**استخدام الشبكات العصبيه الاصطناعيه فى تمييز الحروف الابجديه**

**باستخدام برنامج الماتلاب**

الخلايا العصبية الاصطناعية:- الشبكات العصبيه تتكون من العصبونات وتعمل بشكل متوازى ،واهم شى فى الشبكات هى قيم الاوزان .وتستطيع تدريب الشبكه لأداء وظيفه معينه.

يتم تعديل الاوزان للشبكه ،اى بالتدريب حتى تتمكن الشبكه من اعطاء الاخراج الصحيح لعملية الادخال .

الشكل الاتى يعطى امكانية الشبكه تغيير اوزانها

المطلوب

المقارن الخرج الخرج الخلية العصبية الادخال

تحتوى على الاوزان

الاوزان المعدله

بعد تدريب الشبكه على الوظيفة المطلوب منها ، تكون جاهزه للعمل .وتستعمل فى التصنيف ،انظمة التحكم ، تمييز الكلام وتمييز الانماط .

الخلايا العصبيه الاصطناعيه

الخلايا العصبيه الاصطناعيه تم اقتباسها او محاكاتها من الخلايا العصبيه الحيه ، وذلك لان الخليه العصبيه الحيه ربما تحتوى على اكثرمن ادخال مضروب فى قيمه معينه ومن ثم جمع هذه الاشارات ويتم مقارنة هذه القيمه مع دالة التحويل المطلوب وعلى ضوء ذلك يكون اخراج الخليه العصبيه الاصطناعيه على نفس الفكره .

اذا كانت لدينا الخلية الموضحه فى الرسم ادناه

X1

0.5=W1

اخراج الخليه

0.5=W2 X2

فى هذه الخليه الاصطناعيه يكون لدينا مدخلين للخليه وهى x1,x2 وكل ادخال له معامل يضرب فيه وهى w1,w2ومن ثم يتم جمع هذه الاشارات ومقارنتها فى دالة التحويل يكون الاخراج معتمد على هذه الاشارات الموجوده فى الادخال وسوف يتم شرح الدوال التحويليه وهى على النحو الاتى

1:- دالة العتبه :- وهى الداله التى تعطى قيمة الواحد عندما تكون مجموع الاشارات الداخله الى الخليه اكبرمن قيمه معينه ، وتعطى قيمة الصفر عند القيم الاخرى

1

2:- الداله الخطيه:- وهى الداله التى تعطى نفس قيمة مجموع الاشارات الداخله الى الخليه .

Y=x

3:- دالة السقمويد :- وهى تمثل الدالة الاتية =y

ويتم استخدام الدوال السابقه حسب الرغبه فى الاخراج ، فمثلا اذا كان المطلوب فى الاخراج قيمة الصفر والواحد فقط فانه يتم استخدام دالة العتبه . فمثلا اذا اردنا تمثيل دالة AND gate كما فى الرسم الاتى

X1

W1=0.5

y بب

W2=0.5 X2

فمن المعروف ان هذه الدالة تعطى فى الاخراج قيمتين الصفر والواحد فمن المستحسن ان يتم اختيار دالة العتبه . وهكذا يتم اختيار هذ الدوال على حسب الحاجه اليها .

فى المثال السابق تم تمثيل بوابة AND gate ، ونلاحظ ان التصميم السابق هى عباره عن طبقة واحدة فقط لان المسائله السابقه غير معقده . ومن خلال الجدول المنطقى بوابة AND gate وهو على النحو الاتى

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Y | X2 | X1 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

من خلال التحليل السابق نستطيع اختيار قيم التى تمثل بوابة AND gate وهى على سبيل المثال على النحو الاتى :-

، w2=0.5 ، w2=0.5

ومن خلال هذه الاوزان نستطيع ان نتاكد من النتائج السابقه .

وهكذا يتم تمثيل الدوال الاخرى مثل OR gate على النحو الاتى

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Y | X2 | X1 |
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

من خلال التحليل السابق نستطيع اختيار قيم التى تمثل بوابة OR, gate وهى على سبيل المثال على النحو الاتى :-

فى كل الامثلة ، w2=1.5 ، w2=1.5

ومن خلال هذه الاوزان نستطيع ان نتاكد من النتائج السابقه . وهكذا يتم تمثيل البوابات المنطقيه باستخدام الشبكات العصبيه . وتم استخدام دالة العتبه فى الامثله السابقه.

والان ناتى الى تمثيل دالة XOR gate وهى ايضا بوابة منطقيه ، والجدول المنطقى لهذه الداله هى

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Y | X2 | X1 |
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |

من خلال التحليل السابق لا نستطيع اختيار قيم التى تمثل بوابة XOR, gate على اية وجه ،ومن هنا لابد من استخدام شبكه عصبية باكثر من طبقة واحدة .

اذا كان لدينا الجدول التالى

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F15 | F14 | F13 | F12 | F11 | F10 | F9 | F8 | F7 | F6 | F5 | F4 | F3 | F2 | F1 | F0 | X2 | X1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

من خلال الجدول السابق :- سوف يتم حساب بوابة XOR من طبقتين اى (F2 OR F4)

* من خلال الجدول F2 يتم تمثيلها كالاتى: ومن خلال الشروط التاليه

X1 W1=-1

1=W2 X2

* من خلال الجدول F4 يتم تمثيلها كالاتى: ومن خلال الشروط التاليه

X1

W1=1

-1=W2 X2

* ويتم ربط الشبكتين معا بواسطة OR gate كالتالى وقيمة =1 فى كل العصبونات

X1

-1

1 1 y 1

1 -1 X2

ومن خلال الجدول يمكن تمثيل XOR باكثر من طريقه، وكما لاحظنا ان استطعنا تمثيل هذه البوابه باستخدام طبقتين ، وفشلت فى الطبقه الواحده .

ملاحظه :- عند تصميم شبكه عصبيه لابد من اختيار عدد الطبقات اللازمه واستخدام دالة التحويل المناسبه لذلك حسب المشكله المعطى . وايضا اختيار الاوزان التى تساعد فى حل المشكلة من خلال تعديلها خلال تدريب الشبكه العصبيه .

س1: قم بتمثيل بوابة الXOR بكثر من طريقه ؟ استخدم الجدول لذلك .

وهناك الكثير من الشبكات العصبيه وسنقتصر هنا على الاتى

* الشبكه الاماميه ذات الانتشار العكسى .
* الشبكه Radial basis function .

وهناك طرق تعلم الشبكه العصبيه :-

* التعليم الموجه:- يتم ادخال البيانات عن طريق الادخال فى الاتجاه الامامى حتى نحصل على الاخراج ومن ثم يتم مقارنتها بالاخراج المرغوب ومن خلال الفرق بين الاخراج الفعلى والاخراج المطلوب يتم فى المرحلة الثانيه الانتشار العكسى وتعديل الاوزان ونقوم بذلك حتى يتم تعديل الاوزان وهكذا تتدرب الشبكه .
* التعليم غير الموجه :-يتم تدريب الشبكه ذاتيا .

1. Back Propagation Feed forward network:-

يتم فى هذه الطريقه على مرحلتين

* مرحلة الانتشار الامامى :- وهى مرحلة ادخال البيانات من الادخال ثم ايجاد خرج الشبكه ومقارنتها بالاخراج المطلوب ومن ثم ايجاد الفارق بين الاخراج الحقيقى والمرغوب . ( التعليم الموجه ) .
* مرحلة الانتشار الخلفى :-ويتم فى هذه المرحلة بتعديل الاوزان كالتالى

نقوم بحساب فى طبقة الاخراج كالتالى

=oj (1-oj)(tj-oj)

ومن ثم حساب wij اى تعديل الاوزان بين الطبقه الخارجيه والطبقه المخفيه.

wij=oi

wij=oi oj (1-oj)(tj-oj)

ثم نقوم بحساب بي الطبق المخفيه وطبقة الادخال عن طريق المعادله

*=* oj (1-oj)∑(\*)

ومن ثم حساب wij اى تعديل الاوزان بين الطبقه الخارجيه والطبقه المخفيه.

wij=oi

ومن خلال المعادلات السابقة نجد من الصعوبه استخدام هذه الخطوات لععد من المرات، وبالتالى لابد من استخدام الكمبوتر فى حل هذه الاشكاليه، خاصة قد تحتاج الشبكه العصبية الى تكرر هذه الخطوات الى الاف المرات .

مثال :- اذاكانت لدينا شبكة عصبيه كما موضح فى الرسم الاتى ، قم بتدريب الشبكه بواسطة Back Propagation Feed forward network اذا كانت كل الخلايا تستخدم دالة السقمويد وكانت الاوزان الابتدايه =1 . ومعامل التدريب=1 .

وازواج التدريب على النحو الاتى

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| O | X2 | X1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |

5

1 2

6 3

7 4

ملاحظه :- الخلايا 4,5,6,7 هى عباره عن ادخال للخليه ولا تستخدم السقمويد ؟

Net2=(1\*0+1\*0+1\*1)=1

Net3==(1\*0+1\*0+1\*1)=1

O2=1/(1+)= 1/(1+)=1/(1+0.368)=0.731

O3=0.731

O4= 1

Net1=(1\*.731+1\*.731+1)=2.462

O1=1/(1+)=.921

o1 (1-o1)(t1-o1)=.921(1-.921)(1-.921)=.00575

wij=oi

w21= oi=o2= 1\*.00575\*.731 = .00420

w31=1\*.00575\*.731=.00420

w41=1\*.00575\*1=.00575

oj (1-oj)∑(\*)=o2(1-o2) w21

= .731\*(1-.731)(.00575\*1)=.00113

3=.00113

w52= oi=o5= 1\*..00113\*0 = 0

w62=0

w72=1\*.00113\*1= .00113

w53=0

w63=0

w73=1\*.00113\*1= .00113

For second hand

Modified weights:-

w21= 1.0042

w31=1.0042

w41=1.00575

w52= 1

w62=1

w72=1.00113

w53=1

w63=1

w73=1 .00113

Net2=(1\*0+1\*1+1\*1.00113)=2.00113

Net2=2.00113

O2=1/(1+)=.881

O3=.881

O4=1

Net1=(1.0042\*.8811+1.0042\*.881+1.00575\*1)=2.775

O1=1/(1+)=.941

o1 (1-o1)(t1-o1)=.941(1-.941)(0-.941)= -.0522

wij=oi

w21= oi=o2= 1\*.0522\*.881 = -.0460

w31=1\*-.0522\*.881=-.0460

w41=1\*-.0522\*1=-.0522

oj (1-oj)∑(\*)=o2(1-o2) w21

= .881\*(1-.881)(-.0522\*1.0042)=-.00547

3=-.00547

w52= oi=o5= 1\*-.00547\*0 = 0

w62=1\*(.00547)\*1=-.00547

w72= 1\*(.00547)\*1=-.00547

w53=0

w63=-.00547

w73=1\*-.00547\*1= -.00547

W21=1.00 42-.0460=.958

W31= 1.00 42-.0460=.958

W41= 1.00575-.0522=.954

W52= 1+0=1

W62=1-.00547 = .995

W72=1.00113-.00547=.996

W53=1+0=1

W63= 1-.00547=.995

W73= 1.00113-.00547=.996

يتم اعادة الخطوات السابقة حتى نصل الى النتيجه المطلوب وهذ قد يتطلب وقت كثير فلابد من استخدام الحاسب الالى حتى لا يضيع الجهد والوقت.

2-radial basis function:-

تعتبر الدالة القاعده القطرية اكثر خلايا من شبكة الانتشار العكسى . ولكن تاخذ وقت اقل من شبكة الانتشار العكسى فى التدريب .ولها ثلاث طبقات فقط ،طبقة الادخال والطبقه الخفيه وطبقة الاخراج وتستخدم الطبقه الوسطى دالة الجاوس بانواعها المختلفه ،ويمكن توضيحها كالاتى

W11

W21

x1 y

w31

x2 w41

ومن خلال الشكل فان RBF لها اوزان بين الطبقه الوسطى والطبقه الخارجيه فقط .

فمثلا اذا اردنا تمثيل بوابة XOR بواسطة RBF فيتم كالاتى :-

ونفرض ان دالة هى حيث x تمثل الادخال و xi تمثل موقع القاعده ، و تمثل دالة التنشيط الغير خطيه .

0 1 1 1.4142 w1 0

1 0 1.4142 1 w2 = 1

1 1.4142 0 1 w3 1

1.4142 1 1 0 w4 0

W1 1

W2 = -0.7071

W3 -0.7071

W4 1

ويكون اخراج الشبكه كالاتى

F(x1,x2) = *sqrt(x12+x22)* + *sqrt((x1-1)2+x22)* + *sqrt(x12+(x2-1)2) + sqrt((x1-1)2+(x2-1)2)*

***تمييز الحروف الانجليزيه بواسطة الشبكات العصبيه باستخدام الماتلات***

***اولا:- باستخدام الشبكة العصبية الاماميه ذات الانتشار العكسى :***

عملية ادخال البيانات الى الماتلاب :-

letterA = [0 0 1 0 0 ...

0 1 0 1 0 ...

0 1 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterB = [1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ]';

letterC = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterD = [1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ]';

letterE = [1 1 1 1 1 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 1 ]';

letterF = [1 1 1 1 1 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ]';

letterG = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 1 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterH = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterI = [0 1 1 1 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterJ = [1 1 1 1 1 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

1 0 1 0 0 ...

0 1 0 0 0 ]';

letterK = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 1 0 ...

1 0 1 0 0 ...

1 1 0 0 0 ...

1 0 1 0 0 ...

1 0 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterL = [1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 1 ]';

letterM = [1 0 0 0 1 ...

1 1 0 1 1 ...

1 0 1 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterN = [1 0 0 0 1 ...

1 1 0 0 1 ...

1 1 0 0 1 ...

1 0 1 0 1 ...

1 0 0 1 1 ...

1 0 0 1 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterO = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterP = [1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ]';

letterQ = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 1 0 1 ...

1 0 0 1 0 ...

0 1 1 0 1 ]';

letterR = [1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 1 0 0 ...

1 0 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterS = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 0 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterT = [1 1 1 1 1 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ]';

letterU = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterV = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 0 1 0 ...

0 0 1 0 0 ]';

letterW = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 1 0 1 ...

1 1 0 1 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterX = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 0 1 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 1 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterY = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 0 1 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ]';

letterZ = [1 1 1 1 1 ...

0 0 0 0 1 ...

0 0 0 1 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 1 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 1 ]';

alphabet = [letterA,letterB,letterC,letterD,letterE,letterF,letterG,letterH,...

letterI,letterJ,letterK,letterL,letterM,letterN,letterO,letterP,...

letterQ,letterR,letterS,letterT,letterU,letterV,letterW,letterX,...

letterY,letterZ];

targets = eye(26);

عملية انشاء شبكة عصبيه ذات التغذيه الاماميه عدد طبقاتها المخفيه 10 والاخراج 26 :-

S1 = 10;  
   [R,Q] = size(alphabet);  
   [S2,Q] = size(targets);  
   P = alphabet;  
   net = newff(minmax(P),[S1 S2],{'logsig' 'logsig'},'traingdx');

وقبل تدريب الشبكه نلاحظ ان الشبكه لا تستطيع تمييز الحروف .

عملية تدريب الشبكة العصبية :-

 P = alphabet;  
   T = targets;  
   net.performFcn = 'sse';  
   net.trainParam.goal = 0.1;  
   net.trainParam.show = 20;  
   net.trainParam.epochs = 5000;  
   net.trainParam.mc = 0.95;  
  [net,tr] = train(net,P,T);

عملية اختبار الشبكة العصبيه للحرف مع وجود التشويش

( A & B )

noisyA = alphabet(:,1)+randn(35,1)\*0.2;

plotchar(noisyA);

A2 = sim(net,noisyA);

A2 = compet(A2);

answer = find(compet(A2) == 1);

plotchar(alphabet(:,answer));

noisyB = alphabet(:,2)+randn(35,1)\*0.2;

plotchar(noisyB);

A2 = sim(net,noisyB);

A2 = compet(A2);

answer = find(compet(A2) == 1);

plotchar(alphabet(:,answer));

**وبعد تدريب الشبكه نلاحظ ان الشبكه تستطيع تمييز الحروف الانجليزيه بدون تشويش وبتشويش مقدره حوالى 20% .**

وبعد تدريب الشبكة فى الماتلاب نحصل على الاوزان على النحو التالى:-

الاوزان بين طبقة الادخال و الطبقة المخفيه

net.iw{1,1}

ans =

Columns 1 through 9

1.1587 3.6818 2.8519 5.4983 0.0686 0.2726 4.7876 1.8321 -0.0376

2.3013 2.5887 -0.4094 -0.5592 0.1796 2.1482 -0.4437 -0.6216 1.4370

-4.5465 4.2982 4.3211 1.9852 -3.9146 -5.0487 5.2044 1.1401 -0.7485

3.1221 0.3117 1.3845 -1.1373 -3.8786 1.8029 -3.0909 -3.4926 0.1555

2.0138 1.9396 1.5267 -0.3057 0.1430 0.3492 1.2696 1.5086 1.3240

-5.1611 -2.2826 0.3403 -0.0159 -5.8775 -0.9825 2.0675 -0.5716 -1.7099

-2.4526 0.1194 3.8722 1.2548 -2.1329 0.2741 2.4417 -1.7994 3.2306

5.2612 11.2219 9.1328 8.9288 4.3118 9.6577 -1.5060 -1.0075 0.8494

-0.1124 -0.0382 -0.6109 0.5824 6.4717 1.0049 -1.5472 1.8598 0.7408

3.1620 4.4439 1.2466 1.1849 -2.9867 -1.7549 -4.8447 -0.4026 -0.9288

Columns 10 through 18

3.8219 -1.5516 0.1773 2.3343 -1.4282 4.9406 -3.1865 -3.4820 0.3155

-0.1493 2.2351 -0.9095 1.9421 1.6446 1.1812 -0.1250 -0.2521 0.2062

0.3192 -2.7637 1.1320 -3.0415 -1.4037 -0.2243 -0.3622 -4.9444 2.6905

-1.0716 -0.0661 2.7701 -1.3409 -5.3499 0.0196 0.8999 4.0102 -2.9986

2.7557 0.1543 -0.7295 1.1676 -0.6532 0.5366 1.1681 -0.6912 -0.2233

-2.2929 0.6515 0.4060 -0.4189 -0.6480 -2.0102 0.8513 -2.5900 -2.3161

-1.2227 -5.0343 4.9228 -2.5211 1.4576 -2.3417 -2.3070 1.8648 2.4240

10.0407 10.0305 2.6460 -0.4766 0.2627 -0.6899 10.8889 1.7767 1.6640

-4.9190 0.6099 -0.6428 1.7068 -5.1686 -2.5766 -0.6825 2.5326 0.7986

-1.2359 -1.0265 -2.2087 0.0010 -0.6886 -1.4722 -3.6905 -3.9178 -4.5539

Columns 19 through 27

-2.1265 -0.1446 -2.4345 -1.7566 -1.7790 1.1083 -2.9267 1.1985 -3.0989

-0.5674 1.7805 0.9780 -0.4355 1.8890 -0.2357 0.1665 1.9471 1.3362

-2.1290 1.8493 -0.6721 -0.2493 -2.5534 2.3074 5.3295 1.5175 0.5877

0.8245 -2.5788 -0.4592 -5.2265 1.3258 -2.5164 -6.2301 1.8918 2.3220

1.1621 0.3601 0.7206 1.3231 2.0643 -0.7432 1.9950 1.3265 -1.0848

-0.9179 -0.9253 2.3471 -0.4648 2.7120 -3.0801 -0.6307 -0.8590 -0.9366

-0.3711 0.8808 -0.0692 -2.9735 2.9701 0.7125 -0.2304 -2.8549 -0.8065

0.5109 0.6849 9.5486 -1.4120 -1.4636 4.1347 5.1441 10.5017 0.7610

1.7115 2.1606 0.3121 -3.9843 -2.8073 -0.3936 -5.3460 -1.6920 0.5306

-3.9595 1.3409 -2.0141 2.9860 0.8996 -0.1894 -3.5390 0.3410 2.8933

Columns 28 through 35

-1.0112 -0.1016 0.1562 -3.8479 3.4554 0.3057 2.3567 1.7283

0.7546 0.9796 0.3762 1.5397 1.4479 0.8118 0.9343 2.2408

-0.1199 2.6009 3.0965 0.8753 6.7612 -1.1693 -0.1997 -1.0370

-1.9592 1.6518 3.6772 3.9277 1.5663 -0.7142 4.5922 -0.5594

1.0796 1.8091 0.5652 1.2337 1.6524 -0.3243 -0.4638 0.2033

1.2820 0.9187 -3.6464 -0.4851 3.3120 0.8536 1.1742 2.4191

2.8436 0.0126 1.5653 -0.7118 -3.3463 4.8351 -1.0207 -2.3999

-0.5812 1.5090 10.6570 2.3586 8.9365 8.9969 5.5454 1.6439

-0.2651 3.1620 2.0302 -5.7465 1.1540 2.1303 3.3129 -1.9147

-4.0234 4.3317 -2.2994 2.6747 0.2945 3.1390 1.6358 8.5745

We can account the base as follows:-

net.b{1}

ans =

-0.1269

-0.8755

-2.6489

-4.1142

1.6354

2.7763

-3.9290

8.5844

1.7001

3.7603

وقيم الاوزان بين الطبقة المخفيه وطبقة الاخراج

net.Lw{2,1}

ans =

Columns 1 through 9

-11.1843 -2.1489 4.3422 -3.6525 -4.0127 8.6468 10.5687 -3.5004 -10.5603

-1.6653 -8.2744 19.2530 19.2050 -2.5528 0.4153 -0.7415 -4.5516 -4.5282

2.0956 -7.8827 13.6849 10.5073 -8.6524 10.5137 -10.8460 -2.9228 11.7363

-2.0194 -8.2840 19.0720 19.0412 -6.6918 -4.8983 -4.4915 -9.0428 -15.1318

18.9010 -12.1841 -10.9257 9.8063 -9.9053 -9.3436 -9.5831 -10.6984 19.0059

-13.1036 -3.4201 -5.3236 10.4264 -5.4891 1.1374 -0.1359 -0.2838 13.4502

-4.5169 -2.9242 -4.9480 -3.4220 -7.2733 -2.9585 0.2190 -2.1270 1.1283

-21.0248 -0.6119 -3.8222 -8.1898 3.4455 -4.9387 -2.4200 1.0112 -10.1579

4.9881 -2.4408 4.2095 -11.2527 -5.7750 15.6474 7.1062 -10.8516 13.2820

3.0855 -3.6195 15.9721 -11.7846 -9.7839 -9.3265 -10.6447 -10.4425 19.3477

-26.0814 -7.3639 -10.0994 13.6317 -11.9442 -2.9846 -3.7359 -9.6294 17.1598

-6.6307 -4.5110 -12.7340 4.2272 -2.3641 21.9917 -4.2877 -6.0670 -1.1874

16.2063 -0.0098 -19.2467 -19.3786 -3.2783 0.1186 -15.1582 -3.5833 -14.6456

4.9600 -6.2890 19.3628 -19.3852 -1.6402 -2.4624 -6.4600 -1.7398 -2.8480

-17.2776 -10.5726 -13.3582 -10.7621 -17.1340 0.7321 -0.9091 -10.0211 -3.7229

6.6533 -1.7687 -19.1179 19.1345 -1.4241 -1.4908 -2.8556 -5.4729 -13.8178

3.2073 -0.9549 2.6613 -10.1859 -6.2897 19.6830 -13.4089 -2.6227 -9.7496

16.4042 -10.8176 -19.0426 18.0571 -6.6228 0.3769 0.9533 -10.4983 -19.0547

-3.2058 -4.6192 9.3406 10.9922 -8.2445 -9.3347 14.4226 -3.9135 5.8633

5.2483 -10.0361 -11.4535 -9.0006 -8.1956 -9.0145 11.9089 -7.7306 8.4429

17.7093 -6.6347 -5.7094 -6.0130 -9.7628 0.0011 -5.5480 -4.6655 20.7375

-13.1448 -1.6200 -9.0913 -21.8731 0.6791 -0.2867 -8.9865 1.3545 13.3199

-21.5495 -4.1671 -3.8322 12.5586 -0.0304 -3.2282 -3.3446 -2.0982 -21.8128

6.9369 -5.1341 -19.7029 -19.6622 -2.7677 -2.8659 -10.6755 -6.4549 -8.8431

0.9967 -3.0562 -7.8083 -5.0387 -3.0419 -2.9307 20.5691 -4.3159 -5.6464

-5.2167 -8.8484 19.1427 -19.0339 -4.6859 -19.1620 -5.7070 -6.2600 -18.4743

Column 10

-2.3538

-19.4139

-0.8523

18.7720

10.5196

-21.6933

-2.1690

-14.4594

-6.9335

2.4908

15.2046

-0.2211

-18.5075

-19.4654

-17.3785

-19.3113

0.7276

18.9331

0.1768

12.4563

-16.0900

5.8314

10.1422

19.6615

-14.9629

18.9059

We can account the base function :-

net.b{2}

ans =

-0.3504

-11.9458

-17.5182

-21.5481

-16.1331

-2.9220

1.6183

7.1478

-9.5572

-7.4914

-7.6097

-0.5131

-0.0334

-5.1450

-11.8835

-7.7463

-6.6799

-16.2642

-10.9467

-1.9757

-6.3940

-7.6116

-4.9102

-2.4733

-0.4576

-3.8962

ثانيا :- الشبكة ذات القاعده القطريه

Radial basis function

عملية ادخال البيانات الى الماتلاب :-

letterA = [0 0 1 0 0 ...

0 1 0 1 0 ...

0 1 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterB = [1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ]';

letterC = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterD = [1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ]';

letterE = [1 1 1 1 1 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 1 ]';

letterF = [1 1 1 1 1 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ]';

letterG = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 1 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterH = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterI = [0 1 1 1 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterJ = [1 1 1 1 1 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

1 0 1 0 0 ...

0 1 0 0 0 ]';

letterK = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 1 0 ...

1 0 1 0 0 ...

1 1 0 0 0 ...

1 0 1 0 0 ...

1 0 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterL = [1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 1 ]';

letterM = [1 0 0 0 1 ...

1 1 0 1 1 ...

1 0 1 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterN = [1 0 0 0 1 ...

1 1 0 0 1 ...

1 1 0 0 1 ...

1 0 1 0 1 ...

1 0 0 1 1 ...

1 0 0 1 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterO = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterP = [1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ]';

letterQ = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 1 0 1 ...

1 0 0 1 0 ...

0 1 1 0 1 ]';

letterR = [1 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 1 1 1 0 ...

1 0 1 0 0 ...

1 0 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterS = [0 1 1 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 0 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterT = [1 1 1 1 1 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ]';

letterU = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 1 1 0 ]';

letterV = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 0 1 0 ...

0 0 1 0 0 ]';

letterW = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 1 0 1 ...

1 1 0 1 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterX = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 0 1 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 1 0 1 0 ...

1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ]';

letterY = [1 0 0 0 1 ...

1 0 0 0 1 ...

0 1 0 1 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 0 1 0 0 ]';

letterZ = [1 1 1 1 1 ...

0 0 0 0 1 ...

0 0 0 1 0 ...

0 0 1 0 0 ...

0 1 0 0 0 ...

1 0 0 0 0 ...

1 1 1 1 1 ]';

alphabet = [letterA,letterB,letterC,letterD,letterE,letterF,letterG,letterH,...

letterI,letterJ,letterK,letterL,letterM,letterN,letterO,letterP,...

letterQ,letterR,letterS,letterT,letterU,letterV,letterW,letterX,...

letterY,letterZ];

targets = eye(26);

عملية انشاء الشبكة ذات القاعدة الشعاعية:-

net=newrbe(alphabet,targets)

الاوزان بين طبقة الادخال و الطبقة المخفيه

net.iw{1,1}

ans =

Columns 1 through 16

0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 1

1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1

1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1

1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1

0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1

1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0

1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0

1 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1

1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1

1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 1 1

1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1

0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0

1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0

1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1

1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0

1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0

1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0

Columns 17 through 32

0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0

1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1

0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1

0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1

1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1

1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0

0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1

1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0

0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1

0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1

1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0

0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1

0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0

0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0

0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1

1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0

0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1

1 1 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0

0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1

0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0

0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1

0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0

0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0

0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 1 0

0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0

0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1

Columns 33 through 35

0 0 1

1 1 0

1 1 0

1 1 0

1 1 1

0 0 0

1 1 0

0 0 1

1 1 0

0 0 0

0 0 1

1 1 1

0 0 1

0 0 1

1 1 0

0 0 0

1 0 1

0 0 1

1 1 0

1 0 0

1 1 0

1 0 0

0 0 1

0 0 1

1 0 0

1 1 1

net.b{1}

ans =

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

0.8326

الاوزان بين الطبقة المخفيه وطبقة الاخراج

net.Lw{2,1}

ans =

Columns 1 through 9

1.0001 0.0001 0.0001 0.0001 0.0001 0.0001 0.0001 0.0001 0.0001

-0.0000 1.0052 -0.0048 -0.0628 -0.0155 0.0010 -0.0048 -0.0018 -0.0000

-0.0000 -0.0048 1.0771 0.0003 -0.0018 -0.0003 -0.2562 0.0000 -0.0002

0.0001 -0.0627 0.0004 1.0713 0.0001 0.0001 0.0004 -0.0002 0.0001

-0.0000 -0.0154 -0.0018 0.0000 1.0042 -0.0628 0.0001 -0.0003 -0.0000

-0.0000 0.0010 -0.0003 0.0000 -0.0628 1.0198 -0.0000 -0.0015 0.0000

0.0000 -0.0048 -0.2562 0.0003 0.0001 0.0000 1.0771 0.0000 0.0000

0.0159 0.0123 0.0111 0.0111 0.0142 0.0117 0.0112 1.0157 0.0146

-0.0000 -0.0000 -0.0002 0.0000 -0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 1.0045

-0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0002 0.0000 0.0000 -0.0239

0.0000 0.0001 0.0000 0.0000 -0.0001 -0.0009 0.0000 -0.0004 0.0001

0.0000 -0.0002 -0.0039 -0.0018 -0.0078 0.0001 0.0000 -0.0002 0.0000

0.0158 0.0141 0.0110 0.0110 0.0145 0.0132 0.0112 -0.0002 0.0146

-1.0504 -0.9310 -0.7293 -0.7513 -0.9581 -0.8702 -0.7370 -1.0042 -0.9660

-0.0000 0.0012 -0.1026 -0.2661 0.0002 0.0000 -0.1026 0.0001 -0.0000

-0.0000 -0.0313 -0.0008 -0.0000 0.0009 -0.1270 0.0002 -0.0035 -0.0000

0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

0.0001 0.0001 0.0001 0.0001 -0.0029 0.0003 0.0001 -0.0014 0.0001

0.0000 -0.0003 -0.0126 0.0000 -0.0001 -0.0000 -0.0126 0.0000 -0.0010

-0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0001 -0.0000 0.0000 -0.0598

0.0008 0.0007 0.0006 -0.0244 0.0007 0.0007 0.0006 -0.0030 0.0008

0.0007 0.0007 0.0005 0.0005 0.0007 0.0006 0.0005 0.0000 0.0007

0.0159 0.0141 0.0110 0.0110 0.0145 0.0132 0.0112 -0.0002 0.0146

0.0009 0.0009 0.0007 0.0007 0.0009 0.0008 0.0007 0.0007 0.0009

0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000

-0.0000 -0.0001 -0.0002 -0.0001 -0.0019 0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0002

Columns 10 through 18

0.0001 0.0001 0.0001 -0.0000 0 0.0001 0.0001 0.0001 0.0001

-0.0000 -0.0000 -0.0002 0.0000 0 0.0012 -0.0313 0.0000 0.0000

-0.0000 -0.0000 -0.0039 -0.0000 0 -0.1026 -0.0007 -0.0000 0.0000

0.0001 0.0001 -0.0018 -0.0003 0 -0.2661 0.0001 0.0001 0.0001

-0.0000 -0.0002 -0.0078 0.0000 0 0.0002 0.0009 -0.0001 -0.0030

-0.0002 -0.0010 0.0000 0.0000 0 0.0000 -0.1270 0.0000 0.0002

0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0 -0.1026 0.0002 0.0000 0.0000

0.0138 0.0154 0.0154 -0.0001 0 0.0092 0.0084 0.0153 0.0125

-0.0239 0.0000 -0.0000 0.0000 0 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000

1.0164 -0.0000 -0.0000 -0.0000 0 0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000

0.0000 1.0001 -0.0019 -0.0019 0 0.0000 0.0002 0.0000 -0.0009

0.0000 -0.0019 1.0001 -0.0002 0 0.0006 -0.0001 -0.0002 -0.0000

0.0138 0.0139 0.0154 1.0158 0 0.0092 0.0118 0.0153 0.0140

-0.9100 -1.0420 -1.0293 -1.0116 0 -0.5990 -0.7820 -1.0144 -0.9260

-0.0000 -0.0000 0.0006 0.0001 0 1.0939 0.0001 -0.0313 0.0000

-0.0000 0.0001 -0.0002 -0.0000 0 0.0001 1.0327 0.0000 -0.1270

0.0000 0.0000 -0.0002 0.0000 0 -0.0313 0.0000 1.0010 -0.0019

0.0001 -0.0009 0.0000 0.0001 0 0.0001 -0.1269 -0.0019 1.0160

-0.0001 0.0000 0.0000 0.0000 0 0.0012 -0.0000 0.0000 0.0000

-0.1256 -0.0000 -0.0000 -0.0000 0 0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000

0.0007 0.0008 -0.0030 -0.0030 0 -0.0246 0.0006 0.0008 0.0007

0.0006 0.0006 0.0005 0.0000 0 0.0004 0.0005 -0.0002 0.0006

0.0138 0.0139 0.0154 -0.0001 0 0.0092 0.0119 0.0144 0.0136

0.0009 0.0010 0.0009 0.0009 0 0.0006 0.0007 0.0010 0.0009

0.0000 -0.0000 -0.0000 0.0000 0 0.0000 -0.0000 0.0000 0.0000

-0.0005 -0.0000 -0.0002 -0.0000 0 0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000

Columns 19 through 26

0.0001 0.0001 0.0001 0.0001 0.0001 0.0000 0.0001 0.0001

-0.0003 -0.0000 0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0001

-0.0126 0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0002

0.0001 0.0001 -0.0250 0.0001 -0.0003 0.0001 0.0001 -0.0000

-0.0001 -0.0000 -0.0001 -0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0020

-0.0000 -0.0001 -0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 0.0000

-0.0126 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

0.0155 0.0132 0.0109 0.0147 -0.0003 0.0156 0.0158 0.0158

-0.0010 -0.0598 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 -0.0002

-0.0001 -0.1256 -0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0005

0.0001 0.0000 0.0000 -0.0000 -0.0019 0.0000 0.0000 0.0001

0.0000 0.0000 -0.0038 -0.0001 -0.0002 -0.0000 0.0000 -0.0002

0.0155 0.0132 0.0109 0.0147 -0.0003 0.0158 0.0158 0.0158

-1.0229 -0.8741 -0.9680 -1.0157 -0.9952 -1.0468 -1.0461 -1.0449

0.0012 -0.0000 -0.0251 0.0000 0.0001 -0.0000 -0.0000 0.0000

-0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0001

0.0000 0.0000 0.0001 -0.0009 -0.0009 0.0000 0.0000 0.0000

0.0001 0.0001 0.0001 0.0001 -0.0004 0.0001 0.0001 0.0001

1.0004 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 -0.0002 -0.0001 -0.0010

0.0000 1.0194 -0.0000 -0.0000 -0.0000 0.0000 -0.0020 -0.0002

0.0008 0.0007 1.0026 -0.0148 -0.0028 0.0008 0.0008 0.0008

0.0007 0.0006 -0.0149 1.0012 -0.0149 0.0007 0.0006 0.0007

0.0155 0.0132 0.0111 -0.0002 1.0158 0.0158 0.0158 0.0158

0.0008 0.0008 0.0009 0.0010 0.0009 1.0010 -0.0009 0.0000

-0.0001 -0.0019 -0.0000 -0.0001 0.0000 -0.0019 1.0000 -0.0001

-0.0010 -0.0002 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -0.0010 -0.0001 1.0000

net.b{2}

ans =

-0.0001

0.0000

0.0000

-0.0001

0.0000

0.0000

-0.0000

-0.0159

0.0000

-0.0000

-0.0001

-0.0000

-0.0159

1.0507

0.0000

0.0000

-0.0000

-0.0001

-0.0000

-0.0000

-0.0008

-0.0007

-0.0159

-0.0010

-0.0000

0.0000

***الاستنتاج والتوصيات :-***

1- قمنا بانشاء شبكة امامية ذات الانتشار العكسى ودربناها على تمييز الحروف اللاتينيه ، وبعد التدريب استطاعة الشبكة على التعرف على الحروف حتى فى وجود التشويش .

2- وقمنا ايضا بانشاء شبكة ذات القاعدة الشعاعية ودربناها على تمييز الحروف اللاتينيه ، وبعد التدريب استطاعة الشبكة التعرف على الحروف حتى فى وجود التشويش .

ونوصى بانشاء شبكة عصبيه امامية ذات الانتشار العكسى فى تمييز الحروف العربية . - 3

4- ونوصى بزيادة عدد الخلايا فى الطبقه المخفيه وتاثيرها على تعلم الشبكه وتميزها الى الحروف مع وجود التشويش .