สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2552

เรื่อง การทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอลโดยใช้เทคนิคในโดเมนความถี่และเวลา

(IMAGE WATERMARKING USING SPATIAL AND DCT DOMAIN TECHNIQUE)

ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ นางจีรสุดา โกษียาภรณ์

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คุณวุฒิ ปริญญาเอก

ความชำนาญ/ความสนใจพิเศษ การประมวลผลสัญญาณ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3 หมู่ 2 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรศัพท์ โทรสาร 02-326-4242 (office) 02-326-4554 (fax)

อีเมล์ jeerasuda@telecom.kmitl.ac.th

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ นายภัคภูมิ สมภพกุลเวช

สถานภาพ นักศึกษาปริญญาโท วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3 หมู่ 2 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

อีเมล์ pukky_hero@hotmail.com

RCH
QA
76.9
.A25
จ563ก

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 116909
วัน,เดือน,ปี 16 ส.ค. 2554

b.12772624
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ในปัจจุบันการติดต่อสื่อสารสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ปัญหาทางด้านการละเมิดลิขสิทธิ์สามารถทำได้ง่าย รวมถึงการป้องกันไม่ให้เกิดการละเมิดลิขสิทธิ์ก็สามารถทำได้ยากเช่นเดียวกัน ดังนั้นวิธีการเพื่อใช้ในการติดตามและยืนยันความเป็นเจ้าของสิทธิ์จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยในการรักษาผลประโยชน์ที่พึงได้ให้กับเจ้าของผลงานนั้นๆ การทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอลจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยในการยืนยันความเป็นเจ้าของสิทธิ์ได้เป็นอย่างดี

ภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอลเป็นเทคนิคที่ใช้ในการตรวจสอบความเป็นเจ้าของในผลงาน โดยการซ่อนข้อมูลที่ใช้ในการยืนยันสิทธิ์ความเป็นเจ้าของกับผลงานที่ได้คิดหรือกระทำขึ้น โดยสามารถใช้ได้กับข้อมูลหลายๆชนิด เช่น รูปภาพ, เสียง, วีดีโอได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอลที่ดีนั้นจะต้องไม่ทำให้คุณภาพของรูปภาพนั้นลดต่ำลงจนเกินไปและเมื่อมีการคัดลอกข้อมูลเกิดขึ้น สัญญาณลายน้ำดังกล่าวต้องติดไปกับข้อมูลที่ถูกทำการคัดลอกไปด้วย ซึ่งสัญญาณลายน้ำนี้จะถูกนำมาใช้ในการอ้างอิงถึงบุคคลที่เป็นเจ้าของที่แท้จริง

เทคนิคการทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอลอาจถูกแยกประเภทด้วยโดเมนที่ใช้ในการใส่ลายน้ำดิจิตอล เช่น โดเมนเวลาหรือโดเมนความถี่ สัญญาณลายน้ำที่ฝังในโดเมนเวลาอาจสูญหายไปเมื่อผ่านการโจมตีเชิงสัญญาณ เช่นการกรองสัญญาณในแบบต่างๆ แต่จะทนต่อการโจมตีเชิงเรขาคณิต เช่นการย่อภาพ การตัดภาพเป็นต้น ในทางกลับกันการฝังลายน้ำลงในโดเมนความถี่จะทำให้สัญญาณลายน้ำทนทานต่อการโจมตีเชิงสัญญาณ เช่นการกรองความถี่ต่ำ การกรองความถี่สูง เป็นต้น โดยจะเห็นได้ว่า การใส่ลายน้ำดิจิตอลลงในโดเมนเวลาหรือโดเมนความถี่ มีข้อดีต่างกัน

งานโครงการวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาและพัฒนาการใส่ลายน้ำดิจิตอลทั้งในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ด้วยการแปลงดีซีทีในเวลาเดียวกัน เพื่อให้ภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอลที่ได้มีความทนทานต่อการโจมตีทั่วไปในหลายๆด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติและรายละเอียดโครงการวิจัย

เทคโนโลยีการสร้างลายน้ำมีอยู่ด้วยกันหลายเทคโนโลยี ซึ่งโดยส่วนมากจะแบ่งตามโดเมนที่ใช้ในการใส่ลายน้ำ โดยจะแบ่งเป็นโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ ซึ่งในแต่ละโดเมนจะมีความคงทนของลายน้ำต่อการโจมตีที่ต่างกัน ในโครงงานวิจัยนี้จะทำการซ่อนลายน้ำลงในทั้งสองโดเมนเพื่อเพิ่มความคงทนของลายน้ำจากการโจมตีที่หลากหลาย

โปรแกรมที่ได้ออกแบบมานี้ มีคุณสมบัติสำคัญคือสามารถสร้างลายน้ำที่ทนต่อการโจมตีได้ในหลายๆแบบอาทิเช่น การบีบอัดข้อมูล การย่อขนาดภาพ การกรองภาพ และการตัดบางส่วนของภาพ เป็นต้น ซึ่งการใส่ลายน้ำในแบบเดิมจะทนต่อการโจมตีในบางประเภทเท่านั้น และโปรแกรมยังออกแบบให้สามารถใส่ภาพลายน้ำได้หลายขนาด โดยจำกัดเพียงแค่ภาพลายน้ำต้องมีขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับภาพต้นฉบับเท่านั้น ตัวโปรแกรมนั้นสร้างจาก GUI (Graphic User Interface) ซึ่งมีเมนูที่สามารถใช้งานได้ง่าย โดยสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมดังกล่าวได้บนคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Matlab นอกจากนี้ภาพลายน้ำยังได้มีการเข้ารหัสด้วยกุญแจรหัสลับ (Secret Key) ซึ่งสร้างโดยเจ้าของภาพต้นฉบับเท่านั้น ทำให้สามารถป้องกันการแก้ไขลายน้ำโดยผู้ไม่ประสงค์ดี จึงมีแต่เจ้าของภาพต้นฉบับที่มีกุญแจรหัสลับที่จะสามารถถอดหรือไขลายน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอล

วิธีการทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอล อาจกล่าวได้ว่าคือ Steganography ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการสื่อสารอย่างลับๆ ซึ่งส่วนมากจะเป็นการใส่หรือซ่อนข้อมูลลับลงในข้อมูลชนิดอื่นๆ โดยไม่ให้เป็นที่น่าสงสัย วิธีการของการของการสื่อสารลับนั้นจะอาศัยสมมติฐานที่ว่า ไม่มีใครรู้ว่าได้มีการใส่ข้อมูลลับลงในตัวข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารอยู่ ดังนั้นข้อมูลลับจะไม่สามารถถูกกู้กลับคืนมาได้หากว่ามีการกระทำใดๆ กระทบต่อตัวข้อมูลที่เป็นสื่อนั้น ซึ่งวิธีการนี้มักใช้งานร่วมกับข้อมูลที่เป็นเพลง, วีดีโอ และกราฟิกบนเครื่องคอมพิวเตอร์

Steganography เป็นกลไกในการติดต่อสื่อสารที่สามารถซ่อนการมีอยู่ของตัวเอง แตกต่างจากการเข้ารหัส (Cryptography) ซึ่งสามารถตรวจพบและเข้าแทรกแซงได้ (แต่มีกลไกช่วยรับประกันความถูกต้อง และยืนยันได้ว่าข้อมูลไม่ได้ถูกเปลี่ยนไป) จุดมุ่งหมายของ Steganography คือซ่อนข้อมูลอย่างหนึ่งไว้ในข้อมูลอีกอย่างหนึ่ง โดยมิให้ผู้อื่นเห็นสิ่งที่ซ่อนเอาไว้ การประยุกต์ใช้ในงานด้านลิขสิทธิ์มี 2 ลักษณะคือ

a) Fingerprinting คือ การซ่อนตัวเลข (Serial number) ที่สามารถระบุตัวตนไว้ใช้ตรวจหาการละเมิดลิขสิทธิ์

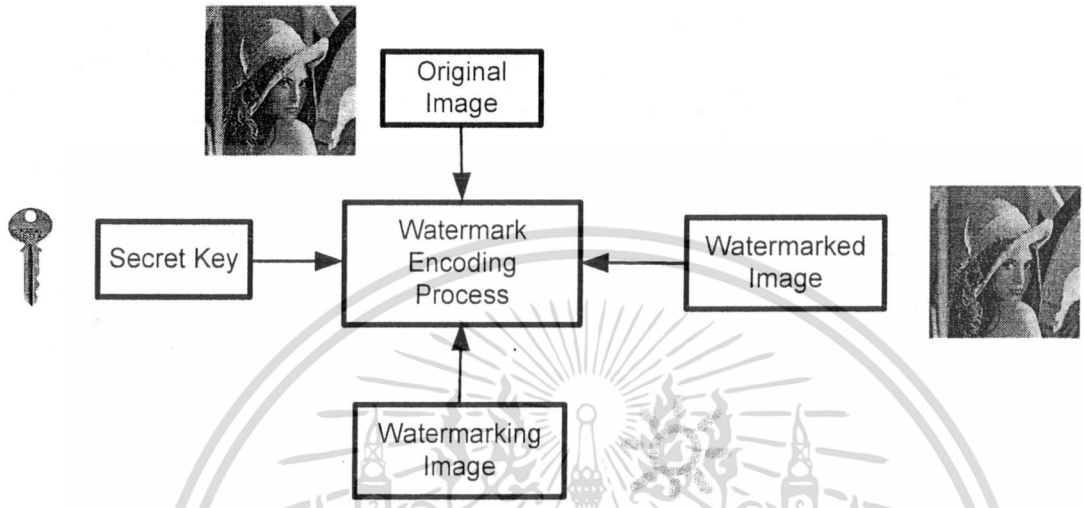
b) Watermarking คือ การซ่อนข้อมูลลิขสิทธิ์ (Copyright message) ไว้บนไฟล์ เพื่ออ้างสิทธิ์ในการฟ้องร้องดำเนินคดี เนื่องจาก ภาพ, วีดีโอ, เพลง, ข้อมูล หรือซอฟแวร์นั้นสามารถถูกก็อบปี้และแจกจ่ายอย่างผิดกฎหมายได้ง่าย ทำให้เจ้าของสิทธิ์สูญเสียผลประโยชน์ที่ควรจะได้รับ แต่ลายน้ำดิจิตอลที่สร้างจากบางโปรแกรมก็สามารถถูกทำลายหรือเอาออกได้ไม่ยาก ทั้งนี้เพราะอัลกอริทึมบางชนิดยังมีจุดอ่อน ซึ่งวิธีการทำภาพพิมพ์ลายน้ำในปัจจุบันจะเน้นในเรื่องความทนทานของสัญญาณลายน้ำต่อการโจมตีประเภทต่างๆ

2. การทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอล

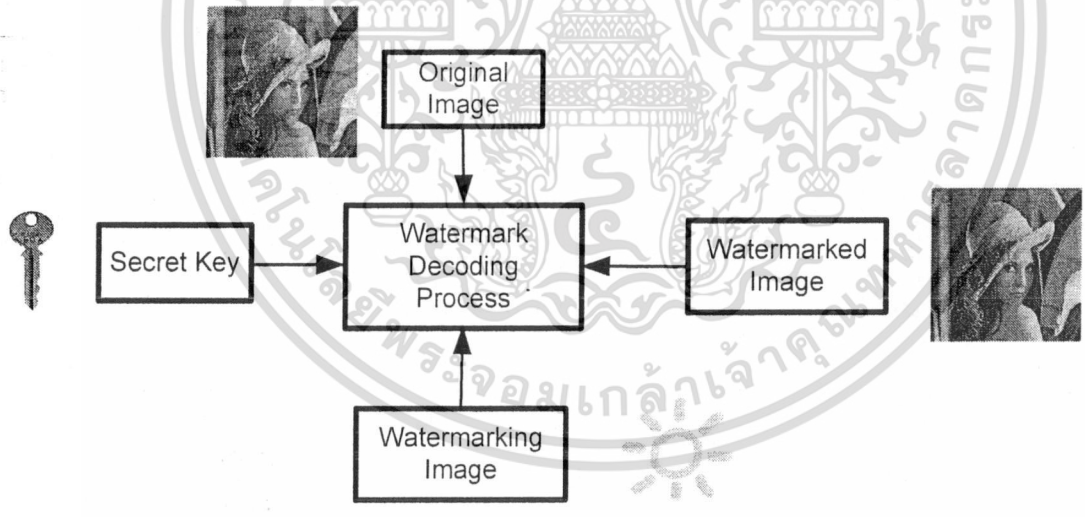
การทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอลทุกประเภทจะต้องประกอบด้วยขั้นตอนทั่วๆ ไปที่เหมือนกันคือ การใส่ลายน้ำดิจิตอล (Watermark Embedding) และการตรวจสอบ (detection) หรือการนำลายน้ำดิจิตอลออก (Watermark Retrieval) ข้อมูลมัลติมีเดียจะผ่านกระบวนการใส่สัญญาณลายน้ำ โดยสัญญาณที่ใส่เข้าไปจะมีค่าขึ้นอยู่กับกุญแจลับ (Secret key) ที่ใช้ในการเข้ารหัส เพื่อที่ว่าจะได้มีเพียงผู้ที่ถือกุญแจลับนี้เท่านั้นที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขสัญญาณลายน้ำดังกล่าวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เช่นเดียวกันกับในกระบวนการตรวจสอบสัญญาณลายน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องใช้กุญแจลับในการนำสัญญาณลายน้ำที่ถูกต้องกลับคืนมา ซึ่งกระบวนการใส่และถอดภาพลายน้ำสามารถแสดงได้ดังแผนภาพในรูปที่ 1. และ 2. ตามลำดับ



รูปที่ 1. แผนภาพการใส่ภาพลายน้ำ



รูปที่ 2. แผนภาพการถอดภาพลายน้ำ

3. การวัดคุณภาพลายน้ำดิจิตอล

ค่า PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) เป็นค่ามาตรฐานที่นักวิจัยทั่วไปนิยมนำมาใช้ในการเปรียบเทียบคุณภาพของรูปภาพดิจิตอลที่ผ่านกระบวนการประมวลผลทางสัญญาณใดๆ โดยจะทำการเปรียบเทียบกับรูปภาพต้นฉบับ ค่า PSNR ที่สูงจะชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของรูปภาพหลังการประมวลที่ใกล้เคียงกับรูปภาพต้นฉบับ โดยค่า PSNR นี้ได้ถูกนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ผ่านการฝังลายน้ำแล้ว โดยกำหนดให้ $O[i, j]$ คือค่าระดับสีที่ตำแหน่ง $[i, j]$ ในรูปภาพต้นฉบับขนาดเท่ากับ $M \times N$ พิกเซล $W[i, j]$ คือค่าระดับสีของภาพหลังถูกฝังลายน้ำ และ $Peak$ คือค่าสูงสุดของระดับสี สำหรับภาพขนาด n บิต จะมีค่า $Peak = 2^n - 1$ ค่า PSNR สามารถคำนวณหาได้จากสมการ

$$PSNR = 20\log_{10}(\frac{Peak}{MSE}) \tag{1}$$

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^{M}\sum_{j=1}^{N} O[i, j] - W[i, j]}{M * N} \tag{2}$$

นอกจากค่า PSNR ที่ใช้วัดคุณภาพของรูปภาพที่ฝังลายน้ำแล้ว ความผิดเพี้ยนของลายน้ำที่กู้คืนกลับมาได้กับลายน้ำต้นฉบับที่ใช้ในการฝัง สามารถทำการเปรียบเทียบได้ด้วยค่า NC (Normalize Correlation) โดยกำหนดให้ $w[i, j]$ คือค่าระดับสีของภาพลายน้ำต้นฉบับ และ $w'[i, j]$ คือค่าระดับสีของภาพลายน้ำที่ได้หลังจากการกู้ลายน้ำกลับคืนมา ซึ่งสามารถคำนวนได้จากสมการต่อไปนี้

$$NC = \frac{\sum_{i=1}^{M}\sum_{j=1}^{N} w[i, j] * w'[i, j]}{\sum_{i=1}^{M}\sum_{j=1}^{N} w[i, j]^2} \tag{3}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

การสร้างและออกแบบโปรแกรม

1. แบบจำลองสี RGB

ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ใช้ภาพสี RGB ความละเอียด 24 บิต ขนาด 512x512 พิกเซล เป็นภาพต้นฉบับ แบบจำลองสีชนิด RGB จะใช้แม่สี 3 สีได้แก่ แดง(Red) เขียว(Green) และน้ำเงิน(Blue) ในการแสดงสีที่เหลืออยู่ทั้งหมดโดยที่จุดกำเนิด (R,G,B) = (0,0,0) จะเป็นสีดำ ส่วนที่ตำแหน่ง (1,1,1) จะเป็นสีขาว ขณะที่ค่าตัวเลขในแต่ละแกนก็จะแสดงความเข้มของสีแต่ละสี ส่วนใหญ่แล้วการผสมสีของแบบจำลองชนิด RGB นี้จะถูกนำมาใช้ในการแสดงผลของจอภาพคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้แบบจำลองสีชนิด RGB นี้ถูกนำมาใช้อ้างอิงในการทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิตอลเป็นส่วนใหญ่ โดยสำหรับสายตามนุษย์นั้น จะมีความไวต่อสีที่เป็นแม่สีหลักทั้ง 3 สีคือ แดง เขียว และน้ำเงินแตกต่างกัน โดยที่สายตาของมนุษย์จะไวต่อการรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงของสีที่น้อยที่สุดคือสีน้ำเงิน แดง และเขียว ตามลำดับ

2. การฝังลายน้ำดิจิตอลลงในโดเมนเวลา

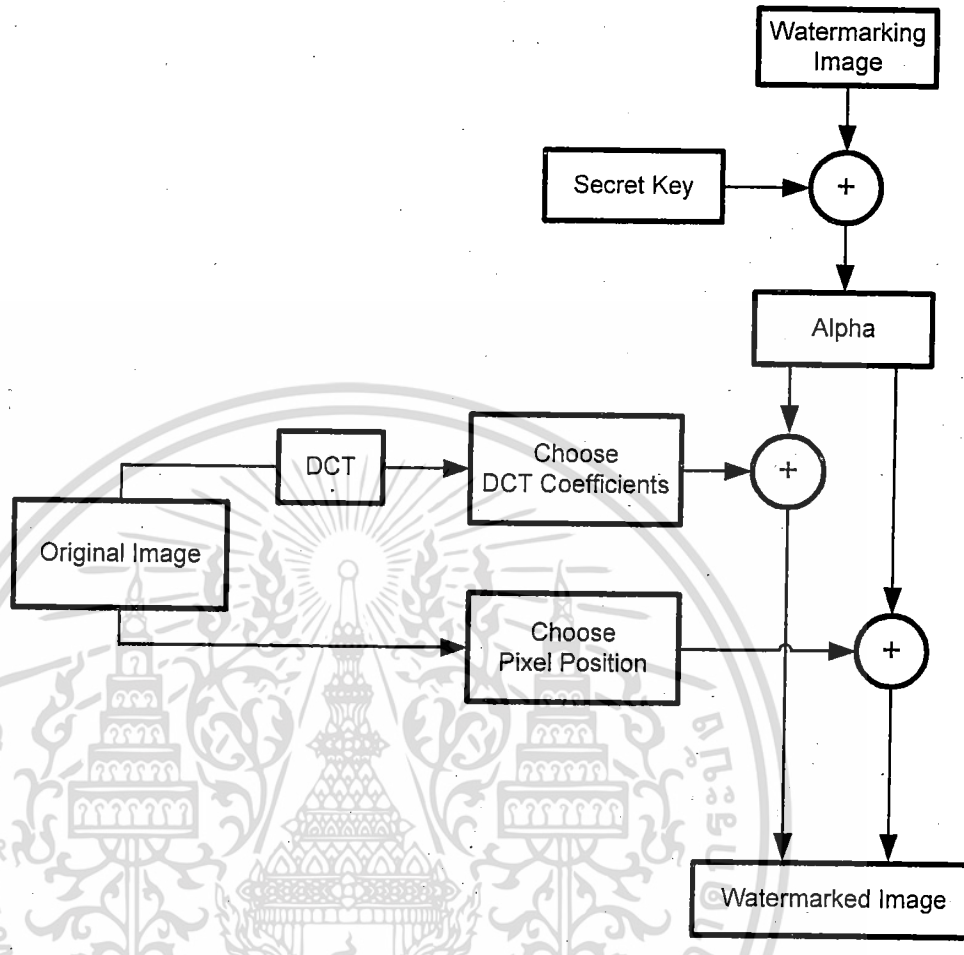
วิธีการฝังลายน้ำดิจิตอลลงในโดเมนเวลา จะเป็นการเปลี่ยนแปลงค่าระดับสีของรูปภาพต้นฉบับโดยตรง ทำให้วิธีการนี้มีข้อเสียคือลายน้ำอาจถูกสังเกตเห็นได้ง่าย หากลายน้ำมีความแรงมากเกินไป ในบทความนี้จึงได้เลือกใช้ช่องสัญญาณแสงสีน้ำเงินในการฝังลายน้ำลงในโดเมนเวลา ซึ่งลายน้ำที่ต้องการฝังจะถูกนำมารวมโดยการบวกตรงๆกับระดับสีในแต่ละพิกเซลของภาพต้นฉบับ

3. การฝังลายน้ำดิจิตอลลงในโดเมนความถี่

การฝังลายน้ำดิจิตอลลงในโดเมนความถี่นั้น ในงานวิจัยฉบับได้เลือกใช้การแปลงสัมประสิทธิ์แบบดีซีทีซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและนิยมใช้ในการฝังลายน้ำดิจิตอลกันอย่างแพร่หลายเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาต่อไป การฝังลายน้ำดิจิตอลลงในโดเมนดีซีทีมีข้อดีคือ ลายน้ำจะถูกสังเกตเห็นได้ยาก ในบทความนี้จึงได้เลือกใช้ช่องสัญญาณแสงสีแดงในการฝังลายน้ำลงในโดเมนความถี่

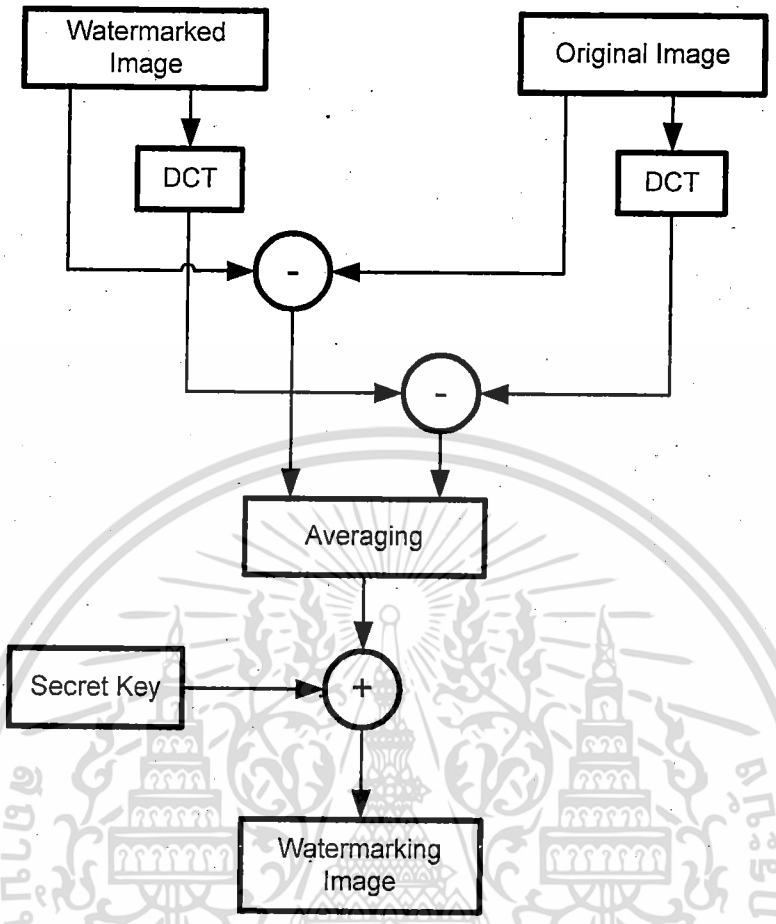
แผนภาพในรูปที่ 3. และ 4. แสดงกระบวนการใส่และถอดภาพลายน้ำในโครงงานวิจัยนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. แผนภาพการใส่ภาพลายน้ำของโครงการวิจัยนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



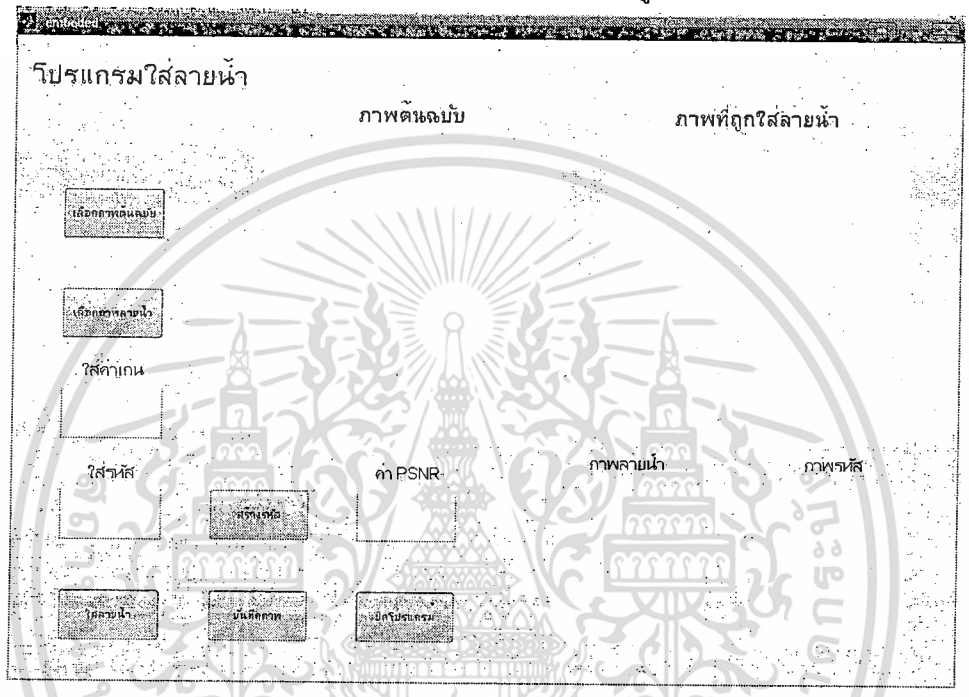
รูปที่ 4. แผนภาพการถอดภาพลายน้ำโครงการวิจัยนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

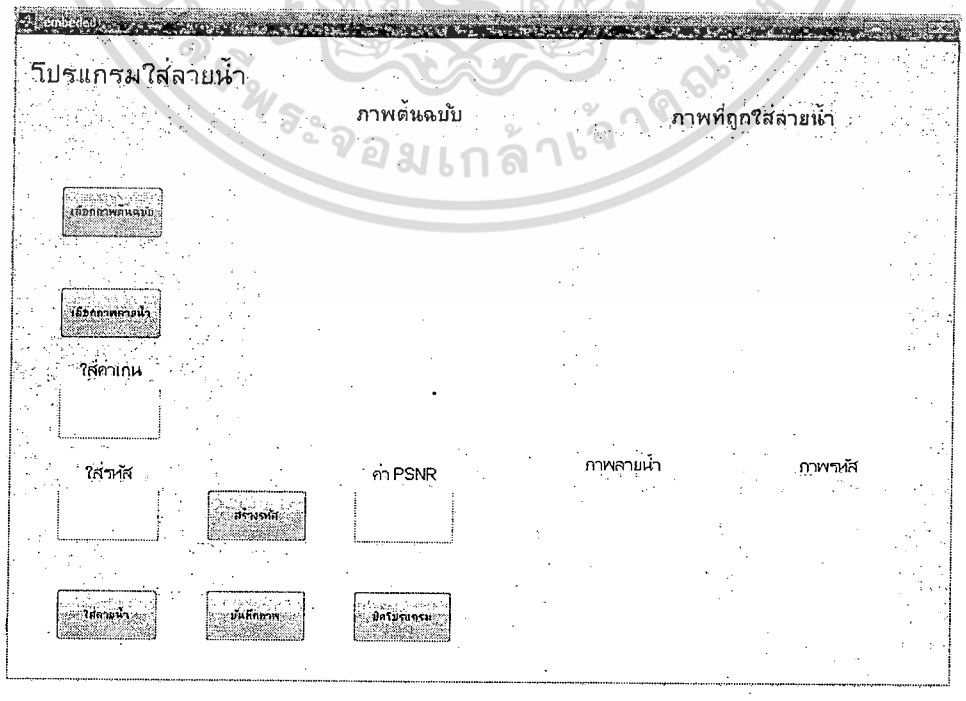
การใช้งานโปรแกรม

1. การใช้งานโปรแกรมใส่ภาพลายน้ำ

1.1 เปิดโปรแกรมใส่ภาพลายน้ำ จะขึ้นหน้าต่างโปรแกรมดังรูป

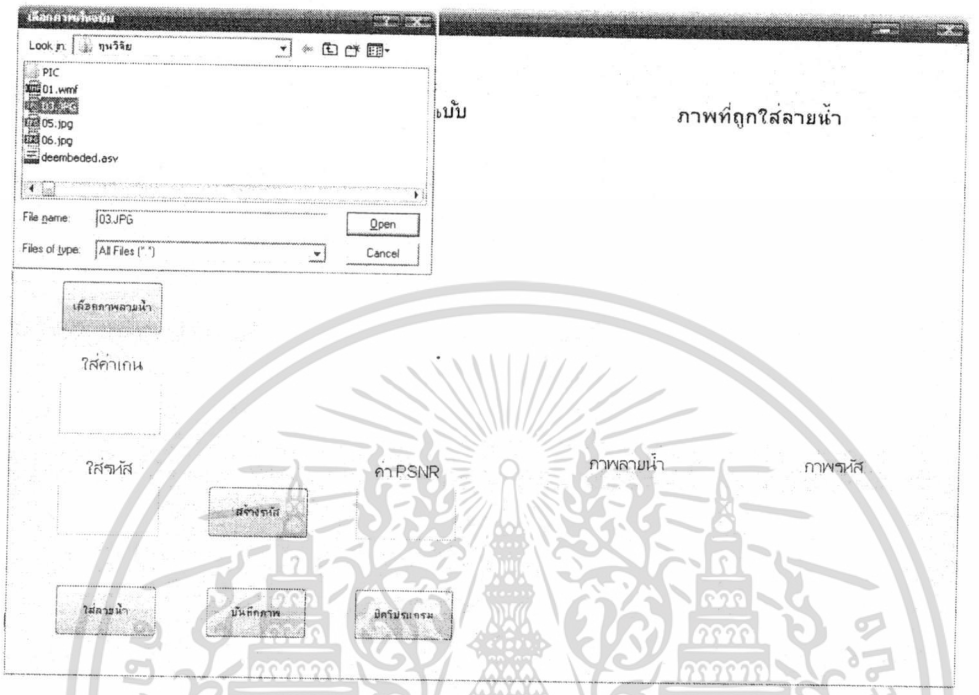


1.2 กดปุ่มเลือกภาพต้นฉบับ เพื่อเลือกภาพต้นฉบับที่ต้องการใส่ลายน้ำ

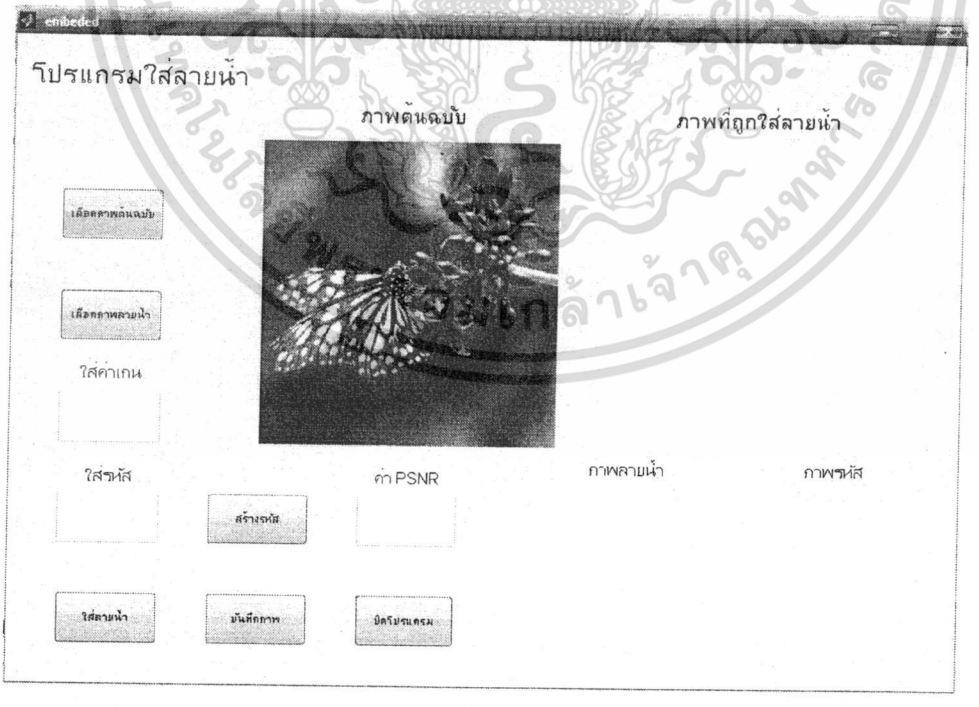


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ในหน้าต่างให้เลือกภาพต้นฉบับ ทำการเลือกภาพต้นฉบับที่ต้องการจากนั้นโดยทำการกด Open

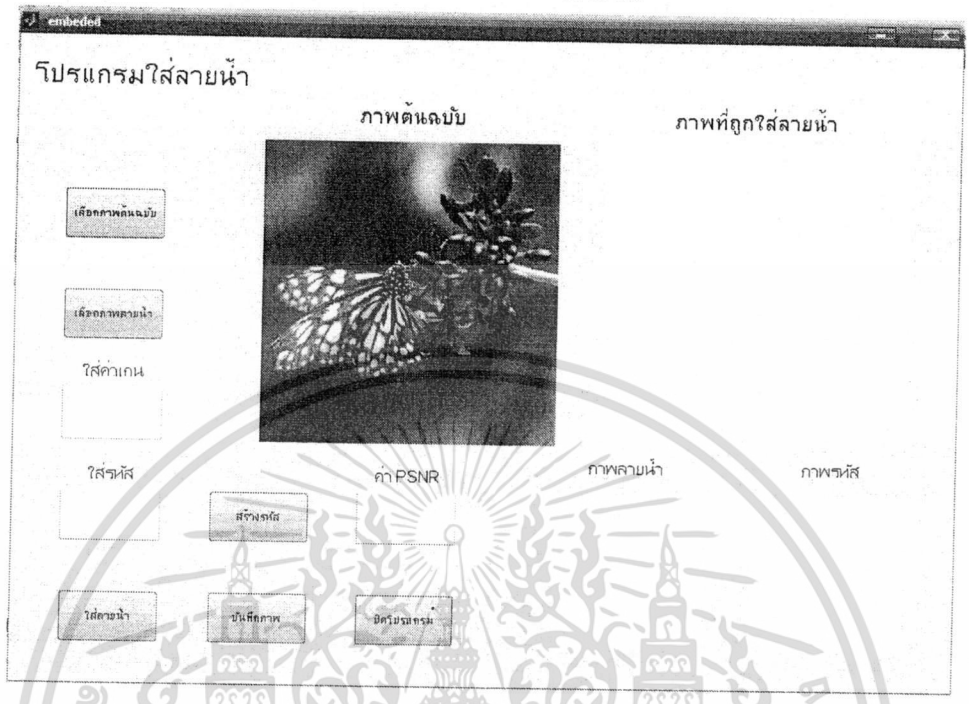


1.4 โปรแกรมจะแสดงภาพต้นฉบับที่ได้เลือกไว้ที่ช่องภาพต้นฉบับ

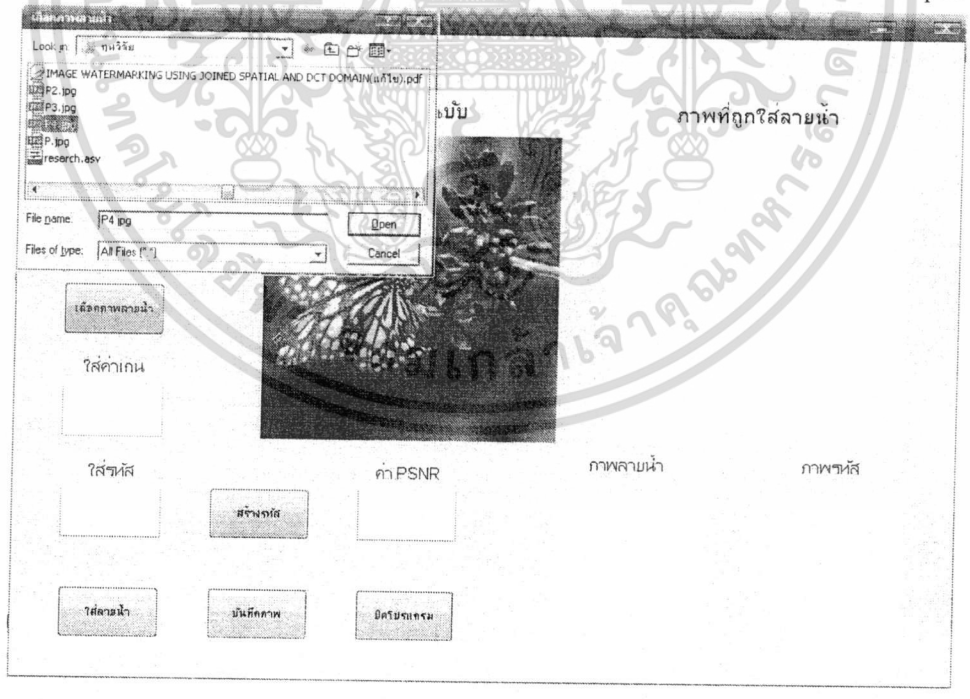


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 กดปุ่มเลือกภาพลายน้ำ เพื่อเลือกภาพลายน้ำที่ต้องการใส่

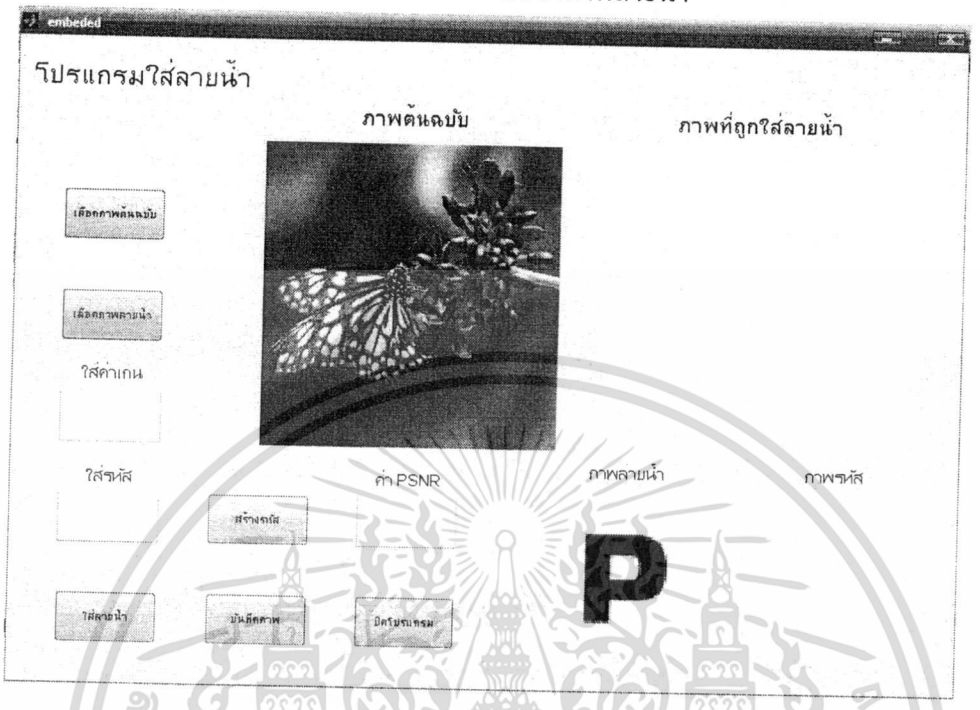


1.6 ในหน้าต่างให้เลือกภาพลายน้ำ ทำการเลือกภาพลายน้ำที่ต้องการจากนั้น โดยกด Open

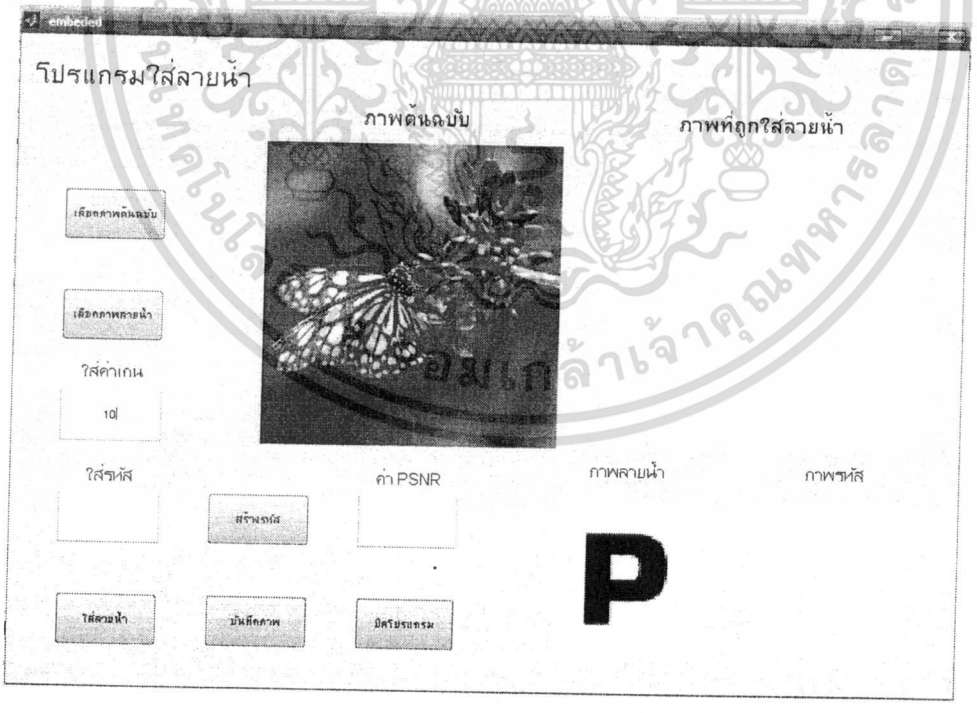


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 โปรแกรมจะแสดงภาพลายน้ำที่ได้เลือกไว้ ที่ช่องภาพลายน้ำ

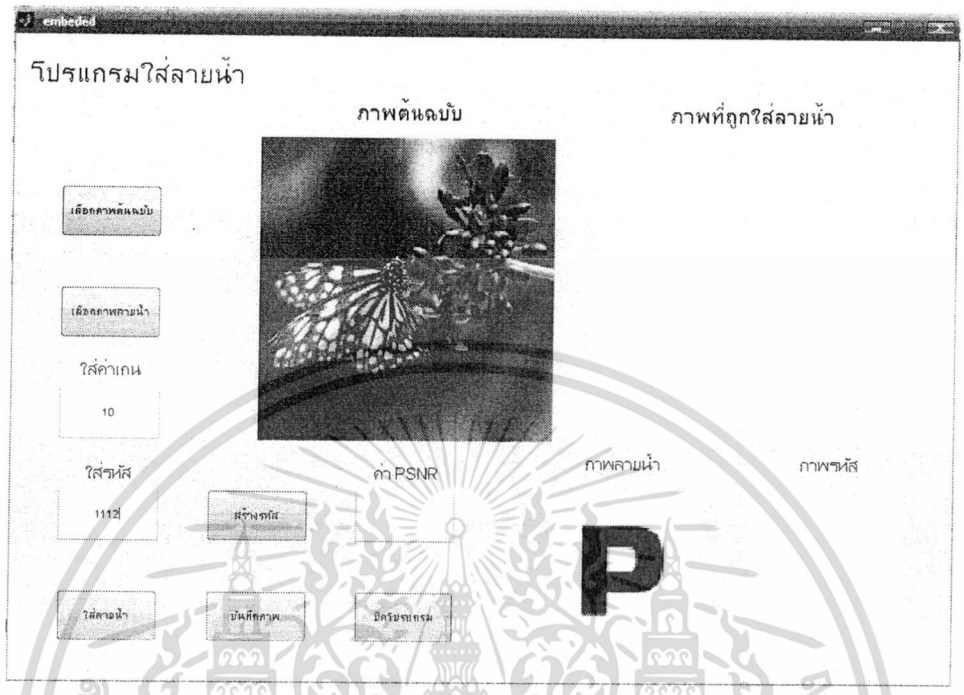


1.8 ทำใส่ค่าเกนของลายน้ำที่ช่องใส่ค่าเกน

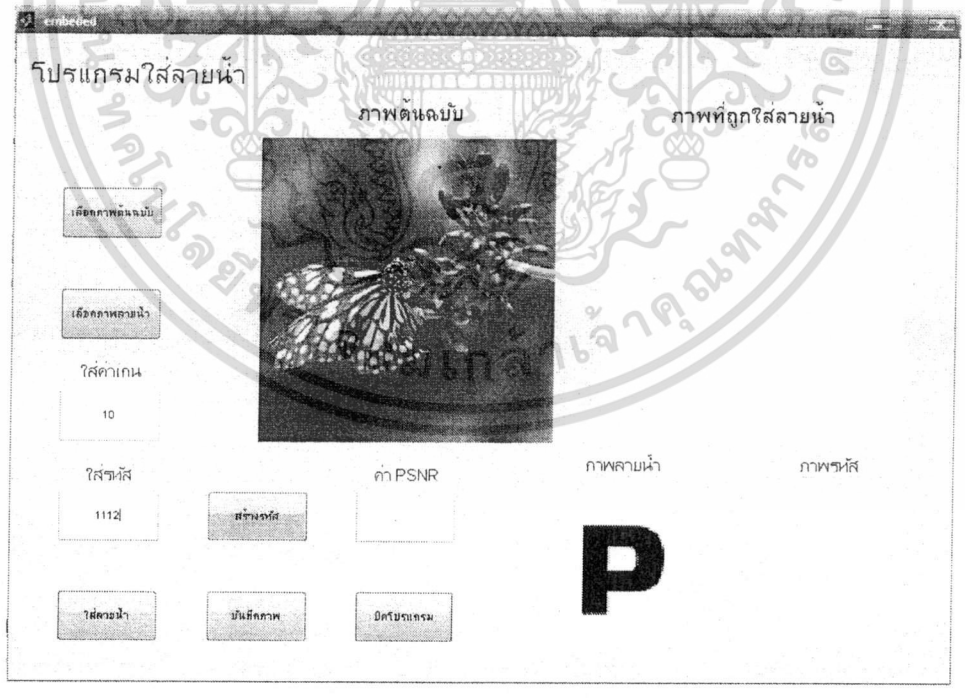


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9 ทำการใส่รหัสส่วนตัว ที่ช่องใส่รหัส

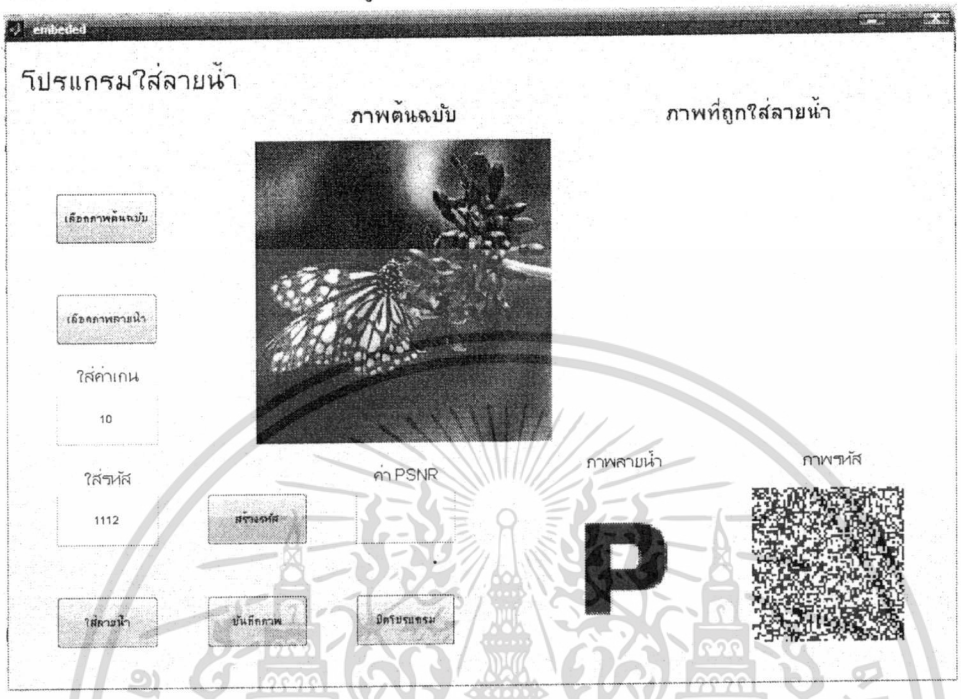


1.10 กดปุ่มสร้างรหัส เพื่อสร้างรูปแบบของสัญญาณแบบสุ่มตามรหัสที่ใส่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

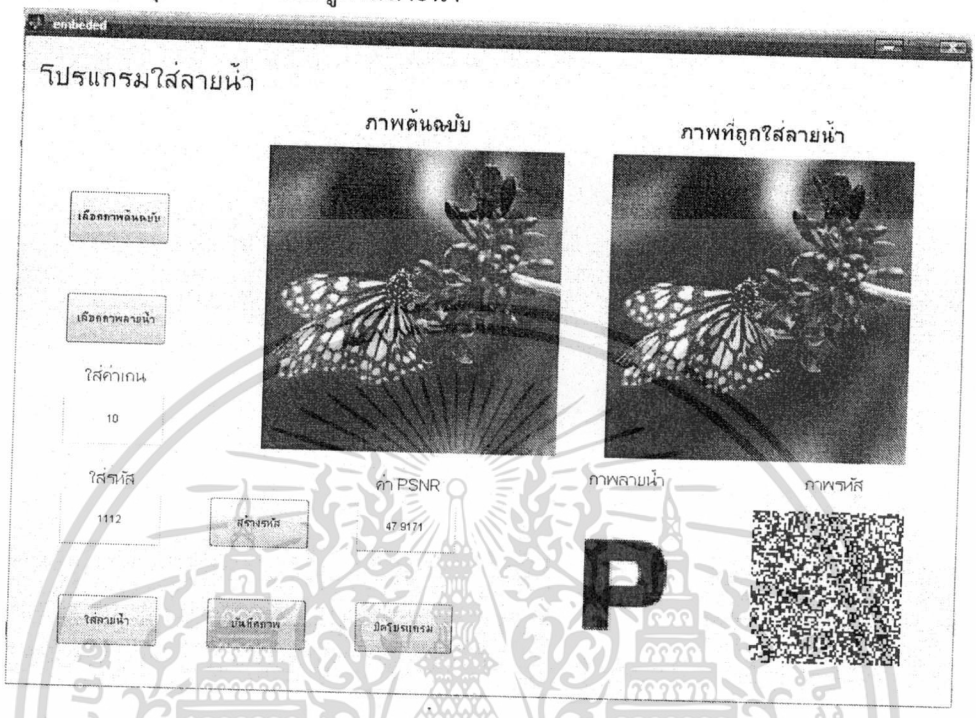
1.11 โปรแกรมจะแสดงภาพลายน้ำที่ถูกเข้ารหัสด้วยสัญญาณแบบสุ่ม



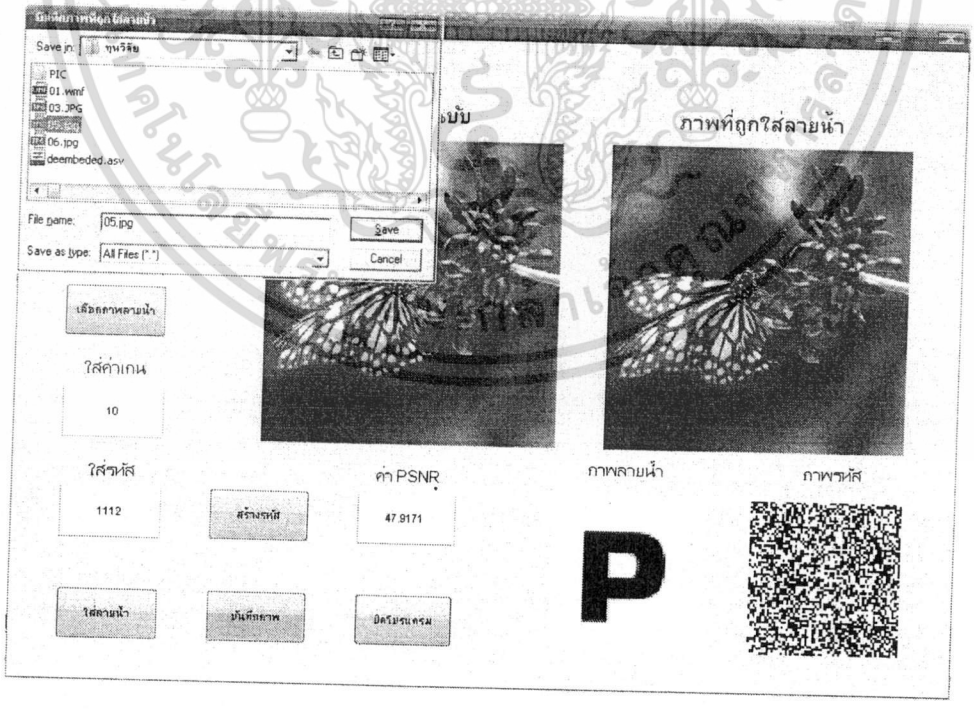
1.12 กดปุ่มใส่ลายน้ำ เพื่อทำการใส่ภาพลายน้ำลงในภาพต้นฉบับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.13 โปรแกรมจะแสดงภาพที่ถูกใส่ลายน้ำ ที่ช่องภาพที่ถูกใส่ลายน้ำ พร้อมทั้งบอกค่า PSNR จากนั้นกดปุ่มบันทึกภาพที่ถูกใส่ลายน้ำ



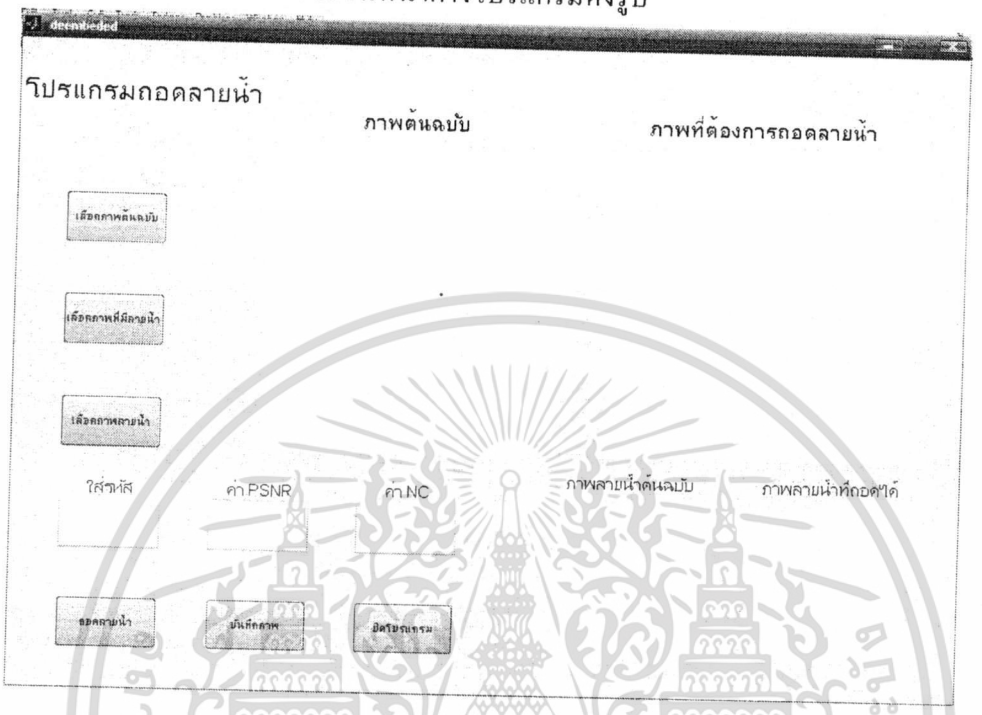
1.14 ใส่ชื่อสำหรับภาพที่ถูกบันทึก แล้วกด Save



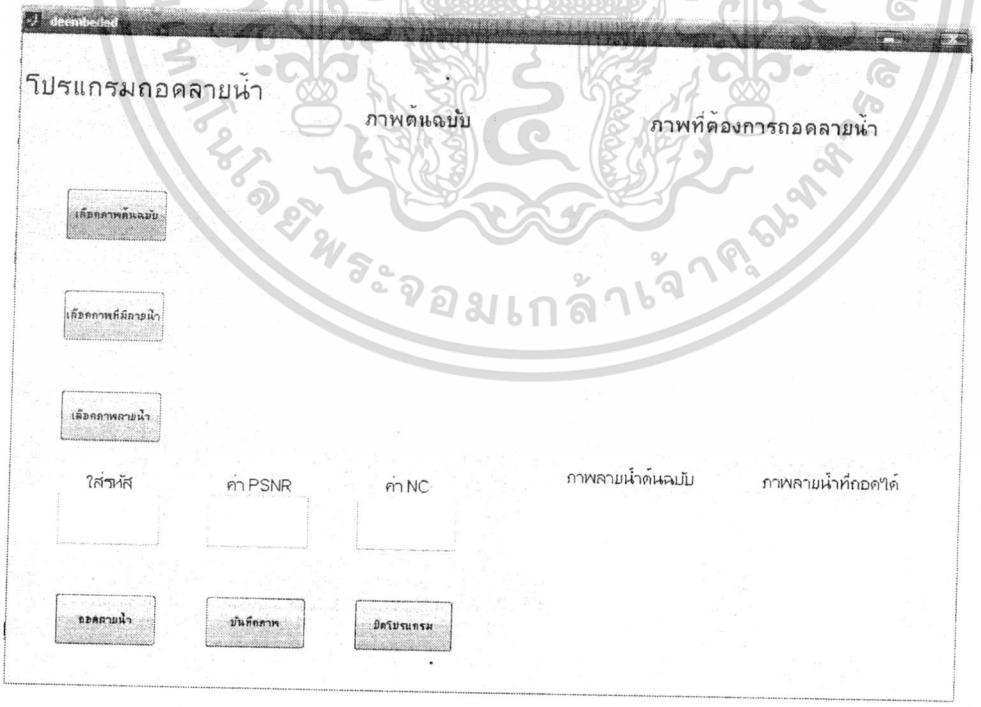
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้งานโปรแกรมถอดลายน้ำ

2.1 เปิดโปรแกรมถอดลายน้ำ จะขึ้นหน้าต่างโปรแกรมดังรูป

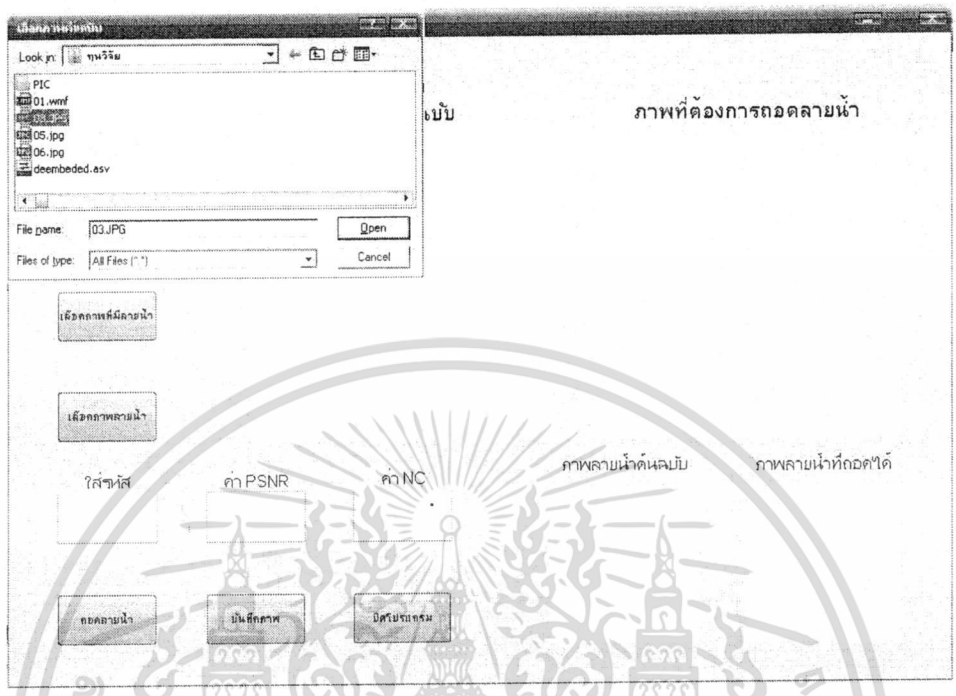


2.2 กดปุ่มเลือกภาพต้นฉบับ เพื่อเลือกภาพต้นฉบับ



116909
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ในหน้าต่างให้เลือกภาพต้นฉบับ ทำการเลือกภาพต้นฉบับที่ต้องการจากนั้นกด Open



2.4 โปรแกรมจะแสดงภาพต้นฉบับที่ได้เลือกไว้ ที่ช่องภาพต้นฉบับ

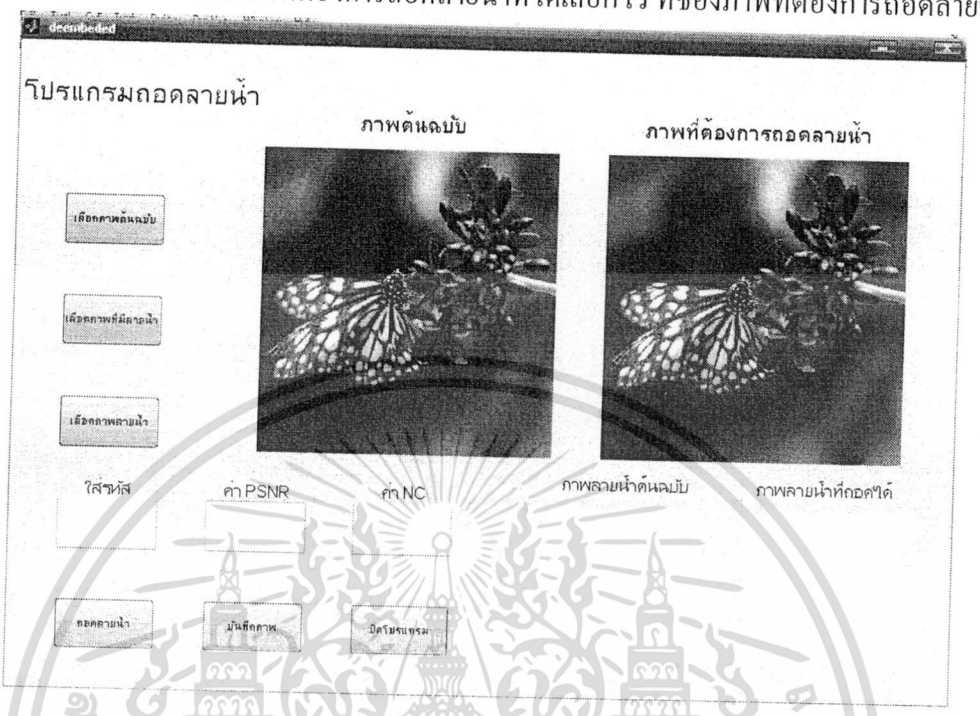
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 กดปุ่มเลือกภาพที่มีลายน้ำ เพื่อเลือกภาพที่ต้องการถอดลายน้ำ

2.6 ในหน้าต่างให้เลือกภาพ ทำการเลือกภาพที่ต้องการถอดลายน้ำที่ต้องการจากนั้นกด Open

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 โปรแกรมจะแสดงภาพที่ต้องการถอดลายน้ำที่ได้เลือกไว้ ที่ช่องภาพที่ต้องการถอดลายน้ำ

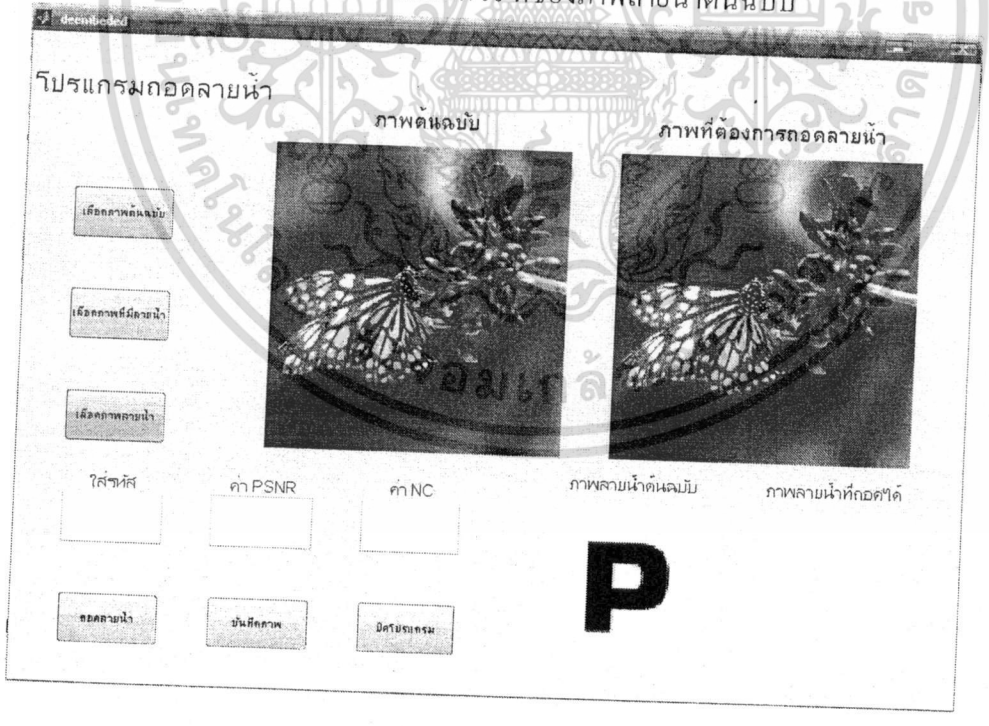


2.8 กดปุ่มเลือกภาพลายน้ำ เพื่อเลือกภาพลายน้ำต้นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

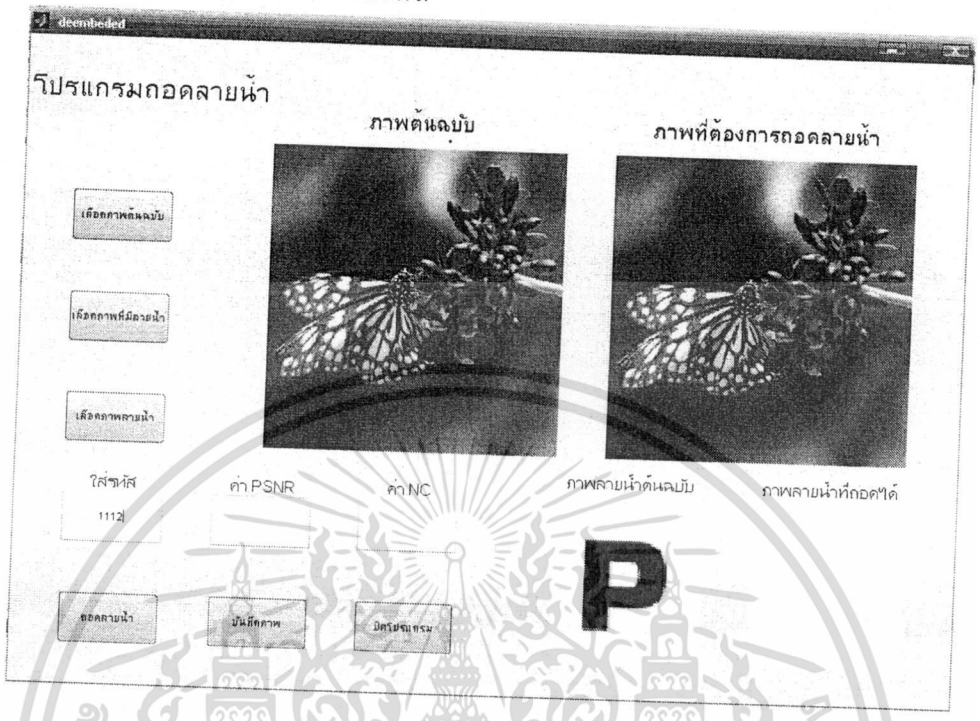
2.9 จะขึ้นหน้าต่างให้เลือกภาพลายน้ำ ทำการเลือกภาพลายน้ำที่ต้องการจากนั้นกด Open

2.10 โปรแกรมจะแสดงภาพลายน้ำที่ได้เลือกไว้ ที่ช่องภาพลายน้ำต้นฉบับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

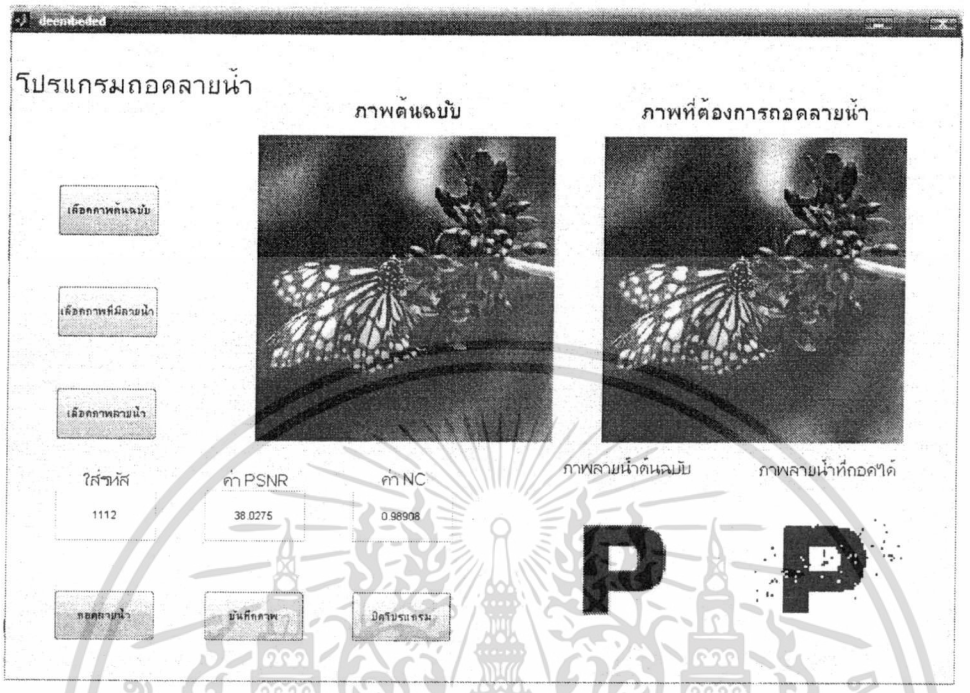
2.11 ทำการใส่รหัสส่วนตัว ที่ช่องใส่รหัส



2.12 กดปุ่มถอดลายน้ำเพื่อทำการถอดลายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

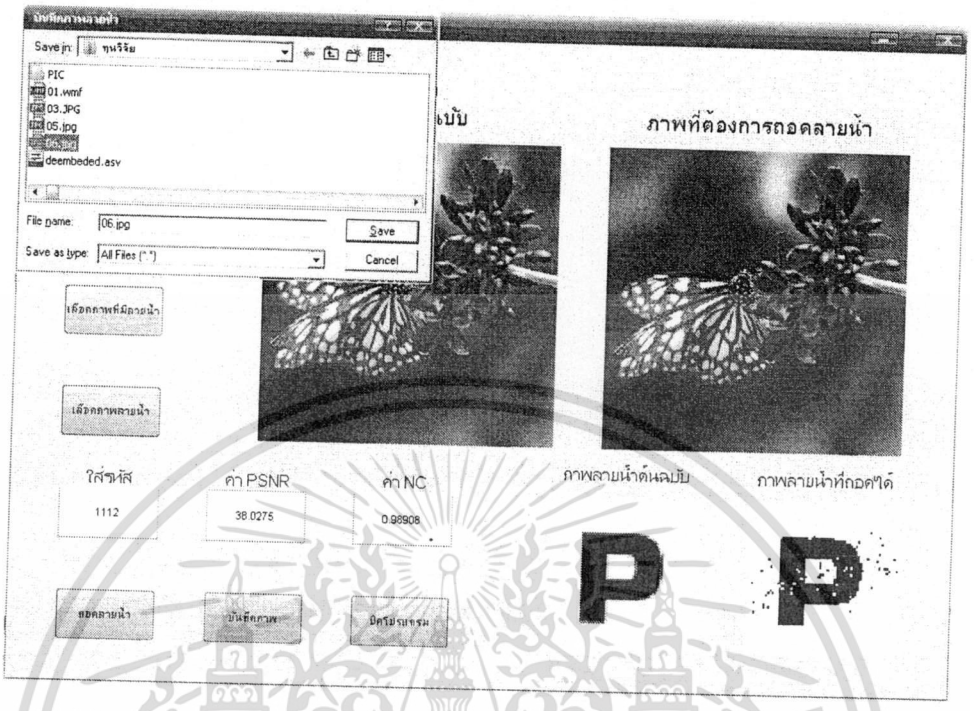
2.13 โปรแกรมจะแสดงภาพลายน้ำที่ถูกถอดออกมา ที่ช่องลายน้ำที่ถอดได้ พร้อมทั้งบอกค่า NC



2.14 ปุ่มบันทึกภาพ เพื่อบันทึกภาพลายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 ใส่ชื่อสำหรับที่ถูกบันทึก แล้วกด Save



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สรุป

โครงงานวิจัยนี้ เป็นการสร้างและออกแบบ โปรแกรมสำหรับซ่อนลายน้ำในภาพดิจิตอล โดยสามารถใช้ได้กับภาพต้นฉบับที่เป็นภาพสี RGB ขนาด 8 บิต และสามารถซ่อนภาพลายน้ำเป็นภาพสัญลักษณ์เกรย์สเกลสองระดับ โดยจะทำการฝังลายน้ำลงในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ด้วยการแปลง DCT พร้อมกัน ทำให้ลายน้ำที่ถูกซ่อนนั้นสามารถทนต่อการประมวลผลภาพที่พบได้โดยทั่วไปเช่น เช่น การบีบอัดข้อมูล การกรองภาพ และการย่อขนาดภาพ เป็นต้น

ตัวโปรแกรมสร้างจาก GUI (Graphic User Interface) ซึ่งสามารถใช้งานโปรแกรมได้บนคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Matlab ภาพลายน้ำมีการเข้ารหัสด้วยกุญแจรหัสลับ (Secret Key) ซึ่งสร้างโดยเจ้าของภาพต้นฉบับเท่านั้น ทำให้สามารถป้องกันการแก้ไขลายน้ำโดยผู้ไม่ประสงค์ดี จึงมีแต่เจ้าของภาพต้นฉบับที่มีกุญแจรหัสลับที่จะสามารถถอดหรือไขลายน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

โปรแกรมใส่ภาพลายน้ำ

```
%*********************************************************************
******
%
%*********************************************************************
******
function varargout = embeded(varargin)
% EMBEDED M-file for embeded.fig
%      EMBEDED, by itself, creates a new EMBEDED or raises the
existing
%      singleton*.
%
%      H = EMBEDED returns the handle to a new EMBEDED or the handle
to
%      the existing singleton*.
%
%      EMBEDED('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%      function named CALLBACK in EMBEDED.M with the given input
arguments.
%
%      EMBEDED('Property','Value',...) creates a new EMBEDED or
raises the
%      existing singleton*.  Starting from the left, property value
pairs are
%      applied to the GUI before embeded_OpeningFunction gets called.
An
%      unrecognized property name or invalid value makes property
application
%      stop.  All inputs are passed to embeded_OpeningFcn via
varargin.
%
%      *See GUI Options on GUIDE's Tools menu.  Choose "GUI allows
only one
%      instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help embeded

% Last Modified by GUIDE v2.5 02-Jul-2009 13:26:14

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                   'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                   'gui_OpeningFcn', @embeded_OpeningFcn, ...
                   'gui_OutputFcn',  @embeded_OutputFcn, ...
                   'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                   'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```
if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT


% --- Executes just before embeded is made visible.
function embeded_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to embeded (see VARARGIN)

% Choose default command line output for embeded
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes embeded wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);


% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = embeded_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

%*************************************************************************
******
%
%*************************************************************************
******
% --- Executes on button press in orgim.
function orgim_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to orgim (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

[file1,path1]=uigetfile(['\*.*'],'เลือกภาพต้นฉบับ');

if isequal([file1,path1],[0,0])
else
    orgim=imread([path1,file1]);

    handles.orgim=orgim;
    guidata(hObject,handles);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    axes(handles.axes1);
    imshow(uint8(orgim))
end
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**********************************************************************
******
%
%**********************************************************************
******
% --- Executes on button press in wm.
function wm_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to wm (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

[file2,path2]=uigetfile(['\*.*'],'เลือกภาพลายน้ำ');

if isequal([file2,path2],[0,0])
else
    wm=imread([path2,file2]);

    handles.wm=wm;
    guidata(hObject,handles);

    axes(handles.axes3)
    imshow(uint8(wm))
end
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**********************************************************************
******
%
%**********************************************************************
******
% --- Executes on button press in gen.
function gen_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to gen (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

key=str2num(get(handles.key,'string'));
[m n]=size(handles.wm);
noise=randsrc(m,n,[0,1],key);

handles.noise=noise;
guidata(hObject,handles);

axes(handles.axes4)
imshow((noise))
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**********************************************************************
******
%
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
%**********************************************************************
******
% --- Executes on button press in start.
function start_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to start (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
alpha=str2num(get(handles.gain,'string'));
noise=handles.noise;
orgim=double(handles.orgim);
orgim2=double(orgim(:,:,2));
orgim3=double(orgim(:,:,3));
[row col]=size(orgim3);
wm=double(handles.wm);
[m n]=size(wm);
r=ceil(row/m);
s=ceil(col/n);
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
for i=1:m
    for j=1:n
        if wm(i,j)>=100
            wm1(i,j)=1;
            wm2(i,j)=xor(wm1(i,j),noise(i,j));
        else
            wm1(i,j)=0;
            wm2(i,j)=xor(wm1(i,j),noise(i,j));
        end

        if wm2(i,j)==1
            wm3(i,j)=1;
        else
            wm3(i,j)=-1;
        end
    end
end
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
orgim_dct=dct2(orgim2);
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
wmim_dct=orgim_dct;
wmim3=orgim3;
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
for i=1:m
    for j=1:n
        wmim_dct(r*i,s*j)=orgim_dct(r*i,s*j)+(wm3(i,j)*alpha);
        wmim3(r*i,s*j)=orgim3(r*i,s*j)+(wm3(i,j)*alpha);
    end
end
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
wmim2=idct2(wmim_dct);
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
wmim=uint8(cat(3,orgim(:,:,1),uint8(wmim2),uint8(wmim3)));
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
handles.wmim=wmim;
guidata(hObject,handles);

axes(handles.axes2)
imshow(uint8(wmim))
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
for i=1:row
    for j=1:col
        mser(i,j)=(double(orgim(i,j,1))-double(wmim(i,j,1)))^2;
        mseg(i,j)=(double(orgim(i,j,2))-double(wmim(i,j,2)))^2;
        mseb(i,j)=(double(orgim(i,j,3))-double(wmim(i,j,3)))^2;
    end
end

mse=(((sum(sum(mser)))+(sum(sum(mseg)))+(sum(sum(mseb))))/3)/(row*col
);
impsnr=10*(log10((255^2)./mse));
set(handles.psnr,'string',num2str(impsnr));
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**************************************************************************
*******
%
%**************************************************************************
******
% --- Executes on button press in save.
function save_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to save (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

[file3,path3]=uiputfile({'*.*'},'บันทึกภาพที่ถูกใส่ลายน้ำ');

if isequal([file3,path3],[0,0])
else
    imwrite(handles.wmim,[path3,file3],'jpg','quality',100);
end
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**************************************************************************
******
%
%**************************************************************************
******
% --- Executes on button press in close.
function close_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to close (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

close all
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

function gain_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to gain (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of gain as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of gain
as a double


% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function gain_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to gain (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end


function key_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to key (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of key as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of key as
a double


% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function key_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to key (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end


function psnr_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to psnr (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of psnr as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of psnr
as a double


% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function psnr_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to psnr (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมถอดภาพลายน้ำ

```
%*************************************************************************
******
%
%*************************************************************************
******
function varargout = deembeded(varargin)
% DEEMBEDED M-file for deembeded.fig
%      DEEMBEDED, by itself, creates a new DEEMBEDED or raises the
existing
%      singleton*.
%
%      H = DEEMBEDED returns the handle to a new DEEMBEDED or the
handle to
%      the existing singleton*.
%
%      DEEMBEDED('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%      function named CALLBACK in DEEMBEDED.M with the given input
arguments.
%
%      DEEMBEDED('Property','Value',...) creates a new DEEMBEDED or
raises the
%      existing singleton*.  Starting from the left, property value
pairs are
%      applied to the GUI before deembeded_OpeningFunction gets
called.  An
%      unrecognized property name or invalid value makes property
application
%      stop.  All inputs are passed to deembeded_OpeningFcn via
varargin.
%
%      *See GUI Options on GUIDE's Tools menu.  Choose "GUI allows
only one
%      instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help deembeded

% Last Modified by GUIDE v2.5 06-Jul-2009 18:23:37

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                   'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                   'gui_OpeningFcn', @deembeded_OpeningFcn, ...
                   'gui_OutputFcn',  @deembeded_OutputFcn, ...
                   'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                   'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT


% --- Executes just before deembeded is made visible.
function deembeded_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to deembeded (see VARARGIN)

% Choose default command line output for deembeded
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes deembeded wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);


% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = deembeded_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

%************************************************************************
******
%
%************************************************************************
******
% --- Executes on button press in orgim.
function orgim_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to orgim (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

[file1,path1]=uigetfile(['\*.*'],'เลือกภาพต้นฉบับ');

if isequal([file1,path1],[0,0])
else
    orgim=imread([path1,file1]);

    handles.orgim=orgim;
    guidata(hObject,handles);

    axes(handles.axes1);
    imshow(uint8(orgim))
end
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**********************************************************************
******
%
%**********************************************************************
******
% --- Executes on button press in wmim.
function wmim_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to wmim (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

[file2,path2]=uigetfile(['\*.*'],'เลือกภาพที่ต้องการถอดลายน้ำ');

if isequal([file2,path2],[0,0])
else
    wmim=imread([path2,file2]);

    handles.wmim=wmim;
    guidata(hObject,handles);

    axes(handles.axes2);
    imshow(uint8(wmim))
end
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**********************************************************************
******
%
%**********************************************************************
******
% --- Executes on button press in wm.
function wm_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to wm (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

[file3,path3]=uigetfile(['\*.*'],'เลือกภาพลายน้ำต้นฉบับ');

if isequal([file3,path3],[0,0])
else
    wm=imread([path3,file3]);

    handles.wm=wm;
    guidata(hObject,handles);

    axes(handles.axes3);
    imshow(uint8(wm))
end
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**********************************************************************
******
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
%
%*************************************************************************
******
% --- Executes on button press in start.
function start_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to start (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
key=str2num(get(handles.key,'string'));
[m n]=size(handles.wm);
noise=randsrc(m,n,[0,1],key);
orgim=double(handles.orgim);
orgim2=double(orgim(:,:,2));
orgim3=double(orgim(:,:,3));
wmim=double(handles.wmim);
wmim2=double(wmim(:,:,2));
wmim3=double(wmim(:,:,3));
[row col]=size(orgim3);
wm=double(handles.wm);
[m n]=size(wm);
r=ceil(row/m);
s=ceil(col/n);
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
orgim_dct2=dct2(orgim2);
wmim_dct2=dct2(wmim2);
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
for i=1:m
    for j=1:n
        wi1(i,j)=wmim_dct2(r*i,s*j)-orgim_dct2(r*i,s*j);
        wi2(i,j)=wmim3(r*i,s*j)-orgim3(r*i,s*j);
    end
end
wi=(wi1+wi2)/2;
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
for i=1:m
    for j=1:n
        if wi(i,j)>=0
            wi11(i,j)=1;
            wi12(i,j)=xor(wi11(i,j),noise(i,j));
        else
            wi11(i,j)=0;
            wi12(i,j)=xor(wi11(i,j),noise(i,j));
        end

        if wi12(i,j)==1
            wmout(i,j)=255;
        else
            wmout(i,j)=0;
        end
    end
end
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
handles.wmout=wmout;
guidata(hObject,handles);

axes(handles.axes4)
imshow(uint8(wmout))
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
for i=1:m
    for j=1:n
        nc(i,j)=double(wm(i,j))*double(wmout(i,j));
        nc1(i,j)=(double(wm(i,j)))^2;
    end
end

nc=sum(sum(nc));
nc1=sum(sum(nc1));
imnc=nc/nc1;
set(handles.nc,'string',num2str(imnc));
%++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
++++++
for i=1:row
    for j=1:col
        mser(i,j)=(double(orgim(i,j,1))-double(wmim(i,j,1)))^2;
        mseg(i,j)=(double(orgim(i,j,2))-double(wmim(i,j,2)))^2;
        mseb(i,j)=(double(orgim(i,j,3))-double(wmim(i,j,3)))^2;
    end
end

mse=(((sum(sum(mser)))+(sum(sum(mseg)))+(sum(sum(mseb))))/3)/(row*col
);
impsnr=10*(log10((255^2)./mse));
set(handles.psnr,'string',num2str(impsnr));
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**************************************************************************
******
%
%**************************************************************************
******
% --- Executes on button press in save.
function save_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to save (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

[file4,path4]=uiputfile(['\*.*'],'บันทึกภาพลายน้ำ');

if isequal([file4,path4],[0,0])
else
    imwrite(handles.wmout,[path4,file4],'jpg','quality',100);
end
%//////////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////

%**************************************************************************
******
%
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
%*********************************************************************
******
% --- Executes on button press in close.
function close_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to close (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

close all
%/////////////////////////////////////////////////////////////////////
//////


function key_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to key (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of key as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of key as
a double


% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function key_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to key (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function nc_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to nc (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of nc as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of nc as
a double


% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function nc_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to nc (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```
end


function psnr_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to psnr (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of psnr as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of psnr
as a double


% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function psnr_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to psnr (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า