

بنام خدا

تمرینات سری دوم شبکه های عصبی

1- بر اساس خواص ذیل مدل یک نرون را تعیین کنید (مداری یا ریاضی):

- ورودیها به نرون بصورت ضربه هستند.
- در نرون خاصیت انتگرالگیری با نشی وجود دارد.
- هنگامی که ولتاژ درون نرون به سطح معینی برسد خروجی تولید می شود.
- با تولید خروجی ولتاژ داخل نرون افت می کند.

2- در مثال شناسایی الگو مطرح شده در کلاس فرض بگیرید که جوامع طول دو ماهی از قوانین تابع نرمال با ضابطه های ذیل پیروی می کنند:

$$\text{Salmon} : \bar{x}_1 = 20\text{cm}, \delta_1 = 5\text{cm}$$

$$\text{Sea Bass} : \bar{x}_2 = 40\text{cm}, \delta_2 = 10\text{cm}$$

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\delta} e^{-(x-\bar{x})^2/2\delta^2}$$

- الف) منحنی توزیع احتمال این دو متغیر را رسم کنید.
- ب) براساس ویژگی طول ماهی مقدار آستانه تصمیم گیری کدام است. بر اساس این آستانه خطا در تشخیص کدام ماهی بیشتر است و مقدار آن کدام است.
- پ) با استفاده از دستور randn نرم افزار Matlab دو جامعه 500 نفری از هر تابع بسازید و با توجه به مرز تصمیم گیری خطای تفکیک ماهی ها را محاسبه نمایید و مقدار آن را با قسمت ب مقایسه کنید.
- ت) برای ویژگی دوم (شدن نور تصویر هر ماهی) توابع ذیل را در نظر بگیرید:

$$\text{Salmon} : \bar{z}_1 = 100, \delta_1 = 10$$

$$\text{Sea Bass} : \bar{z}_2 = 50, \delta_2 = 10$$

قسمت الف، ب و پ را تکرار کنید.

ث) برای 500 ماهی از هر دو گروه دو ویژگی فوق را محاسبه کنید و منحنی پراکندگی آنرا رسم کنید.

ج) با استفاده از یک پرسپترون در حالتی ذیل کار طبقه بندی را انجام دهید:

- 250 یادگیری و 250 آزمون - 300 یادگیری و 200 آزمون - 350 یادگیری و 150 آزمون
- 400 یادگیری و 100 آزمون - 450 یادگیری و 50 آزمون
- آیا مقدار خطا را میتوان با روش تحلیلی محاسبه نمود.

3- در مشاهده یک سیستم استاتیک رابطه بین ورودیها و خروجی بصورت ذیل است:

$$y = (x_1^2 + x_2^2)^{1/2} + 2x_1x_2 + \frac{x_1}{1+x_2} : 0 < x_1, x_2 < 10$$

برای با تقسیم ورودیها به 100 قسمت مساوی و محاسبه خروجی فرض میگیریم که این 100 داده از سیستم موجود است.

الف) اگر فرض کنید رابطه بین ورودی و خروجی خطی است. پارمترهای خط را بدست آورید (شیب و بایاس).

$$y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3$$

ب) سیستم را درجه دوم فرض کنید و پارمترهای آن را تعیین کنید.

$$y = a_1x_1^2 + a_2x_2^2 + a_3x_1 + a_4x_2 + a_5x_1x_2 + a_6$$

پ) با تقسیم ورودیها به 20 قسمت مساوی و محاسبه خروجی قسمت الف و ب را تکرار کنید.

پ) خطای مدلسازی در هر دو قسمت را برآورد کنید.

در تعیین پارمترها از هر دو روش MSE و LSE استفاده کنید.

4- فرض بگیرید یک سیستم دارای تابع تبدیل ذیل است:

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1}{1 - 0.3z^{-1} + 0.02z^{-2}}$$

الف) معادله ورودی-خروجی را بنویسید.

ب) با فرض اینکه ورودی نویز سفید گاوسی با میانگین صفر و واریانس 1 است خروجی را محاسبه کنید (1000 نقطه).

پ) فرض بگیرید از سیستم همین ورودی و خروجی وجود دارد و اطلاعات درجه سیستم موجود نیست. پارامترهای سیستم را برای مدل AR مرتبه 1 و دو و با روش MSE و LSE تعیین نمایید. طول بردار ورودی و خروجی را اعداد ذیل انتخاب نمایید:

500،400،100،50،20،10،5

5- برنامه ای بنویسید که یک شبکه یک لایه پرسپترون با تعداد ورودی دلخواه را آموزش دهد.

6- برنامه ای بنویسید که تعداد نرون و تعداد ورودی یک شبکه Adaline را بصورت پارامتر بگیرد و آنرا آموزش دهد.

7- مسئله 3 و 4 را با شبکه Adaline حل کنید. روی تعداد نرون و نرخ یادگیری بحث کنید.