

การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับ
ความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง
และการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน

PROOF OF CONCEPT OF ANOMALY DETECTION TOOL
USING MACHINE LEARNING AND BADGE APPROVAL
SYSTEM DEVELOPMENT



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROOF OF CONCEPT OF ANOMALY DETECTION TOOL
USING MACHINE LEARNING AND BADGE APPROVAL
SYSTEM DEVELOPMENT



A COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT 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 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องและการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน

Proof of Concept of Anomaly Detection Tool Using Machine Learning and Badge Approval System Development

ชื่อนักศึกษา นางสาววิมลวรรณ ชันทะศิรี รหัสนักศึกษา 57050326

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2560

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.วรางคณา กิมปาน ประธานกรรมการ	
ดร.กุลสวัสดิ์ จิตขจรวานิช กรรมการ	
ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องและการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน
	Proof of Concept of Anomaly Detection Tool Using Machine Learning and Badge Approval System Development
ชื่อนักศึกษา	นางสาววิมลวรรณ ชันทะศิริ รหัสนักศึกษา 57050326
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2560
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์

บทคัดย่อ

สหกิจศึกษานี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งคือการทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง มีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบการตรวจจับความผิดปกติแบบใหม่ของปัญหาในบริษัทโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง การทำงานประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. การเตรียมและจัดการข้อมูลก่อนนำไปสร้างโมเดลโดยใช้พาวเวอร์คิวรี 2. การสร้างโมเดลด้วย Microsoft Azure Machine Learning และ 3. การวัดประสิทธิภาพแต่ละโมเดลจากค่า recall false negative และ false positive อัลกอริทึมที่ใช้ทดสอบในการสร้างโมเดลคือ ซัพพอร์ต-เวกเตอร์แมชชีน การเรียนรู้โครงข่ายประสาทเทียม Decision Forest และ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนแบบ one class ผลการทดสอบพบว่าโมเดลที่ใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้โครงข่ายประสาทเทียมมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับปัญหานี้มากที่สุด

ส่วนที่สองคือการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือ 1. สร้างเว็บแอปพลิเคชันในระบบหลังบ้านแทนการทำงานเดิมที่ใช้ไมโครซอฟต์แชร์พอยท์ และ 2. เปลี่ยนแปลงโครงสร้างเว็บแอปพลิเคชันให้เป็น Model-View-Controller (MVC) เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการใหม่ของผู้ใช้งาน ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันใช้เอสพีตอทเน็ตเฟรมเวิร์กเอ็นทีดีเฟรมเวิร์ก และเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ ส่วนการพัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชัน ใช้จาวาสคริปต์และ AngularJS

คำสำคัญ: เอสพีตอทเน็ตเฟรมเวิร์ก เอ็นทีดีเฟรมเวิร์ก การเรียนรู้ของเครื่อง ความผิดปกติ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบเห็นข้อบกพร่องด้านการค้า
เว็บไซต์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Proof of Concept of Anomaly Detection Tool Using Machine Learning and Badge Approval System Development
Student	Miss Wimonwan Khanthakeeree Student ID 57050326
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2017
Advisor	Dr.Rungrat Wiangsripanawan

Abstract

There are two parts in this cooperative education. The first one is the proof of concept that machine learning can be used to detect the anomaly cases of the company's problem. The aim is to find the new anomaly detection model using machine learning. The work consists of 3 steps: data preparation using Power Query, modeling using Microsoft Azure Machine Learning and performance measurement using recall false negative and false positive value. Four algorithms which were support vector machine (SVM), artificial neural network, decision forest and one-class SVM were tested. The experimental result shows that modelling with artificial neural network gives best practice for the company's problem.

The second part is to develop the badge approval web application system. There are two objectives: implementing web API for the backend to replace the old approval system that used Microsoft SharePoint and changing the web application structure to Model-View-Controller (MVC) for easy development to meet new user needs. ASP.NET framework, Entity framework and SQL server were used to implement web API where JavaScript and AngularJS were used to implement the web front end.

Keywords: ASP.NET Framework, anomaly, Entity Framework, machine learning, web API

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำสหกิจศึกษาเรื่องการทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องและพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลผู้ที่มีพระคุณหลายท่านดังนี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกคน ผู้ซึ่งอยู่เบื้องหลังคอยอบรมสั่งสอน โดยให้กำลังใจและดูแลตลอดมา ในการจัดทำสหกิจศึกษานี้

ขอขอบพระคุณ ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำสหกิจศึกษานี้ ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาโดยตลอด รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขการเขียนเล่มสหกิจศึกษาอย่างละเอียด จนสามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้อย่างดี

ขอขอบพระคุณ นายธีรพงศ์ เยาวพฤกษ์ชัย นายวิชา รุ่งเรืองมณีรัตน์และบริษัท Exxon Mobil Limited ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและให้โอกาสมาทำงานจริง เรียนรู้การทำงานในบริษัท จนสามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้อย่างดี

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้และอบรมสั่งสอน ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ให้แก่ทางคณะผู้พัฒนามาตลอดระยะเวลา 4 ปี ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนทั้งในคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเพื่อนคณะอื่นรวมถึงเพื่อนต่างสถาบัน ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำ ทั้งเรื่องความรู้ และกำลังใจตลอดการทำสหกิจศึกษา

วิมลวรรณ ชันทะศิริ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสหกิจศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของสหกิจศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ลำดับขั้นตอนการตรวจจับความผิดปกติในปัจจุบันของปัญหานี้ในบริษัท.....	4
2.2 ปัญหาที่พบในระบบปัจจุบันของปัญหานี้.....	5
2.3 คำนิยามของความผิดปกติ (Fraud/Anomalies).....	5
2.4 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning).....	6
2.5 การประยุกต์นำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมาตรวจจับความผิดปกติ.....	7
2.6 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining).....	10
2.7 Microsoft Azure Machine Learning.....	13
2.8 Microsoft Power Query.....	14
2.9 ลำดับขั้นตอนการขอทำบัตรและการอนุมัติบัตรพนักงานในปัจจุบัน.....	15
2.10 โครงสร้างระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานในปัจจุบัน.....	18
2.11 ปัญหาที่พบในระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานในปัจจุบัน.....	18
2.12 Application Programming Interface (API).....	19
2.13 REST API (Representational State Transfer).....	19
2.14 โพรโทคอล SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).....	20
2.15 Entity Framework (EF).....	21
2.16 Microsoft Visual Studio.....	21
2.17 Internet Information Service (IIS).....	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในวงจำกัดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

2.18	Microsoft SQL Server.....	22
2.19	ภาษา C#	22
2.20	JSON	22
2.21	ภาษา JavaScript	22
2.22	API ABC (นามสมมติ)	22
บทที่ 3	วิธีการดำเนินงานสหกิจศึกษา.....	23
3.1	การเก็บรวบรวมข้อมูลของการตรวจจับความผิดปกติ.....	23
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในส่วนของการตรวจจับความผิดปกติ.....	23
3.3	ขั้นตอนในการดำเนินงานของการตรวจจับความผิดปกติ	24
3.4	การวิเคราะห์ของการตรวจจับความผิดปกติ	29
3.5	เกณฑ์ในการวัดความเหมาะสมของโมเดลของการตรวจจับความผิดปกติ	29
3.6	สถาปัตยกรรมของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน.....	30
3.7	การวิเคราะห์ระบบอนุมัติบัตรพนักงาน	31
3.7.1	Functional Requirement.....	31
3.7.2	ข้อมูลจากระบบอื่นที่นำมาใช้ในระบบ	32
3.7.3	Use Case Diagram.....	33
3.7.4	Activity Diagram.....	34
3.7.5	Sequence Diagram	37
3.8	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบอนุมัติบัตรพนักงาน	42
บทที่ 4	ผลการดำเนินงาน.....	43
4.1	ผลลัพธ์การวัดประสิทธิภาพแต่ละโมเดลของการตรวจจับความผิดปกติ.....	43
4.2	สรุปผลการเลือกโมเดลของการตรวจจับความผิดปกติ.....	46
4.3	ผลลัพธ์การพัฒนาเว็บเอพีไอ (Web API) ของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน	48
4.4	ผลลัพธ์การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน	48
4.5	ตัวอย่างการทดสอบการทำงานของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน	57
บทที่ 5	สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	65
5.1	สรุปผลการดำเนินงาน.....	65
5.2	ข้อเสนอแนะ	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก.....	70
ภาคผนวก ก การตั้งค่าและเริ่มต้นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน	71
ก.1 การเริ่มต้นสร้างเว็บเอพีไอด้วย ASP.NET.....	71
ก.2 การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล	73
ก.3 การสร้าง Application Pools สำหรับใช้งาน Web application บน IIS	75
ก.4 การสร้าง Application ใน Application Pools.....	76



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 อธิบาย Confusion Matrix.....	11
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลลัพธ์การวัดประสิทธิภาพของแต่ละโมเดล	44
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลลัพธ์การวัดประสิทธิภาพของโมเดล Artificial Neural Network	47
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลลัพธ์การวัดประสิทธิภาพของโมเดล Artificial Neural Network	47



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
รูปที่ 2.1	แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการตรวจจับความผิดปกติในปัจจุบันของปัญหานี้.....	4
รูปที่ 2.2	ประเภทของอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง.....	6
รูปที่ 2.3	ตัวอย่าง neural network.....	8
รูปที่ 2.4	ตัวอย่าง Decision Tree.....	8
รูปที่ 2.5	ตัวอย่าง Support Vector Machine.....	9
รูปที่ 2.6	ตัวอย่าง K-means.....	9
รูปที่ 2.7	รูปภาพประกอบการทำเหมืองข้อมูล.....	10
รูปที่ 2.8	Microsoft Azure Machine Learning.....	13
รูปที่ 2.9	Microsoft Power Query.....	14
รูปที่ 2.10	Microsoft Power Query.....	14
รูปที่ 2.11	แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการขอทำบัตรและการอนุมัติบัตรพนักงาน.....	15
รูปที่ 2.12	แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนส่วนการขอทำบัตรสำหรับผู้ใช้งาน.....	16
รูปที่ 2.13	แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนส่วนการอนุมัติรายการทำบัตรสำหรับผู้อนุมัติรายการ.....	17
รูปที่ 2.14	แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนส่วนการอนุมัติและเสร็จสิ้นรายการสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่าย อาคาร.....	17
รูปที่ 2.15	โครงสร้างระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานในปัจจุบัน.....	18
รูปที่ 2.16	Application Programming Interface (API).....	19
รูปที่ 2.17	REST API.....	19
รูปที่ 2.18	โปรโตคอล SMTP และ POP3.....	20
รูปที่ 2.19	Entity Framework.....	21
รูปที่ 3.1	ตัวอย่างขั้นตอนในการดำเนินงานใน Power Query.....	25
รูปที่ 3.2	ใช้เทคนิค Sample ข้อมูล โดยใช้โมดูล Partition and Sample.....	26
รูปที่ 3.3	การแบ่งข้อมูลโดยใช้โมดูล Split data เป็นข้อมูลฝึกสอน(เข้า) และข้อมูลทดสอบ(ขวา).....	27
รูปที่ 3.4	การเลือกลักษณะข้อมูลโดยใช้โมดูล Select Columns in Dataset และใช้ Filter Based Feature Selection ในการช่วยตัดสินใจในการเลือกลักษณะข้อมูล และสร้างโมเดลด้วยอัลกอริทึม.....	28
รูปที่ 3.5	การวัดประสิทธิภาพของโมเดล โดยโมดูล Score Model และ Evaluate Model.....	28
รูปที่ 3.6	ขั้นตอนในการดำเนินงานสร้างโมเดล ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 6 - 9.....	29
รูปที่ 3.7	สถาปัตยกรรมของระบบขอทำบัตรพนักงาน.....	30

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.8 Use Case Diagram ของระบบ	33
รูปที่ 3.9 Activity Diagram ของหน้าเว็บกรอกแบบฟอร์ม	34
รูปที่ 3.10 Activity Diagram ของหน้าเว็บเจ้าหน้าที่สำหรับแก้ไขตั้งค่า	35
รูปที่ 3.11 Activity Diagram ของหน้าเว็บหน้าเว็บอนุมัติ/ไม่อนุมัติการทำบัตรสำหรับผู้อนุมัติ.....	36
รูปที่ 3.12 Activity Diagram ของหน้าเว็บเจ้าหน้าที่สำหรับออกรายการ.....	37
รูปที่ 3.13 Sequence Diagram ของหน้าเว็บตรวจสอบสถานะของรายการ.....	38
รูปที่ 3.14 Sequence Diagram ของหน้าเว็บกรอกแบบฟอร์ม.....	39
รูปที่ 3.15 Sequence Diagram ของหน้าเว็บอนุมัติ/ไม่อนุมัติการทำบัตรสำหรับผู้อนุมัติ.....	40
รูปที่ 3.16 Sequence Diagram ของหน้าเว็บเจ้าหน้าที่สำหรับแก้ไขตั้งค่า	41
รูปที่ 3.17 แผนผังองค์ประกอบการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน	42
รูปที่ 4.1 หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน	49
รูปที่ 4.2 ตัวอย่างหน้าแบบฟอร์มของ “New Employee Badge”	50
รูปที่ 4.3 ตัวอย่างหน้าของ “My Request”	51
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างหน้าของ “Admin”	52
รูปที่ 4.5 ตัวอย่างหน้าของ “Admin” ในการจัดการรายการโดยตัวเลือก.....	52
รูปที่ 4.6 หน้ารายละเอียดรายการของเจ้าหน้าที่	53
รูปที่ 4.7 หน้าต่างสนทนา Skype.....	53
รูปที่ 4.8 หน้า “Setting” สำหรับเจ้าหน้าที่.....	54
รูปที่ 4.9 ฟังก์ชันเพิ่มเจ้าหน้าที่สำหรับเจ้าหน้าที่	54
รูปที่ 4.10 ฟังก์ชันลบเจ้าหน้าที่สำหรับเจ้าหน้าที่	55
รูปที่ 4.11 ฟังก์ชันเพิ่มพื้นที่จำกัดและผู้อนุมัติพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่	55
รูปที่ 4.12 ฟังก์ชันเปลี่ยนแปลงผู้อนุมัติพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่	56
รูปที่ 4.13 ฟังก์ชันลบพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่	56
รูปที่ 4.14 ฟังก์ชันเพิ่มห้องในพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่	56
รูปที่ 4.15 แสดงผลห้องที่เพิ่ม ในฟังก์ชันเพิ่มห้องในพื้นที่จำกัด	57
รูปที่ 4.16 ฟังก์ชันลบห้องในพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่.....	57
รูปที่ 4.17 ค้นหาชื่อโดยเชื่อมต่อกับ API ABC เพื่อรับข้อมูลพนักงาน	58
รูปที่ 4.18 กรอกข้อมูลทั้งหมดลงในฟอร์ม “New Employee Badge”	59
รูปที่ 4.19 ข้อความเมื่อการส่งคำขอรายการเสร็จสิ้น	59
รูปที่ 4.20 หน้าแสดงสถานะของรายการ	60

เอกสารนี้
ไม่ว่า

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.21 หน้าอนุมัติ/ปฏิเสธ การทำบัตร สำหรับผู้อนุมัติบัตร	60
รูปที่ 4.22 หน้ารายละเอียดการทำบัตร	61
รูปที่ 4.23 หน้าแสดงสถานะของรายการ หลังจากผู้อนุมัติบัตร อนุมัติการทำบัตร	61
รูปที่ 4.24 หน้าแสดงสถานะของรายการ หลังจากผู้อนุมัติพื้นที่จำกัดทั้งหมดอนุมัติการทำบัตร	62
รูปที่ 4.25 หน้าแสดงสถานะของรายการ หลังจากสิ้นสุดรายการทำบัตร	62
รูปที่ 4.26 หน้าแสดงสถานะของรายการ เมื่อยกเลิกรายการบัตรโดยผู้ทำรายการ	63
รูปที่ 4.27 หน้าแสดงสถานะของรายการทำบัตร เมื่อรายการบัตรถูกปฏิเสธ	63
รูปที่ 4.28 หน้าอนุมัติการทำบัตร สำหรับผู้ไม่มีสิทธิ์ในการอนุมัติรายการ	64
รูปที่ 4.29 การแจ้งเตือนเมื่อระบบมีปัญหา	64
รูปที่ ก.1 หน้าต่างเมื่อเปิด New Project เพื่อสร้าง Project ใหม่	71
รูปที่ ก.2 หน้าจอของการสร้าง Project ใหม่	71
รูปที่ ก.3 หน้าจอการตั้งค่า Authentication	72
รูปที่ ก.4 แสดงหน้าจอการทดสอบระบบ	72
รูปที่ ก.5 แสดงหน้าจอเมื่อทดสอบระบบโดยใช้ URL	72
รูปที่ ก.6 ขั้นตอนการสร้าง project ใหม่สำหรับฐานข้อมูล	73
รูปที่ ก.7 ขั้นตอนการสร้าง Project ใหม่สำหรับฐานข้อมูล (ต่อ)	73
รูปที่ ก.8 การเพิ่ม item เข้าไปใน project	74
รูปที่ ก.9 หน้าจอเลือก Model Content	74
รูปที่ ก.10 ขั้นตอนการจัดการตารางในฐานข้อมูล	75
รูปที่ ก.11 ขั้นตอนการสร้าง Application Pool	75
รูปที่ ก.12 ขั้นตอนการสร้าง Application ใน Application pool	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

เนื่องจากผู้จัดทำได้แบ่งส่วนของงานออกเป็น 2 ส่วนคือ การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง และการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน ดังนั้นในที่นี้ได้อธิบายรายละเอียดตามส่วนแต่ละส่วนดังกล่าวดังนี้

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1. การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง

เนื่องด้วยในปัจจุบันมีฟังก์ชันการทำงานหนึ่งที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมาก และต้องการตรวจจับกรณีที่มีความผิดปกติเป็นประจำ ซึ่งวิธีที่ใช้ในปัจจุบันทำการดึงข้อมูลรายการออกมา ตรวจสอบตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ และประมวลผลต่อด้วยมือเพื่อดูความเป็นไปได้ที่ผิดปกติ มีความน่าสงสัยผ่านโปรแกรม Microsoft Excel แล้วจึงนำไปตรวจสอบจริงต่อไป ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อน และต้องใช้เวลาในการตรวจสอบ เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมากและตรวจสอบเป็นประจำ จึงมีแนวคิดในการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อนำเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่อง เข้ามาช่วยพัฒนาระบบตรวจจับและทำนายข้อมูลที่น่าสงสัยผิดปกติจากข้อมูลทั้งหมดที่เข้ามา โดยอาศัยข้อมูลในอดีตที่มีการตรวจสอบแล้ว เข้ามาช่วยในการฝึกสอนในการทำนายข้อมูล เพื่อช่วยลดความยุ่งยากซับซ้อนของการตรวจสอบลดจำนวนคนที่เข้ามาทำงานในการตรวจสอบด้วยมือ และลดเวลาในการตรวจสอบ

2. การพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน

ในระบบปัจจุบันเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่ไว้ใช้สำหรับยื่นคำขอทำบัตรพนักงานในกรณีต่างๆ เพื่อเข้าออกตามอาคารของบริษัทในกรุงเทพมหานคร และอนุมัติการขอทำบัตรตามกระบวนการของทางบริษัทในการยื่นคำขอทำบัตร และอนุมัติบัตรพนักงาน แต่เนื่องจากในปัจจุบัน ระบบหลังบ้านของเว็บแอปพลิเคชันใช้ Microsoft SharePoint ในการเก็บข้อมูล และดำเนินการส่งอีเมลหาผู้อนุมัติบัตรพนักงานตามลำดับขั้นตอน ได้พบปัญหาว่ามีข้อจำกัดมาก และไม่สามารถทำงานบางการทำงานได้ จึงพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในส่วนระบบหลังบ้านเพื่อให้ระบบหน้าบ้านของเว็บแอปพลิเคชันเรียกใช้งานแทนการใช้ Microsoft SharePoint และปรับปรุงโครงสร้างในระบบหน้าบ้านเพื่อลดข้อจำกัด เพื่อตอบสนองความต้องการผู้ใช้งาน เพิ่มความสะดวกต่อการใช้งาน และง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมระบบในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสหกิจศึกษา

1. การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง

- 1) เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้ที่อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องสามารถตรวจจับความผิดปกติกับปัญหาดังกล่าว
- 2) เพื่อเป็นทางเลือกในการพัฒนาระบบตรวจจับ และทำนายความผิดปกติจากข้อมูลรายการ โดยนำโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องมาช่วยตัดสินใจ
- 3) เพื่อเพิ่มแนวทางใหม่ในการจำแนกความผิดปกติให้มีประสิทธิภาพมาก และมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

2. การพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน

- 1) เพื่อพัฒนาเว็บเอพีไอในระบบหลังบ้านให้ระบบหน้าบ้านสะดวกในการเรียกใช้งาน และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสะดวกต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต
- 2) แก้ไขปรับปรุงโครงสร้างของระบบหน้าบ้านให้แบ่งเป็นส่วน เพื่อให้สะดวกต่อการแก้ไขเปลี่ยนแปลงในอนาคต
- 3) พัฒนาระบบโดยพัฒนาเพิ่มเติมจากความต้องการของผู้ใช้งาน และปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่พบในระบบเดิม

1.3 ขอบเขตของสหกิจศึกษา

1. การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง

- 1) ใช้ข้อมูลสะสมปกติ และข้อมูลสะสมที่ต้องสงสัยว่าผิดปกติและตรวจจับได้ว่าผิดปกติ
- 2) นำข้อมูลมาทำความสะอาดกำจัดค่าผิดปกติ และเตรียมข้อมูลเพื่อสร้างโมเดล
- 3) นำข้อมูลมาสร้างโมเดลโดยใช้อัลกอริทึมแต่ละตัว และเปรียบเทียบประสิทธิภาพเพื่อหาอัลกอริทึมที่เหมาะสมกับปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน

- 1) เปลี่ยนแปลงการเก็บข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชันจากเดิมใน Microsoft SharePoint ไปเก็บในระบบฐานข้อมูล
- 2) พัฒนาเว็บเอพีไอในระบบหลังบ้านเพื่อให้ระบบหน้าบ้านเรียกใช้งาน
- 3) พัฒนาระบบหน้าบ้านเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถใช้งานกับเว็บเอพีไอได้ และเปลี่ยนแปลงระบบเพิ่มเติมตามกระบวนการในการขอทำบัตร และอนุมัติบัตรพนักงาน
- 4) ความสามารถของระบบที่พัฒนาขึ้น สามารถรองรับการใช้งานสำหรับผู้ใช้งาน 3 ประเภท ดังนี้ ได้แก่ ผู้ขอทำบัตร ผู้อนุมัติบัตร และเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารที่ทำหน้าที่ทำบัตร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง
 - 1) ช่วยลดระยะเวลาในการตรวจจับความผิดปกติโดยใช้แรงงานคนน้อยที่สุด
 - 2) ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการตรวจจับความผิดปกติจากเดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
 - 3) เป็นแนวทางศึกษาให้กับผู้ที่ต้องการนำการเรียนรู้ของเครื่องมาช่วยตรวจจับความผิดปกติได้
2. การพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน
 - 1) เพื่อพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดข้อจำกัดของระบบเดิม
 - 2) เพื่อพัฒนาระบบให้สะดวกต่อการเปลี่ยนแปลง และเพิ่มเติมพัฒนาระบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน
 - 3) การพัฒนาเว็บเอพีไอทำให้เกิดการกระจายข้อมูล โดยเปิดให้ระบบอื่น ในบริษัทที่ต้องการใช้สามารถเข้าถึง และนำข้อมูลไปใช้งานได้โดยไม่ต้องพัฒนาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

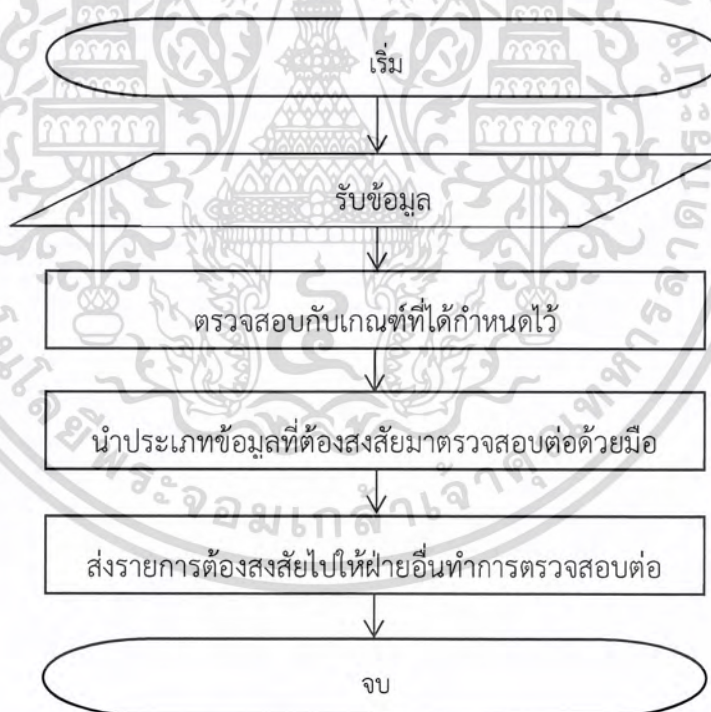
บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากผู้จัดทำได้แบ่งส่วนของงานออกเป็น 2 ส่วน จึงทำการอธิบายทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแต่ละส่วนดังนี้ การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องแสดงในส่วนของ 2.1 - 2.8 และการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานแสดงในส่วนของ 2.9 - 2.22

ในส่วนของการทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง กล่าวถึงกระบวนการของการตรวจจับความผิดปกติของการทำงานที่ดำเนินงานในปัจจุบัน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากตรวจจับความผิดปกติของระบบในปัจจุบันที่พบ และการศึกษาเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่อง รวมทั้งประเภท และชนิดของอัลกอริทึมที่สามารถมาตรวจจับความผิดปกติได้ กระบวนการสร้างโมเดลเพื่อตรวจจับความผิดปกติ และเครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน

2.1 ลำดับขั้นตอนการตรวจจับความผิดปกติในปัจจุบันของปัญหานี้ในบริษัท



รูปที่ 2.1 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการตรวจจับความผิดปกติในปัจจุบันของปัญหานี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 รับข้อมูล

รับไฟล์ข้อมูล Excel จากฐานข้อมูลอีกระบบหนึ่งที่ทำกรเก็บข้อมูลเพื่อนำมาตรวจสอบในขั้นต่อไป

2.1.2 ตรวจสอบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นำไฟล์ข้อมูล Excel มาตรวจสอบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อแยกประเภทของกลุ่มข้อมูล เช่น ประเภทปกติ ประเภทต้องสงสัย เป็นต้น

2.1.3 นำประเภทต้องสงสัยมาตรวจสอบต่อด้วยมือ

นำประเภทต้องสงสัยที่ได้จากการตรวจสอบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มาวิเคราะห์พฤติกรรมความผิดปกติว่ามีโอกาสที่ดูน่าสงสัยมากน้อยหรือไม่ เพื่อส่งไปให้แผนกอื่นทำการตรวจสอบต่อไป

2.1.4 ส่งรายการต้องสงสัยไปให้แผนกอื่นทำการตรวจสอบต่อ

เพื่อตรวจสอบว่าความผิดปกติว่าจริงหรือไม่โดยเช็คกับสิ่งแวดล้อมจริง และส่งรายงานกลับมาเพื่อดำเนินการต่อไปหากเป็นจริง

2.2 ปัญหาที่พบในระบบปัจจุบันของปัญหานี้

ในขั้นตอนการตรวจจับความผิดปกติ การตรวจสอบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนำประเภทที่ต้องสงสัยมาตรวจสอบต่อด้วยมือ เพื่อหารายการต้องสงสัยก่อนส่งให้แผนกอื่นทำการตรวจสอบต้องใช้แรงงานคนในการวิเคราะห์รายการที่เข้ามาเป็นประจำ มีความยุ่งยากซับซ้อน และใช้เวลาในการตรวจสอบความผิดปกติ จึงทำให้เกิดความล่าช้า ในบางครั้งทำให้เกิดความผิดพลาดได้ และอาจมีรายการผิดปกติแต่มองว่าเป็นรายการปกติสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงผ่านเกณฑ์และไม่ถูกตรวจสอบต่อ

2.3 คำนิยามของความผิดปกติ (Fraud/Anomalies)

จากคำกล่าวของ Jeff Howbert ในการนำเสนอเรื่อง Anomaly Detection [1]

“Anomalies and outliers are essentially the same thing”

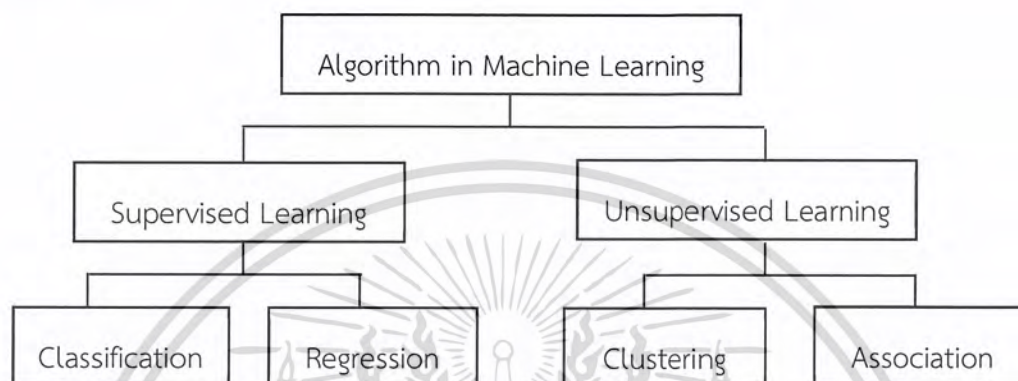
“Objects that are different from most other objects”

จึงทำให้เกิดข้อสรุปได้ว่า ความผิดปกติคือรายการที่มีพฤติกรรมแตกต่างจากพฤติกรรมของรายการส่วนใหญ่ จึงสันนิษฐานได้ว่ารายการที่มีพฤติกรรมแตกต่างจากรายการอื่นเป็นรายการผิดปกติควรนำมาตรวจสอบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

การเรียนรู้ของเครื่อง [2-4] เป็นสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) คือการทำให้เครื่องเรียนรู้ และมีความสามารถได้ด้วยตนเองจากข้อมูลตัวอย่างที่นำเข้าไป โดยมีอัลกอริทึมที่สามารถเรียนรู้ข้อมูล และทำนายข้อมูลโดยสร้างโมเดลจากข้อมูลตัวอย่าง โดยสามารถแบ่งประเภทของอัลกอริทึมในการเรียนรู้ของเครื่อง ดังนี้



รูปที่ 2.2 ประเภทของอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง

2.4.1 การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning)

เป็นการเรียนรู้โดยสร้างฟังก์ชันจากข้อมูลสอน (Train data) โดยในข้อมูลสอนต้องมีทั้งข้อมูลที่นำเข้ามา และผลลัพธ์คำตอบที่ถูกต้อง (Label) ทำการเรียนรู้พฤติกรรมเพื่อจำแนกข้อมูลแต่ละผลลัพธ์คำตอบ และทำการทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลได้โดยตรวจสอบว่า สามารถจำแนกได้ถูกต้องหรือไม่จากการเรียนรู้ที่มีผู้สอน เป็นวิธีที่ใช้เวลาในการเรียนรู้นานแต่สามารถจำแนกข้อมูลได้ไว และมีความถูกต้องสูงแบ่งออกย่อยได้เป็น Classification, Regression

2.4.2 การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning)

เป็นการเรียนรู้โดยสร้างโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล จะไม่มีระบุผลลัพธ์คำตอบ (Label) ไว้ โดยทำการเรียนรู้เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยรวมกลุ่มข้อมูลที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน นิยมใช้ในการจัดกลุ่มและแยกข้อมูลเป็นกลุ่ม แบ่งออกย่อยได้เป็น Clustering, Association

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การประยุกต์นำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมาตรวจจับความผิดปกติ

จากงานวิจัย Machine Learning Techniques for Anomaly Detection: An Overview [5] และ A review of Fraud Detection Techniques: Credit Card [6] ในการตรวจจับความผิดปกติ อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง ที่สามารถตรวจจับได้มีดังนี้ [7]

2.5.1 การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) ในกลุ่ม Classification

ในข้อมูลฝึกสอน (Train data) ประกอบไปด้วยข้อมูลเข้า และผลลัพธ์คำตอบ (Label) ทั้งผลลัพธ์ที่เป็นพฤติกรรมปกติ และพฤติกรรมผิดปกติ เพื่อสร้างโมเดลทำนายผลลัพธ์ แต่ผลเสียของการใช้วิธีการนี้คือข้อมูลฝึกสอนอาจไม่ครอบคลุมทุกกรณีที่ทำให้โมเดลเรียนรู้ได้ครบทุกอย่าง

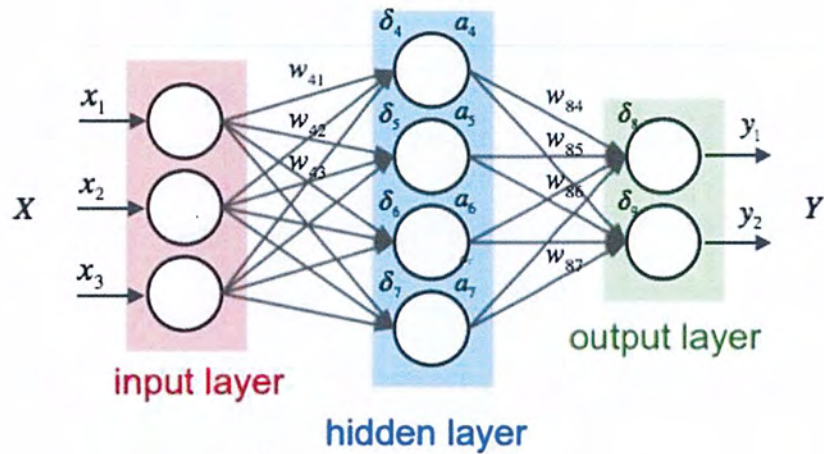
1) K-Nearest Neighbor (kNN)

คำนวณระยะห่างระหว่างจุดของข้อมูลที่น่าเข้ามาเพื่อหาเพื่อนบ้านใกล้เคียง โดยขั้นตอนการสร้างโมเดล ต้องกำหนดค่า K เป็นค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดว่า จะดูเพื่อนบ้านใกล้เคียงกับข้อมูลใหม่ที่ต้องการรู้ผลลัพธ์คำตอบก็ตัว เพื่อหาเพื่อนบ้านที่อยู่ใกล้เคียงส่วนใหญ่เป็นค่าอะไร แล้วจึงตอบค่าตามเสียงส่วนใหญ่ของเพื่อนบ้านใกล้เคียง ตัวอย่างเช่น K=5 โดยข้อมูลที่น่าเข้ามามีเพื่อนบ้าน เป็นพฤติกรรมปกติ 4, พฤติกรรมผิดปกติ 1 จึงทำนายได้ว่าข้อมูลที่เข้ามาใหม่มีพฤติกรรมปกติ

2) Neural Network หรือ Multi Layered Perceptron (MLP)

ทำการสร้างเส้นตรงที่สามารถแยกข้อมูลออกตามผลลัพธ์ของข้อมูลได้ โดยอาจมีเส้นตรงมากกว่า 1 เส้นตามจำนวนโหนด โดยแต่ละโหนดมีการปรับค่าน้ำหนักที่เชื่อมต่อกันระหว่างโหนด เพื่อที่สามารถคาดเดาประเภทของผลลัพธ์คำตอบได้ถูกต้อง โดยใช้เวลาในการปรับค่าน้ำหนักค่อนข้างมาก และหลายครั้ง จึงต้องมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ เช่น จำนวนโหนด (hidden node), จำนวนรอบที่ทำการปรับ (iteration), ค่าเริ่มต้นของน้ำหนัก (initial weight) เป็นต้น เพื่อกำหนดโครงสร้าง โดยข้อดีคือ มีความคงทนต่อสิ่งรบกวน และสามารถจำแนกข้อมูลที่ไม่ได้นำข้อมูลมาสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

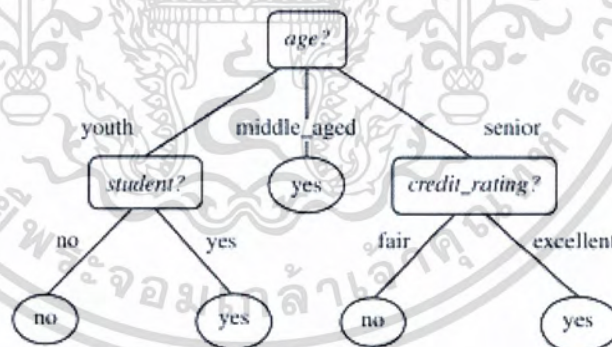


รูปที่ 2.3 ตัวอย่าง neural network

(ที่มา: https://cdn-images-1.medium.com/max/479/1*QVlyc5HnGDWTNX3m-nlm9w.png)

3) Decision Tree

ส่วนประกอบของโมเดลแบ่งออกเป็น โหนดที่แสดงถึงเงื่อนไขหรือคุณลักษณะ และแต่ละกิ่งก้านของโหนดหมายถึงค่าที่เป็นไปได้ของคุณลักษณะ และโหนดใบที่มีผลลัพธ์คำตอบจัดเก็บไว้ วิธีการนี้ไม่จำเป็นต้องใส่ค่าพารามิเตอร์เข้าไป ตัวอย่างเช่น ID3, C4.5 ใช้วิธีการเชิงละโมบ (Greedy Approach) ในการสร้าง



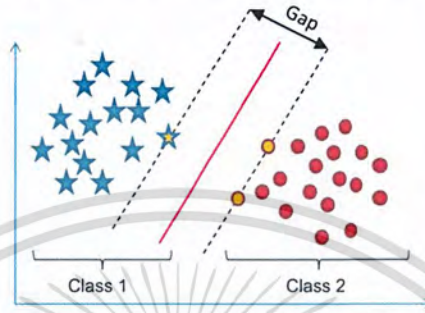
รูปที่ 2.4 ตัวอย่าง Decision Tree

(ที่มา: <https://www.kdnuggets.com/wp-content/uploads/dt-buys-computer.jpg>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) Support Vector Machine (SVM)

เป็นวิธีที่หาสัมประสิทธิ์ของสมการเพื่อสร้างเส้นแบ่งแยกกลุ่มข้อมูล (Hyper plane) โดยทำการจับคู่เวกเตอร์ข้อมูลนำเข้าให้เข้าสู่ Feature space โดยใช้ฟังก์ชัน เช่น polynomial เป็นต้น โดยเส้นที่ดีที่สุดที่แบ่งแยกกลุ่มของข้อมูลคือเส้นที่มีผลรวมระยะห่างระหว่างกลุ่มมากที่สุด และเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากในการหาค่า Outlier



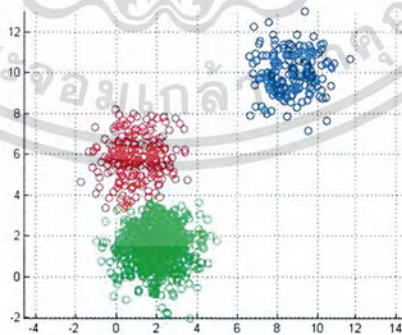
รูปที่ 2.5 ตัวอย่าง Support Vector Machine

(ที่มา: <https://image.slidesharecdn.com/svm-140807035301-phpapp01/95/support-vector-machine-without-tears-5-638.jpg?cb=1407384107>)

2.5.2 การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning)

1) K-mean ในกลุ่ม Clustering

ในกลุ่มของ Clustering ทำงานโดยแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ตามความคล้ายหรือการวัดระยะห่าง โดยกลุ่มข้อมูลฝึกสอนไม่จำเป็นต้องมีผลลัพธ์คำตอบ และแบ่งกลุ่มของข้อมูลออกเป็น K กลุ่มโดยภายในกลุ่มมีความคล้ายกันโดยใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มเป็นตัวแทนของกลุ่มในการวัดระยะห่างเพื่อจำแนกว่าข้อมูลควรอยู่ในกลุ่มไหน



รูปที่ 2.6 ตัวอย่าง K-means

(ที่มา: <http://dovgalecs.com/blog/wp-content/uploads/2012/11/untitled.jpg>)

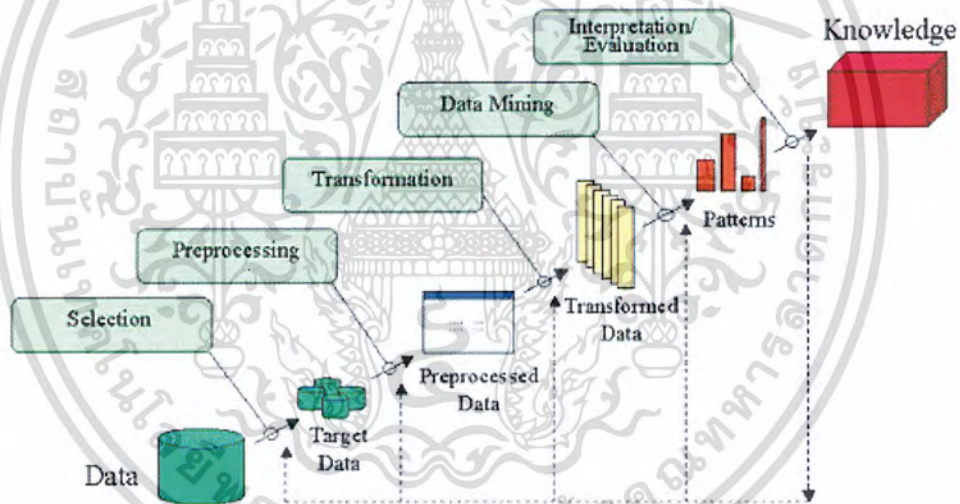
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) One-Class Support Vector Machine

เป็นวิธีเฉพาะของ Support vector machine ใน Microsoft Azure Machine Learning นิยมใช้ในการตรวจจับความผิดปกติโดยการเรียนรู้จากข้อมูลฝึกสอนที่มีผลลัพธ์คำตอบเพียงหนึ่งประเภทเท่านั้น คือ พฤติกรรมปกติ โดยทำการเรียนรู้แนวคิดพฤติกรรมจากผลลัพธ์คำตอบนั้น และเรียนรู้ในการจำแนกข้อมูลว่า หากข้อมูลที่เข้ามาใหม่มีพฤติกรรมคล้ายกับผลลัพธ์คำตอบเป็นพฤติกรรมปกติ ส่วนถ้ามีพฤติกรรมไม่คล้ายกับผลลัพธ์เป็น พฤติกรรมผิดปกติ

2.6 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

การทำเหมืองข้อมูล [8-9] เป็นกระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น และสกัดองค์ความรู้ที่ซ่อนอยู่เพื่อให้เกิดเป็นสารสนเทศที่มีประโยชน์



รูปที่ 2.7 รูปภาพประกอบการทำเหมืองข้อมูล

(ที่มา: <http://2.bp.blogspot.com/>-

Pkvy5qaZQhk/VjjSE68l_el/AAAAAAAAAC0/bClBcAhY414/s1600/47371985cp6.gif)

2.6.1 Selection

ดึงข้อมูลเพื่อวิเคราะห์จากแหล่งที่บันทึกข้อมูลไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 Preprocessing

เตรียมข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ เนื่องจากข้อมูลในความเป็นจริง มีค่าที่ไม่สมบูรณ์ ค่าที่ผิดพลาด ค่าที่ไม่สัมพันธ์ปรากฏอยู่ และข้อมูลบางชนิดที่ไม่เกี่ยวข้องสำหรับการวิเคราะห์ จึงต้องจัดการกับข้อมูลเหล่านี้เพื่อเพิ่มคุณภาพให้กับผลลัพธ์ ถ้าข้อมูลไม่มีคุณภาพ จะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่มีคุณภาพ

Data cleaning คือการทำความสะอาดข้อมูลเป็นหนึ่งในวิธีการเตรียมข้อมูล เนื่องจากในข้อมูลมีค่าที่ขาดหายไป (Missing Data) ค่าที่ไม่ถูกต้อง (Noisy Data) ดังนั้นในการทำความสะอาดข้อมูล จึงมีการ

- เติมค่าที่ขาดหายไป
- หาค่า Outliers
- จัดการค่า Noisy

2.6.3 Transformation

แปลงข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานกับอัลกอริทึม ในการเรียนรู้ของเครื่อง เช่น การทำ Min-Max Normalization เพื่อแปลงข้อมูลให้อยู่ในช่วง [Min, Max]

2.6.4 Data Mining

ค้นหารูปแบบที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่ โดยนำอัลกอริทึมในการเรียนรู้ของเครื่องมาทำการสร้างโมเดล เพื่อค้นหารูปแบบที่อาจเป็นประโยชน์ได้

2.6.5 Evaluation

ประเมินรูปแบบที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล โดยในการประเมินความถูกต้องและความผิดพลาดของอัลกอริทึมกลุ่ม Classification ใน Supervised Learning ดังนี้

- Confusion Matrix

ตารางที่ 2.1 อธิบาย Confusion Matrix

True Positive	False Negative
False Positive	True Negative

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) True Positive ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Positive ให้ผลลัพธ์คำตอบถูกต้อง เช่น ค่าจริง Positive ผลลัพธ์คำตอบจากโมเดล Positive
- 2) True Negative ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Negative ให้ผลลัพธ์คำตอบถูกต้อง เช่น ค่าจริง Negative ผลลัพธ์คำตอบจากโมเดล Negative
- 3) False Positive ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Negative ให้ผลลัพธ์คำตอบไม่ถูกต้อง เช่น ค่าจริง Negative ผลลัพธ์คำตอบจากโมเดล Positive
- 4) False Negative ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Positive ให้ผลลัพธ์คำตอบไม่ถูกต้อง เช่น ค่าจริง Positive ผลลัพธ์คำตอบจากโมเดล Negative

- Accuracy – วัดค่าโมเดลให้ผลลัพธ์ถูกต้องกับข้อมูลทั้งหมด
- Precision – วัดค่าโมเดลให้ผลลัพธ์ในกลุ่ม Positive ถูกต้องเทียบกับผลลัพธ์ในกลุ่ม Positive ที่ออกมาทั้งหมด
- Recall – วัดค่าโมเดลให้ผลลัพธ์ในกลุ่ม Positive ถูกต้องเทียบกับข้อมูลจริงที่มีผลลัพธ์เป็น Positive ทั้งหมด
- F-measure – คำนวณน้ำหนักระหว่าง Precision และ recall
- วิธีการแบ่งข้อมูลฝึกสอน และข้อมูลทดสอบจากข้อมูลทั้งหมด
วิธีการ Holdout

แบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 2 ชุดข้อมูลย่อยโดยวิธีการสุ่ม โดยชุดข้อมูลที่ได้เป็นชุดข้อมูลฝึกสอน และชุดข้อมูลทดสอบ โดยปกติชุดข้อมูลฝึกสอนมีปริมาณข้อมูล 2 ใน 3 ของชุดข้อมูลทั้งหมด และชุดข้อมูลทดสอบมีปริมาณข้อมูลเท่ากับ 1 ใน 3 ของชุดข้อมูลทั้งหมด

วิธีการ Cross-validation (k-fold cross validation)

เริ่มจากการสุ่มแบ่งข้อมูลออกเป็น k ส่วน โดยมีข้อมูลไม่ซ้ำกัน แบ่งชุดข้อมูลย่อย k ชุด จากนั้นทำการเรียนรู้ และทดสอบ โดยจะแบ่งข้อมูล k ชุด โดยในแต่ละครั้งมีข้อมูลย่อย 1 ชุดเป็นข้อมูลทดสอบ และที่เหลือเป็นชุดข้อมูลฝึกสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิธีการเพิ่มความถูกต้องให้กับตัวจำแนก/ทำนายข้อมูล

วิธีการ Bagging

แบ่งข้อมูลออกเป็นชุดข้อมูลย่อย แล้วสร้างตัวจำแนกข้อมูลโดยอัลกอริทึม เมื่อทำการทำนายข้อมูล จะรับผลการทำนายข้อมูลจากทุกโมเดล เพื่อทำการหาค่าเฉลี่ยของผลการทำนายให้ผู้ใช้ต่อไป

วิธีการ Boosting

คล้ายกับวิธีการ Bagging แต่เพิ่มค่าน้ำหนักให้ข้อมูลชุดย่อย และปรับค่าน้ำหนักเมื่อโมเดลตัวก่อนหน้าทำนายข้อมูลผิด เพื่อให้โมเดลตัวถัดไปพิจารณาค่าที่ผิดพลาดให้เยอะขึ้น จากนั้นรวมผลทำนายจากทุกโมเดลคูณโดยค่าน้ำหนักของแต่ละชุดข้อมูล

2.7 Microsoft Azure Machine Learning

Microsoft Azure Machine Learning [10-11] เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และทำนายผลเหตุการณ์ในอนาคต โดยการทำงานเป็นการประมวลผลบน Cloud Computing ในการสร้างแอปพลิเคชันจากข้อมูลจำนวนมาก และสามารถทำนายเหตุการณ์ในอนาคตโดยใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องในการสร้างโมเดล โดยผู้ใช้งานสามารถนำเข้าข้อมูลที่ต้องการประมวลผล จากนั้นเขียนแผนการเรียนรู้จากเลือกเครื่องมือที่เตรียมมาให้และกำหนดลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยสามารถใช้ภาษา Python, R ดัดแปลงบางขั้นตอนได้และ Microsoft Azure Machine Learning ได้เตรียม Web Service API เพื่อเอาไว้ให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานในการพัฒนาแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2.8 Microsoft Azure Machine Learning

(ที่มา: <https://msdnshared.blob.core.windows.net/media/2017/03/image423.png>)

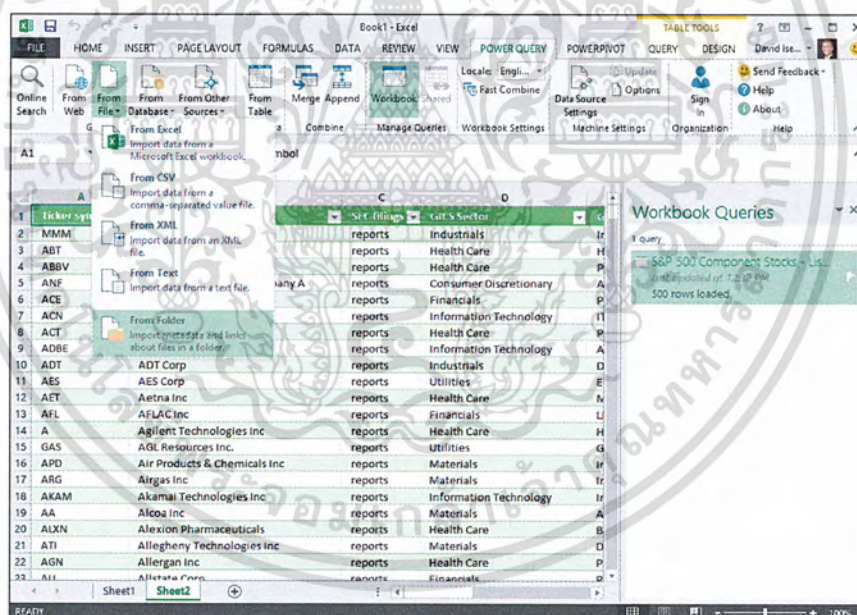
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 Microsoft Power Query

Microsoft Power Query [12] เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อข้อมูลและปรับปรุงข้อมูลให้ตรงกับความ ต้องการในการวิเคราะห์ของผู้ใช้งาน สามารถผสานและจัดรูปแบบข้อมูลให้ตรงกับความ ต้องการในการ วิเคราะห์ข้อมูลและสร้างมุมมองที่ผู้ใช้งานกำหนดเองบนข้อมูลได้และเก็บขั้นตอนการทำงานเพื่อไว้ใช้กับ แหล่งข้อมูลหลายแหล่งในอนาคต



รูปที่ 2.9 Microsoft Power Query



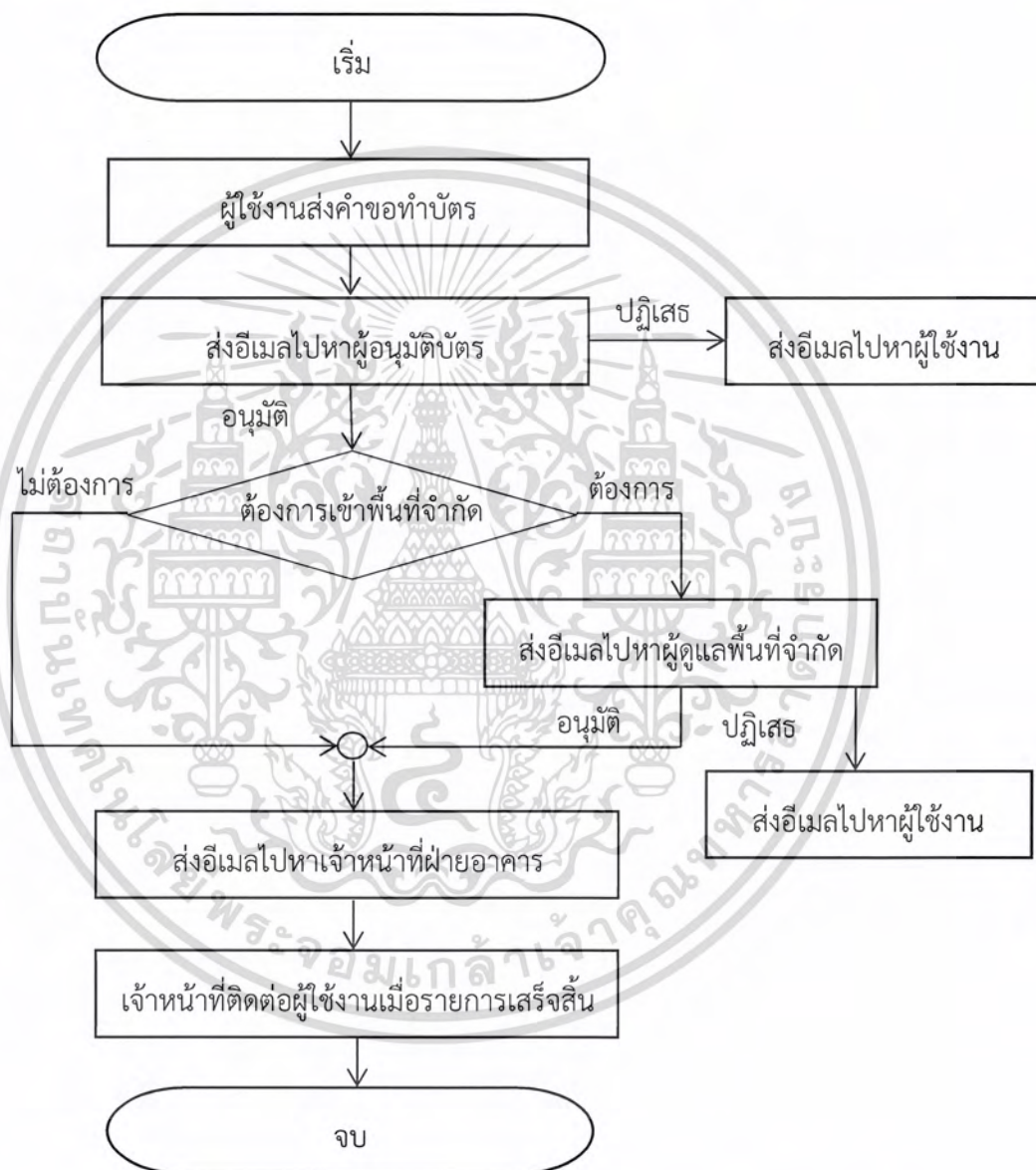
รูปที่ 2.10 Microsoft Power Query

(ที่มา: <https://support.content.office.net/th-th/media/1693b75b-6e55-4327-b45a-73c2e80e99fe.png>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน กล่าวถึงกระบวนการของการขอทำบัตร และการอนุมัติบัตรที่ใช้ดำเนินงานในปัจจุบัน ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการนี้ และการศึกษาเว็บแอปพลิเคชัน และเว็บไซต์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน

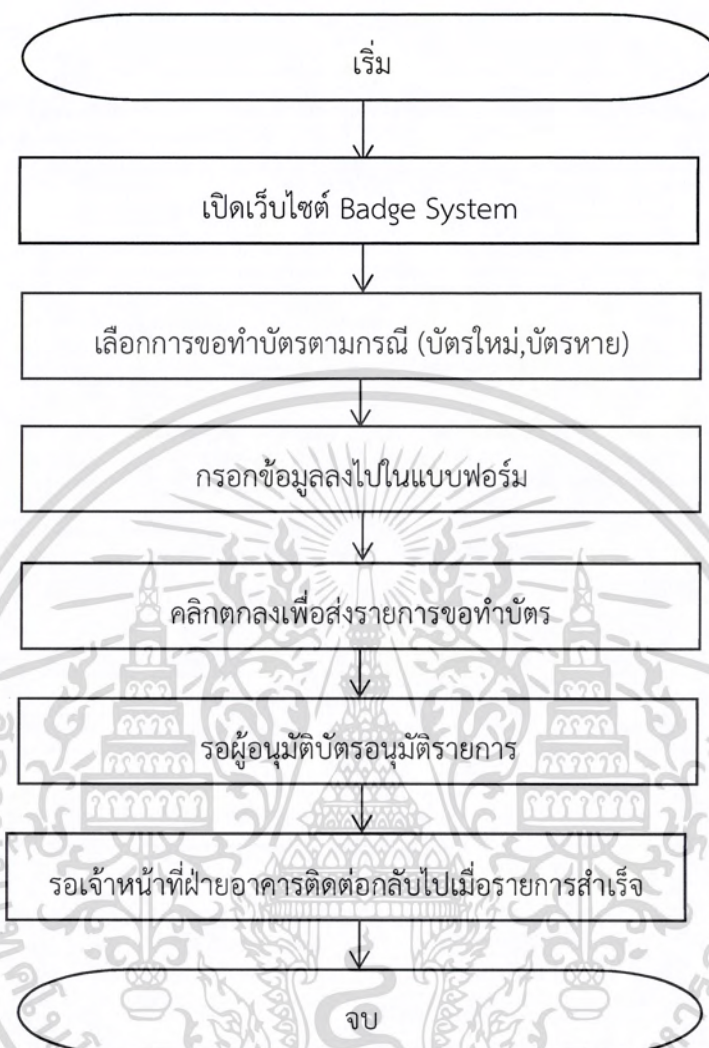
2.9 ลำดับขั้นตอนการขอทำบัตรและการอนุมัติบัตรพนักงานในปัจจุบัน



รูปที่ 2.11 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการขอทำบัตรและการอนุมัติบัตรพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

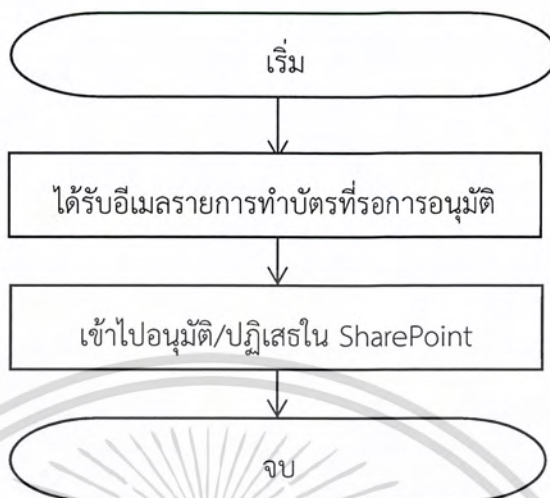
ส่วนการขอทำบัตรสำหรับผู้ใช้งาน



รูปที่ 2.12 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนส่วนการขอทำบัตรสำหรับผู้ใช้งาน

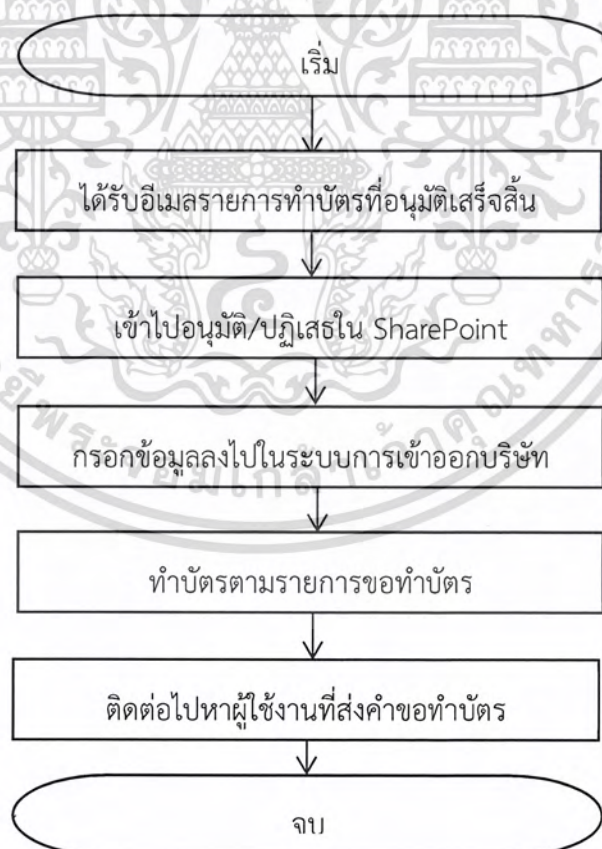
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการอนุมัติรายการทำบัตรสำหรับผู้อนุมัติรายการ



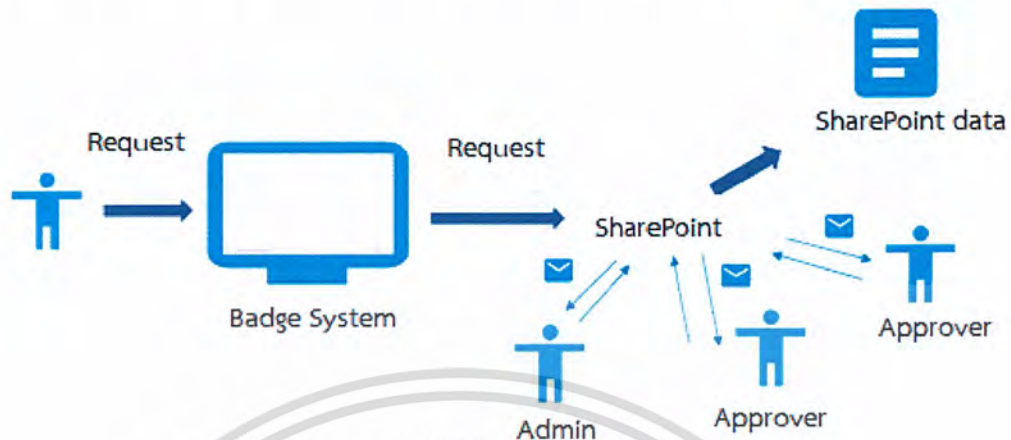
รูปที่ 2.13 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนส่วนการอนุมัติรายการทำบัตรสำหรับผู้อนุมัติรายการ

ส่วนการอนุมัติและเสร็จสิ้นรายการสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคาร



เอกสารนี้ **รูปที่ 2.14** แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนส่วนการอนุมัติและเสร็จสิ้นรายการสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคาร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 โครงสร้างระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานในปัจจุบัน



รูปที่ 2.15 โครงสร้างระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 1 : ผู้ใช้งานกรอกแบบฟอร์มในเว็บไซต์ Badge System เพื่อทำรายการบัตร

ขั้นตอนที่ 2 : หลังจากได้รับรายการทำบัตร ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ใน SharePoint File

ขั้นตอนที่ 3 : ระบบหลังบ้านของ SharePoint ทำการส่งอีเมลไปหาผู้อนุมัติการทำบัตร เมื่อผู้อนุมัติได้รับอีเมลจะเข้าไปในแบบฟอร์มอนุมัติบัตรของ SharePoint หลังจากที่ได้รับการอนุมัติ/ปฏิเสธจากผู้อนุมัตินั้น SharePoint ทำการส่งอีเมลไปหาผู้ที่เกี่ยวข้องตามกระบวนการบริษัทตามลำดับ และอัปเดตข้อมูลลงใน SharePoint File

2.11 ปัญหาที่พบในระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานในปัจจุบัน

จากที่ได้เห็นในส่วนที่ 2.10 เห็นได้ว่า Badge System เป็นเพียงหน้าเว็บฟอร์มในการกรอกข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลรายการขอทำบัตรเท่านั้น ส่วนการดำเนินการอื่นในการขอบัตร และการอนุมัติการทำบัตรรวมถึงการส่งอีเมลไปหาผู้ที่เกี่ยวข้องตามกระบวนการทำบัตรในบริษัท ระบบหลังบ้านของ SharePoint และทีมที่ดูแล SharePoint เป็นผู้ดำเนินการทั้งหมด จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานหรือการเพิ่มเติมทำได้ยาก ต้องติดต่อให้ฝั่ง SharePoint เป็นผู้ดำเนินการให้ ซึ่งในปัจจุบันผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบและผู้ใช้งานต้องการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงาน และเพิ่มเติมรายละเอียดบางส่วน จึงต้องมีการแก้ไขแต่ไม่สามารถทำได้ และมีข้อจำกัดการเก็บข้อมูลใน SharePoint File จำกัดเพียง 25,000 แถวเท่านั้น ในอนาคตหากมีรายการที่เก็บข้อมูลเยอะขึ้นเกิดปัญหาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 Application Programming Interface (API)

API [13] คือระบบบริการข้อมูลกลางระหว่าง Client และการทำงานฝั่ง Server โดยหน้าที่หลักคือคอยรับคำสั่งจากฝั่ง Client จากแอปพลิเคชันต่างๆ เมื่อเกิดคำร้องขอจาก Client แล้ว API จะรับคำสั่งนั้นไปประมวลผลเรียกว่า Request และส่งข้อมูลที่ตรงกับคำร้องขอกลับไปให้ส่วน Client เรียกว่า Response โดยข้อมูลที่ถูกส่งกลับมาในรูปแบบของ JSON, XML เป็นต้น

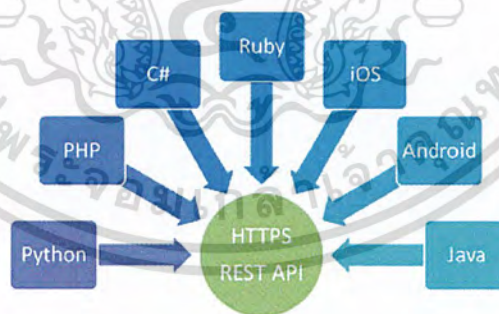


รูปที่ 2.16 Application Programming Interface (API)

(ที่มา: <https://www.codebee.co.th/labs/wp-content/uploads/2016/08/API-คืออะไร.jpg>)

2.13 REST API (Representational State Transfer)

REST API [14-15] คือ วิธีในการสร้าง Web Service รูปแบบหนึ่งที่ใช้ HTTP Method (GET, POST, PUT, DELETE) ในการทำงาน และส่งผลกลับมาในรูปแบบของ JSON หรือ XML ส่งผลให้สามารถรับส่งข้อมูลข้ามแพลตฟอร์มได้สะดวก โดยการเรียกใช้ผ่าน HTTP Protocol ที่ใช้ในการเรียกเว็บไซต์



รูปที่ 2.17 REST API

(ที่มา: <https://shift8-stardothosting.in.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2015/04/sematime-bulksms-rest-api.png>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งที่ใช้งานตาม HTTP Verbs ดังนี้

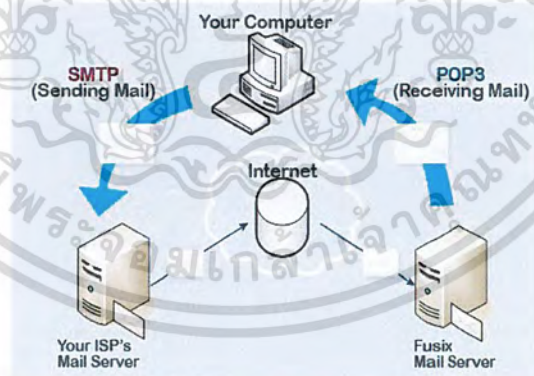
- GET ดึงข้อมูลภายใน URL ที่กำหนด
- POST สร้างข้อมูล
- PUT แก้ไขข้อมูล
- DELETE ลบข้อมูล

โดยข้อดีของการมี Web Service สำหรับใช้งาน API

- 1) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการพัฒนาที่แยกการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วนคือ Front-End และ Back-End การเพิ่ม/ลดในงานทำได้สะดวกและยืดหยุ่นมากขึ้น
- 2) ช่วยให้นักพัฒนา Front-End และ Back-End ทำงานได้สะดวกมากขึ้น
- 3) Web Service เดียวสามารถใช้งานได้ทั้งในเว็บแอปพลิเคชัน และโมบายแอปพลิเคชัน เพราะข้อมูลที่ส่งกลับมาเป็น JSON ทำให้สามารถไปพัฒนาต่อได้ง่าย
- 4) ทำให้เกิดการกระจายข้อมูลไม่เพียงแต่แอปพลิเคชันเดียวเท่านั้นที่สามารถใช้บริการได้ แต่แอปพลิเคชันอื่นสามารถใช้บริการได้

2.14 โพรโตคอล SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

SMTP [16] คือโพรโตคอลแบบ TCP/IP ที่ใช้ในการส่งอีเมลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังเครื่องบริการอื่น ซึ่งสามารถส่งอีเมลไปยังผู้ใช้ได้ทั่วโลก



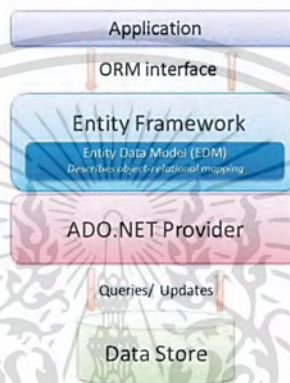
รูปที่ 2.18 โพรโตคอล SMTP และ POP3

(ที่มา: http://th.easyhostdomain.com/images/content/smtp_pop3_diagram.png)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 Entity Framework (EF)

Entity Framework [17] ทำหน้าที่จัดการ Database ใน .NET Framework โดยทำงานร่วมกับการเขียนคลาสบนโปรแกรม แนวคิดอยู่ในรูปแบบของ Object/Relational Mapping (O/RM) สร้าง Layer เป็น Database Model ขึ้นมาเป็นคลาส จับคู่คลาสกับ Table, View, Stored Procedure ใน Database มาไว้ในโปรแกรม ซึ่งไม่จำเป็นต้องเขียนคำสั่ง SQL Statement เพราะ Entity Framework ทำงานทั้งหมดแทน และเรียกใช้งานผ่าน EntitySet ในรูปแบบภาษา Syntax ของ LINQ แทนลดข้อผิดพลาดขณะ Runtime และมีประสิทธิภาพทำงานได้รวดเร็ว และพัฒนาต่อยอดได้ง่ายขึ้น



รูปที่ 2.19 Entity Framework

(ที่มา: <http://resource.thaicreate.com/upload/tutorial/entity-framework-introduction-01.jpg?v=1001>)

2.16 Microsoft Visual Studio

พัฒนาขึ้นโดย Microsoft เป็นเครื่องมือที่ช่วยนักพัฒนาซอฟต์แวร์พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ เว็บแอปพลิเคชัน และ web service สามารถใช้ภาษาโปรแกรมที่เป็นภาษา .NET เช่น VB.NET, C++, C# เป็นต้น และมีกรอบการทำงานของ .NET , ASP.NET ไว้ให้ใช้บริการ [18]

2.17 Internet Information Service (IIS)

IIS [19] เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีมากับ Windows Server ที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านข้อมูลผ่าน HTTP Protocol Port 80 หรือ HTTPS Port 443 ตามค่ามาตรฐาน รองรับการทำงานจาก Client ที่ร้องขอบริการผ่านเว็บเบราว์เซอร์และ Application Pool เป็นตัวขับเคลื่อนเว็บไซต์ ทำให้สามารถทำงานได้ โดยในหนึ่ง Application Pool หนึ่งนั้นสามารถรองรับการใช้งานได้จากหลายเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18 Microsoft SQL Server

MSSQL [20] เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ผลิตโดยบริษัท Microsoft เป็นระบบฐานข้อมูลแบบ Client/Server โดยใช้ภาษา SQL ในการตั้งเรียกข้อมูล

2.19 ภาษา C#

C# [21] คือภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Object-oriented programming ที่พัฒนาโดย Microsoft ได้รับการออกแบบให้ทำงานกับ .NET platform ของ Microsoft โดย C# เป็นการการนำข้อดีของหลายภาษามาปรับปรุงเพื่อให้มีความเป็น Object-Oriented Programming มากขึ้น ขณะเดียวกัน ลดความซับซ้อนในโครงสร้างของภาษาลงและมีสิ่งที่เกินความจำเป็นน้อยลง

2.20 JSON

JSON [22-23] คือรูปแบบของสตริง ที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลคอมพิวเตอร์ เป็นการรับส่งข้อมูลที่ไม่ขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์ม โดยมีลักษณะเรียงข้อความธรรมดา (Plain Text) ให้อยู่ในรูปแบบลักษณะของ Object หรือ Array สามารถอ่านเข้าใจได้ มีการลำดับชั้น มีนามสกุลเป็น .json โดย JSON เป็นฟอร์แมตทางเลือกในการรับส่งข้อมูลนอกจาก XML โดย JSON มีความสั้นกะทัดรัด ไม่มีคำสงวนเข้าใจง่าย

2.21 ภาษา JavaScript

JavaScript [24] คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตเป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ ซึ่งในการสร้าง และพัฒนาเว็บไซต์เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง" (interpret) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA

2.22 API ABC (นามสมมติ)

เป็นระบบหนึ่งในบริษัทที่มีบริการให้สามารถร้องขอข้อมูลของพนักงานในบริษัทได้โดยระบบทำการส่งผลลัพธ์เป็นรายละเอียดข้อมูลพนักงานให้แก่ผู้ร้องขอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานสหกิจศึกษา

ในสหกิจศึกษาเล่มนี้ทางผู้จัดทำได้แบ่งส่วนของงานออกเป็น 2 ส่วนและทำการอธิบายวิธีการดำเนินงานของการทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องในส่วนที่ 3.1 - 3.5 และวิธีการดำเนินงานของการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานในส่วนที่ 3.6 - 3.9

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลของการตรวจจับความผิดปกติ

ความผิดปกติในส่วนของสหกิจนี้เป็นการตรวจจับความผิดปกติที่มีอยู่ในปัจจุบัน ตรวจสอบตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้เท่านั้น ใช้เวลาในการประมวลผลด้วยมือ และโปรแกรม Excel จึงใช้แรงงานจำนวนมากในการตรวจสอบ ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้มีความสนใจนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อช่วยให้การตรวจจับความผิดปกติดำเนินการได้รวดเร็วและสะดวก ไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานคนจำนวนมาก มีความแม่นยำ และมีการเรียนรู้จากพฤติกรรมของข้อมูล โดยข้อมูลที่น่ามาใช้ในส่วนนี้ ใช้ข้อมูลดังต่อไปนี้

- ข้อมูลปกติ
- ข้อมูลที่ต้องสงสัยผิดปกติจากการตรวจสอบของพนักงาน
- ข้อมูลจับได้ว่าเป็นผิดปกติจริง
- ข้อมูลอื่น ที่ใช้ประกอบในการทำการเตรียมข้อมูล

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในส่วนของการตรวจจับความผิดปกติ

3.2.1 Microsoft Power Query

เชื่อมต่อและปรับปรุงข้อมูลให้ตรงกับความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากใน Microsoft Excel จัดรูปแบบข้อมูลให้ตรงกับความต้องการ สร้างมุมมองที่ผู้ใช้งานกำหนดเองบนข้อมูล โดยผู้จัดทำนำเครื่องมือนี้มาใช้ช่วยในการเตรียมข้อมูลประวัติรายการ ให้ข้อมูลตรงตามความต้องการและพร้อมนำเข้าไปใช้ในกระบวนการสร้างโมเดลโดยใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 Microsoft Azure Machine Learning (Azure ML)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และทำนายผลเหตุการณ์ข้อมูลในอนาคตโดยการนำอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องมาสร้างโมเดลทำนายผล โดยมีการประมวลผลบน Cloud Computing โดยผู้จัดทำสามารถนำเข้าข้อมูลที่ต้องการประมวลผล สร้างแผนการเรียนรู้ และกำหนดลำดับขั้นตอนการทำงาน เพื่อสร้างโมเดลและวัดประสิทธิภาพของโมเดลในส่วนนี้

3.3 ขั้นตอนในการดำเนินงานของการตรวจจับความผิดปกติ

- 1) ศึกษาและทำความเข้าใจกับกระบวนการตรวจจับความผิดปกติที่มีในปัจจุบัน และลักษณะ (Feature) ในข้อมูลประวัติรายการว่าแต่ละลักษณะคืออะไร
- 2) ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับส่วนนี้
- 3) ศึกษาหาวิธีในการนำอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องมาใช้จำแนกตรวจจับความผิดปกติ โดยจากการศึกษาผู้จัดทำได้นำอัลกอริทึม 3 ประเภทหลัก ที่สามารถจำแนกตรวจจับความผิดปกติได้ดังนี้

3.3.1 อัลกอริทึมในกลุ่ม Classification

โดยในข้อมูลฝึกสอน (Train data) ต้องประกอบด้วยข้อมูลเข้า (ตัวแปรต้น) และผลลัพธ์คำตอบ (ตัวแปรตาม) ทั้งผลลัพธ์ที่เป็นพฤติกรรมปกติ และพฤติกรรมผิดปกติ

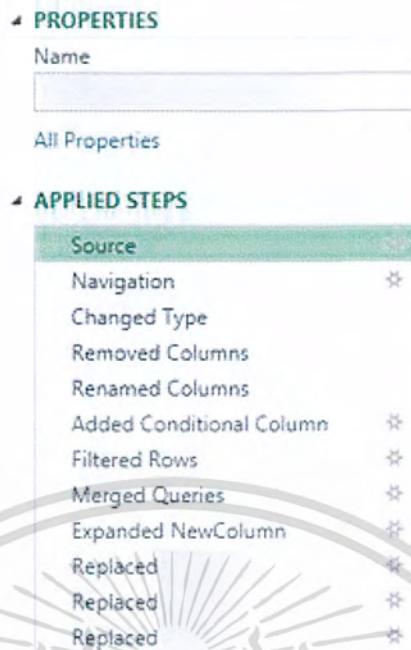
- Decision Forest
- Support Vector Machine (SVM)
- Artificial Neural Network

3.3.2 One-Class Support Vector Machine

เป็นวิธีเฉพาะของ support vector machine ใน Microsoft Azure Machine Learning นิยมใช้ในการตรวจจับทุจริต และความผิดปกติโดยการเรียนรู้จากข้อมูลฝึกสอนที่มีผลลัพธ์คำตอบเพียงหนึ่งประเภทเท่านั้นคือ พฤติกรรมปกติ

- 4) ทำการกำจัดค่าขาดหาย ค่าที่ไม่เกี่ยวข้อง ค่าลักษณะที่ไม่สามารถจัดรูปแบบของข้อมูลใหม่ให้อยู่ในรูปข้อมูลที่ต้องการ และกำจัดค่าที่ไม่เกี่ยวข้องจากขอบเขตของวัตถุประสงค์ทั้ง
- 5) เนื่องจากข้อมูลประวัติรายการที่ได้รับมาไม่สามารถนำมาใช้ตรวจสอบความผิดปกติได้จริงต้องมีการจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้กับอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง และตรวจสอบความผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างขั้นตอนในการดำเนินงานใน Power Query

จากรูปที่ 3.1 เป็นการอธิบายตัวอย่างขั้นตอนในการดำเนินงานใน Power Query

- Source & Navigation การนำเข้าสู่ข้อมูลประวัติรายการมาดำเนินการ
- Changed Type เปลี่ยนชนิดข้อมูล
- Removed Columns ตัดคอลัมน์ที่ไม่เกี่ยวข้อง
- Renamed Columns เปลี่ยนชื่อคอลัมน์
- Added Conditional Column สร้างเงื่อนไขในข้อมูลเพื่อทำการค้นหาข้อมูลที่ต้องการตัดทิ้งและไม่เกี่ยวข้องในขอบเขตการสร้างโมเดล สร้างคอลัมน์ใหม่ขึ้นมา เพื่อระบุแถวที่ต้องการตัดทิ้ง และไม่ต้องการตัดทิ้ง
- Filtered Rows กรองแถวให้เหลือแค่ข้อมูลไม่ต้องการตัดทิ้ง
- Merged Queries ทำการรวมข้อมูลระหว่างข้อมูลประวัติรายการกับตารางข้อมูลอื่น
- Replaced Value สำหรับค่าที่มีได้หลายค่าให้กลายเป็นค่าเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) ทำการแบ่งข้อมูลประวัติรายการที่ได้เตรียมไว้ออกเป็นข้อมูลฝึกสอน (Train data) และข้อมูลทดสอบ (Test data) โดยใช้อัตรา 70:30 โดยวิธีการ Holdout ดังนี้
- ข้อมูลฝึกสอน ใช้ข้อมูลประวัติรายการปกติ ข้อมูลประวัติรายการที่ต้องสงสัยผิดปกติ จากการตรวจสอบของพนักงาน และข้อมูลประวัติรายการที่จับได้ว่าเป็นผิดปกติจริง ตามอัตราส่วน 70
 - ข้อมูลทดสอบ ใช้ข้อมูลประวัติรายการปกติ ข้อมูลประวัติรายการที่ต้องสงสัยผิดปกติ จากการตรวจสอบของพนักงาน และข้อมูลประวัติรายการที่จับได้ว่าเป็นผิดปกติจริง ตามอัตราส่วน 30
- 7) เนื่องจากข้อมูลที่เตรียมไว้ พบว่ามีข้อมูลไม่สมดุลกันระหว่างผลลัพธ์ข้อมูลปกติ และข้อมูลผิดปกติโดยข้อมูลปกติมีค่ามากกว่าข้อมูลผิดปกติมาก ผู้จัดทำจึงได้ใช้เทคนิค Sampling data ข้อมูลปกติอัตรา Sampling 0.2 เพื่อลดจำนวนข้อมูลปกติไป 80 %



- 8) ผู้จัดทำได้นำอัลกอริทึมที่เลือกไว้ในข้อ 3) มาใช้กับข้อมูลที่ได้เตรียมไว้ โดยใช้วิธีการ Holdout โดยเลือกใช้อัลกอริทึมทีละตัว ใช้พารามิเตอร์ และค่าลักษณะของข้อมูลที่แตกต่างกัน และใช้ Feature Selection ในการช่วยตัดสินใจ ลักษณะข้อมูลที่ใช้เพื่อหาโมเดลที่เหมาะสมกับปัญหานี้ โดยวัดประสิทธิภาพของโมเดล และความเหมาะสมของโมเดลกับปัญหาตรวจสอบความผิดปกตินี้

8.1) อัลกอริทึมในกลุ่ม Classification

โดยในข้อมูลฝึกสอน (Train data) ต้องประกอบด้วย ข้อมูลเข้า (ตัวแปรอิสระ) และผลลัพธ์คำตอบ (ตัวแปรตาม) ทั้งผลลัพธ์ที่เป็นพฤติกรรมปกติ และพฤติกรรมผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Decision Forest เป็น Ensemble Model รูปแบบหนึ่งและใช้ Bagging ในการ Resampling กำหนดพารามิเตอร์ จำนวนต้นไม้ 8 ต้น ความลึกของต้นไม้ 32 ชั้น
- Support Vector Machine (SVM) โดยกำหนดพารามิเตอร์ Lambda 0.001
- Artificial Neural Network Normalize ข้อมูลโดยใช้ Min-Max กำหนดพารามิเตอร์ ดังนี้

- 1) Hidden node : 100 Learning rate: 0.5
Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1
- 2) Hidden node : 50 Learning rate: 0.5
Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1
- 3) Hidden node :20 Learning rate: 0.1
Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1
- 4) Hidden node : 10 Learning rate: 0.1
Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1
- 5) Hidden node : 5 Learning rate: 0.1
Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1

8.2) One-Class Support Vector Machine

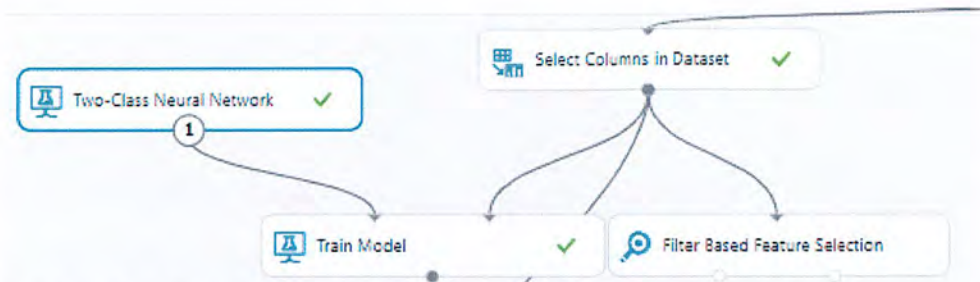
เป็นวิธีเฉพาะของ Support vector machine ที่นิยมใช้ในการตรวจจับความผิดปกติโดยการเรียนรู้จากข้อมูลฝึกสอนที่มีผลลัพธ์คำตอบเพียงหนึ่งประเภทเท่านั้นคือพฤติกรรมปกติโดยกำหนดพารามิเตอร์ $\eta = 0.1$ $\epsilon = 0.001$ และมีการ Sampling ข้อมูลปกติ ที่แตกต่างกัน อัตรา Sampling 0.25 และ 0.1

8.3) คำลักษณะ (Feature) ที่นำมาเลือกใช้ในการสร้างโมเดลโดยใช้ Feature Selection ประกอบการตัดสินใจ



รูปที่ 3.3 การแบ่งข้อมูลโดยใช้โมดูล Split data เป็นข้อมูลฝึกสอน(ซ้าย) และข้อมูลทดสอบ(ขวา)

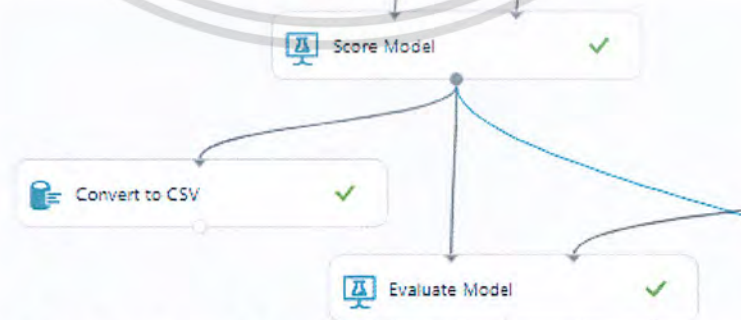
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 การเลือกลักษณะข้อมูลโดยใช้โมดูล Select Columns in Dataset และใช้ Filter Based Feature Selection ในการช่วยตัดสินใจในการเลือกลักษณะข้อมูล และสร้างโมเดลด้วยอัลกอริทึม

9) ทำการตรวจวัดประสิทธิภาพของโมเดลที่ได้จากข้อ 7) ที่ละโมเดล โดยในกรณีกลุ่มประเภท อัลกอริทึม Classification และ one-class support vector machine วัดโดยใช้ค่าดังนี้

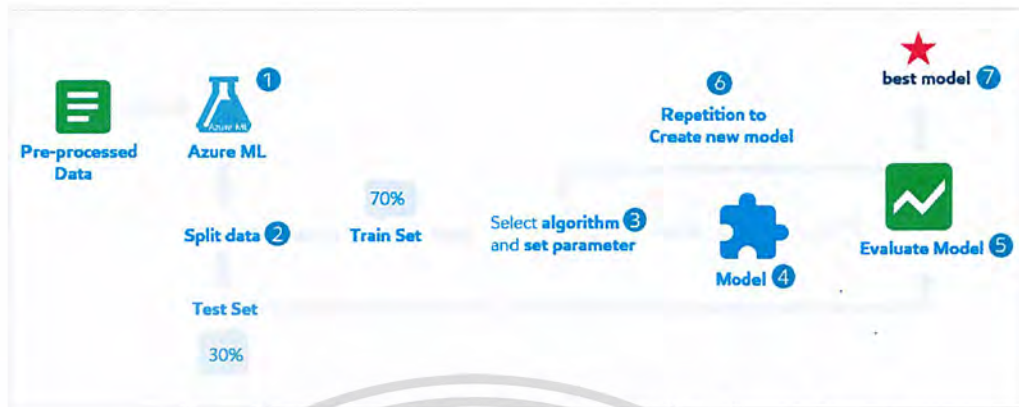
- Confusion Matrix – โดยผู้จัดทำกำหนดให้ Positive คือคำตอบผลลัพธ์ผิดปกติ และ Negative คือคำตอบผลลัพธ์ปกติ
 - 1) True Positive ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Positive ให้ผลลัพธ์คำตอบถูกต้อง
 - 2) True Negative ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Negative ให้ผลลัพธ์คำตอบถูกต้อง
 - 3) False Positive ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Positive ให้ผลลัพธ์คำตอบไม่ถูกต้อง
 - 4) False Negative ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Negative ให้ผลลัพธ์คำตอบไม่ถูกต้อง
- Accuracy – วัดค่าที่โมเดลให้ผลลัพธ์ถูกต้องกับข้อมูลทั้งหมด
- Precision – วัดค่าโมเดลให้ผลลัพธ์ในกลุ่ม Positive ถูกต้องเทียบกับผลลัพธ์ในกลุ่ม Positive ที่ออกมาทั้งหมด
- Recall – วัดค่าโมเดลให้ผลลัพธ์ในกลุ่ม Positive ถูกต้องเทียบกับข้อมูลจริงที่มีผลลัพธ์ เป็น Positive ทั้งหมด
- F-measure – คำนวณน้ำหนักระหว่าง Precision และ recall



รูปที่ 3.5 การวัดประสิทธิภาพของโมเดล โดยโมดูล Score Model และ Evaluate Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) สรุปผลการดำเนินงาน อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ



รูปที่ 3.6 ขั้นตอนในการดำเนินงานสร้างโมเดล ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 6 – 9

3.4 การวิเคราะห์ของการตรวจจับความผิดปกติ

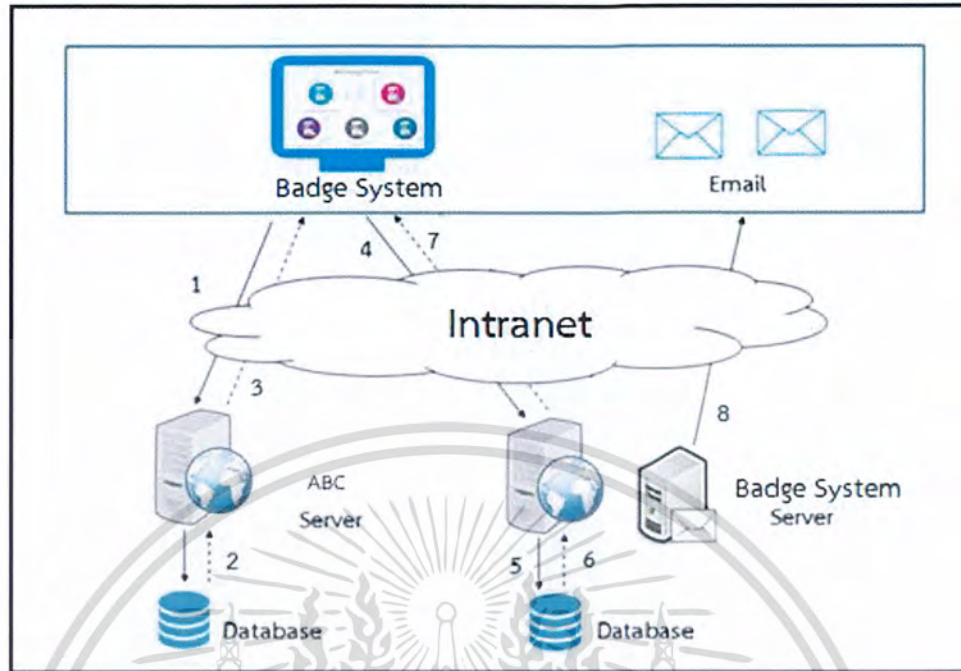
เนื่องจากส่วนนี้เป็นการพัฒนาการตรวจจับความผิดปกติ ความเป็นไปได้ในการทำนายพฤติกรรมว่าผิดปกติจริงโดยไม่ต้องตรวจสอบจากต่อเป็นไปได้อย่าง เนื่องจากมีกรณีที่มีพฤติกรรมผิดปกติแต่ความจริงแล้วปกติเกิดขึ้น ทำให้เกิดข้อผิดพลาด และความเสียหายได้หากไม่ตรวจสอบให้ดี ทางผู้จัดทำจึงใช้การเรียนรู้ของเครื่องในการทำนายพฤติกรรมรายการที่ต้องสงสัยว่าผิดปกติ เพื่อส่งผลไปตรวจสอบต่อเพื่อช่วยให้การตรวจจับความผิดปกติดำเนินการได้รวดเร็ว และสะดวก ไม่ใช่แรงงานคนจำนวนมาก มีความแม่นยำ เพื่อช่วยเหลือในส่วนของงานที่พนักงานตรวจจับด้วยมือ จึงได้ถือว่ามีข้อมูลประวัติรายการที่ต้องสงสัยว่าผิดปกติจากการตรวจสอบของพนักงาน และข้อมูลประวัติรายการที่จับได้ว่าเป็นผิดปกติจริงอยู่ในคำตอบผลลัพธ์ผิดปกติทั้งหมด

3.5 เกณฑ์ในการวัดความเหมาะสมของโมเดลของการตรวจจับความผิดปกติ

เนื่องจากส่วนนี้เป็นการพัฒนาการตรวจจับความผิดปกติ ผู้จัดทำได้เลือกข้อมูลประวัติรายการที่ต้องสงสัยว่าผิดปกติจากการตรวจสอบของพนักงาน และข้อมูลประวัติรายการที่จับได้ว่าเป็นผิดปกติจริงอยู่ในคำตอบผลลัพธ์ผิดปกติทั้งหมด ดังนั้นการนำการเรียนรู้ของเครื่องมาช่วยในการดำเนินการโมเดลที่เหมาะสมกับปัญหานอกเหนือจากการวัดประสิทธิภาพข้างต้นแล้ว ต้องมีค่า False Negative ที่น้อยที่สุด (ค่าจริงเป็นผิดปกติ ผลลัพธ์คำตอบจากโมเดลปกติ) และค่า Recall สูงที่สุดจากการรู้จักกลุ่ม positive เพื่อเรียนรู้ และทำนายกลุ่ม positive ได้ถูกต้อง เนื่องจากโมเดลไม่ควรทำนายพฤติกรรมรายการที่มีคำตอบผลลัพธ์ผิดปกติเป็นรายการปกติ ซึ่งเท่ากับว่าไม่ควรปล่อยให้รายการที่มีคำตอบผลลัพธ์ผิดปกติผ่านไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 สถาปัตยกรรมของระบบของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน



รูปที่ 3.7 สถาปัตยกรรมของระบบขอทำบัตรพนักงาน

จากรูปที่ 3.7 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการทำงานของระบบตามลำดับหมายเลขดังนี้

- 1) หน้าเว็บแอปพลิเคชัน Badge System เมื่อมีการค้นหาข้อมูลของพนักงาน จะทำการร้องขอข้อมูลพนักงานจาก API ของระบบ ABC (นามสมมติ)
- 2) API ของระบบ ABC ดึงข้อมูลของพนักงานจากฐานข้อมูลหลังจากที่ถูกร้องขอข้อมูล
- 3) API ของระบบ ABC ส่งข้อมูลกลับไปเว็บแอปพลิเคชัน Badge System
- 4) หน้าเว็บแอปพลิเคชันติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ Badge System เพื่อเก็บข้อมูล
- 5) เซิร์ฟเวอร์ Badge System ส่งข้อมูลไปเก็บลงฐานข้อมูล
- 6) เมื่อหน้าเว็บแอปพลิเคชัน Badge System ร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูล ฐานข้อมูลส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ Badge System
- 7) เซิร์ฟเวอร์ Badge System ส่งข้อมูลกลับมาที่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน Badge System
- 8) เซิร์ฟเวอร์ Badge System ส่งอีเมลหาพนักงานตามขั้นตอนกระบวนการทำบัตรในแต่ละขั้นตอน เมื่อมีการส่งข้อมูลรายการใหม่หรือมีการอัปเดตข้อมูลรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การวิเคราะห์ระบบของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน

3.7.1 Functional Requirement

เนื่องจากการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรที่มีอยู่แล้วสิ่งที่ผู้จัดทำดำเนินการจึงมี 2 ประเภท คือการปรับปรุงส่วนของระบบที่มีอยู่แล้ว และการพัฒนาส่วนใหม่ของระบบขึ้นมา

- ระบบการอนุมัติทำบัตรเป็นระบบบนเว็บแอปพลิเคชันใช้ภายในองค์กร
- ปรับปรุงแบบฟอร์มทำรายการบัตรใหม่สำหรับพนักงานบริษัท
- ปรับปรุงแบบฟอร์มทำรายการบัตรใหม่สำหรับพนักงานชั่วคราว
- ปรับปรุงแบบฟอร์มทำรายการขอเข้าสถานที่สำหรับพนักงานที่มาจากต่างประเทศ
- ปรับปรุงแบบฟอร์มทำรายการขออัปเดตชื่อนามสกุลในบัตรสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว
- ปรับปรุงแบบฟอร์มทำรายการขอทำบัตรใหม่เนื่องจากบัตรชำรุดสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว
- ปรับปรุงแบบฟอร์มทำรายการขอทำบัตรใหม่เนื่องจากบัตรหายสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว
- พัฒนาแบบฟอร์มทำรายการขอเข้าสถานที่จำกัดสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว
- พัฒนาแบบฟอร์มทำรายการขอยกเลิกเข้าสถานที่จำกัดสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว
- พัฒนาหน้าเว็บสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารที่ทำหน้าที่ทำบัตรเพื่อจัดการรายการ
- พัฒนาหน้าเว็บสำหรับผู้อนุมัติบัตร และเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารในการอนุมัติหรือปฏิเสธรายการทำบัตร
- พัฒนาหน้าเว็บสำหรับบอกสถานะของรายการ
- พัฒนาให้ระบบมีการส่งอีเมลหาผู้ใช้งานผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการทำบัตร และเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารตามกระบวนการทำบัตร
- ในส่วนของเนื้อหาอีเมล ต้องมีเนื้อหา และรายละเอียดของรายการตามแบบที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารได้กำหนดไว้
- พัฒนาส่วนของการส่งอีเมลอนุมัติหาผู้อนุมัติสถานที่จำกัด และกระบวนการขอสถานที่จำกัดให้ซับซ้อนมากขึ้น จากการขอเข้าหลายพื้นที่ โดยมีหลายผู้อนุมัติสถานที่นั้น โดยหากขอสถานที่ส่วนไหน ต้องได้รับการอนุมัติก่อนส่งหาเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของผู้ใช้งาน 3 ประเภทสามารถใช้งานระบบได้ดังนี้

4.1 ผู้ขอทำบัตร

- ส่งคำขอทำบัตรพนักงาน สำหรับพนักงานใหม่/พนักงานชั่วคราว
- ส่งคำขอทำบัตรพนักงาน สำหรับพนักงานจากต่างประเทศ
- ส่งคำขอทำบัตรพนักงาน เพื่อแก้ไขชื่อ-นามสกุล
- ส่งคำขอทำบัตรพนักงาน ในกรณีที่บัตรหาย/ชำรุด
- ส่งคำขอเข้าพื้นที่จำกัด เช่น ห้องเซิร์ฟเวอร์, ห้องแลป
- เช็ครายการของรายการ
- ยกเลิกรายการ

4.2 ผู้อนุมัติบัตร

- ดูรายละเอียดของรายการ
- อนุมัติ/ปฏิเสธรายการ และความคิดเห็น

4.3 เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารที่ทำหน้าที่ทำบัตร

- ดูรายละเอียดของรายการ
- อัปเดตสถานะของบัตร
- ดูข้อมูลของรายการทั้งหมด
- ดาวน์โหลดข้อมูลของรายการ
- ยกเลิกรายการ

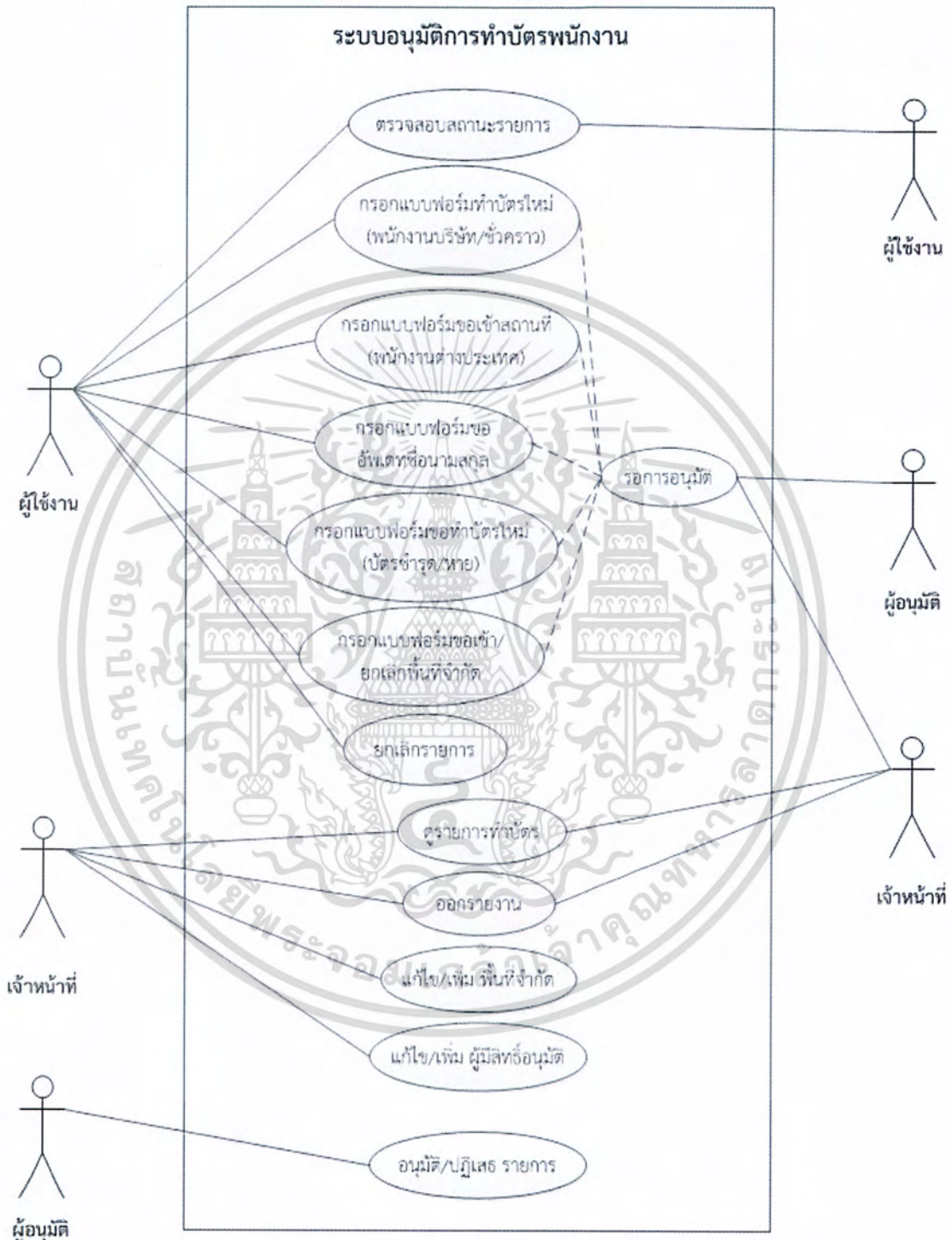
3.7.2 ข้อมูลจากระบบอื่นที่นำมาใช้ในระบบ

ข้อมูลจากระบบอื่น (API ของระบบ ABC) ที่นำมาใช้ในระบบอนุมัติการทำบัตรคือ ข้อมูลรายละเอียดของพนักงาน เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในข้อมูลรายการ และการดำเนินการทำบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.3 Use Case Diagram

เมื่อทำการวิเคราะห์ความต้องการของระบบจากข้อ 3.7.1 จึงได้นำมาเขียนเป็น Use case Diagram เพื่อแสดงภาพรวมของระบบดังรูป 3.8



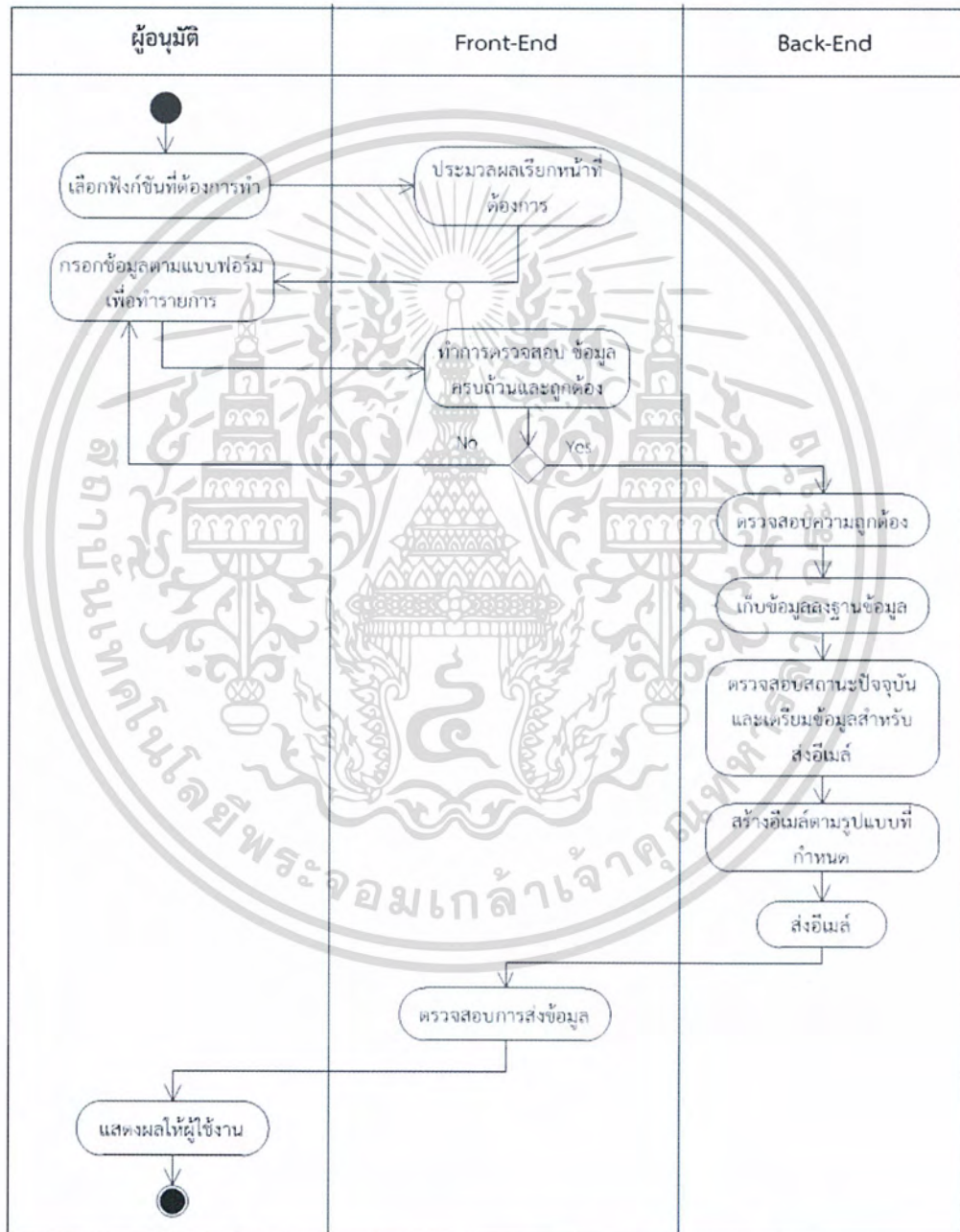
รูปที่ 3.8 Use Case Diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.4 Activity Diagram

ในเว็บแอปพลิเคชันมี Activity Diagram ในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ดังนี้

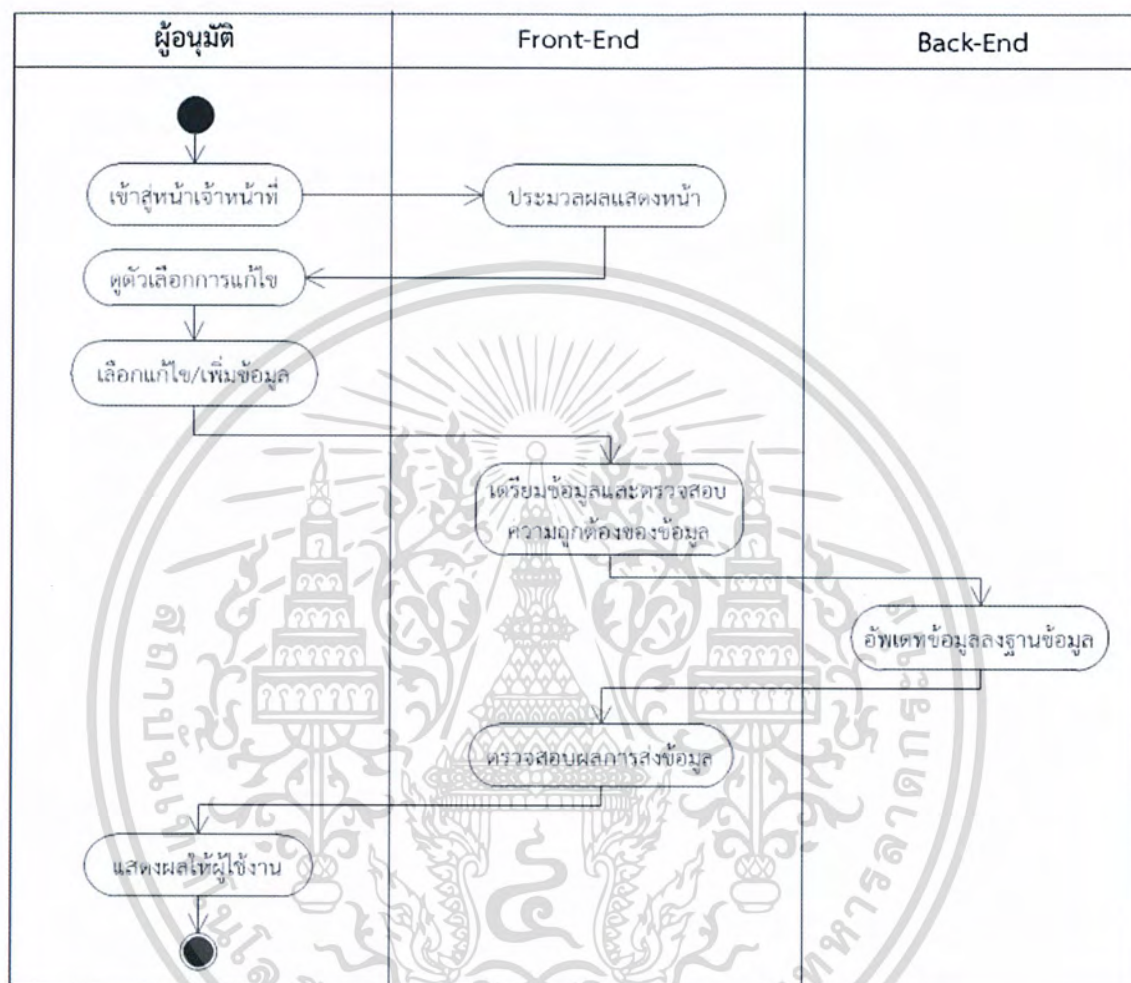
- Activity Diagram ของหน้าเว็บกรอกแบบฟอร์ม ดังรูป 3.9
- Activity Diagram ของหน้าเว็บเจ้าหน้าที่สำหรับแก้ไขตั้งค่า ดังรูป 3.10
- Activity Diagram ของหน้าเว็บอนุมัติ/ไม่อนุมัติการทำบัตรสำหรับผู้อนุมัติ ดังรูป 3.11
- Activity Diagram ของหน้าเว็บเจ้าหน้าที่สำหรับออกรายงาน ดังรูป 3.12



รูปที่ 3.9 Activity Diagram ของหน้าเว็บกรอกแบบฟอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.9 เมื่อเข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน Badge System มีฟังก์ชันคำขอทำบัตร ให้ผู้ใช้งานเลือกใช้ โดยหลังจากเลือกแบบฟอร์มเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานกรอกแบบฟอร์มแล้วกดตกลง ระบบทำการส่งข้อมูลรายการไปเก็บในฐานข้อมูล และดำเนินการตามขั้นตอนการทำบัตรต่อไป

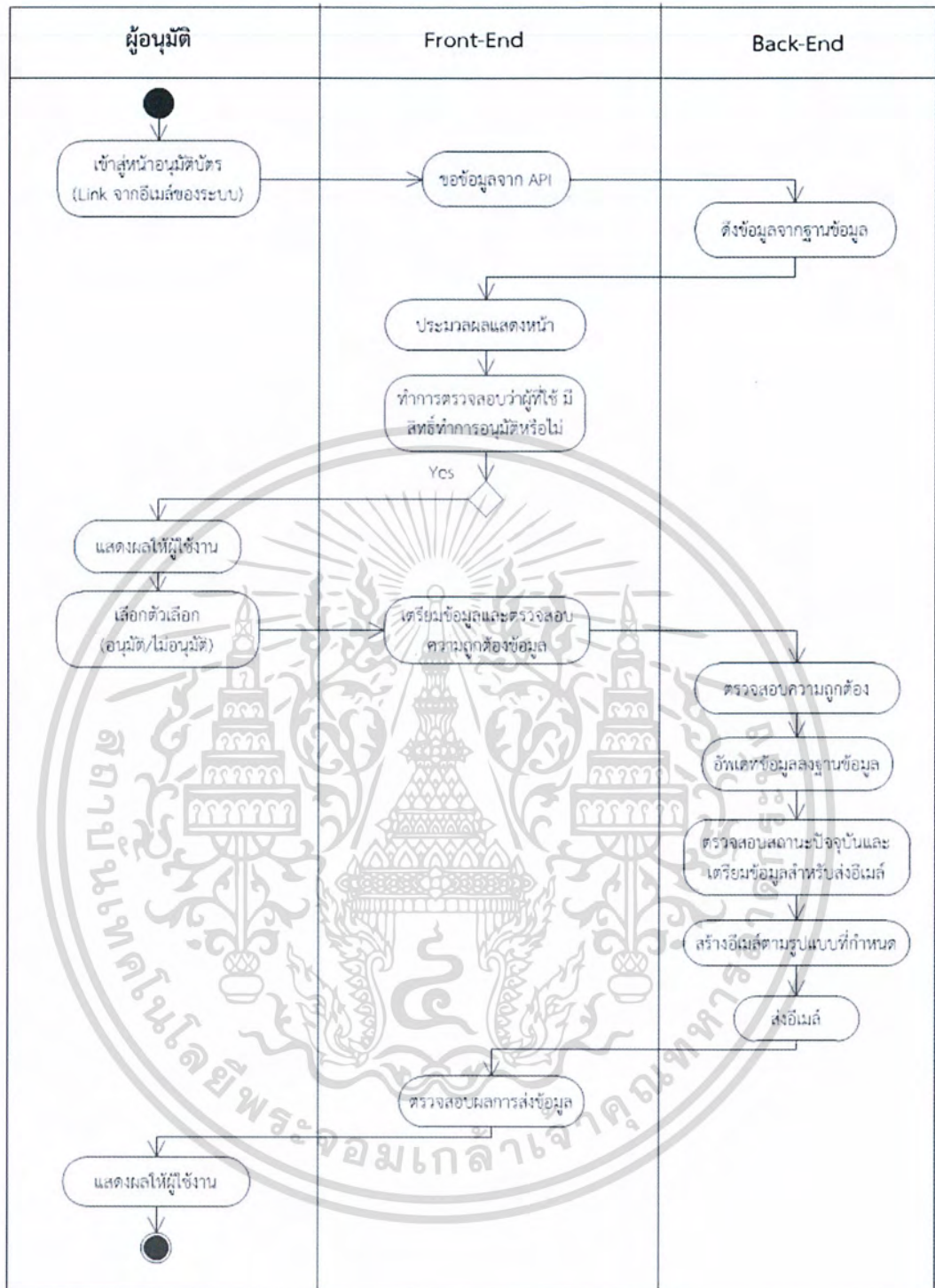


รูปที่ 3.10 Activity Diagram ของหน้าเว็บเจ้าหน้าที่สำหรับแก้ไขตั้งค่า

จากรูปที่ 3.10 ในส่วนของหน้าเจ้าหน้าที่ สามารถเห็นรายการทำบัตรทั้งหมด และตั้งค่าแก้ไขข้อมูลระบบได้ ดังนี้

- เพิ่ม/ลบ เจ้าหน้าที่
- เพิ่ม/ลบ พื้นที่จำกัดที่ต้องขออนุญาตเข้า
- เพิ่ม/ลบ ผู้ที่มีสิทธิ์อนุมัติการเข้าพื้นที่จำกัด และรายละเอียดของผู้ที่มีสิทธิ์อนุมัติ

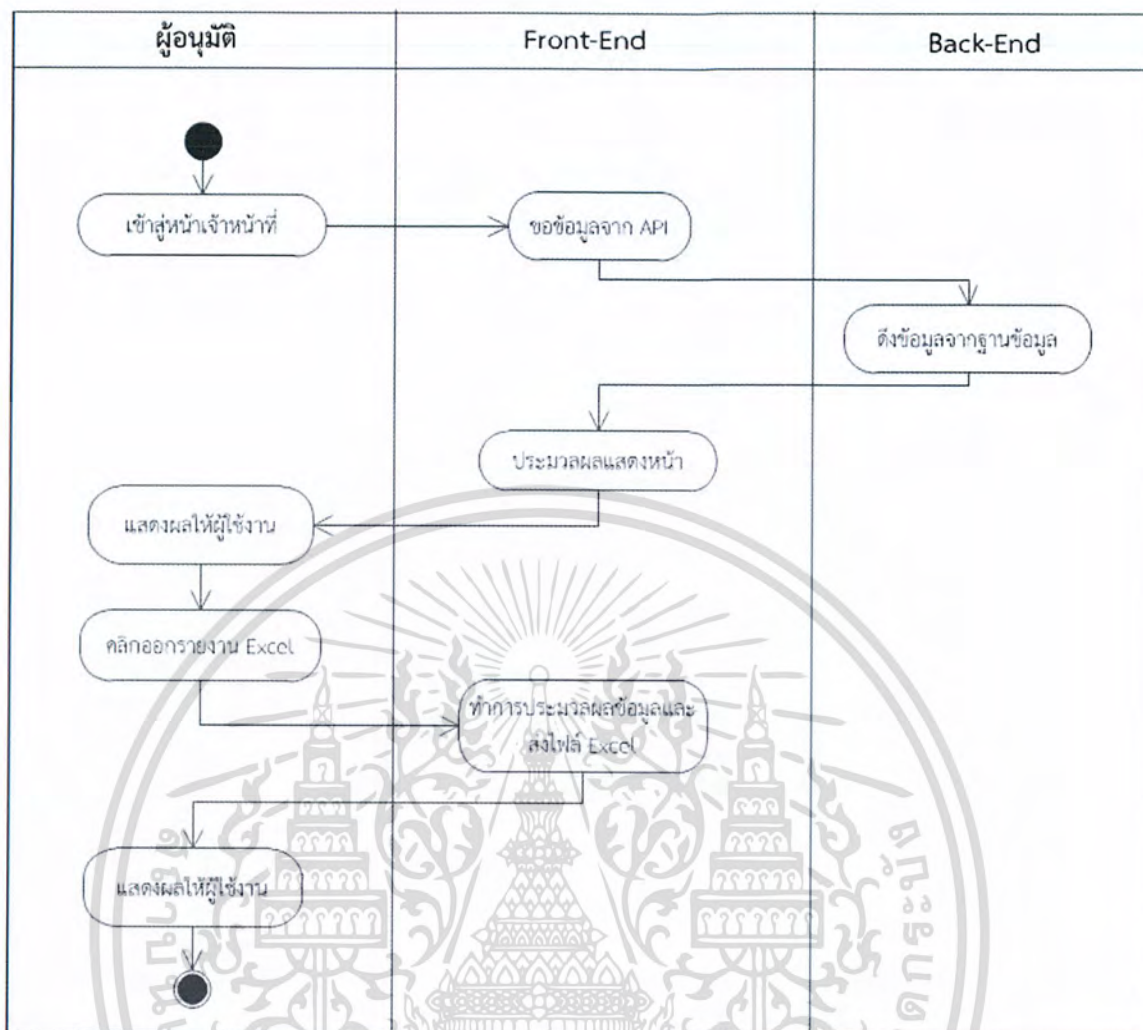
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 Activity Diagram ของหน้าเว็บหน้าเว็บอนุมัติ/ไม่อนุมัติการทำบัตรสำหรับผู้อนุมัติ

จากรูปที่ 3.11 ผู้ที่เกี่ยวข้องในการอนุมัติบัตรของบุคคลในรายการ ได้รับอีเมลเพื่อเข้าสู่หน้าการอนุมัติบัตรเพื่อดูรายละเอียดของรายการทำบัตรอนุมัติ/ปฏิเสธให้เหตุผลการทำบัตร จากนั้นระบบจึงอัปเดตข้อมูล และดำเนินการตามขั้นตอนทำบัตรต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 Activity Diagram ของหน้าเว็บเจ้าหน้าที่สำหรับออกรายการ

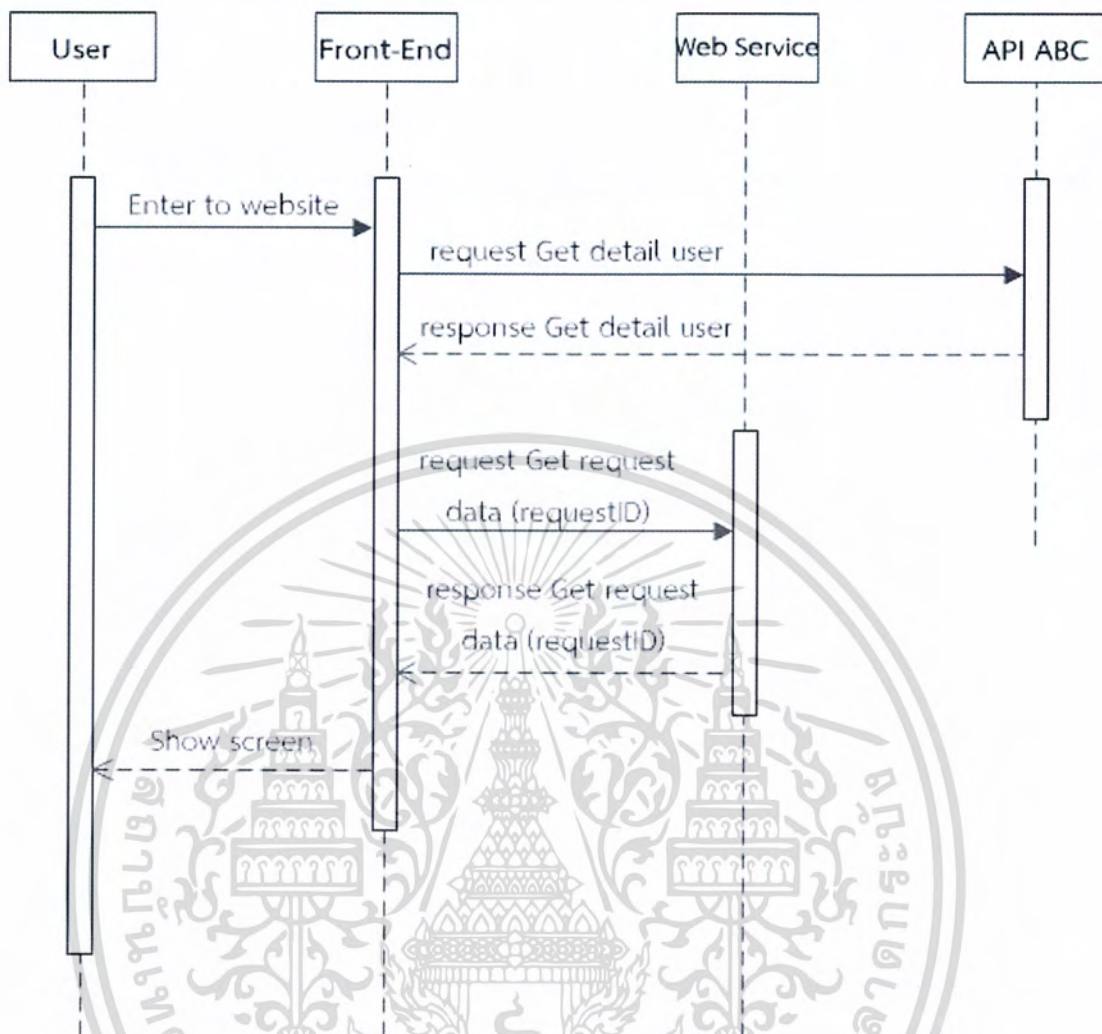
จากรูปที่ 3.12 ในส่วนของหน้าเจ้าหน้าที่ สามารถออกรายงานรายการของบัตรเป็น Excel เพื่อให้เก็บข้อมูลเป็นไฟล์ และเอาไว้ตรวจสอบกับผู้ตรวจสอบในภายหลัง

3.7.5 Sequence Diagram

การออกแบบขั้นตอนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเป็นลำดับขั้น ในที่นี้ได้กล่าวถึงส่วนการทำงานระหว่างผู้ใช้ (ผู้ใช้งาน/ผู้อนุมัติ/เจ้าหน้าที่) กับระบบเว็บแอปพลิเคชัน และระบบที่เกี่ยวข้อง โดยมี Sequence Diagram ของแอปพลิเคชัน ดังนี้

- Sequence Diagram ของหน้าเว็บตรวจสอบสถานะของรายการ ดังรูป 3.13
- Sequence Diagram ของหน้าเว็บกรอกแบบฟอร์ม ดังรูป 3.14
- Sequence Diagram ของหน้าเว็บอนุมัติ/ไม่อนุมัติการทำบัตรสำหรับผู้อนุมัติ ดังรูป 3.15
- Sequence Diagram ของหน้าเว็บเจ้าหน้าที่สำหรับแก้ไขตั้งค่า ดังรูป 3.16

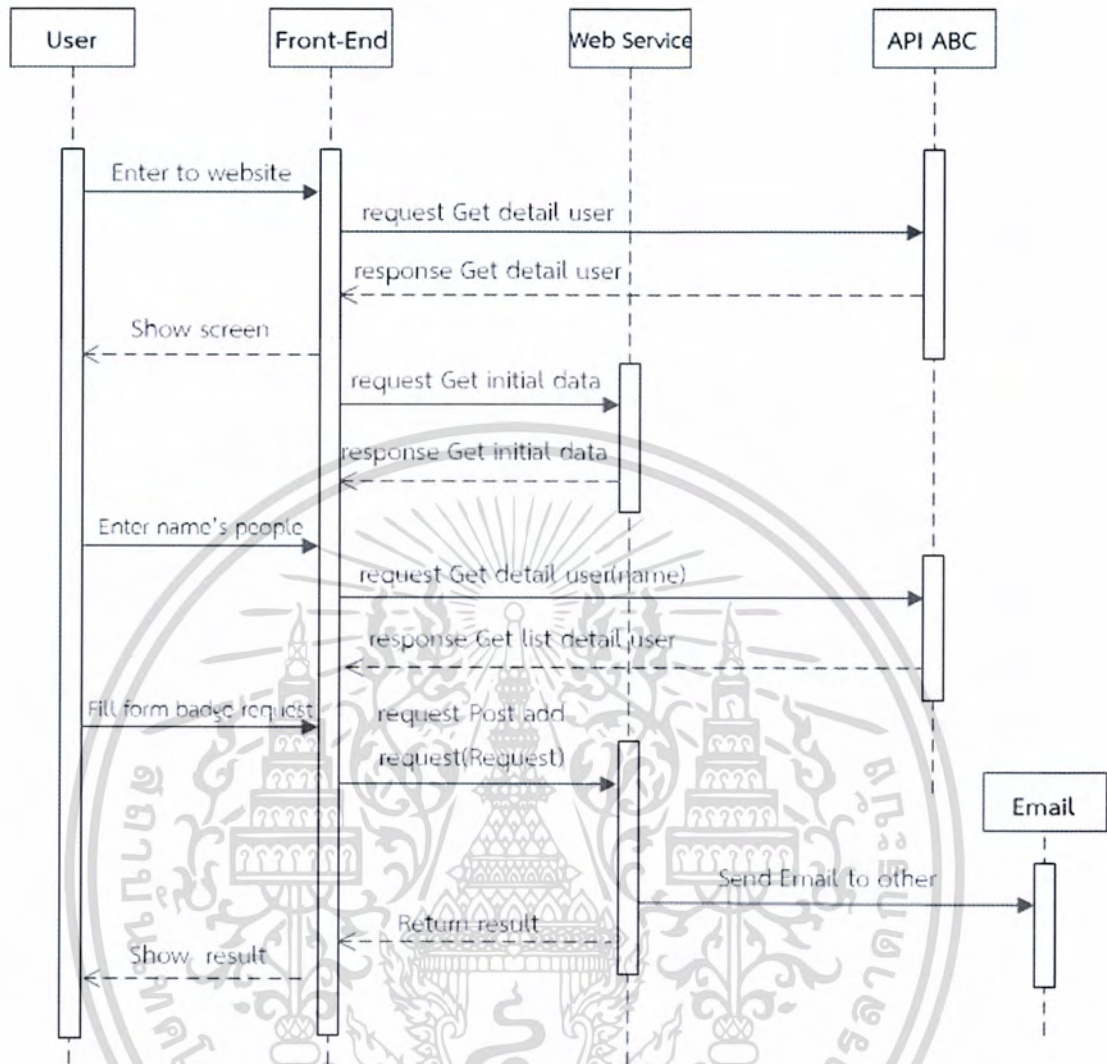
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 Sequence Diagram ของหน้าเว็บตรวจสอบสถานะของรายการ

จากรูปที่ 3.13 เป็นการอธิบายการทำงานในการแสดงสถานะของรายการให้กับผู้ใช้เมื่อมีการเรียกหน้าเว็บ ระบบร้องขอข้อมูลจาก API ABC เพื่อระบุตัวตนผู้ที่เข้าหน้าเว็บไซต์ และร้องขอข้อมูลรายการจาก API Badge System เพื่อมาประมวลผลแสดงกระบวนการ และสถานะของรายการให้แก่ผู้ใช้งาน

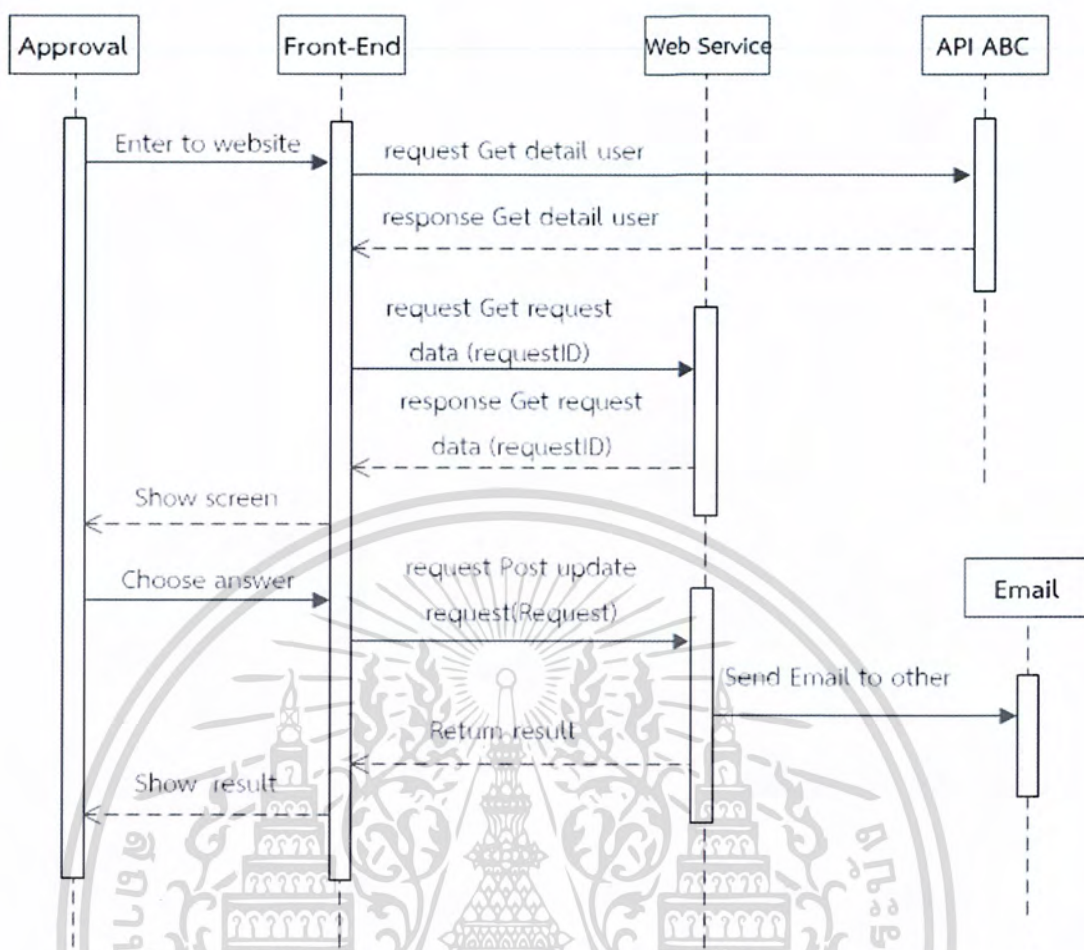
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 Sequence Diagram ของหน้าเว็บกรอกแบบฟอร์ม

จากรูปที่ 3.14 อธิบายการทำงานในการกรอกแบบฟอร์มการทำรายการบัตรประเภทต่างๆ เมื่อมีการเรียกหน้าเว็บ ระบบร้องขอข้อมูลจาก API ABC เพื่อระบุตัวตนผู้ที่เข้าหน้าเว็บไซต์ และร้องขอข้อมูลเริ่มต้นของระบบจาก API ABC เพื่อแสดงให้เห็นผู้ใช้ จากนั้นผู้ใช้กรอกชื่อผู้ที่ต้องการทำบัตรลงไป ระบบทำการร้องขอข้อมูลตามชื่อที่ได้กรอกจาก API ABC เพื่อรับรายละเอียดของผู้นั้น เมื่อกรอกข้อมูลครบตามฟอร์ม ระบบจึงส่งข้อมูลไปที่ API ABC เพื่อเก็บข้อมูล และดำเนินการส่งอีเมลตามขั้นตอนการดำเนินการทำบัตรเมื่อสำเร็จได้แสดงผลเลขรายการให้ผู้ใช้

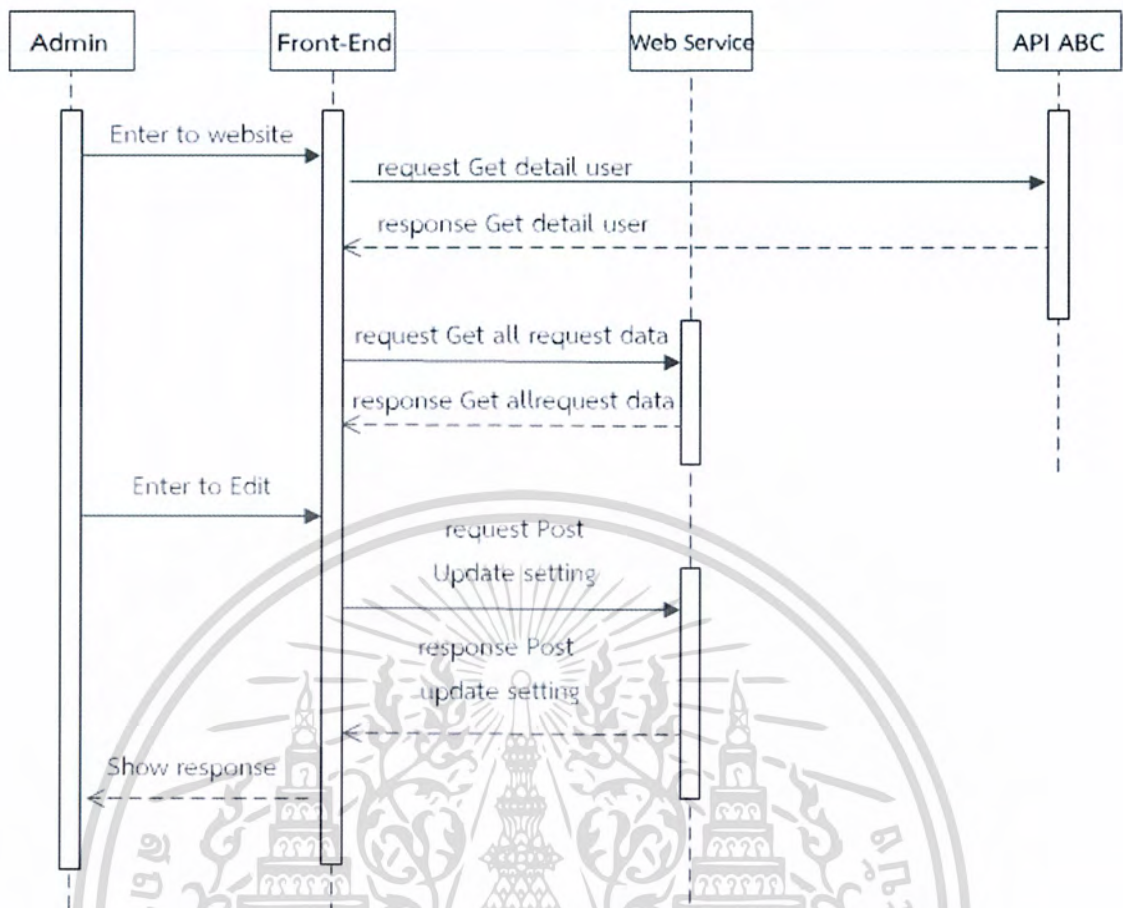
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 Sequence Diagram ของหน้าเว็บอนุมัติ/ไม่อนุมัติการทำบัตรสำหรับผู้อนุมัติ

จากรูปที่ 3.15 เป็นการอธิบายการทำงานในการอนุมัติการทำบัตร เมื่อมีการเรียกหน้าเว็บระบบ ร้องขอข้อมูลจาก API ABC เพื่อระบุตัวตนผู้ที่เข้าหน้าเว็บไซต์ และร้องขอข้อมูลรายการจาก API Badge System เพื่อแสดงให้ผู้ใช้งาน หลังจากที่มีผู้ใช้งานได้เลือกคำตอบ อนุมัติ/ไม่อนุมัติ เหตุผลการทำบัตร ระบบส่งข้อมูลไปที่ API Badge System เพื่อเก็บข้อมูล และดำเนินการส่งอีเมลตามขั้นตอนการดำเนินการทำบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



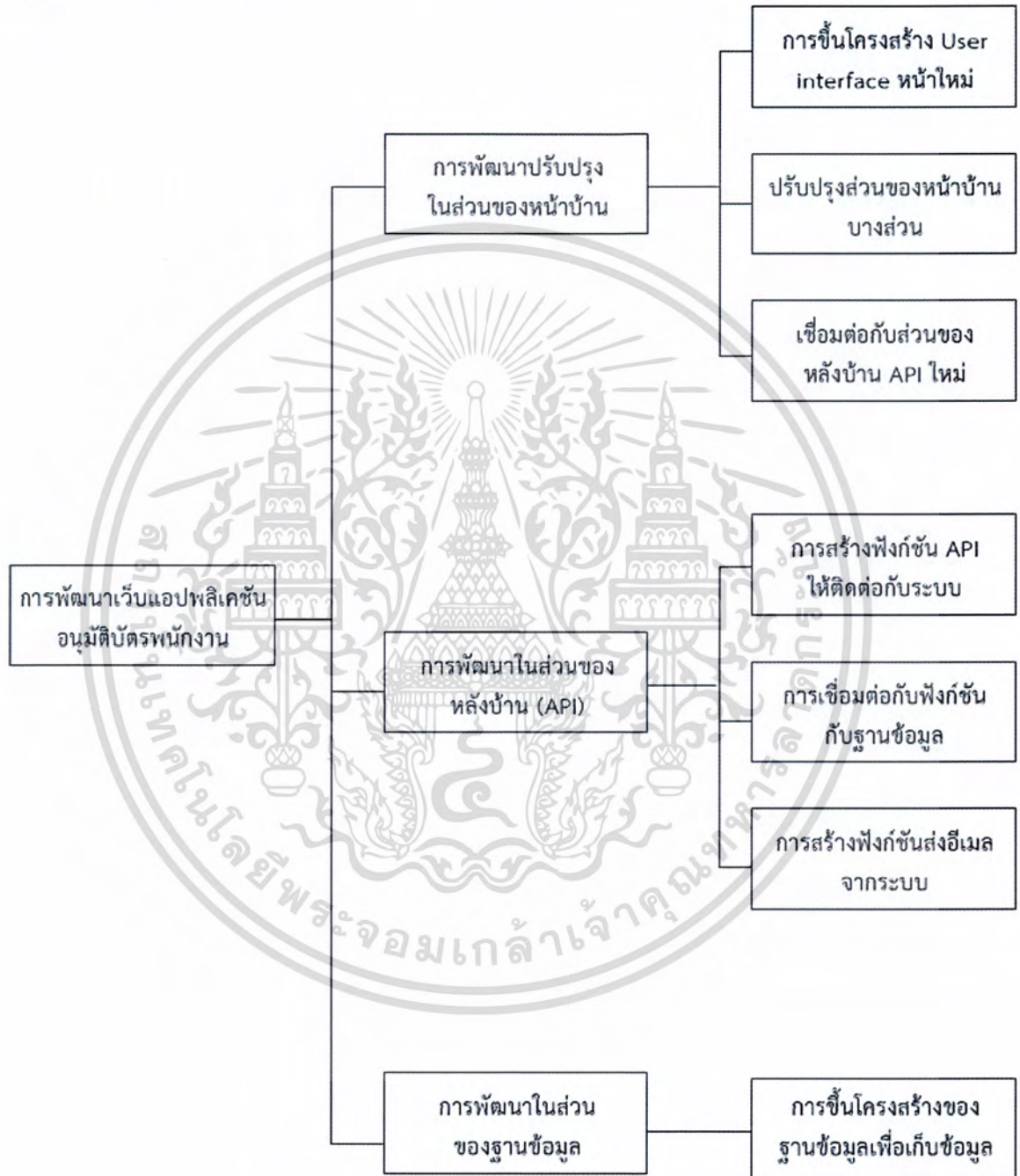
รูปที่ 3.16 Sequence Diagram ของหน้าเว็บเจ้าหน้าที่สำหรับแก้ไขตั้งค่า

จากรูปที่ 3.16 เป็นการอธิบายการทำงานในการแก้ไขตั้งค่าของเจ้าหน้าที่ เมื่อมีการเรียกหน้าเว็บระบบร้องขอข้อมูลจาก API ABC เพื่อระบุตัวตนผู้ที่เข้าหน้าเว็บไซต์ และร้องขอข้อมูลทุกรายการจาก API Badge System เพื่อแสดงให้เห็นเจ้าหน้าที่เลือกดูรายการ และเมื่อเจ้าหน้าที่มีการตั้งค่าระบบ ระบบส่งข้อมูลไปที่ API Badge System เพื่อเปลี่ยนแปลงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โครงสร้างระบบมีส่วนของหน้าบ้าน (หน้าเว็บแอปพลิเคชัน) ส่วนของหลังบ้าน (Web service API) และฐานข้อมูล โดนระบบนี้มีการพัฒนาซึ่งมีองค์ประกอบตามแผนผังดังรูป



รูปที่ 3.17 แผนผังองค์ประกอบการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานของการทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องแสดงในส่วนที่ 4.1 - 4.2 และผลการดำเนินงานของการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานแสดงในส่วนที่ 4.3 - 4.5

ในส่วนของการทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง ได้แสดงผลการเรียนรู้ของเครื่องมาตรวจจับความผิดปกติ และแสดงประสิทธิภาพของแต่ละโมเดลของแต่ละอัลกอริทึมตามที่ได้อธิบายส่วนที่ 3.3 (ขั้นตอนการดำเนินการ) และสรุปผลการดำเนินงาน

4.1 ผลลัพธ์การวัดประสิทธิภาพของแต่ละโมเดลของการตรวจจับความผิดปกติ

โดยนำข้อมูลฝึกสอน (Train Data) และข้อมูลทดสอบ (Test Data) มาเข้าโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อทำนายผลลัพธ์คำตอบ (Label) และตรวจสอบวัดประสิทธิภาพว่าโมเดลผลลัพธ์ได้ถูกต้อง น่าเชื่อถือหรือไม่ โดยแสดง 6 ตัววัดประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้ (Positive – ผิดปกติ, Negative – ปกติ)

- 1) Accuracy – วัดค่าที่โมเดลให้ผลลัพธ์ถูกต้องกับข้อมูลทั้งหมด
- 2) Recall – อัตราการเรียนรู้จำกลุ่ม Positive
- 3) Confusion Matrix
 - True Positive (TP) ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Positive ให้ผลลัพธ์คำตอบถูกต้อง เช่น ค่าจริง Positive ผลลัพธ์คำตอบจากโมเดล Positive
 - True Negative (TN) ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Negative ให้ผลลัพธ์คำตอบถูกต้อง เช่น ค่าจริง Negative ผลลัพธ์คำตอบจากโมเดล Negative
 - False Positive (FP) ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Negative ให้ผลลัพธ์คำตอบไม่ถูกต้อง เช่น ค่าจริง Negative ผลลัพธ์คำตอบจากโมเดล Positive
 - False Negative (FN) ค่าผลลัพธ์คำตอบในกลุ่ม Positive ให้ผลลัพธ์คำตอบไม่ถูกต้อง เช่น ค่าจริง Positive ผลลัพธ์คำตอบจากโมเดล Negative

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์การวัดประสิทธิภาพของแต่ละโมเดล

โมเดล	Accuracy	Recall	TP	FN	FP	TN
Decision Forest (Train Data)	1.0000	0.4170	0.4167	0.5833	≈ 0.0000	0.9999
(Test Data)	1.0000	0.4780	0.4783	0.5217	≈ 0.0000	0.9999
Support Vector Machine (Train Data)	1.0000	0.3430	0.3426	0.6574	≈ 0.0000	0.9999
(Test Data)	1.0000	0.3910	0.3913	0.6087	≈ 0.0000	0.9999
Artificial Neural Network Hidden node : 100 Learning rate: 0.5 Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1 (Train Data)	0.9700	1.0000	1.0000	0.0000	0.0298	0.9702
(Test Data)	0.9700	1.0000	1.0000	0.0000	0.0298	0.9702
Artificial Neural Network Hidden node : 50 Learning rate: 0.5 Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1 (Train Data)	0.9850	0.9910	0.9907	0.0093	0.0151	0.9849
(Test Data)	0.9850	1.0000	1.0000	0.0000	0.0155	0.9846
Artificial Neural Network Hidden node : 20 Learning rate: 0.1 Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1 (Train Data)	0.9850	1.0000	1.0000	0.0000	0.0153	0.9847
(Test Data)	0.9840	1.0000	1.0000	0.0000	0.0156	0.9844

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โมเดล	Accuracy	Recall	TP	FN	FP	TN
Artificial Neural Network Hidden node : 10 Learning rate: 0.1 Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1 (Train Data)	0.9850	1.0000	1.0000	0.0000	0.0155	0.9845
(Test Data)	0.9840	1.0000	1.0000	0.0000	0.0159	0.9841
Artificial Neural Network Hidden node : 5 Learning rate: 0.1 Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1 (Train Data)	0.9850	1.0000	1.0000	0.0000	0.0150	0.9850
(Test Data)	0.9850	1.0000	1.0000	0.0000	0.0153	0.9847
One-Class SVM $\eta = 0.1$ $\epsilon = 0.001$ (sampling 0.25) (Train Data)	0.9380	1.0000	1.0000	0.0000	0.0616	0.9384
(Test Data)	0.9390	1.0000	1.0000	0.0000	0.0614	0.9386
One-Class SVM $\eta = 0.1$ $\epsilon = 0.001$ (sampling 0.1) (Train Data)	0.9360	1.0000	1.0000	0.0000	0.0636	0.9364
(Test Data)	0.9370	1.0000	1.0000	0.0000	0.0634	0.9366

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โมเดลที่ดีควรมีค่าวัดประสิทธิภาพดังนี้

- 1) Accuracy – มีค่าเข้าใกล้หรือเท่ากับ 1 (โมเดลทำนายได้ถูกต้อง)
- 2) Recall – มีค่าเข้าใกล้หรือเท่ากับ 1 เพื่อบ่งชี้ว่าโมเดลสามารถรู้จำกลุ่ม positive ได้ดี (ทำนายได้ถูกต้องเมื่อมีกลุ่มพฤติกรรมคล้าย positive เข้ามา)
- 3) Confusion Matrix
 - True Positive มีค่าเข้าใกล้หรือเท่ากับ 1 (โมเดลทำนายได้ถูกต้อง)
 - True Negative มีค่าเข้าใกล้หรือเท่ากับ 1 (โมเดลทำนายได้ถูกต้อง)
 - False Positive มีค่าเข้าใกล้หรือเท่ากับ 0 (โมเดลทำนายไม่ถูกต้อง)
 - False Negative มีค่าเข้าใกล้หรือเท่ากับ 0 (โมเดลทำนายไม่ถูกต้อง)

4.2 สรุปผลการเลือกโมเดลของการตรวจจับความผิดปกติ

จากตาราง 4.1 ผลลัพธ์การวัดประสิทธิภาพของโมเดล เห็นได้ว่าค่า Accuracy ของแต่ละโมเดล มีค่าเข้าใกล้ 1 ทั้งหมดซึ่งถือว่าทำนายข้อมูลได้ถูกต้องสูง เนื่องจากข้อมูลค่อนข้างไม่สมดุลกันจากการที่จำนวนข้อมูลปกติ และข้อมูลผิดปกติแตกต่างกันมาก ในกรณีการทำข้อมูลผิดปกติ ข้อมูลมีค่อนข้างน้อย ทำให้มีค่าตอบของข้อมูลปกติจำนวนมาก จึงทำให้ค่า Accuracy ทำนายถูกต้องสูง

ทางผู้จัดทำจึงตั้งข้อสังเกตไปที่ค่า Recall True Positive และ False Negative จากที่ได้อธิบายไว้ในส่วนที่ 3.4 เกณฑ์การวัดความเหมาะสมของโมเดล ซึ่งเป็นการวัดประสิทธิภาพการทำนายข้อมูลที่มีผลลัพธ์คำตอบจริง ผิดปกติ

ดังนั้น โมเดลที่ดี และเหมาะสมกับปัญหาการหาความผิดปกติ ควรมีค่า Recall สูง False Negative น้อย และมีค่า True Positive สูง เพื่อเป็นการยืนยันว่าโมเดลสามารถตรวจจับความผิดปกติได้ และไม่ปล่อยให้รายการที่ยืนยันว่าผิดปกติจากพนักงานและการตรวจสอบจริง ถูกทำนายจากโมเดลว่าปกติ

จากตารางสังเกตได้ว่า โมเดลจากอัลกอริทึม Artificial Neural Network และ One-Class SVM ให้ค่า Recall 1.0000 True Positive 1.0000 และ False Negative 0.0000 จึงถูกนำมาพิจารณาค่า Accuracy True Negative และ False Positive โดยโมเดลที่ดีควรมีค่า False Positive ที่น้อยที่สุด ด้วยเช่นกันแต่ไม่เคร่งครัดเท่า False Negative เพราะเมื่อมีค่า False Positive เกิดขึ้นหมายความว่า มีค่าที่ยืนยันว่าปกติจากพนักงาน และการตรวจสอบจริง ถูกทำนายจากโมเดลว่าผิดปกติ เมื่อมีการนำโมเดลไปใช้จริง หากโมเดลทำนายผิดปกติออกมาจำนวนมาก ทำให้มีภาระในการไปตรวจสอบจริงต่อไปค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นผู้จัดทำจึงเลือกโมเดลที่ใช้ Artificial Neural Network และพารามิเตอร์ Hidden node : 5, Learning rate: 0.1, Learning Iteration: 100, Initial Learning Weight: 0.1 ซึ่งมีค่า Recall สูง True Positive สูง False Negative ต่ำ และให้ค่า False Positive ต่ำ ให้เป็นโมเดลที่เหมาะสมกับปัญหาการตรวจจับความผิดปกติในกรณีนี้มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการวัดประสิทธิภาพของโมเดล Artificial Neural Network

โมเดล	Accuracy	Recall	TP	FN	FP	TN
Artificial Neural Network Hidden node : 5 Learning rate: 0.1 Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1 (Train Data)	0.9850	1.0000	1.0000	0.0000	0.0150	0.9850
(Test Data)	0.9850	1.0000	1.0000	0.0000	0.0153	0.9847

นอกจากนี้ ทางผู้จัดทำได้เตรียมข้อมูลทดสอบอีกหนึ่งชุด ไว้ทำการทดสอบ และยืนยันว่าโมเดลสามารถตรวจจับความผิดปกติได้ ไม่เฉพาะเจาะจงกับข้อมูลเพียงชุดเดียวที่ทำการฝึกสอนโมเดลเท่านั้น

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลการวัดประสิทธิภาพของโมเดล Artificial Neural Network กับข้อมูลทดสอบชุดอื่น

โมเดล	Accuracy	Recall	TP	FN	FP	TN
Artificial Neural Network Hidden node : 5 Learning rate: 0.1 Learning Iteration: 100 Initial Learning Weight: 0.1 (Test Data)	0.9850	1.0000	1.0000	0.0000	0.0146	0.9854

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงานอธิบายเกี่ยวกับผลลัพธ์ของเว็บแอปพลิเคชัน Badge System คือเว็บแอปพลิเคชันที่ไว้สำหรับทำรายการเกี่ยวกับบัตรพนักงาน ดังนี้

- 1) ทำรายการบัตรใหม่สำหรับพนักงานบริษัท
- 2) ทำรายการบัตรใหม่สำหรับพนักงานชั่วคราว
- 3) ทำรายการขอเข้าสถานที่สำหรับพนักงานที่มาจากต่างประเทศ
- 4) ทำรายการขออัปเดตชื่อนามสกุลในบัตรสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว
- 5) ทำรายการขอทำบัตรใหม่เนื่องจากบัตรชำรุดสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว
- 6) ทำรายการขอทำบัตรใหม่เนื่องจากบัตรหายสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว
- 7) ทำรายการขอเข้าสถานที่จำกัดสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว
- 8) ทำรายการขอยกเลิกเข้าสถานที่จำกัดสำหรับพนักงานบริษัท/ชั่วคราว

และการส่งอีเมลแจ้งเตือนที่เกี่ยวข้องในการอนุมัติบัตร และการทำบัตรเพื่อทำการการอนุมัติ/ปฏิเสธการทำรายการบัตรในระบบ Badge System จนการทำรายการบัตรเสร็จสิ้น

4.3 ผลลัพธ์การพัฒนาเว็บเอพีไอ (Web API) ของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน

เพื่อใช้ในระบบหลังบ้านของระบบ Badge System ในการเก็บข้อมูล เปลี่ยนแปลงข้อมูล สร้างอีเมล และส่งอีเมลตามกระบวนการทำงาน โดยสร้างหน้าเว็บข้อมูลการใช้งาน และบริการสำหรับ API Badge System ผู้จัดทำสร้างขึ้นโดยใช้ ASP.NET ในการสร้าง โดยหน้าเว็บรายละเอียดของ API Badge System ประกอบด้วย API ที่มีในระบบรายละเอียดของ URL parameter ในการเรียกใช้ API และการรายละเอียดการส่ง Request เข้าไปให้ API ทำงาน และ Response ของ API ที่ส่งกลับมาหาระบบที่เรียกใช้งาน

Response ของ API Badge System สามารถส่งข้อมูลมาในรูปแบบของ XML หรือ JSON ซึ่งเป็นรูปแบบมาตรฐานที่ทุกภาษาที่เขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ สามารถนำข้อมูลที่ส่งกลับมาไปใช้งานในระบบได้

4.4 ผลลัพธ์การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน

ทางผู้จัดทำได้แก้ไขระบบของเดิมให้มีการเชื่อมต่อการทำงานกับ API Badge System แทนระบบหลังบ้านตัวเดิม และนอกจากนี้ได้พัฒนาแก้ไขในส่วนโครงสร้างให้เป็นแบบ MVC (Model – View – Controller) และแบ่งการเขียนโค้ดออกเป็นส่วน เพื่อให้สะดวกต่อการแก้ไขเปลี่ยนแปลงระบบในอนาคต (เนื้อหาบางส่วนของการแสดงหน้าเว็บแอปพลิเคชันได้ทำการสมมติข้อมูล และปิดข้อความบางส่วนไว้สำหรับข้อมูลความลับ และเพื่อความปลอดภัยของบริษัท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BKK Badge Portal



New Employee/Contractor Badge Building Access for EM Visitor Restricted Area Access/Revoke



Update First or Last Name Badge Lost Badge Damage

รูปที่ 4.1 หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน

รูป 4.1 เป็นหน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน ในส่วนของผู้ใช้งาน มีฟังก์ชันแบบฟอร์มต่างๆ ให้ผู้ใช้งานได้เลือกทำรายการ และมีฟังก์ชัน “My Request” เพื่อเข้าไปดูรายการที่ตนเองได้ทำรายการไว้ และตรวจสอบสถานะ การทำรายการได้ โดยในส่วนของผู้ใช้งานที่มีฟังก์ชันเพิ่มมาอีก 2 ฟังก์ชันคือ “Admin” และ “Setting” ไว้สำหรับผู้ใช้งานที่ในการทำงานในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

New Badge Access Request for Employee or Contractor

Instructions:

1. This request is for a new badge access request for an employee or contractor.
2. This request is for a new badge access request for an employee or contractor.
3. This request is for a new badge access request for an employee or contractor.

Employee (For Supervisor Use Only)
 Contractor
Request Date:

Employee Information

Wimowan Khanthakeeree Female ▾

Cannot find a name?

Select Office Location * Select Department *

Start Working Date:

* New badge request requires Administrative/Functional Supervisor approval.

Does employee require to access CS restricted area? No Yes Administrative/Functional Supervisor *

Select Restricted Area(s)

Zone A Zone C Zone E

Zone B Zone D Zone F

If you have any questions, please contact [SUEWIT](#)

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างหน้าแบบฟอร์มของ “New Employee Badge”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Badge System My Request Admin Setting Khanthakeeree, Wimonwan

My Request

Search by RequestID

REQUEST XXXXXXXXXXXXX	Dec 4, 2017	Canceled	<input type="checkbox"/>
REQUEST XXXXXXXXXXXXX	Dec 4, 2017	Pending	<input type="checkbox"/>
REQUEST XXXXXXXXXXXXX	Dec 4, 2017	Canceled	<input type="checkbox"/>
REQUEST XXXXXXXXXXXXX	Dec 4, 2017	Canceled	<input type="checkbox"/>
REQUEST XXXXXXXXXXXXX	Dec 4, 2017	Pending	<input type="checkbox"/>
REQUEST XXXXXXXXXXXXX	Dec 4, 2017	Pending	<input type="checkbox"/>
REQUEST XXXXXXXXXXXXX	Dec 4, 2017	Completed	<input type="checkbox"/>

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างหน้าของ “My Request”

รูป 4.3 เพื่อแสดง Request ทั้งหมดที่ผู้ใช้งานได้ทำรายการในเว็บแอปพลิเคชันรวมทั้งสามารถดูรายละเอียด และติดตามสถานะของรายการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Badge System My Request Admin Setting Khanthakeeree, Wimonwan

Building: All 101 102 103 Status: All Pending Completed Cancel

Employment Type: All Employee Contractor Visitor Request Type: All

Search by Requester: Search by Requester Search by Request ID: Search by Request ID

You have 10 Request(s) from All Buildings. Request Date: Select date CLEAR EXPORT

Type	Request Type	Request ID	Requester	Request Date	Status	Modified By	Modified Date
CON	Requester: Khanthakeeree, Wimonwan	Request ID: 1010000001	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 16, 2017	Completed	Wimonwan	Nov 16, 2017
EMP	New Badge	Request ID: 1010000002	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 16, 2017	Cancel		
CON	New Badge	Request ID: 1010000003	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 16, 2017	Completed	Wimonwan	Nov 16, 2017
CON	New Badge	Request ID: 1010000004	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 16, 2017	Cancel		
VIS	Requester: Khanthakeeree, Wimonwan	Request ID: 1010000005	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 16, 2017	Completed	Wimonwan	Nov 16, 2017
CON	Requester: Khanthakeeree, Wimonwan	Request ID: 1010000006	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 16, 2017	Completed	Wimonwan	Nov 16, 2017
CON	Requester: Khanthakeeree, Wimonwan	Request ID: 1010000007	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 16, 2017	Cancel		Nov 21, 2017
EMP	New Badge	Request ID: 1010000008	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 17, 2017	Cancel		Nov 21, 2017
EMP	New Badge	Request ID: 1010000009	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 17, 2017	Completed	Wimonwan	Nov 17, 2017
CON	Requester: Khanthakeeree, Wimonwan	Request ID: 1010000010	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 23, 2017	Completed	Wimonwan	Nov 23, 2017

รูปที่ 4.4 ตัวอย่างหน้าจอของ “Admin”

รูปที่ 4.4 เป็นหน้าสำหรับเจ้าหน้าที่เพื่ออำนวยความสะดวกในการดูรายการ และการทำงานของเจ้าหน้าที่ โดยมีตัวเลือกให้เจ้าหน้าที่ได้จัดการเลือกดูรายการที่ตนเองต้องการตรวจสอบ ดังรูป 4.5

Badge System My Request Admin Setting Khanthakeeree, Wimonwan

Building: All 101 102 103 Status: All Pending Completed Cancel

Employment Type: All Employee Contractor Visitor Request Type: All

Search by Requester: Search by Requester Search by Request ID: Search by Request ID

You have 3 Pending Request(s) from All Buildings. Request Date: Select date CLEAR EXPORT

Type	Request Type	Request ID	Requester	Request Date	Status	Modified By	Modified Date
CON	Requester: Khanthakeeree, Wimonwan	Request ID: 1010000011	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 28, 2017	Pending		
CON	Requester: Khanthakeeree, Wimonwan	Request ID: 1010000012	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 28, 2017	Pending	Wimonwan	Nov 1, 2017
CON	Requester: Khanthakeeree, Wimonwan	Request ID: 1010000013	Khanthakeeree, Wimonwan	Nov 28, 2017	Pending		

< 1/1 >

รูปที่ 4.5 ตัวอย่างหน้าจอของ “Admin” ในการจัดการรายการโดยตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	Visitor Name	Gender	Smart Card	GUID
1	Khanthakeeree, Wimonwan	Female		

รูปที่ 4.6 หน้ารายละเอียดรายการของเจ้าหน้าที่

รูปที่ 4.6 เป็นการแสดงรายละเอียดทั้งหมดของรายการแต่ละรายการให้เจ้าหน้าที่ได้เข้าไปเลือก และสามารถทำงาน จัดการรายการ “Complete” เพื่อสิ้นสุดการทำรายการ “Pending” เพื่อแจ้งเหตุผลให้กับผู้ใช้งาน และ “Cancel” เพื่อยกเลิกหรือปฏิเสธการทำรายการ อีกทั้งสามารถติดต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับรายการได้อย่างง่ายดาย โดยคลิกปุ่มหลังชื่อ จะแสดงหน้าต่างเพื่อสนทนากับผู้ใช้งานผ่าน Skype ได้ทันที ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 หน้าต่างสนทนา Skype

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Setting

Manage Admin

Add Admin

Delete Admin

Manage Restricted Area

Add/Update Restricted Area

Delete Restricted Area

Manage Restricted Area Room

Add Restricted Area Room

Delete Restricted Area Room

Add Admin

Search by Name, LAN ID then Select *
 Budsri, Rinradee

ADD

รูปที่ 4.8 หน้า “Setting” สำหรับเจ้าหน้าที่

รูปที่ 4.8 เป็นหน้าสำหรับเจ้าหน้าที่ เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการตั้งค่า ในการทำรายการ เช่น การเพิ่ม/ลด จำนวนเจ้าหน้าที่ การเพิ่ม/เปลี่ยนแปลง/ลบ พื้นที่จำกัด ผู้อนุมัติพื้นที่จำกัด และการเพิ่ม/ลบ ห้องในพื้นที่จำกัดแต่ละพื้นที่

รูปที่ 4.9 ฟังก์ชันเพิ่มเจ้าหน้าที่สำหรับเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Delete Admin

รูปที่ 4.10 ฟังก์ชันลบเจ้าหน้าที่สำหรับเจ้าหน้าที่

Manage Restricted Area

Add/Update Restricted Area

Manage Type: Add Restricted Area Update Restricted Area

Select Department: Comisd Restricted Area: test

Primary Restricted Area Approver (required):
Search by Name, LAN ID then Select: Wimonwan Khanthakeelee Email: test@ABC.com

Secondary Restricted Area Approver:
Search by Name, LAN ID then Select: Email:

ADD

รูปที่ 4.11 ฟังก์ชันเพิ่มพื้นที่จำกัดและผู้อนุมัติพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Manage Restricted Area

Add/Update Restricted Area

Manage Type: Add Restricted Area Update Restricted Area

Select Department* Comsci Select Restricted Area* Zone A

Primary Restricted Area Approver (required):

Search by Name, LAN ID then Select* Email*

Wimonwan Khanthakeeree test@ABC.com

Secondary Restricted Area Approver:

Search by Name, LAN ID then Select Email

UPDATE

รูปที่ 4.12 ฟังก์ชันเปลี่ยนแปลงผู้อนุมัติพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่

Delete Restricted Area

Select Department* Comsci

Zone A

Zone B

Zone C

test

รูปที่ 4.13 ฟังก์ชันลบพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่

Manage Restricted Area Room

Add Restricted Area Room

Select Department* Comsci Select Restricted Area* Zone A

Enter Room/Floor

Room/Floor: test add ResArea Room X

ADD

รูปที่ 4.14 ฟังก์ชันเพิ่มห้องในพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Does employee require to access CS restricted area? No Yes Select Restricted Area
Zone A

Select Restricted Area(s)

Room B test add ResArea Room

If you have any questions, please contact [\[Contact Information\]](#)

SUBMIT

รูปที่ 4.15 แสดงผลห้องที่เพิ่ม ในฟังก์ชันเพิ่มห้องในพื้นที่จำกัด

Manage Restricted Area Room

Add Restricted Area Room

Delete Restricted Area Room

Select Department: Select Restricted Area: Zone A

Room A

test add ResArea Room

รูปที่ 4.16 ฟังก์ชันลบห้องในพื้นที่จำกัดสำหรับเจ้าหน้าที่

4.5 ตัวอย่างการทดสอบการทำงานของระบบอนุมัติบัตรพนักงาน

ทางผู้จัดทำได้เตรียมตัวอย่างเหตุการณ์ เพื่อทดสอบการทำงานของระบบ และแสดงในที่นี่ เหตุการณ์การขอทำบัตรพนักงาน มีการขอเข้าพื้นที่จำกัดแบบปกติตั้งแต่เริ่มต้นการขอทำรายการจนรายการเสร็จสิ้น และกรณีผิดปกติของการขอทำบัตร ดังนี้

- ตัวอย่างการขอทำบัตรพนักงานโดยมีการขอเข้าพื้นที่จำกัดแบบปกติ

1) กรอกฟอร์มการขอทำบัตรสำหรับพนักงานใหม่ โดยเข้า “New Employee Badge”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Badge System My Request Admin Setting Kanthakeeree, Wimonwan

New Badge Access Request for Employee or Contractor

Instructions:

1. This system is for requesting badge access for employees and contractors.
 2. Only employees and contractors can request badge access.
 3. Only employees and contractors can request badge access.
 4. Only employees and contractors can request badge access.
 5. Only employees and contractors can request badge access.

Employee Contractor Request Date: 12/5/2017

Employee Information

Search for 'New Employee by Name, LAN ID, Email then Select'

wimon	Select Gender
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>
 <small>Profile Name</small> <small>Profile Email</small> <small>Profile LAN ID</small>	<small>Male</small> <small>Female</small>

Select Gender

Supervisor

รูปที่ 4.17 ค้นหาชื่อโดยเชื่อมต่อกับ API ABC เพื่อรับข้อมูลพนักงาน

รูป 4.17 เมื่อทำการพิมพ์ชื่อลงไปแบบฟอร์ม ระบบทำการค้นหาชื่อ และแสดงชื่อขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือก ส่งข้อมูลนำเข้าของผู้ใช้งานไปที่ API ABC จากนั้น API ส่งข้อมูลของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนำเข้ากลับมา เมื่อผู้ใช้งานกดเลือกชื่อที่ต้องการ ระบบทำการเก็บข้อมูลที่ได้จาก API นอกจากชื่อที่แสดงให้ผู้ใช้งาน ไว้ดึงข้อมูลส่วนตัวของพนักงานเพื่อใช้ในระบบ โดยผู้ใช้งานกรอกเพียงแค่ชื่อตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

My Request Admin Setting Khanthakeeree, Wimonwan

New Badge Access Request for Employee or Contractor

Instructions:

1. This form is used to request a new badge access for employees and contractors.
 2. Please ensure that all information is entered accurately.
 3. If you are a contractor, you must provide a valid ID card and a letter of introduction from your employer.
 4. The request will be processed within 3-5 business days.
 5. You will receive an email notification when your request is approved or denied.

Employee (For Supervisor Use Only)
 Contractor
Request Date:

Employee Information

Wimonwan Khanthakeeree Female

Cannot find a name?

Select Office Location * Select Department *

Start Working Date:

* New badge request requires Administrative/Functional Supervisor approval.

Does employee require to access CS restricted area? No Yes Administrative/Functional Supervisor *

Select Restricted Area(s)

Room A Room B Room A

If you have any questions, please contact [LIBRARIANS](#)

Does employee require to access CS restricted area? NO YES EMIT-IAS LAB

Your request has been submitted.

You will receive an email notification within a few minutes. We will schedule for taking a photo and proceed to issue a new badge.

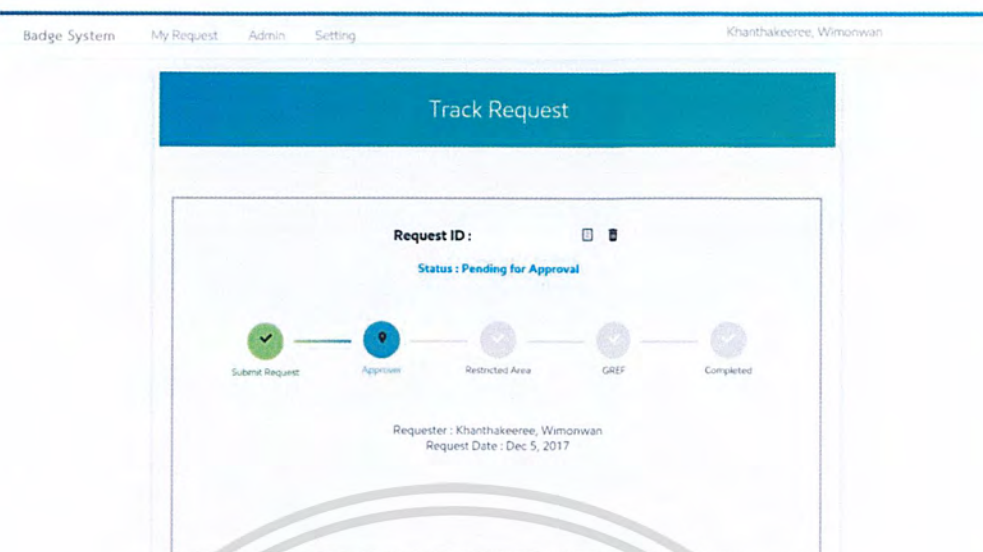
[OK](#)

รูปที่ 4.18 กรอกข้อมูลทั้งหมดลงในฟอร์ม “New Employee Badge”

รูปที่ 4.19 ข้อความเมื่อการส่งคำขอรายการเสร็จสิ้น

จากนั้นอีเมลจากระบบส่งหาผู้ทำรายการ และแนบลิงค์มากับอีเมลเพื่อให้สามารถเข้าไปดูสถานะของรายการ เมื่อกดเข้าไป จะเป็นดังรูปที่ 4.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.20 หน้าแสดงสถานะของรายการ

2) การทำงานในส่วนของผู้อนุมัติการทำบัตร

หลังจากมีการขอทำบัตร ระบบทำการส่งอีเมลไปแจ้งผู้อนุมัติตามกระบวนการทำบัตร โดยแสดงรายละเอียดรายการทำบัตรนั้น ให้ผู้อนุมัติบัตรพิจารณาและมีปุ่มให้เข้าไปอนุมัติ/ปฏิเสธรายการทำบัตร เมื่อกดเข้าไปจะแสดงดังรูปที่ 4.21



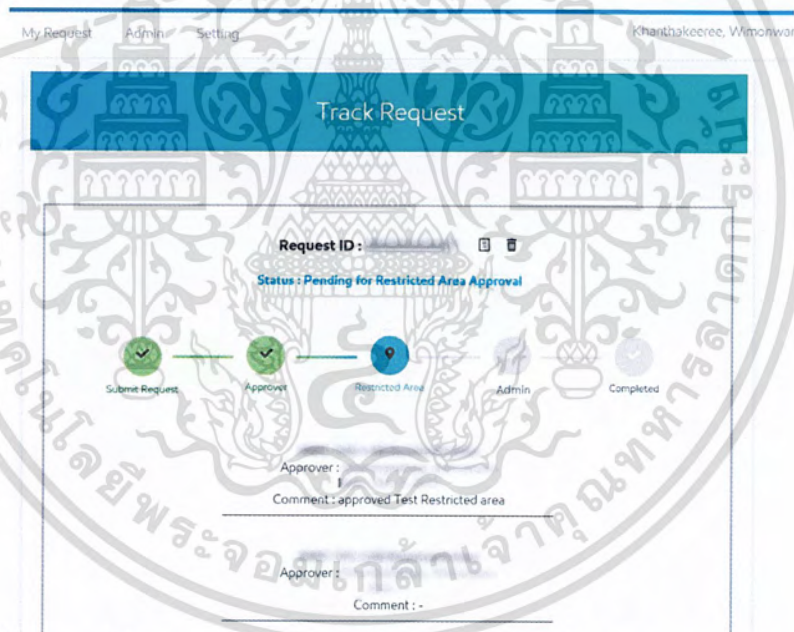
รูปที่ 4.21 หน้าอนุมัติ/ปฏิเสธ การทำบัตร สำหรับผู้อนุมัติบัตร

รูปที่ 4.21 หลังเลข Request ID สามารถกดเข้าไปดูรายละเอียดของรายการทำบัตรได้จะแสดงรายละเอียดตามรูปที่ 4.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Request ID: [redacted]	
Request Date	Dec 5, 2017
Request By	Khanthakeeree, Wimonwan
Request Type	New Badge
Title	[redacted]
Status	[redacted]
Request For	Wimonwan Khanthakeeree
Gender	Female
Email	Test@ABC.com
Company	KMITL Company
Location	Bangkok
Department	Comsci
Start Working Date	Dec 22, 2017
Badge Approver	Approver's name
Restricted Area	Private Zone
Restricted Area Approver	Approver's name

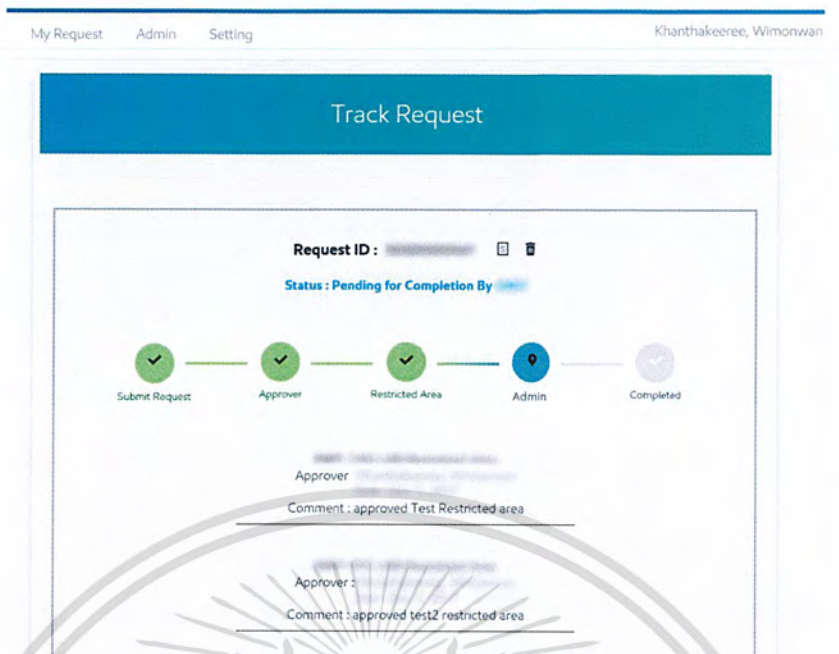
รูปที่ 4.22 หน้ารายละเอียดการทำบัตร



รูปที่ 4.23 หน้าแสดงสถานะของรายการ หลังจากผู้อนุมัติบัตร อนุมัติการทำบัตร

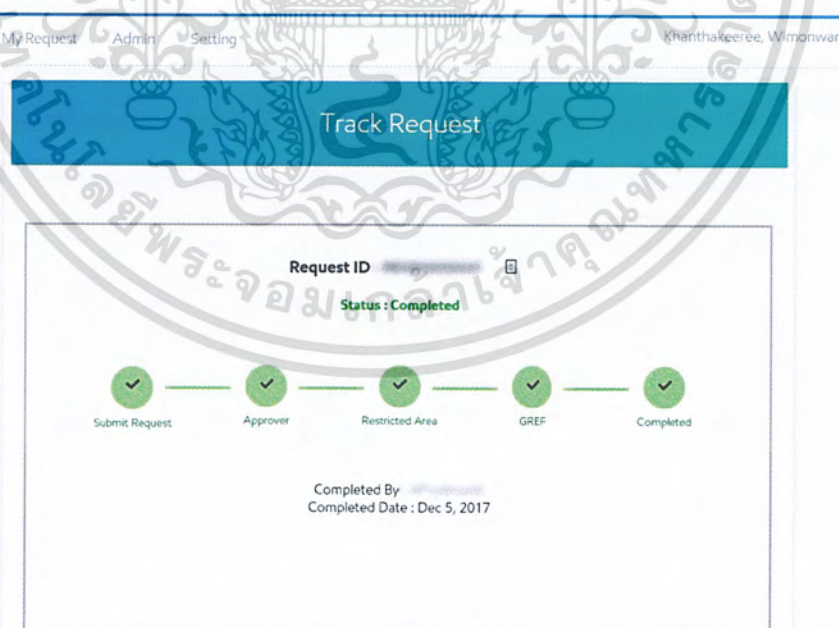
รูปที่ 4.23 แสดงให้ผู้ใช้งานทราบว่าตอนนี้สถานะของรายการ กำลังรอผู้อนุมัติพื้นที่จำกัดอนุมัติรายการและระบบทำการส่งอีเมลไปหาผู้อนุมัติพื้นที่จำกัดเพื่ออนุมัติการขอเข้าพื้นที่จำกัด และเมื่อผู้อนุมัติพื้นที่จำกัดอนุมัติสถานะของรายการเปลี่ยนไปรอเจ้าหน้าที่ทำงานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 หน้าแสดงสถานะของรายการ หลังจากผู้อนุมัติพื้นที่จำกัดทั้งหมดอนุมัติการทำบัตร

รูปที่ 4.24 แสดงให้เห็นสถานะของรายการที่กำลังรอเจ้าหน้าที่ทำรายการ ระบบทำการส่งอีเมลไปหาเจ้าหน้าที่เพื่อทำรายการ โดยมีหลักฐานค่านุมัติจากผู้อนุมัติทำบัตร และผู้อนุมัติพื้นที่เพื่อรับรองการทำรายการ และเมื่อเจ้าหน้าที่ทำรายการสำเร็จให้กดปุ่มสำเร็จการทำบัตรเพื่อจบรายการ และระบบส่งอีเมลแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องว่าทำรายการเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว



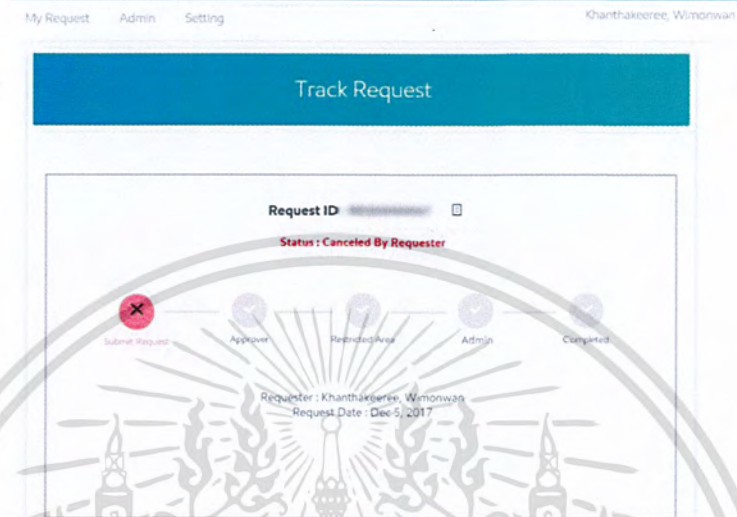
รูปที่ 4.25 หน้าแสดงสถานะของรายการ หลังจากสิ้นสุดรายการทำบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวอย่างการทดสอบกรณีอื่น ที่เกิดขึ้นในระบบ Badge System

1) กรณียกเลิกรายการทำบัตรโดยผู้ทำรายการ

ผู้ทำรายการสามารถเข้าไปยกเลิกรายการทำบัตรได้ โดยกด  จากนั้นสถานะของรายการบัตรจะแสดงดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 หน้าแสดงสถานะของรายการ เมื่อยกเลิกรายการบัตรโดยผู้ทำรายการ

2) กรณีเมื่อผู้อนุมัติทำการปฏิเสธรายการทำบัตร



รูปที่ 4.27 หน้าแสดงสถานะของรายการทำบัตร เมื่อรายการบัตรถูกปฏิเสธ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) กรณีเมื่อผู้ไม่มีสิทธิในการอนุมัติรายการ เข้าสู่หน้าอนุมัติรายการของบัตรนั้น

BKK Badge Portal My Request Admin Setting Khanthakeeree, Wimonwan

Approval Workflow

Date: 12/5/2017

Title EmployeeBadgeRequest_Khanthakeeree, Wimonwan

Status Pending for Restricted Area Approval

Request Type New Badge

Request ID [ID]

Request By Khanthakeeree, Wimonwan

Restricted Area Approver [Name]

Comment (300) Enter your comments ...

If you have any questions, contact

APPROVE REJECT

รูปที่ 4.28 หน้าอนุมัติการทำบัตร สำหรับผู้ไม่มีสิทธิในการอนุมัติรายการ

4) กรณีการแจ้งเตือนเมื่อระบบมีปัญหาทำรายการไม่สำเร็จ และระบบไม่บันทึกข้อมูลลงไป



รูปที่ 4.29 การแจ้งเตือนเมื่อระบบมีปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผู้จัดทำแบ่งส่วนของงานออกเป็น 2 ส่วนคือการทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง และการพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน ดังนั้นในที่นี้จึงมีสรุปผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะตามส่วนแต่ละส่วนดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

1. การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง

ในการทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง สามารถตรวจจับความผิดปกติของรายการได้รวดเร็วลดระยะเวลาในการตรวจสอบ และลดแรงงานคนได้ แต่ถึงอย่างไรตามการตรวจจับความผิดปกติของรายการต้องส่งผลรายการที่ผิดปกติไปตรวจสอบในสถานการณ์จริงอีกครั้งเพื่อยืนยันความผิดปกติ ซึ่งผลลัพธ์ของโมเดลให้ False Positive ออกมาทำให้เพิ่มภาระในการตรวจสอบขั้นต่อไปมากขึ้นเนื่องจากมีรายการที่ต้องตรวจสอบเพิ่มขึ้น แต่ทางผู้จัดทำหวังว่าการที่ค่า False Positive ทำให้มีรายการผิดปกติมากขึ้น ทำให้ตรวจจับรายการที่ผิดปกติได้เพิ่มมากขึ้นจากเดิม ขณะนี้ได้มีการสุ่มเลือกผลลัพธ์รายการผิดปกติจากการเรียนรู้ของเครื่องที่ได้จากการทำการทดสอบความเป็นไปได้ และสร้างโมเดล ไปตรวจสอบในขั้นต่อไปเพื่อดูความเป็นไปได้ในการนำการเรียนรู้ของเครื่องมาใช้ในการตรวจจับแทนที่กระบวนการเดิม

2. การพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน

ระบบอนุมัติการทำบัตรที่พัฒนาขึ้น สามารถทำงานในกระบวนการอนุมัติการบัตรได้ อาทิ การขอทำบัตรสำหรับพนักงานใหม่/ชั่วคราว การขอเข้าสถานที่จากพนักงานที่มาจากต่างประเทศ การขอเข้า/ยกเลิกการเข้าพื้นที่จำกัด การเปลี่ยนแปลงชื่อ-นามสกุลในบัตร และการแจ้งบัตรหาย/ชำรุด โดยระบบที่พัฒนาสามารถลดข้อจำกัดจากระบบเดิมที่มีอยู่ (ส่วนที่ 2.11) และมีฟังก์ชันเพิ่มขึ้นจากระบบเก่าเพื่อตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้งานและจากการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้ใช้งานจริง (ส่วนที่ 3.7) เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานระบบและผู้ที่มาดูแลระบบในอนาคตได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง

ข้อมูลในการทำการทดสอบความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือตรวจจับความผิดปกติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง ค่อนข้างไม่สมดุลกัน และมีความแตกต่างกันระหว่างข้อมูลปกติ และข้อมูลผิดปกติค่อนข้างมาก และมีข้อมูลผิดปกติน้อยมาก ทำให้โมเดลการเรียนรู้ของเครื่องเรียนรู้รูปแบบของข้อมูลที่ผิดปกติได้น้อย และอาจมีโอกาสทำนายผิดพลาดได้สูง

ในอนาคตหากมีจำนวนข้อมูลผิดปกติเพิ่มขึ้น สามารถปรับปรุงพัฒนาโมเดลทำนายความผิดปกติให้สามารถทำงานได้ดีขึ้น ให้ประสิทธิภาพ และผลลัพธ์ที่แม่นยำมากขึ้นได้เนื่องจากประสิทธิภาพของโมเดลส่วนหนึ่งเกิดจากข้อมูลที่ทำการฝึกสอนโมเดลในการทำนายความผิดปกติ การมีตัวอย่างฝึกสอนจำนวนมากทำให้โมเดลมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

2. การพัฒนาระบบอนุมัติการทำบัตรพนักงาน

ระบบอนุมัติการทำบัตรที่พัฒนาขึ้นมาในที่นี้ ขอบเขตของระบบอยู่แค่ในกรุงเทพมหานคร เท่านั้น ซึ่งในอนาคตสามารถขยายขอบเขตให้จังหวัดอื่น และประเทศอื่น ทั่วโลก เข้ามาใช้ระบบอนุมัติการบัตรเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกได้แทนการใช้เอกสารในการทำบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Jeff Howbert. (2014). **Anomaly Detection**. Lecture slide Anomaly Detection in introduction to machine learning 2014
- [2] ไทยวิกิพีเดีย. (2557). การเรียนรู้แบบมีผู้สอน. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2560, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/การเรียนรู้แบบมีผู้สอน>
- [3] ผศ.ดร.อนันตพร หรรษคุณาตย์. (2017). **Machine Learning**. Lecture slide in data mining
- [4] Dr. Jason Brownlee. (2016). **Supervised and Unsupervised Machine Learning Algorithms**. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2560, จาก <https://machinelearningmastery.com/supervised-and-unsupervised-machine-learning-algorithms/>
- [5] Khyati Chaudhary, Jyoti Yadav and Bhawna Mallick. (2012). **A review of Fraud Detection Techniques: Credit Card**. Dept. of Computer Science GCET, Greater Noida, INDIA.
- [6] Salima Omar, Asri Ngadi Hamid and H. Jebur. (2013). **Machine Learning Techniques for Anomaly Detection: An Overview**. Universiti Teknologi Malaysia Faculty of Computing.
- [7] ดร. โกเมศ อัมพวัน. (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์). การจำแนกประเภทและการทำนายข้อมูล. การทำเหมืองข้อมูล
- [8] Sajee Vanich. (2558). **Data Mining (เหมืองข้อมูล)**. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2560, จาก <http://sajeegm301.blogspot.com/2015/11/data-mining.html>
- [9] Microsoft Azure. (2017). **Evaluate Model**. สืบค้นเมื่อ 24 กันยายน 2560, จาก <https://msdn.microsoft.com/library/azure/927d65ac-3b50-4694-9903-20f6c1672089/>
- [10] Microsoft Azure. (2017). **What is Azure Machine Learning Studio?**. สืบค้นเมื่อ 24 กันยายน 2560, จาก <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/studio/what-is-ml-studio>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [11] Dhanes Kaewmanee. (2014). Microsoft จะเปิดตัว “Azure ML” เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และทำนายเหตุการณ์ล่วงหน้า. สืบค้นเมื่อ 24 กันยายน 2560, จาก <https://www.beartai.com/news/23692>
- [12] Support office. (2010). Power Query – ภาพรวมและการเรียนรู้. สืบค้นเมื่อ 24 กันยายน 2560, <https://support.office.com/th-th/article/Power-Query-ภาพรวมและการเรียนรู้-ed614c81-4b00-4291-bd3a-55d80767f81d>
- [13] codebee. (2016). API คืออะไร ทำความรู้จักกับเอพีไอ. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2560, <https://www.codebee.co.th/labs/api-คืออะไร-ทำความรู้จัก/>
- [14] saixii.com. (2017). RESTful หรือ REST คือ. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2560, จาก <https://saixiii.com/what-is-restful/>
- [15] khasathan.in.th. (2014). Web service หรือ Web API สำคัญกับการพัฒนา Web application และ Mobile application ยังไง?. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2560, จาก <https://khasathan.in.th/archives/792>
- [16] อีซี่ โฮสติ้ง. (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์). ทำความเข้าใจกับคำว่า POP3 และ SMTP. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2560, จาก <http://th.easyhostdomain.com/dedicated-servers/pop3-SMTP.html>
- [17] ThaiCreate.Com Team. (2017). รู้จัก Entity Framework (EF) คืออะไร ใช้ทำอะไร และมีประโยชน์อย่างไรบน .Net Framework. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2560, จาก www.thaicreate.com/tutorial/entity-framework-introduction.html
- [18] ไทยวิกิพีเดีย. (2558). Microsoft Visual Studio. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2560, จาก https://th.wikipedia.org/wiki/ไมโครซอฟท์_วิสวลสตูดิโอ
- [19] itsena.com. (2013). Install Internet Information Services (IIS). สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2560, จาก www.itsesa.com/deployment/install-internet-information-services-iis.html
- [20] mindphp.com. (2560). SQL Server คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2560, จาก <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2266-sql-server-คืออะไร.html>
- [21] mindphp.com. (2560). C# คืออะไร ซีชาร์ป คือ ภาษาคอมไพเลอร์ ซึ่งพัฒนามาจากภาษา C++. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2560, จาก <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2184-c-ชาร์ป-คืออะไร.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [22] ไทยวิกิพีเดีย. (2559). เจซัน. สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2560, จาก <http://th.wikipedia.org/wiki/เจซัน>
- [23] Allhandweb. (2556). ทำความรู้จักกับ JSON. สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2560, จาก <http://www.allhandweb.com/?page=Blog.ShowBlogDetail&blogID=13>
- [24] mindphp.com. (2560). JavaScript คืออะไร จาวา สคริปต์ คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต. สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2560, จาก <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2187-java-javascript-คืออะไร.html>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



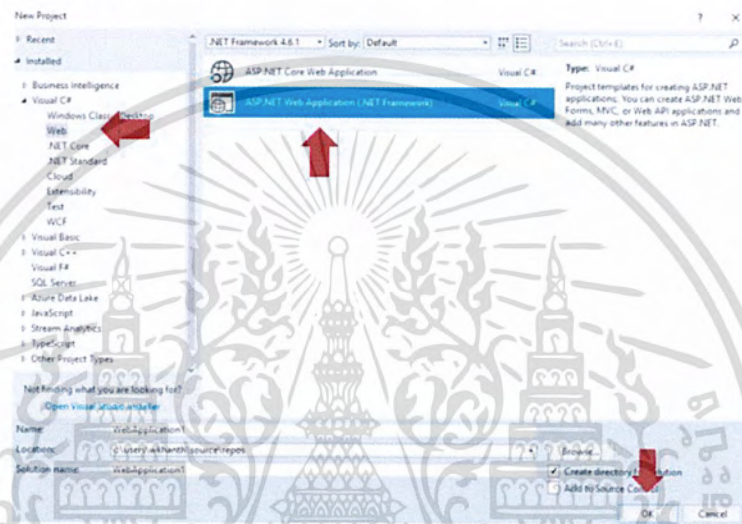
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การตั้งค่าและเริ่มต้นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

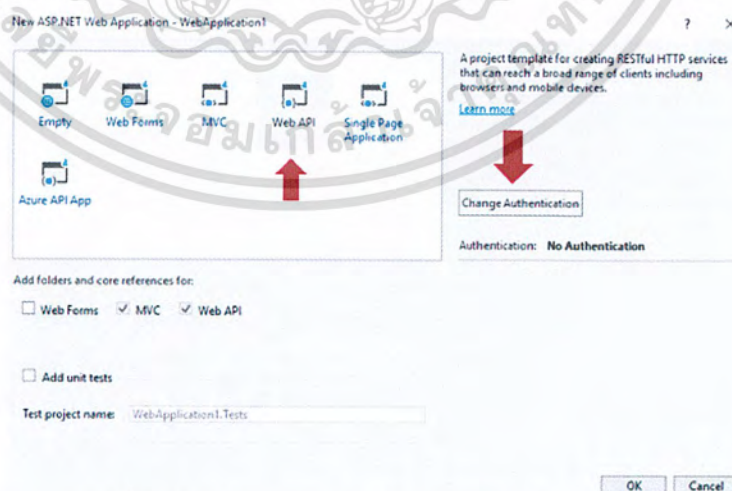
ก.1 การเริ่มต้นสร้างเว็บแอปด้วย ASP.NET

1. เริ่มต้นเปิดโปรแกรม Visual Studio และเริ่มต้น New Project เลือก Visual C# -> Web -> ASP.NET Web Application



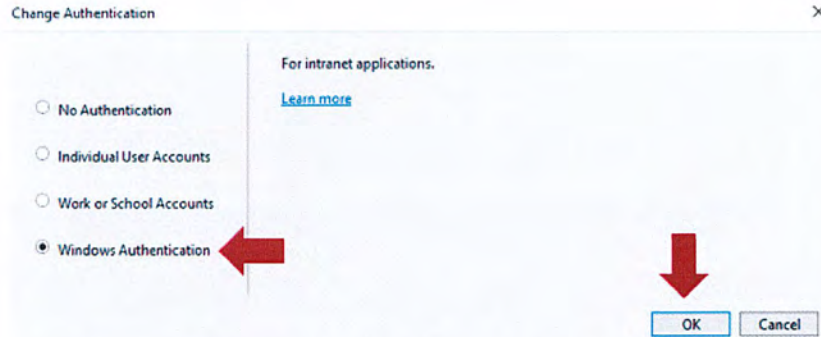
รูปที่ ก.1 หน้าต่างเมื่อเปิด New Project เพื่อสร้าง Project ใหม่

2. จากนั้นเลือก Web API และกดเปลี่ยน Authentication เป็น Window Authentication และกด OK เพื่อเริ่มงาน



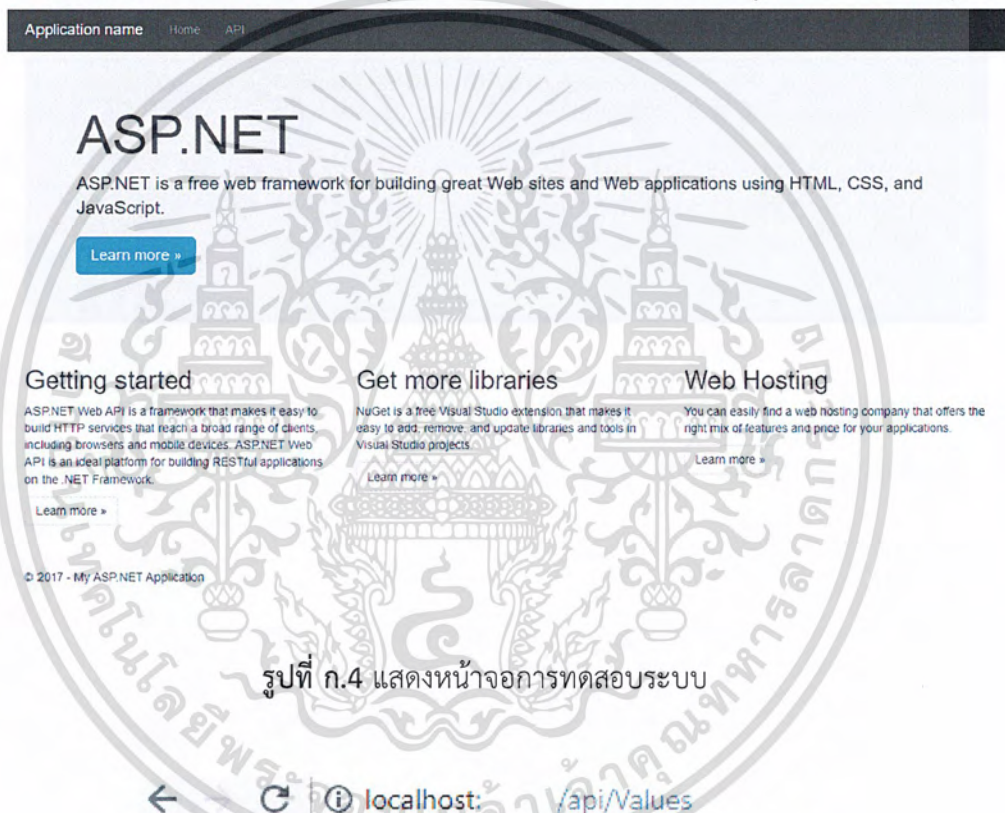
รูปที่ ก.2 หน้าจอของการสร้าง Project ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3 หน้าจอการตั้งค่า Authentication

- 3) ทดสอบระบบโดยกด “Run” เพื่อดูว่าสามารถทำงานได้หรือไม่ หากถูกต้องจะแสดงดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 แสดงหน้าจอการทดสอบระบบ

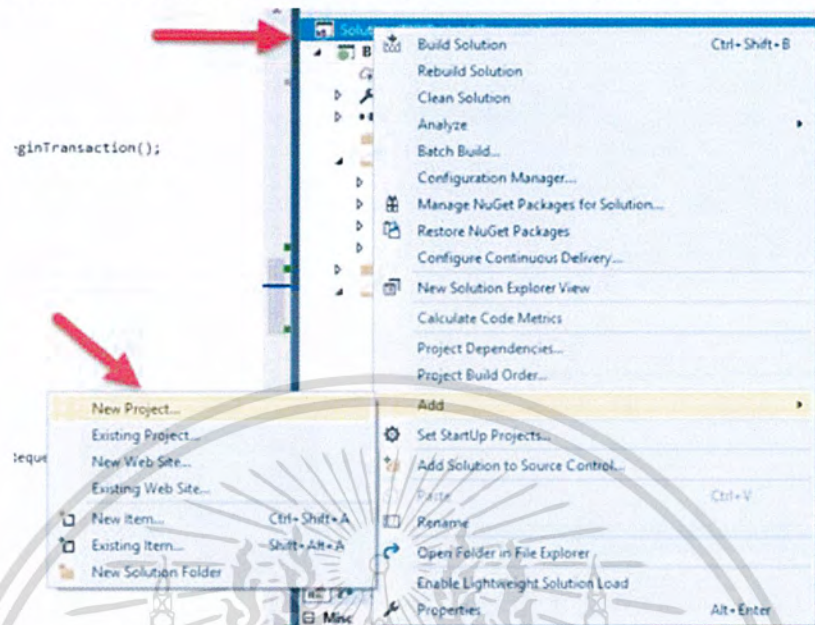


รูปที่ ก.5 แสดงหน้าจอเมื่อทดสอบระบบโดยใช้ URL

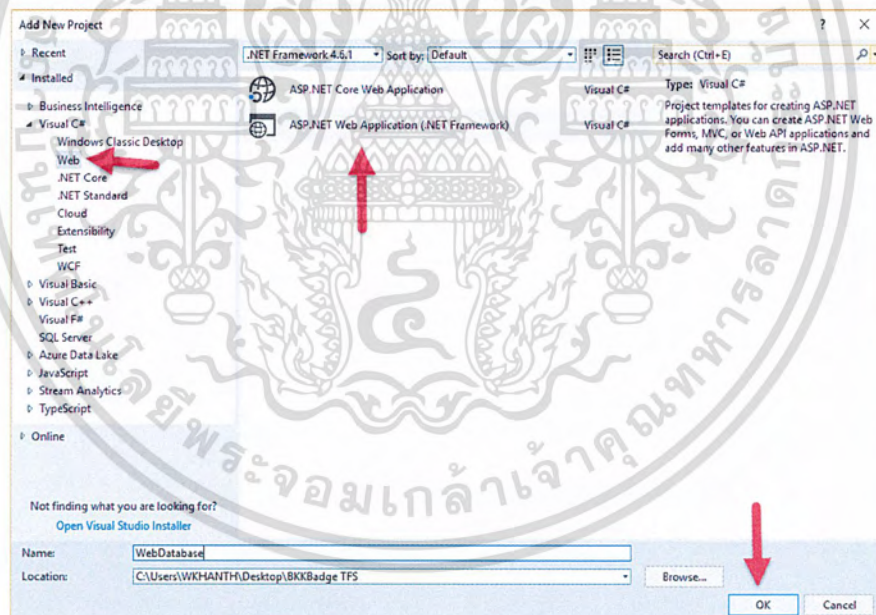
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.2 การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

1. คลิกขวาใน Solution บน Solution explorer เพื่อสร้าง project ใหม่สำหรับฐานข้อมูล



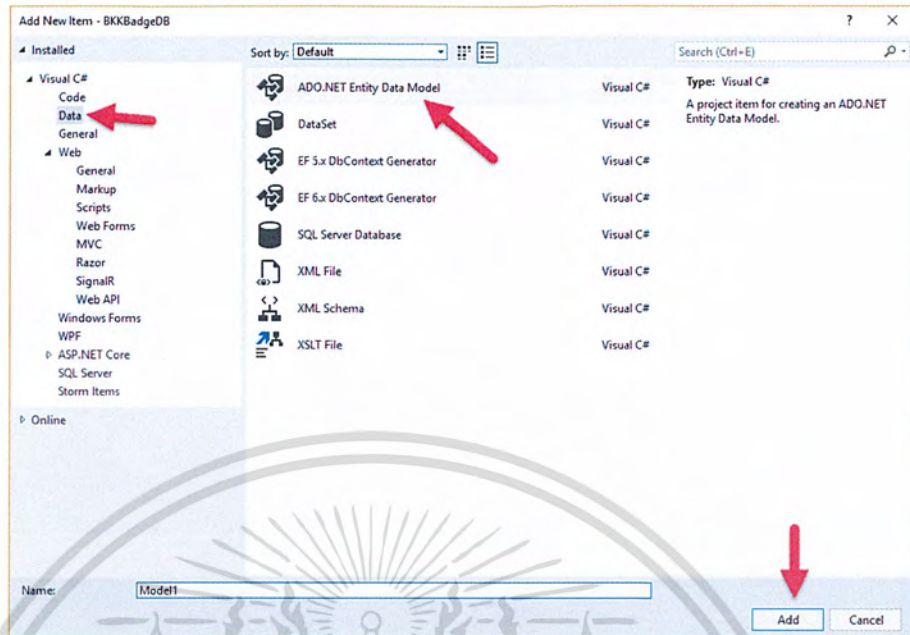
รูปที่ ก.6 ขั้นตอนการสร้าง project ใหม่สำหรับฐานข้อมูล



รูปที่ ก.7 ขั้นตอนการสร้าง Project ใหม่สำหรับฐานข้อมูล (ต่อ)

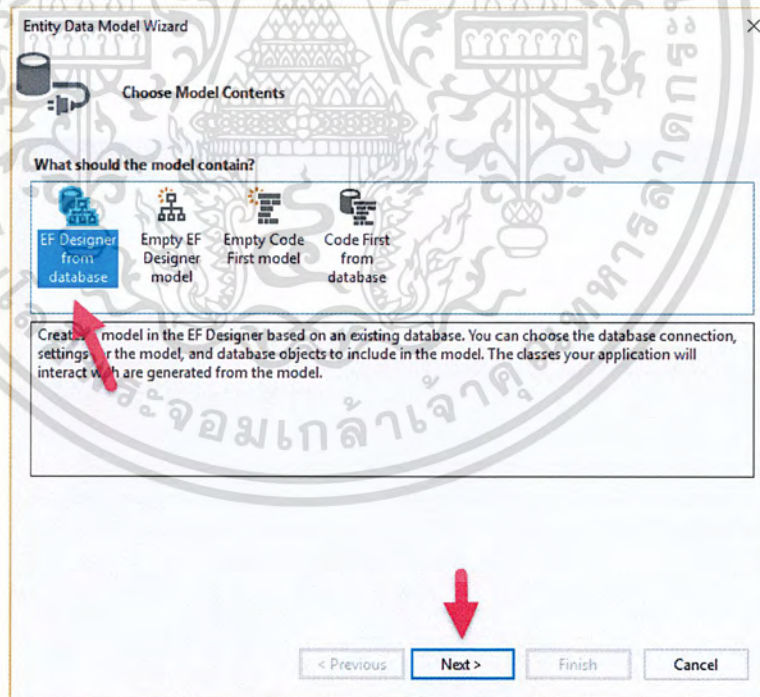
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คลิกขวาบน project ใหม่เพื่อเพิ่ม ADO.NET Entity Data Model เข้าไป



รูปที่ ก.8 การเพิ่ม item เข้าไปใน project

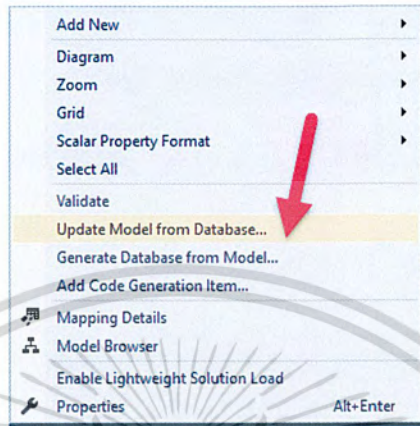
3. ตั้งค่าการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ และฐานข้อมูล โดยการสร้างการเชื่อมต่อกับ Microsoft SQL Server ตามเซิร์ฟเวอร์ที่เราใช้ฐานข้อมูล และฐานข้อมูลที่เราต้องการเชื่อมต่อ



รูปที่ ก.9 หน้าจอเลือก Model Content

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

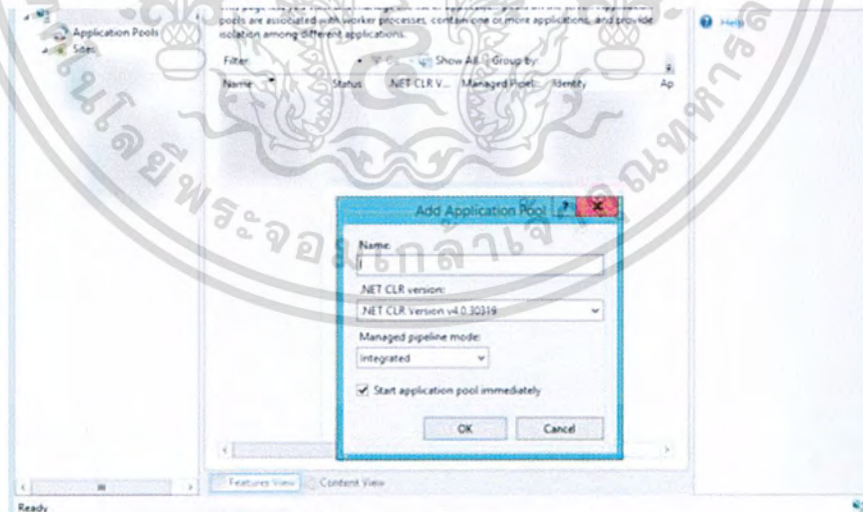
4. เมื่อพบตารางของฐานข้อมูลในนามสกุล .edmx และสามารถเพิ่ม ลบ เปลี่ยนแปลงตารางจากฐานข้อมูลได้โดย คลิกขวาที่พื้นที่ตรงกลางแล้วเลือก Update Model from Database แล้วเลือกตารางที่ต้องการ



รูปที่ ก.10 ขั้นตอนการจัดการตารางในฐานข้อมูล

ก.3 การสร้าง Application Pools สำหรับใช้งาน Web application บน IIS

1. Remote desktop เพื่อเชื่อมต่อไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และคลิก Server manager > tools > Internet Information Services (IIS) Manager จากนั้นคลิกขวาที่ Application pool เพื่อสร้างใหม่

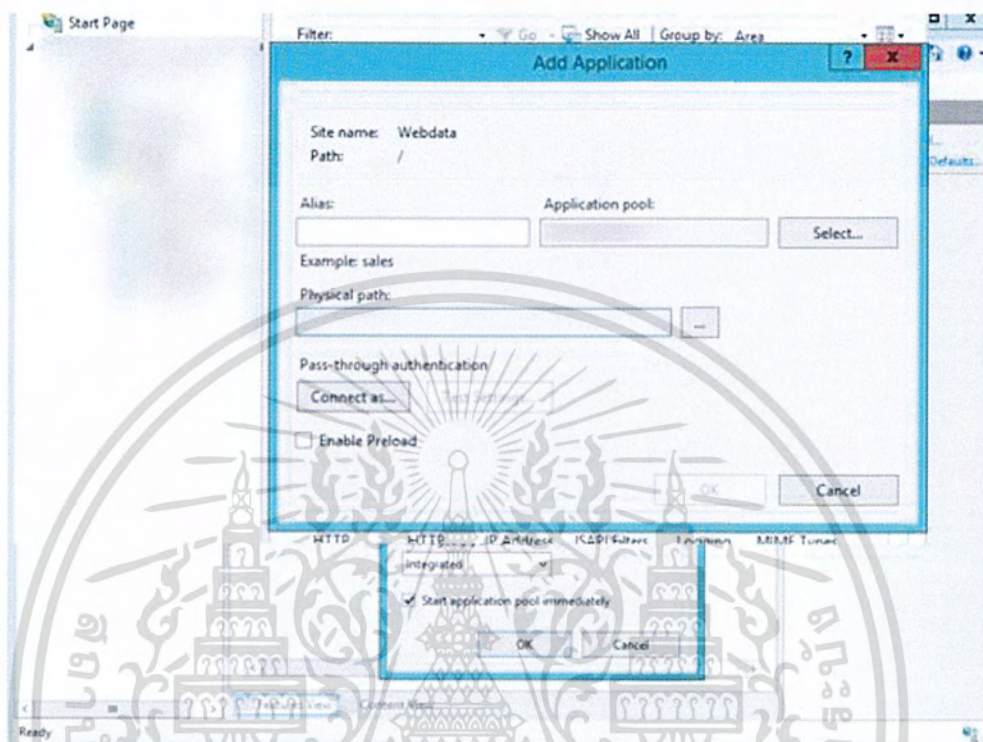


รูปที่ ก.11 ขั้นตอนการสร้าง Application Pool

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.4 การสร้าง Application ใน Application Pools

1. คลิกขวาบน Webdata เพื่อสร้าง application เพื่อให้ผู้อื่นสามารถเข้าใช้งานเว็บแอปพลิเคชันของเราได้



รูปที่ ก.12 ขั้นตอนการสร้าง Application ใน Application pool

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้