# บทที่ 5

# สรุปผลและข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการทดลอง

วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาและสร้างเครื่องมือแปลงสัญญาณภาพโดยใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิทัลเบอร์ TMS320C31 และนำภาพที่ได้มาประมวลผล แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ การประมวลผลสัญญาณและการทดสอบคุณภาพของภาพ

### 5.1.1. **อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ** ประกอบด้วย

การถ่ายภาพด้วยรังสีใช้กล้องซีซีดีระบบ CCIR รับสัญญาณภาพ จากนั้นวงจรขยายสัญญาณภาพ (Video Amplifier) จะขยายสัญญาณที่ได้จากกล้องซีซีดีเพื่อปรับระดับสัญญาณไฟฟ้าซึ่งมีขนาดไม่ถึง 1 โวลต์ให้มีขนาดเพิ่มขึ้น 5 เท่า ทำให้มีระดับแรงดันที่เหมาะสมกับวงจรแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัล นอกจากนี้ยังต้องมีวงจรควบคุมเพื่อให้การแปลงสัญญาณอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะกับสัญญาณภาพ วงจรควบคุมจะประกอบด้วยวงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาโดยนำสัญญาณนาฬิกา 20 MHz มาหารความถี่เป็น 5 MHz เอดีซีที่ใช้คือเบอร์ CA3318 เป็น Flash ADC วงจรแยกสัญญาณแนวนอน, แนวตั้ง, คู่/คี่ ออกจากสัญญาณภาพเพื่อเป็นสัญญาณเริ่มต้นให้กับวงจรควบคุม วงจรหน่วงสัญญาณแนวนอน, แนวตั้งเพื่อหน่วงเวลาให้ตรงกับสัญญาณภาพและวงจรเลือกตำแหน่งของหน่วยความจำ เมื่อแปลงสัญญาณภาพเป็นสัญญาณดิจิทัลแล้วจะเก็บข้อมูลลงหน่วยความจำที่ตำแหน่ง 00000H – 1FFFFH แต่ละแอดเดรสจะเก็บข้อมูลขนาด 16 บิต x 2 โดยจะวางข้อมูลทีละ 8 บิต วางลงไบต์บน (Upper Byte) ก่อนแล้วตามด้วยไบต์ล่าง (Lower Byte) ใช้หน่วยความจำขนาด 32 กิโลไบต์ การเก็บข้อมูลจะเก็บในหน่วยความจำเป็นพิกเซลหรือ 8 บิต ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 255 เป็นระดับขาว – ดำ

5.1.2. **การประมวลผลสัญญาณ** แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

5.1.2.1. **การฟิลเตอร์ภาพแบบไฮพาสฟิลเตอร์**

การฟิลเตอร์แบบไฮพาสฟิลเตอร์ทำให้สามารถมองรายละเอียดของภาพได้ชัดเจนขึ้น คมชัดขึ้น เป็นการนำเอาค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งมีค่าเป็นลบมาคูณกับค่าที่ต้องการดังสมการ 3.3 ในบทที่ 3

5.1.2.2. **การหาขอบภาพแบบโซเบล**

วิธีการคำนวณจะเหมือนกับการฟิลเตอร์แบบไฮพาสฟิลเตอร์ การหาขอบภาพจะเป็นการปรับรายละเอียดของภาพให้ชัดเจนขึ้นโดยจะคูณพิกเซลของภาพด้วยค่าสัมประสิทธิ์และนำมาคำนวณดังสมการ 3.3 ในบทที่ 3

การแสดงภาพจะเป็นภาพนิ่งและสามารถปรับความถี่ในการควบคุมการแปลงสัญญาณภาพได้โดยขึ้นกับจำนวนพิกเซลของภาพที่แสดง ภาพที่ได้จากการทดลองมีขนาดภาพ 122 x 267 พิกเซล ภาพที่ได้ก่อนการประมวลผลจะมีความชัดเจนขึ้นอยู่กับปริมาณของแสงที่กล้องซีซีดีสามารถรับได้ หากเป็นภาพที่มีปริมาณแสงน้อย หลังจากการประมวลผลจะทำให้มองภาพได้ชัดเจนขึ้น สามารถมองเห็นลักษณะรูปร่างของภาพได้ชัดเจนขึ้น

5.1.3 **การทดสอบคุณภาพของภาพ** แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

5.1.3.1 **การทดสอบคุณภาพของภาพวิธี** Contrast ratio

นำภาพที่ได้จากผลการทดลองมาวัดค่าความเข้มของฟิล์มด้วยเครื่องเดนซิโตมิเตอร์และนำค่าความเข้มที่ได้ในจุดเดียวกันของแต่ละภาพมาพล็อตกราฟเพื่อเปรียบเทียบผลโดยหาพื้นที่ใต้กราฟพบว่าค่าความเข้มของภาพที่ผ่านการฟิลเตอร์ทำให้รายละเอียดของภาพชัดเจนขึ้น 40 เปอร์เซ็นต์และค่าความเข้มของภาพที่ผ่านการหาขอบภาพทำให้รายละเอียดของภาพชัดเจนขึ้น 80 เปอร์เซ็นต์

5.1.3.2 **การทดสอบคุณภาพของภาพวิธี** Edge Spread Function

ในการปรับปรุงคุณภาพของภาพนั้นภาพที่ผ่านการฟิลเตอร์ทำให้รายละเอียดของภาพชัดเจนขึ้นโดยมีค่า Resolution เท่ากับ 1.5 มิลลิเมตรเป็นการปรับความเปรียบต่างของภาพ (Contrast) แต่ไม่ได้ปรับความสว่างของภาพ (Brightness) ส่วนคุณภาพของภาพที่ผ่านการหาขอบภาพทำให้รายละเอียดของภาพชัดเจนขึ้นโดยมีค่า Resolution เท่ากับ 0.5 มิลลิเมตรเป็นการปรับความสว่างของภาพ (Brightness) จึงเป็นภาพที่มีความคมชัดมากกว่าภาพที่ผ่านการฟิลเตอร์

## 5.2 ข้อจำกัดของระบบ

5.2.1. โปรแกรมสามารถทำงานและแสดงผลได้บน DOS เท่านั้น

5.2.2. การแสดงภาพเป็นภาพนิ่งต้องใช้เวลาจัดภาพ

5.2.3. เกิดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความไม่คงที่ของค่าความต้านทานและตัวเก็บประจุ

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1. การทำงานของเทคนิคดีเอสพีจะเจาะจงให้แสดงผลบน DOS เท่านั้น การพัฒนาโปรแกรมให้สามารถทำงานในระบบ Window อาจทำได้แต่ต้องอาศัยเวลาและความชำนาญในการเขียนโปรแกรมเพื่อให้สามารถใช้งานกับดีเอสพีชิปได้

5.3.2. สามารถออกแบบเครื่องมือให้เหมาะสมกับงานที่เป็นภาพเคลื่อนไหวได้แต่ต้องอาศัยความชำนาญในการออกแบบฮาร์ดแวร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย