



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การพัฒนาระบบเมลเกตเวย์

Implementation of Mail Gateway System

โดย

นายพีรพล

สุขสมบูรณ์

5803000001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 155-393 สหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

หัวข้อโครงการ เมล์เกตเวย์
Mail Gateway

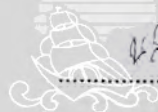
รายชื่อผู้จัดทำ นายพีรพล สุขสมบูรณ์

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ณลินรัตน์ วิสวกิตติ

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรม
คอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการการสอบโครงการ



ณลินรัตน์ วิสวกิตติ

(อาจารย์ณลินรัตน์ วิสวกิตติ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

พิรุณ กิ่งทอง

(คุณพิรุณ กิ่งทอง)

พนักงานที่ปรึกษา

ดร. พกิจ สุวดี

(ผศ.พกิจ สุวดี)

กรรมการกลาง

ดร. มารุจ ติมปะวัฒน์

ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผศ.ดร.มารุจ ติมปะวัฒน์)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 31 เดือน สิงหาคม พ.ศ.2561

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ณลินรัตน์ วิศวกิตติ

ตามที่คุณผู้จัดทำ นายพีรพล สุขสมบูรณ์ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2561 ในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกรเครือข่าย ณ บริษัทหลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “เมล์เกตเวย์”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายพีรพล สุขสมบูรณ์

นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัทหลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2561 ส่งผลให้ได้รับความรู้ประสบการณ์ต่างๆที่เกี่ยวกับการทำงานอย่างมากที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้ในห้องเรียน รายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงด้วยดี จากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. คุณณรงค์ศักดิ์ สุขมา | ตำแหน่ง Head of infra (Vice President) |
| 2. คุณพัชรา ปรากฏบรรเจิด | ตำแหน่ง Assistant Vice President |
| 3. คุณนิธิพร สะและสกุล | ตำแหน่ง Assistant Manager |
| 4. คุณพัชรดนัย กล้านาค | ตำแหน่ง Assistant Manager |
| 5. คุณวรุณ โชคสิทธิกร | ตำแหน่ง Assistant Manager |
| 6. คุณพงษ์ศักดิ์ ยอดใจ | ตำแหน่ง Assistant Manager |

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดการทำรายงาน รวมไปถึงเจ้าหน้าที่โครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยสยาม คณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ กรรมการสอบโครงงานและบุคคลอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวมา ณ ที่นี้

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนในการให้ข้อมูล และแนวคิดต่างๆ รวมถึงให้คำปรึกษาจนทำให้โครงงานนี้เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลให้ความเข้าใจกับการใช้ชีวิตของการทำงานจริง

ผู้จัดทำ

นายพีรพล สุขสมบูรณ์

31 สิงหาคม 2561

ชื่อโครงการ : การพัฒนาระบบเมลล์เกตเวย์

ชื่อนักศึกษา : นายพีรพล สุขสมบูรณ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ณลินรัตน์ วิศวกิตติ

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ ปีการศึกษา : 3 /2560

บทคัดย่อ

ระบบเมลล์เกตเวย์ของบริษัทหลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ใช้เกตเวย์เพียงตัวเดียวในการคัดกรองอีเมลล์จำนวนมาก ซึ่งส่งผลให้มีอีเมลล์จำนวนมากรอคอยอยู่ในคิว รวมถึงอาจก่อให้เกิดปัญหาจุดเดียวของความล้มเหลว โดยปัญหาจุดเดียวของความล้มเหลวจะเกิดขึ้นเมื่อมีอุปกรณ์ตัวใดในระบบเกิดขัดข้องก็จะส่งผลให้ระบบทั้งหมดไม่สามารถทำงานได้

เพื่อกำจัดข้อด้อยดังกล่าว จึงทำการพัฒนาระบบเมลล์เกตเวย์โดยการเพิ่มเกตเวย์เป็น 2 ตัว และนำโหนดบาลานซ์มาใช้ในการกระจายงานไปยังเกตเวย์ จากการผลทดสอบระบบเมลล์เกตเวย์ที่พัฒนาแสดงให้เห็นว่า โหนดบาลานซ์จะกระจายงานไปยังเกตเวย์แต่ละตัวจึงทำให้ความหนาแน่นในการคัดกรองอีเมลล์ลดลง รวมถึงยังสามารถป้องกันปัญหาจุดเดียวของความล้มเหลวได้ เนื่องจากถ้าเกตเวย์ตัวใดตัวหนึ่งเกิดขัดข้อง เกตเวย์ตัวที่เหลือยังสามารถทำงานทดแทนได้

คำสำคัญ : เมลล์เกตเวย์/จุดเดียวของความล้มเหลว/โหนดบาลานซ์

Project Title : Implementation of Mail Gateway System

By : Mr. Peerapol Suksomboon

Advisor : Miss Nalinrat Witsawakitti

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Computer Engineering

Faculty : Engineering

Semester / Academic year : 3 / 2017

Abstract

The mail gateway system of Maybank Kim Eng Securities (Thailand) Public Company Limited uses one gateway to filter many emails. It causes many emails to wait in the queue and single point of failure problem. The single point of failure occurs when a part of system fails which disables the entire system.

To eliminate this weakness, two gateways and a load balance was implemented in the developed mail gateway system. The test results showed that the load balance distributes the workload to each gateway therefore it reduces email density. Two gateways can prevent the single point of failure because if one goes down, the rest will work instead.

Keywords: Mail Gateway / Single Point of Failure / Load Balance

Approved by
.....

สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน

ก

กิตติกรรมประกาศ

ข

บทคัดย่อ

ค

Abstract

ง

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1

1.3 ขอบเขตและความสามารถของโครงการ

2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2

บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 เมล์เกตเวย์

3

2.2 เกตเวย์

3

2.3 อีเมลซีเคียวริตี้เกตเวย์ (Email Security Gateway)

5

2.4 โหลดบาลานซ์ (Load Balance)

5

2.5 เพาเวอร์เชลล์ (PowerShell)

8

บทที่ 3 รายละเอียดและการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

11

3.2 ลักษณะการประกอบการ

11

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	13
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	13
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	13
3.7 แผนการดำเนินงาน	13
3.8 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้	20
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	
4.1 การทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กร	21
4.2 การทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กร	22
4.3 การทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กรด้วยสคริปต์	25
4.4 การทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กรด้วยสคริปต์	25
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลโครงการ	27
5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	27
บรรณานุกรม	29
ภาคผนวก	30
ประวัติผู้จัดทำ	36

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ตารางแผนการดำเนินงาน

20



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 การทำงานของเกตเวย์	4
รูปที่ 2.2 โหลดบาลานซ์	6
รูปที่ 2.3 โปรโตคอลแบบราวด์รอบบิน	7
รูปที่ 2.4 โปรโตคอลแบบลิสต์คอนเนกชัน	7
รูปที่ 2.5 หน้าจอของเพาเวอร์เซลล์ไอเอสอี	9
รูปที่ 2.6 คำสั่งของเพาเวอร์เซลล์	10
รูปที่ 3.1 แผนที่ของสถานประกอบการ	11
รูปที่ 3.2 แผนผังการจัดการองค์กร	11
รูปที่ 3.3 วอเตอร์ฟอลล์โมเดล	14
รูปที่ 3.4 การทำงานของระบบเมล์เกตเวย์เดิม	15
รูปที่ 3.5 การทำงานของระบบเมล์เกตเวย์ที่พัฒนา	16
รูปที่ 3.6 การตั้งค่าการส่งอีเมลล์ภายนอกองค์กร	17
รูปที่ 3.7 การตั้งค่าการส่งอีเมลล์ภายในองค์กร	18
รูปที่ 3.8 การกำหนดนโยบายความปลอดภัยของการส่งออกอีเมลล์	18
รูปที่ 3.9 การกำหนดนโยบายความปลอดภัยของการรับเข้าอีเมลล์	19
รูปที่ 4.1 ผลทดสอบการส่งอีเมลล์ไปยังอีเมลล์ภายในองค์กรที่ชื่อ “xyz@abc.co.th”	21
รูปที่ 4.2 ผลทดสอบการส่งอีเมลล์ไปยังอีเมลล์ภายในองค์กรที่ชื่อ “tyg@abc.co.th”	22
รูปที่ 4.3 ผลทดสอบการส่งอีเมลล์ไปยังอีเมลล์ภายนอกองค์กรที่ชื่อ “xyz@ghj.co.th”	22
รูปที่ 4.4 ผลทดสอบการส่งอีเมลล์ไปยังอีเมลล์ภายนอกองค์กรที่ชื่อ “tyg@fdt.co.th”	23
รูปที่ 4.5 ผลทดสอบการส่งอีเมลล์ไปยังอีเมลล์ภายนอกองค์กรผ่านโปรแกรมประยุกต์	24

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.6 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กรผ่านโปรแกรมรับส่งอีเมล	24
รูปที่ 4.7 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กรด้วยสคริปต์	25
รูปที่ 4.8 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กรด้วยสคริปต์	26



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัทหลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่ให้บริการการซื้อขายหลักทรัพย์ทั้งในและต่างประเทศที่มีขนาดใหญ่ ทำให้มีการรับและส่งอีเมล (Electronic Mail : E-mail) ทั้งภายในและภายนอกเป็นจำนวนมาก จึงมีความจำเป็นอย่างสูงที่ต้องมีระบบรับและส่งอีเมลที่มีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องนำเมลเกตเวย์ (Mail Gateway) มาใช้ในการส่งข้อมูลออกสู่ภายนอก เพื่อที่จะช่วยให้ทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีความปลอดภัยสูง

ในระบบเมลเกตเวย์เดิมของบริษัทหลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) มีการใช้เมลเกตเวย์เพียงตัวเดียว จึงทำให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาความหนาแน่นระหว่างรับส่งและคัดกรองอีเมลรวมถึงอาจทำให้ทำให้เมลเกตเวย์เสียหายหรือหยุดทำงานชั่วคราว ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาที่เรียกว่าจุดเดียวของความล้มเหลว (Single point of failure) คือถ้าส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบล้มเหลวก็จะทำให้ระบบทั้งหมดหยุดการทำงาน

เนื่องด้วยปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นจึงเกิดเป็นแนวคิดที่จะพัฒนาระบบรับส่งและคัดกรองอีเมลใหม่ โดยระบบใหม่จะมีการพัฒนาระบบเมลเกตเวย์ โดยนำวิธีการของโหลดบาลานซ์ (Load-balance) หรือการกระจายภาระงานมาใช้ร่วมด้วย ซึ่งจะช่วยให้ลดการเกิดปัญหาและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในระบบเดิมได้ เนื่องจากโหลดบาลานซ์เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยจัดสรรเส้นทางให้กับข้อมูลก่อนการส่งข้อมูลผ่านเมลเกตเวย์ เพื่อให้การรับส่งและคัดกรองอีเมลดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว ปลอดภัย และลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดปัญหาจุดเดียวของความล้มเหลว

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อลดปัญหาความหนาแน่นที่เกิดจากการรับส่งและคัดกรองอีเมลจำนวนมากที่ส่งผ่านเมลเกตเวย์ที่มีเพียงช่องทางเดียว
- 1.2.2 เพื่อลดความเสี่ยงจากเหตุการณ์ที่ช่องทางการส่งข้อมูลเสียหายส่งผลให้ไม่สามารถไม่สามารถใช้งานได้จนเกิดปัญหาที่เรียกว่าจุดเดียวของความล้มเหลว
- 1.2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการจัดสรรระบบพัฒนาระบบรับส่งและคัดกรองอีเมล
- 1.2.4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบรักษาความปลอดภัยให้กับระบบการรับส่งอีเมล

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ระบบเมลล์เกตเวย์ที่พัฒนาต้องพร้อมใช้งาน มีความปลอดภัย และสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาที่เรียกว่าจุดเดียวของความล้มเหลว
- 1.3.2 ใช้วิธีการของโหนดบาลานซ์ในการจัดสรรเส้นทางของข้อมูลก่อนการส่งข้อมูลไปยังเกตเวย์เพื่อลดปัญหาความหนาแน่นระหว่างรับส่งและคัดกรองอีเมล

1.4 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถแก้ไขปัญหาเรื่องของความหนาแน่นขณะรับส่งและคัดกรองอีเมลจากการรับส่งข้อมูลจำนวนมากด้วยระบบเมลล์เกตเวย์
- 1.4.2 ได้ระบบเมลล์เกตเวย์สำหรับใช้ในรับส่งและคัดกรองอีเมลเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งช่องทาง
- 1.4.3 สามารถลดความเสี่ยงที่ส่งผลทำให้เกิดปัญหาที่เรียกว่าจุดเดียวของความล้มเหลว



บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้เป็นการศึกษาหลักการ แนวคิดและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการ เช่น เมล์เกตเวย์ เกตเวย์ โหลดบาลานซ์ และเพาเวอร์เชลล์ (Power Shell)

2.1 เมล์เกตเวย์

ระบบเมล์เกตเวย์คือระบบที่ใช้คัดกรองอีเมล ก่อนที่จะถูกส่ง เข้ามายังเมลล์เซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) หรือส่งออกจากเมลล์เซิร์ฟเวอร์ไปยังปลายทาง การทำงานของเมลล์เกตเวย์ จะมีระบบการตรวจสอบสแปมเมล (Spam Mail) ไวรัส (Virus) และมัลแวร์ (Malware) ที่แฝงมากับเมลล์เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งถ้าตรวจเจอก็จะทำการปฏิเสธ (Reject) หรือกักไว้ (Quarantine) ซึ่งจะช่วยให้เหลือแต่อีเมลที่ใช้งานจริง เพื่อส่งต่อไปยังเมลล์เซิร์ฟเวอร์ และยังช่วยลดภาระการทำงาน (Load) รวมถึงพื้นที่จัดเก็บอีเมลของเมลล์เซิร์ฟเวอร์ด้วย สาเหตุที่เมลล์เกตเวย์มีความสำคัญ เนื่องจากทุกองค์กรล้วนจำเป็นต้องใช้อีเมลในการติดต่อสื่อสารหรือส่งข้อมูลสำคัญ ดังนั้นการรักษาความปลอดภัยของอีเมลจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง

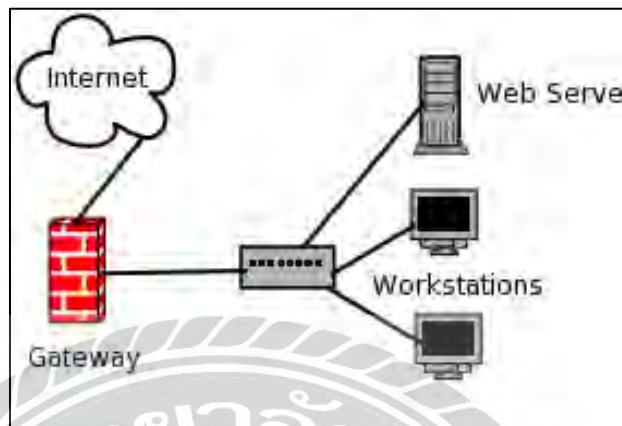
2.2 เกตเวย์

เกตเวย์เป็นจุดต่อเชื่อมของเครือข่ายทำหน้าที่เป็นทางเข้าสู่ระบบเครือข่ายต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต ในมุมมองของเราเตอร์ (Router) ระบบเครือข่ายจะประกอบด้วยอยู่ 2 แบบได้แก่โหนด (node) แบบเกตเวย์ และโหนดแบบโฮสต์ (Host) ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ในเครือข่ายและเครื่องแม่ข่ายจะมีฐานะเป็นโหนดแบบโฮสต์ ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมการจราจรภายในเครือข่ายหรือผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตจะเป็นโหนดแบบเกตเวย์ โดยเครื่องแม่ข่ายที่เป็นโหนดแบบเกตเวย์มักจะทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายแบบพร็อกซี (Proxy) และทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายแบบไฟร์วอลล์ (Firewall) ด้วย

- ลักษณะการทำงานของเกตเวย์

เกตเวย์เป็นอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่างประเภทหรือต่างโปรโตคอลเข้าด้วยกัน ดังรูปที่ 2.1 เช่น การใช้เกตเวย์ในการเชื่อมต่อเครือข่าย ที่เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทพีซี (PC) เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทแมคอินทอช (MAC) เป็นต้น ซึ่งเกตเวย์เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถสูงในการเชื่อมต่อเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกันโดยสามารถเชื่อมต่อระบบแลน (LAN) หลายๆ เครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลต่างกันเข้าด้วยกัน รวมถึงสามารถใช้สื่อสารข้อมูลต่างชนิดกันได้ อย่างไม่มีขีดจำกัด ตัวอย่างเช่น เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแลน (Ethernet LAN) ที่ใช้สายส่งแบบยูทีพี (UTP) เข้ากับโทเค็นริงแลน (Token Ring LAN) ได้ เกตเวย์เสมือนเป็นนักแปลภาษาที่ทำให้เครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลต่างชนิดกันสามารถสื่อสารกันได้ หากโปรโตคอลที่ใ้รับส่งข้อมูลของ

เครือข่ายทั้งสองแตกต่างกัน เกตเวย์ ก็จะทำหน้าที่แปลงโปรโตคอลจากต้นทางให้ตรงกับปลายทาง รวมถึงมีความเหมาะสมกับอุปกรณ์ของฮาร์ดแวร์ของแต่ละเครือข่ายใช้งานอยู่ ดังนั้นอุปกรณ์เกตเวย์ จึงมักมีราคาแพงและมีขั้นตอนในการติดตั้งซับซ้อน



รูปที่ 2.1 การทำงานของเกตเวย์

- ประเภทของเกตเวย์

เกตเวย์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. เกตเวย์แบบอะซิงโครนัส (Asynchronous Gateways)

ทำหน้าที่เปลี่ยนรูปแบบข้อมูลของเครือข่ายในระบบแลนให้เป็นแบบอะซิงโครนัสก่อนส่งออกไปสู่สายสื่อสารเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ภายนอกเครือข่าย และทำหน้าที่รับข้อมูลจากอุปกรณ์อะซิงโครนัสมาเปลี่ยนเป็นรูปแบบข้อมูลแบบที่ใช้อยู่ในเครือข่ายแลน เช่น รับข้อมูลจากโมเด็มแบบอะซิงโครนัสเพื่อเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลมาเป็นแบบที่ใช้อยู่ในเครือข่ายแลน เกตเวย์แบบอะซิงโครนัส เช่น เอ็กจูดสองหัวเกตเวย์ (X.25 Gateway) หรือ ทีวันเกตเวย์ (T-1 Gateway)

2. เกตเวย์แบบซิงโครนัส (Synchronous Gateways)

ทำหน้าที่ในการช่วยให้ผู้ใช้ภายในเครือข่ายแลนสามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์เมนเฟรมภายนอกเครือข่ายโดยผ่านโมเด็มแบบซิงโครนัส หรืออาจจะต่อเข้ากันเองโดยตรงหรือต่อผ่านระบบสื่อสารอื่นๆ ตัวอย่างของเกตเวย์แบบซิงโครนัสเช่น เกตเวย์แบบเอสเอ็นเอ (SNA: System Network Architecture) และเกตเวย์แบบอาร์เจอี (RJE : Remote Job Entry)

เกตเวย์ซิงโครนัสมีส่วนประกอบ 2 หลักส่วนคือ

1. ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นอีมูเลเตอร์ (Emulator) เพื่อให้เครื่องพีซีในเครือข่ายทำงานเสมือนกับเป็นเทอร์มินัลของเครื่องเมนเฟรมภายนอกเครือข่าย

2. ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นฟรอนต์เอนด์โปรเซสเซอร์ (Front-end Processor) โดยจะสนับสนุนโปรโตคอลแบบซิงโครนัส เช่น บีไอเอสวายเอ็น (BISYN: Binary Synchronous Communication) หรือเอสดีแอลซี (SDLC: Synchronous Data Link Control) ซึ่งเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศที่กำหนดขึ้นเพื่อเป็นระบบกลางในการแลกเปลี่ยนอีเมลภายใต้มาตรฐานเอ็กซ์จูคส์รีอ (X.400)

2.3 อีเมลซีเคียวริตี้เกตเวย์ (Email Security Gateway)

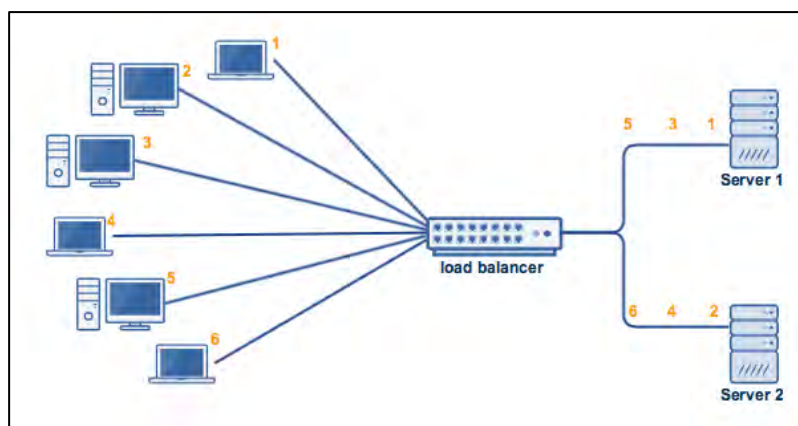
อีเมลซีเคียวริตี้เกตเวย์เป็นระบบสำหรับรักษาความปลอดภัยของอีเมล (Email Security Appliance) โดยทำหน้าที่จัดการแก้ไขปัญหของอีเมล เช่น ลดสแปมเมลที่ไม่ต้องการ ตรวจสอบแนวโน้มการเกิดสแปมเมล อัปเดตข้อมูลสแปมเมล อัปเดตข้อมูลไวรัส และการป้องกันปัญหาที่เกิดจากการโจมตีในรูปแบบต่างๆ รวมถึงมีระบบบริหารจัดการอีเมลที่ช่วยให้การใช้งานอีเมลในองค์กรขนาดใหญ่เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการการรับส่งอีเมล การรับมือกับอีเมลที่ถูกส่งกลับคืนมา และการบริหารการเชื่อมต่อในระบบ ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าระบบอีเมลสามารถทำงานขึ้นพื้นฐานได้อย่างไม่เกิดปัญหาใดๆ แม้ในช่วงที่ระบบถูกโจมตีจากสแปมเมลหรือไวรัส

2.4 โหลดบาลานซ์ (Load Balance)

โหลดบาลานซ์เป็นเทคนิคทางด้านเครือข่ายนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข้อจำกัดของความสามารถในการรองรับจำนวนผู้ใช้งานของเครื่องแม่ข่าย เช่น เมื่อเครื่องแม่ข่ายมีปริมาณผู้ใช้งานจำนวนมาก ก็จะส่งผลให้เครื่องแม่ข่ายของเว็บ (Web Server) จะทำงานหนักมากขึ้นตามจำนวนการร้องขอจากผู้ใช้งาน ซึ่งอาจทำให้เกิดการเชื่อมต่อ (Connection) เต็ม เกิดการรอคิว (Queue) เข้าใช้งาน หรือทำให้เครื่องแม่ข่ายหยุดการทำงาน

- หลักการทำงานของโหลดบาลานซ์

โหลดบาลานซ์ จะทำงานโดยนำเครื่องแม่ข่ายหลายๆเครื่องมาทำงานร่วมกัน เพื่อกระจายภาระงานที่เกิดขึ้นในเครือข่ายไปยังเครื่องแม่ข่ายแต่ละเครื่อง ดังรูปที่ 2.2 เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการรองรับงานที่เข้ามาจากผู้ใช้เป็นจำนวนมากได้ ดังนั้นจึงในเวลาที่เหมาะสมเครือข่ายที่มีระบบของโหลดบาลานซ์จะทำงานได้มากกว่า จึงทำให้ผู้ใช้สามารถได้รับบริการเร็วขึ้น



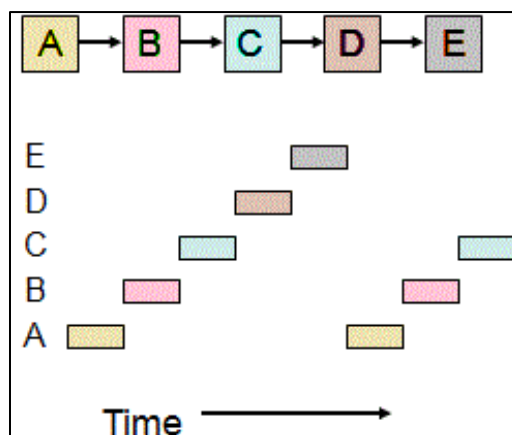
รูปที่ 2.2 โหลดบาลานซ์

โหลดบาลานซ์สามารถใช้งานได้กับทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หรือการผสมทั้งคู่ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติที่เรียกว่า เฟลโอเวอร์ (Fail Over) คือหากมีเครื่องแม่ข่ายใดในกลุ่มไม่สามารถทำงานได้ เช่น เครื่องแม่ข่ายตัวนั้นหยุดทำงาน (Down) หรือทรัพยากร (Resource) ที่มีอยู่ของเครื่องแม่ข่ายไม่เพียงพอต่อการรองรับงานจากผู้ใช้ โหลดบาลานซ์จะทำหน้าที่เป็นตัวแจกจ่ายภาระงานให้เครื่องแม่ข่ายตัวอื่นๆ แทน จนกว่าเครื่องแม่ข่ายนั้นจะกลับมาใช้งานได้ใหม่ โดยปกติระบบ โหลดบาลานซ์มักนิยมใช้กับเว็บไซต์ (Website) การแชท (Chat) ขนาดใหญ่ ดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์ (DNS Server) หรือการรับส่งไฟล์ที่ใช้แบนด์วิธ (Bandwidth) สูงๆ ขณะเดียวกันก็สามารถที่จะรักษาความปลอดภัยได้โดยการซ่อนโครงสร้างของเครือข่ายภายใน และป้องกันการเข้าถึงเครือข่ายหรือบริการที่ทำงานอยู่บนพอร์ตอื่น

- โปรโตคอลของโหลดบาลานซ์

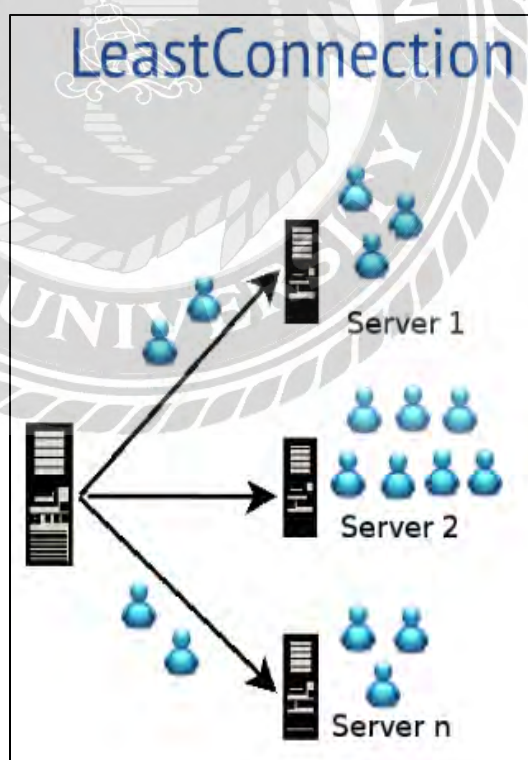
โปรโตคอลของโหลดบาลานซ์แบ่งเป็น

1. แบบราวน์โรบิน (Round-robin) เป็นการส่งทราฟฟิก (Traffic) ไปยังเครื่องแม่ข่ายแต่ละตัวภายในกลุ่มวนไปเรื่อยๆ ดังรูป 2.3 โดยปกติแล้ว 1 โดเมนเนม (Domain Name) จะมีแค่ 1 ไอพีแอดเดรส (IP address) แต่ในการทำดีเอ็นเอสราวน์โรบิน (DNS Round Robin) ใน 1 โดเมนเนมจะมีหลายไอพีแอดเดรส



รูปที่ 2.3 โปรโตคอลแบบรวดรอบบิน

2. แบบลิสต์คอนเนกชั่น (Least Connection) เป็นการส่งทราฟฟิกไปยังเครื่องแม่ข่ายแต่ละตัวโดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของเครื่องแม่ข่ายในกลุ่มเป็นสำคัญ เช่น เครื่องแม่ข่ายตัวที่ 2 มีงานที่กำลังประมวลผลมากกว่าเครื่องแม่ข่ายตัวที่ 1 โหลดบาลานซ์ก็จะส่งงานที่เข้ามาใหม่ไปยังเครื่องแม่ข่ายตัวที่ 1 แทนดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 โปรโตคอลแบบลิสต์คอนเนกชั่น

- ข้อดีของการทำโหลดบาลานซ์

1. ช่วยเพิ่มความเร็วของระบบ เนื่องจากการกระจายภาระงานไปตามช่องทางการทำงานของเครื่องแม่ข่ายที่ว่างหรือมีคิวการทำงานที่น้อยกว่า
2. ป้องกันปัญหาระบบหยุดทำงาน เนื่องจากหากเครื่องแม่ข่ายตัวใดหยุดทำงาน ก็สามารถจะสลับไปเรียกใช้งานเครื่องแม่ข่ายอีกตัวในกลุ่มมาทำงานแทนได้
3. รองรับการใช้งานในระบบที่ผู้ใช้เป็นจำนวนมากได้ดี

2.5 เพาเวอร์เชลล์ (PowerShell)

เพาเวอร์เชลล์เป็นภาษาเชลล์สคริปต์ (Shell Script) ที่บริษัทไมโครซอฟต์พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ผู้ดูแลระบบใช้งานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) เพื่อสั่งเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ทำงาน โดยในช่วงแรกเพาเวอร์เชลล์จะทำงานบนคอตเน็ตเฟรมเวิร์ก (.Net Framework) ต่อมาได้มีเมื่อมีการพัฒนาคอตเน็ตคอร์ (.Net Core) สำหรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ จึงได้พัฒนาเพาเวอร์เชลล์สำหรับลินุกซ์ด้วย โดยเมื่อต้องการสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานที่ซ้ำๆ กันก็จะเขียนเพาเวอร์เชลล์สคริปต์เก็บไว้เรียกใช้แทนการสั่งผ่านคอมมานด์ไลน์ (Command Line) และแบทช์ไฟล์ (Batch File) ซึ่งจะช่วยให้ทำงานได้เร็วขึ้น เป็นมาตรฐาน และลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้

- เพาเวอร์เชลล์คอนโซล (PowerShell Console)

เพาเวอร์เชลล์คอนโซล มีให้ใช้ทั้งแบบคอมมานด์ไลน์และแบบอีดิเตอร์ (Editor) โดยคอมมานด์ไลน์จะเหมาะกับการรันสคริปต์ ส่วนแบบอีดิเตอร์จะเป็นลักษณะของเพาเวอร์เชลล์ อินทิเกรต สคริปต์ เอนไวรอนเมนต์ หรือที่เรียกย่อๆ ว่าไอเอสอี (PowerShell Integrated Scripting Environment : ISE) จะเหมาะกับการเขียนสคริปต์

การเรียกใช้งานเพาเวอร์เชลล์คอนโซลสามารถเรียกใช้ได้หลายวิธี เช่น

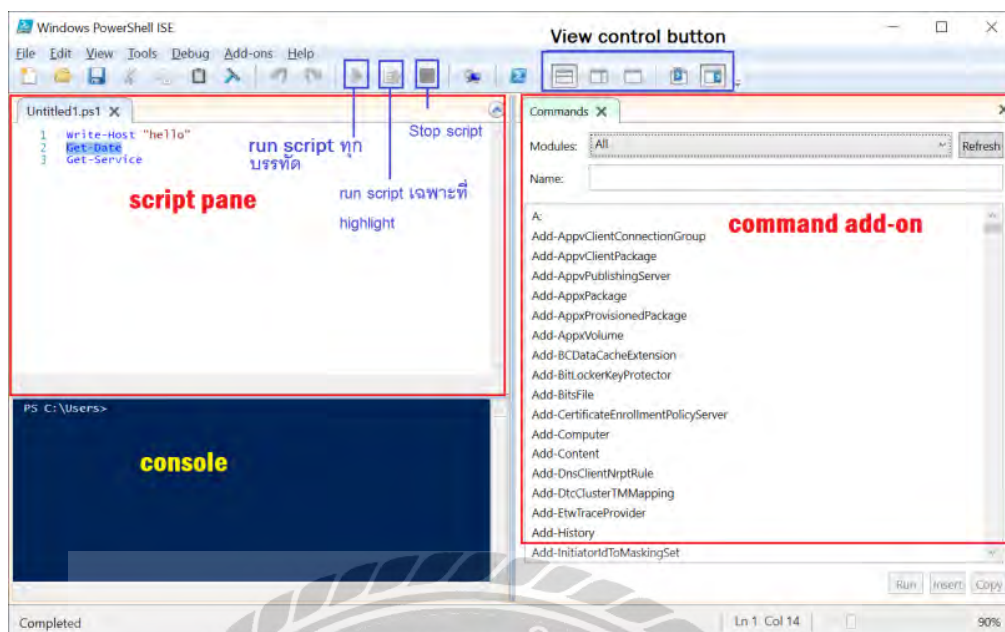
วิธีที่ 1 - คลิกที่ไอคอน (Icon) บนทาร์กบาร์ (Taskbar) โดยให้คลิกที่

ไอคอน  สำหรับแบบคอมมานด์ไลน์ หรือ  สำหรับแบบเพาเวอร์เชลล์ไอเอสอี

วิธีที่ 2 - กดปุ่ม “Windows + R” แล้วพิมพ์คำสั่ง “powershell_ise” หรือ “powershell”

วิธีที่ 3 - เปิดคอมมานด์วินโดวส์ (Command Windows) จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “powershell_ise” หรือ “powershell”

ตัวอย่างเช่น หน้าจอของเพาเวอร์เชลล์ไอเอสอีที่ใช้ในการเขียนสคริปต์ จะแบ่งหน้าจอออกเป็น 3 ช่อง โดยช่องหน้าต่างที่ใช้บ่อยคือสคริปต์เพน (Script pane) เพื่อเขียนสคริปต์และช่องคอนโซลเพื่อแสดงเอาต์พุต ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 หน้าจอของเพาเวอร์เชลล์ไอเอสอี

- รูปแบบคำสั่งของเพาเวอร์เชลล์

คำสั่งของเพาเวอร์เชลล์จะเป็นลักษณะของ “Verb-Noun” ตัวอย่างของ “Verb” ในคำสั่งเช่น Get Set Write และ Remove เป็นต้น เช่นถ้าต้องแสดงผลหน้าจอก็จะใช้คำสั่งเป็น “write-host” เป็นต้น

ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้งานบ่อยๆ ได้แก่

- get-help ใช้แสดงวิธีใช้คำสั่ง
- get-member ใช้เพื่อขอรู้ว่า คำสั่งที่เรียกใช้ มีคุณสมบัติอะไรให้ใช้งานบ้าง
- select-object ใช้เพื่อขอคุณสมบัติของคำสั่งที่เรียกใช้

ตัวอย่าง เมื่อลองใช้คำสั่ง “get-help get-date” ซึ่งเป็นการเรียกใช้คำสั่ง “get-help” เพื่อขอคู่มือวิธีใช้คำสั่งที่ของคำสั่ง “get-date” โดยจะได้ผลลัพธ์ของคำสั่งดังรูปที่ 2.6 ซึ่งแต่ละส่วนของผลลัพธ์ สามารถอธิบายได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นการใช้คำสั่งที่เรียกใช้ ซึ่งในที่นี้คือ “get-help” เพื่อขอคู่มือวิธีใช้คำสั่ง “get-date”

ส่วนที่ 2 “Syntax” เป็นส่วนของการบอกรูปแบบการใช้คำสั่ง “get-date”

ส่วนที่ 3 “Description” เป็นส่วนของอธิบายคำสั่ง “get-date”

ส่วนที่ 4 “Remark” เป็นส่วนที่แสดงวิธีการเพิ่มเติมในการดูวิธีการใช้คำสั่ง “get-date” ซึ่งได้แก่คำสั่ง ดังต่อไปนี้

- “get-help get date -example”

- “get-help get-date –detailed”
- “get-help get-date –full”
- “get-help get-date –online”

```
PS C:\windows\system32> get-help get-date
```

NAME
Get-Date

SYNOPSIS
Gets the current date and time.

SYNTAX

```
Get-Date [[-Date] <DateTime>] [-Day <Int32>] [-DisplayHint <DisplayHintType>] [-Format <String>] [-Hour <Int32>] [-Millisecond <Int32>] [-Minute <Int32>] [-Month <Int32>] [-Second <Int32>] [-Year <Int32>] [<CommonParameters>]
```

```
Get-Date [[-Date] <DateTime>] [-Day <Int32>] [-DisplayHint <DisplayHintType>] [-Hour <Int32>] [-Millisecond <Int32>] [-Minute <Int32>] [-Month <Int32>] [-Second <Int32>] [-UFormat <String>] [-Year <Int32>] [<CommonParameters>]
```

DESCRIPTION
The Get-Date cmdlet gets a DateTime object that represents the current date or a date that you specify. It can format the date and time in several Windows and UNIX formats. You can use Get-Date to generate a date or time character string, and then send the string to other cmdlets or programs.

RELATED LINKS
Online Version: <http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=113313>
New-TimeSpan
Set-Date

REMARKS
To see the examples, type: "get-help Get-Date -examples".
For more information, type: "get-help Get-Date -detailed".
For technical information, type: "get-help Get-Date -full".
For online help, type: "get-help Get-Date -online".

รูปที่ 2.6 คำสั่งของเพาเวอร์เชลล์

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อ	บริษัทหลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
ที่ตั้ง	อาคารสำนักงาน ดิ ออฟฟิศเสส แอ็ก เซ็นทรัล เวิลด์ ชั้น 20-21 เลขที่ 999/9 ถนน พระราม1 แขวงปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์	+66 2658 5000
โทรสาร	+66 2658 6301
อีเมลล์	-
เว็บไซต์	http://www.maybank-ke.co.th



รูปที่ 3.1 แผนที่ของสถานประกอบการ

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์การให้บริการขององค์กร

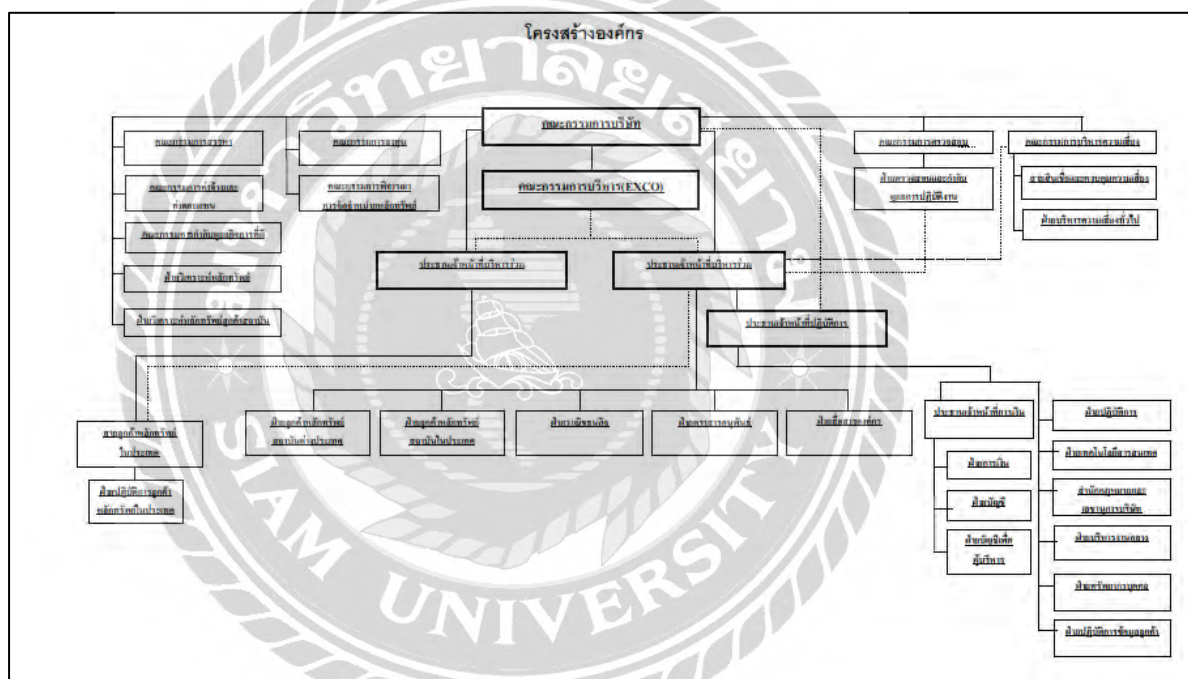
ลักษณะการประกอบการของบริษัท หลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) คือเป็นผู้ให้บริการด้านธุรกิจซื้อขายหลักทรัพย์และอนุพันธ์ผ่านผู้แนะนำการลงทุนและอินเทอร์เน็ตการซื้อขายหน่วยลงทุนและตราสารหนี้ โดยมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่เลขที่ 999/9 อาคารสำนักงานดิออฟฟิศเสสแอ็กเซ็นทรัลเวิลด์ ชั้น 20-21 ถนนพระราม 1 เขตปทุมวัน ณ ศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพฯ พร้อมด้วยอีก 53 สาขา ทั้งในเขตกรุงเทพฯและต่างจังหวัด ด้วยใบอนุญาตประกอบธุรกิจหลักทรัพย์จากกระทรวงการคลัง 4 ประเภท ได้แก่ ธุรกิจการเป็นนายหน้า

ซื้อขายหลักทรัพย์ การค้าหลักทรัพย์ การจัดจำหน่ายหลักทรัพย์ และการเป็นที่ปรึกษาการลงทุน นอกจากนี้บริษัทฯ ยังได้รับใบอนุญาตการเป็นที่ปรึกษาทางการเงินนายทะเบียนหลักทรัพย์ธุรกิจการยืม และให้ยืมหลักทรัพย์ และใบอนุญาตให้ประกอบธุรกิจเป็นตัวแทนซื้อขายสัญญาซื้อขายล่วงหน้า จากสำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ นอกจากนี้บริษัทฯ เป็นสมาชิกของบริษัทตลาดอนุพันธ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) และบริษัทสำนักหักบัญชี (ประเทศไทย) จำกัด นับได้ว่าบริษัทฯ สามารถให้บริการด้านการลงทุนแก่ลูกค้าได้อย่างครบวงจร

3.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารขององค์กร

Organization Chart

บริษัทหลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)



ที่มา: <https://www.maybank-ke.co.th/media/401989/or-chart-th2015.pdf>

รูปที่ 3.2 แผนผังการจัดการองค์กร

จากรูปที่ 3.3 รูปแบบของการจัดองค์กรและการบริหารของบริษัท หลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) จะประกอบด้วยกรรมการบริษัท คณะกรรมการบริหาร ประธานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ คณะกรรมการผู้ตรวจสอบ และแบ่งตำแหน่งของพนักงานเป็นส่วนๆ เช่น ผู้จัดการฝ่ายบุคคล ฝ่ายการเงิน ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ และ ฝ่ายอื่นๆ อย่างชัดเจน

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมาย ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกรเครือข่าย

ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ผู้จัดทำได้เข้าไปปฏิบัติหน้าที่ประจำในแผนกวิศวกรรมระบบ (System Engineer) ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรเครือข่ายโดยได้รับมอบหมายดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบ ติดตั้ง และแก้ไขปัญหาระบบเครือข่ายภายในบริษัททั้งในส่วน of สาขาใหญ่และสาขาในเขตรอบกรุงเทพฯ
- ช่วยงานในโครงการของบริษัท
- พัฒนาโครงงานเมล์เกตเวย์

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

คุณนิธิพร	สะและสกุล	ตำแหน่งผู้ช่วยผู้จัดการ
คุณวรุณ	โชคสิทธิกร	ตำแหน่งผู้ช่วยผู้จัดการ
คุณพัชรดนัย	กล้านาค	ตำแหน่งผู้ช่วยผู้จัดการ

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

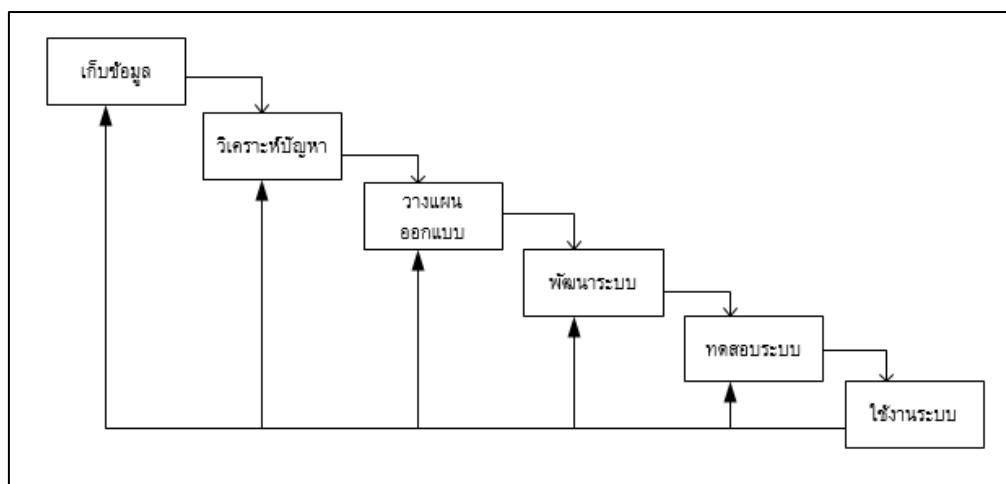
ตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม 2561 ถึง 31 สิงหาคม 2561

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนิน

โครงงานระบบเมล์เกตเวย์ที่พัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.7.1 เก็บข้อมูลปัญหาและความต้องการ

เก็บรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสอบถามกับผู้ใช้งานเพื่อรับฟังปัญหา และสอบถามพนักงานที่ปรึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ซึ่งพบว่าปัจจุบันการติดต่อสื่อสาร และส่งข้อมูลต่างๆ ขององค์กรส่วนใหญ่เป็นการรับส่งข้อมูลผ่านระบบอีเมล ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการป้องกันไวรัสสไปดแวร์ และมัลแวร์ ซึ่งอาจถูกแนบมากับอีเมล ยังไม่สามารถรองรับปริมาณอีเมลที่มีการรับส่งทั้งภายในและภายนอกองค์กรได้ นอกจากนี้หากอุปกรณ์มีปัญหาจะส่งผลกระทบกับการรับส่ง อีเมล ทำให้การรับส่ง อีเมลขององค์กรหยุดชะงัก จึงได้ทำการปรึกษาพนักงานที่ปรึกษาเพื่อรวบรวมรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฯ และข้อจำกัดในการพัฒนาระบบฯ โดยพนักงานที่ปรึกษาได้ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบและแนะนำพร้อมทั้งมอบหมายให้ดำเนินการตามขั้นตอนปฏิบัติงานภายในองค์กร เช่น การประสานงานกับส่วนงานอื่นๆ การจัดทำแผนงาน ตลอดจนการขออนุมัติดำเนินการ ทั้งนี้เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นก่อนและหลังดำเนินการ โดยกระบวนการในการพัฒนาโครงงานจะใช้รูปแบบของวอเตอร์ฟอลล์โมเดล (Water Fall Model) ดังรูปที่ 3.3

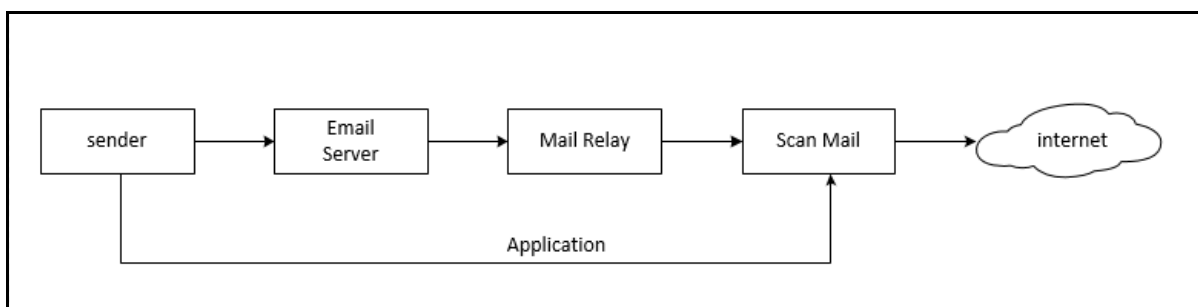


รูปที่ 3.3 วอเตอร์ฟอลล์โมเดล

การทำงานวอเตอร์ฟอลล์โมเดลในการปฏิบัติงานจะเริ่มต้นจากการเก็บข้อมูลที่สำคัญสำหรับการดำเนินงานและความต้องการของผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบ เมื่อได้ข้อมูลมาเพียงพอจึงเริ่มทำการวิเคราะห์การทำงานในระบบเดิมและความต้องการในระบบว่าผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบมีความต้องการอย่างไร จากนั้นจึงทำการออกแบบระบบและวางแผนการจัดการระบบ และเมื่อออกแบบระบบครบถ้วนจึงเริ่มเข้าสู่กระบวนการพัฒนาระบบ และทดสอบการใช้งานโดยผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบ ก่อนดำเนินการเปลี่ยนแปลงการใช้งานจากระบบเดิมเป็นระบบใหม่ ซึ่งในขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ได้รับความมือจากหลายฝ่ายงานจึงสามารถสำเร็จได้

3.7.2 วิเคราะห์ระบบงาน

จากการวิเคราะห์ระบบงานเดิม พบว่าเดิมระบบเมลล์เกตเวย์มีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยอีเมลเพียงหนึ่งตัว ดังรูปที่ 3.4 โดยทำหน้าที่จัดการปัญหาของการรับส่งอีเมลทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการป้องกันไวรัส การลดสแปมเมลล์ที่ไม่ต้องการรวมถึงการป้องกันปัญหาการโจมตีในรูปแบบต่างๆ ที่กระทำต่ออีเมล ซึ่งทำให้ระบบจะต้องมีการสแกนข้อมูลอีเมลเป็นจำนวนมาก เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยจากการรับส่งอีเมล จากการวิเคราะห์ระบบเดิมที่ใช้อุปกรณ์เพียงตัวเดียวสำหรับสแกนข้อมูลอีเมลขององค์กร พบว่าหากอุปกรณ์เกิดความเสียหายจะทำให้องค์กรมีความเสี่ยงทางด้านความปลอดภัย เนื่องจากซึ่งอาจทำให้มีไวรัส สแปมเมลล์ หรือมัลแวร์ หลุดรอดเข้ามาทำความเสียหายให้กับองค์กรผ่านทางอีเมลที่รับส่งได้ ดังนั้นความต้องการของระบบเมลล์เกตเวย์ใหม่ก็ต้องลดปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในเรื่องของภาระของการสแกนข้อมูลเป็นจำนวนมากและการหยุดทำงานเนื่องจากอุปกรณ์เกิดความเสียหาย



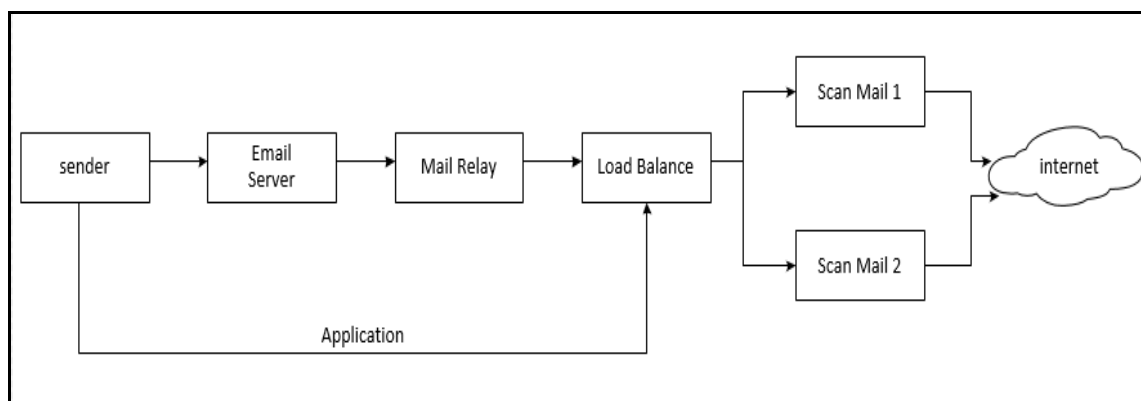
รูปที่ 3.4 การทำงานของระบบเมลล์เกดเวย์เดิม

3.7.3 ออกแบบระบบงาน

หลังจากวิเคราะห์ระบบสแกนอีเมลที่ใช้งานเดิม จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะทำการปรับปรุงการสแกนอีเมลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการเพิ่มอุปกรณ์สแกนอีเมลเพิ่มขึ้นอีก 1 ตัวเข้ามาในระบบเมลล์เกดเวย์ ดังรูปที่ 3.5 เพื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อให้มีความสามารถในการรองรับจำนวนข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันและที่อาจจะมีจำนวนมากขึ้นในอนาคต รวมถึงกรณีที่อุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งเสียหาย ก็สามารถให้อุปกรณ์ทั้ง 2 ตัวทำงานทดแทนกันได้ ซึ่งจะส่งผลไม่ให้งานหยุดชะงัก

นอกจากนี้ยังได้นำเทคโนโลยีโหลดบาลานซ์ (Technology Load Balance) เข้ามาช่วยกระจายการทำงานของระบบเมลล์เกดเวย์ โดยสามารถเข้าถึงได้ด้วยเวอร์ชวลเนมมิง (Virtual Naming) และกระจายโหลดด้วยการแบ่งข้อมูลให้กับอุปกรณ์ทั้งสอง โดยให้อุปกรณ์แต่ละตัวจะสแกนตามอัตราส่วนที่กำหนด เช่น อุปกรณ์ตัวที่ 1 สแกนอีเมลจากผู้รับส่งจำนวน 1,000 คน และอุปกรณ์ตัวที่ 2 สแกนอีเมลจากผู้รับส่งจำนวน 800 คน เป็นต้น

ซึ่งระบบที่พัฒนาจะสามารถรับส่งอีเมล ได้พร้อมๆ กันครั้งละ 4 ช่องทาง (Chanel) สำหรับการส่งอีเมล โดยสามารถส่งผ่านเวอร์ชวลไอพีแอดเดรส (Virtual IP Address) ผ่านอุปกรณ์โหลดบาลานซ์ที่ทำหน้าที่กระจายโหลดการส่งอีเมลไปยังอุปกรณ์สแกนอีเมลทั้ง 2 ตัว ซึ่งจะทำให้การรับส่งอีเมลไม่หยุดชะงักหากอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากสามารถไปใช้งานอุปกรณ์ตัวที่เหลือได้



รูปที่ 3.5 การทำงานของระบบเมลเกตเวย์ที่พัฒนา

3.7.4 การจัดทำและพัฒนาระบบ

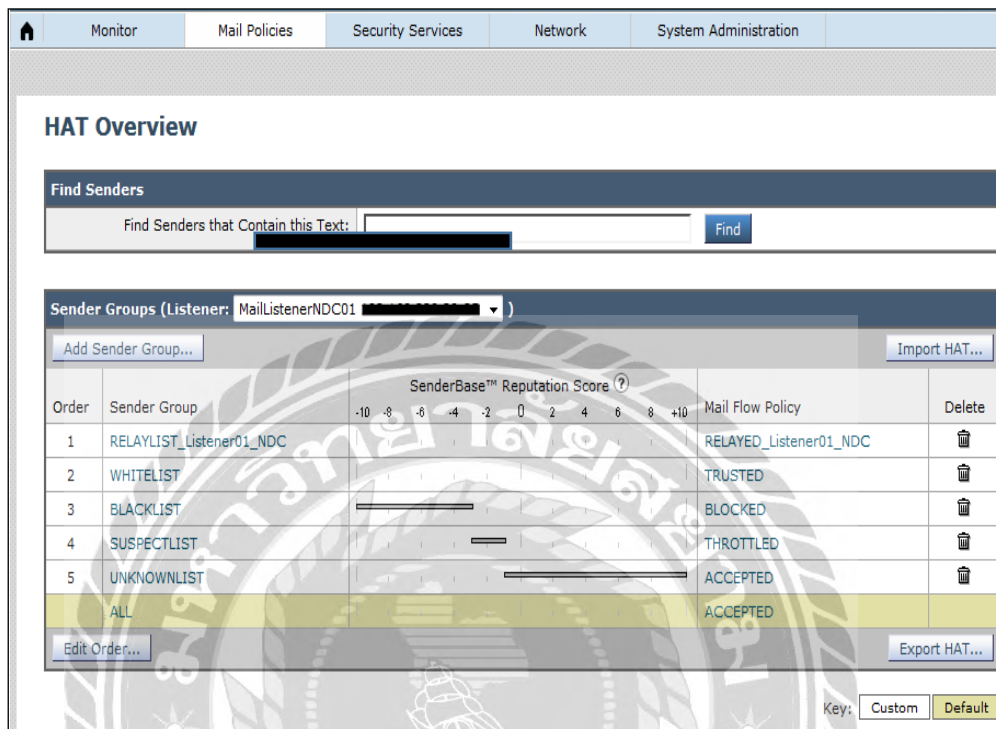
ภายหลังจากที่สอบถามพนักงานที่ปรึกษาเกี่ยวกับข้อมูล โครงสร้าง และ ความต้องการของระบบ ศึกษาการทำงานของระบบการรับส่งอีเมลเดิม และระบบรับส่งอีเมลที่พัฒนาโดยมีพนักงานที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำแนะนำ ตามที่ได้อธิบายไปแล้วในหัวข้อ 3.7.1-3.7.3 จึงเริ่มทำการพัฒนาระบบดังนี้

1. ขอคำแนะนำจากพนักงานที่ปรึกษาในการพัฒนาระบบ โดยพนักงานที่ปรึกษาให้คำแนะนำดังนี้

- เนื่องจากระบบจำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังสูงในการทำการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาระบบ ดังนั้นหน้าที่หลักที่ต้องทำคือการทำเอกสารประกอบสำหรับการพัฒนาระบบ การทดสอบการทำงานของระบบ การประสานงานกับผู้ใช้งานระบบในการทดสอบระบบการส่งอีเมลที่พัฒนา
- เมื่อพัฒนาระบบเสร็จแล้วให้เริ่มทำการทดสอบการทำงานของระบบโดยการส่งอีเมลด้วยสคริปต์ที่เขียนด้วยโปรแกรมเพาเวอร์เชลล์
- เมื่อทดสอบสคริปต์ที่เขียนเสร็จ เรียบร้อย ให้แจ้งให้พนักงานที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบก่อนทำการทดสอบการใช้งานกับผู้ใช้งาน
- เมื่อพนักงานที่ปรึกษาดูตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ให้ประสานงานกับผู้ใช้งานเพื่อให้ทำการทดสอบการรับส่งอีเมล
- จัดประชุมเพื่อให้ผู้ใช้งานเปลี่ยนการใช้งานจากระบบเดิมมาใช้งานระบบที่พัฒนา

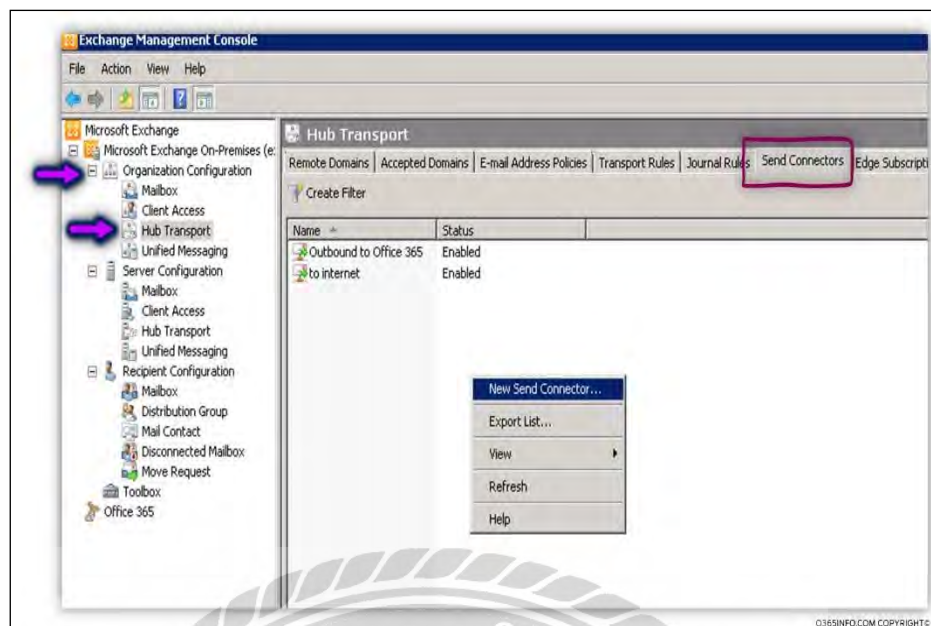
2. กำหนดรายละเอียดในการรับส่งอีเมลในระบบที่พัฒนา โดยมีรายละเอียดที่กำหนดดังนี้

- ในการส่งอีเมลไปยังผู้รับปลายทางที่อยู่ภายนอกองค์กรโดยผ่านอุปกรณ์สแกนอีเมล จะต้องระบุไอพีแอดเดรสหรือเครื่องผู้ส่งที่อุปกรณ์สแกนอีเมล เพื่อให้ อุปกรณ์ สแกนอีเมลอนุญาตให้เครื่องนั้นๆส่งอีเมลผ่านอุปกรณ์ได้ ดังรูปที่ 3.6



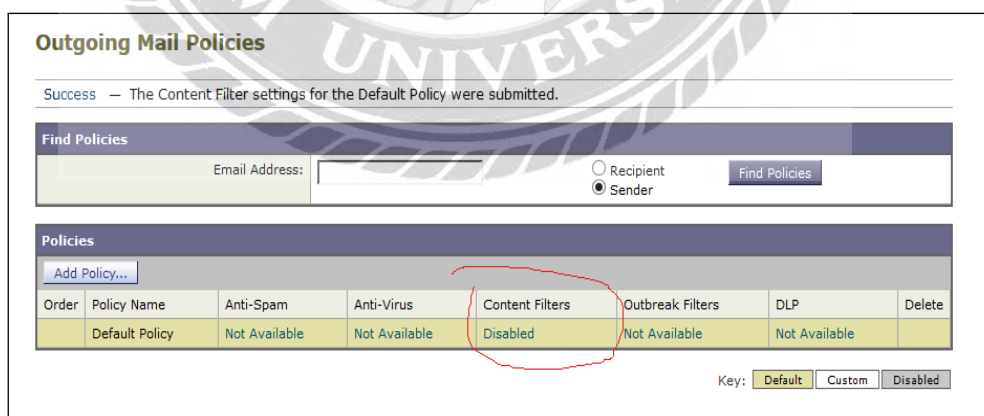
รูปที่ 3.6 การตั้งค่าการส่งอีเมลภายนอกองค์กร

- ในการส่งอีเมลไปยังผู้รับปลายทางที่อยู่ในองค์กรโดยผ่านอุปกรณ์สแกนอีเมล จำเป็นจะต้องระบุเครื่องผู้ส่งให้รู้ว่าจะส่งไปที่ใด โดยตั้งค่าผ่านฮับทรานสปอร์ต (Hub Transport) ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 การตั้งค่าการส่งอีเมลภายในองค์กร

- ในการรับส่งอีเมลนั้นสิ่งที่สำคัญที่สุดคือความปลอดภัย จึงต้องมีการกำหนดกฎการตรวจสอบอีเมลที่ส่งออกและรับเข้า เพื่อป้องกันทั้งการโดนโจมตีและข้อมูลภายในองค์กรรั่วไหล จึงต้องมีการกำหนดนโยบายความปลอดภัยของการส่งออก (Policy Outgoing mail) และรับเข้าอีเมล (Policy Incoming mail) ดังรูปที่ 3.8 และรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.8 การกำหนดนโยบายความปลอดภัยของการส่งออกอีเมล

Order	Policy Name	Anti-Spam	Anti-Virus	Advanced Malware Protection	Graymail	Content Filters	Outbreak Filters	Delete
1	Allowed Bulk	Disabled	(use default)	(use default)	Disabled	blacklist QuarantineMacros Language	(use default)	
	Default Policy	IronPort Anti-Spam Positive: Quarantine Suspected: Quarantine	McAfee Sophos Repaired: Deliver Encrypted: Deliver ...	File Reputation Unscannable: Deliver Malware File: Drop Pending Analysis: Quarantine	Graymail Detection Marketing: Spam Quarantine Bulk: Spam Quarantine	blacklist spfilter QuarantineMacros Language ...	Retention Time: Virus: 1 day Other: 4 hours	

รูปที่ 3.9 การกำหนดนโยบายความปลอดภัยของการรับเข้าอีเมล

3.7.5 ทดสอบและสรุปผล

ทดสอบระบบการส่งอีเมลโดยใช้สคริปต์ที่เขียนโดยโปรแกรมเพาเวอร์เชลล์ โดยกำหนดให้ส่งอีเมล 50 ฉบับ ต่อ 10 นาที และ ติดต่อกับผู้ใช้งานให้ทำการทดสอบการส่งอีเมลด้วยระบบที่ผู้ใช้งานใช้งานจริง เพื่อบันทึกผลการทดสอบว่าสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดของผลการสอบในบทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ ต่อไป

3.7.6 จัดทำเอกสาร

เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาโครงการทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว จะได้รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาจัดเรียบเรียงเป็นเอกสารรายงานการปฏิบัติงานต่อไป

ตารางที่ 3.1 ตารางการดำเนินงาน

ที่	หัวข้องาน	2561			
		พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
1	ศึกษาเกี่ยวกับโครงการที่สถานประกอบการมอบหมาย	←→			
2	วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลที่ต้องใช้ในการพัฒนาระบบ	←→			
3	ออกแบบการทำงานของระบบ	←→			
4	ดำเนินการทำเอกสารประกอบการพัฒนาและวางแผน	←→			
5	ดำเนินการพัฒนาระบบ		←→		
6	ดำเนินการทดสอบการใช้งานของระบบ			←→	
7	ตรวจสอบการทำงานของระบบและแก้ไขข้อผิดพลาด			←→	
8	จัดทำเอกสารรายงานการปฏิบัติงาน		←→		←→

3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

3.8.1 ฮาร์ดแวร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์อินเทลคอร์ไอ 3 จำนวน 1 เครื่อง
(Intel core i3-4170 CPU @ 3.70GHz)

3.8.2 ซอฟต์แวร์

- ไมโครซอฟต์วินโดวส์ 7 (Microsoft Windows 7 pro 64 bit) จำนวน 1 ชุด
- เพาเวอร์เชลล์(PowerShell) จำนวน 1 ชุด

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

ในส่วนนี้จะเป็นการนำผลการปฏิบัติงานตามโครงการ ในส่วนของการทดสอบการรับส่งอีเมลในโครงการเมลล์เกตเวย์ที่พัฒนา ตามที่ได้นำเสนอไว้ในขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน แต่เนื่องจากข้อมูลในผลการทดสอบของโครงการบางส่วน บริษัทไม่สามารถอนุญาตให้นำมาเผยแพร่ได้ เนื่องจากเหตุผลด้านความปลอดภัยของข้อมูลในบริษัท ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องปกปิดข้อมูลบางส่วนหรือใช้ข้อมูลที่สมมุติขึ้นในการนำเสนอ

4.1 การทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กร

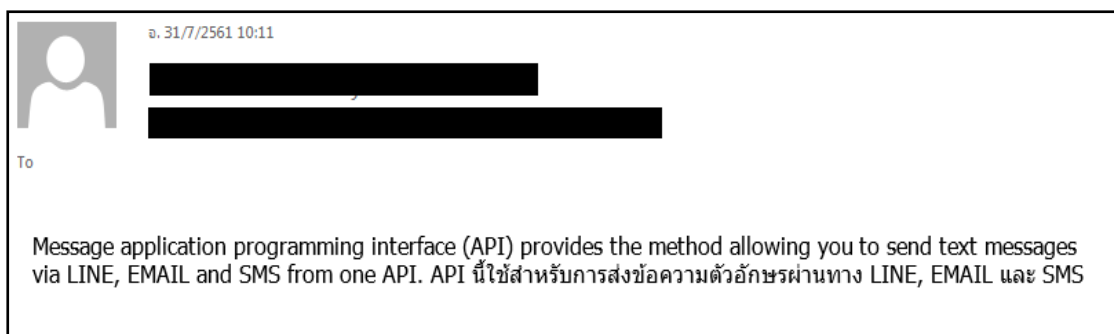
ทำการทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กร โดยมีตัวอย่างของการทดสอบดังนี้

- ทดสอบการส่งอีเมลจากอีเมลที่ชื่อ “aaa@abc.co.th” ไปยังอีเมลที่ชื่อ “xyz@abc.co.th” ซึ่งผู้รับและผู้ส่งอยู่ภายในองค์กร โดยมีผลของการทดสอบ ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กรที่ชื่อ “xyz@abc.co.th”

- ทดสอบการส่งอีเมลจากอีเมลที่ชื่อ “ccc@abc.co.th” ไปยังอีเมลที่ชื่อ “tyg@abc.co.th” ซึ่งผู้รับและผู้ส่งอยู่ภายในองค์กร โดยมีผลของการทดสอบ ดังรูปที่ 4.2

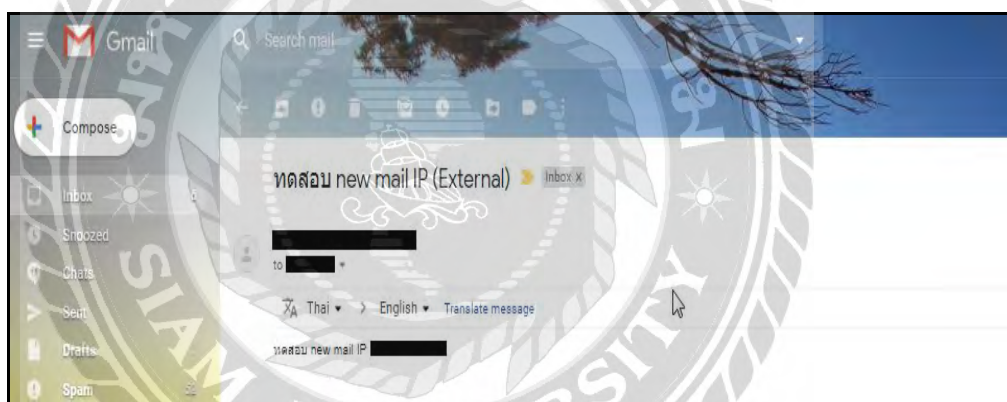


รูปที่ 4.2 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กรที่ชื่อ “tyg@abc.co.th”

4.2 การทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กร

ทำการทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กร โดยมีตัวอย่างของการทดสอบดังนี้

- ทดสอบการส่งอีเมลจากอีเมลที่ชื่อ “aaa@abc.co.th” ไปยังอีเมลที่ชื่อ “xyz@ghj.co.th” ซึ่งผู้รับอยู่ภายนอกองค์กร โดยมีผลของการทดสอบ ดังรูปที่ 4.3



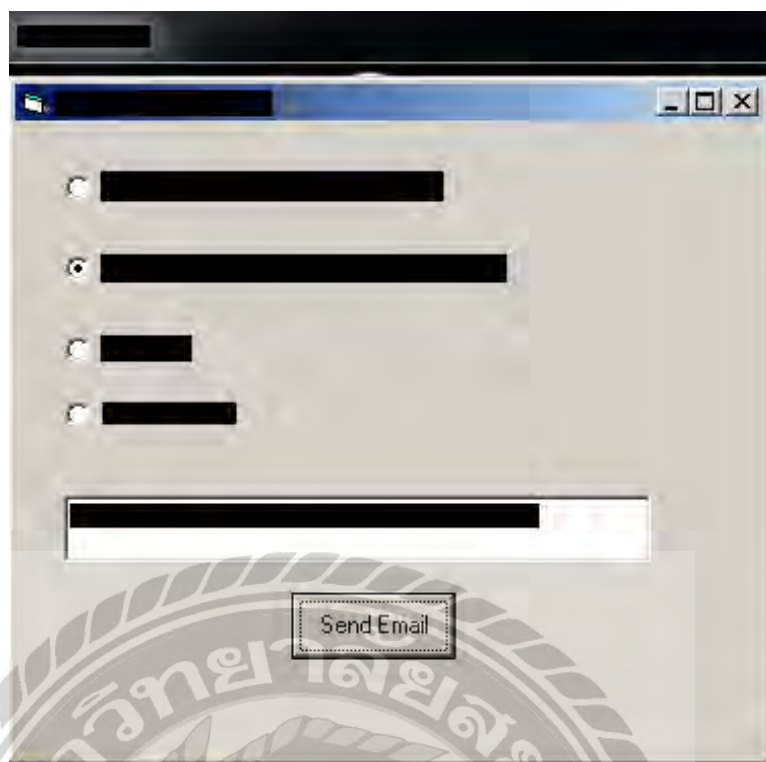
รูปที่ 4.3 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กรที่ชื่อ “xyz@ghj.co.th”

- ทดสอบการส่งอีเมลจากอีเมลที่ชื่อ “ccc@abc.co.th” ไปยังอีเมลที่ชื่อ “tyg@fdt.co.th” ซึ่งผู้รับอยู่ภายนอกองค์กร โดยมีผลของการทดสอบดังรูปที่ 4.4



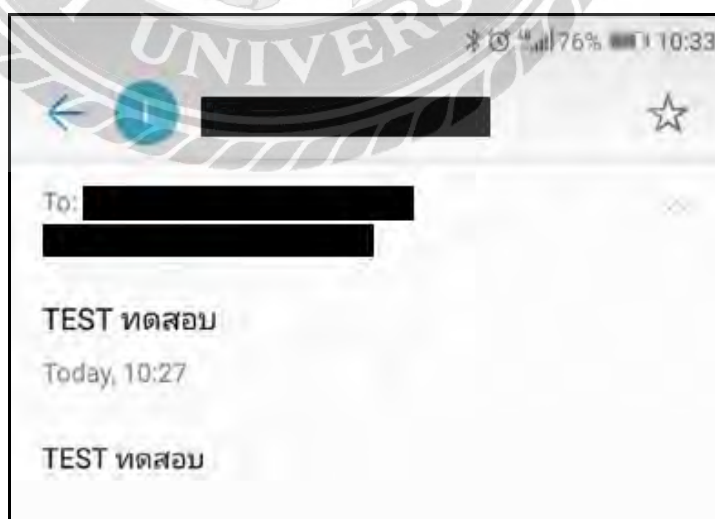
รูปที่ 4.4 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กรที่ชื่อ “tyg@fdt.co.th”

- ทดสอบการส่งอีเมลจากอีเมลที่ชื่อ “bbb@abc.co.th” ไปยังอีเมลที่ชื่อ “zxc@rtx.co.th” ซึ่งผู้รับอยู่ภายนอกองค์กร ซึ่งการส่งอีเมลจะผ่านโปรแกรมประยุกต์ (Application) โดยมีผลของการทดสอบ ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กรผ่านโปรแกรมประยุกต์

- ทดสอบการส่งอีเมลจากอีเมลที่ชื่อ “bbb@abc.co.th” ไปยังอีเมลที่ชื่อ “zxc@rtx.co.th” ซึ่งผู้รับอยู่ภายนอกองค์กร ซึ่งการส่งอีเมลจะผ่านโปรแกรมรับส่งอีเมลโดยมีผลของการทดสอบ ดังรูปที่ 4.6

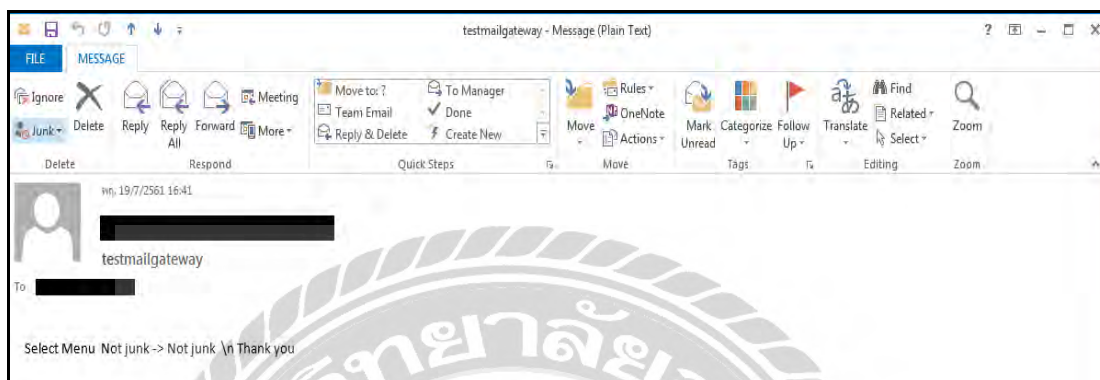


รูปที่ 4.6 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กรผ่านโปรแกรมรับส่งอีเมล

4.3 การทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กรด้วยสคริปต์

ทำการทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กร โดยใช้สคริปต์ที่เขียนไว้เป็นตัวส่งให้ส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในที่ต้องการ โดยมีตัวอย่างของการทดสอบดังนี้

- ทดสอบการส่งอีเมลจากอีเมลที่ชื่อ “ccc@abc.co.th” ไปยังอีเมลที่ชื่อ “pee@abc.co.th” ด้วยสคริปต์ ซึ่งผู้รับและผู้ส่งอยู่ภายในองค์กร โดยมีผลของการทดสอบ ดังรูปที่ 4.7

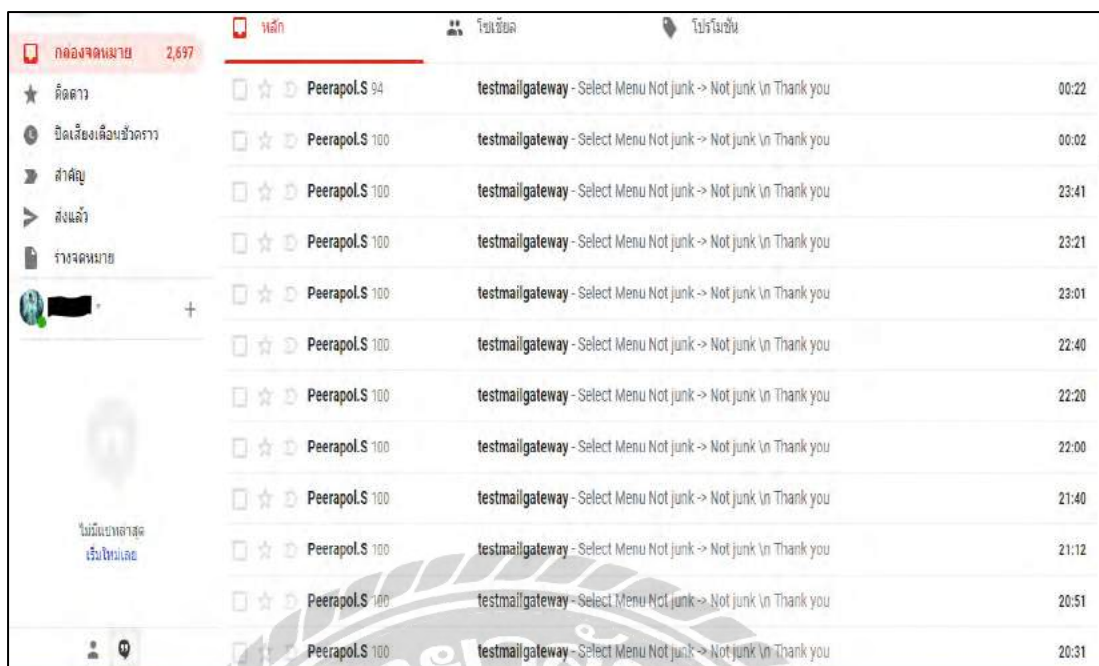


รูปที่ 4.7 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายในองค์กรด้วยสคริปต์

4.4 การทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กรด้วยสคริปต์

ทำการทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กร โดยใช้สคริปต์ที่เขียนไว้เป็นตัวส่งให้ส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกที่ต้องการ ซึ่งในสคริปต์จะสั่งให้ทำการส่งอีเมลจำนวน 50 ฉบับต่อ 10 นาที โดยมีตัวอย่างของการทดสอบดังนี้

- ทดสอบการส่งอีเมลจากอีเมลที่ชื่อ “ccc@abc.co.th” ไปยังอีเมลที่ชื่อ “ggg@guo.co.th” ด้วยสคริปต์ ซึ่งผู้รับอยู่ภายนอกองค์กร โดยมีผลของการทดสอบ ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ผลทดสอบการส่งอีเมลไปยังอีเมลภายนอกองค์กรด้วยสคริปต์

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบเมลล์เกตเวย์มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการลดปัญหาความหนาแน่นของการรับส่งอีเมล และลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่าจุดเดียวของความล้มเหลว (Single point of failure) ซึ่งจะทำให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และลดความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายของระบบมากกว่าระบบเดิม ทั้งนี้ได้สรุปผลและข้อเสนอแนะของการดำเนินงานของโครงการและการปฏิบัติสหกิจศึกษาได้ดังนี้

5.1 สรุปผลโครงการ

5.1.1 สรุปผลโครงการ

ระบบเมลล์เกตเวย์ที่พัฒนา สามารถใช้งานในการรับส่งอีเมลได้จริง และทำงานได้ตามความต้องการที่ได้ทำการออกแบบไว้ โดยมีความพร้อมสำหรับการนำไปใช้งานแทนระบบเดิม ซึ่งระบบที่พัฒนาจะช่วยแก้ปัญหาความหนาแน่นจากการรับส่งอีเมลเป็นจำนวนมาก รวมถึงลดความเสี่ยงในการเกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่าจุดเดียวของความล้มเหลว

5.1.2 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงการ

ในการพัฒนาเมลล์เกตเวย์ในช่วงของการทดสอบการใช้งานพบว่า ต้องมีการติดต่อประสานงานจากหลายฝ่ายตามนโยบายด้านความปลอดภัยของบริษัท ซึ่งผู้จัดทำไม่ได้คำนึงถึงข้อจำกัดในส่วนนี้ จึงส่งผลให้การดำเนินโครงการเกิดความล่าช้ากว่าที่วางแผนไว้

5.1.3 ข้อเสนอแนะ

ในการทดสอบระบบเมลล์เกตเวย์ที่พัฒนาโดยผู้ใช้งาน จำเป็นต้องติดต่อประสานงานกับหลายฝ่าย ดังนั้นผู้จัดทำควรเผื่อเวลาสำหรับการทดสอบโดยผู้ใช้นี้ให้มากกว่าเดิม

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.2.1 ข้อดีและข้อเสียการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การจัดทำเอกสารเพื่อประสานงานกับหลายฝ่าย เทคนิคการจัดลำดับความสำคัญในการทำโครงการ รู้จักการวางแผนในการทำงานด้านวิศวกรรมเครือข่าย และการมีปฏิสัมพันธ์กับคนในองค์กรและนอกองค์กรได้ และได้รับความรู้ที่เพิ่มเติมจากที่เรียนในห้องเรียนเพื่อเป็นประสบการณ์ในการทำงานต่อไป

5.2.2 ปัญหาที่พบในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เนื่องจากบริษัทที่ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา เป็นบริษัทที่มีขนาดใหญ่ทำให้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขององค์กรมีความซับซ้อนมากกว่าระบบเครือข่ายทั่วไปที่เคยได้ศึกษา เช่น ระบบความปลอดภัยของระบบเครือข่าย การสร้างระบบขนาดใหญ่ภายในองค์กร และการจัดทำเอกสารภาษาอังกฤษเพื่อประสานงานกับหลายฝ่ายภายในองค์กร

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

ควรเตรียมตัวให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเครือข่ายในองค์กรขนาดใหญ่และทักษะทางด้านภาษาอังกฤษให้มากขึ้นก่อนไปปฏิบัติสหกิจศึกษา



บรรณานุกรม

Antispam Network. (2558). *Mail-Gateway คืออะไร*. เข้าถึงได้จาก

<https://www.antispamnetwork.com/mail-gateway>

Ayuth Mangmesap. (2561). *มารู้จัก Concept ของ Load Balancer กันเถอะ*. เข้าถึงได้จาก

<https://medium.com/ayuth/มารู้จัก-concept-ของ-load-balancer-กันเถอะ-2c5320d8b19a>

Chaba. (2560). PowerShell สำหรับผู้ดูแล Windows Server ตอนที่ 1. [เว็บไซต์].

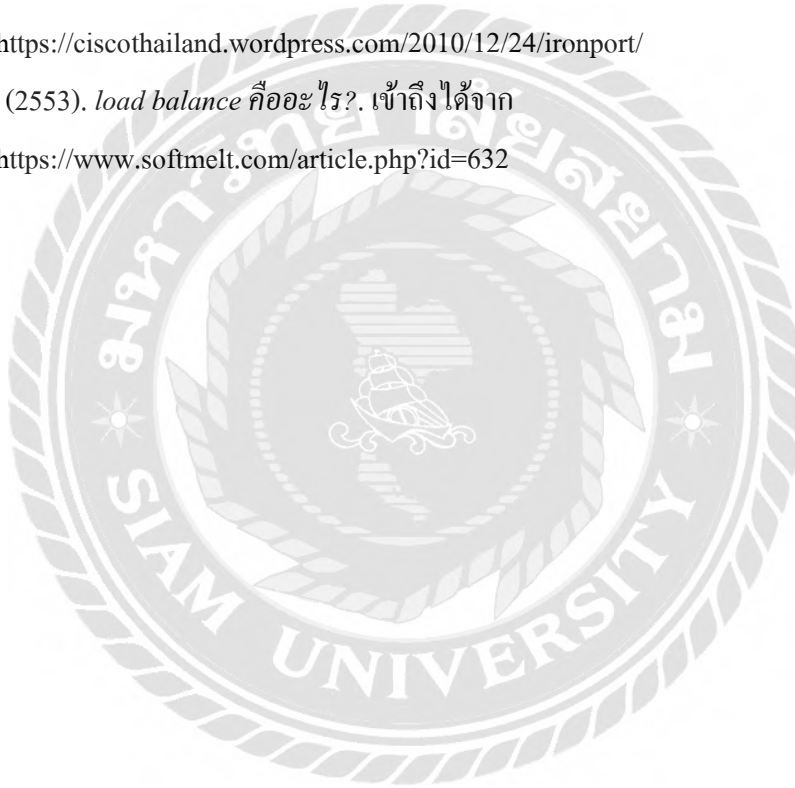
เข้าถึงได้จาก https://vm360degree.com/2017/02/01/powershell_part_1/

Cisco Systems Thailand. (2555). Cisco Iron Port Email Security Gateway และ Cisco Security Intelligence Operations. [เว็บไซต์]. เข้าถึงได้จาก

<https://ciscothailand.wordpress.com/2010/12/24/ironport/>

softmelt. (2553). *load balance คืออะไร?*. เข้าถึงได้จาก

<https://www.softmelt.com/article.php?id=632>



ภาคผนวก

ภาพปฏิบัติงานสหกิจศึกษา





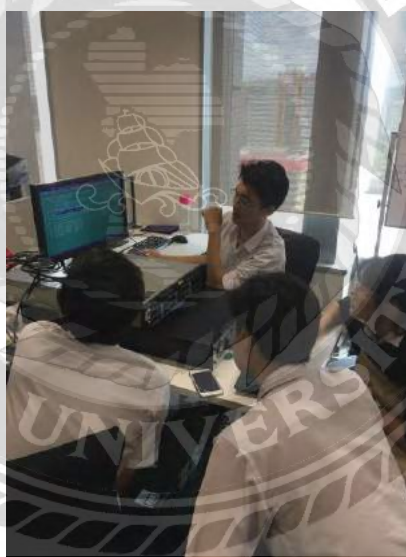
รูปที่ 1 การแก้ไขปัญหาด้านซอฟต์แวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้กับผู้ใช้



รูปที่ 2 การแก้ไขปัญหาด้านฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้กับผู้ใช้



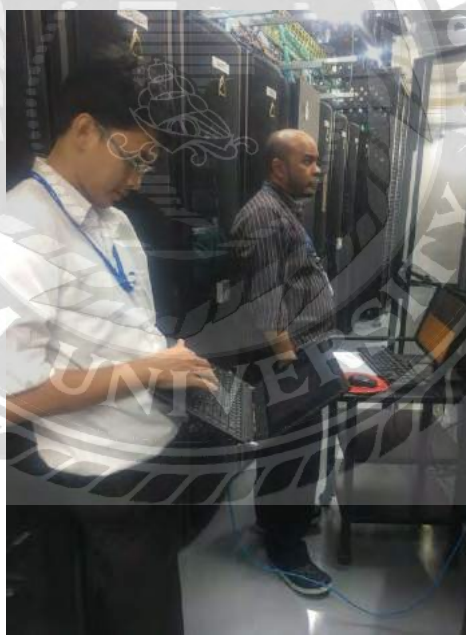
รูปที่ 3 การตรวจสอบข้อมูลก่อนการติดตั้งระบบปฏิบัติการให้กับเครื่องแม่ข่าย



รูปที่ 4 การติดตั้งระบบปฏิบัติการให้กับเครื่องแม่ข่าย



รูปที่ 5 การติดตั้งสายสัญญาณของระบบเครือข่าย



รูปที่ 6 การตรวจสอบสายสัญญาณของระบบเครือข่าย



รูปที่ 7 การติดตั้งอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย



รูปที่ 8 การเปลี่ยนอุปกรณ์ของเครื่องแม่ข่าย



รูปที่ 9 การนิเทศงานสหกิจศึกษา



รูปที่ 10 การนำเสนอโครงการแม่เหล็กแวกซ์กับพนักงานที่ปรึกษา

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-สกุล : นายพีรพล สุขสมบูรณ์
วันเดือนปีเกิด : 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2538
รหัสนักศึกษา : 5803000001
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ที่อยู่ : เลขที่ 35 ถนนเพชรเกษม แขวงบางจาก
เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160
ผลงาน : เมล์เกตเวย์

