

บทที่ 5

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการออกแบบโมเดลการทำงานของเอเจนต์ และ ทรiggerเกอร์เพื่อพัฒนาโปรแกรมเอเจนต์ที่สามารถติดตั้งเพิ่มเติมในฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอลของระบบคลังสารเคมี คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร เพื่อให้ระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอลมีลักษณะการทำงานเป็นแบบแอททิฟ หลังจากที่ได้นำโปรแกรมเอเจนต์ที่พัฒนาขึ้นมาประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูลนั้น พบว่าฐานข้อมูลรีเลชันนอลมีการทำงานดังเช่นฐานข้อมูลแอททิฟ กล่าวคือ มีการตอบสนองการทำงานกับผู้ใช้งานตามกฎที่ผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดขึ้น

ทั้งผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองเพื่อพัฒนาเอเจนต์เป็นส่วนติดตั้งเพิ่มเติมให้กับฐานข้อมูลรีเลชันนอล ซึ่งประกอบด้วยโมดูลสำคัญ 2 โมดูล คือ โมดูล Trigger Generator และ โมดูล Trigger Execution โดย โมดูล TG จะทำการเรียนรู้โครงสร้างของฐานข้อมูลรีเลชันนอลจากการกำหนดรายละเอียดของฐานข้อมูลโดยผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดเงื่อนไข รวมถึงรายละเอียดต่าง ๆ ที่สำคัญ ซึ่งจะถูกรับที่ลงในฐานข้อมูลแอททิฟเอเจนต์ ที่ได้ออกแบบแยกจากฐานข้อมูลรีเลชันนอลที่เอเจนต์ได้ติดตั้งเพิ่มเติม ทำให้การทำงานของเอเจนต์ และการทำงานของฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอลสามารถทำคู่ขนานกันได้ โดยที่การทำงานของ เอเจนต์จะไม่ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลภายในฐานข้อมูลรีเลชันนอลคั่นฉบับ โมดูล TE เป็นโมดูลที่กำหนดให้ทรiggerเกอร์เริ่มทำงาน (trigger initiation) เมื่อผู้ใช้งานเปิดการทำงานของทรiggerเกอร์ โปรแกรมเอเจนต์จะทำการดึงข้อมูลการตรวจจับของทรiggerเกอร์ที่ถูกเปิดไว้จากฐานข้อมูลแอททิฟเอเจนต์ โดยโปรแกรมเอเจนต์ที่ออกแบบและพัฒนารองรับการเปิดการทำงานของทรiggerเกอร์ได้หลายตัวพร้อมกัน ภายใต้ข้อจำกัดที่ว่า ทรiggerเกอร์ที่เปิดนั้นจะต้องไม่ตรวจจับข้อมูลในตารางเดียวกัน โมดูล TE จะคอยตรวจสอบเหตุการณ์ในฐานข้อมูลรีเลชันนอล ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในทรiggerเกอร์แต่ละตัวที่เปิดขึ้น ถ้าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นไม่ตรงกับเงื่อนไขการตรวจจับของทรiggerเกอร์ ทรiggerเกอร์ก็จะไม่ดำเนินการใด ๆ ในทางตรงข้าม ถ้าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นไปตามเงื่อนไขของทรiggerเกอร์ ทรiggerเกอร์ก็จะทำการตรวจจับ และบันทึกผลการตรวจจับลงในฐานข้อมูลแอททิฟเอเจนต์ และจะแสดงข้อความแจ้งเตือนต่อผู้ใช้งาน

สำหรับผลการทดลองการตรวจจับในเบื้องต้น จะเน้นตรวจจับฟิลด์ที่เป็นฟิลด์ตัวเลข โดยเงื่อนไขที่นำมาใช้ทดสอบคือ เงื่อนไข มากกว่า (>) น้อยกว่า (<) และ อยู่ในช่วง (Between) โดยใช้เพียงเงื่อนไขเดียวในการทดสอบการทำงานของระบบ ซึ่งสามารถแยกการตรวจจับของทริกเกอร์ได้ เป็นการตรวจจับทั้งตารางและการตรวจจับเฉพาะเรคคอร์ดที่ระบุในตาราง โดยการตรวจจับได้ทั้งก่อนและหลังการดำเนินการแก้ไขข้อมูลในตาราง โมเดลของทริกเกอร์ที่ออกแบบสามารถตรวจจับเหตุการณ์ได้ตรงตามเงื่อนไข และมีผลการดำเนินการถูกต้องตามที่ต้องการ

2. ปัญหาและอุปสรรค

ในการวิจัยนี้พบปัญหาและอุปสรรคหลายส่วนด้วยกัน แต่ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อ การตรวจจับของทริกเกอร์คือ ทริกเกอร์ไม่สามารถตรวจจับตารางเดียวกันพร้อมกันได้ เนื่องจากเป็นข้อจำกัดของฐานข้อมูล MySQL 5.0 ที่อนุญาตให้หนึ่งตารางในฐานข้อมูลนั้นมีหนึ่งทริกเกอร์ที่สามารถทำงานได้ ดังนั้นในตารางที่ต้องมีการตรวจจับของทริกเกอร์มากกว่าหนึ่งทริกเกอร์ ผู้ใช้งานจะต้องเลือกเปิดการทำงานของทริกเกอร์ตัวใดตัวหนึ่ง รวมถึงรูปแบบของเงื่อนไขที่นำมาใช้ทดสอบเป็นเงื่อนไขเดียวคือ มากกว่า น้อยกว่า และ อยู่ในช่วง ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ไม่มีความซับซ้อน ทำให้ระบบไม่สามารถวัดผลการทำงานของทริกเกอร์ได้อย่างชัดเจน และการตรวจจับของทริกเกอร์จะทำการตรวจจับในตารางที่กำหนดและทำการปรับปรุงข้อมูลในตารางที่กำหนดให้ตรวจจับเท่านั้น ในกรณีที่ตารางที่กำหนดให้ตรวจจับมีความสัมพันธ์กับตารางอื่น เมื่อเกิดการปรับปรุงข้อมูลในตารางที่กำหนดให้ตรวจจับ ทริกเกอร์จะปรับปรุงเฉพาะตารางที่กำหนดให้ตรวจจับโดยไม่ปรับปรุงข้อมูลในตารางอื่นที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งอาจส่งผลให้ค่าของข้อมูลในตารางทั้งสองไม่ตรงกัน

3. ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ

สำหรับแนวทางการพัฒนา โปรแกรมเอเจนต์ในอนาคตเพื่อให้โปรแกรมเอเจนต์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้หลายส่วน เช่น เพิ่มในส่วนของการทำงานของทริกเกอร์ให้ตารางที่ตรวจจับมีทริกเกอร์ทำงานพร้อมกันได้หลายทริกเกอร์ โดยอาจใช้วิธีการเพิ่มตารางข้อมูลในฐานข้อมูลแยกทีฟเอเจนต์เพื่อจัดการการทำงานของทริกเกอร์ ในกรณีเงื่อนไขที่ใช้ในการตรวจจับถูกตรวจพบ เพิ่มขอบเขตการตรวจจับฟิลด์ข้อมูลอื่นนอกเหนือจากข้อมูลตัวเลข เช่น ฟิลด์ข้อมูลตัวอักษร หรือฟิลด์ข้อมูลในรูปแบบของวันที่ เพิ่มเงื่อนไขในการทดสอบการตรวจจับของทริกเกอร์ให้เป็นแบบหลายเงื่อนไขเพื่อให้มีความซับซ้อนทำให้โปรแกรมเอเจนต์ที่พัฒนาสามารถรองรับการทำงานในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้ นอกจากนี้ควรมีการพัฒนาให้ทริกเกอร์

สามารถปรับปรุงข้อมูลในตารางอื่นที่มีความสัมพันธ์กับตารางที่ตรวจพบเพื่อให้ค่าของข้อมูลของทั้งสองตารางตรงกัน รวมถึงพัฒนาโปรแกรมเอเจนต์ให้สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลรีเลชันนอลในทุกแพลตฟอร์ม(platform) นอกเหนือจากฐานข้อมูลรีเลชันนอลที่ใช้ในงานวิจัยนี้