

Manifole Learning Homework 6

安捷 1601210097

2017 年 4 月 3 日

习题 (95). 证明. 由于 k_1 是一个核函数, 因此由 Mercer 定理, 对于任意的 L_2 可积函数 g 有

$$\int g(\mathbf{x}) g(\mathbf{y}) k_1(\mathbf{x}, \mathbf{y}) d\mathbf{x} d\mathbf{y} > 0 \quad (1)$$

而由于 $k(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \exp(k_1(\mathbf{x}, \mathbf{y})) > k_1(\mathbf{x}, \mathbf{y})$, 因此有

$$\int g(\mathbf{x}) g(\mathbf{y}) k(\mathbf{x}, \mathbf{y}) d\mathbf{x} d\mathbf{y} > \int g(\mathbf{x}) g(\mathbf{y}) k_1(\mathbf{x}, \mathbf{y}) d\mathbf{x} d\mathbf{y} > 0 \quad (2)$$

由 Mercer 定理, $k(\mathbf{x}, \mathbf{y})$ 是核函数。 \square

习题 (96). 计算得到的准确率为

degree of polynomial= 1	accuracy= 1.0
degree of polynomial= 2	accuracy= 0.8947368421052632
degree of polynomial= 3	accuracy= 0.8947368421052632
degree of polynomial= 4	accuracy= 0.8947368421052632
degree of polynomial= 5	accuracy= 0.8947368421052632

表 1: $\epsilon_1 = 100, \epsilon_2 = 32000$ 时预测准确率

习题 (98). 从图中明显可以看出, *isomap* 使得同一个人的照片基本处于一条直线上, 因此, 效果要明显好于 *CMDS* 算法。

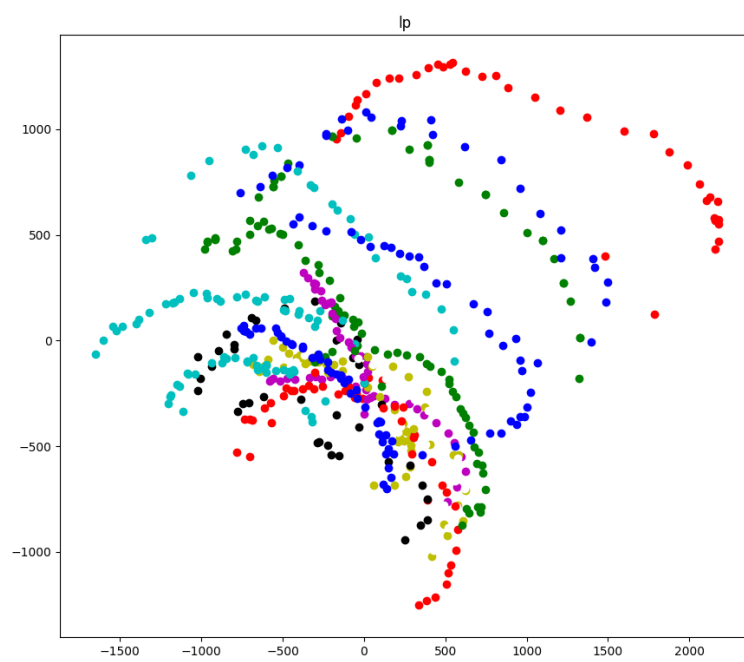


图 1: CMDS 结果图

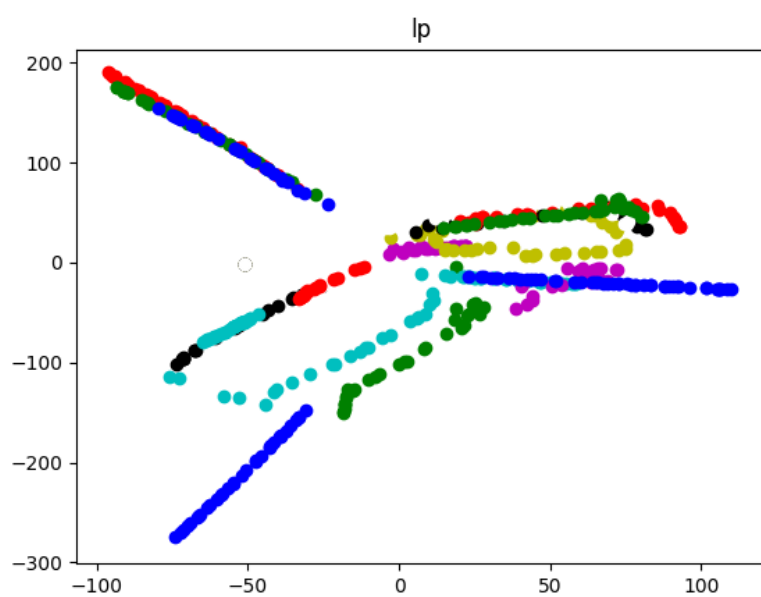


图 2: isomap 结果图

习题 (100). 由 *Language* 乘子法及 *KKT* 条件可得, (5.28) 的解为满足下式的 \mathbf{a}

$$\frac{\mathbf{X}^T (\mathbf{X}\mathbf{a} - \mathbf{x}_i)}{\|\mathbf{X}\mathbf{a} - \mathbf{x}_i\|} = \lambda \quad (3)$$

其中, 上式中的参数 λ 可以通过

$$\sum_j \mathbf{a}_j = 1 \quad (4)$$

求得, 实际上, 此时有

$$\mathbf{a}_i = 1, \mathbf{a}_j = 0 \quad (5)$$

显然这与 *weight matrix construction* 得到的结果不相同, 对后者的数值计算结果参见相关代码。 \mathbf{W}_0 的计算结果如下 显然与第一种计算方法得到的结果不同但是较为接近。

1.01220703
 0.01696777
 0.01464844
 0.04541016
 0.04833984
 0.00756836
 0.02404785
 0.02282715
 0.02600098
 0.01843262
 0.0123291
 0.01574707
 0.03015137
 0.01586914
 0.02868652
 0.01367188
 0.01782227
 0.02600098
 0.0123291
 0.03881836
 0.02502441
 0.02099609
 0.02587891
 0.02587891
 0.02636719
 0.01477051
 0.01452637
 0.02734375
 0.02514648
 0.02966309
 0.02990723
 0.01757812
 -0.0098877
 0.00708008
 0.0246582
 0.02478027
 0.01147461
 0.01208496

表 2: \mathbf{W}_0