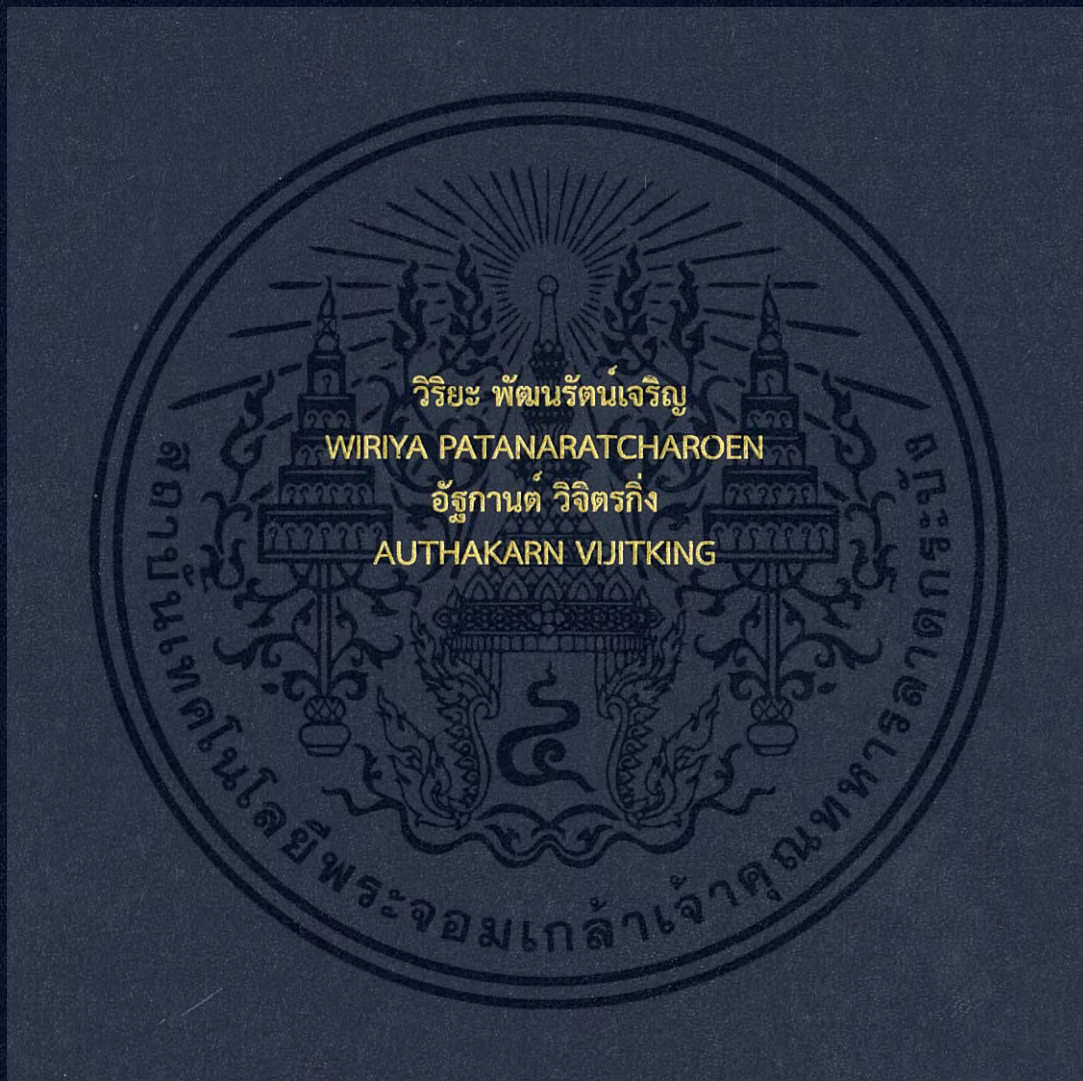


เว็บแอปพลิเคชันช่วยออกแบบระบบเครือข่าย
Web Application for Network Designing



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560


เว็บแอปพลิเคชันช่วยออกแบบระบบเครือข่าย
Web Application for Network Designing



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Web Application for Network Designing



WIRIYA PATANARATCHAROEN
AUTHAKARN VIJITKING

THIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KINGS MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการ	เว็บแอปพลิเคชันช่วยออกแบบระบบเครือข่าย
Project Title	Web Application for Network Designing
ชื่อนักศึกษา	นายวิริยะ พัฒนรัตน์เจริญ นายอัฐกานต์ วิจิตรกึ่ง
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา	2560



(.....)

รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

(.....)

ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการ	เว็บแอปพลิเคชันช่วยออกแบบระบบเครือข่าย		
รายชื่อนักศึกษา	นายวิริยะ พัฒนรัตน์เจริญ	รหัสนักศึกษา	57011183
	นายอัฐกานต์ วิจิตรกิจ	รหัสนักศึกษา	57011523
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ		
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2560		
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท	รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ		
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทร่วม	ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล		

บทคัดย่อ

ปริญญาโทนี้ได้จัดทำขึ้นมาเพื่อศึกษาและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันช่วยออกแบบระบบเครือข่าย เพื่ออำนวยความสะดวกและเป็นแนวทางการออกแบบให้แก่ผู้ที่ต้องการวางแผนระบบเครือข่ายภายในบริษัทขนาดเล็กถึงขนาดกลาง โดยรับข้อมูลความต้องการจากผู้ใช้งาน เช่น โครงสร้างขององค์กร พนักงานในแผนกและสถานที่ทำงาน ความปลอดภัยของข้อมูล และนโยบายการเข้าถึงเครือข่ายของแต่ละแผนกและนโยบายขององค์กร เป็นต้น โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์ความต้องการออกมาเป็นระบบเครือข่ายที่เหมาะสมกับความต้องการในรูปของแผนภาพโครงข่ายประเภทของอุปกรณ์ และคำสั่งในการตั้งค่าอุปกรณ์

Project Title	Web Application for Network Designing		
Student	Mr.Wiriya Patanaratcharoen	Student ID.	57010717
	Mr.Authakarn Vijiking	Student ID.	57011523
Degree	Bachelor of Engineering		
Program	Information Engineering		
Department	Computer Engineering		
Academic Year	2017		
Project Advisor	Assoc.Prof. Dr.Chawalit Benjangkprasert		
Project Co-Advisor	Asst.Prof. Mayuree Lertwatechakul		

ABSTRACT

The objective of the project is to study and develop a web application for network designing to be used as a tool for planning and designing a network system for a small to medium size company. The web application gets the requirement of the expecting system such as organization structure, department's staffs and their working locations, data security and network accessible policies of each department and the global policy. The program could analyze the requirements and then purpose a proper designed network system in form of network topology diagram, type of devices, number of device and configuration commands concerning the design.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ II ภาษาอังกฤษถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ และ ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้จัดทำ ทางผู้จัดทำขอขอบพระคุณ

วิริยะ พัฒนรัตน์เจริญ

อัฐกานต์ วิจิตรกึ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ III อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	IX
สารบัญตาราง.....	XII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงการ.....	3
2.1 ระบบเครือข่าย.....	3
2.1.1 ความหมายของระบบเครือข่าย.....	3
2.1.2 ประโยชน์ของระบบโครงข่าย.....	3
2.1.3 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบเครือข่าย.....	3
2.1.4 ประเภทของระบบเครือข่าย.....	4
2.1.4.1 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN : Local Area Network).....	4
2.1.4.2 ระบบเครือข่ายระดับเมือง (MAN : Metropolitan Area Network).....	4
2.1.4.3 ระบบเครือข่ายบริเวณกว้าง (WAN : Wide Area Network).....	4
2.1.4.4 เครือข่ายแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server Network).....	5
2.1.4.5 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet).....	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IV อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

2.1.4.6 ระบบเครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet)	5
2.1.4.7 ระบบเครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet)	5
2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเครือข่าย.....	6
2.2.1 สวิตช์ (Switch).....	6
2.2.2 เราเตอร์ (Router).....	6
2.2.3 เซิร์ฟเวอร์ (Server).....	7
2.2.4 ไอพีโฟน (IP Phone)	7
2.3 แบบจำลองโอเอสไอ 7 ชั้น (OSI Model 7 Layer).....	8
2.3.1 แอปพลิเคชันเลเยอร์ (Application layer).....	8
2.3.2 ฟรีเซ้นเทชันเลเยอร์ (Presentation Layer).....	8
2.3.3 เซสชันเลเยอร์ (Session Layer).....	9
2.3.4 ทรานสปอร์ตเลเยอร์ (Transport Layer)	9
2.3.5 เน็ตเวิร์กเลเยอร์ (Network Layer).....	9
2.3.6 ดาต้าลิงก์เลเยอร์ (Datalink Layer)	9
2.3.7 ฟิสิคอลลเลเยอร์ (Physical Layer).....	10
2.4 หลักการออกแบบเครือข่าย.....	10
2.4.1 PPDIOO.....	10
2.4.2 Cisco 3 Layers Hierarchical.....	11
2.4.3 Bottom-Up Methodology	12
2.4.4 Top-Down Methodology.....	12
2.4.5 ข้อคำนึงในการออกแบบระบบเครือข่าย.....	13
2.4.5.1 ความสามารถในการรองรับการเติบโตของระบบในอนาคต (Scalability).....	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ V ังอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

2.4.5.2 ความคงทนต่อความเสียหาย (Fault Tolerance)	13
2.4.5.4 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance)	13
2.4.5.5 เวลาตอบสนอง (Response time)	14
2.4.5.6 ความสามารถในการจัดการระบบ (Manageability)	14
2.5 ไอพีแอดเดรส (IP Address).....	14
2.6 ซับเน็ตมาร์ค (Subnet Mask)	15
2.7 โพรโตคอล (Protocol).....	16
2.7.1 โพรโตคอลการหาเส้นทาง (Routing Protocol)	16
2.7.1.1 สเตติกเร้าต์ (Static route).....	16
2.7.1.2 ไดนามิกเร้าต์ (Dynamics route).....	17
2.7.2 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).....	19
2.8 Virtual LAN (VLAN).....	20
2.8.1 ประโยชน์ของ VLAN.....	21
2.8.2 ประเภทของพอร์ตบน VLAN	21
2.8.2.1 แอ็กเซสพอร์ต (Access Port).....	21
2.8.2.1 ทรั้งค์พอร์ต (Trunk Port).....	22
2.8.3 Virtual Trunking Protocol (VTP).....	22
2.9 ความปลอดภัยในระบบเครือข่าย	22
2.9.1 Port Security	22
2.9.2 Secure Shell (SSH).....	22
2.9.3 Access Control List (ACL).....	22
2.9.4 Virtual Private Network (VPN).....	23
บทที่ 3 การออกแบบ.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VI อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

3.1	แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram).....	24
3.2	การออกแบบฐานข้อมูล (database).....	27
3.2.1	ฐานข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล	27
3.3	ผังงาน (Flowchart)	31
3.3.1	ผังการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน.....	31
3.3.2	ผังงานการเลือกจำนวนเลเยอร์ของแผนภาพระบบเครือข่าย.....	32
3.3.3	ผังงานการเลือกอุปกรณ์แอกเซสเลเยอร์.....	33
3.3.4	ผังงานการเลือกอุปกรณ์บนดิสทริบิวชันเลเยอร์.....	34
3.3.5	ผังงานการเลือกอุปกรณ์บนคอร์เลเยอร์.....	35
3.3.6	ผังงานการเลือกอุปกรณ์เราเตอร์อินเทอร์เน็ต.....	36
3.4	หลักการคำนวณราคาอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย.....	37
3.4.1	ราคา IP phone.....	37
3.4.2	ราคาเราเตอร์สายไฟ.....	37
3.4.3	ราคาฟาร์มสวิตช์.....	37
3.4.4	ราคาแอกเซสสวิตช์.....	37
3.4.5	ราคาดิสทริบิวชันสวิตช์.....	37
3.4.6	ราคาคอร์สวิตช์.....	37
3.4.7	ราคาเราเตอร์อินเทอร์เน็ต.....	37
3.5	หลักการออกแบบระบบเครือข่าย.....	38
3.5.1	แอกเซสเลเยอร์.....	38
3.5.2	ดิสทริบิวชันเลเยอร์.....	38
3.5.3	คอร์เลเยอร์.....	39
3.5.4	WAN (Wide Area Network).....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	40
4.1 การลงทะเบียนเข้าใช้งาน	40
4.2 การเข้าใช้งานผ่านระบบล็อกอิน	41
4.3 การสร้างโปรเจกต์.....	41
4.4 การเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งาน.....	42
4.5 การแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบแผนภาพระบบเครือข่าย.....	42
4.6 การแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย.....	43
4.7 กรณีศึกษาที่ 1.....	44
4.8 กรณีศึกษาที่ 2.....	53
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง.....	57
5.1 สรุปผลการทดลอง	57
5.2 ปัญหาที่พบระหว่างการทดลอง.....	57
5.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา.....	57
5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	58
เอกสารอ้างอิง.....	59
ภาคผนวก ก	62
ภาคผนวก ข	65
ภาคผนวก ค	71
ภาคผนวก ง.....	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VIII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ 2.1	ตัวอย่างระบบเครือข่ายแบบโคเลเอนต์เซิร์ฟเวอร์.....	5
รูปที่ 2.2	อุปกรณ์สวิตช์.....	6
รูปที่ 2.3	อุปกรณ์เราเตอร์.....	7
รูปที่ 2.4	OSI Model 7 Layer.....	8
รูปที่ 2.5	PPDIOO Life Cycle.....	11
รูปที่ 2.6	Cisco 3-Layered Model.....	12
รูปที่ 2.7	Top-down Network Design.....	13
รูปที่ 2.8	การทำงานของ DHCP.....	20
รูปที่ 2.9	VLAN.....	21
รูปที่ 3.1	แผนภาพยูสเคส.....	24
รูปที่ 3.2	แบบจำลองความสัมพันธ์ข้อมูล.....	27
รูปที่ 3.3	ผังการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน.....	31
รูปที่ 3.4	ผังงานการเลือกจำนวนเลเยอร์ของแผนภาพระบบเครือข่าย.....	32
รูปที่ 3.5	ผังงานการเลือกอุปกรณ์บนแอคเซสเลเยอร์.....	33
รูปที่ 3.6	ผังงานหาจำนวนอุปกรณ์บนดิสทริบิวชันเลเยอร์.....	34
รูปที่ 3.8	ผังงานการเลือกอุปกรณ์เราเตอร์อินเทอร์เน็ต.....	36
รูปที่ 4.1	การลงทะเบียนเข้าใช้งาน.....	40
รูปที่ 4.2	การเข้าใช้งานผ่านระบบล็อกอิน.....	41
รูปที่ 4.3	การสร้างโปรเจกต์.....	41
รูปที่ 4.4	การเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งาน.....	42
รูปที่ 4.7	ผลลัพธ์ในรูปแบบคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย.....	43
รูปที่ 4.8	ผลลัพธ์ในรูปแบบคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย.....	43
รูปที่ 4.9	กรณีศึกษาที่ 1 การลงทะเบียนเข้าใช้งาน.....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IX อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 4.10	กรณีศึกษาที่ 1 การเข้าใช้งานผ่านการล็อกอิน	45
รูปที่ 4.11	กรณีศึกษาที่ 1 การสร้างโปรเจกต์	45
รูปที่ 4.12	กรณีศึกษาที่ 1 การกรอกรายละเอียดการสร้างโปรเจกต์	46
รูปที่ 4.13	กรณีศึกษาที่ 1 การเก็บข้อมูลแผนกต่าง ๆ	47
รูปที่ 4.14	กรณีศึกษาที่ 1 การเก็บข้อมูลรายละเอียดของแผนก	48
รูปที่ 4.15	กรณีศึกษาที่ 1 แสดงผลลัพธ์แผนภาพระบบเครือข่ายแบบลำดับชั้น (Hierarchy Model) 50	
รูปที่ 4.16	กรณีศึกษาที่ 1 ข้อมูลรายละเอียดและคำสั่งสำหรับตั้งค่าอุปกรณ์(1).....	51
รูปที่ 4.17	กรณีศึกษาที่ 1 ข้อมูลรายละเอียดและชุดคำสั่งสำหรับติดตั้งลงบนอุปกรณ์(1)	51
รูปที่ 4.18	กรณีศึกษาที่ 1 ข้อมูลรายละเอียดและชุดคำสั่งสำหรับติดตั้งลงบนอุปกรณ์(2)	52
รูปที่ 4.19	กรณีศึกษาที่ 2 การกรอกรายละเอียดการสร้างโปรเจกต์	53
รูปที่ 4.20	กรณีศึกษาที่ 2 การเก็บข้อมูลแผนกต่างๆ (1)	54
รูปที่ 4.21	กรณีศึกษาที่ 2 การเก็บข้อมูลแผนกต่าง ๆ (2)	54
รูปที่ 4.22	กรณีศึกษาที่ 2 การแสดงผลในรูปแบบแผนภาพระบบเครือข่ายแบบลำดับชั้น	56
รูปที่ ก.1	โปรแกรม Web Application for Network Designing.....	63
รูปที่ ข.1	การดาวน์โหลด Cisco Packet tracer 7.1	65
รูปที่ ข.2	หน้าต่างแสดงขนาดไฟล์และฟอร์มเมตของโปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.1	66
รูปที่ ข.3	หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer	67
รูปที่ ข.4	หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer (2)	68
รูปที่ ข.5	หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer (3)	68
รูปที่ ข.6	หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer (4)	69
รูปที่ ค.1	การดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017	71
รูปที่ ค.2	หน้าต่างแสดงขนาดไฟล์และฟอร์มเมตของโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017 ..	72
รูปที่ ค.3	ไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ X อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ ค.4	หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017.....	73
รูปที่ ค.5	หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017 (2).....	73
รูปที่ ง.1	การดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014	75
รูปที่ ง.2	หน้าต่างแสดงขนาดไฟล์และฟอร์แมตของโปรแกรม Microsoft SQL Server.....	76
รูปที่ ง.3	ไฟล์สำหรับติดตั้ง Microsoft SQL Server 2014.....	76
รูปที่ ง.4	หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server	77
รูปที่ ง.5	หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (2).....	77
รูปที่ ง.6	หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (3).....	78
รูปที่ ง.7	หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (4).....	78
รูปที่ ง.8	หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (5).....	79
รูปที่ ง.9	หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (6).....	79
รูปที่ ง.10	หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (7)	80

สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1	รายละเอียดแผนภาพยูสเคสของ ล็อกอิน.....	24
ตารางที่ 3.2	รายละเอียดแผนภาพยูสเคสของระบบจัดการความต้องการ	25
ตารางที่ 3.3	รายละเอียดแผนภาพยูสเคสของระบบสร้างแผนภาพ.....	25
ตารางที่ 3.4	รายละเอียดแผนภาพยูสเคสของระบบจัดการชุดคำสั่งอุปกรณ์เครือข่าย.....	26
ตารางที่ 3.5	ตารางผู้ใช้งาน.....	27
ตารางที่ 3.6	ตารางโครงการ.....	28
ตารางที่ 3.7	ตารางแผนก	28
ตารางที่ 3.8	ตารางอุปกรณ์.....	30
ตารางที่ 4.1	รายละเอียดการสร้างโปรเจกต์.....	46
ตารางที่ 4.2	ความต้องการของผู้ใช้งานแต่ละแผนก	48
ตารางที่ 4.3	รายละเอียดการสร้างโปรเจกต์.....	53
ตารางที่ 4.4	ความต้องการของผู้ใช้งานแต่ละแผนก.....	55

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันองค์ประกอบสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพคือระบบเครือข่าย การที่จะทำให้ระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าต่อการลงทุนนั้น จำเป็นจะต้องมีการออกแบบที่ดี

ในระบบเครือข่ายภายในองค์กรปัจจุบันมีอุปกรณ์เข้าถึงเครือข่ายจำนวนมาก ทำให้การออกแบบระบบเครือข่ายมีความยุ่งยาก เนื่องจากข้อมูลความต้องการขององค์กรและผู้ใช้ซึ่งมีความหลากหลาย และยังมีความซับซ้อนในการตั้งค่าต่าง ๆ ที่ใช้คำสั่งทางเทคนิค จึงทำให้ผู้ออกแบบระบบเครือข่ายต้องศึกษาและวิเคราะห์เป็นระยะเวลานาน ทำให้เสียเวลาและยังมีโอกาสเกิดความผิดพลาดได้ จึงได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถจำลองการออกแบบระบบเครือข่ายที่เหมาะสมกับความต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเป็นตัวช่วยและแนวทางการออกแบบระบบเครือข่ายให้แก่วิศวกรเครือข่าย เพื่อให้การออกแบบเป็นไปตามแนวทางที่ความเหมาะสม
- 2) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถออกแบบระบบเครือข่ายเป็นของตัวเองได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1) สร้างเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถช่วยออกแบบระบบเครือข่ายเบื้องต้นสำหรับบริษัทขนาดเล็ก
- 2) โปรแกรมสามารถแนะนำคำสั่งในการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายได้เบื้องต้น
- 3) โปรแกรมสามารถแนะนำอุปกรณ์เครือข่ายที่เหมาะสมต่อการใช้งานกับความ ต้องการของผู้ใช้เบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิธีการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาเกี่ยวกับระบบเครือข่าย
- 2) ศึกษาหลักการการออกแบบระบบเครือข่าย
- 3) วิเคราะห์และออกแบบระบบ
 - ออกแบบซอฟต์แวร์ของระบบ
 - ออกแบบฐานข้อมูลของระบบ
 - ออกแบบหน้าตาของโปรแกรมสำหรับผู้ใช้
- 4) เขียนโปรแกรมโดยแบ่งออกเป็นโมดูลต่าง ๆ ตามระบบที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 3
- 5) ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม
- 6) จัดทำรูปเล่มและไฟล์นำเสนอ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถวางแผนการพัฒนาโปรแกรมได้อย่างเป็นขั้นตอน
- 2) สามารถพัฒนาเพื่อช่วยในการวางแผนระบบเครือข่ายได้
- 3) ได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีต่าง ๆ ในการพัฒนาโปรแกรม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงการ

2.1 ระบบเครือข่าย

2.1.1 ความหมายของระบบเครือข่าย

กลุ่มของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปที่เชื่อมต่อกันด้วยสายเคเบิลหรือสื่ออื่น ๆ ทำให้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์กลุ่มนั้นสามารถติดต่อรับส่งข้อมูลซึ่งกันและกันได้ ทั้งนี้ยังสามารถใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ร่วมกันได้ เช่น เครื่องพิมพ์เอกสาร ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น

2.1.2 ประโยชน์ของระบบเครือข่าย

- 1) การใช้ทรัพยากรร่วมกัน คือ สามารถใช้อุปกรณ์ที่มีราคาสูงร่วมกันได้ ทำให้ลดค่าใช้จ่ายเพราะไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ราคาสูงดังกล่าวในทุกจุด เช่น เครื่องพิมพ์เอกสารหนึ่งเครื่องต่อหลาย ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์
- 2) การใช้ข้อมูลร่วมกัน การเข้าถึงข้อมูลและแบ่งปันข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบได้โดยไม่ต้องใช้แผ่นดิสก์หรืออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบอื่นในการโอนย้ายข้อมูล เช่น เอกสารต่าง ๆ
- 3) การใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกัน เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ในระบบเครือข่ายสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้โดยมีสวิตช์ หรือ เราเตอร์ เพียงตัวเดียว

2.1.3 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบเครือข่าย

- 1) คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์แม่ข่าย คือคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการทรัพยากรต่าง ๆ
- 2) ช่องทางการสื่อสาร คือ สื่อกลางที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือ อุปกรณ์ ทำให้สื่อสารกันได้ ทั้งแบบใช้สาย เช่น เส้นใยแก้วนำแสง สายทองแดง สายคู่บิดเกลียว หรือ แบบไร้สาย
- 3) อุปกรณ์ในเครือข่าย เช่น การ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface Card) สวิตช์ (Switch) เราเตอร์ (Router) เป็นต้น
- 4) ระบบปฏิบัติการเครือข่าย ทำหน้าที่บริหารจัดการทรัพยากรในระบบเครือข่าย เช่น Window Server, Solaris

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 3 อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) โพรโทคอล (Protocol) เป็นภาษาหรือข้อกำหนดในการสื่อสารของคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ หรือ ระบบเครือข่าย

2.1.4 ประเภทของระบบเครือข่าย

2.1.4.1 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN : Local Area Network) เป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายถึงกันทั้งหมดโดยอาศัยสื่อกลางในพื้นที่ระยะใกล้ อาจเป็นได้ตั้งแต่เครือข่ายเล็ก ๆ เช่น มีคอมพิวเตอร์ หรือ อุปกรณ์สองเครื่องเชื่อมกันด้วยสายสัญญาณไปจนถึงเครือข่ายแบบซับซ้อน มีลักษณะการเชื่อมต่อ 3 ประเภท ดังนี้

1) แบบบัส (Bus) มีการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วตั้งแต่ 10-100 MB/s จะเชื่อมต่อกับสายสัญญาณเส้นเดียวกัน โดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า T-Connector เป็นตัวแปลงสัญญาณข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์และ Terminator ปิดหัวท้ายสายในระบบเพื่อป้องกันการสะท้อนกลับของสัญญาณ

2) แบบริง (Ring) เป็นระบบที่มีการส่งข้อมูลไปในทิศทางเดียวกัน โดยจะมีเครื่อง Server หรือ Switch ในการปล่อย Token เพื่อตรวจสอบว่ามีเครื่องคอมพิวเตอร์ใดต้องการส่งข้อมูลหรือไม่และระหว่างการส่งข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่ต้องการส่งข้อมูลจะต้องทำการรอให้ข้อมูลก่อนหน้านั้นถูกส่งให้สำเร็จเสียก่อน

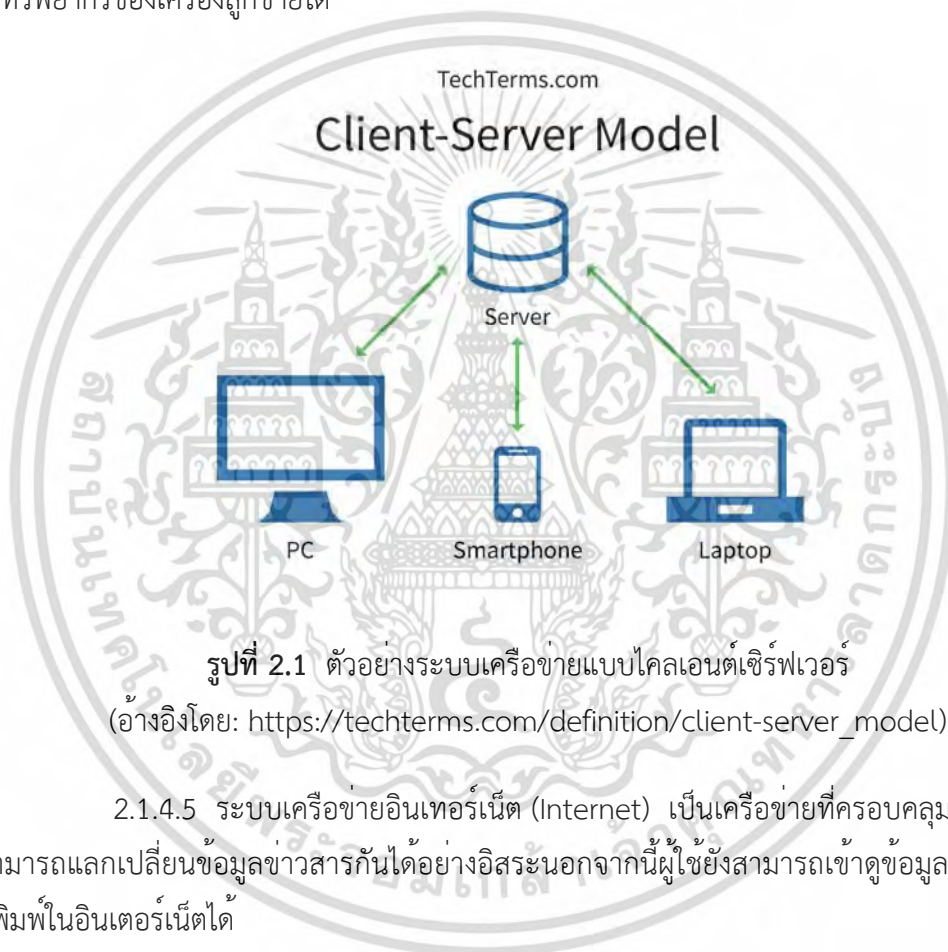
3) แบบสตาร์ (Star) เป็นระบบที่มีเป็นการต่อแบบรวมศูนย์ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะต่อสายเข้าไปที่อุปกรณ์ที่เรียกว่าฮับหรือสวิตช์โดยฮับหรือสวิตช์จะทำหน้าที่เปรียบศูนย์กลางที่ทำหน้าที่กระจายข้อมูล โดยข้อดีของการต่อในรูปแบบนี้คือ หากสายสัญญาณเกิดขาดในคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง เครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ จะสามารถใช้งานได้ปกติ แต่หากศูนย์กลางคือฮับหรือสวิตช์เกิดเสียจะทำให้ระบบทั้งระบบไม่สามารถทำงานได้ทั้งระบบ

2.1.4.2 ระบบเครือข่ายระดับเมือง (MAN : Metropolitan Area Network) เป็นเครือข่ายที่มักเชื่อมโยงกันเฉพาะในเขตเมืองเดียวกัน หรือหลายเขตเมืองที่อยู่ใกล้กัน ระยะทางประมาณ 10 กิโลเมตร ระบบเครือข่าย MAN เป็นกลุ่มของเครือข่าย LAN ที่นำมาเชื่อมต่อกันเป็นวงที่ใหญ่ขึ้นภายในพื้นที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งออกแบบมาเพื่อใช้งานให้ครอบคลุมเมืองทั้งเมือง ซึ่งอาจเป็นเครือข่ายเดียวกัน เช่น เครือข่ายเคเบิลทีวี หรืออาจเป็นการรวมเครือข่ายกันของเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน

2.1.4.3 ระบบเครือข่ายบริเวณกว้าง (WAN : Wide Area Network) เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกันในระยะทางที่ห่างไกลซึ่งอาจมีพื้นฐานการเชื่อมต่อจาก LAN ภายในองค์กรแล้วขยายให้มีการเชื่อมต่อที่กว้างขึ้น ซึ่งระยะทางในการเชื่อมต่อนั้นจะไกลหลาย ๆ กิโลเมตร ดังนั้นความเร็วเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 4. อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเชื่อมโยงระหว่างกันอาจไม่สูงมากนัก เพราะระยะทางไกลทำให้มีสัญญาณรบกวนได้สูง ขึ้นอยู่กับแอปพลิเคชันและขนาดของข้อมูล ซึ่งวิธีการในการเชื่อมต่อกันจนเกิดเป็น WAN นั้นจะมีหลากหลายชนิด เช่น ISDN, Internet, ADSL, Frame Relay เป็นต้น ซึ่งจะมีโปรโตคอล หรือรูปแบบในการสื่อสารที่สัมพันธ์กัน

2.4.4.4 เครือข่ายแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server Network) ภายในระบบจะมีคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งทำหน้าที่เป็น Server ที่ให้บริการทรัพยากรต่าง ๆ ให้กับเครื่องลูกข่าย ซึ่งอาจจะต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูง ระบบมีความปลอดภัยสูงเพราะสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ทรัพยากรของเครื่องลูกข่ายได้



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างระบบเครือข่ายแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์
(อ้างอิงโดย: https://techterms.com/definition/client-server_model)

2.1.4.5 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมทั่วโลก ผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้อย่างอิสระนอกจากนี้ผู้ใช้อังยังสามารถเข้าดูข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกตีพิมพ์ในอินเทอร์เน็ตได้

2.1.4.6 ระบบเครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) เป็นเครือข่ายส่วนบุคคลที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายที่องค์กรสร้างขึ้นสำหรับให้พนักงานในองค์กรใช้เท่านั้น การแชร์ข้อมูลจะอยู่ในเฉพาะอินทราเน็ต ถ้าต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับภายนอก สามารถจะกำหนดข้อตกลงหรือนโยบายได้

2.1.4.7 ระบบเครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) เครือข่ายร่วม เป็นเครือข่ายกึ่งอินเทอร์เน็ตกึ่งอินทราเน็ต กล่าวคือ เครือข่ายที่เชื่อมต่อระหว่างอินทราเน็ตของสององค์กร ดังนั้นจะ

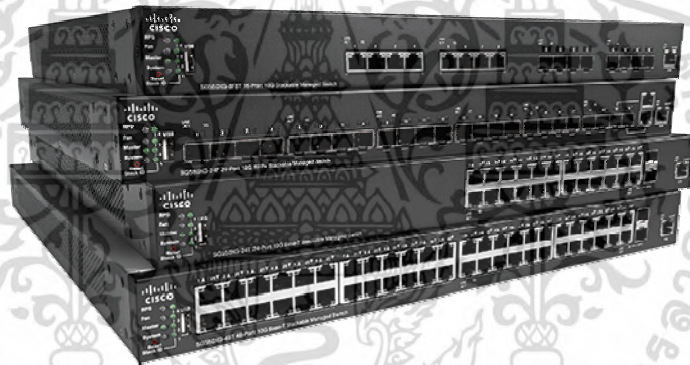
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 5 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีบางส่วนของเครือข่ายที่เป็นเจ้าของร่วมกันระหว่างสององค์กร การสร้างเอ็กซ์ตราเน็ตจะยากตรงนโยบายเกี่ยวกับความปลอดภัยที่สององค์กรต้องตกลงร่วมกัน

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเครือข่าย

2.2.1 สวิตช์ (Switch)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในเลเยอร์ 2 (Data Link Layer) ของแบบจำลองโอเอสไอ (OSI Model) โดยการทำงานของสวิตช์จะส่งข้อมูลออกไปเฉพาะพอร์ตที่ใช้ในการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ปลายทางเท่านั้น ไม่ส่งกระจายไปทุกพอร์ตเหมือนฮับ ทำให้ไม่เกิดปัญหาการชนกันของข้อมูล (Collision Domain) และมีสวิตช์บางชนิดที่สามารถทำหน้าที่ในเลเยอร์ 3 ได้ด้วยเรียกว่า มัลติเลเยอร์สวิตช์



รูปที่ 2.2 อุปกรณ์สวิตช์

2.2.2 เราเตอร์ (Router)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในเลเยอร์ 3 (Network Layer) ของแบบจำลองโอเอสไอ (OSI Model) ทำหน้าที่รับส่งแพ็กเก็ตข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ เช่นเดียวกับ hub และ สวิตช์ โดยปกติข้อมูลจะถูกส่งต่อระหว่างเราเตอร์ด้วยกันผ่านระบบเครือข่ายไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะถึงปลายทาง ซึ่งเราเตอร์ สามารถต่อเข้ากับเครือข่ายได้หลายเครือข่าย และจะมีการเก็บข้อมูลที่เรียกว่า ตารางเส้นทาง (routing table) ไว้ใช้ในการเลือกเส้นทางที่จะส่งข้อมูลข้ามเครือข่าย



รูปที่ 2.3 อุปกรณ์เราเตอร์

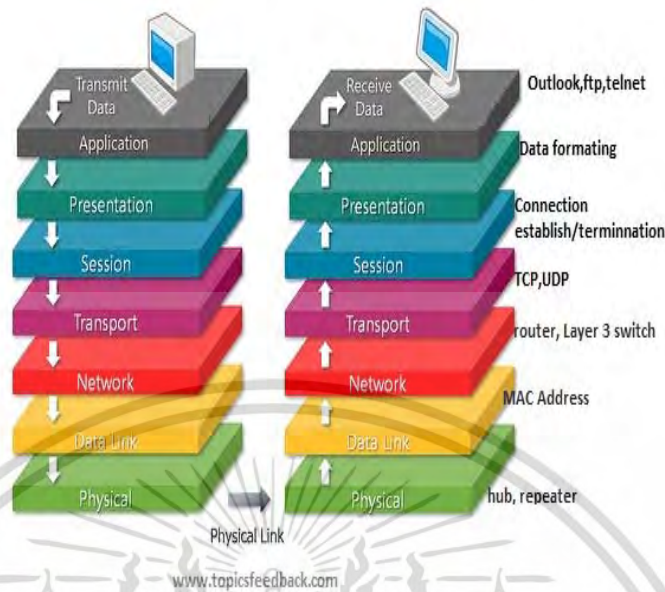
2.2.3 เซิร์ฟเวอร์ (Server)

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์หรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ให้บริการทรัพยากรต่าง ๆ ให้แก่เครื่องลูกข่ายในระบบ เซิร์ฟเวอร์ควรมีประสิทธิภาพสูง มีความเสถียร และมีความปลอดภัย เซิร์ฟเวอร์สามารถแบ่งตามประเภทการใช้งานได้ เช่น เครื่องแม่ข่ายให้บริการเมลล์ เครื่องแม่ข่ายให้บริการเว็บ เครื่องแม่ข่ายโดเมนเนม เป็นต้น

2.2.4 ไอพีโฟน (IP Phone)

เป็นโทรศัพท์ที่รองรับระบบ VoIP (Voice over IP) เวลาใช้งานจะต้องต่อไอพีโฟนเข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตโดยตรง (ซึ่งต้องมี server รองรับบริการให้บริการโทรศัพท์ภายในโครงข่าย IP ด้วย) โดยไอพีโฟนจะนำเอาเสียงที่อยู่ในรูปสัญญาณดิจิทัลขนาด 64 Kbps มาบีบอัดพร้อมกับการเข้ารหัส ที่มีลักษณะพิเศษใช้ความเร็วในการส่งข้อมูลต่ำ (Low-bit-rate Vocoder) ให้เหลือประมาณ 8-10 Kbps แล้วจัดให้อยู่ในรูปแพ็คเกจไอพี (IP Packet) ก่อน จากนั้นก็จะส่งผ่านโครงข่ายไปยังปลายทางที่ต้องการ

2.3 แบบจำลองโอเอสไอ 7 ชั้น (OSI Model 7 Layer)



รูปที่ 2.4 OSI Model 7 Layer

(อ้างอิงโดย: <http://www.flickrriver.com/photos/phploveme/sets/72157605646288987>)

แบบจำลองสถาปัตยกรรมเครือข่าย เพื่อใช้เป็นรูปแบบมาตรฐานในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ จุดประสงค์เพื่อให้ระบบที่แตกต่างกันสามารถสื่อสารร่วมกันได้ ด้วยมาตรฐานการสื่อสารที่เป็นสากล โดยมีการแบ่งชั้นของแบบจำลองโอเอสไอออกเป็น 7 ชั้นเรียกว่า เลเยอร์ (Layer) แต่ละเลเยอร์จะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน รวมถึงฟังก์ชันหน้าที่ที่รับมอบหมายในเลเยอร์นั้น ๆ ได้แก่

2.3.1 แอปพลิเคชันเลเยอร์ (Application layer)

เป็นชั้นที่อยู่ใกล้ผู้ใช้มากที่สุดและเป็นชั้นที่ทำงานส่งและรับข้อมูลโดยตรงกับผู้ใช้ ตัวอย่าง เช่น ซอฟต์แวร์โปรแกรม ตัวอย่างของโพรโตคอลในชั้นนี้ เช่น Web Browser HTTP FTP Telnet WWW SMTP เป็นต้น

2.3.2 프리เซ็นเทชันเลเยอร์ (Presentation Layer)

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่ตกลงกับคอมพิวเตอร์อีกด้านหนึ่งในชั้นเดียวกันว่า การรับส่งข้อมูลในระดับแอปพลิเคชันจะมีขั้นตอนและข้อบังคับอย่างไร จุดประสงค์หลักของเลเยอร์นี้คือ กำหนดรูปแบบของข้อมูล อย่าง เช่น ASCII, Text, EBCDIC, Binary และ JPEG รวมถึงการเข้ารหัส (Encryption) ก็รวมอยู่ในเลเยอร์นี้ด้วย ตัวอย่าง เช่น โปรแกรม FTP ต้องการรับส่งไอน์ย้ายไฟล์กับเครื่อง server ปลายทาง โพรโตคอล FTP จะอนุญาตให้ผู้ใช้ระบุรูปแบบของข้อมูลที่ไอน์ย้ายกันได้ว่า

เป็นแบบ ASCII text หรือแบบ Binary ตัวอย่างโพรโทคอลในชั้นนี้ เช่น JPEG, ASCII, Binary, EBCDICTIFF, GIF, MPEG

2.3.3 เซสชันเลเยอร์ (Session Layer)

เป็นเลเยอร์ที่ควบคุมการสื่อสารจากต้นทางไปยังปลายทาง และคอยควบคุมช่องทางการสื่อสารในกรณีที่มีหลาย ๆ โปรเซสต้องการรับส่งข้อมูลพร้อม ๆ กันบนเครื่องเดียวกัน (ทำงานคล้าย ๆ เป็นหน้าต่างคอยสลับเปิดให้ข้อมูลเข้าออกตามหมายเลขช่อง (port) ที่กำหนดมีหน้าที่จัดการให้การสนทนาเป็นไปอย่างราบรื่น โดยการเฝ้าตรวจสอบการไหลของข้อมูลอย่างเป็นจังหวะ ดูแลเรื่องความปลอดภัย เช่น ตรวจสอบอายุการใช้งานของรหัสผ่าน จำกัดช่วงระยะเวลาในการติดต่อ ควบคุมการถ่ายเทข้อมูลรวมถึงการกู้ข้อมูลที่เสียหายอันเกิดมาจากเครือข่ายทำงานผิดปกติ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบการใช้งานของระบบและจัดทำบัญชีรายงานช่วงเวลาการใช้งานของผู้ใช้ได้ ตัวอย่างโพรโทคอล เช่น RPC, SQL, Windows socket, NFS เป็นต้น

2.3.4 ทรานสปอร์ตเลเยอร์ (Transport Layer)

ทำหน้าที่ประกอบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับมาจากเลเยอร์ล่าง และให้บริการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้นระหว่างการส่ง (error recovery) ทำหน้าที่ยืนยันว่าข้อมูลได้ถูกส่งไปถึงยังเครื่องปลายทางและได้รับข้อมูลถูกต้องเรียบร้อยแล้ว หน่วยของข้อมูลที่ถูกแบ่งแล้วนี้เรียกว่า Segment ตัวอย่างของโพรโทคอลในชั้นนี้คือ TCP,UDP,SPX

2.3.5 เน็ตเวิร์กเลเยอร์ (Network Layer)

มีหน้าที่ในการส่งแพ็กเก็ตเกิดจากต้นทางไปยังปลายทางด้วยเส้นทางที่ดีที่สุด เลเยอร์นี้จะกำหนดแอดเดรส (Address) ขึ้นมาบนเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารเพื่อใช้ระบุตัวตน โดยจะมีการคำนวณว่าจะส่งแพ็กเก็ตออกไปทางอินเตอร์เฟซใดเพื่อส่งแพ็กเก็ตให้ไปถึงปลายทางได้ โพรโทคอลที่ทำงานในเลเยอร์นี้จะไม่ทราบว่าจะแพ็กเก็ตไปถึงเครื่องปลายทางหรือไม่ หน้าที่ในการยืนยันว่าข้อมูลได้ไปถึงปลายทางคือหน้าที่ของทรานสปอร์ตเลเยอร์ ตัวอย่างของโพรโทคอล เช่น IP, IPX

2.3.6 ดาต้าลิงก์เลเยอร์ (Datalink Layer)

รับผิดชอบในการส่งข้อมูลบนเครือข่ายแต่ละประเภท เช่น Ethernet, Token Ring, FDDI, Frame Relay ดูแลเรื่องการเข้าถึงสื่อ การใช้งานสื่อร่วมกันและการห่อหุ้มข้อมูลจากชั้นบนไว้ภายในเฟรม (Frame) และส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง การสื่อสารในชั้นนี้จะมีการระบุที่อยู่ของเครื่องหรืออุปกรณ์ ด้วยหมายเลขฮาร์ดแวร์ที่เรียกว่าแมคแอดเดรส (MAC Address) โดยเน็ตเวิร์กการ์ดที่ติดอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีหมายเลขแมคแอดเดรสกำกับอยู่เสมอ

2.3.7 ฟิสิคอลลเอเยอร์ (Physical Layer)

เป็นเลเยอร์ที่คุณสมบัติทางกายภาพของฮาร์ดแวร์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ สัญญาณทางไฟฟ้าและการเชื่อมต่อต่าง ๆ ของสายเคเบิล หัวเชื่อมต่อชนิดต่าง ๆ เช่น สายที่ใช้รับส่งข้อมูลเป็นแบบไหน ข้อต่อหรือปลั๊กที่ใช้มีมาตรฐานอย่างไร ใช้ไฟกี่โวลต์ ความเร็วในการรับส่งเป็นเท่าไร สัญญาณที่ใช้รับส่งข้อมูลมีมาตรฐานอย่างไร เลเยอร์นี้จะมองเห็นข้อมูลเป็นการรับส่งที่ละบิตเรียงต่อกันไปโดยไม่มีการพิจารณาเรื่องความหมายของข้อมูลเลย การรับส่งจะเป็นในรูป 0 หรือ 1 หากการรับส่งข้อมูลมีปัญหาเนื่องจากฮาร์ดแวร์ เช่น สายขาดก็จะเป็นหน้าที่ของเลเยอร์นี้ที่จะตรวจสอบและแจ้งข้อผิดพลาดนั้นให้ชั้นอื่น ๆ ที่อยู่เหนือขึ้นไปทราบ

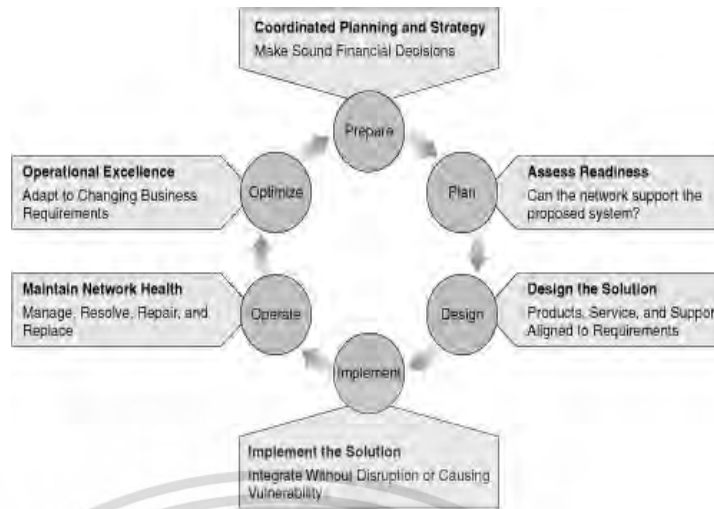
2.4 หลักการออกแบบเครือข่าย

2.4.1 PPDIIO

PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize) เป็นเทคนิคการออกแบบเครือข่ายที่ Cisco เป็นผู้ออกแบบ มีลำดับขั้นตอน 6 ขั้นตอนในการออกแบบคือ

- 1) Prepare
- 2) Plan
- 3) Design
- 4) Implement
- 5) Operate
- 6) Optimize

PPDIIO มีข้อดีคือทำให้สามารถลดต้นทุนการมีอยู่ของระบบเครือข่าย เมื่อต้องการเพิ่มเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้กับระบบเครือข่ายเดิม บริหารจัดการคุณภาพระบบเครือข่าย และการบำรุงรักษา เป็นต้น สามารถปรับตัวได้เร็วเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงนโยบายทางการตลาด หรือแผนธุรกิจ ปรับปรุงระบบตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ง่าย



รูปที่ 2.5 PPDIIO Life Cycle

(อ้างอิง: http://ciscodocuments.blogspot.com/2011/06/chapter-1-cisco-sona-and-cisco_17.html)

2.4.2 Cisco 3 Layers Hierarchical

เป็นมาตรฐานการออกแบบระบบเครือข่ายของ Cisco มี 3 เลเยอร์ดังนี้

1) คอร์เลเยอร์ (Core Layer) เป็นจุดศูนย์กลางของระบบเครือข่าย ต้องรองรับจำนวนข้อมูลจำนวนมากจากชั้นดิสทริบิวชันเลเยอร์ จึงต้องใช้อุปกรณ์ที่มีอัตราการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สูง และต้องมีการกำหนดให้มีอุปกรณ์สำรองเพื่อป้องกันการเกิด downtime ที่จะทำให้ทั้งระบบเครือข่ายใช้การไม่ได้

2) ดิสทริบิวชันเลเยอร์ (Distribution Layer) ชั้นนี้เป็นชั้นที่รองรับจุดเชื่อมต่อจากชั้นแอ็กเซสเลเยอร์ หลาย ๆ จุดไปยังชั้นคอร์เลเยอร์ โดยอุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่ทำงานในชั้นนี้มักจะเป็นอุปกรณ์ประเภทสวิตช์เลเยอร์ 3 ซึ่งมีคุณสมบัติการทำงานที่หลากหลาย เช่น InterVlan, Routing, ACLs (Access Control List) เป็นต้น

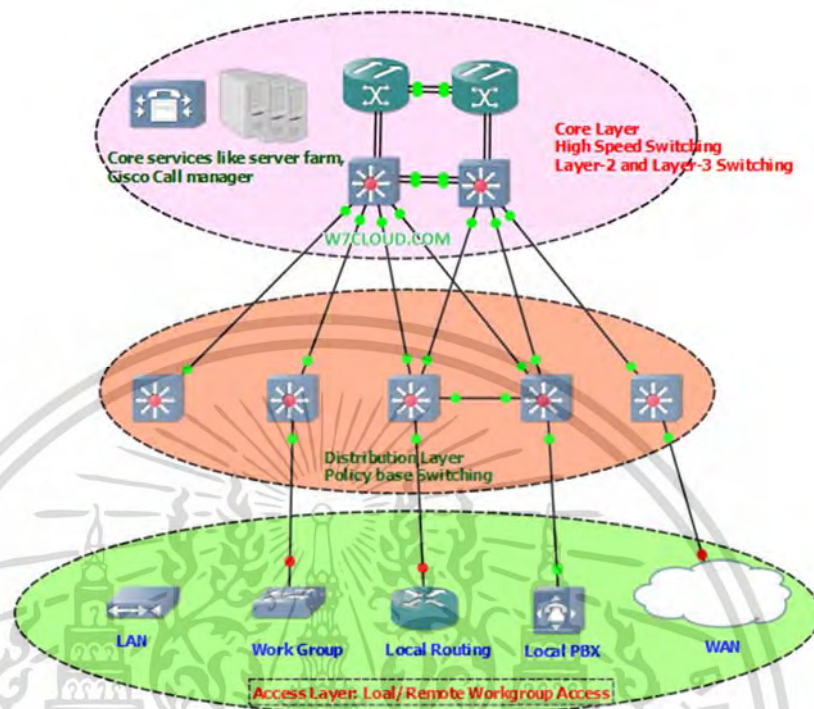
3) แอ็กเซสเลเยอร์ (Access Layer) จะเป็นเลเยอร์ที่ใช้เป็นจุดเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เข้าสู่ระบบเครือข่าย อุปกรณ์ที่ทำงานในเลเยอร์นี้มักเป็นสวิตช์เลเยอร์ 2 ที่มีจำนวนพอร์ตเพียงพอต่อการรองรับการเชื่อมต่อจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ผ่านทางสายเคเบิล เช่น UTP สวิตช์ที่วางจำหน่ายจำเป็นต้องมีพอร์ตพลิงค์เพื่อเชื่อมโยงขึ้นไปยังสวิตช์ที่อยู่ในระดับดิสทริบิวชันเลเยอร์ หรือระดับคอร์เลเยอร์ (แล้วแต่การออกแบบ) ความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่ทำงานในเลเยอร์นี้คือควรมีต้นทุนของอุปกรณ์ที่ต่ำ ยังไม่จำเป็นต้องมีคุณสมบัติการทำงานขั้นสูงมากนักและควรติดตั้งได้ง่ายใช้เวลาไม่นาน

ทั้ง 3 เลเยอร์เป็นพื้นฐานในการออกแบบระบบเครือข่ายขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ โดยจะทำการแบ่งการออกแบบเป็น 3 เลเยอร์ เพื่อลดความซับซ้อนของระบบ เพราะในปัจจุบัน

ระบบเครือข่ายมีขนาดใหญ่และซับซ้อน ในระบบมีเทคโนโลยีหลากหลายมากขึ้น ความต้องการแบนด์

เอกสแตนด์เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 11 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธสูงชัน ดังนั้นการจะออกแบบระบบเครือข่ายขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องแบ่งการออกแบบเป็นลำดับชั้นเพื่อความสะดวก



รูปที่ 2.6 Cisco 3-Layered Model

(อ้างอิง: <http://w7cloud.com/cisco-3-layer-hierarchical-network-model-core-distribution-access/>)

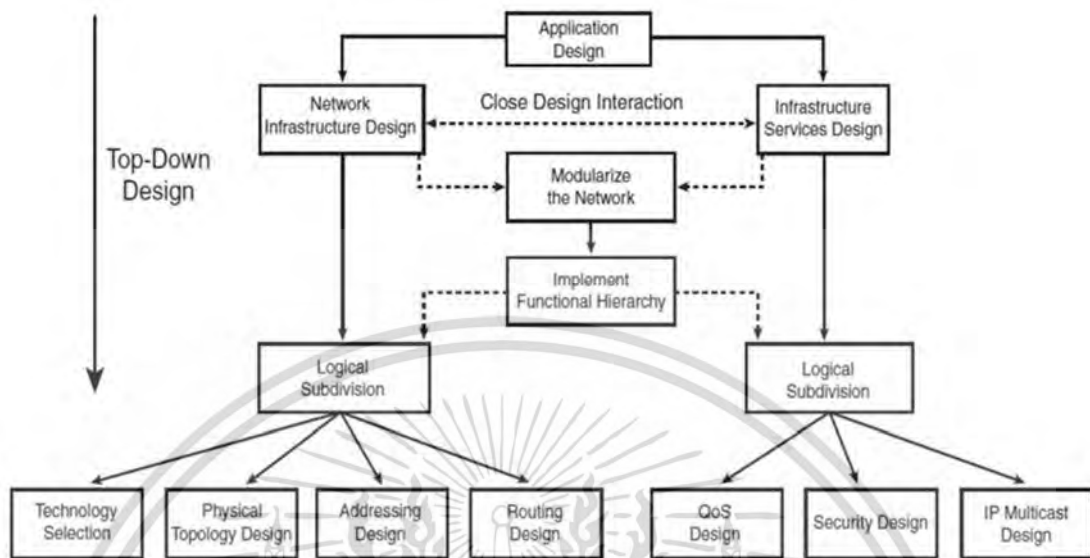
2.4.3 Bottom-Up Methodology

เป็นเทคนิคการออกแบบระบบเครือข่ายโดยเริ่มออกแบบจากล่างขึ้นบนที่ชั้นฟิสิคอลเลเยอร์ ขึ้นไปจนถึงชั้นสุดท้ายที่ชั้นแอปพลิเคชันเลเยอร์ มีข้อดีคือกระบวนการออกแบบสามารถทำได้รวดเร็วเหมาะสำหรับการแก้ไขปัญหาระยะสั้น หรือความต้องการใช้ระบบเครือข่ายทันที ข้อเสียคือระบบเครือข่ายที่ออกแบบมาอาจจะไม่สมบูรณ์ เพราะระบบเครือข่ายอาจจะยังไม่ครอบคลุมความต้องการและนโยบายในภาพรวม

2.4.4 Top-Down Methodology

เป็นเทคนิคการออกแบบระบบเครือข่ายที่เริ่มออกแบบจากชั้นบน แอปพลิเคชันเลเยอร์ ลงไปยังฟิสิคอลเลเยอร์ เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการออกแบบระบบเครือข่ายเพราะสามารถออกแบบระบบได้ตรงต่อความต้องการการใช้งานของผู้ใช้งานจริง เพราะการออกแบบเริ่มจากการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานก่อนจากนั้นจึงออกแบบโครงสร้างของระบบเครือข่าย แล้วถึงจะทำการออกแบบเลือกเทคโนโลยีที่ใช้ อุปกรณ์เครือข่ายที่เหมาะสมกับงบประมาณ ความต้องการของผู้ใช้งาน เมื่อสิ้นสุดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 12 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ขั้นสุดท้าย จะได้ระบบเครือข่ายที่ตอบสนองต่อความต้องการอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.7 Top-down Network Design

(อ้างอิง: http://mars.merhot.dk/w/index.php/CCDA_-_en/Network_design_methodology)

2.4.5 ข้อคำนึงในการออกแบบระบบเครือข่าย

2.4.5.1 ความสามารถในการรองรับการเติบโตของระบบในอนาคต (Scalability) ระบบเครือข่ายที่ออกแบบขึ้นมาควรจะสามารถขยายตัวหรือเติบโตได้หรือไม่ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับผู้ใช้งานก่อน เช่น องค์กรมีเป้าหมายการขยายตัวหรือไม่ จะมีสาขาเพิ่มขึ้นหรือไม่

2.4.5.2 ความคงทนต่อความเสียหาย (Fault Tolerance) ความสามารถของระบบที่จะทำงานต่อไปได้ในสถานะที่ระบบมีความเสียหายเกิดขึ้น เช่น เกิดความเสียหายขึ้นที่อุปกรณ์ ไฟฟ้าเกิดขัดข้อง เป็นต้น

2.4.5.3 ความสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่หยุดชะงัก (Availability) ระยะของเวลาที่ระบบเครือข่ายพร้อมต่อการใช้งานของผู้ใช้ มักกล่าวถึงในรูปแบบอัตราส่วนอัพไทม์ (Uptime) เทียบต่อบปี ต่อเดือน ต่อวัน หรือต่อชั่วโมงโดยเทียบกับเวลาที่ระบบเครือข่ายทั้งหมด เช่น ระบบเครือข่ายที่ให้บริการ 24 ชั่วโมง 7 วัน ต่อหนึ่งสัปดาห์ ถ้าระบบมีอัพไทม์ 167 ชั่วโมง ในหนึ่งสัปดาห์มี 168 ชั่วโมง ค่า Availability สามารถคำนวณได้จาก $(167/168) * 100\% = 99.40$ เปอร์เซ็นต์

2.4.5.4 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Performance) แบ่งออกเป็น

- แบนด์วิดท์ (Bandwidth) คือ ความสามารถในการส่ง หรือความเร็วการส่งของเครือข่าย โดยทั่วไปถูกวัดในหน่วยบิตต่อวินาที (bps) หรือเมกะบิตต่อวินาที (Mbps)
- การใช้ประโยชน์สูงสุด (Optimum Utilization) คือ จำนวนบิตที่ใช้งานจริงต่อจำนวนบิตที่ระบบสามารถส่งได้ทั้งหมดในคาบเวลาเดียวกัน
- ทROUGHPUT (Throughput) คือ ปริมาณของข้อมูลที่ได้รับส่งระหว่างต้นทางและปลายทางได้สำเร็จ โดยไม่มีข้อผิดพลาดต่อหนึ่งหน่วยเวลา มักเป็นหน่วยข้อมูลต่อวินาที
- เวลาตอบสนอง (Response time) ระยะเวลาในการร้องขอการให้บริการจากเครือข่ายจนถึงเวลาที่ได้รับการตอบสนองกลับ
- ความล่าช้า (Delay) คือระยะเวลาที่เริ่มต้นส่งข้อมูลจากเครื่องต้นทางจนถึงเครื่องปลายทาง

2.4.5.5 เวลาตอบสนอง (Response time) ระยะเวลาในการร้องขอการให้บริการจากเครือข่ายจนถึงเวลาที่ได้รับการตอบสนองกลับ

2.4.5.6 ความสามารถในการจัดการระบบ (Manageability) การดูแลเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และจัดการทรัพยากรในเครือข่ายหนึ่ง ๆ ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.4.5.7 ความสามารถในการปรับตัวของระบบ (Adaptability) ความสามารถในการรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตเมื่อมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่จำเป็น หรือเอื้อประโยชน์ต่อการทำงานมากขึ้น

2.4.5.8 ต้นทุนการใช้จ่ายที่เหมาะสม (Affordability) การใช้จ่ายเพื่อทำให้ระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุดตามงบประมาณที่มี

2.4.5.9 การใช้งานที่ง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้ (Usability) ระบบเครือข่ายที่ดีควรทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานทรัพยากรต่าง ๆ ได้โดยง่ายไม่ซับซ้อนแต่มีความปลอดภัย

2.5 ไอพีแอดเดรส (IP Address)

IP Address คือหมายเลขประจำเครื่องที่ต้องกำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายเน็ตเวิร์กโดยมีข้อแม้ว่าหมายเลข IP Address ที่จะกำหนดให้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องไม่ซ้ำซ้อนกัน ซึ่งเมื่อกำหนดหมายเลข IP Address ได้อย่างถูกต้องจะช่วยให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในเครือข่าย รู้จักกันรวมถึงสามารถรับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันได้อย่างถูกต้อง โดย IP Address จะเป็นตัวอ้างอิงชื่อที่อยู่ของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง ตัวอย่าง เช่นหากคอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งไฟล์ข้อมูลไปให้คอมพิวเตอร์ B

คอมพิวเตอร์ A จะต้องรู้จักหรือมองเห็นคอมพิวเตอร์ B เสียก่อน โดยการอ้างอิงหมายเลข IP Address ของคอมพิวเตอร์ B ให้ถูกต้อง จากนั้นจึงอาศัย TCP/IP Protocol เป็นตัวรับส่งข้อมูลระหว่างทั้ง 2 เครื่อง IP Address จะประกอบไปด้วยตัวเลขฐานสิบจำนวน 4 ชุดระหว่างตัวเลขแต่ละชุดจะถูกคั่นด้วยจุด “.” เช่น 10.106.59. โดยคอมพิวเตอร์จะแปลงค่าตัวเลขฐานสิบทั้ง 4 ชุดให้กลายเป็นเลขฐาน 2 ก่อนจะนำค่าที่แปลงได้ไปเก็บลงเครื่องทุกครั้ง และนอกจากนี้หมายเลข IP Address ยังแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

- 1) ส่วนที่ใช้เป็นหมายเลขเครือข่าย (Network Address)
- 2) ส่วนที่ใช้เป็นหมายเลขเครื่อง (Host Address)

ซึ่งหมายเลขทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้ 5 คลาสด้วยกันได้แก่ คลาส A, B, C, D และ E สำหรับคลาส D และ E ทางหน่วยงาน InterNIC (Internet Network Information Center: หน่วยงานที่ได้รับการจัดตั้งจากรัฐบาลสหรัฐ ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการออกมาตรฐานและจัดสรรหมายเลข IP Address ให้กับคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายทั่วโลก) ได้มีการประกาศห้ามใช้งาน

- 1) คลาส A หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 0.0.0.0 ถึง 127.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดใหญ่ที่มีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อภายในเครือข่ายจำนวนมาก ๆ
- 2) คลาส B หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 128.0.0.0 ถึง 191.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดกลาง ซึ่งสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้มากถึง 65,534 เครื่อง
- 3) คลาส C หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 192.0.0.0 ถึง 223.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดเล็กและใช้กับคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้ 254 เครื่อง
- 4) คลาส D หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255 สำหรับหมายเลข IP Address ของคลาสนี้มีไว้เพื่อใช้ในเครือข่ายแบบ Multicast เท่านั้น
- 5) คลาส E หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 240.0.0.0 ถึง 254.255.255.255 สำหรับหมายเลข IP Address ของคลาสนี้จะเก็บสำรองไว้ใช้ในอนาคต ปัจจุบันจึงยังไม่ได้มีการนำมาใช้งาน

2.6 ซับเน็ตมาร์ค (Subnet Mask)

Subnet mask เป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องระบุควบคู่กับหมายเลข IP Address หน้าที่ของ Subnet mask คือการช่วยในการแยกแยะว่าส่วนใดภายในหมายเลข IP Address เป็น Network Address และส่วนใดเป็นหมายเลข Host Address ดังนั้นจะสังเกตได้ว่า เมื่อระบุ IP Address ให้กับ

เครื่องคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องระบุ Subnet mask ลงไปด้วยทุกครั้ง Default Subnet mask ของแต่ละคลาสดังนี้

- 1) คลาส A จะมี Subnet mask เป็น 255.0.0.0 หรือเลขฐานสองดังนี้
11111111.00000000.00000000.00000000
- 2) คลาส B จะมี Subnet mask เป็น 255.255.0.0 หรือเลขฐานสองดังนี้
11111111.11111111.00000000.00000000
- 3) คลาส C จะมี Subnet mask เป็น 255.255.255.0 หรือเลขฐานสองดังนี้
11111111.11111111.11111111.00000000

ตำแหน่งของบิตไหน ในหมายเลข IP Address ที่ถูกกันไว้ให้เป็น Network Address หรือ Subnet Address จะมีค่าของบิตตำแหน่งที่ตรงกันใน Subnet mask เป็น 1 เสมอ"

2.7 โพรโทคอล (Protocol)

โพรโทคอล คือข้อกำหนดหรือข้อตกลงในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือภาษาสื่อสารที่ใช้เป็นภาษากลางในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกัน เช่นเดียวกับคนที่ต้องมีภาษาพูดเพื่อให้สื่อสารเข้าใจกันได้ โพรโทคอลช่วยให้ระบบคอมพิวเตอร์สองระบบที่แตกต่างกันสามารถสื่อสารกันอย่างเข้าใจได้ คือข้อตกลงที่กำหนดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ทั้งวิธีการส่งและรับข้อมูล วิธีการตรวจสอบข้อผิดพลาดของการส่งและรับข้อมูล การแสดงผลข้อมูลเมื่อส่งและรับกันระหว่างเครื่องสองเครื่อง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าโพรโทคอลมีความสำคัญมากในการสื่อสารบนเครือข่าย

2.7.1 โพรโทคอลการหาเส้นทาง (Routing Protocol)

โพรโทคอลที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเส้นทางระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ ที่ทำงานในระดับเน็ตเวิร์กเลเยอร์ (Layer 3) ได้แก่ Router, สวิตช์ Layer 3 เพื่อให้อุปกรณ์เหล่านี้สามารถส่งแพ็กเก็ตข้อมูล (IP packet) ไปยังคอมพิวเตอร์ปลายทางได้อย่างถูกต้อง เราเตอร์จะรู้ว่าไปยัง IP ปลายทางได้ทางอินเตอร์เฟซใดหรือไปทางเราเตอร์ตัวไหนได้จากตารางเส้นทาง (Routing table)

2.7.1.1 สเตติกเรต (Static route) การกำหนดค่าเส้นทางแบบคงที่เข้าไปในตัวเราเตอร์ เพื่อบอกให้เราเตอร์ทราบว่าหากต้องการจะส่งแพ็กเก็ตไปยังเครือข่ายย่อยใดจะต้องส่งไปหาเราเตอร์ตัวถัดไป (Next Hop Address) ตัวไหน หรือจะให้เราเตอร์ส่งออกไปทางอินเตอร์เฟซที่เชื่อมต่อไปยังเครือข่ายย่อยนั้นได้ ซึ่งวิธีการนี้หากมีเราเตอร์จำนวนมากและมีเครือข่ายย่อยต่าง ๆ จำนวนมาก ผู้ดูแลเน็ตเวิร์กก็ต้องใช้เวลามากในการค่อย ๆ เพิ่ม Static Route เข้าไปในตารางการ

หาเส้นทางของเราเตอร์ทุกตัวด้วยตัวเอง แต่วิธีการนี้ค่า AD หรือค่าลำดับความสำคัญสูงกว่าแบบ ไดนามิกเรตติ้ง คือ จะพิจารณาเสตติกรเรตต์ ก่อนพิจารณาเส้นทางจากไดนามิกเรตต์

2.7.1.2 ไดนามิกเรตต์ (Dynamics route) เป็นการกำหนดเส้นทางข้อมูลจากการใช้ซอฟต์แวร์ที่อยู่ในเราเตอร์ทำให้เราเตอร์แต่ละตัว สามารถสำรวจสถานะของเครือข่ายด้วยตัวมันเอง โดยแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านโพรโตคอลเลือกเส้นทาง (Routing Protocol) เช่น RIP (Routing Information Protocol) หรือ IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) ที่ Cisco ได้พัฒนาขึ้นเพื่อให้เราเตอร์แต่ละตัวรวบรวมข้อมูลที่ได้รับจากเราเตอร์ตัวอื่น รวมทั้งข้อมูลของตัวเองมาคำนวณหาเส้นทางข้อมูลวิธีนี้เราเตอร์จะปรับปรุงข้อมูลอยู่ตลอดเวลาตามสถานะเครือข่ายที่เปลี่ยนไป ซึ่งการกำหนดเส้นทางข้อมูลแบบไดนามิกจะนิยมใช้ในเครือข่ายขนาดใหญ่ เนื่องจากเราเตอร์จะค้นหาเส้นทางเดินข้อมูลที่ดีที่สุดในด้วยตัวมันเอง และถ้ามีเส้นทางใดถูกตัดขาดเราเตอร์จะค้นหาเส้นทางอื่นมาทดแทนได้

1) Interior Gateway Routing Protocol (IGRP) เป็นประเภทของโพรโตคอลการหาเส้นทางที่มีลักษณะการแลกเปลี่ยนข้อมูลของตารางเส้นทางที่อยู่ภายในระบบเครือข่ายที่อยู่ในการบริหารของผู้ดูแลระบบหรือมีนโยบายเดียวกัน เช่น ระบบเครือข่ายของ องค์กร หรือบริษัทใดบริษัทหนึ่งถือว่าอยู่ภายในผู้ดูแลกลุ่มเดียวกัน

2) RIP (Routing Information Protocol) เป็นโพรโตคอลการหาเส้นทางแบบ Distance Vector อาศัยหลักการส่งตารางเส้นทางทั้งตารางต่อ ๆ กันให้เราเตอร์ข้างเคียง เหมาะกับระบบเครือข่ายขนาดเล็กจนถึงขนาดกลาง เนื่องจากถ้าระบบมีขนาดใหญ่ จะทำให้ต้องใช้เวลาในการส่งตารางเส้นทางนาน

3) EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) เป็นโพรโตคอลการหาเส้นทางที่มีความรวดเร็วสูงสุดของ CISCO โดยนำเอาข้อดีของการหาเส้นทางแบบ Distance Vector และ Link State มาผสมผสานกัน จึงจัดเป็นการหาเส้นทางแบบลูกผสม (Hybrid) หรือ Advanced Distance Vector แต่มีข้อเสียคือโพรโตคอลนี้จะสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ของ CISCO เท่านั้นมีคุณสมบัติหลักดังนี้

- มี Convergence Time ที่รวดเร็วสามารถ สามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของระบบเครือข่ายและปรับปรุงตารางการหาเส้นทางของตนเองได้ทันที
- ใช้งานแบนด์วิดท์ไม่มากนักในระหว่างการปฏิบัติงานปกติ เฉพาะแพ็กเก็ต Hello เท่านั้นที่ถูกส่งออกไป สิ่งที่เหมือนกันกับโพรโตคอลการหาเส้นทางแบบ Link State อยู่อย่างหนึ่งก็คือ การใช้แพ็กเก็ต Hello เพื่อเก็บรักษาสถานภาพการสื่อสารระหว่างเราเตอร์ใด ๆ และเราเตอร์ข้างเคียง โดยเราเตอร์ที่รัน EIGRP จะสร้างตาราง Neighbor Table (ตารางเก็บรายการแอดเดรสของเราเตอร์ข้างเคียง) ขึ้นมาจากแพ็กเก็ต Hello ที่ได้รับจากเราเตอร์เพื่อนบ้าน อย่างไรก็ตาม EIGRP จะไม่ส่งการอัปเดตตารางการหาเส้นทางแบบเต็มออกไปทุกคาบเวลา

(periodic update) เหมือนกับเราเตอร์ที่รันโพรโทคอลการหาเส้นทางแบบ Distance Vector เช่น RIP, IGRP โดยจะส่งตารางแบบเต็มออกไปในครั้งแรกเท่านั้น ส่วนภายหลังเมื่อเน็ตเวิร์กมีการเปลี่ยนแปลงซึ่งส่งผลให้ตารางการหาเส้นทางเปลี่ยนไปโดยจะส่งเฉพาะส่วนต่างของตารางเส้นทางที่มีการเปลี่ยนแปลงออกไปเท่านั้น

- สามารถกำหนดเส้นทางแบบรวม (Manual Address Summarization) บนอินเตอร์เฟซที่ต้องการได้
- รองรับคุณสมบัติการทำงานที่เรียกว่า Unequal Cost Load Balancing เช่นเดียวกับ IGRP คือ การกระจายโหลดออกไปบนเส้นทางที่มีค่า Cost ไม่เท่ากัน

3) OSPF (Open Shortest Path First) เป็นโพรโทคอลการหาเส้นทางที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้กับเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน มีคุณสมบัติเด่นดังนี้

- เป็นโพรโทคอลที่อาศัยการอัปเดตสถานะของเน็ตเวิร์กอินเตอร์เฟซไปให้เราเตอร์เพื่อนบ้าน แล้วให้เราเตอร์เพื่อนบ้านสร้างภาพรวมของระบบเครือข่ายทั้งหมดและคำนวณหาเส้นทางการส่งเอง แต่จะไม่ส่งตารางการจัดการเส้นทางทั้งหมดไปให้เราเตอร์เพื่อนบ้าน
- มีการเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยพิจารณาจากแบนด์วิดท์
- รองรับการจัดแอดเดรสแบบมีจำนวนบิตของซับเน็ตมาสก์ ไม่เท่ากัน (VLSM) และมีการส่งซับเน็ตมาสก์ไปให้เราเตอร์เพื่อนบ้านด้วย
- รองรับการสร้างสิ่งที่เรียกว่า OSPF Area ซึ่งสามารถทำให้ระบบเครือข่ายที่ใช้งาน OSPF สามารถจัดแบ่งระบบเครือข่ายออกเป็นโซนหรือพื้นที่ย่อยได้
- รองรับการทำกรกระจายแพ็กเก็ตไปบนเส้นทางที่มีแบนด์วิดท์เท่ากัน
- สามารถทำ route authentication ระหว่างเราเตอร์เพื่อตรวจสอบตัวตนซึ่งกันและกันก่อนที่จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน
- การหาเส้นทางเปลี่ยนแปลงตามโทโปโลยีของระบบเครือข่ายที่มีการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว

4) Exterior Gateway Routing Protocol (EGRP) เป็นโพรโทคอลการเลือกเส้นทางที่ทำหน้าที่การแลกเปลี่ยนข้อมูลของตารางเส้นทางที่อยู่ต่างระบบเครือข่ายกัน เช่น การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างองค์กร โดยทั่วไปผู้ใช้โพรโทคอลการเลือกเส้นทางลักษณะนี้คือ Internet Service Provider (ISP), Internet Exchange (IX) เพราะในอินเทอร์เน็ตเป็นการรวมกันของเครือข่ายย่อย ๆ ของหลาย ๆ องค์กรจนครอบคลุมทั่วโลกโดยจะใช้โพรโทคอลการเลือกเส้นทางที่เรียกว่า BGP (Border Gateway Protocol)

- BGP (Border Gateway Protocol) เป็นโพรโทคอลที่ใช้เพื่อการเชื่อมต่อเราเตอร์และเครือข่ายที่อยู่ต่างโดเมนกันบนอินเทอร์เน็ต

2.7.2 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

สำหรับเน็ตเวิร์กที่มีเครื่องลูกข่ายหลายเครื่อง การกำหนด IP Address ให้แต่ละเครื่อง บางครั้งก็ยากในการจดจำ ว่ากำหนด IP Address ให้ไปเป็นเบอร์อะไรบ้างแล้ว เมื่อมีการเพิ่มเครื่องเข้ามาในเน็ตเวิร์กใหม่ ต้องกลับไปค้นเพื่อจะกำหนด IP Address ใหม่ไม่ให้ซ้ำกับ IP Address เดิมที่ใช้ไปแล้ว

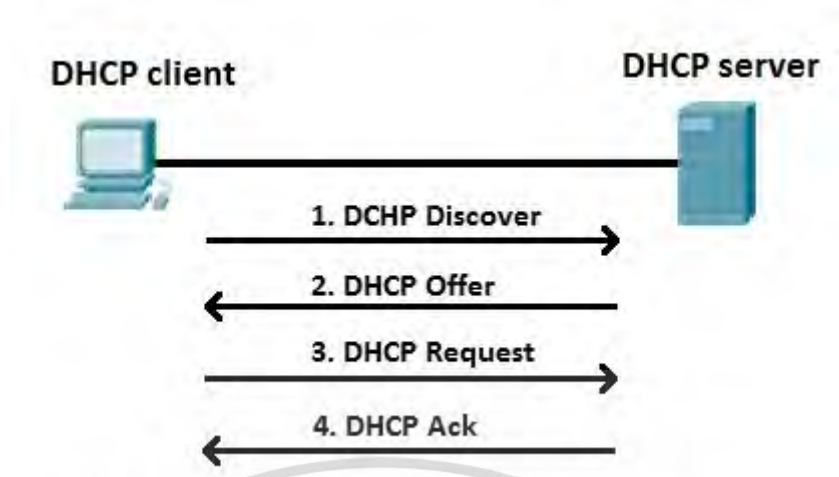
DHCP ถูกสร้างมาเพื่อทำหน้าที่จ่าย IP Address ให้แก่เครื่องลูกข่าย (Clients) โดยอัตโนมัติ โดยเครื่องลูกข่ายเครื่องไหนเปิดเครื่องจะมีการขอ IP Address มาจาก DHCP และ DHCP ก็จะกำหนด IP Address ไปให้เครื่องเองโดยไม่ซ้ำกัน

DHCP มีหลักการในการจ่ายหมายเลขไอพีให้กับเครื่องลูกข่ายอยู่ 3 วิธีคือ

1) กำหนดด้วยแบบตายตัว ซึ่งผู้ควบคุมดูแลสามารถที่จะกำหนด IP Address ให้กับเครื่องลูกข่ายได้โดยใช้วิธีเทียบกับหมายเลขแมคแอดเดรสซึ่งเป็นหมายเลขฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์

2) กำหนดแบบอัตโนมัติ จะแจก IP Address ให้กับเครื่องลูกข่ายแบบอัตโนมัติไม่ซ้ำกัน แต่จะแจก IP Address ตามช่วงของ IP Address ที่ผู้ควบคุมดูแลกำหนดไว้ วิธีนี้ IP Address จะติดอยู่กับเครื่องลูกข่ายอย่างถาวร เช่น เมื่อเครื่องลูกข่ายที่เคยได้รับ IP Address ไปแล้วเมื่อกลับมาเชื่อมต่อใหม่อีกครั้งก็จะได้ IP Address เดิมไปใช้งานนั่นเอง

3) แบบไดนามิก มีหลักการทำงานเหมือนกับแบบอัตโนมัติ แต่แตกต่างกันอยู่ที่ IP Address ที่แจกให้ด้วยวิธีแบบไดนามิกจะไม่ติดกับเครื่องลูกข่ายถาวร เครื่องลูกข่ายได้ IP Address จากวิธีนี้เมื่อมีการออกจากระบบแล้วเข้ามาเชื่อมต่อกับเครือข่ายในภายหลัง IP Address ที่ได้จะอาจจะได้รับเป็น IP Address ใหม่

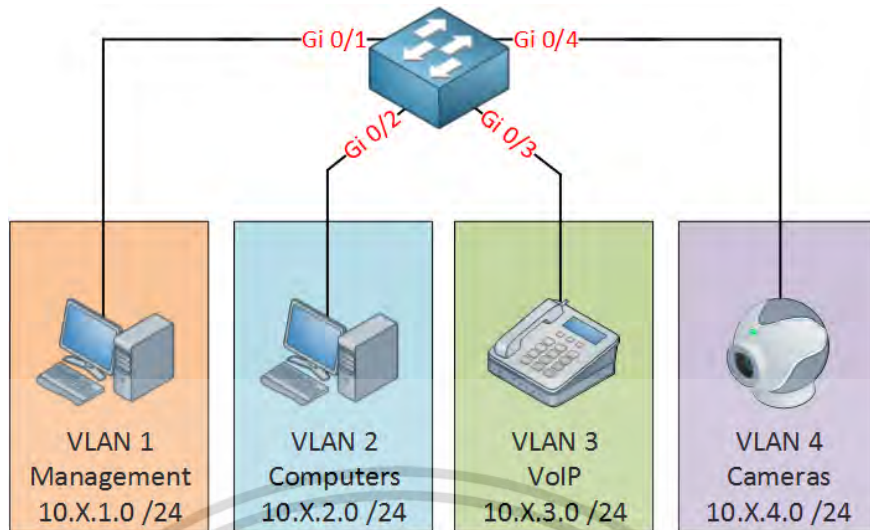


รูปที่ 2.8 การทำงานของ DHCP

2.8 Virtual LAN (VLAN)

คือ ความสามารถของอุปกรณ์สวิตช์ที่สามารถกำหนดขอบเขตของบรอดแคสต์โดเมน (Broadcast Domain) บนดาต้าลิงก์เลเยอร์ ซึ่งบนสวิตช์ 1 ตัว สามารถแยกบรอดแคสต์โดเมน ได้หลายกลุ่ม โดยอาศัยซอฟต์แวร์ภายในสวิตช์เพื่อวัตถุประสงค์ในการจำกัดหรือควบคุมการติดต่อสื่อสารระหว่างพอร์ตที่แบ่งไว้โดยปราศจากข้อจำกัดเชิงกายภาพคือเครื่องลูกข่ายที่อยู่ใน VLAN เดียวกันสามารถเชื่อมต่ออยู่กับพอร์ตของสวิตช์ตัวเดียวกัน หรือจะเชื่อมต่ออยู่กับสวิตช์คนละตัวกันก็ได้

หลังจากกำหนด VLAN ขึ้นมาแล้ว เฉพาะเครื่องลูกข่ายที่อยู่ใน VLAN เดียวกันเท่านั้นที่จะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ หากเครื่องลูกข่ายอยู่ต่าง VLAN กันจะไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ วิธีการที่จะทำให้เครื่องลูกข่ายที่อยู่ต่าง VLAN กันสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ คือ การใช้อุปกรณ์ในระดับเน็ตเวิร์กเลเยอร์ ได้แก่ เราเตอร์ หรือสวิตช์เลเยอร์ที่ 3 เข้ามาช่วยจัดการจัดหาเส้นทางระหว่าง VLAN ที่แตกต่างกัน



รูปที่ 2.9 VLAN

2.8.1 ประโยชน์ของ VLAN

- 1) จำกัดขอบเขตของบรอดแคสต์โดเมนไม่ให้เกิดการส่งเฟรมข้อมูลกระจายออกไปยังบรอดแคสต์โดเมนอื่นส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมของเครือข่าย
- 2) สามารถสร้างกลไกด้านความปลอดภัยได้ง่ายขึ้น เช่น การสร้าง Access Control List (ACL) บนอุปกรณ์เลเยอร์ที่ 3 และลดความเสี่ยงเกี่ยวกับการดักจับข้อมูล (Sniffing)
- 3) เครื่องลูกข่ายสามารถที่จะเปลี่ยนตำแหน่งไป VLAN อื่น ๆ ได้เพียงแค่การตั้งค่าใหม่บนอุปกรณ์สวิตช์และ IP Address ของเครื่องลูกข่ายโดยไม่จำเป็นต้องมีการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ใด ๆ
- 4) รองรับการขยายตัวของระบบเครือข่ายที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตได้ง่าย เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดทางกายภาพอีกต่อไป
- 5) สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบได้ง่ายขึ้น

2.8.2 ประเภทของพอร์ตบน VLAN

ในการสร้าง VLAN นั้น พอร์ตของสวิตช์จะมีอยู่ 2 ประเภท คือ แอ็กเซสพอร์ต (Access Port) และทังก์พอร์ต (Trunk Port) โดยพอร์ตทั้ง 2 ชนิดจะมีหน้าที่ในการทำงานต่างกันออกไป

2.8.2.1 แอ็กเซสพอร์ต (Access Port) โดยปกติพอร์ตที่เชื่อมอยู่กับเครื่องลูกข่ายจะถูกกำหนดให้เป็นแอ็กเซสพอร์ต หากพอร์ตถูกตั้งค่าให้เป็นแอ็กเซสพอร์ตจะทำให้มีทราฟฟิกของ VLAN ได้แค่ VLAN เดียว โดยกรณีของการตั้งค่าพอร์ตให้เป็นแอ็กเซสพอร์ตมีดังนี้

- 1) พอร์ตที่เชื่อมต่อกับเครื่องลูกข่าย
- 2) พอร์ตที่เชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์
- 3) พอร์ตที่เชื่อมต่อกับเราเตอร์ที่ไม่ได้ทำหน้าที่จัดการทราฟฟิกระหว่าง

VLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2.1 **ทริังก์พอร์ต (Trunk Port)** หากพอร์ตถูกกำหนดให้เป็นทริังก์พอร์ตจะทำให้พอร์ตนั้นสามารถมีทราฟฟิกจากหลาย ๆ VLAN ได้ จุดประสงค์ของการมีทริังก์พอร์ตขึ้นมา ก็เพื่อเป็นช่องทางในการส่งแพ็กเก็ตของ VLAN กรณีของการตั้งค่าพอร์ตให้เป็นทริังก์พอร์ตมีดังนี้

- 1.) พอร์ตที่เชื่อมต่อไปยังสวิตช์ตัวอื่น
- 2.) พอร์ตที่เชื่อมต่อไปยังเราเตอร์ที่ทำหน้าที่จัดการทราฟฟิกระหว่าง VLAN

2.8.3 Virtual Trunking Protocol (VTP)

เป็นโพรโตคอลที่ทาง CISCO ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการกับ VLAN บนสวิตช์จำนวนมาก โดยไม่ต้องใช้คำสั่งซ้ำกันบนสวิตช์ทีละตัว โดยโพรโตคอล VTP จะให้ผู้ติดตั้งระบบกำหนดสวิตช์หลักตัวหนึ่ง (หรือมากกว่า) เป็น VTP Server ที่มีหน้าที่จัดการ VLAN บนสวิตช์ทั้งหมดในที่อยู่โดเมนเดียวกัน โดยตัว VTP Server จะสร้างหมายเลข VLAN และประกาศหมายเลข VLAN ที่มีออกไปให้สวิตช์ตัวอื่น ๆ ได้ทราบ และเก็บหมายเลข VLAN นั้นไว้กับดาต้าเบส (Database) VLAN ของตน

2.9 ความปลอดภัยในระบบเครือข่าย

2.9.1 Port Security

Port Security เป็นการกำหนดจำนวนแมคแอดเดรสของอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ เซิร์ฟเวอร์ ที่อนุญาตให้ใช้งานในแต่ละพอร์ตของสวิตช์ เพื่อป้องกันผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าใช้งานระบบเครือข่าย โดยระบุหมายเลขแมคแอดเดรสของผู้ได้รับอนุญาตเท่านั้น

2.9.2 Secure Shell (SSH)

การแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านช่องทางที่ปลอดภัย (Secure Channel) ระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายสองตัว Secure Shell (SSH) ถูกนำมาใช้แทนการ Telnet ด้วยเหตุผลทางด้านความปลอดภัย เนื่องจากการส่งข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบตัวอักษรที่มีการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) เพื่อให้ข้อมูลเป็นความลับและให้สามารถส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายได้อย่างสมบูรณ์

2.9.3 Access Control List (ACL)

คือ การกรองแพ็กเก็ตที่เข้าออกอุปกรณ์เครือข่ายในเน็ตเวิร์กเลเยอร์ เช่น เราเตอร์ สวิตช์เลเยอร์ที่ 3 ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ต้องการ ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยภายในระบบมากขึ้น แต่มีข้อเสียคือเป็นการเพิ่มภาระการทำงานของส่วนประมวลผลบนอุปกรณ์นั้น ๆ เพราะหน้าที่หลักของเราเตอร์คือการจัดหาเส้นทางและส่งแพ็กเก็ตออกไปถึงปลายทางและการตั้งค่า ACL ที่ผิดพลาดจะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 22 อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งผลให้ระบบเครือข่ายมีปัญหาได้ การกรองแพ็กเกจ ควรจะเป็นหน้าที่ของอุปกรณ์ไฟร์วอลล์มากกว่า แต่สำหรับระบบเครือข่ายที่มีขนาดเล็กถึงขนาดกลางหรือบริษัทที่มีงบประมาณน้อย การทำ ACL บนเราเตอร์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสม

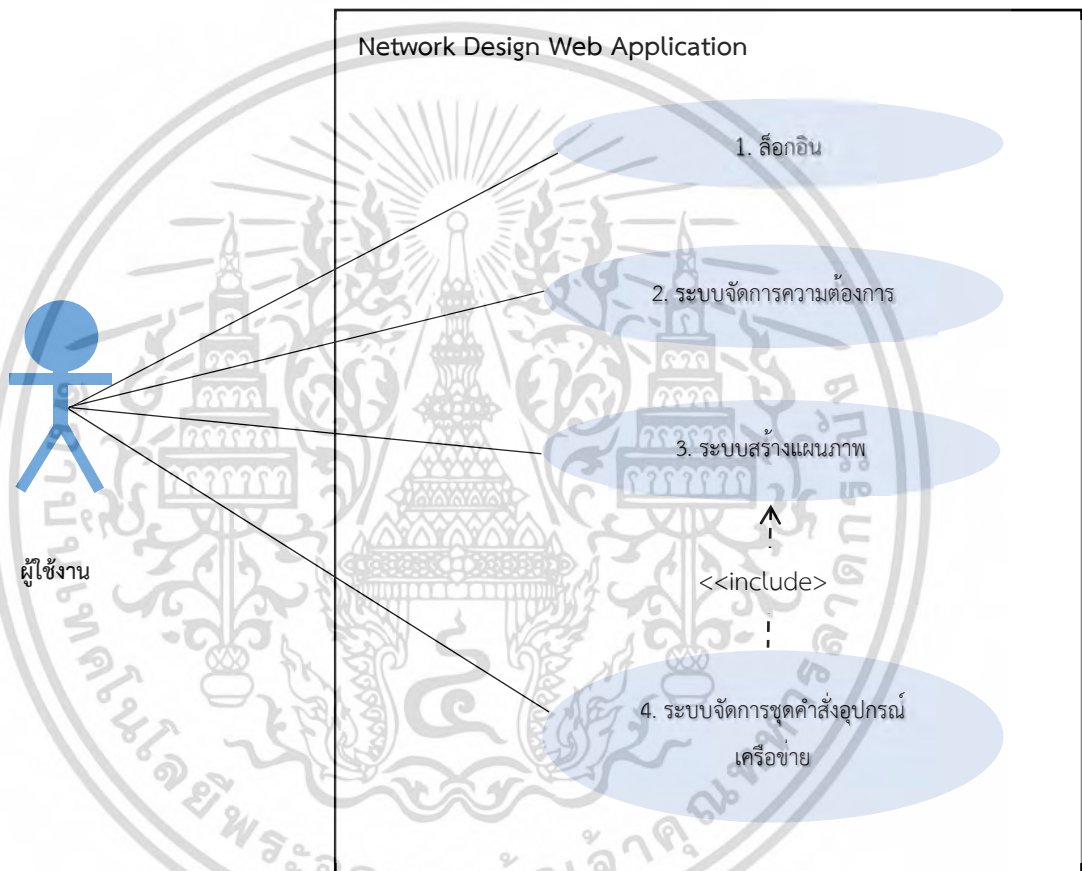
2.9.4 Virtual Private Network (VPN)

เป็นเทคโนโลยีที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายภายนอก ซึ่งในปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมกับหน่วยงานหลายแห่งที่มีสำนักงาน หรือสาขาย่อย อยู่ตามสถานที่ต่าง ๆ ไว้ใช้สำหรับเป็นระบบที่ใช้ในการเชื่อมโยงแต่ละสำนักงานนั้น ระบบนี้จะเหมือนการสร้างทางส่วนตัวเฉพาะเชื่อมต่อกันระหว่างหน่วยงาน 2 หน่วยงาน ผ่านเครือข่ายสาธารณะที่มีอยู่แล้ว เพราะจะช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องความรวดเร็วในแต่ละครั้ง โดยการส่งข้อมูลผ่านระบบ VPN นี้จะต้องมีการเข้ารหัสแพ็กเก็ตก่อน เพื่อสร้างความปลอดภัยให้กับข้อมูล การเข้ารหัสข้อมูลจะเป็นทำให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ จะมีเพียงผู้รับปลายทางเท่านั้นที่สามารถถอดรหัสข้อมูล และนำข้อมูลไปใช้งานได้

บทที่ 3

การออกแบบ

3.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.1 แผนภาพยูสเคส

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดแผนภาพยูสเคสของ ล็อกอิน

Use Case ID:	1
Use Case Name:	ล็อกอิน
Actors:	ผู้ใช้งาน
Description:	ผู้ใช้งานจำเป็นต้อง ล็อกอิน ทุกครั้งก่อนใช้งาน
Trigger:	ผู้ใช้งานต้องการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Precondition:	ผู้ใช้เข้าสู่เว็บไซต์ จะแสดงหน้าต่างให้กรอกข้อมูลเพื่อล็อกอิน
Post conditions:	หากผู้ใช้งานกรอก Username และ Password ถูกต้อง จะสามารถเข้าสู่ระบบได้สำเร็จ
Normal Flow:	1. ผู้ใช้งานเข้าสู่เว็บไซต์และกรอก Username และ Password ให้ถูกต้อง 2. ผู้ใช้กด “ล็อกอิน” เพื่อเข้าสู่ระบบ
Exceptions:	กรณีที่ผู้ใช้งานกรอก username หรือ password ผิดพลาด ระบบจะแจ้งเตือนว่าผู้ใช้งานได้กรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง และให้ผู้ใช้กรอก username และ password ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง
Notes and Issues:	-

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดแผนภาพยูสเคสของระบบจัดการความต้องการ

Use Case ID:	2
Use Case Name:	ระบบจัดการความต้องการ
Actors:	ผู้ใช้งาน
Description:	ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ หรือเรียกดูข้อมูลความต้องการได้
Trigger:	ผู้ใช้งานต้องการจัดการข้อมูล
Precondition:	ผู้ใช้งานต้องล็อกอินเข้าสู่ระบบ จากนั้นเข้าสู่หน้าต่างจัดการความต้องการ
Post conditions:	ผู้ใช้งานสามารถเลือกความต้องการเพิ่มข้อมูลความต้องการในด้านต่าง ๆ ได้
Normal Flow:	1. ผู้ใช้งานกดเลือกหน้าต่างจัดการความต้องการในด้านต่าง ๆ คือ หน้าจัดการข้อมูลในโปรเจกต์ และหน้าต่างจัดการข้อมูลในแผนก 2. ผู้ใช้งานทำการเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูล 3. ผู้ใช้งานตรวจสอบความถูกต้อง และกด “ยืนยัน” 4. ระบบทำการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล
Exceptions:	กรณีที่ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลผิดหรือกรอกผิดประเภท ระบบจะแจ้งเตือนว่าผู้ใช้งานได้กรอกข้อมูลผิด จากนั้นให้ผู้ใช้งานต้องทำการกรอกข้อมูลใหม่อีกครั้ง
Notes and Issues:	-

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดแผนภาพยูสเคสของระบบสร้างแผนภาพ

Use Case ID:	3
Use Case Name:	ระบบสร้างแผนภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 25 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Actors:	ผู้ใช้งาน
Description:	หลังจากที่ผู้ใช้งานจัดเตรียมข้อมูลทั้งหมด ผู้ใช้งานสามารถสร้างแผนภาพออกมาได้
Trigger:	ผู้ใช้งานต้องการสร้างแผนภาพ
Precondition:	ผู้ใช้งานต้องล็อกอินเข้าสู่ระบบ จากนั้นกรอกข้อมูลที่ใช้งานให้ครบถ้วน
Post conditions:	ผู้ใช้งานสามารถบันทึกและเรียกดูข้อมูลตามความต้องการได้
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้งานต้องจัดการข้อมูล ให้ครบถ้วน 2. กด “สร้างแผนภาพ” 3. ระบบแสดงแผนภาพ 4. ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลตามความต้องการได้
Exceptions:	-
Notes and Issues:	-

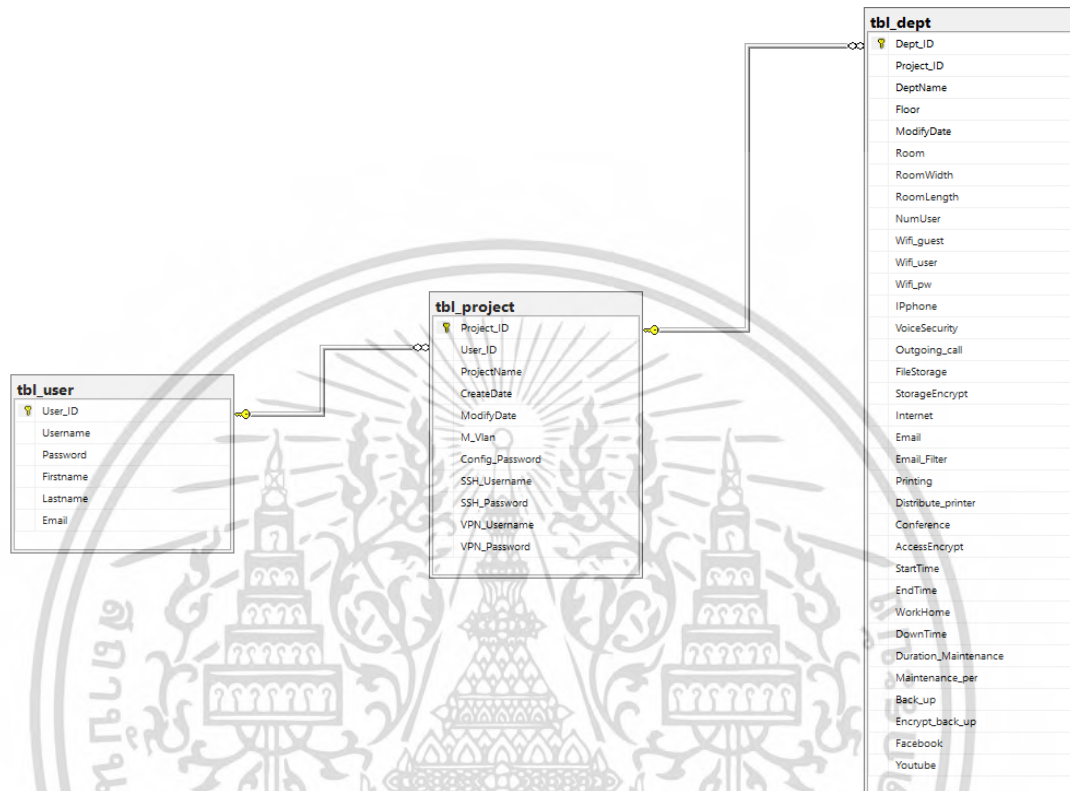
ตารางที่ 3.4 รายละเอียดแผนภาพยูสเคสของระบบจัดการชุดคำสั่งอุปกรณ์เครือข่าย

Use Case ID:	4
Use Case Name:	ระบบจัดการชุดคำสั่งอุปกรณ์เครือข่าย
Actors:	ผู้ใช้งาน
Description:	หลังจากที่ผู้ใช้งานสร้างแผนภาพระบบจะนำข้อมูลมาสร้างชุดคำสั่งอุปกรณ์เครือข่าย
Trigger:	ผู้ใช้งานต้องการสร้างชุดคำสั่ง
Precondition:	ผู้ใช้งานต้องล็อกอินเข้าสู่ระบบ จากนั้นกรอกข้อมูลที่ใช้งานให้ครบถ้วนและทำการสร้างแผนภาพ
Post conditions:	ผู้ใช้งานสามารถนำชุดคำสั่งไปใช้งานได้
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. กด “สร้างแผนภาพ” 2. ระบบจะทำการนำข้อมูลมาสร้างชุดคำสั่ง 3. กดที่รูปอุปกรณ์ที่ต้องการ 4. ระบบแสดงคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์ของแต่ละอุปกรณ์รวมถึงข้อมูลต่างๆของอุปกรณ์ด้วย
Exceptions:	-
Notes and Issues:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 26 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบฐานข้อมูล (database)

3.2.1 ฐานข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล



รูปที่ 3.2 แบบจำลองความสัมพันธ์ข้อมูล

ตารางที่ 3.5 ตารางผู้ใช้งาน

ชื่อคอลัมน์ (Column Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความสัมพันธ์ (Relation)	รายละเอียด (Detail)
User_ID	Int	PK	หมายเลขประจำตัวผู้ใช้งาน
Username	Varchar(255)		ชื่อผู้ใช้งานสำหรับเขาใช้โปรแกรม
Password	Varchar(255)		รหัสสำหรับเขาใช้โปรแกรม
Firstname	Varchar(255)		ชื่อจริงของผู้ใช้งาน
Lastname	Varchar(255)		นามสกุลของผู้ใช้งาน
Email	Varchar(255)		อีเมลของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 27 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ตารางโปรเจกต์

ชื่อคอลัมน์ (Column Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความสัมพันธ์ (Relation)	รายละเอียด (Detail)
Project_ID	Int	PK	หมายเลขประจำตัวโปรเจกต์
User_ID	Int	FK	หมายเลขประจำตัวผู้ใช้งาน
ProjectName	Varchar(255)		ชื่อโปรเจกต์
CreateDate	Datetime		วันที่สร้างโปรเจกต์
ModifyDate	Datetime		วันที่แก้ไขข้อมูลโปรเจกต์
M_Vlan	Int		ตัวเลขที่ใช้จัดการ Vlan ทั้งหมด
Config_Password	Varchar(255)		รหัสสำหรับการเข้าถึงค่าอุปกรณ์
SSH_Username	Varchar(255)		ชื่อสำหรับการเข้าถึงอุปกรณ์จาก ระยะไกล
SSH_Password	Varchar(255)		รหัสสำหรับการเข้าถึงอุปกรณ์จาก ระยะไกล
VPN_Username	Varchar(255)		ชื่อสำหรับการเข้าถึงระบบเครือข่าย ส่วนตัว
VPN_Password	Varchar(255)		รหัสสำหรับการเข้าถึงอูระบบ เครือข่ายส่วนตัว

ตารางที่ 3.7 ตารางแผนก

ชื่อคอลัมน์ (Column Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความสัมพันธ์ (Relation)	รายละเอียด (Detail)
Dept_ID	Int	PK	หมายเลขประจำตัวแผนก
Project_ID	Int	FK	หมายเลขประจำตัวโปรเจกต์
DeptName	Varchar(255)		ชื่อแผนก
Floor	Int		ชั้นที่อยู่ของแผนก
ModifyDate	Datetime		วันที่แก้ไขข้อมูลแผนก
Room	Varchar(20)		เลขที่ห้อง
RoomWidth	Varchar(255)		ความกว้างของห้องที่แผนกอยู่
RoomLength	Varchar(255)		ความยาวของห้องที่แผนกอยู่
NumUser	Int		จำนวนคนที่อยู่ในแผนก

Wifi_guest	Int		ให้ผู้ใช้งานภายนอกใช้วายฟายหรือไม่
Wifi_user	Varchar(255)		รหัสผู้ใช้งานของวายฟาย
Wifi_pw	Varchar(255)		รหัสการเข้าใช้วายฟาย
IPphone	Int		ใช้งาน IP phone หรือไม่
VoiceSecurity	Int		ใช้งาน Voice Security หรือไม่
Outgoing_call	Int		ใช้ในการโทรออกภายนอกหรือไม่
FileStorage	Int		ใช้งานที่จัดเก็บไฟล์หรือไม่
StorageEncrypt	Int		เข้ารหัสที่จัดเก็บไฟล์หรือไม่
Internet	Int		ใช้งานอินเทอร์เน็ตหรือไม่
Email	Int		ใช้งานอีเมลหรือไม่
Email_Filter	Int		มีการกรองอีเมลหรือไม่
Printing	Int		ใช้งานเครื่องพิมพ์หรือไม่
Distribute_printer	Int		เครื่องพิมพ์ที่ใช้ของส่วนกลางหรือไม่
Conference	Int		ใช้งานเพื่อการประชุมหรือไม่
AccessEncrypt	Int		การเข้าเซิร์ฟเวอร์ต้องเข้ารหัสหรือไม่
StartTime	Varchar(20)		เวลาที่เริ่มงาน
EndTime	Varchar(20)		เวลาที่เลิกงาน
WorkHome	Int		อนุญาตให้ทำงานที่บ้านได้หรือไม่
DownTime	Int		ยอมให้เซิร์ฟเวอร์ล่มได้หรือไม่
Duration_Maintenance	Varchar(20)		จำนวนที่ให้ที่จะปรับปรุงระบบ
Maintenance_per	Varchar(20)		ระยะเวลาในการปรับปรุงระบบ
Back_up	Int		มีการสำรองข้อมูลหรือไม่
Encrypt_back_up	Int		เข้ารหัสข้อมูลที่สำรองหรือไม่
Facebook	Int		บล็อกการใช้งาน facebook หรือไม่
Youtube	Int		บล็อกการใช้งาน youtube หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 29 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 ตารางอุปกรณ์

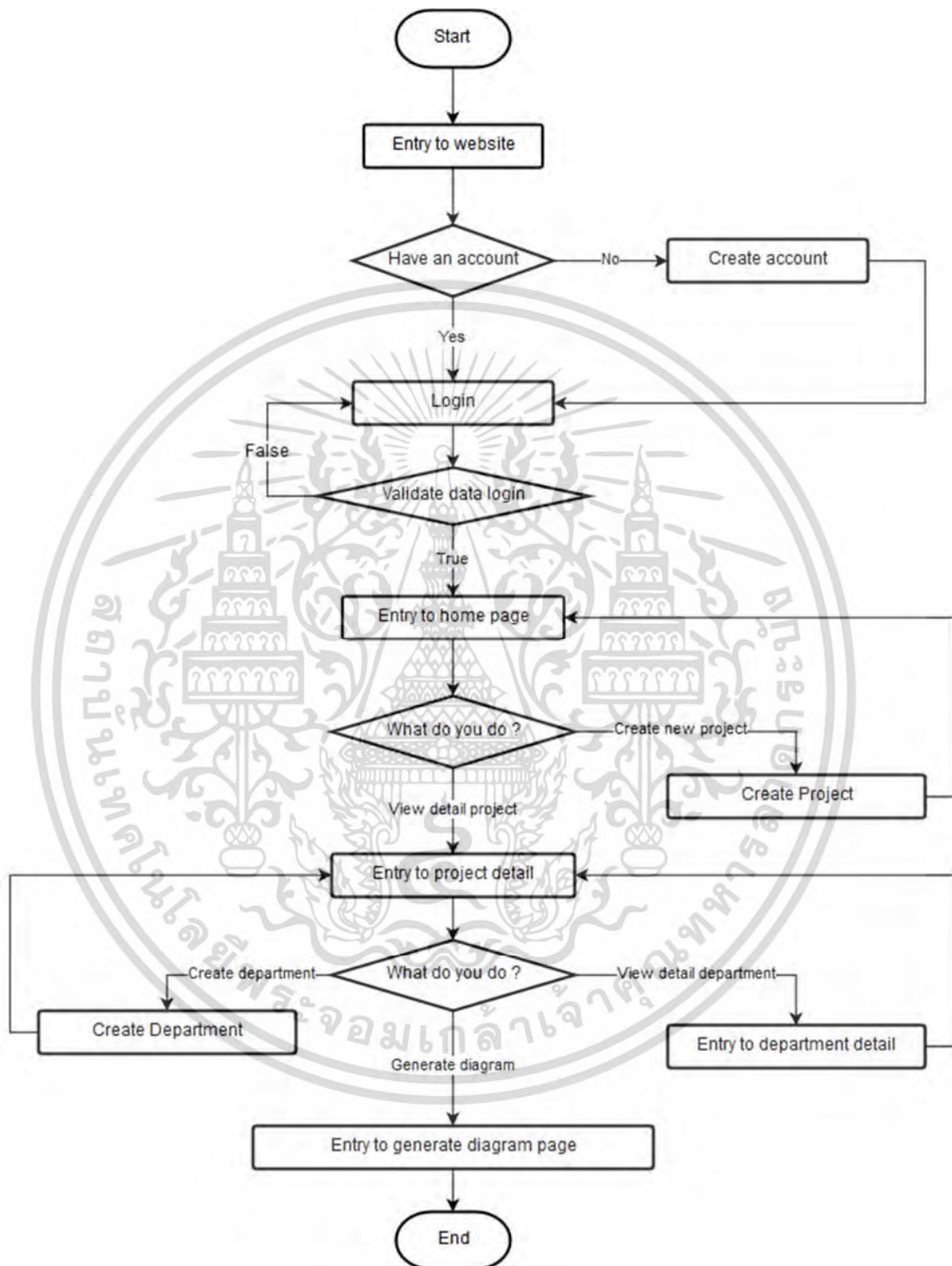
ชื่อคอลัมน์ (Column Name)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ความสัมพันธ์ (Relation)	รายละเอียด (Detail)
ID	Int		หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์
Layer	Varchar(255)		เลเยอร์ที่ใช้งานอุปกรณ์
DeviceName	Varchar(255)		ชื่ออุปกรณ์
Bandwidth	Int		Bandwidth สูงสุดของอุปกรณ์
Port	Int		จำนวน port ของอุปกรณ์
Price	Int		ราคาของอุปกรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 30 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ผังงาน (Flowchart)

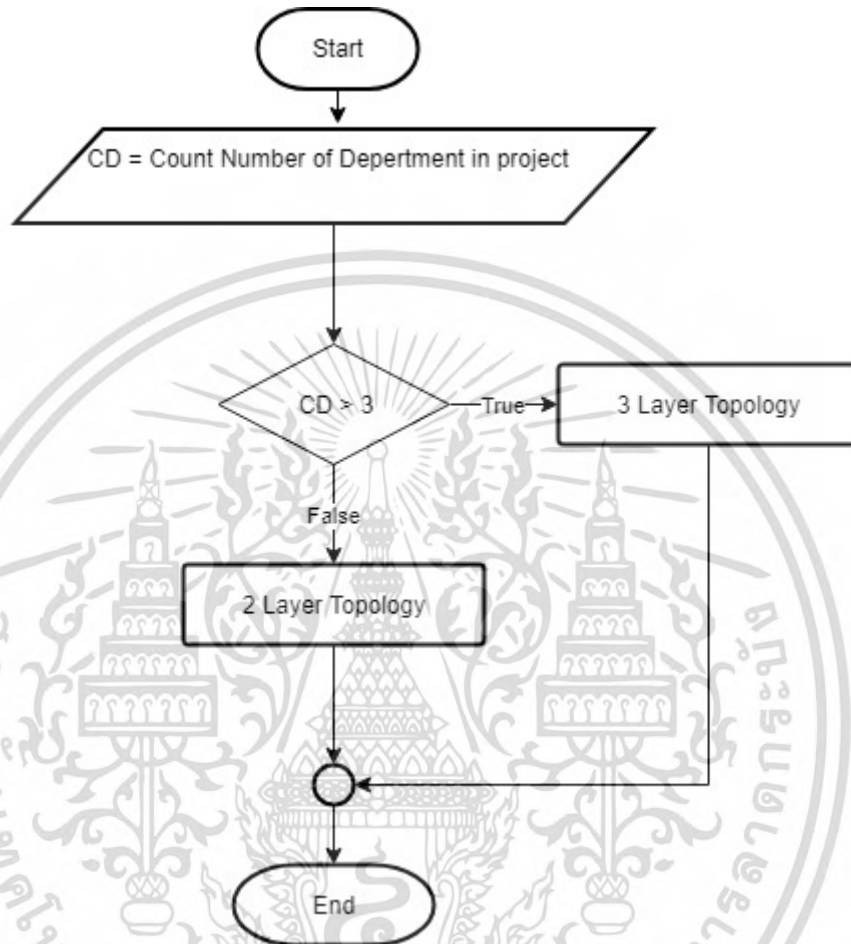
3.3.1 ผังการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.3 ผังการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

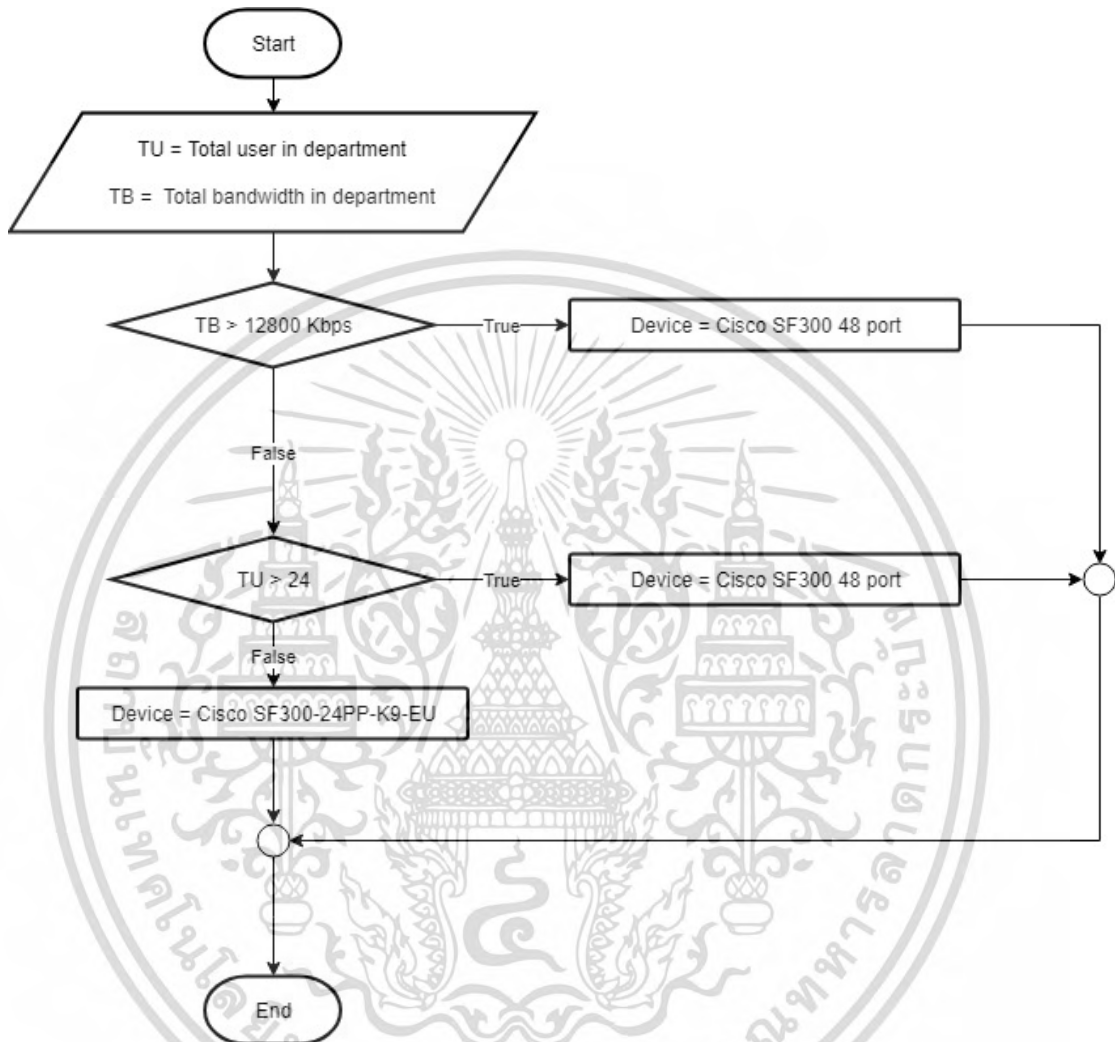
3.3.2 ฟังก์ชันการเลือกจำนวนเลเยอร์ของแผนภาพระบบเครือข่าย



รูปที่ 3.4 ฟังก์ชันการเลือกจำนวนเลเยอร์ของแผนภาพระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 32 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

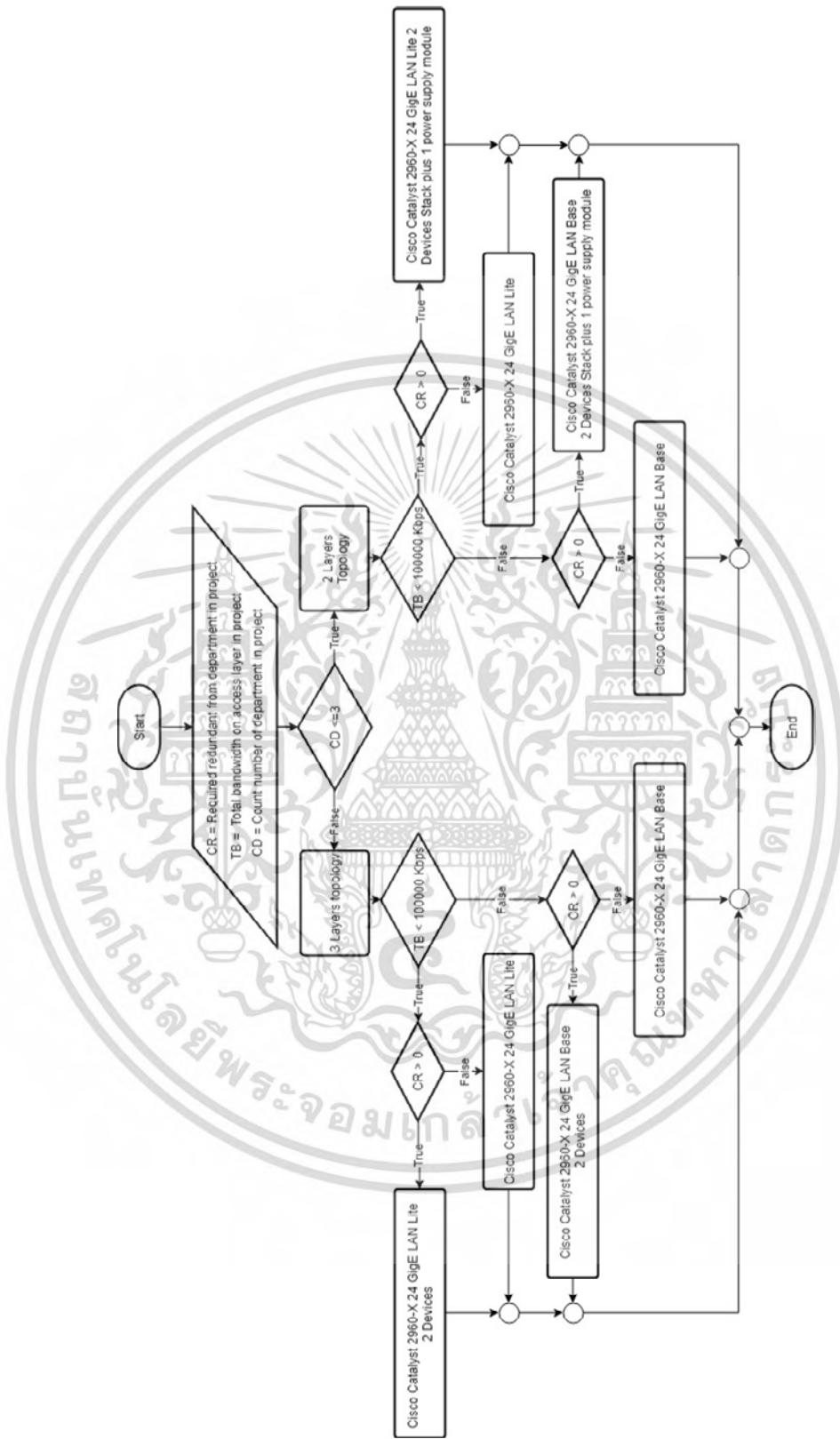
3.3.3 ฟังก์ชันการเลือกอุปกรณ์แอกเซสเลเยอร์



รูปที่ 3.5 ฟังก์ชันการเลือกอุปกรณ์บนแอกเซสเลเยอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 33 ง่าอ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 ผังงานการเลือกอุปกรณ์บนดิสทริบิวชันเลเยอร์

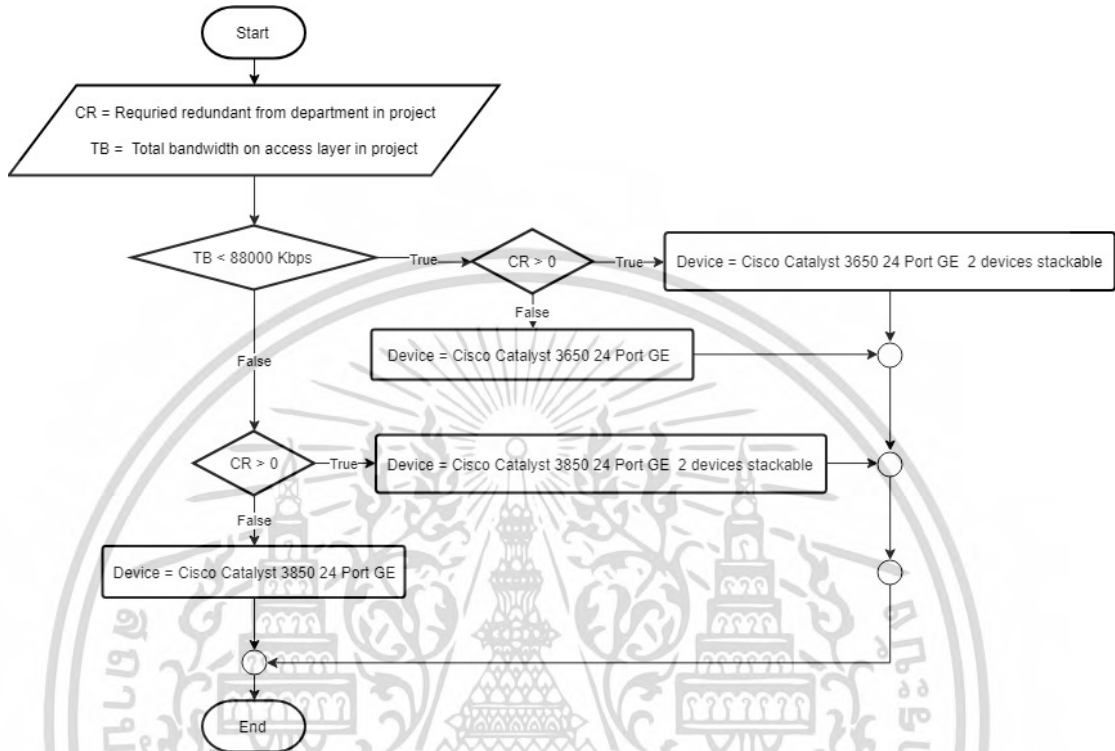


รูปที่ 3.6 ผังงานหาจำนวนอุปกรณ์บนดิสทริบิวชันเลเยอร์

** CR คือค่าตัวแปรที่รับค่าจากตัวแปร Allow Downtime ในหน้ากรอกรายละเอียดของแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

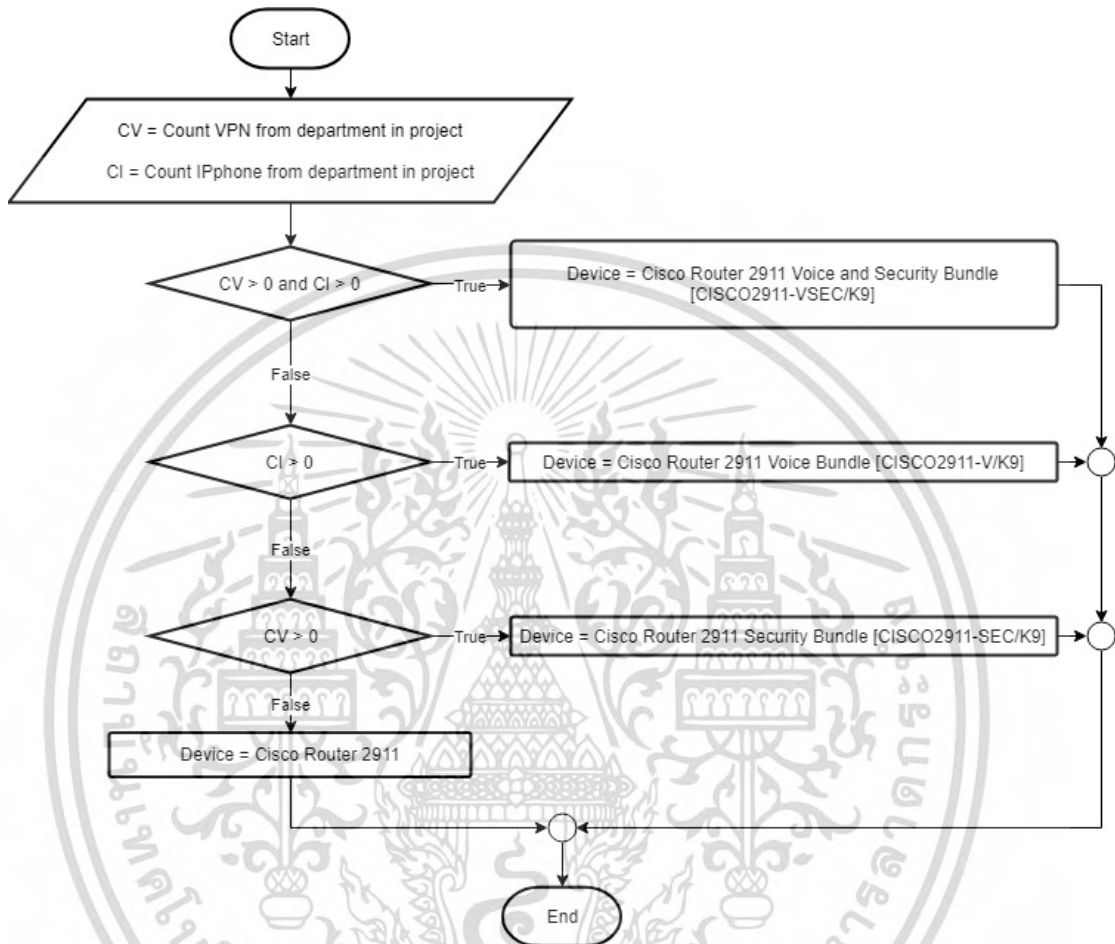
3.3.5 ฟังก์ชันการเลือกอุปกรณ์บนคอร์เลเยอร์



รูปที่ 3.7 ฟังก์ชันการเลือกอุปกรณ์ชั้นบนคอร์เลเยอร์

** CR คือค่าตัวแปรที่รับค่าจากตัวแปร Allow Downtime ในหน้ากรอกรายละเอียดของแต่ละแผนกรวมกัน

3.3.6 ฟังก์ชันการเลือกอุปกรณ์เราเตอร์อินเทอร์เน็ต



รูปที่ 3.8 ฟังก์ชันการเลือกอุปกรณ์เราเตอร์อินเทอร์เน็ต

** CV คือ ค่าตัวแปรที่รับค่ามาจากการกรอกข้อมูล Allow work at home ของแต่ละแผนกรวมกัน

** CI คือ ค่าตัวแปรที่รับค่ามาจากการกรอกข้อมูล IP phone ของแต่ละแผนกรวมกัน

3.4 หลักการคำนวณราคาอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย

การคำนวณราคาอุปกรณ์จะคำนวณจากราคาตามท้องตลาด โดยไม่ได้คิดค่าการติดตั้งและการวางสาย ซึ่งวิธีคำนวณจะแบ่งออกเป็น 7 ส่วน ก่อนนำมารวมกันเพื่อแสดงบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

3.4.1 ราคา IP phone

คำนวณจากการนำจำนวนผู้ใช้งานทั้งหมดภายในแผนกที่มีการเลือก IP phone นำมาคูณกับราคาอุปกรณ์ IP phone ที่แนะนำ

3.4.2 ราคาเราเตอร์สายพาย

คำนวณจากการนับจำนวนที่มีการเลือก Wifi for guest ของแผนกภายในโปรเจกต์ นำมาคูณกับราคาอุปกรณ์เราเตอร์สายพายที่แนะนำ

3.4.3 ราคาฟาร์มสวิตช์

กำหนดราคาตายตัวตามสวิตช์ที่แนะนำ

3.4.4 ราคาแอกเซสสวิตช์

คำนวณจากแบนด์วิดท์เพื่อการเลือกสวิตช์ภายในแต่ละแผนกจากนั้นนำราคาอุปกรณ์ตัวที่เลือกนั้น ๆ มารวมกัน

3.4.5 ราคาดิสทริบิวชันสวิตช์

คำนวณจากแบนด์วิดท์ทั้งหมดของชั้นแอกเซสเลเยอร์ และตรวจสอบว่ามีการ redundant หรือไม่ ถ้ามีการ redundant บนชั้นดิสทริบิวชันเลเยอร์ จะมีจำนวนของสวิตช์ 2 ตัว ถ้าไม่มีจะลดจำนวนของสวิตช์เหลือเพียง 1 ตัว

3.4.6 ราคาคอร์สวิตช์

คำนวณจากการตรวจสอบว่ามีการ redundant หรือไม่ ถ้ามีการ redundant จะเลือกสวิตช์ที่รองรับการแก้ปัญหา ถ้าไม่มีจะเลือกอุปกรณ์จากแบนด์วิดท์ทั้งหมดของชั้นแอกเซสเลเยอร์

3.4.7 ราคาเราเตอร์อินเทอร์เน็ต

คิดจากการตรวจสอบว่ามีการเลือก IP phone และ Work at home ภายในโปรเจกต์หรือไม่ เพื่อนำมาเลือกตัวอุปกรณ์ตัวนั้น ๆ

3.5 หลักการออกแบบระบบเครือข่าย

เว็บแอปพลิเคชันช่วยออกแบบระบบเครือข่ายจะยึดหลักการออกแบบระบบเครือข่ายตามการออกแบบระบบเครือข่ายแบบบน-ล่างและทำการแบ่งอุปกรณ์เครือข่ายออกเป็นลำดับชั้นสามชั้นคือ

3.5.1 แอ็กเซสเลเยอร์

- 1) ใช้สวิตช์เลเยอร์ 2 เพราะมีจำนวนพอร์ตที่เพียงพอต่อการใช้งาน ไม่เกิดการชนกันของข้อมูลระหว่างพอร์ต และไม่แชร์แบนด์วิดท์ระหว่างพอร์ต
- 2) แบ่งสวิตช์ 1 อุปกรณ์ต่อ 1 แผนกเพื่อรองรับการขยายตัวของแผนกในอนาคตและง่ายต่อการดูแลรักษา
- 3) ใช้ VLAN ในการจำกัดการแพร่กระจายข้อมูลของแต่ละแผนก
- 4) ใช้ Spanning Tree Protocol ในการป้องกันการเกิดลูปในเลเยอร์ที่ 2
- 5) เลือกใช้อุปกรณ์สวิตช์รุ่น Cisco SF300-24PP-K9-EU เมื่อจำนวนของผู้ใช้งานในแผนกมีจำนวนไม่เกิน 24 คน
- 6) เลือกใช้อุปกรณ์สวิตช์รุ่น Cisco SF300 48 port เมื่อจำนวนของผู้ใช้งานในแผนกมีจำนวนเกิน 24 คน หรือเมื่อขนาดของแบนด์วิดท์ของแผนกมีค่ามากกว่า 12800 Kbps

3.5.2 ดิสทริบิวชันเลเยอร์

- 1) ใช้สวิตช์เลเยอร์ 2 ในกรณีที่มีจำนวนแผนกมาก ๆ เพื่อทำการจำแนกระบบเครือข่ายออกเป็นสามลำดับชั้น
- 2) ใช้สวิตช์เลเยอร์ 2 สองอุปกรณ์เมื่อมีความต้องการป้องกันการเกิดดาวนไทม์
- 3) ใช้สวิตช์เลเยอร์ 3 ในกรณีที่มีจำนวนแผนกน้อย เพื่อทำการจำแนกระบบเครือข่ายออกเป็นสองลำดับชั้น
- 4) ใช้ Spanning Tree Protocol ในการป้องกันการเกิดลูปในเลเยอร์ที่ 2
- 5) เลือกใช้อุปกรณ์สวิตช์รุ่น Cisco Catalyst 2960-X 24 GigE LAN Base Stackable plus 1 power supply module เมื่อมีความต้องการไม่ยอมรับการดาวนไทม์
- 6) เลือกใช้อุปกรณ์สวิตช์รุ่น Cisco Catalyst 2960-X 24 GigE LAN Lite เมื่อขนาดของแบนด์วิดท์ของทุกแผนกรวมกันแล้วมีค่าน้อยกว่า 100000 และเลือกใช้อุปกรณ์สวิตช์รุ่น Cisco Catalyst 2960-X 24 GigE LAN Base เมื่อขนาดของแบนด์วิดท์ของทุกแผนกรวมกันแล้วมีค่ามากกว่า 100000 Kbps

3.5.3 คอร์เลเยอร์

1) ใช้สวิตช์เลเยอร์ 3 เพราะ มีความยืดหยุ่นกว่าเราเตอร์ทั้งเรื่องของจำนวนพอร์ต ที่มีมากกว่า มีความเหมาะสมที่จะทำงานในระบบ LAN มากกว่า เพราะ ความเร็วและปริมาณในการส่งผ่านข้อมูลภายในมากกว่า และยังมีคุณสมบัติการทำงานที่สามารถสร้างเส้นทางได้

2) เลือกใช้อุปกรณ์สวิตช์รุ่น Cisco Catalyst 3650 24 Port LAN Base จำนวน 2 เครื่องพร้อมกับสายเชื่อมอุปกรณ์ทั้ง 2 เครื่อง

3) เลือกใช้อุปกรณ์สวิตช์รุ่น Cisco Catalyst 3650 24 Port LAN Base ในกรณีที่ผลรวมของแบนด์วิดท์จากตีสทรีบิวชันเลเยอร์ไม่เกิน 88000 Kbps และเลือกใช้อุปกรณ์สวิตช์รุ่น Cisco Catalyst 3850 24 Port LAN Base เมื่อผลรวมของแบนด์วิดท์จากตีสทรีบิวชันเลเยอร์เกิน 88000 Kbps

3.5.4 WAN (Wide Area Network)

1) ใช้เราเตอร์ เพราะ มีการเชื่อมต่อต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายภายนอกมากกว่าสวิตช์เลเยอร์ 3 และ WAN ไม่ได้ต้องการความเร็วในการส่งข้อมูลเท่ากับ LAN

2) ใช้ PAT (Private Address Translation) ในการแปลงไอพีภายในเมื่อต้องการใช้งานอินเทอร์เน็ต

3) จัดสรรระบบ IP Phone โดยใช้คุณสมบัติการทำงาน Telephony-Service

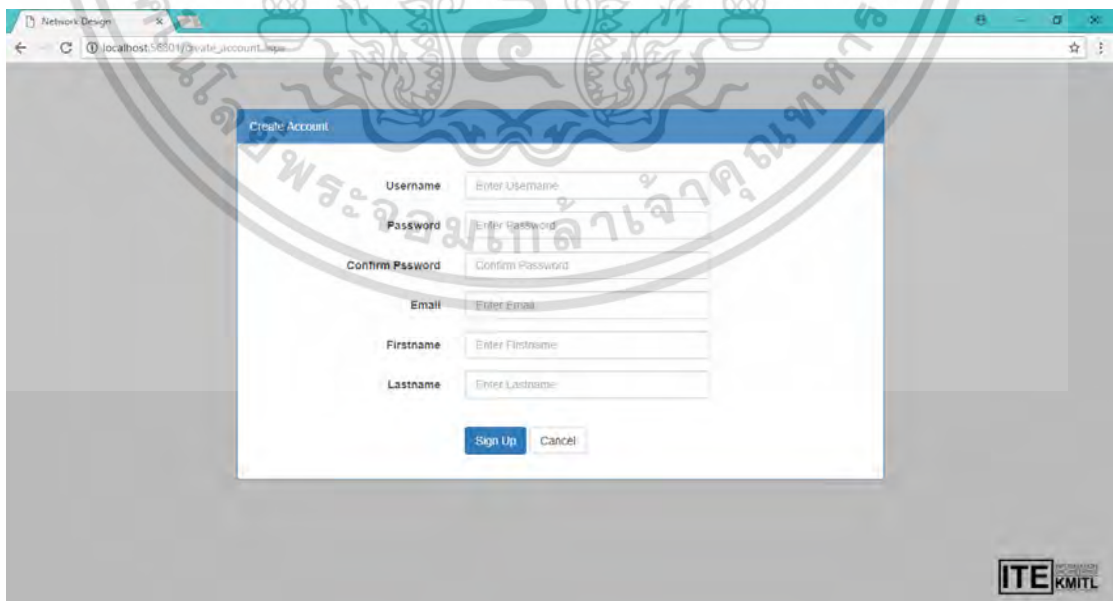
บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันช่วยออกแบบระบบเครือข่ายแล้วเสร็จ จำเป็นต้องมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมเพื่อตรวจสอบว่าจะให้ผลลัพธ์เป็นไปตามจุดประสงค์ของการพัฒนาและมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการนำไปใช้งานจริง

- 1) การลงทะเบียนเข้าใช้งาน
- 2) การเข้าใช้งานระบบผ่านการล็อกอิน
- 3) การสร้างโปรเจกต์
- 4) การเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งาน
- 5) การแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบแผนภาพระบบเครือข่าย
- 6) การแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย
- 7) กรณีศึกษาที่ 1
- 8) กรณีศึกษาที่ 2

4.1 การลงทะเบียนเข้าใช้งาน

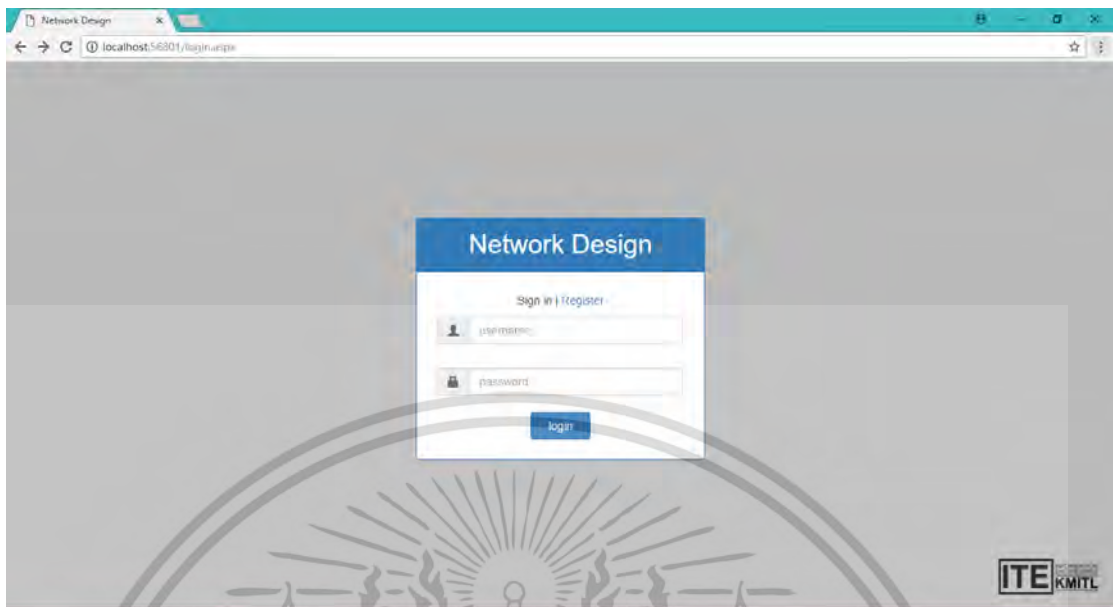


The image shows a screenshot of a web browser window displaying a 'Create Account' form. The browser's address bar shows 'localhost:58801/create_account.php'. The form has a blue header with the text 'Create Account'. Below the header, there are several input fields: 'Username' (placeholder: Enter Username), 'Password' (placeholder: Enter Password), 'Confirm Password' (placeholder: Confirm Password), 'Email' (placeholder: Enter Email), 'Firstname' (placeholder: Enter Firstname), and 'Lastname' (placeholder: Enter Lastname). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Sign Up' (in blue) and 'Cancel' (in white). The background of the page is a light gray with a faint watermark of a Thai university seal.

รูปที่ 4.1 การลงทะเบียนเข้าใช้งาน

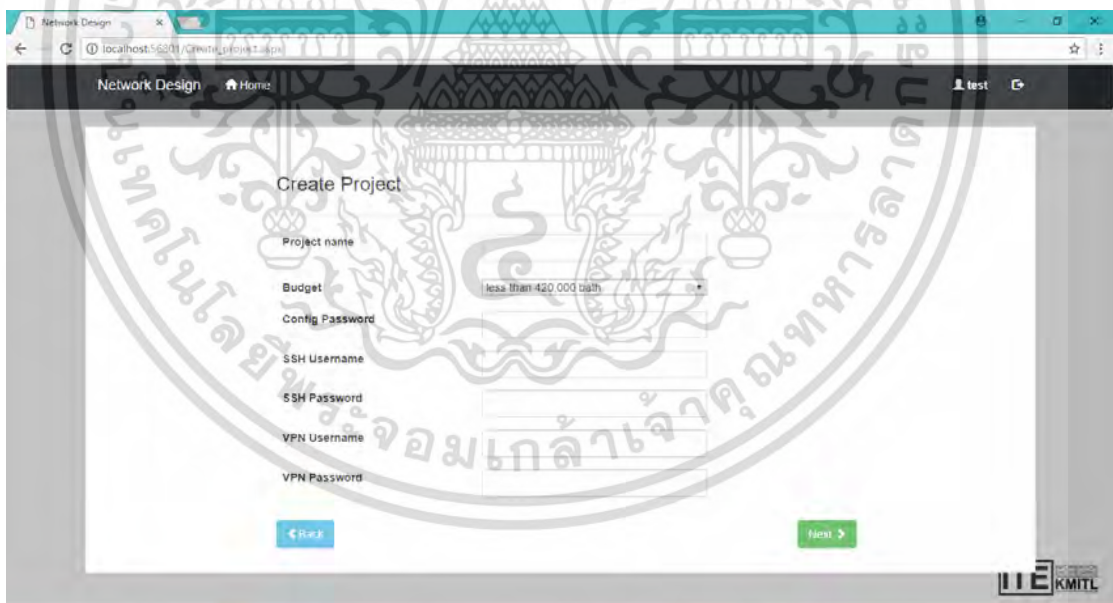
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และ 40 งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การเข้าใช้งานผ่านระบบล็อกอิน



รูปที่ 4.2 การเข้าใช้งานผ่านระบบล็อกอิน

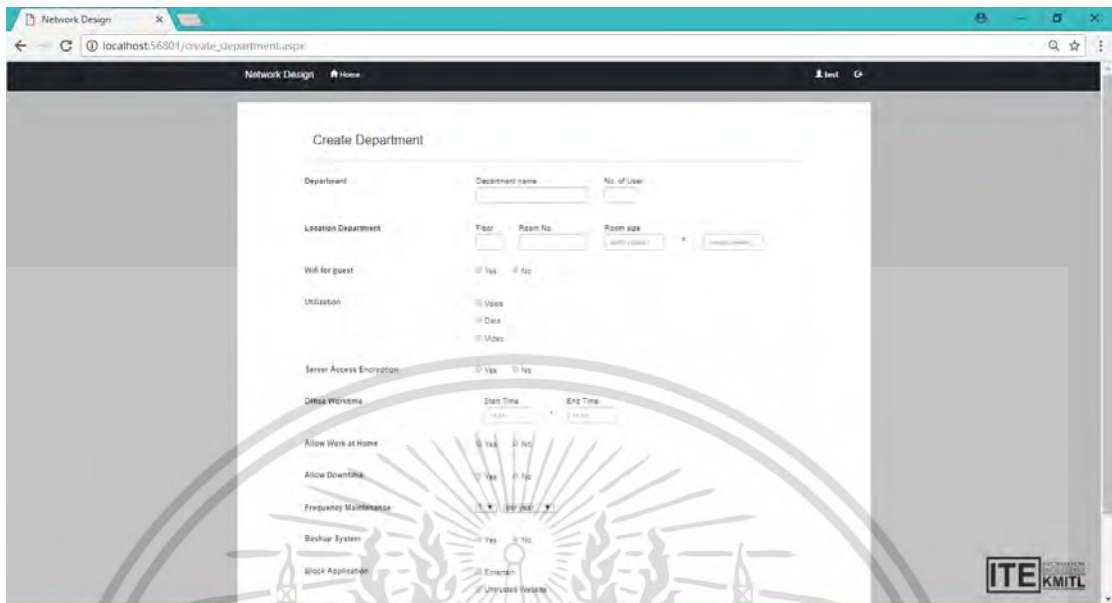
4.3 การสร้างโปรเจกต์



รูปที่ 4.3 การสร้างโปรเจกต์

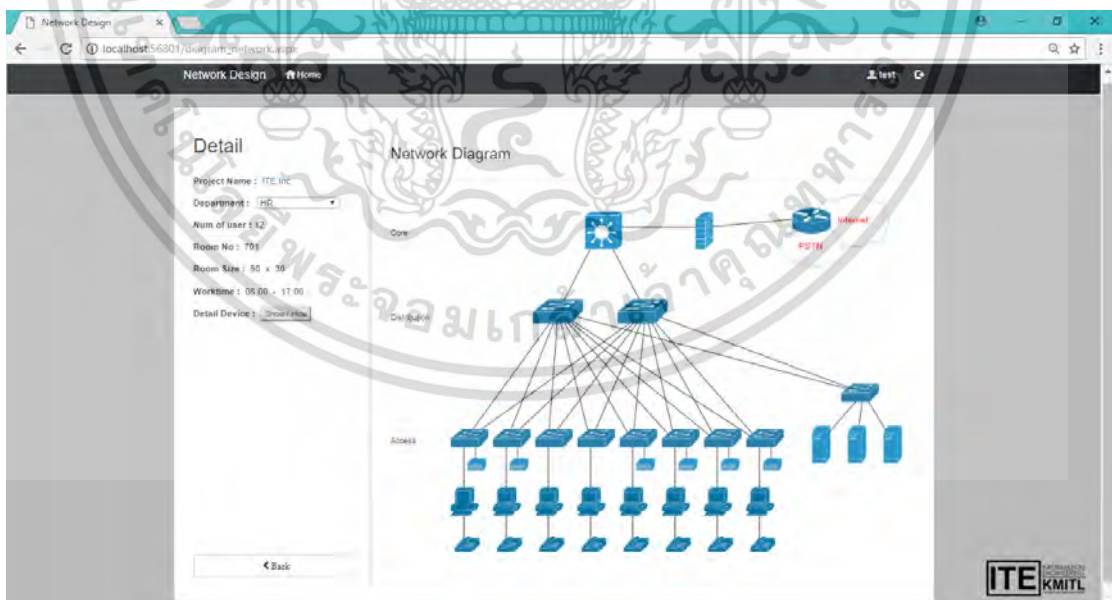
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.4 การเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งาน

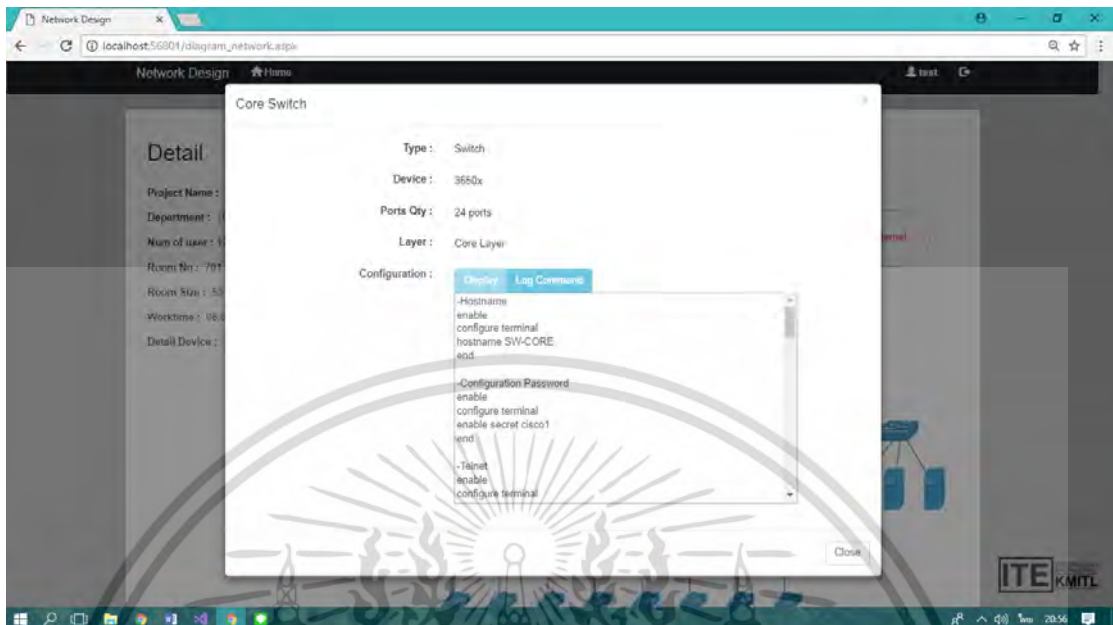
4.5 การแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบแผนภาพระบบเครือข่าย



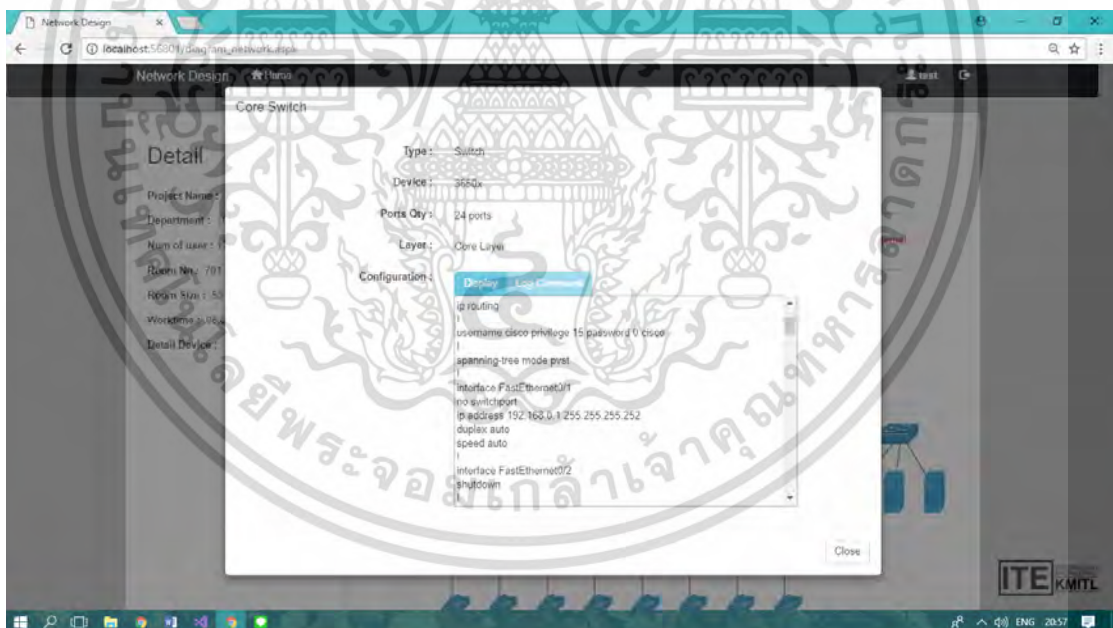
รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์ในรูปแบบแผนภาพระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 42 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การแสดงผลพีธีในรูปแบบคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย



รูปที่ 4.7 ผลลัพธ์ในรูปแบบคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย



รูปที่ 4.8 ผลลัพธ์ในรูปแบบคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย

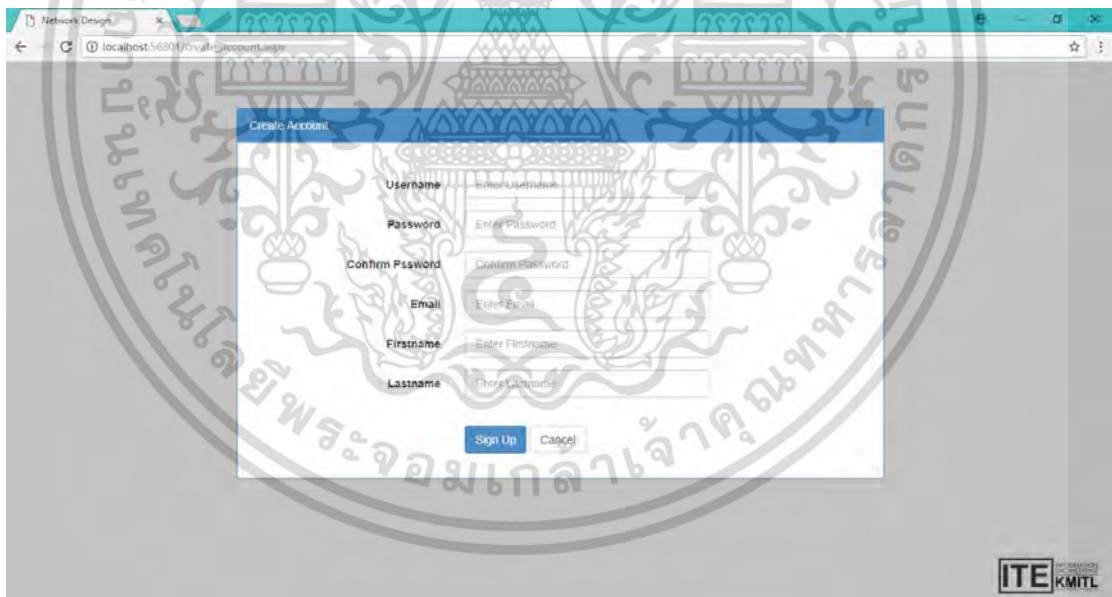
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ⁴³อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 กรณีศึกษาที่ 1

บริษัทให้บริการให้คำปรึกษาทางธุรกิจเป็นบริษัทขนาดเล็ก มีทั้งหมด 7 แผนก คือ

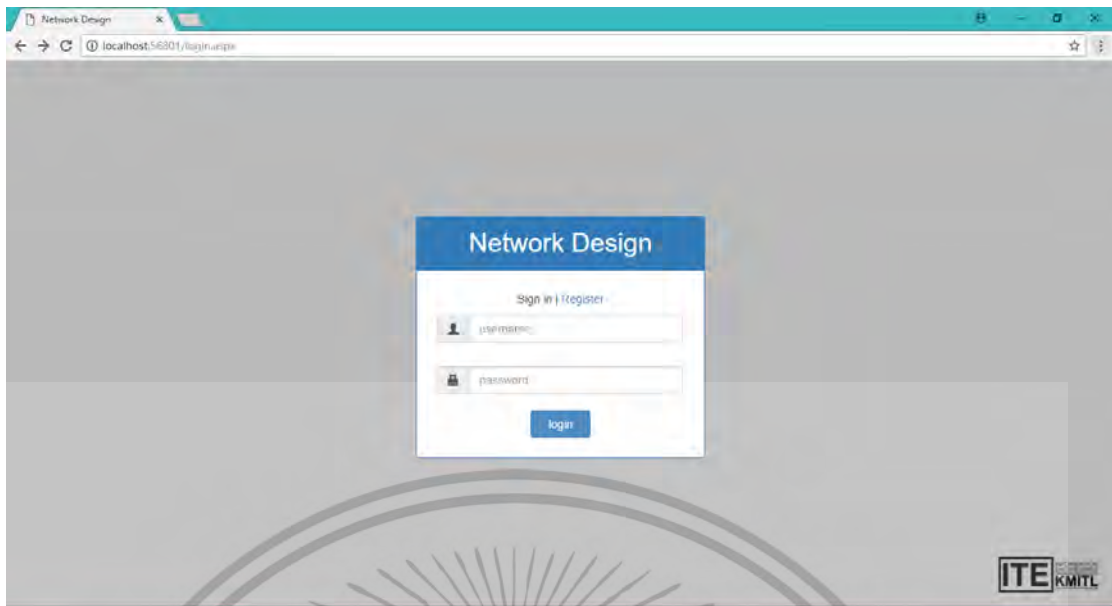
- 1) แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT : Information Technology)
- 2) แผนกทรัพยากรบุคคล (HR : Human Resource)
- 3) แผนกธุรกิจ (Business)
- 4) แผนกการขาย (Sale)
- 5) แผนกการตลาด (Marketing)
- 6) แผนกการจัดการและบริหาร (Management)
- 7) แผนกบัญชี (Accounting)

หน้าลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้เข้าสู่ระบบ ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลในช่อง Username, Password, Confirm password, Email, Firstname, Lastname จากนั้นกดปุ่ม Sign up เพื่อตรวจสอบข้อมูลว่ามีการใช้ Username สมัครง่ายมาก่อนหรือไม่ รหัสผ่านและการยืนยันรหัสตรงกันหรือไม่ ตามรูปที่ 4.9



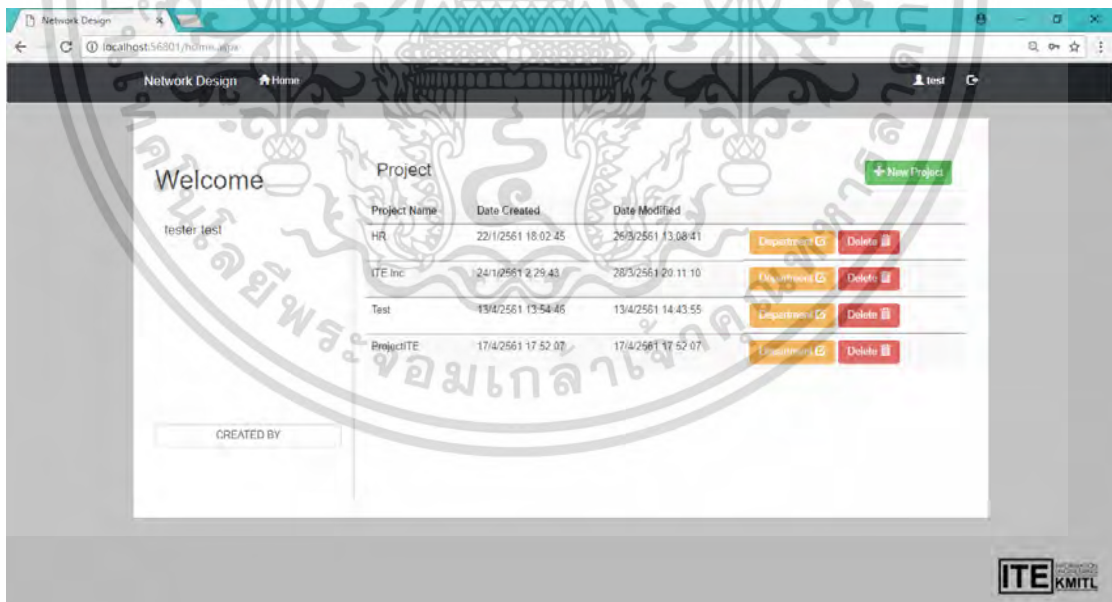
รูปที่ 4.9 กรณีศึกษาที่ 1 การลงทะเบียนใช้งาน

หลังจากผู้ใช้งานลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานเว็บแอปพลิเคชันโดยกรอกข้อมูลในช่อง Username และ Password จากนั้นกดปุ่ม Login เพื่อตรวจสอบข้อมูลและเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 4.10



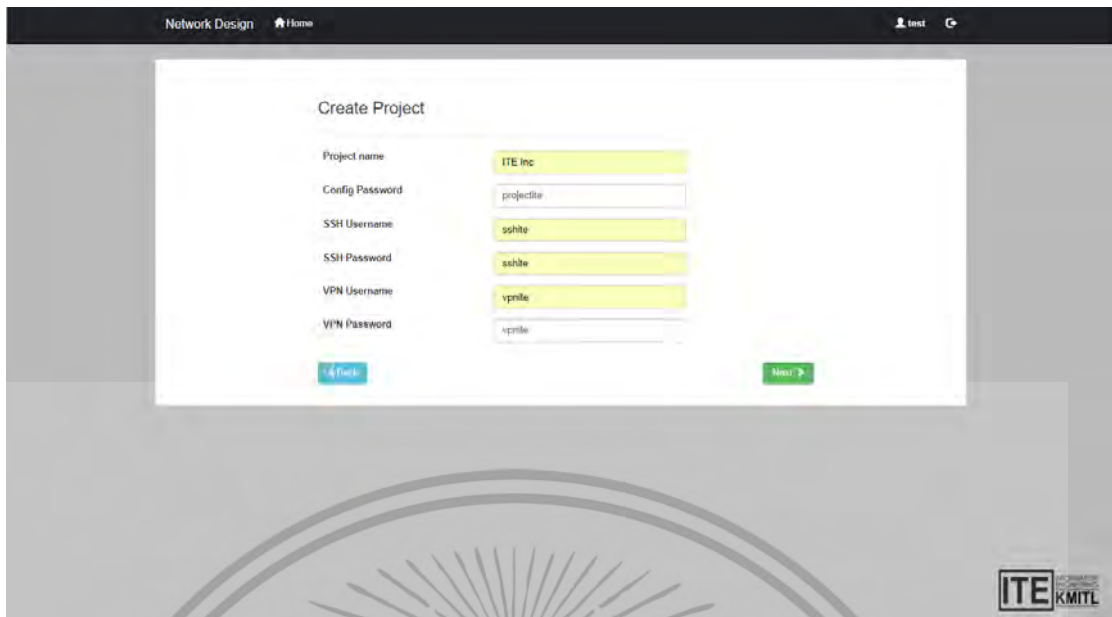
รูปที่ 4.10 กรณีศึกษาที่ 1 การเข้าใช้งานผ่านการล็อกอิน

หลังจากเข้าสู่ระบบต้องทำการสร้างโปรเจกต์ โดยการกดปุ่ม New Project ดังรูปที่ 4.11 จากนั้นผู้ใช้งานจะต้องกรอกรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับโปรเจกต์ เช่น Configuration Password, SSH Username, SSH Password, VPN Username, VPN Password ดังรูปที่ 4.12 เมื่อกดปุ่ม Next ระบบจะเข้าสู่หน้าหลักของเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.11 กรณีศึกษาที่ 1 การสร้างโปรเจกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 45 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



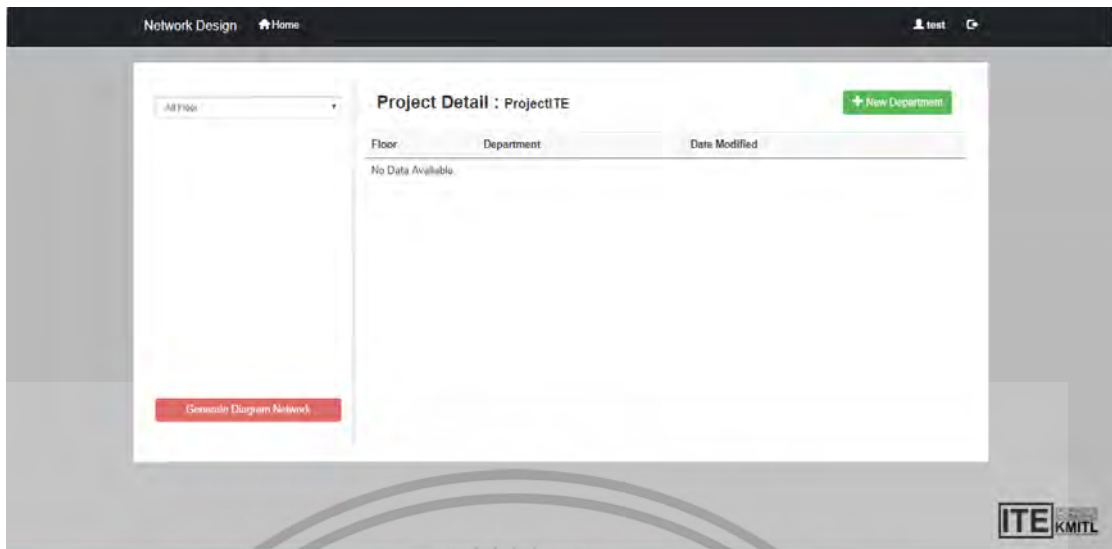
รูปที่ 4.12 กรณีศึกษาที่ 1 การกรอกรายละเอียดการสร้างโปรเจกต์

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดการสร้างโปรเจกต์

Project name	ITE
Config Password	projectite
SSH Username	sshite
SSH Password	sshite
VPN Username	vpnite
VPN Password	vpnite

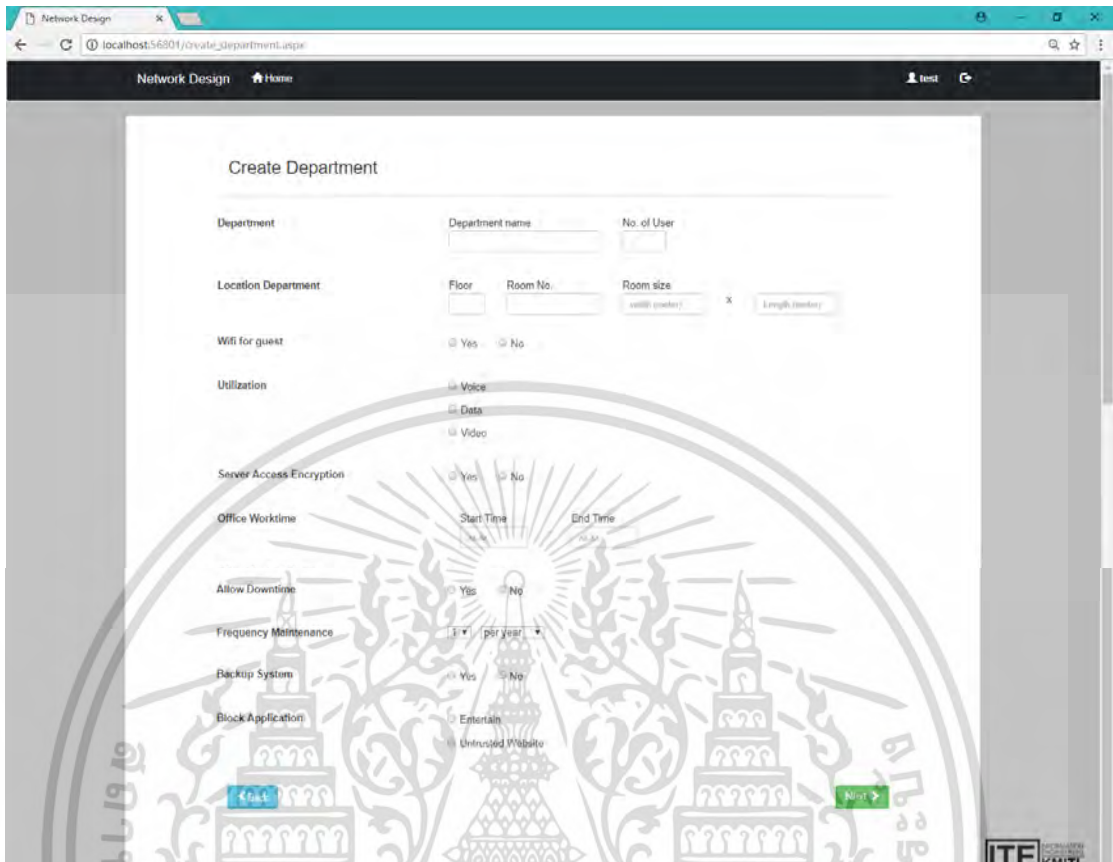
รูปที่ 4.13 เป็นการเก็บข้อมูลแผนกให้กับโปรเจกต์ที่ได้สร้างไว้ในขั้นต้น โดยการกดปุ่ม New Department

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 46 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 กรณีศึกษาที่ 1 การเก็บข้อมูลแผนกต่าง ๆ

เมื่อกดปุ่ม New Department จะเข้าสู่หน้าต่าง Create Department ตามรูปที่ 4.14 เป็นการเก็บรายละเอียดของแผนกนั้น ๆ เช่น ชื่อแผนก จำนวนพนักงาน สถานที่ทำงานของแผนก ขนาดห้อง ความต้องการการใช้งาน นโยบายการเข้าถึงข้อมูล เป็นต้น เมื่อทำการกรอกข้อมูลเสร็จแล้วกด Next ระบบจะทำการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลและกลับไปหน้าจอ Project Detail หรือ กด Back เพื่อย้อนกลับไปหน้าจอ Project Detail



รูปที่ 4.14 กรณีศึกษาที่ 1 การเก็บข้อมูลรายละเอียดของแผนก

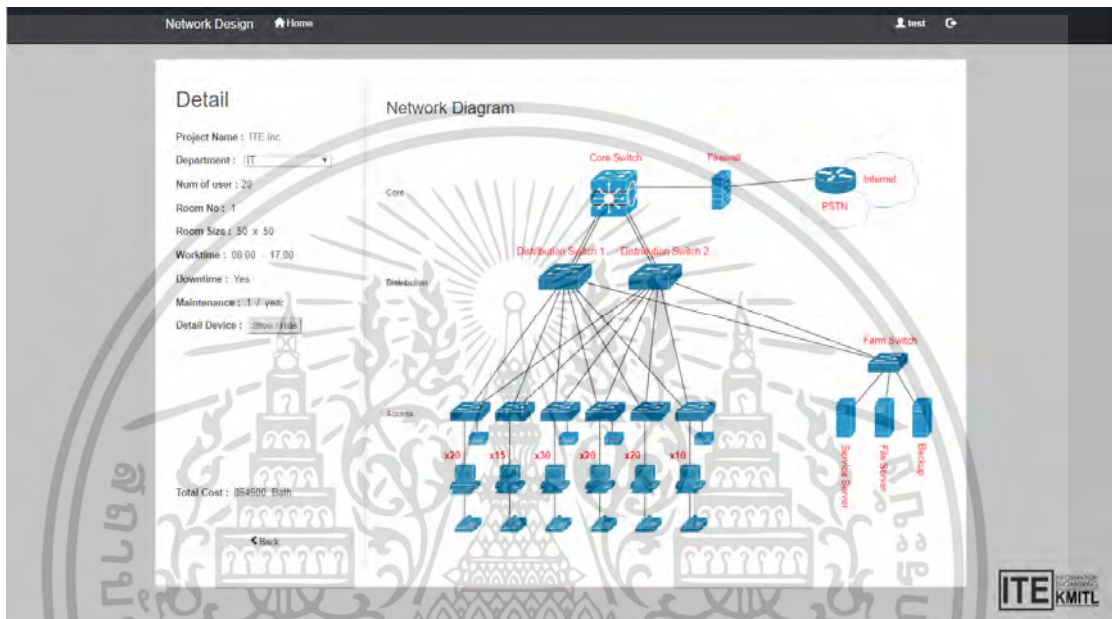
ตารางที่ 4.2 ความต้องการของผู้ใช้งานแต่ละแผนก

Department name	IT	HR	Business	Sale	Mkt	Act
No. of User	20	15	30	20	20	10
Floor	1	1	2	2	2	2
Room No.	1	2	1	2	2	2
Room Size	50x50	35x40	40*40	35*37	35*37	35*37
Wifi for guest	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes
Username	IT_WIFI	No	Business_WIFI	Sale_WIFI	No	Act_WIFI
Password	IT_WIFI	No	Business_WIFI	Sale_WIFI	No	Act_WIFI
Voice	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
IP Phone	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Voice Security	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Outgoing Call	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Data	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
File Storage	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Storage	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
Access						
Encryption						
Internet	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Email	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Incoming	Yes	Yes	Yes	No	No	No
Email Filter						
Printing	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Distribute	Yes	No	No	No	No	Yes
Printer						
Video	No	No	Yes	Yes	No	No
Conference	No	No	Yes	Yes	No	No
Server Access	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
Encryption						
Office	08.00-	09.00-	08.30-17.30	08.30-	08.30-	08.00-
Worktime	17.00	16.00		17.30	17.00	17.00
Allow Work at	Yes	No	No	No	No	No
Home						
Allow	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No
Downtime						
Frequency	1/Yr	1/Yr	1/Yr	1/Yr	1/Yr	1/Yr
Maintenance						
Backup	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
System						
Encrypted	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Backup						
Block	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Application						
Facebook	No	No	No	No	No	Yes
Youtube	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

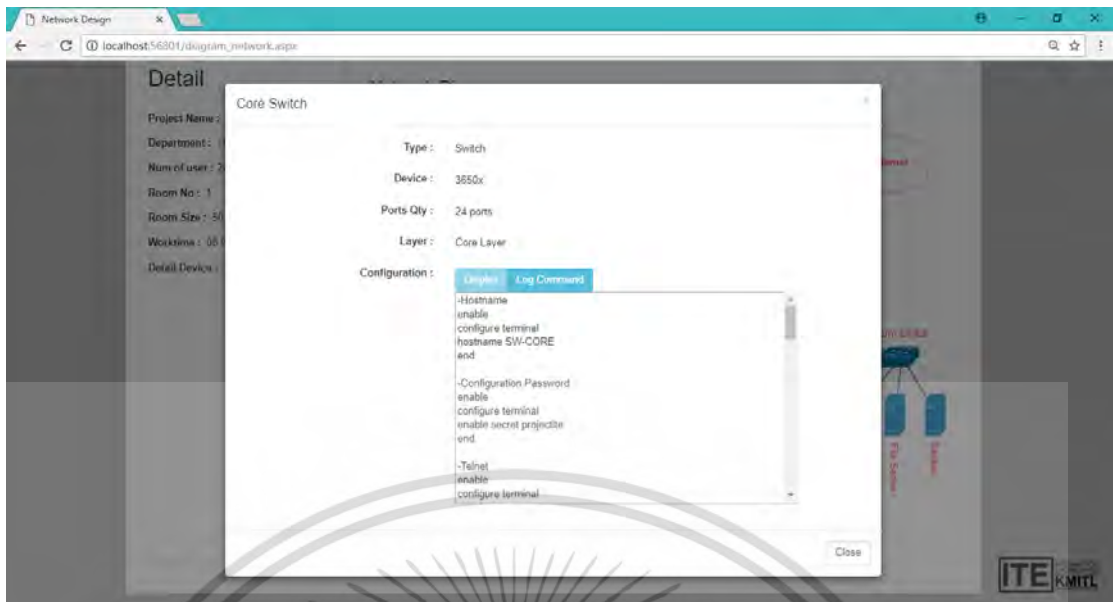
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการกรอกข้อมูลรายละเอียดของแผนกทั้งหมดแล้ว เมื่อกดปุ่ม Generate Diagram Network ระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลนำไปประมวลผลและแสดงผลในรูปแบบแผนภาพระบบเครือข่ายจะแสดงผลแบ่งเป็นลำดับชั้น คือ แอ็กเซสเลเยอร์ ดิสทริบิวชันเลเยอร์ และคอร์เลเยอร์ แผนภาพจะแสดงจำนวนของอุปกรณ์ของแต่ละชั้นต้องมี รวมไปถึงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดต่าง ๆ ของแต่ละแผนกได้ เช่น จำนวนผู้ใช้งาน ขนาดห้อง หมายเลขห้อง และผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดของแต่ละอุปกรณ์ด้วยการคลิกไปที่อุปกรณ์ที่ต้องการ



รูปที่ 4.15 กรณีศึกษาที่ 1 แสดงผลลัพธ์แผนภาพระบบเครือข่ายแบบลำดับชั้น (Hierarchy Model)

หลังจากกดคลิกเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการ หน้าต่างแสดงข้อมูลของอุปกรณ์จะถูกแสดงขึ้นมา โดยจะแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ เช่น ชนิดและรุ่นของอุปกรณ์ จำนวนพอร์ต เป็นต้น และจะแสดงคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์ในช่อง Display และ แสดงชุดคำสั่งสำหรับติดตั้งลงบนตัวอุปกรณ์ในช่อง Log Command ตามรูปที่ 4.16 และ 4.17



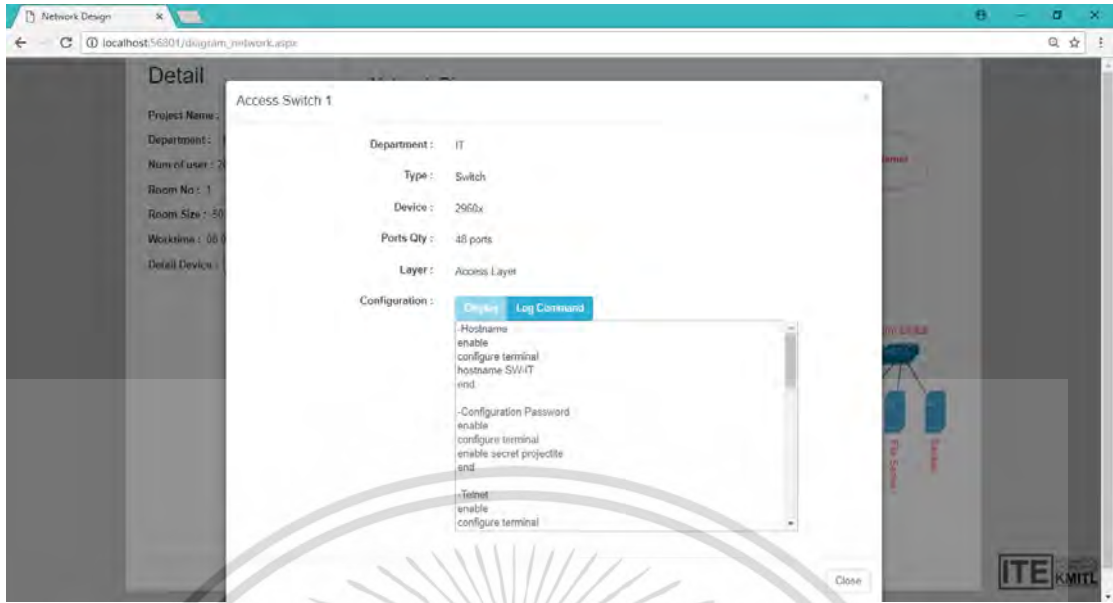
รูปที่ 4.16 กรณีศึกษาที่ 1 ข้อมูลรายละเอียดและคำสั่งสำหรับตั้งค่าอุปกรณ์(1)



รูปที่ 4.17 กรณีศึกษาที่ 1 ข้อมูลรายละเอียดและชุดคำสั่งสำหรับติดตั้งลงบนอุปกรณ์(1)

รูปที่ 4.16 เป็นรูปหน้าต่างแสดงข้อมูลของอุปกรณ์ในชั้นของคอร์เลเยอร์ โดยหน้าต่างจะแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์และแสดงชุดคำสั่งที่ใช้ในการติดตั้งลงบนอุปกรณ์ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 51 อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 กรณีศึกษาที่ 1 ข้อมูลรายละเอียดและชุดคำสั่งสำหรับติดตั้งลงบนอุปกรณ์(2)

รูปที่ 4.18 เป็นรูปหน้าต่างแสดงข้อมูลของอุปกรณ์ในแผนก IT โดยหน้าต่างจะแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์และแสดงชุดคำสั่งที่ใช้ในการติดตั้งลงบนอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 52 งามอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

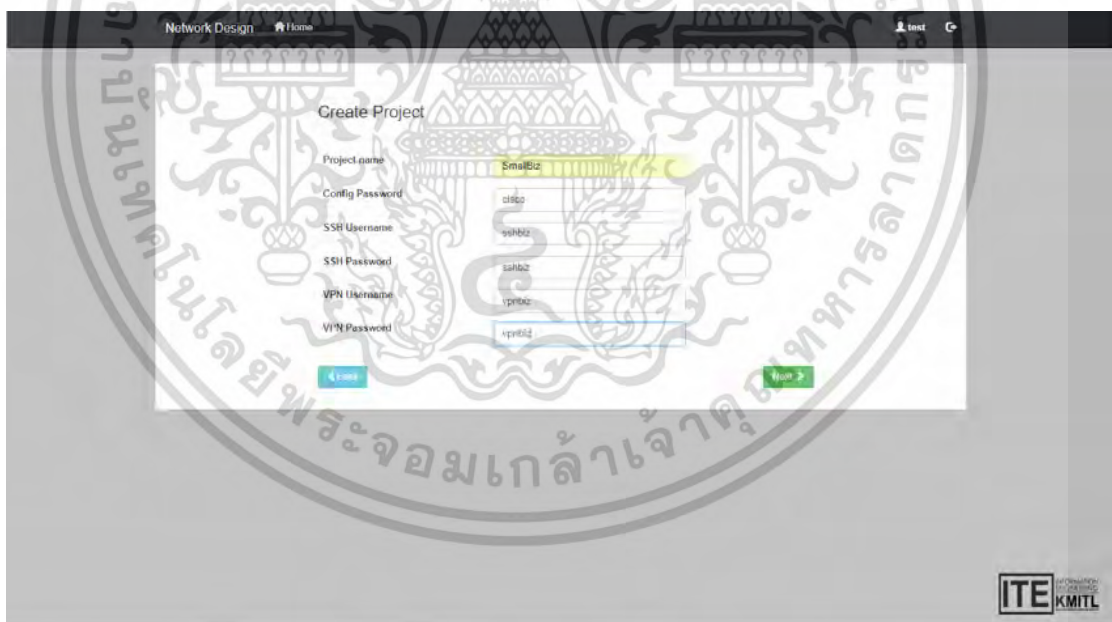
4.8 กรณีศึกษาที่ 2

เป็นบริษัทสาขาย่อย มีจำนวนแผนกทั้งหมด 7 แผนก คือ

- 1) แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT : Information Technology)
- 2) แผนกการขาย (Sale)
- 3) แผนกบัญชี (Accounting)

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดการสร้างโปรเจกต์

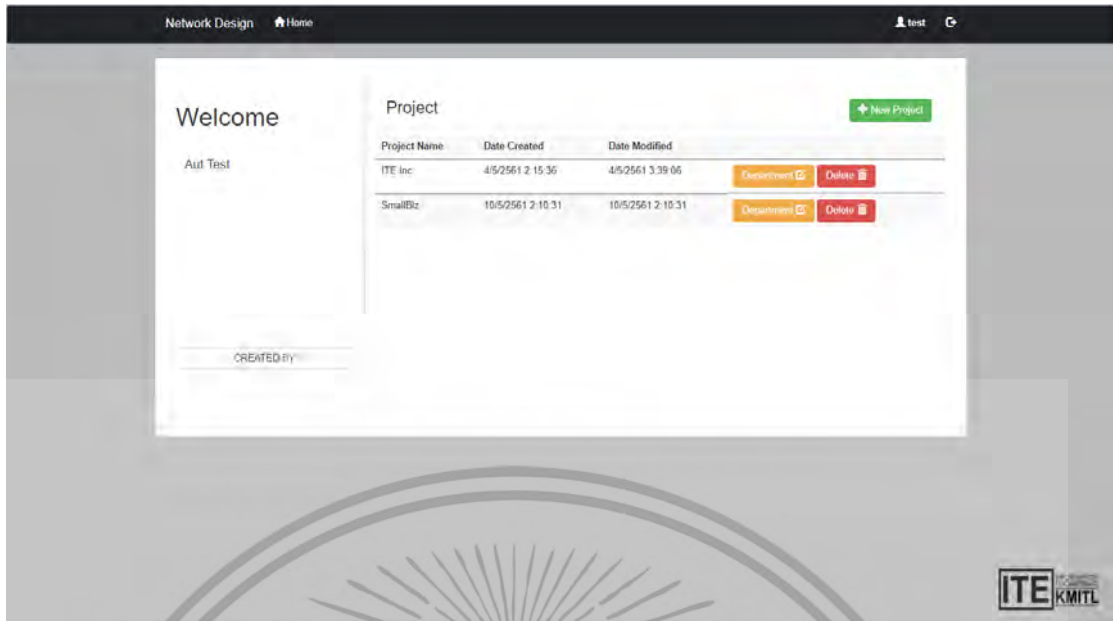
Project name	Smallbiz
Config Password	smallbiz
SSH Username	sshbiz
SSH Password	sshbiz
VPN Username	vpnbiz
VPN Password	vpnbiz



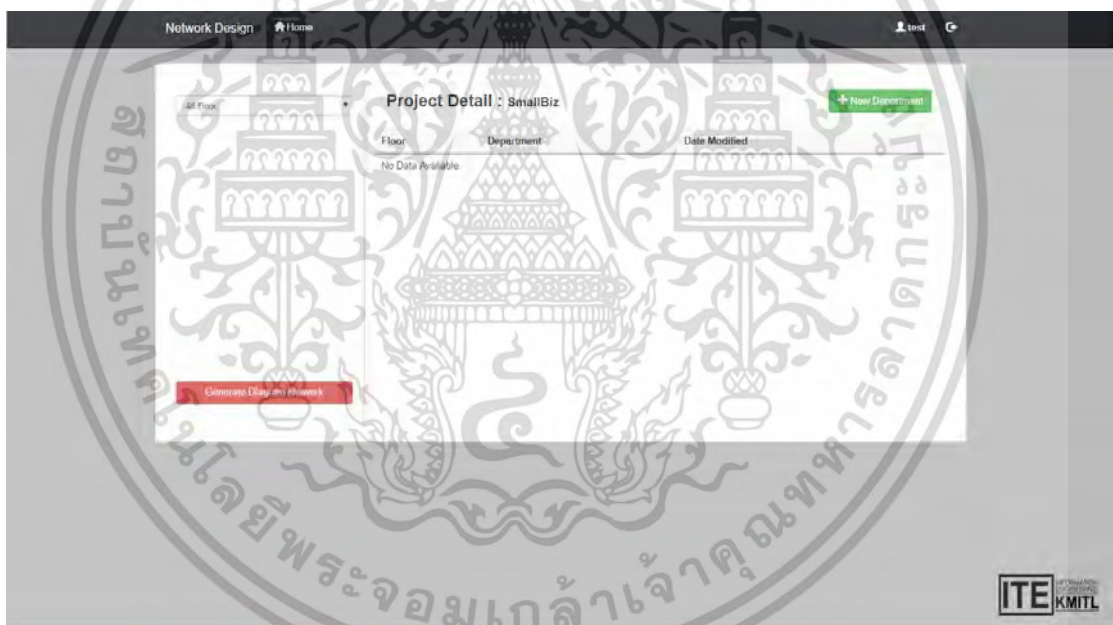
รูปที่ 4.19 กรณีศึกษาที่ 2 การกรอกรายละเอียดการสร้างโปรเจกต์

เมื่อสร้างโปรเจกต์เสร็จสิ้น สามารถกรอกข้อมูลของแผนกได้ด้วยการคลิกที่ Department ตามรูปที่ 4.20 และคลิกที่ New Department ตามรูปที่ 4.21 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 53 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.20 กรณีศึกษาที่ 2 การเก็บข้อมูลแผนกต่างๆ (1)



รูปที่ 4.21 กรณีศึกษาที่ 2 การเก็บข้อมูลแผนกต่าง ๆ (2)

ทำการกรอกข้อมูลของแผนกต่าง ๆ ตามตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 54 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ความต้องการของผู้ใช้งานแต่ละแผนก

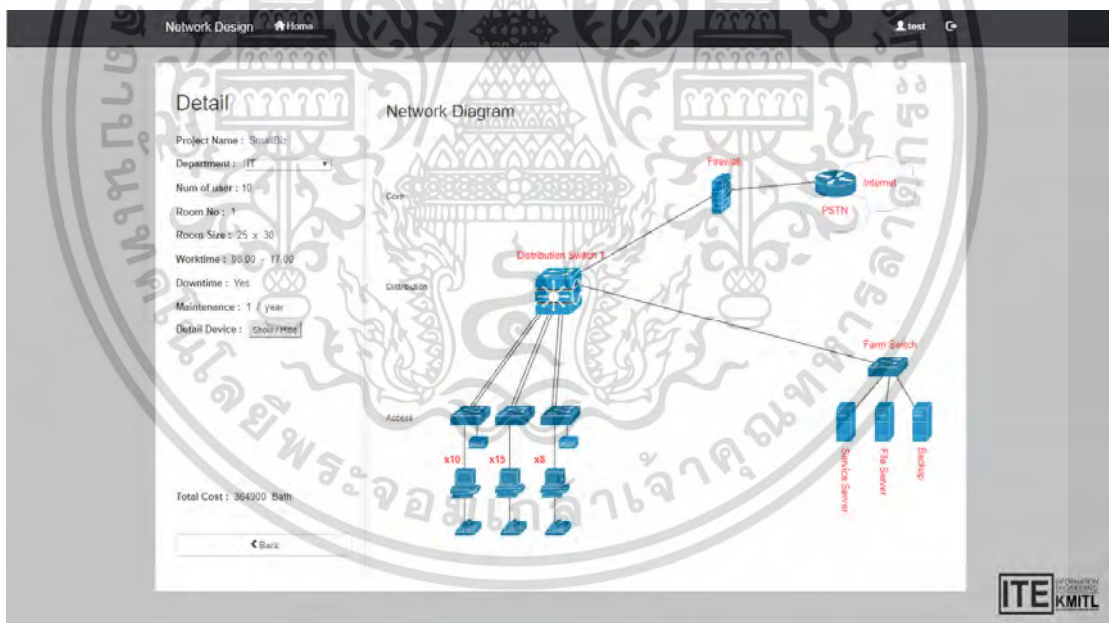
Department name	IT	Sale	Accounting
No. of User	10	15	8
Floor	1	1	1
Room No.	1	2	3
Room Size	25x30	20x40	15x20
Wifi for guest	Yes	No	Yes
Username	IT_WIFI	No	ACCOUNTING_WIFI
Password	IT_WIFI	No	ACCOUNTING_WIFI
Voice	Yes	Yes	Yes
IP Phone	Yes	Yes	Yes
Voice Security	Yes	Yes	Yes
Outgoing Call	Yes	Yes	Yes
Data	Yes	Yes	Yes
File Storage	Yes	Yes	Yes
Storage Access	Yes	Yes	Yes
Encryption			
Internet	Yes	Yes	Yes
Email	Yes	Yes	Yes
Incoming Email	Yes	Yes	Yes
Filter			
Printing	Yes	Yes	Yes
Distribute Printer	Yes	No	No
Video	No	No	Yes
Conference	No	No	Yes
Server Access	Yes	Yes	Yes
Encryption			
Office Worktime	08.00-17.00	09.00-16.00	08.30-17.30
Allow Work at Home	Yes	No	No
Allow Downtime	Yes	Yes	No

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงระบบการดำเนินงาน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 55 ภาษาอังกฤษถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Frequency Maintenance	1/Yr	1/Yr	1/Yr
Backup System	Yes	Yes	Yes
Encrypted Backup	Yes	Yes	Yes
Block Application	Yes	Yes	Yes
Facebook	No	No	No
Youtube	Yes	Yes	Yes

เมื่อทำการกรอกข้อมูลเสร็จแล้ว คลิกที่ Generate Diagram Network เพื่อสร้างแผนภาพระบบเครือข่ายโดยระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลนำไปประมวลผลและแสดงผลในรูปแบบแผนภาพระบบเครือข่ายจะแสดงผลแบ่งเป็นลำดับชั้น คือ แอ็กเซสเลเยอร์ ดิสทริบิวชันเลเยอร์ และคอร์เลเยอร์ แผนภาพจะแสดงจำนวนของอุปกรณ์ของแต่ละชั้นต้องมี รวมไปถึงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดต่าง ๆ ของแต่ละแผนกได้ เช่น จำนวนผู้ใช้งาน ขนาดห้อง หมายเลขห้อง และผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดของแต่ละอุปกรณ์ด้วยการคลิกไปที่อุปกรณ์ที่ต้องการ



รูปที่ 4.22 กรณีศึกษาที่ 2 การแสดงผลในรูปแบบแผนภาพระบบเครือข่ายแบบลำดับชั้น (Hierarchy Model)

จากผลลัพธ์ที่ได้เนื่องจากจำนวนของแผนกและผู้ใช้งานมีจำนวนไม่มากจึงทำการรวมคอร์เลเยอร์และดิสทริบิวชันเลเยอร์เข้าด้วยกันเพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณในการออกแบบระบบซึ่งประสิทธิภาพของอุปกรณ์เพียงเลเยอร์เดียวก็สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 56 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

เว็บแอปพลิเคชันช่วยออกแบบระบบเครือข่ายภายในบริษัทสามารถนำมาประยุกต์ใช้และให้คำแนะนำการออกแบบเครือข่ายรวมถึงคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายเบื้องต้นได้จริง เหมาะสมกับการนำไปใช้งานในบริษัทขนาดเล็กไปจนถึงขนาดกลาง โดยโปรแกรมจะโดยรับข้อมูลความต้องการจากผู้ใช้งาน เช่น โครงสร้างขององค์กร พนักงานในแผนกและสถานที่ทำงาน ความปลอดภัยของข้อมูล และนโยบายการเข้าถึงเครือข่ายของแต่ละแผนกและนโยบายขององค์กร เป็นต้น เพื่อนำมาประมวลผลและแสดงผลลัพธ์เป็นแผนภาพระบบเครือข่าย และแนะนำคำสั่งสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์ที่เหมาะสม

5.2 ปัญหาที่พบระหว่างการทดลอง

- 1) การออกแบบระบบเครือข่ายไม่มีการออกแบบที่ตายตัว มีตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อการออกแบบระบบหลายตัวแปร
- 2) เว็บแอปพลิเคชันยังไม่สามารถรับค่าความต้องการในระดับบริษัทขนาดใหญ่ เนื่องจากความซับซ้อนและจำนวนอุปกรณ์ที่มากขึ้น
- 3) ไม่มีอุปกรณ์ระบบเครือข่ายสำหรับการทดลองตั้งค่าอุปกรณ์
- 4) การเลือกใช้อุปกรณ์ต้องใช้ข้อมูลประกอบการเลือกจำนวนมาก ทำให้การวิธีการเลือกไม่ตายตัว

5.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา

- 1) ยึดตามหลักการออกแบบระบบเครือข่ายแบบบน-ล่าง ซึ่งเป็นวิธีการออกแบบที่เหมาะสม และตอบโจทย์ในเรื่องความต้องการของผู้ใช้งาน อีกทั้งง่ายต่อการดูแลรักษาและความคุ้มค่าในการใช้อุปกรณ์เครือข่าย
- 2) ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมสำหรับการออกแบบระบบเครือข่ายขนาดใหญ่
- 3) ทำการทดลองตั้งค่าอุปกรณ์บนโปรแกรมจำลอง เช่น Cisco Packet Tracer
- 4) เลือกใช้อุปกรณ์รุ่นที่เป็นที่นิยมและเหมาะสมกับราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 57 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

- 1) เพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายลงในฐานข้อมูลเพื่อรองรับความต้องการต่าง ๆ ให้มากขึ้น
- 2) ปรับปรุงการรับค่าความต้องการของผู้ใช้งานให้ง่ายต่อการใช้งานและครอบคลุมความต้องการมากขึ้น
- 3) พัฒนาระบบให้สามารถออกแบบระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ได้
- 4) อัปเดตตัวโปรแกรมขึ้นไปยังโฮสต์จริง
- 5) พัฒนาระบบการเลือกอุปกรณ์เครือข่ายของเว็บแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อรองรับต่อความต้องการการใช้งานต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และ 58 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] เอกสิทธิ์ วิริยจारी. เรียนรู้ระบบเน็ตเวิร์กจากอุปกรณ์ของ Cisco ภาคปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน). 2557.
- [2] Cisco System, Inc. Small Enterprise Design Profile Reference Guide. California USA : Cisco System, Inc. 2552.
- [3] Cisco System, Inc. Top-down Network Design, Third Edition. Indianapolis USA : Cisco System, Inc. 2554



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 59 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 60 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

Poster

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 61 ภาษาอังกฤษถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

Poster

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 62 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Web application for Network Designing

Mr.Wiriya Patanaratcharoen and Mr.Authakarn Vjitking
Advisor: Assoc.Prof. Dr.Chawalit Benjangkaprasert
and Co-Advisor: Asst.Prof. Mayuree Lertwatechakul

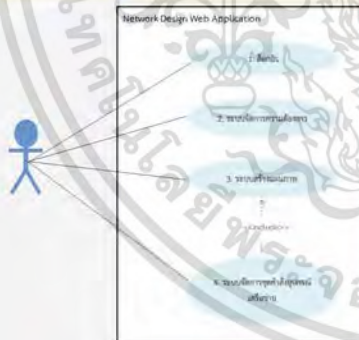
Abstract

The objective of the project is to study and develop a web application for network designing to be used as a tool for planning and designing a network system for a small to medium size company. The web application gets the requirement of the expecting system such as organization structure, department's staffs and their working locations, data security and network accessible policies of each department and the global policy. The program could analyze the requirements and then purpose a proper designed network system in form of network topology diagram, type of devices, number of device and configuration commands concerning the design.

Introduction

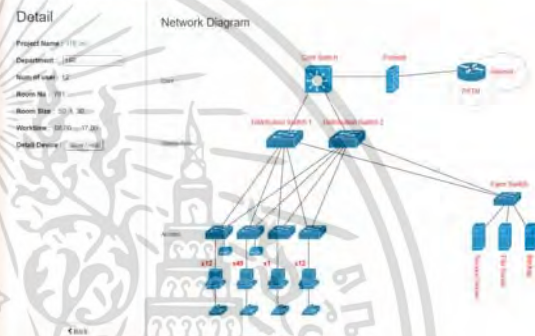
Currently, The key elements in driving the organization to operate effectively is the network system. To make the network more efficient and cost effective, it needs to have a good design. One of the most effective network system design scheme is the hierarchy network modelling that consider the network component functions and classify them into the access layer, distribution layer and core layer. By using the design methodology, we can develop an engine to generate a network system according to the organization structure and requirement. The interface of the program is developed as a web application, the developing tools are Microsoft Visual C# 2017 which manipulates data through Microsoft SQL Server. We used Cisco Packet Tracer to study and simulate network system.

Methodology



Results

The web application analyses and gives a design of the network system following the hierarchy network model that divided to the Access layer, Distribution layer, Core layer, type of devices, number of device and configuration commands for device that support for user's requirements



Conclusion

Web application for Network Designing is suitable for small to medium enterprise. By using the application, user could achieve a proper design of network system easier by inputting the enterprise requirements. The design will be complied with the requirements, and the results could be shown in form of network diagram, type of devices and configuration commands.

References

- [1] Cisco, "Top-down network design 3rd edition", August, 2010
- [2] Cisco, "Portable product sheets-switching Performance", April 14, 2008.
- [3] Cisco, "Portable product sheets- Performance", November 3, 2009.
- [4] เอกสิทธิ์ วิริยะวี, "เรียนรู้ระบบเครือข่ายจากอุปกรณ์ของ Cisco ภาคปฏิบัติ", 2548



รูปที่ ก.1 โปสเตอร์ Web Application for Network Designing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และ 63 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 64 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer

การติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer

1. ดาวน์โหลดโปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.1 ที่

<https://www.netacad.com/about-networking-academy/packet-tracer/>

Download

Choose the OS you are using and download the relevant files. Read the FAQ. View Tutorials.

NOTE: Packet Tracer requires authentication with your NetAcad.com login and password when you first use it. (1)

Windows Desktop Version 7.1.1 English

Supported OS versions: Windows 7, 8, 10

64 Bit
Download

32 Bit
Download

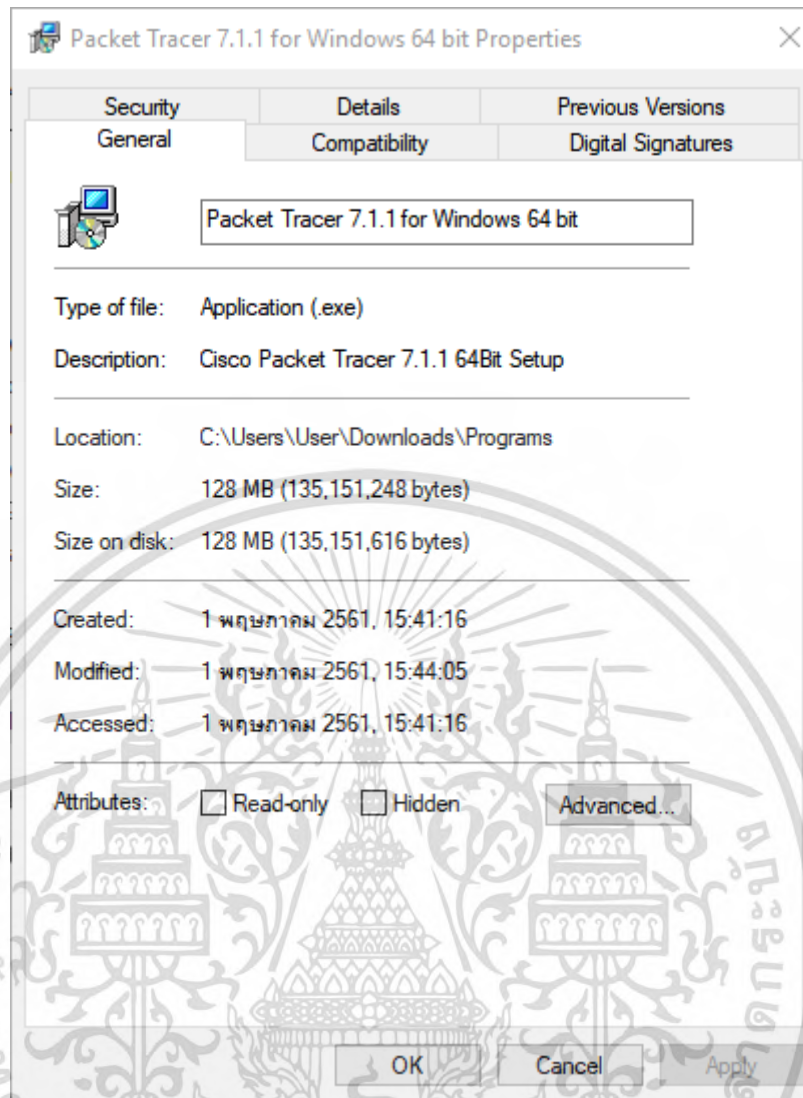
Linux Desktop Version 7.1.1 English

Ubuntu 14.04 supported for 64 bit

64 Bit
Download

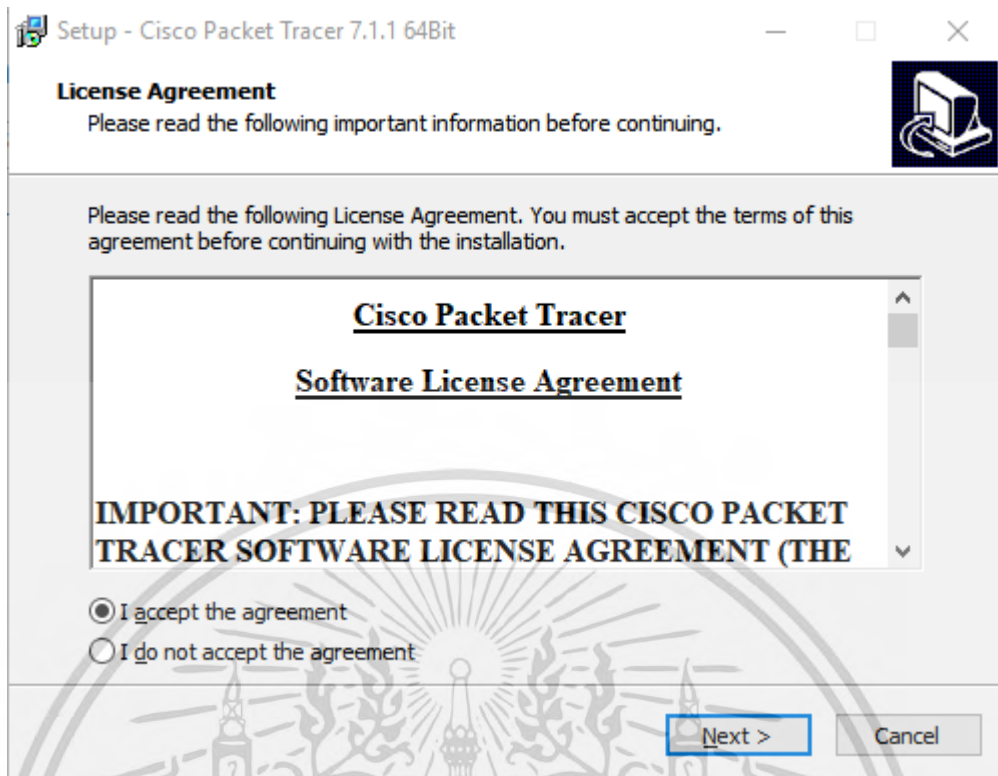
รูปที่ ข.1 การดาวน์โหลด Cisco Packet tracer 7.1

2. เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.0 เรียบร้อยแล้ว จะมีขนาดไฟล์และฟอร์แมตดังรูปที่ ข.2



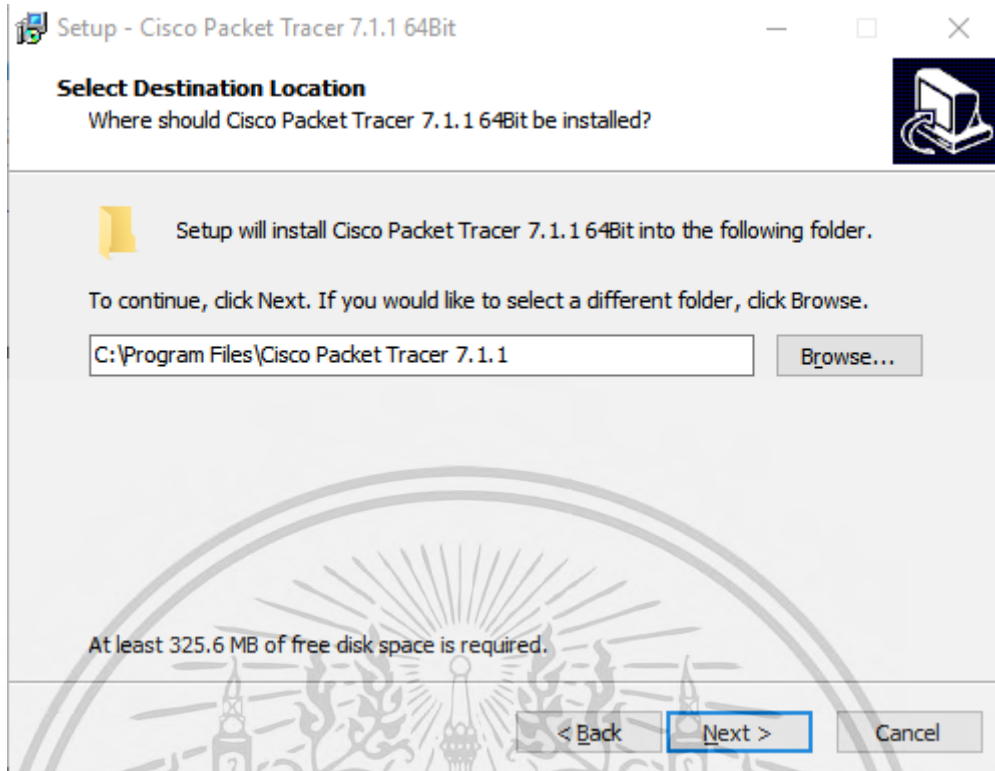
รูปที่ ข.1 หน้าต่างแสดงขนาดไฟล์และฟอร์แมตของโปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.1

3. ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ Packet Tracer70_64bit_setup เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.1
4. เมื่อเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.0 ให้คลิก คลิกที่ I accept the agreement จากนั้นคลิก Next



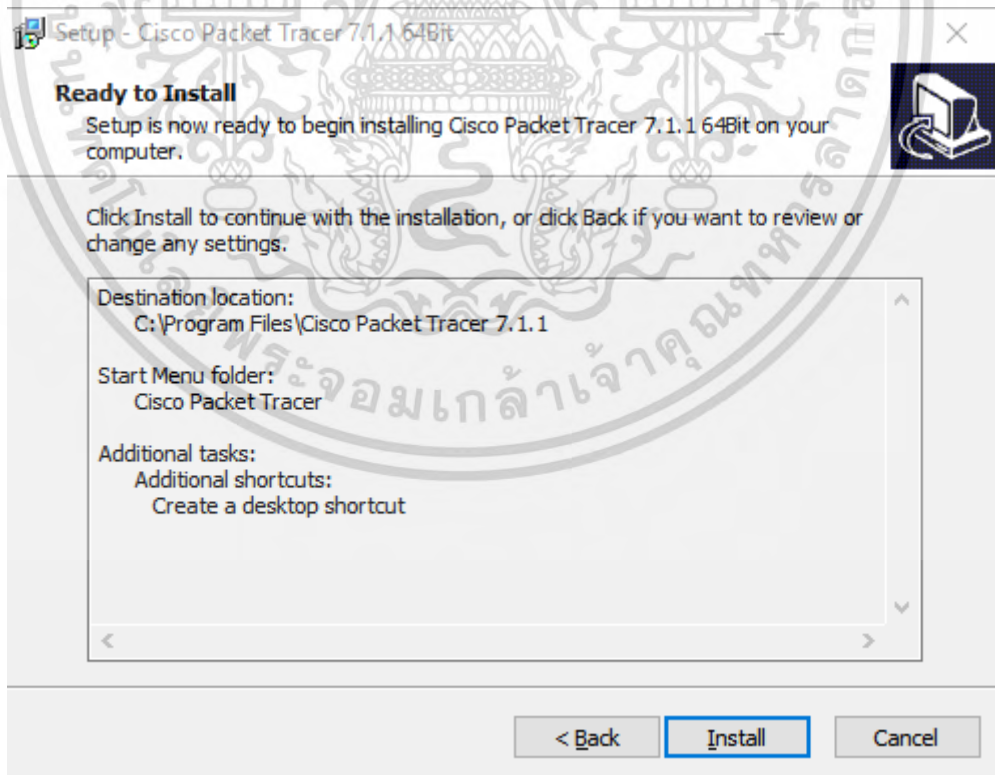
รูปที่ ข.3 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer

5. คลิก Browse เพื่อเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม จากนั้นคลิก Next



รูปที่ ข.4 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer (2)

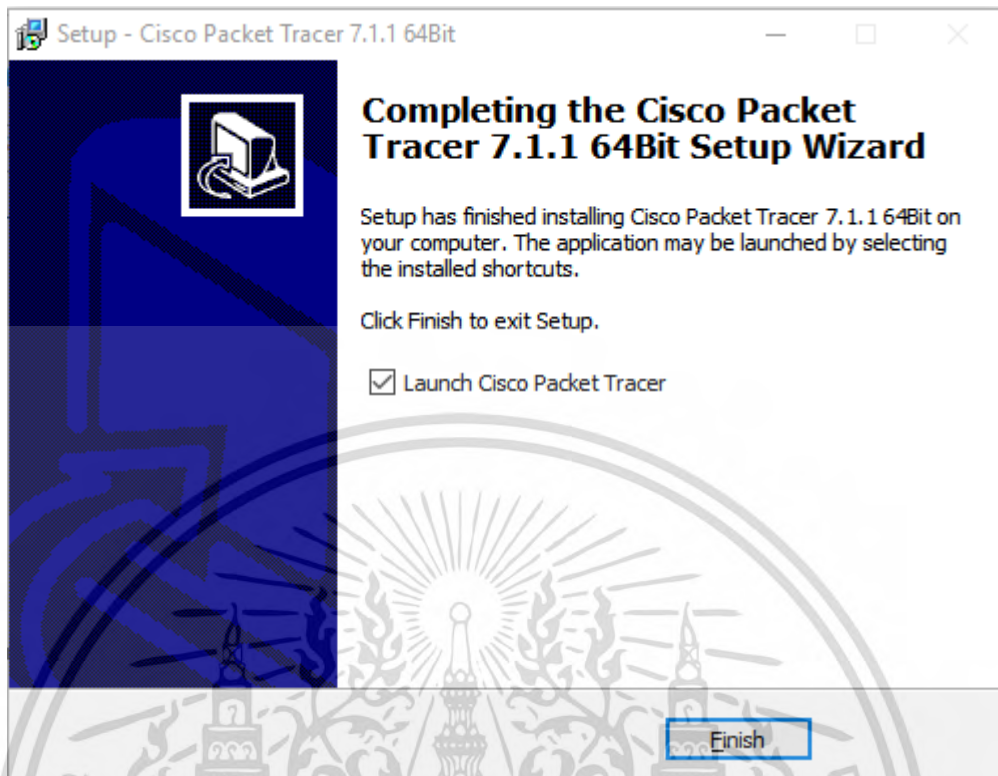
6. คลิก Install



รูปที่ ข.5 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 68 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้น คลิก Finish



รูปที่ ข.6 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Cisco Packet Tracer (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 69 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
ตัวอย่าง การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 70 อย่างไม่ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ตัวอย่าง การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017

การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017

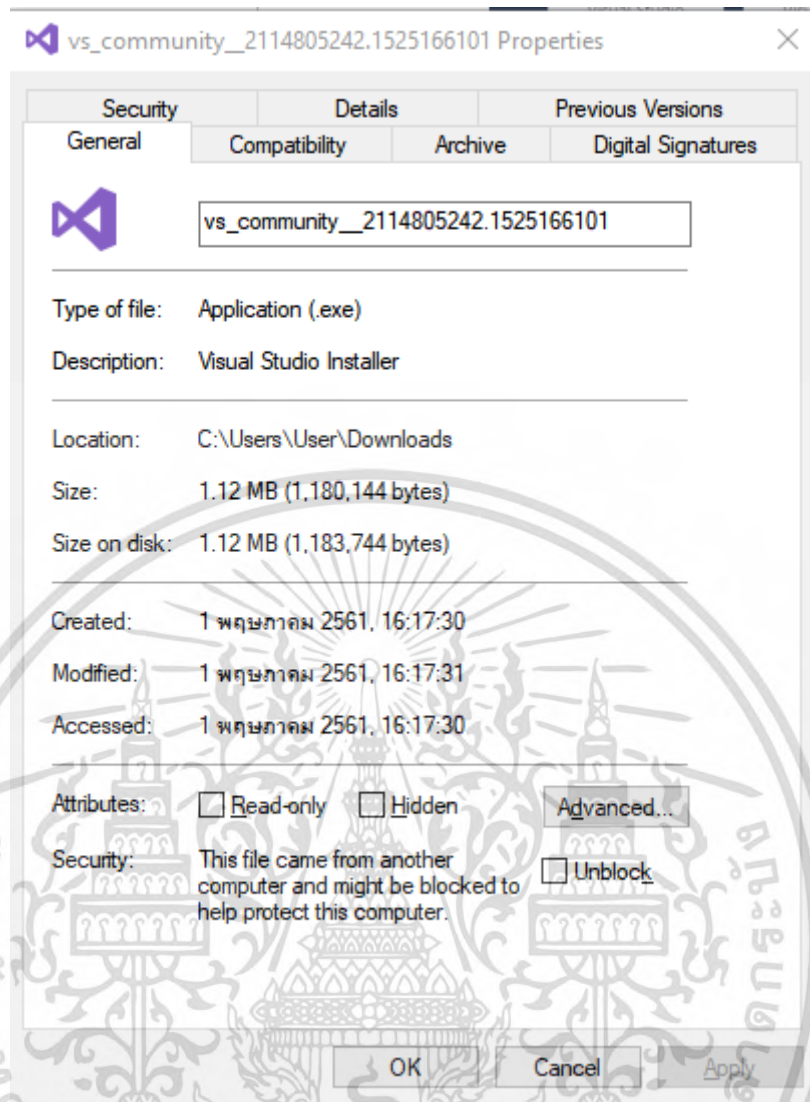
1. ดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017 ที่

<https://www.visualstudio.com/downloads/>



รูปที่ ค.1 การดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017

2. เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2015 เรียบร้อยแล้ว จะมีขนาดไฟล์และฟอร์แมตดังรูปที่ ค.2



รูปที่ ค.2 หน้าต่างแสดงขนาดไฟล์และฟอร์แมตของโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017

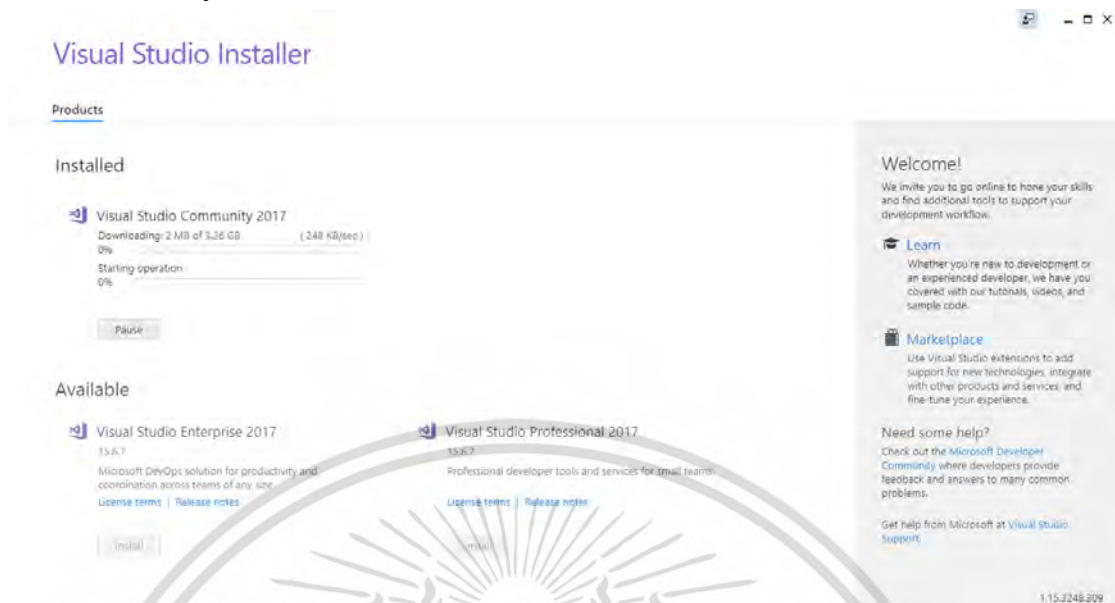
3. ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ vs_community เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017



รูปที่ ค.3 ไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 72 งามอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017 ให้คลิก Install เพื่อเริ่มการติดตั้ง



รูปที่ ค.4 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017

5. การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ ค.5 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017 (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 73 อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 74 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ตัวอย่าง การติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server

การติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server

1. ดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014 ได้ที่

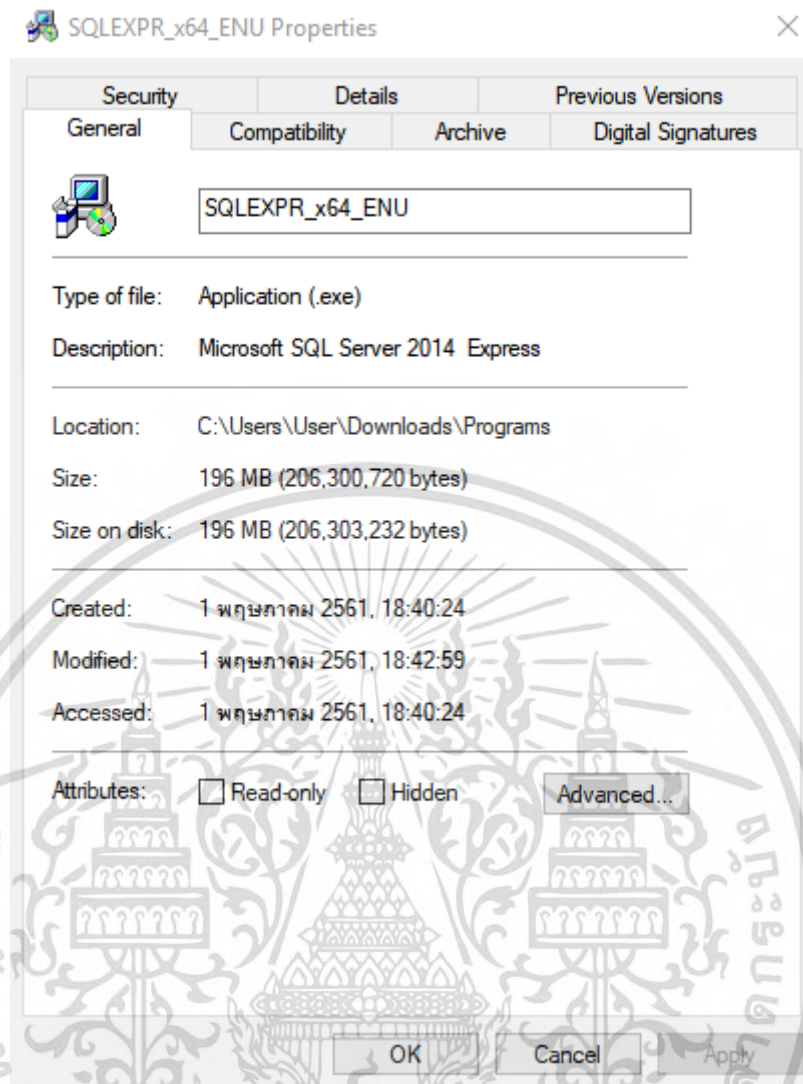
<https://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=42299>

Microsoft® SQL Server® 2014 Express



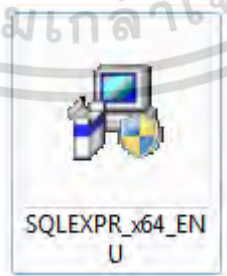
รูปที่ ง.1 การดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014

2. เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014 เรียบร้อยแล้ว จะมีขนาดไฟล์และฟอร์แมตดังรูปที่ ง.2



รูปที่ ง.2 หน้าต่างแสดงขนาดไฟล์และฟอร์แมตของโปรแกรม Microsoft SQL Server

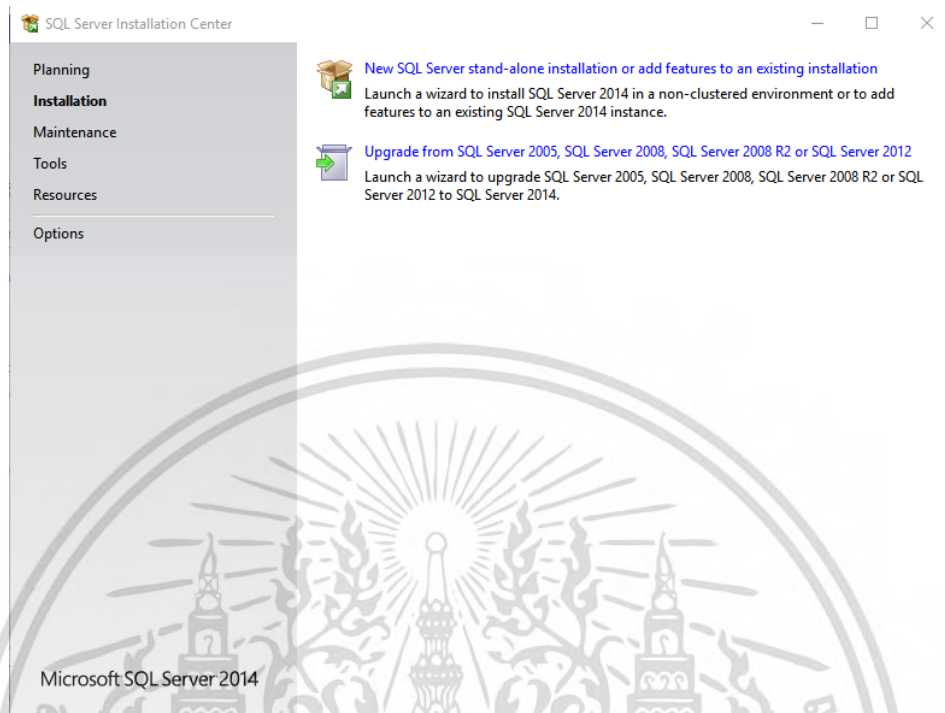
3. ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ SQLXP_x6_ENU เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014



รูปที่ ง.3 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Microsoft SQL Server 2014

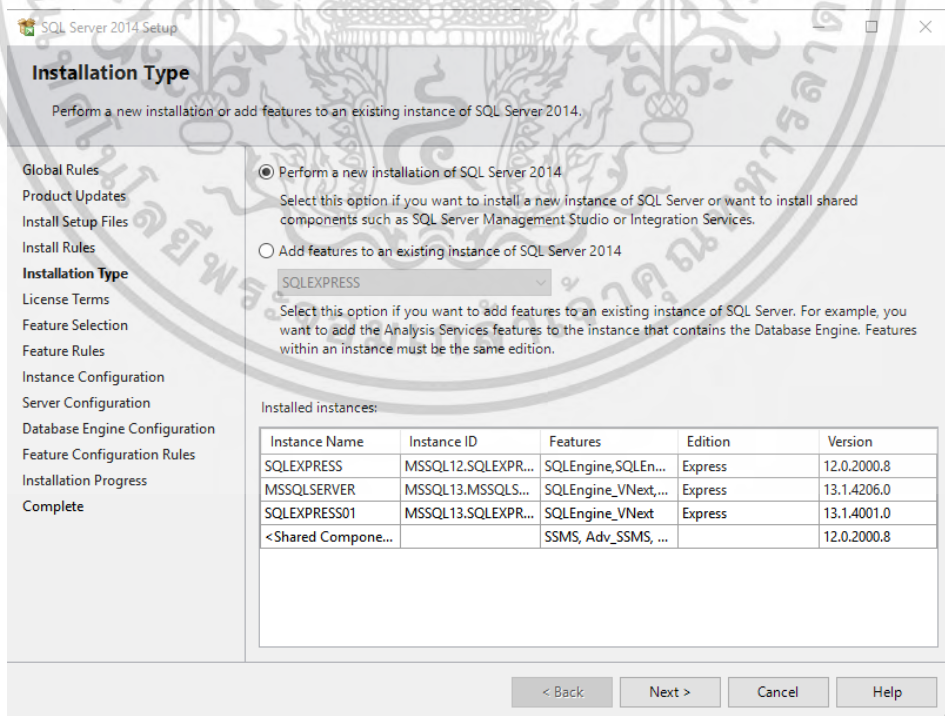
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 76 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อเข้าสู่หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014 คลิก New SQL Server stand-alone installation or add features to an existing installation



รูปที่ ง.4 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server

- เลือกที่ Perform a new installation of SQL Server 2014 แล้วคลิก Next



รูปที่ ง.5 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (2)

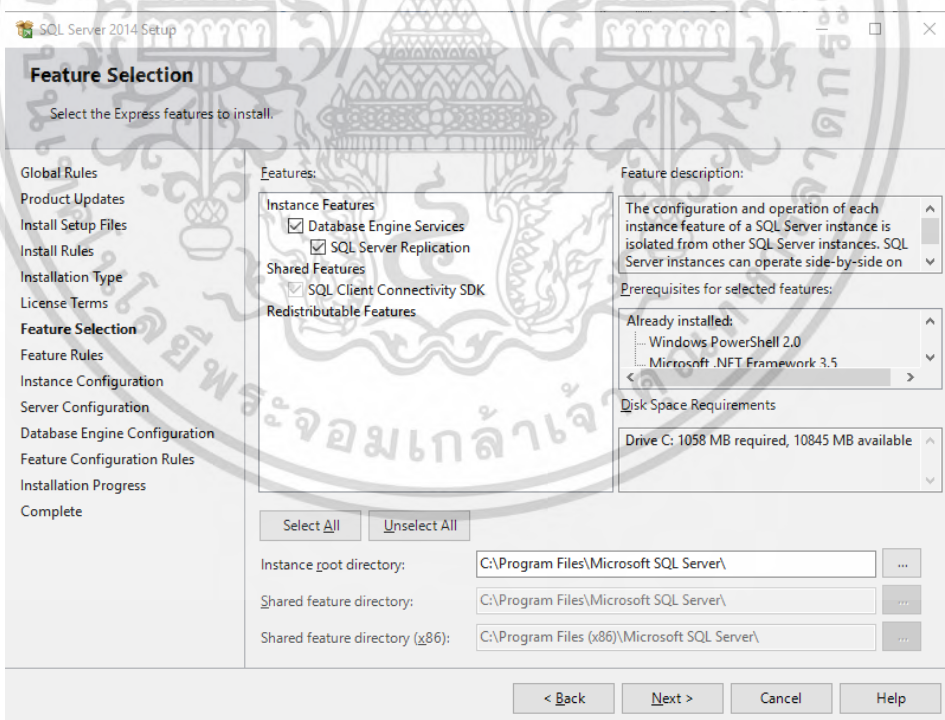
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 77 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เลือกที่ I accept the license terms. แล้วคลิก Next



รูปที่ ง.6 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (3)

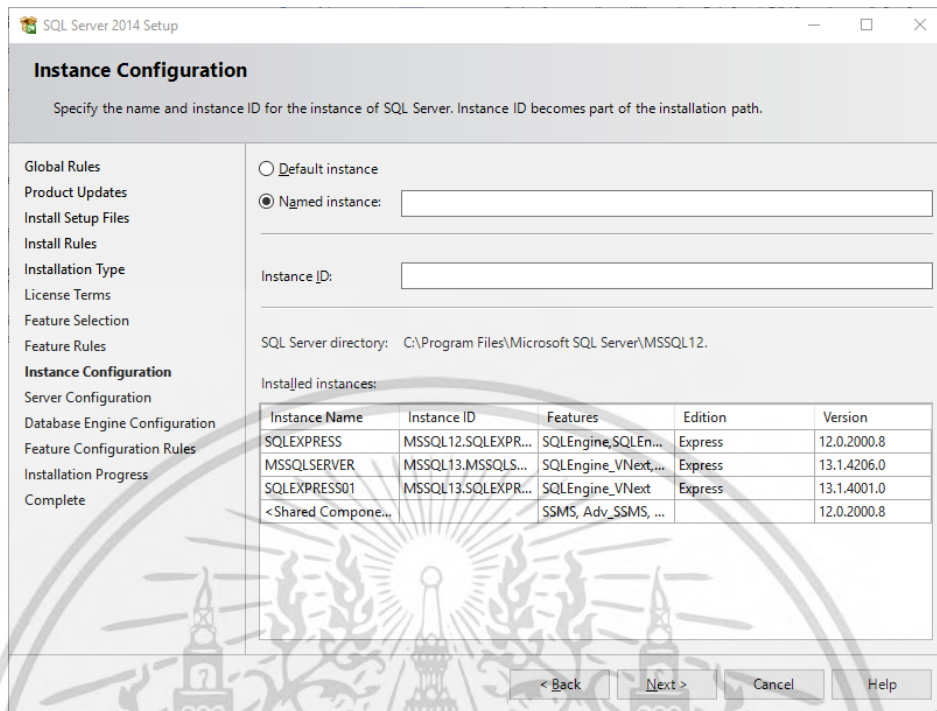
7. เลือกโพลเดอร์ที่ต้องการจะติดตั้ง จากนั้นคลิก Next



รูปที่ ง.7 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (4)

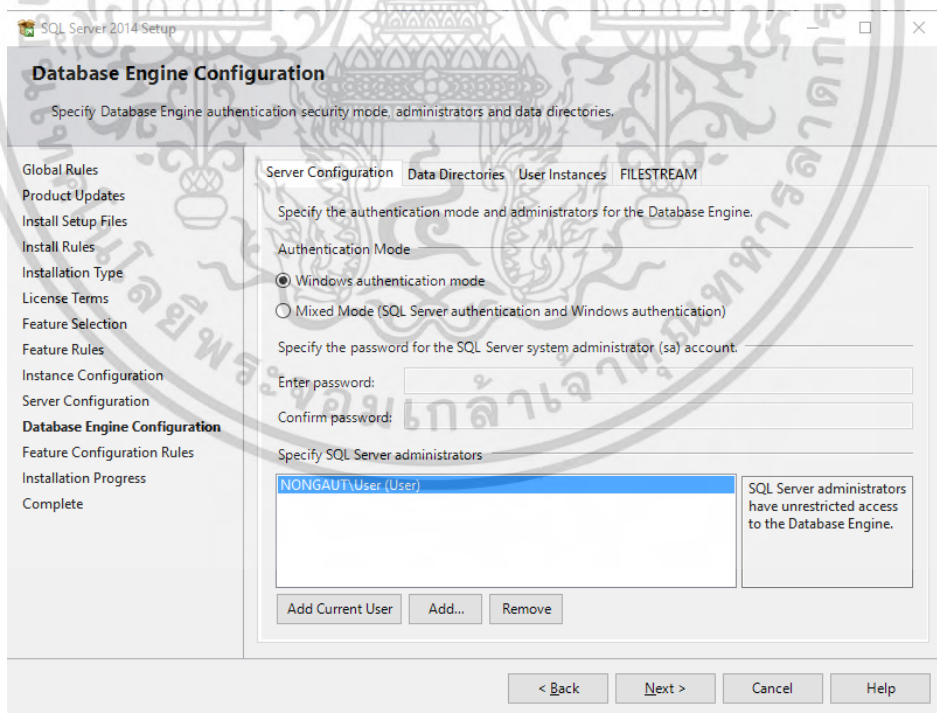
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 78 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ตั้งชื่อ SQL Server ในช่อง Named Instance จากนั้นคลิก Next



รูปที่ ง.8 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (5)

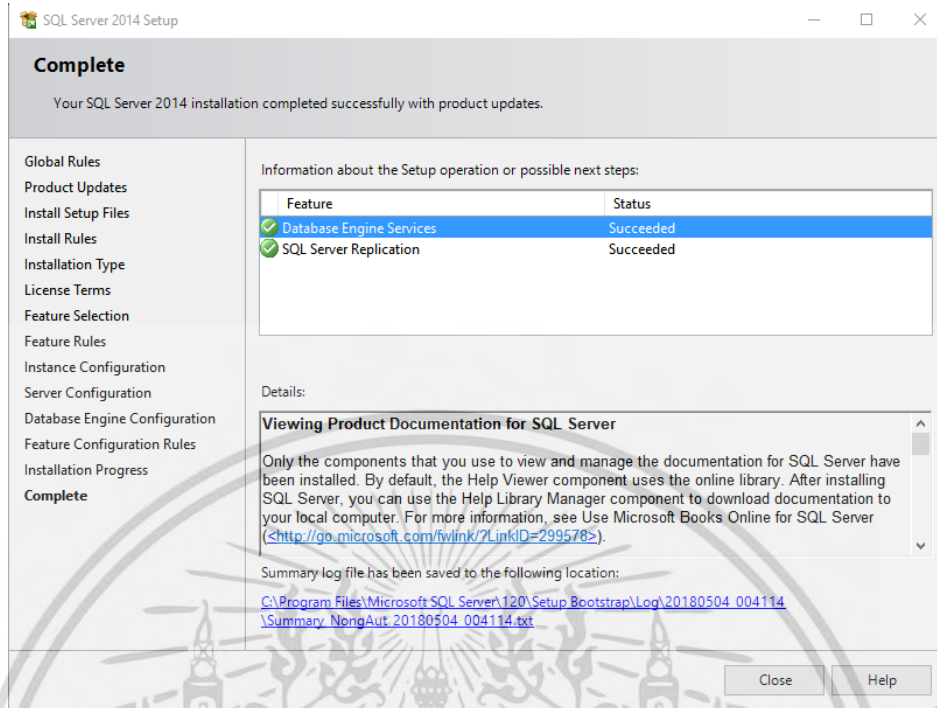
9. เลือก Window Authentication จากนั้นกด Next



รูปที่ ง.9 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 79 งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. เสร็จสิ้นการติดตั้ง



รูปที่ ง.10 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server (7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 80 อย่างไม่ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้