

۱. برای مساله های ۲ و ۳ تکلیف سوم، منحنی خطای کل داده ها $J(\omega)$ بر حسب پارامترها را رسم کنید. (برای حالت دو پارامتر $J(\omega_1, \omega_2)$). بعلاوه مقدار نرخ یادگیری ماکزیمم را برای این دو مساله محاسبه کنید. (متن کتاب haykin صفحه ۱۵۷)
۲. تابع $\sin(\pi x)$ را در بازه $[0, 2]$ در نظر بگیرید داده های یادگیری و آزمون را با روش زیر تولید کنید: ($t=test, tr=training$)

$$x_{tr} = 0:0.05:2$$

$$x_t = 0:0.01:2$$

الف) با استفاده از تابع feedforwardnet نرم افزار متلب و مقادیر پیش فرض آن (به جای trainlm از traingd استفاده کنید) و با ساختارهای زیر تابع فوق را تقریب بزنید:

1-2-1, 1-5-1, 1-10-1, 1-20-1, 1-2-2-1, 1-5-5-1, 1-10-10-1, 1-20-20-1

{ساختار 1-2-1 یعنی n1 ورودی n2 نرون در لایه پنهان اول n3 نرون در لایه پنهان دوم n4 نرون خروجی}

- ب) مقدار خطای داده آزمون را برای هر ساختار تعیین کنید.
- پ) در کدام ساختار over fitting اتفاق می افتد و چرا؟
- ت) یادگیری ساختارهای مشکل ساز را با روش early stopping point انجام دهید و خطای آزمون را با قبل مقایسه کنید. منحنی های خطای یادگیری و آزمون را رسم کنید.
- ث) برای ساختار ۱-۱۰-۱ تابع نرونهای لایه پنهان را logsig و tansig قرار دهید و سرعت یادگیری را مقایسه کنید.
- ج) قسمت قبل را برای دو حالت تابع نرون خروجی purelin و tansig تکرار کنید و نتیجه را با هم مقایسه کنید.

ح) برای ساختار ۱-۱۰-۱ و برای تابع فعالیت نرونهای لایه پنهان tansig و برای نرون خروجی purelin و با تابع های یادگیری زیر منحنی های یادگیری را با هم مقایسه کنید.

traingd: Gradient decent

traingdm: Gradient decent with momentum

traingda: Gradient decent with adaptive learning rate

traingdm: Gradient decent with momentum
trainidx: Gradient decent with momentum and adaptive learning rate
trainlm: Levenberg- Marquardt
trainbfg: Quasi-Newton
traincgf: Conjugate Gradient

۳. جدول تبدیل کد BCD به 7-seg (آند مشترک) را با شبکه عصبی پیاده کنید. از ساختارهای یک لایه پنهان با کمترین تعداد نرون استفاده کنید.

در دادن ورودی برای محاسبه خروجی فرض بگیرید ورودی از گیت‌های منطقی می‌آید و به طور دقیق ۵ ولت و صفر ولت نیست. حال ورودی به شبکه را دیگر ۱ و صفر ندهید و دامنه تغییر کدهای BCD برای گرفتن خروجی مطلوب را تعیین کنید. برای مثال اگر به جای کد ۰-۰-۰-۰، کد ۰-۰-۱-۱، ۰-۱-۰-۱، ۰-۱-۱-۰، ۱-۰-۰-۰، ۱-۰-۱-۰، ۱-۱-۰-۰، ۱-۱-۱-۰، ۱-۱-۱-۱ نتیجه خروجی چیست؟

۴. با استفاده از شبکه عصبی MLP داده‌های موجود در فایل Iris که دو کلاس با دو ویژگی است را تفکیک کنید. روی تعیین تعداد داده یادگیری و آزمون و ساختار شبکه بحث کنید.

۵. تابع زیر را در نظر بگیرید: (خودتان برنامه متلب را بنویسید از toolbox آماده استفاده نکنید).

$$f(x) = x^6 - 2x^5 + 5x^4 + 50x^3 + 15x^2 - 20x + 100$$

الف) در نرم افزار متلب منحنی تابع را در بازه $[-3, 2]$ رسم نمایید.

ب) با روش LMS مقدار مینیمم تابع را محاسبه کنید.

پ) با روش LMS و با گشتاور مقدار مینیمم تابع را محاسبه کنید.

ت) با روش Conjugate Gradient مقدار مینیمم تابع را محاسبه کنید.

ث) با روش Levenburg-Marquardt مقدار مینیمم تابع را محاسبه کنید.

Decimal Number	INPUT Lines				OUTPUT Lines						
	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

