

7. สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

การจินตทัศน์อัลกอริทึมจัดได้ว่าเป็นแขนงความรู้ที่ประกอบไปด้วยความรู้ต่างๆมากมาย ตั้งแต่ความรู้ทางกลไกการทำงานเพื่อทำให้เกิดการจินตทัศน์ซึ่งต้องใช้ความรู้ความเข้าใจในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ไปจนถึงความรู้ทางด้านการนำเสนอข้อมูลซึ่งต้องใช้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องของศิลปะและการรับรู้ของมนุษย์ ในงานวิจัยชิ้นนี้ได้มุ่งศึกษาเฉพาะกลไกการทำงานเพื่อทำให้เกิดการจินตทัศน์เพียงอย่างเดียว โดยต้องการพัฒนาโลกและระเบียบวิธีซึ่งทำให้การสร้างการจินตทัศน์อัลกอริทึมทำได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ผลของการพัฒนาและค้นคว้าดังกล่าวก็คือระบบที่มีชื่อว่า AVis ซึ่งเป็นระบบการจินตทัศน์อัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้การพัฒนาการจินตทัศน์บนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์รุ่น 3.1 โดยกำหนดให้มีการแยกการจินตทัศน์ออกเป็นองค์ประกอบการจินตทัศน์ย่อยๆ เพื่อให้การพัฒนาการจินตทัศน์ทำได้สะดวกขึ้น

7.1 สรุปผลการวิจัย

AVis เป็นระบบการจินตทัศน์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อทำให้การพัฒนาการจินตทัศน์ทำได้ง่ายกว่าการพัฒนาการจินตทัศน์ในแบบเดิมซึ่งจะพัฒนาการจินตทัศน์ขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมเดียว ในการพัฒนาระบบ AVis ได้แยกการพัฒนาออกเป็นงานย่อยๆ 3 ส่วนได้แก่ (1) การพัฒนารอบงานหรือระเบียบวิธีการพัฒนาการจินตทัศน์อัลกอริทึม (2) การพัฒนาหน่วยบริหารการจินตทัศน์ และ (3) การพัฒนาโปรแกรมช่วยงานเพื่อทำให้การพัฒนาการจินตทัศน์อัลกอริทึมด้วยระบบ AVis ทำได้ง่ายขึ้น

ระบบ AVis ได้ออกแบบให้มีการแยกการจินตทัศน์อัลกอริทึมออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆเรียกว่า "องค์ประกอบการจินตทัศน์" โดยองค์ประกอบการจินตทัศน์จะถูกพัฒนาขึ้นโดย "ผู้พัฒนาองค์ประกอบการจินตทัศน์" ในรูปแบบของโปรแกรมบนระบบวินโดวส์ ซึ่งผู้ใช้ระบบ AVis อีกกลุ่มหนึ่งซึ่งจะเรียกว่า "ผู้สร้างบทการจินตทัศน์" จะนำองค์ประกอบเหล่านี้มาประกอบกันเป็น "บทการจินตทัศน์อัลกอริทึม" เพื่อนำมาใช้สร้างการจินตทัศน์อัลกอริทึม นอกจากองค์ประกอบการจินตทัศน์แล้วระบบ AVis ยังประกอบไปด้วยส่วนประกอบอีกสองส่วนได้แก่ "โปรแกรมควบคุมการจินตทัศน์" และ "หน่วยบริหารการจินตทัศน์" โดยโปรแกรมควบคุมการจินตทัศน์จะทำหน้าที่เรียกบทการจินตทัศน์อัลกอริทึมที่สร้างขึ้นและควบคุมการทำงานของการจินตทัศน์ที่เกิดจากบทการจินตทัศน์นั้นให้เป็นไปตามความต้องการของ "ผู้ใช้บทการจินตทัศน์" ในขณะที่หน่วยบริหารการจินตทัศน์จะคอยควบคุมการทำงานของระบบและให้บริการแก่องค์ประกอบการจินตทัศน์และโปรแกรมควบคุมการจินตทัศน์ในรูปแบบของการเรียกใช้ฟังก์ชัน

หน่วยบริหารการจินตทัศน์ถูกพัฒนาขึ้นในลักษณะของคลังคำสั่งเชื่อมโยงแบบพลวัตของระบบวินโดวส์เพื่อให้การเรียกใช้งานจากองค์ประกอบการจินตทัศน์และโปรแกรมควบคุมการจินตทัศน์ซึ่งกำหนดให้พัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมบนระบบวินโดวส์เรียกใช้งานได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ หน่วยบริหารการจินตทัศน์ถูกแบ่งออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆตามหน้าที่ของส่วนประกอบแต่ละส่วน ส่วนประกอบเหล่านี้ได้แก่ (1) AVisAPI ซึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบสิทธิ์และความถูกต้องของการขอใช้บริการ (2) AVisDB จัดเก็บและให้บริการการสอบถาม/ตรวจสอบข้อมูลต่างๆ (3) AVisSync ให้บริการและควบคุมการประสานจังหวะการทำงานขององค์ประกอบอัลกอริทึม (4) AVisRouter ให้การส่งผ่านข้อความคำสั่งต่างๆระหว่างส่วนประกอบในระบบ และ (5) AVisErr ตรวจสอบและจัดการความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในระบบ

7.2 ข้อดีและข้อเสียของระบบ AVis

ข้อดีของระบบ AVis เมื่อเทียบกับระบบการจินตทัศน์ที่พัฒนาขึ้นในลักษณะโปรแกรมเดี่ยวได้แก่

1. การพัฒนาองค์ประกอบการจินตทัศน์ของระบบ AVis ได้ง่ายกว่า เพราะมีการกำหนดขั้นตอนและระเบียบวิธีที่เป็นมาตรฐานอยู่แล้ว นอกจากนี้ผู้พัฒนาองค์ประกอบยังสามารถเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆ ของ AVis ได้อีกด้วย

2. ผู้สร้างการจินตทัศน์ไม่ต้องออกแบบกลไกและโปรแกรมการควบคุมการจินตทัศน์ใหม่ ทั้งนี้เพราะกลไกเหล่านี้มีอยู่ในระบบ AVis อยู่แล้ว

3. องค์ประกอบทั้งหมดถูกแยกจากกันอย่างเด็ดขาดและมีการกำหนดวิธีติดต่อสื่อสารไว้แน่นอน ทำให้การแยกองค์ประกอบไปพัฒนาและการนำองค์ประกอบมารวมกันในภายหลังทำได้สะดวกและไม่ซับซ้อน นอกจากนี้ยังเป็นการลดผลกระทบระหว่างองค์ประกอบอีกด้วย

4. ผู้ใช้ปลายทางสามารถปรับแก้บทการจินตทัศน์ได้ด้วยตนเองเพื่อปรับให้การจินตทัศน์อยู่ในลักษณะที่ตนเองต้องการได้ โดยไม่จำเป็นต้องทำการแก้ไขโปรแกรมต้นฉบับขององค์ประกอบ

5. องค์ประกอบของระบบ AVis ไม่ขึ้นกับภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ดังนั้นผู้พัฒนาองค์ประกอบสามารถเลือกใช้ภาษาการพัฒนาโปรแกรมที่แตกต่างกันสำหรับองค์ประกอบแต่ละประเภทได้

อย่างไรก็ตามการพัฒนาองค์ประกอบการจินตทัศน์ด้วยระบบ AVis ก็มีข้อเสียเช่นกัน ซึ่งข้อเสียเหล่านี้ได้แก่

1. การจินตทัศน์ที่พัฒนาด้วยระบบ AVis ใช้ทรัพยากรสิ้นเปลืองกว่าการจินตทัศน์ที่พัฒนาขึ้นแบบโปรแกรมเดี่ยว

2. การจินตทัศน์ที่พัฒนาด้วยระบบ AVis ใช้เวลาในการทำงานมากกว่าการจินตทัศน์ที่พัฒนาขึ้นแบบโปรแกรมเดี่ยว

ข้อเสียเหล่านี้จะเห็นได้จากผลของการทดลองบทที่ 6 AVis จะใช้ทรัพยากรของระบบวินโดวส์มากขึ้น 13-17% และทำงานได้ช้าลงประมาณ 2-11% เมื่อพัฒนาองค์ประกอบทั้งหมดด้วยวิซวลเบสิก แต่เนื่องจากความเร็วและความสิ้นเปลืองนี้ไม่ถึงเป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาการจินตทัศน์ ดังนั้นเมื่อเทียบกับความสะดวกและรวดเร็วในการพัฒนาการจินตทัศน์ที่เพิ่มขึ้นจึงถือได้ว่าการพัฒนาการจินตทัศน์ด้วยระบบ AVis มีประสิทธิภาพดีกว่าการพัฒนาการจินตทัศน์ในลักษณะของโปรแกรมเดี่ยว

7.3 ข้อเสนอแนะ

มีแง่มุมและข้อเสนอแนะบางประการของการพัฒนาระบบการจินตทัศน์ที่น่าสนใจ ซึ่งเป็นแง่มุมซึ่งไม่ได้นำมาใช้ในการพัฒนาระบบ AVis เนื่องจากเหตุผลสองประการคือ (1) แ่งมมและข้อเสนอแนะเหล่านี้เกิดขึ้นในภายหลังจากออกแบบระบบ AVis เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงไม่สามารถนำมาบรรจุไว้ในระบบ AVis ได้ทัน และ (2) ข้อเสนอแนะบางประการเกิดขึ้นจากปัญหาที่สังเกตพบเมื่อมีการนำเอาระบบ AVis ไปทดลองใช้งานจริง

ข้อเสนอแนะเหล่านี้ได้แก่

1. การพัฒนาระบบ AVis ให้สามารถทำงานได้ในระบบวินโดวส์ 95 และวินโดวส์เอ็นที ทั้งนี้เพราะการพัฒนาการจินตทัศน์บนระบบวินโดวส์รุ่น 3.1 มีปัญหาในเรื่องข้อจำกัดของหน่วยความจำ และ ทรัพยากรของระบบ ทำให้ไม่สามารถแสดงการจินตทัศน์ของข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนได้ นอกจากนี้การพัฒนาองค์ประกอบบนระบบวินโดวส์ 95 และ ระบบวินโดวส์เอ็นที ยังมีเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาองค์ประกอบได้มาก

กว่า ยกตัวอย่างเช่นคลังคำสั่งของการแสดงผลแบบสามมิติ OpenGL ซึ่งสามารถช่วยให้การนำเสนอข้อมูลในลักษณะภาพสามมิติทำได้ง่ายยิ่งขึ้น หรือการอ้างอิงข้อมูลในหน่วยความจำที่มีขนาดใหญ่กว่า 16 MB (ในปัจจุบันการจินตทัศน์ที่พัฒนาด้วย AVis สามารถนำไปใช้งานในระบบวินโดวส์95 ได้แต่ไม่สามารถใช้ความสามารถที่เพิ่มขึ้นของวินโดวส์95ได้)

2. ยินยอมให้มีองค์ประกอบการจินตทัศน์อยู่ในรูปคลังคำสั่งเชื่อมโยงแบบพลวัตได้ เนื่องจากเมื่อทดลองนำเอาระบบไปใช้งานจริงพบว่าองค์ประกอบบางประเภทเช่นตัวแปลงคำสั่งไม่จำเป็นต้องพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของโปรแกรมบนวินโดวส์ เนื่องจากไม่มีส่วนแสดงผลและไม่ต้องการการทำงานแบบหลายปฏิบัติการ(multitasking) ดังนั้นหากพัฒนาองค์ประกอบเหล่านี้ในรูปแบบของคลังคำสั่งเชื่อมโยงแบบพลวัตก็จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบเพิ่มขึ้นเพราะการเรียกใช้คำสั่งในคลังคำสั่งเชื่อมโยงแบบพลวัตจะทำได้รวดเร็วกว่าการติดต่อกันด้วยข้อความคำสั่ง นอกจากนี้การพัฒนาคลังคำสั่งเชื่อมโยงแบบพลวัตในปัจจุบันก็สามารถทำได้ง่ายขึ้นกว่าเมื่อเริ่มมีการออกแบบระบบ AVis

3. พัฒนาระบบ AVis ให้สามารถทำงานร่วมกับเอกสารรูปแบบ HTML โดยการพัฒนาองค์ประกอบการจินตทัศน์ให้อยู่ในรูปแบบโปรแกรมภาษาจาวาขนาดเล็ก (Java Applet) เพื่อให้สามารถนำเสนอการจินตทัศน์ในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์บนระบบอินเทอร์เน็ตได้