

# 机器学习 第9章 作业

---

## 9.1

非负性、同一性、对称性很显然，关键是直递性了，关于直递性就是闵可夫斯基不等式的证明，具体参考：闵可夫斯基不等式。

关于闵可夫斯基距离，令 $a = \max_u |x_{iu} - x_{ju}|$ ，那么

$$\lim_{p \rightarrow +\infty} (\sum_{u=1}^n |x_{iu} - x_{ju}|^p)^{\frac{1}{p}} \geq \lim_{p \rightarrow +\infty} (a^p)^{\frac{1}{p}} = a$$

$$\lim_{p \rightarrow +\infty} (\sum_{u=1}^n |x_{iu} - x_{ju}|^p)^{\frac{1}{p}} \leq \lim_{p \rightarrow +\infty} (na^p)^{\frac{1}{p}} = a$$

于是得证。

## 9.3

不能，因为 k 均值本身是 NP 问题，且 9.24 是非凸的，容易陷入局部最优是 k 均值的一个缺点吧，所以在使用 k 均值时常常多次随机初始化中心点，然后挑选结果最好的一个。

## 9.5

连接性：由于任意 $x' \in D$ 都由 $x$ 密度可达，于是任意 $x_i, x_j \in D$ 都可通过 $x$ 密度相连。

最大性： $x_i \in D \Rightarrow x_i$ 由 $x$ 密度可达， $x_j$ 由 $x_i$ 密度可达 $\Rightarrow x_j$ 由 $x$ 密度可达 $\Rightarrow x_j \in D$ 。

## 9.8

参考线性判别分析的优化目标：同类协方差尽量小，异类中心之间距离尽量大。