

# Matlab 神经网络编程

Junyuan He

2022 年 8 月 17 日 - 2022 年 8 月 17 日

能够找到的常见资料（B 站视频、书籍）使用的大约都是 10 年前的 Matlab 版本，其中许多代码段都已经因为过时而废弃不用了。Matlab 用新版的函数取代了旧版，也增加了一些近些年被人们广泛使用、效果更好的网络。本讲义试着弥补多数资料版本陈旧、质量参差不齐的缺点，重新规划 Matlab 神经网络编程的基础学习路线。需要注意的是，本讲义默认读者对神经网络的基本知识有大致了解，因此对理论知识将不再赘述；作者也正在编写“神经网络基础理论讲义”，以便理论与实践相互对照。本讲义所有代码运行环境均为 Matlab R2021a.

## 目录

1 感知器	2
2 线性神经网络	2

## 1 感知器

感知器是一个“二分类器”，如果我们将它看作一个神经网络，那么它是一个单层网络。要训练一个二分类器，我们需要一些训练数据。假设数据如下

编号	$x$	$y$	类别
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	1

这组数据在 Matlab 中对应着两个矩阵——输入矩阵  $P$ 、目标矩阵  $T$ 。输入矩阵中存储特征信息，而目标矩阵中存储类别信息。注意，Matlab 在这里将它们横向摆放，即每行代表一个特征，每列代表一个样本。

---

```
1 %% 感知器 用于点的二分类
2 P = [0 0 1 1;
3      0 1 0 1];
4 T = [0 1 1 1];
5 net = perceptron('hardlim', 'learnp');
6 net = train(net, P, T);
7 Y = net(P)
8 plotpv(P,T);
9 plotpc(net.IW{1,1}, net.b{1});
```

---

## 2 线性神经网络

一维单层的线性神经网络相当于一次线性回归

---

```
1 P = [1.1 2.2 3.1 4.1];
2 T = [2.2 4.02 5.8 8.1];
3 lr = maxlinlr(P); % 获取最大学习速率
4 net = linearlayer(0, 0.01); % 建立线性神经网络
```

---

```
5 net.trainParam.epochs = 500;
6 net.trainParam.goal = 0.04;
7 net = train(net, P, T);
8 Y = net(P);
9 plot(P,T, '-o', P,Y, '--*');
```

---

多特征的单层线性神经网络并不等价于高维线性回归（为什么?）。下面是一个 2 个特征的单层线性神经网络的例子：

---

```
1 P = [1.1 2.2 3.1 4.1
2      1.2 1.9 2.9 4.2];
3 T = [2.2 4.02 5.8 8.1];
4 lr = maxlinlr(P); % 获取最大学习速率
5 net = linearlayer(0, lr); % 建立线性神经网络
6 net.trainParam.epochs = 500;
7 net.trainParam.goal = 0.01;
8 net = train(net, P, T);
9 Y = net(P);
10 plot3(P(1,:), P(2,:), T, '-o', P(1,:), P(2,:), Y, '--*');
```

---