

تاریخ تحویل ۱۴۰۳/۹/۱۰

تمرین شبکه عصبی سری سوم

۱. فرض کنید از دو نوع ماهی ویژگی طول استخراج شده است که دارای توزیع نرمال با میانگین و انحراف معیار به صورت زیر است:

$$\text{Salmon: } \mu_1 = 20 \text{ cm}, \quad \sigma_1 = 5 \text{ cm}$$

$$\text{Sea Bass: } \mu_1 = 40 \text{ cm}, \quad \sigma_1 = 10 \text{ cm}$$

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

الف) منحنی توزیع احتمال این دو متغیر را رسم کنید.

ب) بر اساس 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 متلب دو جامعه ۵۰۰ 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 (شدت نور تصویر هر ماهی) که توزیع نرمال با میانگین و انحراف معیار زیر است، قسمتهای الف تا پ را تکرار کنید.

$$\text{Salmon: } \mu_2 = 100 \text{ cm}, \quad \sigma_2 = 10 \text{ cm}$$

$$\text{Sea Bass: } \mu_2 = 50 \text{ cm}, \quad \sigma_2 = 10 \text{ cm}$$

ث) برای ۵۰۰ ماهی از هر دو گروه، دو ویژگی طول و شدت نور تصویر هر ماهی را محاسبه کنید و منحنی پراکندگی را رسم کنید.

ج) با استفاده از یک پرسپترون در حالتیهای زیر کار طبقه بندی را انجام دهید:

- ۲۵۰ یادگیری ۲۵۰ آزمون - ۳۵۰ یادگیری ۱۵۰ آزمون - ۴۰۰ یادگیری و ۱۰۰ آزمون

آیا مقدار خطا را می توان به صورت تحلیلی محاسبه کرد

۲. در یک سیستم رابطه ورودی و خروجی به صورت زیر است:

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

با تقسیم ورودیها به ۱۰۰ قسمت مساوی و محاسبه خروجی:

الف) با فرض اینکه رابطه ورودی و خروجی خطی است پارامترهای خط را بدست آورید

$$(y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3)$$

ب) سیستم را درجه دوم فرض کنید و پارامترهای 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 ۲۰ قسمت مساوی و محاسبه خروجی قسمتهای قبل را تکرار کنید.

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

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

۳. فرض بگیرید یک سیستم دارای تابع تبدیل زیر 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 گوسی با میانگین صفر و واریانس ۱ است خروجی را

محاسبه کنید (۱۰۰۰ 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 ۱ و ۲، با دو روش MSE، LSE

تعیین کنید. طول بردار ورودی و خروجی را اعداد زیر انتخاب نمایید.

۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰

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

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

۶. مساله ۲ و ۳ را با شبکه Adaline حل کنید. روی تعداد نرون و نرخ یادگیری بحث کنید.