บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีในปัจจุบันได้มีการใช้ประโยชน์จากภาพถ่าย สำหรับแสดงข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ในรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้แสดงลักษณะภูมิทัศน์ของพื้นผิวของโลก ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนสำหรับศึกษาดูรูปสัณฐานและพื้นผิวของวัสดุที่มีขนาดเล็กระดับไมโคร ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากรังสีสำหรับงานถ่ายภาพด้วยรังสี เพื่อศึกษาโครงสร้างองค์ประกอบภายในของวัสดุและสิ่งมีชีวิตเป็นต้น จึงทำให้การแสดงข้อมูลและการวิเคราะห์ด้วยภาพเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายช่วยให้สามารถทำความเข้าใจผลลัพธ์ที่ได้มีประสิทธิภาพขึ้น แต่คุณภาพของภาพที่ได้จากระบบถ่ายภาพต่างๆ เหล่านั้นจะชัดเจนเพียงใดขึ้นอยู่กับเทคนิคการเก็บข้อมูลภาพและกระบวนการจัดการข้อมูลภาพ (Image Processing) ด้วยเหตุนี้การปรับปรุงคุณภาพของภาพให้ดีขึ้นจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งซึ่งต้องอาศัยเทคนิคในการเก็บข้อมูลภาพและกระบวนการจัดการข้อมูลภาพที่เหมาะสม โดยทั่วไปเทคนิคการเก็บข้อมูลภาพส่วนใหญ่จะถูกกำหนดและออกแบบให้เหมาะสมกับงานแต่ละด้านอยู่แล้ว แต่กระบวนการจัดการสัญญาณภาพเพื่อให้ได้คุณภาพของภาพที่ดียังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งระบบที่เป็นอนาลอกและระบบดิจิทัล

จากการศึกษาพบว่าในปัจจุบันระบบดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากกับชีวิตประจำวัน จึงเป็นเหตุให้การพัฒนาระบบการจัดการสัญญาณภาพมุ่งไปสู่กระบวนวิธีจัดการภาพด้วยเทคนิคของดิจิทัล (Digital Image Processing Technique) และเป็นงานที่นักวิทยาศาสตร์หลายๆ สาขาให้ความสนใจ เช่น วิศวกรรมทางการแพทย์และทางชีวภาพ เป็นต้น การถ่ายภาพด้วยรังสี(Radiography) ก็เป็นเทคนิคหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการตรวจหาสิ่งบกพร่องของวัสดุในงานด้านการตรวจสอบแบบไม่ทำลายทางอุตสาหกรรม ดังนั้นในการปรับปรุงคุณภาพของภาพให้ดีขึ้นจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากเพราะจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกแนวทางการปรับปรุงคุณภาพของภาพด้วยเทคนิคของกระบวนวิธีจัดการสัญญาณทางดิจิทัล (Digital Signal Processing :DSP) เข้ามาใช้ในการปรับแก้ข้อมูลของสัญญาณภาพที่ได้จากกล้องถ่ายภาพขาวดำชนิดซีซีดี (B/W CCD Camera)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาอุปกรณ์สำหรับปรับปรุงคุณภาพของภาพถ่ายรังสีโดยใช้เทคนิคดิจิทัลซิกแนลโปรเซสซิง (Digital Signal processing : DSP)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ออกแบบและสร้างวงจรกรองความถี่แบบดิจิทัลเพื่อปรับปรุงคุณภาพของภาพถ่ายด้วยรังสีโดยใช้ดีเอสพีชิป(DSP chip)
2. พัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมการการทำงานของอุปกรณ์ที่ออกแบบ
3. เปรียบเทียบคุณภาพของภาพก่อนและหลังการปรับปรุง

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาทฤษฎีการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล โปรแกรม และการทำงานของดีเอสพีชิป
3. พัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงาน และประมวลผลด้วยดีเอสพีสำหรับการปรับปรุงคุณภาพของภาพ
4. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ในการปรับปรุงคุณภาพโดยเทคนิคดีเอสพี
5. ทดสอบการทำงานของระบบกับภาพแบบต่างๆและเก็บข้อมูล
6. ทดสอบและเปรียบเทียบสัญญาณที่ได้จากระบบดีเอสพีที่พัฒนาขึ้นกับสัญญาณที่ได้จากเทคนิคอื่นๆ
7. เปรียบเทียบคุณภาพของภาพก่อนและหลังการปรับปรุง
8. สรุปผลการวิจัย และเขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้อุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพของสัญญาณภาพที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยรังสีโดยใช้เทคนิคดีเอสพี เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบปรับปรุงคุณภาพแบบดิจิทัลเรียลไทม์ (Digital - real time)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. R. ASADA, S. NISHIKAWA. "Broadcast Camera Using Digital Signal Processing" Broadcast Convention 1990, การใช้เทคนิคดีเอสพีในการประมวลผลภาพโดยประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ Image Capturing Unit และ Signal Processing Unit การทำงานเมื่อรับสัญญาณจาก Image Capturing Device ก็จะทำการ Correct Background และจะใช้ A/D Converter 8 bit ,Digital Processor ประกอบด้วย 1.กระบวนการ remove false profile, 2. Memory Device, 3. Pixel shift processor, masking section, matrix section เป็นต้น Pixel shift processor ประกอบด้วย normal colorเป็น high band luminance signal, masking section จะมีวงจร color matrix ผลที่ได้เป็นการปรับปรุงสีโดยการ generate สีต่างๆ (RGB) เพื่อเพิ่มคุณภาพของ TV Camera และภาพที่ได้มีขนาด 256x256
2 N.F.JIANG, Y.K. LAU and W.C.SIU "Real-time Multiprocessor System Using Orthogonal Memory Access for Digital Signal Processing" IEEE transaction on circuits and systems, Vol.1 May 1989 อธิบายถึงเทคนิคดีเอสพีโดยการแบ่ง processor ออกเป็น 2 ส่วน คือ I/O buffer และพื้นที่การประมวลผลแบบ Multichannel หรือ Multiprocessor มีการแบ่ง Memory ออกเป็น 4 ส่วน คือ1.data source, 2. Buffer, 3. Accumulator, 4. I/O buffer ในการทำ Convolution จะเป็นแบบ horizontal convolution และ vertical convolution โดยใช้ TMS320C25 เมื่อวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์พบว่ามีการลดลงของ rouding เมื่อออกแบบให้มีตัวอย่างจำนวนมาก
3 Pierre Siohan and Acyl Benslimane "Finite Precision Design of Optimal Linear Phase 2-D FIR Digital Filter" IEEE transaction on circuits and systems, Vol.36, No.1, January 1989 อธิบายถึงการออกแบบ 2-D FIR Digital Filters แบบ Finite Precision Coefficients และ Linear Phase โดยมีสัมประสิทธิ์แตกต่างกันคือจำนวน 9 x 9 สำหรับสมมาตรรูปวงกลม (circulary symmetric) และ 13 x 13 สำหรับการฟิลเตอร์รูปเพชร (diamond-shaped filters) ซึ่งตัวประมวลผลกลางที่ใช้จะต้องมีประสิทธิภาพสูงสามารถคำนวณสัมประสิทธิ์ที่มีจำนวนจำกัดและขนาดใหญ่ได้ ผลที่ได้คือสัมประสิทธิ์จำนวน 9 x 9 สำหรับสมมาตรรูปวงกลม (circulary symmetric) มี stopband region ลดลง 8 dB และ 13 x 13 สำหรับการฟิลเตอร์รูปเพชร (diamond-shaped filters) มี stopband region ลดลงมากกว่า 14 dB