.6，结果相同，事实上由于选取了k个奇异值而之后的奇异值都取零， 此时可以直接取前k个向量，也可以继续保留，尽管保留了但其结果为零。

# 读书计划

#### 本周所读：

《统计学习方法》15.2-15.3

#### 下周计划：

《统计学习方法》16