บทที่ 5

โปรแกรมการพยากรณ์ความต้องการกำลังไฟฟ้าระยะสั้น

โปรแกรมการพยากรณ์ความต้องการกำลังไฟฟ้าระยะสั้น เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้มาจากผลการทำนายการพยากรณ์ด้วยโครงข่ายประสาทหลาย ๆ โมเดลด้วยกัน แล้วมาทำการวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้น ดังผลที่ได้ในบทที่ 4 ซึ่งจะนำโครงสร้างของโครงข่ายประสาทที่มีค่าผิดพลาดในการพยากรณ์น้อยที่สุด (โมเดลที่ 5) มาทำการจัดรูปแบบต่าง ๆ ในโปรแกรม โดยจะแยกเป็นฟังก์ชั่นย่อย ๆ เพื่อสามารถป้อนอินพุทเข้าไป เพื่อให้โครงข่ายทำการเรียนรู้และทำนายผลการพยากรณ์ หลังจากนั้นนำผลที่ได้มาทำการแสดงผลออกมาในลักษณะข้อมูลการใช้ค่ากำลังไฟฟ้าในแต่ละชั่วโมง พลังงานไฟฟ้าและค่าความผิดพลาด MAPE ของการพยากรณ์ (ในกรณีที่ทราบค่ากำลังไฟฟ้าจริง ณ วันนั้น ๆ)

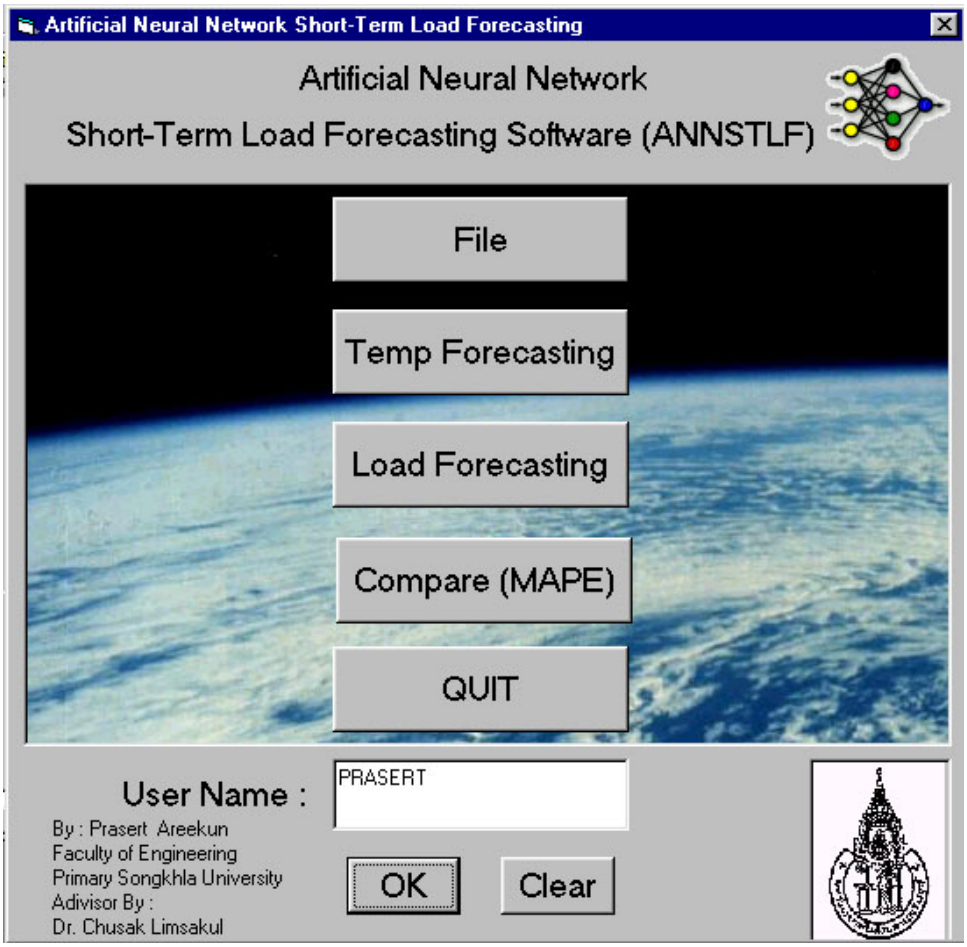
5.1 ซอฟท์แวร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรม

คุณลักษณะและรายละเอียดการใช้งานโปรแกรมการพยากรณ์ความต้องการกำลังไฟฟ้าระยะสั้นโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network Short Term Load Forecasting Solfware : ANNSTLF Solfware) เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นบนโปรแกรม Visual Basic เวอร์ชั่น 5 ของบริษัทไมโครซอฟท์ซึ่งสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Window 95 หรือ Window 98 หน่วยประมวลผลกลางรุ่น 80486 หรือสูงกว่า เนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 50 เมกกะไบต์ และมีหน่วยความจำอย่างน้อย 16 เมกกะไบต์ โดยเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบ พัฒนารูปแบบต่าง ๆ และยังเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย และยังสามารถใช้งานในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้ โดยผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมด้วยการรวบรวมและเรียกใช้ฟังก์ชั่นต่าง ๆ ในการประมวลผลการพยากรณ์ค่ากำลังไฟฟ้าระยะสั้น และได้ทำการคอมไพล์โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นแฟ้ม .EXE ซึ่งได้ตั้งชื่อโปรแกรมนี้ว่า ANNSTLF โดยคุณลักษณะที่สำคัญของโปรแกรมนี้ มีดังนี้

- ทำการประมวลผลพยากรณ์ค่าอุณหภูมิสูงสุด/ต่ำสุดในวันนั้น ๆ ได้
- ทำการประมวลผลพยากรณ์ค่ากำลังไฟฟ้ารายชั่วโมงในวันถัดไปได้
- ทำการประมวลผลพยากรณ์ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดและต่ำสุดในวันถัดไปได้
- ทำการประมวลผลพยากรณ์พลังงานไฟฟ้าในวันถัดไปได้
- ทำการหาค่าผิดพลาด MAPE ของการพยากรณ์เทียบกับค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้จริงได้

5.2 การพัฒนาโปรแกรม

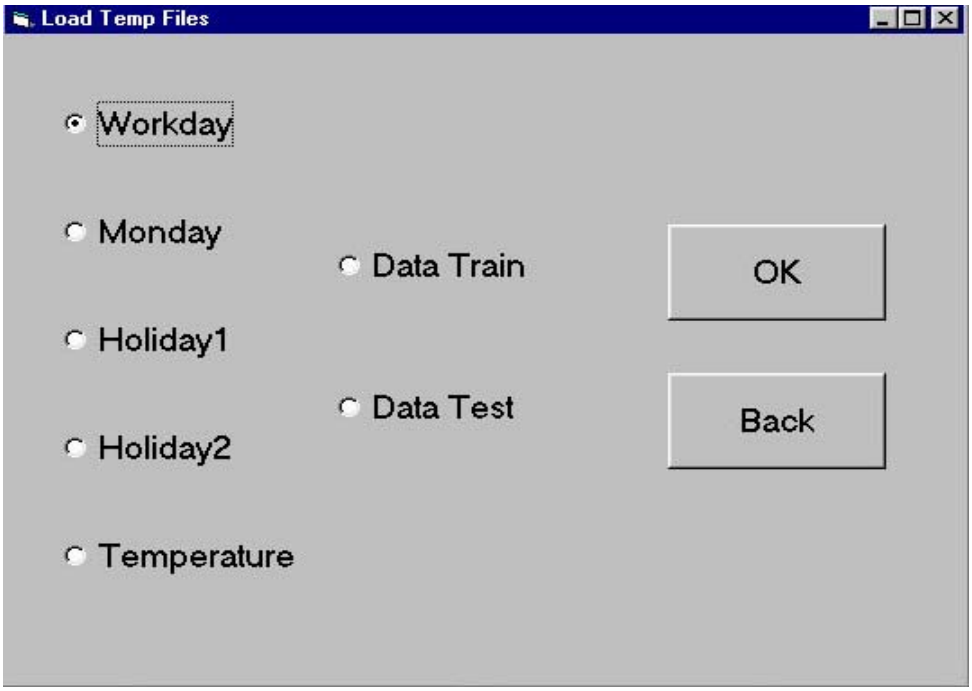
ได้มีการออกแบบหน้าตาของโปรแกรม ซึ่งแบ่งตามฟังก์ชั่นการใช้งาน โดยจะทำงานตามขั้นตอนตามลำดับ และมีหน้าที่การทำงานของเมนูต่าง ๆ ดังนี้



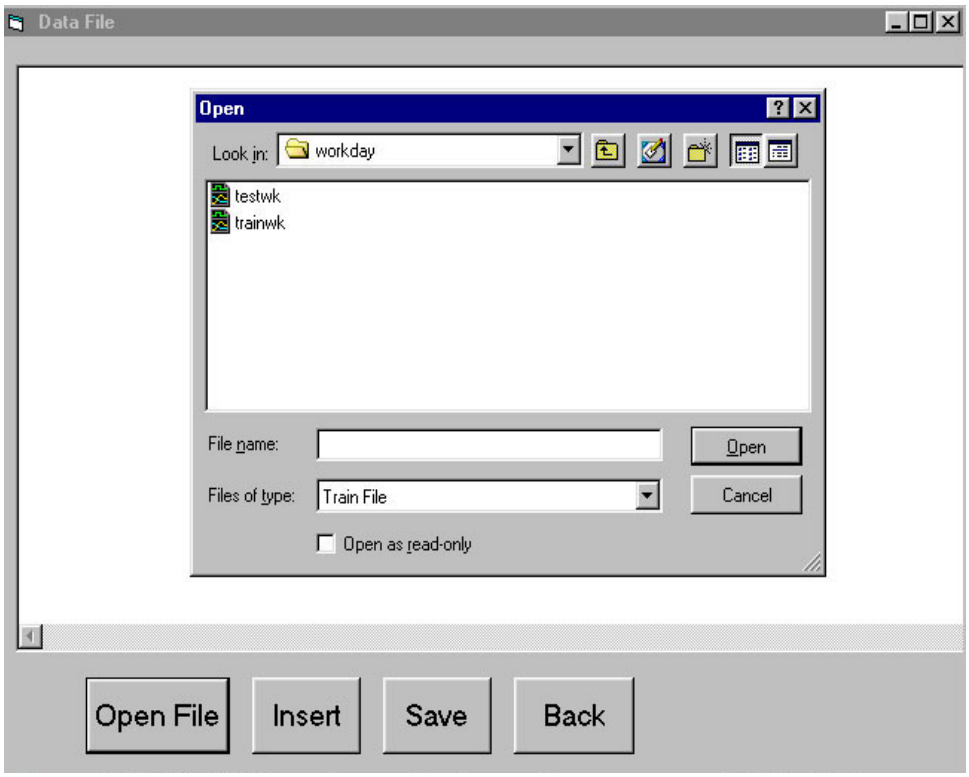
ภาพประกอบ 5-1 แสดงหน้าต่างรูปภาพหลักของโปรแกรม

1.) เมนู File

เป็นเมนูที่ใช้ในการ เปิด แก้ไข และตรวจสอบ ไฟล์ข้อมูลอินพุท ที่ใช้ในการเรียนรู้และไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ โดยปกติแล้วไฟล์ข้อมูลเหล่านี้จะป้อนข้อมูลลงไปในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อความสะดวกในการป้อนข้อมูลและการแก้ไข โดยได้แยกประเภทของไฟล์ข้อมูลค่ากำลังไฟฟ้าตามชนิดวันต่าง ๆ และข้อมูลอุณหภูมิ ดังภาพประกอบที่ 5-2 และ 5-3



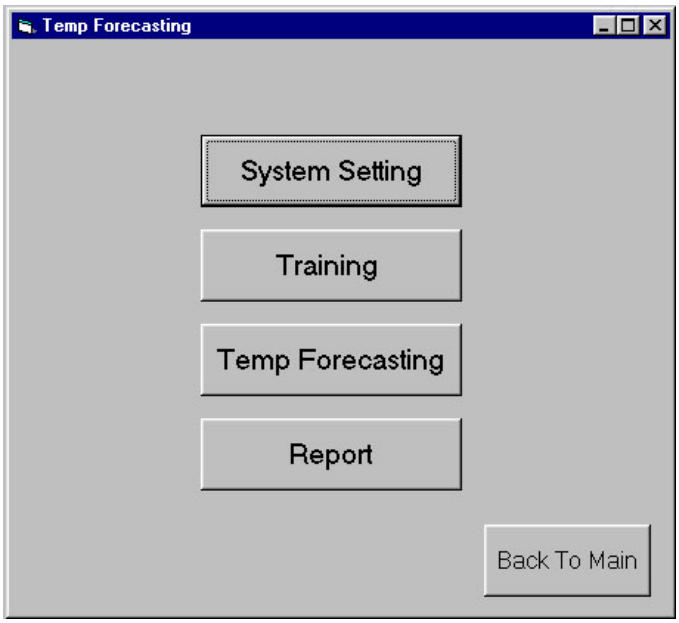
ภาพประกอบที่ 5-2 แสดงหน้าต่างของไฟล์ข้อมูลประเภทต่าง ๆ



ภาพประกอบที่ 5-3 แสดงหน้าต่างการเข้าถึงไฟล์ที่ต้องการตามประเภทข้อมูลต่าง ๆ

2.) เมนู Temp Forecasting

เป็นเมนูที่ใช้ในการประมวลผลและแสดงผลการพยากรณ์ค่าอุณหภูมิสูงสุด/ต่ำสุด ของวันที่พยากรณ์กำลังไฟฟ้า ซึ่งจำเป็นที่จะต้องพยากรณ์ค่าอุณหภูมิสูงสุด/ต่ำสุด เสียก่อน แล้วจึงจะนำผลที่ได้นั้น ไปใส่ในไฟล์ข้อมูลของการทดสอบ (Test) ต่อไป



ภาพประกอบที่ 5-4 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของ เมนู Temp Forecaster

ซึ่งใน เมนู Temp Forecasting สามารถแบ่งลักษณะของส่วนประกอบต่าง ๆ ได้ ดังนี้

2.1 ฟังก์ชั่น System Setting

เป็นฟังก์ชั่นสำคัญของการประมวลผลของโครงข่ายประสาท ซึ่งจะเป็นลักษณะของรูปแบบของโครงข่ายที่จะให้ทำงาน โดยจะต้องมีการจัดรูปแบบของอินพุทข้อมูลในการเรียนรู้ของโครงข่ายเสียก่อน ทำได้โดยใส่จำนวนตัวเลขลงในคุณสมบัติต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- Input

  เป็นส่วนที่บอกถึงจำนวนอินพุทของข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ของโครงข่ายซึ่งจำนวนข้อมูลอินพุทของการพยากรณ์อุณหูมิสูงสุด/ต่ำสุดนี้ มีค่าเท่ากับ 28 อินพุท

- Hidden

  เป็นส่วนที่บอกถึงจำนวนเซลประสาทในชั้นซ่อนของโครงข่าย ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่าที่จำนวน 10 เซลในชั้นซ่อน ถือว่าให้ค่าผิดพลาดในการพยากรณ์อุณหภูมิสูงสุด/ต่ำสุด ได้ต่ำที่สุด

- Output

เป็นส่วนที่บอกถึงจำนวนเอาท์พุทของข้อมูลในโครงข่าย ซึ่งจำนวนข้อมูลเอาท์พุทของการพยากรณ์อุณหูมิสูงสุด/ต่ำสุดนี้ มีค่าเท่ากับ 12 เอาท์พุท

- eta

เป็นส่วนที่บอกถึงค่าอัตราการเรียนรู้ของโครงข่าย ซึ่งในงานวิจัยนี้จะให้มีค่าเท่ากับ 5.0

- Alpha

เป็นส่วนที่บอกถึงค่าโมเมนตัมของโครงข่าย งานวิจัยนี้จะให้ค่าเริ่มต้นเท่ากับ 0.9 และหลังจากนั้นโครงข่ายจะทำการปรับค่าโดยอัตโนมัติ

- Criterion

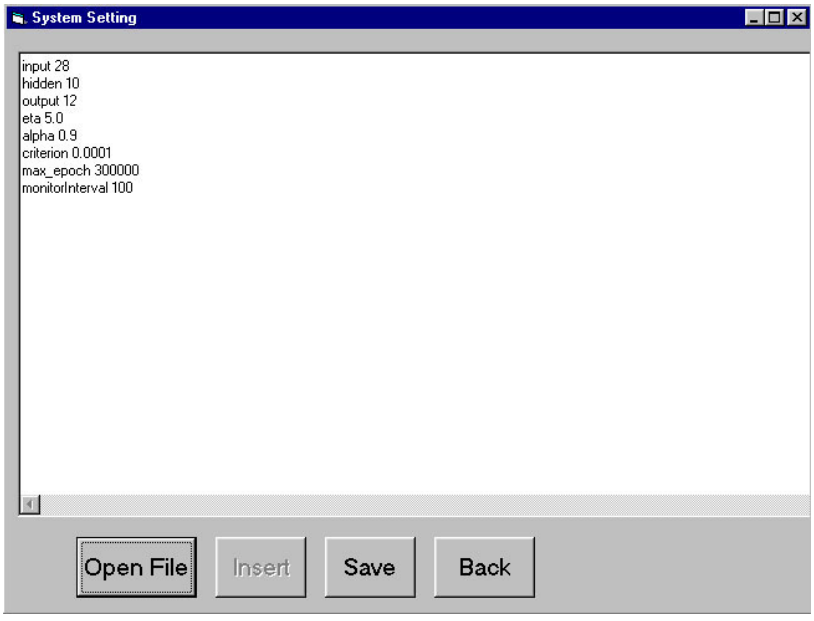
เป็นส่วนที่บอกถึงค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ของโครงข่าย ซึ่งในงานวิจัยนี้จะให้มีค่าเท่ากับ 0.0001

- Max_epoch

เป็นส่วนที่บอกถึงจำนวนรอบสูงสุดของการเรียนรู้ของโครงข่าย ที่เราตั้งไว้

- Monitor interval

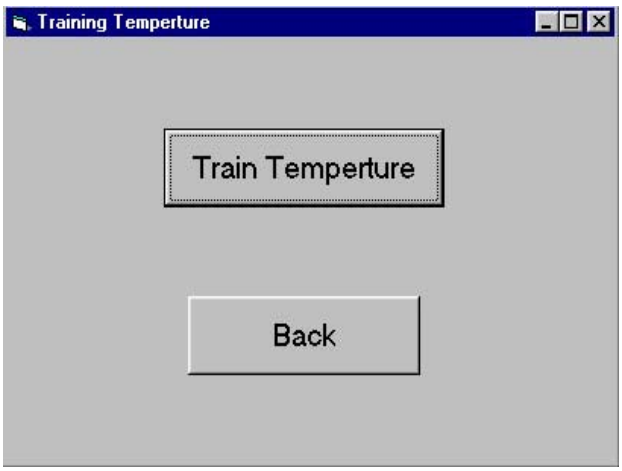
เป็นช่วงของการแสดงค่า Criterion ของการเรียนรู้ ตามจำนวนรอบที่ได้กำหนดไว้



ภาพประกอบที่ 5-5 แสดงถึงค่าต่าง ๆ ของฟังก์ชั่น System Setting ในการพยากรณ์อุณหภูมิ

2.2 ฟังก์ชั่น Training

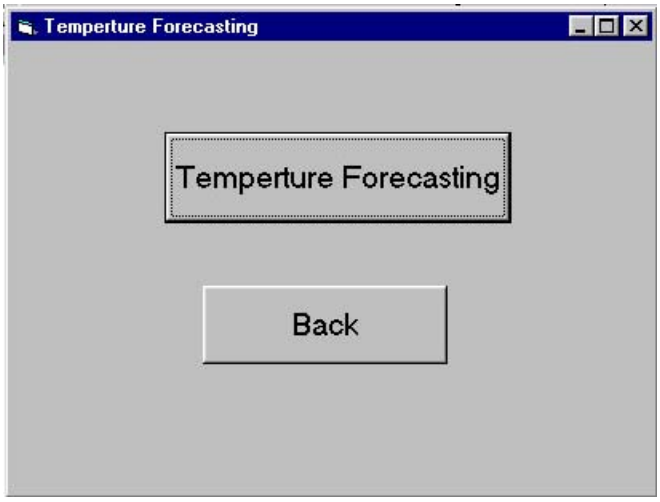
เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการประมวลผลในการเรียนรู้ค่าอุณหภูมิสูงสุด/ต่ำสุดของโครงข่าย โดยจะทำงานด้วยคุณสมบัติของ System Setting ที่เราได้กำหนดเอาไว้



ภาพประกอบที่ 5-6 แสดงถึงหน้าต่างของ ฟังก์ชั่น Training ในการพยากรณ์อุณหภูมิ

2.3 ฟังก์ชั่น Temp Forecasting

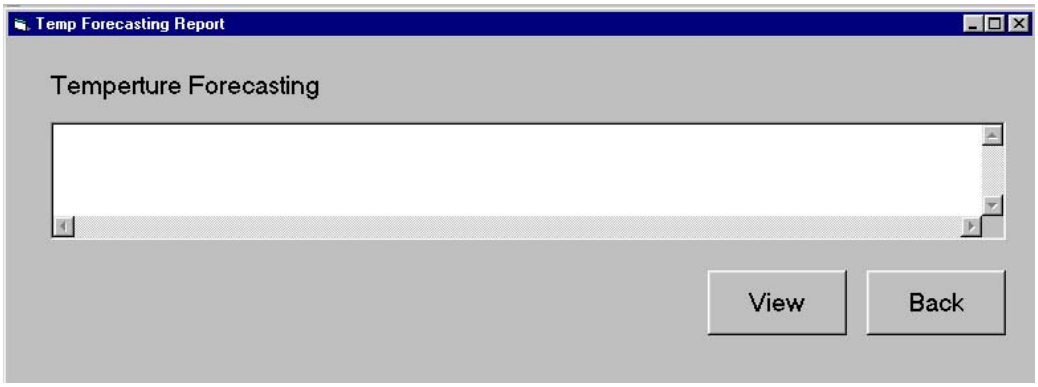
เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการประมวลผลในการพยากรณ์ ค่าอุณหภูมิสูงสุด/ต่ำสุด



ภาพประกอบที่ 5-7 แสดงถึงหน้าต่างของ ฟังก์ชั่น Temp Forecasting

2.4 ฟังก์ชั่น Report

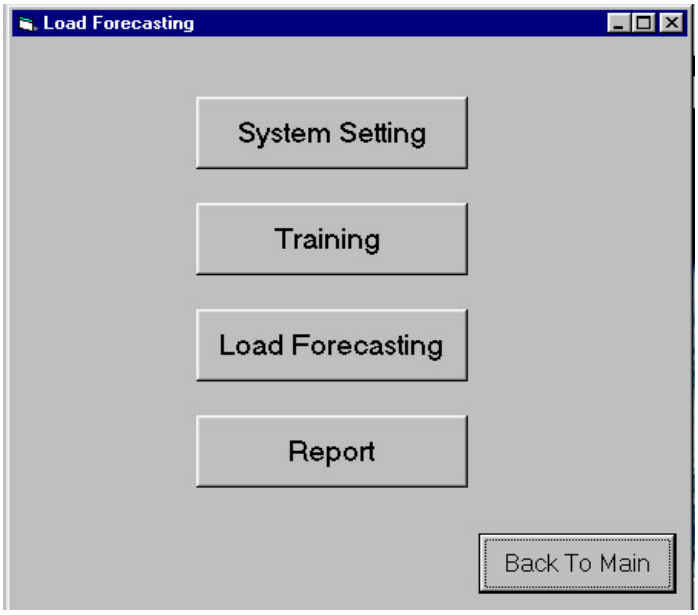
เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการแสดงผลของค่าอุณหภูมิสูงสุด/ต่ำสุด ที่พยากรณ์มาได้ของวันนั้น ๆ



ภาพประกอบที่ 5-8 แสดงถึงหน้าต่างของ ฟังก์ชั่น Report ในการพยากรณ์อุณหภูมิ

3.) เมนู Load Forecasting

เป็นเมนูที่ใช้ในการประมวลผลและแสดงผลการพยากรณ์ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้ารายชั่วโมง โดยจะจัดแยกประเภทชนิดของวันของการพยากรณ์ไว้ ทั้งการเรียนรู้ และการทดสอบ ของโครงข่าย



ภาพประกอบที่ 5-9 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของ เมนู Load Forecasting

ซึ่งใน เมนู Load Forecasting สามารถแบ่งลักษณะของส่วนประกอบต่าง ๆ ได้ดังนี้

3.1 ฟังก์ชั่น System Setting

เป็นฟังก์ชั่นสำคัญของการประมวลผลของโครงข่ายประสาท ซึ่งจะเป็นลักษณะของรูปแบบของโครงข่ายที่จะให้ทำงาน โดยจะต้องมีการจัดรูปแบบของอินพุทข้อมูลในการเรียนรู้ของโครงข่ายเสียก่อน ทำได้โดยใส่จำนวนตัวเลขลงในคุณสมบัติต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดคล้ายกับฟังก์ชั่นของเมนู Temp Forecasting ดังนี้

- Input

  เป็นส่วนที่บอกถึงจำนวนอินพุทของข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ของโครงข่ายซึ่งจำนวนข้อมูลอินพุทของการพยากรณ์ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้ารายชั่วโมงนี้ มีค่าเท่ากับ 55 อินพุท

- Hidden

  เป็นส่วนที่บอกถึงจำนวนเซลประสาทในชั้นซ่อนของโครงข่าย ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่าที่จำนวน 10 เซลในชั้นซ่อน ถือว่าให้ค่าผิดพลาดในการพยากรณ์ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้ารายชั่วโมงได้ต่ำที่สุด

- Output

  เป็นส่วนที่บอกถึงจำนวนเอาท์พุทของข้อมูลในโครงข่าย ซึ่งจำนวนข้อมูลเอาท์พุทของการพยากรณ์ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้ารายชั่วโมงนี้ มีค่าเท่ากับ 24 เอาท์พุท

- eta

  เป็นส่วนที่บอกถึงค่าอัตราการเรียนรู้ของโครงข่าย ซึ่งในงานวิจัยนี้จะให้มีค่าเท่ากับ 5.0

- Alpha

  เป็นส่วนที่บอกถึงค่าโมเมนตัมของโครงข่าย งานวิจัยนี้จะให้ค่าเริ่มต้นเท่ากับ 0.9 และหลังจากนั้นโครงข่ายจะทำการปรับค่าโดยอัตโนมัติ

- Criterion

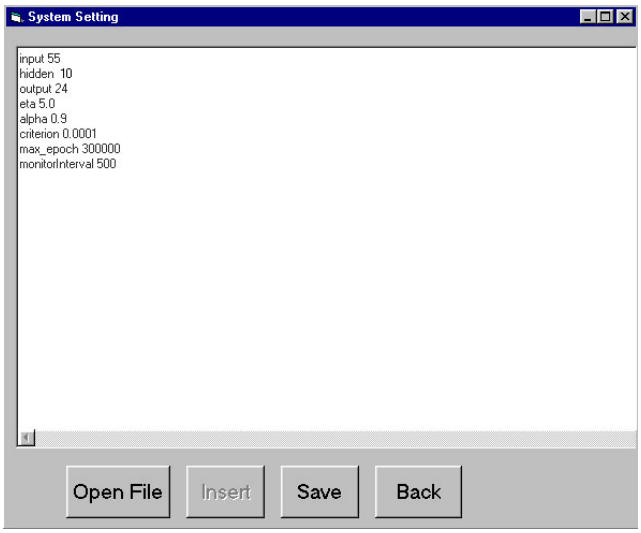
  เป็นส่วนที่บอกถึงค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ของโครงข่าย ซึ่งในงานวิจัยนี้จะให้มีค่าเท่ากับ 0.0001

- Max_epoch

  เป็นส่วนที่บอกถึงจำนวนรอบสูงสุดของการเรียนรู้ของโครงข่าย ที่เราตั้งไว้

- Monitor interval

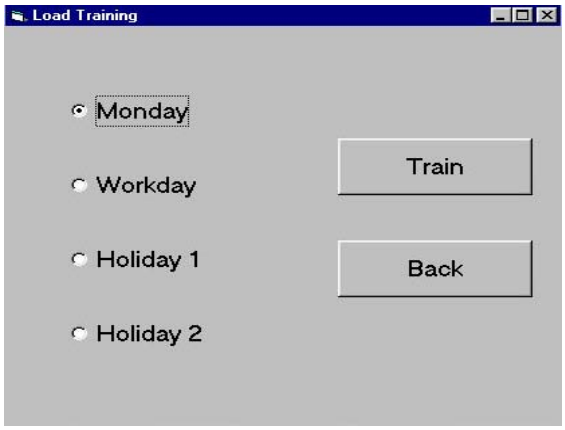
เป็นช่วงของการแสดงค่า Criterion ของการเรียนรู้ ตามจำนวนรอบที่ได้กำหนดไว้



ภาพประกอบที่ 5-10 แสดงถึงค่าต่าง ๆ ของฟังก์ชั่น System Setting ในการพยากรณ์ค่ากำลังไฟฟ้ารายชั่วโมง

3.2 ฟังก์ชั่น Training

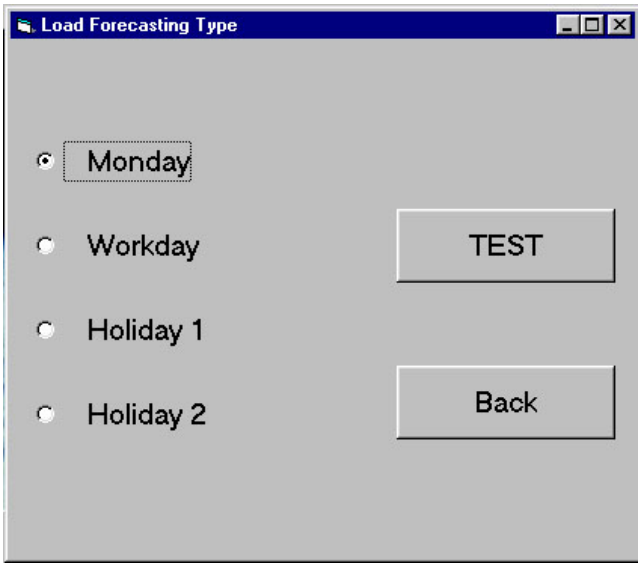
เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการประมวลผลในการเรียนรู้ ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้ารายชั่วโมง ของโครงข่าย โดยจะทำงานด้วยคุณสมบัติของ System Setting ที่เราได้กำหนดเอาไว้ โดยจะแยกเป็นประเภทชนิดของวันที่จะพยากรณ์ ดังภาพประกอบที่ 5-11



ภาพประกอบที่ 5-11 แสดงถึงหน้าต่างของ ฟังก์ชั่น Training ในการพยากรณ์ค่ากำลังไฟฟ้ารายชั่วโมง

3.3 ฟังก์ชั่น Load Forecasting

เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการประมวลผลในการพยากรณ์ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้ารายรายชั่วโมงของโครงข่าย โดยจะแยกเป็นประเภทชนิดของวันที่จะพยากรณ์ ดังภาพประกอบที่ 5-12



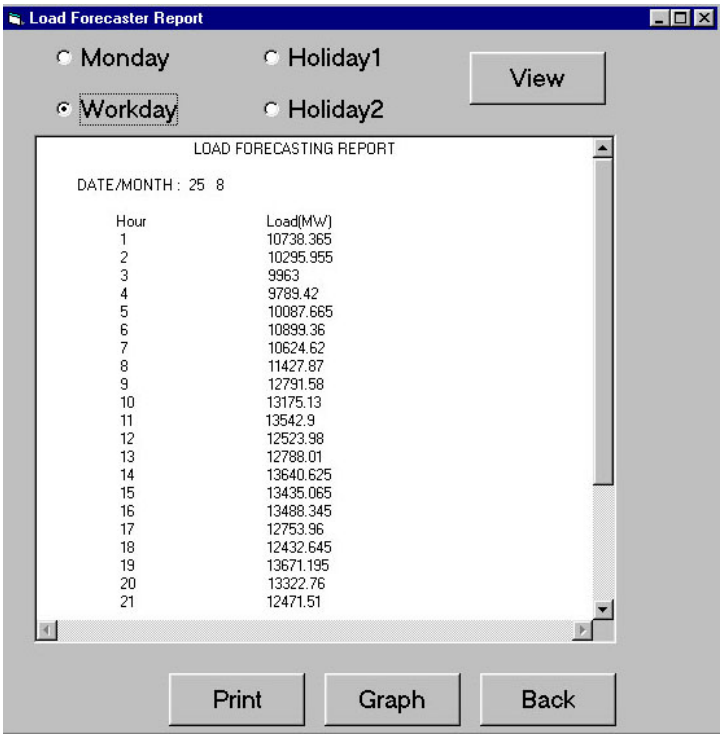
ภาพประกอบที่ 5-12 แสดงถึงหน้าต่างของ ฟังก์ชั่น Load Forecasting

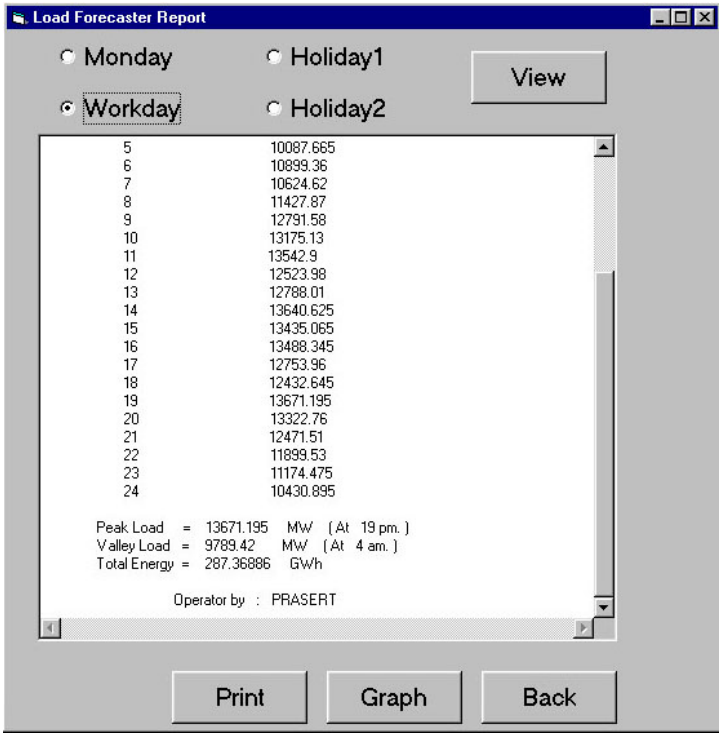
3.4 ฟังก์ชั่น Report

เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการแสดงผลของค่าความต้องการกำลังไฟฟ้ารายชั่วโมงของวันนั้น ๆ โดยสามารถแสดงค่าออกมาเป็นลักษณะเป็นตัวเลขและรูปกราฟ ของค่าความต้องการกำลังไฟฟ้า ซึ่งสามารถแสดงผลออกมาได้ดังนี้

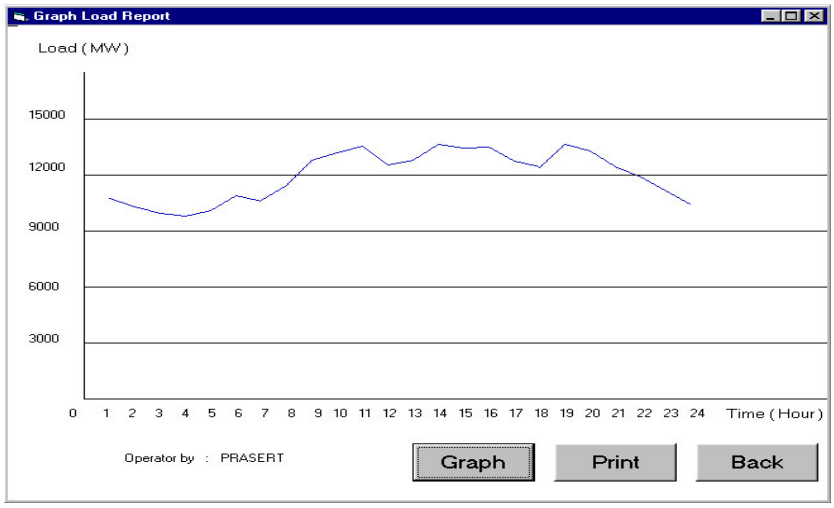
- ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าเป็นรายชั่วโมง
- ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด/ต่ำสุด (ณ ชั่วโมงใดๆ)
- ค่าพลังงานไฟฟ้าในวันถัดไปได้

ดังภาพประกอบที่ 5-13 และ 5-14





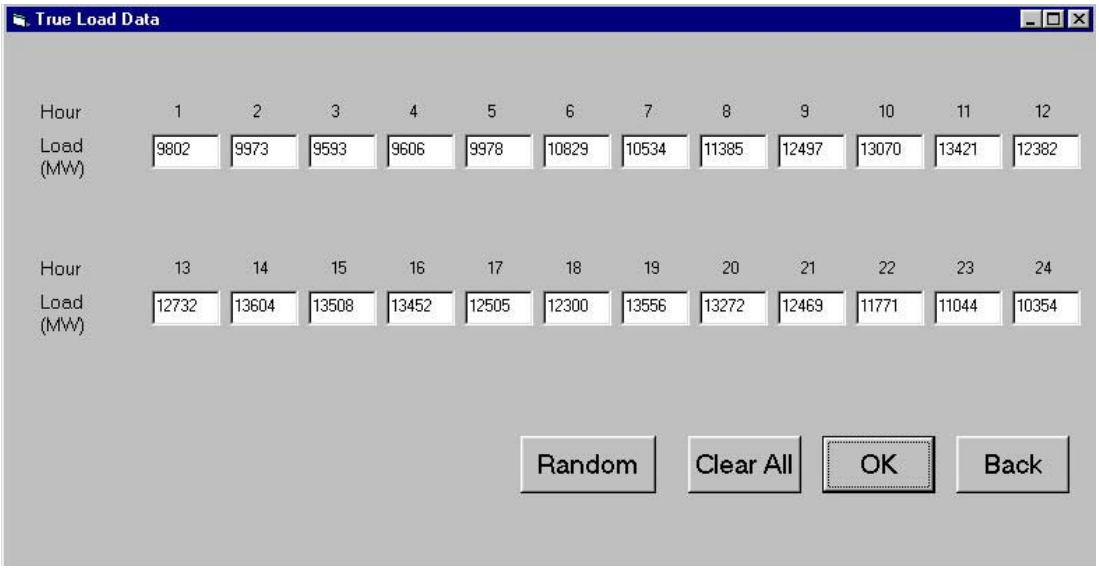
ภาพประกอบที่ 5-13 แสดงผลการพยากรณ์ค่าความต้องการไฟฟ้ารายชั่วโมง



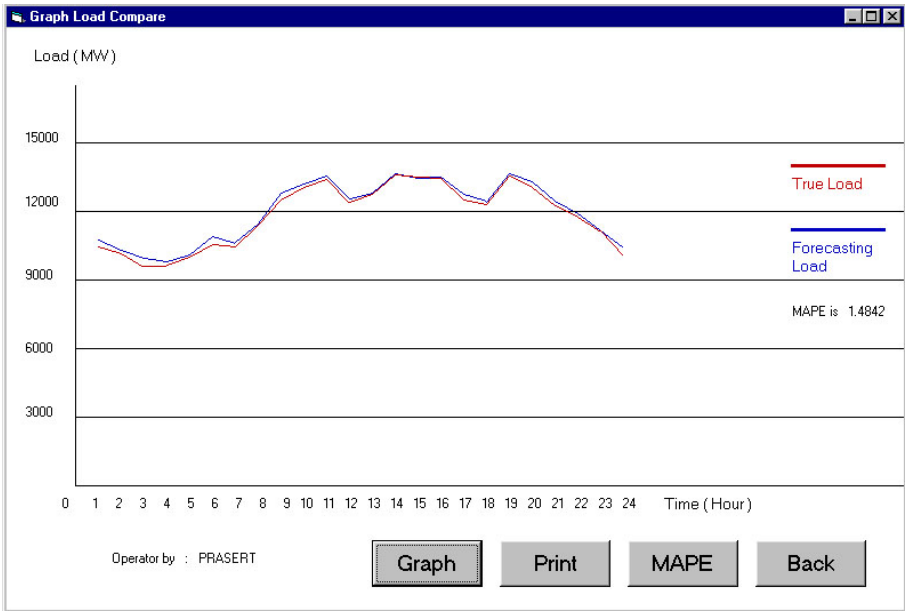
ภาพประกอบที่ 5-14 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ค่าความต้องการไฟฟ้ารายชั่วโมง

4.) เมนู Compare (MAPE)

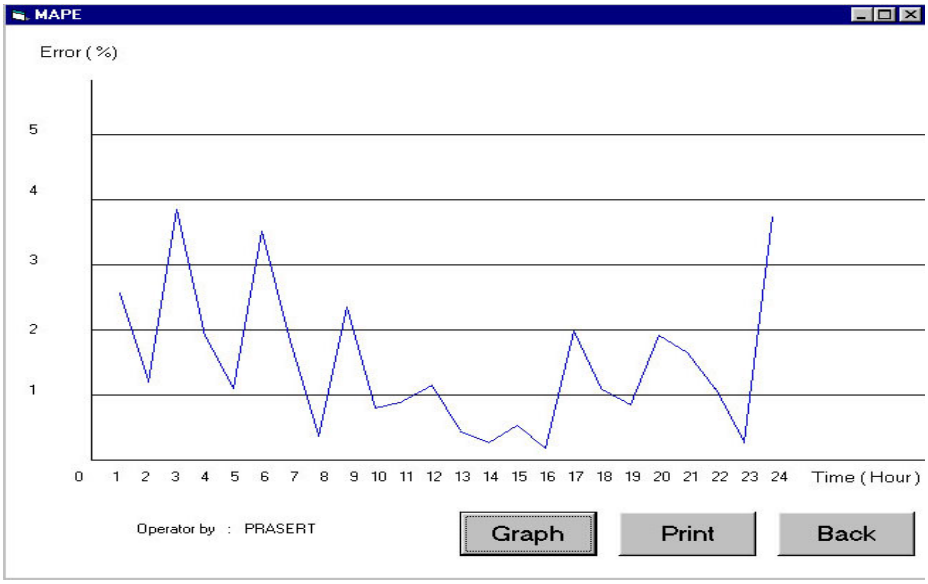
เป็นเมนูที่ใช้ในการตรวจสอบค่าผิดพลาด (MAPE) จากการพยากรณ์ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้ารายชั่วโมง โดยการป้อนข้อมูลค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้งานจริง ใน window ของ True Load Data ดังภาพประกอบที่ 5-15 แล้วทำการพล๊อตกราฟเปรียบเทียบผลค่าที่ได้จากการพยากรณ์กำลังไฟฟ้ากับค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้งานจริง พร้อมทั้งทราบค่า MAPE ที่เกิดขึ้น ดังภาพประกอบที่ 5-16 และ 5-17 ตามลำดับ



ภาพประกอบที่ 5-15 แสดงหน้าต่างของ True Load Data สำหรับป้อนค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง



ภาพประกอบที่ 5-16 กราฟเปรียบเทียบผลที่ได้จากการพยากรณ์กำลังไฟฟ้า
กับค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้งานจริงเป็นรายชั่วโมง
พร้อมแสดงค่า MAPE



ภาพประกอบที่ 5-17 กราฟแสดงค่าความผิดพลาด (MAPE) จากการพยากรณ์
ความต้องการกำลังไฟฟ้าเป็นรายชั่วโมง

5.) เมนู Quit

เป็นเมนูที่ทำหน้าที่ปิดหรือออกจากโปรแกรม

<u>หมายเหตุ</u> ในโปรแกรมนี้ ที่ตำแหน่ง User Name นั้น จำเป็นจะต้องใส่ชื่อของผู้ที่จะปฏิบัติงานเสียก่อน แล้วจึงกดปุ่ม OK โปรแกรมจึงจะสามารถทำงานได้