

The 9th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology

งานประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 9

EENET 2017

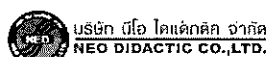
"การพัฒนานวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมและการเกษตรอย่างยั่งยืน"

Sustainable Development of Innovation for Industry and Agriculture

2-4 May 2017, K.P. Grand Hotel Chanthaburi

Conference Topics

- Electrical Power (PW)
- Power Electronics (PE)
- Energy and Energy Saving (ES)
- Control Systems and Instrumentation (CT)
- Computer and Information Technology (CP)
- Electric Communication (CM)
- Electronics (EL)
- Digital Signal Processing (DS)
- Innovation and Invention (IN)
- General Electrical Engineering (GN)



สารบัญ (ต่อ)

บทความสาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (CP)		หน้า
CP07	การศึกษาระบบป้องกันการโจมตีเว็บไซต์ด้วยการใช้ไฟร์วอลล์แบบโปรแกรมประยุกต์ วชิรนนท์ ปุ่ม ¹ และ ณรงค์ศักดิ์ สุขมา ² ¹ มหาวิทยาลัยนครพนม ² มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	378
CP08	การประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง มินนภา รัชชัทธิง ¹ พงษ์ศักดิ์ ขาญชัยฉินวรม ² ศรีวาริ สุจริตชัย ³ และ อธิคม พงษ์ศศิธร ⁴ ¹ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ² มหาวิทยาลัยบูรพา	382
CP09	การปรับปรุงอัลกอริทึมสำหรับการจัดการการทำงานของซีพียูแบบอัตโนมัติ ของโปรแกรมตรวจสอบแรงดัน ในท่อประปาของการประปานครหลวงที่มีการใช้งานโนตคือทเจเอสในการรับ-ส่งข้อมูล วรพจน์ ไชยพรพัฒนา และ เนื่องวงศ์ ทวยเจริญ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	386
CP10	การโยกย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเสมือนเพื่อการประหยัดพลังงานและได้ประสิทธิภาพดีที่สุด ด้วยวิธีการ เลือกเครื่องเสมือนที่ใช้ทรัพยากรน้อยที่สุดไปยังเครื่องแม่ข่ายที่ใช้ทรัพยากรสูงที่สุดในระบบศูนย์คอมพิวเตอร์ วรานนท์ จินาหอิน และ ชัยพร เขมะภาคะพันธ์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	390
CP11	ระบบเว็บแผนที่สำหรับทวนสอบ เส้นทางรถสาธารณะในกรุงเทพมหานคร เนื่องวงศ์ ทวยเจริญ สรไกร บัวแก้ว และ วัฒนา เทียมกลาง มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	394
CP12	ระบบดูแลผู้สูงอายุผ่านกล้องและแจ้งเตือนทางสมาร์ทโฟน ภูมิ ธรรมมาตุติกุล ภาวรินทร์ จานะพร ศิระ คัคคีเลิศวิไล วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ บุษยมาส พิมพทรัพย์พรชาติ และ ธนศ พัทธนาชาติพงษ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	398
CP13	การพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูลผู้ป่วยสำหรับศูนย์กายภาพบำบัดโดยใช้ดีไซน์แพทเทิร์น กานต์ชนิต โขสิต กานต์ชนิต เตชะจำเจริญ พลอยนภัส เตียงเกตุ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ และ สิริลักษณ์ อนันต์สฤติย์สิน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	402
CP14	เครื่องหยอดเหรียญจ่ายยอดเงินออนไลน์ เจษฎา สุพันธ์ะวงศ์ สุกานดา นัทพงษ์สกุล อานาจ ศรีวัชร และ เอกลักษณ์ สุมพันธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	406

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 9

Proceedings of the 9th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2017 (EENET 2017)

การโยกย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเสมือนเพื่อการประหยัดพลังงานและได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ด้วยวิธีการเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเสมือนที่ใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด ไปยังเครื่องแม่ข่ายที่ใช้ทรัพยากรสูงที่สุดในระบบศูนย์คอมพิวเตอร์

A cloud migration for energy and performance efficient using virtual machine use of resources in the least to host use of resources in the maximum

วรานนท์ จินาพิน และ ชัยพร เภมะภาคะทินซ์

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และ โทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาจันทบุรี

ที่อยู่ 110/1-4 ถ. ประชาชื่น เขตหลักสี่ กทม. 10210 โทรศัพท์: 02-954-7300 ต่อ 839 Email: plawhale.v@gmail.com , chaipor@dpu.ac.th

CT

บทคัดย่อ

รูปแบบสถาปัตยกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์แบบเสมือนนั้นมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการคลาวด์หรือองค์กรต่างๆ ซึ่งมีการออกแบบระบบให้รองรับปัญหาจากความผิดพลาดของคอมพิวเตอร์ เช่น ชิ้นส่วนอุปกรณ์เสียหายจากการใช้งาน แหล่งจ่ายไฟฟ้าไม่สามารถใช้งานได้ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตลอดเวลา ซึ่งในการออกแบบเพื่อรับมือกับปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องเพิ่มเครื่องแม่ข่ายเป็นทวีคูณและจะต้องเพิ่มความสามารถในการไหลไฟไม่เกรงชั้นจึงจะเพียงพอต่อการรองรับปัญหาเหล่านี้ จากกรณีศึกษาทำให้ระบบใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้นเป็นทวีคูณ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อดีของระบบคือการไหลไฟไม่เกรงชั้นมาทำการจำลองสถานะและทดสอบการย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน โดยเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเสมือนที่ใช้ทรัพยากรน้อยที่สุดไปยัง เครื่องแม่ข่ายที่ใช้ทรัพยากรมากที่สุดและทำการปิดเครื่องแม่ข่ายที่ไม่ได้ใช้งานเพื่อการประหยัดพลังงานโดยที่ไม่สูญเสียประสิทธิภาพในการใช้งาน

คำสำคัญ: ไฟไฟไม่เกรงชั้น , คลาวด์คอมพิวเตอร์ , เวอร์ชวลไลเซชัน

Abstract

Now a day there are various patterns of virtualization architecture have been used by cloud services providers or organizations which the design of the system has been improved in order to reduce failures of hardware damaging, out of power supply power and extend working hour of the system to be able to work at all times. To handle discussed issues, the design needs to multiple increase servers as well as increase the performance in transferring virtual machine from one server to another server nevertheless the increasing also impact the highly used of power

supply to support the transferring. Therefore, the finding of this research aims to present the advantages of using virtual computer transferring by providing testing environment that be able to transfer the virtual computer with the minimum resources to the server that use the maximum resources then shutdown non-relevant servers to safe mode without losing processing performance.

Keywords: Live Migration , Cloud Computing , Virtualization

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันนี้ในศูนย์ข้อมูลขององค์กรต่างๆมีการใช้สถาปัตยกรรมแบบการจำลองเครื่องเสมือนมากขึ้นเพราะว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันสามารถรองรับทรัพยากรได้มากขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ผ่านมาและซอฟต์แวร์ของการจำลองเครื่องเสมือนได้รับการปรับปรุงมาเป็นระยะเวลาชยาวนานและมีความน่าเชื่อถือที่จะนำมาใช้ในระดับการใช้งานจริง แต่เนื่องจากการใช้งานจริงนั้นจำเป็นต้องมีมาตรการรองรับในกรณีที่ เกิดเหตุการณ์ไม่ว่าจะเป็นปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ความผิดพลาดของระบบไฟฟ้า จึงจะต้องมีมาตรการเพื่อรองรับปัญหาต่างๆเหล่านี้ซึ่งมาตรการหลักคือการเพิ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นแม่ข่ายใหม่เป็นทวีคูณหรือรองรับปัญหา และมีระบบที่สามารถทำการไหลไฟไม่เกรงชั้นเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่างเครื่องแม่ข่ายได้ ดังนั้นในศูนย์คอมพิวเตอร์ที่จะมีเครื่องแม่ข่ายเป็นจำนวนมากที่ทำงาน อยู่ในศูนย์คอมพิวเตอร์จึงส่งผลให้มีการใช้พลังงานอย่างมหาศาลเพื่อรองรับระบบเหล่านี้จากกรณีดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาการโยกย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนและเพิ่มแนวความคิดเพื่อที่จะประหยัดพลังงานโดยที่ไม่สูญเสียประสิทธิภาพในการทำงาน

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 9

Proceedings of the 9th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2017 (EENET 2017)

1.งานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 กลาวด์คอมพิวเตอร์

กลาวด์คอมพิวเตอร์คือรูปแบบของการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ร่วมกับผู้อื่น เช่น เครื่องข่าย เซิร์ฟเวอร์ อุปกรณ์บันทึกข้อมูล หรือ ซอฟต์แวร์และบริการอื่นๆผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามความต้องการของผู้ใช้การให้บริการกลาวด์ที่จะให้ผู้เข้าถึงทรัพยากรได้ตลอดเวลาจำเป็นต้องมีคุณสมบัติคือบริการตัวเองเมื่อต้องการใช้งานเข้าถึงทรัพยากรได้ทุกที่จากเครือข่ายทรัพยากรถูกรวมมาจากแหล่งต่างๆมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับตัวได้และมีการบริการที่วัดได้โดยมีรูปแบบของการให้บริการกลาวด์สามารถเป็นแบบคือ Software as a service (SaaS) ก็เป็นการให้บริการใช้ระบบงานหรือซอฟต์แวร์ประยุกต์โดยผู้ให้บริการจัดหาให้โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเข้าไปตั้งค่าใดๆสามารถใช้งานผ่านโปรแกรมต่างๆด้วยอุปกรณ์ใดก็ได้การให้บริการแบบนี้ผู้ใช้ไม่มีหน้าที่ที่จะต้องเข้าไปจัดการหรือควบคุมโครงสร้างพื้นฐานของไอทีทุกอย่างจะอยู่ในความควบคุมของผู้ให้บริการเว้นบางกรณีที่ผู้ใช้บริการอาจจะให้สิทธิเข้าไปกำหนดค่าบางอย่างได้เพื่อให้ผู้ใช้ได้ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับการใช้งานให้เหมาะสม

Platform as a Service (PaaS)เป็นการให้บริการทางค่านโครงสร้างของไอทีเพื่อสร้าง ปรับปรุงและทดสอบระบบงานหรือซอฟต์แวร์ประยุกต์โดยมีข้อกำหนดว่าระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์นั้นจะต้องถูกกำหนดโดยผู้ให้บริการผู้ใช้มีสิทธิเพียงใช้ซอฟต์แวร์นั้นๆเท่านั้น ไม่มีหน้าที่จัดการเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานใดๆทั้งสิ้น

Infrastructure as a Service(IaaS)เป็นบริการที่ใช้โครงสร้างด้านพื้นฐานของไอทีเพื่อการประมวลผลสร้างคิดค้นแก้ไขปรับปรุงและทดสอบซอฟต์แวร์โดยผู้ใช้มีหน้าที่จัดหาซอฟต์แวร์ประยุกต์เพื่อนำมาติดตั้งและใช้งานเองโดยที่ผู้ใช้ไม่มีหน้าที่ในการจัดการและควบคุมโครงสร้างพื้นฐานแต่มีหน้าที่ควบคุมซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงานฐานข้อมูลส่วนการจัดการโครงสร้างขั้นพื้นฐานนั้นเป็นหน้าที่ของผู้ให้บริการ

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[1] ได้นำเสนอเครื่องมือที่จะช่วยในการจำลองและทดสอบกระบวนการในการใช้คลาวด์คอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นในแง่มุมมองสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เครือข่าย และพลังงาน รอบรับสถาปัตยกรรมกลาวด์แบบส่วนตัวและคลาวด์สาธารณะสามารถคำนวณพลังงาน ค่าความน่าเชื่อถือ และสามารถเพิ่มวิธีการดำเนินงานต่างๆลงไปได้เพื่อเป็นการจำลองถึงแนวคิดใหม่ๆ โดยที่ใช้ภาษา Java ในการเขียน โปรแกรม ในระบบของ Cloudsim สำหรับการทำการไลฟ์ไมเกรชั่นของเครื่องเสมือนนั้น จะต้องมีเงื่อนไขสองข้อ ประกอบด้วยการหาเครื่องแม่ข่ายที่สามารถทำการไลฟ์ไมเกรชั่นของเครื่องเสมือนจากเครื่องหนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่งและการเลือกเครื่องเสมือนที่จะทำการไลฟ์ไมเกรชั่น

[2]เสนอกลยุทธ์ต่างๆเพื่อการประหยัดพลังงาน ในศูนย์ข้อมูลที่ใช้คลาวด์คอมพิวเตอร์ซึ่งเช่นการคำนวณการใช้พลังงาน โดยพิจารณาจากหน่วยการจัดการเวลาของงาน การทำตารางจัดการงาน การจัดการเครื่องแม่ข่ายให้มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดโดยคำนวณว่าจะต้องใส่เครื่องแม่ข่ายกี่เครื่องต่อเครื่องเสมือนที่มี การไลฟ์ไมเกรชั่นเครื่องเสมือนแบบอัตโนมัติ โดยการใช้ Dynamic Voltage scaling เพื่อลดความร้อนของศูนย์คอมพิวเตอร์ [3] เสนอการศึกษาและออกแบบระบบกลาวด์ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดและประหยัดพลังงานมากที่สุด โดยออกแบบตั้งแต่สถาปัตยกรรมของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการประหยัดพลังงาน การควบคุมอุณหภูมิ โปรแกรมต่างๆที่นำมาใช้บนคอมพิวเตอร์ กลาวด์ โปรแกรมจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ [4]เสนอวิธีการต่างๆเพื่อที่จะนำมาเป็นเงื่อนไขและกระบวนการ ในการทำการโยกย้ายเครื่องเสมือนบนคลาวด์จุ่มพีวดี [5]นำเสนอการลดการใช้พลังงานในระบบกลาวด์ด้วยวิธีการระดมหรือลดกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับหน่วยประมวลผล โดยเพิ่มอัลกอริทึมสำหรับการคำนวณถึงความต้องการใช้ในหน่วยประมวลผลเพื่อควบคุมคุณภาพงานบริการไม่ให้ลดลง

2. การออกแบบและพัฒนา

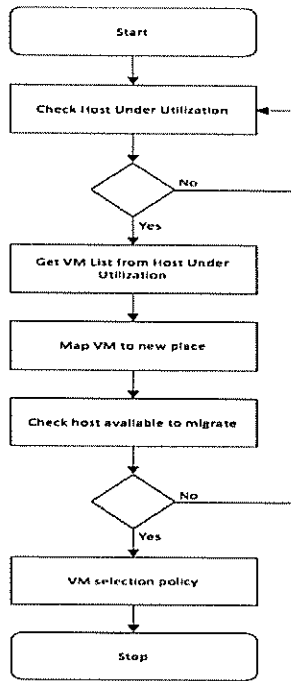
2.1 ภาพรวมของระบบ

โครงสร้างของระบบกลาวด์ที่จะมาทำการทดสอบนี้ เป็นการนำตัวอย่างมาจาก Planetlab โดยมีเครื่องแม่ข่ายจำนวน 800 เครื่อง และเครื่องเสมือนที่ทำงานอยู่ 1052 เครื่อง และเลือกใช้วิธีการโยกย้ายเครื่องเสมือนแบบอัตโนมัติโดยทำการกำหนดเงื่อนไขที่จะใช้โยกย้ายเครื่องเสมือนคือกำหนดให้เครื่องแม่ข่ายที่มีภาระงานน้อยกว่า 50% ให้ทำการย้ายเครื่องเสมือนไปยังเครื่องแม่ข่ายเครื่องอื่นที่มีภาระงานอยู่ระหว่าง 50% - 90% และทำการปิดตัวเองลงและเมื่อภาพรวมของทั้งระบบมีภาระงานเกินกว่าที่ เครื่องแม่ข่ายที่ทำงานอยู่จะรับไหว จึงจะกำหนดให้เปิดเครื่องที่ปิดตัวเอง ขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานอีกครั้งเพื่อแบ่งภาระของเครื่องอื่นๆและใช้เงื่อนไขในการไลฟ์ไมเกรชั่นของเครื่องเสมือนโดยวิธีการเลือกเครื่องเสมือนที่มีภาระงานน้อยที่สุดเพื่อลดผลกระทบระหว่างการไลฟ์ไมเกรชั่น โดยมีกระบวนการทำงานดังรูปที่ 2.1 และภาพรวมของระบบก่อนและหลังการไลฟ์ไมเกรชั่นดังรูปที่ 2.2

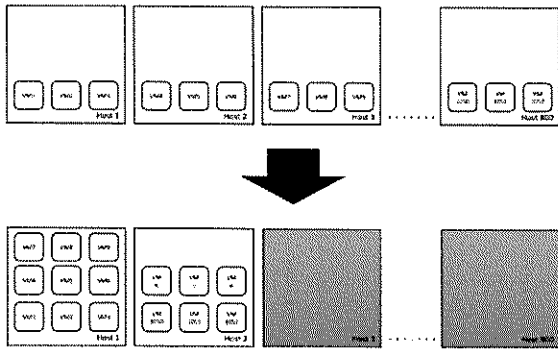
บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีนครินทร์

Proceedings of the 9th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2017 (EENET 2017)



รูปที่ 2.1 อธิบายขั้นตอนและเงื่อนไขที่ใช้ในการไล่อิมเกรชั่น



รูปที่ 2.2 ภาพรวมของระบบก่อนและหลังการ ไล่อิมเกรชั่น

2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำการจำลองระบบงาน

ระบบนี้ใช้โปรแกรมที่ทำการจำลองระบบงานที่ชื่อว่า Cloudsim 3.0 ซึ่งพัฒนาโดย The Cloud Computing and Distributed System (CLOUDS) Laboratory, University of Melbourne โดยใช้ภาษา Java ในการพัฒนา มีเป้าหมายเพื่อรองรับการทำการจำลองระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ

2.3 คุณสมบัติของเครื่องที่นำมาใช้ประมวลผลการจำลอง

CPU Intel Core i7 Gen 4th 2.3GHz , 8 GB of RAM, 256GB of Storage , MacOS 10.12.3 64-Bit Operating System

2.4 ลักษณะของโปรแกรม

จะต้องมีการเขียน โปรแกรมโดยผ่าน โปรแกรมEclipse เพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์และแนวคิดและตั้งประมวลผลจึงจะได้ผลการทดลอง โดยการแสดงผลของ โปรแกรมจะเป็นการแสดงผลในรูปแบบของการจำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นแบบข้อความและมีการสรุปผลที่ได้ในช่วงท้ายของการทดลอง

3. การทดสอบ

3.1 วิธีการทดสอบ

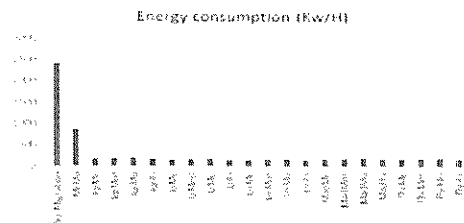
การทดลองจะจำลองสถานการณ์โดยมีเครื่องแม่ข่ายจำนวน 800 เครื่อง มีเครื่องเสมือนที่อยู่บนเครื่องแม่ข่าย 1052 เครื่อง ใช้เวลาในการทดสอบ 86400 วินาที (24 ชั่วโมง)

การทดสอบจะวัดผลข้อมูลต่างๆดังนี้

- (1) การใช้พลังงานของศูนย์ข้อมูลต่อชั่วโมง (Kw/H)
- (2) จำนวนการ ไล่อิมเกรชั่นของเครื่องเสมือน
- (3) ข้อตกลงในการให้บริการ (Service Level agreement)

3.2 ผลการทดสอบ

รูปที่3.1 แสดงค่าการใช้พลังงานของศูนย์ข้อมูลในแบบที่ไม่มีมีการโยกย้ายซึ่งใช้พลังงาน2,410กิโลวัตต์ต่อชั่วโมงและแบบที่มีการโยกย้ายเครื่องเสมือน ในส่วนของผู้ทำการทดลองนั้นได้ค่าอยู่ที่ 863.7 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ซึ่งลดลง 1,547.1 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ การทำไล่อิมเกรชั่นในรูปแบบอื่น ๆ นั้นพบว่าใช้พลังงานมากกว่าการไล่อิมเกรชั่นรูปแบบอื่นๆ โดยที่รูปแบบอื่น ๆ นั้นใช้พลังงานอยู่ที่ 150-200 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมงและมีการย้ายเครื่องเสมือนเกิดขึ้น448ครั้งในขณะที่การไล่อิมเกรชั่นแบบอื่น ๆ นั้นมีการย้ายเครื่องเสมือนกว่า120,000ครั้งขึ้นไป ซึ่งเป็นเป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียข้อตกลงในการให้บริการ ในขณะที่การย้ายเครื่องเสมือนของผู้ทำการวิจัยไม่มีการสูญเสียข้อตกลง ในการให้บริการ(SLA =100%)ซึ่งหมายถึงว่าไม่ก่อให้เกิดปัญหาการล้มเหลวของระบบหรือสูญเสียค่าการให้บริการ แต่ในรูปแบบอื่น ๆ นั้นมีการสูญเสียข้อตกลงในการให้บริการซึ่งมีความเสี่ยงที่จะทำให้ระบบล้มเหลวหรือเกิดปัญหาต่อผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.1 การใช้พลังงานไฟฟ้ากิโลวัตต์ต่อชั่วโมง

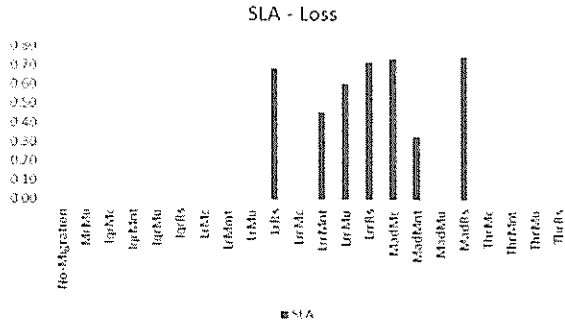
บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 9

Proceedings of the 9th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2017 (EENET 2017)

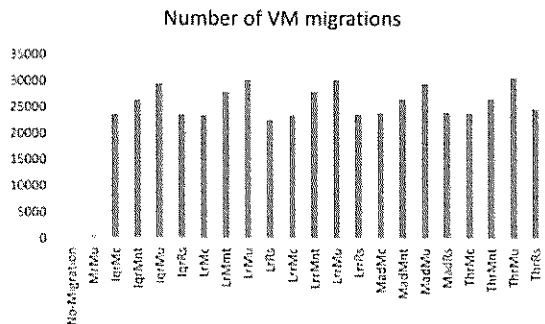
ค่าการสูญเสียการให้บริการซึ่งควรจะเป็น 0% ในวิธีการที่เพิ่มเข้ามาทำการทดลองนั้น มีค่าการสูญเสียข้อตกลงในการให้บริการอยู่ที่ 0% กล่าวคือ ไม่มีการสูญเสียข้อตกลงในการให้บริการ ไม่ก่อให้เกิดระบบล้มเหลวสามารถนำไปใช้ได้ในระดับการให้บริการจริง

จำนวนครั้งของการโยกย้ายเครื่องเสมือนต่อหนึ่งเครื่อง ซึ่งในวิธีการที่ได้ให้นำมาทดลองนั้นมีค่าอยู่ที่ 0.5 ครั้ง ต่อเครื่องเสมือน ในขณะที่การไลฟ์ไมเกรซันแบบอื่น ๆ นั้น จะย้ายเครื่องเสมือน 20 ครั้งต่อเครื่องเสมือนขึ้นไป



รูปที่ 3.2 แสดงค่าการสูญเสียการให้บริการ

จำนวนครั้งของการโยกย้ายเครื่องเสมือนระหว่างที่ทำการทดลองในส่วนของผู้วิจัยนั้นมีการย้ายเครื่องเสมือนอยู่ที่ 466 ครั้ง ตลอดช่วงเวลาทำการทดลอง (24 ชั่วโมง) เฉลี่ยอยู่ที่ 19.44 ครั้ง ต่อหนึ่งชั่วโมง ในขณะที่การไลฟ์ไมเกรซันแบบอื่นอยู่ที่ 20,000 ครั้งขึ้นไปหรือ ประมาณ 833 ครั้งต่อชั่วโมง



รูปที่ 3.3 แสดงจำนวนครั้งของการย้ายเครื่องเสมือนตลอดระยะเวลาของการทดลอง

โยกย้ายอยู่ที่ประมาณ 466 ครั้งตลอดระยะเวลาการทดสอบและการโยกย้ายต่อเครื่องเสมือนอยู่ที่ 0.5 ในขณะที่เงื่อนไขการไลฟ์ไมเกรซันแบบอื่น ๆ นั้น มีการโยกย้ายถึง 20-25 ครั้งต่อเครื่องเสมือนซึ่งนับว่าสูงเกินไปและไม่น่าเชื่อถือในการให้บริการจริง

ในการทดสอบเงื่อนไขในการโยกย้ายครั้งนี้ทำให้เกิดการประหยัดพลังงานได้ประมาณ 60% และไม่มีค่าการสูญเสียค่าความน่าเชื่อถือ ซึ่งสามารถช่วยเป็นแนวทางให้ศูนย์ข้อมูลนำไปศึกษาเพื่อประหยัดพลังงานสำหรับศูนย์ข้อมูลได้ในอนาคต

4. บทสรุป

จากผลการทดลองแสดงการเปรียบเทียบการใช้พลังงานในรูปแบบของที่ไม่มีมีการทำการโยกย้ายเลยและแบบที่มีการโยกย้ายจะสังเกตได้ว่าอัลกอริทึมของผู้วิจัยนั้น สามารถลดการใช้พลังงานได้ประมาณ 60% แต่จะไม่มีการสูญเสียค่าการให้บริการเลยหรือหมายความว่าไม่มีผลกระทบต่อค่าการให้บริการกล่าวคือและยังแสดงให้เห็นจำนวนครั้งของการโยกย้าย VM โดยที่เงื่อนไขที่ผู้ทำการวิจัยได้นำเสนอ นั้นมีการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Cloudsim. "Cloudsim." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.cloudbus.org/cloudsim/> (วันที่สืบค้น 02 กันยายน 2559)
- [2] Bharti Wadhwa and Amandeep Verma. 2014. Energy saving approaches for a green cloud Computing: A review. In Proceedings of 2014 RAECS UIET Panjab University Chandigarh, 06 - 08 March, 2014
- [3] Lin Gong, Jian Xie, Xiaolan Li, and Bo Deng. 2015. Study on Energy Saving Strategy and Evaluation Method of Green Cloud Computing System. In Proceedings of 2015 IEEE 8th Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA)
- [4] Shahinaz R. Hussein, Youssa Alkabani, Hoda K. Mohamed. 2013. Green cloud computing: Datacenters power management policies and algorithms. IEEE 2014
- [5] Patricia Arroba, Jose M. Moya, Jose L. Ayala, Rajkumar Buyya. 2015. DVFS-Aware Consolidation for Energy-Efficient Clouds. In Proceedings of 2015 International Conference on Parallel Architecture and Compilation.



ประวัติผู้เขียนบทความ

นายรณนที จินาหอน

การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาการ

คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

งานวิจัยที่สนใจ : Cloud Computing,

Hardware Available Concept

