

การติดตั้งและเปรียบเทียบสมรรถภาพของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน
กรณีศึกษา: บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด

เจษฎา วิริยะสุนทรพันธ์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2557

Virtualization Server Implementation and Evaluation

Case Study: Aeronautical Radio of Thailand



Jesada Viriyasoontornpan

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer and Communication Technology

Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University

2014

หัวข้อสารนิพนธ์	การติดตั้งและเปรียบเทียบสมรรถภาพของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน กรณีศึกษาบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด
ผู้เขียน	เจษฎา วิริยะสุนทรพันธ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพล พงษ์เพ็ชร
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยทำการติดตั้งและเปรียบเทียบสมรรถภาพ เพื่อนำเข้ามาใช้ภายในหน่วยงานวิศวกรรมระบบข้อมูลการบิน ของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด ทั้งนี้เพื่อที่จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายภายในองค์กรแต่ยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพการใช้งานดั้งเดิม เพื่อให้การดำเนินงานจากระบบคอมพิวเตอร์เสมือนสามารถนำมาใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

การวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบการทำงานโดยการจำลองระบบลงบนโปรแกรม VMware ESXi Server โดยทำการย้ายทั้ง 3 ระบบลง ได้แก่ ระบบ DHCP ระบบ Web Server และระบบ Antivirus ติดตั้งลงระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยทำการทดสอบระบบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนและระบบของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ทดสอบความสามารถและประสิทธิภาพความพร้อมของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนที่จะสามารถนำมาใช้ภายในหน่วยงาน ทั้งนี้เพื่อนำมาลดปัญหาการจัดซื้อของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง นอกจากนี้ยังมีการทดลองทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างระบบเดิมกับระบบคอมพิวเตอร์เสมือน เพื่อช่วยในการตัดสินใจของบริษัทในการจัดซื้อจัดจ้างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายตามลำดับ

ผลการศึกษาพบว่า การนำระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมาใช้ นั้น สามารถลดเงินลงทุนจากเดิมที่ต้องจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 3 เครื่องเป็นจำนวนเงิน 540,000 บาท ลดลงเหลือ 209,850 บาท หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 38.86 ซึ่งยังคงประสิทธิภาพการใช้งานเดิมไว้

Thematic Paper Title	Virtual Server Implementation and Evaluation Case Study: Aeronautical Radio of Thailand
Author	Mr. Jesada Viriyasontornpan
Thematic Paper Advisor	Assistant Professor Dr. Worapol Pongpech
Department	Computer and Communication Technology
Academic Year	2013

ABSTRACT

The aim of this research is to study economic and technical feasibility of implementing virtual server system at the aviation data system of the engineer department, the Aeronautical Radio of Thailand.

We have chosen the non critical functions server, the DHCP, the Web server, and the Anti-virus server to do our feasibility study. The technical feasibility study focuses on ability of the implemented virtual server system to provide an acceptable accessibility time duration. The economic feasibility focuses on financial benefit that gained from the implemented virtual server system compared to the unimplemented virtual server system. The VMware ESXi program is used to implement the virtual server system. The study shows that utilizing the virtual server to replace the three non core functional servers is feasible both economical and technical.

The implemented virtual server is able to provide all the functionalities of the three server while using only one computer instead of using three non virtual computers to provide functionalities. The virtual server able to provide accessibility duration comparable to using the three separate servers, and consumed comparatively same amount of the ram usage. Consequently, the cost of purchasing new server can be reduced from purchasing three host servers at 540,000 baht to one implemented virtual server at 209,850 baht.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถอย่างสูงของอาจารย์ที่ปรึกษา
งานสารนิพนธ์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรพล พงษ์เพชร ที่เสียสละเวลาอันมีค่าและกรุณาให้
คำแนะนำให้การตั้งสอนและให้คำปรึกษา คั่นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ตลอดจนการช่วยเหลือให้สาร
นิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นและมีความสมบูรณ์ซึ่งผู้วิจัยกราบขอบคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ ตลอดจนมา จน
ข้าพเจ้าได้นำความรู้ที่ร่ำเรียนมานำมาประยุกต์ใช้กับการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ได้เป็นอย่างดี

กราบขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และ เพื่อนๆ พี่น้องที่ช่วยเป็นกำลังใจ และให้การ
ช่วยเหลือกันอยู่ด้วยกันตลอดเวลา

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการศึกษาการ
ติดตั้งและเปรียบเทียบสมรรถภาพของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนให้กับบริษัทวิทยุการบินแห่ง
ประเทศไทยจำกัด และหากมีข้อผิดพลาดประการใดในสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนต้องกราบขออภัย
เป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ประวัติความเป็นมาของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน.....	4
2.2 ประเภทของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท.....	5
2.3 หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน.....	7
2.4 ประโยชน์ของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน.....	9
2.5 Virtualization Software.....	10
2.6 โปรแกรม VMware ESXi.....	11
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	17
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	17
3.2 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	22
4. ขั้นตอนการวิจัย.....	23
4.1 การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน.....	23
4.2 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4.3 การติดตั้งคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะทำการทดสอบ.....	29
4.4 ขั้นตอนการวัดประสิทธิภาพ.....	34
5. สรุปผลที่ได้จากการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	43
5.1 ประเมินด้านประสิทธิภาพการทำงาน.....	44
5.2 ประเมินด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น.....	45
5.3 ผลที่ได้จากการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ.....	46
5.4 ข้อเสนอแนะเมื่อนำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมาใช้งาน.....	47
บรรณานุกรม.....	48
ภาคผนวก.....	51
ประวัติผู้เขียน.....	58

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	22
4.1	วัดประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมทั้ง 3 เครื่อง.....	41
4.2	วัดประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งทั้ง 3 ระบบลงไปที่ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 เครื่อง.....	41
4.3	สรุปประเมินด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น.....	42
5.1	วัดประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมทั้ง 3 เครื่อง.....	44
5.2	วัดประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งทั้ง 3 ระบบลงไปที่ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย.....	45
5.3.	สรุปประเมินด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น.....	45

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 หลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายปกติ.....	6
2.2 หลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน.....	6
2.3 สถาปัตยกรรมแบบเน็ตฟ.....	7
2.4 สถาปัตยกรรมแบบโฮสเดจ.....	8
2.5 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เสมือนที่สร้างขึ้นจาก VMware ESXi Server เป็น Hypervisor ที่สามารถติดตั้งบนฮาร์ดแวร์ได้โดยตรงโดยไม่ต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการ.....	13
3.1 ระบบสารสนเทศของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย.....	19
3.2 การวัดประสิทธิภาพโดยใช้โปรแกรม Task Manager	21
3.3 การวัดประสิทธิภาพโดยใช้โปรแกรม TOP.....	21
4.1 สถาปัตยกรรมของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ถูกออกแบบไว้.....	24
4.2 หน้าจอโปรแกรม VMware ESXi ที่ถูกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว.....	25
4.3 เมนูการตั้งค่าต่างๆ ในโปรแกรม VMware ESXi	26
4.4 การตั้งค่า IP address.....	27
4.5 หน้าจอที่ใช้ Download โปรแกรม vSphere Client	28
4.6 หน้าจอพร้อมใช้งานของโปรแกรม vSphere Client	28
4.7 หน้าจอการแสดงผลของโปรแกรม VMware EXSi ผ่าน vSphere Client.....	29
4.8 หน้าจอโปรแกรมที่ใช้ในการย้ายข้อมูลไปยังระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน....	29
4.9 การเลือกลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องการ โอนย้าย.....	30
4.10 การกรอกข้อมูลคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องการจะโอนย้าย.....	31
4.11 การกำหนดค่าเพื่อติดต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน.....	32
4.12 การเลือก disk ที่จะเก็บข้อมูลที่จะใช้เก็บเครื่องแม่ข่ายเสมือน.....	33
4.13 การโอนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำเร็จ.....	33
4.14 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ DHCP ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม.....	35
4.15 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ webserver ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม.....	36
4.16 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ Antivirus ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม.....	36

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.17 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ DHCP ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน..... ..	37
4.18 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ WebServer ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน..... ..	38
4.19 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ Antivirus ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน..... ..	39
4.20 ประสิทธิภาพของ CPU ของเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบแม่ข่ายเสมือน..... ..	40
5.1 ภาพรวมการย้ายระบบงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายมาอยู่บนระบบ คอมพิวเตอร์เสมือน..... ..	43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการสื่อสารและสารสนเทศมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และได้มีการประยุกต์การใช้งานกันอย่างกว้างขวาง จึงเป็นที่มาของการเริ่มเข้าทำการศึกษาระบบเดิมอยู่ที่มีอยู่ในองค์กร ของผู้ทำวิจัยเอง เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งด้านความคุ้มค่าในการลงทุน และคุ้มค่าในการใช้งาน

ในปัจจุบัน บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด เป็นบริษัทที่ให้บริการเกี่ยวกับการให้บริการจราจรทางอากาศ การบริหารระบบสื่อสาร ระบบช่วยการเดินอากาศ และระบบติดตามอากาศยาน การบริการข่าวสารการเดินอากาศและงานแผนที่เดินอากาศ ซึ่งเป็นบริษัทที่ผู้ทำวิจัยทำงานอยู่ ได้ทำงานกองวิศวกรรมระบบข้อมูลการบิน มีหน้าที่รับผิดชอบการกำกับดูแล บำรุงรักษา ระบบ/อุปกรณ์เพื่อให้บริการสารสนเทศการเดินอากาศ และบริการสารสนเทศของบริษัทฯ เป็นไปตามมาตรฐาน/ข้อกำหนด สอดคล้องกับนโยบายและเป้าหมายภารกิจ ตลอดจนความต้องการของผู้ใช้งาน

จากประสบการณ์ทำงานของผู้วิจัยซึ่งได้ทำงานเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ระบบ อุปกรณ์สำหรับข่ายสื่อสารการบิน ระบบข้อมูลการบิน และระบบ/คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Sever) ของระบบสารสนเทศของบริษัทฯ ให้เป็นไปตามมาตรฐานและซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) ระบบ/อุปกรณ์สำหรับข่ายสื่อสารการบิน ระบบข้อมูลการบินและระบบ/คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ของระบบสารสนเทศของบริษัทฯ ให้เป็นไปตามมาตรฐานและได้ประสานงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และออกแบบ จัดทำ ติดตั้ง ระบบ/อุปกรณ์สำหรับข่ายสื่อสารการบิน ระบบข้อมูลการบินและระบบ/คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Sever) ของระบบสารสนเทศของบริษัทฯ ให้สามารถใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง

ซึ่งในปัจจุบันทางบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด ประสบปัญหาเกี่ยวกับการที่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายชำรุดเสียหาย ตลอดจนบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัดประสบปัญหาด้านงบประมาณ จึงไม่สามารถซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์แม่ข่ายดังกล่าวได้ทันท่วงทีซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อระบบจราจรทางอากาศได้

ถ้าลองมองในภาพรวมแล้วจะเห็นว่าบริษัทใหญ่ ๆ หลาย ๆ บริษัท ได้เริ่มมีการตื่นตัวในการใช้เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนซึ่งเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนคือการจำลองทรัพยากรจริงในระบบคอมพิวเตอร์ไปเป็นระบบคอมพิวเตอร์เสมือนจริงหลายๆ ระบบทำให้สามารถใช้ระบบปฏิบัติการและแอปพลิเคชันได้หลายๆ ระบบพร้อมกันและมีความเป็นอิสระไม่ขึ้นอยู่กับทรัพยากรจริงอันใดอันหนึ่งแม้ว่าคนละแพลตฟอร์มกันก็ตาม นอกจากนี้ยังหมายถึง การรวบรวมทรัพยากรด้านประมวลผล จัดเก็บข้อมูล และการติดต่อสื่อสารในแต่ละอุปกรณ์มารวมกันไว้ที่ศูนย์กลาง จากนั้นจึงให้ผู้นำนำทรัพยากรเหล่านั้นมาจัดสรรใช้ประโยชน์ได้ตามความเหมาะสมเพื่อใช้ในการลดต้นทุนของระบบ IT ที่ต้องจ่ายทุกเดือน ซึ่งเทียบกับการเปลี่ยนระบบเดิมที่ว่าคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 เครื่อง ทำงานต่อ 1 แอปพลิเคชัน ไปใช้เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนแล้ว ความคุ้มค่าในการนำไปใช้งานกับภาวะเศรษฐกิจแบบนี้ ราคาต้นทุนและรายจ่ายระยะยาวที่ต้องเสียไป

ในการเลือกใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เสมือนในตลาดในตอนนี้ จะเห็นค่ายที่พัฒนาในเรื่องของคอมพิวเตอร์เสมือน และที่เข้ามาแข่งขันกันอย่างรุนแรงที่เห็นในตอนนี้ก็คือ VMware , Citrix XenServer และ Microsoft Hyper-V ซึ่งการแข่งขันกันนี้ถือว่าเป็นแนวโน้มที่ดีที่จะทำให้ราคาในตลาดลดลง จนทำให้แพร่หลายไปในองค์กรที่ทำธุรกิจระดับกลางและธุรกิจรายเล็กได้ แต่ที่โดดเด่นที่ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้พัฒนาคือ โปรแกรม VMware ESXi ของบริษัท VMware โดยที่โปรแกรม VMware ESXi ข้อดีคือรองรับระบบปฏิบัติการได้มากกว่าและหลากหลายกว่า ศึกษาการทำงานค้นคว้าข้อมูลได้ง่ายกว่า เนื่องจากเป็นที่แพร่หลาย และที่สำคัญคือบริษัทวิเอ็มแวร์นั้นมีประสบการณ์การทำระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมานานกว่าคอมพิวเตอร์เสมือนของบริษัทอื่น

จากปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมานี้ ผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะพัฒนา โดยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เสมือนมาสร้างระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยใช้โปรแกรม VMware ESXi โดยที่จะนำเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมที่มีอยู่แล้วมาใช้ทำเป็นระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยที่คอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 ชุดสามารถใช้ทดแทนคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้หลายชุด จากเทคโนโลยีดังกล่าวจะทำให้บริษัทประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยสารนิพนธ์นี้ มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เสมือนเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด
2. เพื่อพัฒนาและใช้ประโยชน์ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ให้ได้ประโยชน์สูงสุด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. เป็น Prototype เพื่อศึกษาการทำงานระบบคอมพิวเตอร์เสมือน เพื่อใช้กับระบบงานของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด
2. ทดสอบและแสดงผลได้
3. วัดประสิทธิภาพได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ มีดังต่อไปนี้

1. ลดจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในการจัดซื้อ ในปัจจุบัน เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายภายในองค์กร ได้มีอัตราการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการให้เพิ่มระบบใหม่ๆ ที่ช่วยในการควบคุมจราจรทางอากาศ ทำให้ต้องจัดซื้อคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพิ่มขึ้นด้วยเพื่อรองรับระบบใหม่ที่เพิ่มขึ้นมา แต่เมื่อนำ เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนเข้ามา ทำให้มีการลดต้นทุนในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ เพราะว่าเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องเดียวสามารถติดตั้งได้หลายระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, linux ได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพียงเครื่องเดียว
2. ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายมีหลายเครื่อง ทำให้ต้องค่าใช้จ่ายมีการซ่อมบำรุงในแต่ละเครื่อง เช่น Harddisk เสีย หรือ การ Upgrade เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
3. ใช้ทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่มีอยู่ให้คุ้มค่า ในปัจจุบัน เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายภายในบริษัทส่วนใหญ่จะใช้ทรัพยากรเครื่อง 10% – 20% เท่านั้น เมื่อนำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือน เข้ามาจะสามารถใช้ทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เหลืออย่างเต็มที่
4. ความสะดวกในการจัดการ ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดทรัพยากรได้ เช่น เพิ่ม CPU ได้เพิ่มหรือลดขนาดของ RAM

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติความเป็นมาของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน

ระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtualization) ได้ถูกคิดค้นขึ้น โดยบริษัทไอบีเอ็มเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1960 เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์เมนเฟรม ตระกูล S370 ระบบคอมพิวเตอร์เสมือน เกิดมาจากแนวคิดที่ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ทำงานแบบหนึ่งเครื่องต่อหนึ่งแอปพลิเคชันนั้น ไม่สามารถใช้งานประสิทธิภาพของเครื่องได้อย่างเต็มความสามารถ ดังนั้นหากจะสามารถนำเอาทรัพยากรที่ไม่ได้ถูกใช้งานมาใช้งานในด้านอื่นก็จะได้มีประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากหลายๆ องค์กรไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์เมนเฟรม เนื่องจากเพราะมีราคาแพง ซึ่งต้องใช้เงินลงทุนสูง ต่อมาในปี ค.ศ. 1987 บริษัทอินซิกเนียโซลูชันได้ แสดงการจำลองซอฟต์แวร์ ชื่อว่าซอฟต์แวร์พีซี ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบปฏิบัติการ ดอส บนเครื่องยูนิกซ์เวิร์คสเตชันได้ และต่อมาในปี ค.ศ. 1989 บริษัทอินซิกเนียโซลูชันได้ออกซอฟต์แวร์ลักษณะเดียวกันนี้ บนระบบปฏิบัติการแมคโอเอส ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวบนเครื่องแมคอินทอชได้ ทำให้หลายๆ บริษัทหันมาพัฒนาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เสมือนกันมากขึ้น โดยในปี ค.ศ. 1997 บริษัทแอปเปิ้ลได้พัฒนาซอฟต์แวร์ชื่อเวอร์ชวลพีซี ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวบนเครื่องแมคอินทอชได้เพื่อแก้ปัญหาความเข้ากันได้ ของแอปพลิเคชัน และต่อมาในปี ค.ศ. 1998 บริษัทไวมแวร์พัฒนาซอฟต์แวร์ชื่อว่า วิเอ็มแวร์ เวิร์คสเตชัน ซึ่งสามารถทำงานได้เฉพาะบนระบบปฏิบัติการวินโดว เท่านั้น และต่อมาก็ได้เพิ่มความสามารถให้ทำงานได้บนระบบปฏิบัติการอื่นๆ ในเวลาต่อมา

ดังนั้นระบบคอมพิวเตอร์เสมือนก็คือการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจริง ทำให้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนพร้อมกันได้หลายๆ ระบบ ทำให้สามารถใช้งานระบบปฏิบัติการและแอปพลิเคชันอื่นๆ ได้หลายระบบพร้อมๆ กัน และมีความเป็นอิสระต่อกันโดยที่ไม่ขึ้นอยู่กัทรัพยากรจริงอันใดอันหนึ่ง แม้ว่าจะเป็นคนละแพลตฟอร์มกัน นอกจากนี้ยังสามารถที่จะรวบรวมทรัพยากรด้านการประมวลผล การจัดเก็บข้อมูล และการติดต่อสื่อสารในแต่ละอุปกรณ์มารวมกันไว้ที่ศูนย์กลาง จากนั้นจึงให้ผู้ใช้งานก็ยังสามารถนำทรัพยากรเหล่านั้นไปจัดสรรใช้ประโยชน์ได้ตามเหมาะสม

2.2 ประเภทของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน

แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

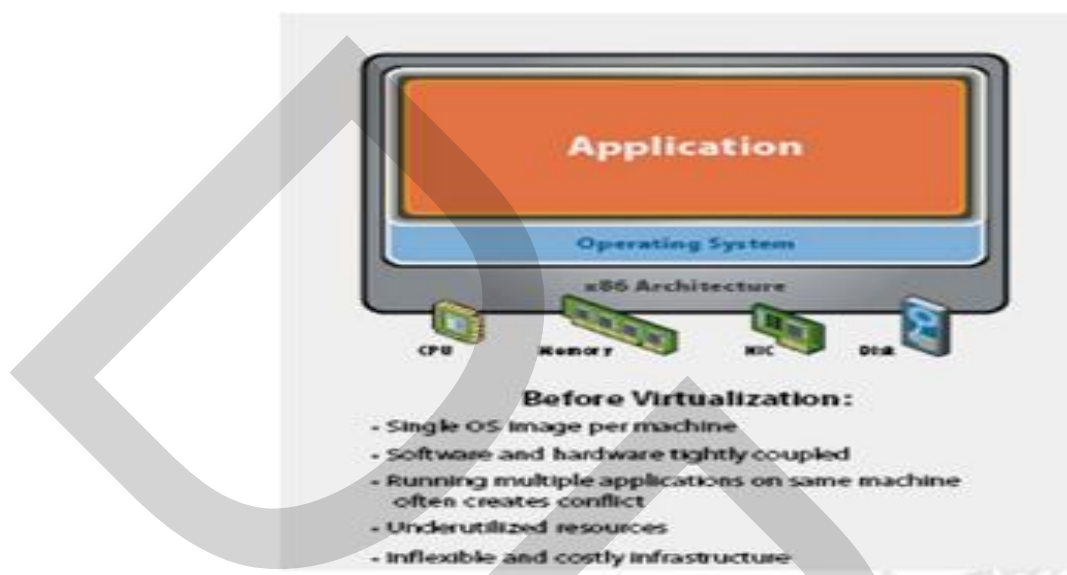
- 1) Application virtualization
- 2) Desktop Virtualization
- 3) Server virtualization

2.2.1 Application virtualization เป็นเทคโนโลยี Application Virtualization เริ่มจาก Citrix Systems Inc. ซึ่งเป็นผู้นำตลาดด้าน Application Virtualization และเป็นผู้คิดค้น Terminal Server ให้กับ Microsoft เกิดเป็น Microsoft Terminal Server 2000, 2003 และ 2008 ในปัจจุบันโดยใช้ Remote Desktop Protocol (RDP) ช่วยในการส่งหน้าจอการทำงานระยะไกลจาก Windows Server ไปยังเครื่องลูกข่าย ซึ่งเครื่องลูกข่ายจะทำหน้าที่เพียงรับหน้าจอการทำงาน และส่งการกดปุ่ม คีย์บอร์ด เม้าส์ กลับไป การประมวลผลการทำงานจะทำที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแทบทั้งหมด ดังนั้นที่ เครื่องลูกข่ายแทบจะไม่ต้องการทรัพยากรมากมาย ด้วยวิธีนี้ จะสามารถติดตั้ง Application ไว้ที่ Terminal Server และเรียกใช้งาน Application จากระยะไกลผ่านทางเครือข่ายเน็ตเวิร์กภายใน และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

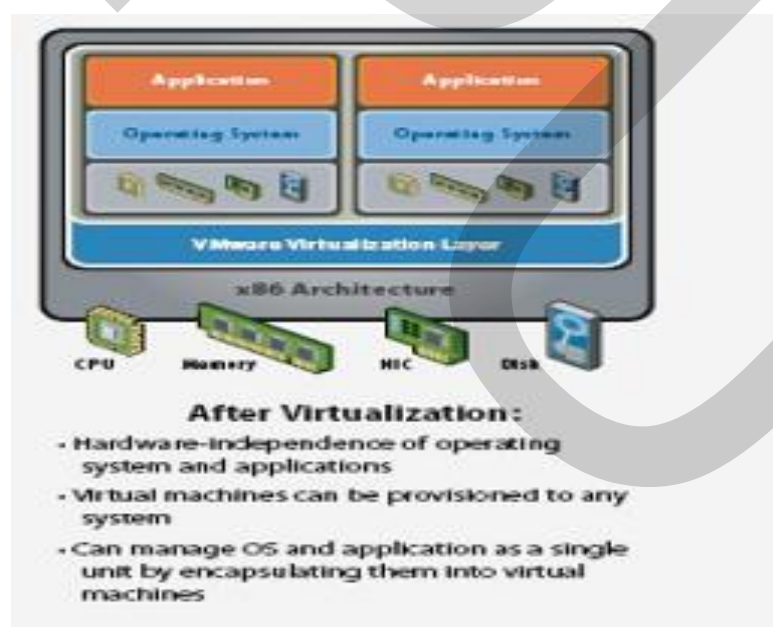
2.2.2 Desktop Virtualization เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้เราสามารถส่งหน้าจอการทำงานของระบบปฏิบัติการ Windows คู่เครื่องลูกข่ายโดยแต่ละหน้าจอการทำงานจะแยกโปรไฟล์ของแต่ละผู้ใช้งานแยกออกจากกัน ปัจจุบันมีอยู่หลายบริษัท ก็มีทาง VMware VDM ซึ่งใช้ RDP แบบเดียวกับของ Microsoft ส่วนค่าย Citrix XenDesktop ใช้ ICA Protocol ในฝั่งเครื่องลูกข่ายจะต้องมีระบบปฏิบัติการ Windows ไว้ตามจำนวนผู้ใช้งานจริง และระบบปฏิบัติการที่ Broker Server กลางด้วย เมื่อเครื่องลูกข่ายปลายทางเรียกเข้ามา ขอใช้งาน และตรวจสอบผู้ใช้งานก่อน จึงจะส่งให้เครื่องลูกข่ายเข้ามาใช้งานต่อไป

2.2.3 Server virtualization เป็นเทคโนโลยี Server Virtualization หรือการทำ Server Consolidation หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งคือการรวมเอาคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่มีอยู่ทั้งหมดเข้ามาอยู่ กลายเป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายขนาดใหญ่เพียงเครื่องเดียว แทนที่จะปล่อยแต่ละคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แยกกันอยู่ และเป็นเพียงคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเล็กๆ อยู่อย่างนั้น การนำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมาช่วยรวมคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเข้าด้วยกัน สามารถแชร์ทรัพยากร เช่น CPU, Memory, Hard disk และ อื่นๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายให้สามารถทำงานได้หลายๆ ระบบปฏิบัติการได้พร้อมกันหลายๆ อย่างทำให้มีการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกันและค่าใช้จ่ายลดลง เนื่องจาก อุปกรณ์ต่างๆ เป็นการแชร์ทรัพยากรร่วมกัน ช่วยลดจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้อย่างมาก และนอกจากนี้ยังทำให้มีความซับซ้อนน้อยลง รวมไปถึงสามารถดูแลข้อมูลและบริหารจัดการ

คอมพิวเตอร์แม่ข่ายทั้งหมดได้ในหน้าจอดีๆกันอีกด้วย ผู้นำตลาดด้าน Server Virtualization เช่น VMware ESX, Citrix XenServer และ Microsoft Hyper-V



รูปที่ 2.1 หลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายปกติ



รูปที่ 2.2 หลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

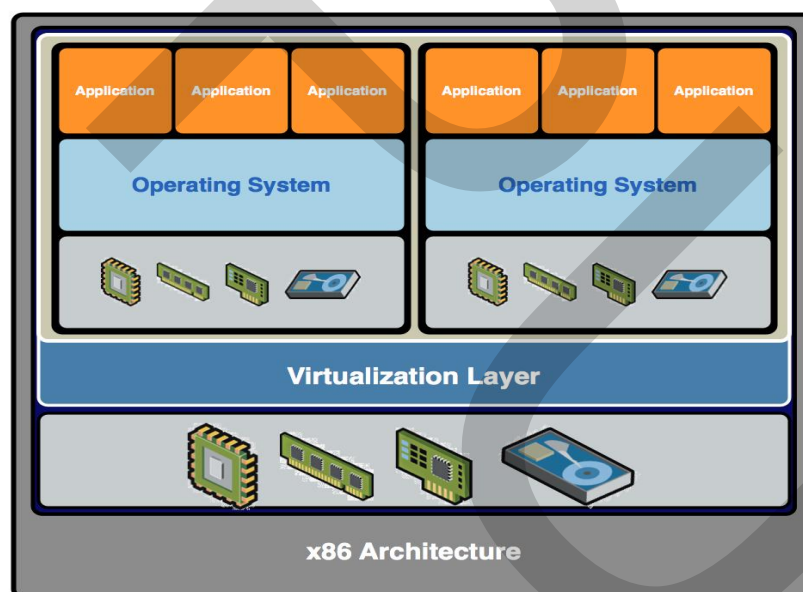
2.3 หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน

ส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ที่สำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ก็คือ หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ ฮาร์ดดิสก์ และอุปกรณ์ติดต่อกับเครือข่ายดังรูปที่ 2.1 จะเห็นว่าเมื่อระบบปฏิบัติการจะเรียกใช้ฮาร์ดแวร์มันต้องอาศัยไบออส ช่วยไปจัดการให้ ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนก็เปรียบเสมือนเพิ่มคนกลางเข้ามาระหว่างระบบปฏิบัติการกับไบออสดังรูปที่ 2.2 ตั้งชื่อว่า ไฮเปอร์ไวเซอร์ (Hypervisor) หรืออาจเรียกว่าเวอร์ชวลแมชชีนมอนิเตอร์ (Virtual Machine Monitor: VMM) ในระบบนี้ระบบปฏิบัติการจะทำอะไรก็ต้องผ่านไฮเปอร์ไวเซอร์ตลอด

รูปแบบการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เสมือนบนสถาปัตยกรรม X86 การติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เสมือนบนสถาปัตยกรรม X86 มี 2 รูปแบบได้แก่

- 1) สถาปัตยกรรมเนทีฟ (Native Architecture)
- 2) สถาปัตยกรรมโฮสต์เจจ (Hosted Architecture)

2.3.1 สถาปัตยกรรมเนทีฟ



รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมแบบเนทีฟ

จากรูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมแบบเนทีฟสามารถเรียกได้หลายแบบคือ Type1 หรือ Bare Metal ซึ่งสถาปัตยกรรมแบบเนทีฟนี้จะมีเลเยอร์เพิ่มขึ้นมาอีก 1 เลเยอร์คือ Virtualization Layer ซึ่งจะอยู่เหนือบนฮาร์ดแวร์ของสถาปัตยกรรม X86 ทำให้มีความสามารถในการเข้าถึงทรัพยากรฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้ระบบปฏิบัติการในการเข้าถึงฮาร์ดแวร์ ซึ่งต่างจาก

สถาปัตยกรรมแบบโฮสเดจที่ยังต้องอาศัยระบบปฏิบัติการในการเข้าถึงฮาร์ดแวร์ ทำให้ซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นระบบคอมพิวเตอร์เสมือนประเภทที่เป็นสถาปัตยกรรมแบบเนทีฟ มักถูกใช้ทำเป็นระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมากกว่าสถาปัตยกรรมแบบโฮสเดจตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ใช้สถาปัตยกรรมนี้คือ VMware ESXi ,Citrix XenServer และ Microsoft Hyper-V เป็นต้น

2.3.2 สถาปัตยกรรมแบบโฮสเดจ



รูปที่ 2.4 สถาปัตยกรรมแบบโฮสเดจ

จากรูปที่ 2.4 สถาปัตยกรรมแบบโฮสเดจหรือเรียกอีกอย่างว่า Type2 โดยที่สถาปัตยกรรมแบบโฮสเดจนั้นจะมี Virtualization Layer ซึ่งจะอยู่เหนือบนระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และจะถูกติดตั้งลงบนระบบปฏิบัติการก่อนถึงจะใช้งานได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นแอปพลิเคชันตัวหนึ่งบนระบบปฏิบัติการ จากนั้นเราจึงจะสามารถระบบคอมพิวเตอร์เสมือนขึ้นมาได้ และระบบปฏิบัติการที่ถูกติดตั้งลงบนระบบคอมพิวเตอร์เสมือนจะถูกเรียกว่า “ระบบปฏิบัติการเกสต์ (Guest Operation System)” สำหรับสถาปัตยกรรมแบบโฮสเดจ นิยมใช้สำหรับการทดสอบระบบ หรือการเขียนโปรแกรม ซึ่งส่วนใหญ่มักนิยมติดตั้งลงบนเครื่องพีซี หรือโน้ตบุ๊ก และใช้งานส่วนตัว ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ใช้สถาปัตยกรรมแบบโฮสเดจนี้คือ VMware Workstation ,Virtual PC และ Virtual Box เป็นต้น

2.4 ประโยชน์ของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน

2.4.1 ลดจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นได้ พิจารณาจากหลายๆ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายขององค์กร ที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจริงหนึ่งเครื่องต่อหนึ่งแอปพลิเคชัน ทั้งๆ ที่ในความเป็นจริงนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นแต่ละเครื่องยังไม่ได้ถูกใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพ ทำให้ต้องสูญเสียทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายขององค์กรในการจัดซื้อและดูแลรักษาอย่างเปล่าประโยชน์ การนำระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนสามารถลดจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะต้องใช้ได้ โดยการรวมเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายซึ่งจะเป็นการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เสมือนในแต่ละระบบขององค์กรด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหนึ่งเครื่องสามารถมีระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนได้หลายระบบทำงานอยู่ภายใน ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรระบบอย่างคุ้มค่า

2.4.2 การทำ Live migration เพื่อย้ายการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนไปยังอีก Host ได้อย่างรวดเร็ว ช่วยลดเวลาการติดตั้งใหม่ และแก้ปัญหาความไม่เข้ากันของฮาร์ดแวร์ได้

2.4.3 ลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งในส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเอง และเครื่องปรับอากาศด้วย ตัวอย่างเช่น ก่อนการทำระบบคอมพิวเตอร์เสมือนต้องใช้คอมพิวเตอร์แม่ข่ายถึง 5 เครื่อง แต่ละเครื่องใช้ไฟฟ้า 500 วัตต์ รวมต้องใช้ไฟฟ้าในการใช้งานในระบบ 2,500 วัตต์ แต่หลังจากปรับมาเป็นระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนั้นได้ใช้เครื่องเพียง 1 เครื่องก็จะใช้พลังงานไฟฟ้าเพียง 500 วัตต์เท่านั้น รวมถึงการใช้ไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศของห้องเซิร์ฟเวอร์ก็จะลดลงตามไปด้วยเนื่องจากความร้อนที่ระบายออกมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจาก 5 เครื่องเหลือเพียงแค่ 1 เครื่อง ทำให้เครื่องปรับอากาศไม่ต้องทำงานหนักมากนัก

2.4.4 ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันในหลายๆ สภาพแวดล้อมการทำงานได้โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนสามารถทดสอบสภาพแวดล้อมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ระบบปฏิบัติการแบบเดียวกันหรือต่างระบบปฏิบัติการกันก็ตาม

2.4.5 ประหยัดพื้นที่ที่ใช้วางเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เช่นก่อนทำระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนั้นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 5 เครื่องแต่ละเครื่องใช้พื้นที่ 0.5 ตารางเมตร รวมใช้พื้นที่ตั้ง RACK SERVER อีก 2.5 ตารางเมตร แต่หลังจากมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนแล้วที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจริงจำนวน 1 เครื่อง จะใช้พื้นที่เพียงแค่ 0.5 ตารางเมตรเท่านั้น

2.4.6 มีความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงาน สามารถเพิ่มหรือลดทรัพยากรให้กับระบบงานได้อย่างที่ต้องการ นอกจากนี้การติดตั้งหรือนำระบบเข้าใช้งานก็ทำได้อย่างรวดเร็ว

2.5 Virtualization Software

Virtualization Software คือ ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่สร้างส่วนควบคุมที่เชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนหรือที่เรียกว่าเวซวลแมชชีน ซึ่งก็คือซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการทำงานเป็นตัวแทนของทรัพยากรต่างๆ บน เครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น การจำลองโปรเซสเซอร์ (Processor), หน่วยความจำหลัก (Physical memory), การเชื่อมต่อกับเครือข่าย (Network connection) และ อุปกรณ์ อินพุต เอาท์พุท (IO Device) เป็นต้น ในปัจจุบันมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนออกมาเป็นจำนวนมาก ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนที่ได้รับความนิยม และจะถูกเลือกเป็นซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ VMware, Microsoft Hyper-V, Xen

2.5.1 VMware

VMware มาจากการผสมคำว่า VM (Virtual Machine) กับ Ware (Software) เข้าด้วยกัน เป็นซอฟต์แวร์ที่ไม่เปิดเผยโค้ดของบริษัท VMware, Inc. ซึ่งเป็นผู้นำของตลาด Virtualization ซึ่ง VMware ติดตั้งได้ทั้ง Windows, Linux และ Mac OS X และก็มีสำหรับเวอร์ชันของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่สามารถติดตั้งบนฮาร์ดแวร์ได้โดยตรงเลย ไม่ต้องอาศัยระบบปฏิบัติการเลย ผลิตภัณฑ์ของ VMware เช่น VMware Workstation, VMware GSX Server, VMware ESX Server, VMware ESXi

2.5.2 Microsoft Hyper-V

Microsoft ได้พัฒนา Hypervisor แบบ bare metal สำหรับ CPU x86 และ x64 ให้ชื่อว่า Hyper-V โดยเป็นส่วนหนึ่งของ Windows Server 2008 64 bit ซึ่งอาจจะมีความสับสนเวลาติดตั้ง Hyper-V ก็ต้องลง Windows Server ก่อน เนื่องจากเมื่อผู้ใช้งานเปิดใช้งาน Hyper-V ตัว Windows จะเหมือนถูกยกให้ลอยขึ้นจับ Hypervisor ไปวางข้างใต้ แล้วขั้นตอนสุดท้ายก็เปลี่ยน Windows ที่ตัวนั้นเป็น Virtual Machine ตัวแรก ให้ชื่อว่า Root Partition

2.5.3 Xen

Xen เป็น Virtualization Software แบบ Open Source ที่ทำงานบนสถาปัตยกรรมของ CPU IA-32, x86, x86-64, IA-64 และ PowerPC 970 ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux และระบบปฏิบัติการอื่นที่พัฒนามาจาก Unix เดิม Xen เป็นงานวิจัยของ Ian Pratt จากมหาวิทยาลัย Cambridge ภายใต้การสนับสนุนของ XenSource, Inc ซึ่งต่อมาถูกซื้อกิจการโดย Citrix Systems ทำให้แต่ Xen ต้องแยกตัวออกมาและถูกดูแลโดย Xen Project Advisory Board (Xen AB) Xen เปิดให้ผู้ใช้และระบบสามารถใช้งาน Virtualization Technology ในสภาพแวดล้อมได้ทั้งสองแบบ ได้แก่ Full virtualization และ Para-Virtualization และในแบบ Para-virtualization นักพัฒนาได้วางแผนที่จะรวมเอา Xen Virtualization Technology เข้าไปอยู่ในระบบปฏิบัติการ Linux 6.2.12 kernel เพื่อ

ที่ว่าจะสามารถจัดการ โครงสร้างเพื่อให้เกิดประโยชน์โดยเครื่องมือการทำ virtualization ที่มีประสิทธิภาพในระบบปฏิบัติการ Linux

ในการเลือกใช้งานเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนในตลาดในตอนนี้จะเห็นค่ายที่พัฒนาในเรื่องของคอมพิวเตอร์เสมือนและที่เข้ามาแข่งขันกันและเป็นที่ยอมรับเห็นในตอนนี้ก็คือ VMware Citrix XenServer และ Microsoft Hyper-V แต่ที่โดดเด่นที่ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้พัฒนาคือ โปรแกรม VMware ESXi ของบริษัท VMware โดยที่โปรแกรม VMware ESXi ข้อดีคือรองรับระบบปฏิบัติการได้มากกว่าและหลากหลายกว่า ศึกษาการทำงานสั้นกว่าข้อมูลได้ง่ายกว่า เนื่องจากเป็นที่แพร่หลาย และที่สำคัญคือบริษัทวิเอ็มแวร์นั้นมีประสบการณ์การทำระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมานานกว่าระบบคอมพิวเตอร์เสมือนของบริษัทอื่น

2.6 โปรแกรม VMware ESXi

ประวัติและความเป็นมาของ VMware ซึ่งสรุปได้ดังนี้

VMware เป็นบริษัทที่ก่อตั้งขึ้นในปี 1998 โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือทำให้ Mainframe-Class Virtual Machine Technology เป็นมาตรฐานในแวดวง IT โดยเริ่มจาก VMware Workstation ในปี 1999 และเข้าสู่ตลาด Server ในปี 2001 ด้วยสินค้าที่เรียกว่า VMware Workstation, VMware GSX Server, VMware ESX Server และ VMware ESXi Server ปัจจุบัน VMware มีผู้ใช้ทั่วโลกกว่า 1,400,000 คนใน 5,000 องค์กร

ชนิดและสายผลิตภัณฑ์ ของ VMware

เนื่องจากทางบริษัทวิเอ็มแวร์ มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิด ซึ่งในแต่ละผลิตภัณฑ์จะมีความแตกต่าง และมีความเหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละเงื่อนไข ดังนั้นผู้วิจัย จึงขออธิบายถึงความแตกต่างของแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อหาข้อสรุปและเป็นแนวทางในการเลือกใช้งาน

2.6.1 VMware Workstation

VMware Workstation เป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการใช้งานระบบปฏิบัติการได้หลายๆ ระบบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น สามารถจะใช้งานระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows หรือ Linux พร้อมๆ กันได้ ดังนั้น VMware Workstation สามารถที่จะทำให้มีคอมพิวเตอร์เสมือนขึ้นมาได้อีก ในหลายๆ ระบบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานปกติ

โดย VMware Workstation นั้นเป็นสถาปัตยกรรมไฮสแตจ นิยมใช้สำหรับการทดสอบระบบ หรือการเขียนโปรแกรม ซึ่งส่วนใหญ่มักนิยมติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เหมาะสำหรับ นักพัฒนา Software และผู้ทำการทดสอบซอฟต์แวร์ซึ่งสามารถทำการทดสอบและ integration ของ Multi-tier-Application ไม่ว่าจะทำงานบน ระบบปฏิบัติการ

เดียวกันหรือต่างระบบปฏิบัติการกันบนเครื่องๆ เดียวกัน และ VMware มีความสามารถที่จะเก็บ environment เริ่มต้นเพื่อนำกลับมาใช้ได้โดยง่าย

2.6.2 VMware GSX Server

VMware GSX Server เป็น Enterprise – Class Virtual Machine Software สำหรับธุรกิจที่ใช้ระบบอย่างต่อเนื่อง และไม่สามารถดำเนินธุรกิจต่อได้ถ้าระบบหยุดทำงาน (Business Critical Environment VMware GSX server) เหมาะสำหรับการทำ Server Consolidation การทำ High Availability การเตรียมและติดตั้ง server อย่างรวดเร็ว โดยในปัจจุบัน VMware ได้เลิกสายการผลิต VMware GSX และได้ทำการเปลี่ยนชื่อ และ Feature ต่างๆ โดยใช้ชื่อ VMware Server แทน

2.6.3 VMware ESX Server

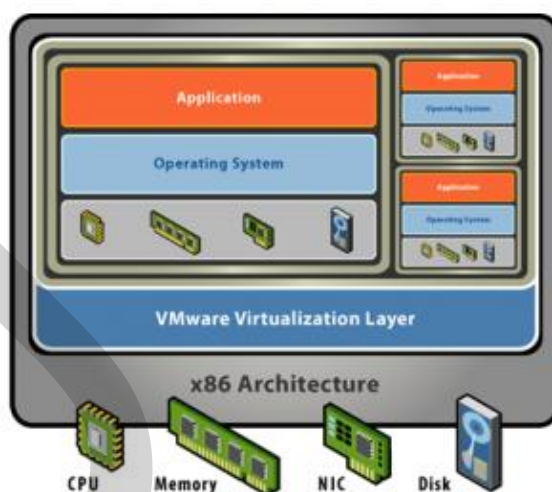
VMware ESX Server เป็น Enterprise – Class Virtual Machine Software เหมาะกับธุรกิจขนาดใหญ่ มีความต้องการใช้ระบบอย่างต่อเนื่อง และไม่สามารถดำเนินธุรกิจต่อได้ถ้าระบบหยุดทำงาน (Business Critical Environment) โดย VMware ESX Server จะทำงานในลักษณะของ Operating System ซึ่งพัฒนาด้วย Linux ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องซื้อ OS เพื่อใช้งาน เพียงจัดซื้อซอฟต์แวร์ VMware ESX Server ก็สามารถใช้งาน Virtualized System ได้

2.6.4 VMware ESXi Server

แต่เริ่มเดิมบริษัทวีเอ็มแวร์มีแต่ VMware ESX Server และเมื่อ VMware ESX Server ติดตลาดและทำงานเปรียบเสมือนระบบปฏิบัติการ ทางบริษัทวีเอ็มแวร์จึงนำไปจำหน่ายพร้อมกับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลายค่าย โดยการถูกโหลดไว้ในฮาร์ดดิสก์ ส่วน VMware ESX Server ที่จำหน่ายพร้อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนี้จึงได้ชื่อเป็น VMware ESXi Server โดย i ก็คือ Integrated จะจำหน่ายมาพร้อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเท่านั้น ต่อมา VMware ESXi Server แบบเดิมนั้นรองรับเซิร์ฟเวอร์ได้ในวงจำกัด และการขายผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของลูกค้านั้นไม่สามารถทดลองก่อนได้ VMware ESXi Server แบบติดมากับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจึงได้ชื่อใหม่เป็น VMware ESX Server Embedded โดยบริษัทวีเอ็มแวร์ออก VMware ESXi Server Installable มาอีก 1 ชุด VMware ESXi Server Installable สามารถดาวน์โหลดมาติดตั้งได้โดยไม่ต้องรอซื้อพร้อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สรุปแล้วในปัจจุบัน ESX มีด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ

VMware ESX (เสียเงิน)

VMware ESXi Server (ฟรี) โดยมีอีก 2 แบบย่อยคือ VMware ESXi Server Embedded จำหน่ายพร้อมเซิร์ฟเวอร์ และ VMware ESXi Server Installable ฟรี สามารถดาวน์โหลดและติดตั้งเองได้



รูปที่ 2.5 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เสมือนที่สร้างขึ้นจาก VMware ESXi Server เป็น Hypervisor ที่สามารถติดตั้งบนฮาร์ดแวร์ได้โดยตรงโดยไม่ต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการมาก่อน

โปรแกรม VMware ESXi เป็นซอฟต์แวร์ที่บริษัทวิเอ็มแวร์พัฒนาโดยใช้วิธีการแบบ Native Hypervisor หรือ Bare-metal Hypervisor สามารถติดตั้งบนฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง ไม่จำเป็นต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการมาก่อน โดยตัวซอฟต์แวร์ จะมีส่วนประกอบของ Linux Kernel ที่ได้ทำการปรับแต่งมาโดยเฉพาะให้มีขนาดเล็ก และมีเสถียรภาพในการทำงาน ทำหน้าที่ควบคุมการเข้าถึงและแบ่งปันทรัพยากรของเครื่อง ให้กับระบบปฏิบัติการเสมือน สามารถที่จะติดตั้งระบบปฏิบัติการที่ต่างกันได้ในเครื่องเดียวกัน เนื่องจากการปรับแต่ง Kernel มาเป็นอย่างดี ทำให้ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์เสมือน จึงใกล้เคียงกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และคอมพิวเตอร์เสมือนที่ทำงานอยู่บน VMware ESXi Server แต่ละเครื่องจะแยกออกจากกันเมื่อ เครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานผิดพลาด จะไม่ส่งผลกระทบต่อเครื่องอื่นๆ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภกิจ พฤกษ์อรุณ (2554) ศึกษาการประยุกต์สถานะแวดล้อมการประมวลผลแบบเสมือนบนระบบคลัสเตอร์ขนาดใหญ่ ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปัจจุบันเทคโนโลยีคลัสเตอร์คอมพิวเตอร์ ได้เข้ามามีบทบาทในงานด้านวิทยาการเชิงคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นผลมาจากพัฒนาแบบก้าวกระโดดของเทคโนโลยีหน่วยประมวลผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีมัลติคอร์ ได้ส่งผลให้ขีดความสามารถในการประมวลผลเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณ ส่งผลให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ไม่สามารถเรียกใช้ทรัพยากรในปัจจุบันได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้มีการนำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการจัดการ และอนุญาตให้ระบบปฏิบัติการหลายระบบสามารถทำงานบนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เดียวกัน และพร้อมกันได้ โดยยังคงรักษาไว้ในเรื่องของความปลอดภัย ในการเข้าถึงทรัพยากร และยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพของระบบส่งผลให้มีการบริหารจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างคุ้มค่ามากขึ้น ในงานวิจัยเป็นการนำเสนอถึงองค์ประกอบ และกรอบการทำงานในการประยุกต์เทคโนโลยี ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนเข้ากับระบบคลัสเตอร์คอมพิวเตอร์ โดยอาศัยกลไกของระบบจัดการสถานะแวดล้อมแบบเสมือนและระบบจัดการคลังข้อมูล ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกำหนดสถานะแวดล้อมที่เหมาะสมกับโปรแกรมประยุกต์ในของแต่ละผู้ใช้ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่ออันเนื่องมาจากการรบกวนอันเนื่องมาจากความเข้ากัน ไม่ได้ของระบบ ความไม่สอดคล้องของไคลบารี ตลอดจนความแตกต่างของระบบปฏิบัติการ ซึ่งเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนส่งเสริมในเรื่องของการใช้งานทรัพยากรให้คุ้มค่า และประหยัดพลังงาน

เกษมมานันท์ นพจรูญศรี (2555) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ประเภทไฮเปอร์ไวเซอร์บนสถาปัตยกรรม x86 หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องข่าย ในยุคปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วเมื่อเทียบกับยุคสมัยก่อนมาก และสิ่งหนึ่งที่ผลักดันนั้นก็คือ เทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างมากและปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจึงทำให้มีแนวคิดในการใช้งานประสิทธิภาพของเครื่องแม่ข่ายได้อย่างเต็มประสิทธิภาพจึงเป็นเหตุผลให้เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการบริหารจัดการ โครงสร้างพื้นฐานของระบบ เนื่องจากการทำระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนั้นสามารถช่วยให้องค์กรสามารถลดค่าใช้จ่าย เพิ่มเสถียรภาพของระบบ ปรับเปลี่ยน โครงสร้างระบบให้รองรับความต้องการได้ในทุกสถานการณ์ อีกทั้งยังสะดวกต่อการดูแลรักษาระบบทั้งที่เป็นซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ และยังใช้งานทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จะเห็นได้ว่าระบบ โครงสร้างพื้นฐานในหลายๆ องค์กรพยายามปรับตัวเข้าหาเทคโนโลยีเวอร์ชวลไลเซชัน วัตถุประสงค์ของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ประเภทไฮเปอร์ไวเซอร์บนสถาปัตยกรรม x86 จัดทำเพื่อให้เห็นผลลัพธ์เพื่อใช้เป็นข้อพิจารณาในการเลือกใช้เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือน ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับองค์กรของท่านซึ่งถูกพัฒนามาจากหลากหลายเทคนิคที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในระบบคอมพิวเตอร์เสมือนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ธนธาร ธนรวงศ์ ปริญญา (2549) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ ในการนำเทคโนโลยีของ VMware เข้ามาปรับปรุงการทำงาน และใช้งานภายในบริษัท ไทยพาณิชย์นิวยอร์กไลฟ์ ประกันชีวิต จำกัด มหาชน วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษาความ

เป็นไปได้ ในการนำเทคโนโลยี VMware Virtualized System เข้ามาสนับสนุนการทำงานภายในบริษัท ไทยพาณิชย์ นิวออร์คไลฟ์ ประกันชีวิต จำกัด มหาชน โดยในการวิจัย จะเป็นการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำระบบ Virtualized เข้ามาใช้งานภายในบริษัทฯ เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ทางผู้วิจัยฯ ได้ดำเนินการทดสอบการทำงานโดยการจำลองระบบลงบน VMware Virtual System และในการทดสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะได้ทราบถึงการยอมรับจากผู้ใช้งาน ก่อนที่จะมีการศึกษา และวิเคราะห์อย่างละเอียดอีกครั้งต่อไป ซึ่งในการศึกษารั้งนี้ได้เก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม ถามผู้ใช้งานระบบสารสนเทศทั้งหมดของบริษัทฯ และนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิในการวิเคราะห์

สุวัฒน์ ทองคงใหม่ (2555) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เสมือนสำหรับองค์กร วิชาเอก ระบบสารสนเทศ การค้นคว้าอิสระเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางปฏิบัติในการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เสมือนมาประยุกต์ใช้ภายในองค์กร เพื่อลดเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับศูนย์ข้อมูลขององค์กร แต่ยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพและระดับการให้บริการที่ดีเหมือนเดิม

การศึกษารั้งนี้ได้ทำการทดลองโดยนำระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมาติดตั้งใช้แทนระบบเดิม โดยมีเครื่องมือประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 2 เครื่องที่ทำงานร่วมกันเป็นระบบคลัสเตอร์ (Clustering) กับที่จัดเก็บข้อมูลภายนอก หนึ่งชุด และใช้ระบบปฏิบัติการ VMWARE VSPHERE 4.1 ESSENTIAL PLUS จากนั้นทำการย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมที่มีทั้งหมด 42 เครื่องไปเป็นระบบคอมพิวเตอร์เสมือน ทดสอบการใช้งาน แล้วจึงคำนวณและเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างระบบเดิมกับระบบคอมพิวเตอร์เสมือนเสมือน

ผลจากการศึกษาพบว่า การนำระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมาใช้องค์กรสามารถลดเงินลงทุนของระบบสารสนเทศจากเดิม 5,057,700.00 บาท เป็น 3,057,600.00 บาท หรือลดลงได้ ร้อยละ 39.55 ส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานพบว่าสามารถลดลงได้จากเดิม 532,370.00 บาท เป็น 169,037.00 บาทต่อเดือน หรือ ร้อยละ 68.25 และต้นทุนรวมในการเป็นเจ้าของระบบตลอดอายุการใช้ 5 ปีพบว่าสามารถลดได้จาก 36,999,900.00 บาทเป็น 13,199,820.00 บาท หรือคิดเป็น ร้อยละ 64.32 นอกจากนี้ระบบใหม่ที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นเพราะจะช่วยลดเวลาที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายปิดให้บริการอันเนื่องมาจากฮาร์ดแวร์ชำรุดหรือการบำรุงรักษาและมีความยืดหยุ่นในการจัดสรรทรัพยากรของระบบ

โกสินทร์ แก้วหนูนา (2553) ได้ศึกษาระบบเสมือนแบบซ้อนทับบนสภาพแวดล้อมการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปัจจุบันเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนั้นได้มีบทบาทในระบบสารสนเทศขององค์กร

มากขึ้นช่วยให้สามารถใช้งานทรัพยากรร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือน หรือซอฟต์แวร์เวอร์ชวลไลเซชันทำหน้าที่จำลองระบบเสมือน (Instance) หลายระบบให้ใช้งานพร้อมกันได้บนฮาร์ดแวร์เดียวกันเรียกว่า ไฮเปอร์ไวเซอร์ (Hypervisor)

ในวิทยานิพนธ์นี้เสนอระบบเสมือนแบบซ้อนทับที่ผสมผสานกันระหว่างเวอร์ชวลไลเซชันเทคนิคแบบ Para-Virtualization (ESXi) และเวอร์ชวลไลเซชันเทคนิคแบบ OS-Level (BSDJail) เสนอวิธีการออกแบบระบบเสมือนแบบซ้อนทับ แสดงผลการวัดประสิทธิภาพของระบบเสมือนแบบซ้อนทับบนสถาปัตยกรรม x86 และแสดงตัวอย่างการคำนวณค่าใช้จ่ายจากการกำหนดราคาของผู้ให้บริการบนกลุ่มเมฆในปัจจุบัน โดยที่ระบบเสมือนแบบซ้อนทับช่วยลดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า 25% เนื่องจากทำการรวมการใช้งานหลายอินสแตนซ์บนกลุ่มเมฆเป็นการปรับใช้อินสแตนซ์เดียวที่มีขนาดใหญ่กว่าบนกลุ่มเมฆ เครื่องมือวัดประสิทธิภาพ (Benchmark) ของระบบที่ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้คือ HPL, Apache และ iPerf ผลจากการทดสอบระบบเสมือนแบบซ้อนทับให้ประสิทธิภาพไม่ต่างกับระบบเสมือนแบบไม่ซ้อนทับ การนำเสนอในวิทยานิพนธ์นี้สามารถนำไปใช้ได้กับองค์กรหรือหน่วยงานที่มีการใช้งานหลายอินสแตนซ์บนกลุ่มเมฆ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการวิจัย และสรุป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1) ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีดังต่อไปนี้
- 2) ศึกษาระบบงานเดิม และวิเคราะห์ปัญหาการทำงานในระบบปัจจุบัน
- 3) วิเคราะห์ ออกแบบ
- 4) จัดทำและทดสอบระบบ
- 5) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
- 6) เรียบเรียงงานค้นคว้าอิสระ

3.1.1 การศึกษาระบบงานเดิม และวิเคราะห์ปัญหาในปัจจุบัน

ในการศึกษาการทำงาน และปัญหาที่เกิดขึ้นภายในหน่วยงานนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาจากระบบงานเดิมที่มีอยู่ และได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนและวิธีการทำงานเดิม และปัญหาที่เกิดขึ้นภายในหน่วยงานปัจจุบันดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินงานภายในหน่วยงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 เมื่อฝ่ายสารสนเทศต้องการที่จะสร้างระบบใหม่ขึ้นมา ก็จะมาแจ้งมายังส่วนผู้ดูแลระบบ ว่ามีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายว่างอยู่หรือไม่ ถ้ามีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ว่างอยู่ก็จะสามารถติดตั้งโปรแกรมได้เลย แต่ถ้าไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ว่างอยู่แล้ว ทางผู้ดูแลระบบก็จะทำเรื่องจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และต้องรอผู้บริหารอนุมัติ ซึ่งจะได้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในงบประมาณหน้า

1.2 กรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสียหาย ถ้าเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอยู่ในประกัน ทางผู้ดูแลระบบก็จะแจ้งซ่อมบริษัทรับประกัน มาดำเนินการซ่อม ในวันพรุ่งนี้

1.3 กรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสียหาย ถ้าเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ไม่อยู่ในประกันหรือหมดประกัน กรณีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายซ่อมได้ ทางผู้ดูแลระบบจะทำการจัดซื้อจัดจ้างอะไหล่ และตรวจรับของภายใน 1 เดือน

1.4 กรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสียหาย ถ้าเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ไม่อยู่ในประกันหรือหมดประกัน กรณีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายซ่อมไม่ได้ ทางผู้ดูแลระบบก็จะทำเรื่องจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และต้องรอผู้บริหารอนุมัติ ซึ่งจะได้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในปริมาณประมาณหน้า

2. การวิเคราะห์ปัญหาในปัจจุบัน

2.1 ปัญหาความล่าช้าในการซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใหม่ และอะไหล่ของคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาการจัดซื้อเป็นเวลานาน ถ้าเป็นการจัดซื้อคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องใหม่กว่าจะได้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ต้องรอถึงปริมาณประมาณหน้าถึงจะจัดซื้อได้ แต่ถ้าเป็นอะไหล่กว่าของจะมาส่งต้องใช้เวลาประมาณ 1 เดือนซึ่งในบางครั้งไม่สามารถรอได้

2.2 ปัญหาในการย้ายข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องใหม่ ในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมเสียไม่สามารถซ่อมได้ ทำให้มีปัญหาด้านปรับแต่งค่าคอนฟิกของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมว่าจะเข้ากันได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องใหม่หรือไม่

2.3 ปัญหาด้านการใช้จ่ายในการจัดซื้อ ซึ่งมีราคาสูงมากโดยเฉลี่ยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 เครื่องมีราคาประมาณเกือบสองแสนบาท

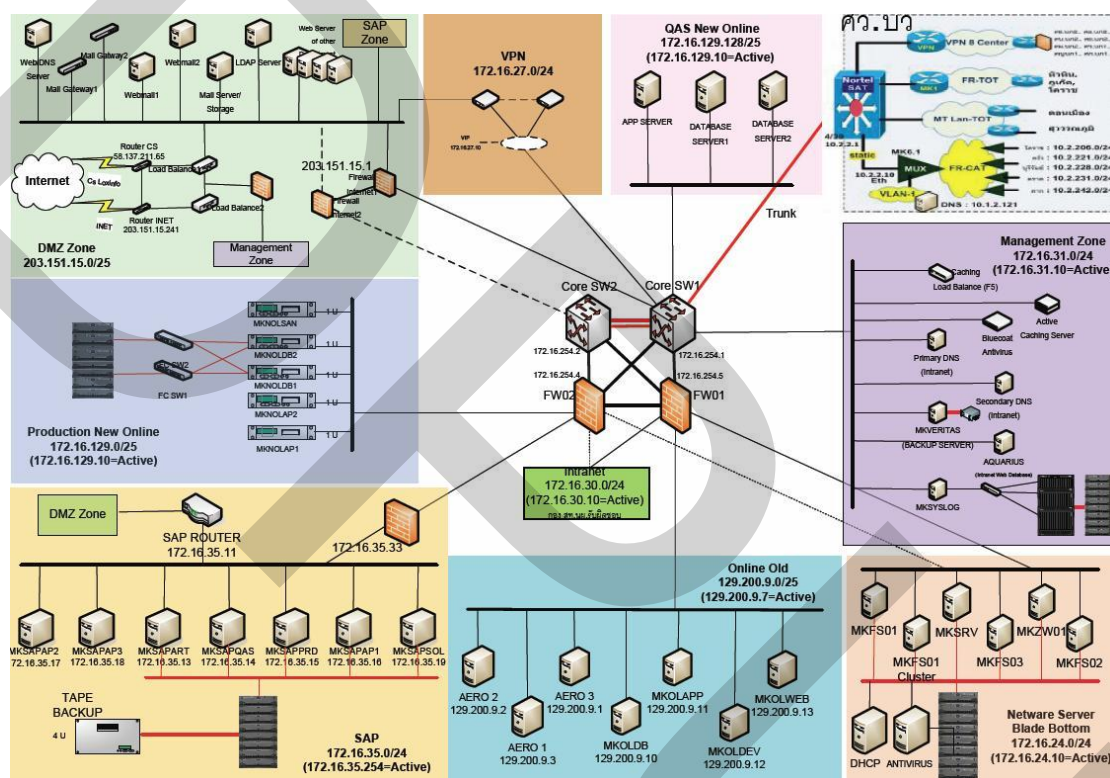
3.1.2 วิเคราะห์ ออกแบบ

จากปัญหาที่ผ่านมาจึงมีความจำเป็นที่จะนำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยใช้โปรแกรม VMware ESXi มาใช้งาน ซึ่งก่อนการใช้งานต้องมีการทดสอบว่า โปรแกรม VMware ESXi สามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นได้ รวมถึงความสามารถของระบบที่ใช้จะต้องไม่แตกต่างกับระบบที่ใช้อยู่เดิมมากที่สุด

โดยการทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัย จะเลือกทดสอบระบบที่ไม่ใช่ Core Business เพื่อไม่ให้กระทบต่อภารกิจหลักมากนัก แต่จะทดสอบกับระบบรองที่ไม่มีผลกระทบต่อภารกิจของบริษัทมากนัก ผู้วิจัยจึงเลือกมา 3 ระบบ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานระบบ DHCP, เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานระบบ Web Server, เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานระบบ Antivirus เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานระบบ DHCP เป็นระบบที่ทำหน้าที่ให้บริการแจกจ่าย IP Address แบบอัตโนมัติ รวมถึง Gateway และ DNS ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายโดยที่ไม่ซ้ำกันให้กับทางบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานระบบ Web Server เป็นระบบที่ทำให้บริการที่เก็บเว็บไซต์ ให้ผู้ใช้งาน เรียกชมหน้าเว็บไซต์ได้โดยใช้โปรโตคอล HTTP ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ให้แก่ระบบ Intranet ของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานระบบ Antivirus ระบบที่ทำหน้าที่บริหารจัดการ Antivirus ให้กับเครื่องลูกข่ายภายในบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด



รูปที่ 3.1 ระบบสารสนเทศของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย

3.1.3 จัดทำและทดสอบระบบ

ในส่วนของการขั้นตอนการทดสอบ และประเมินประสิทธิภาพในการทำงานขั้นตอนการเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในการติดตั้ง โปรแกรม VMware ESXi หลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลและได้เลือกระบบที่จะทำการทดสอบแล้ว ผู้วิจัยจึงทำการติดตั้ง โปรแกรม VMware ESXi ลงใน Blade Server ก่อนที่จะทำการดาวน์โหลด และติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi เวอร์ชัน 5 ต้องตรวจสอบและมั่นใจก่อนว่า Hardware ที่ใช้นั้น ต้องรองรับ CPU 64 bit เพราะโปรแกรม VMware ESXi เวอร์ชัน 5 นั้นไม่รองรับ CPU 32 bit

สำหรับการวัดค่าประสิทธิภาพรวมของเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนจะทำการทดสอบการเปรียบเทียบด้วย โปรแกรม Task Manager สำหรับ Windows และ คำสั่ง TOP สำหรับ Linux โดยทำการวัดค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในขณะนั้น โดยทำการทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย BLADE SERVER IBM 1 เครื่อง 64 BIT มีหน่วยประมวลผล Intel® Xeon® 5160 3.3 GHz RAM 16 GB Harddisk SCSI 80 GB ในการทดสอบนี้เลือกใช้โปรแกรม VMware Esxi เวอร์ชัน 5

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้

- 1) BLADE SERVER IBM 1 เครื่อง 64 BIT
- 2) หน่วยประมวลผล Intel® Xeon® 5160 3.3 GHz
- 3) หน่วยความจำ (RAM) 8 Gigabytes
- 4) ความจุของฮาร์ดดิสก์ 80 Gigabytes
- 5) SAN (Storage Area Network) 1023.75 Gigabytes
- 6) จอภาพขนาด 14 นิ้ว
- 7) เมาส์ และเป็นพิมพ์

ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์

1) VMware ESXi ทำหน้าที่เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำตัวเสมือนระบบปฏิบัติการตัวหนึ่ง ที่รองรับการสร้าง เวอร์ชวลแมชชีน (Virtual Machine) เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องสามารถจำลองการสร้าง เวอร์ชวลแมชชีน ได้หลายๆตัว

2) VMware vCenter Server ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการ Host VMware ESXi หลายๆเครื่อง

3) VMware vCenter Converter Standalone Client ทำหน้าที่แปลงเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมมาอยู่ในรูปแบบระบบคอมพิวเตอร์เสมือนเสมือน (Physical to Virtual Machine)

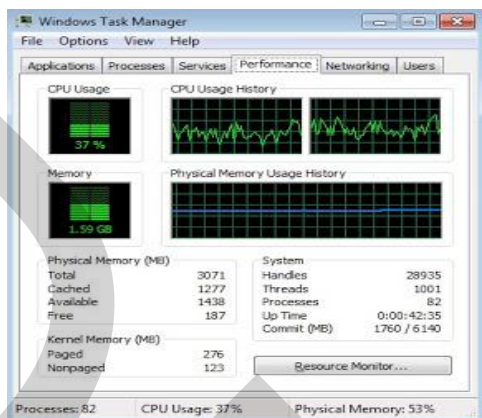
4) VMware vSphere Client ทำหน้าที่รีโมทเข้าไปจัดการโครงสร้างระบบ

ซอฟต์แวร์วัดประสิทธิภาพ

โปรแกรมที่ใช้สำหรับใช้แสดงสถานะใช้ทรัพยากรภายในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ได้แก่ โปรแกรม Task Manager สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows และ คำสั่ง TOP สำหรับระบบปฏิบัติการ Linux

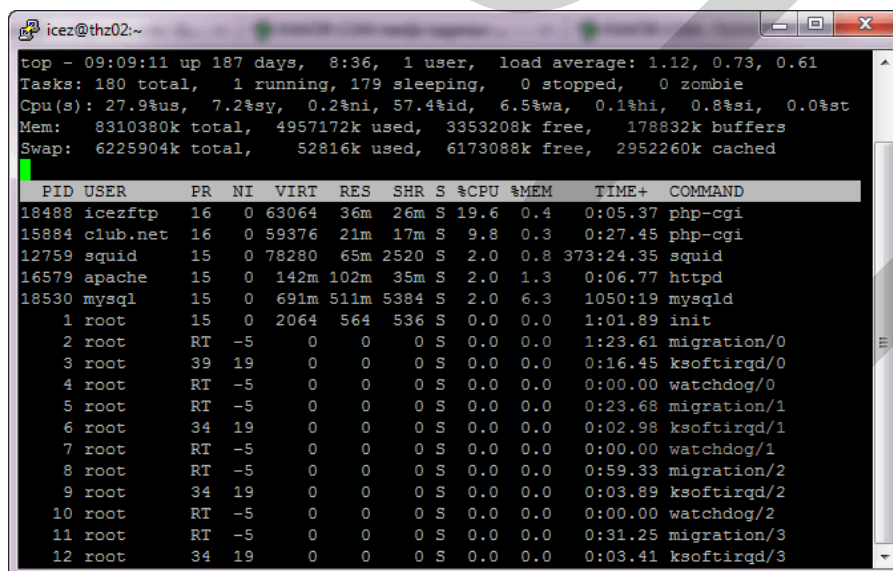
โปรแกรม Task Manager เป็น โปรแกรมที่มาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Windows จะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและทรัพยากรที่ถูกใช้ในคอมพิวเตอร์ โดยที่โปรแกรมจะ

แสดงกราฟการใช้ตัวประมวลผล (CPU) คิดเป็น % และหน่วยความจำ (RAM) แสดงเป็นจำนวนว่าใช้งานไปเท่าไร ในขณะนั้น



รูปที่ 3.2 การวัดประสิทธิภาพโดยใช้โปรแกรม Task Manager

คำสั่ง TOP เป็นคำสั่งของระบบปฏิบัติการ Linux ที่ใช้สำหรับดูสถานะของ CPU, Memory เพื่อทำการ monitor หรือตรวจสอบว่าใช้ CPU หรือ memory ไปเท่าไรในขณะนั้น



รูปที่ 3.3 การวัดประสิทธิภาพโดยใช้โปรแกรม TOP

3.2 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ทั้งหมด 6 ขั้นตอนดังกล่าวไว้ข้างต้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

เดือนที่ ขั้นตอน	เดือนที่						
	1	2	3	4	5	6	7
1. ศึกษาปัญหาการทำงานในระบบปัจจุบัน							
2. วิเคราะห์และออกแบบระบบ							
3. จัดทำและทดสอบระบบ							
4. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ							
5. เรียบเรียงงานค้นคว้าอิสระ							

บทที่ 4

ขั้นตอนการวิจัย

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการวิจัย ในการใช้งานโปรแกรม VMware Esxi เพื่อใช้ในการปรับปรุงการทำงานของหน่วยงานวิศวกรรมระบบข้อมูลการบิน โดยที่จะมีขั้น 4 ขั้นตอน ดังนี้

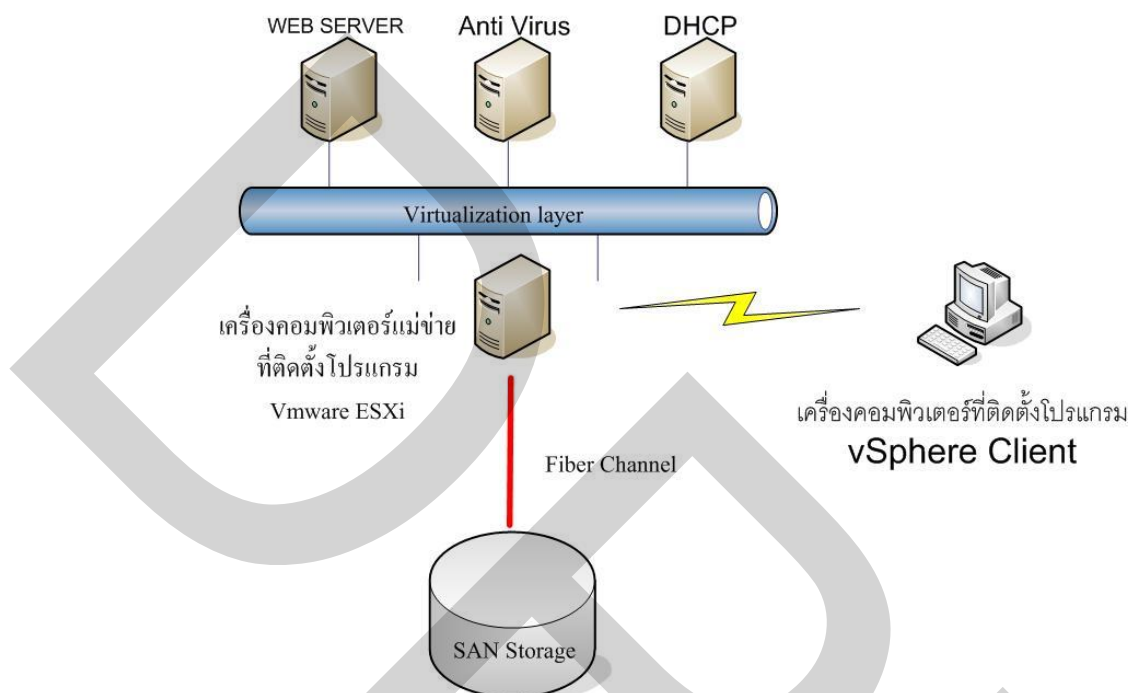
- 1) การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน
- 2) การติดตั้งโปรแกรม VMware Esxi
- 3) การติดตั้งคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะทำการทดสอบ
- 4) การวัดประสิทธิภาพ

4.1 ขั้นตอนการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์เสมือนจะออกแบบโดยที่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนจะทำการเชื่อมต่อกับ SAN Storage ดังรูปที่ 4.1 โดยการใช้โปรแกรม VMware ESXi ใช้ในการสร้าง Virtual Machine (VM) หรือเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนซึ่งโดยปกติ โปรแกรม VMware ESXi จะถูกติดตั้งโดยตรงบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ที่ยังไม่การติดตั้งระบบปฏิบัติการใดๆ ทำหน้าที่เป็น Virtualization Layer ระหว่างฮาร์ดแวร์ กับระบบปฏิบัติการ ทำหน้าที่ในการทำงานเป็นตัวแทนของทรัพยากรต่างๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวอย่าง เช่น การจำลองโปรเซสเซอร์ (Processor) หน่วยความจำหลัก (Physical memory) การเชื่อมต่อกับเครือข่าย (Network connection) และ อุปกรณ์ อินพุต เอาท์พุท (IO Device)

เนื่องจากผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลของระบบไว้ที่ SAN Storage ซึ่งมีระบบการจัดการฮาร์ดดิสก์ที่ใช้ระบบ RAID ซึ่งในการจัดเก็บข้อมูลระบบ RAID จะเป็นการเก็บข้อมูลให้กระจายไปในฮาร์ดดิสก์หลายๆ ตัว เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่านเขียนข้อมูล และช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือในการจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากการมีฮาร์ดดิสก์หลายๆ ตัวช่วยกันในการอ่านเขียนข้อมูลก็จะมีประสิทธิภาพในการอ่านเขียนข้อมูลดีกว่า การมีฮาร์ดดิสก์ในการอ่านเขียนข้อมูลเพียงตัวเดียว ซึ่งจะต้องรอให้เขียนข้อมูลเสร็จสิ้นเป็นครั้งๆ ไปจึงจะสามารถเขียนข้อมูลใหม่ได้ และระบบ RAID จะประกอบด้วยฮาร์ดดิสก์หลายๆ ตัวรวมกันเป็นระบบ RAID 1 ระบบ หากพบฮาร์ดดิสก์ในระบบมี

โอกาสที่จะเสียหายก็จะทำการย้ายข้อมูลไปยังฮาร์ดดิสก์ตัวที่ปลอดภัยกว่า เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย



รูปที่ 4.1 สถาปัตยกรรมของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ถูกออกแบบไว้

4.2 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi

โปรแกรม VMware ESXi เป็นโปรแกรมที่เป็นสถาปัตยกรรมแบบเนทีฟ ซึ่งสามารถติดตั้งบนฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง ไม่จำเป็นต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการมาก่อน โดยตัวซอฟต์แวร์ จะมีส่วนประกอบของ Linux Kernel ที่ได้ทำการปรับแต่งมาโดยเฉพาะให้มีขนาดเล็ก และมีเสถียรภาพในการทำงาน ทำหน้าที่ควบคุมการเข้าถึงและแบ่งปันทรัพยากรของเครื่อง ให้กับระบบปฏิบัติการเสมือน สามารถที่จะติดตั้งระบบปฏิบัติการที่ต่างกันได้ในเครื่องเดียวกัน โดยที่ไม่ต้องแก้ไขของระบบปฏิบัติการนั้น เนื่องจากมีการปรับแต่ง Kernel มาเป็นอย่างดี ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์เสมือน จึงใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์หลัก เมื่อเราติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi เสร็จแล้ว เราสามารถจะบริหารโปรแกรม VMware ESXi เช่นการติดตั้งระบบปฏิบัติการประเภทต่างๆ ผ่านโปรแกรมที่ชื่อว่า vSphere Client

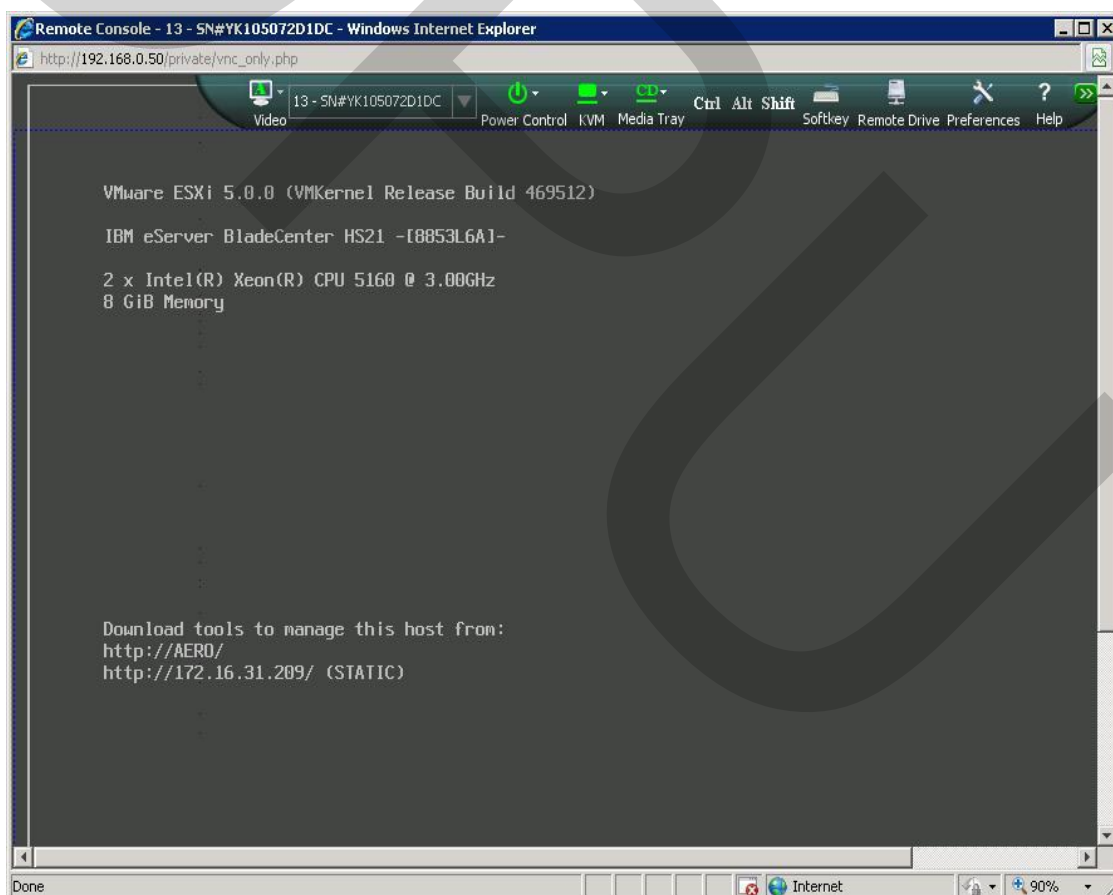
โปรแกรม vSphere Client เป็นซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับการทำงานคู่กับ โปรแกรม VMware ESXi เนื่องจากการจัดการต่างๆ เกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ติดตั้งอยู่บน

โปรแกรม VMware ESXi จำเป็นต้องจัดการผ่าน vSphere Client เช่น สั่งเปิด-ปิด เครื่อง เพิ่ม-ลด อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เสมือน และตั้งค่า Configuration ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน นอกจากนี้ vSphere Client ยังสามารถแสดงประสิทธิภาพการทำงานของฮาร์ดแวร์ได้ เช่น ประสิทธิภาพการใช้งานหน่วยประมวลผล, หน่วยความจำ, และอื่นๆ

ดังนั้นการติดตั้งโปรแกรมจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ ติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi และติดตั้งโปรแกรม vSphere Client

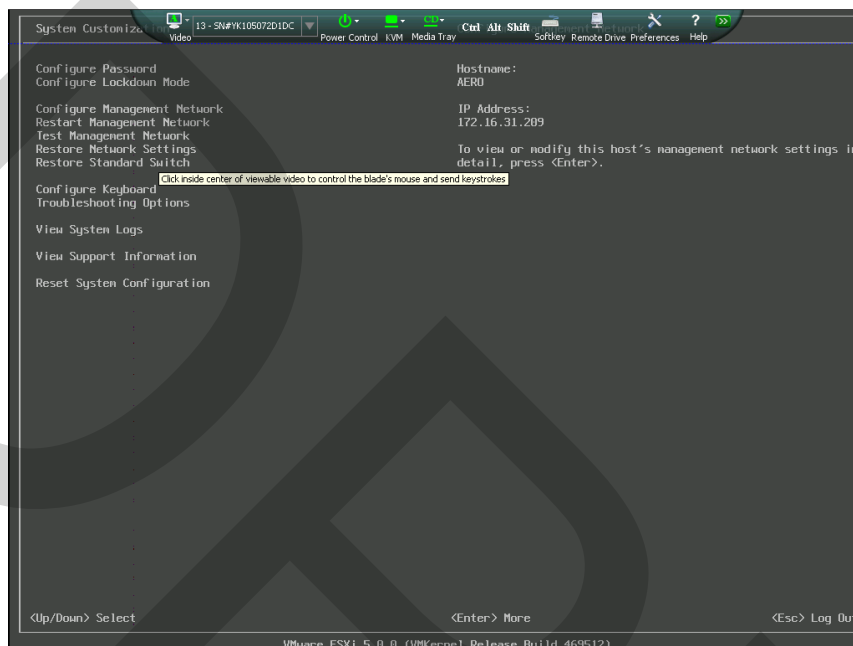
4.2.1 การติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi

1) เริ่มทำการ Download โปรแกรม VMware Esxi จาก เว็บไซต์ www.vmware.com หลังจาก Download เรียบร้อย ก็เริ่มทำการติดตั้งโปรแกรมโดยการใส่แผ่นโปรแกรม VMware ESXi พร้อมตั้งค่าบูตแผ่นซีดีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้สำหรับติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi หลังจากติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะขึ้นหน้าจอพร้อมใช้งานดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 หน้าจอโปรแกรม VMware ESXi ที่ถูกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

รูปที่ 4.3 จะเป็นรูปที่ผู้ใช้งานต้องการที่จะเข้าไปตั้งค่าไอพีใหม่ หรือตั้งค่าอื่นๆ โปรแกรมจะแสดงฟังก์ชันที่ใช้ในการตั้งค่าดังกล่าวสามารถกดปุ่ม (F2) Customize System เพื่อที่จะเข้าไป Configuration ให้กับโปรแกรม VMware ESXi



รูปที่ 4.3 เมนูการตั้งค่าต่างๆ ในโปรแกรม VMware ESXi

รูปที่ 4.4 จะแสดงหน้าการตั้งค่าแต่ละประเภท ผู้ใช้งานสามารถเลือกการตั้งค่าต่างๆ ได้ตามต้องการ

ตั้งค่า password ในการใช้งาน โดยเลือกที่ Configuration Password

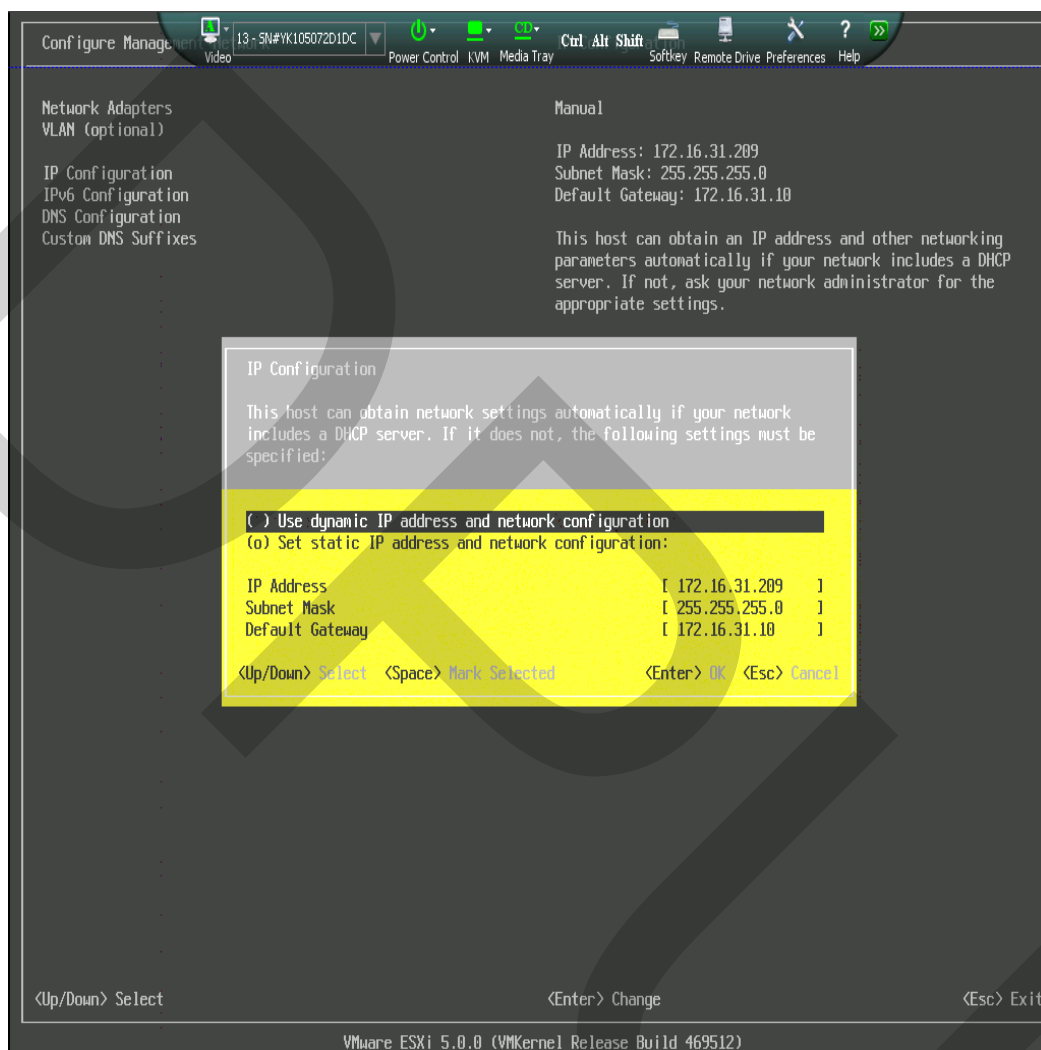
เลือก Configure Management Network จากนั้นเลือก IP Configuration เพื่อตั้งค่า IP Address เลือกเป็น Static IP โดยทำเลือก IP address ที่ว่างอยู่ โดยเลือก IP address ที่หมายเลข 172.16.31.209 ที่ VLAN 31 เนื่องจากเป็น VLAN ที่ใช้สำหรับ ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายต่างๆ ของหน่วยงานวิศวกรรมระบบข้อมูลการบิน ไม่ควรเลือก dynamic IP เนื่องจาก VLAN ที่ใช้สำหรับการทดสอบไม่สามารถ DHCP ไม่ทำการแจก IP Address สำหรับ VLAN นี้ ดังนั้น ควรเลือกเป็น Static IP เพื่อทำการ FIX IP Address จากนั้นใส่ค่า

IP address คือ 172.16.31.209

Subnet คือ 255.255.255.0,

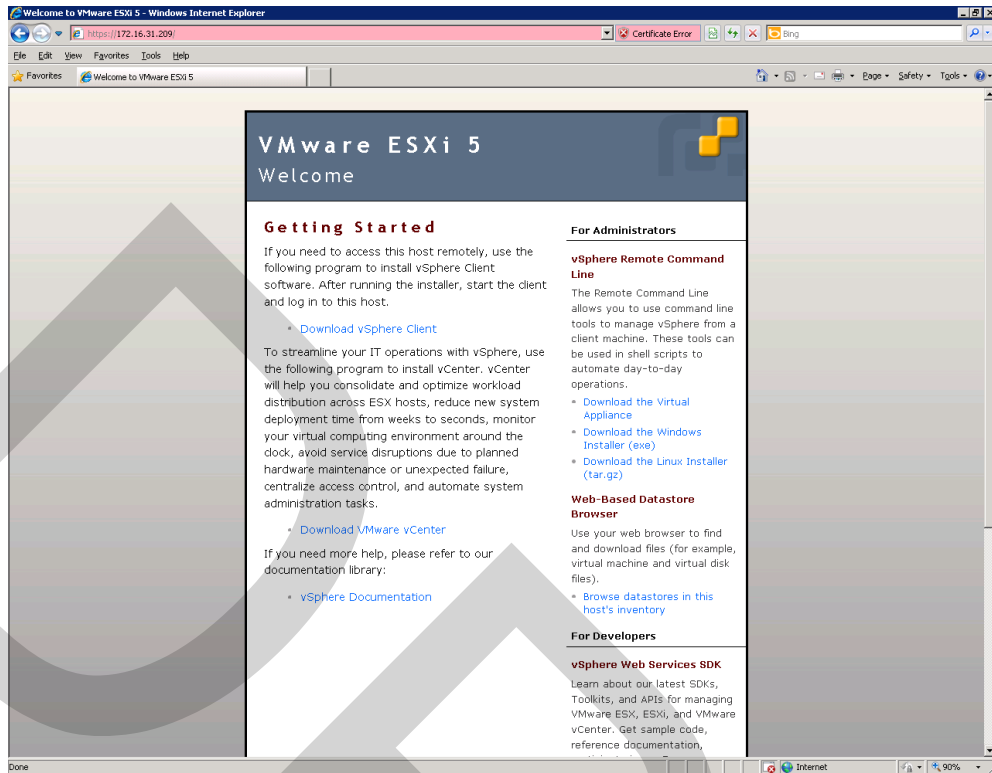
Gateway คือ 172.16.31.10

ส่วน DNS ไม่จำเป็นต้องใส่ก็ได้ เนื่องจากเราจะเรียกใช้งานผ่าน IP address จึงไม่ต้องอาศัยบริการ DNS เพื่อแปลง Domain name ไปเป็น IP address

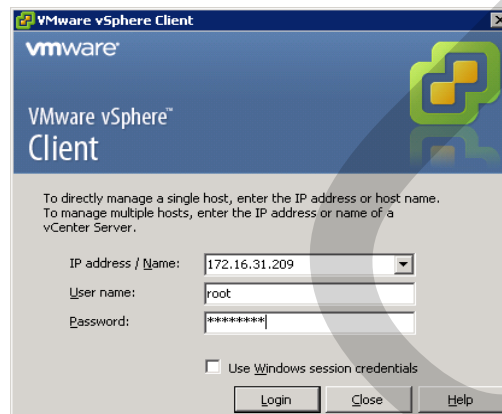


รูปที่ 4.4 การตั้งค่า IP address

2) หลังจากติดตั้งโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ให้ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สำหรับใช้ในการติดตั้งโปรแกรม vSphere Client โดยทำการเปิด Web Browser แล้วพิมพ์ URL ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเป็น IP address 172.16.31.209 แล้วจะขึ้นหน้าจอดังรูปที่ 4.5 เริ่มทำการ Download โปรแกรม vSphere client และติดตั้งลงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะรีโมทไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ได้ออกแบบไว้ดังตอนต้น หลังจากติดตั้งโปรแกรม vSphere Client เสร็จเรียบร้อยแล้วจะขึ้นหน้าจอดังรูปที่ 4.6

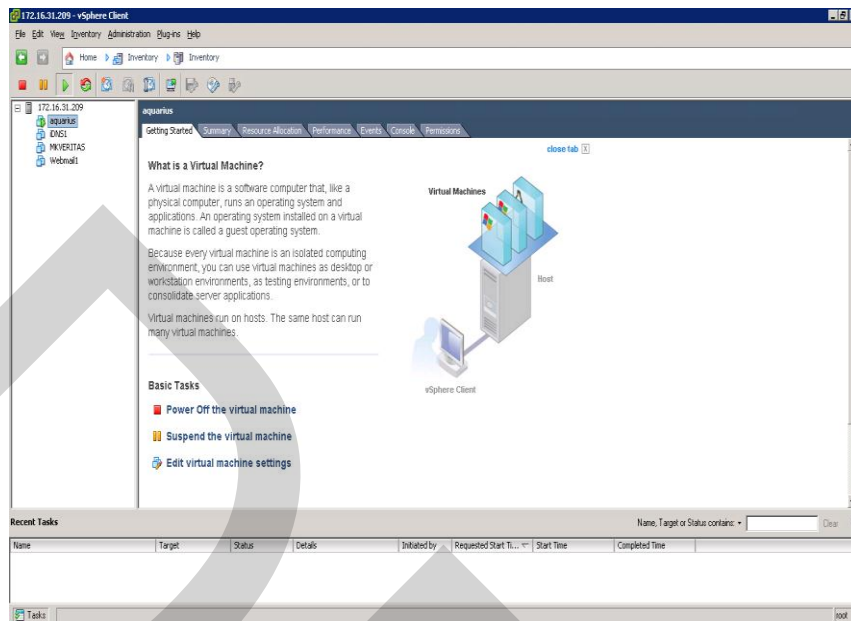


รูปที่ 4.5 หน้าจอที่ใช้ Download โปรแกรม vSphere Client



รูปที่ 4.6 หน้าจอพร้อมใช้งานของโปรแกรม vSphere Client

รูปที่ 4.7 จะเป็นรูปที่แสดงหน้าจอการแสดงผลของโปรแกรม VMware ESXi หลังจาก Login ผ่านโปรแกรม vSphere Client มาแล้ว จะขึ้นหน้าดังกล่าว เพื่อเข้าใช้ในการสร้าง คอมพิวเตอร์เสมือนต่อไป



รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงผลของโปรแกรม VMware EXSi ผ่าน vSphere Client

4.3 การติดตั้งคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะทำการทดสอบ

ในการโอนย้ายจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมไปยังระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนนั้นจะต้องใช้โปรแกรม VMware vCenter Converter Standalone ซึ่งสามารถ Download ได้ฟรีที่ www.vmware.com โดยที่รูปที่ 4.8 จะแสดงหลังจากติดตั้งโปรแกรม VMware vCenter Converter Standalone เสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการคลิกที่ปุ่ม connect to a local server เพื่อที่จะทำการย้ายข้อมูลไปยังระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน



รูปที่ 4.8 หน้าจอโปรแกรมที่ใช้ในการย้ายข้อมูลไปยังระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

รูปที่ 4.9 จะแสดงถึงหน้าต่างแสดงการกำหนดค่าเพื่อติดต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องการ โอนย้ายข้อมูล เลือกลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องการโอนย้าย

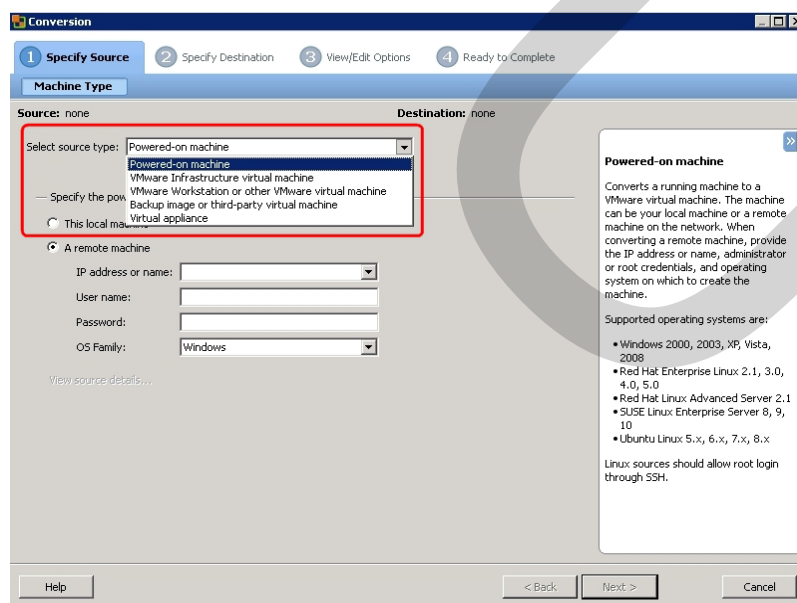
Power-on machine จะทำการเลือกใช้เมื่อที่จะทำการ โอนย้ายจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ทำงานอยู่ไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนได้เลย โดยที่ไม่ต้องปิดการให้บริการของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้น

VMware Infrastructure virtual machine จะทำการเลือกใช้เมื่อที่จะทำการ โอนย้ายจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนของ VMware ESXi version ต่างๆ ที่ต่ำกว่าให้ทำการ โอนย้ายมาที่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนของ VMware ESXi นี้

VMware Workstation or other VMware virtual machine จะทำการเลือกใช้เมื่อที่จะทำการ โอนย้ายจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนของ VMware Workstation ให้โอนย้ายมาที่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนของ VMware ESXi นี้

Backup image or third-party virtual machine จะทำการเลือกใช้เมื่อที่จะทำการ โอนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจากข้อมูลอิมเมจที่ Backup ไว้ ให้มาติดตั้งที่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนของ VMware ESXi นี้

Virtual appliance จะทำการเลือกใช้เมื่อที่จะทำการ โอนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนจากค่ายอื่นที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายจากบริษัท VMware โอนย้ายให้มาติดตั้งที่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนของ VMware ESXi นี้



รูปที่ 4.9 การเลือกลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องการ โอนย้าย

รูปที่ 4.10 ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยจะวิจัยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานอยู่จริงจึงทำการเลือก Select source type เป็น Power-on machine เพื่อที่จะทำโอนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะทำการวิจัยหลังจากที่เลือกเป็น Power-on machine เสร็จแล้วทำการเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะทำการวิจัยโดยการกรอกข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องการจะย้าย

IP address or name: IP หรือ ชื่อของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องการจะทำการโอนย้าย

User name: ชื่อผู้ใช้ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะทำการ โอนย้าย

Password: รหัสผ่าน

OS Family: เลือกลักษณะระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะทำการโอนย้าย

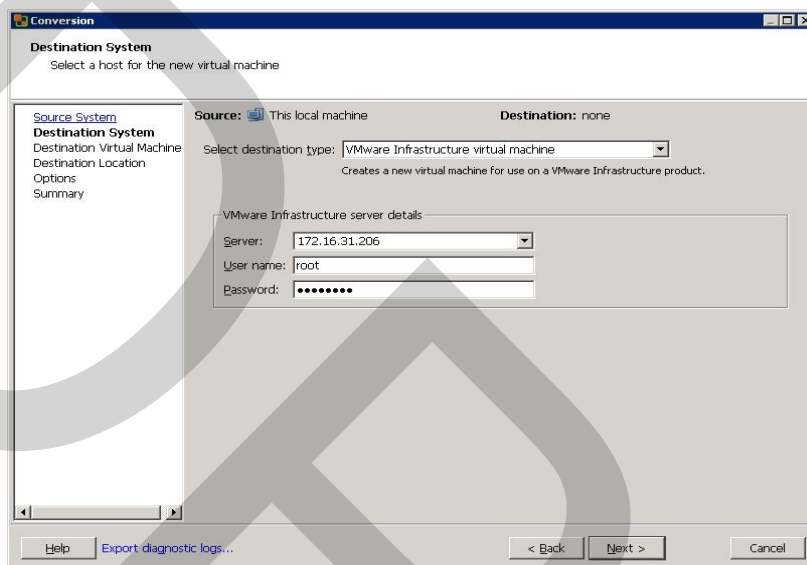
รูปที่ 4.10 การกรอกข้อมูลคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องการจะโอนย้าย

รูปที่ 4.11 จะเป็นแสดงการกำหนดค่าเพื่อติดต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

Server: ชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

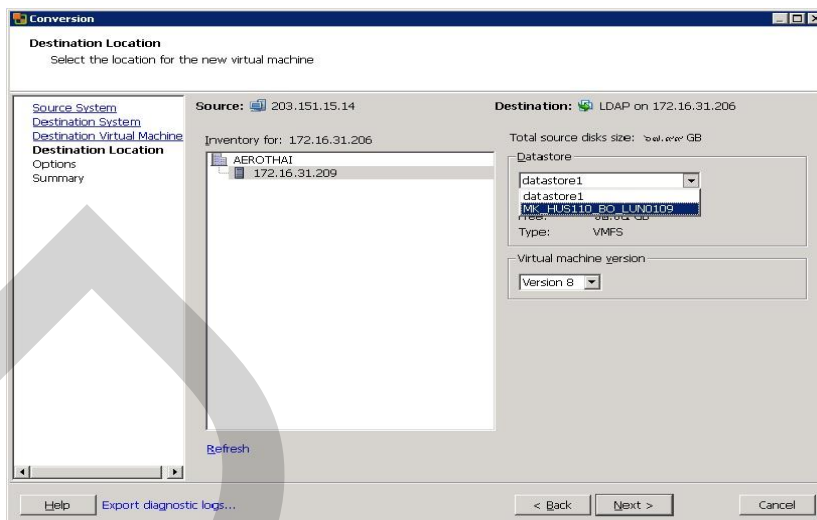
User name: ชื่อผู้ใช้ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

Password: รหัสผ่าน



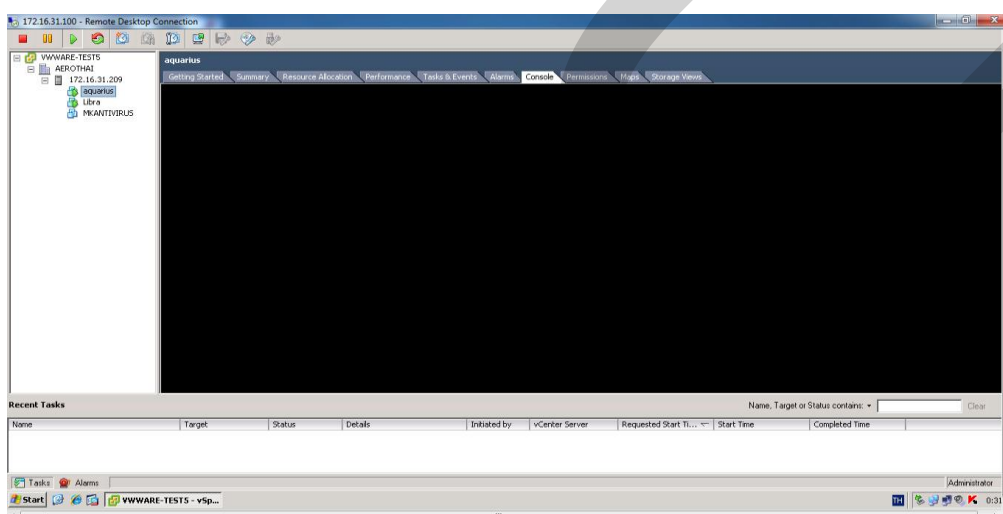
รูปที่ 4.11 การกำหนดค่าเพื่อติดต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

รูปที่ 4.12 จะแสดงถึงการเลือก disk ที่จะใช้เก็บข้อมูลที่เก็บเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนไว้ โดย เลือกที่ Datastore จะมี disk ให้เลือกอยู่ 2 ชุด ได้แก่ datastore1 คือ disk ที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เสมือนอยู่แล้ว และ MK_HUS110_BO_LUN0109 คือ disk ที่เชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์เสมือนที่เชื่อมต่อกับระบบ SAN Storage ทำการเลือก Disk ที่อยู่ในระบบ SAN Storage เพื่อที่หาก Harddisk ตัวใดตัวหนึ่งเสียหายข้อมูลก็จะไม่สูญหายด้วย หลังจากนั้นให้กดปุ่ม Next เพื่อทำการโอนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมไปยังระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน



รูปที่ 4.12 การเลือกdisk ที่จะเก็บข้อมูลที่จะใช้เก็บเครื่องแม่ข่ายเสมือน

รูปที่ 4.13 จะแสดงถึงการโอนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำเร็จ สามารถตรวจสอบได้ที่คอลัมน์สถานะจะแสดงสถานะเป็น Completed ซึ่งใช้เวลาในการโอนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนเพียง 30 นาทีเท่านั้น ซึ่งต่างจากที่ต้องทำการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเองรวมทั้งการติดตั้งค่า ซึ่งใช้เวลาถึง 2 ชั่วโมง หลังจากโอนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนแล้ว ทำการตรวจสอบรายชื่อเครื่องแม่ข่ายเสมือน ว่าได้ทำการติดตั้งครบหรือไม่



รูปที่ 4.13 การโอนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำเร็จ

4.4 ขั้นตอนการวัดประสิทธิภาพ

หลังจากที่ติดตั้งระบบที่ต้องการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการทดสอบระบบก่อนใช้งานจริง และตรวจสอบการทำงานของระบบที่ได้มีการโอนย้ายจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายว่า เรียบร้อยดีไหม เพื่อสามารถให้ผู้ใช้งาน สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ หลังจาก que ตรวจสอบระบบว่าพร้อมใช้งาน ก็เริ่มทำการเปิดให้ผู้ใช้งานเข้าใช้งานระบบได้โดยทันที

ผู้วิจัยทำการสังเกต ติดตาม และตรวจสอบผลการทำงานของระบบรวมทั้งการใช้งานของระบบที่ถูกติดตั้งไปยังที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน เพื่อให้ทราบถึงการใช้งานของระบบ ประสิทธิภาพของระบบ Utilization ของ CPU และ RAM เพื่อใช้ในการสรุป และประมวลผลการทดสอบ

ผลที่ได้จากการศึกษาการทดสอบระบบ และประเมินผลของระบบ จากการใช้งานโปรแกรม VMware ESXi เพื่อใช้ในการปรับปรุงการทำงานของหน่วยงานวิศวกรรมระบบข้อมูล การบิน แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

- 1) ประเมินด้านประสิทธิภาพในการทำงาน
- 2) ประเมินด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

ประเมินประสิทธิภาพในการทำงาน

ในการทดสอบระบบเพื่อประเมินประสิทธิภาพในการทำงาน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi ซึ่งระบบที่ใช้ในการทดสอบได้แก่

- 1) ระบบ DHCP
- 2) ระบบ Webserver
- 3) ระบบ AntiVirus
- 4) ระบบแม่ข่ายเสมือน

ระบบ DHCP เป็นระบบที่ทำหน้าที่ให้บริการแจกจ่าย IP Address แบบอัตโนมัติ

```

root@Libra:~
top - 09:37:07 up 8:03, 1 user, load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks: 127 total, 1 running, 126 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 0.0%us, 0.0%sy, 0.0%ni, 99.8%id, 0.2%wa, 0.0%hi, 0.0%st
Mem: 1928348k total, 590344k used, 1338004k free, 68332k buffers
Swap: 2096440k total, 0k used, 2096440k free, 347096k cached

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 525 root        10  -5   0     0     0  S   0.3   0.0   0:01.68  usb-storage
4938 root        15   0 12732 1088  812  R   0.3   0.1   0:00.01  top
   1 root        15   0 10344  676  564  S   0.0   0.0   0:01.52  init
   2 root         RT  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  migration/0
   3 root        34  19   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.51  ksoftirqd/0
   4 root         RT  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  watchdog/0
   5 root         RT  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  migration/1
   6 root        34  19   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  ksoftirqd/1
   7 root         RT  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  watchdog/1
   8 root         RT  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  migration/2
   9 root        34  19   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  ksoftirqd/2
  10 root         RT  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  watchdog/2
  11 root         RT  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  migration/3
  12 root        34  19   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  ksoftirqd/3
  13 root         RT  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  watchdog/3
  14 root        10  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  events/0
  15 root        10  -5   0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00  events/1
  
```

รูปที่ 4.14 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ DHCP ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม

จากรูปที่ 4.14 จะแสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ DHCP ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การใช้งาน โดยที่การใช้งานของระบบ DHCP เดิมนั้น โดยคำสั่ง top ซึ่งเป็นคำสั่งที่ใช้ในการแสดงการใช้ทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจากแต่ละ process โดยที่คำสั่ง TOP จะแสดงผลโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วน 1 ที่จะแสดงการใช้งานทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยที่บรรทัดแรกจะแสดงผลลัพท์ เวลาของระบบ,สถานะ,จำนวนวัน ชั่วโมง / นาที ที่ระบบทำงานอยู่ บรรทัดที่สองแสดงสถานะของโปรเซส บรรทัดที่ 3 แสดงสถานะของโปรเซสเซอร์ ส่วนบรรทัดที่ 4 และ 5 แสดงเกี่ยวกับหน่วยความจำและส่วนที่ 2 จะแสดงการใช้งาน process ใดอยู่บ้าง โดยที่จากรูปที่ 4.14 จากส่วนที่ 1 จะแสดงให้เห็นว่าเป็นเวลา 9 โมง 37 นาที เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายถูกใช้งานเป็นเวลา 8 ชั่วโมง 3 นาที และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเฉลี่ยใช้งาน CPU Usage 0.2 % ใช้ RAM ไป 30.61% ใช้ Disk ไป 6 % ในช่วงเวลาทำการ

ระบบ Web Server เป็นระบบที่ทำให้บริการที่เก็บเว็บไซต์ (Server) แล้วให้ผู้ใช้ (Client) เรียกชมหน้าเว็บไซต์ได้โดยใช้โปรโตคอล HTTP ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ให้แก่ระบบ Intranet ของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด

```

root@aquarius:~
10:22:35 up 12 days, 8:56, 2 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00
102 processes: 100 sleeping, 2 running, 0 zombie, 0 stopped
CPU states: 1.2% user 1.0% system 0.0% nice 0.0% iowait 97.8% idle
Mem: 902768k av, 858972k used, 43796k free, 0k shrd, 262844k buff
Swap: 522104k av, 25972k used, 496132k free 430552k cached

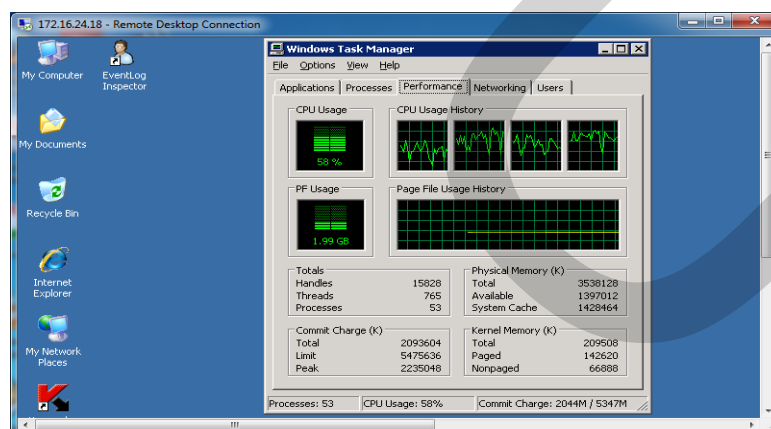
  PID USER   PRI  NI  SIZE  RSS SHARE STAT  %CPU %MEM    TIME CPU  COMMAND
  770 root    15   0 7684 6980 4760 S    1.3  0.7   0:02  0  httpd
    7 root    15   0   0     0   0 SW   0.1  0.0   6:05  0  kscand/Normal
    1 root    15   0  476  448  424 S    0.0  0.0   0:04  0  init
    2 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  keventd
    3 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  kapmd
    4 root    34  19   0     0   0 SWN  0.0  0.0   0:00  0  ksoftirqd_CPU
    9 root    25   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  bdflush
    5 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  kswapd
    6 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  kscand/DMA
    8 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  kscand/HighMe
   10 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  kupdated
   11 root    25   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  mdrecoveryd
   20 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:01  0  kjournald
  127 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  kjournald
  128 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:00  0  kjournald
  129 root    15   0   0     0   0 SW   0.0  0.0   0:02  0  kjournald

```

รูปที่ 4.15 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ web server ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม

จากรูปที่ 4.15 จะแสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ web server ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม โดยที่การใช้งานเดิม ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การใช้งาน โดยที่การใช้งานของระบบ Web Server เดิมนั้น ได้ใช้โดยเฉลี่ย CPU Usage 2.2% ใช้ RAM ไป 95.14 % ใช้ Disk ไป 49 % ในช่วงเวลาทำการ

ระบบ Antivirus Administration เป็นระบบที่ทำหน้าที่บริหารจัดการ Antivirus ให้กับเครื่องลูกข่าย

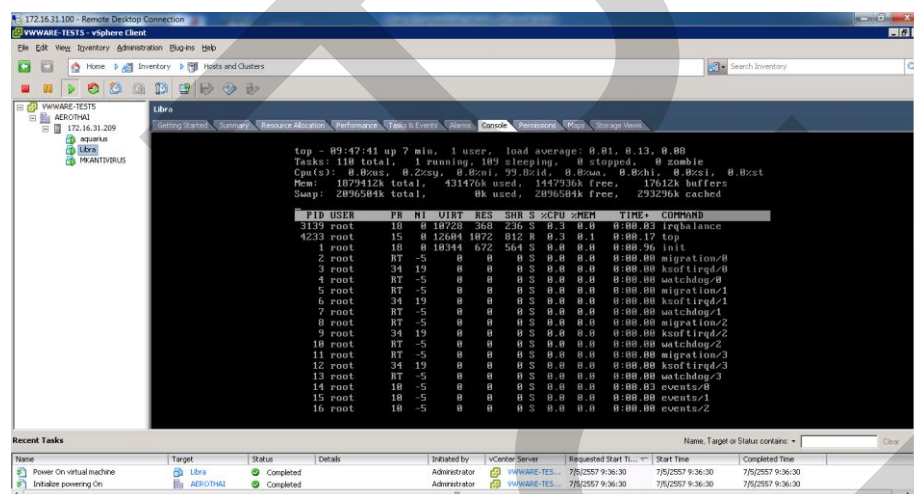


รูปที่ 4.16 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ Antivirus ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม

จากรูปที่ 4.16 จะแสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ Antivirus ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม โดยที่การใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การใช้งานโดยใช้โปรแกรม Task Manager เพื่อใช้ในการวัด Performance ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยแบ่งเป็น 2 คือ ส่วนที่วัดการใช้งาน CPU และส่วนที่วัดการใช้งาน Memory จากรูปที่ 4.16 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานของระบบ Antivirus เดิมนั้น ได้ใช้งานเฉลี่ย CPU Usage 58% ใช้งาน RAM ไป 49.75 % ในช่วงเวลาทำการ

จากการประเมินประสิทธิภาพผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi โดยทำการเก็บข้อมูล CPU ,RAM ,DISK และการใช้งานเครือข่ายของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi ในช่วงเวลาทำการ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการทำงานระบบที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายกับระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

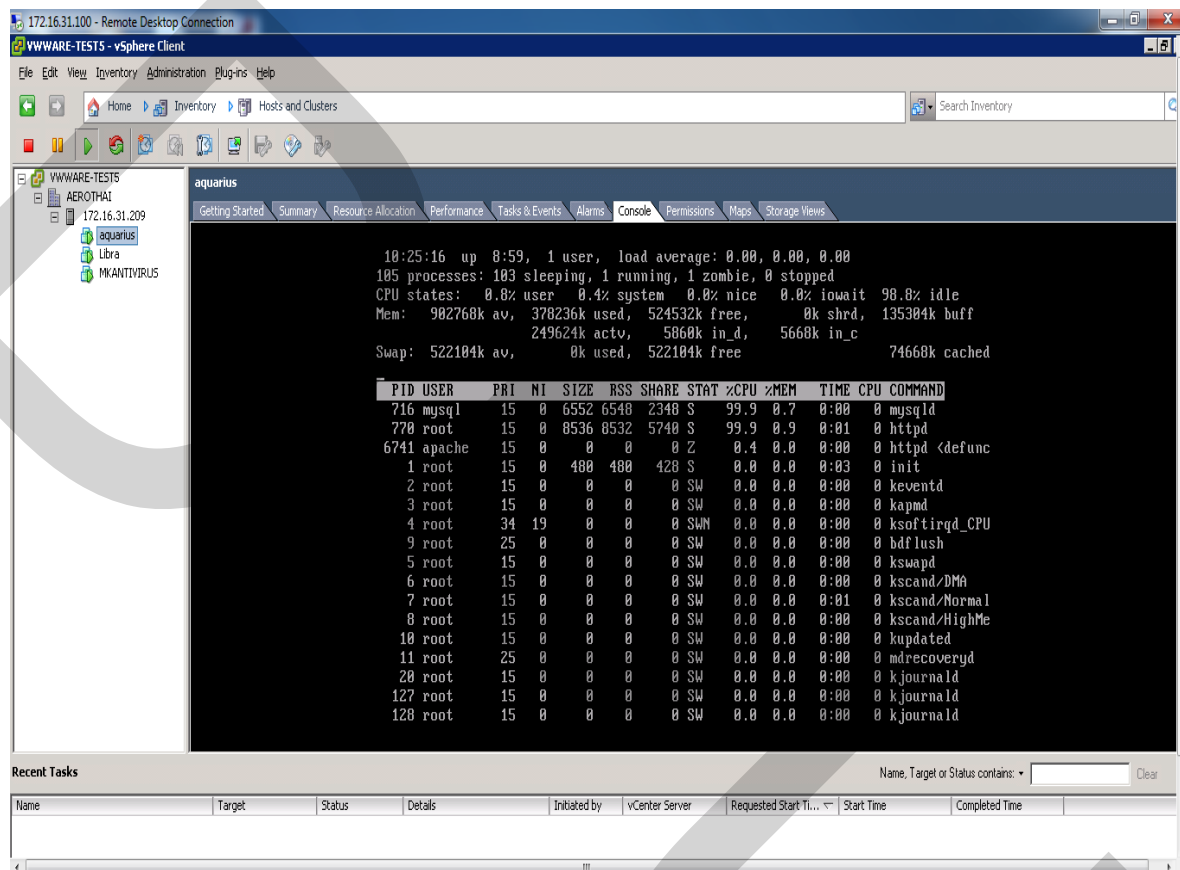
ระบบ DHCP เป็นระบบที่ทำหน้าที่ให้บริการแจกจ่าย IP Address แบบอัตโนมัติ



รูปที่ 4.17 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ DHCP ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

จากรูปที่ 4.17 จะแสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ DHCP ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน โดยที่การใช้งานของระบบ DHCP เดิมนั้น ได้ใช้โดยเฉลี่ย CPU Usage 0.2% ใช้ RAM ไป 30.61% ใช้ Disk ไป 6% ในช่วงเวลาทำการ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์พบว่าการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนั้นระบบ DHCP ได้ใช้ทรัพยากรบนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนใช้ไปโดยเฉลี่ย CPU Usage 0.2% ใช้ RAM ไป 22.95% ใช้ Disk ไป 6% ในช่วงเวลาทำการ

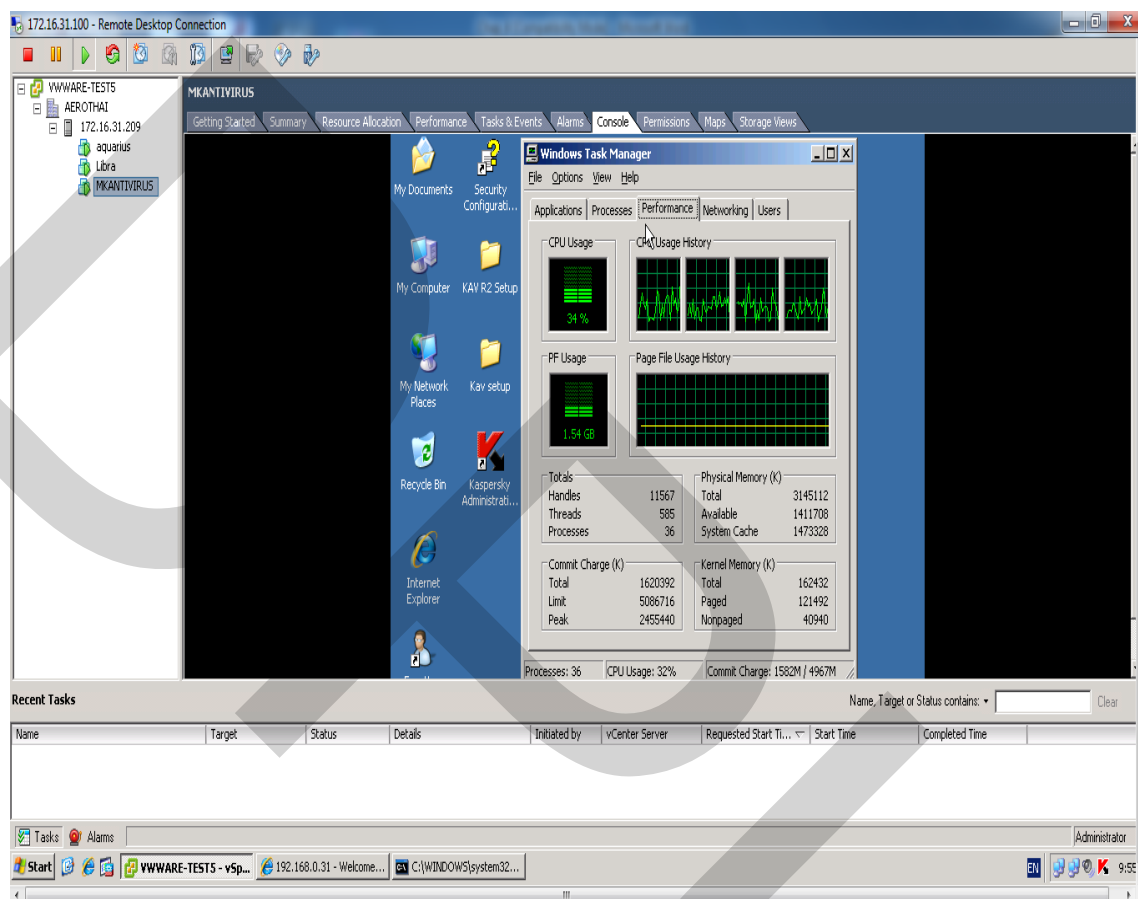
ระบบ Web Server เป็นระบบที่ทำให้บริการที่เก็บเว็บไซต์ (Server) แล้วให้ผู้ใช้งาน (Client) เรียกชมหน้าเว็บไซต์ได้โดยใช้โปรโตคอล HTTP ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ให้แก่ระบบ Intranet ของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด



รูปที่ 4.18 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ Web Server ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

จากรูปที่ 4.18 จะแสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ Web Server ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน โดยที่การใช้งานของระบบ Web Server เดิม นั้น ได้ใช้โดยเฉลี่ย CPU Usage 2.2% ใช้ RAM ไป 95.14 % ใช้ Disk ไป 49 % ในช่วงเวลาทำการ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ พบว่าการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนี้ระบบ Web Server ได้ใช้ทรัพยากรบนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนใช้ไปโดยเฉลี่ย CPU Usage 1.2% ใช้ RAM ไป 38.48 % ใช้ Disk ไป 49% ในช่วงเวลาทำการ

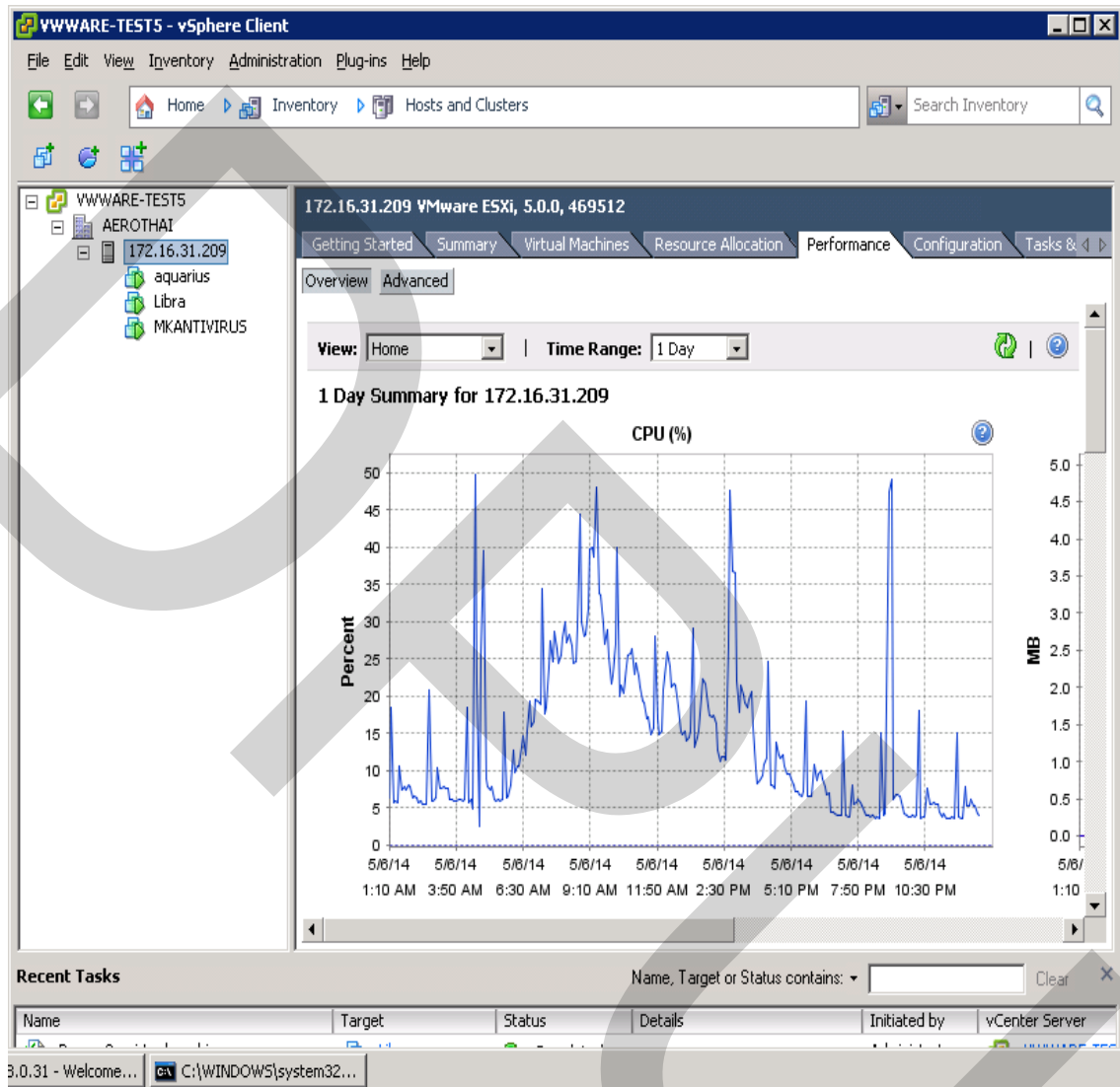
ระบบ Kaspersky Administration Kit เป็นระบบที่ทำหน้าที่บริหารจัดการ Antivirus ให้กับเครื่องลูกข่าย



รูปที่ 4.19 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ Antivirus ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

จากรูปที่ 4.19 จะแสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ Antivirus ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน โดยที่การใช้งานของระบบ Antivirus เดิม นั้น ได้ใช้โดยเฉลี่ย CPU Usage 58% ใช้ RAM ไป 49.75% ในช่วงเวลาทำการ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์พบว่าการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนี้ระบบ Web Server ได้ใช้ทรัพยากรบนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนใช้ไปโดยเฉลี่ย CPU Usage 34% ใช้ RAM ไป 38.15 % ใช้ Disk ไป 50% ในช่วงเวลาทำการ

การวัดประสิทธิภาพของ CPU ของเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบแม่ข่ายเสมือน



รูปที่ 4.20 ประสิทธิภาพของ CPU ของเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบแม่ข่ายเสมือน

จากรูปที่ 4.20 จะแสดงถึงประสิทธิภาพของ CPU ของเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบแม่ข่ายเสมือนโดยทำการวัดตัวระบบคอมพิวเตอร์เสมือนโดยแกน Y จะแสดงถึง Percent การใช้งานของ CPU และแกน X แสดงช่วงเวลาใช้งานของ CPU ซึ่งจากรูปที่ 4-20 จากตรวจดูข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนภายใน 1 วันทำการ พบว่าก่อนหน้าที่จะถึงเวลาทำการ พบว่า CPU ถูกใช้งานอยู่ที่ 10% หลังจากที่ถึงช่วงเวลาทำการ พบว่า CPU ใช้งานอยู่เฉลี่ย 25% ซึ่งมีบางช่วงที่มีการใช้งานถึง 50% เนื่องจากการ UPDATE DATA ของระบบ Antivirus ทำให้ใช้งาน CPU มากเป็นบางครั้ง

ตารางสรุปการวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

ตารางที่ 4.1 วัดประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมทั้ง 3 เครื่อง

รายการ	วัดประสิทธิภาพ		
	CPU	RAM	DISK
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งระบบ DHCP	0.2%	30.61%	6%
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งระบบ Web Server	2.2%	95.14%	49%
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งระบบ Antivirus	58%	49.75%	50%

ตารางที่ 4.2 วัดประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งทั้ง 3 ระบบลงไปที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 เครื่อง

รายการ	วัดประสิทธิภาพ		
	CPU	RAM	DISK
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งระบบ DHCP	0.2%	22.95%	6%
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งระบบ Web Server	1.2%	38.48%	49%
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งระบบ Antivirus	34%	38.15%	50%

จากตารางวัดประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมและตารางวัดประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน โดยจะแสดงให้เห็นทั้ง 3 รายการ ได้แก่ ระบบ DHCP ระบบ Web Server และระบบ Antivirus พบว่า ระบบที่ใช้งานทรัพยากรมากที่สุดก็คือระบบ Antivirus ซึ่งใช้งาน CPU ไปถึง 58% ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม และใช้งาน CPU ไปถึง 34% ในระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน

ตารางที่ 4.3 สรุปประเมินด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

รายการ	ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เดิม	ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เสมือน
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	3 เครื่อง	1 เครื่อง
ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	540,000 บาท	180,000 บาท
ค่า License VMWare Essentials	ไม่มี	29,850 บาท
รวม	540,000 บาท	209,850 บาท

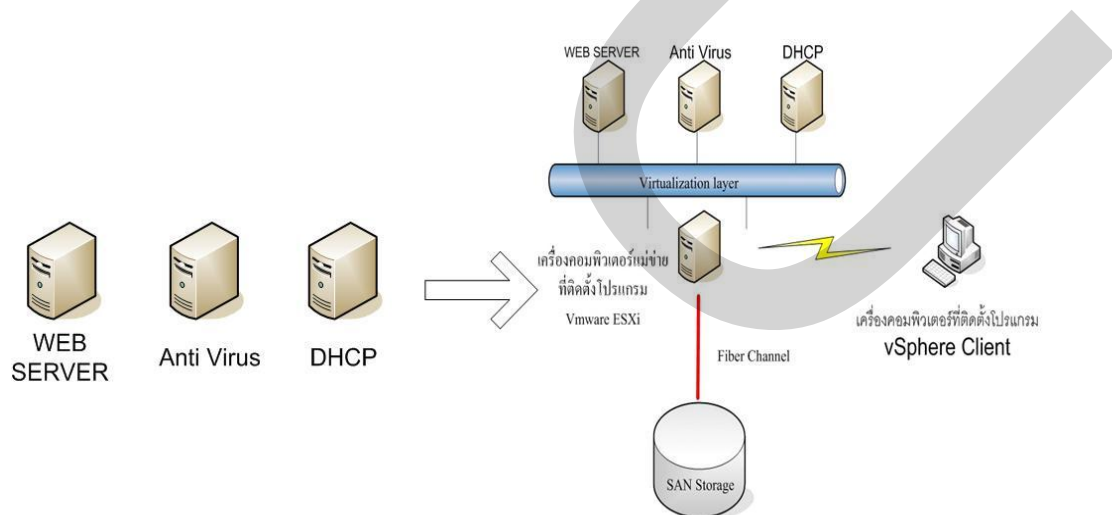
จากตารางการประเมินด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนั้น พบว่าถ้าเป็นระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมจะเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 540,000 บาทโดยประมาณ และระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 209,850 บาทโดยประมาณ แต่ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมนั้นไม่มีค่าเสีย License แต่ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนนั้นเสียค่า License เป็นจำนวนเงิน 29,850 บาท โดยประมาณ

บทที่ 5

สรุปผลที่ได้จากการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษางานวิจัยเรื่องการติดตั้งและเปรียบเทียบสมรรถภาพของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยการนำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือน มาสร้างระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยใช้โปรแกรม VMware ESXi โดยที่ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนั้นจะช่วยให้สามารถนำระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมที่มีอยู่แล้วมาใช้อีก โดยที่คอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 ชุดสามารถใช้ทดแทนคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้หลายชุด จากเทคโนโลยีดังกล่าวจะทำให้บริษัทประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้

การทดลองนี้ผู้วิจัยได้ทำการเลือกมา 3 ระบบ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานระบบ DHCP, เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานระบบ WEB SERVER, เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้งานระบบ ANTIVIRUS ซึ่งทั้ง 3 ระบบที่เลือกมานี้ไม่ใช่ Core Business เพื่อไม่ให้กระทบต่อภารกิจหลักมากนัก แต่จะทดสอบกับระบบรองที่ไม่มีผลกระทบต่อภารกิจของบริษัทมากนัก หลักจาก โดยที่ทั้ง 3 ระบบนี้ผู้วิจัยได้ทำการโอนย้ายทั้ง 3 ระบบมาที่ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนโดยใช้โปรแกรม VMware



รูปที่ 5.1 ภาพรวมการย้ายระบบงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายมาอยู่บนระบบคอมพิวเตอร์เสมือน

หลังจากที่ติดตั้งระบบที่ต้องการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็เริ่มทำการทดสอบระบบก่อนใช้งานจริง และตรวจสอบการทำงานของระบบที่ได้มีการโอนย้ายจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายว่าเรียบร้อยดีหรือไม่ เพื่อสามารถให้ผู้ใช้งาน สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ หลังจากตรวจสอบระบบว่าพร้อมใช้งาน ก็เริ่มทำการเปิดให้ผู้ใช้งานเข้าใช้งานระบบได้โดยทันที

ผู้วิจัยทำการสังเกต ติดตาม และตรวจสอบผลการทำงานของระบบรวมทั้งการใช้งานของระบบที่ถูกติดตั้งไปยังที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน เพื่อให้ทราบถึงการใช้งานของระบบ,ประสิทธิภาพของระบบ,Utilization ของ CPU, RAM, DISK

ผลที่ได้จากการศึกษาการทดสอบระบบ และประเมินผลของระบบ จากการใช้งานโปรแกรม VMware ESXi แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่ ประเมินด้านประสิทธิภาพการทำงาน และประเมินด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

5.1 ประเมินด้านประสิทธิภาพการทำงาน

ตารางที่ 5.1 วัดประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมทั้ง 3 เครื่อง

รายการ	วัดประสิทธิภาพ		
	CPU	RAM	DISK
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งระบบ DHCP	0.2%	30.61%	6%
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งระบบ Web Server	2.2%	95.14%	49%
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งระบบ Antivirus	58%	49.75%	50%

ตารางที่ 5.2 วัดประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งทั้ง 3 ระบบลงไปที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 เครื่อง

รายการ	วัดประสิทธิภาพ		
	CPU	RAM	DISK
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งระบบ DHCP	0.2%	22.95%	6%
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งระบบ Web Server	1.2%	38.48%	49%
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ติดตั้งระบบ Antivirus	34%	38.15%	50%

5.2 ประเมินด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 5.3 ด้านค่าใช้จ่ายที่ประเมินเกิดขึ้น

รายการ	ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
	เดิม	เสมือน
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	3 เครื่อง	1 เครื่อง
ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	540,000 บาท	180,000 บาท
ค่า License VMWare Essentials	ไม่มี	29,850 บาท
รวม	540,000 บาท	209,850 บาท

จากตารางการเปรียบเทียบในด้านวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบและด้านการประเมินด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นพบว่า ระหว่างการทำงานในระบบเดิมที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและระบบใหม่ที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เสมือน พบว่าประสิทธิภาพในการทำงานไม่ได้มีความแตกต่างกันมากและมีประสิทธิภาพดีกว่าถ้าเทียบกับระบบที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิม แต่มีค่าใช้จ่ายถูกกว่าเกินกว่าครึ่งหนึ่ง เช่น ระบบ Antivirus ที่ติดตั้งลงที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

เดิมได้ใช้งาน CPU 58% RAM 49.75 DISK 50% ในขณะที่ ระบบ Antivirus ที่ติดตั้งลงบนระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนั้น พบว่าได้ใช้งาน CPU 34% RAM 38.15 DISK 50% ซึ่งหลังจากที่นำมาเปรียบเทียบกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมกับระบบคอมพิวเตอร์เสมือนพบว่าระบบคอมพิวเตอร์เสมือนทำงานได้ดีกว่าเล็กน้อย

จากการทดสอบพบว่าทั้ง 3 ระบบดังกล่าวที่ทำงานบนระบบคอมพิวเตอร์เสมือนก่อนที่ จะใช้งานคอมพิวเตอร์เสมือนนั้น ได้ใช้คอมพิวเตอร์แม่ข่ายถึง 3 เครื่อง แต่หลังที่นำระบบคอมพิวเตอร์เสมือนเข้ามาใช้งานพบว่าสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไปเพียง 1 เครื่องเท่านั้น และระบบดังกล่าวก็ยังสามารถทำงานได้โดยปกติ และเพื่อให้แน่ใจว่าระบบคอมพิวเตอร์เสมือนสามารถรับภาระการประมวลผลทั้งหมดได้อย่างถูกต้องและเต็มประสิทธิภาพ ผู้วิจัยควรตรวจสอบว่า ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมีการแจ้งเตือนอะไรบ้างหากพบการแจ้งเตือนก็ให้ตรวจสอบ และปรับแต่งตั้งค่าให้กับระบบคอมพิวเตอร์เสมือนให้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ผลที่ได้จากการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

ในการศึกษาการนำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยใช้โปรแกรม VMware ESXi มาใช้งานที่หน่วยงานวิศวกรรมระบบข้อมูลการบิน จากข้อมูลที่ได้ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ทำให้พบว่า การนำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยใช้โปรแกรม VMware ESXi พบว่า

5.3.1 ทำให้ลดจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องใช้งานจากปกติใช้งาน 3 เครื่องลดลงเหลือ 1 เครื่อง ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

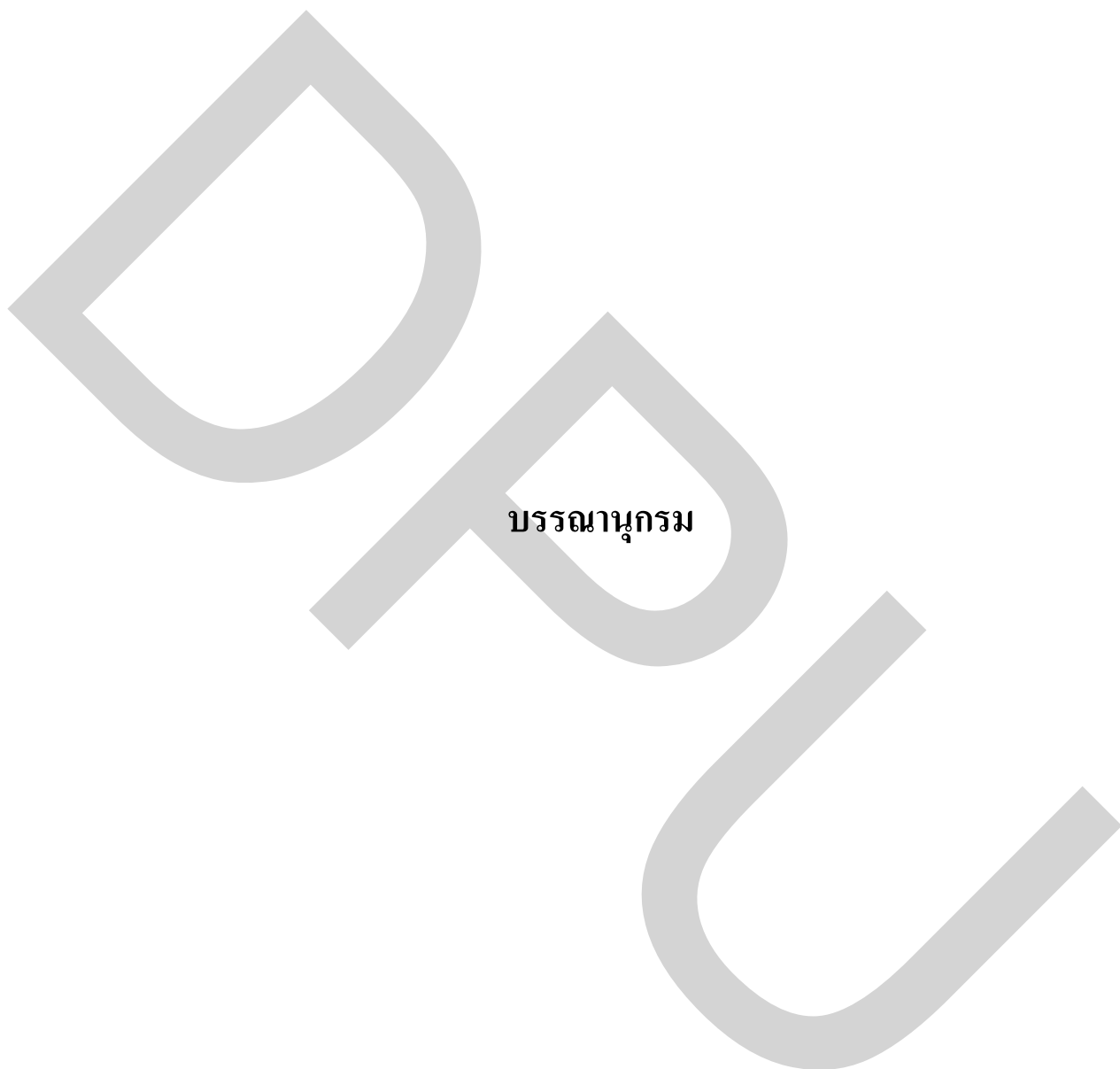
5.3.2 ทำให้ช่วยทำให้ใช้ทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากเดิมแต่ละระบบใช้ทรัพยากรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพียง 2 – 30 % แต่การวิจัยนี้ทำให้ใช้ทรัพยากรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ถึง 50 % ซึ่งสามารถใช้ทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้อย่างประโยชน์สูงสุด

5.3.3 ช่วยลดเวลาในการติดตั้งระบบ จากเดิมที่ต้องติดตั้งระบบใหม่นั้นใช้เวลาถึง 2 – 3 ชั่วโมง โดยต้องเข้าใจต้องระบบเก่าด้วยว่าผู้ดูแลระบบคนก่อนนั้นตั้งค่าคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอะไรไว้บ้าง แต่การใช้เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือน โดยใช้โปรแกรม VMware ESXi สามารถติดตั้งระบบได้เลย เพราะมีโปรแกรมช่วยในการโอนย้ายระบบขึ้นไปในระบบคอมพิวเตอร์เสมือนได้เลย โดยใช้เวลาเพียงไม่เกิน 1 ชั่วโมง

5.4 ข้อเสนอแนะเมื่อนำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมาใช้งาน

5.4.1 ในการศึกษาระบบงานเดิมที่จะทำการโอนย้ายขึ้นมาในระบบคอมพิวเตอร์เสมือนดังที่ได้ทำในงานวิจัยนี้ควรทำการศึกษาระบบงานนั้นให้รู้เรื่องเป็นอย่างดี เพื่อที่จะจัดสรรทรัพยากรให้แก่ระบบได้อย่างเต็มประสิทธิภาพเพื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุดเวลานำระบบขึ้นใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์เสมือน ถ้าไม่ศึกษาระบบงานเดิมให้ดีถ่วงก็อาจจะทำให้การใช้งานระบบคอมพิวเตอร์เสมือนนั้น ไม่เต็มประสิทธิภาพสูงสุดหรือไม่สามารถใช้งานระบบคอมพิวเตอร์เสมือนได้

5.4.2 เนื่องจากการทดลองนี้มีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพียงเครื่องเดียวที่ใช้ในการทดสอบ แต่เมื่อใช้ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนใช้งานจริง ควรมีอย่างน้อย 2 เครื่องเพื่อเป็นระบบสำรองหรือทำเป็นระบบคลัสเตอร์ ในกรณีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสียหายก็ยังสามารถทำงานได้อยู่โดยที่ไม่ต้องหยุดให้บริการ



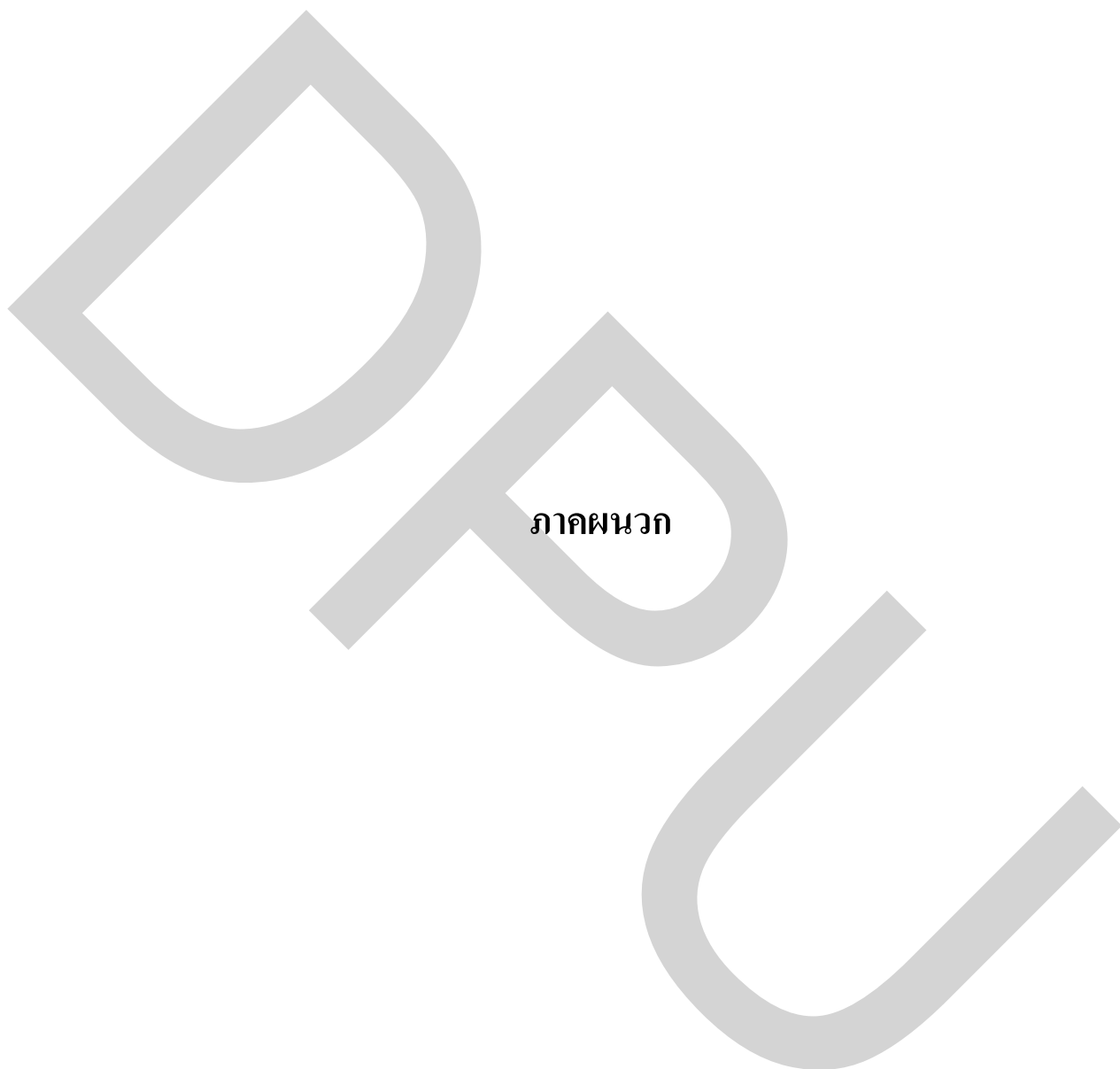
บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- พรพล ชุนชฎาธาร. (2552). *จักรกลเสมือนหมายเลข 1 VMware ESXi*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเกชั่น.
- เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ. (2555). *เวอร์ชวลไลเซชัน เทคโนโลยีการทำเสมือนจริง*. สืบค้นเมื่อ 9 เมษายน 2555, จาก <http://rsu.igetweb.com>
- พรพล ชุนชฎาธาร. (2555). *การมาถึงของวีเอ็มแวร์*. สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 2555, จาก <http://www.thaivirt.com>
- ชนกร หวังพิพัฒน์วงศ์. (2553). *การเปรียบเทียบ Virtualization Techniques สำหรับการใช้งานในองค์กร*. สืบค้นเมื่อ กันยายน 2555, จาก http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/july_sep_11/pdf/aw29.pdf
- Microsoft. (2555). *เกี่ยวกับเรื่อง Cloud Infrastructure Platforms และ Virtualization Types*. สืบค้นเมื่อ เมษายน 2555, จาก <http://www.microsoft.com/thailand/technet/cloud4.aspx>
- กิตติพงษ์ บุรณกุล. (2554). *Virtualization*. สืบค้นเมื่อ กันยายน 2555, จาก <http://gsbkm.gsb.or.th/18/sharing/wp-content/uploads/2012/09/Virtualization.pdf>
- Thaivmadmin. (2552). *เลือกซื้อ VMware vSphere License แบบไหนดี*. สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2555, จาก <http://thaivmadmin.com/index.php/VMware-Article/เลือกซื้อ-VMware-vSphere-License-แบบไหนดี.htm>
- นายสุวัฒน์ ทองคงใหม่ (2555) *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เสมือนสำหรับองค์กร* (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- เกษมามันท์ นพจรุญศรี. (2555). *การเปรียบเทียบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ประเภทไฮเปอร์ไวเซอร์บนสถาปัตยกรรม X86* (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- ชนธาร ธนรวงศ์. (2549). *การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยี VMWare เข้ามาปรับปรุงการทำงานและใช้งานภายในบริษัทไทยพาณิชย์นิวยอร์กไลฟ์ ประกันชีวิตจำกัดมหาชน* (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยหอการค้า.

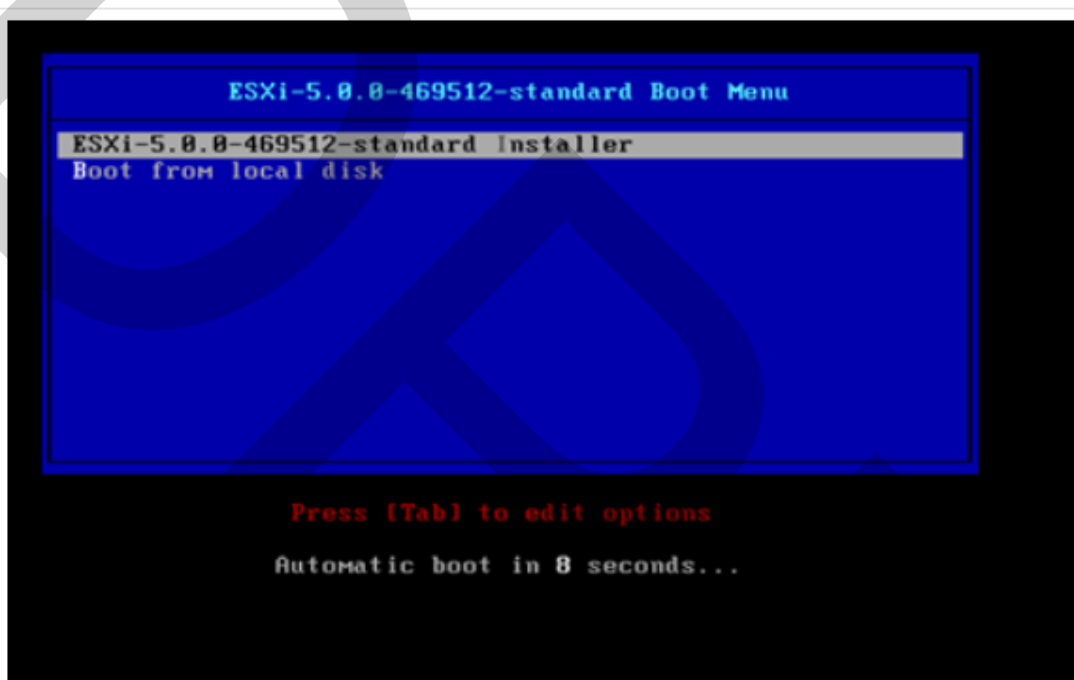
- โกสินทร์ แก้วหนูนา. (2553). *ระบบเสมือนแบบซ้อนทับบนสภาพแวดล้อมการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศุภกิจ พุกขอรุณ. (2554). *การประยุกต์สภาวะแวดล้อมการประมวลผลแบบเสมือนบนระบบคลัสเตอร์ขนาดใหญ่* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.



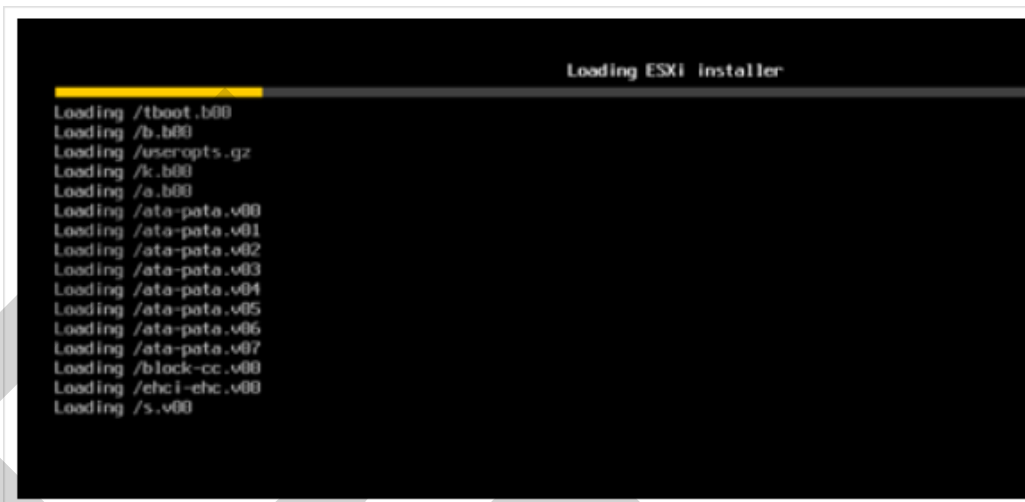
ภาคผนวก

คู่มือการติดตั้ง

การติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi นั้น จะต้องทำการเตรียมแผ่น CD ที่ทำการ Download image file มาจาก www.vmware.com เพื่อที่จะทำการติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi หลังจากทำการใส่แผ่น CD ที่จะ Setup โปรแกรม VMware ESXi แล้ว จะขึ้นตัวเลือกให้เลือกรูป ให้ทำการเลือกตัวเลือกแรกดังรูปเพื่อที่จะทำการติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi

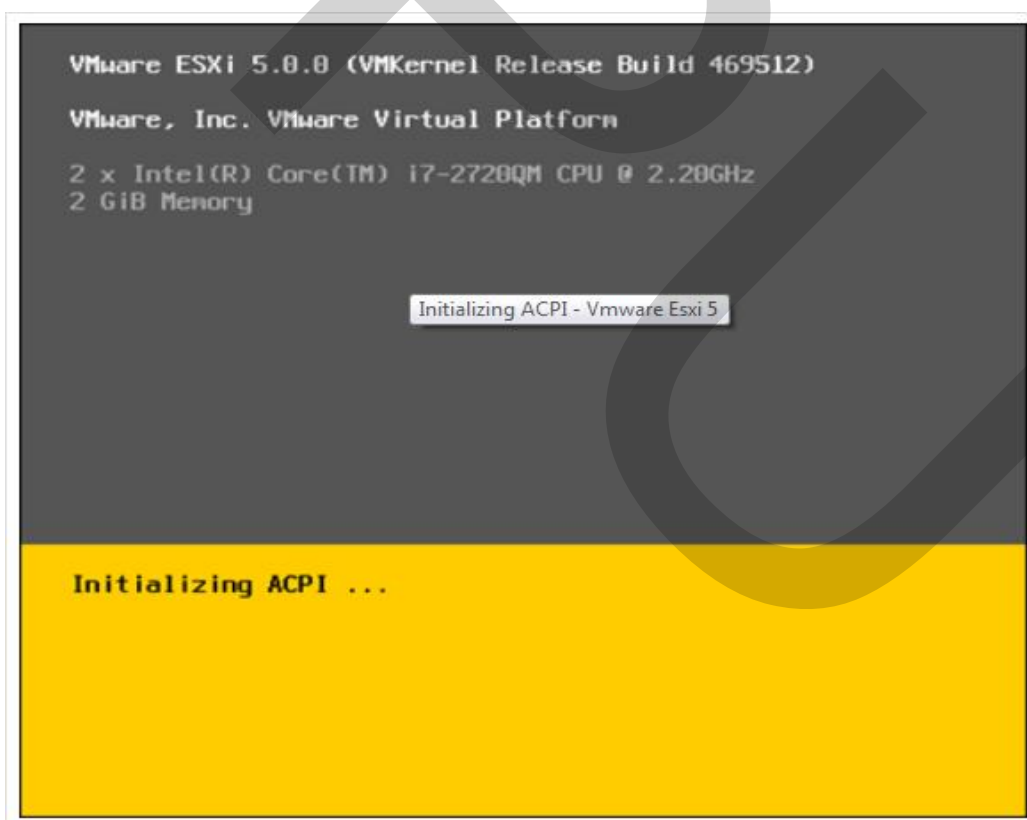


1. เริ่มทำการ Boot โปรแกรม VMware ESXi



```
Loading ESXi installer
Loading /tboot.b00
Loading /b.b00
Loading /useropts.gz
Loading /k.b00
Loading /a.b00
Loading /ata-pata.v00
Loading /ata-pata.v01
Loading /ata-pata.v02
Loading /ata-pata.v03
Loading /ata-pata.v04
Loading /ata-pata.v05
Loading /ata-pata.v06
Loading /ata-pata.v07
Loading /block-cc.v00
Loading /ehci-ehc.v00
Loading /s.v00
```

2. โปรแกรมทำการตรวจสอบข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะทำการติดตั้ง

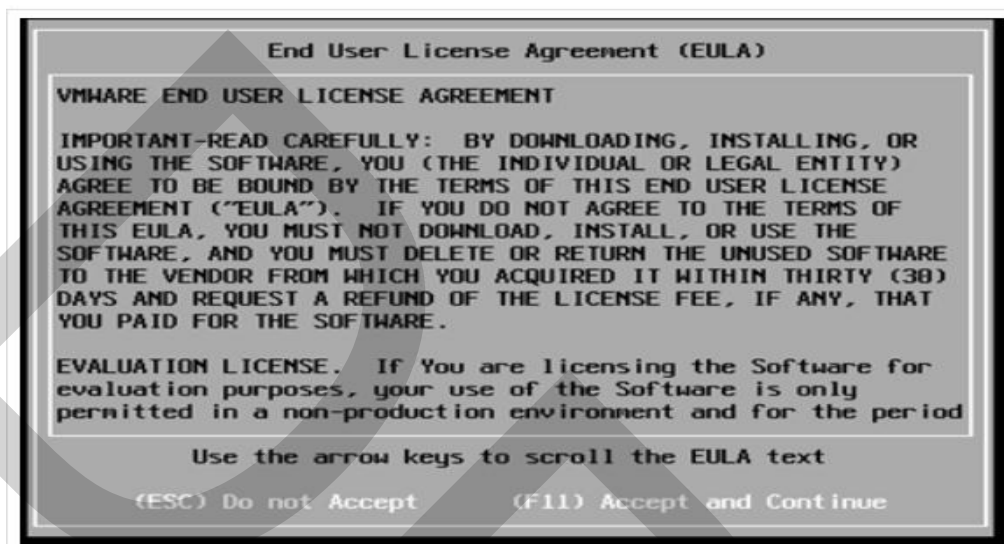


```
VMware ESXi 5.0.8 (VMKernel Release Build 469512)
VMware, Inc. VMware Virtual Platform
2 x Intel(R) Core(TM) i7-2720QM CPU @ 2.20GHz
2 GiB Memory

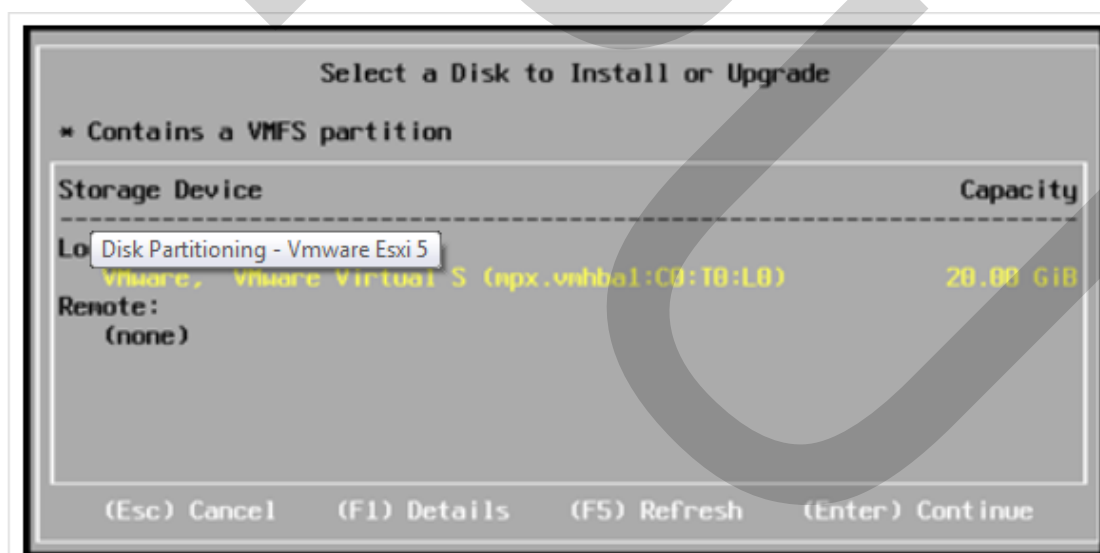
Initializing ACPI - VMware Esxi 5

Initializing ACPI ...
```

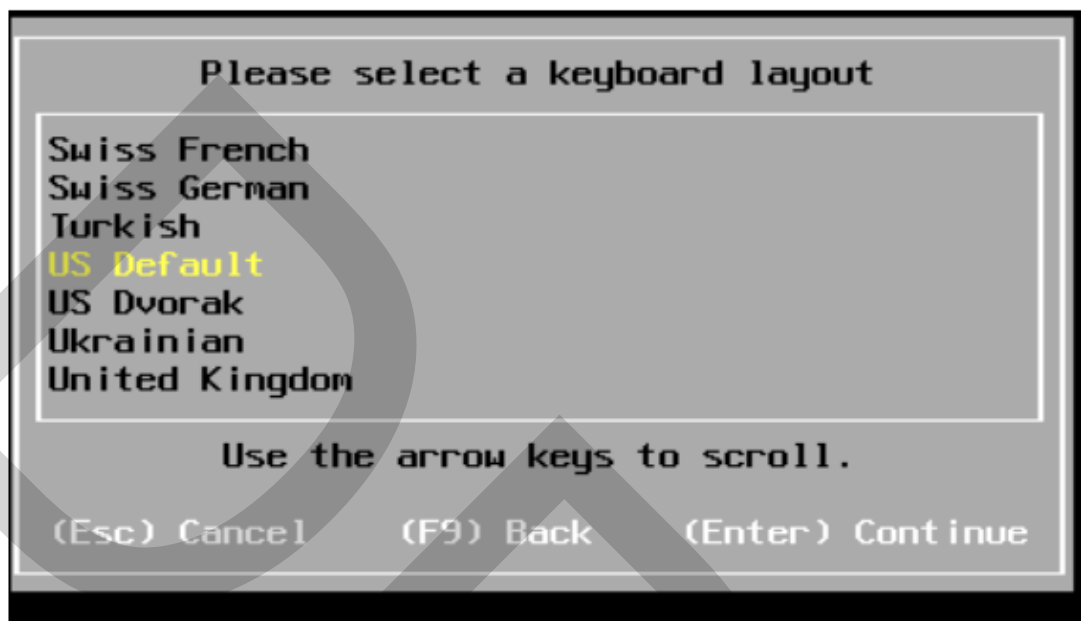
3. หลังจากอ่านข้อตกลงเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการกด F11 เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อไป หรือถ้าไม่ยอมรับข้อตกลง ให้ทำการกดปุ่ม Esc เพื่อยกเลิกการติดตั้ง



4. ทำการเลือก DISK ที่จะทำการติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi



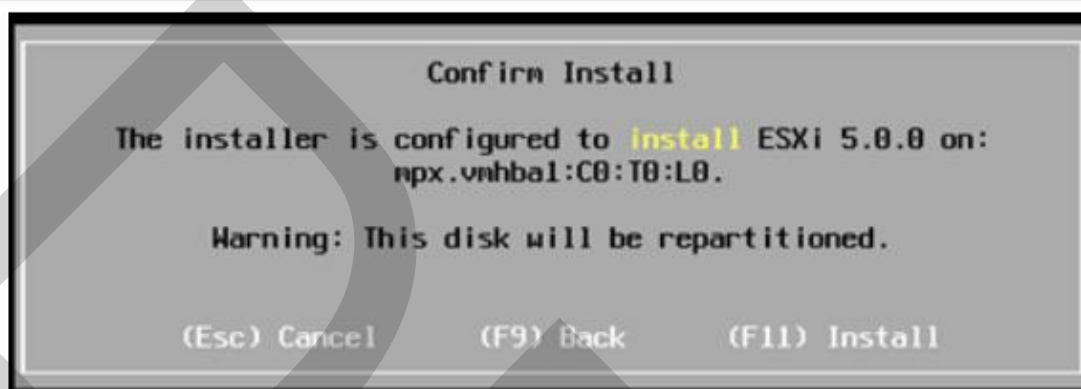
5. ทำการเลือกภาษาที่ใช้ในการติดตั้งและใช้งาน โปรแกรม VMware ESXi



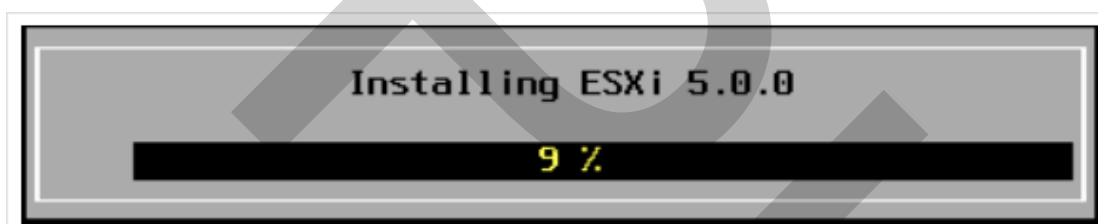
6. ให้ทำการตั้ง PASSWORD ก่อนที่จะเข้าใช้งานโปรแกรม



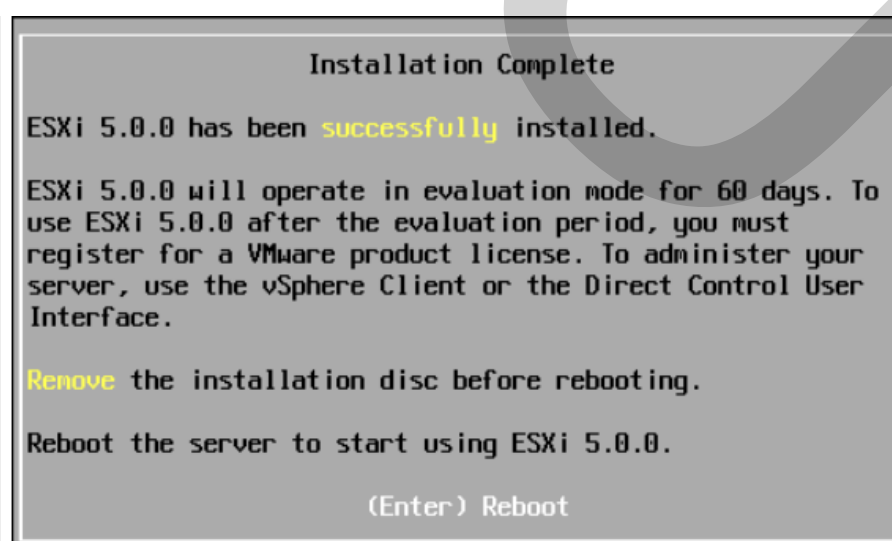
7. ให้ทำการยืนยันว่าจะดำเนินการติดตั้งโปรแกรม VMware ESXi โดคนที่ กดไปที่ปุ่ม F11 เพื่อทำการติดตั้ง หรือ กดไปที่ปุ่ม F9 เพื่อถอยกลับมาเมนูก่อนหน้านี้ หรือกดไปที่ปุ่ม ESC เพื่อทำการยกเลิกการติดตั้ง



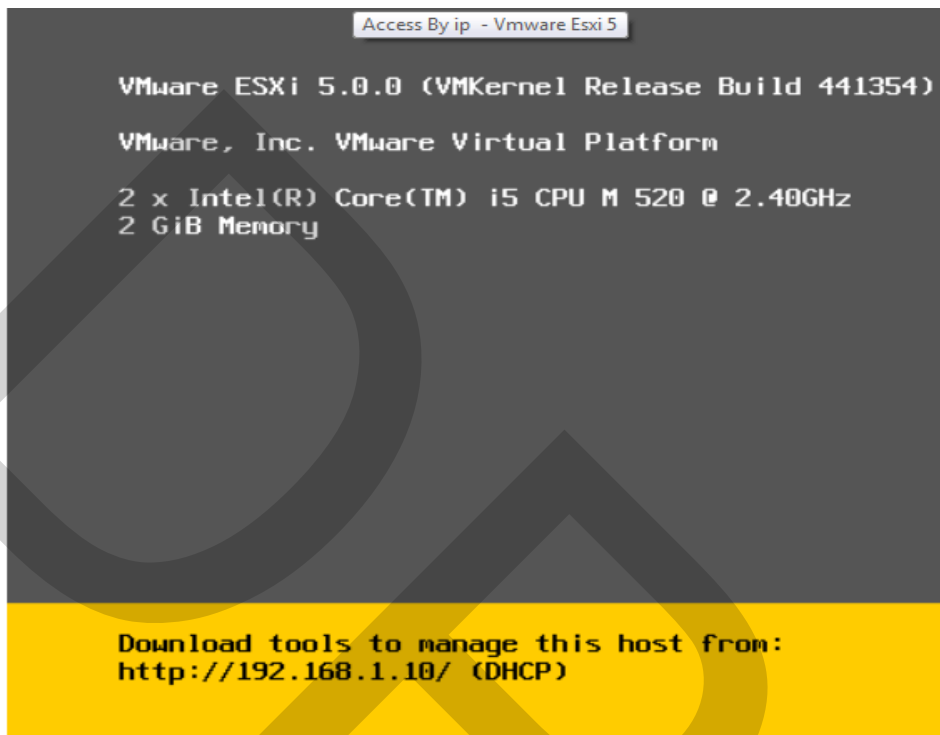
8. โปรแกรม VMware ESXi กำลังดำเนินการติดตั้ง



9. โปรแกรม VMware ทำการติดตั้งลงไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสร็จเรียบร้อยแล้วและให้ทำการ reboot เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพื่อให้โปรแกรม VMware ESXi พร้อมใช้งาน



10. โปรแกรม VMware ESXi พร้อมใช้งานหลังจากติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว



```
Access By ip - VMware Esxi 5

VMware ESXi 5.0.0 (VMKernel Release Build 441354)
VMware, Inc. VMware Virtual Platform
2 x Intel(R) Core(TM) i5 CPU M 520 @ 2.40GHz
2 GiB Memory

Download tools to manage this host from:
http://192.168.1.10/ (DHCP)
```

ประวัติผู้เขียน

ชื่อนามสกุล

นายเจษฎา วิริยะสุนทรพันธ์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ตำแหน่งวิศวกรระบบอาวุโส

บริษัท วิทยูการบินแห่งประเทศไทย จำกัด