

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “ระบบนายหน้าโดยใช้ออนไลน์โทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม” เป็นการเสนอแนวคิดในการบริหารจัดการทรัพยากร โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่มีการทำงานร่วมกันหลายแพลตฟอร์มโดยใช้ระบบนายหน้าที่พัฒนาขึ้น ตามขั้นตอนวิธีของแบบจำลองการเลือกใช้บริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ของระบบนายหน้าคลาวด์ ด้วยวิธีการวัดความคล้ายคลึงแบบโคไซน์ ซึ่งอาศัยฐานความรู้ออนไลน์โทโลยีสำหรับการดำเนินการร่วมกันของบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์สามแพลตฟอร์มคือคือโอเพนสแตค อาปาเช่คลาวด์สแตค และวีเอ็มแวร์ อีเอสเอ็กซ์ไอ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบนายหน้าโดยใช้ออนไลน์โทโลยีสำหรับการดำเนินการร่วมกันได้ของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม
2. เพื่อพัฒนาออนไลน์โทโลยีสำหรับเป็นฐานความรู้ในการจัดการทรัพยากรของบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้อันเกิดจากการทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ทั้งสองประการข้างต้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระบบนายหน้าโดยใช้ออนไลน์โทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์มที่มีขั้นตอนวิธีการเลือกบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์แบบหลายแพลตฟอร์มด้วยแบบจำลองเวกเตอร์สเปซที่อาศัยการกำหนดเงื่อนไขการเลือกแผ่นแบบเครื่องให้บริการและทำการคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์เพื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงระหว่างแผ่นแบบเครื่องบริการกับความต้องการใช้งานบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ของผู้ใช้งาน ซึ่งอาศัยฐานความรู้ออนไลน์โทโลยีในการจัดเก็บความรู้บริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ ซึ่งจะช่วยการบริหารจัดการทรัพยากร โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่มีการทำงานร่วมกันหลายแพลตฟอร์มได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งจากการทดลองได้กำหนดข้อมูลแผ่นแบบเครื่องให้บริการ 27 แผ่นที่ครอบคลุมฟังก์ชันการทำงาน จากการทดสอบขั้นตอนวิธีการเลือกบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์แบบหลายแพลตฟอร์มด้วยแบบจำลองเวกเตอร์สเปซมาใช้คำนวณค่าของความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์มีเลือกแผ่นแบบเครื่องให้บริการตรงความต้องการที่กำหนดไว้ พบว่าข้อมูลความต้องการชุดที่ 1 ได้

ค่าความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์เท่ากับ 0.950299176 ที่เป็นค่าสูงสุดและตรงกับแผ่นแบบ OpenStack_tm_web_S ข้อมูลความต้องการชุดที่ 2 ได้ค่าความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์เท่ากับ 0.941344157 ที่เป็นค่าสูงสุดและตรงกับแผ่นแบบ VMware_tm_web_M และข้อมูลความต้องการชุดที่ 3 ได้ค่าความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์เท่ากับ 0.999991086 ที่เป็นค่าสูงสุดและตรงกับแผ่นแบบ OpenStack_tm_web_L ซึ่งตรงกับแผ่นแบบที่คาดการณ์ไว้ก่อนหน้าทั้ง 3 ครั้ง เมื่อพิจารณาจากกราฟเปรียบเทียบในภาพประกอบที่ 25 จะพบว่าแผ่นแบบเครื่องบริการทั้ง 6 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มล่างที่มีค่าน้อยกว่า 0.94 เป็นกลุ่มของแผ่นแบบเครื่องบริการที่รองรับการบริการขนาดใหญ่ซึ่งมีส่วนประกอบของเวกเตอร์ทรัพยากรโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่ไม่ตรงกับความต้องการใช้บริการของผู้ใช้งานค่อนข้างมาก ส่วนกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีค่ามากกว่า 0.94 ซึ่งมีส่วนประกอบของเวกเตอร์ที่มีความคล้ายคลึงกับความต้องการใช้บริการของผู้ใช้งานที่ต้องการเลือกใช้บริการแผ่นแบบเครื่องบริการขนาดกลางส่วนกราฟเปรียบเทียบในภาพประกอบที่ 24 และภาพประกอบที่ 26 จะมีเพียงกลุ่มเดียวเพราะแผ่นแบบเครื่องบริการที่ไม่เกี่ยวข้องได้ถูกคัดกรองในขั้นตอนแรกๆ ของขั้นตอนวิธีแล้ว เมื่อทำการประเมินสมรรถนะของระบบนายหน้าโดยใช้ออนโทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม พบว่าผลการทดสอบแบบแผนแรกเป็นการทดสอบการป้อนชุดข้อมูลความต้องการใช้บริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์โดยใช้ข้อมูลความต้องการใช้บริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ของผู้ใช้ โดยป้อนชุดข้อมูลผ่านส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ เพื่อวัดสมรรถนะการทำงานของระบบนายหน้าโดยวัดจากระยะเวลาที่ได้รับคำสั่งแล้วระบบทำการตัดสินใจเลือกใช้แพลตฟอร์ม โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ และระยะเวลาการสร้างเครื่องเสมือนจนพร้อมใช้งานกรณีแรกการเลือกใช้บริการฟังก์ชันของเครื่องบริการเว็บเริ่มจากการเลือกใช้บริการแพลตฟอร์มโอเพนสแตค เครื่องบริการเสมือนขนาดเล็กใช้ในการจัดเตรียมเท่ากับ 670 มิลลิวินาที กรณีที่สองเลือกใช้บริการแพลตฟอร์มคลาวด์สแตค เครื่องบริการเสมือนขนาดกลางใช้ในการจัดเตรียมเท่ากับ 809 มิลลิวินาที และกรณีที่สามเลือกใช้บริการแพลตฟอร์มวีเอ็มแวร์ เครื่องบริการเสมือนขนาดใหญ่ใช้ในการจัดเตรียมเท่ากับ 681 มิลลิวินาที แบบแผนที่สองเป็นการทดสอบโดยกำหนดตารางเวลาการทำงานของชุดข้อมูลความต้องการใช้บริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่กำหนดขึ้นโดยผู้วิจัยทำการพัฒนาระบบจัดตารางเวลา งานแล้ว นำเข้าข้อมูลความต้องการบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ในรูปแบบสายอักขระที่กำหนดเวลาความต้องการใช้บริการไว้ล่วงหน้าโดยข้อมูลจะถูกจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลระบบจะทำการตารางงานที่กำหนดแล้วบันทึกผลแล้ววิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวัดสมรรถนะการทำงานของระบบนายหน้าโดยวัดจากระยะเวลาที่ได้รับคำสั่งแล้วระบบทำการตัดสินใจเลือกใช้แพลตฟอร์ม โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ โดยการประเมินสมรรถนะของระบบได้ทำการบันทึกเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการจัดเตรียม ซึ่งบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลรายการจัดเตรียมภาระงานที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละรายการ

พบว่า การประเมินสมรรถนะแบบแผนที่สองของระบบนายหน้าโดยใช้ออนโทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์มแบ่งตามฟังก์ชันการใช้งานที่ครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้งานทั้งสามกรณีซึ่งกำหนดภาระงานเริ่มจาก 1 ภาระงาน ถึง 10 ภาระงานพบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดเตรียมจะมีการใช้เวลามากขึ้นแปรผันตามกับจำนวนงานที่เพิ่มมากขึ้น และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการจัดเตรียมของขั้นตอนวิธีการเลือกบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์แบบหลายแพลตฟอร์มด้วยแบบจำลองเวกเตอร์สเปซที่ 10 ภาระงานใช้เวลาไม่เกิน 6,942 มิลลิวินาทีขึ้นอยู่กับขนาดของปริมาณภาระงาน และเวลาที่บันทึกได้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยการจราจรในเครือข่าย ณ เวลาที่ทดสอบ

2. ออนโทโลยีสำหรับการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม ได้พัฒนาโดยใช้หลักการวิศวกรรมออนโทโลยี องค์ประกอบของออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 คลาสหลักที่สำคัญคือ คลาสอุปกรณ์การคำนวณกายภาพคลาสแพลตฟอร์มการคำนวณแบบคลาวด์คลาสแผนแบบเครื่องบริการ และคลาสการบริหารจัดการวัฏจักรชีวิตเครื่องเสมือนด้วยเทคโนโลยีเรสท์ และ 17 คลาสย่อยการประเมินออนโทโลยีที่เสนออาศัยชุดข้อคำถามที่ใช้บ่อยตลอดวัฏจักรชีวิตเครื่องเสมือนจำนวน 36 ข้อคำถาม พบว่ามีค่าความเที่ยง 100 เปอร์เซนต์ ค่าความระลึก 100 เปอร์เซนต์ และค่าเอฟ-เมเชอร์ 100 เปอร์เซนต์

อภิปรายผล

1. ผลที่ได้จากการทดสอบระบบนายหน้าโดยใช้ออนโทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์มที่ได้ มีข้อสังเกต เรื่องระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการจัดเตรียมที่มีความแตกต่างกัน เกิดจากขั้นตอนวิธีการเลือกบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์แบบหลายแพลตฟอร์มด้วยแบบจำลองเวกเตอร์สเปซจะทำการเลือกแผนแบบที่มีฟังก์ชันในการทำงานเหมือนกับความต้องการใช้บริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ของผู้ใช้เป็นจำนวนมาก ก็จะทำให้ขั้นตอนวิธีใช้ระยะเวลาในการประมวลผลมากขึ้น

2. ผลที่ได้จากการทดสอบออนโทโลยีสำหรับการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์มที่มีค่าเอฟ-เมเชอร์ 100 เปอร์เซนต์เพราะออนโทโลยีได้ถูกออกแบบตามหลักวิศวกรรมออนโทโลยีจึงครอบคลุมข้อคำถามทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบซึ่งสอดคล้องกับข้อคำถามสำหรับการใช้งานจริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการนำไปประยุกต์ใช้งาน สามารถนำระบบนายหน้าโดยใช้ออนโทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้น ไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม อื่นที่นอกจากโอเพนสแตค อาปาเช่คลาวด์สแตค และวีเอ็มแวร์ อีเอสเอ็กซ์ไอ โดยปรับปรุงออนโทโลยีที่เสนอ ซึ่งสามารถเพิ่มคลาส หรืออินสแตนซ์ให้สอดคล้องกับคลาวด์แพลตฟอร์มที่เพิ่มเข้ามา

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อยอด

1. การทำวิจัยต่อยอด สามารถทำได้โดยการปรับปรุงระบบนายหน้าโดยใช้ออนโทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม ให้สามารถจัดการทรัพยากรการคำนวณแบบคลาวด์ที่วงรอบของเครื่องเสมือนได้แก่ การบริหารจัดการ และการคืนทรัพยากร นอกเหนือจากการกำหนดความต้องการใช้งาน, การติดตั้งโครงสร้าง

2. การทำวิจัยต่อยอด สามารถทำได้โดยการปรับปรุงขั้นตอนวิธีการเลือกบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์แบบหลายแพลตฟอร์มด้วยแบบจำลองเวกเตอร์สเปซ ในส่วนเงื่อนไขของการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายบริการต่ำสุดในการใช้บริการต่อชั่วโมงให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้งานจริงที่ขั้นตอนวิธีต้องเลือกราคาต่ำสุดมาให้บริการ โดยเมื่อเปรียบเทียบในขั้นตอนการคัดกรองแผนแบบเครื่องบริการที่มีฟังก์ชันตรงกับความต้องการใช้งานเสร็จแล้ว ให้กำหนดค่าใช้จ่ายบริการต่ำสุดในการใช้บริการต่อชั่วโมงที่เลือกเป็นศูนย์แล้วจึงนำไปคำนวณหาความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์ตามขั้นตอนวิธี

3. การทำวิจัยต่อยอดสามารถทำได้โดยการปรับปรุงขั้นตอนวิธีการเลือกบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์แบบหลายแพลตฟอร์มด้วยแบบจำลองเวกเตอร์สเปซ ในกรณีการนำเวกเตอร์แผนแบบเครื่องให้บริการและเวกเตอร์ความต้องการใช้งานทรัพยากร โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ไปทำการวัดความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์ แล้วพบว่ามีความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์เท่ากัน ให้พิจารณาเลือกจากแผนแบบเครื่องให้บริการของแพลตฟอร์มที่มีภาระงานปัจจุบันน้อยที่สุด