

ชุดโปรแกรมบริหารภาควิชา : การพัฒนาโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งาน
ห้องปฏิบัติการ

CS App. Suite : The Development of workshop Department
Accessibility



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2558

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ชุดโปรแกรมบริหารภาควิชา : การพัฒนาโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งาน
ห้องปฏิบัติการ
CS App. Suite : The Development of workshop Department
Accessibility



T149272

ระติ เปราวนะกุล
ณัฐนรี จันวิเศษ
พงศกร พูลสวัสดิ์

ร. 222. ๑
2558
เลขหมู่..... 149272
เลขทะเบียน.....
รับเดือนปี 30 ส.ค. 2561

b. 108787A9
f.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CS-IS Suite : The Development of workshop Department
Accessibility



Rati Brownvanakul
Natnaree Chanwiset
Pongsakorn Phunsawat

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำชุดโปรแกรมบริหารภาควิชา:การพัฒนาโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการ คณะผู้จัดทำขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กฤษฎา บุศรา ที่ได้เสียสละเวลาในการแนะนำแนวทางการพัฒนาชุดโปรแกรมรวมถึงชี้แนะให้เห็นปัญหาของปัญหาพิเศษชุดนี้ และ ขอขอบคุณอาจารย์ประพจน์ ศรีนวัตติวงศ์ ที่ให้แนวทางปรึกษา จนบรรลุความสำเร็จ ขอขอบคุณอาจารย์วิสันต์ ตั้งวงศ์เจริญ ที่คอยตรวจสอบปัญหาพิเศษนี้ รวมถึงอาจารย์ท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนตลอดเวลาที่ผ่านมา ขอขอบคุณสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ต่างๆสำหรับทำโครงการ ท้ายที่สุด ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่ให้กำลังใจและโอกาสในการศึกษาอันมีค่ายิ่ง

คณะผู้จัดทำ

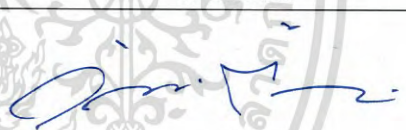




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ ชุดโปรแกรมบริหารภาควิชา : การพัฒนาโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งาน
ห้องปฏิบัติการ
CS App. Suite : The Development Of Workshop Department
Accessibility

ชื่อนักศึกษา ระติ เบริวานะกุล รหัสนักศึกษา 55050429
ณัฐนรี จันวิเศษ รหัสนักศึกษา 55050292
พงศกร พูลสวัสดิ์ รหัสนักศึกษา 55050381
ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.กฤษฎา บุศรา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.ประพจน์ ศรีนุกัตติวงศ์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปัญหา
พิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ ประธานกรรมการ	
ดร.ประพจน์ ศรีนุกัตติวงศ์ กรรมการ	
ผศ.กฤษฎา บุศรา กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	ชุดโปรแกรมบริหารภาควิชา : การพัฒนาโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการ CS-IS Suite : The Development of workshop Department Accessibility	
ชื่อนักศึกษา	ณัฐนรี จันวิเศษ	55050292
	นายพงศกร พูลสวัสดิ์	55050381
	นายระติ เบริวานะกุล	55050429
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต	
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2558	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. กฤษฎา บุศรา	

บทคัดย่อ

เนื่องด้วย คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์มีห้องของภาควิชาสำหรับให้นักศึกษาใช้งานในการทำปัญหาพิเศษ ศึกษาด้วยตนเอง อยู่จำนวนหนึ่ง และในอนาคตอาจมีจำนวนมากขึ้นซึ่ง ผู้ใช้งานอาจจะไม่ทราบว่ามีห้องใดสามารถใช้งานได้เวลาใดบ้างหรือ และเจ้าหน้าที่ผู้จัดการระบบก็จะมีภาระจัดการห้องของภาควิชามากขึ้นในอนาคต จึงได้เกิดแนวคิดเปลี่ยนจากระบบการขอเข้าใช้ห้องที่จากเดิมใช้กระดาษในการจัดการมาเป็นระบบสารสนเทศโดยใช้คอมพิวเตอร์ซึ่ง สามารถตรวจสอบเวลาการใช้งาน หรือทำเรื่องขอใช้งานห้องได้ง่ายขึ้น และการนำเครื่องยืนยันตัวตนผ่านลายนิ้วมือ ซึ่งมีความปลอดภัยสูงมาใช้แทนการยืนยันการเข้าใช้งานห้องนั้น เพื่อเป็นการป้องกันการจองแทนกันในระดับหนึ่งและยังช่วยลดการจองทับซ้อนระหว่าง ผู้ใช้งานกับ เจ้าหน้าที่ เพราะในปัจจุบันมักมีปัญหา จองห้องแล้วเมื่อถึงเวลาจะไปรับกุญแจจากเจ้าหน้าที่แล้วแต่เจ้าหน้าที่ไม่อยู่ ระบบนี้จะช่วยให้ ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานห้องได้ทันทีเมื่อถึงเวลาเข้าห้องแล้ว โดยข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับการขอเข้าใช้ห้องนั้น จะจัดเก็บอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูล สามารถจัดการข้อมูลและแสดงข้อมูลเป็นรายงานที่ง่ายต่อการนำไปบริหารจัดการ โดยให้อยู่ในรูปแบบของ ตาราง ทั้งนี้ระบบสารสนเทศดังกล่าวพัฒนาตามหลักการสถาปัตยกรรมแบบ 3 ทางหรือ 3-tier Client/Server Achitecture โดยใช้เครื่องมือพัฒนาดังต่อไปนี้ Tier-1 ใช้ HTML5 Tier-2 ใช้ C# ASP.NET และ Tier-3 ใช้ SQL SERVER

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศ ระบบขอเข้าใช้ห้อง ฐานข้อมูล การยืนยันตัวตนผ่านลายนิ้วมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	CS-ISSuite : The Development of workshop Department Accessibility	
Students	Ms. NatnareeChanwiset	55050292
	Mr. PongsakornPhunsawat	55050381
	Mr. RatiBrownvanakul	55050429
Degree	Bachelor of Science	
Major	Computer Science	
Academic Year	2015	
Advisor	Asst.Prof.KridsadaBudsara	

Abstract

Faculty of Science , Department of Computer Science has many room for special problems worked and self studied.In the future Department of Computer Science will receive more room quota. Many users may can't find out when they can use these rooms and Administrator will has morework load. Information from above make us have concept about change room management base-on paper to room management base-on information management with computer. This will help users and administrator check room's available time and help usersapply room's request easier. And using Finger Scan for authenticate is high level security that can screen users and prevent from interchange-booking. And this system will help prevent conflict between user and administrator. System data will store in database in grid format. Administrator can manage data and show report that make management is more easily.This information system use 3-tier Client/Server Achitecturebymean of Tier-1 (HTML5) Tier-2 (C#,ASP.NET)andTier-3 (SQL SERVER)

Keywords : Information System,workshop Department Accessibility Database Biometric

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ	1
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 Finger Scan Technology	4
2.2 Three-Tier Client/Server Achitecture	8
2.3 Telerik Framework (DevCraft)	9
2.4 ระบบฐานข้อมูล (Microsoft SQL Server)	10
2.5 ภาษา HTML	10
2.6 เทคโนโลยีของไมโครซอฟต์ดอทเน็ต	11
2.7 ภาษาเอเอสพีดอทเน็ต	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
3.1 วงจรชีวิตการพัฒนาระบบงาน SDLC	17
3.2 การออกแบบขั้นตอนการทำงาน	18
3.3 การออกแบบระบบ	19
บทที่ 4 โครงสร้างและการทำงานของระบบ	
4.1 โครงสร้างส่วนที่ทำงานที่ Server	46
4.2 โครงสร้างส่วนที่ทำงานโต้ตอบกับผู้ใช้งาน	46
4.3 วิธีและขั้นตอนการทำงาน	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทำงาน	74
5.2 ข้อเสนอแนะ	74
เอกสารอ้างอิง	75
ภาคผนวก ก. การติดตั้งโปรแกรม	76
ภาคผนวก ข. Spec ZKTeco F18	95
ภาคผนวก ค. Data Dictionary ที่ใช้อ้างอิง	97



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ข้อมูลอาคาร (Fng_Building) : ตารางแสดงข้อมูลอาคาร	27
3.2 ข้อมูลผู้ร่วมใช้งาน (Fng_CoUser) : ตารางแสดงข้อมูลผู้ร่วมใช้งาน	28
3.3 ข้อมูลโควตาการใช้งาน (Fng_Quota) : ตารางแสดงข้อมูลโควตาการใช้งานของผู้ใช้งาน	28
3.4 ข้อมูลตารางการขอเข้าใช้ห้อง (Fng_Reservation) : ตารางแสดงข้อมูลใบคำร้องขอเข้าใช้ห้องทั้งหมด	29
3.5 ข้อมูลห้องปฏิบัติการ (Fng_Room) : ตารางแสดงข้อมูลห้องปฏิบัติการ	30
3.6 ข้อมูลประเภทของห้อง (Fng_RoomType) : แสดงข้อมูลประเภทของห้อง	31
3.7 ข้อมูลสถานะการใช้ห้อง (Fng_Status) : แสดงข้อมูลตารางสถานะการใช้ห้อง	31
3.8 ข้อมูลตารางการใช้งานห้อง (Fng_Ttable) : แสดงข้อมูลตารางการใช้งานห้อง	32
3.9 ข้อมูลสิทธิ์การเข้าใช้ห้อง (Fng_QuotaRef) : แสดงข้อมูลสิทธิ์การใช้งานห้อง	33
3.10 ข้อมูลจัดการอนุมัติโดยเจ้าหน้าที่ (Fng_AdminApprove) : แสดงข้อมูลจัดการอนุมัติโดยเจ้าหน้าที่	34
3.11 ข้อมูลตาราง Responsibilities	44
4.1 ข้อมูลตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการโควตาอ้างอิง	66
4.2 ข้อมูลตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการผู้อนุมัติใบจอง	67
4.3 ข้อมูลตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการอาคาร	67
4.4 ข้อมูลตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการห้องปฏิบัติการ	68
4.5 ข้อมูลตารางกรณีทดสอบหน้าเพิ่มแก้ไขใบจองห้อง	70
4.6 ข้อมูลตารางกรณีทดสอบหน้าเพิ่มผู้ร่วมใช้งาน	72
4.7 ข้อมูลตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการใบจองโดยเจ้าหน้าที่	72
4.8 ข้อมูลตารางกรณีทดสอบหน้าสลับใบจอง	73

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 เสนอรองและเสนนูนของลายนิ้วมือ	6
2.2 ภาพลายนิ้วมือและลักษณะของลายนิ้วมือ	7
2.3 แบบจำลองสถาปัตยกรรม 3 Tier	8
2.4 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ .NET	11
2.5 โครงสร้างเลเยอร์ Common Language Runtime	12
2.6 การคอมไพล์โค้ดไปเป็น IL Code	12
2.7 สถาปัตยกรรม ADO .NET	14
3.1 สถาปัตยกรรม 3-Tier	17
3.2 Waterfall Model	18
3.3 Context Diagram ของโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการ	19
3.4 แผนผังกระแสข้อมูลระดับ 0 (Dataflow Diagram Level 0)	20
3.5 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับยกเลิกรายการจอง	22
3.6 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับจัดการข้อมูลพื้นฐาน	22
3.7 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับจัดการข้อมูลการอนุมัติ	23
3.8 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับสลับใบจอง	23
3.9 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับตรวจสอบข้อมูลสถานะใบจอง	24
3.10 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับจัดการผู้ร่วมใช้งาน	24
3.11 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับดูรายงาน	25
3.12 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับดูตารางการใช้ห้อง	25
3.13 Entity-Relationship Diagram	26
4.1 รูปแสดงเมนูข้อมูลทั่วไป	46
4.2 รูปแสดงหน้าจอจัดการอ้างอิงสิทธิ์การเข้าใช้งานห้อง	47
4.3 รูปแสดงหน้าจอจัดการสิทธิ์ผู้อนุมัติการจองห้อง	47
4.4 รูปแสดงหน้าจอจัดการอาคาร	48
4.5 รูปแสดงหน้าจอจัดการข้อมูลห้อง	48
4.6 รูปแสดงเมนูข้อมูลการใช้งาน	49
4.7 รูปแสดงหน้าจอจัดการใบจองห้อง	49
4.8 รูปแสดงหน้าจอเพิ่มผู้ร่วมใช้งานห้อง	50
4.9 รูปแสดงหน้าจอจัดการอนุมัติการจองห้อง	50
4.10 รูปแสดงหน้าจอการยกเลิกการใช้ห้องกรณีพิเศษ	51
4.11 รูปแสดงหน้าจอสลับเวลาการจอง	51
4.12 รูปแสดงเมนูตารางการใช้ห้อง	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.13 รูปแสดงหน้าจอตารางการใช้งานห้อง	52
4.14 รูปแสดงเมนูตารางการใช้ห้อง	53
4.15 รูปแสดงหน้าจอรายงานการเข้าใช้ของนักศึกษา	53
4.16 รูปแสดงหน้าจอรายงานการเข้าใช้ห้อง	54
4.17 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม Task Scheduler	55
4.18 หน้าจอแสดงการกรอกข้อมูล Task การใช้งาน	56
4.19 หน้าจอแสดงการป้อนชื่อของ Task	56
4.20 แสดงหน้าจอของ Tab Trigger	57
4.21 แสดงข้อมูลการตั้งค่า Trigger ของ Task Scheduler	58
4.22 แสดงหน้าจอจัดการ Actions ของ Trigger	58
4.23 แสดงหน้าจอ การเพิ่ม Action ของ Trigger	59
4.24 แสดงหน้าจอเลือกโปรแกรมที่ต้องการจะให้ทำงาน	59
4.25 แสดงหน้า Log-In เข้าสู่ระบบ	60
4.26 แสดงหน้าจอเมนูการจัดการของ ZKAccess 3.5	60
4.27 แสดงหน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	61
4.28 แสดงหน้าจอเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ	61
4.29 แสดงหน้าจอการเพิ่มลายนิ้วมือของผู้ใช้งาน	62
4.30 แสดงหน้าจอของ เครื่อง Finger Scan	63
4.31 แสดงหน้าจอตัวเลือกการจัดการข้อมูล	63
4.32 แสดงหน้าจอการตั้งค่า Network ให้แก่เครื่อง Finger Scan	64
4.33 แสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลของ ผู้ดูแล	65
4.34 หน้าจอแสดงรอกการบันทึกนิ้ว	66
4.35 หน้าจอแสดงการบันทึกนิ้วที่สำเร็จ	66
ก.1 แสดงหน้าเว็บเพื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรม	77
ก.2 แสดงหน้าจอทำการ Login ด้วย email	77
ก.3 แสดงหน้าจอเลือกไฟล์ที่ต้องการดาวน์โหลด	78
ก.4 แสดงหน้าจอทำการแตกไฟล์	78
ก.5 แสดงหน้าจอ SQL Server Installation Center	79
ก.6 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม	79
ก.7 แสดงหน้าจอ License Terms	80
ก.8 แสดงหน้าจอ Feature Selection	80
ก.9 แสดงหน้าจอ Instance Configuration	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.10 แสดงหน้าจอ Sever Configuration	82
ก.11 แสดงหน้าจอ Sever Configuration(2)	82
ก.12 แสดงหน้าจอ Database Engine Configuration	83
ก.13 แสดงหน้าจอ Installation Progress	83
ก.14 แสดงหน้าจอติดตั้งสมบูรณ์	84
ก.15 แสดงหน้าจอ Control Panel	84
ก.16 แสดงหน้าจอ Control Panel(2)	85
ก.17 แสดงหน้าจอ Services	86
ก.18 แสดงไอคอน SQL Server 2014	86
ก.19 แสดงหน้าจอ Connect to Server	87
ก.20 แสดงหน้าจอ Object Explorer	87
ก.21 แสดงหน้าจอ Object Explorer(2)	88
ก.22 แสดงหน้าจอ New Database	89
ก.23 แสดงหน้าจอ Object Explorer(3)	89
ก.24 แสดงหน้าจอ Object Explorer(4)	90
ก.25 แสดงหน้าจอ Import Data-tier Application	90
ก.26 แสดงหน้าจอ Import Settings	91
ก.27 แสดงหน้าจอการเลือก location ที่จะทำการ Import	91
ก.28 แสดงหน้าจอ Database Settings	92
ก.29 แสดงหน้าจอ Summary	29
ก.30 แสดงหน้าจอ Results	93
ก.31 แสดงหน้าจอ Object Explorer ที่แสดง Database ที่เราทำการ Import มา	93
ก.32 แสดงหน้าจอ Table ภายใน Database	94

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

เทคโนโลยีการสแกนลายนิ้วมือ เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่ปัจจุบันใช้กันอย่างแพร่หลาย มีความสำคัญกับเราในชีวิตประจำวันมากขึ้นในรูปแบบการใช้งานต่างๆ ตามแต่คิดจะประยุกต์ใช้งานได้ เช่น การยืนยันลักษณะเฉพาะของบุคคลโดยใช้ลักษณะเฉพาะของลายนิ้วมือในงานทะเบียนราษฎร การจำกัดสิทธิเข้าสู่สถานที่ หรืองานสืบสวนสอบสวนของหน่วยงานด้านกฎหมายและยุติธรรม เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีนี้จะเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการอำนวยความสะดวกต่อการดำเนินชีวิตอย่างมาก

เทคโนโลยีนี้ยังสามารถนำมาประยุกต์พัฒนาใช้ภายในคณะวิทยาศาสตร์ได้ โดยการนำเครื่อง Finger Scan มาใช้แทนกุญแจ ซึ่งสามารถลดภาระของผู้เข้าใช้ห้อง รวมถึงมีความปลอดภัยสูงเนื่องจากการเป็นการ Authentication แบบ Bio-Metric ซึ่งก่อนหน้านี้ หากใช้เป็นกุญแจ หากบุคคลใดมีกุญแจสามารถนำกุญแจไปทำซ้ำก็สามารถเข้าใช้ห้องได้ ด้วยเหตุนี้จึงเล็งเห็นถึงประโยชน์และความสำคัญจึงนำมาผนวกใช้ร่วมกับระบบขอเข้าใช้ห้องผ่าน Internet ซึ่งเดิมนั้นมีขั้นตอนและข้อจำกัดอยู่มาก และระบบที่ต้องการพัฒนานี้สามารถควบคุมดูแลผู้เข้าใช้ห้องได้ในระดับหนึ่งจากการใช้ลายนิ้วมือแทนการใช้กุญแจเข้าห้องรวมทั้งยังสามารถเรียกดูรายงานการเข้าใช้ห้องเพื่อนำมาวิเคราะห์และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ด้วยเหตุที่กล่าวมานี้เมื่อนำเอาเทคโนโลยีการสแกนลายนิ้วมือมาประยุกต์ใช้เข้าด้วยกันกับระบบขอเข้าใช้ห้องและเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ จึงถือเป็นประโยชน์อย่างมาก และถือเป็นอีกหนึ่งงานวิจัยที่เป็นต้นแบบหรือต่อยอดการเรียนรู้เพื่อสร้างชุดอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้คณะอาจารย์ บุคลากร นักศึกษา และผู้ใช้ทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

- 1) ศึกษาปัญหาและบริบทของ Stakeholder ที่ใช้งานโปรแกรมนี้
- 2) ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการผ่านระบบ Internet ใช้งานในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

- 1.) พัฒนาระบบงานการขอเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์บนสถาปัตยกรรมแบบ 3 ทาง (3 Tier Client/Server Architecture)
- 2.) ขอบเขตในส่วนของผู้ใช้งานผู้ใช้งานทั่วไป และ ผู้บริหาร
 - 2.1) สร้างใบคำร้องขอเข้าใช้งานห้อง ที่ใช้งานได้ ตามเวลา 9.00 -16.00 ตามระเบียบของภาควิชาภายใน 7 วันโดยนับจากวันรุ่งขึ้นเป็นต้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.2) จัดการข้อมูลผู้ร่วมการใช้งาน
- 2.3) ตรวจสอบประวัติการจองในส่วนของตนเอง
- 2.4) ตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานคงเหลือของตนเองได้
- 2.5) ตรวจสอบ รายงานการขอเข้าใช้งาน

3) ในส่วนของผู้ดูแล

- 3.1) ยอมรับ หรือ ปฏิเสธการขอเข้าใช้ของแต่ละใบคำร้อง
- 3.2) จัดการข้อมูลสถานภาพการทำงาน
 - 3.2.1) ข้อมูลสถานภาพการขอเข้าใช้ (Reservation Status)
 - 3.2.2) ข้อมูลสถานภาพการใช้งานสถานที่ (Room Status)
- 3.3) จัดการข้อมูลสถานที่
 - 3.3.1) จัดการข้อมูลอาคาร
 - 3.3.2) จัดการข้อมูลประเภทการใช้งานห้อง
 - 3.3.3) จัดการข้อมูลห้องปฏิบัติการ
- 3.4) จัดการข้อมูลตารางการใช้ห้อง (นำเข้าตารางการเข้าใช้ห้อง)
- 3.5) จัดการข้อมูลการใช้งาน
- 3.6) ตรวจสอบรายงาน

4.) ส่วนของระบบส่วนกลาง

- 4.1) อัปเดตสิทธิ์การใช้งานประจำเดือน
- 4.2) Synchronize ข้อมูลการขอเข้าใช้ห้องประจำวัน
- 4.3) ลบข้อมูลลายนิ้วมือ ของผู้ใช้งานที่พ้นสภาพหรือสำเร็จการศึกษาไปแล้วในแต่ละปีการศึกษา

1.4 วิธีการดำเนินงาน

- 1.) ศึกษาความเป็นไปได้ในการทำงานของระบบ โดยมี Stakeholder ได้แก่ ผู้ใช้งานทั่วไป ผู้บริหาร และ Admin
- 2.) เก็บรวบรวม Requirement จาก Stakeholder โดยการสุ่มเลือก User ทั่วไป เก็บรวบรวมจาก ผู้บริหาร และ ผู้ดูแลโดยตรง
- 3.) ออกแบบระบบงาน แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่
 - 3.1.) การออกแบบกระบวนการทำงาน สำหรับรองรับขอบเขตการทำงานขั้นตอน และ กระบวนการทั้งหมดของระบบงาน
 - 3.2.) การออกแบบฐานข้อมูล สำหรับรองรับการเก็บข้อมูลทั้งหมดของระบบงาน
- 4.) พัฒนาระบบงาน เป็นขั้นตอน ของการนำเอกสารการออกแบบ มาพัฒนาระบบงานขึ้นมาโดยใช้ เครื่องมือ (Programming Tools)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.) ทดสอบหรือตรวจสอบระบบงาน ทำการทดสอบในแต่ละระดับความ
- 6.) บำรุงรักษาระบบงาน นำระบบขึ้นใช้งานจริง รวมถึงการบำรุงรักษาระบบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.) ระบบการขอเข้าใช้ห้องผ่านระบบ Internet สามารถใช้งานแทนระบบเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.) สามารถให้ข้อมูลกับอาจารย์ผู้สอนรายวิชา นักศึกษาทั้งปัจจุบันและอนาคต
- 3.) สามารถนำไปต่อยอดพัฒนาระบบเดิมในอนาคต หรือนำระบบนี้ไปต่อยอดทำระบบอื่นๆ
- 4.) สามารถลดค่าใช้จ่ายจากการพัฒนาระบบจากภายนอก

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

1.6.1 Hardware

1.6.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

- CPU Core i3
- Ram 4 GB
- Harddisk 500 GB

1.6.1.2 เครื่องสแกนลายนิ้วมือยี่ห้อ ZKTeco รุ่น F18

1.6.2 Software

1.6.2.1 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ คือ Microsoft Visual Studio 2014

1.6.2.2 โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล คือ Microsoft SQL Server Express 2014

1.6.2.3 โปรแกรม Driver ของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ยี่ห้อ ZKTeco รุ่น F1

1.6.3 ระบบปฏิบัติการ

1.6.3.1 ระบบปฏิบัติการ Windows 10 (64 bit)

1.6.4 Server

1.6.4.1 เครื่อง Server

- window server 2012 r2
- Intel Xeon E5-2667v3 @3.20GHz (2 processors)
- Ram 4.00GB
- HDD 70GB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีการสแกนลายนิ้วมือ (Finger Scan Technology)

เทคโนโลยีสแกนนิ้วมือ คือเทคโนโลยีที่นำเอาเทคโนโลยีชีวภาพ (Bio Technology) มาประยุกต์ใช้ในงานพิสูจน์ตัวตนของบุคคล (Biometrics) เพื่อนำมายืนยันลักษณะเฉพาะของบุคคลโดยใช้ลักษณะเฉพาะของลายนิ้วมือของบุคคลในการตรวจสอบพิสูจน์ตัวตนของบุคคลด้วยลายนิ้วมือนั้นนิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบสืบสวนสอบสวนของหน่วยงานด้านกฎหมายและยุติธรรมเครื่องสแกนนิ้วมือ คือ อุปกรณ์ที่นำเอาเทคโนโลยีชีวภาพ (Bio Technology) มาประยุกต์ใช้ในงานพิสูจน์ตัวตนของบุคคล (Biometrics) เพื่อยืนยันลักษณะเฉพาะของบุคคลโดยใช้ลักษณะเฉพาะของลายนิ้วมือของบุคคลในการตรวจสอบ การพิสูจน์ตัวตนของบุคคลด้วยลายนิ้วมือนั้นนิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบสืบสวนสอบสวนของหน่วยงานด้านกฎหมายและยุติธรรม

การพิสูจน์ตัวตนของบุคคล (Biometrics)

2.1.1 ความหมายและประเภทของไบโอเมตริก

คำว่าไบโอเมตริกประกอบขึ้นจากคำว่าไบโอ (Bio) ซึ่งหมายถึงสิ่งมีชีวิตและคำว่า เมตริก (Metrics) ซึ่งหมายถึงคุณลักษณะที่สามารถถูกวัดค่าหรือประเมินจำนวนได้ เมื่อนำความหมายของทั้ง 2 คำมาตีความรวมกัน ไบโอเมตริกก็เลยหมายถึงเทคโนโลยี ในการใช้คุณลักษณะหรือพฤติกรรมบางอย่างในสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นคนคุณลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์และสามารถเทียบวัดหรือนับจำนวนได้มาผนวกเข้ากับหลักการทางสถิติเพื่อการแยกแยะหรือจดจำแต่ละบุคคล ระบบไบโอเมตริกแบ่งตามลักษณะเฉพาะที่ใช้ในปัจจุบันได้เป็นสองประเภท คือ คุณลักษณะทางพฤติกรรม และ คุณลักษณะทางกายภาพ ซึ่งแต่ละประเภทสามารถจำแนกออกมาได้ ดังตารางที่ 2.1 แสดงการแบ่ง ประเภทของระบบไบโอเมตริกตามคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะทางพฤติกรรม	คุณลักษณะทางกายภาพ
การกดแป้นพิมพ์ การเซ็นลายมือชื่อ	ลายม่านตา เยื่อภายในตา ลายนิ้วมือ โครงหน้า โครงมือหรือนิ้วมือ เสียงพูด

ตารางที่ 2.1 การแบ่งประเภทของระบบไบโอเมตริกตามคุณลักษณะเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รูปแบบของการใช้งานไบโอเมตริก

รูปแบบของการใช้งานไบโอเมตริกมีอยู่ 2 ลักษณะดังต่อไปนี้

1. การระบุตัวผู้ใช้ (Identification) หรือการจับคู่เปรียบเทียบแบบหนึ่งต่อจำนวนมากกว่า (1:N) ผู้ใช้จะต้องส่งข้อมูลทางไบโอเมตริกของตนเองเช่น จากการวางนิ้ว มือลงยังเครื่องอ่านลายนิ้วมือ, การถ่ายภาพใบหน้า เป็นต้น ให้กับระบบเสียก่อน หลังจากนั้นระบบจะทำการจับคู่ข้อมูลที่ได้รับมากับข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูล เพื่อระบุว่าผู้ที่ส่งข้อมูลมาเป็นใคร แน่แน่นอนกระบวนการที่ว่าเป็นจะค่อนข้างใช้เวลานานเพราะระบบต้องมีการเปรียบเทียบข้อมูลเป็นจำนวนมากนั่นเอง

2. การตรวจพิสูจน์ตัวผู้ใช้ (Verification) หรือการจับคู่เปรียบเทียบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ผู้ใช้จะต้องการป้อนรหัสประจำตัวหรือ PIN (Personal Identification Number) ที่ระบุถึงตัวผู้ใช้เองก่อน เพื่อเป็นการระบุข้อมูลทางไบโอเมตริกที่มีใน ฐานข้อมูล แล้วจึงค่อยส่งข้อมูลทางไบโอเมตริกของตนเองให้กับระบบ หลังจากนั้นระบบจะตรวจดูว่าข้อมูลที่ได้รับมาตรงกับข้อมูลที่ได้ถูกบันทึกไว้ก่อนหน้านี้ หรือไม่ โดยจะเป็นการตรวจสอบแบบข้อมูลแบบหนึ่งต่อหนึ่งกระบวนการที่ใช้โดยทั่วไปจึงกินเวลาไม่มาก เพราะข้อมูลที่ต้องเปรียบเทียบไม่มากเหมือนอย่างกรณีของกระบวนการระบุตัวผู้ใช้

2.1.3 ความผิดพลาดของระบบไบโอเมตริก

โดยทั่วไประบบไบโอเมตริกมีความผิดพลาด (Error) ที่เกิดขึ้นได้ โดยจำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ FRR (False Rejection Rate) หรือค่าอัตราการหลุดรอดของผู้แปลกปลอมจากการตรวจจับและ FAR (False Acceptance Rate) หรือค่าอัตราการปฏิเสธการผ่านแก่ผู้ใช้ที่ถูกต้องค่า FRR และ FAR เป็นค่าที่ไม่เป็นอิสระต่อกันเพราะเมื่อ FAR มีค่าสูง FRR ก็จะมีค่าต่ำไปโดยอัตโนมัติในระบบรักษาความปลอดภัยด้วยไบโอเมตริกนั้นค่า FRR และ FAR จะเป็นค่าที่สามารถถูกปรับตั้งได้ตามความต้องการของผู้ติดตั้งระบบว่าต้องการให้มีระดับความปลอดภัยอยู่มากน้อยเพียงใด บางระบบที่ต้องการให้ความสำคัญกับ FRR มากๆ (FRR มีค่าน้อยๆ) ก็จะทำให้ FAR มีค่าสูงขึ้น เช่น ระบบที่ต้องใช้ลายนิ้วมือในการตรวจสอบค้นหาคนร้ายที่ก่ออาชญากรรมจากฐานข้อมูลลายนิ้วมือ เนื่องจากเราไม่ต้องการให้คนร้ายหลุดรอดออกไปได้ จากความผิดพลาดในการตรวจจับ ดังนั้นจึงต้องตั้งค่า FRR ต่างๆ จากนั้นจะเป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะทำการตรวจสอบลายนิ้วมือเพื่อเป็นการถ่วงดุลอีกครั้งหนึ่ง ในอีกกรณีหนึ่งที่ ระบบต้องการให้ความสำคัญกับ FAR มากๆ (FAR มีค่าน้อยๆ) ก็จะทำให้ FRR มีค่าสูงขึ้นเช่น ระบบที่ต้องการความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลที่เข้มงวด ระบบนี้จะทำการปฏิเสธบุคคลที่ระบบคิดว่าไม่มีสิทธิ์ใช้โดยทันที ถ้าไม่เช่นนั้นอาจเกิดความเสียหายขึ้นได้เช่น การนำมาใช้กับระบบถอน เงินอัตโนมัติ ซึ่งถ้าระบบไม่ปฏิเสธบุคคลนั้นก็อาจทำให้เจ้าของบัญชีเสียเงินได้ แต่ถ้าเจ้าของถูกปฏิเสธก็ไม่มียะไรเกิดขึ้น เพียงแต่ต้องทำการพิสูจน์ตัวจริงใหม่อีกครั้งหนึ่งเท่านั้น ส่วนในระบบ ทั่วๆ ไปนั้นมักจะให้ความสำคัญระหว่าง FRR กับ FAR เท่ากัน

2.1.4 การตรวจสอบลายนิ้วมือ

ในบรรดาเทคโนโลยีไบโอเมตริกที่ใช้กันในปัจจุบัน การตรวจสอบลายนิ้วมือจะเป็นวิธีการที่ถูกเลือกใช้มากที่สุด ส่วนหนึ่งเป็นเพราะการตรวจสอบ ลายนิ้วมือเป็นรูปแบบที่ถูกใช้มาเป็นเวลานาน โดยมีหลักฐานเชื่อมโยงที่แสดงว่าการตรวจสอบ ลายนิ้วมือถูกเริ่มใช้มาตั้งแต่ในยุคสมัยของชาวจีนโบราณเมื่อหลายพันปีก่อน (โสรัถย์ อุณหวารการ และอาร์มภักย์ จันทโรย, 2546 : 149-153) การใช้งานที่มีมาอย่างยาวนานนี้เองทำให้ออกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดข้อสรุปที่ชัดเจนว่าลายนิ้วมือเป็นลักษณะเฉพาะที่แตกต่างไปในแต่ละคน และลายนิ้วมือของแต่ละคนไม่มีการเปลี่ยนแปลงแม้ว่าวันเวลาจะผ่านไป นอกจากนี้ในด้านของความเหมาะสมและความสะดวก ใช้งาน รวมทั้งราคาตัวตรวจรู้ลายนิ้วมือที่มีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆตามเวลาและการแข่งขันของตลาด ก็เป็นอีกเหตุผลที่ทำให้ระบบไบโอเมตริกซ์รูปแบบนี้มีความโดดเด่นตามไปด้วย

2.1.5 ลักษณะลายนิ้วมือ ลายนิ้วมือประกอบด้วยลายเส้นสองชนิด ชนิดแรกเรียกว่าเส้นนูน (Ridge) เกิดจากรอยนูน ที่อยู่สูงขึ้นมาจากผิวส่วนนอก และอีกชนิดหนึ่งเรียกว่าร่องหรือเส้นร่อง (Valley) คือรอยลึกที่อยู่ต่ำกว่าระดับของเส้นนูน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าที่ผิวหนังบนนิ้วมือจะมีเส้นหนึ่งที่สูงขึ้นมา และอีกเส้นหนึ่งที่อยู่ลึกต่ำลงไป โดยเส้นนูนกับเส้นร่องอยู่สลับกันไปตลอด หากเราใช้หมึกสีดำทาลงไป บนนิ้วมือ และกดลงไปบนกระดาษขาวจะปรากฏลายเส้นสีดำกับสีขาวสลับกันไป ลายดำถูกเรียกว่า เส้นนูนเพราะเป็นส่วนของรอยนูนที่สัมผัสกับน้ำหมึก และเส้นร่องไม่สัมผัสกับน้ำหมึกจึงเป็นสีขาวดังภาพประกอบที่ 2.1



ลักษณะของลายนิ้วมือสามารถแบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ๆเป็น 4 แบบ คือ เส้นโค้ง (Arch), มัดหวาย (Loop), ก้นหอย (Whorl) และผสม (composite) ซึ่งแต่ละแบบสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. **เส้นโค้ง** เป็นลายนิ้วมือที่มีลักษณะพิเศษ และมีอยู่น้อยมากจากลายนิ้วมือที่มีอยู่ ซึ่งบุคคลที่มีลายนิ้วมือชนิดนี้มีประมาณ 5% (Hong, L., 1998) เส้นโค้งแบ่งเป็น

1.1 **เส้นโค้งราบ (Plain Arch)** เป็นเส้นลายนิ้วมือที่วิ่งจากขอบด้านหนึ่งไปยังขอบอีกด้านหนึ่งในแนวราบ โดยไม่เกิดมุมแหลม หรือพุ่งขึ้นตรง กลาง ดังภาพประกอบที่ 2.2

1.2 **เส้นโค้งกระโจม (Tented Arch)** เป็นเส้นลายนิ้วมือที่วิ่งจากขอบด้านหนึ่งไปยังขอบอีกด้านหนึ่งในแนวราบ โดยแนวเส้นตรงกลางเกิดเป็นมุมแหลมหรือพุ่งขึ้นเป็นมุมฉาก ดัง ภาพประกอบที่ 2.2

2. **มัดหวาย** เป็นลายนิ้วมือที่พบได้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งบุคคลที่มีลายนิ้วมือชนิดนี้มี อยู่ประมาณ 60-65 % (Lin Hong, 1998)

2.1 **มัดหวายปัดขวา (Right Loop)** เป็นเส้นลายนิ้วมือที่ลายเส้นวิ่งจากด้านขวามือไปยังกึ่งกลาง และวกกลับมายังด้านเดิมอย่างน้อย 1 เส้น มีสันดอนเพียงจุด เดียว ดังภาพประกอบที่ 2.2

2.2 **มัดหวายปัดซ้าย (Left Loop)** เป็นเส้นลายนิ้วมือที่ลายเส้นวิ่งจากด้านซ้ายมือไปยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

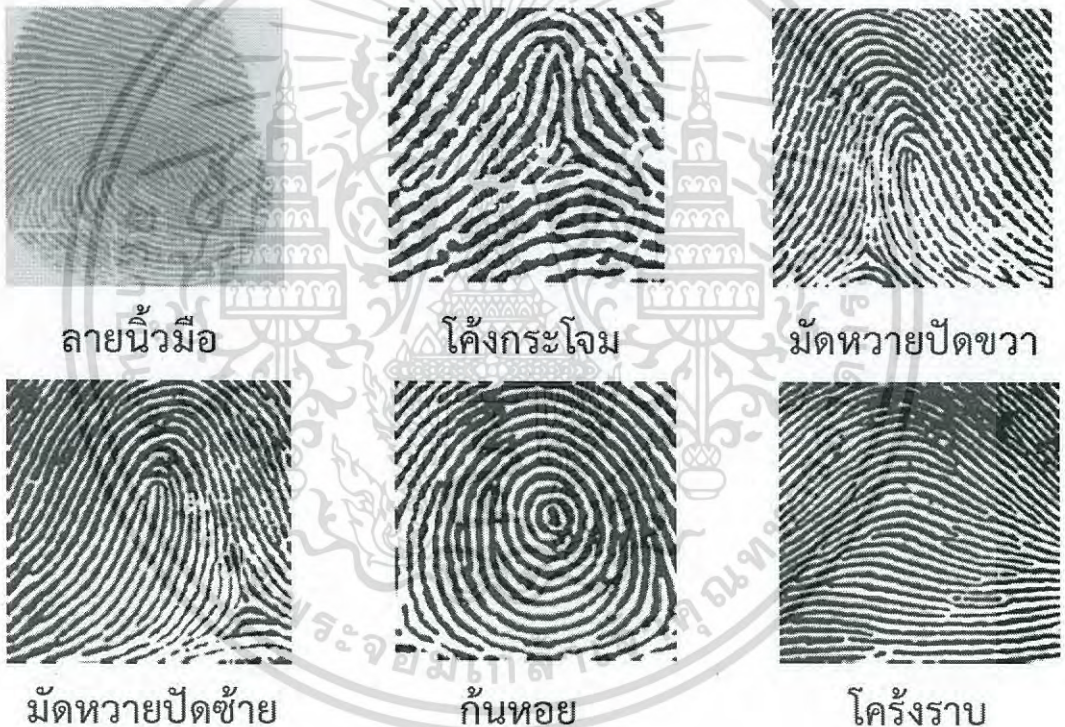
กึ่งกลาง และวกกลับมายังด้านเดิมอย่างน้อย 1 เส้น มีสันตอนเพียงจุด เดียว ดังภาพประกอบที่ 2.2

3. ก้นหอยเป็นลายนิ้วมือที่มีเส้นเวียนรอบตรงกลางหรือมีลักษณะคล้ายลายก้นหอย ซึ่งบุคคลที่มีลายนิ้วมือชนิดนี้มีอยู่ประมาณ 30-35% (Hong, L., 1998) โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

3.1 ก้นหอยธรรมดา (Plain Whorl) เป็นลายนิ้วมือที่มีลายเส้นเวียนเป็นรูปไข่หรือวงกลม ก้นหอยจะมีสันตอนสองสันตอน ถ้าลากเส้นจากสันตอนหนึ่งไป ยังอีกสันตอนหนึ่ง เส้นที่ลากจะตัดหรือแตะวงกลมในก้นหอยอย่างน้อย 1 วง ดังภาพประกอบที่ 2.2

3.2 ก้นหอยกระเป๋ากลาง (Central Pocket) มีลักษณะคล้ายก้นหอยธรรมดา แต่ลากเส้นจากสันตอนหนึ่งไปยังอีกสันตอนหนึ่ง เส้นจะไม่ตัดกับวงกลมในก้นหอย

4. ผสมเป็นลายนิ้วมือที่เส้นมีลักษณะพิเศษที่ไม่จัดเข้าเป็นลายนิ้วมือชนิดหนึ่งชนิดใดใน 3 ประเภทที่กล่าวมาข้างต้นอาจจะประกอบด้วยลายนิ้วมือสบบแบบมาผสมกันและมีสันตอนสองสันหรือมากกว่า



ภาพประกอบที่ 2.2 ภาพลายนิ้วมือและลักษณะของลายนิ้วมือ ที่มา: Hong L., 1998.

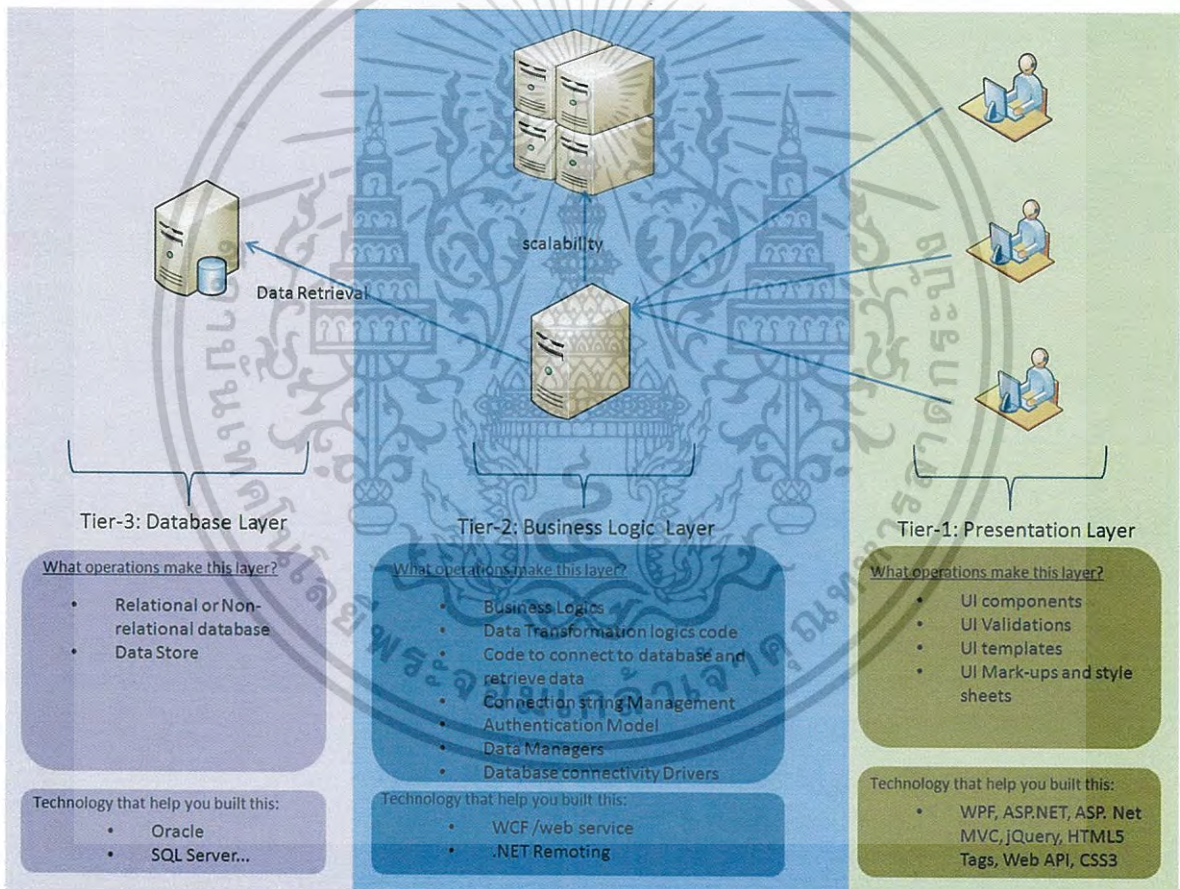
ลักษณะลายนิ้วมือที่แสดงให้เห็นข้างต้นนั้นเป็นเพียงลักษณะใหญ่ๆ ของลายนิ้วมือ นอกจากนี้ในแต่ละลายนิ้วมือยังมีลักษณะรายละเอียดย่อยลงไปอีก คือ เส้นปลาย (Ending Ridge) เส้นแยก (Bifurcation) ทะเลสาบ (Lake) และจุด (Dot) ดังภาพประกอบที่ 2.3 นอกจากนี้ลายนิ้วมือ ยังแสดงลักษณะพิเศษต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เส้นขอบ (Type Line) คือเส้นคู่ขนานคู่ในสุด ซึ่งได้คู่กันมาพอสมควรแล้วแยกตัวออกเพื่อโอบล้อมบริเวณลายนิ้วมือที่อยู่ภายใน (Pattern Area)
2. สันดอน (Delta) คือลายเส้นในลายนิ้วมือซึ่งอยู่ตรงหน้าและใกล้ที่สุดกับกึ่งกลางของปากทางแยกของเส้น ขอบ
3. จุดใจกลาง (Core) คือจุดใดจุดหนึ่งบนปลายเส้นหรือบนบ่าหรือไหล่ของเส้นวงกลมกลับรูปในสุด และต้องอยู่ภายในบริเวณลายนิ้วมือที่อยู่ภายใน
4. บริเวณลายนิ้วมือที่อยู่ภายใน คือพื้นที่บริเวณภายในของลายนิ้วมือที่ถูกเส้นขอบโอบล้อม

2.2 Three-Tier Client/Server Architecture

สถาปัตยกรรมแบบ 3Tier เป็นการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture) โดยมีแนวคิดพื้นฐาน คือ การแบ่งแยกหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละ tier ดังรูปที่ 2.3



ภาพประกอบที่ 2.3 สถาปัตยกรรม 3-Tier

- Tier 1 (Presentation Tier) รับผิดชอบในการแสดงผลด้าน UI
 - Tier 2 (Business Logic Tier) รับผิดชอบในการประมวลผลด้าน business logic
 - Tier 3 (Data Tier) รับผิดชอบในส่วนการจัดการฐานข้อมูล (ในกรณีของ SOA จะมี Service Tier เพิ่มเข้ามาเพื่อดูแลในส่วนการติดต่อสื่อสารกับ service อื่นๆ ซึ่งมีได้มากมายในระบบ)
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Three-tier architecture แบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนการแสดงผล (Display)
2. ส่วนการประมวลผล (Processing)
3. ส่วนของฐานข้อมูล (Database)

โครงสร้างแบบ Three-tier architecture ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. เครื่อง Client
2. เครื่อง Server ตัวกลาง
3. เครื่อง Server

โครงสร้างแบบ Three tier พยายามเพื่อกำจัดข้อจำกัดของโครงสร้างแบบ two tier โดยแบ่งส่วนการแสดงผลการประมวลผล และฐานข้อมูลออกจากกัน ออกจากกัน เป็น 3 ส่วน เครื่องมือที่เหมือนกันสามารถใช้แสดงผลได้เหมือนกันกับในระบบของ two tier อย่างไรก็ตามเครื่องมือเหล่านี้ถูกใช้สำหรับการควบคุมการแสดงผล เมื่อการคำนวณหรือประมวลผลข้อมูลถูกใช้โดยเครื่อง Server ตัวกลางมีความสามารถในการคำนวณสร้างการร้องขอเช่นเดียวกับตัว Client เพื่อส่งคำสั่งไปยังเครื่อง Server ได้ นอกจากนี้เครื่อง Server กลางยังสามารถเข้ารหัสเป็นภาษาที่ใช้กันทั่วไปได้ เช่น ภาษา C ฟังก์ชันที่ใช้ใน Server ชั้นกลางนี้อาจจะใช้ Multi-threaded และสามารถประมวลผลให้กับ Client หลายๆ ตัวพร้อมกัน แม้ว่าจะใช้โปรแกรมประยุกต์ต่างกัน

ระบบ Three tier จะใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย โดยการเรียกใช้จากเครื่อง Client ไปยังเครื่อง Server จะกระทำผ่านโปรแกรมย่อย (RPC) RPC จะถูกเรียกจากหน่วยแสดงผล (Client) ไปยัง Server ชั้นกลาง ซึ่งการใช้ RPC จะยืดหยุ่นกว่า SQL RPC จะเกิดจากการร้องขอของ Client โดยเครื่อง Client จะส่งผ่านค่าตัวแปร สำหรับการร้องขอและระบุถึงโครงสร้างข้อมูล เพื่อรับค่าที่จะส่งกลับมา ในการแสดงผลของ Three tier นั้น เครื่อง Client ไม่ต้องการที่ต้องใช้ SQL อีกต่อไป ทำให้การทำงานยืดหยุ่นมากขึ้น

ที่มา : Sheet แบบเรียนประกอบวิชา Computer Science ปีการศึกษา 2555

2.3 Telerik Framework (DevCraft)

Telerik Framework เป็นเครื่องมือที่จะช่วยเพิ่มความเร็วในการพัฒนาด้วยการใช้ UI Libraries สำหรับทุก .NET Platform เช่น C# , VB เป็นต้น และ API ใช้งานได้ง่าย DevCraft เป็น toolbox ที่มีความสมบูรณ์มากที่สุดสำหรับการสร้าง Application ทางธุรกิจที่ทันสมัยและทันต่ออนาคต

2.3.1 UI for ASP .NET AJAX

สามารถสร้าง UI ของ Web Application ที่สามารถตอบสนองและดัดแปลงได้สำหรับทุกๆ Browser และทุกอุปกรณ์ ด้วยความสามารถที่มีอย่างเต็มที่ของ ASP .NET AJAX Suite บนตลาด ซึ่งประกอบไปด้วยตัวควบคุม 80 แบบขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4ระบบฐานข้อมูล (Microsoft SQL Server)

SQL Server Database เป็นฐานข้อมูลขนาดกลางถึงใหญ่ที่มีระบบการจัดการ Permissions ของ User หรือแบ่งสิทธิ์การใช้งานของ User ได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ สามารถกำหนดสิทธิ์ได้ในระดับประเภทของผู้ใช้ หรือสามารถกำหนดสิทธิ์ใน Database หรือจะกำหนดในระดับที่จะสามารถเข้าใช้งาน Table สิทธิ์ในการ Access ของแต่ละ Table ได้เช่นเดียวกัน เช่นใน Database ก้อน ๆ หนึ่งซึ่งมีผู้ใช้อยู่ 4-5 คน เราสามารถกำหนด User แต่ละคนนั้นว่าสามารถเข้าใช้งานตารางใดบ้าง และเมื่อ Login เข้าไปแล้วจะสามารถเข้าไปทำอะไรได้บ้าง เช่น บาง User อาจจะทำแค่ SELECT ข้อมูลเพื่อดูข้อมูลเท่านั้น หรือบางคนสามารถ INSERT ได้ หรือ UPDATE ได้แต่ไม่สามารถ DELETE ได้ ก็สามารถทำได้เช่นเดียวกัน ซึ่งสิทธิ์เหล่านี้จะมีผลทั้งการใช้งานในโปรแกรม SQL Server Management Studio หรือ Tool อื่น ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อเรียกใช้งานกับ SQL Server Database ได้ หรือแม้กระทั่งการเรียกจากโปรแกรมอื่น ๆ เช่น ASP , PHP หรือ .NET ผ่าน Connection ต่าง ๆ ที่ได้สร้างขึ้น[8]

2.5 ภาษา HTML

1)ความหมายของภาษา HTML

HTML มาจากคำว่า Hypertext Markup Language ซึ่งเป็นรูปแบบของภาษาที่ใช้ในการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถนำเสนอข้อมูลที่มีทั้งตัวอักษร ภาพ เสียง ภาพยนตร์และสามารถเชื่อมโยงกับเอกสารอื่น ๆ ได้ ลักษณะของเอกสาร HTML จะเป็นแท็กซีฟอล์ธธรรมที่ต้องอาศัยการแปลความจากเว็บเบราว์เซอร์คำสั่งของภาษา HTML เรียกว่า "แท็ก" (Tag) ซึ่งแท็กนี้โดยทั่วไปจะอยู่รูปแบบ<...>...</...> ซึ่งเว็บเบราว์เซอร์จะแปลแท็กนี้แล้วแสดงผลให้เห็น ภาษา HTML ได้รับการพัฒนาตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและรองรับการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ให้ได้ ผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้น โดยทั่วไปการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML จะใช้ Text Editor ต่าง ๆ เช่น Notepad ของ Microsoft Windows หรือ EditPlus เป็นต้น อีกทั้งในปัจจุบันยังมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการสร้างเว็บเพจจำนวนมากที่มีประสิทธิภาพ เช่น FrontPage และ Dreamweaver เป็นต้น ซึ่งช่วยให้สามารถสร้างเว็บเพจได้โดยง่าย โดยโปรแกรมเหล่านี้จะสร้างโค้ด HTML ให้อัตโนมัติ

2)โครงสร้างของภาษา HTML [9]

HTML มีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเนื้อหาและส่วนที่เป็นคำสั่ง หรือแท็กรูปแบบพื้นฐาน โครงสร้างของเอกสาร HTML ดังรูปแบบข้างล่างนี้

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>ชื่อแสดงบนไตเติลบาร์ของเว็บเบราว์เซอร์</TITLE>
<HEAD>
<BODY>คำสั่งหรือข้อความที่ต้องการแสดงบนเว็บเบราว์เซอร์ </BODY>
<HTML>
```

คำสั่งเบื้องต้นของภาษา HTML คำสั่งของภาษา HTML หรือที่เราเรียกว่า แท็ก (Tag) เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับรูปแบบการจัดเอกสารเพื่อแสดงผลบนเบราว์เซอร์โดยมีรูปแบบคำสั่งเบื้องต้นดังตารางที่ 2.1 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบ	ความหมาย
<HTML>...</HTML>	เป็นคำสั่งเริ่มต้นและสิ้นสุดของเอกสาร HTML เหมือนคำสั่ง Begin และ End
<HEAD>...</HEAD>	ใช้กำหนดข้อความในส่วนที่เป็นชื่อเรื่อง ภายใต้คำสั่งนี้จะมีคำสั่งย่อยอีกหนึ่งคำสั่งคือ <TITLE>
<TITLE>...</TITLE>	เป็นส่วนแสดงชื่อของเอกสารโดยจะแสดงที่ไตเติ้ลบาร์ของหน้าต่างที่เปิดเอกสารนี้อยู่เท่านั้น
<BODY>...</BODY>	ส่วนเนื้อหาของโปรแกรมจะเริ่มต้นด้วยคำสั่ง <BODY>และสิ้นสุดด้วย </BODY>ในระหว่างคำสั่งแท็กนี้จะประกอบด้วยแท็กมากมายที่ต้องการให้แสดงผลบนเบราว์เซอร์

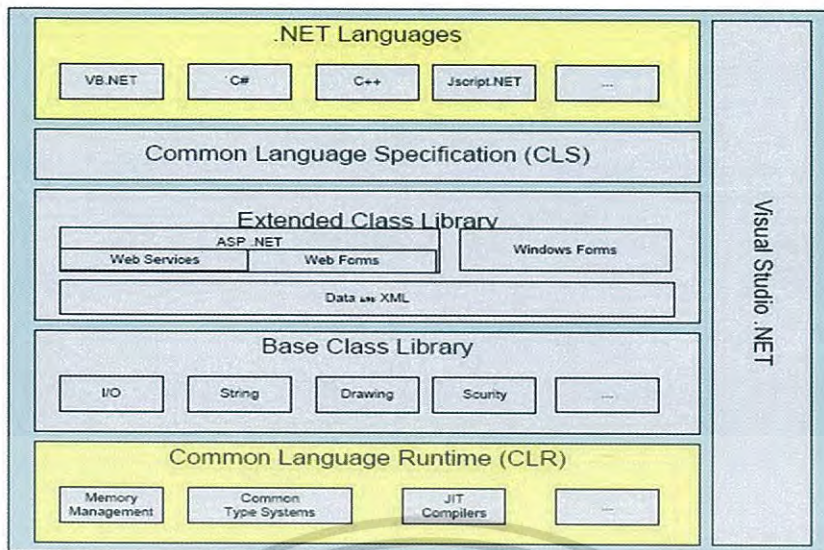
ตารางที่ 2.2 โครงสร้างของภาษา HTML

2.6 เทคโนโลยีของไมโครซอฟต์ดอทเน็ต

1) สถาปัตยกรรมของ .NET Framework

สถาปัตยกรรมของแอปพลิเคชัน .NET ที่พัฒนาด้วย Visual Studio.Net จะมีเลเยอร์ล่างสุดคือ .NET Framework SDK เปรียบเสมือน Runtime Library ที่จะรันคอยสนับสนุนการทำงานของแอปพลิเคชัน จากนั้นจะเป็นเลเยอร์ของ Common Language Runtime เป็นผลลัพธ์ของการคอมไพล์แอปพลิเคชัน .NET เลเยอร์ถัดขึ้นมาเป็นเครื่องมือ (Tools) และเทคนิคต่างๆ ที่สามารถแก้ไขพัฒนาแอปพลิเคชันได้ทั้งในเรื่องของ เว็บเซอร์วิส ADO.NET และ ASP.NET จนกระทั่งถึงเลเยอร์บนสุด คือภาษาที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ด้วย Visual Studio.NET ดังรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

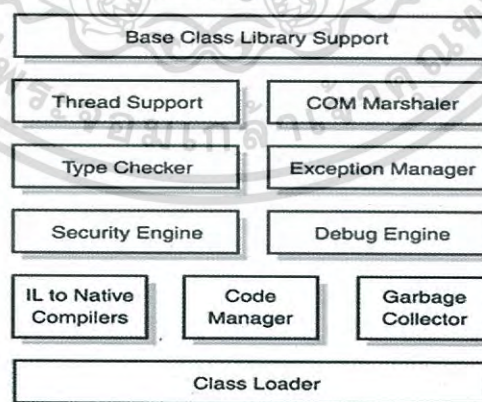


รูปที่ 2.4 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ .NET [9]

2) เลเยอร์ Common Language Runtime

เป็นตัวกลางในการจัดเตรียมการบริการและทรัพยากรสำหรับรองรับการประมวลผลและการทำงานของโปรแกรมที่ทำงานบนเทคโนโลยีของ .NET เช่น การจัดการหน่วยความจำ การเข้ารหัสโปรแกรม และด้วยความสามารถของ CLR ทำให้โปรแกรมสามารถพัฒนาโดยไม่จำเป็นต้องขึ้นกับระบบปฏิบัติการ ภายในตัว COM จะมีโมดูลย่อย ๆ ซึ่งเป็นสถาปัตยกรรมภายใน ดังรูปที่ 2.5

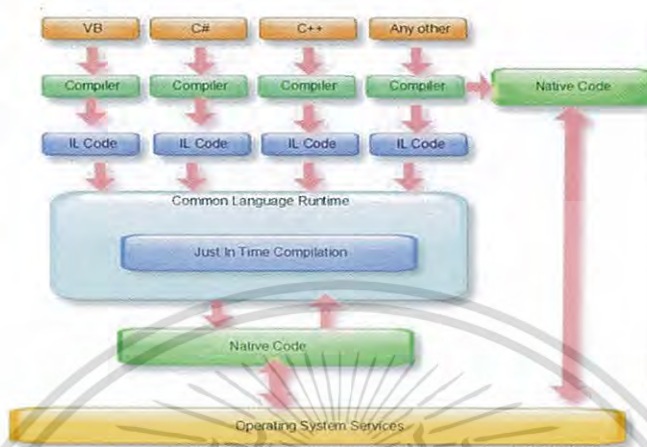
Common Language Runtime



รูปที่ 2.5 โครงสร้างเลเยอร์ Common Language Runtime [10]

การทำงานของโปรแกรมนั้น เริ่มจากคอมไพเลอร์ของแต่ละภาษาจะคอมไพล์โค้ดให้เป็นแบบ Microsoft Intermediate Language (MSIL) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า IL Code ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายภาษา Assembly จาก IL Code ก็แปลงเป็นโปรแกรมที่รันโดย CLR อีกทีหนึ่ง ซึ่งสามารถที่จะเลือกได้ว่า จะคอมไพล์เอกสารเป็นเอกสารที่สว่นเวลาหรือบริการเชิงนามเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ในการทำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันไปอยู่ในรูปของเอ็กซีคิวทีฟไฟล์หรือ MSIL ซึ่งจะกลายเป็น Just-In-Time (JIT) คือเมื่อได้แอปพลิเคชันในรูปของ MSIL แล้ว เมื่อรันโปรแกรมใช้งานจริงมันจะถูกคอมไพเลอร์ JIT ทำการคอมไพล์โค้ด MSIL ในส่วนที่ต้องการใช้ไปเป็น Native Code อีกทีซึ่งนำไปให้เครื่องทำงานต่อ หากมีการใช้โค้ดในส่วนเดิมอีกก็ไม่ต้องมีการคอมไพล์ซ้ำ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 การคอมไพล์โค้ดไปเป็น IL Code [11]

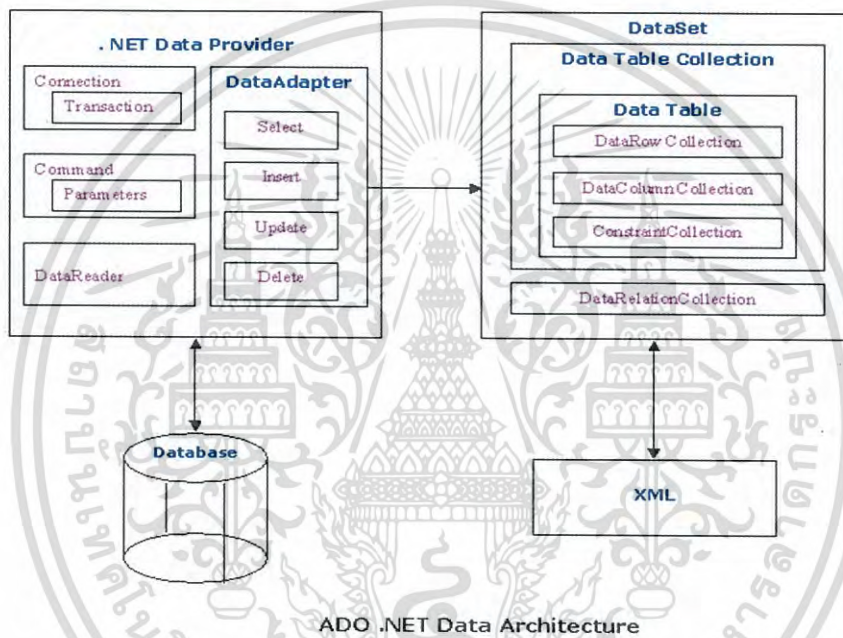
1) เลเยอร์ Base Class Library ตัว Base Class คือ การที่รวบรวมฟังก์ชัน API (Application Programming Interface) ซึ่งกระจัดกระจายอยู่ เวลาจะใช้ต้องไปค้นหาใน Help นั่นคือ Base Class Library พยายามที่จะรวบรวม API และฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับระบบเข้ามาไว้ในลักษณะของการออกแบบเชิงวัตถุทั้งหมดโดยมีคลาสอื่นหนึ่งเป็นมาตรฐาน เป็นคลาสที่สร้างในระบบเรียบร้อยแล้ว ซึ่งคลาสทั้งหมดจะอยู่ภายใต้คลาสหลัก ที่เรียกว่า System

ภายในคลาสจะมีคลาทย่อย ๆ มากมาย ซึ่งแต่ละอันจะสนับสนุนการทำงานที่ ต้องการได้ไม่ว่า เป็นเรื่องของการทำกราฟิก การทำเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล (Data Structure) การทำเกี่ยวกับเรื่องเครือข่าย (Network) ฟังก์ชัน API เหล่านี้จะถูกจัดกลุ่มให้เป็น การออกแบบเชิงวัตถุอยู่ใน System Class การเรียกใช้งาน System Class จะสามารถเรียกทั้ง VB, C++ และ C#

2) เลเยอร์ Common Language Specification เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน หรือหลักการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมต่าง ๆ เช่น เรื่องของ ADO.NET, ASP.NET ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน แต่สิ่งที่เหนือกว่าทุกอย่างคือภาษาที่ใช้ งาน ภาษาต่าง ๆ ที่ทำงานใน .NET นั้นมีข้อดีคือ สนับสนุนมาตรฐานเดียวกัน เรียกว่า Common Language Specification ในอนาคตอาจเห็นเว็บเพจที่พัฒนาด้วยภาษา COBAL และรวมทั้งภาษาอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้ในตระกูล .NET เองมี VB, C++ และ C# และภาษาอื่น ๆ เช่น PASCAL, Perl เป็นต้นโดยภาษาโปรแกรมประเภท Object ทั้งหมดสามารถเป็นแพลตฟอร์มของ .NET ได้ เพราะว่ามีทุกอย่างที่เป็น การออกแบบเชิงวัตถุ

3) สถาปัตยกรรม ADO.NET เดิมการประมวลผลข้อมูลเป็นแบบ Connection Based ในสถาปัตยกรรม 2-Tier ต่อมาการในสถาปัตยกรรมแบบ Multi-Tier โปรแกรมเมอร์ต้องเปลี่ยนไปจัดการแบบ Disconnected เพื่อให้ขยายขีดความสามารถในการรองรับการใช้งานได้มากขึ้น ภาษาXML จึงมีบทบาท เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญ ซึ่ง ADO.NET นั้นก็มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลเป็น XML ส่วนประกอบของคอมโพเนนต์ ของ ADO.NET ประกอบด้วย 2 คอมโพเนนต์หลักคือ DataSet และ .NET Data Provider ซึ่งประกอบด้วย กลุ่มของคอมโพเนนต์คือ Connection, Command, DataReader และ DataAdapter ADO.NET DataSet เป็นคอมโพเนนต์หลักในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลแบบ Disconnected DataSet ถูกออกแบบมาให้มีความเป็นอิสระจากแหล่งข้อมูลด้วยเหตุนี้มันจึงสามารถใช้ได้ใน DataSource หลายประเภทด้วยกลุ่มของ DataTable ที่ว่านี้ ก็เกิดมาจากการส่ง Query ไปดึงมาจากฐานข้อมูลโดย DataTable ก็จะประกอบไปด้วย DataRow , DataColumn รวมถึง Primary Key, Foreign Key, ข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น Data Integrity และความสัมพันธ์ของข้อมูล (DataRelation) ใน DataTable เองในส่วนของการส่งข้อมูล DataSet ได้ใช้ XML เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูลระหว่าง Tier ทำให้สามารถนำไปใช้กับการทำเว็บเซอร์วิส ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 สถาปัตยกรรม ADO .NET [12]

ส่วนหลักอีกส่วนหนึ่งคือ .NET Data Provider ซึ่งสร้างมาเพื่อการประมวลผลข้อมูลแบบรวดเร็วและแบบส่งไปข้างหน้าอย่างเดียว (Forward-Only) และเป็นการเข้าถึงข้อมูลแบบอ่านอย่างเดียว (Read-Only) โดยประกอบด้วยส่วนย่อยดังต่อไปนี้คือ

1) Connection จัดการเกี่ยวกับเรื่องการติดต่อกับ Data Source หรือฐานข้อมูลนั่นเอง
2) Command ทำเกี่ยวกับเรื่องการเข้าใช้งานฐานข้อมูลโดยใช้คำสั่งภาษา SQL รวมถึงการทำ Stored Procedure และรับส่งข้อมูลพารามิเตอร์ต่าง ๆ

2) DataReader จัดการเรื่องประสิทธิภาพของการส่งข้อมูลจาก DataSource โดย DataReader นั้นใช้ได้ในกรณีที่ตั้งข้อมูลมาทีละรายการ โดยไม่ย้อนกลับเท่านั้นและเป็นการดึงข้อมูลมาอย่างเดียวเขียนกลับไปไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) DataAdapter จะเป็นเหมือนสะพานเชื่อมต่อระหว่าง DataSet และ Data Source โดยการทำงานคือเมื่อมีการเปิด Connection และกำหนด Query String SQL แล้ว DataAdapter ใช้ Command Object เพื่อประมวลผลคำสั่งภาษา SQL และทำการดึงข้อมูลลงมาที่ DataSet เพื่อใช้งานต่อไป โดย .NET Framework มี .NET Data Provider ให้ใช้ 2 แบบ คือ SQL Server .NET Data Provider และ OLE DB .NET Data Provider

การเลือกใช้งาน DataReader หรือ DataSet ในการเลือกใช้ DataReader หรือ DataSet ในแอปพลิเคชันนั้น ควรพิจารณาถึงชนิดของหน้าที่การทำงานของแอปพลิเคชัน โดยจะเลือกใช้ DataSet ก็ต่อเมื่อ

- 1) มีการส่งข้อมูลระหว่าง Tier หรือต้องมีการใช้ XML
- 2) มีการติดต่อข้อมูลแบบไดนามิก โดยผูกติดกับ Window Form หรือการรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันมาใช้งานจากแหล่งข้อมูลหลาย ๆ ที่
- 3) ให้มีการเก็บข้อมูลลงในแคชของเครื่อง
- 4) การประมวลผลข้อมูลโดยไม่ต้องเปิดการเชื่อมต่อตลอดเวลา ซึ่งทำให้เคลเอนต์ สามารถเข้ามาใช้งานฐานข้อมูลได้มากขึ้น โดยถ้าไม่มีความจำเป็นเหล่านี้ก็สามารถใช้ DataReader แทนได้โดยการทำงานจะเป็นแบบ Forward-Only and Read-Only คือเป็นการส่งข้อมูลให้อย่างเดียวแบบส่งไปข้างหน้าเท่านั้นและเป็นแบบอ่านได้อย่างเดียวกล่าวคือไม่สามารถปรับปรุงข้อมูลได้ ข้อดีของการใช้ DataReader คือจะช่วยประหยัดหน่วยความจำลงไปได้มาก

2.7 ภาษาเอเอสพีดอตเน็ต

ASP เป็นคำที่ย่อมาจาก Active Server Pages คือเทคโนโลยีในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับเว็บเพจที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์โดยออกแบบให้สามารถสร้างเว็บแอปพลิเคชันได้ง่ายขึ้น ซึ่งมีจุดเด่นในการใช้พัฒนาและจัดการเว็บแอปพลิเคชันบนเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยเป็นเทคโนโลยีที่ประกอบกันขึ้นจากออบเจกต์ต่าง ๆ โดยมีการเขียนสคริปต์หรือชุดคำสั่งควบคุมออบเจกต์ต่าง ๆ เช่น VBScript ร่วมกับแท็กของ HTML โดยเอกสารที่เป็น ASP จะมีแท็ก ASP กำกับอยู่ ซึ่งจะอยู่ภายใต้เครื่องหมาย <% %>

หลักการการทำงานของ ASP นั้น เป็นการเน้นการทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นหลัก และอยู่ในรูปแบบที่แน่นอน ซึ่งหลักการดังกล่าวสามารถอธิบายได้ดังนี้

- ASP จะทำงานโดยมีตัวแปลและตัวเอ็กซีคิวต์ที่ฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Server Side Application) ส่วนการทำงานบนบราวเซอร์ของผู้ใช้ เรียกว่าฝั่งไคลเอนต์ (Client Side) การทำงานเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านบราวเซอร์ทาง HTTP (HTTP Request) ในรูปแบบของเอกสาร ASP ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์เช่น การค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล หรือการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ เป็นต้น จากนั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่แปลคำสั่งแล้วทำงานตามคำสั่งนั้น ซึ่งอาจมีการเรียกใช้งานออบเจกต์, คอมโพเนนต์หรือ ADO เพื่อใช้สำหรับการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับฐานข้อมูล หลังจากนั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์จะสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบเอกสาร HTML และส่งกลับไปให้เว็บเบราว์เซอร์เพื่อแสดงผลทางฝั่งของผู้ใช้งานต่อไป (HTTP Response)

หลังจาก ASP เวอร์ชันแรกออกสู่ตลาดก็ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ จนมีการพัฒนามาถึง ASP 3.0 ที่ใช้งานกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ IIS 5.0 ซึ่งเป็น ASP เวอร์ชันสุดท้ายก่อนที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดดไปสู่ ASP.NET

แนวคิดของ ASP.NET ได้เปลี่ยนแปลงไปจากการสร้าง ASP ในยุคแรกโดยต้องเป้าหมายให้การพัฒนาเว็บด้วย ASP.NET มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภาษาหลักทั้งหมด โดย VBScript เดิมที่ใช้คู่กับ ASP นั้นยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับเว็บแอปพลิเคชันที่มีความซับซ้อนสูง ๆ ดังนั้น ASP.NET จึงได้ปรับเปลี่ยนให้ผู้พัฒนาระบบสามารถใช้ภาษา VB.NET หรือ C# ซึ่งเป็นภาษาขั้นสูงที่เป็น OOP (Object Oriented Programming) ในการพัฒนาได้ โดยคอมไพเลอร์ของ 2 ภาษานี้จะถูกติดตั้งมากับชุดโปรแกรม .NET Framework ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ใช้งาน ASP.NET อยู่แล้ว



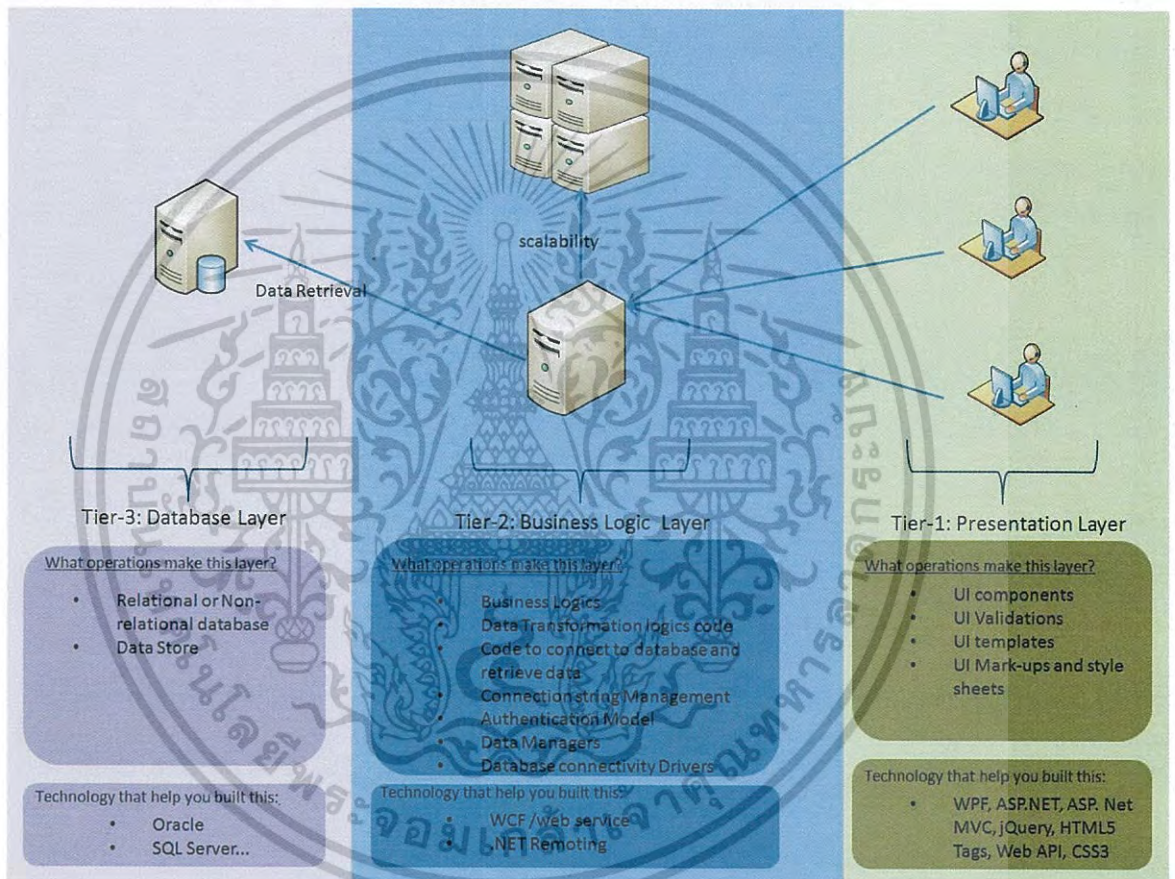
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 สถาปัตยกรรมของโปรแกรม

ในการออกแบบซอฟต์แวร์นี้จะใช้ สถาปัตยกรรมแบบ 3-tier ในการออกแบบระบบ



รูปที่ 3.1 แสดงสถาปัตยกรรมแบบ 3-tier

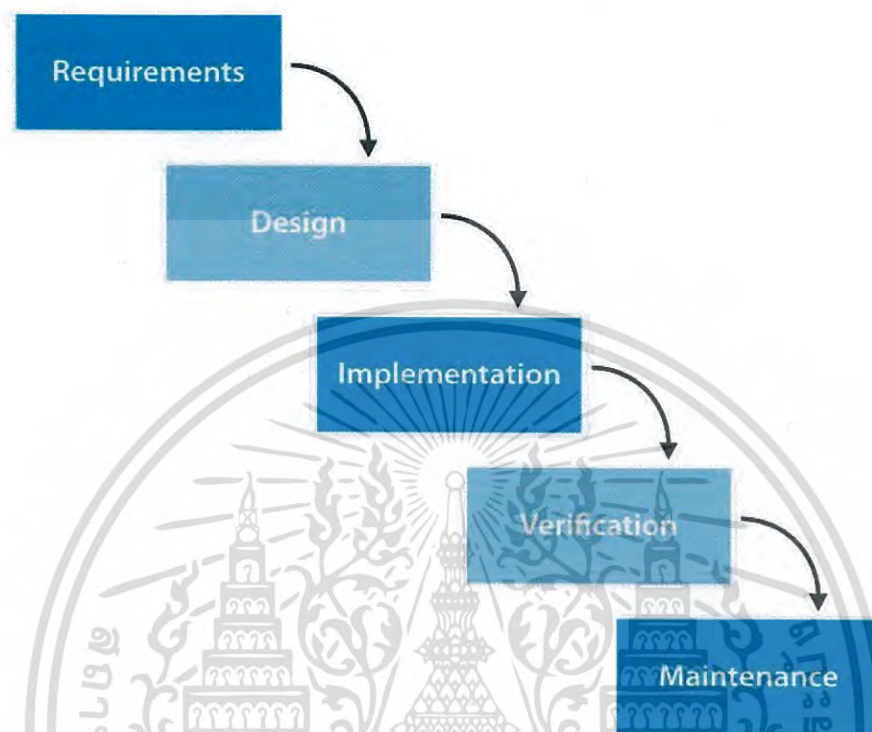
- Tier 1 ใช้ภาษา HTML5 JavaScript AJAX และ CSS ในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้
- Tier 2 ประกอบไปด้วย
 - .NET C# ในการ พัฒนาโปรแกรม Synchronize
 - SQL Language ใช้ในการติดต่อระหว่าง ส่วนติดต่อผู้ใช้งานและ Database Server
- Tier 3 ประกอบไปด้วย Microsoft SQL Server บริหารจัดการ Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเป็นเอกสารอื่นใดโดยเด็ดขาดและส่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

149272

3.2 การออกแบบขั้นตอนการทำงาน

ใช้ Waterfall Model ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ซึ่งประกอบไปด้วย



รูปที่ 3.2 Waterfall Model

- 3.2.1. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล (Requirement Specifications) : กำหนด Business Domain , Business Process โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจาก Stakeholder ได้แก่ Users และ Admins
- 3.2.2. ขั้นตอนการออกแบบระบบงาน (System Design) แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ
1. การออกแบบกระบวนการทำงาน (Process Design) : สำหรับรองรับการขอเขต ขั้นตอนการทำงานและกระบวนการทั้งหมดของระบบงาน
 2. การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) : สำหรับรองรับการเก็บข้อมูลทั้งหมดของระบบงาน
- 3.2.3. ขั้นตอนการพัฒนาระบบงาน (Implementation) : เป็นขั้นตอน ของการนำเอกสารการออกแบบ มาพัฒนาระบบงานขึ้นมาโดยใช้เครื่องมือ(Programming Tools)
- 3.2.4. ขั้นตอนการทดสอบหรือตรวจสอบระบบงาน (Verification) : เป็นขั้นตอนการทดสอบ ในแต่ละระดับความซับซ้อน ได้แก่ Unit Test , Integrated Test , System Test และ Acceptant Test
- 3.2.5. ขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบงาน (Maintenance) : เป็นขั้นตอนของการบริการหลังการส่งมอบระบบงานรวมถึงการแก้ไขสิ่งที่ไม่สมบูรณ์ ตามกรอบที่ได้ตกลงกันไว้ในขั้นตอนของ Requirement

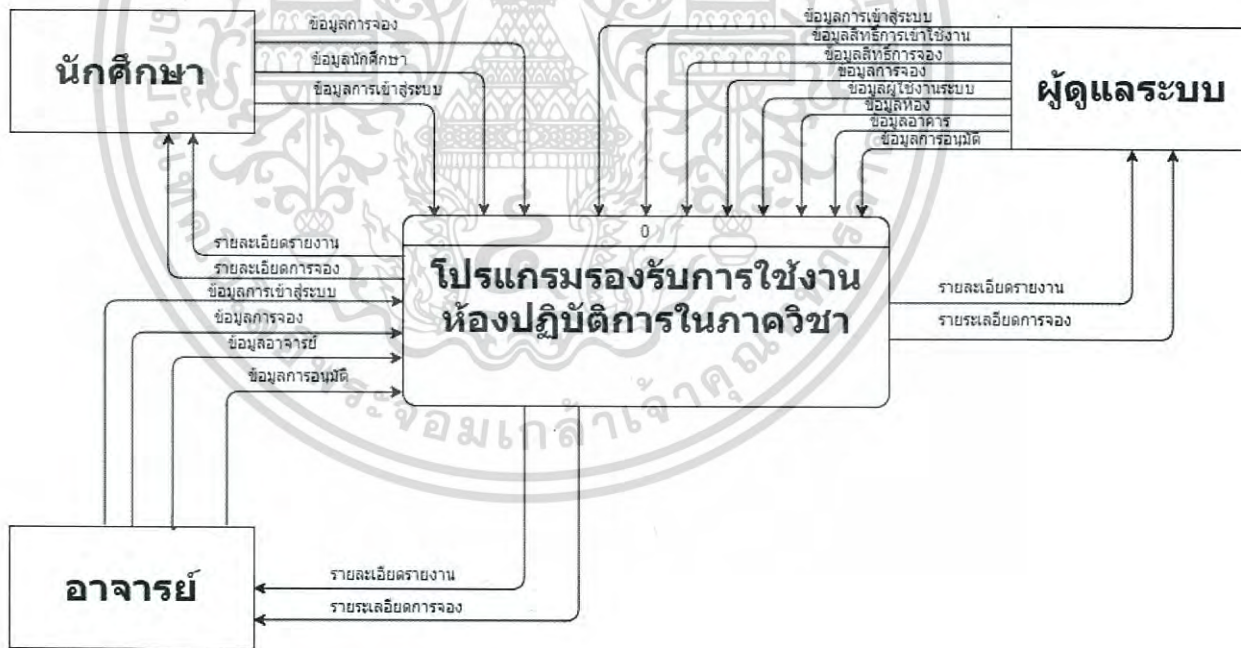
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบระบบ

ในส่วนนี้จะเป็นการนำเสนอถึง การออกแบบระบบบริหารจัดการความรู้ โดยออกแบบ Data Flow ER Diagram Data Dictionary และ User Interface ซึ่งจะเป็นการทำงานในลักษณะ Web Base ซึ่งจะใช้งานผ่านทาง Web Browser เพื่อติดต่อกับระบบและฐานข้อมูลของระบบ โดยในส่วนของ การออกแบบระบบนั้นจะแบ่งออกเป็นส่วนของ User Interface เพื่อที่จะให้ผู้ใช้ระบบสามารถติดต่อกับระบบเพื่อใช้งานได้อย่างดี และอีกส่วนเป็นของตัวระบบเพื่อใช้ในการจัดการ และยังมีกำหนดคสิทธิการใช้งานของระบบขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานแต่ละคน

3.3.1 Context Diagram

แผนภาพ Context Diagram ใช้สัญลักษณ์ในการนำเสนอแบบจำลองกระบวนการความสัมพันธ์ขอบเขตการทำงานระหว่างระบบใหญ่กับระบบย่อยรวมถึงการไหลของข้อมูลไปตามกระบวนการต่างๆ ภายในโปรแกรม



รูปที่ 3.3 Context Diagram ของโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 0 จะแสดงถึงกระบวนการหลักๆซึ่งบางกระบวนการอาจจะจบลงที่แผนผังกระแสข้อมูลในระดับนี้ แต่บางกระบวนการจำเป็นต้องแยกกระบวนการย่อยลงไปอีกเพื่อให้เห็นถึงกระบวนการที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น สามารถแบ่งออกเป็น 8 กระบวนการตามรูปที่ 3.4

กระบวนการที่ 1 ยกเลิกรายการจอง เป็นกระบวนการสำหรับนักศึกษา อาจารย์ และผู้ดูแลระบบเพื่อยกเลิกรายการจองของตัวเอง

กระบวนการที่ 2 จัดการข้อมูลพื้นฐาน เป็นกระบวนการสำหรับนักศึกษาอาจารย์ และผู้ดูแลระบบเพื่อจัดการข้อมูลการจองของตัวเอง

กระบวนการที่ 3 จัดการข้อมูลการอนุมัติ เป็นกระบวนการสำหรับผู้ดูแลระบบเพื่อจัดการการอนุมัติการเข้าใช้ห้อง

กระบวนการที่ 4 สลับใบจอง เป็นกระบวนการสำหรับนักศึกษา อาจารย์ และผู้ดูแลระบบเพื่อสลับใบจองของห้องสองห้อง

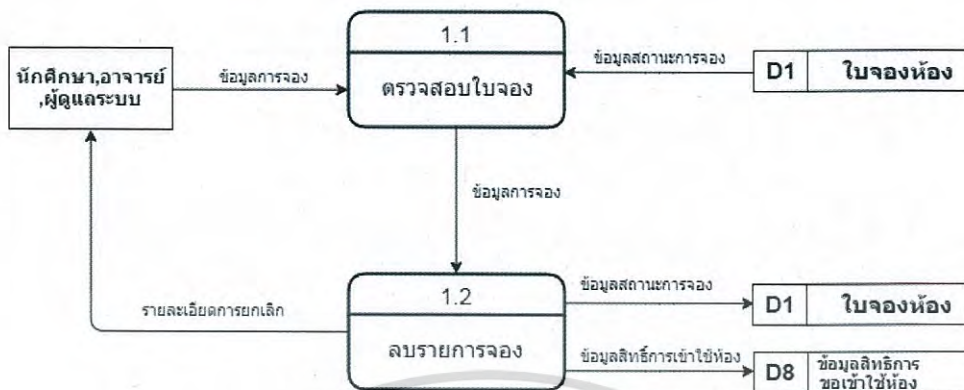
กระบวนการที่ 5 ยืนยันใบจอง เป็นกระบวนการสำหรับอาจารย์ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการและผู้ดูแลระบบเพื่อยืนยันการเข้าใช้งานห้อง

กระบวนการที่ 6 จัดการผู้ร่วมใช้งาน เป็นกระบวนการสำหรับนักศึกษา อาจารย์ และผู้ดูแลระบบเพื่อเพิ่มรายชื่อผู้ที่จะร่วมใช้งานห้อง

กระบวนการที่ 7 ดูรายงาน เป็นกระบวนการสำหรับ อาจารย์ และผู้ดูแลระบบเพื่อดูรายงานการเข้าใช้ห้อง

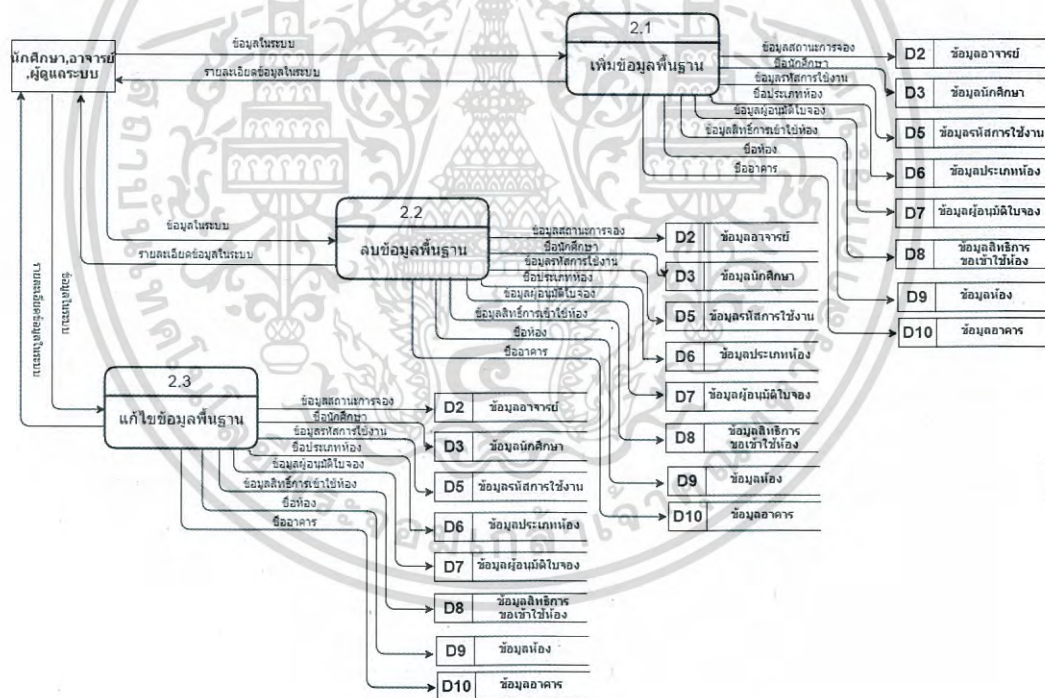
กระบวนการที่ 8 ดูตารางการใช้ห้อง เป็นกระบวนการสำหรับนักศึกษาอาจารย์ และผู้ดูแลระบบเพื่อดูตารางการใช้ห้อง

3.3.2.1 Data Flow Diagram Level 1



รูปที่ 3.5 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับยกเลิกรายการจอง

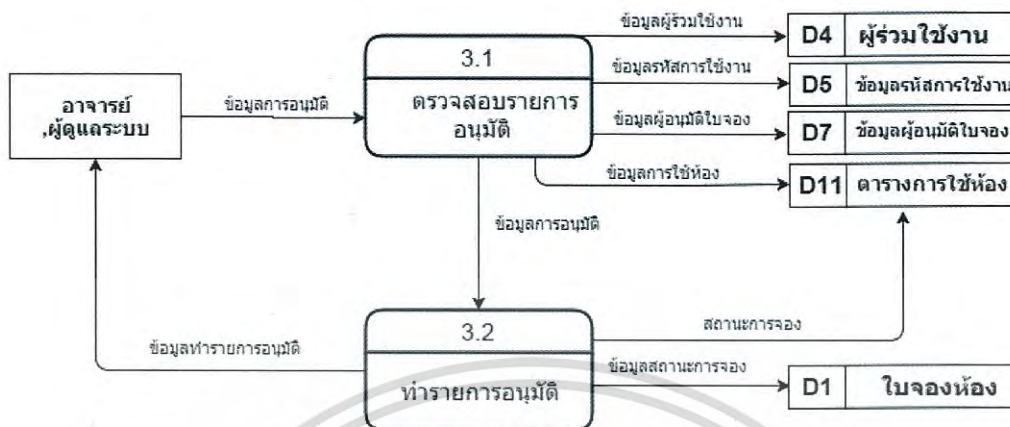
จากรูปที่ 3.5 เป็นแผนผังกระแสข้อมูลที่แสดงการยกเลิกรายการจองโดยจะทำการตรวจสอบใบจองแล้วจึงยกเลิกการจอง



รูปที่ 3.6 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับจัดการข้อมูลพื้นฐาน

จากรูปที่ 3.6 เป็นแผนผังกระแสข้อมูลที่แสดงการจัดการข้อมูลพื้นฐานโดยเป็นกระบวนการเพิ่มข้อมูลลงในโปรแกรม แก้ไขข้อมูลในโปรแกรม และลบข้อมูลออกจากโปรแกรม

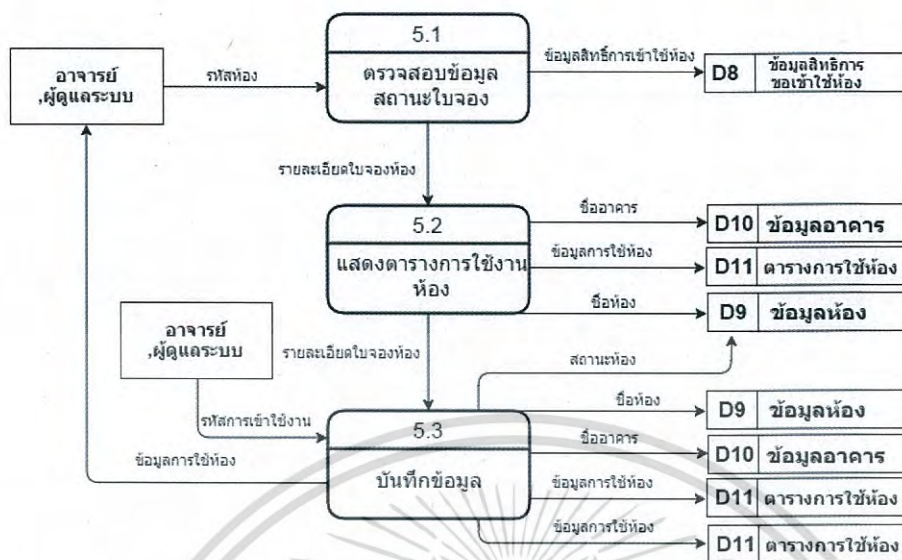
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับจัดการข้อมูลการอนุมัติ
จากรูปที่ 3.7 เป็นแผนผังกระแสข้อมูลที่แสดงการจัดการข้อมูลการอนุมัติโดยจะทำการตรวจสอบรายการอนุมัติแล้วจึงทำรายการอนุมัติ



รูปที่ 3.8 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับสลับใบจอง
จากรูปที่ 3.8 เป็นแผนผังกระแสข้อมูลที่แสดงการสลับใบจองโดยจะทำการตรวจสอบเวลาการใช้ห้องแล้วจึงสลับใบจองห้อง

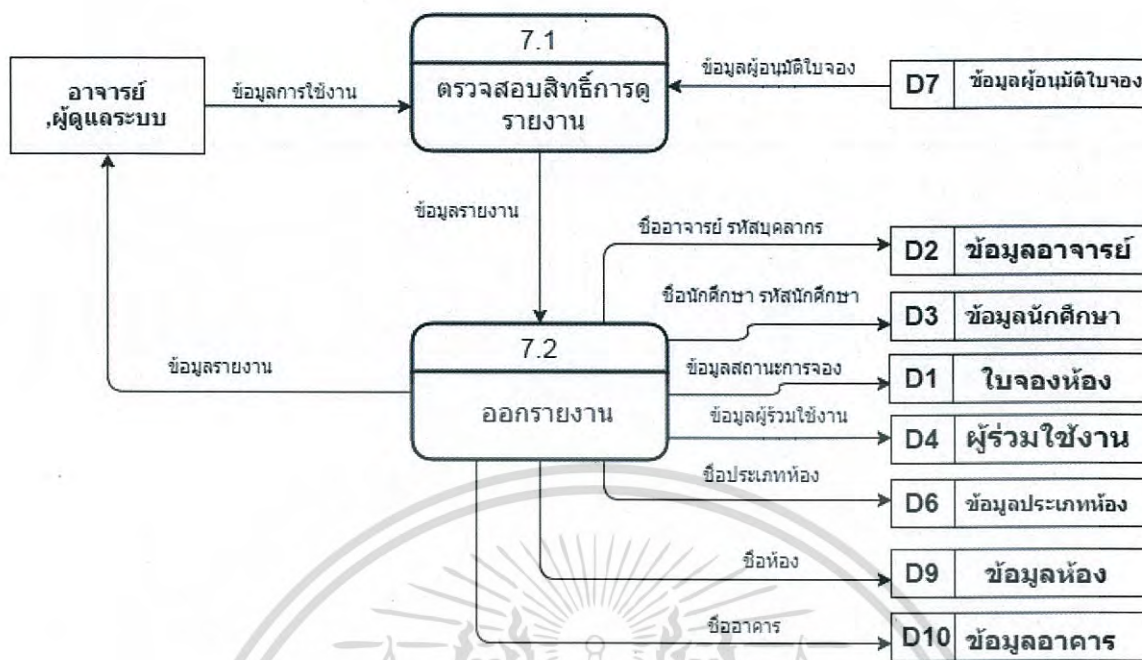


รูปที่ 3.9 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับตรวจสอบข้อมูลสถานะใบจอง
 จากรูปที่ 3.9 เป็นแผนผังกระแสข้อมูลที่แสดงการยืนยันใบจองโดยจะทำการตรวจสอบข้อมูล
 สถานะใบจองแล้วจึง แสดงตารางการใช้งานห้องจึงจะทำการบันทึกข้อมูล



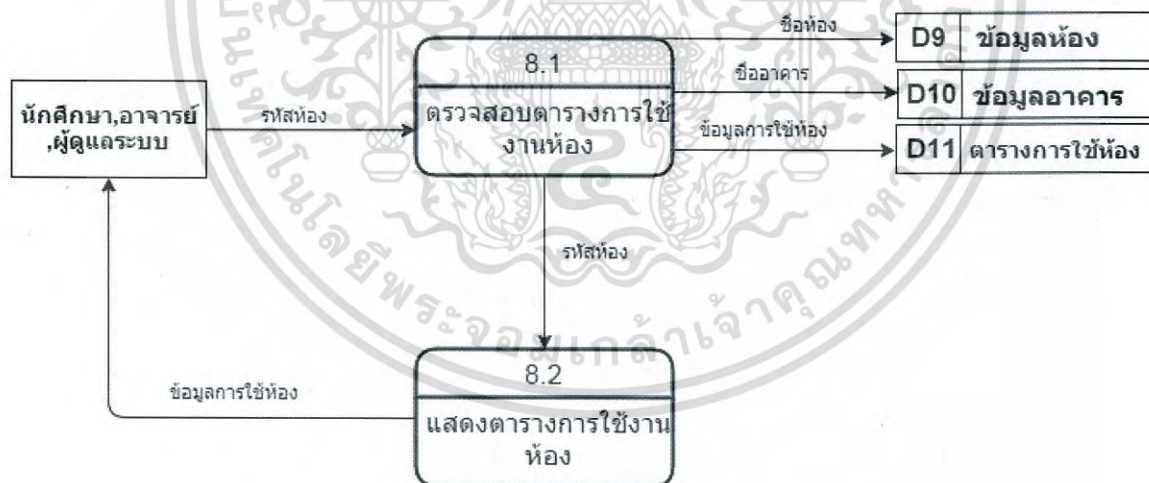
รูปที่ 3.10 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับจัดการผู้ร่วมใช้งาน
 จากรูปที่ 3.10 เป็นแผนผังกระแสข้อมูลที่แสดงการจัดการผู้ร่วมใช้งานโดยจะทำการตรวจสอบ
 ข้อมูลแล้วจึงบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับดูรายงาน

จากรูปที่ 3.11 เป็นแผนผังกระแสข้อมูลที่แสดงการดูรายงานโดยจะทำการตรวจสอบสิทธิ์การดู รายงานแล้วจึงทำการออกรายการ



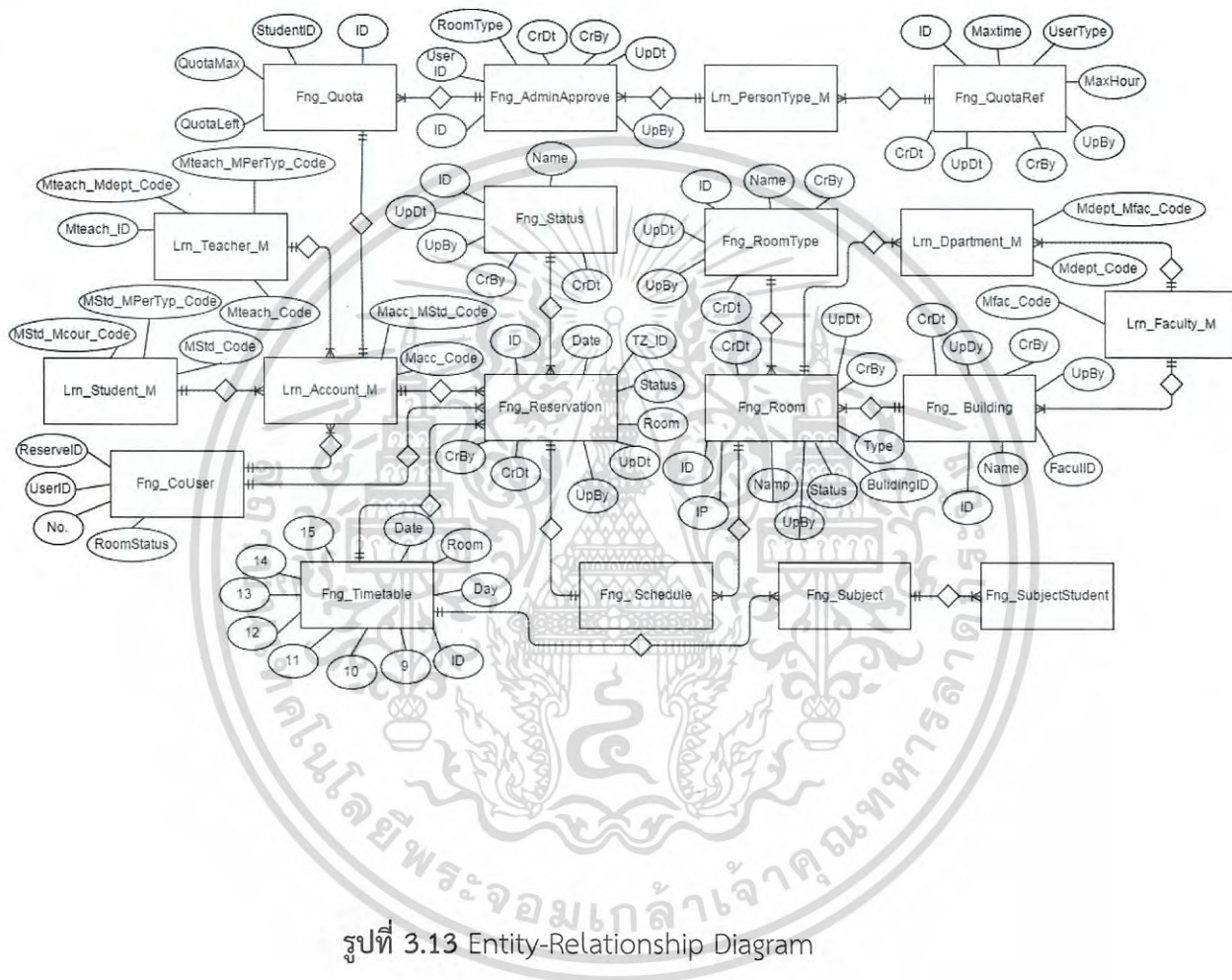
รูปที่ 3.12 Dataflow Diagram Level 1 สำหรับดูตารางการใช้ห้อง

จากรูปที่ 3.12 เป็นแผนผังกระแสข้อมูลที่แสดงการดูตารางการใช้ห้องโดยจะทำการตรวจสอบ การใช้งานห้องแล้วจึงแสดงการใช้งานห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 ER Diagram

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity-Relationship Diagram) จะช่วยให้การสร้างฐานข้อมูลมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 3.13 Entity-Relationship Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

จากออกแบบฐานข้อมูลและสามารถแสดงเป็นพจนานุกรมข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลอาคาร (Fng_Building) : ตารางแสดงข้อมูลอาคาร

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Building_ID	รหัสอาคาร	INT	PK.
2	Building_Name	ชื่ออาคาร	Nvarchar(50)	
3	Building_FacuID	รหัสคณะ	INT	FK.
4	Building_CrDt	Date ที่สร้างข้อมูล	Date	
5	Building_CrBy	User ที่สร้างข้อมูล	INT	
6	Building_UpdDt	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	Date	
7	Building_UpdBy	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	INT	

ตารางที่ 3.1 ตารางข้อมูลอาคาร ประกอบด้วยข้อมูลอาคารต่างๆภายในคณะที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ตัวอย่างเช่น

รหัสอาคาร

1

ชื่ออาคาร

อาคารพระจอมเกล้า

รหัสคณะ

1

Date ที่สร้างข้อมูล

30-06-2016

User ที่สร้างข้อมูล

55050429

Date ที่ปรับปรุงข้อมูล

01-08-2016

User ที่ปรับปรุงข้อมูล

55050429

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลผู้ร่วมใช้งาน (Fng_CoUser) : ตารางแสดงข้อมูลผู้ร่วมใช้งาน

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	CoUser_No	ลำดับผู้ร่วมใช้งาน	INT	PK.
2	CoUser_UserID	รหัสนักศึกษาที่เป็นผู้ร่วมใช้งาน	INT	FK.
3	CoUser_ReservID	รหัสใบจองที่นักศึกษาร่วมจอง	INT	FK.

ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลผู้ร่วมใช้งาน ประกอบด้วยข้อมูลผู้ที่จะมาร่วมใช้งานห้อง ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ตัวอย่างเช่น

ลำดับผู้ร่วมใช้งาน	3
รหัสนักศึกษาที่เป็นผู้ร่วมใช้งาน	55050381
รหัสใบจองที่นักศึกษาร่วมจอง	5481

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลโควตาการใช้งาน (Fng_Quota) : ตารางแสดงข้อมูลโควตาการใช้งานของผู้ใช้งาน

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Quo_ID	ลำดับQuota	INT	PK.
2	Quo_StudID	รหัสนักศึกษา	INT	FK.
3	Quo_QuotaLeft	Quota ที่เหลืออยู่	INT	
4	Quo_QuotaMax	Quota ที่มากที่สุดของบุคคล	INT	

ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลโควตาการใช้งานของผู้ใช้งาน ประกอบด้วยข้อมูลโควตาการใช้งานของผู้ใช้งาน ที่มี ส่วนเกี่ยวข้องกับระบบตัวอย่างเช่น

ลำดับQuota	1
รหัสนักศึกษา	55050381
Quota ที่เหลืออยู่	4
Quota ที่มากที่สุดของบุคคล	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลตารางการขอเข้าใช้ห้อง (Fng_Reservation) : ตารางแสดงข้อมูลใบคำร้องขอเข้าใช้ห้องทั้งหมด

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Reser_ID	รหัสใบคำร้องของเข้าใช้	INT	PK.
2	Reser_Date	วันที่เข้าใช้ห้อง	Date	
3	Reser_TZ_ID	รหัสTimezone	INT	
4	Reser_Room	ห้องที่ขอเข้าใช้ห้อง	INT	FK.
5	Reser_Status	สถานะใบคำร้อง	INT	FK.
6	Reser_CrDt	Date ที่สร้างข้อมูล	Date	
7	Reser_CrBy	User ที่สร้างข้อมูล	INT	
8	Reser_UpDt	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	Date	
9	Reser_UpBy	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	INT	

ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูลใบคำร้องขอเข้าใช้ห้อง ประกอบด้วยใบคำร้องขอเข้าใช้ห้อง ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบตัวอย่างเช่น

รหัสใบคำร้องของเข้าใช้	5481
วันที่เข้าใช้ห้อง	30-06-2016
รหัสTimezone	1
ห้องที่ขอเข้าใช้ห้อง	1
สถานะใบคำร้อง	1
Date ที่สร้างข้อมูล	29-06-2016
User ที่สร้างข้อมูล	55050429
Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	30-06-2016
User ที่ปรับปรุงข้อมูล	55050429

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลห้องปฏิบัติการ (Fng_Room) : ตารางแสดงข้อมูลห้องปฏิบัติการ

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Room_ID	รหัสห้องปฏิบัติการ	INT	PK.
2	Room_Name	ชื่อห้องปฏิบัติการ	nvarchar	
3	Room_IP	IP Finger Scan ของห้อง	nvarchar	
4	Room_Status	สถานะของห้อง	INT	FK.
5	Room_BuildingID	อาคารที่ห้องปฏิบัติการอยู่	INT	FK.
6	Room_Type	ประเภทของห้องปฏิบัติการ	INT	FK.
7	Room_CrDt	Date ที่สร้างข้อมูล	Date	
8	Room_CrBy	User ที่สร้างข้อมูล	INT	
9	Room_UpDt	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	Date	
10	Room_UpBy	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	INT	

ตารางที่ 3.5 ตารางข้อมูลห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยข้อมูลห้องปฏิบัติการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ตัวอย่างเช่น

รหัสห้องปฏิบัติการ	1
ชื่อห้องปฏิบัติการ	214
IP Finger Scan ของห้อง	192.169.1.130
สถานะของห้อง	1
อาคารที่ห้องปฏิบัติการอยู่	1
ประเภทของห้องปฏิบัติการ	1
Date ที่สร้างข้อมูล	12-06-2016
User ที่สร้างข้อมูล	55050429
Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	20-06-2016
User ที่ปรับปรุงข้อมูล	55050429

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลประเภทของห้อง (Fng_RoomType) : แสดงข้อมูลประเภทของห้อง

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	RType_ID	รหัสประเภทของห้อง	INT	PK.
2	RType_Name	ชื่อประเภทของห้อง	Nvarchar(50)	
3	RType_CrDt	Date ที่สร้างข้อมูล	Date	
4	RType_CrBy	User ที่สร้างข้อมูล	INT	
5	RType_UpDt	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	Date	
6	RType_UpBy	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	INT	

ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูลประเภทของห้อง ประกอบด้วยข้อมูลประเภทของห้องที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ตัวอย่างเช่น

รหัสประเภทของห้อง	1
ชื่อประเภทของห้อง	Computer Lab
Date ที่สร้างข้อมูล	16-06-2016
User ที่สร้างข้อมูล	55050429
Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	16-06-2016
User ที่ปรับปรุงข้อมูล	55050429

ตารางที่ 3.7 ข้อมูลสถานะการใช้ห้อง (Fng_Status) : แสดงข้อมูลตารางสถานะการใช้ห้อง

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Stat_ID	รหัสสถานะ	INT	PK.
2	Stat_Name	ชื่อสถานะ	nvarchar	
3	Stat_CrDt	Date ที่สร้างข้อมูล	Date	
4	Stat_CrBy	User ที่สร้างข้อมูล	INT	
5	Stat_UpDt	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	Date	
6	Stat_UpBy	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	INT	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 ตารางข้อมูลตารางสถานะการใช้ห้อง ประกอบด้วยข้อมูลตารางสถานะการใช้ห้อง ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบตัวอย่างเช่น

รหัสสถานะ	1
ชื่อสถานะ	อนุมัติ
Date ที่สร้างข้อมูล	16-06-2016
User ที่สร้างข้อมูล	55050429
Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	16-06-2016
User ที่ปรับปรุงข้อมูล	55345

ตารางที่ 3.8 ข้อมูลตารางการใช้งานห้อง (Fng_Ttable) : แสดงข้อมูลตารางการใช้งานห้อง

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	TTable_ID	ลำดับของตารางการใช้ห้อง	char	PK.
2	TTable_Day	วันที่ใช้ห้อง	char	
3	TTable_9	ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	char	
4	TTable_10	ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	char	
5	TTable_11	ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	char	
6	TTable_12	ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	char	
7	TTable_13	ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	char	
8	TTable_14	ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	char	
9	TTable_15	ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	char	
10	TTable_Date	วันที่ ที่ต้องการใช้ห้อง	datetime	
11	TTable_Room	ห้องที่ต้องการใช้	char	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 ตารางข้อมูลตารางการใช้งานห้อง ประกอบด้วยข้อมูลตารางการใช้งานห้อง ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบตัวอย่างเช่น

ลำดับของตารางการใช้ห้อง	1
วันที่ใช้ห้อง	Monday
ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	Y
ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	
ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	Y
ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	R
ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	R
ช่วงเวลาการใช้งานห้อง	
วันที่ ที่ต้องการใช้ห้อง	30-06-2016
ห้องที่ต้องการใช้	1

ตารางที่ 3.9 ข้อมูลสิทธิ์การเข้าใช้ห้อง (Fng_QuotaRef) : แสดงข้อมูลสิทธิ์การใช้งานห้อง

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	QRef_ID	ลำดับของสิทธิ์การใช้ห้อง	int	PK.
2	QRef_MaxHour	จำนวนชั่วโมงที่จองได้สูงสุด	int	
3	QRef_UserType	ประเภทของผู้ใช้	int	
4	QRef_CrDt	Date ที่สร้างข้อมูล	char	
5	QRef_CrBy	User ที่สร้างข้อมูล	char	
6	QRef_UpDt	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	char	
7	QRef_UpBy	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	char	
8	ลบ	ลบ	int	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 ตารางข้อมูลสิทธิ์การใช้งานห้อง ประกอบด้วยข้อมูลสิทธิ์การใช้งานห้อง ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ตัวอย่างเช่น

ลำดับของสิทธิ์การใช้ห้อง	1
จำนวนชั่วโมงที่จองได้สูงสุด	10
ประเภทของผู้ใช้	1
Date ที่สร้างข้อมูล	30-06-2016
User ที่สร้างข้อมูล	55345
Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	01-07-2016
User ที่ปรับปรุงข้อมูล	55345

ลป

ตารางที่ 3.10 ข้อมูลจัดการอนุมัติโดยเจ้าหน้าที่ (Fng_AdminApprove) : แสดงข้อมูลจัดการอนุมัติโดยเจ้าหน้าที่

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Admin_ID	ลำดับรายชื่อ	int	PK.
2	Admin_UserID	รหัสประจำตัว User	int	
3	Admin_RoomType	ประเภทของห้องที่อนุมัติได้	int	
4	Admin_CrDt	Date ที่สร้างข้อมูล	datetime	
5	Admin_CrBy	User ที่สร้างข้อมูล	char	
6	Admin_UpDt	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	datetime	
7	Admin_Upby	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	char	

ตารางที่ 3.10 ตารางข้อมูลจัดการอนุมัติโดยเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วยข้อมูลจัดการอนุมัติโดยเจ้าหน้าที่ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบตัวอย่างเช่น

ลำดับรายชื่อ	1
รหัสประจำตัว User	55345
ประเภทของห้องที่อนุมัติได้	1
Date ที่สร้างข้อมูล	01-06-2016
User ที่สร้างข้อมูล	55345
Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	15-06-2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

User ที่ปรับปรุงข้อมูล

55345

3.3.5 Test Case

1. Test Plan Identifier

Finger Scan System Testing Version 1.0

2. Glossary

Biometric Authentication คือ การยืนยันตัวตนโดยใช้ส่วนประกอบของร่างกาย

Quota คือ ปริมาณการใช้งาน

Quota Left คือ ปริมาณการใช้งานคงเหลือ

Timezone คือ รหัสของแต่ละช่วงเวลา

3. Introduction

3.1 Scope of Project

3.1.1 ขอบเขตในส่วนของผู้ใช้งาน (ผู้ใช้งานทั่วไป และ ผู้บริหาร)

- สร้างใบคำร้องขอเข้าใช้งานห้อง ตั้งแต่เวลา 9.00-16.00 ใน 7 วัน
- จัดการข้อมูลผู้ร่วมการใช้งาน
- ตรวจสอบประวัติการจองในส่วนของตนเอง
- ตรวจสอบ Quota การใช้งานคงเหลือของตนเองได้
- ตรวจสอบรายงานการขอเข้าใช้งาน

3.1.2 ในส่วนของผู้ดูแล (Admin)

3.1.2.1 ยอมรับ ,ปฏิเสธ หรือ ยกเลิกการขอเข้าใช้ของแต่ละใบคำร้อง

3.1.2.2 จัดการข้อมูลสถานที่

- จัดการข้อมูลอาคาร
- จัดการข้อมูลห้องปฏิบัติการ
- จัดการข้อมูลตารางการใช้ห้อง (นำเข้าตารางการเข้าใช้ห้อง)
- จัดการข้อมูลการใช้งาน
- สลับใบจอง
- ตรวจสอบรายงาน

3.1.2.3 ส่วนของ Server (ทำงานอัตโนมัติ ตามเวลาที่กำหนดไว้ใน Task

Scheduler)

- 1) Update Quota ประจำเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ทำงานทุกๆต้นเดือนหรือ วันที่ที่ได้กำหนดไว้

2) Synchronize ข้อมูล

- Synchronize ข้อมูล Timezone ของ User จาก database ลง

- ปรับ Timezone ของ User ให้กลับไปเป็น ค่าเริ่มต้น (Default)

เครื่อง

3.2 Scope of Plan

- ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Server กับ Finger scan
- ทดสอบโปรแกรม sync ข้อมูลจาก database เข้าสู่เครื่อง Finger Scan
- การ Update, การ Insert ข้อมูล
- การแสดงผลหน้าเว็บ
- ทดสอบความถูกต้องของ Finger Scan

4. Test Items

4.1 Higher levels

- ทดสอบ การ Authenticate ในช่วงเวลาที่จอง
- ทดสอบ การ Authenticate นอกช่วงเวลาที่จอง
- ทดสอบการเชื่อมต่อกับ Server
- ทดสอบการ Update, การ Insert ข้อมูล
- ทดสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ Synchronize

4.2 Lower levels

- ทดสอบการแสดงผลหน้าเว็บ

5. Software Risk Issue

5.1 เกิดความผิดปกติของเครื่อง Finger Scan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.1 เมื่อถึงเวลาที่จองแล้วแต่ไม่สามารถ Authenticate เพื่อเข้าห้องได้

7.1.2 สามารถเข้าใช้ห้องนอกเวลาที่ได้กำหนดไว้

5.2 เกิดความผิดปกติจาก Server

5.2.1 การบันทึกข้อมูล Timezone สำหรับเข้าใช้ห้อง ผิดพลาด

5.2.2 Server ไม่ Synchronize ข้อมูล ที่ได้บันทึกไว้

6. Feature to be Tested

- การจองห้องผ่าน Web Application
- การสแกนลายนิ้วมือในการเข้าห้อง
- การ Synchronize ข้อมูล เข้าสู่เครื่อง Finger Scan

7. Feature Not to be Tested

-

8. Approach

8.1 Risk

8.1.1 ความเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบต่อระบบล้มเหลว

- ถ้า Web Application ล่มจะทำให้ไม่สามารถจองห้องหรือจัดการข้อมูลได้
- ถ้า Program เชื่อมต่อห้องล้ม จะไม่สามารถเข้าใช้ห้องได้
- ทำให้ความน่าเชื่อถือของภาควิชาลดลง และระบบที่ใช้สูญเปล่า
- ทำให้เกิดปัญหาการจองห้องไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

8.1.2 ความเสี่ยงที่เป็นไปได้จากการที่ระบบล้มเหลว

- ถ้า Web Application ล่มจะทำให้ไม่สามารถจองห้องหรือจัดการข้อมูลได้
- ความเสี่ยงที่เกิดจาก Hardware ทำงานผิดพลาด ซึ่งส่งผลให้ระบบไม่มี

ประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น เมื่อ Authenticate ผ่านแล้วแต่ประตูห้องไม่ปลดล็อก หรือ Delay นาน

8.2 Application

8.2.1 Quality of Software

- Correctness เนื่องจาก Finger Scan เป็นเครื่องควบคุมการเข้าใช้ห้องถ้าหากไม่มีความถูกต้องในการตรวจสอบและการบันทึกข้อมูลจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานอาจไม่สามารถเข้าใช้ห้องในช่วงเวลาที่ขอเอาไว้ หรือ บุคคลอื่นที่ไม่ได้จองไว้สามารถเข้าใช้ห้องได้
- Reliability ระบบต้องมีความน่าเชื่อถือ โดยต้องมีการจัดการข้อมูลการขอเข้าใช้ห้องไม่ให้เกิดการผิดพลาดซึ่งถ้าหากผิดพลาดหรือทำงานไม่ตรงตามความคาดหวัง จะทำให้ภาควิชาเกิดความเสียหาย
- Robustness ระบบต้องมีความทนทาน เนื่องจากระบบนี้เป็นระบบที่ติดต่อกับผู้ใช้ตลอดเวลา แบบ 24/7 ระบบจึงต้องมีความแข็งแรง ต้องทดสอบในกรณีที่มีผู้ใช้งานจำนวนมากในเวลาเดียวกัน หรือใช้งานติดต่อกัน
- Performance ระบบต้องมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว ลดระยะ Delay ของเครื่อง Finger Scan ให้ได้มากที่สุด
- User Friendliness ระบบต้องใช้ง่ายงาน น่าใช้งาน ผู้ใช้สามารถทำขั้นตอนต่างๆได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และไม่ซับซ้อน
- Understandability ระบบต้องเข้าใจง่าย เมื่อผู้ใช้งานเห็นต้องสามารถเข้าใจและทำรายการต่างๆตามขั้นตอนได้อย่างง่าย โดยต้องทดสอบร่วมกับ User Friendliness

8.2.2 Nature of System

- สามารถใช้งานการขอเข้าใช้งานในขั้นตอนที่รัดกุม
- สามารถให้บริการการขอเข้าใช้ห้องได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- ระบบต้องมีความน่าเชื่อถือ มีการป้องกัน Hacking ต่างๆ

8.3 Test Environment

8.3.1 Development Lap

- จำลอง โปรแกรมการ Synchronize ที่รันบน Server มารันบน PC เพื่อเชื่อมต่อกับ Finger Scan ในวงแลน
- จำลองเว็บที่ใช้งานบน PC เพื่อทดสอบการ Insert Update ข้อมูลลง

ฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3.2 Production Duplicate

- ตรวจสอบเวอร์ชันของเครื่องว่าตรงกันหรือไม่
- ตรวจสอบการทำงานร่วมกันของเครื่องเมื่อติดตั้งจากสถานที่แตกต่างกัน
- ตรวจสอบข้อมูลเมื่อข้อมูลต้องมีการอัปเดตแบบ Real-time

8.3.4 Usability Lab

- ติดตั้งเครื่อง Finger Scan ในห้องทดสอบ ทำการทดสอบโดยตั้งเวลาให้โปรแกรม Synchronize รันตามเวลาที่กำหนดไว้ หรือ รันด้วยตัว user เอง แล้วทำการประเมินผล

8.4 Test Requirement

8.4.1 Completeness

- ระบบต้องมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ตามความต้องการของ ผู้บริหาร ในการทดสอบความสมบูรณ์ จะใช้การทดสอบในระดับ System Test มีการพิจารณาและประเมินประสิทธิภาพการทำงาน รวมถึงความถูกต้องโดยรวม

8.4.2 Accuracy

- ทำการทดสอบให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องในทุกฟังก์ชัน เช่น
 - เพิ่มข้อมูล
 - จ่องห้อง
 - แก้ไขข้อมูล
- Synchronize ระบบ ได้อย่างถูกต้อง

8.4.3 Stability

- สามารถให้บริการการขอเข้าใช้ห้องแก่ผู้ใช้งานได้ตลอดเวลา โดยสามารถเข้าใช้งานห้องตามเวลาที่ได้ขอไว้โดยไม่เกิดข้อผิดพลาดใดๆ

8.5 Review Strategy

8.5.1 Walkthroughs

ทำการทดสอบ โดยใช้เครื่อง Finger Scan จริงในการทดสอบ ซึ่ง Tester หรือ ผู้มีหน้าที่ทดสอบเป็นผู้ทำการทดสอบระบบตามกรณีที่ได้ทำการออกแบบไว้ โดยมี Developer เป็น ผู้สังเกตการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.5.2 Inspections

ตรวจสอบโปรแกรมในแต่ละฟังก์ชันให้มีความสามารถในการทำงานตามความต้องการ ซึ่งต้องทดสอบฟังก์ชันต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันสามารถทำงานได้

8.5.3 Desk Checks

ทดสอบโดยใช้ เครื่อง Finger Scan และโปรแกรมซึ่งจะทำการทดสอบตามกรณีต่างๆที่ผู้ทำการทดสอบได้ทำการออกแบบไว้ โดยเครื่อง Finger Scan ต้องสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.6 Resources

8.6.1. Money

-วางแผนจัดการเงินให้เหมาะสม

8.6.2. Time

-ควบคุมเวลาให้เหมาะสมกับขนาดของระบบที่พัฒนา

8.6.3. People

-เลือกสรรบุคคลที่มีความรู้เกี่ยวกับระบบ และแบ่งงานให้ตรงตามความสามารถของแต่ละคน

8.7 Test Objectives

8.7.1. Demonstrate Usability

- ทำการทดสอบ โดยใช้กรณีทดสอบที่ทำให้ระบบใช้งานได้ตามปกติ ตัวอย่างเช่น การ ใช้นิ้วมือของผู้ทดสอบที่ลงทะเบียนไว้

8.7.2. Make it Break

- ทำการทดสอบ โดยพยายามทำให้ระบบเกิดข้อผิดพลาดขึ้น ตัวอย่างเช่น ใช้นิ้วมือต้องลงทะเบียนก่อน ใช้นิ้วมือที่ไม่ได้ลงทะเบียน

8.7.3. Check Interface

- ทดสอบ interface ของระบบ ว่าทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่ หากเกิดข้อผิดพลาดไม่ตรงตามความต้องการของผู้ให้บริการ ต้องแก้ไขให้ตรง

8.7.4. Prevent Defect

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หลังทำการทดสอบระบบแล้ว ผลของการทดสอบต้องไม่ก่อให้เกิด Defect ใดๆ หากเกิด Defect ต้องแก้ไขทันที

8.7.5. Coverage

- การทดสอบต้องพิจารณาถึงกรณีทดสอบที่มีครอบคลุมทั้งหมดเพื่อไม่ให้เกิด

ข้อผิดพลาด

8.8 Test Tools

8.8.1. Automate

- มีเสียงบอก ว่าลายมือถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง
- หน้าจอแสดงความถูกต้องในการ Authenticate เข้าห้อง

8.8.2. Use tool

- เครื่อง Finger Scan
- ลายนิ้วมือ

9. Suspension Criteria and Resumption Requirements

9.1 ทดสอบการเข้าใช้ห้องได้เมื่อ ฟังก์ชันการจองเสร็จสมบูรณ์

9.2 ทดสอบการ sync server ได้เมื่อ ฟังก์ชันการจองเสร็จสมบูรณ์

10. Test Deliverable

10.1 ทดสอบการวางแผน และ การออกแบบระบบให้เป็นที่ไปตามความต้องการของผู้ใช้

10.2 ทดสอบผลลัพธ์ และ ขั้นตอนต่างๆ ก่อนทำการส่งมอบและทำเอกสารสำหรับการทดสอบ

ใน แต่ละกรณี รายงานผลการทดสอบที่จะส่งผลเสียต่อระบบ

10.3 จัดทำเอกสารสรุปผลการทดสอบ

10.4 จัดทำเอกสารเกี่ยว tool ที่ใช้ในการทดสอบ

11. Testing Tasks

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับ Acceptance Testing ดำเนินการโดย สุ่มเชิญ Users มาทำการทดสอบระบบโดยมีการ จัดสภาพแวดล้อมและติดตั้งบนเครื่องจริง ในการทดสอบจะต้องมี Auditor เป็นผู้สังเกตการณ์

12. Environment Needs

12.1 Personal

- User 10 คน
- Developer 3 คน
- Operator 2 คน
- Tester 2 คน
- Observer 3 คน

12.2 Supplies

- Budget: ค่าใช้จ่าย

12.3 Software

12.3.1 Operating System: Window XP

12.3.2 Test Data

- ลายนิ้วมือ
- โควต่าการจอง
- รายละเอียดการจอง

12.3.3 Test Procedures

- การจองห้องผ่าน Web Application
- การสแกนลายนิ้วมือในการเข้าห้อง
- การ Synchronize ข้อมูล เข้าสู่เครื่อง Finger Scan

15.4 Documentation

15.4.1 Requirements

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เอกสารระบุความต้องการจากผู้บริหาร

15.4.2 Design

- DFD
- Use Case
- ER Diagram

15.4.3 User Operations

- เอกสารอธิบายรายละเอียดวิธีการใช้งาน

12.5 Interface

12.5.1 Internal

- ข้อมูล IP ห้อง
- ข้อมูล รหัสนักศึกษา
- ข้อมูลวันที่และเวลา
- ข้อมูล Timezone ที่จอง

12.5.2 External

- การสแกนนิ้วของ User ผ่าน Finger Scan
- ข้อมูลที่แสดงหน้าเว็บหลังสแกนนิ้ว

12.6 Hardware

12.6.1 Scanners

- เครื่อง Finger Scan ZKTeco รุ่น F18

12.6.2 Software

- SDK ZKAccess
- Finger_Scan_WEB_System
- Sync_Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-Sync_On CLICK

-Auto_Requota

12.7 Facilities

12.7.1 Location

- ติดตั้งในสถานที่จริง
- พื้นที่ที่สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

12.7.2 Spec

- รองรับการทำงานแบบ Real-time
- ออนไลน์ตลอด 24 ชั่วโมง

12.7.3 Security

- การเข้าใช้งานห้องต้องเป็นเวลาที่ตรงกับเวลาการจอง
- มีการตรวจสอบรหัสประจำตัวว่าตรงกับลายนิ้วมือหรือไม่

13. Responsibilities

หน้าที่	Project Manager	Senior Tester	Tester
วางแผนการทำงาน	✓	✓	
จัดทำ MTP	✓		
วางแผนการทดสอบ		✓	
ทดสอบระบบ			✓
ทำเอกสารผลการทดสอบ	f		✓
ทำเอกสารสรุปผลการทดสอบและส่งมอบ		✓	

ตารางที่ 3.11 ข้อมูลตาราง Responsibilities

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. Staffing and Training Needs

14.1 Staffing

- Programmer 3
- User 10

14.2 None of Training Needs

15. Planning Risks and Contingencies

- งานไม่เสร็จตามกำหนดเวลา
- ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถที่เพียงพอ
- อุปกรณ์ Hardware หรือ Software ไม่พร้อมใช้งาน
- มีการปรับเปลี่ยน requirement ภายหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

โครงสร้างและการใช้งานภายในระบบ โปรแกรมรองรับการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

4.1 ส่วนที่ทำงานที่ Server

โดย Server จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย ได้แก่

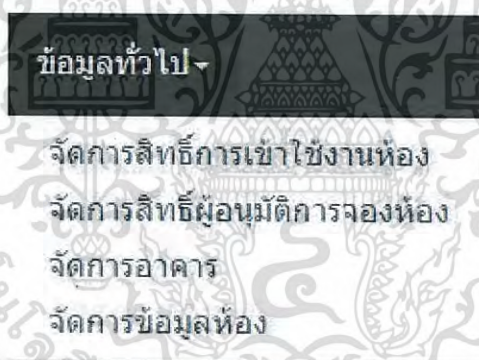
4.1.1 ส่วนที่ทำงานเพื่อเติมโควตาการใช้ห้องให้นักศึกษาแต่ละคนทุกๆเดือน

4.1.2 ส่วนที่ทำงานเพื่อสร้าง Timezone ให้แก่ ผู้ใช้งานในแต่ละวัน

4.2 ส่วนที่ทำงานโต้ตอบกับผู้ใช้งาน (Front End) หรือ เว็บไซต์ จะแบ่งออกเป็น

4.2.1 จัดการข้อมูลทั่วไป

เมื่อคลิกที่เมนู “ข้อมูลทั่วไป” ในส่วนของจัดการข้อมูลทั่วไป เมื่อผู้ใช้งานคลิกลงไปบนแถบเมนูในส่วน
ของข้อมูลสถานะแล้วจะแสดงเมนูย่อยออกมา 4 เมนู ได้แก่ จัดการสิทธิ์การเข้าใช้งานห้อง จัดการสิทธิ์ผู้อนุมัติการ
จองห้อง จัดการอาคารและจัดการข้อมูลห้อง



รูปที่ 4.1 รูปแสดงเมนูข้อมูลทั่วไป

ในเมนู “จัดการสิทธิ์การเข้าใช้ห้อง” ผู้ดูแลระบบจะสามารถเข้าไปกำหนดสิทธิ์และแก้ไขสิทธิ์การเข้าใช้งานห้องต่อสัปดาห์ของผู้ใช้ได้ดังภาพที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดการอ้างอิงสิทธิ์การใช้งานห้อง

จัดการอ้างอิงโครงค่า					
ชื่อประเภทผู้ใช้งาน x					
ปริมาณโครงค่าชั่วโมงต่อสัปดาห์					
บันทึกข้อมูล					
List	รหัสอ้างอิง	ประเภทผู้ใช้งาน	ปริมาณโครงค่าสูงสุด(Hr.)	วันที่สร้างโครงค่า	วันที่สิ้นสุดโครงค่า
	15	เจ้าหน้าที่	10		19/06/2016
	16	หัวหน้าภาค	12		18/06/2016
	17	อาจารย์	20		17/06/2016
	18	นักศึกษา	3		14/06/2016

รูปที่ 4.2 รูปแสดงหน้าจอจัดการอ้างอิงสิทธิ์การใช้งานห้อง

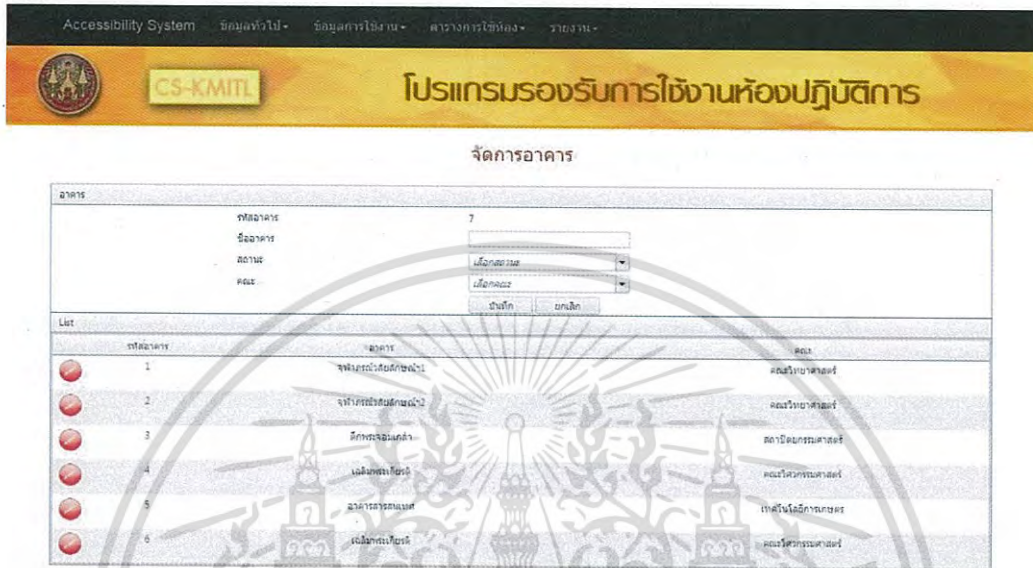
ในเมนู “จัดการสิทธิ์ผู้อนุมัติการจองห้อง” ผู้ดูแลระบบจะสามารถกำหนดสิทธิ์การอนุมัติให้บุคคลอื่นได้ โดยใช้รหัส ผู้อนุมัติ และประเภทของห้องในการกำหนดดังภาพที่ 4.3

Accessibility System ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลการใช้งาน ตารางการให้ห้อง รายงาน					
โปรแกรมรองรับการใช้งานห้องปฏิบัติการ					
จัดการสิทธิ์ผู้อนุมัติการจองห้อง					
รหัส 45					
ผู้อนุมัติ					
ประเภทห้อง					
เลือกผู้ใช้งาน					
ประเภทห้อง					
บันทึกข้อมูล					
ล้างข้อมูล					
List	รหัส	ประเภทห้อง	ชื่อผู้อนุมัติ	สร้างโดย	วันที่อนุมัติ
	37	Computer Lab	อ.จงพิ หารณี	อ.จงพิ หารณี	อ.จงพิ หารณี
	38	Computer Lab	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล
	39	Server Room	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล
	40	Graduate's Student self study	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล
	41	PhD's Student self study	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล
	42	PhD's Software Engineer Lab	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล
	43	Multimedia Lab	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล
	44	Undergraduate's Student self study	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล	นายณัฏฐ์ เชาวรรณกุล

รูปที่ 4.3 รูปแสดงหน้าจอจัดการสิทธิ์ผู้อนุมัติการจองห้อง

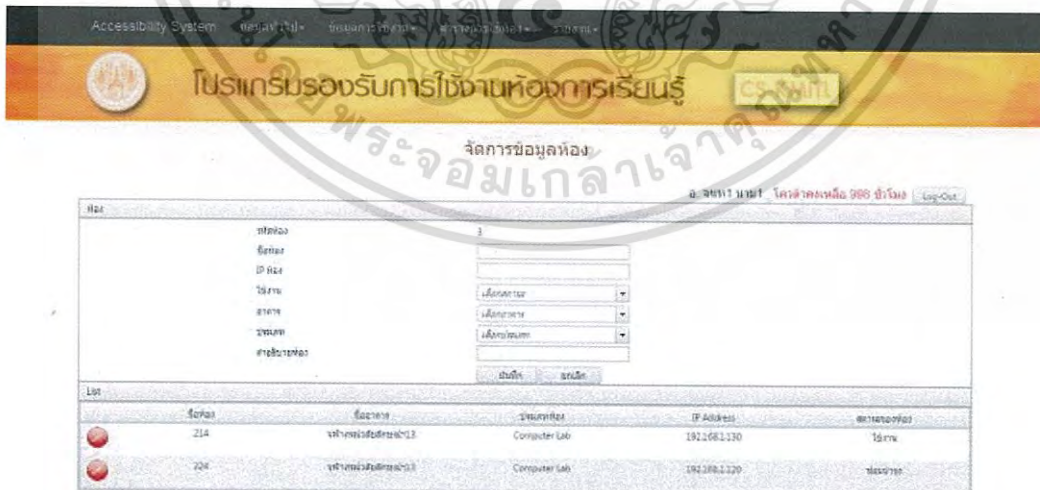
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเมนู “จัดการอาคาร” จะประกอบด้วยรหัสอาคาร ชื่ออาคาร สถานะ คณะ โดยผู้ดูแลระบบจะสามารถกำหนดได้ว่าอาคารใดอยู่ในสถานะใดด้วยการกดปุ่มสีแดงในรายการด้านล่างตาราง ดังภาพที่ 4.4



รูปที่ 4.4 รูปแสดงหน้าจอจัดการอาคาร

ในเมนู “จัดการข้อมูลห้อง” จะประกอบด้วยรหัสห้อง ชื่อห้อง IPห้อง สถานะ อาคาร ประเภท โดยผู้ดูแลระบบจะสามารถกำหนดได้ว่าห้องใดอยู่ในสถานะใดด้วยการกดปุ่มสีแดงในรายการด้านล่างตาราง ดังภาพที่ 4.5

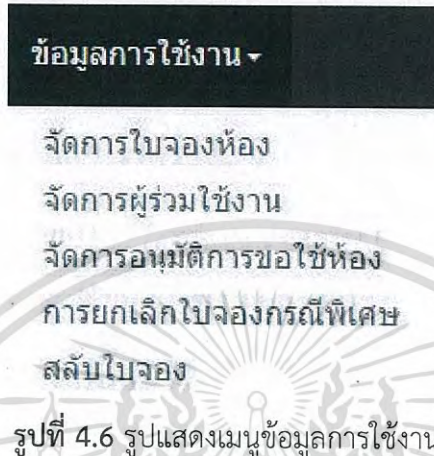


รูปที่ 4.5 รูปแสดงหน้าจอจัดการข้อมูลห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การจัดการข้อมูลการใช้งาน

ในส่วนของการจัดการข้อมูลสถานที่ เมื่อผู้ใช้คลิกลงไปบนแถบเมนูในส่วนของการจัดการข้อมูลสถานภาพการทำงานแล้ว จะแสดงเมนูย่อยออกมา 5 เมนู ได้แก่ จัดการใบจองห้อง เพิ่มผู้ร่วมใช้งานห้อง จัดการอนุมัติการขอใช้ห้อง การยกเลิกการใช้ห้องกรณีพิเศษ และสลับใบจอง



รูปที่ 4.6 รูปแสดงเมนูข้อมูลการใช้งาน

ในเมนู “จัดการใบจองห้อง” จะเป็นหน้าที่ให้ผู้ใช้ทำการกรอกรายละเอียดการจองห้อง เช่น เลือก อาคารห้อง วันที่ เวลาเริ่ม-สิ้นสุด และยังสามารถแก้ไขได้ด้วยการกดปุ่มสีแดงในรายการด้านล่างตาราง ดังภาพที่ 4.7

รหัสการจอง	ห้อง	วันที่เข้าใช้ห้อง	เวลาเข้าใช้ห้อง	สถานะการจอง	หมายเหตุ	วันที่สร้างใบจอง
4249	214	06/22/2016	9:00-11:00	ไม่สมบูรณ์		06/21/2016
4250	224	06/22/2016	9:00-11:00	ไม่สมบูรณ์		06/21/2016
4251	214	06/22/2016	9:00-10:00	ไม่สมบูรณ์		06/21/2016
4252	224	06/22/2016	9:00-16:00	ไม่สมบูรณ์		06/21/2016
4253	214	06/22/2016	9:00-12:00	ไม่สมบูรณ์		06/21/2016
4257	214	06/23/2016	9:00-10:00	การจองปกติ		06/23/2016
4258	214	06/24/2016	9:00-12:00	ปกติ		06/24/2016
4256	214	06/23/2016	11:00-14:00	ปกติ		06/21/2016

รูปที่ 4.7 รูปแสดงหน้าจอจัดการใบจองห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเมนู “จัดการผู้ร่วมใช้งาน” เมื่อผู้ใช้ทำการจองห้องจะสามารถเพิ่มผู้ที่จะร่วมใช้งานห้องได้โดยเลือกรหัสใบจองแล้วกรอกเลขประจำตัวผู้ที่จะเข้าร่วมใช้งานดังภาพที่ 4.8

รหัสประจำตัวผู้ใช้งาน	ชื่อผู้ร่วมใช้งาน	เลขที่ใบจอง	ห้อง
55050429	นายอดิสรานภัก	4248	224
55050428	นาย A B	4255	214
55050428	นาย A B	4256	214
55050161	นายโธมัส B	4256	214
55050429	นายอดิสรานภัก	4257	214
55050429	นายอดิสรานภัก	4258	214
55050428	นาย A B	4258	214

รูปที่ 4.8 รูปแสดงหน้าจอเพิ่มผู้ร่วมใช้งานห้อง

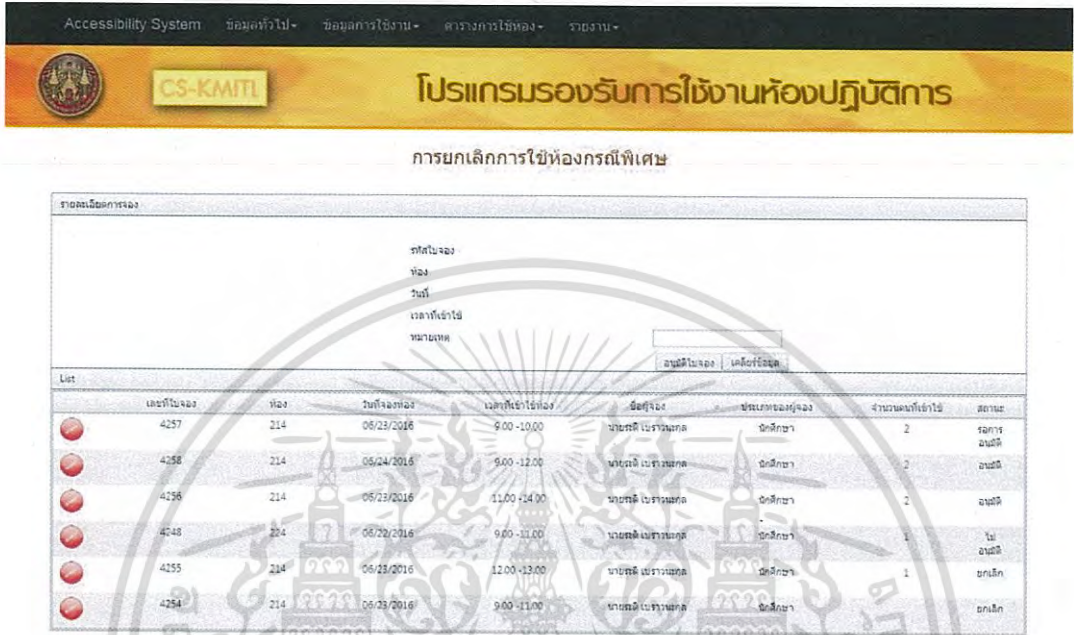
ในเมนู “จัดการอนุมัติการจองใช้ห้อง” เมื่อผู้ใช้ได้ทำการจองเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ใบจองจะมาแสดงบนหน้านี้ซึ่งจะมีแต่ผู้ดูแลระบบและอาจารย์ผู้รับผิดชอบเพื่อให้ผู้ดูแลระบบหรืออาจารย์ผู้ดูแลห้องอนุมัติหรือปฏิเสธการใช้ห้อง ในกรณีปฏิเสธการใช้ห้อง จะต้องกรอกเหตุผลลงในช่องหมายเหตุดังภาพที่ 4.9

รหัสใบจอง	ชื่อ	วันที่จองห้อง	เวลาที่เข้าใช้ห้อง	ชื่อผู้จอง	ประเภทการจอง	จำนวนคนที่เข้าใช้
No records to display.						

รูปที่ 4.9 รูปแสดงหน้าจอจัดการอนุมัติการจองใช้ห้อง

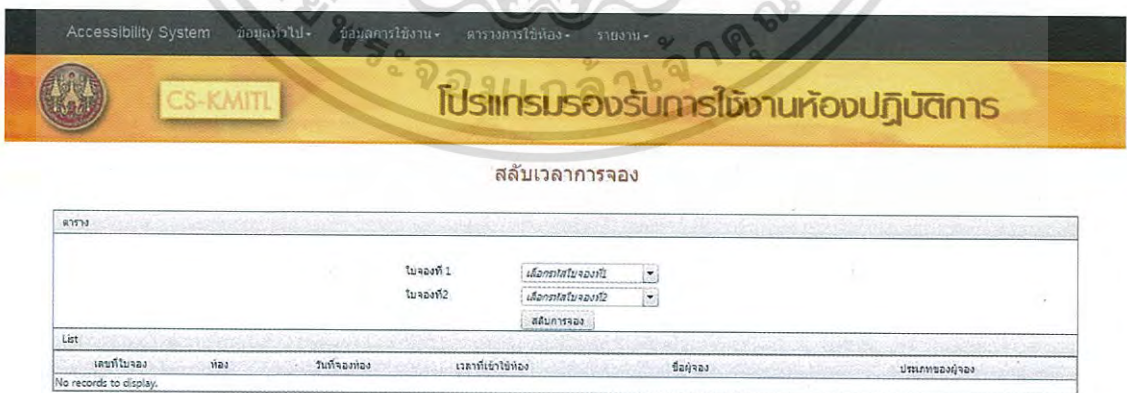
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเมนู “การยกเลิกใบจองกรณีพิเศษ” เป็นเมนูสำหรับเมื่อเกิดกรณีที่ห้องนั้นได้รับการอนุมัติแล้วแต่มีเหตุจำเป็นที่ต้องใช้ห้องนั้นๆ ผู้ดูแลระบบหรือผู้รับผิดชอบห้องนั้นจะทำการยกเลิกการใช้ห้อง โดยต้องทำการกรอกเหตุผลในการยกเลิกในช่องหมายเหตุ ดังภาพที่ 4.10



รูปที่ 4.10 รูปแสดงหน้าจอการยกเลิกการใช้ห้องกรณีพิเศษ

ในเมนู “สลับใบจอง” นักศึกษาหรืออาจารย์สามารถสลับเวลาการเข้าใช้ระหว่างห้องปฏิบัติการสองห้องที่ได้รับการยืนยันการเข้าใช้จากผู้รับผิดชอบแล้วโดยการเลือกเลขที่ใบจอง ดังภาพที่ 4.11

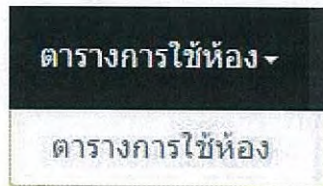


รูปที่ 4.11 รูปแสดงหน้าจอสลับเวลาการจอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 จัดการตารางการใช้งานห้อง

ในส่วนของการจัดการข้อมูลการใช้งาน เมื่อผู้ใช้คลิกลงไปบนแถบเมนูในส่วนของการใช้งานห้องแล้วจะแสดงเมนูย่อย ตารางออกมา



รูปที่ 4.12 รูปแสดงเมนูตารางการใช้ห้อง

ในเมนู “ตารางการใช้ห้อง” จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ที่ต้องการตรวจสอบว่าห้องที่ต้องการจะใช้งานว่างหรือไม่ เข้ามาดูโดยเลือกข้อมูลอาคารและห้องในช่องว่างเพื่อดูข้อมูลดังภาพที่ 4.13

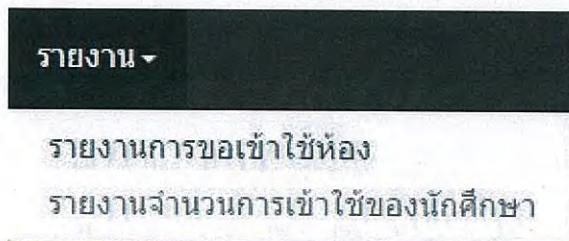
ตาราง	อาคาร	ห้อง	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00
06/27/2016	Monday								
06/21/2016	Tuesday								
06/15/2016	Wednesday		R	R	R	R	R	R	R
06/16/2016	Thursday		R		Y	Y			
06/17/2016	Friday						Y		
06/18/2016	Saturday		Y	Y	Y				
06/19/2016	Sunday								

รูปที่ 4.13 รูปแสดงหน้าจอตารางการใช้งานห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 รายงาน

ในส่วนของรายงานเมื่อผู้ใช้คลิกลงไปบนแถบเมนูในส่วนของการใช้งานแล้วจะแสดงเมนูย่อยออกมา 2 รายการคือรายงานการเข้าใช้ห้อง และรายงานการเข้าใช้ของนักศึกษา ดังภาพที่ 4.14



รูปที่ 4.14 รูปแสดงเมนูตารางการเข้าห้อง

ในเมนู “รายงานการเข้าใช้ห้อง” ผู้ดูแลสามารถดูรายงานการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการซึ่งเป็นรายงานที่สามารถเลือกได้เองว่าต้องการจะดูข้อมูลในรูปแบบใดซึ่งรายงานที่ดูได้นั้นจะอิงจากลักษณะของฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้ ดังภาพที่ 4.15

ห้อง	เดือน	จำนวนครั้งขอเข้าใช้	จำนวนครั้งไม่เข้าใช้	จำนวนครั้งที่ออกใบแจ้ง	จำนวนครั้งที่เข้าใช้
214	June	2	0	2	4
224	June	0	1	0	1

เลขที่ใบแจ้ง	ห้อง	วันที่จองห้อง	เวลาที่เข้าใช้ห้อง	ชื่อผู้จอง	ประเภทของห้อง	จำนวนคนที่เข้าใช้
4248	224	06/22/2016	9:00 - 11:00	นายสมิ เบริวรรณกุล	ห้องศึกษา	1

รูปที่ 4.15 รูปแสดงหน้าจอรายงานการเข้าใช้ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเมนู “รายงานการเข้าใช้ของนักศึกษา” เป็นส่วนของผู้บริหาร อาจารย์ และผู้ดูแล โดยผู้ดูแลสามารถดูรายงานจำนวนการเข้าใช้ของนักศึกษาซึ่งจะมีตัวกรอง ดังภาพที่ 4.16 เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้



รายงานจำนวนการเข้าใช้ของนักศึกษา

รายงาน							
คณะ	เลือกคณะ		ภาควิชา	เลือกภาควิชา			
ภาควิชา	เลือกรหัส	ตัวอักษรที่	6/1/2016	ถึง			
วันที่	เลือกวันปี	จนถึงวันที่	6/30/2016	ถึง			
ค้นหา							
List							
รหัสเข้าใช้	ชื่อผู้ใช้	เดือนของปี	จำนวนครั้งในการลงบันทึก	จำนวนครั้งที่ไปใช้บริการจริง	จำนวนครั้งที่ออกบัตร	จำนวนครั้งรวม	
55050428	นาย A.B	June	2	0	1	3	
55050381	นาย Tana B	June	1	0	0	1	
55050429	นาย สตี เกรวมงคล	June	1	1	0	2	
รายการเข้าใช้ห้อง							
เลขที่ใบจอง	ห้อง	วันที่จองห้อง	เวลาที่เข้าใช้ห้อง	ชื่อผู้จอง	ชื่อภาควิชาของผู้จอง	จำนวนครั้งที่เข้าใช้	
4255	214	06/23/2016	12:00-13:00	นาย สตี เกรวมงคล	ภาควิชา	1	
4256	214	06/23/2016	11:00-14:00	นาย สตี เกรวมงคล	ภาควิชา	2	
4258	214	06/24/2016	9:00-12:00	นาย สตี เกรวมงคล	ภาควิชา	2	

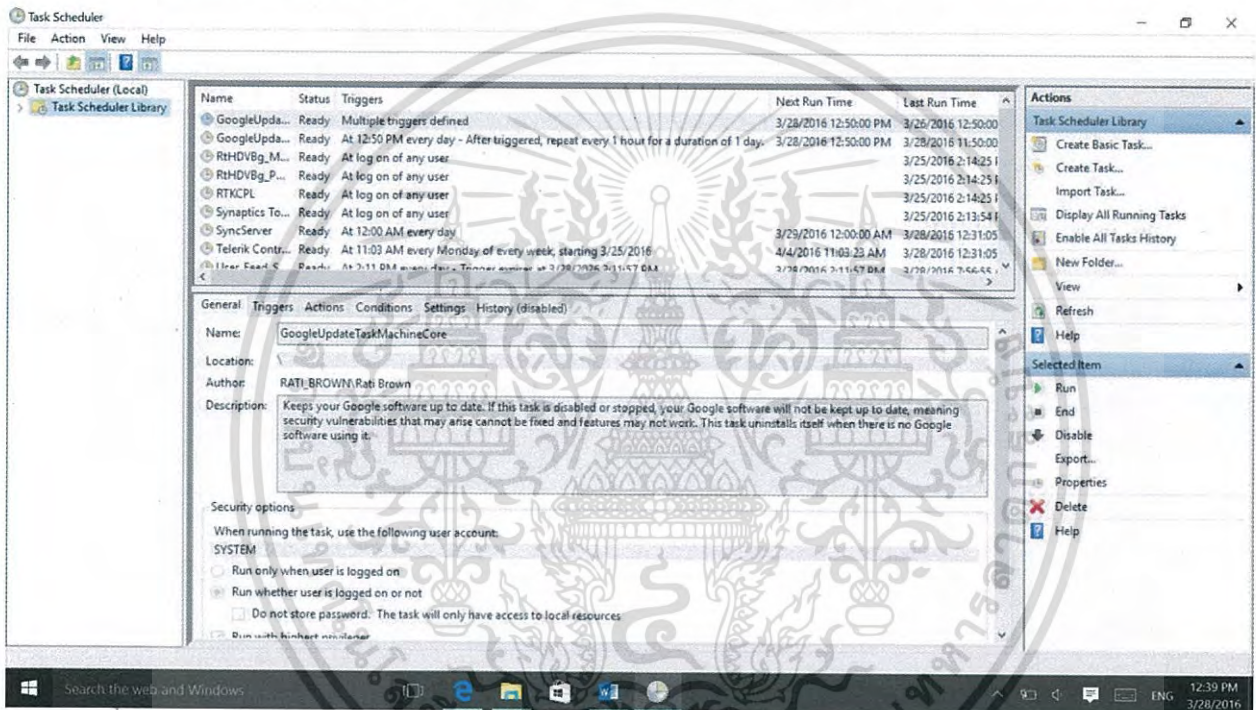
รูปที่ 4.16 รูปแสดงหน้าจอรายงานการเข้าใช้ของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 วิธีและขั้นตอนการใช้งาน

4.3.1 ส่วนการทำงานบน Server

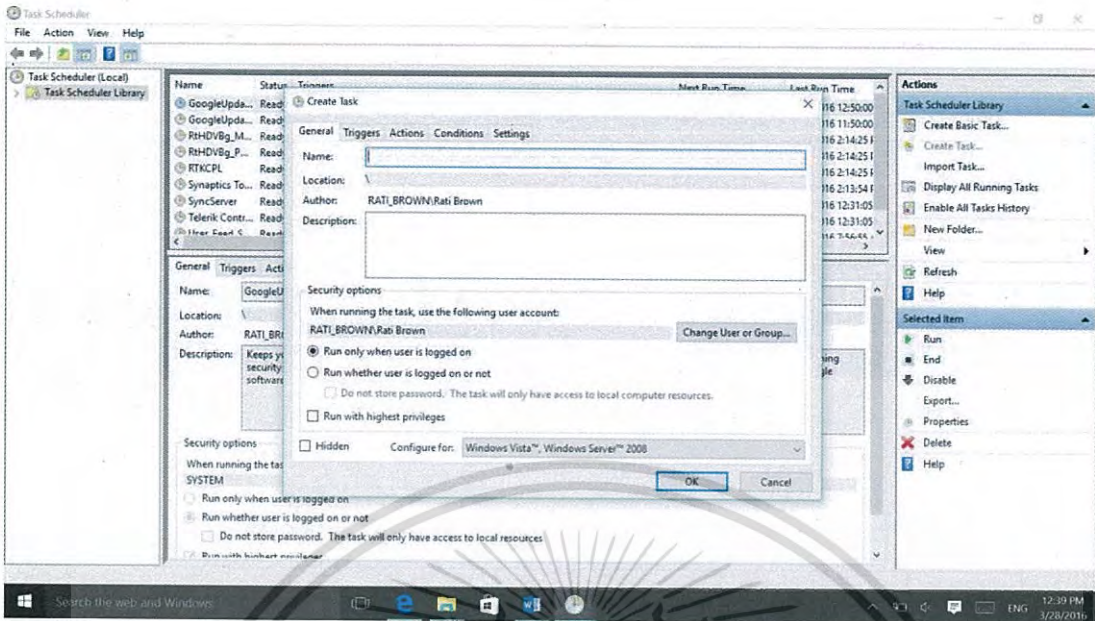
4.3.1.1 ในการติดตั้งโปรแกรมสำหรับทำงานบน Server จะใช้งานร่วมกับ Task Scheduler ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานของทาง Microsoft โดยเข้าไปที่ Control Panel > Task Scheduler เมื่อเปิดหน้าโปรแกรมขึ้นมา จะต้องทำการ Add เวลาที่ต้องการให้โปรแกรมเรียกใช้งาน SyncServer และ Re-Quota



รูปที่ 4.17 รูปแสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม Task Scheduler

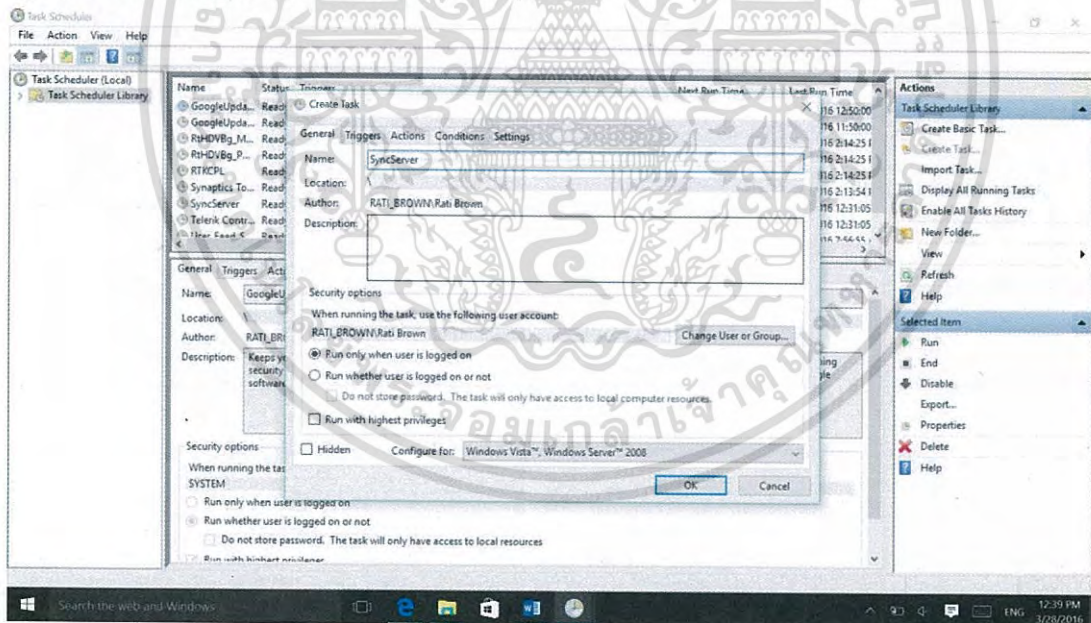
1.) ในการที่ผู้ใช้จะทำการเพิ่ม Task การทำงานของโปรแกรม ผู้ใช้จะต้องคลิกเข้ามาที่ Create Task เพื่อเพิ่ม Task การทำงาน แล้วจะได้หน้าจอดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงการกรอกข้อมูล Task การใช้งาน

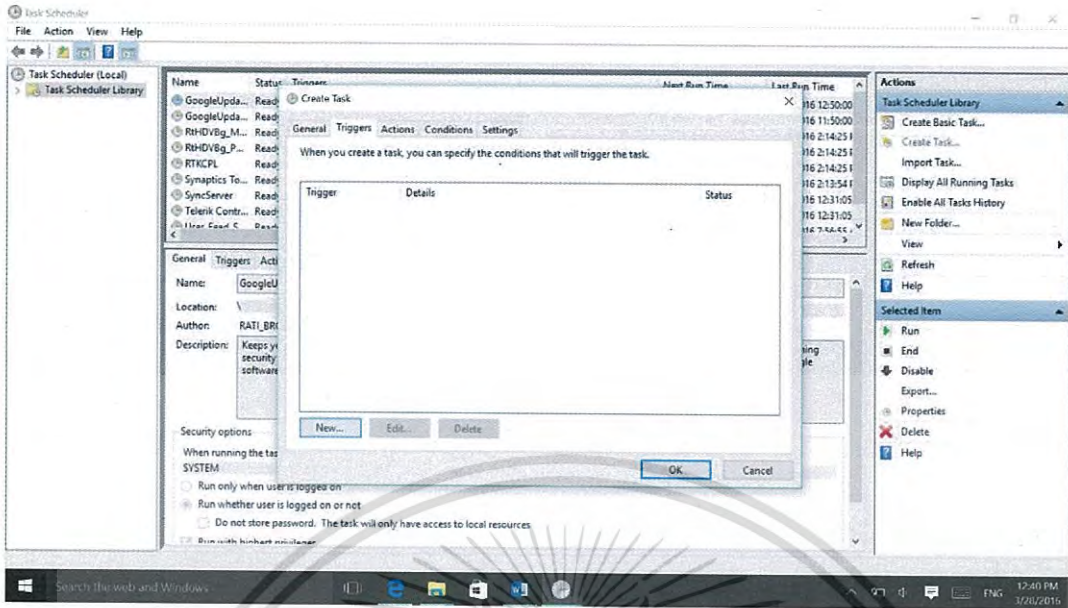
2.) จากรูปที่ 4.2 ให้ทำการตั้งชื่อ Task ที่ต้องการจะให้ทำงาน โดยทางผู้จัดทำได้ตั้งชื่อว่า SyncServer เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายเมื่อต้องมีการแก้ไข



รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงการป้อนชื่อของ Task

3.) เมื่อทำการเพิ่มชื่อเสร็จแล้วให้ทำการคลิกที่ Tab Trigger เพื่อเพิ่มช่วงเวลาที่ต้องการจะให้โปรแกรมรันขึ้นมาตามเวลานั้น เมื่อคลิกแล้วจะได้หน้าจอดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

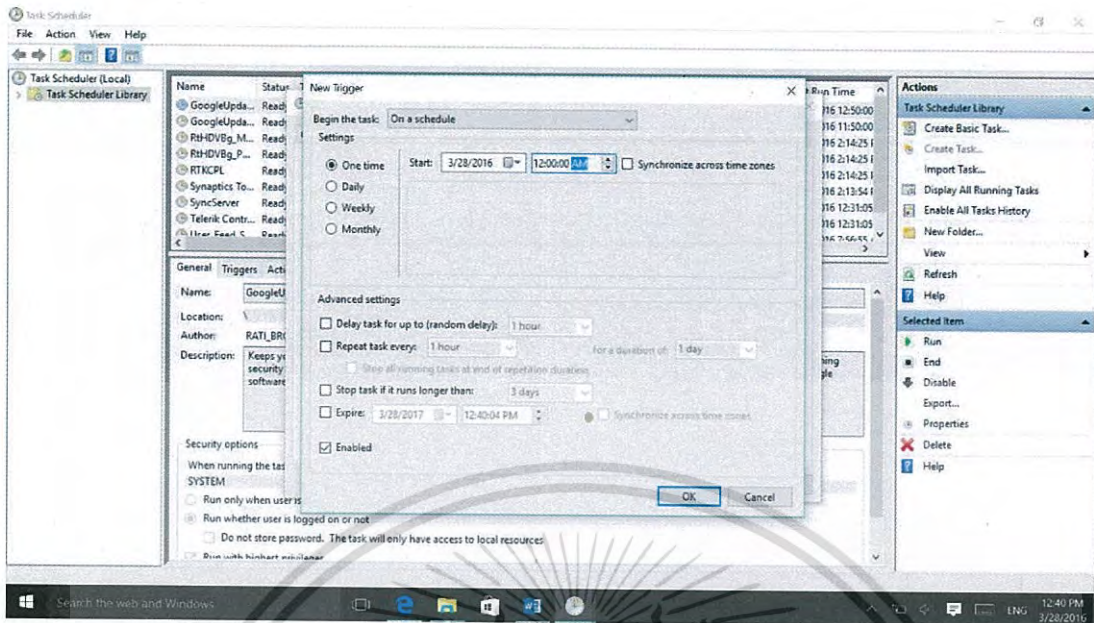


รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอของ Tab Trigger

4.) เมื่อเข้ามาที่หน้า Trigger แล้วให้คลิก New เพื่อเพิ่มช่วงเวลาที่จะให้โปรแกรมทำงาน โดยตั้งค่าดังต่อไปนี้ เมื่อตั้งค่าแล้วจะได้ตามรูปที่ 4.5

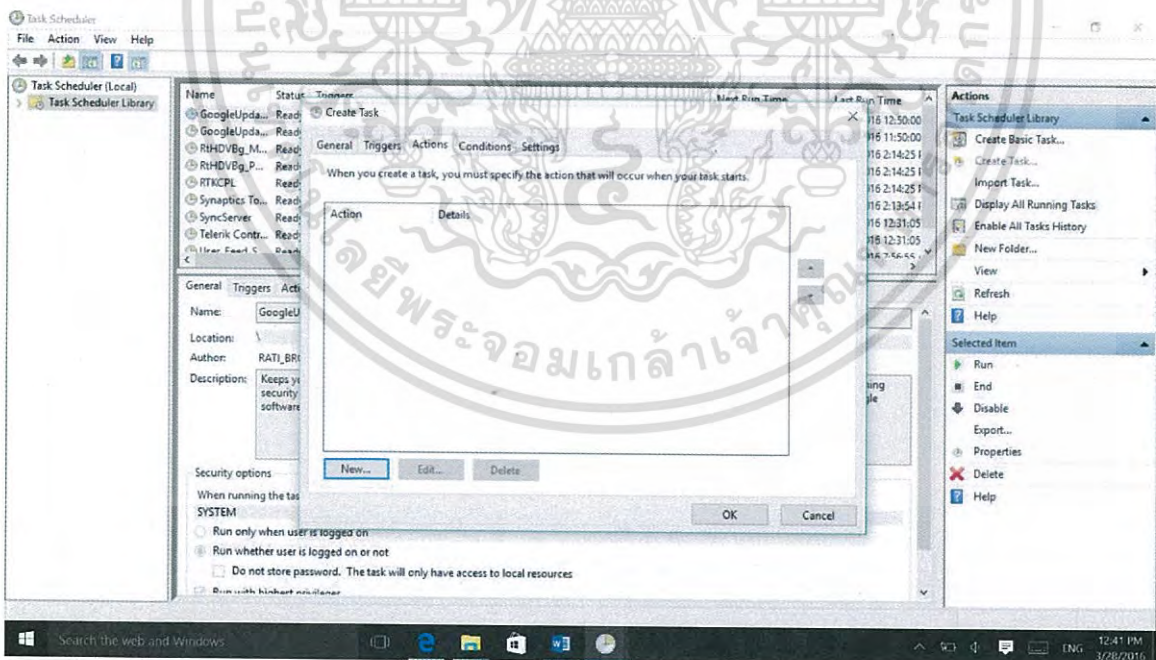
- Begin Task : On a schedule
- Setting : Daily
- Start Time : 12.00.00 AM

เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วให้คลิก OK



รูปที่ 4.21 แสดงข้อมูลการตั้งค่า Trigger ของ Task Scheduler

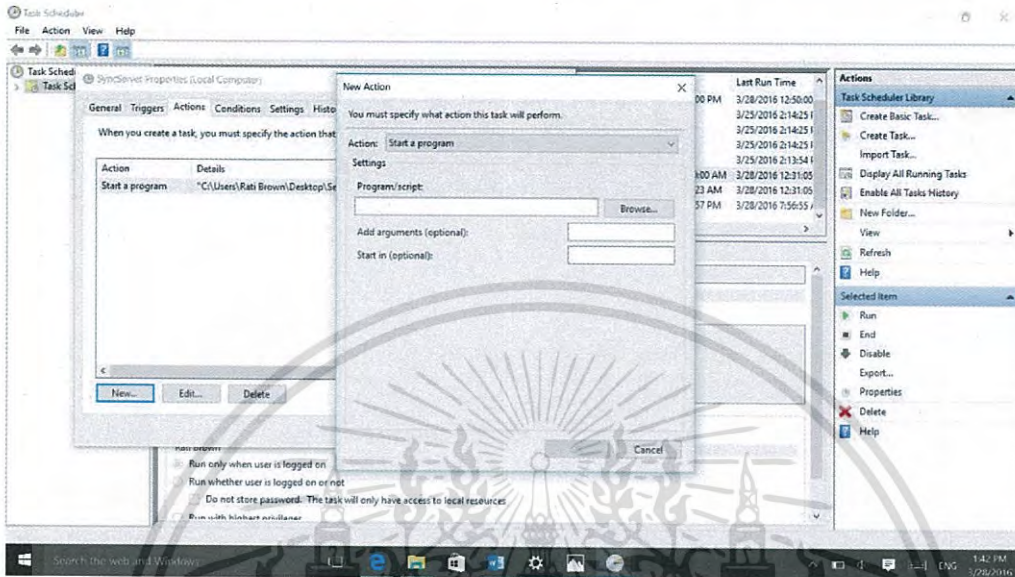
5.) เมื่อคลิก OK เพื่อเสร็จสิ้นการตั้งค่าการทำงานของ Trigger แล้ว ให้ทำการคลิกที่ Tab Actions เพื่อทำการตั้งการการทำงานว่าเมื่อ ถึงเวลา Trigger แล้วให้ทำอะไร เมื่อคลิกแล้วจะได้หน้าจอตามรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอจัดการ Actions ของ Trigger

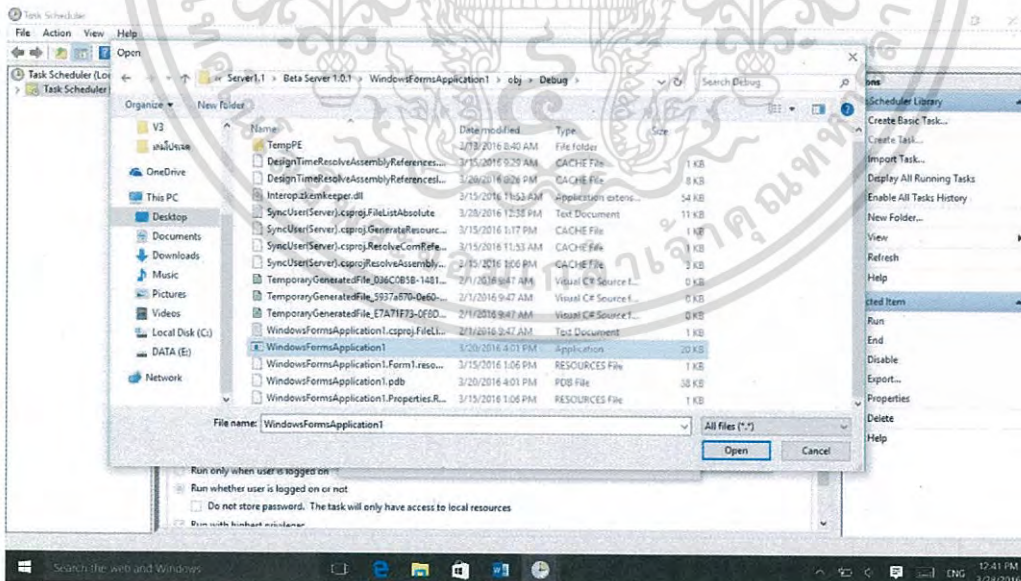
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.) เมื่อเข้ามาที่หน้าจอของ Action แล้วให้ทำการคลิกที่ปุ่ม New เพื่อทำการเพิ่ม Action การทำงานให้แก่ Task เมื่อคลิก New แล้วจะได้หน้าจอดังรูปที่ 4.7 จากนั้นให้ทำการคลิก Browse เพื่อทำการเพิ่มโปรแกรมที่ต้องการจะให้ Run



รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอ การเพิ่ม Action ของ Trigger

7.) เมื่อทำการคลิก Browse แล้วจะได้หน้าจอดังรูปที่ 4.8 เพื่อทำการเลือกโปรแกรมที่ต้องการจะให้รันตามเวลาที่ได้ตั้งไว้ เมื่อทำการเลือกโปรแกรมได้แล้วให้คลิก Open จากนั้นคลิก



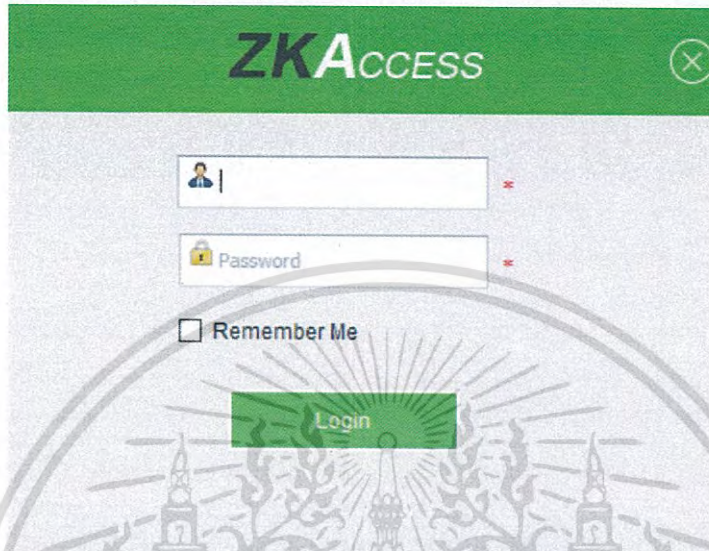
รูปที่ 4.24 แสดงหน้าจอเลือกโปรแกรมที่ต้องการจะให้ทำงาน

4.3.2 การใช้งานโปรแกรม ZKAccess 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

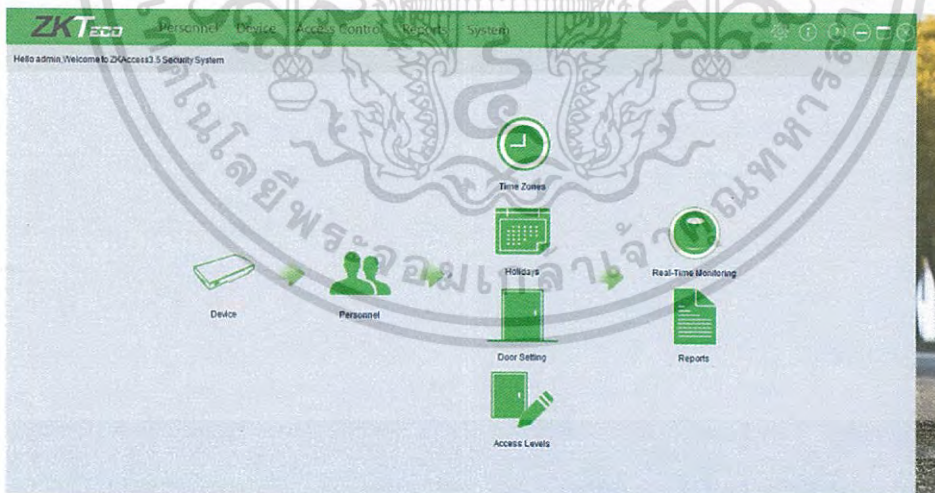
4.3.2.2 การจัดการลายนิ้วมือของผู้ใช้งานระบบ

1.) เมื่อผู้ใช้งานดับเบิลคลิกที่โปรแกรม ZKAccess 3.5 แล้วจะเข้าสู่หน้า Log-In เพื่อเข้าสู่ระบบจัดการเครื่อง Finger Scan โดย user และ password เริ่มต้นของโปรแกรมคือ admin และ admin



รูปที่ 4.25 แสดงหน้า Log-In เข้าสู่ระบบ

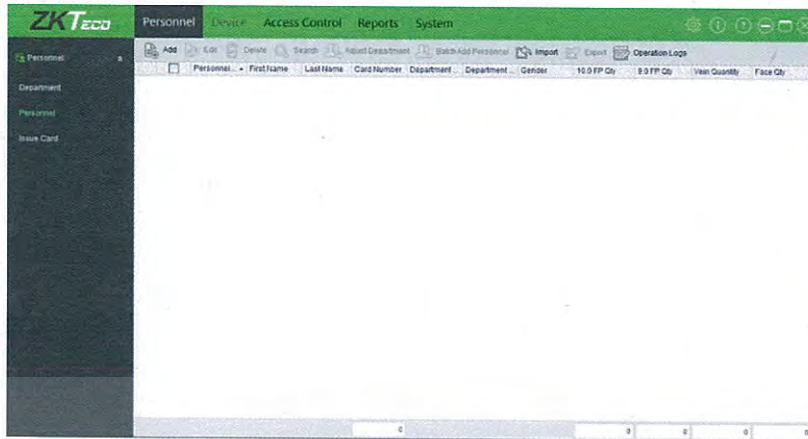
2.) เมื่อ Log-In ผ่านแล้วจะได้หน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ 4.10 ให้คลิกที่ Personnel เพื่อเข้าสู่หน้าจัดการ ลายนิ้วมือของผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.26 แสดงหน้าจอเมนูการจัดการของ ZKAccess 3.5

3.) เมื่อคลิกเข้ามาที่เมนู Personnel แล้วจะได้หน้าจอดังรูปที่ 4.11 ให้คลิกที่ Add เพื่อเพิ่ม ข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

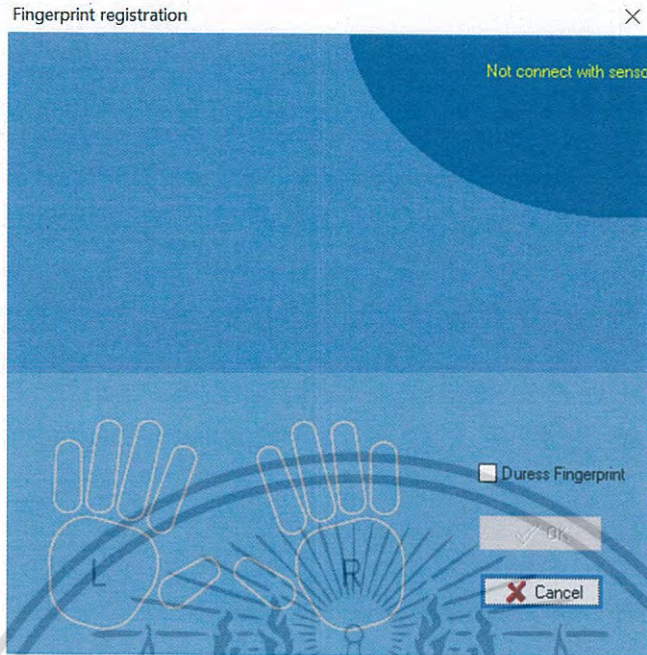


รูปที่ 4.27 แสดงหน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

4.) เมื่อคลิกเข้ามาที่ Add แล้วจะขึ้นหน้าจอดังรูปที่ 4.12 เพื่อเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยในช่อง Personnel ID ให้กรอก รหัสประจำตัวนักศึกษา หรือ รหัสประจำตัวบุคลากรจากนั้นคลิกที่ USB FP Sensor เพื่อเลือก แสกนลายนิ้วมือของ User เข้าที่ระบบ โดยให้เลือกรุ่นที่ต้องการแสกนดังรูปที่ 4.13

รูปที่ 4.28 แสดงหน้าจอเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอการเพิ่มลายนิ้วมือของผู้ใช้งาน

5.) เมื่อทำการเพิ่มข้อมูลเสร็จสิ้นแล้วให้ทำการคลิกปุ่ม OK ของหน้าต่างเพิ่มลายนิ้วมือ และ หน้า Add เป็นอันเสร็จสิ้นการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน

4.3.2.3 การจัดการเครื่อง Finger Scan ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 การตั้งค่า IP Address ให้กับเครื่อง Finger Scan

1.) เมื่อเปิดเครื่องขึ้นมาจะพบหน้าจอตั้งรูปที่ 4.14 ให้ทำสกนกดที่ปุ่ม M/OK ค้างไว้ จนเครื่องส่งเสียงหนึ่งครั้งให้ปล่อยนิ้วออกจากปุ่ม จะได้หน้าจอเมนูตั้งรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.30 แสดงหน้าจอของ เครื่อง Finger Scan

รูปที่ 4.31 แสดงหน้าจอตัวเลือกการจัดการข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) จากรูปที่ 4.15 ให้ทำการเลือกเมนู Network ผู้ใช้โดยการใช้ลูกศรเลื่อน Cursor จากนั้นกด ปุ่ม M/OK เพื่อเลือกเมนู จะได้รูปที่ 4.16 ให้ทำการตั้งค่า IP Address ให้กับเครื่อง Finger Scan แล้วเลือกตกลง



รูปที่ 4.32 แสดงหน้าจอการตั้งค่า Network ให้แก่เครื่อง Finger Scan

4.3.4 การตั้งค่าผู้ดูแลเครื่อง Finger Scan

1.) เมื่อเปิดเครื่องขึ้นมาจะพบหน้าจอตั้งรูปที่ 4.14 ให้ทำกสนกดที่ปุ่ม M/OK ค้างไว้ จนเครื่องส่งเสียงหนึ่งครั้งให้ปล่อยนิ้วออกจากปุ่ม จะได้หน้าจอเมนูตั้งรูปที่ 4.15 จากนั้นให้เลือกเมนู User เพื่อทำการจัดการข้อมูล User จะได้หน้าจอตั้งรูปที่ 4.17 ให้ทำการ กรอกรหัสของ Admin แล้วเลือกตำแหน่งเป็นผู้ดูแล



รูปที่ 4.33 แสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลของผู้ดูแล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อทำการกรอกข้อมูลเสร็จแล้วทำการเลือก ปุ่มบันทึกนี้ เพื่อทำการเพิ่มลายนิ้วมือของผู้ดูแล จะได้หน้าจอดังรูปที่ 4.18 ให้วางนิ้วบนแป้นใสแสงสีเขียว จนมีเสียงขึ้นมาแล้วปล่อย 3 ครั้ง แล้วจึงเลือกยกเลิก เพื่อสิ้นสุดการบันทึกนี้



รูปที่ 4.34 หน้าจอแสดงรอกการบันทึกนี้



รูปที่ 4.35 หน้าจอแสดงการบันทึกนี้ที่สำเร็จ

Item Pass/Fail Criteria

ตารางที่ 4.1 ตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการโควต้าอ้างอิง

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
ปริมาณโควต้าเป็นทศนิยม	Quota_Max = 0.1	ไม่สามารถบันทึกได้	100%
ปริมาณโควต้าเกิน 168	Quota_Max = 200	บันทึกสำเร็จ	100%
ปริมาณโควต้าติดลบ	Quota_Max = -1	บันทึกสำเร็จ	100%
ปริมาณโควต้าเป็นเลขจำนวนเต็ม	Quota_Max = 10	บันทึกสำเร็จ	100%
ปริมาณโควต้ามีช่องว่างด้านหน้า	Quota_Max = " 10"	บันทึกสำเร็จ	100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการผู้อนุมัติใบจอง

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
ปุ่มล้างข้อมูล	None	สามารถทำงานได้	100%
ไม่เลือกข้อมูลDropdown ผู้อนุมัติ	ผู้อนุมัติ Index = 0 ประเภทห้อง Index = [1,5]	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกชื่อบุคคลากร	100%
ไม่เลือกข้อมูลDropdown ประเภทห้อง	ผู้อนุมัติ Index = [1,5] ประเภทห้อง Index = 0	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกประเภทห้อง	100%
ไม่เลือก Dropdown ใดๆเลย	ผู้อนุมัติ Index = 0 ประเภทห้อง Index = 0	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกชื่อบุคคลากร	100%
เลือกข้อมูลใน Dropdown ทั้ง 2	ผู้อนุมัติ Index = [1,5] ประเภทห้อง Index = [1,5]	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
แก้ไขข้อมูล	Admin_No = 37 ผู้อนุมัติ Index = [1,5] ประเภทห้อง Index = [1,5]	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%

ตารางที่ 4.3 ตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการอาคาร

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
ปุ่มล้างข้อมูล	None	สามารถทำงานได้	100%
เพิ่มข้อมูลโดยไม่ใส่ข้อมูลใดๆ	Building_Name = ""	ขึ้น AlertMessage กรุณารอกชื่อ	100%
	Building_Status = ""		
	Building_FaculID= ""		
เพิ่มข้อมูลโดยกรอกชื่อแต่ไม่เลือกคณะ	Building_Name = ""	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกคณะ	100%
	Building_Status = ""		
	Building_FaculID= ""		
เพิ่มข้อมูลโดยกรอกข้อมูลทั้งหมด	Building_Name = "1234"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	Building_Status = "1"		
	Building_FaculID= "1"		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการอาคาร(ต่อ)

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
แก้ไขข้อมูล	Building_Name = "1234"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	Building_Status = "1"		
	Building_FaculID= "1"		
	Building_ID = "1"		

ตารางที่ 4.4 ตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการห้องปฏิบัติการ

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
เพิ่มข้อมูลโดยไม่ได้ใส่ข้อมูลใดๆ	Room_Name = ""	ขึ้น AlertMessage กรุณากรอกชื่อ	100%
	Room_IP = ""		
	Room_Status = ""		
	Room_Building = ""		
	Room_Type = ""		
เพิ่มข้อมูลโดยไม่ได้ใส่ IP	Room_Name = "1234"	ขึ้น AlertMessage กรุณากรอกIP Address	100%
	Room_IP = ""		
	Room_Status = "1"		
	Room_Building = "1"		
	Room_Type = "1"		
เพิ่มข้อมูลโดยไม่ได้เลือกสถานะห้อง	Room_Name = "1234"	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกสถานะ	100%
	Room_IP = "192.168.1.126"		
	Room_Status = ""		
	Room_Building = "1"		
	Room_Type = "1"		
	Room_Desc = "1234"		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการห้องปฏิบัติการ(ต่อ)

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
เพิ่มข้อมูลโดยไม่เลือกอาคาร	Room_Name = "1234"	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกอาคาร	100%
	Room_IP = "192.168.1.126"		
	Room_Status = "1"		
	Room_Building = ""		
	Room_Type = "1"		
	Room_Desc = "1234"		
เพิ่มข้อมูลโดยไม่เลือกประเภทห้อง	Room_Name = "1234"	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกประเภทห้อง	100%
	Room_IP = "192.168.1.126"		
	Room_Status = "1"		
	Room_Building = "1"		
	Room_Type = ""		
	Room_Desc = "1234"		
เพิ่มข้อมูลโดยใส่ข้อมูลครบทั้งหมด	Room_Name = "1234"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	Room_IP = "192.168.1.126"		
	Room_Status = "1"		
	Room_Building = "1"		
	Room_Type = "1"		
	Room_Desc = "1234"		
แก้ไขข้อมูลห้อง	Room_Name = "5678"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	Room_IP = "192.168.1.126"		
	Room_Status = "2"		
	Room_Building = "1"		
	Room_Type = "2"		
	Room_Desc = "1234"		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ตารางกรณีทดสอบหน้าเพิ่มแก้ไขการจองห้อง

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
เพิ่มข้อมูลโดยไม่เลือกข้อมูลใดๆเลย	Reser_Room = ""	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกห้อง	100%
	Reser_Date = ""		
	Reser_TimeST = ""		
	Reser_TimeEn = ""		
เพิ่มข้อมูลโดยไม่เลือกข้อมูลห้อง	Reser_Room = ""	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกห้อง	100%
	Reser_Date = "14/06/2016"		
	Reser_TimeST = "9.00"		
	Reser_TimeEn = "10.00"		
เพิ่มข้อมูลโดยไม่เลือกวันที่	Reser_Room = "1"	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกวันที่	100%
	Reser_Date = ""		
	Reser_TimeST = "9.00"		
	Reser_TimeEn = "10.00"		
เพิ่มข้อมูลโดยไม่เลือกเวลาเริ่ม	Reser_Room = "1"	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกเวลาเข้าใช้	100%
	Reser_Date = "14/06/2016"		
	Reser_TimeST = ""		
	Reser_TimeEn = "10.00"		
เพิ่มข้อมูลโดยไม่เลือกเวลาเลิก	Reser_Room = "1"	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกเวลาเลิกใช้	100%
	Reser_Date = "14/06/2016"		
	Reser_TimeST = "9.00"		
	Reser_TimeEn = ""		
เพิ่มข้อมูลโดยเลือกเวลาเริ่มมากกว่าเวลาเลิก	Reser_Room = "1"	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกเวลาเข้าใช้ใหม่อีกครั้ง	100%
	Reser_Date = "14/06/2016"		
	Reser_TimeST = "16.00"		
	Reser_TimeEn = "9.00"		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ตารางกรณีทดสอบหน้าเพิ่มแก้ไขการจองห้อง(ต่อ)

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
เพิ่มข้อมูลโดยเวลาเลิกเท่ากับเวลาเริ่ม	Reser_Room = "1"	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกเวลาเข้าใช้ ใหม่อีกครั้ง	100%
	Reser_Date ="14/06/2016"		
	Reser_TimeST = "9.00"		
	Reser_TimeEn = "9.00"		
เพิ่มข้อมูล	Reser_Room = "1"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	Reser_Date ="14/06/2016"		
	Reser_TimeST = "9.00"		
	Reser_TimeEn = "10.00"		
แก้ไขข้อมูล	Reser_Room = "1"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	Reser_Date ="14/06/2016"		
	Reser_TimeST = "9.00"		
	Reser_TimeEn = "16.00"		
เพิ่มข้อมูลโดยโควต้าไม่เพียงพอ	Reser_Room = "1"	ขึ้น AlertMessage โควต้าไม่เพียงพอ	100%
	Reser_Date ="14/06/2016"		
	Reser_TimeST = "9.00"		
	Reser_TimeEn = "16.00"		
	Quota = "1"		
เพิ่มข้อมูลโดยในเวลาดังกล่าวมีผู้ จองสำเร็จแล้ว	Reser_Room = "1"	ขึ้น AlertMessageไม่ สามารถจองเวลา ดังกล่าวได้	100%
	Reser_Date ="14/06/2016"		
	Reser_TimeST = "9.00"		
	Reser_TimeEn = "10.00"		
	Ttable_9 = "Y"		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ตารางกรณีทดสอบหน้าเพิ่มผู้ร่วมใช้งาน

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
เพิ่มข้อมูลโดยไม่เลือกใบจอง	Reser_No = ""	ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้	100%
	CoUser_UserID = "55345"		
เพิ่มข้อมูลโดยไม่เลือกผู้ร่วมใช้งาน	Reser_No = "3324"	ขึ้น AlertMessage ไม่พบUser นี้ในระบบ	100%
	CoUser_UserID = ""		
เพิ่มข้อมูลโดยเลือก User ที่ไม่มีในระบบ	Reser_No = "3324"	ขึ้น AlertMessage ไม่พบUser นี้ในระบบ	100%
	CoUser_UserID = "1"		
เพิ่มข้อมูลโดยเลือก User ที่มีในระบบ	Reser_No = "3324"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	CoUser_UserID = "55050429"		
เพิ่มข้อมูลโดยเลือก User ที่มีซ้ำกัน	Reser_No = "3324"	ขึ้น AlertMessage User ที่เลือกซ้ำ	100%
	CoUser_UserID = "55050429"		

ตารางที่ 4.7 ตารางกรณีทดสอบหน้าจัดการใบจองโดยเจ้าหน้าที่

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
อนุมัติการจอง	Reser_ID = ""3324"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
ไม่อนุมัติใบจองโดยไม่กรอกเหตุผล	Reser_ID = ""3324"	ขึ้น AlertMessage กรุณากรอกเหตุผล	100%
	Reser_PS = ""		
ไม่อนุมัติใบจองโดยกรอกเหตุผล	Reser_ID = ""3324"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	Reser_PS = "ไม่ให้"		
ยกเลิกใบจอง	Reser_ID = ""3324"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	Reser_PS = "ไม่ให้"		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ตารางกรณีทดสอบหน้าสลับใบจอง

Test Case	Test Data	Result	% of test cases passed
สลับใบจองโดยไม่เลือกใบจองเลย	Reser_ID1 = ""	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกใบจองที่1	100%
	Reser_ID2 = ""		
สลับใบจองโดยเลือกแค่ใบจองที่1	Reser_ID1 = "3324"	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกใบจองที่2	100%
	Reser_ID2 = ""		
สลับใบจองโดยเลือกแค่ใบจองที่2	Reser_ID1 = ""	ขึ้น AlertMessage กรุณาเลือกใบจองที่1	100%
	Reser_ID2 = "3325"		
สลับใบจองโดยเลือกทั้ง2ใบ	Reser_ID1 = "3324"	ขึ้น AlertMessage บันทึกสำเร็จ	100%
	Reser_ID2 = "3325"		



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการพัฒนาโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการสามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

- 1.) นักศึกษาและอาจารย์สามารถจองเวลาเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการที่กำหนดได้ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ก่อนวันใช้งานจริง
- 2.) นักศึกษาสามารถเพิ่มผู้ร่วมใช้งานได้ในกรณีต้องการใช้ห้องปฏิบัติการมากกว่า 1 คน หรือต้องการใช้เป็นกลุ่ม แต่ต้องไม่เกินความจุของห้องปฏิบัติการ
- 3.) นักศึกษาและอาจารย์สามารถตรวจสอบตารางการใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบว่าช่วงเวลาที่ต้องการใช้งานมีการจองหรือ มีการยืนยันการใช้งานห้องในช่วงเวลานั้นๆ แล้วหรือไม่
- 4.) นักศึกษาและอาจารย์สามารถสลับเวลาการเข้าใช้ระหว่างห้องปฏิบัติการสองห้องที่ทำการยืนยันการเข้าใช้แล้วได้
- 5.) ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ห้องของผู้ใช้ในระบบได้
- 6.) ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดสิทธิ์การยืนยันการจองห้องให้กับอาจารย์ได้ โดยยกหน้าที่รับผิดชอบห้องปฏิบัติการนั้นให้อาจารย์ที่ได้สิทธิ์
- 7.) อาจารย์และผู้ดูแลสามารถยกเลิกใบจองที่ได้ทำการยืนยันการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการแล้วโดยการใช้อการยกเลิกการขอเข้าใช้ห้องกรณีพิเศษ
- 8.) อาจารย์และผู้ดูแลสามารถดูรายงานการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการซึ่งเป็นรายงานที่สามารถเลือกได้เองว่าต้องการจะดูข้อมูลในรูปแบบใดซึ่งรายงานที่ดูได้นั้นจะอิงจากลักษณะของฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1.) ผู้ใช้งานควรจะมีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการนี้ก่อน เช่น ขั้นตอนการจองห้องปฏิบัติการ เป็นต้น
- 2.) ควรมีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การแจ้งการปิดใช้งานห้องชั่วคราวล่วงหน้า การยืมและการคืนอุปกรณ์ต่างๆ ในภาควิชา การประชาสัมพันธ์ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกสถาบันจากข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยนำมาผนวกกับโปรแกรมรองรับการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการนี้ เพื่อให้โปรแกรมบริหารจัดการครอบคลุมในทุกๆ ด้าน
- 3.) โปรแกรมควรจะสามารถใช้ข้อมูลบางอย่างจากระบบงานอื่นของภาควิชา เพื่อหลีกเลี่ยงการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนและทำให้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนั้นมีข้อมูลที่ต้องเชื่อถือได้แลสอดคล้องกับข้อมูลของระบบงานในส่วนอื่นๆ ที่มีการใช้งานจริงอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ระบบฐานข้อมูล (Microsoft SQL Server). [Online]. Available : <http://twa.co.th/knowledge/>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 ก.ย. 2558.
- [2] ภาพโครงสร้างสถาปัตยกรรมของ .NET. [Online]. Available : <http://noisiriprapa.freetzi.com/unti1.html> เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 ก.ย. 2558.
- [3] ภาพโครงสร้างเลเยอร์. [Online]. Available : <http://venkatesh-dotnet.blogspot.com/2014/09/components-of-net-framework.html>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 ก.ย. 2558.
- [4] ภาพสถาปัตยกรรมADO .NET. [Online]. Available : <http://www.thaiall.com/vbnet/indexo.html>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 ก.ย. 2558.
- [5] ทวีชัย หงษ์สุมาลย์ และ สกวณชัย สุวรรณชีวะศิริ. 2545. อินเทอร์เน็ต ASP และ ASP.NET ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- [6] Biometric. [Online]. Available : <http://www.hitop.co.th/bio-metric.html> เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2558.
- [7] Fingerprint Scanner. [Online]. Available : <http://885yes.com/fingerprint-scanner-intro.html>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2558.

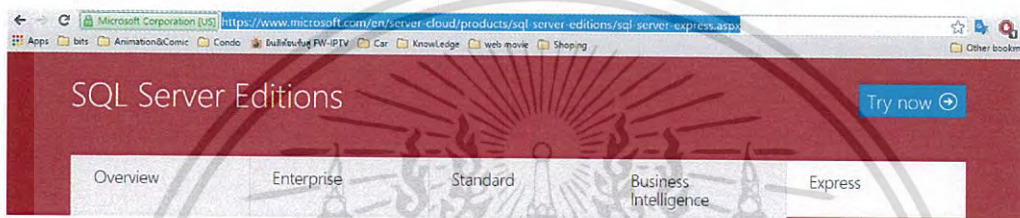
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

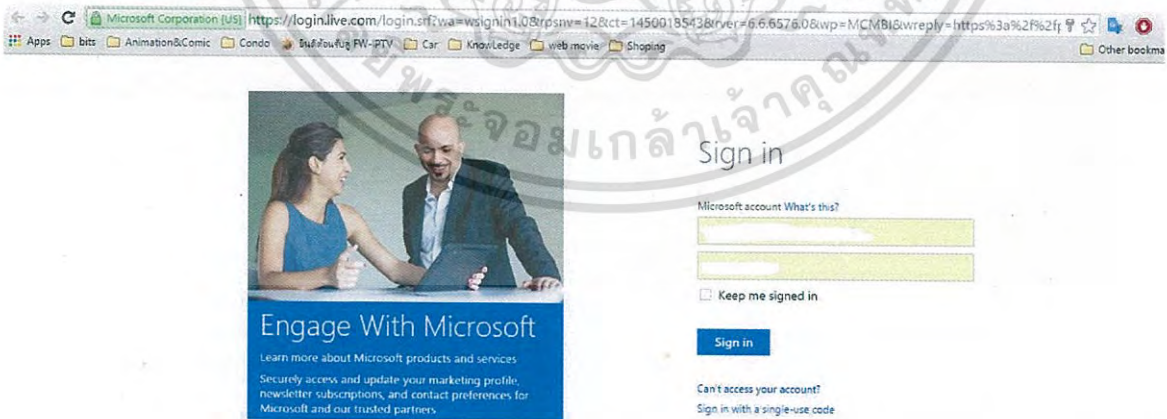
วิธีลง MS Sql Server DB

1. เริ่มจาก download ตัว install MS Sql server DB ที่ Link <https://www.microsoft.com/en/server-cloud/products/sql-server-editions/sql-server-express.aspx> จะขึ้นหน้าจอ ดังภาพด้านล่าง



รูปที่ ก.1 แสดงหน้าเว็บเพื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรม

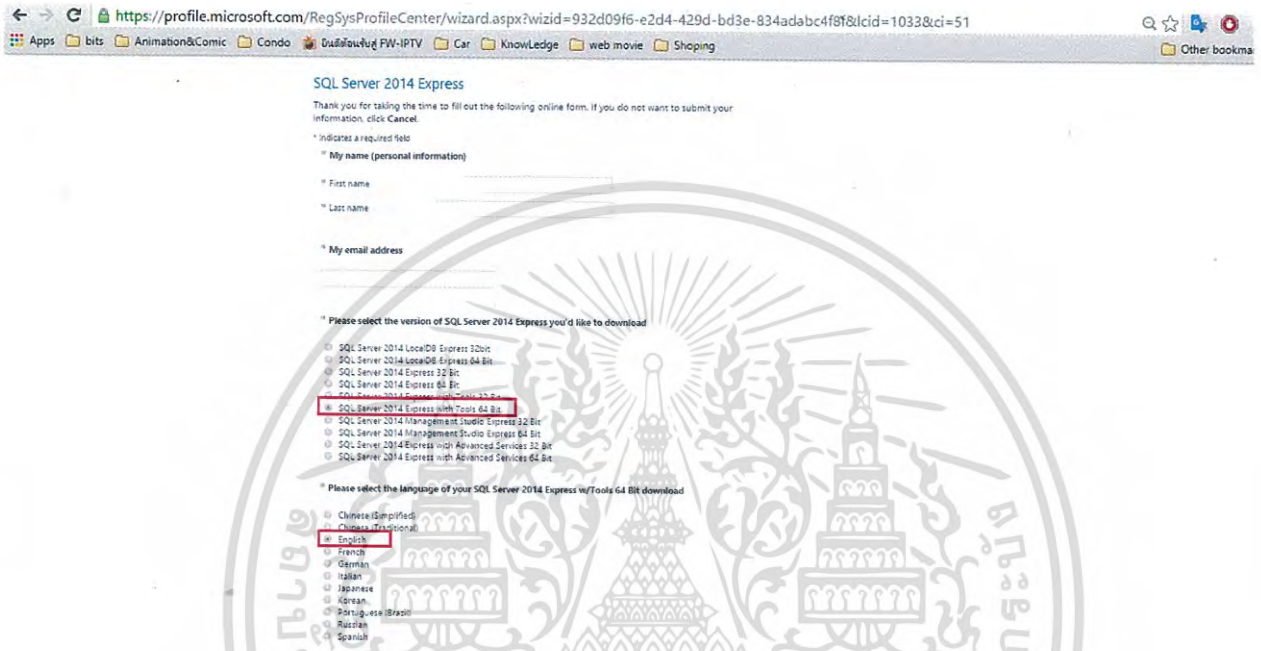
2. หน้าจอจะเปลี่ยนไปให้ทำการ login ด้วย email ของ Hotmail หรือ outlook



รูปที่ ก.2 แสดงหน้าจอทำการ Login ด้วย email

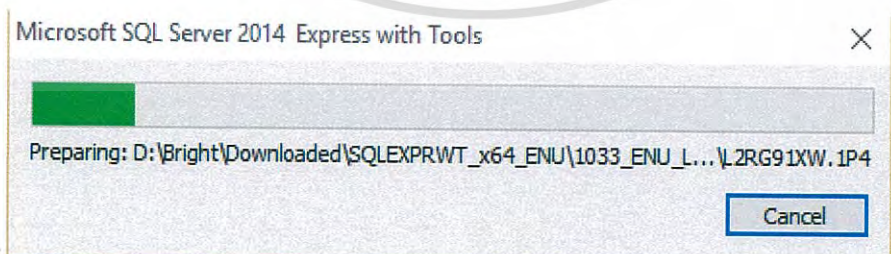
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ให้ทำการเลือก sql server 2014 express with tools 64bit ซึ่งจะทำให้เราใช้งาน database บนเครื่องของตัวเองได้และมีเครื่องมือที่ใช้พัฒนาต่อ ลงมาให้ด้วยตอน install จากนั้นให้กด continue ของด้านล่างจอ ก็จะเริ่มทำการ download file มาไว้ที่เครื่องตัวเอง



รูปที่ ก.3 แสดงหน้าจอเลือกไฟล์ที่ต้องการดาวน์โหลด

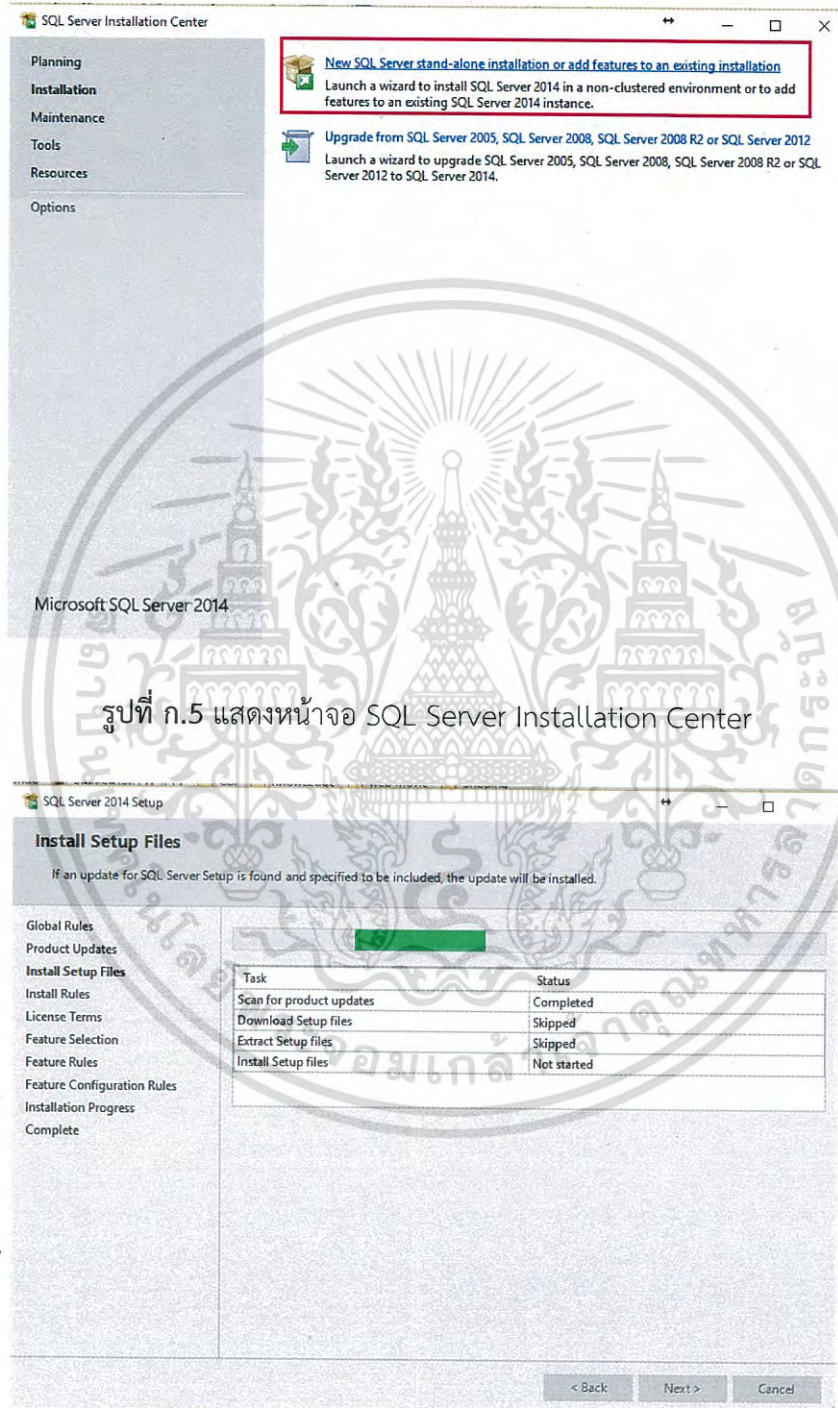
4. จะได้ file ด้านล่างมาหลังจาก download เสร็จให้ทำการ double click เพื่อทำการแตก file



รูปที่ ก.4 แสดงหน้าจอทำการแตกไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

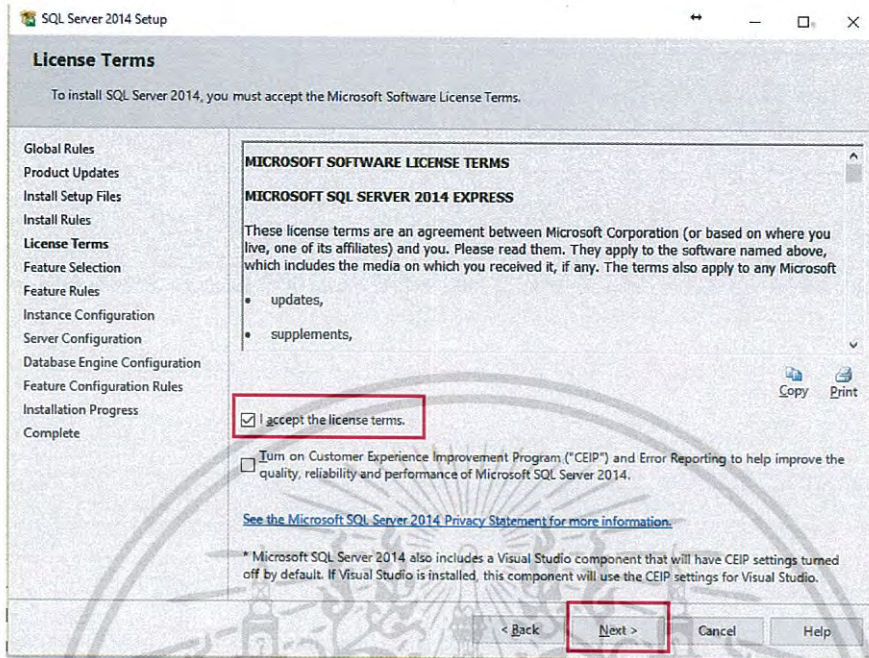
5. ให้คลิก ใน กรอบสีแดง



รูปที่ ก.5 แสดงหน้าจอ SQL Server Installation Center

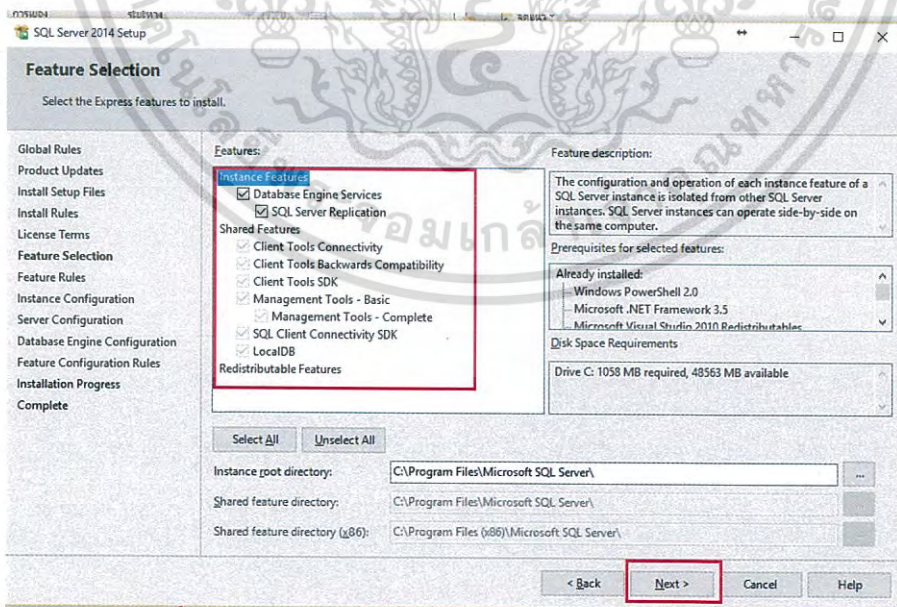
รูปที่ ก.6 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.7 แสดงหน้าจอ License Terms

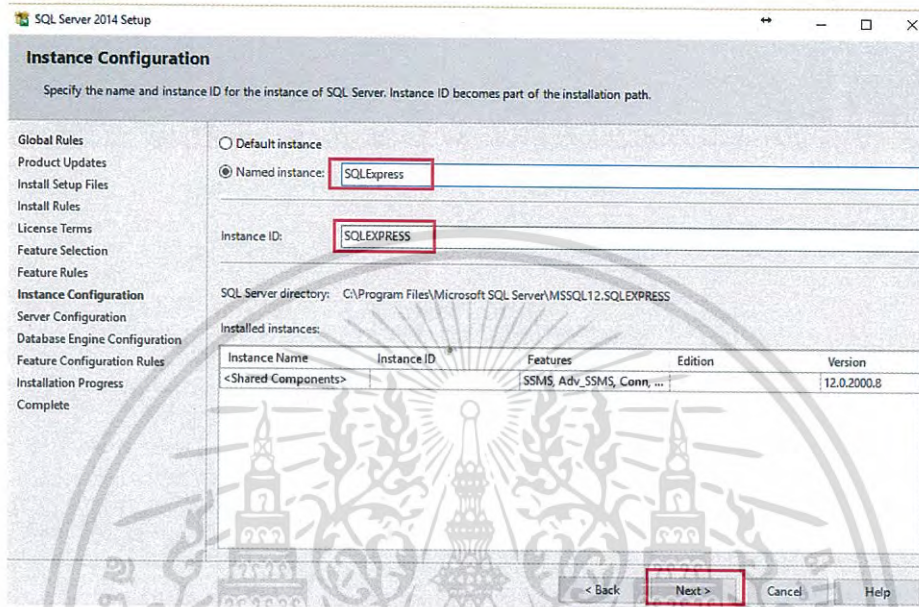
6. เลือกให้ครบทุกช่อง แล้วจึงกด next



รูปที่ ก.8 แสดงหน้าจอ Feature Selection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

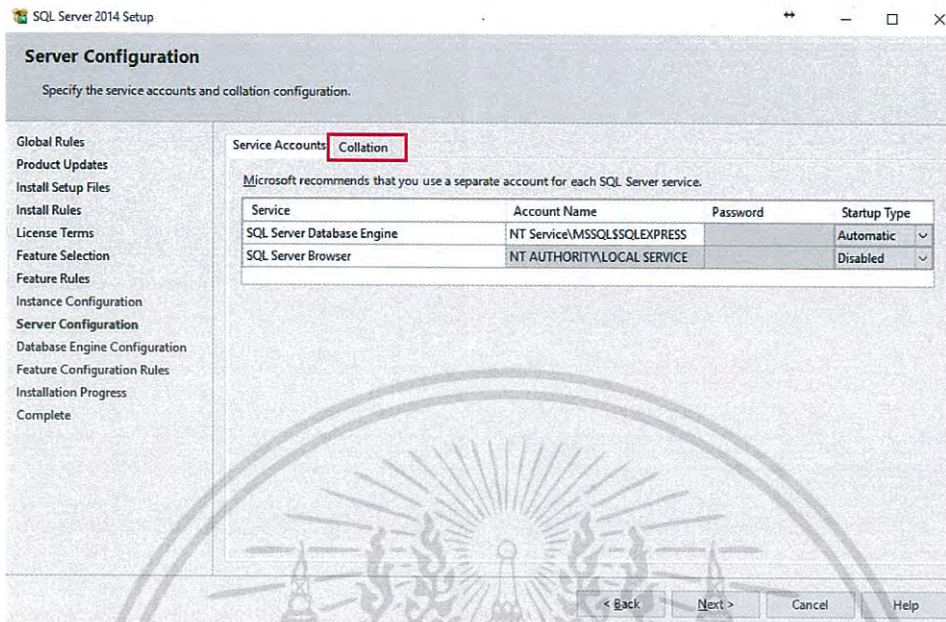
7. หน้าที่สำคัญมาก ตรง Named Instance ควรจะจำไว้ว่าตอนลง ตั้งชื่อว่าอะไร เพราะ ตอน connect เข้า DB จะต้องอ้างอิงชื่อ Instance ให้ถูกต้อง



รูปที่ ก.9 แสดงหน้าจอ Instance Configuration

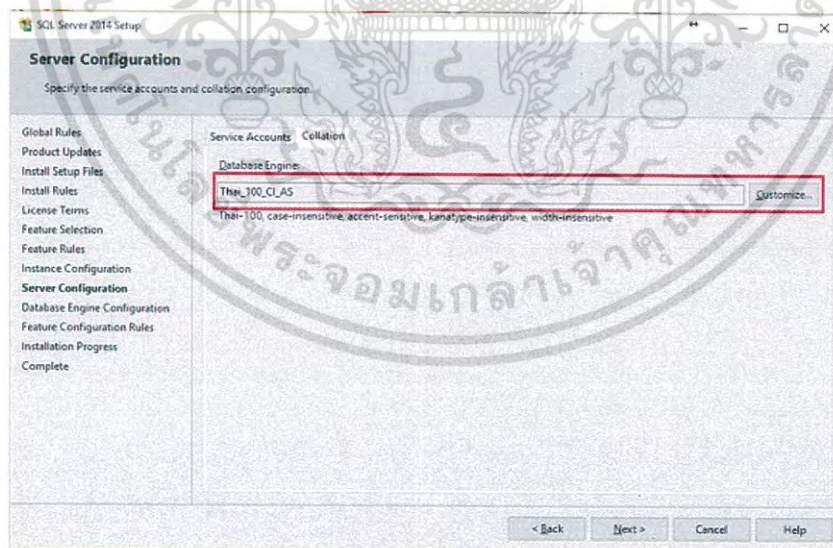
8. เมื่อมาหน้านี้ให้ไปที่ tab collation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.10 แสดงหน้าจอ Sever Configuration

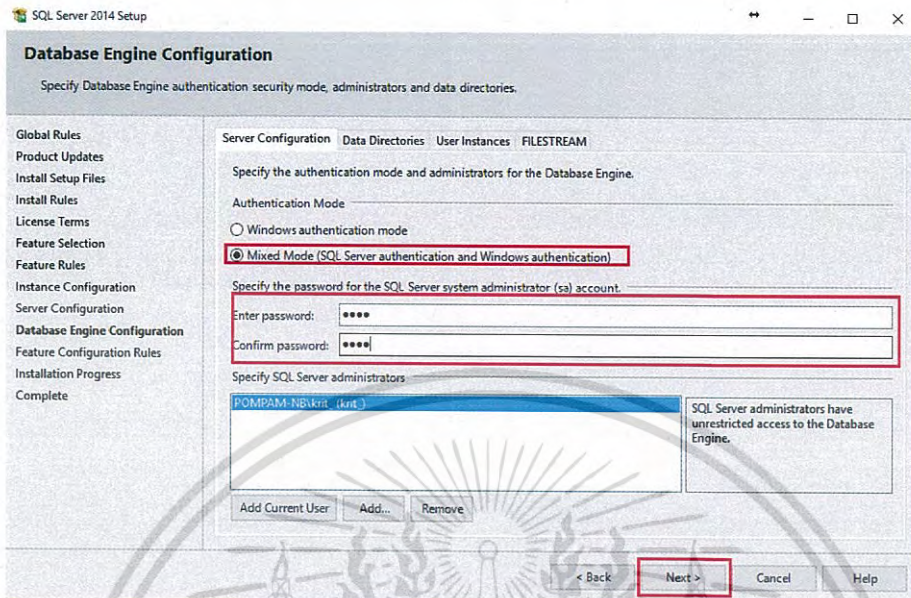
9. ถ้า ต้องการ DB ที่เราสร้าง ภาษาไทยได้แบบง่ายๆ ให้ทำการเปลี่ยน Collation ให้ตรงตามภาพด้านล่าง โดยการเปลี่ยน Collation ให้คดที่ ปุ่ม customized จากนั้นทำการกด next



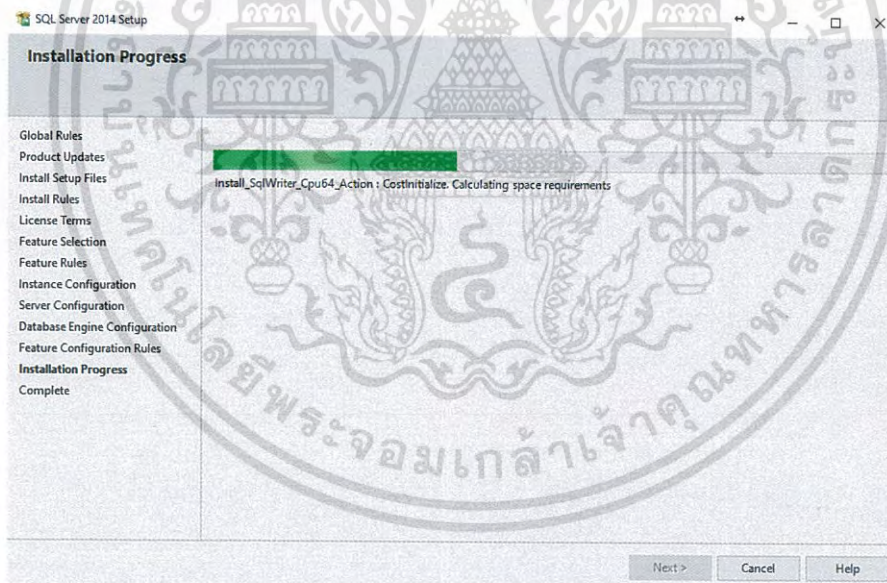
รูปที่ ก.11 แสดงหน้าจอ Sever Configuration(2)

10. สำคัญ ให้เลือก ตามรูปด้านล่าง และ โปรดจำ รหัสผ่าน ที่ใส่ลงไป เพื่อจะใช้สำหรับ login เข้า DB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



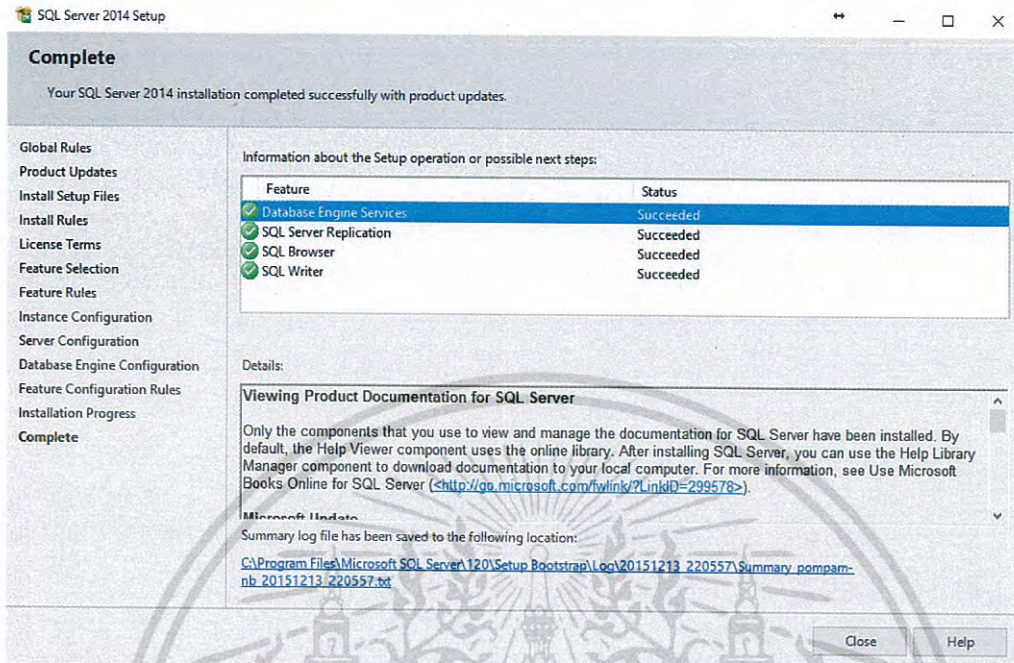
รูปที่ ก.12 แสดงหน้าจอ Database Engine Configuration



รูปที่ ก.13 แสดงหน้าจอ Installation Progress

11. หลังจาก install เสร็จจะแสดงหน้าจาดังรูป ถือว่าเสร็จสิ้นการติดตั้ง

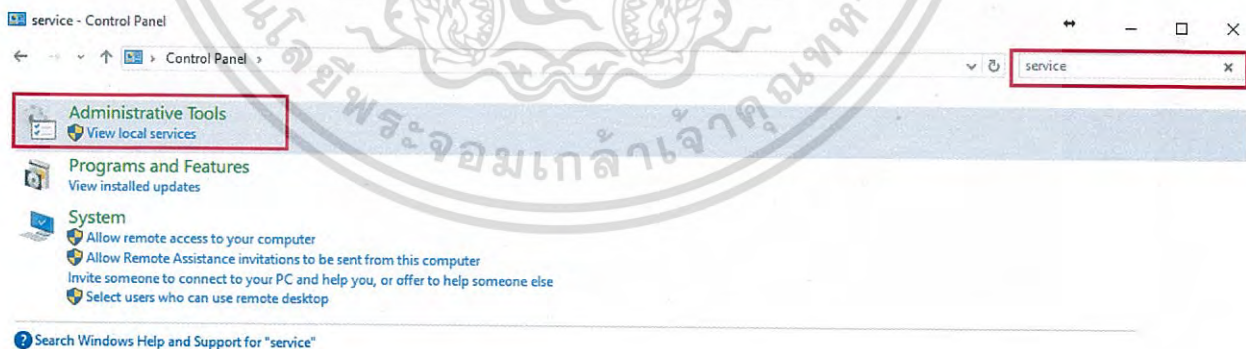
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.14 แสดงหน้าจอติดตั้งสมบูรณ์

วิธีการตรวจสอบว่า เครื่องเรามี MS Sql server Database เรียบร้อยแล้ว ดังนี้

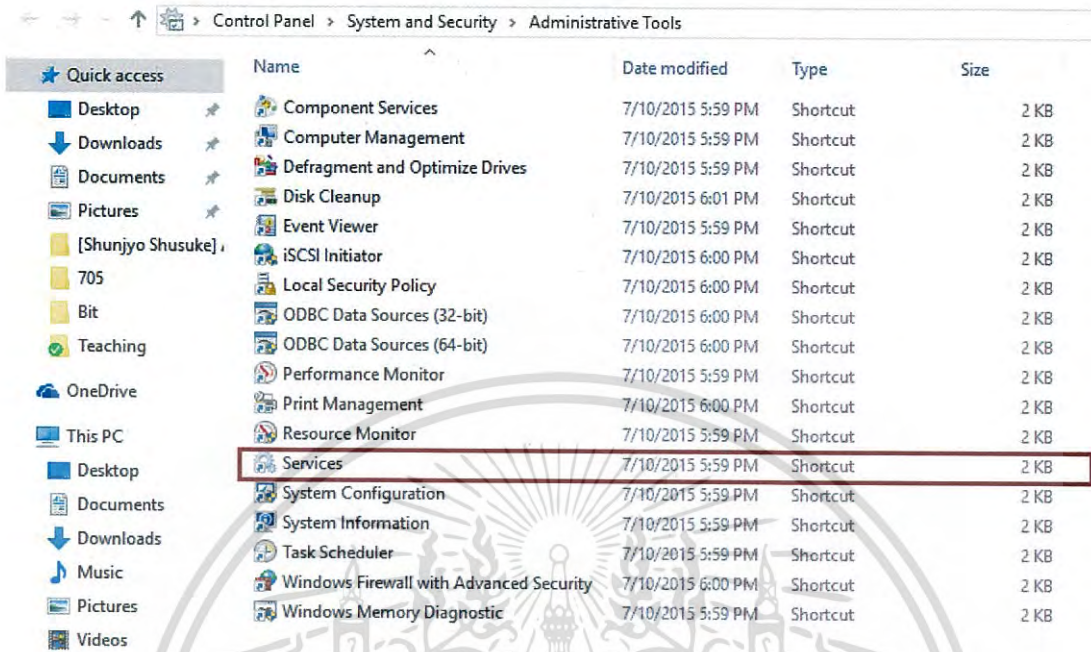
1. Control panel
2. Search คำว่า "Service"



รูปที่ ก.15 แสดงหน้าจอ Control Panel

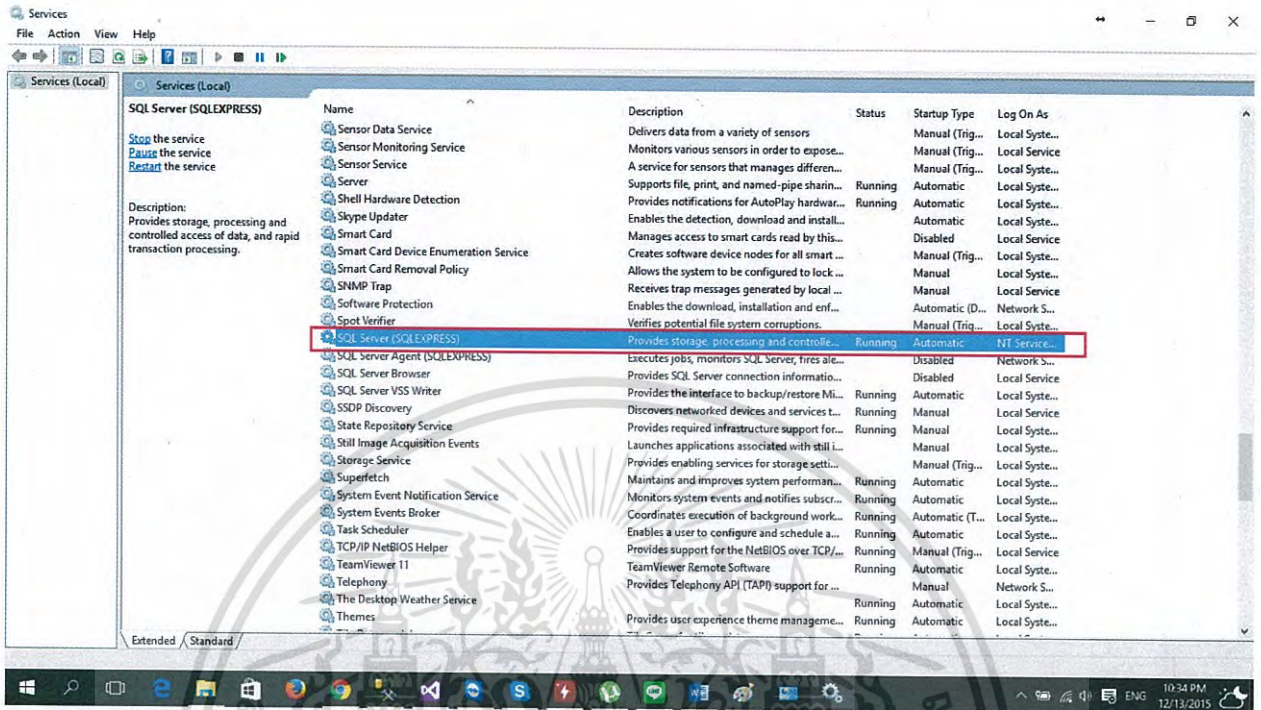
3. คลิกไปที่ Administrative Tools
4. เลือก service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.16 แสดงหน้าจอ Control Panel(2)

5. ถ้าเห็น service ที่ชื่อ SQL Server(SQLEXPRESS) มี status เป็น Running อยู่แสดงว่า เครื่องเราสามารถใช้งาน Database ได้แล้ว หมายเหตุ : SQLEXPRESS คือชื่อ Instance Name ตอนที่เรา install และ ถ้าเกิด Status ไม่เป็น Running เราสามารถคลิกขวา แล้วเลือก Start ได้



รูปที่ ก.17 แสดงหน้าจอ Services

วิธีการ Connect Database

1. ให้ทำการ เปิด Program ที่ชื่อว่า Sql Server 2014 Management studio ซึ่งเราจะได้ Install มาพร้อมกัน

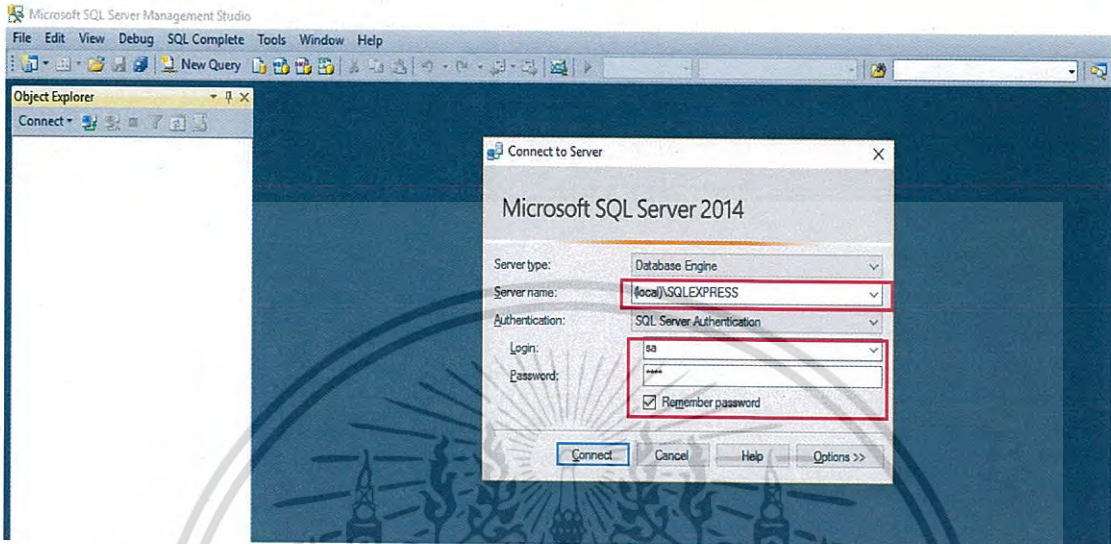


รูปที่ ก.18 แสดงไอคอน SQL Server 2014

2. ให้ทำการ connect เข้า DB ของเครื่องเราโดยการ พิมพ์ ตามรูปด้านล่าง
 หมายเหตุ : Server Name : (local)\SQLEXPRESS ตรง SQLEXPRESS คือ instance name ตอนที่เรติดตั้ง install
 Login : sa ถ้า install ตาม step จะมีการสร้าง user login sa มาให้เสมอ ถือเป็น user ที่มีสิทธิ์มากที่สุด

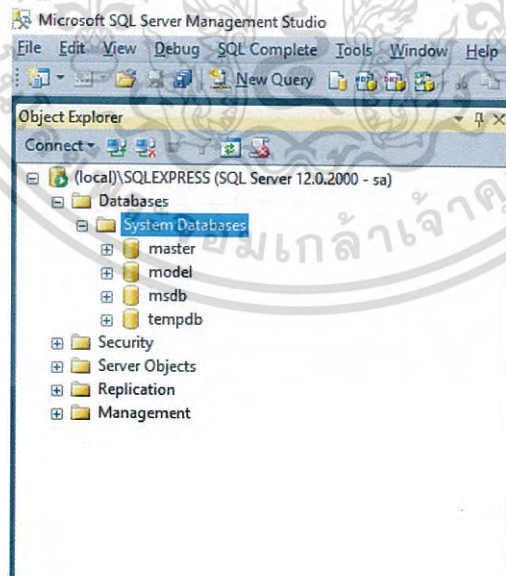
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Password : ตาม ที่เรา ตั้งไว้ตอน install งานนี้กดปุ่ม connect



รูปที่ ก.19 แสดงหน้าจอ Connect to Server

3. ถ้า ทำตามขั้นตอนถูกต้อง ก็สามารถ connect ไปที่ DB ได้ก็จะเห็น object ต่างๆ ใน DB ได้ ดังรูปด้านล่าง

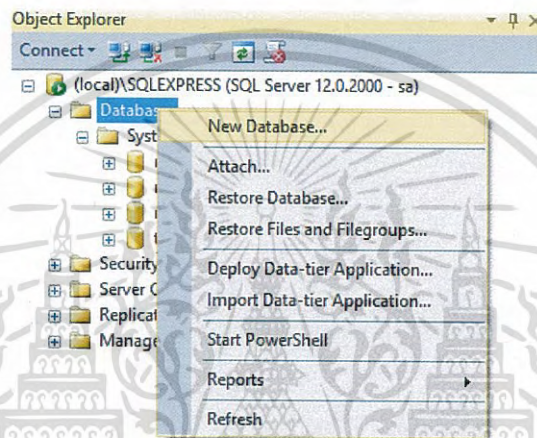


รูปที่ ก.20 แสดงหน้าจอ Object Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

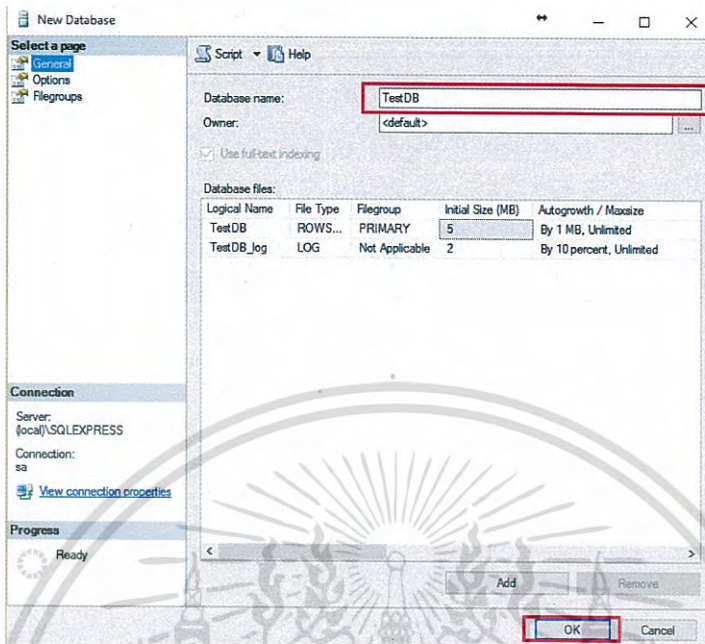
เริ่มสร้าง Database ใช้งานจริง

1. เนื่องจากทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นขั้นตอนการ install เพื่อให้สามารถใช้งานได้ เมื่อทำการ install เสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะเริ่มใช้งาน โดยสิ่งแรกที่ต้องทำหลังจาก connect DB ได้แล้ว เราจะต้องทำการสร้าง Database ของเราเอง ถ้าต้องการสร้าง DB ของเราเองก็แค่ทำการ คลิกขวาที่หัวข้อ Database แล้วเลือก New Database

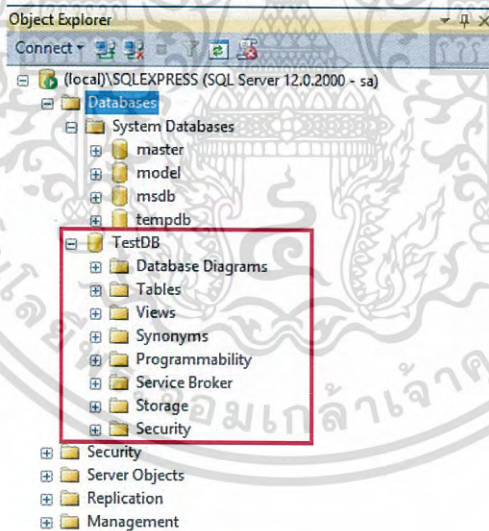


รูปที่ ก.21 แสดงหน้าจอ Object Explorer(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



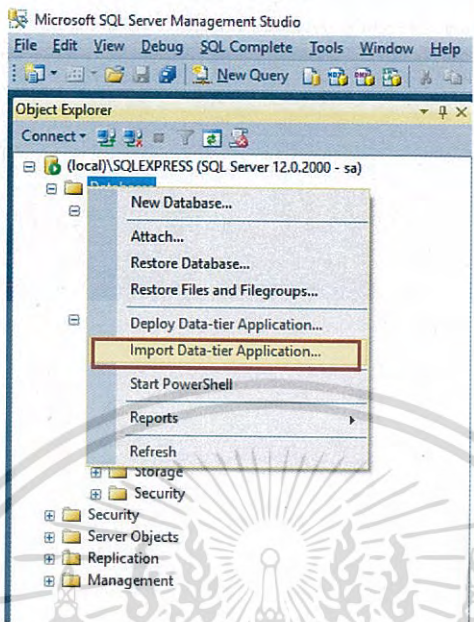
รูปที่ ก.22 แสดงหน้าจอ New Database



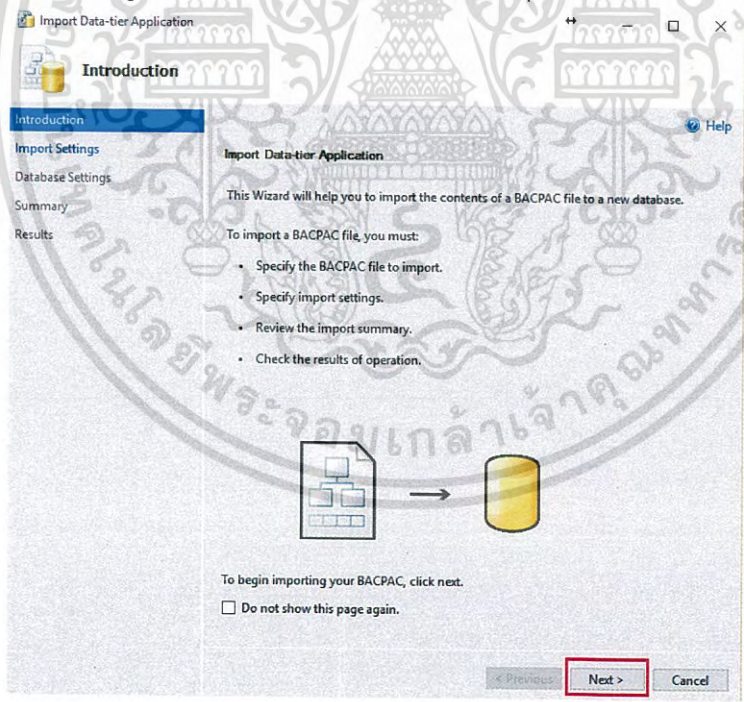
รูปที่ ก.23 แสดงหน้าจอ Object Explorer(3)

จากข้างบน คือการสร้าง DB ของเราเอง เป็นแบบ DB ว่างๆ ไม่มี object อะไร
อีกกรณีหนึ่ง จะเป็นการเอา file database จากที่อื่น มาสร้าง ไว้ที่เครื่องเรา ซึ่งเราจะได้ object ต่างๆ ทั้ง
table, data, ... etc. มาเหมือนกัน โดยสามารถทำได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.24 แสดงหน้าจอ Object Explorer(4)



รูปที่ ก.25 แสดงหน้าจอ Import Data-tier Application

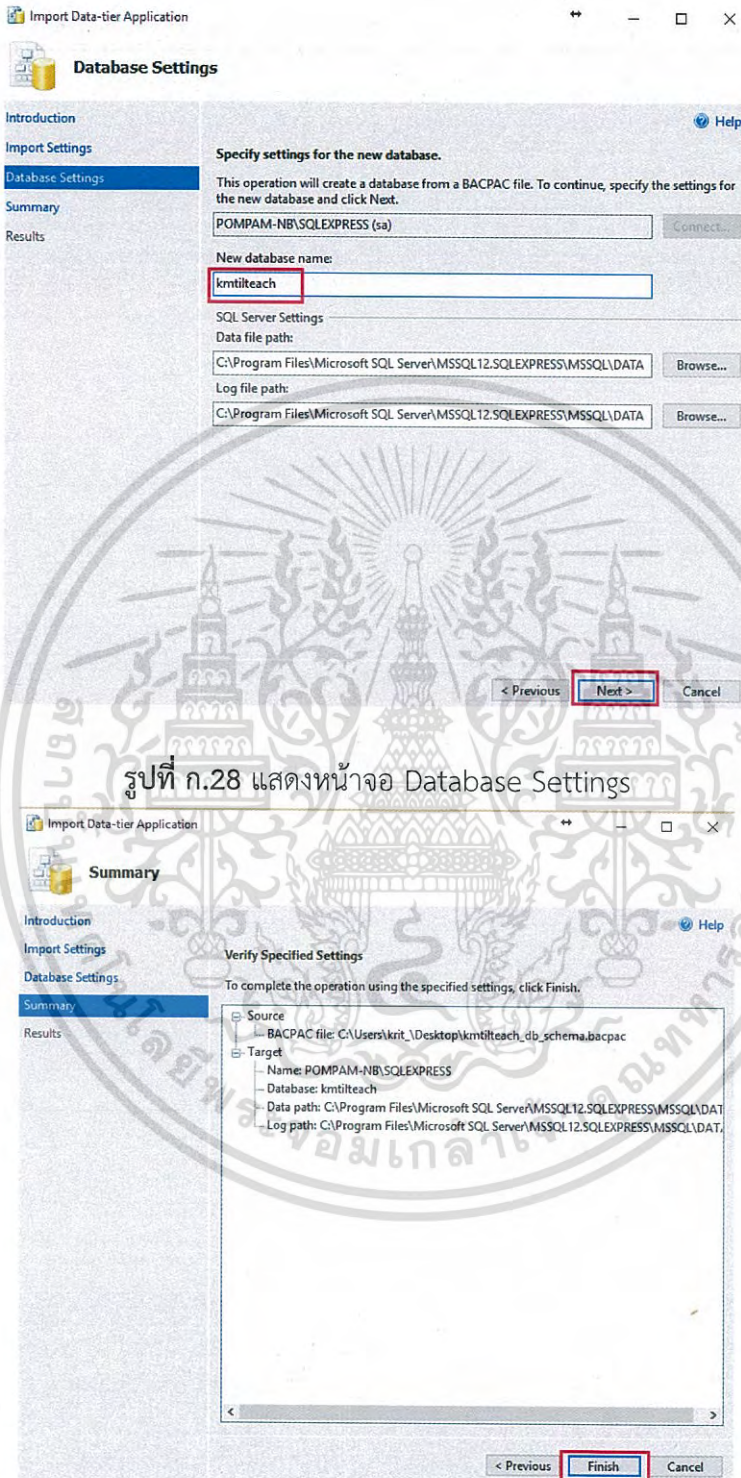
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.26 แสดงหน้าจอ Import Settings

รูปที่ ก.27 แสดงหน้าจอการเลือก location ที่จะทำการ Import

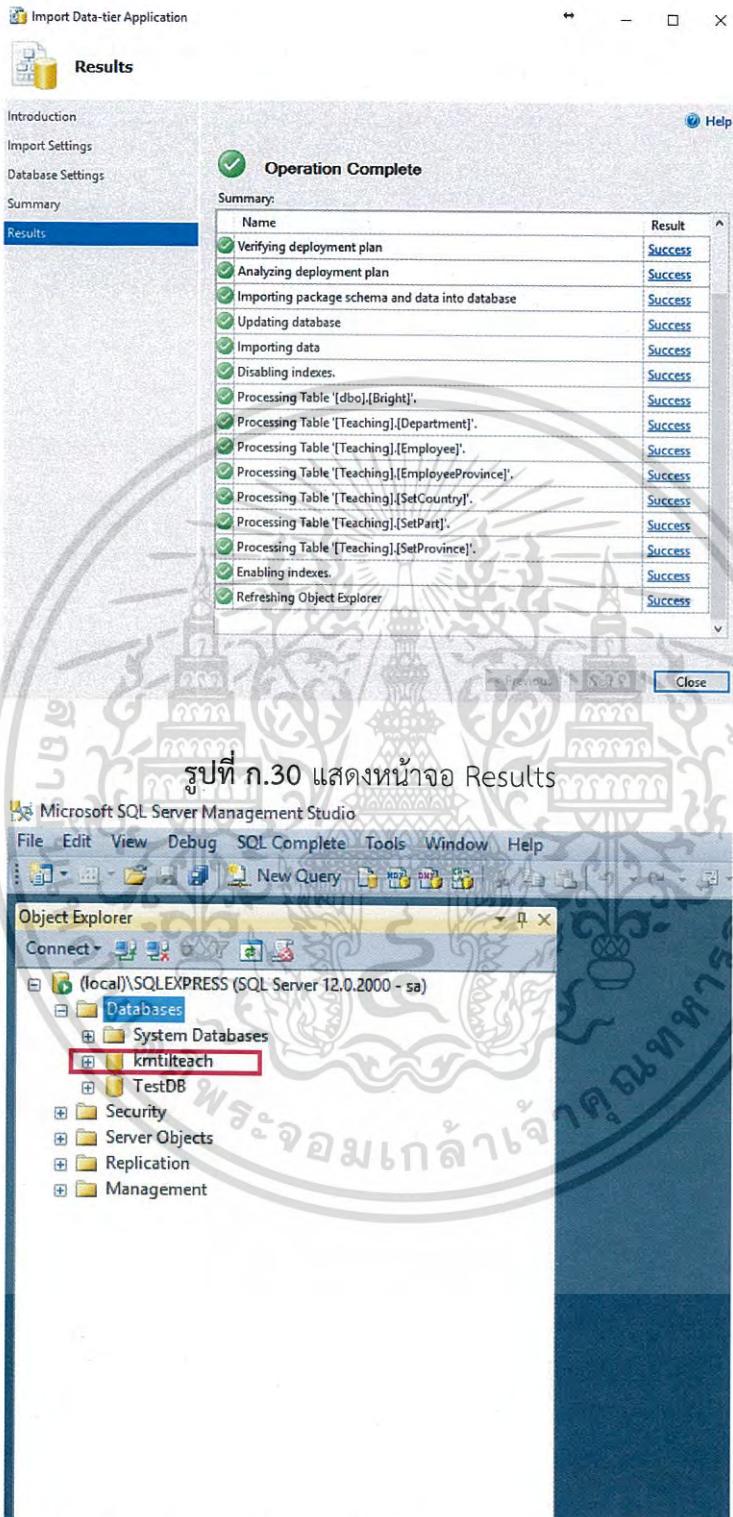
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.28 แสดงหน้าจอ Database Settings

รูปที่ ก.29 แสดงหน้าจอ Summary

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.31 แสดงหน้าจอ Object Explorer ที่แสดง Database ที่เราทำการ Import มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Enterprise Manager interface. The Object Explorer on the left displays the database structure for 'kmitteach' on a local SQL Server instance. The 'Tables' folder is expanded, showing several tables including 'Teaching.Department', 'Teaching.Employee', 'Teaching.SetCountry', 'Teaching.SetPart', and 'Teaching.SetProvince'. The 'Messages' pane at the bottom shows the results of a query executed successfully.

The query executed is:

```
SELECT *
FROM [Teaching].[Department]
```

The results are displayed in a table with the following columns: DeptCode, DeptName, TotalEmp, MgrEmpNo, and MgrDate.

DeptCode	DeptName	TotalEmp	MgrEmpNo	MgrDate
00	ศูนย์ราชการ	3	E01	2004-01-01
01	test3	0	E15	2015-12-11
02	test2	0	E04	2015-12-03
03	test03	0	NULL	NULL
04	test04	0	NULL	NULL
05	test05	0	NULL	NULL
10	พณิชยการ	1	E02	2004-04-15
12	TextE	0	NULL	NULL
20	สาขาฝึกงาน	1	E03	2004-01-12
30	แผนกการศึกษ	4	E04	2004-04-10
40	แผนกการแผนการศึกษ	3	E05	2004-06-22

รูปที่ ก.32 แสดงหน้าจอ Table ภายใน Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Technical Specifications

Fingerprint Capacity	3000 Templates
Card Capacity	5,000 (Optional)
Transaction Capacity	30,000 Transactions
Sensor	ZK Optical Sensor
Algorithm Version	ZK Finger VX9.0&10.0
Communication	RS232/485, TCP/IP, USB-host
Access Control Interface	3rd Party Electric Lock, Door Sensor, Exit Button, Alarm, Doorbell
Wiegand Signal	Input and Output
Display	TFT LCD Color Screen
Interface Styles	Common, Matrix and Magic styles
Standard Function	Webserver, Anti-passback
Optional Function	ID Card, Mifare Card
Power Supply	12V DC,3A
Operating Temperature	0 °C- 45 °C
Operating Humidity	20%-80%
Dimension(WxDxH)	80×183×42mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค.
Data Dictionary ที่ใช้อ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานระบบ (Lrn_Account_M) : บัญชีผู้ใช้งาน

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Macc_Code	รหัสของข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานระบบ	INT	PK.
2	Macc_MStd_Code	รหัสนักศึกษา	INT	FK.
3	Macc_UseFlg	สถานภาพการใช้งาน	char	
4	Macc_PrintOrder	ลำดับการแสดงผลข้อมูล	INT	
5	Macc_CrDt	Date ที่สร้างข้อมูล	Date	
6	Macc_CrBy	User ที่สร้างข้อมูล	INT	
7	Macc_UpDt	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	Date	
8	Macc_UpBy	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	INT	
9	Macc_ID	Username สำหรับ Login	nvarchar	
10	Macc_Pass	Password สำหรับ Login	nvarchar	
11	Macc_RFID	รหัสของ RFID	nvarchar	
12	Macc_Pic	Path ของรูปภาพประจำตัว	nvarchar	

ตารางแสดงข้อมูลภาควิชา (Lrn_Department_M) : แสดงข้อมูลภาควิชา

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Mdept_Code	รหัสของข้อมูลภาควิชา	INT	PK.
2	Mdept_Mfac_Code	รหัสคณะ	INT	FK.
3	Mdept_PrintOrder	ลำดับการแสดงผลข้อมูล	INT	
4	Mdept_UseFlg	สถานภาพการใช้งาน	char	
5	Mdept_CrBy	Date ที่สร้างข้อมูล	INT	
6	Mdept_CrDt	User ที่สร้างข้อมูล	Date	
7	Mdept_UpBy	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	INT	
8	Mdept_UpDt	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	Date	
9	Mdept_Tname	ชื่อภาควิชา	nvarchar	
10	Mdept_Ename	ชื่อสาขาวิชา	nvarchar	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงข้อมูลคณะ (Lrn_Faculty_M) : แสดงข้อมูลคณะ

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Mfac_Code	รหัสคณะ	INT	PK.
2	Mfac_PrintOrder	ลำดับการแสดงผล	INT	
3	Mfac_UseFlg	สถานภาพการใช้งาน	char	
4	Mfac_CrBy	Date ที่สร้างข้อมูล	INT	
5	Mfac_CrDt	User ที่สร้างข้อมูล	Date	
6	Mfac_UpBy	Date ที่ปรับปรุงข้อมูล	INT	
7	Mfac_UpDt	User ที่ปรับปรุงข้อมูล	Date	
8	Mfac_Tname	ชื่อคณะ	nvarchar	
9	Mfac_Ename		nvarchar	

ตารางแสดงข้อมูลนักศึกษา (Lrn_Student_M) : แสดงข้อมูลนักศึกษา

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	MStd_Code	รหัสข้อมูลนักศึกษา	INT	PK.
2	MStd_MPerTyp_Code	รหัสประเภทบุคคล	INT	FK.
3	MStd_Mcour_Code		INT	FK.
4	MStd_PrintOrder		INT	
5	MStd_UseFlg		char	
6	MStd_CrBy		INT	
7	MStd_CrDt		Date	
8	MStd_UpBy		INT	
9	MStd_UpDt		Date	
10	MStd_Sex		char	
11	MStd_YrLevel		INT	
12	MStd_StWorkDt		Date	
13	MStd_FshWorkDt		Date	
14	MStd_ID		INT	
15	MStd_Tname		nvarchar	
16	MStd_Lname		nvarchar	
17	MStd_Fname		nvarchar	
18	MStd_Email		nvarchar	
19	MStd_Tel		nvarchar	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงข้อมูลบุคลากร (Lrn_Teacher_M) : แสดงข้อมูลบุคลากร

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	Mteach_Code		INT	PK.
2	Mteach_MPerTyp_Code		INT	FK.
3	Mteach_Mdept_Code		INT	FK.
4	Mteach_PrintOrder		INT	
5	Mteach_UseFlg		char	
6	Mteach_CrBy		INT	
7	Mteach_CtDt		Date	
8	Mteach_UpBy		INT	
9	Mteach_UpDt		Date	
10	Mteach_Sex		char	
11	Mteach_StWorkDt		Date	
12	Mteach_FshWorkDt		Date	
13	Mteach_ID		INT	FK.
14	Mteach_Tname		nvarchar	
15	Mteach_Fname		nvarchar	
16	Mteach_Lname		nvarchar	
17	Mteach_Email		nvarchar	
18	Mteach_Tel		nvarchar	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้