Example:

Generate the output of logic (X**OR**) function by McCulloch-Pitts Neuron Model?

الدالة المنطقية XOR تحتاج الى ثلاث خلايا عصبية:

x1 XOR x2 ↔(X1 **and not** X2) **OR** (X2 **and not** X1)

ملاحظة:

نلاحظ ان دالة XOR تتركب من الدالة ANDNOTوالدالة OR

ولذلك يتم ايجاد قيمة المخرج (Y) عن طريق شبكة ثنائية الطبقة تقوم الطبقة الاولى بإنجاز العلاقة

الخلية الأولى تحقق هذا الشرط Z1= X1 and not X2

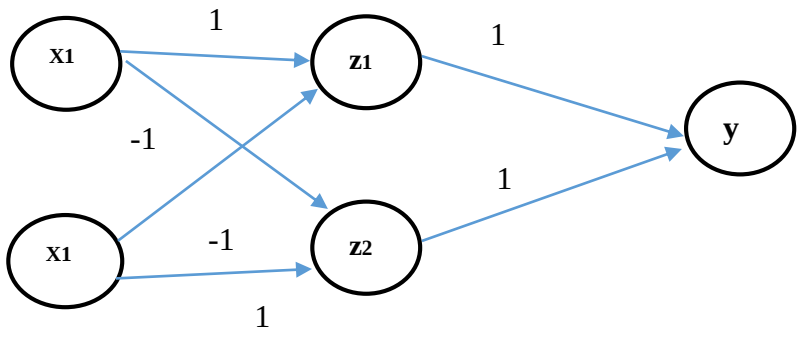
الخلية الثانية تحقق Z2= X2 and not X1

وتقوم الطبقة الثانية بإنجاز العلاقة Y= z1 OR z2 والعتبة لكل الوحدات هو 1

الجدول المنطقي لل Xor

X1	X2	Y=X1 Xor X2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

في الجدول المتشابهان =0 والمختلفان = 1.



هنا نستخدم دالتين منطقيتين (OR) و (ANDNOT)

اذن بداية نطبق دالة ANDNOT ومن ثم دالة OR

اولاً" نحسب قيمة **z1** والتي تخص ANDNOT من x1 الى x2

$$Z1 = 0*1 + 0*-1 = 0 \ then \ y = 0$$

$$Z1 = 0*1 + 1*-1 = -1 \ then \ y = 0$$

$$Z1 = 1*1 + 0*-1 = 1 \ then \ y = 1$$

$$Z1 = 1*1 + 1*-1 = 0 \ then \ y = 0$$

ثانياً: نحسب قيمة **z2** التي تخص الدالة ANDNOT من x2 الى x1

$$Z2 = 0*-1 + 0*1 = 0 \ then \ y = 0$$

$$Z2 = 0*-1 + 1*1 = 1 \ then \ y = 1$$

$$Z2 = 1*-1 + 0*1 = -1 \ then \ y = 0$$

$$Z2 = 1*-1 + 1*1 = 0 \ then \ y = 0$$

اصبح جدول OR كالآتي:

Z1	Z2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
0	0	0

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

Then

$y_{1-in} = 0*1+0*1=0 \ then \ y=0$

$y_{2-in} = 0*1+1*1=1 \ then \ y=1$

$y_{3-in} = 1*1+0*1=1 \ then \ y=1$

$y_{4-in} = 0*1+0*1=0 \ then \ y=0$

Neural Network Architectures:

An ANN defined as a data processing system consisting of a large number of simply highly interconnected processing elements (artificial neurons).

إذن ANN تمثل نظام معالجة بيانات يتكون من ربط مبرمج بسيط لعناصر المعالجة التي تسمى بالعصبونات الاصطناعية.

Generally: an ANN structure can represented using a directed graph.

بصورة عامة: ANN عبارة عن بيان موجه

البيان Graph:

هو عبارة عن زوج مرتب من رؤوس وحافات (V,E)

V={v1,v2,…,vn}

E={e1,e2,…,en}

إذا كانت الحافات موجهة عندئذ يسمى البيان موجه Digraph أي directed graph.

ملاحظة: البيان الذي سوف نهتم به هو البيان الموجه Digraph الذي يستخدم في الشبكة العصبية

In ANN, the vertices of the graph may represent neurons (input/output), and the edges, the synaptic links. The edges labeled by the weigh attached to the synaptic links.

هناك ثلاث أنواع رئيسية من الشبكات والتي تصنف حسب مستوياتها (طبقاتها)

1-Single Layer Feed Forward Network:

This type of network comprises of two layers, namely **input layer** and the **output layer.**

The input layer receive the input signals and the output layer receive the output signal.

تمتلك هذه الشبكة طبقة ادخال وطبقة اخراج ولا تمتلك طبقة مخفية.

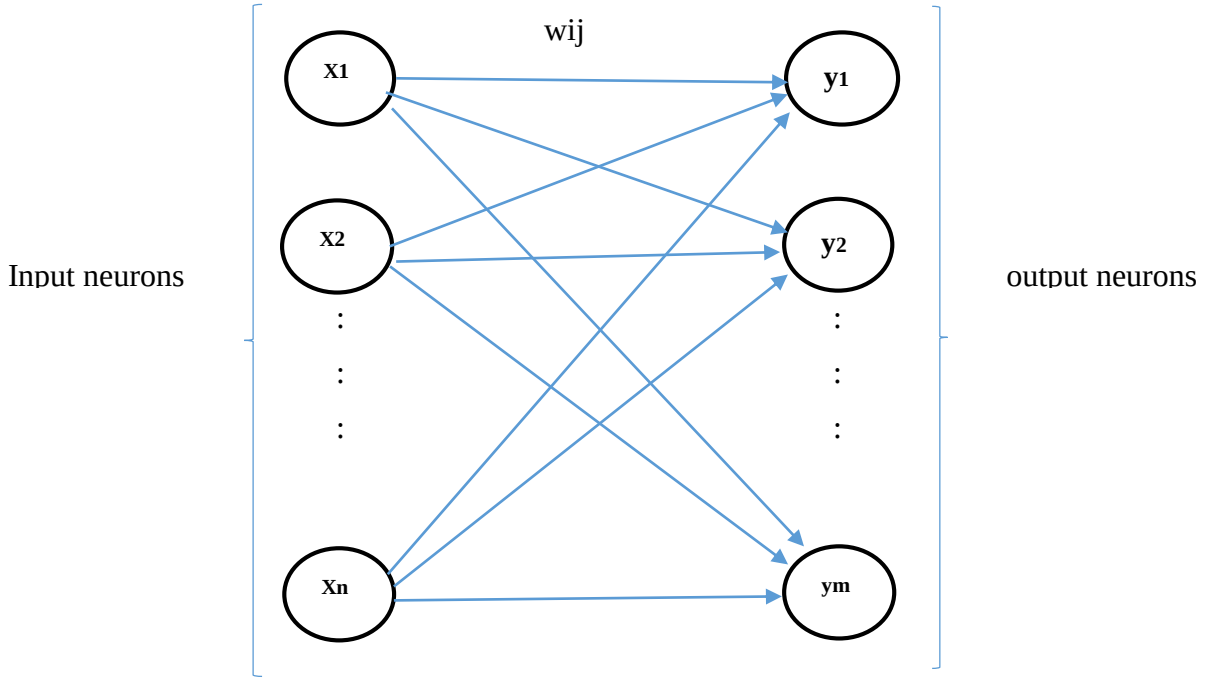
مثال بشكل عام: رسم شبكة أحادية الطبقة **Example**:

For ANN Single layer let:

xi: input neuron

yi: output neuron

wij: The weights



2-Multi-Layer Feed Forward Network:

The structure of this class besides an input and an output layers also have one or more intermediary layers called Hidden layers if:

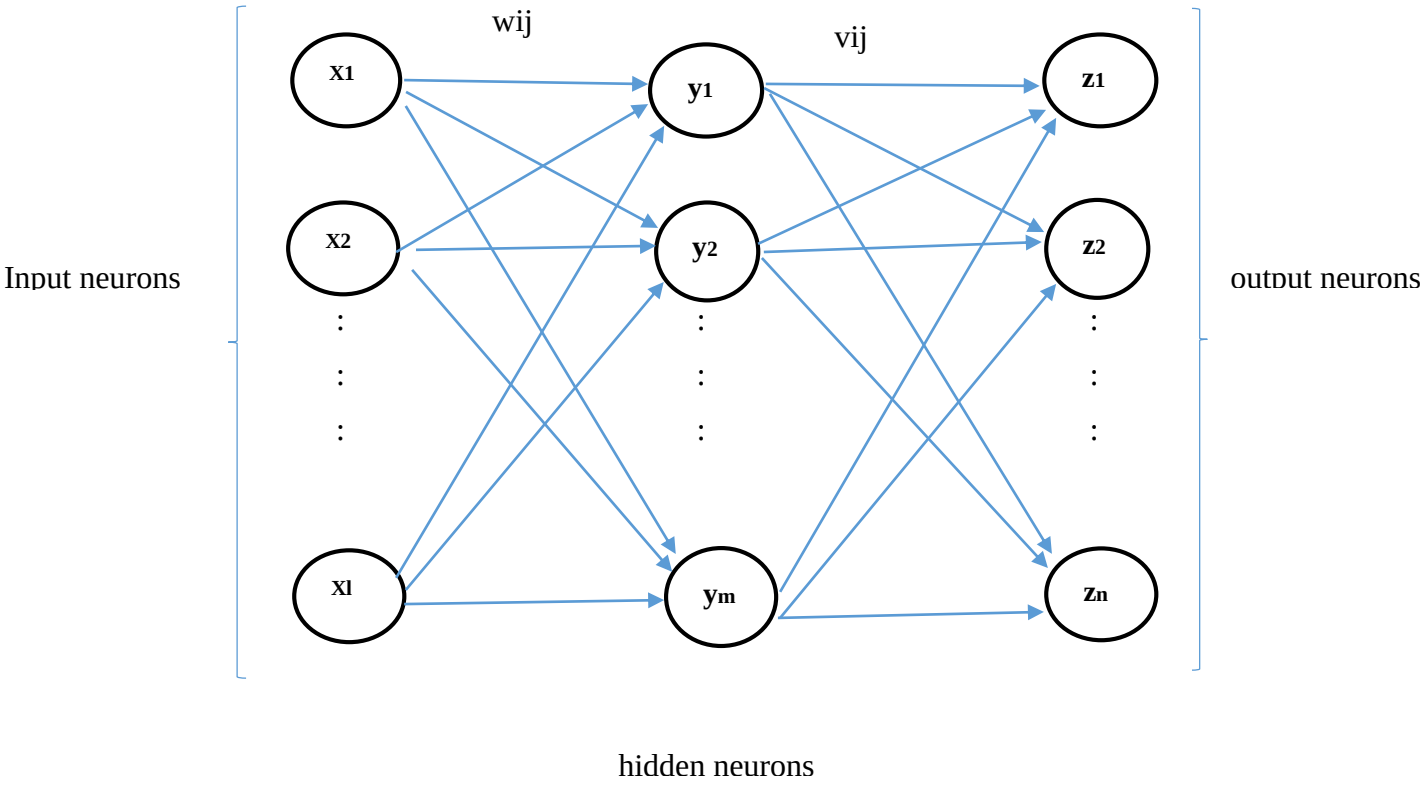
l: input layer

n: output layer

m1,m2,m3 are hidden layers

then the multilayer ANN represent as

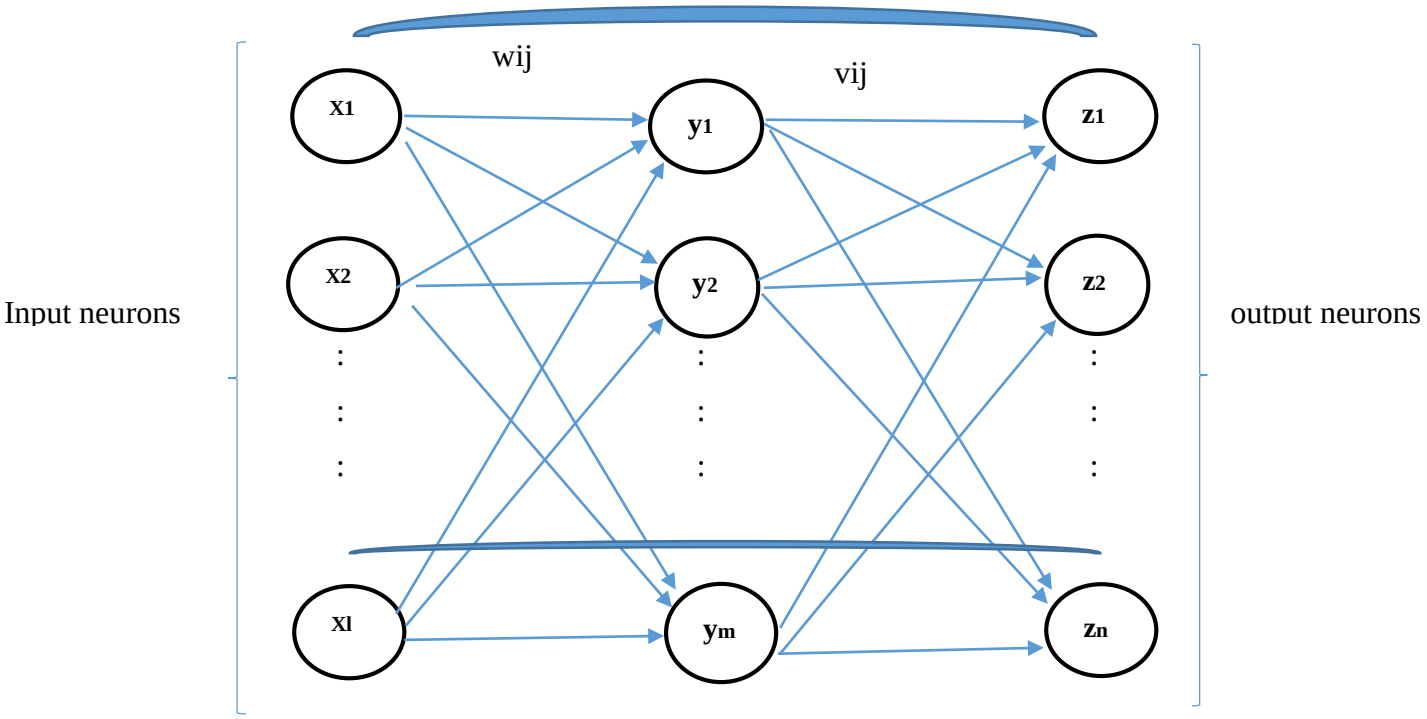
l-m1-m2-m3-n net



3-Recurrent Networks:

This named multilayer feed backward network

شبكة عكسية التغذية



شبكة عكسية التغذية