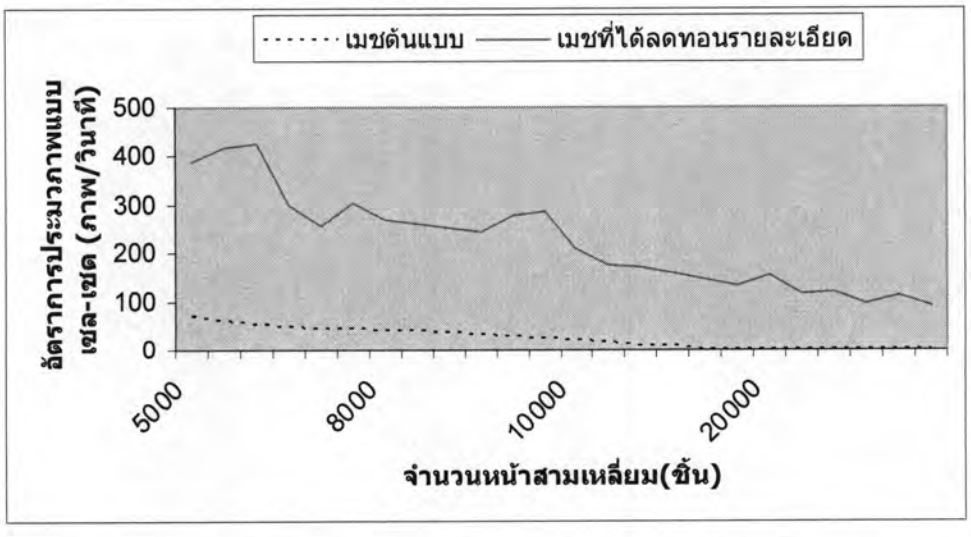
บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอการประมวลภาพแบบเซล-เชด แบบทันทีโดยใช้วิธีการลดทอนรายละเอียดของเมช และ คืนรายละเอียดของเมชแบบเฉพาะที่ โดยการประมวลผลภาพจะคำนึงถึงเฉพาะโครงร่างและสีของเมชเท่านั้น ในการลดทอนรายละเอียดของเมชนั้นจะ ใช้วิธีลบเส้นขอบ ซึ่งจะทำการตรวจสอบหาเส้นขอบที่ไม่มีผลต่อการประมวลภาพแบบเซล-เชด เพื่อที่จะทำการลบเส้นขอบนั้นออกไป ซึ่งเมื่อทำการลบเส้นขอบที่ไม่มีผลต่อการประมวลภาพแบบเซล-เชดออกไปแล้ว หากยังไม่สามารถประมวลภาพแบบทันทีได้จะทำการลบเส้นขอบที่มีค่าน้ำหนักหรือความสำคัญน้อยที่สุดก่อน จนกระทั่งได้ความละเอียดของเมชที่สามารถประมวลภาพแบบทันทีได้ โดยเส้นขอบที่ถูกลบไปจะมีการคืนรายละเอียดอีกครั้งในขณะการประมวลภาพหากเส้นขอบนั้นๆ เป็นเส้นขอบของรูป

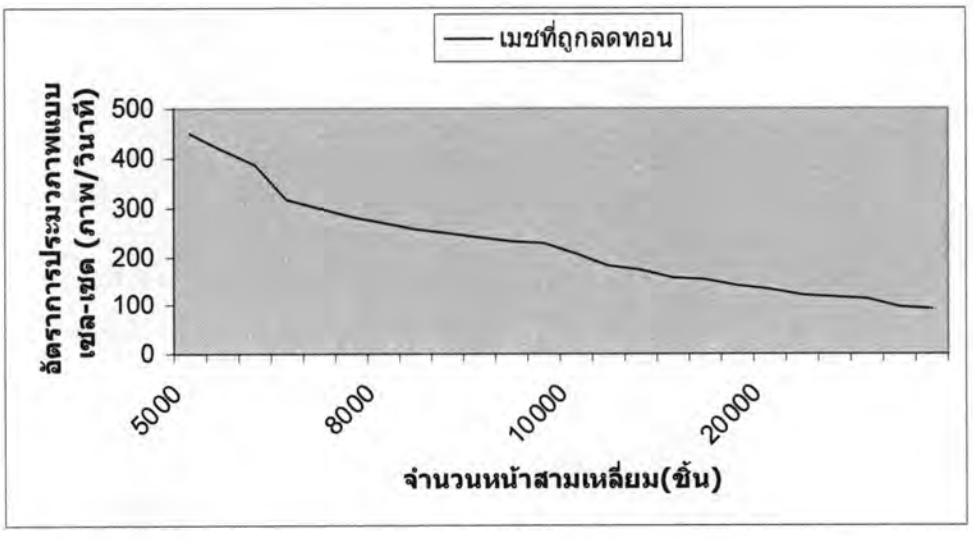
จากการทดลองเมื่อนำผลการทดลองจากการประมวลภาพจากเมชต้นแบบ และจากการประมวลภาพโดยวิธีการลดทอนรายละเอียดและคืนรายละเอียดของเมชในบริเวณที่เลือกแล้วนำมาเปรียบเทียบกันจะได้ผลดังนี้



รูปที่ 6.1 แผนภูมิเส้นเปรียบเทียบระหว่างจำนวนหน้าสามเหลี่ยมกับอัตราการประมวลภาพ

จากรูป จะเห็นได้ว่าการประมวลภาพโดยวิธีการลดทอนรายละเอียดและคืนรายละเอียดของเมชในบริเวณที่เลือกมีอัตราการประมวลภาพที่สูงกว่ามากแสดงให้เห็นว่าวิธีการนี้สามารถทำให้ประสิทธิภาพในการประมวลภาพแบบเซล-เชด เพิ่มขึ้นโดยได้การประมวลภาพที่มีอัตราเร็วกว่าแบบที่ ไม่ได้ลดทอนรายละเอียด และจากรูปจะสังเกตเห็นว่าเส้นกราฟมีความแปรปรวนอยู่มาก เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์จะได้ว่าความแปรปรวนของเส้นกราฟนั้นเกิดจากการที่รูปเมชแต่ละรูปนั้นมีการลดทอนรายละเอียดในขั้นตอนการลดเส้นขอบที่ซ้ำซ้อนได้ต่างกัน ซึ่งแพราะส้นขอบที่ซ้ำซ้อนของแต่ละเมชนั้นจะไม่แปรผันโดยตรงกับรายละเอียดของเมช แต่จะขึ้นอยู่กับรูปร่างของเมช โดยที่เมชในบางเมชนั้นอาจจะมีรายละเอียดของเมชน้อยแต่กลับมีเส้นขอบที่ซ้ำซ้อนอยู่ในเมชๆนั้นมาก ซึ่งจะทำการลดทอนรายละเอียดของเมชในส่วนที่ทำการลบเส้นขอบที่ซ้ำซ้อนได้มาก แต่ในบางเมชถึงแม้จะมีรายละเอียดของเมชมากแต่อาจจะมีเส้นขอบที่ซ้ำซ้อนภายในเมชอยู่น้อยทำให้การลดทอนรายละเอียดในส่วนการลบเส้นขอบที่ซ้ำซ้อนทำการลดทอนรายละเอียดได้น้อยกว่าเมชที่มีรายละเอียดน้อยกว่าก็ได้

เมื่อทำการทดลองการลดทอนรายละเอียดของเมชโดยจะนำเมชที่ได้ทำการลดทอนรายละเอียดโดยการลบเส้นขอบที่ซ้ำซ้อนมาวาดกราฟจะได้ผลดังนี้

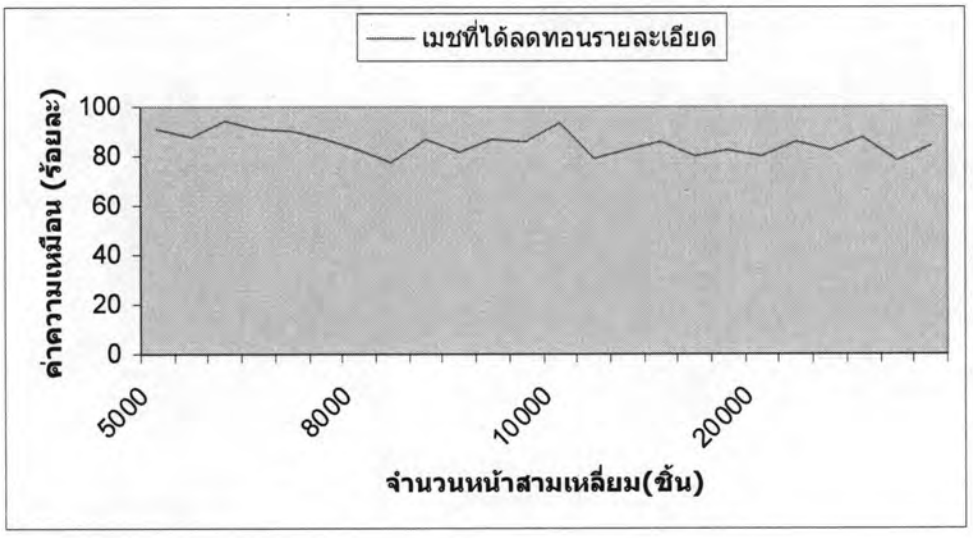


รูปที่ 6.2 แผนภูมิเส้นค่าอัตราการประมวลภาพจากเมชที่ทำการลบเส้นขอบที่ซ้ำซ้อน

จากผลการทดลองจะเห็นว่าเมชที่ถูกลดทอนรายละเอียดโดยการลบเส้นขอบที่ซ้ำซ้อนจะมีรูปร่างแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่มีความแปรปรวนน้อยมาก โดยที่อัตราการประมวลภาพจะแปรผันแบบผกผันกับจำนวนหน้าสามเหลี่ยมของเมช ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอัตราการประมวลภาพจะแปรผันตามความซ้ำซ้อนของของเส้นขอบของเมชแต่ละเมชด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความซ้ำซ้อนของเส้นขอบของเมชแต่ละเมชนั้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพของการลดทอน

รายละเอียดและ การประมวลภาพแบบเซล-เชดในงานวิจัยนี้ ซึ่งเมชที่มีความซ้ำซ้อนของเส้นขอบยิ่งมากยิ่งทำให้การลดทอนรายละเอียดทำได้มาก และอัตราการประมวลภาพก็จะยิ่งมากขึ้น

สำหรับในส่วนของคุณภาพของภาพ เมื่อนำผลการทดลองมาพิจารณาในด้านคุณภาพของภาพโดย วิธีการหาความเหมือนของเมชที่ถูกลดทอน กับเมชต้นแบบ ด้วย วิธีอิมเมจเบสอาร์เอ็มเอสได้ผลดังนี้



รูปที่ 6.3 แผนภูมิเส้นค่าความเหมือนของภาพจากเมชที่ถูกลดทอนรายละเอียดกับเมชต้นแบบ

จากรูป จะเห็นว่าค่าความเหมือนของภาพเมื่อเปรียบเทียบกับเมชต้นแบบมีความใกล้เคียงกันมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการประมวลภาพโดยวิธีการลดทอนรายละเอียดและคืนรายละเอียดของเมช ภาพที่ได้มีคุณภาพของภาพสูง

ดังนั้นจากการวิเคราะห์ผลการทดลองจะทำให้เห็นว่าการประมวลภาพโดยวิธีการลดทอนรายละเอียดและคืนรายละเอียดของเมชในงานวิจัยนี้นั้นสามารถทำให้ประสิทธิภาพของการประมวลภาพแบบเซล-เชด เพิ่มขึ้น โดยสามารถทำให้อัตราการประมวลภาพสูงขึ้นอย่างมากและภาพที่ได้ยังมีคุณภาพสูงอีกด้วย ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับงานที่ต้องการเวลาในการประมวลผลแบบทันที หรือ งานที่ต้องการลดเวลาการประมวลผลเนื่องจากข้อจำกัดของตัวอุปกรณ์ เช่น การแสดงภาพของเกมคอมพิวเตอร์ที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นแบบทันที หรือ การแสดงภาพบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการประมวลผลต่ำ เป็นต้น

6.2 ข้อจำกัดและแนวทางการวิจัยต่อ

จากการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบและทดลองวิธีการที่ได้นำเสนอในงานวิจัยนี้พบว่ายังมีข้อจำกัดอยู่ เช่นในส่วนของการสร้างเงาของรูปนั้นจะไม่สามารถสร้างได้อย่างถูกต้องเพราะเมชมีการเปลี่ยนรูปไปจากต้นแบบแล้วซึ่งต้องทำการวิจัยหาทางแก้ไขปัญหาในจุดนี้ต่อไป ส่วนที่ควรปรับปรุงเพื่อให้การลดทอนรายละเอียดของเมชมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นอื่นๆ มีดังนี้ คือ ในงานวิจัยนี้ยังไม่ได้พิจารณาไปถึงรูปภาพบนพื้นผิวเมช ,วัตถุที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือ การมีแหล่งกำเนิดแสงมากกว่า 1 จุด ซึ่งสามารถพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อ พัฒนาประสิทธิภาพต่อไปได้ในอนาคต