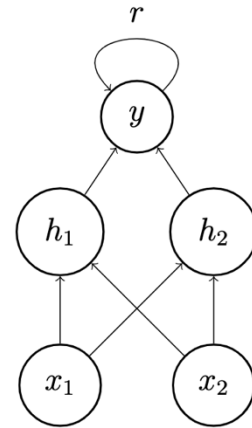


$$h(t) = g(Wx^{(t)} + b)$$

$$\begin{cases} y^{(t)} = g(v^T h^{(t)} + ry^{(t-1)} + c) & \text{for } t > 1 \\ y^{(t)} = g(v^T h^{(t)} + c_0) & \text{for } t = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} g(z) = 1 & \text{for } z > 1 \\ g(z) = 0 & \text{for } z \leq 0 \end{cases}$$



h_1 وقتی یک می شود که x_1, x_2 همزمان صفر باشند.
 h_2 وقتی یک می شود که x_1, x_2 همزمان یک باشند.

اگر یکی از h_1 و h_2 مقدار یک داشت یعنی x_1 و x_2 برابرند.
 مقدار y در صورتی باید یک شود مقادیر قبلی y (در زمان های قبلی) یک باشد هم چنین مقادیر الان x_1 و x_2 باهم برابر باشند، در این صورت زمانی که y را بررسی میکنیم میتوانیم بفهمیم که دو رشته ی x_1 و x_2 باهم برابرند یا نه.

$$\begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \end{bmatrix} = g\left(\begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} \\ w_{21} & w_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix}\right)$$

$$\begin{cases} h_1 = g(w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + b_1) \\ h_2 = g(w_{21}x_1 + w_{22}x_2 + b_2) \end{cases}$$

$$h_1 = g(w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + b_1)$$

با توجه به تابع g و جدول مقادیر b_1 و w_{12} و w_{11} باید به گونه ای تنظیم شود که به ازای $x_1=0$ و $x_2=0$ مقدار $w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + b_1$ مثبت و به ازای بقیه مقادیر منفی شود:

x_1	x_2	h_1
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

$$\text{if } \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 0 \end{cases} : w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + b_1 > 0 \rightarrow b_1 > 0 \quad \mathbf{1}$$

$$\text{if } \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 1 \end{cases} : w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + b_1 < 0 \rightarrow w_{12} + b_1 < 0 \quad \mathbf{2}$$

$$\text{if } \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 0 \end{cases} : w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + b_1 < 0 \rightarrow w_{11} + b_1 < 0 \quad \mathbf{3}$$

$$\text{if } \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 1 \end{cases} : w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + b_1 < 0 \rightarrow w_{11} + w_{12} + b_1 < 0 \quad \mathbf{4}$$

با توجه به شرایط ۱ تا ۴ هر مقداری که این شرایط را برآورده کند میتوان جای w_{12} و w_{11} و b_1 گذاشت. به عنوان مثال : $b_1 = 1$ و $w_{11} = -2$ و $w_{12} = -2$ این شرایط را برآورده میکند.

$$h_2 = g(w_{21}x_1 + w_{22}x_2 + b_2)$$

x_1	x_2	h_2
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

با توجه به جدول و تابع g ، $w_{21}x_1 + w_{22}x_2 + b_2$ به ازای $x_1=1, x_2=1$ باید مقدار مثبت و به ازای بقیه حالات منفی باشد.

$$\text{if } \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 0 \end{cases} : w_{21}x_1 + w_{22}x_2 + b_2 < 0 \rightarrow b_2 < 0 \quad \mathbf{5}$$

$$\text{if } \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 1 \end{cases} : w_{21}x_1 + w_{22}x_2 + b_2 < 0 \rightarrow w_{22} + b_2 < 0 \quad \mathbf{6}$$

$$\text{if } \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 0 \end{cases} : w_{21}x_1 + w_{22}x_2 + b_2 < 0 \rightarrow w_{21} + b_2 < 0 \quad \mathbf{7}$$

$$\text{if } \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 1 \end{cases} : w_{21}x_1 + w_{22}x_2 + b_2 > 0 \rightarrow w_{21} + w_{22} + b_2 > 0 \quad \mathbf{8}$$

برای ارضای شرایط ۵ تا ۸ میتوان از مقادیر مقابل استفاده کرد:

$$\begin{cases} b_2 = -3 \\ w_{21} = 2 \\ w_{22} = 2 \end{cases}$$

در لحظه $t=1$ در صورتی مقدار y یک می‌شود که یکی از مقادیر h_1 یا h_2 یک باشد.

$$y^{t=1} = g\left([v_1 \ v_2] \cdot \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \end{bmatrix} + c_0\right) = g(v_1h_1 + v_2h_2 + c_0)$$

برای لحظات بعدی مقدار $y^{(t)}$ در صورتی یک می‌شود که مقدار $y^{(t-1)}$ یک باشد همچنین یکی از مقادیر h_1 یا h_2 یک باشد

$y^{(t-1)}$ به این معنی است که در تمامی لحظات قبل از $t-1$ مقدار x_1 و x_2 برابر است

$$y^{(t)} = g\left([v_1 \ v_2] \cdot \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \end{bmatrix} + ry^{(t-1)} + c\right) = g(v_1h_1 + v_2h_2 + ry^{(t-1)} + c)$$

h_1	h_2	$y^{(t-1)}$	$y^{(t)}$
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	0	با توجه به تعریف h_1 و h_2 اتفاق نمی‌افتد
0	0	1	0
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	با توجه به تعریف h_1 و h_2 اتفاق نمی‌افتد

$$\Rightarrow v_1h_1 + v_2h_2 + ry^{(t-1)} + c < 0 \rightarrow c < 0 \quad \mathbf{1}$$

$$\Rightarrow v_1h_1 + v_2h_2 + ry^{(t-1)} + c < 0 \rightarrow v_1 + c < 0 \quad \mathbf{2}$$

$$\Rightarrow v_1h_1 + v_2h_2 + ry^{(t-1)} + c < 0 \rightarrow v_2 + c < 0 \quad \mathbf{3}$$

$$\Rightarrow v_1h_1 + v_2h_2 + ry^{(t-1)} + c < 0 \rightarrow r + c < 0 \quad \mathbf{4}$$

$$\Rightarrow v_1h_1 + v_2h_2 + ry^{(t-1)} + c > 0 \rightarrow v_1 + r + c > 0 \quad \mathbf{5}$$

$$\Rightarrow v_1h_1 + v_2h_2 + ry^{(t-1)} + c > 0 \rightarrow v_2 + r + c > 0 \quad \mathbf{6}$$

روابط ۱ تا ۶ به ازای مقادیر رو به رو برقرار می‌باشند:

$$\begin{cases} c = -3 \\ v_1 = 2 \\ v_2 = 2 \\ r = 2 \end{cases}$$

$$y^{(t=1)} = g(2h_1 + 2h_2 + c_0)$$

h_1	h_2	$y^{(t=1)}$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	اتفاق نمی‌افتد

$$\left. \begin{array}{l} \rightarrow 2h_1 + 2h_2 + c_0 < 0 \rightarrow c_0 < 0 \\ \rightarrow 2h_1 + 2h_2 + c_0 > 0 \rightarrow 2 + c_0 > 0 \\ \rightarrow 2h_1 + 2h_2 + c_0 > 0 \rightarrow 2 + c_0 > 0 \end{array} \right\} \rightarrow c_0 = -1 \quad \begin{array}{l} \text{به ازای} \\ \text{این روابط برقرار است} \end{array}$$