



บทที่ 1

บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้วิทยาการทางคอมพิวเตอร์ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว คอมพิวเตอร์ถูกนำไปใช้กับงานด้านการประมวลผลภาพดิจิทัล ( Digital Image Processing ) ซึ่งสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับงานด้านอื่นๆอีกมากมาย เช่น การวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศเพื่อประโยชน์ในการทำแผนที่ การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ การพยากรณ์อากาศ การมองเห็นวัตถุของหุ่นยนต์ (Robot Vision) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต การวิเคราะห์ภาพถ่ายจากการกราดตรวจภาพแบบซีที (Computerized Tomographic Scanned Image) ในทางการแพทย์ การตรวจสอบลายนิ้วมือและใบหน้าเพื่อประกอบการสืบสวนหาตัวคนร้ายของตำรวจ หรือแม้แต่การวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศเพื่อประโยชน์ในทางการทหารเป็นต้น การเก็บข้อมูลรูปสามารถทำได้โดยการกราดตรวจ (scan) หรือการดิจิไทซ์ (digitize) ซึ่งได้มาจากการเก็บค่าของสัญญาณโดยเก็บเข้ามาเป็นข้อมูลดิจิทัล ดังนั้นในการเก็บข้อมูลรูปจึงมักมีสัญญาณรบกวน (noise) ติดมาด้วย ซึ่งมีผลให้คุณภาพของภาพดิจิทัลนั้นเลวลง (degradation) ดังนั้นในการวิเคราะห์ภาพหรือการแสดงภาพจึงมักต้องมีการปรับปรุงภาพดิจิทัล (Digital Image Enhancement) ด้วยเทคนิคต่างๆอยู่เสมอ เทคนิคในการปรับปรุงภาพดิจิทัลมีอยู่มากมายหลายวิธีด้วยกันแต่ละวิธีจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อภาพดิจิทัลในลักษณะที่แตกต่างกันไปการเลือกใช้เทคนิคเหล่านี้จึงต้องขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจัดการภาพโดยที่ในบางครั้งอาจต้องใช้เทคนิคหลายๆอย่างต่อเนื่องกันเพื่อปรับปรุงภาพดิจิทัลภาพหนึ่งจึงจะได้ผลตามที่ต้องการ

การปรับปรุงภาพโดยใช้เทคนิคต่างๆที่ทำกันอยู่ในปัจจุบันมักจะถูกพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมหนึ่ง ซึ่งจะทำการปรับปรุงภาพดิจิทัลโดยใช้เทคนิคที่ได้กำหนดเอาไว้แล้ว ทำให้การใช้งานถูกจำกัดขอบเขตและเกิดความไม่สะดวก อาจนับเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การวิจัยพัฒนาวิทยาการทางด้านการประมวลผลภาพดิจิทัลในประเทศไทยก้าวไปได้ช้า ดังนั้นการศึกษารวบรวมและสร้างเครื่องมือพื้นฐานในการปรับปรุงภาพดิจิทัลโดยเน้นให้ผู้ใช้มีความสะดวกที่สามารถเลือกใช้เทคนิคตามที่ต้องการได้จึงน่าที่จะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยพัฒนาและการศึกษา สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจในวิทยาการด้านการปรับปรุงภาพนี้ และนอกจากนั้น

ยังสร้างความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้ ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวในการศึกษาค้นคว้าเทคนิคพื้นฐาน รวมทั้งการวิจัยและพัฒนาในวิชาการด้านนี้ให้กว้างไกลออกไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเอาเทคนิคในการปรับปรุงภาพดิจิทัลในลักษณะต่างๆเข้าไว้ด้วยกัน แล้วนำมาจัดสร้างเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงภาพขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการเลือกใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคนิคต่างๆในด้านการปรับปรุงภาพ
2. เพื่อช่วยในการศึกษาค้นคว้าและทำความเข้าใจต่อการปรับปรุงภาพ สำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ในวิชาการด้านนี้ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องและสนใจ

### ขอบเขตของการวิจัย

โครงการนี้จะเป็นการศึกษารวบรวมและสร้างเครื่องมือในการปรับปรุงภาพขั้นพื้นฐาน โดยมีข้อกำหนดต่างๆดังนี้

1. ศึกษารวบรวมเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการปรับปรุงภาพดิจิทัลขั้นพื้นฐาน
2. เทคนิคที่จะนำมาจัดสร้างเป็นเครื่องมือในการปรับปรุงภาพในลักษณะต่างๆกัน มีดังนี้คือ

#### 2.1 เทคนิคที่ใช้ในการดัดแปลงแก้ไขเกรย์สเกล (Gray Scale Modification)

##### 2.1.1 การแก้ไขค่าระดับความเทา (Gray Level Correction)

##### 2.1.2 การแปลงค่าเกรย์สเกล (Gray Scale Transformation)

#### 2.2 เทคนิคที่ใช้ในการทำให้ภาพคม (Sharpening) และการหาขอบของวัตถุในภาพ

(Edge detection)

##### 2.2.1 วิธีที่ใช้หลักการของเกรเดียนท์ (Gradient-Based Methods)

##### 2.2.2 วิธีที่ใช้หลักการของลาปลาเซียน (Laplacian-Based Methods)

##### 2.2.3 การกรองสัญญาณที่ปล่อยให้ค่าส่วนประกอบความถี่สูงผ่านได้ (Highpass

Filtering)

#### 2.3 เทคนิคที่ใช้ในการทำให้ภาพดูเนียน (Smoothing) และการกำจัดสัญญาณรบกวน

(Noise Clearing หรือ Noise Removing)

##### 2.3.1 การเฉลี่ยค่า (Averaging) หรือการกรองสัญญาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean

Filtering)

2.3.2 การกรองสัญญาณโดยใช้ค่ามัธยฐาน (Median Filtering)

2.3.3 การกรองสัญญาณโดยใช้ค่าต่ำสุด/สูงสุด (Min/Max Filtering)

2.3.4 การกรองสัญญาณโดยใช้ค่าฐานนิยม (Mode Filtering)

2.3.5 การกำจัดสัญญาณรบกวน ที่แตกต่างจากพิกเซลใกล้เคียงกันจำนวน  $k$  พิกเซล

2.3.6 การกรองสัญญาณที่ปล่อยให้ค่าส่วนประกอบความถี่ต่ำผ่านได้ (Lowpass Filtering)

2.3.7 การปรับค่าของพิกเซลที่มีความแตกต่างกันกว่าค่าขีดจำกัด (Out-range pixel Smoothing)

3. มีความยืดหยุ่นให้ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ โดยโปรแกรมจะควบคุมให้ค่าเหล่านั้นสอดคล้อง หรืออยู่ในขอบเขตจำกัดของแต่ละวิธี

4. ภาพที่นำมาปรับปรุงจะใช้ภาพขาวดำที่มีระดับความเข้มได้ไม่เกิน 256 ระดับความเทา (0 - 255)

5. พัฒนาระบบซอฟต์แวร์ (software) โดยใช้ภาษา C บนเครื่อง PC โดยเน้นที่โมดูล (module) ของงานปรับปรุงภาพดิจิทัลเป็นหลักใหญ่

6. รูปแบบของแฟ้มข้อมูลภาพ (image file format) ที่ใช้ มี 2 รูปแบบ (format) คือ

6.1 รูปแบบของแฟ้มข้อมูลแบบพืชีเพนท์บรัช (PC Paintbrush File Format) หรือรูปแบบพืชีเอ็กซ์ (PCX format)

6.2 รูปแบบของแฟ้มข้อมูลแบบบิตแมพ (Bitmap File Format) หรือรูปแบบบีเอ็มพี (BMP format)

7. ระบบซอฟต์แวร์ที่จัดสร้างนี้จะให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ โดยมีลักษณะของการใช้ตัวประสานกับผู้ใช้แบบกราฟิก (graphics user interface)

### ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการปรับปรุงภาพอย่างกว้างๆ

2. พัฒนาและทดสอบโปรแกรมตัวกรองสัญญาณ (filter) บางตัว สำหรับใช้กับภาพที่มีรูปแบบเป็นพืชีเอ็กซ์

3. วิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างของระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการปรับปรุงภาพ

4. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงภาพโดยละเอียด พร้อมทั้งพัฒนาโปรแกรมสำหรับเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการปรับปรุงภาพ

5. จัดสร้างระบบซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงภาพขั้นพื้นฐานจากโปรแกรมสำหรับเทคนิคต่างๆที่ได้พัฒนาไว้แล้ว
6. ตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการใช้งานของระบบซอฟต์แวร์พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข
7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการรวบรวมเทคนิคในการปรับปรุงภาพดิจิทัลไว้ เพื่อเป็นพื้นฐานและเป็นประโยชน์ในการค้นคว้าและวิจัยทางด้านการประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing) ในประเทศไทย
2. ได้เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงภาพ ที่ให้ความสะดวกในการใช้งานสำหรับผู้ศึกษาหรือสนใจในด้านการปรับปรุงภาพ โดยทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้เทคนิคต่างๆในการปรับปรุงภาพได้ตามต้องการและช่วยให้ผู้ใช้สามารถเห็นภาพที่ได้จากการปรับปรุงได้อย่างชัดเจนในทันที
3. ช่วยให้ผู้ใช้ที่กำลังศึกษาทฤษฎีทางด้านนี้สามารถเลือกทดลองใช้เทคนิคในการปรับปรุงภาพได้ง่าย และทำให้เกิดความเข้าใจในการปรับปรุงภาพได้มากยิ่งขึ้น
4. สามารถนำไปปรับใช้ในการพัฒนาระบบโปรแกรมที่มีความเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงภาพได้
5. สามารถใช้เป็นแนวทางในการค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงภาพให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
6. ได้ศึกษาถึงข้อเด่นและข้อด้อยของเทคนิคต่างๆที่มีผลต่อการปรับปรุงภาพ
7. ได้ศึกษาถึงการออกแบบและจัดสร้างระบบซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะเป็นการประสานกับผู้ใช้แบบกราฟิก