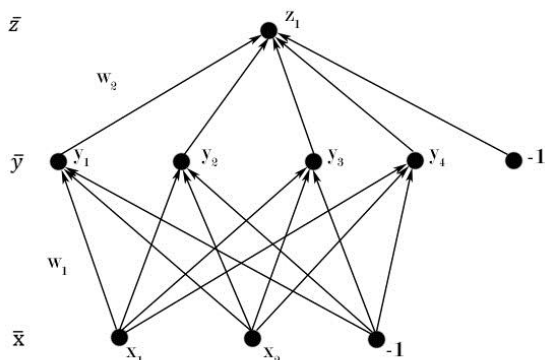


## بسمه تعالی

### تمرین سری اول درس "شبکه های عصبی" دانشکده مهندسی پزشکی

شماره اول: خروجی  $\bar{Z}$  را برای شبکه عصبی دولایه زیر به ازای مقادیر مختلف  $x_1$  و  $x_2$  بدست آورید.



• خروجی:  $\bar{Z} = [z_1]$

• لایه پنهان:  $\bar{Y} = [y_1 \ y_2 \ y_3 \ y_4 \ -1]$

• ورودی:  $\bar{X} = [x_1 \ x_2 \ -1]$

الف - با تابع غیر خطی پله ای

$$f(x) = \begin{cases} -1, & x < 0 \\ 1, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$w_1 = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

وزنهای لایه اول

$$w_2 = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 3.5]^T$$

وزن های لایه دوم

ب - با تابع غیر خطی نرم

$$f(x) = \frac{1 - e^{-\lambda x}}{1 + e^{-\lambda x}} = \frac{2}{1 + e^{-\lambda x}} - 1 \quad \lambda = 2.5$$

شماره دوم: شبکه تک لایه با بازخورد زیر را در نظر بگیرید، اگر ماتریس وزنهای  $W$  این شبکه به صورت زیر باشد:

نشان دهید شبکه را در هر وضعیت آغازین که قرار دهیم در نهایت به چه وضعیت هایی خواهد رفت؟

○ حالت اول: ورودی و خروجی باینری دوقطبی و تابع غیر خطی پله ای  $(-1, 1)$

× حالت دوم: ورودی و خروجی باینری تک قطبی  $(0, 1)$  و تابع غیر خطی پله ای

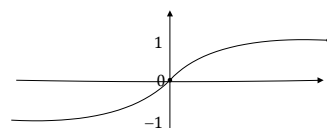
○ حالت سوم: ورودی و خروجی پیوسته و تابع غیر خطی سیگموئید دوقطبی

× حالت چهارم: ورودی و خروجی پیوسته و تابع غیر خطی سیگموئید تک قطبی

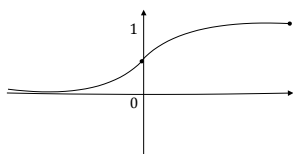
$$f(x) = \begin{cases} 1, & x < 0 \\ 0, & x \geq 0 \end{cases} \quad \text{حالت دوم}$$

$$f(x) = \begin{cases} -1, & x < 0 \\ 1, & x \geq 0 \end{cases} \quad \text{حالت اول}$$

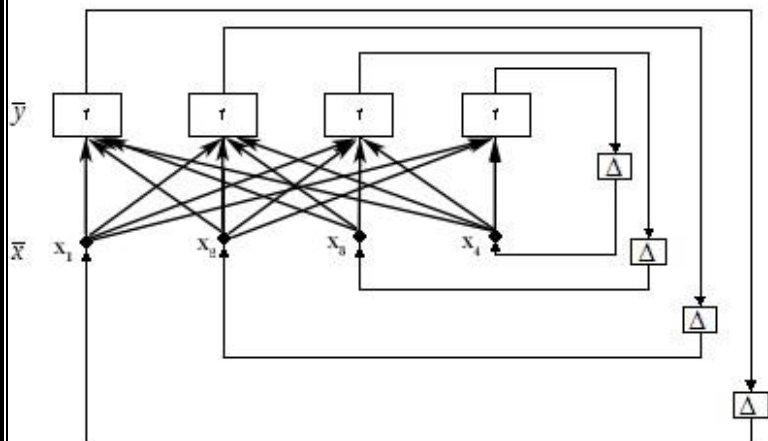
حالت سوم



حالت چهارم



$$w = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$



هر فرد دو حالت از چهار حالت (0 یا X)

توضیح :

- ۱- در حالت پیوسته کافی است فضای درون ابر مکعب محدوده تغییرات خروجی شبکه را به عنوان ورودی های ممکن بررسی کنید. به عنوان مقادیر اولیه برای شروع و بررسی رفتار شبکه، از ۱۶ راس این مکعب استفاده کنید (به عنوان مثال یکی از رئوس در حالت تابع دوقطبی: +۱ و -۱ و +۱ و +۱ است.)
- ۲- یکی از دو حالت نوسان ها با تابع دوقطبی (حالت 0) یا حالت نوسان ها با تابع تک قطبی (X) را انتخاب و انجام دهید.