

# 浙江大学

## 本科实验报告

### 神经网络简介

课程名称： 人工智能实验

姓 名：

学 院： 信息与电子工程学院

专 业： 信息工程

学 号：

指导老师： 胡浩基、魏准

2023 年 6 月 4 日

## 一、 实验题目

### 1. 实验 5-1

通过 SGD 训练方法及 Delta 规则，对上述神经网络进行训练，并输出训练后的结果。

通过 Batch 训练方法及 Delta 规则，对上述神经网络进行训练，并输出训练后的结果。

比较 SGD 训练方法及 Batch 训练方法误差 (真实结果与输出的 MSE) 随 epoch 变化趋势，并可视化结果

## 二、 实验代码

### 1. LPP.py

```
1 import math
2 import numpy as np
3 import random
4 import matplotlib.pyplot as plt
5
6 # W:传递权重的参数, X:训练数据, D:标准输出, alpha:学习率
7
8
9 def SGD(W, X, D, alpha):
10     for i in range(len(X)):
11         v = 0
12         d = D[i]
13         for j in range(len(X[0])):
14             v = v + W[j]*X[i][j]
15         y = sig(v)
16         e = d - y
17         for j in range(len(X[0])):
18             dw = y*(1-y)*e*alpha*X[i][j]
19             W[j] = W[j] + dw
20     return W
21
22
23 def Batch(W, X, D, alpha):
24     wSum = []
25     for i in range(len(W)):
26         wSum.append(0)
27     for i in range(len(X)):
28         v = 0
29         d = D[i]
30         for j in range(len(X[0])):
31             v = v + W[j]*X[i][j]
32         y = sig(v)
33         e = d - y
34         for j in range(len(X[0])):
35             dw = y*(1-y)*alpha*e*X[i][j]
36             wSum[j] = wSum[j] + dw
37     for i in range(len(W)):
```

```
38     W[i] = W[i] + wSum[i]*1.0/len(D)
39     return W
40
41
42 def sig(x):
43     return 1.0/(1+math.exp(-x))
44
45
46 if __name__ == '__main__':
47     data = [[0, 0, 1], [0, 1, 1], [1, 0, 1], [1, 1, 1]]
48     D = [0, 0, 1, 1]
49     MSESGD = []
50     MSEBatch = []
51     WSGD = []
52     WBatch = []
53     for i in range(len(data[0])):
54         WSGD.append(2*random.random()-1)
55         WBatch.append(2*random.random()-1)
56     alpha = 0.1
57     for i in range(1000):
58         WSGD = SGD(WSGD, data, D, alpha)
59         WBatch = Batch(WBatch, data, D, alpha)
60         y_SGD = []
61         y_Batch = []
62         for j in range(len(data)):
63             v_SGD = 0
64             v_Batch = 0
65             for q in range(len(data[0])):
66                 v_SGD = v_SGD + WSGD[q]*data[j][q]
67                 v_Batch = v_Batch + WBatch[q]*data[j][q]
68             y_SGD.append(sig(v_SGD))
69             y_Batch.append(sig(v_Batch))
70         MSEBatch.append(np.mean(np.square(np.array(D)-np.array(y_Batch))))
71         MSESGD.append(np.mean(np.square(np.array(D)-np.array(y_SGD))))
72
73     plt.plot(range(1000), MSEBatch)
74     plt.plot(range(1000), MSESGD)
75     plt.savefig('5-1.png')
76     plt.show()
```

### 三、 实验结果

#### 1. 实验 5-1

可视化结果

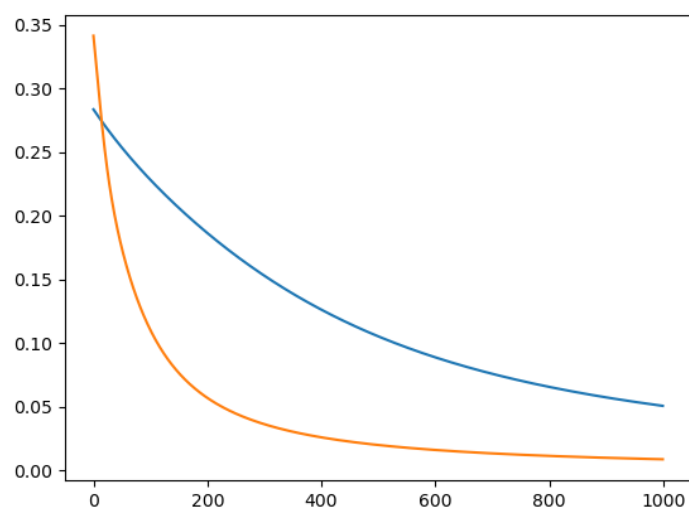


图 1: 可视化