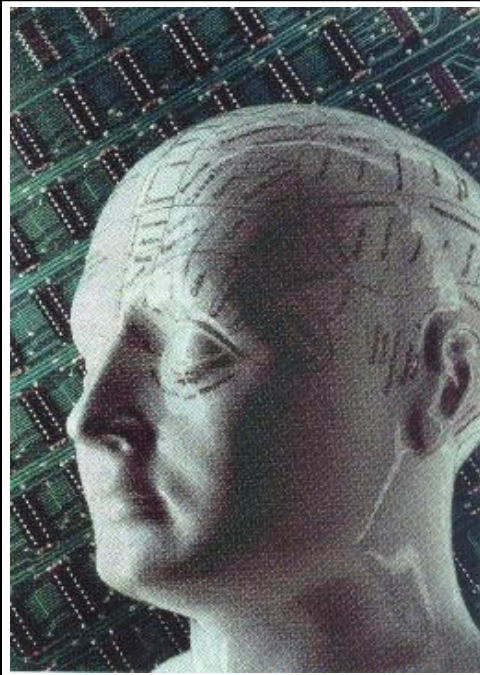


Artificial Neural Networks Softwares



ดร. วราวุธ วุฒิวิชัย *
อารยะ เหล่าสุวรรณ **



* รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
จ.นครปฐม 73140

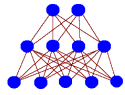
** นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
และ นายช่างชลประทาน 6 โครงการชลประทานนครราชสีมา จ. นครราชสีมา 30000



ระบบโครงข่ายประสาทประดิษฐ์ เป็นเทคนิคที่น่าสนใจ สามารถนำมาใช้ในการประมาณค่าหรือพยากรณ์ทาง
วิศวกรรมชลประทาน โดยมีความคลาดเคลื่อนต่ำ และปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูป ด้านนี้ช่วยออกแบบและวิเคราะห์ ANNs
ทำให้ ANNs ไม่ยากอย่างที่คิด (วราวุธ , 2544)

วันพุธที่ ๒๒ ธันวาคม ๒๕๔๕ นี้ ผู้เขียนจึงอยากจะขอแนะนำโปรแกรมสำเร็จรูประบบโครงข่ายประสาทประดิษฐ์ ที่ผู้เขียน
ได้เคย Download จากเว็บไซต์ต่างๆ มาทดลองใช้ โดยแสดงขีดความสามารถ และข้อจำกัด ด้านต่างๆ ของโปรแกรม
สำหรับชลกรที่สนใจในเทคนิค ANNs ได้เลือกใช้งานได้ตามความต้องการต่อไป

ผู้อ่านบทความนี้ควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ เรื่อง ANNs มาก่อน เพราะ เนื้อหาในบทความนี้จะเป็นคำแนะนำ
เกี่ยวกับโปรแกรมเท่านั้น ไม่ใช่คู่มือการใช้โปรแกรม แบบ Step By Step ลักษณะการเขียนจะเป็นการนำเสนอในเชิงประส-
การณ์ โดยแยกเป็นหัวข้อดังนี้ การสร้าง/นำเข้าข้อมูล การสร้างโครงข่าย อัลกอริทึมและฟังก์ชัน การควบคุมพารามิเตอร์
การแสดงผลลัพธ์ และการสร้าง/ส่งออกข้อมูล



โปรแกรม Artificial Neural Networks

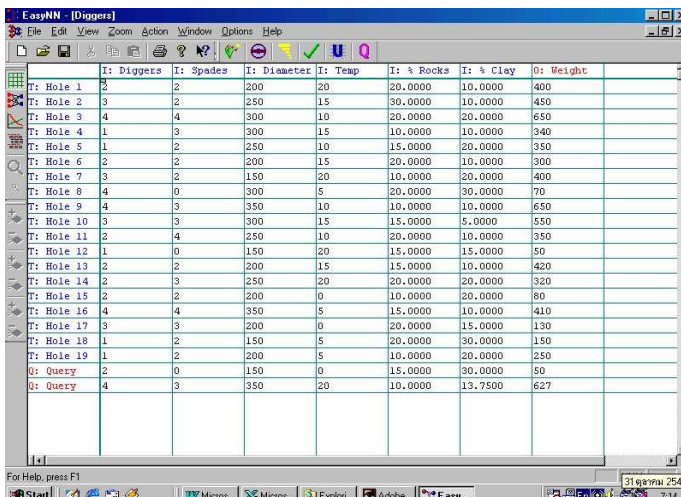
โปรแกรมที่จะขอแนะนำต่อไปนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งในอีกหลากหลายโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยผู้เขียนมีเกณฑ์ในการเลือกโปรแกรม ดังนี้

- เป็นโปรแกรมที่สามารถ Download จาก Internet และนำไปใช้งานได้โดยไม่ผิดกฎหมายลิขสิทธิ์
- เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 ขึ้นไป

จากเกณฑ์ข้างต้น จะขอแนะนำ โปรแกรม ANNs จำนวน 6 โปรแกรมซึ่งมีรายละเอียดเบื้องต้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โปรแกรม ANNs ที่แนะนำ

โปรแกรม	เว็บไซต์	ประเภท	ขนาด
1. EasyNN Version 8.01	http://www.easynn.com	shareware	1.14 MB
2. Neunet Pro Version 2.2	http://www.cornactech.com/neunet	shareware	4.66 MB
3. WinNN32 Version 1.2	http://www.geocities.com/SiliconValley/Lab/9052/	shareware	614 KB
4. Qwiknet 2.23	http://www.kagi.com/cjensen	shareware	2.47 MB
5. Qnet2000	http://www.qnetv2k.com/index.htm	shareware	2.97 MB
6. Backprop Plus Version 3.0	http://www.randomc.com/~tarcher/	demo	698 KB



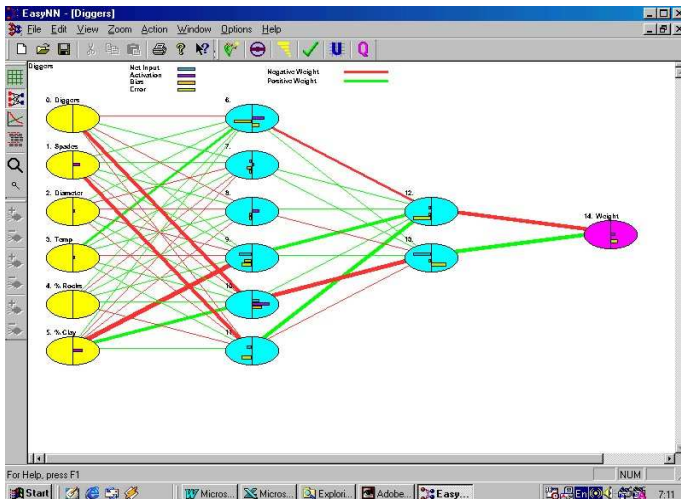
รูปที่ 1 ตารางข้อมูลในโปรแกรม EasyNN

การใช้งานเบื้องต้น

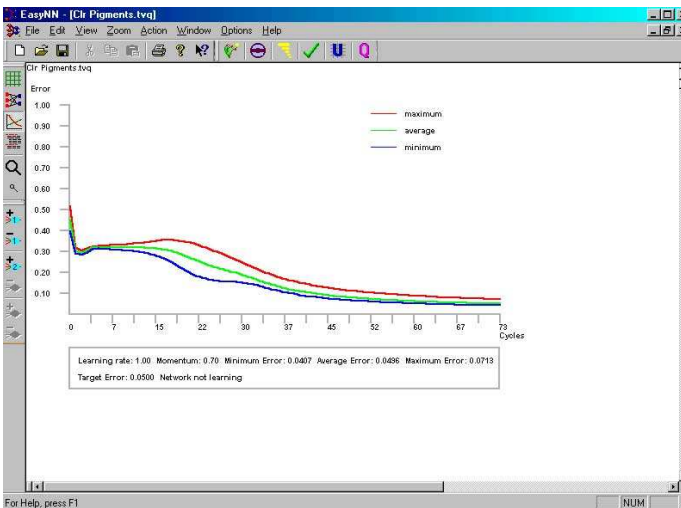
การสร้าง/นำเข้าข้อมูล

- สามารถสร้างตารางข้อมูลในโปรแกรมได้เลย แล้วกำหนดคุณสมบัติของแต่ละ column ให้เป็น Input หรือ Output ตามต้องการ (ดูรูปที่ 1)

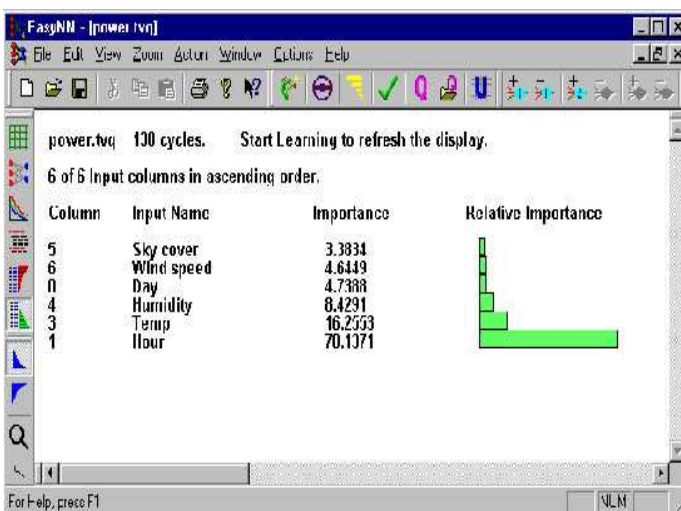
- นำเข้าข้อมูลจาก Text File ตามลักษณะข้อมูล แล้วกำหนดคุณสมบัติของแต่ละ column ให้เป็น Input หรือ Output ตามต้องการ



รูปที่ 2 กราฟฟิคแสดงโครงข่าย EasyNN



รูปที่ 3 กราฟฟิคแสดงค่า Error เทียบกับจำนวนรอบการเรียนรู้



รูปที่ 4 Importance Input Node

การสร้างโครงข่าย

- จะสร้างโครงข่ายใหม่หลังจากที่สร้างตารางข้อมูลแล้วโดยที่โปรแกรมจะกำหนดจำนวน Node ใน Input Layer, Output Layer อัตโนมัติ

- สามารถกำหนดจำนวนชั้น Hidden Layer ได้ไม่เกิน 3 ชั้น

- กำหนดจำนวน Node ในแต่ละชั้น Hidden Layer ได้

- แสดงกราฟฟิคของโครงข่าย

สามารถเลือกสีและปรับขนาดของภาพได้

(ดูรูปที่ 2)

อัลกอริทึมและฟังก์ชัน

- อัลกอริทึมคือ Backpropagation

- ฟังก์ชันคือ Logistic

การควบคุมพารามิเตอร์

- สามารถใส่ค่า Learning Rate

Momentum , Target Error Stops , Fixed

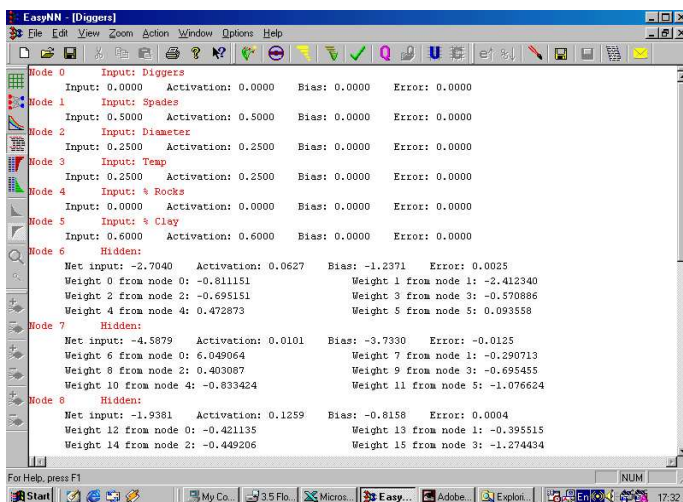
Period Stops

การแสดงผลลัพธ์

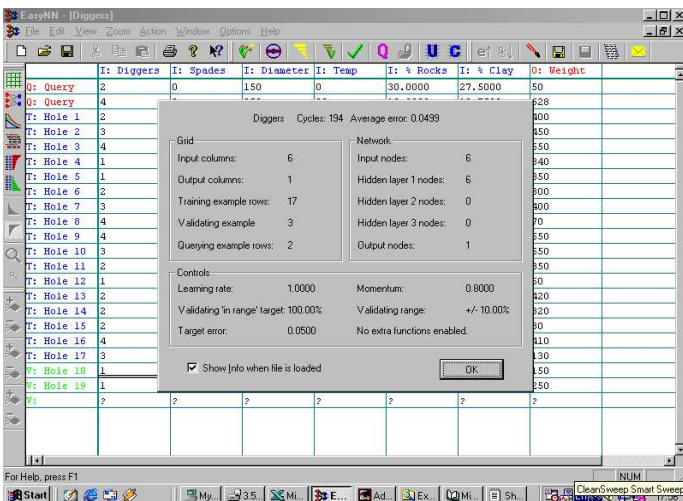
- แสดงกราฟฟิคของค่า Error เปรียบเทียบกับรอบการเรียนรู้ (ดูรูปที่ 3)

- แสดงกราฟฟิคของค่า Activate , Bias , Weight Error ปรับเปลี่ยนภาพขณะการเรียนรู้ (ดูรูปที่ 2)

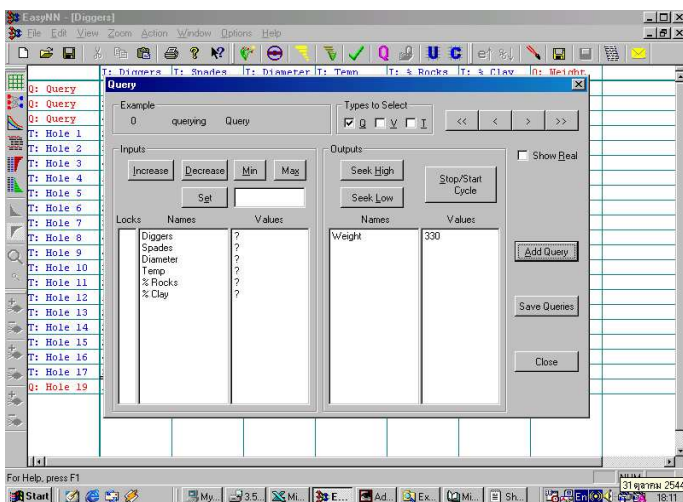
- แสดงกราฟฟิคเรียงความสำคัญของ Input Node หลังการเรียนรู้ (Importance - Input Node) (ดูรูปที่ 4)



รูปที่ 5 ตารางข้อมูล Activate , Bias ,Weight ,Error



รูปที่ 6 หน้าต่าง Information



รูปที่ 7 หน้าต่างแบบสอบถาม (Query)

- แสดงตารางข้อมูลค่า Activate , Bias ,Weight Error (รูปที่ 5)

- แสดงข้อมูลผลการเรียนรู้ในหน้าต่าง Information (รูปที่ 6)

การสร้าง/ส่งออกข้อมูล

- สามารถสร้างแบบสอบถาม

(Query) ได้หลายแถว (row) และบันทึกเป็น

Text File ได้ (รูปที่ 7)

ข้อคิดเห็น

ข้อดี

- โปรแกรม EasyNN เป็นโปรแกรมที่มีความโดดเด่นในเรื่องการแสดงผลข้อมูลต่างๆ

ได้แก่ ค่า Activate , Bias ,Weight ,Error

เป็นกราฟฟิคที่สวยงาม น่าสนใจ ปรับเปลี่ยนสีได้

- การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก มี Graphic User Interface ที่ไม่ซับซ้อนมาก

- แสดงข้อมูลต่างๆ ค่อนข้างครบทั้งในเรื่องค่า Activate ,Bias ,Weight ,Error ในรูปแบบตารางสามารถนำข้อมูลใช้งานต่อไปได้

- มีแบบสอบถาม (Query) ทำให้สามารถตรวจสอบผลของ Output ได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

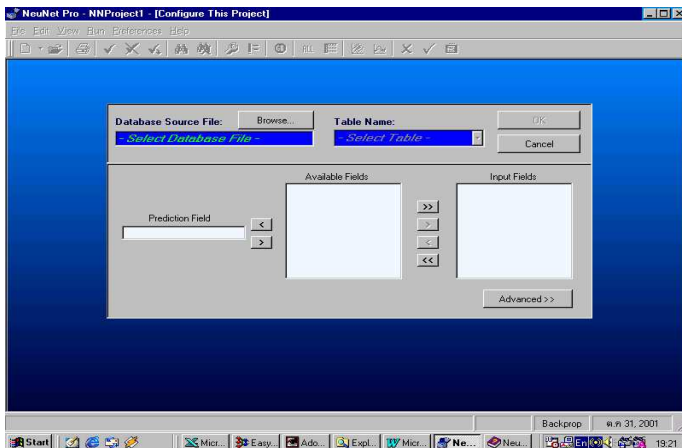
ข้อจำกัด

- ไม่แสดงกราฟ Scatter Plot

- ไม่แสดงกราฟ Time Series

- ไม่แสดงค่าข้อมูลที่ปรับแล้ว

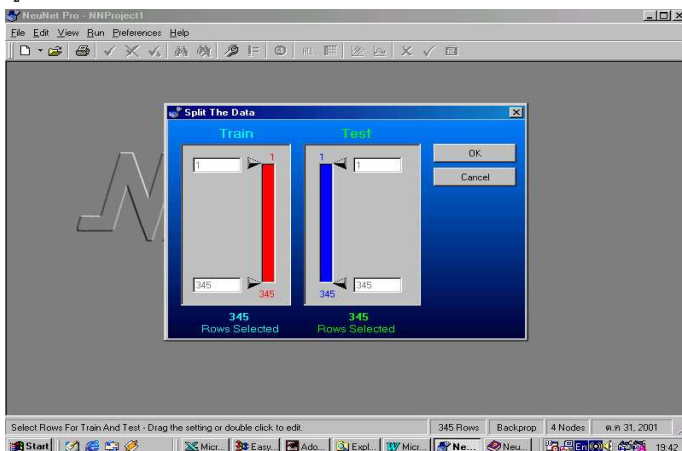
(Normalized Data)



รูปที่ 8 หน้าต่างนำเข้าข้อมูลของโปรแกรม NeuNet Pro



รูปที่ 9 หน้าต่างกำหนด Hidden Node



รูปที่ 10 หน้าต่างเลือกชุดข้อมูล (Split)

การใช้งานเบื้องต้น

การสร้าง/นำเข้าข้อมูล

- นำเข้าข้อมูลจาก Database File เช่น .mdb
- แล้วกำหนดฟิลด์ต่าง ๆ ให้เป็น Input หรือ Output
- ตามต้องการ (ดูรูปที่ 8)

การสร้างโครงข่าย

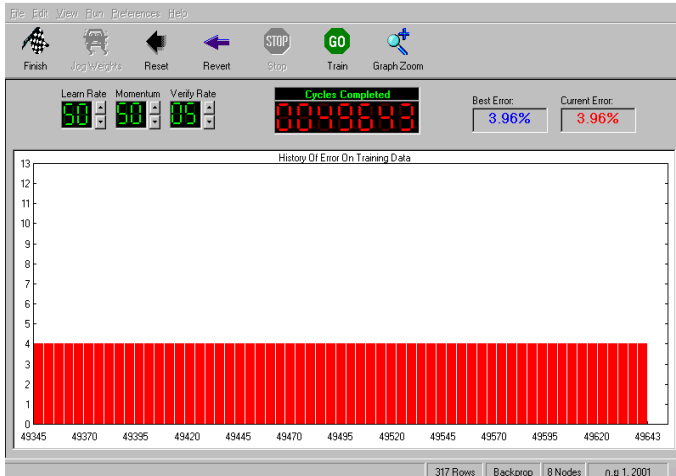
- จะสร้างโครงข่ายใหม่หลังจากที่นำเข้าตารางข้อมูลแล้วโดยที่โปรแกรมจะกำหนดจำนวน Node ใน Input Layer, Output Layer อัตโนมัติ
- ไม่สามารถกำหนดจำนวนชั้น Hidden Layer ได้ โปรแกรมกำหนดไว้ 1 ชั้น
- โปรแกรมจะแสดงค่าจำนวน Node ใน Hidden Layer ที่เหมาะสมไว้ แต่ยังสามารปรับค่าได้ตามต้องการ (ดูรูปที่ 9)
- ไม่แสดงกราฟฟิคของโครงข่าย

อัลกอริทึมและฟังก์ชัน

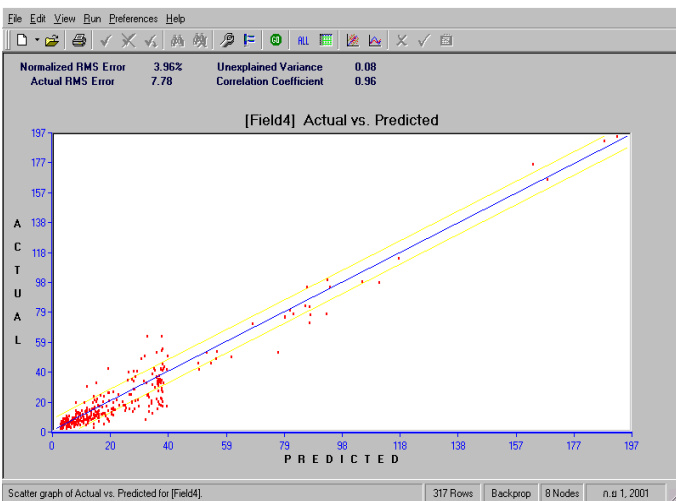
- มี 2 อัลกอริทึม คือ Back-propagation และ Simplified Fuzzy Adaptive Resonance Theory Map
- ฟังก์ชัน Logistic

การควบคุมพารามิเตอร์

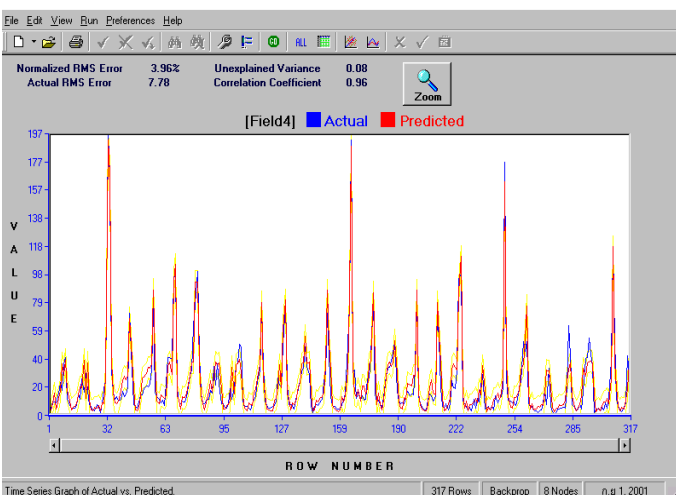
- ใช้กราฟฟิคในการเลือกชุดข้อมูลที่ใช้ฝึกอบรม (Training) และทดสอบ (Testing) เพื่อเพิ่มความสะดวก (ดูรูปที่ 10)



รูปที่ 11 หน้าต่างควบคุมพารามิเตอร์ และค่า Error แบบกราฟฟิค



รูปที่ 12 กราฟ Scatter Plot ของโปรแกรม NeuNet Pro



รูปที่ 13 กราฟ Time Series ของโปรแกรม NeuNet Pro

- มีหน้าต่างที่สามารถใส่ค่า

Learning Rate , Momentum , Verify Rate
(รูปที่ 11)

การแสดงผลลัพธ์

- แสดงกราฟฟิคของค่า Error เปรียบ

เทียบกับรอบการเรียนรู้ (รูปที่ 11)

- แสดงกราฟ Scatter Plot (รูปที่ 12)

- แสดงกราฟ Time Series

(รูปที่ 13)

- แสดงตารางข้อมูลค่าคาดการณ์

ค่าจริง และผลต่าง ในข้อมูลชุดทดสอบ

(รูปที่ 14)

การสร้าง/ส่งออกข้อมูล

- สามารถสร้างแบบสอบถาม

(Query) ได้ 1 แถว (Row)

- ข้อมูลต่าง ๆ สามารถบันทึกเป็น

Database File ได้

ข้อคิดเห็น

ข้อดี

- โปรแกรม Neunet Pro 2.2 เป็น

โปรแกรมที่มีการแสดงกราฟแบบ Scatter และ

Time Series ทำให้สามารถเปรียบเทียบ

ประสิทธิภาพของการคาดการณ์ได้ดี

- การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก มี Graphic

User Interface ที่ไม่ซับซ้อนมาก

- ใช้กราฟฟิคในการเลือก

ชุดข้อมูลที่ใช้ฝึกอบรม และทดสอบซึ่งเพิ่มความ

สะดวกในการปรับข้อมูล

- มีแบบสอบถามทำให้

สามารถตรวจสอบผลของ Output ได้เมื่อมีการ

เปลี่ยนแปลงข้อมูล

Field4	Predicted	Difference	Field5	Field6	Field7	ID
3.3	3	1	6.3	0	.3	1
8.26	8	0	3.9	78.6	0	2
8.59	15	6	8.25	100	78.6	3
7.63	4	4	8.59	0	100	4
14.56	11	4	7.63	42.4	0	5
22.29	17	6	14.56	21.7	42.4	6
16.95	36	19	22.29	166.8	21.7	7
35.28	27	8	16.95	269.1	166.8	8
40.02	38	2	35.28	169.6	269.1	9
10.76	17	6	40.02	2.6	169.6	10
7.61	12	4	10.76	25.4	2.6	11
3.7	3	1	7.61	0	25.4	12
4.3	5	0	3.7	26.1	0	13
3.84	5	2	4.3	29	26.1	14
5.83	7	1	3.84	74	29	15
14	13	1	5.83	166.1	74	16
10.4	19	9	14	30.2	166.1	17
24.88	18	7	10.4	73.4	30.2	18
15.33	38	23	24.88	213.8	73.4	19
28.76	11	18	15.33	1.4	213.8	20
16.48	36	20	28.76	79.9	1.4	21
6.39	10	4	16.48	3.2	79.9	22
5.41	3	3	6.39	0	3.2	23
2.71	2	0	5.41	0	0	24
2.04	5	3	2.71	30.3	0	25
6.68	4	2	2.04	30.3	30.3	26
4.46	6	1	6.68	20.3	30.3	27
	3	1	6.3	0	.3	1

ข้อจำกัด

- ไม่แสดงกราฟฟิคของโครงข่าย
- ไม่แสดงค่าข้อมูลที่ปรับแล้ว

(Normalized Data)

- ไม่แสดงข้อมูลน้ำหนักของ

การเชื่อมโยงระหว่าง Node

รูปที่ 14 หน้าต่างข้อมูลค่าคาดการณ์และค่าจริง



การใช้งานเบื้องต้น

การสร้าง/นำเข้าข้อมูล

- เตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการฝึกอบรม

ให้มีนามสกุล *.pat (สร้างจาก Notepad) แล้ว

นำเข้าโดยคลิกที่ปุ่ม Pattern

- เตรียมข้อมูลที่จะใช้เป็นน้ำหนัก

ให้มีนามสกุล *.wgt (สร้างจาก Notepad) แล้ว

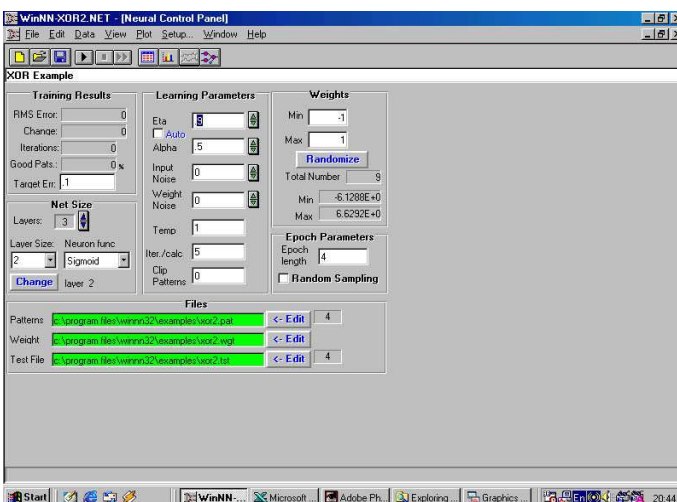
นำเข้าโดยคลิกที่ปุ่ม Weight

- เตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการทดสอบ

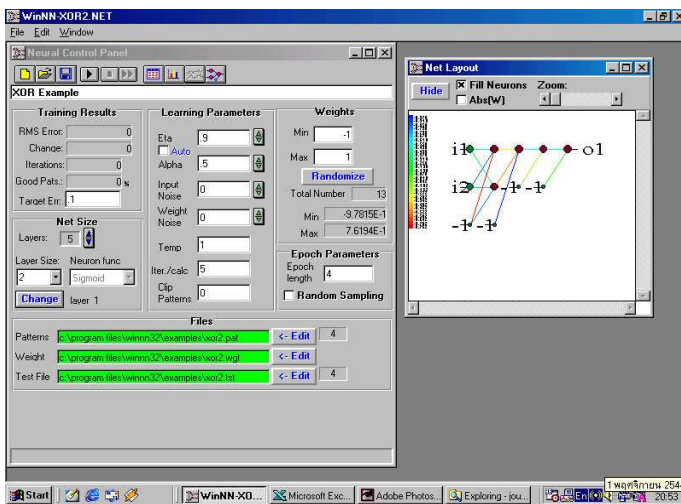
ให้มีนามสกุล *.tst (สร้างจาก Notepad) แล้ว

นำเข้าโดยคลิกที่ปุ่ม Test File

(ดูรูปที่ 15)



รูปที่ 15 หน้าต่างโปรแกรม WinNN หลังจากใส่ข้อมูลแล้ว



รูปที่ 16 หน้าต่างกราฟฟิคของโครงข่ายของโปรแกรม WinNN

การสร้างโครงข่าย

- จะสร้างโครงข่ายใหม่หลังจากที่สร้างตารางข้อมูลแล้วโดยที่โปรแกรมจะกำหนดจำนวน Node ใน Input Layer, Output Layer อัตโนมัติ

- สามารถกำหนดจำนวนชั้น Hidden Layer ได้ไม่เกิน 3 ชั้น

- กำหนดจำนวน Node ในแต่ละชั้น

Hidden Layer ได้

- แสดงกราฟฟิคของโครงข่าย

ในหน้าต่างใหม่ (รูปที่ 16)

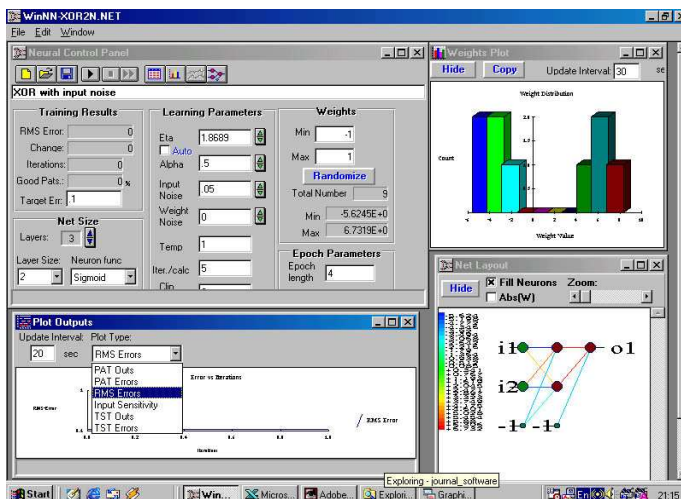
อัลกอริทึมและฟังก์ชัน

- มี 2 อัลกอริทึม คือ Backpropagation

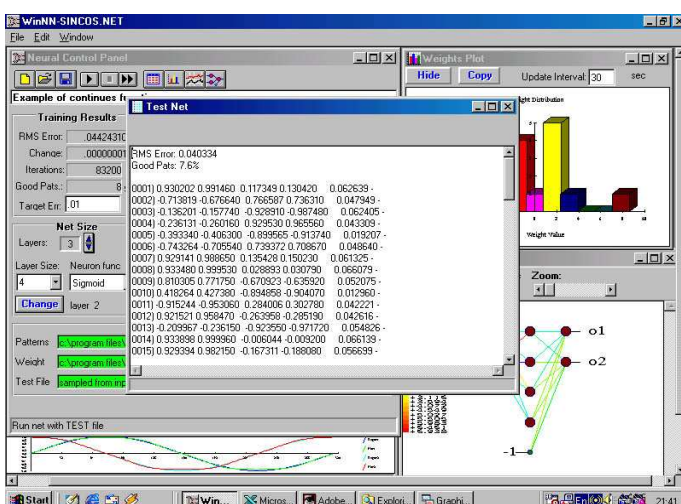
, Quickprop

- มี 5 ฟังก์ชันคือ Sigmoid , Tanh ,

Linear ,Gaussian ,Sigmoid+0.1



รูปที่ 17 หน้าต่าง กราฟฟิคของข้อมูลต่างๆ ของโปรแกรม WinNN



รูปที่ 18 หน้าต่าง Test Net

การแสดงผลลัพธ์

- แสดงกราฟฟิคของค่า Pat Outs ,

Pat Errors , RMS Errors , Test Outs ,Test Errors

Weight Plot ในหน้าต่างใหม่ที่สามารถปรับขนาด

ตำแหน่งได้ตามต้องการ และ Update เมื่อข้อมูลเปลี่ยนในระหว่างกระบวนการปรับสอน (รูปที่ 17)

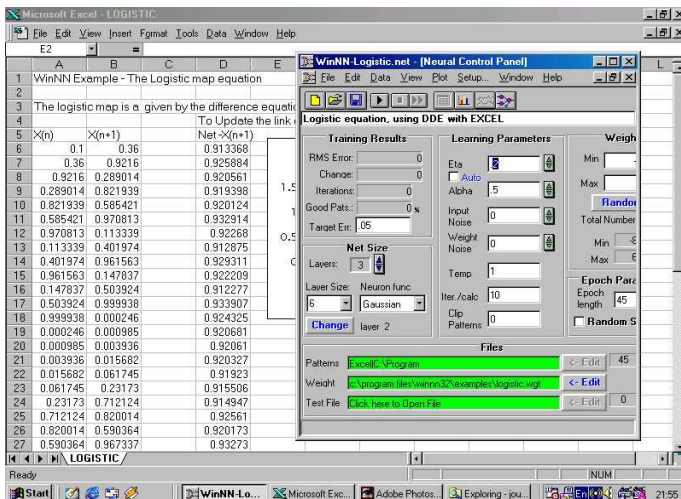
- เมนู View แสดงข้อมูลต่างๆ ได้แก่

Weights , Weights Delta ,Input Sensitivity

- แสดงข้อมูลค่าคาดการณ์ในหน้าต่าง

Test Net (รูปที่ 18)

u



รูปที่ 19 การเชื่อมโยง WinNN กับ MS Excel

การสร้าง/ส่งออกข้อมูล

- มี Dynamic Data Exchange (DDE)

สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับ MS Excel 97 ได้ (ดูรูปที่ 19)

ข้อคิดเห็น

ข้อดี

- มีกราฟฟิคแสดงโครงข่ายและข้อมูลต่างๆ

- หน้าต่างของแต่ละกราฟฟิคเป็นอิสระ

ต่อกัน สามารถเลือกเปิด-ปิด หรือ ย่อ-ขยาย จัดวาง

หน้าต่างได้ก็ทำได้ ทำให้ได้มุมมองที่ต้องการ

- DDE สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับ

MS Excel สะดวกต่อการใช้งาน

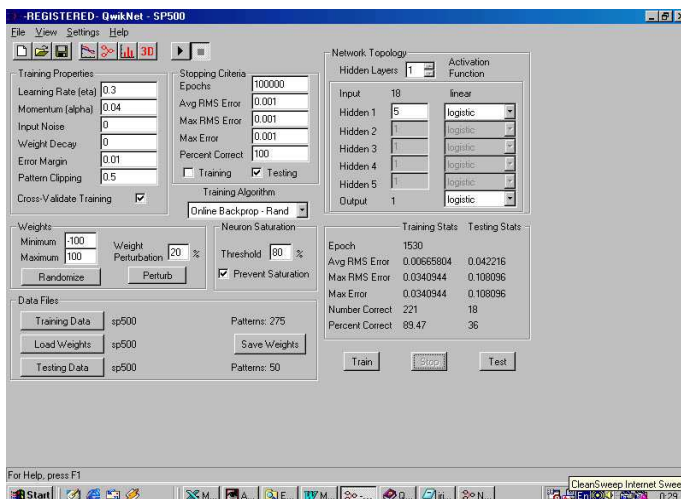
ข้อจำกัด

- ไม่แสดงกราฟ Scatter Plot

- ไม่แสดงค่าข้อมูลที่รับแล้ว

(Normalized Data)

- ไม่มีแบบสอบถาม



รูปที่ 20 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม Qwiknet

การใช้งานเบื้องต้น

การสร้าง/นำเข้าข้อมูล

- เตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการฝึกอบรม

ให้มีนามสกุล *.tm (สร้างจาก Notepad) แล้ว

นำเข้าโดยคลิกที่ปุ่ม Training Data

-เตรียมข้อมูลที่จะใช้เป็นน้ำหนัก

ให้มีนามสกุล *.wts (สร้างจาก Notepad) แล้ว

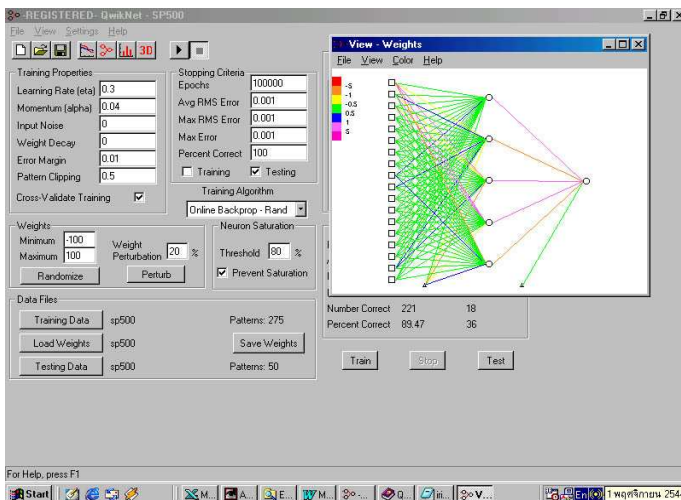
นำเข้าโดยคลิกที่ปุ่ม Load Weights

-เตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการทดสอบ

ให้มีนามสกุล *.tst (สร้างจาก Notepad) แล้ว

นำเข้าโดยคลิกที่ปุ่ม Testing Data

(ดูรูปที่ 20)



รูปที่ 21 หน้าต่างกราฟฟิคของโครงข่ายของโปรแกรม Qwiknet

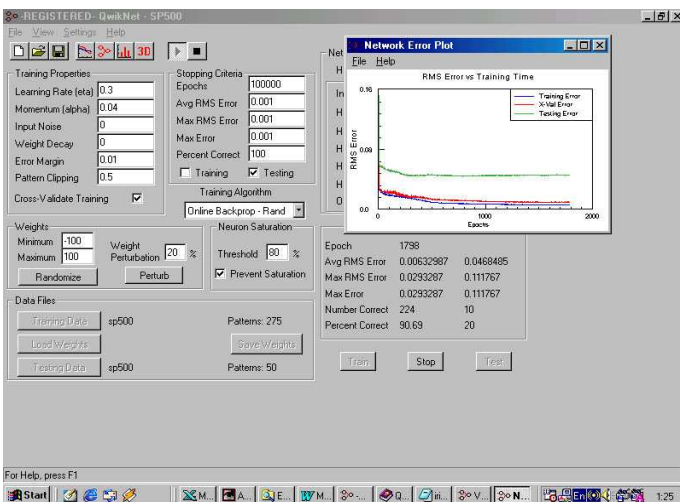
การสร้างโครงข่าย

- จะสร้างโครงข่ายใหม่หลังจากที่สร้างตารางข้อมูลแล้วโดยที่โปรแกรมจะกำหนดจำนวน Node ใน Input Layer, Output Layer อัตโนมัติ

- สามารถกำหนดจำนวนชั้น Hidden Layer ได้ไม่เกิน 5 ชั้น (Shareware กำหนด 1 ชั้น)

- กำหนดจำนวน Node ในแต่ละชั้น Hidden Layer ได้

- แสดงกราฟฟิคของโครงข่ายในหน้าต่างใหม่ (รูปที่ 21)



รูปที่ 22 กราฟฟิคของค่า Error เทียบกับจำนวนรอบการเรียนรู้

อัลกอริทึมและฟังก์ชัน

- มี 5 อัลกอริทึม คือ Online Backprop, Online Backprop - Rand, Batch Backprop, Delta-Bar-Delta, RPROP, QUICKPROP

- มี 4 ฟังก์ชันคือ Logistic, Tanh, Linear, Gaussian

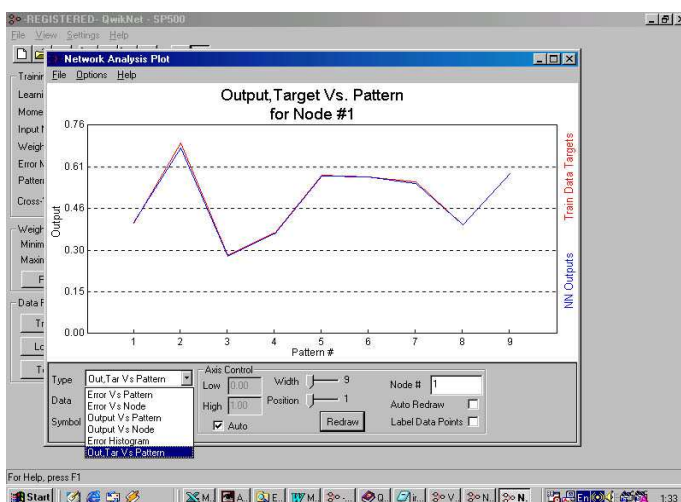
การควบคุมพารามิเตอร์

- สามารถใส่ค่าพารามิเตอร์ในการฝึกอบรม (Training Properties) ได้แก่ Learning Rate, Momentum, เงื่อนไขในการจบกระบวนการเรียนรู้ (Stopping Criteria) ได้แก่ จำนวน Epochs, ค่า Error

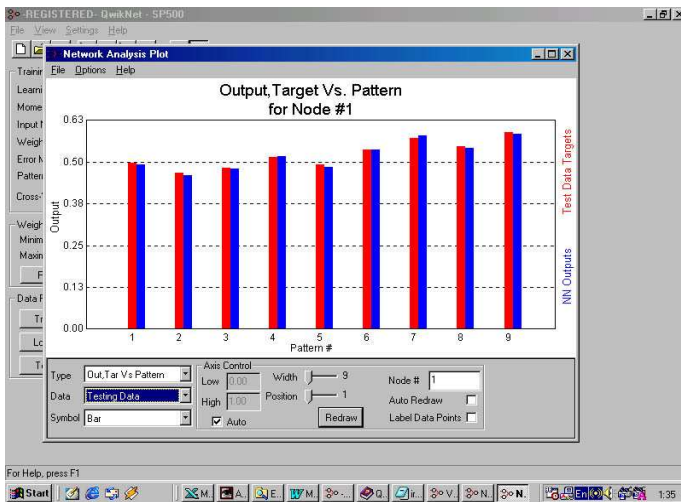
การแสดงผลลัพธ์

- แสดงกราฟฟิคของค่า Error เทียบกับรอบการเรียนรู้ (รูปที่ 22)

- แสดงกราฟฟิคของค่า Error Vs. Pattern, Error Vs. Node, Output Vs. Pattern, Output Vs. Pattern, Output Vs. Node, Error Histogram, Output Target Vs. Pattern ทั้ง Training Data และสามารถปรับรูปแบบกราฟให้เป็น Line, Bar หรือ Markได้ตามต้องการ (รูปที่ 23 และ 24)



รูปที่ 23 Network Analysis Plot แบบ Line

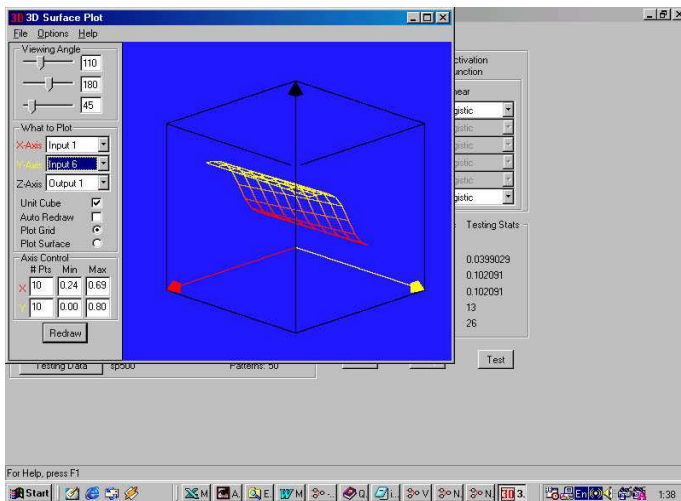


รูปที่ 24 Network Analysis Plot แบบ Bar

- แสดงภาพ 3D Surface แสดงความสัมพันธ์ของ Node ต่าง ๆ ใน Input Layer และ Output Layer โดยสามารถปรับแกน x,y,z ให้เอียงได้ตามต้องการ และยังสามารถเลือกแสดงแบบ Grid หรือ Surface ได้ (ดูรูปที่ 25 และ 26)

การสร้าง/ส่งออก ข้อมูล

- สามารถบันทึกผลการเรียนรู้ในรูปแบบของ Source Code ต่างๆ ได้ 3 ภาษา คือ C Code, Pascal Code , Matlab Code

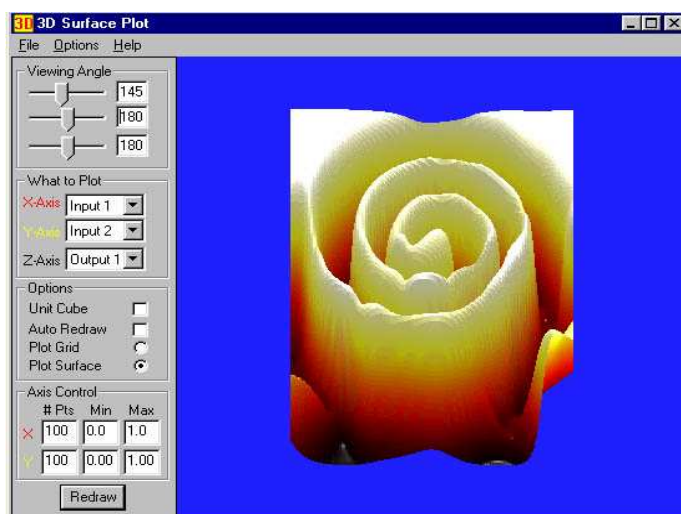


รูปที่ 25 กราฟพิกัด 3D Surface Plot แบบ Grid

ข้อคิดเห็น

ข้อดี

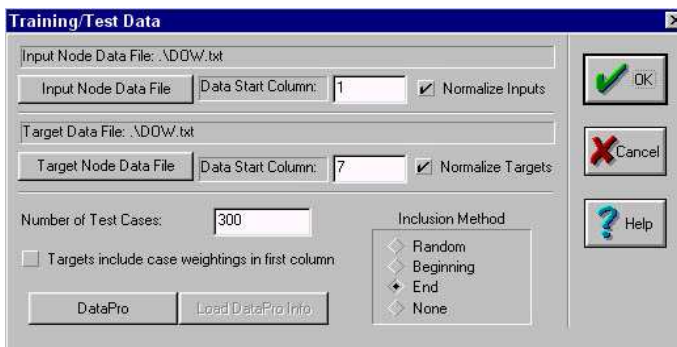
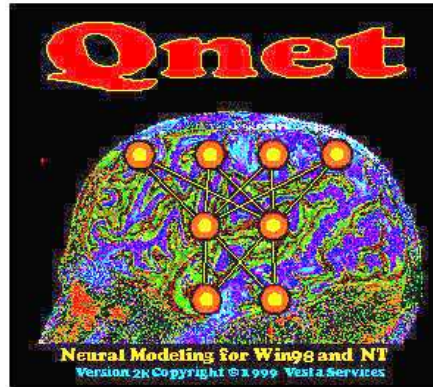
- มีกราฟพิกัดแสดงโครงข่ายและข้อมูลต่างๆ หลายนอย่าง
- หน้าต่างของแต่ละกราฟพิกัดเป็นอิสระต่อกัน สามารถเลือกเปิด-ปิด หรือ ย่อ-ขยาย จัดวางหน้าต่างใดก็ได้ ทำให้ได้มุมมองที่ต้องการ
- 3 D Surface Plot เป็นลักษณะเฉพาะของโปรแกรมนี้ ไม่ค่อยพบในโปรแกรมอื่น
- สามารถ Generate Source Code ได้ 3 ภาษา



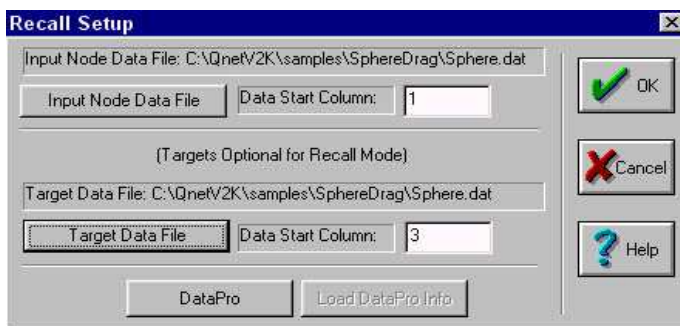
รูปที่ 26 กราฟพิกัด 3D Surface Plot แบบ Surface

ข้อจำกัด

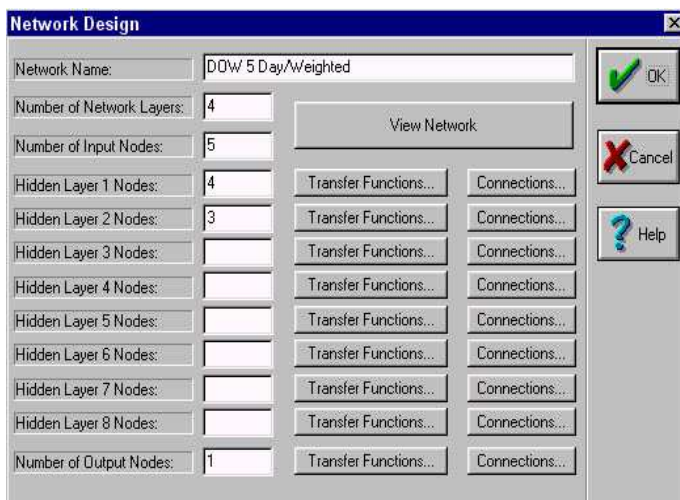
- ไม่แสดงกราฟ Scatter Plot
- ไม่แสดงค่าข้อมูลที่ปรับแล้ว (Normalized Data)
- ไม่มีแบบสอบถาม



รูปที่ 27 หน้าต่างนำเข้าข้อมูลฝึกอบรมของโปรแกรม Qnet



รูปที่ 28 หน้าต่างนำเข้าข้อมูลทดสอบของโปรแกรม Qnet



รูปที่ 29 หน้าต่างกำหนดโครงข่ายของโปรแกรม Qnet

การใช้งานเบื้องต้น

การสร้าง/นำเข้าข้อมูล

-เตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการฝึกอบรม ให้มีนามสกุล *.txt หรือ *.csv ทั้ง Input Data และ Output Data (Target) โดยกำหนด Start Columne ของข้อมูล Input และ Output ตามต้องการ (ดูรูปที่ 27)

-เตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการทดสอบ ให้มีนามสกุล *.txt หรือ *.csv ทั้ง Input Data และ Output Data (Target) โดยกำหนด Start Columne ของข้อมูล Input และ Output ตามต้องการ (ดูรูปที่ 28)

การสร้างโครงข่าย

- จะสร้างโครงข่ายใหม่หลังจากที่สร้างตารางข้อมูลแล้วโดยที่โปรแกรมจะกำหนดจำนวน Node ใน Input Layer, Output Layer อัตโนมัติ

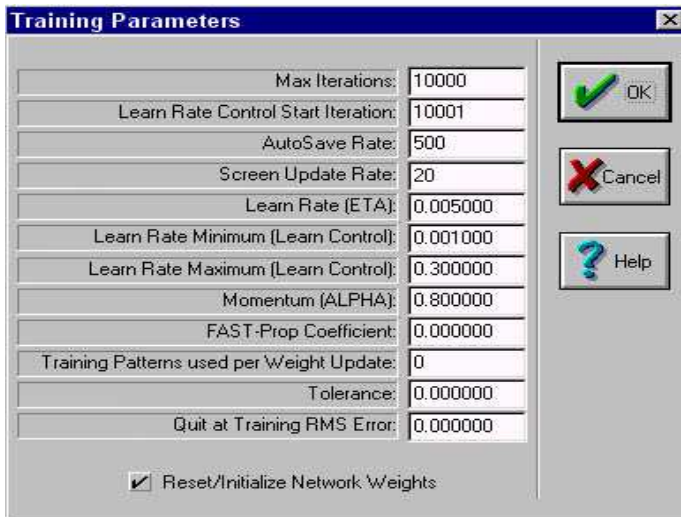
- สามารถกำหนดจำนวนชั้น Hidden Layer ได้ไม่เกิน 8 ชั้น (ดูรูปที่ 29)

- กำหนดจำนวน Node ในแต่ละชั้น Hidden Layer ได้

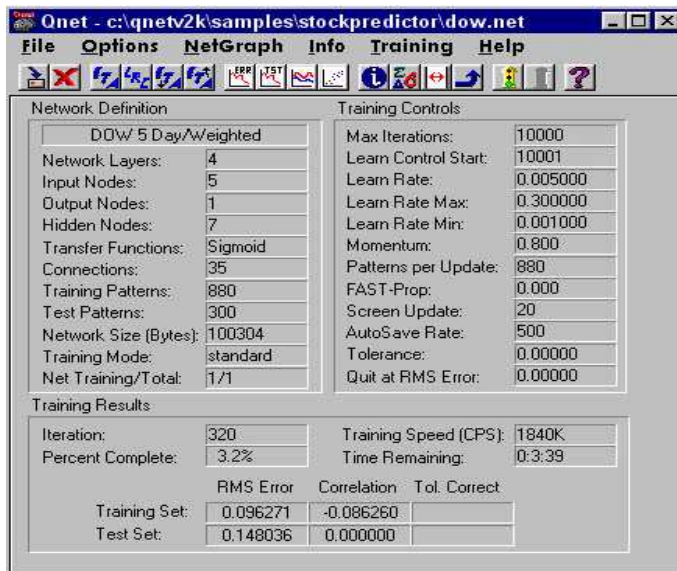
- แสดงกราฟพิกของโครงข่ายแบบภาพนิ่ง

อัลกอริทึมและฟังก์ชัน

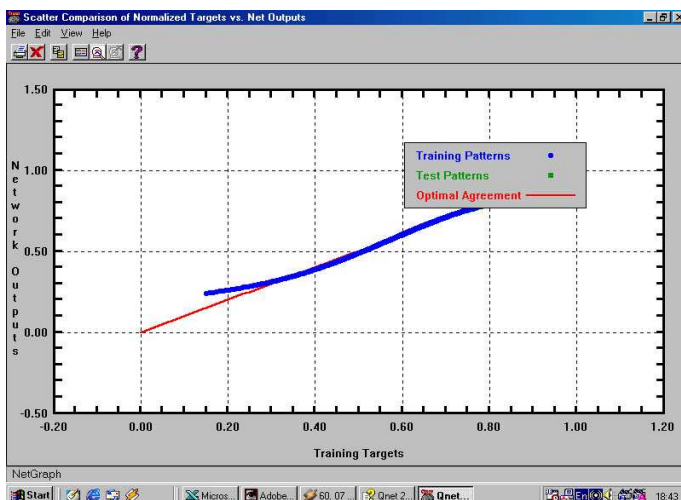
- อัลกอริทึม Backpropagation , FAST-Prop Coefficient



รูปที่ 30 Training Parameters



รูปที่ 31 Training Window



รูปที่ 32 Targets Vs. Net Outputs

- มี 4 ฟังก์ชันคือ Logistic , Tanh , Sech ,

Gaussian

การควบคุมพารามิเตอร์

- สามารถกำหนดพารามิเตอร์ในการ

ฝึกอบรม ได้แก่ Learning Rate, Momentum

เงื่อนไขในการจบกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ จำนวน

Epochs , ค่า Error , ค่า FAST-Prop Coefficient

(รูปที่ 30)

การแสดงผลลัพธ์

- Training Window แสดงข้อมูลต่างๆ

ที่มีการเปลี่ยนแปลงขณะฝึกอบรม ได้แก่

Network Definition , Training Control , Training

Result (รูปที่ 31)

- Netgraph แสดงผลลัพธ์ต่างๆ แบบกราฟฟิค

ได้แก่ RMS Error Vs. Iteration , Correlation Vs. Iteration ,

Tolerance Vs. Iteration , Test RMS Error Vs. Iteration

Test Correlation Vs. Iteration , Test Tolerance Vs

Iteration , Learn Rate Vs. Iteration , Targets Vs. Net

Outputs, Targets /Outputs Vs. Pattern Sequence

Output Error Vs. Pattern Sequence , Input Node

Vs. Pattern Sequence , Color Contours

(รูปที่ 32 และ 33)

- เมนู Info แสดงข้อมูลต่างๆ ได้แก่ Network

Information , Case Weightings/ Outputs/Targets ,

Node Weights and Deltas Agreement Statistics ,

Tolerance Checking , Threshold Checking ,

Input Node Interrogator , Hidden Node Analyzer ,

Divergence Checking

การสร้าง/ส่งออกข้อมูล

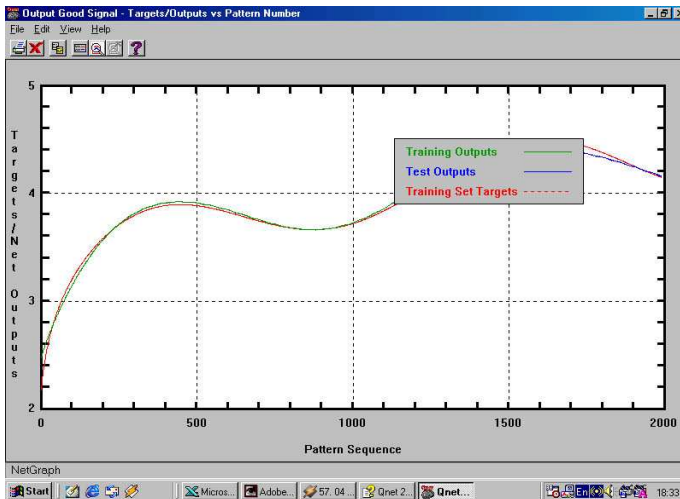
- ข้อมูลต่างๆ ที่แสดงจากเมนู Info

สามารถบันทึกเก็บเป็น Text File ได้

ข้อคิดเห็น

ข้อดี

- มีกราฟฟิคแสดงข้อมูลต่างๆ หลายเมนู



รูปที่ 33 Targets /Outputs Vs. Pattern

โดยเฉพาะกราฟ Scatter Plot และ Time Series

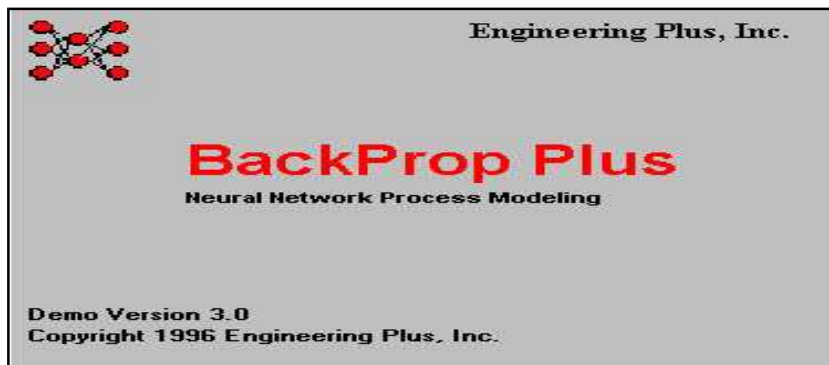
(รูปที่ 32 และ 33) ทำให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการคาดการณ์ได้ดี

- มี Color Contour เป็นลักษณะเฉพาะ

โปรแกรมนี้ไม่ค่อยพบในโปรแกรมอื่น

- เมนู Info แสดงข้อมูลต่างๆ อย่างครบครัน สามารถบันทึกเป็น Text File นำข้อมูลใช้งานต่อไปได้
ข้อจำกัด

- กราฟฟิคของโครงข่ายแสดงได้ในลักษณะภาพนิ่ง ไม่แสดงข้อมูลอื่นๆ



รูปที่ 34 หน้าต่างกำหนดข้อมูลนำเข้า

การใช้งานเบื้องต้น

การสร้าง/นำเข้าข้อมูล

- ก่อนการนำเข้าข้อมูลต้องกำหนดข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ จำนวน Input Node และ Output Node Hidden Layer , Learning Rate , Momentum Factor

- การนำเข้าข้อมูลทำได้ 2 วิธี คือ นำเข้าข้อมูลจาก Text File และนำเข้าข้อมูลที่สร้างจาก .mdb โดย External Import Tool (รูปที่ 34)

การสร้างโครงข่าย

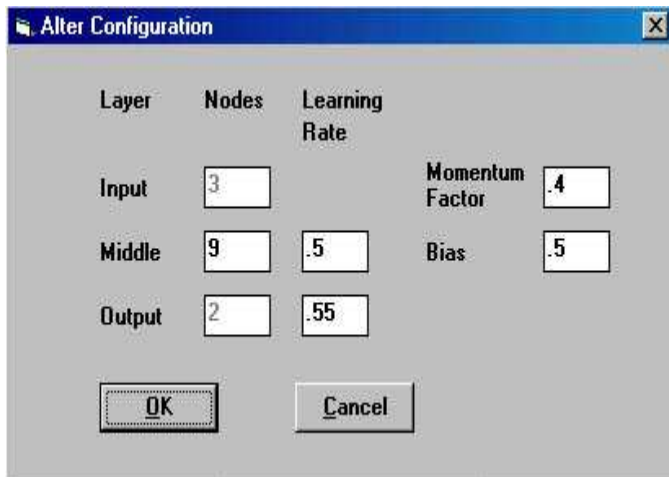
- ไม่สามารถกำหนดจำนวนชั้น Hidden Layer (โปรแกรมกำหนดไว้ 1 ชั้น)

- ไม่มีกราฟฟิคแสดงโครงข่าย

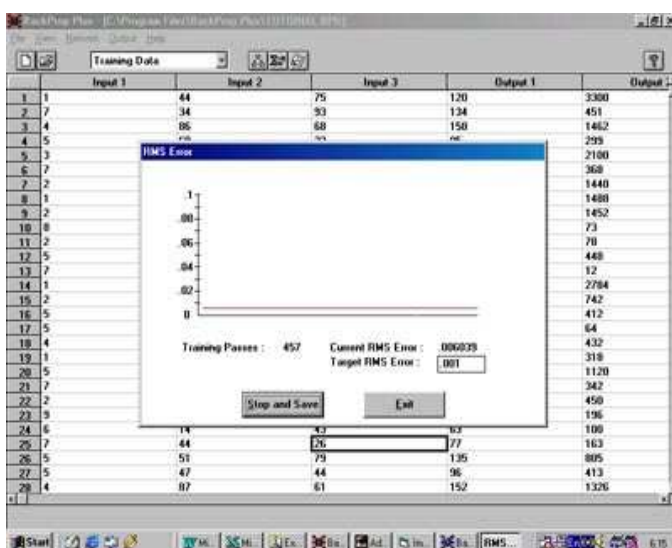
อัลกอริทึมและฟังก์ชัน

- อัลกอริทึม คือ Backpropagation

- ฟังก์ชันคือ Logistic (Sigmoid)



รูปที่ 35 หน้าต่าง After Configuration



รูปที่ 36 กราฟ RMS Error

Training Data	Input 1	Input 2	Input 3	Output 1	Output 2
1	44	75	120	3300	451
2	34	93	134	1462	2100
3	106	68	150	299	360
4	106	68	150	299	360
5	106	68	150	299	360
6	106	68	150	299	360
7	106	68	150	299	360
8	106	68	150	299	360
9	106	68	150	299	360
10	106	68	150	299	360
11	106	68	150	299	360
12	106	68	150	299	360
13	106	68	150	299	360
14	106	68	150	299	360
15	106	68	150	299	360
16	106	68	150	299	360
17	106	68	150	299	360
18	106	68	150	299	360
19	106	68	150	299	360
20	106	68	150	299	360
21	106	68	150	299	360
22	106	68	150	299	360
23	106	68	150	299	360
24	106	68	150	299	360
25	106	68	150	299	360
26	106	68	150	299	360
27	106	68	150	299	360
28	106	68	150	299	360
29	106	68	150	299	360
30	106	68	150	299	360

รูปที่ 37 เมนูเลือกแสดงตารางข้อมูล

การควบคุมพารามิเตอร์

- สามารถใส่ค่า Learning Rate , Momentum Factor ได้ในตอนเริ่มสร้างงานแล้ว ยังสามารถกำหนดได้จากหน้าต่าง After Configuration (รูปที่ 35)

- สามารถใส่ค่า Bias ได้จากหน้าต่าง After Configuration (รูปที่ 35)

การแสดงผลลัพธ์

- มีกราฟความคลาดเคลื่อนของการเรียนรู้ RMS Error (รูปที่ 36)

- แสดงตารางข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลที่ใช้ฝึกอบรวม Training Data , ข้อมูลที่ใช้ทดสอบ Testing Data , ข้อมูลน้ำหนักของแต่ละการเชื่อมโยง Node , ข้อมูลที่ปรับค่า Normalized Training -Testing , ข้อมูลค่าคาดการณ์ (รูปที่ 37)

การสร้าง/ส่งออกข้อมูล

- สามารถบันทึกผลการเรียนรู้ในรูปแบบของ Source Code ต่างๆ คือ C++ Source และ Basic

ข้อคิดเห็น

ข้อดี

- มีตารางแสดงข้อมูลต่างๆ หลายอย่าง
- การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก มี Graphic User Interface ที่ไม่ซับซ้อนมาก
- สามารถ Generate Source Code ได้

ข้อจำกัด

- ไม่มีกราฟฟิคแสดงโครงข่าย
- ไม่สามารถแสดงกราฟ Scatter Plot ได้
- ไม่สามารถแสดงกราฟ Time Series ได้



เพื่อให้ผู้อ่านสามารถมองเห็นภาพรวมของโปรแกรมต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว จึงขอสรุปเปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ ของทั้ง 6 โปรแกรมไว้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของโปรแกรม ANNs ที่แนะนำ

โปรแกรม รายการ	EasyNN V. 8.01	Neunet Pro V. 2.2	WinNN32 V.1.2	Qwiknet V.2.23	Qnet V.2000	Backprop Plus V. 3.0
- สร้าง/นำเข้าข้อมูล	*.txt	*.mdb	*.pat, *.wgt , *.tst	*.trn , *.wts, *.tst	*.txt, *.csv	*.txt, *.mdb
- จำนวน Hidden Layer	1-3	1	1-3	1-5	1-8	1
- แสดงกราฟฟิคของโครงข่าย	Dynamic	None	Dynamic	Dynamic	Static	None
- จำนวนอัลกอริทึม	1	2	2	5	2	1
- จำนวนฟังก์ชัน	1	1	5	4	4	1
- แสดงกราฟ Scatter Plot ได้	No	Yes	No	No	Yes	No
- แสดงกราฟ Time series ได้	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No
- แสดงค่าข้อมูล Normalized	No	No	Yes	No	No	Yes
- แสดงข้อมูลน้ำหนัก	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes
- แบบสอบถาม (Query)	Yes	Yes	No	No	No	No
- สามารถ Generate Source Code	No	No	No	Yes	No	Yes

ท้ายนี้ผู้เขียนหวังว่าบทความนี้คงจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่กำลังศึกษาหาโปรแกรมสำเร็จรูปของระบบโครงข่ายประสาทประดิษฐ์ และสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการศึกษาโปรแกรมที่สนใจในรายละเอียด เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพยากรณ์ด้านวิศวกรรมชลประทาน และวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

วรารุณ วุฒิวิชัย, (2544) , Artificial Neural Networks , ชลกรณฉบับวันฐชาติ , สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทาน
ในพระบรมราชูปถัมภ์ , มกราคม , น. 89 - 102.