

1- الف) برای مسئله های شماره 3 و 4 تکلیف شماره 2 منحنی خطای کل داده ها (Performance Index : $J(w)$) بر حسب پارامترها را رسم کنید (برای حالت دوپارامتر $J(w_1, w_2)$).
ب مقدار نرخ یادگیری ماکزیمم را برای این دو مسئله محاسبه نمایید.

2- تابع $\sin(\pi t)$ را در بازه $[0, 2]$ در نظر بگیرید. داده های یادگیری و آزمون را با روش ذیل تولید کنید:

$$x_l = 0 : 0.05 : 2;$$

$$x_v = 0 : .01 : 2;$$

الف) با استفاده از تابع `newff` نرم افزار `Matlab` و مقادیر پیش فرض آن و با ساختارهای ذیل تابع فوق را تقریب بزنید:

1,2,1 - 1,5,1 - 1,10,1 - 1,30,1 - 1,50,1 - 5,5,1,1 - 1,10,10,1 - 1,20,20,1 - 1,50,50,1

ب) مقدار خطای داده آزمون را برای هر ساختار تعیین کنید.

پ) در کدام ساختارها مشکل **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 1,10,1 تابع نرونهاي لایه پنهان را `logsig` و `tansig` قرار دهید و سرعت یادگیری را مقایسه کنید.

ح) قسمت قبل (ث) را برای دو حالت تابع نرون خروجی `purelin` و `tansig` تکرار کنید و نتیجه را با هم مقایسه کنید.

ج) برای ساختار 1,10,1 و برای تابع فعالیت نرونهاي لایه پنهان `tansig` و برای نرون خروجی `purelin` و با تابعهای یادگیری ذیل منحنی های یادگیری را با هم مقایسه کنید:

`traingd` : gradient decent

`traingdm` : gradient decent with momentum

`traingdx` : Gradient descent w/momentum & adaptive learning rate

`traingda` : Gradient descent with adaptive learning rate

`trainlm` : Levenberg-Marquardt

`trainbfg` : quasi-Newton

`traingcf` : Conjugate gradient

3- 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 گیت های منطقی می آید و بطور دقیق 5 ولت و صفر ولت نیست. حال ورودی به شبکه را دیگر یک و صفر ندهید و دامنه تغییر کدهای BCD برای گرفتن خروجی مطلوب را تعیین کنید. برای مثال اگر بجای کد 0-0-0-0 کد 0.1-0.1-0.1-0.1 نتیجه خروجی چیست.

4- با استفاده شبکه MLP بصورت طبقه بندی کننده داده های موجود در فایل `Iris.m` که دو کلاس با دو ویژگی است، را تفکیک کنید. بروی تعیین تعداد داده یادگیری و آزمون و ساختار شبکه بحث کنید.

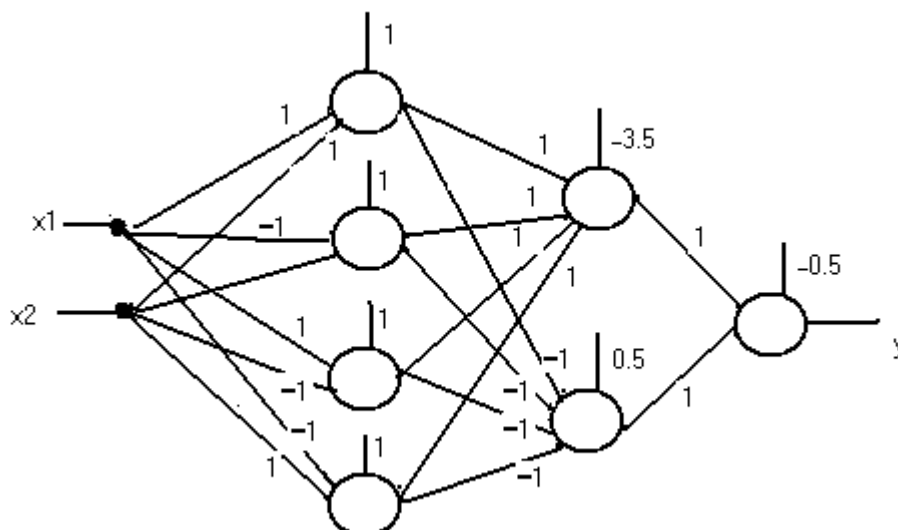
5- برای مسئله طبقه بندی با دو کلاس نواحی قابل تفکیک با ساختارهای ذیل را تعیین کنید:

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

6- شبکه MLP شکل ذیل موجود است

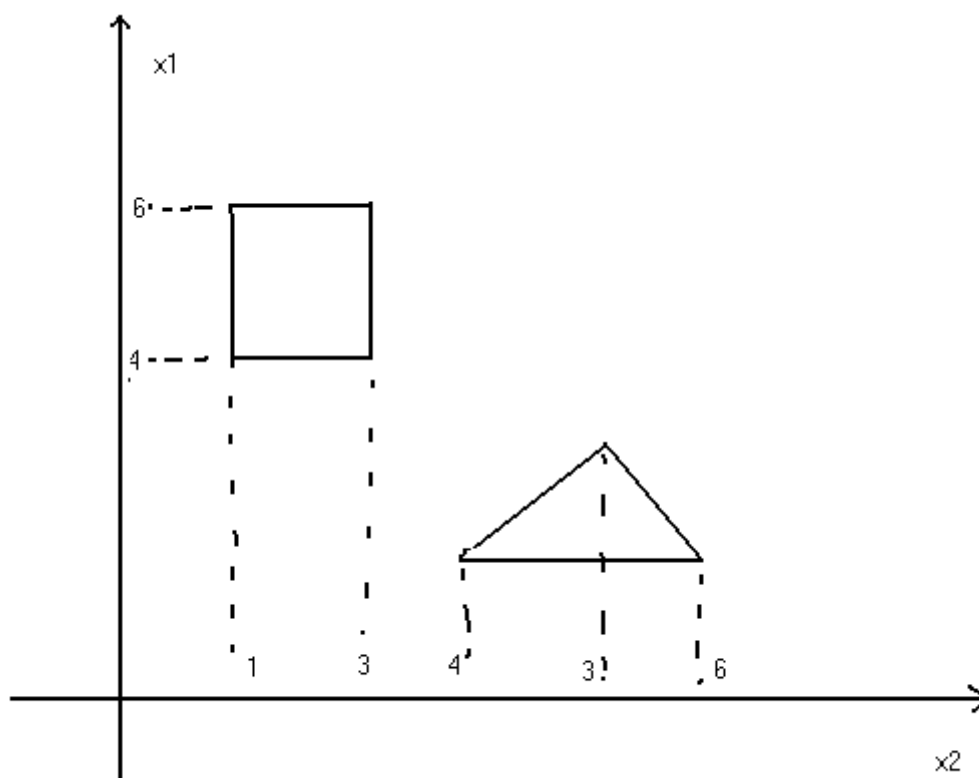
الف) فرض بگیرید تابع تحریک نرونها پله واحد است. نواحی تفکیکی توسط شبکه را تعیین کنید.

ب) با فرض سیگموئید بودن تابع نرون قسمت الف را تکرار کنید. پارامتر سیگموئید را 10 در نظر بگیرید.



7- برای ناحیه مشخص شده در فضای دو بعدی شکل ذیل :

الف) یک ساختار مناسب شبکه MLP ارائه کنید (داخل مربع و مثلث یک کلاس است و خارج آنها کلاس دیگر).
 ب) داده هایی در قسمت 1 و 2 انتخاب کنید و ساختار را آموزش دهید و سپس ناحیه بدست آمده از شبکه را با ناحیه مشخص شده مقایسه کنید. آیا انتخاب محل داده ها (کجای ناحیه باشند) برای بدست آمدن ناحیه مطلوب مهم است.

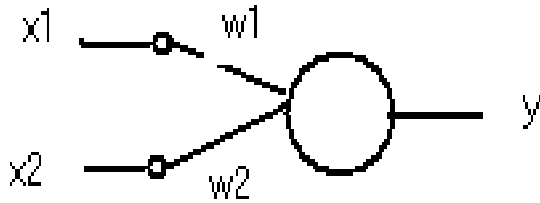


8- نرون ذیل را در نظر بگیرید:

الف) فرض بگیرید تابع فعالیت نرون سیگموئید $\varphi(v) = \frac{1}{1 + e^{-av}}$ است. رابطه تنظیم

وزنها را مطابق LMS بنویسید.

ب) فرض بگیرید پارامتر a با یادگیری قابل تعیین باشد. روابط تعیین این پارامتر را بنویسید.



9- تابع $f(x) = x^6 - 2x^5 + 5x^4 + 50x^3 + 15x^2 - 20x + 100$ را در نظر بگیرید.

الف) در نرم افزار Matlab 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 را محاسبه نمایید.

ت) با روش Conjugate Gradient مقدار مینیمم را محاسبه نمایید.

ث) با روش Levenberg-Marquardt مقدار مینیمم را محاسبه نمایید.

10- شبکه شکل روبرو را با m نرون در لایه پنهان، x بعنوان ورودی و

d بعنوان خروجی مطلوب، در نظر بگیرید

الف) اگر تابع نرونها در لایه پنهان تابع سینوس $\varphi_i(v) = \sin(iv)$ $i = 1:m$ باشد و وزنهاي ورودی به لایه اول همه یک باشد، وزنهاي لایه دوم به

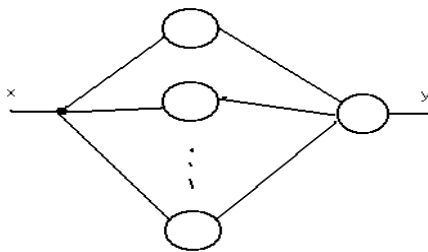
شرط

آنکه در یادگیری هدف برابری d با خروجی y باشد، چیست.

ب) اگر تابع نرونها در لایه پنهان تابع سینوس $\varphi(v) = \sin(v)$ باشد و هدف

شبکه در یادگیری برابری d با خروجی y باشد، مفهوم وزنهاي اتصالي

ورودی به لایه اول و لایه اول به خروجی چیست.



10 - در یک مسئله تقریب تابع یا طبقه بندی کننده داده های 3 بعدی ورودی به دو خروجی نگاشت می شوند. برای

انجام این کار از دو شبکه استفاده شده است که در آن واحد یکی $x \rightarrow y$ و دیگری $y \rightarrow x$ را نگاشت می کنند(اگر

پشت سرهم باشند از ورودی به خروجی تابع همانی است).

الف) آیا آموزش هر دو شبکه امکان پذیر است. شرط آموزش در هر

دو شبکه چیست.

ب) در تقریب تابع و شناسایی الگو مفهوم این کار چیست.

ب) کاربرد این طرح در چیست.

