

In this research we used Artificial Neural Networks approach to estimate parameters of multiple regression linear model, we put algorithm to estimate the parameters of linear and non linear regressions models, so check the efficiency of this method, which is compared with results of the known traditional approaches, the used least square, that an a proved high efficiency in estimation because it has the least mean square error.

1-المقدمة

(MSE)

2-تقديرات المربعات الصغرى :

(K)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_K X_{iK} + e_i ; i = 1,2,3,\dots,n \quad \dots\dots(1)$$

:(2)

$$\hat{\beta}_{OLS} = (X'X)^{-1} X'Y \quad \dots\dots\dots(2)$$

	. [(k + 1) × 1]	: $\hat{\beta}_{OLS}$
	. [n * (k + 1)]	: X
	. (n × 1)	: Y
		: n

. [5][1]

3-الشبكات العصبية الاصطناعية [Artificial Neural Network (ANN)]

Incomplete)

(Fuzzy Logic)

(Data

(Neurons)

(Processing Units)

(Weights)

(Hidden Layers)

4-نظرة تاريخية:

1949

(Hebb, D.)

(ABM)

(Bernard W.) 1959

(Adaptive Linear Element)

(Adaptive linear elements)

(Adaptive Filter)

(Hopfield)

(Neural Network and Physical Systems)

)

(Traveling Salesman) (

5- الشبكات العصبية الاصطناعية للنماذج الخطية وغير الخطية [8]:

()

(Input Unit)

(1) (Bias Unit)

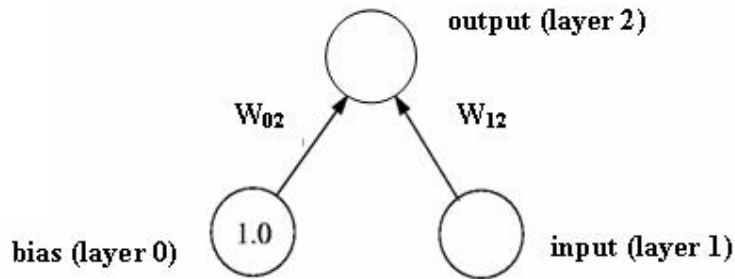
(Output Unit)

: (5)

$$\hat{Y}_p = \delta W_{p0} + X_1 W_{p1}$$

.....(5)

: (1)

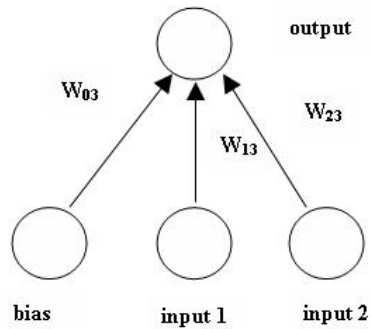


() : (1)

- X_p : W_{p0}
 - X_p : W_{p1}
 - Y_p : \hat{Y}_p
- : (6)

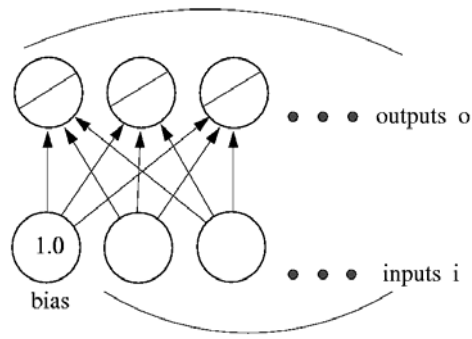
$$SSE = \frac{1}{n} \sum_{p=1}^n (\hat{Y}_p - Y_p)^2 \dots\dots\dots(6)$$

: (2)



: (2)

: (3)



:(3)

:(7)

$$TSSE = \sum_L SSE_L \quad L = 1,2,3,\dots \dots \dots (7)$$

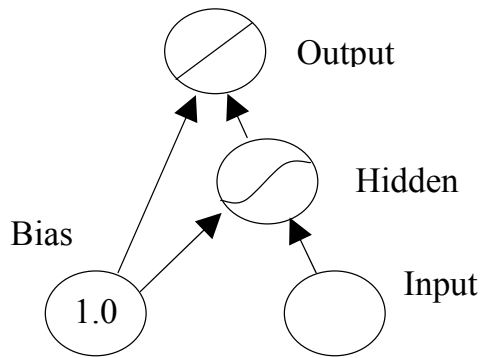
L :

(Activation Function)

)

:(4)

(



:(4)

(4)

(Hidden Unit)

.....

)

(Synapse)(

Activation Function :^[2] **دوال التنفيز** -6

:

: (Sigmoid) -1

[0,-1]

: (Hyperbolic Tangent) -2

. [-1,1]

(1)

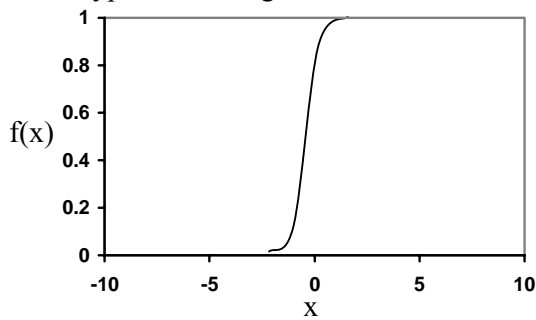
: (Hardlimiter) -3

() (-1)

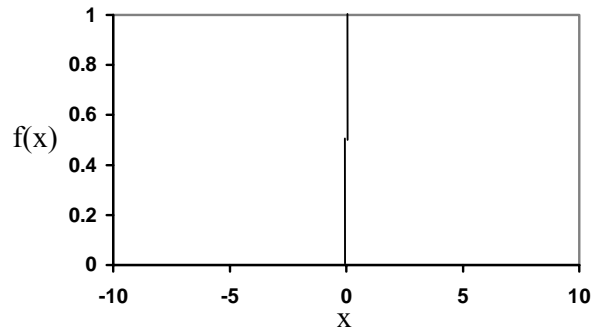
: (Linear) -4

: (5)

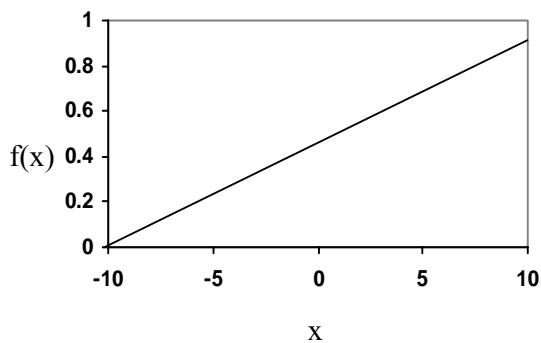
Hyperbolic Tangent Activation Function



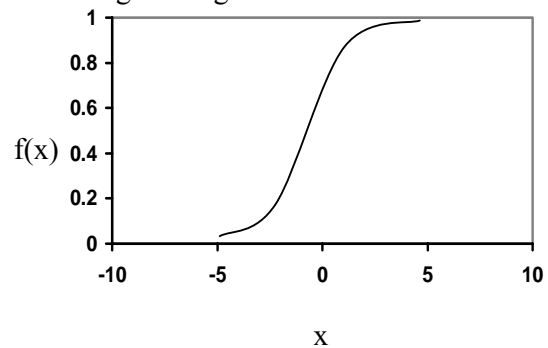
Hard Limiter Activation Function



Linear Activation Function



Logistic Sigmoid Activation Function



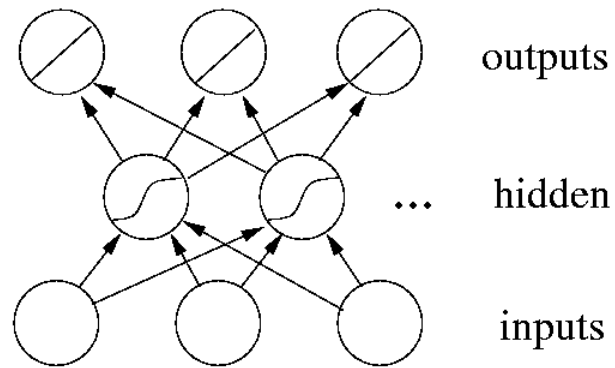
: (5)

7- الشبكات العصبية ذوات التغذية الأمامية^[3] : (Feed forward NN)

(4 3 2 1)

8- الشبكات العصبية ذوات التغذية الخلفية^[3] : (Feed Backward NN)

(6)



:(6)

(AL-RAWI,1987) (Dual media filtration)

(Break through) (flocs)
(Head Loss)

()
()
(0.91) (20.10)
(0.69.0.46)
(40.30.20)
(AL-RAWI,1987)

[4]

مرحلة بناء النموذج :

(Xi)

:

(Y)

:Y

.....

:X₁
:X₂
:X₃
:X₄
:X₅
:X₆

(0.91)

.()

:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + e_i \dots (13)$$

:

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} X_4^{\beta_4} X_5^{\beta_5} X_6^{\beta_6} e_i \dots (14)$$

[6]

$$MSE(\hat{Y}) = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n} \dots (15)$$

: n

التحليل باستخدام الشبكات العصبية للنموذج الخطي :
(Alyuda Forecaster XL)

(3)

(η)

(0.1)

(0.1 ≤ η ≤ 0.9)

(500)

%3

%15

(0.69,40,20)

.(MSE)

(9)

. (1)

تحليل الشبكات العصبية للنموذج غير الخطي :

(Backpropagation)

(4)

(η)

(6)

(5000)

(0.7)

%3

%15

(Tangent)

(MSE)

(0.69,40,20)

. (2)

:(1)

MSE(\hat{Y})

	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_3$	$\hat{\beta}_4$	$\hat{\beta}_5$	$\hat{\beta}_6$	MSE(\hat{Y})
دراسة عامة لعملية الترشيح								
$\hat{\beta}_{OLS}$	0.25875974	0.42136649	-0.01189917	-1.05286496	0.11551445	-0.13571699	0.00651255	5.76622
$\hat{\beta}_{NN}$	-0.633	0.37907	0.07266	-1.746	0.0958	-0.17426	0.001644	5.21
دراسة سمك مادة الرمل عند (20 DEPTH)								
$\hat{\beta}_{OLS}$	-2.75565895	0.34109551	-0.02911338	0.15058743	0.01585863	0.01017536		0.0864
$\hat{\beta}_{NN}$	-0.6605	0.073915	-0.06468	0.15857	-0.005002	0.0007040		0.00055
دراسة سمك مادة الرمل عند (30 DEPTH)								

$\hat{\beta}_{OLS}$	-14.49812788	0.06340894	2.66227613	0.79973033	0.15384625	0.01390733		0.4966	
$\hat{\beta}_{NN}$	-11.293	0.06665	2.269	0.6050	0.11777	0.014221		0.3718	
دراسة سمك مادة الرمل عند (40 DEPTH)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	0.64858745	0.07663525	-0.00984835	-0.05384757	-0.02857296	0.00437677		0.07648	
$\hat{\beta}_{NN}$	3.101	0.06448	-0.4249	-0.2175	-0.02092	0.0042349		0.01312	
دراسة نوعية الرمل عند (0.69)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	0.87425443	0.36420324	0.00810524	0.08475435	-0.18750363	0.00210015		6.96	
$\hat{\beta}_{NN}$	1.24789	0.013658	-0.027018	-0.000650	0.002052	0.0031991		5.83	
دراسة نوعية الرمل عند (0.46)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-2.40000427	0.51200484	-0.05210434	0.18373972	-0.03504189	0.00963693		3.64	
$\hat{\beta}_{NN}$	-1.223	0.51366	-0.07024	0.2164	-0.05969	0.003760		2.98	
دراسة نوعية الرمل مع سمك الفحم عند (0.69,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	49.44604074	0.55989278	-0.13337781	-3.60372801	0.04484618			3.72	
$\hat{\beta}_{NN}$	41.77	0.54945	-0.09021	-3.090	0.02970			2.26	
دراسة نوعية الرمل مع سمك الفحم عند (0.69,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	2.15825140	0.08653544	-0.06523866	0.00580976	0.00575185			0.3890	
$\hat{\beta}_{NN}$	2.1583	0.08654	-0.06524	0.00581	0.005752			0.3093	
دراسة نوعية الرمل مع سمك الفحم عند (0.46,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-18.34249723	0.54278245	-0.04865757	1.21291249	0.01866747			4.29	
$\hat{\beta}_{NN}$	-18.72	0.52422	-0.03310	1.231	0.01681			4.07	
دراسة نوعية الرمل مع سمك الفحم عند (0.46,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	1.90582857	0.05110038	-0.07109638	0.01962008	0.01032457			0.039322	
$\hat{\beta}_{NN}$	1.6475	0.034458	-0.038475	-0.006398	0.006407			0.0135	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,20,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-4.21650000	0.33094889	0.24442830	0.02081039				0.0491780	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,20,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	3.82500526	0.25926856	-0.29933800	0.00692060				0.0391780	

$\hat{\beta}_{NN}$	0.445	0.16809	0.0158	0.005852				0.01383	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,30,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-3.51665230	0.26061075	0.22557152	0.00674738				0.02958	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,30,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	10.73313251	0.05336711	-1.07566254	0.07040292				0.5029	
$\hat{\beta}_{NN}$	4.872	0.07563	-0.4885	0.03930				0.0895	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,40,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	7.18624476	0.57734610	-1.02210386	0.07841720				8.52	
$\hat{\beta}_{NN}$	-48.21	0.58090	3.058	0.08933				5.04	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,40,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	0.163278	0.037508	-0.005654	0.002101				0.013747	
$\hat{\beta}_{NN}$	0.25818	0.039127	-0.005353	0.0001547				0.00905	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,20,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	8.36106488	0.38354019	-0.66767255	0.01419779				0.0493	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,20,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-1.38004319	0.24497741	0.07745439	0.01494649				0.00042	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,30,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	0.61702033	0.31085994	-0.08675467	0.00486323				0.00286	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,30,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-37.13043996	4.24267812	0.64233744	0.00840701				0.0092	
$\hat{\beta}_{NN}$	1.40324	-0.004356	0.003718	0.0004341				0.00000047	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,40,10)									

$\hat{\beta}_{OLS}$	-53.18457351	0.56072654	3.46029159	0.03186447				6.19
$\hat{\beta}_{NN}$	-49.22	0.54619	3.165	0.03721				6.17
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,40,20)								
$\hat{\beta}_{OLS}$	-0.22442960	0.06053186	0.01202770	0.00194436				0.06252
$\hat{\beta}_{NN}$	-0.1424	0.06502	0.00674	0.001647				0.04984

:(2)

MSE(\hat{Y})

	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_3$	$\hat{\beta}_4$	$\hat{\beta}_5$	$\hat{\beta}_6$	MSE(\hat{Y})
دراسة عامة لعملية الترشيح								
$\hat{\beta}_{OLS}$	0.20961061	1.03511489	-1.35966759	0.52696444	0.68207383	-0.42590878	0.50698912	0.1019
$\hat{\beta}_{NN}$	0.5877	1.07422	-1.5664	0.2940	0.5874	-0.3220	0.40504	0.0431
دراسة سمك مادة الرمل عند (20 DEPTH)								
$\hat{\beta}_{OLS}$	0.00000003	0.92678975	0.24717133	4.58086181	0.55699081	0.74142382		0.01541
$\hat{\beta}_{NN}$	-1.547	0.74449	-0.2270	-0.251	0.1205	0.73448		0.00242
دراسة سمك مادة الرمل عند (30 DEPTH)								
$\hat{\beta}_{OLS}$	-13.10811862	0.45475154	1.23191417	8.95180966	1.61231341	0.65143972		0.01856
$\hat{\beta}_{NN}$	-8.020	0.4931	1.2397	5.033	0.7612	0.7732		0.01092
دراسة سمك مادة الرمل عند (40 DEPTH)								
$\hat{\beta}_{OLS}$	2.63504635	1.56904125	0.24739205	-3.08107243	-1.63927101	0.52520789		0.006211
$\hat{\beta}_{NN}$	3.298	0.7015	0.7681	-4.220	-0.6524	0.6638		0.001520
دراسة نوعية الرمل عند (0.69)								
$\hat{\beta}_{OLS}$	3.06288316	0.97371275	-1.20407009	0.29922401	-0.45704195	0.45500487		0.1074
$\hat{\beta}_{NN}$	0.7003	0.93670	-1.2196	0.1799	-0.4122	0.40902		0.0095
دراسة نوعية الرمل عند (0.46)								

$\hat{\beta}_{OLS}$	-0.64108110	1.13689049	-1.61902378	1.36573307	-0.32344532	0.56006376		0.1024	
$\hat{\beta}_{NN}$	-0.1315	1.1885	-1.8497	1.1889	-0.2448	0.5177		0.0658	
دراسة نوعية الرمل مع سمك الفحم عند (0.69,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	5.26998646	1.60838366	-2.08630088	-4.12537734	0.81906749			0.0710	
$\hat{\beta}_{NN}$	7.456	1.52596	-2.0748	-6.155	0.9087			0.0180	
دراسة نوعية الرمل مع سمك الفحم عند (0.69,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	1.79227935	0.43638350	-1.88198818	-0.21825525	0.46859520			0.0406	
$\hat{\beta}_{NN}$	1.7761	0.48696	-1.9453	-0.0889	0.43963			0.0058	
دراسة نوعية الرمل مع سمك الفحم عند (0.46,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-18.34249723	0.54278245	-0.04865757	1.21291249	0.01866747			0.0645	
$\hat{\beta}_{NN}$	5.884	1.41816	-2.0866	-4.530	0.7615			0.0131	
دراسة نوعية الرمل مع سمك الفحم عند (0.46,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	1.46452700	0.33760220	-2.33806136	0.43989746	0.58887109			0.05493	
$\hat{\beta}_{NN}$	0.7218	0.5155	-2.0056	0.4341	0.6627			0.02491	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,20,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-35.34714396	0.69210296	29.53385582	0.82413266				0.01178	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,20,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	1.49688597	0.73419594	-2.24186257	0.38543199				0.00414	
$\hat{\beta}_{NN}$	0.563	0.3699	-1.090	0.3174				0.003962	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,30,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-11.04996429	0.73140476	8.36871738	0.57750422				0.02415	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,30,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-5.20589664	0.43809117	2.98066922	0.97524779				0.01150	
$\hat{\beta}_{NN}$	-1.059	0.47836	-0.399	0.7025				0.00116	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,40,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-2.58912420	2.07207320	-0.54105477	0.73137846				0.0184	

$\hat{\beta}_{NN}$	-4.72	1.79823	1.624	0.7588				0.0128	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.69,40,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	0.163278	0.037508	-0.005654	0.002101				0.013683	
$\hat{\beta}_{NN}$	-1.04293	0.128013	-0.14385	0.363765				0.00011	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,20,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	2.85895739	1.11957304	-4.33405337	0.88845351				0.00798	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,20,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-1.10383273	0.63897748	-0.17056337	0.60308772				0.000354	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,30,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-6.73927722	1.14096790	4.50869788	0.45377627				0.00056	
$\hat{\beta}_{NN}$	لا يوجد حل لان عدد المشاهدات اقل من 5								
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,30,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-17.69798465	9.79572625	6.83611424	0.99133058				0.01923	
$\hat{\beta}_{NN}$	-2.263	1.834	-1.127	0.9437				0.001644	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,40,10)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-1.74412010	2.01790754	-1.41279568	0.76896644				0.0386	
$\hat{\beta}_{NN}$	-3.863	1.7759	0.777	0.7046				0.0251	
دراسة نوعية الرمل وسمكه مع سمك الفحم عند (0.46,40,20)									
$\hat{\beta}_{OLS}$	-1.71919742	0.30194034	0.38783730	0.31457632				0.05157	
$\hat{\beta}_{NN}$	-0.694179	-0.0132483	0.0393379	0.00477854				0.00000000	

الاستنتاجات:

(2) (1)

- 1

-2

-3

40 0.69 (0.69,40,20)

20 0.91

التوصيات :

(3)

المصادر

1. " (2002) .1
2. " (2000) .2
- (1) (4)
3. الموسوعة العربية للكمبيوتر والانترنت. (2003 و 2004). "الشبكات العصبية"
<http://www.c4arab.com.mejhar.php>
1. Al-Rawi S.M.(1987);"Turbidity Removal of Drinking Water by Dual Media Filtration ", M.S.C. theises , college of engineering university of mosul.
2. Draper ,N.R. and Smith , h., (1981),"Applied Regression Analysis " , John Wile and Sons Inc. , New York , U.S.A
3. Kaciranlar S. , S. Sakallioğlu , and F. Akdeniz , (1998),"Mean Squared Error Comparison of the Modified Ridge Regression Estimator and Restricted Ridge Regression Estimator " ,

.....
Communications in statistics – Theory method , V(7), N(1),
PP(131-138).

4. Rao, V. B. and Rao, H. V. (1993). “C++ Neural Networks and Fuzzy Logic” .MIS Press.
5. Sztipauovits ,J.,(1992),"Dynamic backpropagation algorithm for Nural Network controlled resonator-bank architechure , IEEE , transaetion on circuits and systems , Feb. , v(39),N (2)