

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รูปแบบข้อมูลภาพ

รูปแบบของข้อมูลภาพที่ใช้ในการทดลอง เป็นรูปแบบเพิ่มระดับสีเทา โดยใช้รูปแบบ ppm (portable pixmap file format)

DESCRIPTION

- A "magic number" for identifying the file type. A ppm file's magic number is the two characters "P5".
- Whitespace (blanks, TABs, CRs, LFs).
- A width, formatted as ASCII characters in decimal.
- Whitespace.
- A height, again in ASCII decimal.
- Whitespace.
- The maximum gray value as plain bytes, instead of ASCII decimal.
- Whitespace.
- Width * height pixels, each three ASCII decimal values between 0 and the specified maximum value, separated by whitespace, starting at the top-left corner of the pixmap, proceeding in normal English reading order. A values of 0 means black, and the maximum value means white.
- Characters from a "#" to the next end-of-line are ignored (comments).
- No line should be longer than 70 characters.

Here is an example of a small pixmap in this format:

```
P5
# feep.ppm
64 64
255
0 0 0 0 0 0 0 0 0 15 0 15
0 0 0 0 15 7 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 15 7 0 0 0
15 0 15 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างรูปภาพหน้ามนุษย์ที่ใช้ในการทดลอง

ตัวอย่างรูปภาพหน้ามนุษย์ที่ใช้ในการทดลอง ขนาด 64x64 พิกเซล















มหาวิทยาลัย
Chiang Mai

ตัวอย่างรูปภาพหน้ามนุษย์ที่ใช้ในการทดลอง ขนาด 32x32 พิกเซล















มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ก

การติดตั้งโปรแกรมการรู้จำคำโครงหน้ามนุษย์

โปรแกรมการรู้จำคำโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลตระกูลไอบีเอ็ม ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ Celeron 366 หรือสูงกว่า มีหน่วยความจำ 64 เมกะไบต์ และติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98 มีเครื่องกวาดตรวจแบบตั้งโต๊ะ ความละเอียด 600 จุดต่อนิ้ว สำหรับโปรแกรมมีด้วยกันสองส่วนคือ

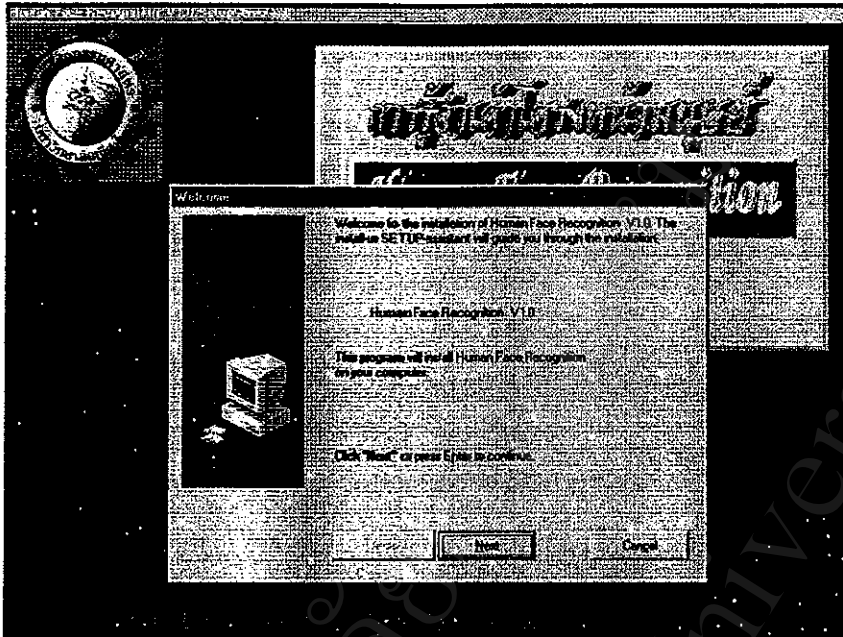
1. โปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ (Scanner Driver) จัดเก็บในงานบันทึกชนิดอ่อน (Diskette) ขนาดความจุ 1.44 เมกะไบต์ จำนวน 1 แผ่น
2. โปรแกรมโปรแกรมการรู้จำคำโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม จัดเก็บในงานบันทึกชนิดอ่อน ขนาดความจุ 1.44 เมกะไบต์ จำนวน 5 แผ่น

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติการบนวินโดวส์ 98
2. นำแผ่นโปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ ใส่ในตัวขับงานบันทึกขนาด 3.5" (Disk Drive)
3. เริ่มค้นวินโดวส์ ที่แถบเครื่องมือ Start กดเมาส์เลือกเมนู RUN ให้ทำการเลือกชื่อแฟ้ม INSTALL ที่แผ่นโปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ
4. ปฏิบัติตามคำสั่งบนจอภาพ ของเครื่องคอมพิวเตอร์จนจบสิ้นกระบวนการ
5. นำแผ่นโปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ ออกจากตัวขับงานบันทึกขนาด 3.5"

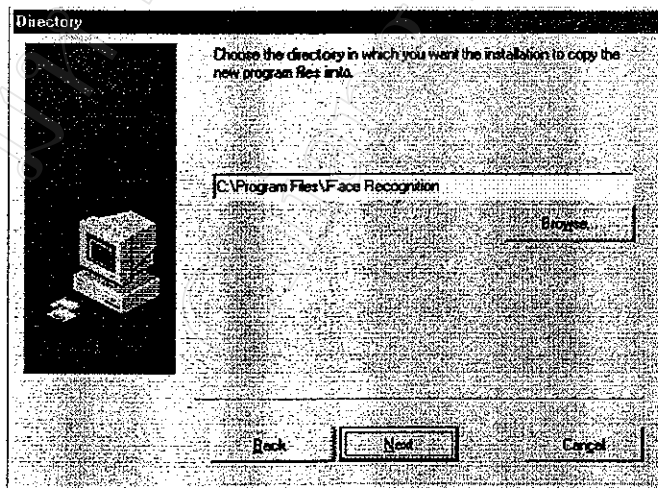
ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมการรู้จำคำโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติการบนวินโดวส์ 98
2. นำแผ่นโปรแกรมการรู้จำคำโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม แผ่นที่ 1 ใส่ในตัวขับงานบันทึก A ขนาด 3.5"
3. เริ่มค้นวินโดวส์ ที่แถบเครื่องมือ Start กดเมาส์เลือกเมนู RUN ให้ทำการเลือกชื่อแฟ้ม SETUP ที่อยู่ในตัวขับงานบันทึก A นำเมาส์กดปุ่ม OK ที่บนจอภาพจะแสดงดังรูปที่ ค. 1 ทำการกดแป้นพิมพ์ Enter

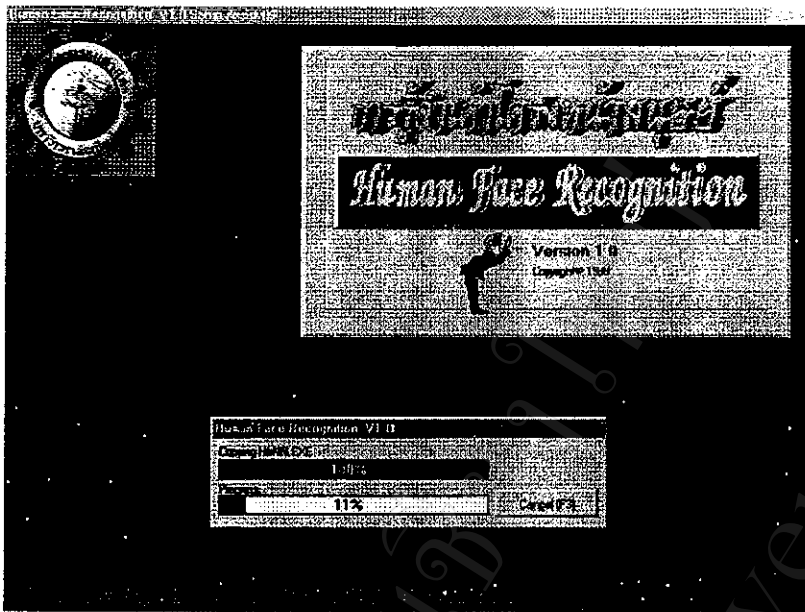


รูปที่ ค. 1 แสดงการติดตั้ง โปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์

ในรูปที่ ค. 2 กำหนดตำแหน่งที่จะจัดเก็บ โปรแกรมลงในฮาร์ดดิสก์ เราสามารถเปลี่ยนแปลงจากที่ที่กำหนดไว้ได้



รูปที่ ค. 2 กำหนดตำแหน่งที่จะจัดเก็บ โปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์



รูปที่ ค. 3 แสดงการคัดลอกเพิ่มข้อมูล

ปฏิบัติตามคำสั่งบนจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ จนแสดงการคัดลอกเพิ่มข้อมูล ปฏิบัติตามคำสั่งของการติดตั้งโปรแกรม โดยใส่แผ่นงานบันทึกชนิดอ่อน ไปตามลำดับจนครบทุกแผ่น (จำนวน 5 แผ่น) เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์จนแล้วเสร็จ จะแถบเมนูอยู่ในกลุ่มของ Programs

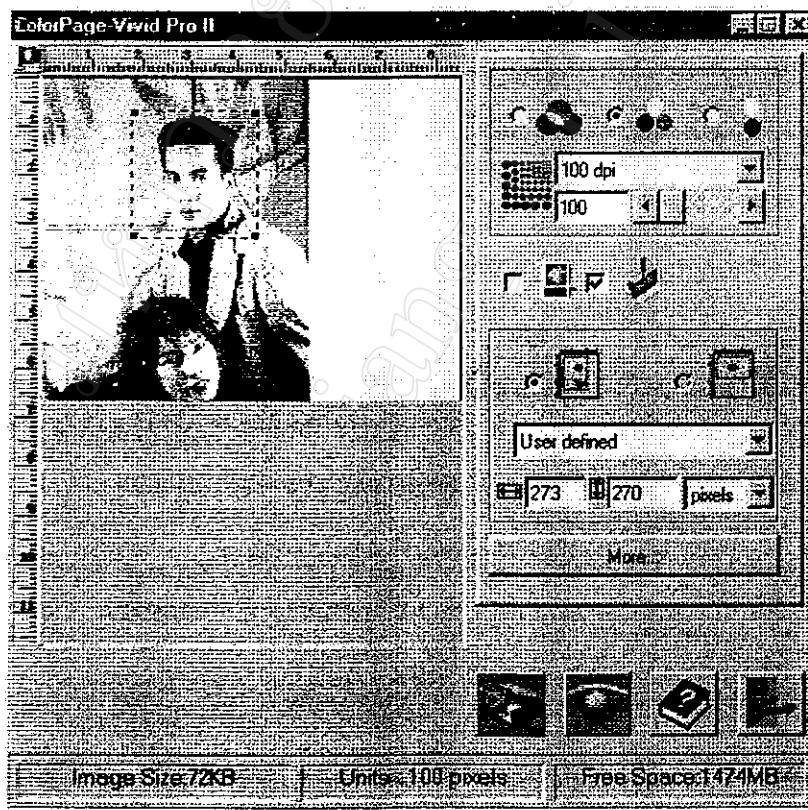
ภาคผนวก ง

การใช้โปรแกรม

การใช้โปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม มีขั้นตอนการทำงานดังนี้คือ

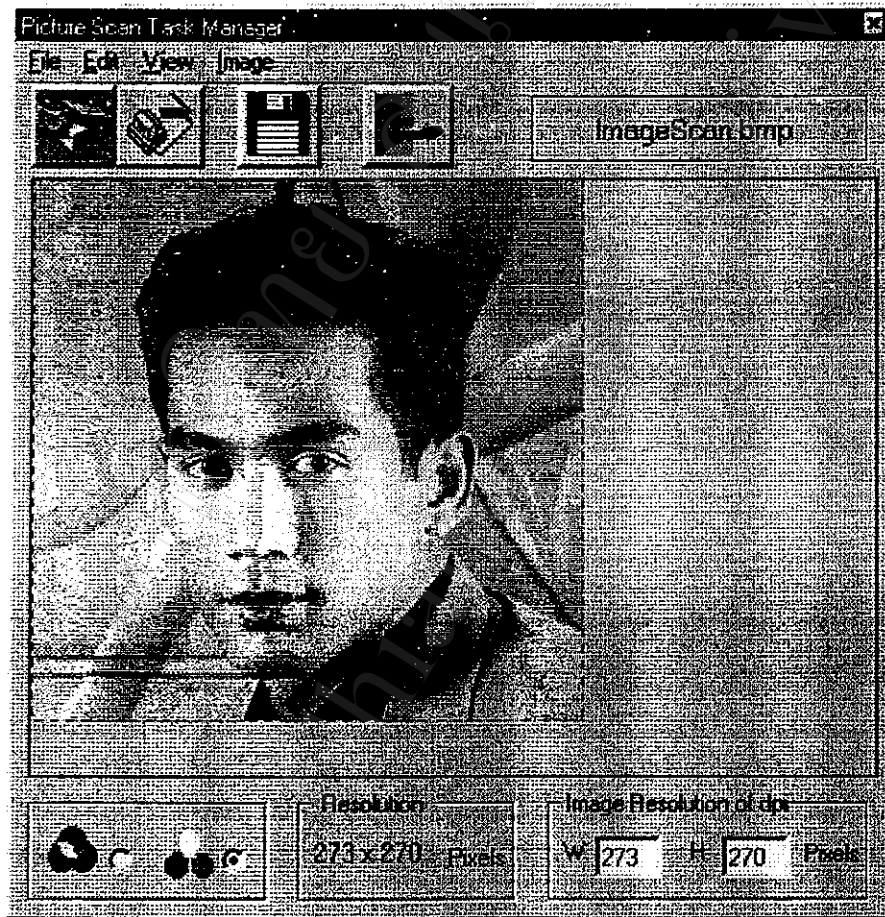
L การเตรียมข้อมูลภาพหน้ามนุษย์

เมื่อทำการติดตั้งเครื่องกวาดตรวจเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว ให้ทำการติดตั้งโปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ และโปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์จนแล้วเสร็จ ต่อให้นำรูปภาพหน้ามนุษย์ค้นแบบที่มี ขนาด 2"x2" หรือไม่เกิน 5"x5" มาทำการกวาดตรวจด้วยเครื่องกวาดตรวจ ในช่องหน้าต่างของโปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ ที่แสดงในรูปที่ ง. 1 ในการกำหนดเงื่อนไขก่อนสั่งให้ทำการกวาดตรวจภาพ กำหนดได้ดังนี้



รูปที่ ง. 1 แสดงการปรับ โปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ

- กำหนดความละเอียดภาพ ให้มีความเหมาะสมกับขนาดของรูปภาพหน้ามุษย์ต้นแบบ สามารถกำหนดได้ที่ช่องรายการ Scan Size List เช่นรูปภาพขนาด 2"x2" กำหนดให้ Resolution = 100 dpi และในกรณีทีภาพต้นแบบมีขนาดใหญ่ก็ให้ปรับลดเป็น Resolution = 75 dpi
- การแสดงของภาพให้เลือกรายการ Grayscale
- ลักษณะรูปแบบของภาพต้นแบบ ให้ทำการเลือก Enable Descreen Function
- กำหนดพื้นที่ภาพหน้ามุษย์ที่ต้องการ ด้วยกรอบสี่เหลี่ยมเส้นปะ ก่อนกำหนดต้องทำการสั่งให้เครื่องกวาดตรวจทำการกวาดตรวจและแสดงผลบนจอภาพก่อน โดยกดปุ่ม Preview
- สั่งให้เครื่องกวาดตรวจทำการกวาดตรวจรูปภาพต้นแบบ ตามที่เราต้องการ ภาพหน้ามุษย์ที่ต้องการจะแสดงที่โปรแกรมถูก Picture Scan Task Manager ดังแสดงในรูปที่ ง. 2



รูปที่ ง. 2 แสดงรูปภาพหน้ามุษย์ที่ทำการกวาดตรวจ

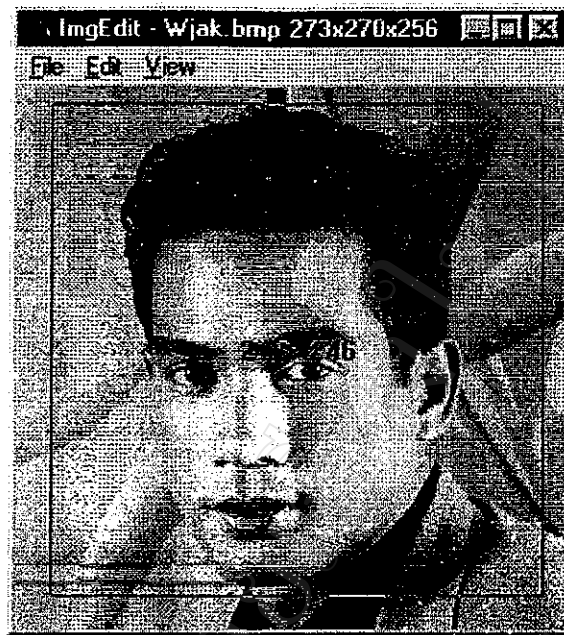
- การเลือกรูปภาพหน้ามนุษย์ที่ต้องการปรับแต่ง โปรแกรม Picture Scan Task Manager ทำการเลือกเมนู Edit แล้วใช้คำสั่งเมนูย่อย เมนู Select All เมนู Copy เมนู Selected and Paste to ImgEdit ตามลำดับ ข้อมูลภาพที่ต้องการจะวางไว้ที่ช่องหน้าต่าง ImgEdit ดังแสดงในรูปที่ ง. 3



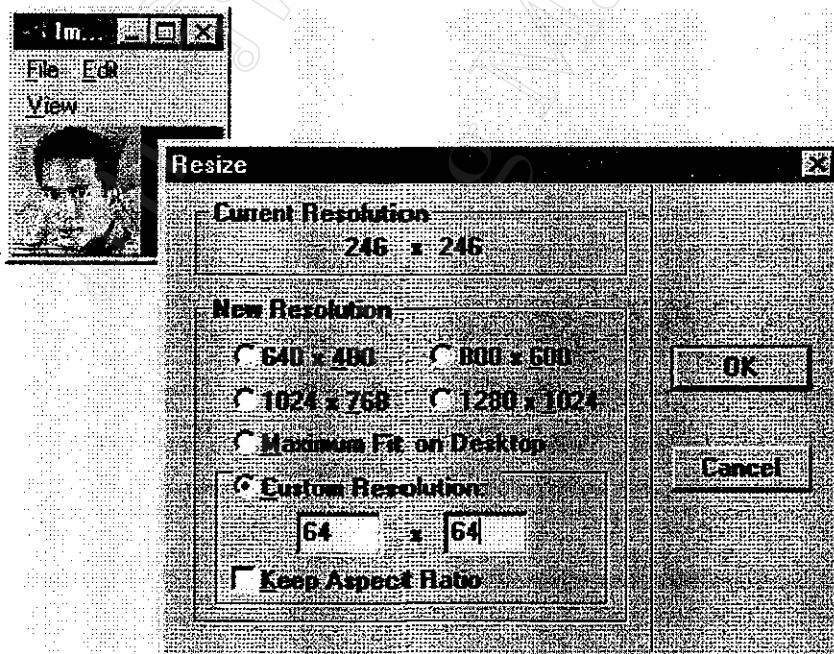
รูปที่ ง. 3 แสดงรูปภาพหน้ามนุษย์ที่ต้องการปรับแก้

- การเลือกบริเวณพื้นที่ภาพหน้ามนุษย์ บริเวณภาพหน้ามนุษย์ที่ต้องการนำไปใช้เป็นข้อมูลในการฝึกสอน โครงข่ายนิวรอล จะต้องมีขนาด ความกว้าง ความสูง ที่เท่ากัน ดังนั้นจำเป็นที่จะต้องทำการเลือกบริเวณพื้นที่รูปภาพของใบหน้าขั้นต้นก่อน และยังคงสัดส่วนความกว้าง ความสูงของภาพไว้ เพื่อไม่ให้รูปภาพบริเวณใบหน้าเสียรูปทรงไป การเลือกกระทำได้โดยใช้เมาส์ นำไปวางบนภาพหน้ามนุษย์ กดเมาส์ค้างไว้แล้วลากเมาส์ไปบนพื้นภาพ ก็จะเกิดเส้นกรอบสี่เหลี่ยม แสดงถึงขนาดพื้นที่ ความกว้าง x ความสูง หน่วยพิกเซล แสดงในรูปที่ ง. 4 จากนั้นเลือกรายการเมนู Edit และใช้คำสั่ง เมนู Copy เมนู Paste ตามลำดับ

- การลดขนาดรูปภาพหน้ามนุษย์ ที่ช่องหน้าต่างโปรแกรม ImgEdit ทำการเลือกรายการเมนู Edit แล้วใช้คำสั่งเมนูย่อย เมนู Resize... เพื่อทำการกำหนดขนาดของภาพตามที่ต้องการ ขนาดภาพ 64x64 พิกเซล ดังแสดงในรูปที่ ง. 5 ก่อนทำการจัดเก็บข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ จะต้องใช้คำสั่ง Grayscale ที่อยู่ในเมนู Edit ก่อนเสมอ การจัดเก็บให้อยู่ในรูปแบบ ppm ใช้คำสั่ง Save As... เลือกรายการเมนูเป็น Save file as type : Portable Pixmap (*.ppm)



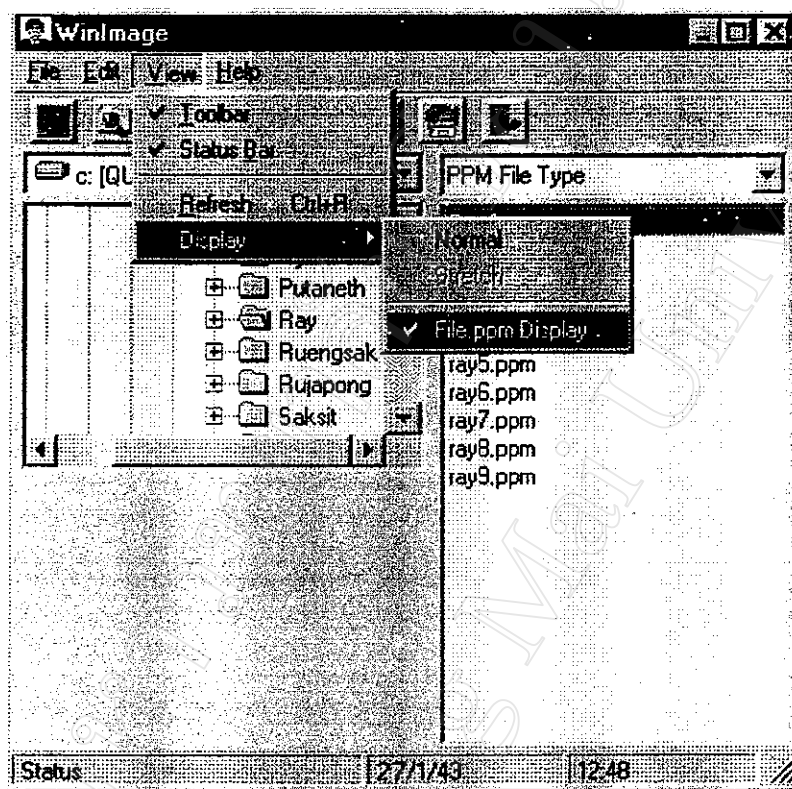
รูปที่ ง. 4 แสดงการเลือกบริเวณพื้นที่ภาพหน้ามนุษย์



รูปที่ ง. 5 การลดขนาดรูปภาพหน้ามนุษย์

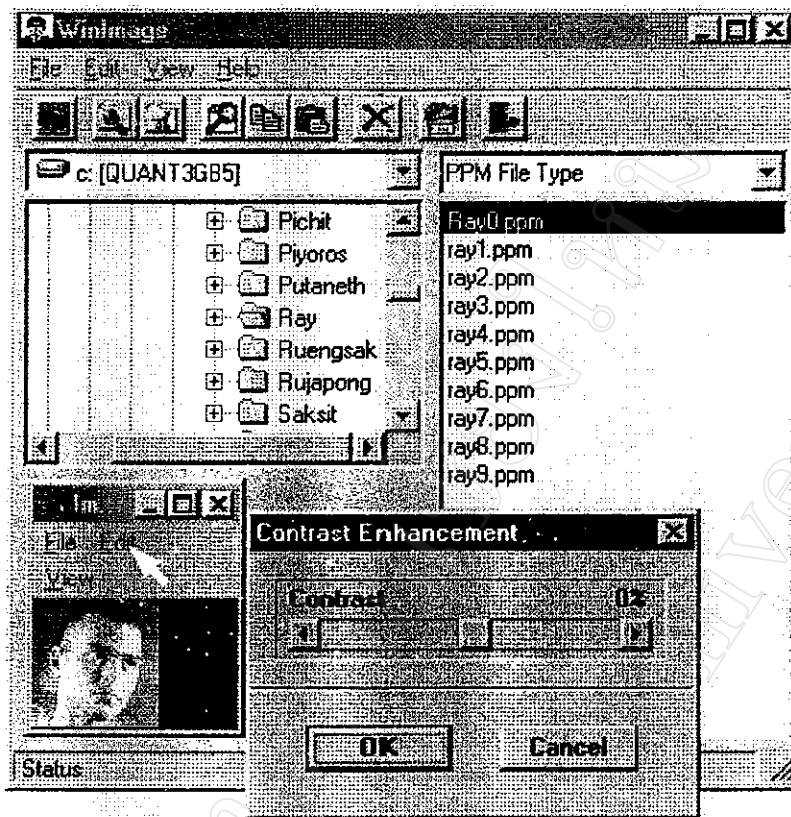
2. การปรับแต่งข้อมูลภาพหน้ามนุษย์

ข้อมูลภาพที่ทำการตัดแยกออกมาเฉพาะบริเวณรูปหน้าที่ต้องการ และผ่านการลดขนาดของภาพแล้ว ก่อนทำการส่งให้อินพุตโครงข่ายนิรอลแบบหน่วยความจำร่วม ควรทำการปรับแต่งภาพหน้ามนุษย์ก่อน เพื่อให้ภาพนั้น ๆ เด่นชัดขึ้น โดยการปรับความสว่างของภาพ และความแตกต่างของภาพ ในรูปที่ ง. 6 ทำการเรียกโปรแกรมย่อยเพื่อแสดงภาพหน้ามนุษย์



รูปที่ ง. 6 แสดงการเรียกโปรแกรมย่อย ในการแสดงข้อมูลภาพหน้ามนุษย์

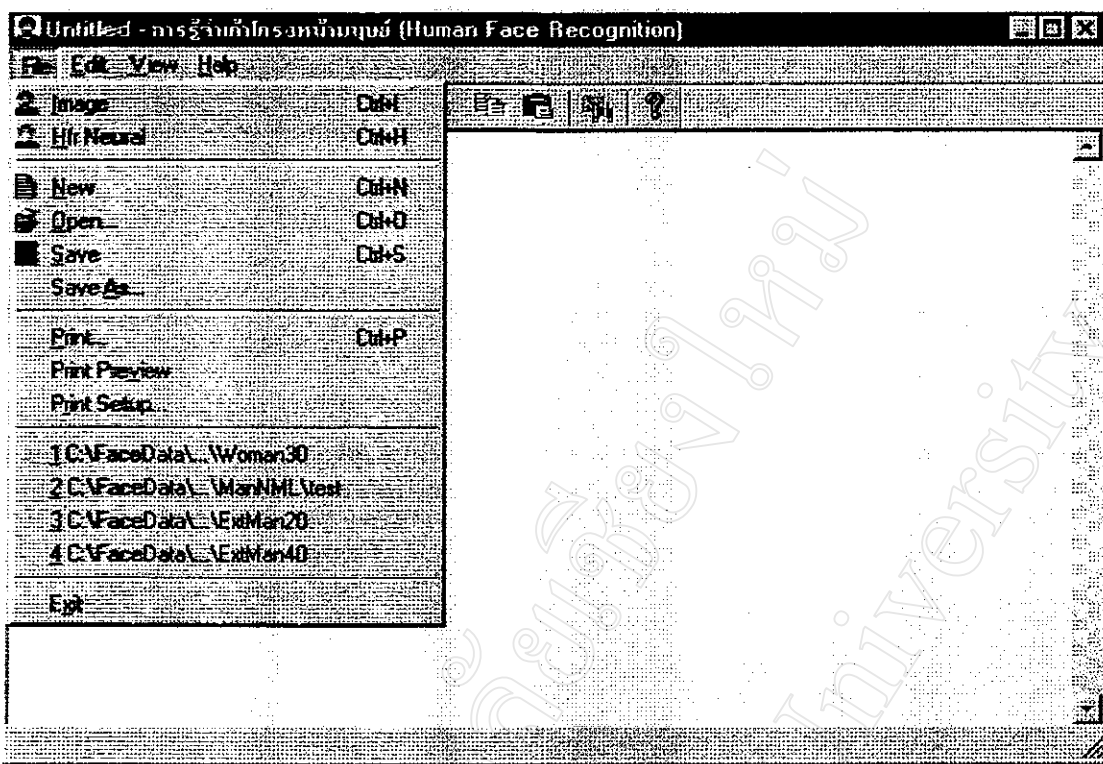
ในวินโดว์ที่แสดงรายการเพิ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ ให้ทำการเลือกชนิดของข้อมูลที่จะนำมาแสดงบนจอภาพ ในหัวข้อ PPM File Type เมื่อนำเมาส์ไปเลือกบนรายชื่อข้อมูลภาพ ก็จะมีการแสดงผลออกมาบนวินโดว์ ImgEdit การแสดงผลของข้อมูลภาพเราสามารถทำการปรับแต่งภาพหน้ามนุษย์ใหม่ได้ตามความเหมาะสม โดยทำการเลือกเมนูของวินโดว์ ImgEdit ในรายการเมนู Edit ซึ่งจะประกอบด้วยรายการเมนูย่อย ที่จะสามารถทำการปรับแต่งภาพที่แสดงผลบนจอภาพได้ตามความต้องการ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ ง. 7



รูปที่ ง. 7 แสดงการปรับแต่งภาพหน้ามนุษย์

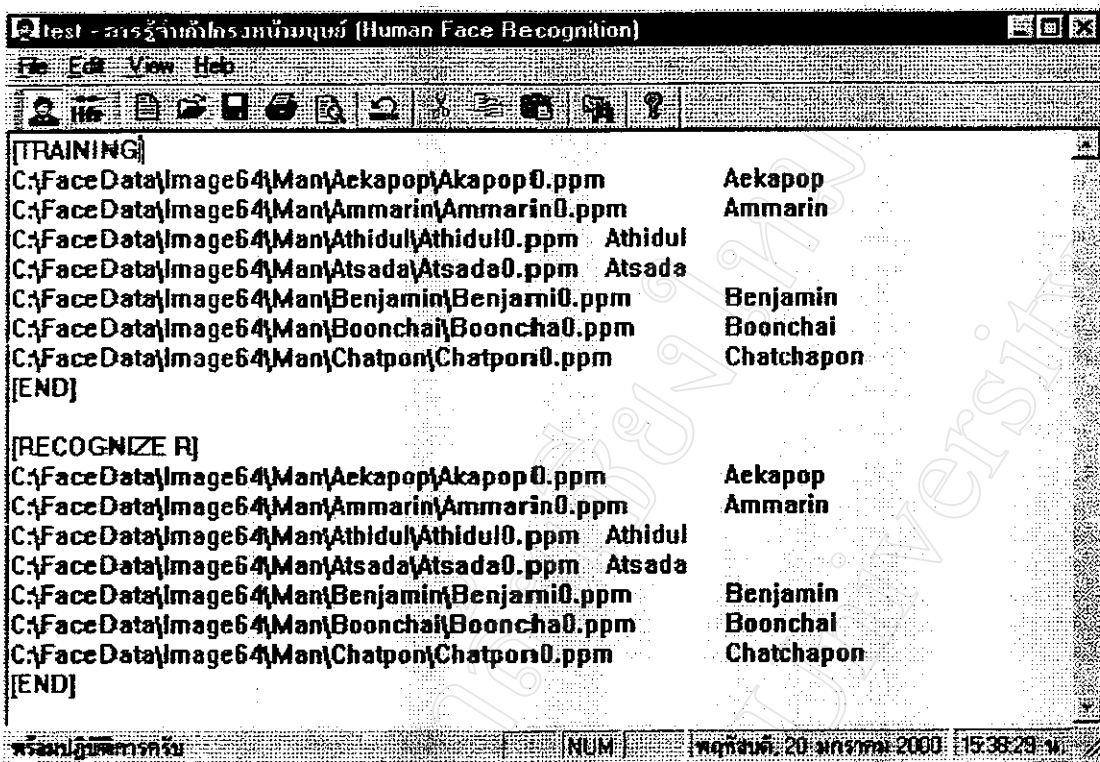
3. การเตรียมเพิ่มข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบ โปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิเวศเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำรวม โดยคำนึงถึงกลุ่มข้อมูลขนาดใหญ่ ที่ต้องการทดสอบถึงความสามารถในการรู้จำได้ครั้งละจำนวนมาก ๆ จึงเลือกใช้แนวทางในการอ่านข้อมูลภาพหน้ามนุษย์แบ่งเป็นกลุ่ม มีด้วยกันสองกลุ่มคือ กลุ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ที่ต้องการฝึกสอนให้โครงข่ายนิเวศ และกลุ่มข้อมูลที่ต้องการทดสอบการรู้จำของโครงข่ายนิเวศ ดังนั้นจึงทำการรวบรวมรายชื่อเพิ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์พร้อมระบุที่เก็บข้อมูล (Path) ทั้งสองกลุ่มข้อมูล เพิ่มข้อมูลที่จัดสร้างขึ้นนี้ มีส่วนขยายเป็น .hfr เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม เมื่อทำการรันโปรแกรมหลัก ให้ทำการเลือกเมนูเพิ่ม ก็ จะแสดงรายการเมนูย่อยต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ ง. 8



รูปที่ ง. 8 แสดงจุดเริ่มต้นในการจัดเตรียมเพิ่มข้อมูล

เลือกใช้คำสั่งเมนู New เพื่อจัดเตรียมพื้นที่ใช้งานในการจัดเก็บข้อมูลใหม่ ภายในเพิ่มข้อมูลแบ่งเป็นสองกลุ่ม โดยให้กลุ่มแรกขึ้นต้นด้วย [TRAINING] จัดพิมพ์เป็นตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ อยู่ในวงเล็บที่กำหนด ซึ่งใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการตรวจสอบกลุ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ที่ต้องการฝึกสอนให้กับโครงข่าย กลุ่มที่สอง กำหนดให้ขึ้นต้นด้วย [RECOGNITION R] จัดพิมพ์เป็นตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ อยู่ในวงเล็บที่กำหนด ใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการตรวจสอบกลุ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ที่ต้องการทดสอบ ในแต่ละกลุ่มข้อมูลจะประกอบด้วยรายชื่อข้อมูลภาพหน้ามนุษย์พร้อมระบุเส้นทางที่จัดเก็บข้อมูลไว้ เว้นช่องว่าง (กดแป้นพิมพ์ TAP 1 ครั้ง) แล้วตามด้วยการกำกับข้อมูลคล เมื่อสิ้นสุดรายชื่อข้อมูล ในบรรทัดต่อไปให้ปิดด้วย [END] ทั้งสองกลุ่มข้อมูล ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ ง. 9



รูปที่ ง. 9 ตัวอย่างการเตรียมจัดพิมพ์เพิ่มข้อมูล

เมื่อทำการจัดเก็บเพิ่มข้อมูล เลือกใช้เมนูเพิ่ม และ ใช้คำสั่งเมนูย่อย Save As... จากนั้นทำการกำหนดชื่อเพิ่มข้อมูล ในกรณีต้องการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงรายการต่าง ๆ ก็สามารถกระทำได้เหมือนกับโปรแกรมบรรณาธิการอื่น ๆ โดยเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้จากแถบเครื่องมือ ซึ่งคอยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ ให้ทำงานได้รวดเร็ว

4. การเรียกใช้โปรแกรมการรู้จำคำโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม

การใช้งานโปรแกรม รู้จำคำโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบให้โปรแกรมทำงานเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ นั้นหมายถึงผู้ใช้จะเป็นผู้จัดเตรียมข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ไว้ให้ ซึ่งเป็นข้อมูลให้แก่โครงข่ายนิวรอล เมื่อผู้ใช้ทำการเปิดเพิ่มข้อมูลให้กับระบบแล้ว ก็จะเป็นหน้าที่ของโปรแกรมการรู้จำคำโครงหน้า ที่จะทำหน้าที่เรียนรู้ข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ แล้วก็ทำการวิเคราะห์ แสดงการรู้จำคำโครงหน้ามนุษย์ออกมาให้ได้ โดยการระบุชื่อบุคคลที่รู้จำได้และไม่ได้ แสดงออกบนจอภาพ ดังแสดงในรูปที่ ง. 10

```

Human Face Recognition - Hfr
File View Help
Loading : C:\FaceData\Image64\Man\Ammarin\Ammarin0.ppm
Loading : C:\FaceData\Image64\Man\Athidul\Athidul0.ppm
Loading : C:\FaceData\Image64\Man\Atsada\Atsada0.ppm
Loading : C:\FaceData\Image64\Man\Benjamin\Benjamin0.ppm
Loading : C:\FaceData\Image64\Man\Boonchai\Boonchai0.ppm
Loading : C:\FaceData\Image64\Man\Chatpon\Chatpon0.ppm
Recognition Set Loaded (7 Faces)
Trying to recognize people

The face to be recognized are normalized
The classification process begin...

Recognize and wrong face shown between original and memorized face
Yes Aekapop -> Aekapop
Yes Ammarin -> Ammarin
WRONG RECOGNITION: Atsada -> Athidul
WRONG RECOGNITION: Athidul -> Atsada
Yes Benjamin -> Benjamin
Yes Boonchai -> Boonchai
Yes Chatchapon -> Chatchapon
Recognition done. Out of 7 faces, 5 have been correctly recognized (71.4286 %)
13 lines loaded done in 5s

```

รูปที่ 10 แสดงตัวอย่างของ โปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายวิจิตร คำบรรลือ
วัน เดือน ปี เกิด	11 มีนาคม 2510
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาอิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2530 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาอิเล็กทรอนิกส์ จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2532 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (อิเล็กทรอนิกส์-สื่อสาร) คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2534 และเข้าศึกษาต่อหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปีการศึกษา 2538
ประวัติการทำงาน	บรรจุเข้ารับราชการรัฐวิสาหกิจ บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ปฏิบัติหน้าที่ประจำศูนย์ควบคุมการบินเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 จนถึงปัจจุบัน ทำหน้าที่เป็นวิศวกรดูแลระบบการตรวจจับเครื่องบินด้วยระบบเรดาร์