โครงการ

การเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ การเปรียบเทียบความสามารถในการขยายภาพของซอฟต์แวร์ในตลาด

Comparison Image Enlargement Software in The Market

ชื่อนิสิต นาย ทศพล ภูศรี **เลขประจำตัว** 5932610323

ภาควิชา เทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์

ปีการศึกษา 2562

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ปีการศึกษา 2562

การเปรียบเทียบความสามารถในการขยายภาพของซอฟต์แวร์ในตลาด

(Comparison Image Enlargement Software in The Market)

โดย

นาย ทศพล ภูศรี รหัสนิสิต 5932610323

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวาล คูร์พิพัฒน์

รายงานโครงการวิทยาศาสตร์นี้เป็นส่วนหนึ่งการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการพิมพ์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ชื่อ การเปรียบเทียบความสามารถในการขยายภาพของซอฟต์แวร์ในตลาด

โดย นาย ทศพล ภูศรี 5932610323

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวาล คูร์พิพัฒน์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับว่าโครงการส่งเสริมประสบการณ์เรื่อง "การเปรียบเทียบความสามารถในการขยายภาพของซอฟต์แวร์ในตลาด" เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์

..... หัวหน้าภาควิชาฯ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิชญดา เกตุเมฆ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวาล คูร์พิพัฒน์)

ผู้ดำเนินงาน นาย ทศพล ภูศรี รหัส 5932610323

ชื่อเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการขยายภาพของซอฟต์แวร์ในตลาด

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวาล คูร์พิพัฒน์

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดให้กับภาพถ่ายนั้นมีมากมายหลากหลายโปรแกรมให้เลือกใช้งาน ซึ่งในแต่ละโปรแกรมก็จะมีวิธีการทำงานที่แตกต่างกันออกไปโดยการใช้วิธีการต่างๆ เช่น การนำ AI มาช่วยในการคำนวณเพื่อทำการเพิ่มความคมชัด , การ Interporation กันของแต่ละพิกเซลเพื่อเพิ่มความคมชัด , การขยายภาพและเติม Unsharp-Mask เป็นต้น โดยในแต่ละวิธีการนั้นก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันออกไป จากสาเหตุที่กล่าวมานั้นทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นปัญหาและสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบการทำงานของการทำงานของซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดของภาพถ่าย โดยการจัดทำ Chart ที่จะสามารถช่วยเหลือในการแยกประเภทของการทำงานของซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดของภาพถ่ายเพื่อที่จะช่วยเหลือให้สามารถที่จะเลือกใช้ซอฟต์แวร์ได้อย่างถูกต้องกับลักษณะงานทำให้การทำงานของซอฟต์แวร์ที่เลือกนั้นสามารถที่จะทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดและได้คุณภาพของภาพถ่ายออกมาดีที่สุดตามความต้องการของคนใช้งาน และผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยชิ้นนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการจะใช้งานซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดของภาพถ่าย ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดของภาพถ่ายและสังคม.จากการทดลองพบว่าการทำงานเกี่ยวกับภาพบุคคลนั้นโปรแกรมที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือ โปรแกรม Remini แต่ก็ยังมีปัญหาที่เกี่ยวกับความเป็นธรรมชาติของรูปในกรณีที่รูปมีขนาดที่เล็กหรือมีรายละเอียดไม่มากพอให้โปรแกรมคำนวณ ส่วนภาพวิวทิวทัศน์โปรแกรมที่สามารถรักษารายเอียดได้ดีที่สุดคือโปรแกรม Preview ทำให้รูปที่ได้มีความคมชัดมากที่สุดถัดมาคือรูปภาพอาหาร โปรแกรม Remini ยังสามารถที่จะให้ความคมชัดของภาพได้มากที่สุด ถัดมากับภาพมาโครโปรแกรมที่สามารถที่จะเพิ่มความคมชัดและรักษารายละเอียดของภาพได้ดีที่สุดคือ โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic และสุดท้าย ภาพอักษร เส้น และสี โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic สามารถที่จะให้คุณภาพความคมชัดได้มากที่สุด

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางภาพถ่าย และเทคโนโลยีทางการพิมพ์
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนิสิต..... ทศพล ภูศรี .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ..... ชวาล คูร์พิพัฒน์ .....

Research Student Mr. Thodsapol Phusri ID No. 5932610323

Title Comparison Image Enlargement Software in The Market

Project Advisor Assist. Prof. Dr. Chawan koolpipat

Abstract

Nowadays, there are many different software for enhancing image sharpness that have different method for working such as Artificial Intelligence that can calculating image to enhancing image sharpness, interpolation of each pixel to enhancing image sharpness and imaging zoom and unsharp mask ETC. Each method have a advantage and disadvantage be decided by types of picture. Researcher try to make a Test chart and use this test chart to test enhancing image program 5 program include by Photoshop (Nearest neighbor) Photoshop (Bilinear), Photoshop (Bicubic), Preview and Remini. From the experimental results on portraits image the program that produces the best results is Remini but Remini are still problems with the nature of the image in the case that image is too small or not enough detail for calculation. landscape image the program that can maintain the best image sharpness quality is Preview program. Next is the food image the program that can maintain the best image sharpness quality is Remini. Macro image The program that increase the sharpness and maintain the details of the image is Photoshop programs that use Bicubic resample. Finally images of font , lines and colors Photoshop programs that use Bicubic resample can provide the highest quality of image sharpness.

Department Imaging and Printing Technology Student Signature .....

Academic year 2019 Project Advisor Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับการดูแลจนประสบความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวาล คูร์พิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ในการให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น แนวทางในการแก้ไขปัญหา ตลอดจนความช่วยเหลือต่าง ๆ จนโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณอาจารย์มา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ นางบังอร พะยอมแย้ม เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ ภาควิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ให้ความช่วยเหลือในการออกเอกสารต่าง ๆ ในการดำเนินงาน

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณผู้ปกครองของผู้ทำวิจัย ผู้มีพระคุณให้ความรัก การดูแล เลี้ยงดู และส่งเสียผู้วิจัยในการศึกษามาโดยตลอดจนสำเร็จการศึกษาจากภาควิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมทั้งเป็นกำลังใจ และช่วยเหลือจนโครงการนี้สำเร็จด้วยดี

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	
สารบัญกราฟ	
สารบัญรูป	
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการเสนอโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	**3**
2.1 บทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 การขยายภาพดิจิทัล	3
2.3 Interploation	4
2.4 Artificial Intelligence (AI)	5
2.5 วิธีการขยายภาพแต่ละรูปแบบ	6
2.5.1 Nearest Neighbor Interpolation	6
2.5.2 Bilinear Method	7
2.5.3 Bicubic Method	8
2.5.4 Adaptive Inverse Hyperbolic Tangent (AIHT)	8
2.5.5 Laplacian Pyramid Representation	8
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	**14**
3.1 โปรแกรมที่ใช้	14
3.2 อุปกรณ์ที่ใช้	14
3.3 วิธีดำเนินการ	15

บทที่ 4 ผลการทดลอง **32**

4.1 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนรูปบุคคล 32

4.2 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนรูปวิวทิวทัศน์ 38

4.3 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนรูปอาหาร 41

4.4 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนรูปมาโคร 44

4.5 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนอักษร เส้น และสี 49

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง ผลที่ได้รับจากการวิจัย และข้อเสนอแนะ **53**

เอกสารอ้างอิง **57**

สารบัญรูป

หน้า

ภาพที่ 2.1 การ Interpolation กันตรงจุดกลางของพิกเซล 4

ภาพที่ 2-2 การ Interpolation กันในแนวนอนของแต่ละพิกเซล 5

ภาพที่ 2-3 แสดงการทำงานของ Artificial Intelligence กับการถ่ายภาพ 5

ภาพที่ 2-4 การทำงานของ Nearest Neighbor Interpolation 6

ภาพที่ 2-5 ฟังก์ชั่นการทำงานของ Nearest Neighbor Interpolation 7

ภาพที่ 2-6 การทำงานของ Bilinear 7

ภาพที่ 2-7 การทำงานของ Adaptive Inverse Hyperbolic Tangent (AIHT) 9

ภาพที่ 2-8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Bias Power Function และ Gain Function โดยให้ Gain Function คงที่ 10

ภาพที่ 2-9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Bias Power Function และ Gain Function โดยให้ Bias Power Function คงที่ 10

ภาพที่ 2-10 ความแตกต่างระหว่างการขยายภาพทั่วไปกับ Adaptive Inverse Hyperbolic Tangent (AIHT) 11

ภาพที่ 2-11 Laplacian Pyramid 12

ภาพที่ 2-12 หลักการทำงานของ Laplacian Pyramid Representation 13

ภาพ 3.1 Test Chart ที่นำมาเป็นอ้างอิงในการออกแบบ Test Chart 15

ภาพ 3.2 Background ที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม Photoshop 16

ภาพ 3.3 Test Chart ที่ออกแบบและใช้ในการทดสอบ ขนาด 20.6 เมกะพิกเซล 16

ภาพ 3.4 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 2 เท่า 17

ภาพ 3.5 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 3 เท่า 17

ภาพ 3.6 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 4 เท่า 18

ภาพ 3.7 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 5 เท่า 18

ภาพ 3.8 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 6 เท่า 19

ภาพ 3.9 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า Resample
แบบ Nearest Neighbor 19

ภาพ 3.10 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear 20

ภาพ 3.11 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic 20

ภาพ 3.12 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า Resample
แบบ Nearest Neighbor 21

ภาพ 3.13 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear 21

ภาพ 3.14 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic 22

ภาพ 3.15 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า Resample
แบบ Nearest Neighbor 22

ภาพ 3.16 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear 23

ภาพ 3.17 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic 23

ภาพ 3.18 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า Resample
แบบ Nearest Neighbor 24

ภาพ 3.19 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear 24

ภาพ 3.20 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic 25

ภาพ 3.21 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า Resample
แบบ Nearest Neighbor 25

ภาพ 3.22 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear 26

ภาพ 3.23 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic 26

ภาพ 3.24 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview 27

ภาพ 3.25 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview 27

ภาพ 3.26 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview 28

ภาพ 3.27 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview 28

ภาพ 3.28 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview 29

ภาพ 3.29 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini 29

ภาพ 3.30 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini 30

ภาพ 3.31 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini 30

ภาพ 3.32 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini 31

ภาพ 3.33 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini 31

ภาพ 4.1 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 32

ภาพ 4.2 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 33

ภาพ 4.3 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 34

ภาพ 4.4 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 35

ภาพ 4.5 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 36

ภาพ 4.6 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 37

ภาพ 4.7 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 37

ภาพ 4.8 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล)และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 38

ภาพ 4.9 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 38

ภาพ 4.10 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 39

ภาพ 4.11 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 40

ภาพ 4.12 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 40

ภาพ 4.13 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 41

ภาพ 4.14 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 41

ภาพ 4.15 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 41

ภาพ 4.16 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 43

ภาพ 4.17 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 44

ภาพ 4.18 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 45

ภาพ 4.19 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 46

ภาพ 4.20 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 47

ภาพ 4.21 ภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 48

ภาพ 4.22 ภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 49

ภาพ 4.23 ภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 50

ภาพ 4.19 ภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 51

ภาพ 4.25 ภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 % 52

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการเสนอโครงการ

ในยุคปัจจุบันด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนามากขึ้นนั้นส่งผลให้กิจกรรมหลายๆอย่างนั้นเปลี่ยนแปลงไปหนึ่งในนั้นก็คือ การถ่ายภาพ ซึ่งการถ่ายภาพในปัจจุบันนั้นคนเราสามารถที่จะได้ภาพที่ต้องการได้ง่ายมากยิ่งขึ้นโดยมีกระบวนการที่ซับซ้อนน้อยลง ส่งผลให้การถ่ายภาพในปัจจุบันนั้นเป็นสิ่งที่เข้าถึงได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีที่พัฒนามากขึ้นนั้นช่วยให้การถ่ายภาพมีความสะดวกสบายมากขึ้น

แต่ทว่าหากมองลงไปให้ลึกลงไปแล้วเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นนั้นก็ยังไม่สามารถที่จะมาทดแทนความต้องการของคนเราได้ทั้งหมด เนื่องจากความต้องการของคนเรานั้นมีมากมายมหาศาล เราจะเห็นได้ว่าแม้เทคโนโลยีในปัจจุบันจะช่วยให้สามารถถ่ายภาพได้ง่ายมากขึ้น แต่การที่ได้ภาพมากขึ้นก็มีจุดให้สังเกตได้ในหลายๆอย่าง ซึ่งหนึ่งในจุดที่คนเราสังเกตอยู่บ่อยครั้งก็จะเป็นเรื่องของ ความคมชัดของภาพถ่าย ที่เทคโนโลยีในปัจจุบันยังสามารถที่จะทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร

ในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาและสร้างซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดให้กับภาพถ่ายโดยการใช้วิธีการต่างๆ เช่น การนำ AI มาช่วยในการคำนวณเพื่อทำการเพิ่มความคมชัด , การ Interporation กันของแต่ละพิกเซลเพื่อเพิ่มความคมชัด , การขยายภาพและเติม Unsharp-Mask เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการเพิ่มความคมชัดมีหลากหลายวิธีการ แต่ในแต่ละวิธีการนั้นก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันออกไป เช่น ในการใช้ AI เพื่อประมวลผลภาพ จะมีข้อจำกัดในภาพถ่ายบุคคล หากไม่มีข้อมูลให้ AI ทำการจดจำจะส่งผลให้การประมวลผลภาพนั้นเป็นไปอย่างไม่น่าพึงพอใจอย่างมาก เป็นต้น

จากสาเหตุที่กล่าวมานั้นทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นปัญหาและสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบการทำงานของการทำงานของซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดของภาพถ่าย โดยการจัดทำ Chart ที่จะสามารถช่วยเหลือในการแยกประเภทของการทำงานของซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดของภาพถ่ายเพื่อที่จะช่วยเหลือให้สามารถที่จะเลือกใช้ซอฟต์แวร์ได้อย่างถูกต้องกับลักษณะงานทำให้การทำงานของซอฟต์แวร์ที่เลือกนั้นสามารถที่จะทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดและได้คุณภาพของภาพถ่ายออกมาดีที่สุดตามความต้องการของคนใช้งาน และผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยชิ้นนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการจะใช้งานซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดของภาพถ่าย ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ในการเพิ่มความคมชัดของภาพถ่ายและสังคม

2. **วัตถุประสงค์ของโครงการ**

1. เพื่อศึกษาการทำงานของซอฟต์แวร์แต่ละชนิด
2. สร้าง Chart เพื่อแยกประเภทซอฟต์แวร์แต่ละชนิดให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

3. ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาการทำงานของซอฟต์แวร์ขยายภาพแต่ละชนิดตามที่ได้กำหนดไว้
2. เปรียบเทียบคุณภาพของซอฟต์แวร์แต่ละชนิด

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ก. ในด้านความรู้และประสบการณ์ต่อตัวนิสิตเอง

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานของโปรแกรมต่างๆ รวมถึงการใช้งานโปรแกรม
2. ได้รับความรู้เกี่ยวกับหลักการในการออกแบบ Chart ในการถ่ายภาพ
3. ทราบถึงความสามารถของซอฟต์แวร์แต่ละซอฟต์แวร์และสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม

ข. ความรู้ ความเข้าใจที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหาของสังคมหรือสภาพแวดล้อม

1. สามารถนำความรู้ความเข้าใจและ Chart ที่ออกแบบนี้ไปช่วยเหลือให้ผู้ใช้งานโปรแกรมให้สามารถใช้งานได้อย่างเหมาะสมและช่วยเหลือผู้พัฒนาโปรแกรมให้สามารถนำไปต่อยอดได้
2. ผู้ใช้งานสามารถศึกษาขั้นตอนการทำงานเพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในออกแบบ Test Chart ของผู้ใช้งานเองได้

บทที่ 2
ทฤษฎีและบทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันโปรแกรมขยายภาพได้ถูกสร้างและมีการใช้งานที่แพร่หลายในหลายๆด้านทั้งในงานทางด้านภาพ ทางด้านการพิสูจน์หลักฐาน การนำไปใช้ในการสืบหาข้อมูลของทางตำรวจ โดยข้อดีของโปรแกรมขยายภาพคือการทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้นเห็นรายละเอียดของภาพที่มากขึ้นทำให้สามารถที่จะวิเคราะห์ข้อมูลนั้นได้ง่ายมากยิ่งขึ้นซึ่งโปรแกรมขยายภาพแต่ละโปรแกรมก็มีวิธีการทำงานที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละโปรแกรม เช่น การ Interpolation กันในแต่ละพิกเซลเพื่อขยายขนาดของภาพ , การขยายภาพจนถึงจุดสูงสุดของการรักษารายละเอียดของภาพแล้วทำการเพิ่มความคมชัด , การนำ Artificial Intelligence เข้าไปในโปรแกรมเพื่อช่วยคำนวณในการเพิ่มขนาดของภาพเป็นต้น. โปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะมีวิธีการขยายภาพได้หลายวิธีขึ้นกับผู้ใช้เลือกวิธีการขยายภาพในรูปแบบไหน เช่น ในโปรแกรม Photoshop จะแบ่งการทำงานเป็น วิธีการขยายภาพแบบ Nearest Neighbor , วิธีการขยายภาพแบบ Bilinear และ วิธีการขยายภาพแบบ Bicubic ซึ่งในแต่ละวิธีการก็ให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันไปแล้วแต่ผู้ใช้ต้องการนำไปใช้งานในรูปแบบการทำงานแบบใดนอกเหนือจากที่กล่าวถึงก็ยังมีวิธี การขยายภาพอีกหลากหลายวิธีเช่น Adaptive Inverse Hyperbolic Tangent(AIHT) Algorithm , Laplacian Pyramid Layered เป็นต้น.

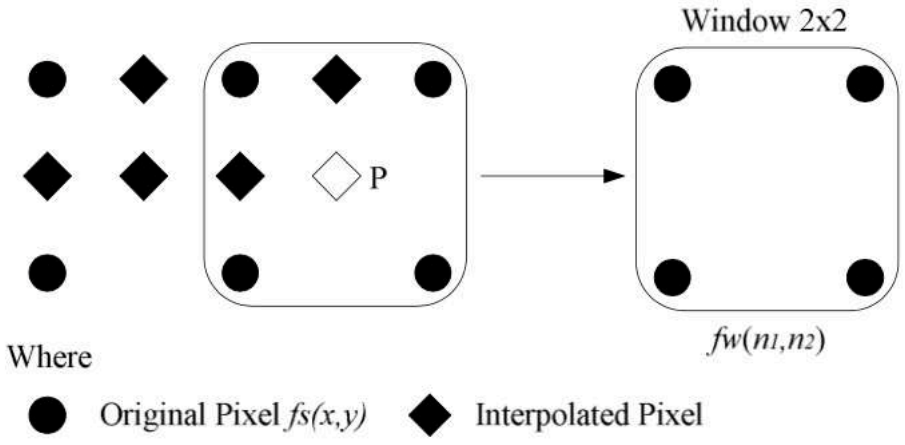
2.2 การขยายภาพดิจิทัล

การขยายภาพดิจิทัลเป็นกระบวนการในการขยายขนาดของภาพจากภาพที่มีขนาดเล็กให้มีขนาดที่ใหญ่มากขึ้นด้วยวิธีการต่างๆ โดยการขยายภาพจะแบ่งประเภทออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ การขยายภาพดิจิทัลโดยการใช้หลักการทางกายภาพ และ การขยายภาพดิจิทัลโดยการใช้โปรแกรมเสริม โดยการขยายภาพดิจิทัลโดยการใช้หลักการทางกายภาพ จะเป็นการใช้ปัจจัยทางกายภาพในการขยายภาพ เช่นการใช้เลนส์ที่มีทางยาวโฟกัสมากๆมาช่วยในการขยายภาพให้เราได้ภาพที่เราต้องการได้ใกล้มากยิ่งขึ้นหรือการใช้กล้องดิจิทัลที่มีขนาดเซนเซอร์เล็กๆเพื่อที่จะสามารถขยายทางยาวโฟกัสของเลนส์ที่มีให้มีทางยาวโฟกัสที่ไกลมากยิ่งขึ้นเพื่อขยายภาพดิจิทัลให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งการขยายภาพดิจิทัลโดยการใช้หลักการทางกายภาพนั้นจะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมที่มีราคาค่อนข้างสูง และมีภาระในการพกพาที่ค่อนข้างมาก แต่คุณภาพที่ได้จะมีคุณภาพที่สูงมากๆ เมื่อเทียบกับการขยายภาพดิจิทัลโดยการใช้โปรแกรมเสริมโดยการขยายภาพดิจิทัลโดยการใช้โปรแกรมเสริมจะเป็นการใช้

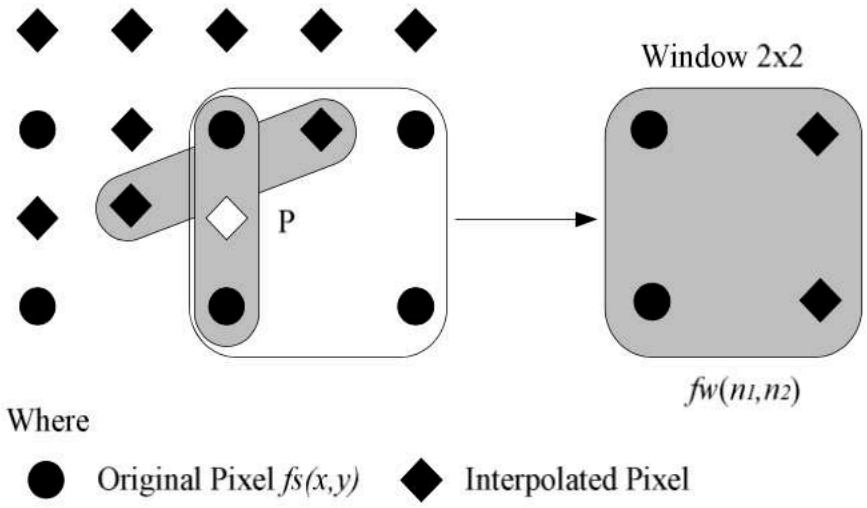
โปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นโดยวิธีการต่างๆ มาทำการขยายภาพดิจิทัล เช่นการขยายภาพโดยใช้โปรแกรมPhotoshop , การขยายภาพโดยการใช้โปรแกรม Preview , การขยายภาพโดยการใช้โปรแกรม Remini เป็นต้น ซึ่งการขยายภาพดิจิทัลโดยการใช้โปรแกรมเสริมจะมีความสะดวกในการใช้งาน ลดภาระในการพกพา แต่จะมีคุณภาพที่น้อยกว่าการขยายภาพดิจิทัลโดยการใช้หลักการทางกายภาพอยู่พอสมควร.

2.3 Interpolation

Interpolation เป็นกระบวนการการใช้ข้อมูลของจุดที่ทราบค่าแล้ว ไปใช้ในการประมาณค่าพื้นที่ของจุดที่ยังไม่ทราบค่าในพื้นที่อื่นๆ มักใช้ในงานวิเคราะห์ต่างเช่น ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระดับน้ำฝน อุณหภูมิ ความสูงต่ำของภูมิประเทศ เป็นต้น ซึ่งในงานทางด้านภาพเมื่อผู้ใช้ทำการปรับแก้ไขภาพดิจิทัล โดยโปรแกรมแต่งภาพโดยการปรับแก้ไขขนาดของภาพ การย่อภาพ การขยายภาพ การหมุนภาพ การบิดภาพ กระบวนการที่กล่าวมานี้จะทำให้ข้อมูลมีการสูญเสียหรือขาดหายไปในระดับพิกเซลอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นโปรแกรมตกแต่งภาพจึงต้องมีการ Interpolation เพื่อมาเพิ่มจำนวนพิกเซลที่สูญเสียไปหรือทำการสร้างพิกเซลใหม่มาทดแทนเพื่อที่จะรักษาคุณภาพของภาพถ่ายที่ผ่านการตกแต่งจากโปรแกรมตกแต่งภาพ



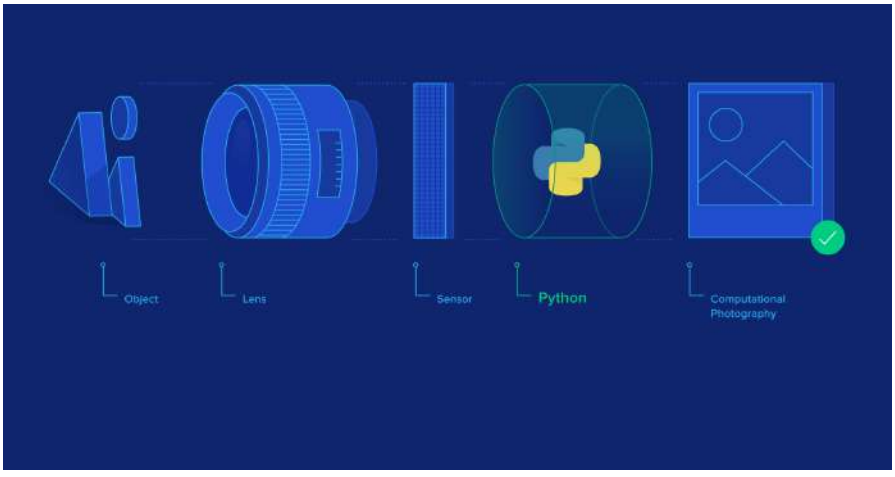
ภาพที่ 2-1 การ Interpolation กันตรงจุดกลางของพิกเซล



ภาพที่ 2-2 การ Interpolation กันในแนวนอนของแต่ละพิกเซล

2.4 Artificial Intelligence

Artificial Intelligence คือ ปัญญาประดิษฐ์ เป็นโปรแกรมที่ถูกเขียนและพัฒนาให้มีความฉลาด มีความสามารถคิด วิเคราะห์ วางแผน และตัดสินใจได้ จากการประมวลผลของฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และยังสามารถดัดแปลงการประมวลผล ประยุกต์ ให้เป็นไปตามสถานการณ์ต่างๆ ในปัจจุบัน AI ได้มีบทบาทในหลากหลายอุตสาหกรรม ในอุตสาหกรรมการถ่ายภาพ AI มีบทบาทในการช่วยเหลือผู้ใช้ในการถ่ายภาพในชื่อ **Computational Photography** ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้สามารถที่จะถ่ายภาพได้สะดวกมากยิ่งขึ้น เช่น การเพิ่มความคมชัดของภาพถ่าย การขยายภาพโดยไม่สูญเสียรายละเอียด การถ่ายภาพกลางคืนโดยไม่ต้องใช้ขาตั้งกล้อง เป็นต้น

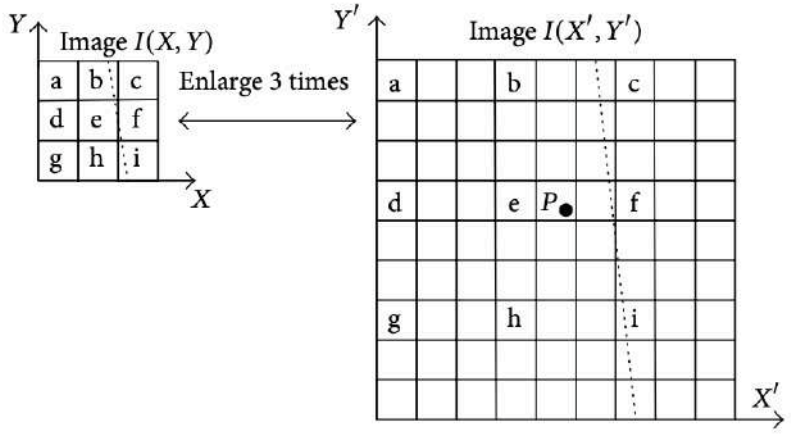


ภาพที่ 2-3 แสดงการทำงานของ Artificial Intelligence กับการถ่ายภาพ

2.5 วิธีการขยายภาพแต่ละรูปแบบ

วิธีการขยายภาพมีหลากหลายวิธีการดังนี้

2.5.1 **Nearest Neighbor Interpolation** เป็นการใช้ค่าสีเทาของพิกเซลข้างๆเพื่อสร้างค่าสีเทาของพิกเซลใหม่ วิธีการของวิธีนี้คือการหาค่าสีเทาระหว่างพิกเซลกับพิกเซลเพื่อสร้างค่าสีเทาของจุดพิกเซลใหม่ตรงกึ่งกลาง



ภาพที่ 2-4 การทำงานของ Nearest Neighbor Interpolation

จากภาพที่ 2-4 จะเห็นว่าภาพที่ถูกขยายจะมีพิกเซลที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่ก็คือพิกเซล P ซึ่งพิกเซล P ที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่จะถูกคั้นกลางระหว่างพิกเซล e และ f ซึ่งเป็นพิกเซลเดิมก่อนการขยายภาพ แสดงให้เห็นว่า พิกเซล P นั้นเกิดจากการคำนวณค่าสีเทาระหว่างพิกเซล e และ f จากนั้นจึงทำการสร้างพิกเซลใหม่เป็นพิกเซล P ตามวิธีการของ Nearest Neighbor Interpolation ซึ่งกระบวนการ Nearest Neighbor Interpolation นั้นมักจะเกิดปัญหาเกี่ยวกับภาพตัดเป็นขั้น (Stair-Step Effect)

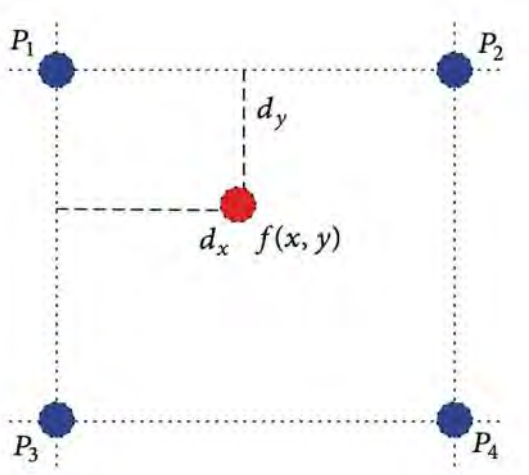
Nearest Neighbor Interpolation มีอัลกอริทึมที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ แต่คุณภาพของภาพจะมีความลดลงไปมากเมื่อเทียบกับวิธีอื่น โดยการคำนวณ Nearest Neighbor Interpolation มีฟังก์ชั่นคือ

$$h_r(t) = \begin{cases} 1, & -\frac{1}{2} < t < \frac{1}{2} \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

ภาพที่ 2-5 ฟังก์ชั่นการทำงานของ Nearest Neighbor Interpolation

2.5.2 **Bilinear Method** การประมาณค่าแบบ Bilinear เป็นการประมาณค่าเชิงเส้นสำหรับฟังก์ชันการประมาณค่าของตัวแปรสองตัวบนภาพกริด 2D ปกติ วิธีการคือการดำเนินการแก้ไขภาพในทิศทางเดียวกันก่อนแล้วแก้ไขอีกครั้งในทิศทางอื่น

เมื่อขยายภาพแต่ละพิกเซลของภาพจะต้องขยับในทิศทางที่แน่นอนตามสเกลของภาพ แต่การขยายภาพจะมีพิกเซลบริเวณตรงกลางที่ไม่ได้กำหนดค่าพิกเซลเกิดขึ้น ในกรณีนี้พิกเซลนั้นจะถูกการกำหนดค่า RGB หรือระดับสีเทาที่เหมาะสมโดยพิกเซลทั้ง 4 ตัวในแนวทแยงจากบริเวณขอบของภาพที่ถูกขยายขึ้น



ภาพที่ 2-6 การทำงานของ Bilinear

โดยพิกเซลทั้ง 4 ตัวในแนวทแยงจะใช้การประมาณค่าโดยพิจารณาพิกเซลที่ใกล้เคียงกับพิกเซลที่ถูกสร้างใหม่มากที่สุดจากนั้นจะใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของพิกเซลทั้ง 4 มาทำการกำหนดค่า RGB หรือระดับสีเทาที่เหมาะสมให้กับพิกเซลใหม่

วิธีคำนวณค่า RGB หรือระดับสีเทาที่เหมาะสมของพิกเซลใหม่ คำนวณดังนี้ :

$$f(x, y) = (1 - d_x)(1 - d_y)\,p_1 + d_x(1 - d_y)\,p_2 + (1 - d_x)\,d_y p_3 + d_x d_y p_4$$

$f(x, y)$ หมายถึงพิกเซลของตำแหน่งใหม่หลังการขยายภาพ

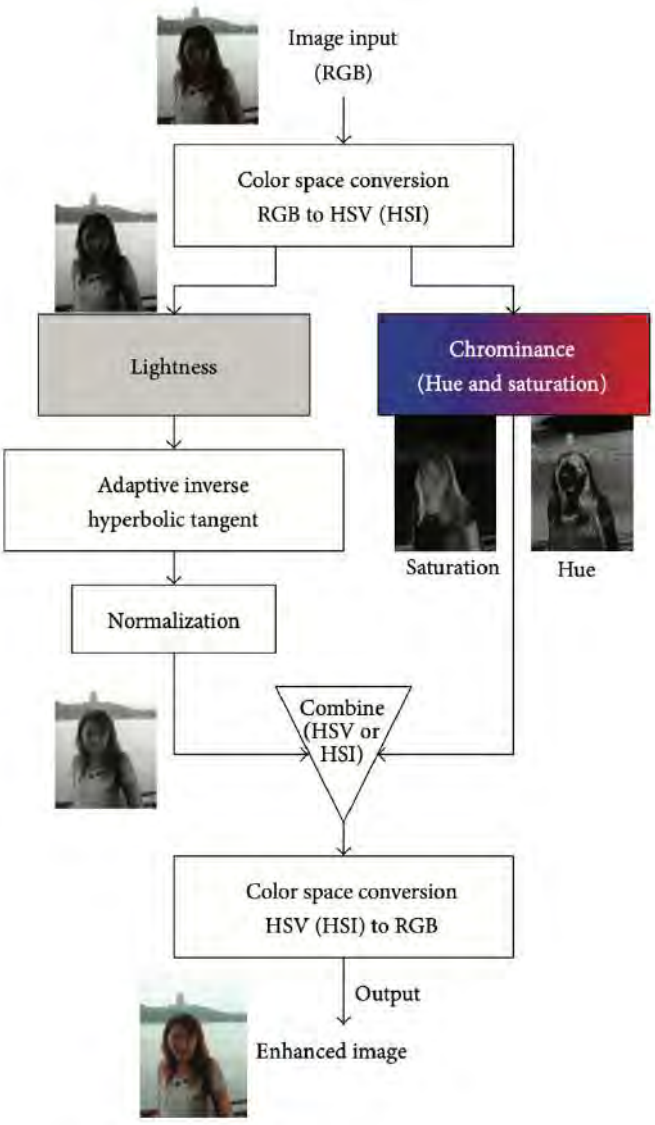
p_1, p_2, p_3และp_4 หมายถึงสี่จุดของขอบภาพที่นำมาใช้คำนวณเพื่อสร้างพิกเซลใหม่ ยิ่งจุดเหล่านี้ใกล้เคียงกับค่า $f(x, y)$ มากเท่าไหร่ก็ยิ่งมีผลต่อ$f(x, y)$ มากยิ่งขึ้น.

2.5.3 **Bicubic Method** เป็นวิธีการที่รูปแบบการทำงานคล้ายกับ Bilinear Method แต่มีความซับซ้อนในการทำงานมากกว่าแบบ Bilinear Method โดยในการคำนวณ Bilinear Method จะใช้การคำนวณ 4 พิกเซลที่ใกล้เคียงกันในการคำนวณเพื่อที่จะให้ค่ากับพิกเซลใหม่ แต่ Bicubic Method จะใช้พิกเซล 16 พิกเซลในการคำนวณเพื่อที่จะให้ค่ากับพิกเซลใหม่ที่เกิดขึ้นส่งผลให้ Bicubic Method สามารถเก็บรักษารายละเอียดของภาพได้ดีกว่า Bilinear Method จึงมักจะใช้ Bicubic Method เป็นมาตรฐานในการทำงานของโปรแกรมต่างๆ เช่น Photoshop เป็นต้น

วิธีคำนวณ Bicubic Method คำนวณดังนี้

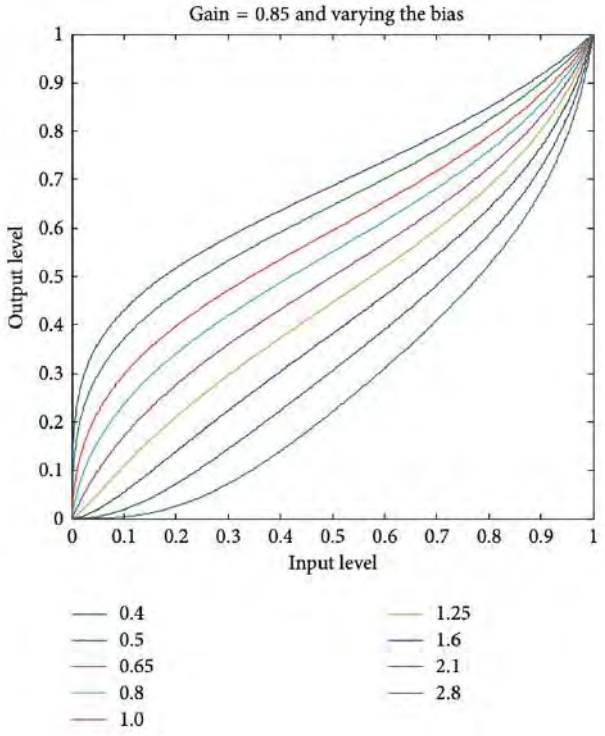
$$p(x, y) = \sum_{i=0}^{3} \sum_{j=0}^{3} a_{ij} x^i y^j.$$

2.5.4 **Adaptive Inverse Hyperbolic Tangent (AIHT)** เป็นการเพิ่มคุณภาพของภาพในบริเวณส่วนมืดและส่วนสว่างของภาพโดยการเพิ่ม Contrast ของภาพ เพื่อให้ภาพมีความคมชัดเพิ่มมากขึ้น

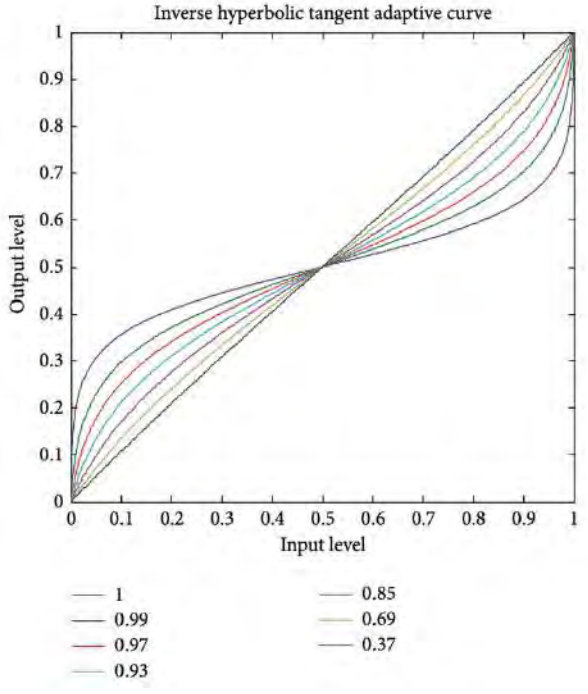


ภาพที่ 2-7 การทำงานของ Adaptive Inverse Hyperbolic Tangent (AIHT)

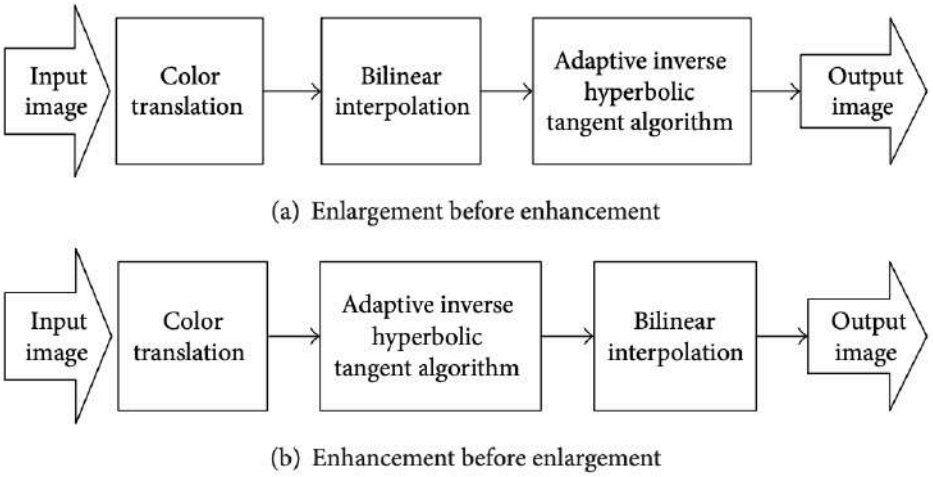
การทำงานของ Adaptive Inverse Hyperbolic Tangent (AIHT) จะขึ้นกับปัจจัย 2 ปัจจัย คือ Bias Power Function กับ Gain Function โดย Bias Power Function เป็นการกำหนดจุดกึ่งกลางของกราฟที่ต้องการ ส่วน Gain Function เป็นการกำหนดความชันของกราฟที่ต้องการ Bias Power Function และ Gain Function จะมีการกำหนดช่วงกลางของวัตถุอยู่ที่ 0 ถึง 1 โดยการลดค่า Gain จะส่งผลให้ค่า Contrast มากขึ้น การลดค่า Bias Power Function จะช่วยลดส่วนไฮไลท์ เมื่อทำการปรับค่า Bias Power Function และ Gain Function จะสามารถเพิ่มความคมชัดของภาพได้



ภาพที่ 2-8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Bias Power Function และ Gain Function โดยให้ Gain Function คงที่



ภาพที่ 2-9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Bias Power Function และ Gain Function โดยให้ Bias Power Function คงที่



ภาพที่ 2-10 ความแตกต่างระหว่างการขยายภาพทั่วไปกับ Adaptive Inverse Hyperbolic Tangent (AIHT)

ในโปรแกรมขยายภาพโดยทั่วไปกระบวนการทำงานจะเริ่มกระบวนการจากการขยายภาพออกมาก่อน จากนั้นจึงทำการปรับปรุงคุณภาพของภาพ แต่กระบวนการ Adaptive Inverse Hyperbolic Tangent (AIHT) จะทำการปรับปรุงภาพก่อนจากนั้นจึงทำการขยายภาพ.

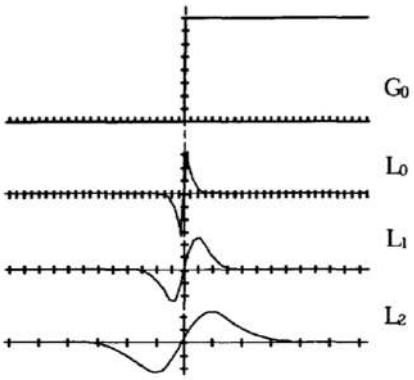
2.5.5 **Laplacian Pyramid Representation** เป็นวิธีการขยายภาพโดยการเปลี่ยนความกว้างของ Band-Width of the Gaussian filter ให้เข้าใกล้ Zero Cross เพื่อเพิ่มความคมชัด

Gaussian Pyramid แทนองค์ประกอบความถี่ต่ำบนรูปภาพ ($G_0, G_1,..., G_N$) ซึ่ง G_{n+1} คำนวนจาก

$$\overline{G}_{n+1} = W * G_n$$
$$G_{n+1} = DS(\overline{G}_{n+1})$$

Laplacian image แทนองค์ประกอบความถี่สูงในภาพ (L_n) คำนวณจาก

$$L_n = G_n - EXPAND(G_{n+1})$$
$$EXPAND\,(G_{n+1}) = 4 \times (W * G^0{}_{n+1})$$



ภาพที่ 2-11 5 Laplacian Pyramid

ในเลเยอร์ G_0 เราจะสังเกตได้ว่าความชันในเลเยอร์ G_0 จะอยู่ในตำแหน่งเดียวกับ Laplacian Pyramid (Zero-Cross) แต่เมื่อสังเกตในเลเยอร์ด้านล่าง (L_0 , L_1 , L_2) จะเห็นว่ามีความชันมากกว่า Laplacian Pyramid เราสามารถปรับความชันของ (L_0 , L_1 , L_2) ให้มีค่าใกล้เคียงกับ G_0 เพื่อที่จะทำให้ได้ภาพที่คมชัดขึ้นได้ ดังนี้

Step 1 เปลี่ยน G_0 เป็น $\overline{L}_{-1}$ จากสมการ

$$\overline{G}_{n+1} = W * G_n$$
$$G_{n+1} = DS(\overline{G}_{n+1})$$

$$L_n = G_n - EXPAND(G_{n+1})$$

ในขั้นนี้จะมีการเปลี่ยน Band-Width of Gaussian filters ของ L_0 ดังนี้

$$W(n) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp(-\frac{n^2}{2\sigma^2})$$

Step 2 กำหนด $\overline{L}_{-1}$ ดังนี้

$$\overline{l}_{-1}(j) = \alpha \times \begin{cases} T & if \ \ T \le \tilde{l}_{-1}(j) \\ \tilde{l}_{-1}(j) & if \ \ -T < \tilde{l}_{-1}(j) < T \\ -T & if \ \ \tilde{l}_{-1}(j) \le -T \end{cases}$$

Step 3 เปลี่ยน$\overline{L}_{-1}$ เป็น $\hat{L}_{-1}$ ตามสมการ

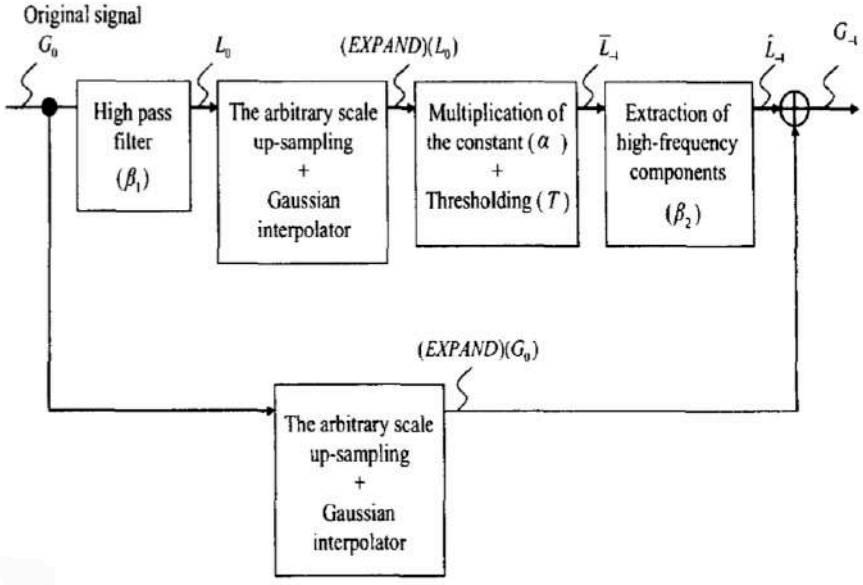
$$\hat{L}_{-1} = \overline{L}_{-1} - W * \overline{L}_{-1}$$

Step 4 เปลี่ยน $\hat{L}_{-1}$ เป็น G_{-1} ตามสมการ

$$G_{-1} = L_{-1} + EXPAND(G_0)$$

ในขั้นนี้จะมีการเปลี่ยน Band-Width of Gaussian filters ของ G_0 ดังนี้

$$W(n) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp(-\frac{n^2}{2\sigma^2})$$



ภาพที่ 2-12 หลักการทำงานของ Laplacian Pyramid Representation

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 โปรแกรมที่ใช้

3.1.1 โปรแกรม Adobe Photoshop

3.1.2 โปรแกรม Preview

3.1.3 โปรแกรม Remini

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้

3.2.1 X-rite Color Checker Test Chart

3.2.2 Eye Test Chart

3.2.3 Resolution measurements Chart

3.2.4 Landscape Picture

3.2.5 Portrait Picture

3.2.6 Food Picture

3.2.7 Marco Picture

3.2.8 Camera

3.2.9 Tripod

3.2.10 Computer

3.3 วิธีการดำเนินการ

3.3.1 การออกแบบ Test Chart

สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับการทำ Test Chart สำหรับการถ่ายภาพโดยการออกแบบ Test Chart ต้องมีความครอบคลุมกับการถ่ายภาพ การออกแบบ การทดสอบที่มีการใช้ภาพถ่ายเข้ามาเกี่ยวข้อง เป็นต้น. ซึ่งจากการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ผู้วิจัยได้ออกแบบ Test Chart ให้มีองค์ประกอบเกี่ยวกับภาพถ่ายบุคคล ภาพถ่ายทิวทัศน์ ภาพถ่ายระยะใกล้ ภาพถ่ายอาหาร ลายลักษณ์อักษร และ สี.

ภาพ 3.1 Test Chart ที่นำมาเป็นอ้างอิงในการออกแบบ Test Chart

3.3.2 เตรียมจัดทำ Test Chart

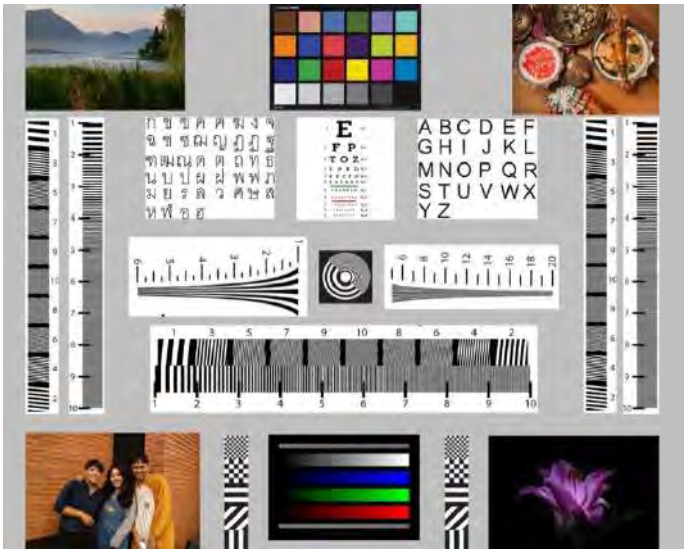
เตรียมองค์ประกอบต่างๆที่ได้ทำการออกแบบไว้ โดยการนำอุปกรณ์ที่ต้องการนำไปใช้ใน Test Chart ไปถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดของภาพมากกว่า 20 เมกะพิกเซล โดยการกำหนดให้ทุกอุปกรณ์ต้องถ่ายในสภาวะแสงเดียวกัน ที่การปรับตั้งค่ากล้องแบบเดียวกัน สมดุลแสงขาวที่ D5500 เหมือนกัน จากนั้นทำการจัดเตรียมรูปภาพบุคคล รูปภาพทิวทัศน์ รูปภาพระยะใกล้ รูปภาพอาหาร ลายลักษณ์อักษร และ สี โดยรูปภาพที่จัดเตรียมต้องมีขนาดมากกว่า 20 เมกะพิกเซล.

3.3.3 จัดทำ Test Chart

ทำการเปิดโปรแกรม Photoshop แล้วทำการสร้าง Workspace โดยคำสั่ง Create New โดยการกำหนดค่า Workspace โดยตั้งค่า Width & Height เท่ากับ 3000*2400 Pixels กำหนด Resolution เท่ากับ 72 Pixels/Inch เลือก Color Mode เป็น sRGB 8 bit เลือก Background เป็น Custom โดยกำหนดค่า R 191 G 191 B 191 จากนั้นกด Create

ภาพ 3.2 Background ที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม Photoshop

ทำการไดคัทรูปอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ใน Test Chart จากนั้นทำการสร้าง Test Chart ตามที่ได้ออกแบบเอาไว้เพื่อที่จะใช้ในการทดสอบ



ภาพ 3.3 Test Chart ที่ออกแบบและใช้ในการทดสอบ ขนาด 20.6 เมกะพิกเซล

3.3.4 การย่อภาพและขยายภาพเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ

ทำการย่อขนาดของภาพให้ลดลงไป 2 เท่า โดยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) เป็น 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) จากนั้นกด OK

ภาพ 3.4 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 2 เท่า

ทำการย่อขนาดของภาพให้ลดลงไป 3 เท่า โดยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) เป็น 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) จากนั้นกด OK

ภาพ 3.5 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 3 เท่า

ทำการย่อขนาดของภาพให้ลดลงไป 4 เท่า โดยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้น กำหนดขนาดจาก 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) เป็น 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) จากนั้นกด OK

ภาพ 3.6 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 4 เท่า

ทำการย่อขนาดของภาพให้ลดลงไป 5 เท่า โดยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้น กำหนดขนาดจาก 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) เป็น 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) จากนั้นกด OK

ภาพ 3.7 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 5 เท่า

ทำการย่อขนาดของภาพให้ลดลงไป 6 เท่า โดยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) เป็น 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) จากนั้นกด OK

ภาพ 3.8 Test Chart ที่ทำการย่อขนาดภาพ 6 เท่า

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Photoshop ด้วยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) โดยการใช้ Resample แบบ Nearest Neighbor จากนั้นกด OK

ภาพ 3.9 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Nearest Neighbor

ทำการขยายภาพซ้ำด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bilinear

ภาพ 3.10 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear

ทำการขยายภาพซ้ำอีกรอบด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bicubic

ภาพ 3.11 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Photoshop ด้วยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) โดยการใช้ Resample แบบ Nearest Neighbor จากนั้นกด OK

ภาพ 3.12 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Nearest Neighbor

ทำการขยายภาพซ้ำด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bilinear

ภาพ 3.13 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear

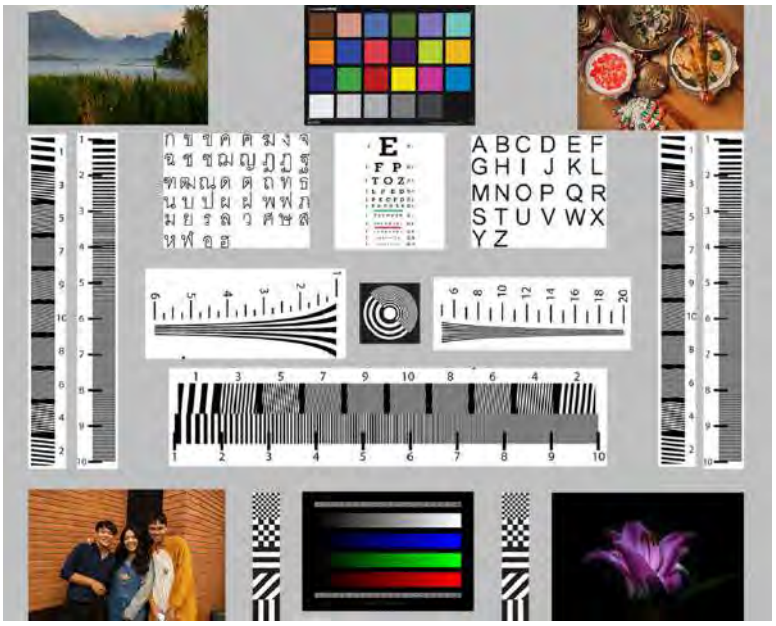
ทำการขยายภาพซ้ำอีกรอบด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bicubic

ภาพ 3.14 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Photoshop ด้วยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) โดยการใช้ Resample แบบ Nearest Neighbor จากนั้นกด OK

ภาพ 3.15 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Nearest Neighbor

ทำการขยายภาพซ้ำด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bilinear



ภาพ 3.16 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear

ทำการขยายภาพซ้ำอีกรอบด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bicubic

ภาพ 3.17 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic

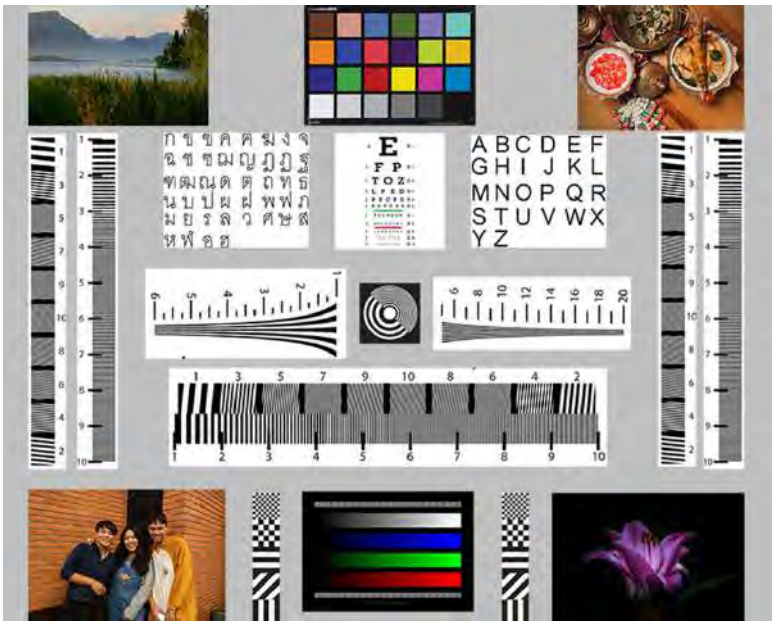
ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Photoshop ด้วยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) โดยการใช้ Resample แบบ Nearest Neighbor จากนั้นกด OK

ภาพ 3.18 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Nearest Neighbor

ทำการขยายภาพซ้ำด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bilinear

ภาพ 3.19 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear

ทำการขยายภาพซ้ำด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bicubic

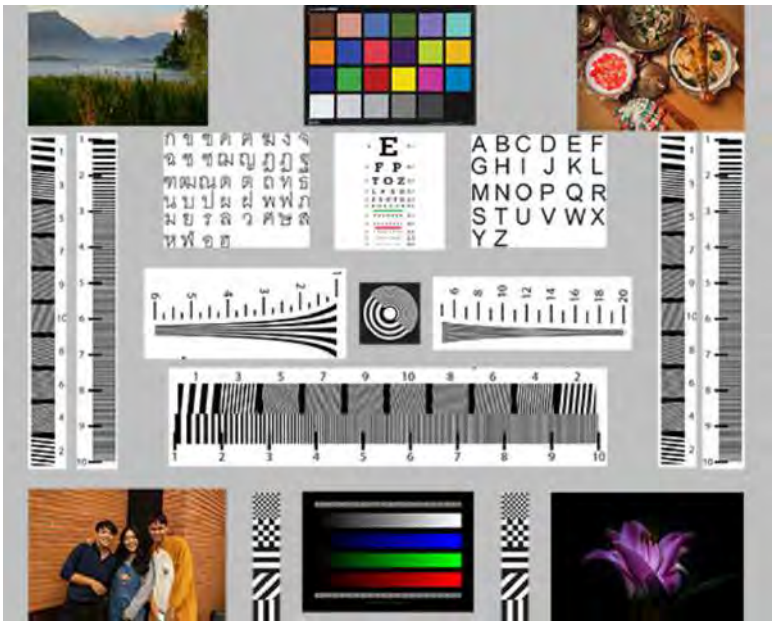


ภาพ 3.20 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Photoshop ด้วยการใช้คำสั่ง Image > Image Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) โดยการใช้ Resample แบบ Nearest Neighbor จากนั้นกด OK

ภาพ 3.21 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Nearest Neighbor

ทำการขยายภาพซ้ำด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bilinear



ภาพ 3.22 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bilinear

ทำการขยายภาพซ้ำด้วยการปรับตั้งค่าแบบเดิม แต่เปลี่ยนการ Resample เป็นแบบ Bicubic

ภาพ 3.23 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า Resample แบบ Bicubic

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Preview ด้วยการใช้คำสั่ง Tools > Adjust Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล)

ภาพ 3.24 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Preview ด้วยการใช้คำสั่ง Tools > Adjust Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล)

ภาพ 3.25 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Preview ด้วยการใช้คำสั่ง Tools > Adjust Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล)

ภาพ 3.26 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Preview ด้วยการใช้คำสั่ง Tools > Adjust Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล)

ภาพ 3.27 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Preview ด้วยการใช้คำสั่ง Tools > Adjust Size จากนั้นกำหนดขนาดจาก 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) เป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล)

ภาพ 3.28 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Preview

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Remini ด้วยการใช้คำสั่ง Enhance จากนั้นเลือกรูปที่ต้องการจะขยายขนาดกดถูกต้องแล้วรอโปรแกรมทำงาน เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จกด Save

ภาพ 3.29 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 2 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini

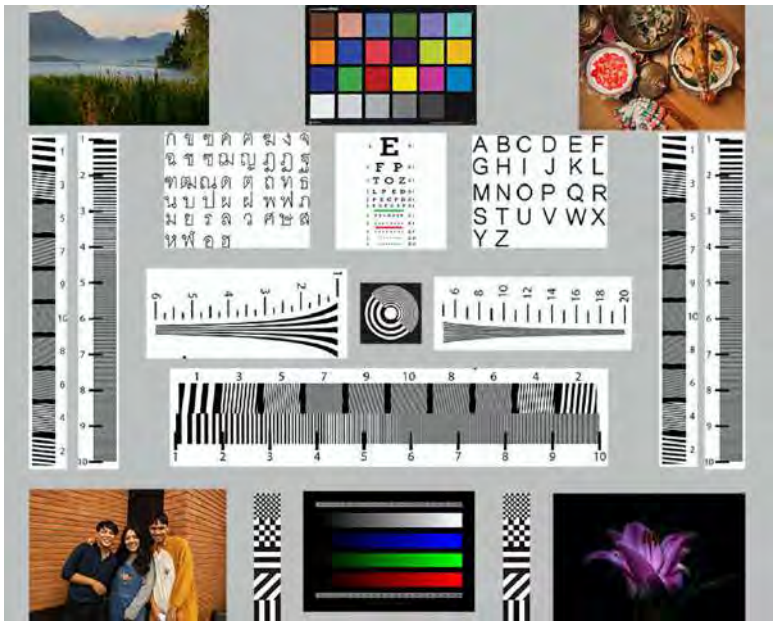
ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Remini ด้วยการใช้คำสั่ง Enhance จากนั้นเลือกรูปที่ต้องการจะขยายขนาดกดถูกต้องแล้วรอโปรแกรมทำงาน เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จกด Save

ภาพ 3.30 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 3 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Remini ด้วยการใช้คำสั่ง Enhance จากนั้นเลือกรูปที่ต้องการจะขยายขนาดกดถูกต้องแล้วรอโปรแกรมทำงาน เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จกด Save

ภาพ 3.31 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 4 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Remini ด้วยการใช้คำสั่ง Enhance จากนั้นเลือกรูปที่ต้องการจะขยายขนาดกดถูกต้องแล้วรอโปรแกรมทำงาน เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จกด Save



ภาพ 3.32 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 5 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini

ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่ากลับเป็น 1 เท่าด้วยโปรแกรม Remini ด้วยการใช้คำสั่ง Enhance จากนั้นเลือกรูปที่ต้องการจะขยายขนาดกดถูกต้องแล้วรอโปรแกรมทำงาน เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จกด Save

ภาพ 3.33 Test Chart ที่ทำการขยายขนาดภาพจากลดลง 6 เท่าเป็น 1 เท่า ด้วยโปรแกรม Remini

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนรูปบุคคล

4.1.1 ขยายภาพจากย่อ 6 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.1 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) โปรแกรม Remini สามารถที่จะเพิ่มความคมชัดได้มากที่สุดแต่สังเกตุเห็นการทำงานที่ผิดปกติของ AI ได้ดังรูปที่แสดงหน้าคนไม่เป็นธรรมชาติอันดับถัดมาเป็นโปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.1.2 ขยายภาพจากย่อ 5 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.2 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) นั้นในส่วนของโปรแกรม Remini ยังสามารถที่จะเพิ่มความคมชัดได้มากที่สุดเช่นเดิมและสังเกตุเห็นการทำงานที่ผิดปกติของ AI ได้ดังรูปที่แสดงหน้าคนไม่เป็นธรรมชาติเช่นเดิมอันดับถัดมาเป็น โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.1.3 ขยายภาพจากย่อ 4 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.3 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) นั้นในส่วนของโปรแกรม Remini ยังสามารถที่จะเพิ่มความคมชัดได้มากที่สุดเช่นเดิมและสังเกตุเห็นการทำงานที่ผิดปกติของ AI ได้น้อยลงเนื่องมาจากขนาดของรูปที่ถูกย่อลงนั้นมีขนาดมากพอที่ AI จะสามารถจดจำได้ว่าเป็นภาพบุคคล จึงทำให้ภาพบุคคลที่ได้นั้นมีความเป็นธรรมชาติมากขึ้น อันดับถัดมาเป็น โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.1.4 ขยายภาพจากย่อ 3 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.4 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) นั้นในส่วนของโปรแกรม Remini ยังสามารถที่จะเพิ่มความคมชัดได้มากที่สุดเช่นเดิมและภาพที่ได้มีความเป็นธรรมชาติ อันดับถัดมาเป็น โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.1.5 ขยายภาพจากย่อ 2 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.5 ภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพบุคคลที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) นั้นในส่วนของโปรแกรม Remini ยังสามารถที่จะเพิ่มความคมชัดได้มากที่สุดเช่นเดิมและภาพที่ได้มีความเป็นธรรมชาติ อันดับถัดมาเป็น โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

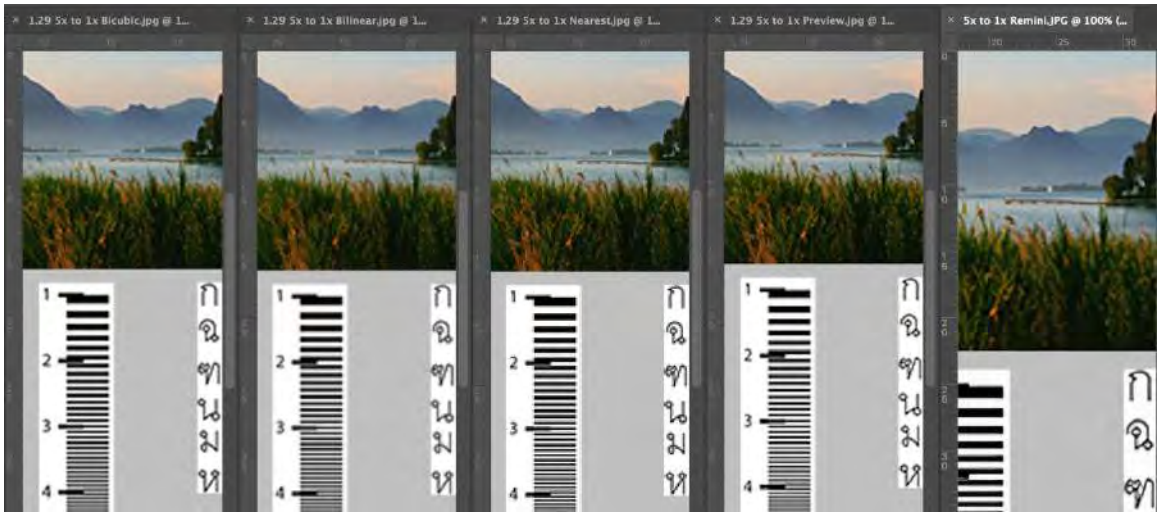
4.2 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนรูปวิวทิวทัศน์

4.2.1 ขยายภาพจากย่อ 6 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.6 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพวิวภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Preview > โปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

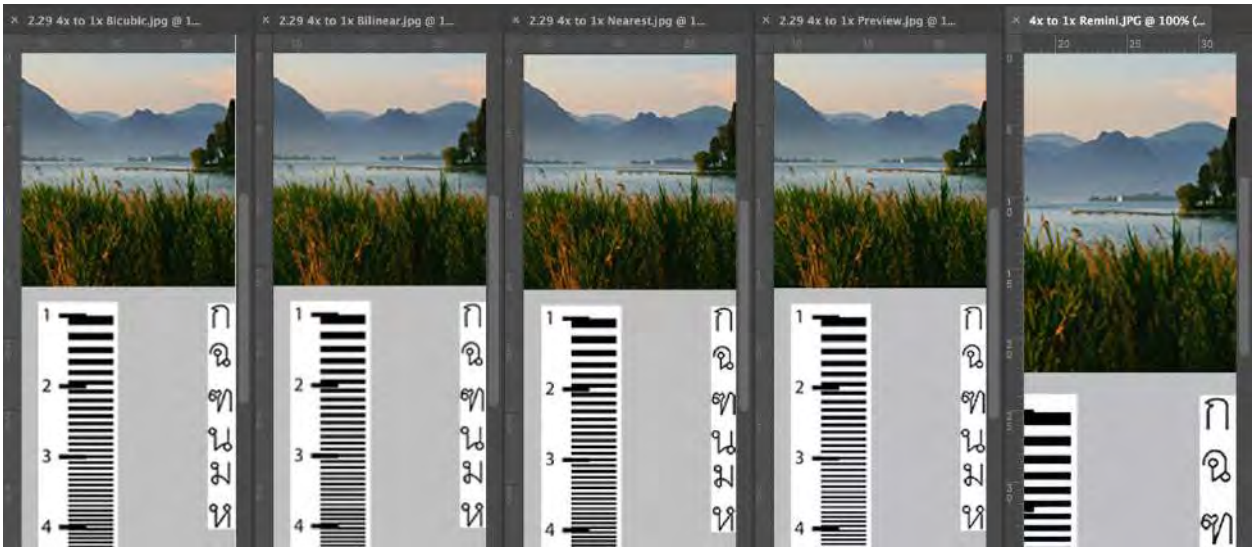
4.2.2 ขยายภาพจากย่อ 5 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.7 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพวิวภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Preview > โปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

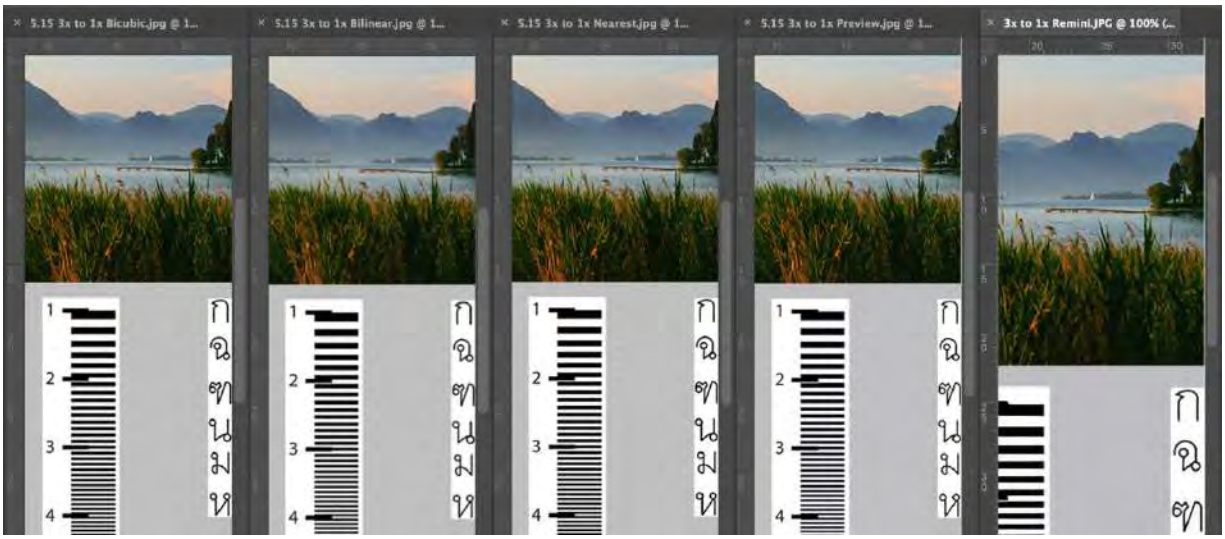
4.2.3 ขยายภาพจากย่อ 4 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.8 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล)และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพวิวภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Preview > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรม Remini > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

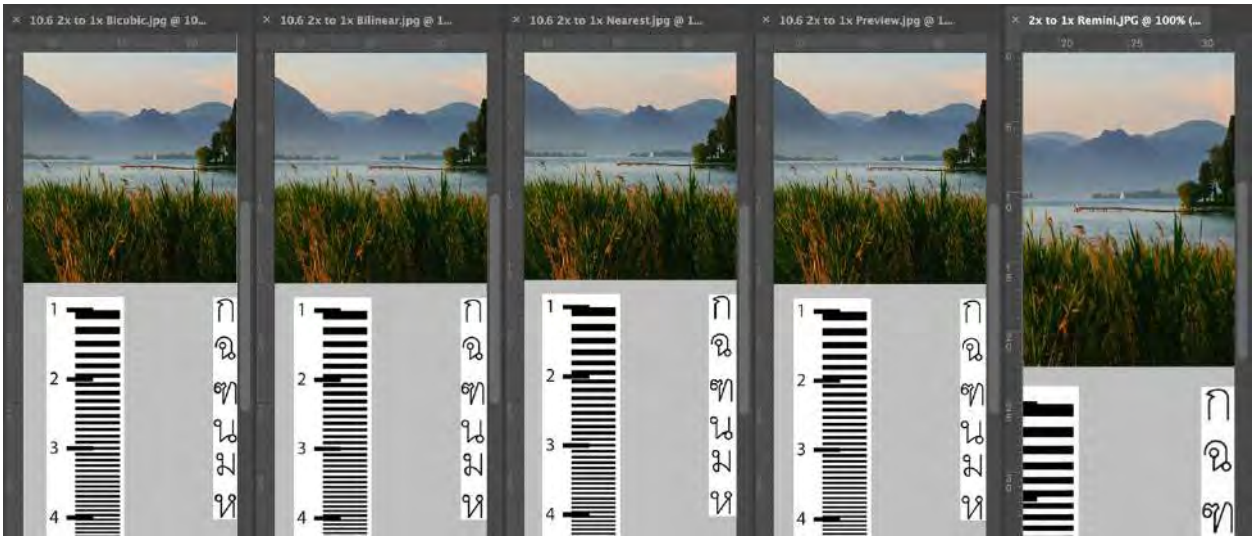
4.2.4 ขยายภาพจากย่อ 3 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.9 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพวิวภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Preview > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear >โปรแกรม Remini ตามลำดับ

4.2.5 ขยายภาพจากย่อ 2 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.10 ภาพวิวทิวทัศน์ที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพวิวภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Preview > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear >โปรแกรม Remini ตามลำดับ

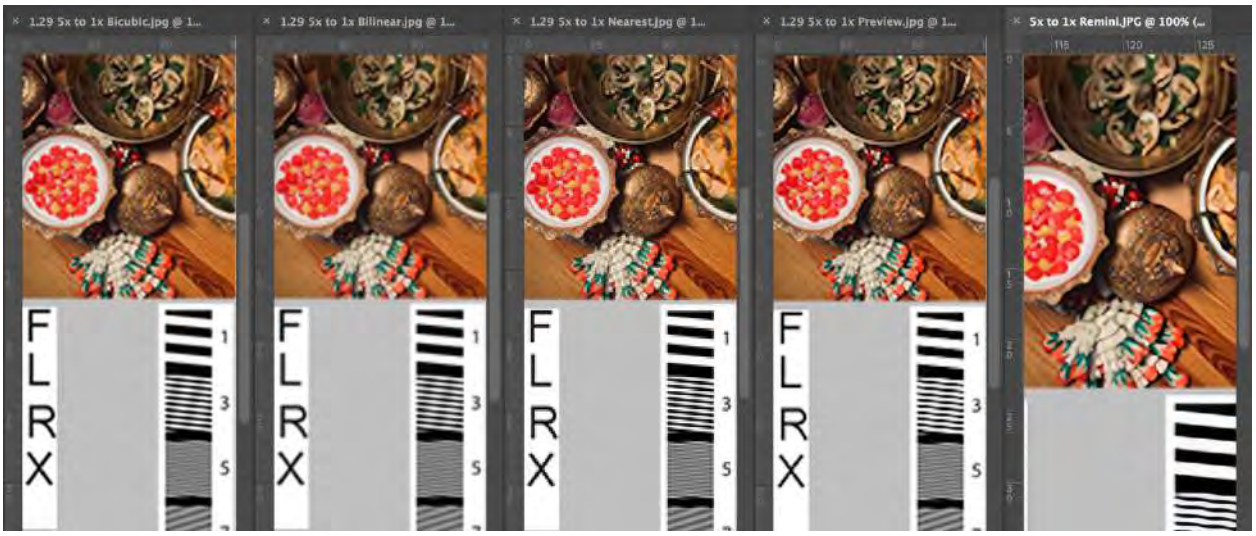
4.3 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนรูปอาหาร

4.3.1 ขยายภาพจากย่อ 6 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.11 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพอาหารภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

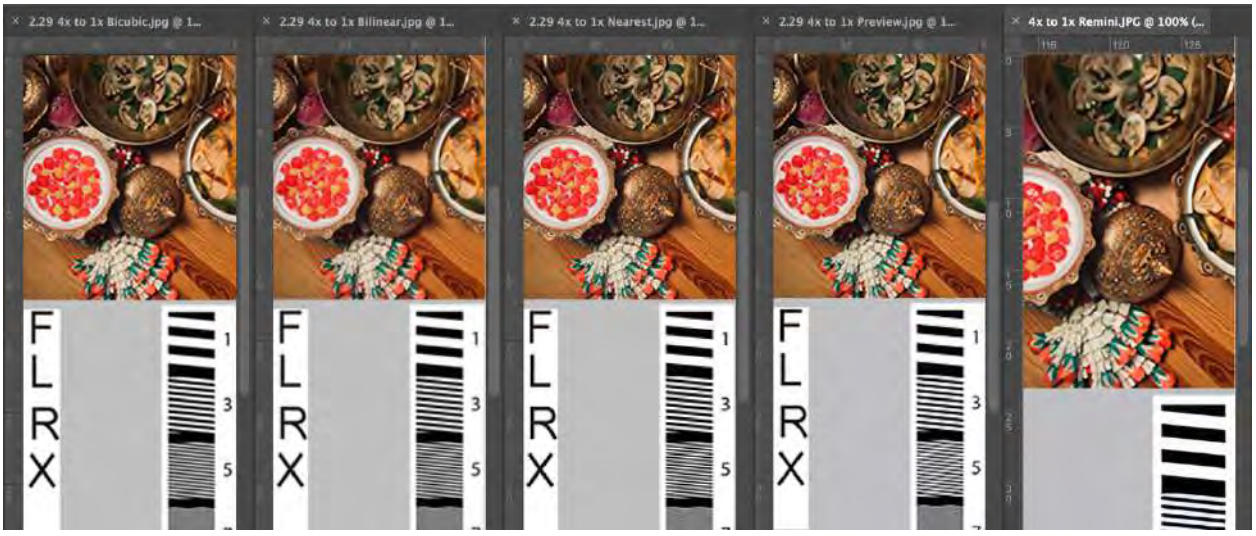
4.3.2 ขยายภาพจากย่อ 5 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.12 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพอาหารภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.3.3 ขยายภาพจากย่อ 4 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.13 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพอาหารภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.3.4 ขยายภาพจากย่อ 3 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.14 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพอาหารภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.3.5 ขยายภาพจากย่อ 2 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.15 ภาพอาหารที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพอาหารภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Remini ตามลำดับ

4.4 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนรูปมาโคร

4.4.1 ขยายภาพจากย่อ 6 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.16 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพมาโครภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.4.2 ขยายภาพจากย่อ 5 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.17 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพมาโครภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.4.3 ขยายภาพจากย่อ 4 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.18 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

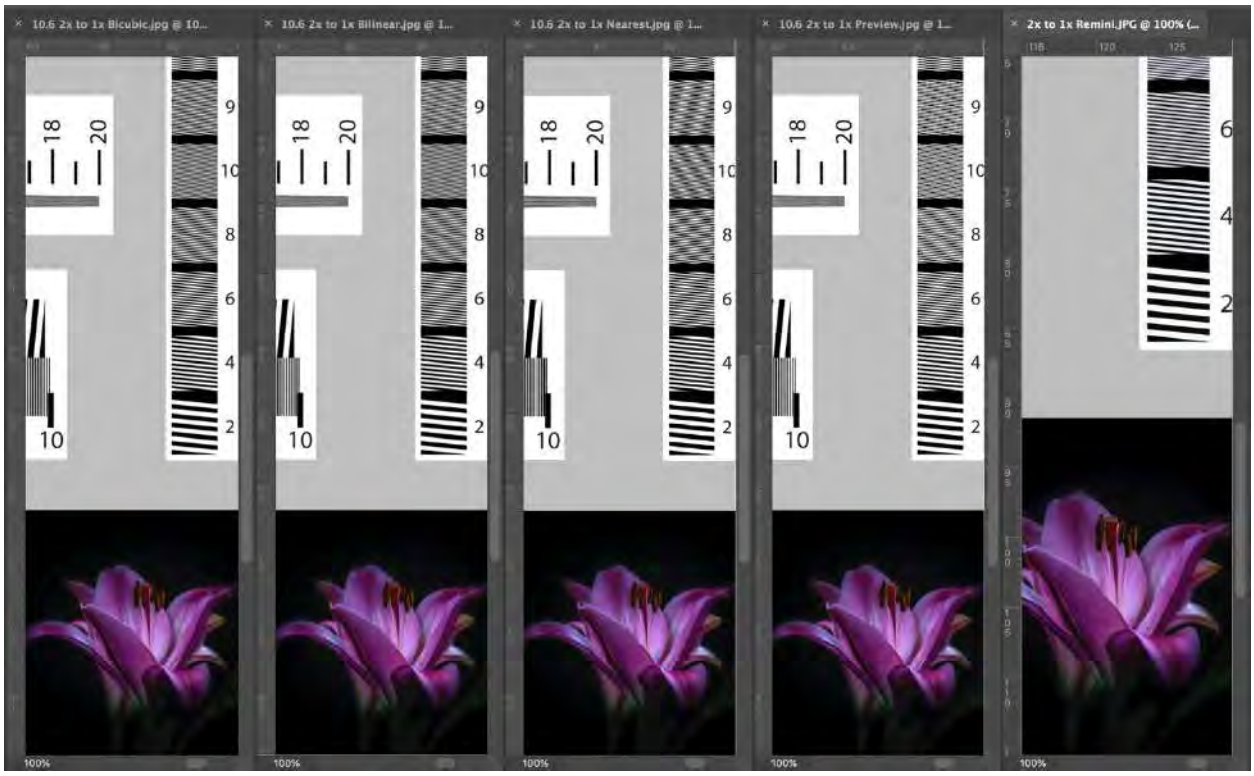
ในส่วนของภาพมาโครภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.4.4ขยายภาพจากย่อ 3 เท่าเป็น 1 เท่า

ภาพ 4.19 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพมาโครภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview >โปรแกรม Remini > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.4.5 ขยายภาพจากย่อ 2 เท่าเป็น 1 เท่า

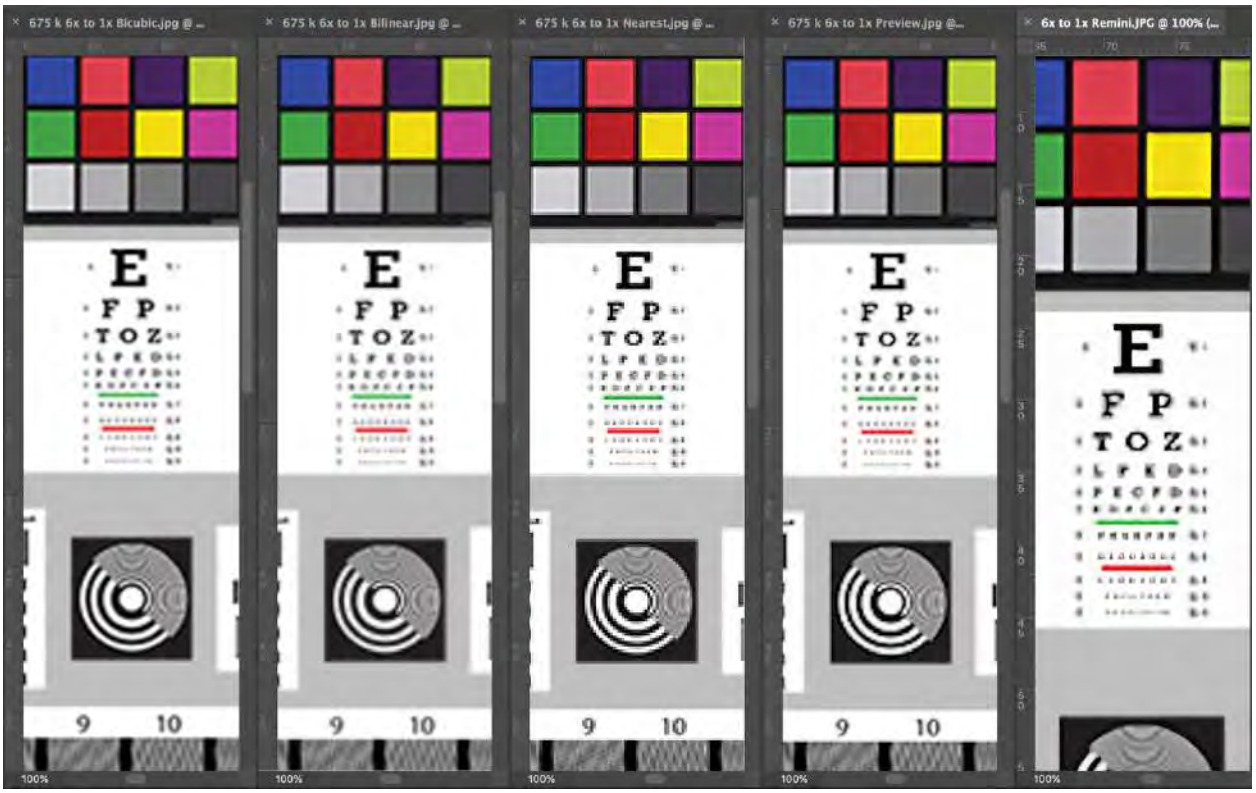


ภาพ 4.20 ภาพมาโครที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของภาพมาโครภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรม Preview >โปรแกรม Remini > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ตามลำดับ

4.5 เปรียบเทียบการขยายภาพของโปรแกรมขยายภาพในส่วนอักษร เส้น และสี

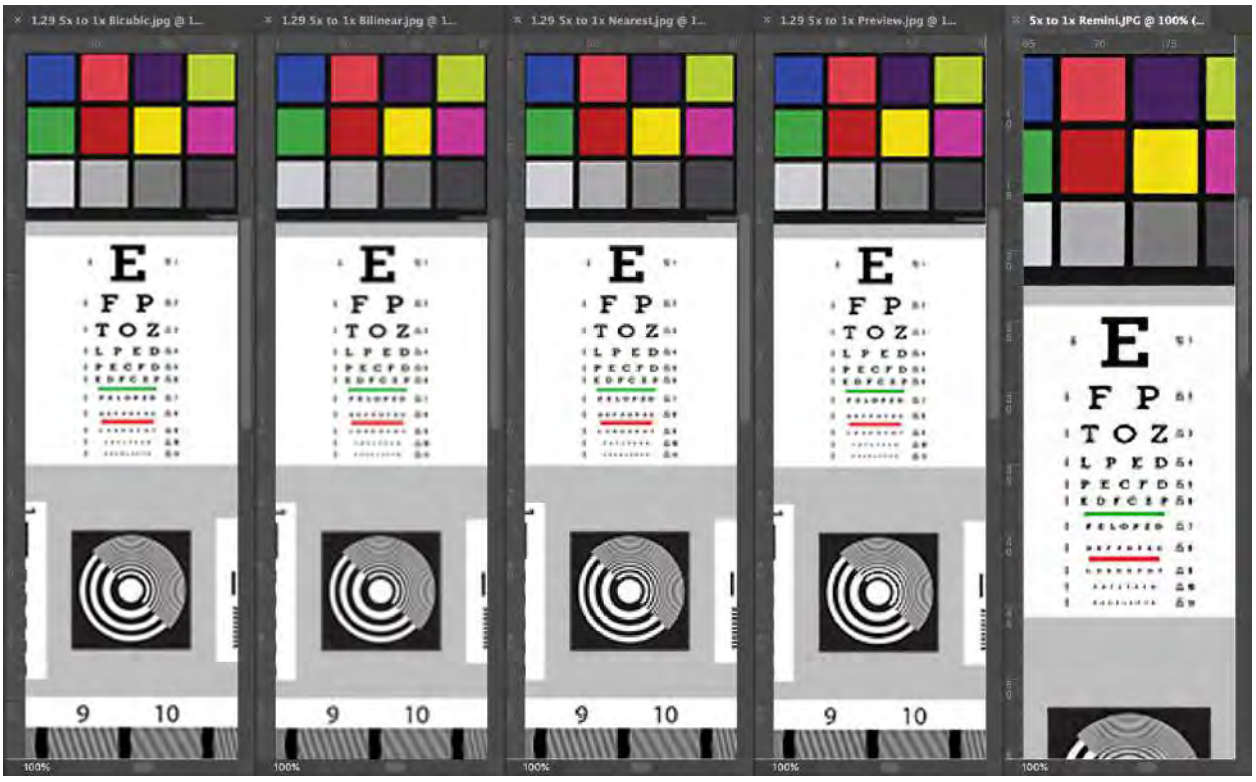
4.5.1 ขยายภาพจากย่อ 6 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.21 ภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 538*430 (0.675 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของอักษร เส้น และสีภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor > โปรแกรม Preview > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear ตามลำดับ

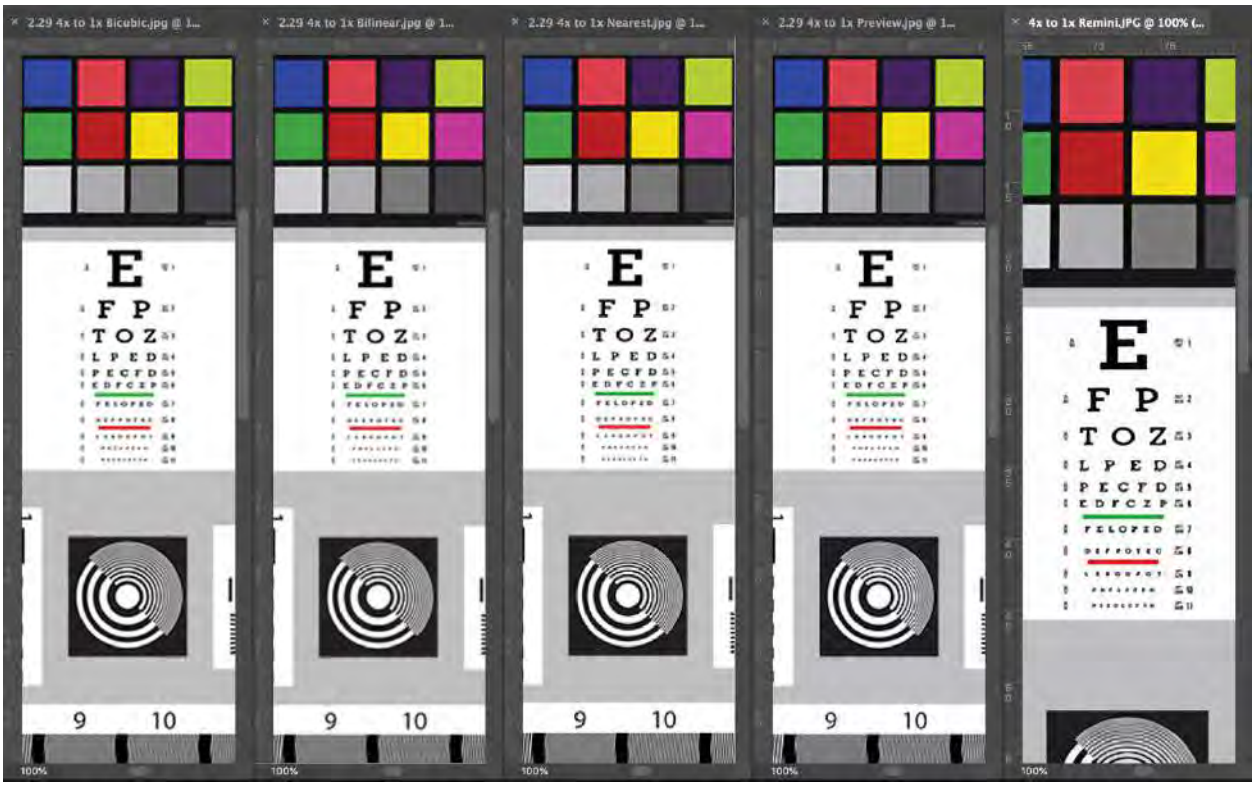
4.5.2 ขยายภาพ 5 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.22 ภาพภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 750*600 (1.29 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของอักษร เส้น และสีภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor > โปรแกรม Preview > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear ตามลำดับ

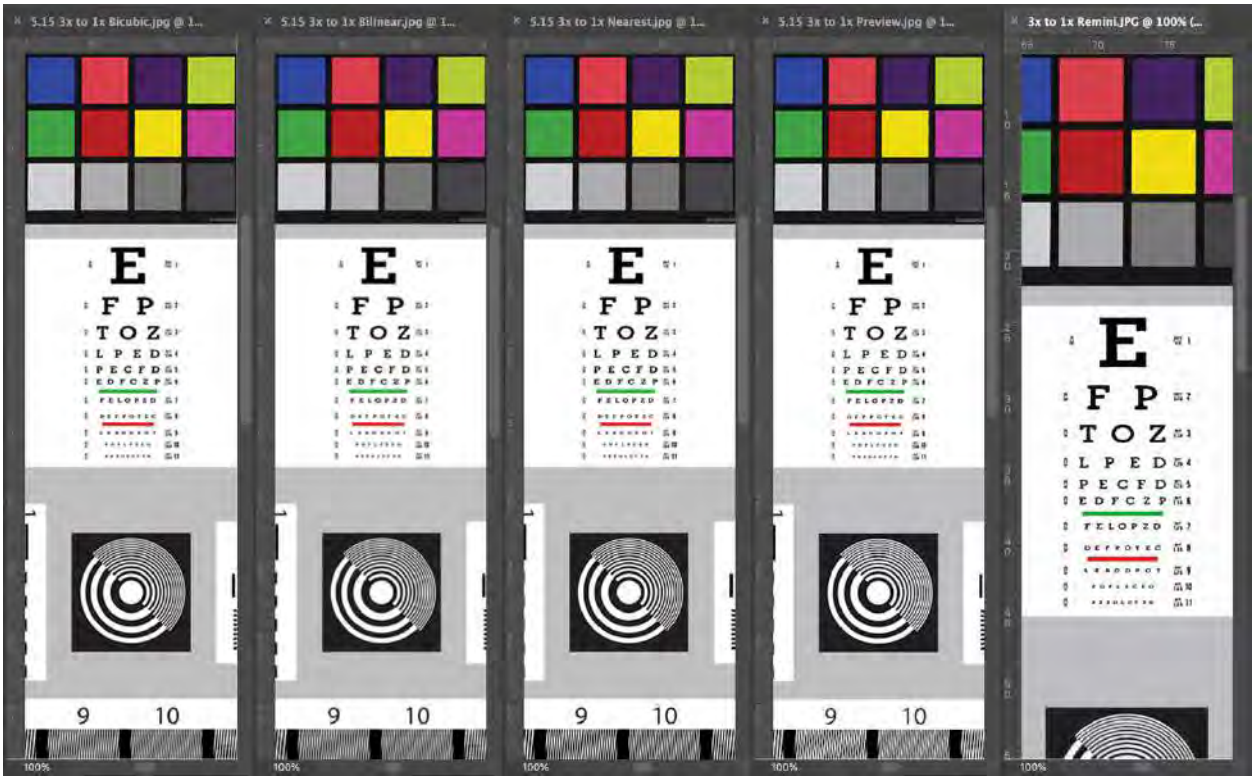
4.5.3 ขยายภาพ 4 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.23 ภาพภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 1063*850 (2.59 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของอักษร เส้น และสีภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือโปรแกรม Remini > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor > โปรแกรม Preview > โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear ตามลำดับ

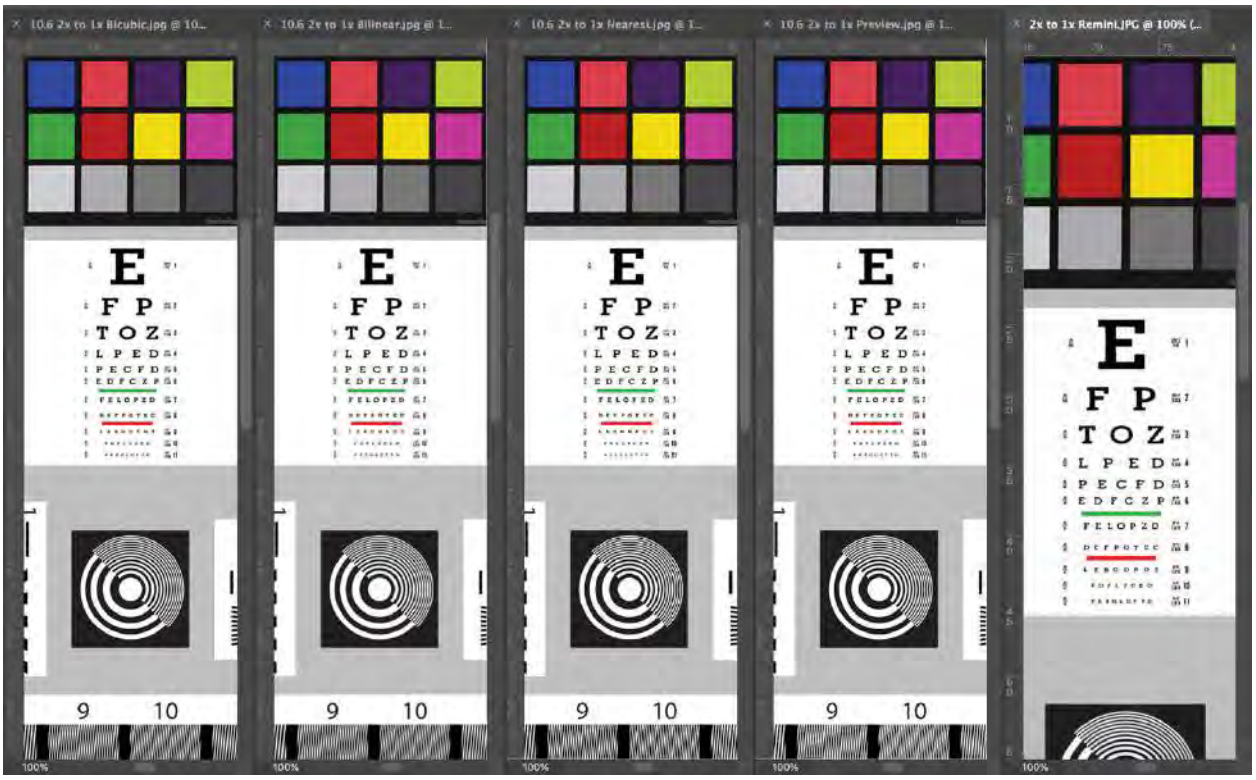
4.5.4 ขยายภาพ 3 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.19 ภาพภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 1500*1200 (5.15 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของอักษร เส้น และสีภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor >โปรแกรม Remini ตามลำดับ

4.5.5 ขยายภาพ 2 เท่าเป็น 1 เท่า



ภาพ 4.25 ภาพภาพอักษร เส้น สี ที่ย่อภาพเหลือ 2125*1700 (10.3 เมกะพิกเซล) และขยายภาพเป็น 3000*2400 (20.6 เมกะพิกเซล) ขยายภาพที่ 100 %

ในส่วนของอักษร เส้น และสีภาพที่มีความคมชัดที่สุดตามลำดับคือ โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic > โปรแกรม Preview > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear > โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor >โปรแกรม Remini ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง ผลที่ได้รับจากการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

ภาพบุคคล : Remini เป็นโปรแกรมที่สามารถที่จะเพิ่มและรักษาความคมชัดเอาไว้ได้มากที่สุดในทุกระดับของการขยายภาพแต่จะมีจุดสังเกตุตรงที่ในภาพที่มีขนาดเล็กมากๆหรือภาพมีความซับซ้อนมากๆจน AI ไม่สามารถที่จะจำแนกประเภทหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอจะส่งผลให้การทำงานของโปรแกรมมีความผิดพลาดจากรูปที่ได้แสดงให้เห็น.อันดับถัดมาก็คือโปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic เนื่องจากการ Resample แบบ Bicubic เป็นการ Resample ที่มีการทำงานโดยการคำนวณพิกเซลรอบข้างถึง 16 พิกเซลทำให้ภาพที่ขยายได้มีความคมชัดที่สูง แต่จะใช้เวลานานกว่ารูปแบบอื่นในการประมวลผล อันดับถัดมาเป็น โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear โดยการใช้การ Resample แบบ Bilinear นั้นจะเป็นการคำนวณเพียง 4 พิกเซลรอบข้างเพื่อทำการสร้างพิกเซลใหม่ทำให้มีความคมชัดน้อยกว่าแบบ Bicubic แต่มีการทำงานที่รวดเร็วกว่าแบบ Bicubic อันดับถัดมาเป็นการขยายภาพจากโปรแกรม Preview โดยในโปรแกรม Preview นั้นจะไม่มีการ Resample จึงส่งผลให้มีความคมชัดของภาพน้อย และอันดับสุดท้ายคือ โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ซึ่ง การ Resample แบบ Nearest Neighbor นั้นจะเป็นการคำนวณค่าพิกเซลใหม่จากพิกเซลข้างๆเท่านั้น ทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับ Stair-Step Effect ซึ่งเราจะสักเกตุได้จากภาพที่ถูกขยายจากการ Resample แบบ Nearest Neighbor จะมีลักษณะเป็นจุดพิกเซลชัดเจนตัดกันเป็นชั้นๆ จึงทำให้ความคมชัดของภาพนั้นน้อยที่สุด.

ภาพวิวทิวทัศน์ : Preview เป็นโปรแกรมที่สามารถที่จะเพิ่มและรักษารายละเอียดของภาพเอาไว้ได้มากที่สุดในทุกระดับของการขยายภาพเนื่องจาก โปรแกรม Preview ไม่มีการ Resample จึงทำให้ภาพในบริเวณที่มีความซับซ้อนมากๆ สามารถที่จะเก็บรายละเอียดเอาไว้ได้ ต่อมาเป็นโปรแกรม Remini ที่สามารถทำได้ดีในช่วงแรกของการขยายภาพ แต่เมื่อภาพมีขนาดที่ใหญ่ขึ้น คุณภาพความคมชัดของโปรแกรม Remini จะลดลงเนื่องมาจากโปรแกรม Remini เป็นโปรแกรมที่มีการทำ Noise Reduction เยอะถึงแม้จะมีจำนวนพิกเซลที่มากขึ้นจึงส่งผลให้ความคมชัดลดน้อยลงไปอันดับถัดมาเป็นโปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic ซึ่งใช้การคำนวณจาก 16 พิกเซลรอบข้างจึงทำให้ได้คุณภาพดี อันดับถัดมาเป็น โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear ซึ่งใช้การคำนวณจาก 4 พิกเซลรอบข้างจึงทำให้คุณภาพน้อยกว่าแบบ Bicubic และสุดท้ายคือโปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ซึ่งสามารถทำความคมชัดได้น้อยที่สุดในภาพขนาดเล็กๆแต่เมื่อภาพมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้มีจำนวนพิกเซลมากขึ้นจึงทำให้คุณภาพของโปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor สูงมากขึ้น

ภาพอาหาร : Remini เป็นโปรแกรมที่สามารถที่จะเพิ่มและรักษาความคมชัดเอาไว้ได้มากที่สุดในทุกระดับของการขยายภาพอันดับถัดมาก็คือโปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic เนื่องจากการ Resample แบบ Bicubic เป็นการ Resample ที่มีการทำงานโดยการคำนวณพิกเซลรอบข้างถึง 16 พิกเซลทำให้ภาพที่ขยายได้มีความคมชัดที่สูง แต่จะใช้เวลานานกว่ารูปแบบอื่นในการประมวลผล อันดับถัดมาเป็น โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear โดยการใช้การ Resample แบบ Bilinear นั้นจะเป็นการคำนวณเพียง 4 พิกเซลรอบข้างเพื่อทำการสร้างพิกเซลใหม่ทำให้มีความคมชัดน้อยกว่าแบบ Bicubic แต่มีการทำงานที่รวดเร็วกว่าแบบ Bicubic อันดับถัดมาเป็นการขยายภาพจากโปรแกรม Preview โดยในโปรแกรม Preview นั้นจะไม่มีการ Resample จึงส่งผลให้มีความคมชัดของภาพน้อยแต่จะมีคุณภาพที่สูงขึ้นเมื่อภาพมีขนาดที่ใหญ่มากขึ้น และอันดับสุดท้ายคือ โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ซึ่ง การ Resample แบบ Nearest Neighbor นั้นจะเป็นการคำนวณค่าพิกเซลใหม่จากพิกเซลข้างๆเท่านั้น ทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับ Stair-Step Effect ซึ่งเราจะสักเกตุได้จากภาพที่ถูกขยายจากการ Resample แบบ Nearest Neighbor จะมีลักษณะเป็นจุดพิกเซลชัดเจนตัดกันเป็นชั้นๆ จึงทำให้ความคมชัดของภาพนั้นน้อยที่สุด.

ภาพมาโคร : Remini เป็นโปรแกรมที่สามารถที่จะเพิ่มและรักษาความคมชัดเอาไว้ได้มากที่สุดของการขยายภาพแต่เมื่อภาพมีขนาดที่ใหญ่ขึ้น คุณภาพความคมชัดของโปรแกรม Remini จะลดลงเนื่องมาจากโปรแกรม Remini เป็นโปรแกรมที่มีการทำ Noise Reduction เยอะถึงแม้จะมีจำนวนพิกเซลที่มากขึ้นจึงส่งผลให้ความคมชัดลดน้อยลงไปอันดับถัดมาก็คือโปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic เนื่องจากการ Resample แบบ Bicubic เป็นการ Resample ที่มีการทำงานโดยการคำนวณพิกเซลรอบข้างถึง 16 พิกเซลทำให้ภาพที่ขยายได้มีความคมชัดที่สูง และจะมีคุณภาพที่สูงขึ้นเมื่อขนาดของภาพใหญ่มากขึ้น แต่ก็มีเวลาในการทำงานที่นานมากยิ่งขึ้นและมีขนาดไฟล์ที่ใหญ่มากยิ่งขึ้น อันดับถัดมาเป็นโปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear โดยการใช้การ Resample แบบ Bilinear นั้นจะเป็นการคำนวณเพียง 4 พิกเซลรอบข้างเพื่อทำการสร้างพิกเซลใหม่ทำให้มีความคมชัดน้อยกว่าแบบ Bicubic แต่มีการทำงานที่รวดเร็วกว่าแบบ Bicubic อันดับถัดมาเป็นการขยายภาพจากโปรแกรม Preview โดยในโปรแกรม Preview นั้นจะไม่มีการ Resample จึงส่งผลให้มีความคมชัดของภาพน้อยแต่จะมีคุณภาพที่สูงขึ้นเมื่อภาพมีขนาดที่ใหญ่มากขึ้นและอันดับสุดท้ายคือ โปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ซึ่ง การ Resample แบบ Nearest Neighbor นั้นจะเป็นการคำนวณค่าพิกเซลใหม่จากพิกเซลข้างๆเท่านั้น ทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับ Stair-Step Effect ซึ่งเราจะสักเกตุได้จากภาพที่ถูกขยายจากการ Resample แบบ Nearest Neighbor จะมีลักษณะเป็นจุดพิกเซลชัดเจนตัดกันเป็นชั้นๆ จึงทำให้ความคมชัดของภาพนั้นน้อยที่สุด.

ภาพอักษร เส้น และสี : Remini เป็นโปรแกรมที่สามารถที่จะเพิ่มและรักษาความคมชัดเอาไว้ได้มากที่สุดในขนาดภาพเล็กๆแต่เมื่อภาพมีขนาดที่ใหญ่ขึ้นจะส่งผลให้คุณภาพความคมชัดลดน้อยลงไปมากเนื่องจากการทำ Noise Reduction เยอะถึงจะมีขนาดภาพที่ใหญ่จึงส่งผลให้ความคมชัดลดลงและในการทดลองยังพบว่าบางบริเวณในส่วนของตัวอักษรจะมีบางส่วนที่ขาดหายไปหรือมีส่วนที่ทำการสร้างขึ้นมาเองจากข้อมูลที่ AI มีอยู่ซึ่งทำให้ข้อมูลในบริเวณนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งสาเหตุมาจากภาพที่มีขนาดเล็กมากๆหรือภาพมีความซับซ้อนมากๆ AI ไม่สามารถที่จะจำแนกประเภทหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอจึงส่งผลให้การทำงานของโปรแกรมมีความผิดพลาด.อันดับถัดมาคือ โปรแกรมPhotoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Nearest Neighbor ซึ่ง Nearest Neighbor เป็นโปรแกรมที่จะทำงานบริเวณที่เป็นขอบของภาพได้ดีจึงส่งผลดีในส่วนของภาพหรือกราฟฟิคที่มีตัวอักษร หรือ เส้น เยอะๆ แต่ก็ยังมีปัญหาเกี่ยวกับ Stair-Step Effect และเมื่อภาพมีขนาดที่ใหญ่ขึ้น Stair-Step Effect จะส่งผลให้รายละเอียดของภาพลดลงจึงทำให้ความคมชัดลดน้อยลงไป ถัดมาเป็น โปรแกรม Preview โดยตัวโปรแกรม Preview จะมีคุณภาพในระดับกลางๆ แต่จะมีคุณภาพสูงขึ้นเมื่อมีขนาดภาพที่ใหญ่มากยิ่งขึ้น ถัดมาเป็นโปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bicubic เนื่องจากการ Resample แบบ Bicubic เป็นการ Resample ที่มีการทำงานโดยการคำนวณพิกเซลรอบข้างถึง 16 พิกเซลทำให้ภาพที่ขยายได้มีความคมชัดที่สูงและจะมีคุณภาพที่สูงขึ้นเมื่อขนาดของภาพใหญ่มากขึ้น แต่ก็มีเวลาในการทำงานที่นานมากยิ่งขึ้นและมีขนาดไฟล์ที่ใหญ่มากยิ่งขึ้นและอันดับสุดท้ายคือโปรแกรม Photoshop ที่ใช้การ Resample แบบ Bilinear โดยการใช้การ Resample แบบ Bilinear นั้นจะเป็นการคำนวณเพียง 4 พิกเซลรอบข้างเพื่อทำการสร้างพิกเซลใหม่ทำให้มีความคมชัดน้อยกว่าแบบ Bicubic แต่มีการทำงานที่รวดเร็วกว่าแบบ Bicubic

5.2 ผลที่ได้รับจากการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.2.1 ผลที่ได้รับจากการวิจัย

ผลที่ได้รับจากการวิจัยการเปรียบเทียบความสามารถในการขยายภาพของซอฟต์แวร์ในตลาด ได้แก่

ผลที่ได้รับต่อผู้ใช้งาน

1. ผู้ใช้งานสามารถนำ Test Chart ไปใช้งานได้เพื่อที่จะสามารถตรวจสอบการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้งานใช้งานอยู่ทำให้ทราบได้ว่าซอฟต์แวร์นั้นเหมาะกับงานประเภทใด ซึ่งจะทำให้คุณภาพของงานสามารถที่จะได้ประสิทธิภาพสูงที่สุด
2. ผู้ใช้งานสามารถศึกษาขั้นตอนการทำงานเพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในออกแบบ Test Chart ของผู้ใช้งานเองได้

5.2.2 ข้อเสนอแนะ

ปัญหาและอุปสรรคที่พบเจอ

1. โปรแกรม Remini เป็นโปรแกรมที่ไม่สามารถกำหนดขนาดได้ จึงอาจส่งผลให้การทดลองมีความคาดเคลื่อนได้

2. ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเป็นการวัดโดยการวัดโดยใช้สายตามนุษย์ ไม่ได้เป็นการวัดที่มีการใช้เครื่องวัดคุณภาพที่มีมาตรฐานการวัด จึงส่งผลให้การทดลองอาจมีความคาดเคลื่อนได้ หากคนที่เปรียบเทียบมีความบกพร่องทางสายตา

แนวทางการแก้ไขปัญหา

1. รอซอฟต์แวร์ให้มีการอัพเดทให้สามารถที่จะกำหนดขนาดของภาพได้
2. คัดเลือกผู้ทำการทดลองโดยให้มีการทดสอบทางสายตาก่อนเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่าผู้ทดลองไม่มีความบกพร่องทางด้านสายตา

Reference

1. Hsueh-Yi Lin, Chi-Yuan Lin, Cheng-Jian Lin, Sheng-Chih Yang, and Cheng-Yi Yu, “A Study of Digital Image Enlargement and Enhancement, ” National Chin-Yi University of Technology, Taiwan, 2014.
2. Prachi R Rajarapollu,Vijay R Mankar, “Bicubic Interpolation Algorithm Implementation for Image Appearance Enhancement,” SGBAU Amaravati, Maharashtra, India , 2017.
3. Yasumasa Takahashi, Akira Taguchi “An Enlargement Method Of Digital Images With The Prediction Of High-Frequency Components, ” Electronic Engineering, Musashi Institute of Technology , Japan , 2002.
4. Petr Hurtik, Nicolas Madrid “ Bilinear Interpolation over fuzzified images: enlargement, ” University of Ostrava, Czech Republic.
5. Michael Unser, Akram Aldroubi, Murray Eden, “Enlargement or Reduction of Digital Images with Minimum Loss of Information, ” 1995.
6. I Komang Somawirata, Keiichi Uchimura, Gou Koutaki , “ Image Enlargement Using Adaptive Manipulation Interpolation Kernel Based on Local Image Data, ” Kumamoto University Kumamoto,Japan , 2012.
7. Atsuo Watanabe and Akira Taguchi, “ Improvement of the Image Enlargement Method Based on the Laplacian Pyramid Representation ” Musashi Institute of Technology,Japan, 2004.
8. W. K. Pratt, John Wiley & Sons, “Digital Image Processing, ” Toronto,Canada, 1978.
9. M. Sonka, V. Hlavac, and R. Boyle, Image Processing, Analysis, and Machine Vision,” Boston,USA, 1999.
10. J.R.Jenson, “Introductory Digital Image Processing,” PrenticeHall, New York, NY, USA, 2005.