مثال:

اذا كان الادخال يساوي 0.64 فأحسب الإخراج اذا علمت ان دالة التفعيل (التنشيط) هي:

1- دالة السكوميد.

2- دالة السكوميد الثنائية.

الحل:

الادخال $Net = 0.64$

1- عندما تكون الدالة هي دالة السكوميد

$$y = f(Net) = \frac{1}{1+e^{-Net}}$$

$$y = \frac{1}{1+e^{-0.64}} = 0.6548$$

2- عندما تكون الدالة هي دالة السكوميد الثنائية

$$y = f(Net) = \frac{2}{1+e^{-Net}} - 1$$

$$y = \frac{2}{1+e^{-0.64}} - 1 = 0.3095$$

النماذج الأساسية للشبكات العصبية الاصطناعية

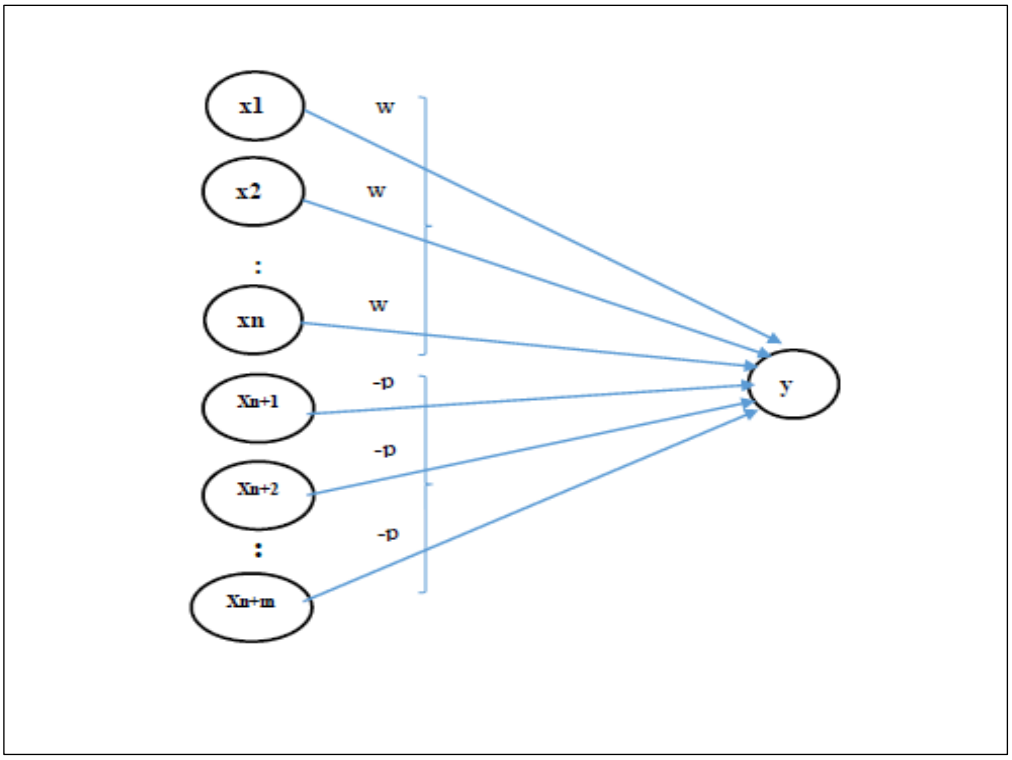
Fundamental Models of Artificial Neural Networks

في عام 1943 بدأ تطور الشبكات العصبية الاصطناعية عندما قدمت شبكة العالمان McCulloch-Pitts ولكن قانون التعلم الأول قدم من قبل العالم Hebb.

- **نموذج الشبكة العصبية لـ McCulloch-Pitts**

ان هذه الشبكة هي شبكة ثنائية أي تكون حالاتها اما 0 أو 1 ولا تسمح بغير ذلك (أي يتم تنشيطها بشكل ثنائي فقط), هذه الخلايا متربطة بشكل مباشر بمسار الوزن.

يمكن أن يكون المسار المتصل محفز للشبكة او مثبط (خامد), اذ ان الوصلات المحفزة لها اوزان موجبة اما الخامدة لها اوزن سالبة, والشكل التالي يوضح الشكبة:



في الشكل السابق يمثل y الإخراج للشكبة و الاوزان المتصلة بالعقد $x_1, x_2, ..., x_n$ تكون منشطة excitatory ويرمز لها بـ w اما الاوزان المتصلة بالعقد $x_{n+1}, x_{n+2}, ..., x_{n+m}$ تكون خامدة او مهبطة inhibitory ويرمز لها بـ $-p$.

ان دالة التنشيط لشبكة McCulloch-Pitts هي:

$$f(y)=\begin{cases}1 & if \quad y \geq \phi \\ 0 & if \quad y < \phi\end{cases}$$

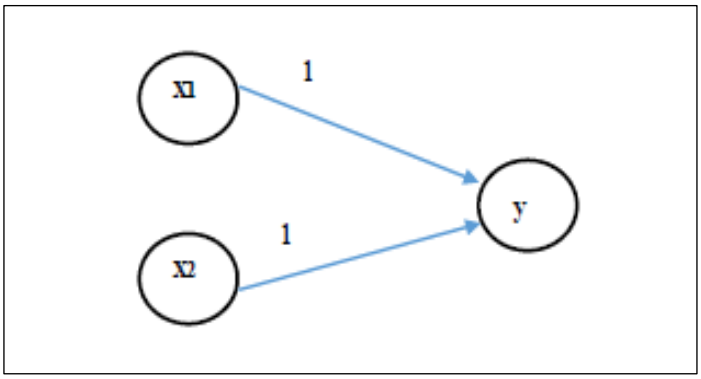
حيث ان ϕ هي حد العتبة الذي يحقق العلاقة.

ملاحظة: شطر الاخماد المطلق يمكن الحصول عليه من العلاقة التالية:

$$\phi > nw - p$$

مثال:

قم بتوليد الإخراج للدالة المنطقية (and) بواسطة شبكة McCulloch-Pitts اذا علمت ان حد العتبة $\phi = 2$.



الحل:

يكون ناتج الدالة المنطقية and قيمة صحيحة اذا كان كلا المدخلين قيمة صحيحة وقيمة خاطئة اذا كان احد المدخلين قيمة خاطئة.

نفرض ان القيمة الصحيحة تساوي 1

ونفرض القيمة الخاطئة تساوي 0

فيكون جدول الحقيقة للدالة المنطقية (and) كالاتي:

X_1	X_2	Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

ودالة التفعيل حسب قيمة حد العتبة تكون كالتالي:

$$f(Net) = \begin{cases} 1 & if \quad y \geq 2 \\ 0 & if \quad y < 2 \end{cases}$$

$$Sum = Net = x_1 w_1 + x_2 w_2$$
$$Sum = Net_1 = 1*1+1*1 = 2$$
$$Sum = Net_2 = 1*1+0*1 = 1$$
$$Sum = Net_3 = 0*1+1*1 = 1$$
$$Sum = Net_4 = 0*1+0*1 = 0$$
$$f(net_1) = f(2) = 1$$
$$f(net_2) = f(1) = 0$$
$$f(net_3) = f(1) = 0$$
$$f(net_4) = f(0) = 0$$

نلاحظ ان الإخراج يحقق المدخلات لدالة and المنطقية.