



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานที่วิจัย

ในวิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการออกแบบและพัฒนาคลังโปรแกรมเพื่อใช้ในการทำภาพเคลื่อนไหวของสไลด์สำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่ดำเนินงานภายใต้สภาพปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ เหตุผลที่วิจัยภายใต้วินโดวส์เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานและสนับสนุนงานทางด้านกราฟิกอยู่แล้ว จึงเป็นการอำนวยความสะดวกต่องานวิจัยซึ่งเป็นงานด้านกราฟิกเช่นกัน

สรุปการวิจัยและพัฒนา

ในงานวิจัยนั้นได้กระทำเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเรื่องของการทำภาพเคลื่อนไหวบนคอมพิวเตอร์และระบบวินโดวส์รวมทั้งการพัฒนาโปรแกรมภายใต้วินโดวส์ จากการศึกษาพบว่า การเขียนโปรแกรมภายใต้วินโดวส์เป็นงานที่ค่อนข้างยากสำหรับผู้ที่ไม่คุ้นเคยโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเลือกใช้ภาษาซี แต่ระบบวินโดวส์มีข้อดีคือสามารถอำนวยความสะดวกในการพัฒนาระบบจัดการภาพเคลื่อนไหวได้และยังลดขั้นตอนในการพัฒนาส่วนการประสานกับผู้ใช้ซึ่งเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมสำหรับวินโดวส์จัดเตรียมไว้ให้แล้ว นอกจากนี้วินโดวส์สนับสนุนการทำงานตามเหตุการณ์อยู่แล้ว ในงานวิจัยจึงไม่จำเป็นต้องพัฒนาตัวจัดการเหตุการณ์ (Event Manager) ให้แก่ระบบจัดการภาพเคลื่อนไหวอีก

2. การออกแบบเริ่มจากระบบจัดการภาพเคลื่อนไหวอย่างง่ายเพื่อเป็นต้นแบบ เนื่องจากการออกแบบคลังโปรแกรมเพื่อสนับสนุนการทำภาพเคลื่อนไหวโดยทันทีเป็นงานที่ซับซ้อนเกินไป เมื่อได้ระบบที่เป็นต้นแบบแล้วจึงออกแบบฟังก์ชันที่ระบบต้องการ ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่อำนวยความสะดวกต่อผู้เขียนโปรแกรมด้วย

3. การพัฒนาค้นโปรแกรมในเบื้องต้นเป็นการทำต้นแบบระบบจัดการภาพเคลื่อนไหวโดยใช้วิธีการต่างๆ ได้แก่ การลบภาพที่ตำแหน่งเดิมแล้ววาดภาพที่ตำแหน่งใหม่ วิธีวาดรูปในวินโดวส์แล้วใช้การ

เลื่อนวินโดว รวมทั้งการวาดใหม่ทั้งวินโดว พบว่าวิธีการลบแล้ววาดใหม่ทำได้ง่าย เร็ว แต่เกิดการกระพริบ ส่วนวิธีเลื่อนวินโดวและวาดใหม่ทั้งวินโดวนั้นให้ผลงานที่ค่อนข้างช้า จึงได้นำเทคนิค Offscreen Bitmap มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาการกระพริบของภาพเคลื่อนไหวที่เป็นสไปรต์

4. การทดสอบคลังโปรแกรมซึ่งทำได้โดยพัฒนาระบบจัดการภาพเคลื่อนไหวสำหรับจับความเร็วในการทำงานของตัวจักรทำภาพเคลื่อนไหว สามารถสรุปผลได้ดังนี้

- 4.1 สนับสนุนสไปรต์ชนิด 1 ภาพและหลายภาพ
- 4.2 จำนวนภาพของสไปรต์มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในด้านความเร็วของระบบน้อยมาก
- 4.3 พื้นที่ที่เป็นภาพของสไปรต์, ระยะทางในการเคลื่อนที่ของสไปรต์ในแต่ละครั้งและจำนวนสไปรต์ มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ

ปัญหาที่พบในงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้พบปัญหาต่างๆดังนี้

1. เนื่องจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ตระกูลไอบีเอ็มพีซีที่ใช้ในการวิจัยในขณะนั้นนั้น ไม่ได้สนับสนุนหน่วยความจำแสดงผลหลายหน้า (multiple video pages) ดังนั้นจึงต้องอาศัยการเขียนโปรแกรมในการแก้ปัญหาเอง ซึ่งฟังก์ชันของวินโดวส์ (Windows API) มีฟังก์ชัน CreateCompatibleDC() และ CreateCompatibleBitmap() สนับสนุนการแก้ปัญหานี้

2. ในบางครั้งการทำภาพเคลื่อนไหวต้องอาศัยตัวจับเวลา ในวินโดวส์มีตัวจับเวลาให้ใช้ได้ 2 ชนิดคือตัวจับเวลาแบบส่งข้อความ WM_TIMER กับ ตัวจับเวลาแบบ multimedia timer ซึ่งตัวจับเวลาชนิดที่ส่งข้อความ WM_TIMER ใช้งานได้ง่ายและปลอดภัยต่อระบบโดยรวมเนื่องจากอยู่ในความดูแลของวินโดวส์เอง ส่วนตัวจับเวลา multimedia timer นั้นให้ความแม่นยำกว่าและให้ความละเอียดของช่วงเวลาถึง 1 มิลลิวินาที แต่มีปัญหาที่การควบคุมการใช้งาน ซึ่งต้องเป็นหน้าที่ของผู้เขียนโปรแกรมเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ากำหนดช่วงเวลาให้สั้นมากๆ น้อยกว่า 10 มิลลิวินาทีจะทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบต่ำลงอย่างมาก นอกจากนี้ถ้าใช้อย่างไม่ระมัดระวังอาจทำให้ทั้งระบบวินโดวส์หยุดทำงานได้

3. การออกแบบขั้นตอนวิธีของตัวจักรทำภาพเคลื่อนไหวของสไปรต์ในการตรวจสอบการซ้อนทับกันของสไปรต์เพื่อลดจำนวนการ update ภาพบนจอ โดยในเบื้องต้นนั้นใช้วิธีการแบบคำนวณโดยตรงคือตรวจสอบสไปรต์ทุกตัวในระบบ ปรากฏว่าเมื่อจำนวนสไปรต์มากขึ้นจำนวนการคำนวณและตรวจสอบการซ้อนทับกันจะมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นจึงได้ออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อลดจำนวนการคำนวณและตรวจสอบนี้โดยทำการเรียงลำดับสไปรต์ตามตำแหน่งในแนวนอน (เรียงตามแกน X) ปรากฏว่าใช้เวลาน้อยกว่าขั้นตอนวิธีแบบคำนวณโดยตรงทุกคู่ ซึ่งทำให้ตัวจักรมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การนำไปใช้งาน

คลังโปรแกรมนี้มีชื่อที่ใช้เรียกในงานวิจัยว่า “TAM” ย่อมาจาก “Thesis of Animation Manager” โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. TAM.DLL เป็นคลังโปรแกรมแบบพลวัต (Dynamic Link Library)
 2. TAM.LIB เป็นคลังโปรแกรมแบบนำเข้า (Import Library) ซึ่งเก็บเฉพาะหมายเลขอ้างอิงของฟังก์ชันที่อยู่ใน TAM.DLL
 3. TAM.H เป็น Header File สำหรับโปรแกรมภาษาซี
 4. TAM.C เป็น Source Code ภาษาซี ที่พัฒนาเป็นคลังโปรแกรม
- การนำ TAM ไปใช้จำเป็นต้องมี TAM.DLL , TAM.LIB และ TAM.H

ในคลังโปรแกรมได้จัดเตรียมฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานและควบคุมสไลด์รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่จำเป็นสำหรับโปรแกรมประยุกต์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้พัฒนาโปรแกรม ทำให้การสร้างโปรแกรมประยุกต์ด้านการจัดการสไลด์ทำได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น โดยสามารถนำไปใช้งานได้ดังนี้

1. สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ประเภทเกมคอมพิวเตอร์ได้
2. สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาระบบช่วยการเรียนการสอนได้
3. สามารถนำไปใช้ในการสร้างโปรแกรมถนอมจอภาพหรือโปรแกรมประเภท Screen Saver
4. ข้อจำกัดในการนำไปใช้งาน
 - 4.1 สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมบนไมโครคอมพิวเตอร์ตระกูล ไอพีเอ็มพีซี และดำเนินงานภายใต้สภาพปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ รุ่น 3.x
 - 4.2 ต้องการหน่วยความจำหลักอย่างน้อย 2 เมกะไบต์ แต่เสนอแนะว่าควรมี 4 เมกะไบต์หรือมากกว่า จะทำให้การดำเนินงานของระบบดีขึ้น

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อจำกัดของ TAM

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หมายเหตุ
1	จำนวนสไปรต์	ขึ้นอยู่กับหน่วยความจำ แต่ไม่เกิน 32767 ตัว	จำนวนมากกว่า 100 ตัว จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลงอย่างมาก
2	จำนวนภาพของสไปรต์	ไม่เกิน 32767 ภาพ	ขึ้นอยู่กับหน่วยความจำด้วย
3	จำนวนลำดับภาพ (sequence)	ไม่จำกัด	ขึ้นอยู่กับหน่วยความจำด้วย
4	จำนวนเส้นทางการเคลื่อนที่	ไม่จำกัด	ขึ้นอยู่กับหน่วยความจำด้วย
5	การกำหนดระดับความสำคัญของสไปรต์	ไม่เกิน 32767 ระดับ	
6	ระดับขั้นของการเคลื่อนที่	ไม่เกิน 65535 ระดับ	
7	ภาพบิตแมพของพื้นหลัง	ครั้งละ 1 ภาพ	อ่านจากแฟ้มข้อมูลหรือสร้างเองจาก Window API ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยม
8	จำนวนพื้นที่ในการตรวจสอบการชนกัน	ไม่เกิน 128 พื้นที่	
9	จำนวนคลังภาพ	ไม่จำกัด	ขึ้นอยู่กับหน่วยความจำด้วย
10	จำนวนภาพในคลังภาพ	ไม่เกิน 32767 ภาพ	ขึ้นอยู่กับหน่วยความจำด้วย
11	จำนวนตัวจักร 1. แบบ Update เฉพาะที่ตำแหน่งของสไปรต์ 2. แบบ Update ทั้งจอภาพ 3. แบบจับเวลาการทำงาน	3 ชนิด	1. amAnimate(), 2. amFrameAnimate(), 3. amDebugAnimate() ถ้ามีสไปรต์จำนวนมากๆ หรือมีสไปรต์ที่เป็นตัวอักษร amFrameAnimate จะดีกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. วิจัยเพิ่มเติมในส่วนของขั้นตอนวิธีการทำภาพเคลื่อนไหวของตัวจักรให้ดำเนินงานได้เร็วยิ่งขึ้น
2. เนื่องจาก TAM สนับสนุนเฉพาะภาพบิตแมพตามมาตรฐานของวินโดวส์ได้แก่ บิตแมพรูปแบบ .BMP ดังนั้นจึงควรที่จะเพิ่มเติมความสามารถในการสนับสนุนบิตแมพรูปแบบอื่นที่นิยมใช้กันแพร่หลายเช่น .PCX, .GIF เป็นต้น
3. พัฒนาเพิ่มเติมให้เป็นระบบจัดการภาพเคลื่อนไหวที่สามารถทำงานตาม SCRIPT คำสั่งแทนการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี หรือภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ

