บทที่ 13
บทสรุปและวิจารณ์

13.1 ปัญหา

สิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาหลักของการประมวลผลทางรูปภาพ

ปริมาณแสงที่เข้ามาบริเวณดวงตา หากเข้ามามากเกินไปทำให้บริเวณตาดำมีแสงสะท้อนมากและบริเวณผิวหนังรอบดวงตามีแสงตกกระทบมากทำให้ภาพผิวหนังมีความสว่างมาก ดังนั้นภาพผิวหนังที่ได้จึงเป็นสีขาวซึ่งใกล้เคียงกับตาขาว

หากปริมาณแสงที่เข้ามาบริเวณดวงตา หากเข้ามาน้อยเกินไป ภาพจะมืดทำให้ไม่สามารถแบ่งระหว่างตาสีดำและตาสีขาวได้อย่างชัดเจน

อุปกรณ์ในการจับภาพ

ในโครงงานนี้อุปกรณ์ในการจับภาพ นั้นใช้ Web Camera ซึ่ง Web Camera ที่ใช้ไม่สามารถทำการขยายภาพได้ จำเป็นต้องเขียนแอปพลิเคชั่นขึ้นมารองรับการขยายภาพ ทำให้เพิ่มเวลาในการประมวลผลรวมทั้งภาพที่ได้ยังไม่ละเอียดเท่าที่ควร จึงสามารถจับภาพตาดำได้ แต่ไม่สามารถจับภาพละเอียดได้ถึงภาพรูม่านตา ทำให้ขอบเขตการเคลื่อนที่ของตามีข้อจำกัดสูง

ระยะ Web Camera กับดวงตาต้องไม่ห่างจนเกินไปเนื่องจากภาพที่ได้จาก Web Camera มีความละเอียดไม่เพียงพอ

13.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาต่อ

สิ่งแวดล้อม

เราสามารถเพิ่มอุปกรณ์เสริม คือ อุปกรณ์ยิงแสงอินฟราเรต (Infrared) และ ตัวกรองแสงอินฟราเรตติดไว้บริเวณกล้องวีดีโอหรือ Web Camera เพื่อเป็นการตัดแสงภายนอก

อุปกรณ์ในการจับภาพ

เราสามารถเปลี่ยนจาก Web Camera เป็นกล้องวีดีโอที่มีความสามารถในการขยายภาพจะทำให้ความแม่นยำของเมาส์ควบคุมด้วยดวงตาสูงขึ้น

13.3 ข้อเสนอแนะ

ปัจจุบันสีตาที่ใช้ในการจับภาพเป็นสีดำ หากต้องการใช้กับตาสีอื่นให้เปลี่ยนค่า Threshold ให้ตรงกับตาสีนั้น

13.4 การประยุกต์ใช้

หากเราสามารถเคลื่อนศีรษะได้จะทำให้ขอบเขตการเคลื่อนที่ของเมาส์มีเพิ่มมากขึ้น หรือนำวัตถุอื่นที่ไม่ใช้สีดำ (แนะนำ: วัตถุสีฟ้า หรือ สีเขียว เนื่องจากผิวหนังของมนุษย์มีเม็ดสีสีฟ้าและเขียวน้อย) มาแปะบริเวณหน้าผาก ทำการปรับ Threshold ให้เหมาะสมจะทำให้แอปพลิเคชั่นมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

13.5 สรุปผลการทดสอบโปรแกรม

Functional Requirements	**ผลการทดสอบ**
การเคลื่อนที่ของเคอร์เซอร์เมาส์	สามารถทำได้
คลิกซ้าย	สามารถทำได้
คลิกขวา	สามารถทำได้
ดับเบิลคลิก	สามารถทำได้
ลากและปล่อย	สามารถทำได้

ตารางที่13-1 สรุปผลการทดสอบโปรแกรมตาม *Functional Requirements*

Non-Functional Requirements	**ผลการทดสอบ**
ความเร็ว	ความเร็วช้ากว่าเมาส์ปกติเนื่องจากมีความแม่นยำไม่สูงมากและใช้เวลาในการคลิกอย่างน้อย 5 วินาที
ความแม่นยำ	ไม่สูงมากเนื่องจากใช้ Web Camera ต้องมีการปรับค่าจำนวนช่องตามแนวแกน x และ y ของจอภาพให้เหมาะสมเพื่อเพิ่มความแม่นยำ
การใช้ง่าย	ใช้ยากกว่าเมาส์ปกติเมื่อเงื่อนไขการใช้มากกว่าและต้องมีการจำกัดระยะระหว่างตากับ Web Camera
การรองรับผู้ใช้	รองรับผู้ใช้ได้มากเนื่องจากใช้การจับตาเพียงข้างเดียวและสามารถปรับค่า Threshold ให้เหมาะกับสีตาต่างๆได้

ตารางที่13-2 สรุปผลการทดสอบโปรแกรมตาม *Non-Functional Requirements*