บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

: IBM Personnal computer compatible

หน่วยประมวลผลกลาง intel centrino 1.3 จิกะเฮิรตซ์

หน่วยความจำ Ram 768 เมกะไบต์

ฮาร์ดดิสก์ 40 จิกะไบต์

3.1.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรม

: ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดส์เอ็กซ์พี (XP)

: โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างโปรแกรมประยุกต์ DELPHI รุ่น 7

: โปรแกรม WinZIP สำหรับช่วยทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบีบอัดเวอร์ชันที่มาพร้อมกับวินโดส์ XP

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 ขั้นตอนการเตรียมไฟล์ภาพตัวอย่าง

สำหรับการทดลองนี้ใช้ไฟล์ภาพตัวอย่าง 3 ภาพ ดังแสดงในภาพที่ 3-1 3-2 และ 3-3 ภาพที่ 3-1 ใช้ไฟล์ต้นฉบับเป็นไฟล์ tiff ขนาด 1200x1200 พิกเซล ชนิด grayscale ไฟล์มีขนาด 1,452,304 ไบต์ แปลงให้เป็นไฟล์ฮาล์ฟโทนขนาด 9600x9600 พิกเซล ความถี่เม็ดสกรีน 300 เส้นต่อนิ้ว ที่ความละเอียด 2400 จุดต่อนิ้ว

ภาพที่ 3-1 ไฟล์ต้นฉบับเป็นไฟล์ tiff ขนาด 1200x1200 พิกเซล

ภาพที่ 3-2 ใช้ไฟล์ต้นฉบับเป็นไฟล์ tiff ขนาด 3456x2304 พิกเซล ชนิด grayscale ไฟล์มีขนาด 7,983,592ไบต์ แปลงให้เป็นไฟล์ฮาล์ฟโทนขนาด 27648x18432 พิกเซล ความถี่เม็ดสกรีน 300 เส้นต่อนิ้ว ที่ความละเอียด 2400 จุดต่อนิ้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 3-2 ไฟล์ต้นฉบับเป็นไฟล์ tiff ขนาด 3456x2304 พิกเซล

ภาพที่ 3-3 ใช้ไฟล์ต้นฉบับเป็นไฟล์ tiff ขนาด 2016x3024 พิกเซล ชนิด grayscale ไฟล์มีขนาด 6,111,920 ไบต์ แปลงให้เป็นไฟล์ฮาล์ฟโทนขนาด 16128x24192 พิกเซล ความถี่เม็ดสกรีน 300 เส้นต่อนิ้ว ที่ความละเอียด 2400 จุดต่อนิ้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

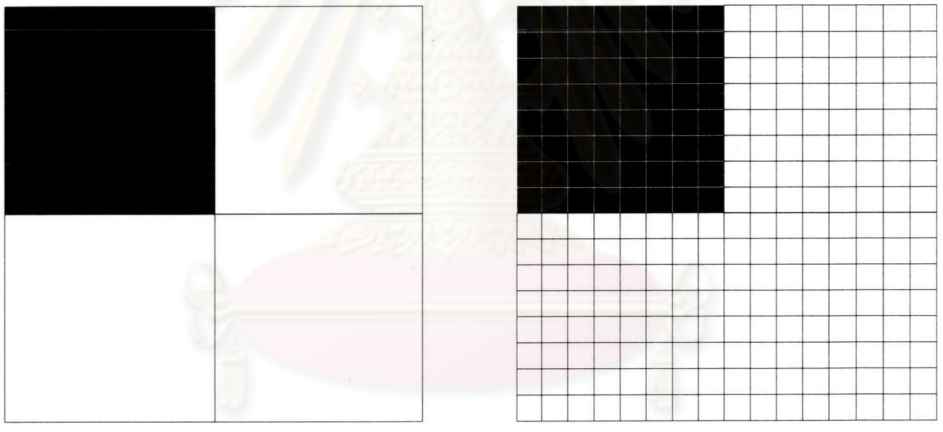
ภาพที่ 3-3 ไฟล์ต้นฉบับเป็นไฟล์ tiff ขนาด 2016x3024 พิกเซล

3.2.2 ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ Pattern Compression

3.2.2.1 ขั้นตอนการบีบข้อมูล

ภาพที่ผ่านกระบวนการแปลงจากภาพ โทนสีต่อเนื่องแบบ CMYK มาเป็นภาพชนิดหนึ่งบิตทิฟฟ์ จะมีสมบัติที่มีค่าสีเพียง 2 สีคือ ขาวและดำ การแปลงภาพให้เป็นหนึ่งบิตทิฟฟ์ ในวงการสิ่งพิมพ์จะเรียกว่าการทำฮาล์ฟโทน โดยภาพจริง 1 ภาพจะถูกแปลงเป็นภาพฮาล์ฟโทน 4 ภาพ ซึ่งทุกภาพจะมีเม็ดสกรีนในรูปแบบที่กำหนด สำหรับการพิมพ์ 4 สี ภาพแต่ละสีจะมีข้อมูลภาพชนิดขาวดำเท่านั้น

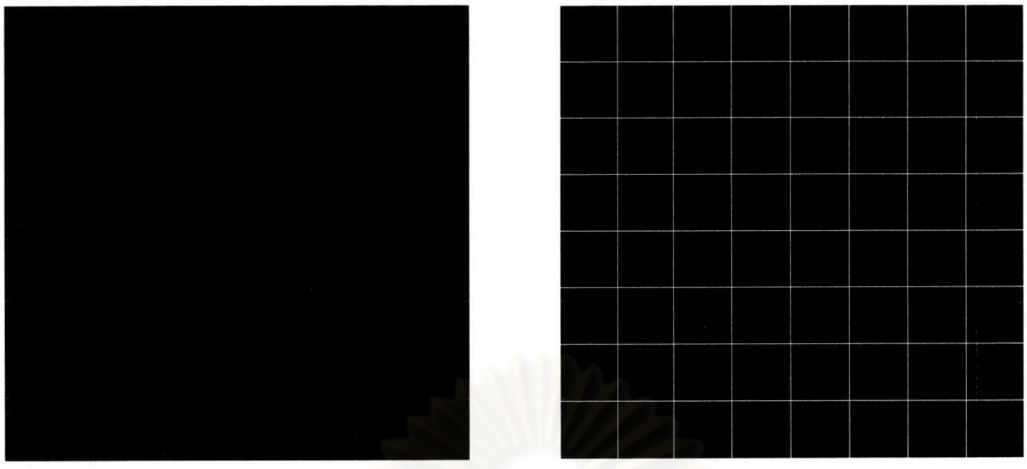
ภาพต้นฉบับ 1จุดสี (Pixel) จะถูกแปลงให้เป็นภาพฮาล์ฟโทน โดยกำหนดให้มีจุดภาพเล็ก ๆ จำนวน 64 จุดภาพต่อ 1 จุดสี เช่น ภาพต้นฉบับที่มีสีดำทั้งหมดจะต้องแทนที่ด้วยจุดภาพขนาด 8 x 8 ช่องที่มีสีดำทั้งหมด



ภาพที่ 3-4 ภาพต้นฉบับเมื่อถูกแปลงให้เป็นภาพฮาล์ฟโทนที่มีขนาดฮาล์ฟโทนเซลล์ 8x8

ภาพฮาล์ฟโทนของแต่ละสีจะเป็นกลุ่มของจุดภาพซ้ำ ๆ กันทุก 8 x 8 ช่อง (สำหรับภาพฮาล์ฟโทนที่กำหนดให้มีระดับความดำ 65 ระดับ)

ถ้ามองภาพฮาล์ฟโทนโดยแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ จะพบว่า มีกลุ่มภาพที่ซ้ำกันทุก n x n ช่อง ใน Software pattern compression จะพิจารณาภาพฮาล์ฟโทนทีละ 8 x 8 ช่อง

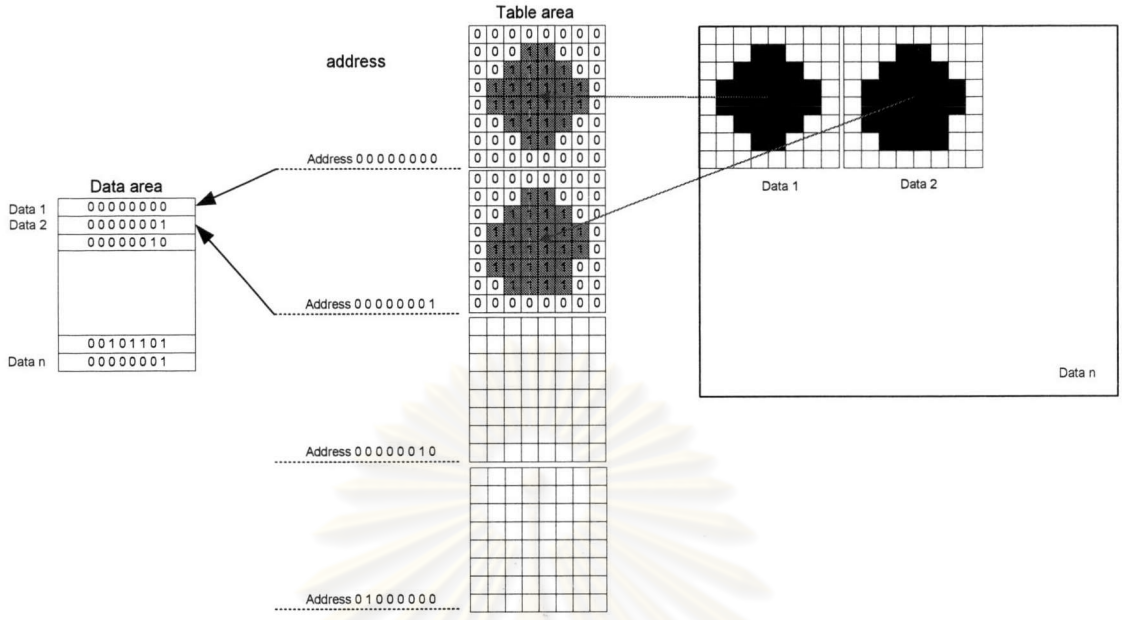


ภาพที่ 3-5 ภาพฮาล์ฟโทนซูม 100 % แบ่งให้เห็นเป็น 8 x 8

โปรแกรมจะเก็บข้อมูลภาพตำแหน่ง 8 x 8 ชุดแรกแถวบน แล้วทำการบันทึกข้อมูลทั้ง 8 x 8 ไว้ในส่วนของ Lookup table ที่ 1 และในขณะเดียวกันก็จะบันทึกตำแหน่งของ Table ที่ 1ลงในส่วนของ Data No. 1 จากนั้นโปรแกรมจะพิจารณากลุ่มภาพอีก 8 x 8 ช่องในด้านขวาถัดจากภาพแรก การพิจารณาตาราง 8 x 8 ครั้งที่ 2 จะตรวจสอบว่าซ้ำกับ Look up table หรือไม่ ถ้าซ้ำกัน ก็จะทำการบันทึกตำแหน่ง Table ที่ 1 ลงใน Data No.2 แต่ถ้าไม่ซ้ำก็จะทำการบันทึกข้อมูลภาพตาราง 8 x 8 ชุดใหม่ลงใน Look up table ที่ 2 และในขณะเดียวกันก็จะบันทึกตำแหน่ง Table ที่ 2 ลงใน Data No.2 เมื่อเสร็จแล้วก็จะพิจารณากลุ่มภาพ 8 x 8 ชุดต่อไป

ถ้าภาพฮาล์ฟโทนทั้งภาพมีกลุ่มภาพเล็ก ๆ 8 x 8 ที่ซ้ำกันทั้งหมด ข้อมูลที่เก็บก็จะประกอบด้วย Table 1 ตาราง (มีข้อมูล 1 ตัว) และข้อมูลใน Data ที่ 1 จะเก็บตำแหน่งของ Table 1 เอาไว้ Data ที่ n ทุกตัวก็จะเก็บตัวเลขตัวเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3-6 การอ่านค่าจากต้นฉบับและจัดวางลงในไฟล์ที่บีบอัด

สำหรับภาพฮาล์ฟโทนที่มีกลุ่มภาพภายในแบบ 8 x 8 ช่อง ถ้าภาพใหญ่ทั้งภาพมีขนาด X x Y จุด จะมีจำนวน Table ทั้งหมด 65 Table เริ่มจาก Table ที่มีจุดภาพเพียง 1 ใน 64 จุด ไปจนถึง Table ที่มี 64 ใน 64 จุด และจะต้องนับ Table ที่มี 0 จุดจาก 64 จุด อีก 1 Table ทำให้จำนวน Table ทั้งหมดมี 65 Table การเก็บข้อมูล 1 Table จะต้องใช้ตัวเลขฐานสองขนาด 64 bit หรือ 8 byte ดังนั้นจำนวน Table ทั้งหมดจะต้องใช้ปริมาณข้อมูลทั้งหมดเท่ากับ 8 byte x 65 Table

ต่อมาในส่วนของ data ซึ่งจะเก็บข้อมูลเฉพาะตำแหน่งที่ระบุ table เท่านั้น การระบุตำแหน่งของ table ทั้ง 65 จะต้องใช้เลขฐานสองขนาด 7 บิต เพื่อแทนค่าข้อมูล 65 ค่า (ถ้าใช้ 6 bit จะเก็บข้อมูลได้เพียง 64 ค่า) ในโปรแกรมจะเลือกใช้ข้อมูล 8 bit สำหรับเก็บตำแหน่งของ table ทั้ง 65 ดังนั้นข้อมูลที่เก็บ 1 ตัว จะใช้พื้นที่ 8 bit หรือ 1 byte ถ้ามีข้อมูลที่จะเก็บทั้งหมด 10000 ชุด ก็จะใช้พื้นที่ 10000 byte สำหรับข้อมูลและ 65 x 8 byte สำหรับ table

10000 ชุดข้อมูล ใช้พื้นที่ 10000 byte + [65 x 8 byte] = 10000 + 520 = 10520

สำหรับภาพ 9600 x 9600 จุดภาพ จะแบ่งเป็นกลุ่มตาราง 8 x 8 ช่องได้

9600 x 9600 / 8 x 8 = 1440000 ชุด

ดังนั้นปริมาณข้อมูลที่จะเก็บก็จะมี 1440000 + [65 x 8] = 1440000 + 520 = 1440520 byte

ภาพขนาด 9600 x 9600 จุด จะต้องใช้พื้นที่เก็บข้อมูลโดยไม่บีบอัด = 9600 x 9600 /8

= 11520000 byte

คิดประสิทธิภาพการบีบอัดข้อมูลจะได้ 11520000/1440520 = 7.99 เท่า หรือประมาณ 8 เท่า

ข้อมูลที่ผ่านการจัดเก็บในครั้งแรกนี้จะมีขนาดเล็กลงกว่าต้นฉบับประมาณ 8 เท่า ซึ่งสามารถพัฒนาให้ข้อมูลมีขนาดเล็กลงได้อีก โดยการนำข้อมูลที่ผ่านการเข้ารหัสแล้วนี้ ไปผ่านโปรแกรม ZIP ซึ่งจะช่วยให้ลดปริมาณข้อมูลลงได้อีกหลายเท่า จากการทดลองพบว่าสามารถลดข้อมูลลงไปเหลือเพียง 595908 เท่านั้น

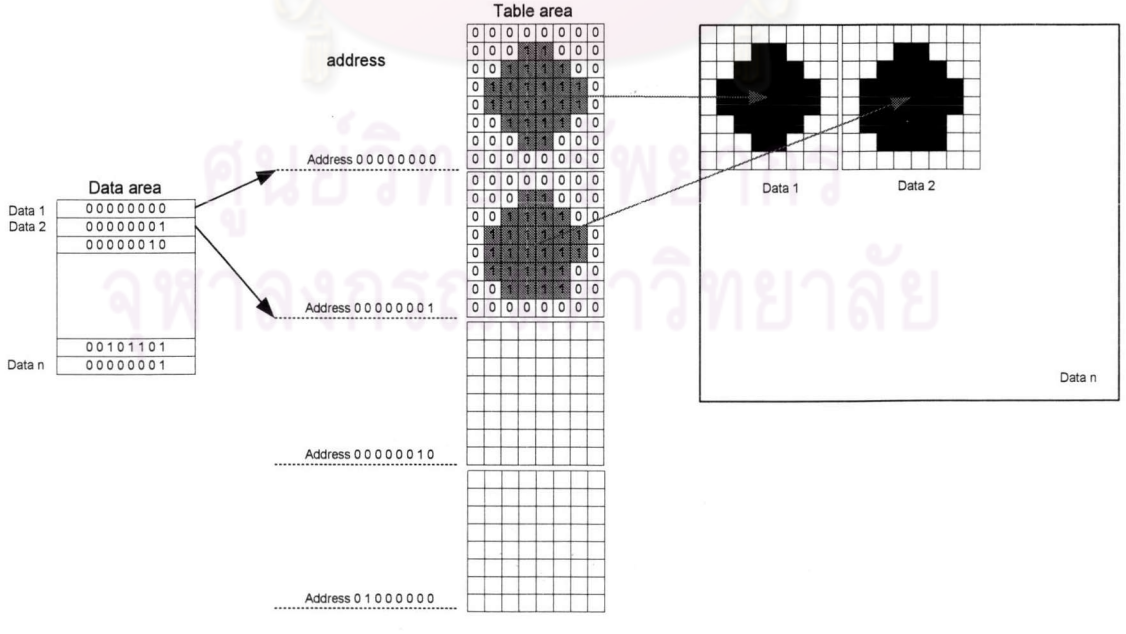
นั่นคือประสิทธิภาพทั้งหมดจะคิดได้ดังนี้

11520000/595908 = 19.33 เท่า

3.2.2.2 ขั้นตอนการคืนรูปข้อมูล

ข้อมูลที่ผ่านการจัดเก็บมาแล้วจะถูกโปรแกรมคืนรูปย้อนกลับโดยเริ่มจากการทำ UNZIP เสียก่อน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บแบบ Pattern จากนั้นข้อมูลที่ได้จะถูกทำการคืนรูปหรือคลายข้อมูล ให้กลับมาเป็นข้อมูลต้นฉบับ

ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบของ Pattern จะประกอบด้วยส่วนของ Table และ Data



ภาพที่ 3-7 การอ่านค่าจากไฟล์ที่บีบอัดและสร้างไฟล์ที่เหมือนกับต้นฉบับกลับคืนมา

โปรแกรมจะทำการอ่านค่า data ช่องที่ 1 เมื่อได้ค่าของ table X แล้ว ก็จะนำค่าไปหาใน table ที่ x (x = 0-65) ทำการอ่านค่า 8 byte ออกมาโดยค่า 8 byte จะแทนข้อมูลภาพขนาด 8 x 8 จุด เมื่อได้ภาพ 8 x 8 แล้ว โปรแกรมจะทำการสร้างภาพใหม่ โดยให้ช่องภาพ 8 x 8 แรกของภาพมีลักษณะเหมือนภาพ 8 x 8 จากตาราง X

จากนั้นโปรแกรมจะอ่านค่าจาก data ช่องที่ 2 เพื่ออ่านค่าของ table เมื่อได้ค่า y ก็จะไปหา table ที่ y เพื่ออ่านค่า 8 x 8 ช่องจาก table ที่ y ออกมา แล้วนำไปสร้างภาพต่อจากกลุ่ม 8 x 8 ช่องแรก ในตำแหน่ง 8 x 8 ช่องที่ 2 ถัดมา การอ่านค่า 2 ครั้งและสร้างภาพ 2 ครั้ง จะทำให้โปรแกรมสามารถสร้างภาพได้ 8 x 16 ช่อง

เมื่ออ่านค่าจนครบ n ช่อง ก็จะได้ภาพใหญ่ทั้งหมด ซึ่งเป็นภาพที่เหมือนกับต้นฉบับทุกประการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย