

浙江大学

本科实验报告

局部保持映射（LPP）

课程名称： 人工智能实验

姓 名： 姚桂涛

学 院： 信息与工程学院

专 业： 信息工程

学 号： 3190105597

指导老师： 胡浩基、魏准

2022 年 4 月 15 日

一、 实验题目

1. 实验 4-4

利用 `sklearn.datasets.load_digits` 函数，导入手写数字数据集作为 ，通过 LPP 对生成的随机数据进行降维（`n_dim=2`），并可视化降维后的数据。

二、 实验代码

1. LPP.py

LPP.py

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 from sklearn.datasets import load_digits
4
5 def cal_dist(x):
6     sum_x = np.sum(np.square(x), 1)
7     dist = np.add(np.add(-2 * np.dot(x, x.T), sum_x).T, sum_x)
8     return dist
9
10 def cal_W(data, n_neighbor, t):
11     sum_x = np.sum(np.square(data), 1)
12     dist = np.add(np.add(-2 * np.dot(data, data.T), sum_x).T, sum_x)
13     rbf_dist = np.exp(-(dist/t))
14     dist[dist<0] = 0
15     n = dist.shape[0]
16     W = np.zeros((n,n))
17     for i in range(n):
18         index_ = np.argsort(dist[i])[1:1 + n_neighbor]
19         W[i, index_] = rbf_dist[i, index_]
20         W[index_, i] = rbf_dist[index_, i]
21     return W
22
23 def LPP(data, n_dim, n_neighbor, t):
24     M = data.shape[0]
25     W = cal_W(data, n_neighbor, t)
26     D = np.zeros_like(W)
27     for i in range(M):
28         D[i,i] = np.sum(W[i])
29     L = D - W
30     XDXT = np.dot(np.dot(data.T, D), data)
31     XLXT = np.dot(np.dot(data.T, L), data)
32     val, vec = np.linalg.eig(np.dot(np.linalg.pinv(XDXT), XLXT))
33     index = np.argsort(np.abs(val))
34     val = val[index]
35     print("val[:10]", val[:10])
36     j = 0
37     while val[j] < 1e-6:
```

```
38     j+=1
39     print("j: ", j)
40     index = index[j:j+n_dim]
41     vec_new = vec[:,index]
42     data_new = np.dot(data, vec_new)
43
44     return data_new
45
46 X = load_digits().data
47 y = load_digits().target
48
49 dist = cal_dist(X)
50 max_dist = np.max(dist)
51 print(max_dist)
52 data_new = LPP(X, n_dim = 2, n_neighbor = 5, t = 0.01*max_dist)
53
54 plt.figure
55 plt.title('LPP')
56 plt.scatter(data_new[:,0], data_new[:,1], c = y)
57 plt.savefig('4-4.png', dpi = 300)
58 plt.show()
```

三、 实验结果

1. 实验 4-4

可视化结果

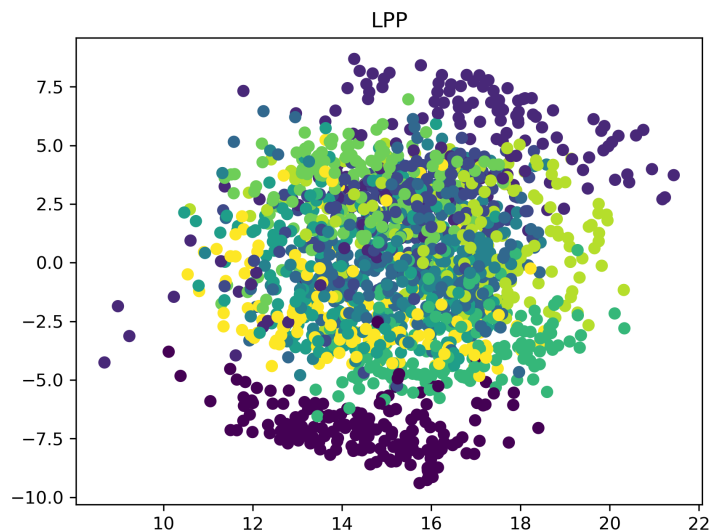


图 1: 可视化