

การพัฒนาต้นแบบสมาร์ทฟาร์มสุกรด้วยเทคโนโลยี IOT

The Prototype Development of Smart pig farm with
IOT



จุฬารัตน์ ไทยชาติ
ธนวัฒน์ ศรีวิวัฒนาการ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The Prototype Development of Smart pig farm with IOT



A SPECIAL PROBLEM 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 อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

การพัฒนาต้นแบบสมาร์ตฟาร์มสุกรด้วยเทคโนโลยี IOT

The Prototype Development of Smart pig farm with IOT

ชื่อนักศึกษา

นางสาวจุฬาพรรณ ไกยชาติ

รหัสนักศึกษา 57050194

นายธนวัฒน์ ศรีวิวัฒนกุล

รหัสนักศึกษา 57050243

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

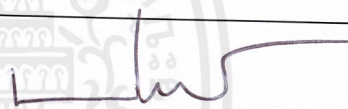
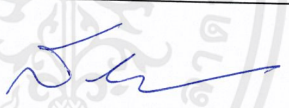
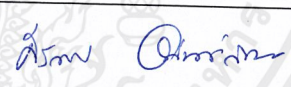
ปีการศึกษา

2560

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต ประจำปี
การศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.ประจักษ์ ศรีนุกัตติวงศ์ ประธานกรรมการ	
ดร.สันติภูษณ์ นรบิน กรรมการ	
ผศ.สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การพัฒนาต้นแบบสมาร์ทฟาร์มสุกรด้วยเทคโนโลยี IOT	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวจุฬาพรรณ ไกยชาติ	รหัสนักศึกษา 57050194
	นายธนวัฒน์ ศรีวิวัฒนกุล	รหัสนักศึกษา 57050243
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
คณะ	วิทยาศาสตร์	
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)	
ปีการศึกษา	2560	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน	

บทคัดย่อ

คนไทยส่วนมากนิยมบริโภคเนื้อสุกรขุน เนื้อสุกรขุนในตลาดมาจากหลาย ๆ แหล่ง ตั้งแต่ผู้เลี้ยงสุกรรายใหญ่ จนถึงผู้เลี้ยงสุกรรายย่อย แต่ในการเลี้ยงสุกรขุนนั้น ต้องใช้แรงงานคนในการดูแล ในปัจจุบันผู้เลี้ยงสุกรรายใหญ่ ได้เริ่มมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ แต่สำหรับผู้เลี้ยงสุกรรายย่อยนั้น เป็นเรื่องยากที่จะมีโอกาสได้ใช้ เพราะต้องใช้ต้นทุนสูงมาก ผู้พัฒนาตระหนักถึงความสำคัญของผู้เลี้ยงสุกรรายย่อย จึงได้พัฒนาต้นแบบสมาร์ทฟาร์มสุกรขึ้น โดยนำเทคโนโลยี Internet of Things (IOT) มาอำนวยความสะดวกในการเลี้ยงสุกรขุน และการจัดการฟาร์ม ของผู้เลี้ยงสุกรรายย่อย การทำงานของต้นแบบสมาร์ทฟาร์มสุกรประกอบด้วยเซ็นเซอร์ที่ถูกควบคุมโดยบอร์ด อาดุยโน่ และแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่สั่งการได้ในระยะไกล โดยสามารถควบคุมการพ่นน้ำเพื่อควบคุมอุณหภูมิ ฉีดน้ำทำความสะอาดคอกสุกร ระบบให้อาหารสุกรแบบอัตโนมัติ บันทึกข้อมูลน้ำหนัก และการกินอาหารของสุกร เพื่อนำไปใช้ในระบบแจ้งเตือนอาหาร แจ้งเตือนการขาย และการดูแลสุขภาพของสุกร

คำสำคัญ— สุกรขุน สมาร์ทฟาร์ม อาดุยโน่ แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

Title	The Prototype Development of Smart Pig farm with IOT	
Students	Miss Jurapan Kaiyachat	Student ID 57050194
	Mr.Tanawat Sriwiwatnakul	Student ID 57050243
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)	
Department	Computer Science	
Faculty	Science	
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)	
Academic Year	2017	
Advisor	Asst.Prof.Siriluck Anansatitzin	

Abstract

Most Thai people consume pork. Pork in the market was sent from many sources, including large and small farms. Pig farms require a lot of labor. At present, only the large farms have adopted technology to pig feeding, whereas the small farms hardly have such the privilege due to the cost of investment. Our team has recognized the importance of this gap to develop. A smart pig farm prototype by using the Internet of Things (IOT) technology. The prototype consists of sensors controlled by Arduino boards and Android applications. Along with water spray (to control temperature), Water injection (for cleaning the pigsty). Automatic feeding system. Food Alert system, Sales Alert And health care of pigs.

Keywords: Breed pigs, Smart farm, Arduino, Android application, Internet of Things.

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาต้นแบบสมาร์ตฟาร์มสุกรด้วยเทคโนโลยี IOT สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาจากบุคคลหลายท่านที่ได้ให้คำแนะนำรวมถึงเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา และให้กำลังใจดังนี้

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขปัญหาต่างๆ และเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาทำปัญหาพิเศษเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ดร.ประพจน์ ศรีนิวัตติวงศ์ และดร.สันติภรณ์ นรบิน ที่ให้ความอนุเคราะห์มาเป็นกรรมการในการสอบปัญหาพิเศษในครั้งนี้ พร้อมให้คำแนะนำ คำติชม ที่จุดบกพร่องที่ควรแก้ไข ทำให้ปัญหาพิเศษมีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ที่ได้ให้ความรู้ทางวิชาอันเป็นพื้นฐานที่ดีแก่คณะผู้จัดทำตลอดระยะเวลา 4 ปี

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ เจ้าหน้าที่สาขาคอมพิวเตอร์และครอบครัวที่อำนวยความสะดวกและให้กำลังใจกันตลอดมา

จุฬาพรรณ ไกยชาติ
ธันวัดน์ ศรีวิวัฒนกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงานปัญหาพิเศษ.....	3
1.7 ข้อจำกัดของระบบ.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับสมาร์ตฟาร์ม.....	5
2.2 ความรู้เกี่ยวกับสุกรขุน.....	5
2.2.1 ก่อนเตรียมโรงเรือนและอุปกรณ์.....	6
2.2.2 การรับลูกสุกรเข้ามาเลี้ยง.....	6
2.2.3 การให้อาหาร.....	6
2.2.4 การควบคุมและป้องกันโรค.....	7
2.3 ระบบฝังตัว (Embedded System).....	7
2.3.1 Arduino Uno R3.....	7
2.3.2 NodeMCU.....	8
2.3.3 WeMos D1 R2.....	8
2.3.4 Mini dc motor driver.....	9
2.3.5 HX711 calibration factor module.....	9
2.3.6 Relay board.....	10
2.3.7 Load cell sensor.....	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.8 Ultrasonic sensor.....	11
2.3.9 Temperature sensor	11
2.3.10 D.C. motor	12
2.3.11 Servo motor	12
2.3.12 Bread board	13
2.3.13 Solenoid Valve.....	13
2.3.14 Camera Module.....	14
2.4 ภาษาที่ใช้พัฒนาระบบงาน.....	15
2.4.1 ภาษาจาวา (Java)	15
2.4.2 ภาษาซี.....	15
2.4.3 ภาษา SQL	15
2.5 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	16
2.5.1 Android studio	16
2.5.2 Visual Studio	16
2.5.3 MySQL	16
2.5.4 Microsoft Azure.....	16
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
2.6.1 Smart Farm: Extending Automation to the Farm Level	17
2.6.2 Smart Farm: Applying the Use of Node MCU, IOT, NETPIE and LINE API for a Lingzhi Mushroom Farm in Thailand	18
2.6.3 An Embedded Real-Time Red Peach Detection System Based on an OV7670 Camera, ARM Cortex-M4 Processor and 3D Look-Up Tables.....	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน.....	20
3.1 แผนการทำงาน	20
3.2 ความต้องการของผู้ใช้ (User Requirements).....	21
3.3 ความต้องการของการทำงาน (Functional Requirement).....	21
3.4 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)	23
3.5 Use Case Narrative	24
3.6 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)	44
3.7 Sequence Diagram	59
3.8 การออกแบบระบบ	74
3.8.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.2 โครงสร้างของระบบ.....	74
3.8.3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (E-R Diagram).....	78
3.8.4 พจนานุกรม Data Dictionary	79
3.9 การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application Development).....	82
3.9.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram).....	82
3.9.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: Level 0).....	83
3.9.3 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: Level 1).....	84
3.9.4 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: Level 2).....	85
3.10 หลักการออกแบบหน้าจอ.....	86
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	93
4.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface).....	93
4.2 การทดสอบระบบ (Test case).....	106
4.2.1 การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	106
4.2.2 การทดสอบการทำงานของระบบควบคุมฟาร์ม.....	113
4.3 สรุปผลการทดลอง.....	115
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	116
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	116
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	117
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อยอด.....	117
เอกสารอ้างอิง.....	118
ภาคผนวก.....	119

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 ขนาดโรงเรียนมาตรฐาน.....	2
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงแผนการทำงาน.....	20
ตารางที่ 3.2 Use Case Narrative สำหรับลงทะเบียน.....	21
ตารางที่ 3.3 Use Case Narrative สำหรับเข้าสู่ระบบ	25
ตารางที่ 3.4 Use Case Narrative สำหรับเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสุกร	26
ตารางที่ 3.5 Use Case Narrative สำหรับให้อาหารสุกร	28
ตารางที่ 3.6 Use Case Narrative สำหรับควบคุมอุณหภูมิ	29
ตารางที่ 3.7 Use Case Narrative สำหรับทำความสะอาด	31
ตารางที่ 3.8 Use Case Narrative สำหรับชั่งน้ำหนักสุกร.....	32
ตารางที่ 3.9 Use Case Narrative สำหรับคำนวณผลประกอบการ	33
ตารางที่ 3.10 Use Case Narrative สำหรับขายสุกร	34
ตารางที่ 3.11 Use Case Narrative สำหรับรายงานผลคำนวณงานของ embedded device....	36
ตารางที่ 3.12 Use Case Narrative สำหรับการฉีดวัคซีน	37
ตารางที่ 3.13 Use Case Narrative สำหรับแจ้งเตือนสุขภาพสุกร.....	38
ตารางที่ 3.14 Use Case Narrative สำหรับแจ้งเตือนอาหารในถัง.....	39
ตารางที่ 3.15 Use Case Narrative สำหรับแจ้งเตือนการขาย.....	40
ตารางที่ 3.16 Use Case Narrative สำหรับการตั้งค่าระบบ	41
ตารางที่ 3.17 รายละเอียดของฟาร์ม (ตาราง Farm).....	79
ตารางที่ 3.18 รายละเอียดข้อมูลพื้นฐานสุกร (ตาราง Pig).	79
ตารางที่ 3.19 รายละเอียดข้อมูลลูกค้า (ตาราง Customer).....	79
ตารางที่ 3.20 รายละเอียดข้อมูลวัคซีน (ตาราง Vaccine).....	80
ตารางที่ 3.21 รายละเอียดข้อมูลประวัติการฉีดวัคซีนของสุกร (ตาราง VaccineHistory).....	80
ตารางที่ 3.22 รายละเอียดข้อมูลฟาร์ม (ตาราง Pigsty)..	80
ตารางที่ 3.23 รายละเอียดข้อมูลคอก (ตาราง Building).....	80
ตารางที่ 3.24 รายละเอียดข้อมูลเซนเซอร์ (ตาราง Sensor).....	80
ตารางที่ 3.25 รายละเอียดข้อมูลระบบฝังตัว (ตาราง EmbeddedId)...	81
ตารางที่ 3.26 รายละเอียดข้อมูลน้ำหนักสุกร (ตาราง Weight).....	81
ตารางที่ 3.27 รายละเอียดข้อมูลการกินอาหารของสุกรแต่ละตัว (ตาราง Food).....	81
ตารางที่ 3.28 รายละเอียดข้อมูลถังอาหาร (ตาราง foodTank).....	81

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 Arduino Uno R3.....	7
รูปที่ 2.2 Node MCU.....	8
รูปที่ 2.3 WeMos D1 R2.....	8
รูปที่ 2.4 Mini dc motor driver.....	9
รูปที่ 2.5 HX711 calibration factor module.....	9
รูปที่ 2.6 Relay board.....	10
รูปที่ 2.7 Load cell sensor.....	10
รูปที่ 2.8 Ultrasonic sensor.....	11
รูปที่ 2.9 Temperature sensor.....	11
รูปที่ 2.10 DC motor.....	12
รูปที่ 2.11 Servo motor.....	12
รูปที่ 2.12 Bread board.....	13
รูปที่ 2.13 Solenoid Valve.....	13
รูปที่ 2.14 Camera Module.....	14
รูปที่ 2.15 บล็อกไดอะแกรมการปรับอุณหภูมิและความชื้น.....	17
รูปที่ 2.16 กราฟแสดงผลผ่านบริการ Netpie.....	18
รูปที่ 2.17 แสดงโมดูลกล่องที่มีหน่วยความจำ FIFO อยู่ด้านหลัง.....	19
รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงยูสเคสการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	23
รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการลงทะเบียน.....	44
รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการเข้าสู่ระบบ.....	45
รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสุกร.....	46
รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการให้อาหารสุกร.....	47
รูปที่ 3.6 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการควบคุมอุณหภูมิ.....	48
รูปที่ 3.7 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการทำความสะอาด.....	49
รูปที่ 3.8 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการขังน้ำหนักร.....	50
รูปที่ 3.9 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการคำนวณผลประกอบการ.....	51
รูปที่ 3.10 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการขายสุกร.....	52
รูปที่ 3.11 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการรายงานผลการคำนวณของ embedded device.....	53
รูปที่ 3.12 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการฉีดวัคซีนสุกร.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.13 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการแจ้งเตือนสุขภาพสุกร	55
รูปที่ 3.14 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการแจ้งเตือนอาหารในถัง.....	56
รูปที่ 3.15 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการแจ้งเตือนการขาย.....	57
รูปที่ 3.16 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการตั้งค่าระบบ	58
รูปที่ 3.17 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการลงทะเบียน.....	59
รูปที่ 3.18 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการเข้าสู่ระบบ	60
รูปที่ 3.19 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสุกร	61
รูปที่ 3.20 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการให้อาหารสุกร.....	62
รูปที่ 3.21 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการควบคุมอุณหภูมิ	63
รูปที่ 3.22 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการทำความสะอาด.....	64
รูปที่ 3.23 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการชั่งน้ำหนักสุกร.....	65
รูปที่ 3.24 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการคำนวณผลประกอบการ	66
รูปที่ 3.25 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการขายสุกร.....	67
รูปที่ 3.26 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการรายงานผลการคำนวณของ embedded device.....	68
รูปที่ 3.27 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการฉีดวัคซีน	69
รูปที่ 3.28 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการแจ้งเตือนสุขภาพสุกร	70
รูปที่ 3.29 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการแจ้งเตือนอาหารในถัง.....	71
รูปที่ 3.30 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการแจ้งเตือนการขาย.....	72
รูปที่ 3.31 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการตั้งค่าระบบ	73
รูปที่ 3.32 การออกแบบการทำงานของระบบ.....	74
รูปที่ 3.33 การออกแบบวงจรควบคุมฟาร์มสุกร	75
รูปที่ 3.34 การออกแบบวงจรควบคุมอุปกรณ์ชั่งน้ำหนัก	76
รูปที่ 3.35 แผนภาพการออกแบบฐานข้อมูลแบบอ็อบเจกต์	77
รูปที่ 3.36 แผนภาพบริบท (Context Diagram)	82
รูปที่ 3.37 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: Level 0).....	83
รูปที่ 3.38 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: Level 1).....	84
รูปที่ 3.39 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: Level 2).....	85
รูปที่ 3.40 ส่วนติดต่อผู้ใช้การเข้าสู่ระบบ.....	86
รูปที่ 3.41 ส่วนติดต่อผู้ใช้ สมัครสมาชิก	86
รูปที่ 3.42 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การเข้าถึงสิทธิ์เจ้าของฟาร์ม	87
รูปที่ 3.43 ส่วนติดต่อผู้ใช้ หน้าหลักแอปพลิเคชัน.....	87
รูปที่ 3.44 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงข้อมูลภาพรวมใน1คอก	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.45 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงปริมาณอาหาร	88
รูปที่ 3.46 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงการตั้งค่าการควบคุมอุณหภูมิ.....	89
รูปที่ 3.47 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงหน้าสั่งทำความสะอาด	89
รูปที่ 3.48 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงข้อมูลการเงิน	90
รูปที่ 3.49 ส่วนติดต่อผู้ใช้ หน้าการขายสุกร	90
รูปที่ 3.50 ส่วนติดต่อผู้ใช้ หน้าการขายสุกร กรอกข้อมูลลูกค้า.....	91
รูปที่ 3.51 ส่วนติดต่อผู้ใช้ แสดงใบเสร็จสำหรับการขายสุกร	91
รูปที่ 3.52 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแจ้งเตือน.....	92
รูปที่ 3.53 ส่วนติดต่อผู้ใช้ ข้อมูลฟาร์ม แสดงรายละเอียดของฟาร์ม	92
รูปที่ 4.1 หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ	93
รูปที่ 4.2 หน้าจอสำหรับการลงทะเบียน.....	94
รูปที่ 4.3 หน้าจอหลักแอปพลิเคชัน	94
รูปที่ 4.4 เมนูข้อมูลสุกรในแอปพลิเคชัน.....	95
รูปที่ 4.5 หน้าตั้งค่าอุณหภูมิในแอปพลิเคชัน.....	96
รูปที่ 4.6 หน้าทำความสะอาดในแอปพลิเคชัน.....	97
รูปที่ 4.7 เมนูข้อมูลอาหารในแอปพลิเคชัน	98
รูปที่ 4.8 เมนูการเงินที่เกิดขึ้นภายในฟาร์ม	99
รูปที่ 4.9 เมนูข้อมูลลูกค้าในแอปพลิเคชัน	100
รูปที่ 4.10 หน้าการแจ้งเตือนในแอปพลิเคชัน.....	100
รูปที่ 4.11 เมนูการขายสุกรในแอปพลิเคชัน	101
รูปที่ 4.12 เมนูการขายสุกรในแอปพลิเคชัน	102
รูปที่ 4.13 เมนูการขายสุกรในแอปพลิเคชัน	102
รูปที่ 4.14 เมนูข้อมูลฟาร์ม.....	103
รูปที่ 4.15 เมนูรายงานการเคลื่อนไหวภายในฟาร์ม	104
รูปที่ 4.16 เมนูรายงาน สรุปรายยอดต่างๆภายในฟาร์ม	105
รูปที่ ก.1.1 แสดงโลโก้ในหน้าโหลดแอปพลิเคชัน Happy Pigsty.....	121
รูปที่ ก.1.2 การเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	121
รูปที่ ก.1.3 การสมัครสมาชิกของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	122
รูปที่ ก.1.4 การใส่รหัส PIN ของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	122
รูปที่ ก.2.1 การแสดงการตั้งค่าเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	123
รูปที่ ก.3.1 การแสดงข้อมูลสุกรในโรงเรือนนั้น ๆ ของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	124
รูปที่ ก.3.2 การแสดงข้อมูลสุกรรายตัวของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	124
รูปที่ ก.4.1 การแสดงการเพิ่มข้อมูลสุกรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ก.4.2 การแสดงข้อมูลสูตรอาหารที่เหมาะสมเมื่อเพิ่มข้อมูลสูตรครั้งแรกของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	125
รูปที่ ก.5.1 การแสดงข้อมูลอาหารของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	126
รูปที่ ก.6.1 การแสดงการตั้งค่าควบคุมอุณหภูมิของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	126
รูปที่ ก.7.1 การแสดงการสั่งทำความสะอาดของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	127
รูปที่ ก.8.1 การแสดงข้อมูลรายรับรายจ่ายรายปีภายในฟาร์มของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	127
รูปที่ ก.8.2 การแสดงข้อมูลผลประกอบการรายปีภายในฟาร์มของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	128
รูปที่ ก.9.1 การแสดงข้อมูลลูกค้าของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	128
รูปที่ ก.10.1 การแสดงหน้าการขายสูตรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	129
รูปที่ ก.10.2 การแสดงหน้ารายละเอียดการขายสูตรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	129
รูปที่ ก.10.3 การแสดงรายละเอียดการขายสูตรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	130
รูปที่ ก.10.4 การแสดงใบเสร็จในการขายสูตรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	130
รูปที่ ก.10.5 การแสดงหน้านัดหมายเพื่อขายสูตรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	131
รูปที่ ก.10.6 การแสดงหน้ารายละเอียดการนัดหมายของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	131
รูปที่ ก.10.7 การแสดงหน้ายืนยันการนัดหมายเพื่อขายสูตรแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	131
รูปที่ ก.10.8 การแสดงใบยืนยันการนัดหมายของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	132
รูปที่ ก.11.1 การแสดงการแจ้งเตือนของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	132
รูปที่ ก.12.1 การแสดงหน้าเพิ่มเติมของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	133
รูปที่ ก.12.2 การแสดงหน้าข้อมูลฟาร์มของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	133
รูปที่ ก.13.1 การแสดงการทำงานของระบบภายในฟาร์มสูตรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	134
รูปที่ ก.14.1 การแสดงข้อมูลลูกค้าของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty	134

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ถูกพูดถึงอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เพราะถูกนำไปประยุกต์ใช้เพื่อความสะดวกสบายของมนุษย์ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็น Smart Device, Smart Home, Smart City รวมไปถึง Smart Farm เนื้อสุกรขุนเป็นเนื้อสัตว์ที่คนไทยบริโภคสูงสุด 5 อันดับแรก และมีการเลี้ยงสุกรขุนอย่างแพร่หลาย ตั้งแต่ผู้เลี้ยงรายใหญ่ไปจนถึงผู้เลี้ยงรายย่อย ซึ่งต้องอาศัยแรงงานคนในการให้อาหาร และดูแลความสะอาด อีกทั้งยังมีการจัดการที่ไม่ค่อยดีนัก แม้ว่าในฟาร์มใหญ่ ๆ จะมีการนำเทคโนโลยีมาใช้บ้างแล้ว แต่หากมองไปถึงต้นทุนสำหรับผู้เลี้ยงรายย่อยแล้ว คงเป็นเรื่องยากลำบากที่จะมีโอกาสได้สัมผัสเทคโนโลยีเหล่านี้ ผู้พัฒนาจึงมีแนวคิดพัฒนาต้นแบบสมาร์ตฟาร์มสุกร เพื่อให้ผู้เลี้ยงสุกรทุกระดับสามารถใช้งานได้

ต้นแบบสมาร์ตฟาร์มสุกร เป็นการนำเทคโนโลยี IOT มาอำนวยความสะดวกในการเลี้ยงสุกรขุน การจัดการฟาร์ม และการจัดระเบียบข้อมูลเพื่อนำไปสู่การสร้างผลกำไรจากการเลี้ยงสุกร ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานประหยัดแรง และเวลาที่ใช้ในการดูแลฟาร์มสุกรขุนได้มากขึ้น อันจะทำให้เกิดสุกรขุนที่มีคุณภาพ ทั้งนี้ในการทำงานของต้นแบบสมาร์ตฟาร์มสุกรนั้นจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์เซนเซอร์ (sensor) ที่ถูกควบคุมโดยบอร์ดอาดุยโนและแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ผู้ใช้สั่งการได้ในระยะไกล โดยสามารถควบคุมการพ่นน้ำเพื่อคุมอุณหภูมิ ฉีดน้ำเพื่อทำความสะอาดคอกสุกร ให้อาหารสุกรแบบอัตโนมัติ บันทึกข้อมูลน้ำหนัก และการกินอาหารของสุกร เพื่อนำไปใช้ในระบบแจ้งเตือนปริมาณอาหาร แจ้งเตือนสุกรพร้อมขาย และการดูแลสุขภาพของสุกร

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1) พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่เกษตรกร
- 2) เพื่อให้เกษตรกรมีการเลี้ยงสุกรในฟาร์มอย่างถูกวิธีและเป็นระบบส่งผลให้สุกรมีคุณภาพ
- 3) เพื่อนำความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์มาพัฒนาอาชีพให้เกษตรกร

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1) ออกแบบระบบที่รองรับการเลี้ยงสุกรขุน
- 2) ออกแบบระบบที่รองรับผู้ใช้ในระดับผู้เลี้ยงสุกรทุกระดับ
- 3) ออกแบบรถขังน้ำหนักรูที่ประกอบด้วย servo motor, DC motor, ultrasonic sensor และ Load sensor เชื่อมต่อกับ Arduino UNO R3
- 4) ออกแบบอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิโดยใช้ที่พันละอองน้ำ และหลอดไฟโดยมี Solenoid Valve ต่อเข้ากับ Relay Board และมี temperature sensor เชื่อมต่อกับ Node MCU V.2
- 5) ออกแบบอุปกรณ์ทำความสะอาด โดย camera module ในการจับภาพ, Solenoid Valve ต่อเข้ากับ Relay Board เชื่อมต่อกับ Node MCU V.2
- 6) ออกแบบอุปกรณ์ควบคุมอาหาร Load cell sensor ทำงานคู่กับ Ultrasonic sensor, Servo motor เชื่อมต่อกับ Arduino UNO R3
- 7) พัฒนาระบบที่สามารถจัดการฟาร์มสุกรผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนในระบบแอนดรอยด์
- 8) ใช้การจัดเก็บข้อมูล และประมวลผลผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ผู้เลี้ยงสุกรสามารถจัดการฟาร์มสุกรอย่างเป็นระบบโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยได้
- 2) ผู้เลี้ยงสุกรมีแนวโน้มมีกำไรมากขึ้น หรือขาดทุนน้อยลง เนื่องจากการบริหารฟาร์มที่ดี และการซื้อขายที่ถูกจังหวะ
- 3) ผู้พัฒนาระบบได้ประสบการณ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 4) ผู้พัฒนาระบบได้เรียนรู้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ถูกต้อง

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) ศึกษากระบวนการเลี้ยงสุกรจากตัวแทนบริษัทค้าหมูรายใหญ่ เช่น ซีพี เบทาโกร ข้อมูลจากกรมปศุสัตว์ และข้อมูลจากผู้เลี้ยงสุกรระดับย่อย
- 2) ศึกษารูปแบบการเลี้ยงสุกรจากผู้เลี้ยงสุกรรายย่อย
- 3) ศึกษาวิธีสร้างแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
- 4) ศึกษาการใช้อุปกรณ์ระบบฝังตัวต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- 5) พัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ และระบบฝังตัวที่ได้ออกแบบไว้
- 6) ทดสอบระบบตามขอบเขตที่ได้ตั้งไว้
- 7) สรุปผลการทำงานของระบบตามวัตถุประสงค์ของงานเพื่อจัดทำเอกสาร

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงานพิเศษ

1.6.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- 1) โน้ตบุ๊ก (Notebook) ยี่ห้อ Lenovo รุ่น Z5070
 - หน่วยประมวลผล : Intel ® Core™ i7-4510U Processor
 - หน่วยความจำ : 8 GB DDR3L
 - ฮาร์ดดิสก์ : 1 TB 5400 RPM
 - การ์ดแสดงผล : NVIDIA GeForce 840 M
- 2) สมาร์ทโฟน (Smartphone) ยี่ห้อ Asus รุ่น Zenfone 2 Laser
 - หน่วยประมวลผล : Qualcomm Snapdragon 615 MSM8939
 - หน่วยความจำถาวร : 16 GB
 - หน่วยความจำชั่วคราว : 2 GB
- 3) Arduino UNO R3
- 4) Node MCU V.2
- 5) WeMos D1 R2
- 6) Mini dc motor driver รุ่น l293d
- 7) HX711 calibration factor module
- 8) Relay board รุ่น 4 Channels Relay Module (5V)
- 9) Load cell sensor รุ่น 20 kg.
- 10) Ultrasonic sensor รุ่น HC-SR04
- 11) Temperature sensor รุ่น DH11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 12) D.C. motor รุ่น มอเตอร์ 3-6 Volt
- 13) Servo motor รุ่น MG90S
- 14) Bread board รุ่น 830 point
- 15) Solenoid Valve รุ่น 1/2" 110V
- 16) Camera Module รุ่น OV7670

1.6.2 ซอร์ฟแวร์ (Software)

- ระบบปฏิบัติการ Window 10 Education 64 bit
- ระบบปฏิบัติการ Android 6.0.1 (marshmallow)
- โปรแกรมสำหรับการพัฒนา คือ Android studio และ Visual studio
- ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา คือ C (Arduino), Java, SQL, C#
- โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ คือ Sketch up , Microsoft office power point , Justinmind Prototyper 8.1.0

1.7 ข้อจำกัดของระบบ

- 1) ระบบนี้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป
- 2) ระบบนี้จะสามารถถูกควบคุมผ่านบอร์ด Arduino UNO R3 และ Node mcu รุ่น ESP8266 ESP-12F เท่านั้น
- 3) ระบบนี้เป็นการจำลองการใช้งานหากจะนำไปใช้ในสถานที่จริงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ เช่น ถังอาหารให้รองรับอาหารหลากหลาย หลอดไฟที่ต้องเปลี่ยนเป็นอุปกรณ์ทำความร้อน เป็นต้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของกับสมาร์ตฟาร์ม¹

สมาร์ตฟาร์มหรือฟาร์มอัจฉริยะ เป็นรูปแบบเกษตรแบบใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลและจัดการข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเกษตร และการทำฟาร์มปศุสัตว์ เช่น การเก็บข้อมูลการกินของหมู ข้อมูลอุณหภูมิในคอกหมู ข้อมูลปริมาณอาหาร เป็นต้น เพื่อใช้ในการจัดการดูแลหมูที่อยู่ในคอก

ระบบสมาร์ตฟาร์ม จะทำการรับข้อมูลจาก เครือข่ายไร้สาย (Wireless Sensor Networks) ที่ติดตามจุดต่างๆในคอกหมู (เช่น อุณหภูมิ ปริมาณอาหารในถาดอาหาร) มาทำการประมวลผล และนำเสนอให้เกษตรกรผ่านทาง สมาร์ทโฟน แอปพลิเคชัน เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำการจัดการฟาร์มได้

สมาร์ตฟาร์มนั้นมีประโยชน์สูงมากต่อเกษตรกรในปัจจุบันเนื่องจาก การรับข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สาย (Wireless Sensor Networks) แล้วทำการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตทำให้ ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ข้อมูลบน (smartphone) หรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ได้ตลอดเวลา รวมถึงการช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเลี้ยงสุกรขุน

การผลิตสุกรขุน มีวัตถุประสงค์ในการทำรายได้ให้กับฟาร์มจำเป็นต้องคำนึงถึงหลัก 3 ข้อดังนี้

- 1) ต้องผลิตให้มีประสิทธิภาพสูง
- 2) ต้องผลิตให้ต้นทุนต่ำ
- 3) ต้องผลิตให้คุณภาพดีเป็นที่ต้องการของตลาด

¹ไม่มีชื่อผู้แต่ง. (2016). สืบค้นจาก <http://www.sptn.dss.go.th/otopinfor/index.php/2014-10-09-08-12-02/article-1/>

2.2.1 ก่อนเตรียมโรงเรือนและอุปกรณ์

การนำสุกรมาเลี้ยงในโรงเรือนควรทำความสะอาดโรงเรือนก่อน หากเป็นโรงเรือนที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว หลังใช้งานควรมีการทิ้งไว้ 1 สัปดาห์เพื่อเป็นกำจัดเชื้อโรคต่างๆ

2.2.2 การรับลูกสุกรเข้ามาเลี้ยง

ในระยะแรกๆควรมีวัสดุรองพื้นเพื่อสร้างความอบอุ่นให้แก่ลูกสุกร ในขณะที่สุกรเข้าใหม่ๆ ยังไม่ต้องให้อาหาร แต่จัดน้ำที่สะอาดแก่ลูกสุกรก่อน เพื่อลดความเครียดในการขนย้าย จัดกลุ่มโดยพิจารณาจากขนาดและน้ำหนักให้คอกเดียวกันมีขนาดใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยมีการจำแนกดังนี้

1. ชั่งน้ำหนักลูกสุกรทุกตัวตามเบอร์
2. แยกเพศพันธุ์
3. นับจำนวนและเช็คเต้านมบอดหรือไม่

น้ำหนักสุทธิ(กก.)	พื้นที่คอกนกริต (ตร.ม. ต่อตัว)	พื้นที่แอสเลต (ตร.ม. ต่อตัว)
8-15	0.50	0.25
15-30	0.75	0.40
30-60	1.00	0.60
60-100	1.50	1.20

ตารางที่ 2.1 ขนาดโรงเรือนมาตรฐาน

2.2.3 การให้อาหาร

ควรเริ่มให้อาหารลูกสุกรหลังรับเข้ามาแล้ว 12-24 ชั่วโมง เพื่อให้ลูกสุกรหายเหนื่อย และคลายเครียดจากการขนส่ง ปริมาณอาหารควรให้อย่างน้อยแล้วให้อาหารเต็มทีในวันที่ 3

-การให้อาหารแบบจำกัด คือวันละครั้งหรือ 2 เวลาโดยทั่วไปจะเป็น 2 เวลาคือในตอนเช้าและตอนเย็น

สุกรหย่านมน้ำหนักไม่เกิน 30 kg. กินเฉลี่ยวันละ 1 ถึง 1.5 kg.

สุกรน้ำหนัก 30 ถึง 60 kg. กินเฉลี่ยวันละ 1.5 ถึง 2 kg.

สุกรน้ำหนัก 60 ถึง 90 kg. กินเฉลี่ยวันละ 2.0 ถึง 2.2 kg.

-การให้อาหารแบบเต็มที เป็นการปล่อยให้สุกรกินเองตลอดเวลา วิธีนี้ต้องคอยดูแลถาดอาหาร

2.2.4 การควบคุมและป้องกันโรค²

สุกรขุนจะมีการฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันโรคโดยมี 2 ชนิดคือ

1) วัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยสำหรับสุกร ฉีดตั้งแต่อายุ 8 สัปดาห์ และ ฉีดกระตุ้นซ้ำตอน 12 สัปดาห์

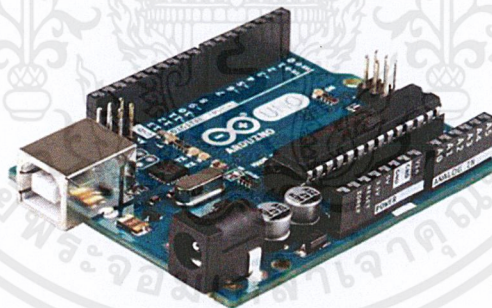
2) วัคซีนโรคอหิวาต์สุกร ฉีดครั้งแรกเมื่ออายุ 1 เดือนครึ่ง ฉีดครั้งที่สอง เมื่ออายุ 3 เดือน ซึ่งการฉีดครั้งนี้จะเป็นการเสริมลูกสุกรบางตัวที่การฉีดครั้งแรกไม่ได้ผล

2.3 ระบบฝังตัว (Embedded System)

ระบบฝังตัว (embedded system) คือระบบประมวลผลที่ใช้ชิปหรือไมโครโพรเซสเซอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะเป็นระบบคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วที่ฝังไว้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความฉลาด และความสามารถให้กับอุปกรณ์เหล่านั้นผ่านซอฟต์แวร์

2.3.1 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรก และเป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด มี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่น ๆ เนื่องจากราคาไม่แพง ส่วนใหญ่โปรเจกต์ และ Library ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมา Support จะอ้างอิงกับบอร์ดนี้



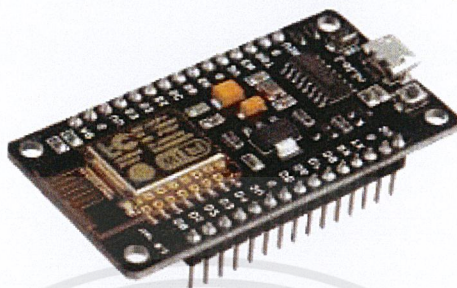
รูปที่ 2.1 Arduino Uno R3

แหล่งที่มา <https://medium.com/@manrick01/arduino-uno-esp8266-esp-12e-uart-wifi-wireless-shield-3a39858e5f25>

² รัฐิรต์นั. (2017). สืบค้นจาก <http://biologic.dld.go.th/th/>

2.3.2 NodeMCU V.2

NodeMCU V.2 เป็น แพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้าง Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit และ Firmware ที่เป็น open source มาพร้อมกับโมดูล Wi-Fi ESP8266 ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

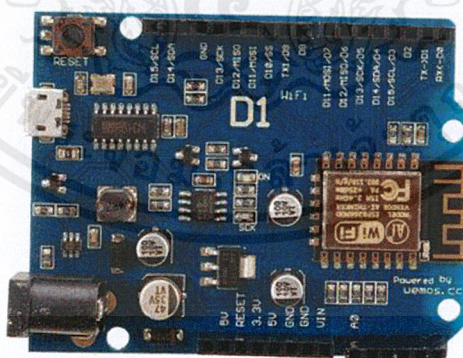


รูปที่ 2.2 Node MCU

แหล่งที่มา <https://www.amazon.in/ESP8266-NodeMcu-WiFi-Development-Board/dp/B00UY8C3N0>

2.3.3 WeMos D1 R2

WeMos D1 R2 บอร์ดที่นำเอา Arduino UNO R3 กับ ESP8266 WIFI มารวมกันในบอร์ดๆ เดียวทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องต่อสายไฟเอง โดยบอร์ดตัวจะถูกเอาไปติดตั้งไว้ที่อุปกรณ์ซึ่งน้ำหนักโดยใช้ power bank เป็นอุปกรณ์ที่จ่ายไฟ



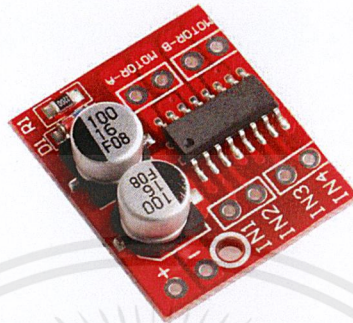
รูปที่ 2.3 WeMos D1 R2

แหล่งที่มา https://www.banggood.com/th/WeMos-D1-WiFi-UNO-ESP-12E-Based-ESP8266-Shield-For-Arduino-Compatible-p-1087347.html?cur_warehouse=CN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 Mini dc motor driver

Mini dc motor driver l293d เป็นบอร์ดขับมอเตอร์ขนาดเล็ก สามารถขับมอเตอร์ได้ 2 ช่อง ควบคุมการไปหน้าถอยหลัง และปรับความเร็ว
รุ่น : l293d

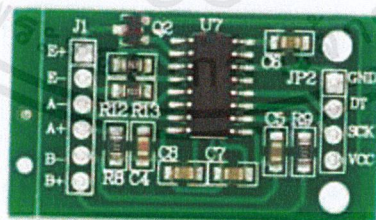


รูปที่ 2.4 Mini dc motor driver

แหล่งที่มา <http://www.instructables.com/id/Tutorial-for-Dual-Channel-DC-Motor-Driver-Board-PW/>

2.3.5 HX711 calibration factor module

HX711 calibration factor module เป็นโมดูลสำหรับขยายสัญญาณจาก Load Cell เซ็นเซอร์วัดน้ำหนัก ซึ่งปกติสัญญาณที่ได้รับจะมีค่าน้อยมาก โดยโมดูลนี้จะทำหน้าที่ขยายสัญญาณออกเป็นสัญญาณดิจิตอล ทำให้สามารถนำ Arduino Node MCU, Raspberry Pi หรือ MCU อื่น ๆ มาอ่านค่าน้ำหนักได้



รูปที่ 2.5 HX711 calibration factor module

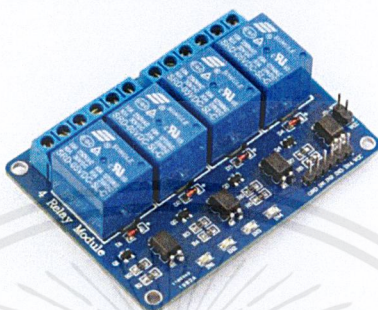
แหล่งที่มา <https://www.tokopedia.com/bustan/weighing-ad-module-hx711-sensor-load-cell-driver>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6 Relay board

Relay board 4 channel 5V เป็นโมดูลที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์แรงดันและกระแสไฟฟ้าสูง ใช้งานได้ทั้งกับโพลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เป็นอุปกรณ์แม่เหล็กไฟฟ้าแบบหนึ่ง ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัดต่อหนึ่งชุดหรือมากกว่า ขึ้นอยู่กับจำนวนหน้าสัมผัสที่รีเลย์ตัวหนึ่ง ๆ บรรจุอยู่

รุ่น : 4 Channels Relay Module (5V)



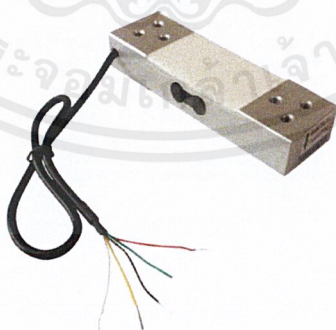
รูปที่ 2.6 Relay board

แหล่งที่มา <http://www.instructables.com/id/Smart-Terrarium/>

2.3.7 Load cell sensor

Load cell sensor เป็นเซ็นเซอร์สำหรับตรวจวัดน้ำหนัก แรงกระทำทางกล หรือปริมาณของ Load ที่ต้องการทราบค่า โดยใช้ Strain Gauge

รุ่น : Load cell sensor 20 kg.



รูปที่ 2.7 Load cell sensor

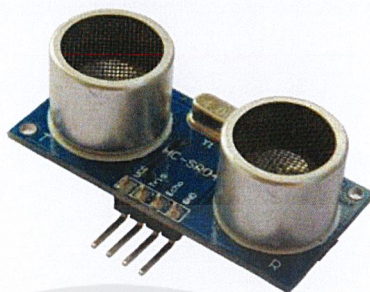
แหล่งที่มา http://www.warf.com/view.Micro_Load_Cell_0-20kg_CZL635-10109.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.8 Ultrasonic sensor

Ultrasonic sensor เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียง และคำนวณหาค่าระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่น

รุ่น : HC-SR04



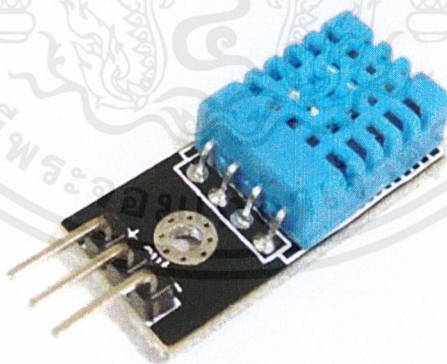
รูปที่ 2.8 Ultrasonic sensor

แหล่งที่มา <http://www.iescamp.es/miarduino/2016/02/23/el-sensor-de-distancia/>

2.3.9 Temperature sensor

Temperature sensor เป็นอุปกรณ์วัดอุณหภูมิโดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้า

รุ่น : DH11



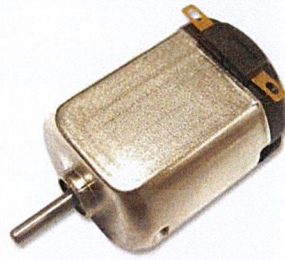
รูปที่ 2.9 Temperature sensor

แหล่งที่มา <http://www.xcluma.com/dht11-digital-humidity-temperature-sensor>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.10 D.C. motor

DC motor เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังกล
 รุ่น : DC motor 3-6 V



รูปที่ 2.10 DC motor

แหล่งที่มา <https://abc-rc.pl/Silnik-DC-3V>

2.3.11 Servo motor

Servo motor เป็นอุปกรณ์ที่ผู้ใช้งานสามารถ ควบคุมความเร็ว แรงบิดของมอเตอร์ และ
 ระยะทางในการเคลื่อนที่ของตัวมอเตอร์ได้ ซึ่งมอเตอร์ทั่วไปไม่สามารถทำได้
 รุ่น : MG90S



รูปที่ 2.11 Servo motor

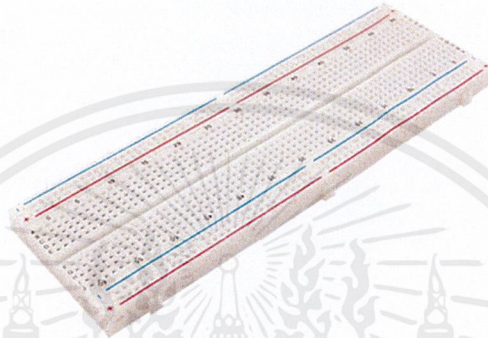
แหล่งที่มา <https://shop.4tronix.co.uk/products/mg90s-micro-servo-motor-with-metal-gears>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.12 Bread board

Bread board คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเป็นเพิ่มตัวเชื่อมต่อวงจรเพื่อให้สามารถใช้งานอุปกรณ์ผ่านบอร์ด ได้มากขึ้น โดยเมื่อนำ บอร์ดมาเชื่อมต่อกับBread board บริเวณช่องรอบๆจะเป็นรูที่ใช้ในการต่อวงจรลักษณะเดียวกับบอร์ด

รุ่น : Breadboard 830 Point



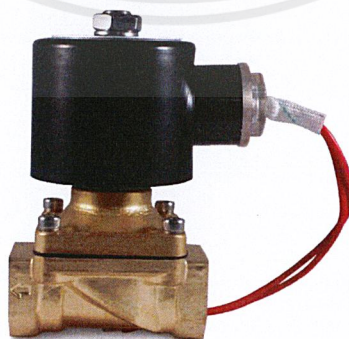
รูปที่ 2.12 Bread board

แหล่งที่มา <http://ifocusshop.lnwshop.com/product/56/breadboard-830-point-solderless-pcb-bread-board-mb-102>

2.3.13 Solenoid Valve

Solenoid Valve ใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดน้ำภายในฟาร์ม โดยหลักการทำงานคือ จะเปิดน้ำในกรณีที่มีกระแสไฟฟ้าเข้ามา

รุ่น : 1/2" 110V



รูปที่ 2.13 Solenoid Valve

แหล่งที่มา <https://www.electricsolenoidvalves.com/1-2-110v-ac-electric-brass-solenoid-valve/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.14 Camera Module

Camera Module เป็นกล้องสำหรับถ่ายภาพขนาดเล็กสามารถถ่ายภาพในสกุล JPEG โดยกล้องนี้ถูกนำไปประยุกต์ใช้กับการบันทึกภาพ กล้องตรวจจับขโมย
รุ่น : OV7670



รูปที่ 2.14 Camera Module

แหล่งที่มา <https://www.arduinoall.com/product/36/camera-module-ov7670>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ภาษาที่ใช้พัฒนาระบบงาน

2.4.1 ภาษาจาวา (Java)

ภาษาจาวาที่นำมาใช้จะเป็นการนำมาพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้โปรแกรม Android studio ในการพัฒนาระบบงานทั้งส่วนติดต่อผู้ใช้งาน และส่วนระบบการจัดการ

2.4.2 ภาษาซี

ภาษาซีที่นำมาใช้จะเป็นการเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อใช้งานฟังก์ชันต่างๆของอุปกรณ์ระบบฝังตัวที่มีการนำไปติดตั้งไว้ในฟาร์มสุกร โดย โปรแกรม Arduino แบ่งได้ 2 ส่วนดังนี้

1) void setup ()

2) void loop ()

ฟังก์ชัน setup () เมื่อโปรแกรมทำงานจะทำคำสั่งของฟังก์ชันนี้เพียงครั้งเดียว ใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นของการทำงาน

ฟังก์ชัน loop () เป็นส่วนทำงาน โปรแกรมจะทำคำสั่งในฟังก์ชันนี้ต่อเนื่องกันตลอดเวลา

2.4.3 ภาษา SQL

SQL (Structured Query Language) เป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึง ฐานข้อมูล โดยผู้พัฒนาระบบใช้ภาษา SQL ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลร่วมกับโปรแกรม MySQL โดยหลักการทำงานได้แก่ การสร้างฐานข้อมูล การใส่ข้อมูลเพิ่มเข้าไปยังฐานข้อมูล การปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล ใช้สร้างตารางในฐานข้อมูล เป็นต้น

2.5 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.5.1 Android studio

Android Studio เป็นเครื่องมือพัฒนา (IDE: Integrated Development Environment) ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน โดยที่ผู้พัฒนาระบบเลือกใช้งานซอฟต์แวร์นี้ในการพัฒนาระบบเนื่องจาก

- มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน
- ตัวช่วยแก้ไขรูปแบบ (Layout) ที่รองรับการลากและวาง
- เครื่องมือที่จะตรวจจับประสิทธิภาพการใช้งาน การทำงานร่วมกันรุ่น และปัญหาอื่น ๆ

2.5.2 Visual Studio

Visual Studio คือ โปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์ และระบบต่างๆ โปรแกรมได้มีการติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ในระดับหนึ่งแล้ว แต่ไม่สามารถพัฒนาเป็นระบบได้ด้วยตนเอง นักพัฒนาจะนำเครื่องมือของโปรแกรมมาใช้พัฒนาต่อให้เกิดเป็นซอฟต์แวร์หรือระบบต่างๆ โดยที่ผู้พัฒนาระบบเลือกใช้ Visual studio มาพัฒนาระบบเนื่องจาก

- ง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม
- มีความยืดหยุ่นที่ดี

2.5.3 MySQL

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL เป็นโอเพนซอร์สทั่วไป โดยที่ผู้พัฒนาระบบเลือกใช้ MySQL มาพัฒนาระบบเนื่องจาก

- MySQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง
- ง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม
- มีการเรียนการสอนให้ใช้งานโปรแกรมนี้

2.5.4 Microsoft Azure

Microsoft Azure เป็น Platform ระบบปฏิบัติการสำหรับระบบคลาวด์ของไมโครซอฟท์ไว้สำหรับรันโปรแกรม หรือ จัดเก็บข้อมูลแบบ Online ทำงานอยู่บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ความเร็วสูง สามารถรองรับรูปแบบประเภทของโปรแกรมได้หลากหลาย ขนาดของโปรเซสของโปรแกรม และปริมาณข้อมูลที่มีขนาดมหาศาล ผ่านระบบของ Cloud Computing โดยบริการหลัก ๆ ได้แก่ Web Sites, Virtual Machines, Cloud Services, Mobile Services เป็นต้น โดย Service ทั้งหมดจะตั้งอยู่ที่ Data Center ของ Microsoft.

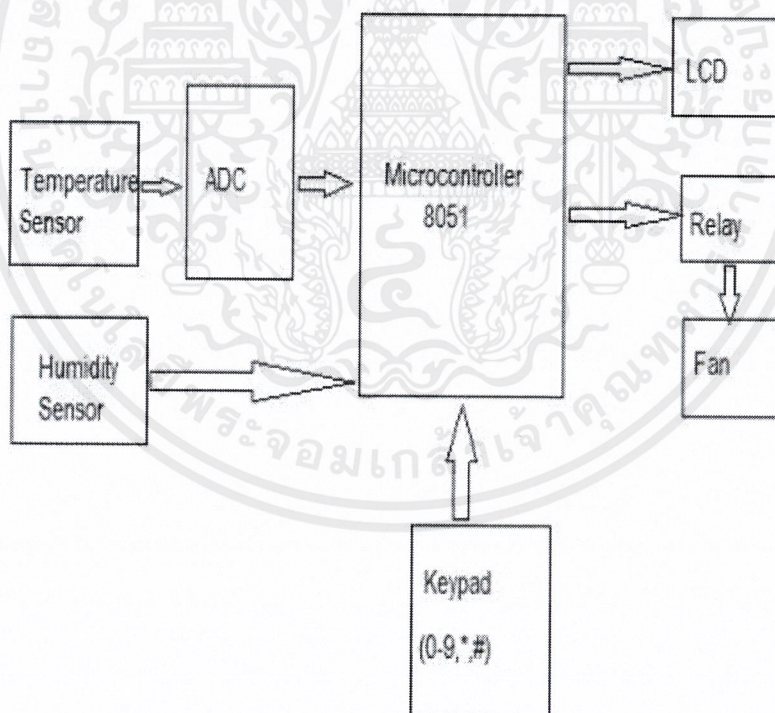
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 Smart Farm: Extending Automation to the Farm Level⁵

การพัฒนาฟาร์มเลี้ยงสัตว์โดยนำเอาเทคโนโลยีมาช่วย เพื่อให้ฟาร์มมีประสิทธิภาพทำงานได้อย่างอัตโนมัติ และช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เป็นปัจจัยต่างๆในฟาร์ม โดยระบบของฟาร์มอัจฉริยะนั้นสามารถทำได้หลายระบบ ทั้งนี้สิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบงานคือ การปรับอุณหภูมิ และความชื้น โดยอุปกรณ์ที่ติดตั้งจะประกอบด้วย พัดลมระบายอากาศ และเครื่องทำความร้อน การทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกสั่งงานอัตโนมัติขึ้นอยู่กับการอ่านค่าจากเซนเซอร์ที่วัดอุณหภูมิที่มีการติดตั้งไว้ในฟาร์ม เกษตรกรสามารถกำหนดค่าดังกล่าวได้โดยปกติเมื่ออุณหภูมิสูงเกิดการกำหนดค่าของเกษตรกรจะเป็นการให้พัดลมปรับอากาศทำงาน เช่นเดียวกับอุณหภูมิเย็นลงจนต่ำกว่าที่มีการกำหนดไว้ ระบบจะทำการสั่งใช้งานเครื่องทำความร้อนโดยอัตโนมัติ

งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่อง การควบคุมอุณหภูมิภายในฟาร์มสุกรให้มีคงที่ และการจัดการฟาร์มในรูปแบบที่ต่างประเทศทำเพื่อปรับอุณหภูมิไปตามสภาพแวดล้อมของแต่ละประเทศ ทั้งนี้แนวคิดที่มีการนำมาใช้เป็นการพ่นละอองน้ำเพื่อลดอุณหภูมิ และใช้เครื่องทำความร้อนในลักษณะเดียวกันกับงานวิจัยเพื่อเพิ่มอุณหภูมิ



รูปที่ 2.15 บล็อกไดอะแกรมการปรับอุณหภูมิและความชื้น

⁵ Drishti Kanjilal, Divyata Singh, Rakhi Reddy and Prof Jimmy Mathew. (2557) . Smart Farm: Extending Automation to the Farm Level. สืบค้นจาก <http://www.ijstr.org/final-print/july2014/Smart-Farm-Extending-Automation-To-The-Farm-Level.pdf>

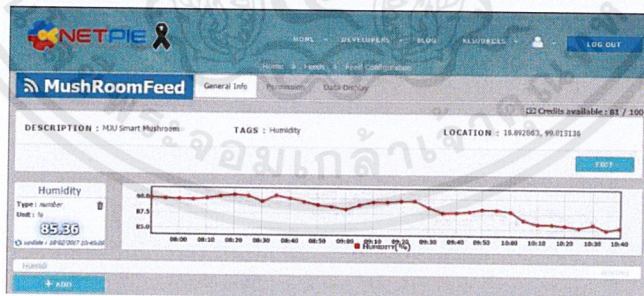
2.6.2 Smart Farm : Applying the Use of Node MCU, IOT, NETPIE and LINE API for a Lingzhi Mushroom Farm in Thailand⁶

การนำเทคโนโลยี internet of thing ในสมาร์ทฟาร์มเห็ดหลินจือ โดยมี NETPIE เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ โดย NETPIE เป็น แพลตฟอร์ม cloud-basedที่อำนวยความสะดวกที่เชื่อมต่อ IOT ร่วมกันในลักษณะที่ราบรื่นมากที่สุด โดยNetpie มีบริการย่อย 3 บริการได้แก่

- netpie free board ที่เป็นแสดงข้อมูลบนเว็บเบราว์เซอร์ ข้อมูลสามารถมองเห็นหรือตรวจสอบได้แบบเรียลไทม์ NETPIE และ NodeMCU-12E เชื่อมต่อ และสื่อสารโดยใช้โปรโตคอล MQTT กับห้องสมุด microgear
- FEED netpie โดย ให้โดย NETPIE มันถูกใช้เป็นฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูลที่ดึงมาจากระบบ IOT ด้วยเซ็นเซอร์ สามารถเรียกดูข้อมูลจาก NETPIE FEED
- API สามารถเรียกพิกเว็บ API มันถูกใช้เพื่อการสื่อสารแลกเปลี่ยน และดึงข้อมูลเป็นบริการเว็บโดยใช้ HTTP

ข้อมูลความชื้นที่อ่านได้จากเซ็นเซอร์ DHT22 โดย NETPIE freeboard และ NETPIE Feed ถูกนำมาใช้ในขั้นตอนนี้ สถานะการทำงานของสปริงเกอร์และหมอกบีม (สลับเปิด และปิด) และสังเกตได้ประทับเวลาผ่านบรรทัด ข้อมูลความชื้นอ่านจาก DHT22 ถูกเก็บไว้ในบริการของ NETPIE Feed การประมวลผลแบบคลาวด์ ข้อมูลที่สามารถแสดงผลเป็นกราฟลำดับเวลาในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของความชื้นของฟาร์มเห็ดหลินจือ และยังสามารเรียกข้อมูลเพื่อดูประวัติความชื้นของฟาร์มได้

งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่อง การศึกษาบริการต่างๆของ Netpie เพื่อพัฒนาสมาร์ฟาร์มสุกรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.16 กราฟแสดงผลผ่านบริการ Netpie

⁶Ekkarat BOONCHIENG,Oran CHIEOCHAN and Anukit SAOKAEW. (2557) . Smart Farm: Applying the Use of NodeMCU, IOT, NETPIE and LINE API for a Lingzhi Mushroom Farm in Thailand. สืบค้นจาก

https://www.jstage.jst.go.jp/article/transcom/E101.B/1/E101.B_2017ITI0002/_article/-char/ja/

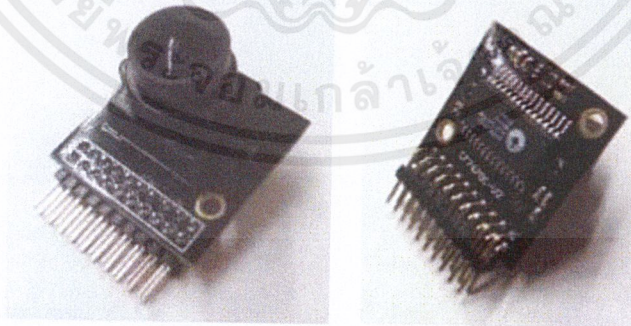
2.6.3 An Embedded Real-Time Red Peach Detection System Based on an OV7670 Camera, ARM Cortex-M4 Processor and 3D Look-Up Tables⁷

งานวิจัยนี้เสนอการพัฒนาระบบตรวจจับผลไม้แบบเรียลไทม์แบบฝังตัวสำหรับการเก็บเกี่ยวผลไม้ในอนาคตโดยอัตโนมัติ ระบบฝังตัวที่เสนอนี้ใช้โปรเซสเซอร์ ARM Cortex-M4 (STM32F407VGT6) และกล้องสี Omni vision OV7670 ในอนาคตเป้าหมายของระบบการมองเห็นแบบฝังตัวนี้คือการควบคุมแขนอุปกรณ์เพื่อเลือกและเลือกผลไม้ได้โดยตรงจากต้นไม้

การนำกล้อง OV7670 มาใช้งานกับงานวิจัยนี้มีการเชื่อมต่อดังนี้ โมดูลกล้องตามกล้องสี OV7670 เชื่อมต่อโดยตรงกับหน่วยความจำ DRAM ภาพจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำโดยไม่มีกระบวนการควบคุมดูแลของไมโครคอนโทรลเลอร์ และสามารถเข้าถึงได้ในภายหลัง มีการหยุดชะงักภายนอกเมื่อมีภาพใหม่ในหน่วยความจำ FIFO จากสัญญาณ VSYNC (แนวตั้งตรงกัน) ของกล้อง จากนั้นหน่วยความจำจะถูกบล็อกจนกว่าสัญญาณภายนอกจะรีเซ็ตแฟล็กเพื่อให้สามารถบันทึกภาพใหม่ได้ ภาพจะถูกเข้าถึงตามลำดับโดยเริ่มจากที่อยู่แรกของ FIFO จากนั้นการอ่านแต่ละครั้งจะเพิ่มตัวนับที่อยู่ภายใน สามารถตั้งค่าตัวนับนี้โดยใช้สัญญาณภายนอกเพื่อให้สามารถอ่านภาพเดียวกันได้หลายรูปแบบ

ในแอปพลิเคชันปัจจุบันนี้กล้องได้รับการกำหนดค่าให้ได้ภาพที่มีความละเอียด 320 x 240 พิกเซล (ขนาด QVGA) พร้อมด้วย 16 บิต / พิกเซลในรูปแบบ RGB565 (5 บิตสำหรับสีแดง 6 บิตสำหรับสีเขียวและ 5 สำหรับสีฟ้า) รูปแบบนี้ต้องใช้หน่วยความจำ 150 กิโลไบต์ต่อภาพซึ่งช่วยให้สามารถจัดเก็บภาพได้สูงสุด 2 ภาพใน FIFO และจัดเก็บภาพสมบูรณ์แบบไว้ในหน่วยความจำตัวประมวลผล SRAM ภายใน (196 กิโลไบต์)

งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่อง การศึกษาวิธีการทำงานของ Camera module เพื่อเอามาปรับใช้กับสมาร์ตฟาร์มสุกร ในเรื่องการจับภาพเพื่อทำความสะอาดคอก



รูปที่ 2.17 แสดงโมดูลกล้องที่มีหน่วยความจำ FIFO อยู่ด้านหลัง

⁷Mercè Teixidó, Davinia Font, Tomàs Pallejà, Marcel Tresanchez, Miquel Nogués and Jordi Palacín. (2557) . An Embedded Real-Time Red Peach Detection System Based on an OV7670 Camera, ARM Cortex-M4 Processor and 3D Look-Up Tables. สืบค้นจาก <http://www.mdpi.com/1424-8220/12/10/14129>

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะแสดงวิธีการดำเนินงานเป็น 3 ส่วนดังนี้ การออกแบบระบบ (System Design) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application Development)

3.1 แผนการทำงาน

งาน	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	หน้าที่
ศึกษาข้อมูลสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
ศึกษาการใช้งานของอุปกรณ์ระบบฝังตัว												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
เก็บข้อมูลการเลี้ยงหมูจากตัวอย่างผู้เลี้ยงรายย่อย												จุฬาพรณ
รวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบ และศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
รวบรวมความต้องการของระบบ												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
ออกแบบโรงเรือนที่สอดคล้องกับระบบ												จุฬาพรณ
ออกแบบการวางระบบฝังตัวที่สอดคล้องกับความต้องการของระบบ												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
ออกแบบแอปพลิเคชันที่สอดคล้องกับระบบ												จุฬาพรณ
พัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ตามที่ออกแบบไว้												ธนวัฒน์
พัฒนาระบบจัดการแอปพลิเคชันตามที่ออกแบบไว้												จุฬาพรณ
ออกแบบวงจรระบบฝังตัว พร้อมกับติดตั้งระบบการทำงาน												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
ทดสอบแอปพลิเคชัน และระบบฝังตัว												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
ทดสอบระบบ												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
แก้ไขข้อบกพร่องของระบบ												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
ทดสอบความถูกต้องของระบบด้วยผู้ใช้งานตัวอย่าง												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
จัดทำเอกสารโครงการ												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์
ทดสอบระบบจากการใช้งานจริง												ธนวัฒน์
												จุฬาพรณ, ธนวัฒน์

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงแผนการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ความต้องการของลูกค้า (User Requirements)

จากการลงพื้นที่ศึกษารูปแบบการเลี้ยงสุกรของผู้เลี้ยงสุกรรายย่อย (ผู้เลี้ยงสุกรไม่เกิน 100 ตัว) ได้ทำการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ดังนี้

UR	Requirement
UR1	ระบบควบคุมฟาร์มสามารถทำความสะอาด ฟันละอองน้ำ อ่างน้ำให้สุกร ชั่งน้ำหนักอาหารได้โดยอัตโนมัติได้
UR2	ระบบสามารถแสดงน้ำหนักสุกรอัปเดตล่าสุดรายวันได้
UR3	การบันทึกข้อมูลที่ตั้งอยู่ได้นาน และเรียกดูได้ง่าย สามารถเรียกดูได้ทุกที่ทุกเวลา
UR4	มีการจัดเก็บข้อมูลผู้รับซื้อสุกรที่สามารถค้นหาได้ง่าย และรวบรวมไว้ในที่เดียวกัน
UR5	มีการแจ้งเตือนการฉีดวัคซีน เพื่อการติดต่อสัตวแพทย์สำหรับมาฉีดวัคซีนได้ตรงตามเวลา
UR6	มีการแจ้งเตือนวันที่สุกรพร้อมขาย หรือสามารถขายได้
UR7	การคำนวณวันที่อาหารจะหมดเพื่อเตรียมงบ และการจัดซื้อเพื่อให้ทันท่วงทีก่อนที่อาหารจะหมด
UR8	มีการคำนวณรายรับ รายจ่าย กำไร ขาดทุน เพื่อประเมินสถานการณ์ในการเลี้ยงสุกร

3.3 ความต้องการของการทำงาน (Functional Requirement)

UR	Requirement	User Requirements
FR1	ระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกับเน็ตพายตลอดเวลาเพื่อรับคำสั่งจากผู้ใช้งานที่สั่งผ่านแอปพลิเคชัน	UR1, UR2
FR2	ระบบจะต้องมีการตรวจวัดอุณหภูมิภายในฟาร์มสุกรผ่านเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ	UR1
FR3	ระบบจะต้องควบคุมการไหลของน้ำผ่าน โซลินอยด์วาล์วได้	UR1
FR4	ระบบจะต้องตรวจสอบปริมาณอาหารได้ด้วยโหลดเซลล์เซ็นเซอร์	UR1
FR5	ระบบจะต้องตรวจสอบน้ำหนักสุกรได้ด้วยโหลดเซลล์เซ็นเซอร์	UR2

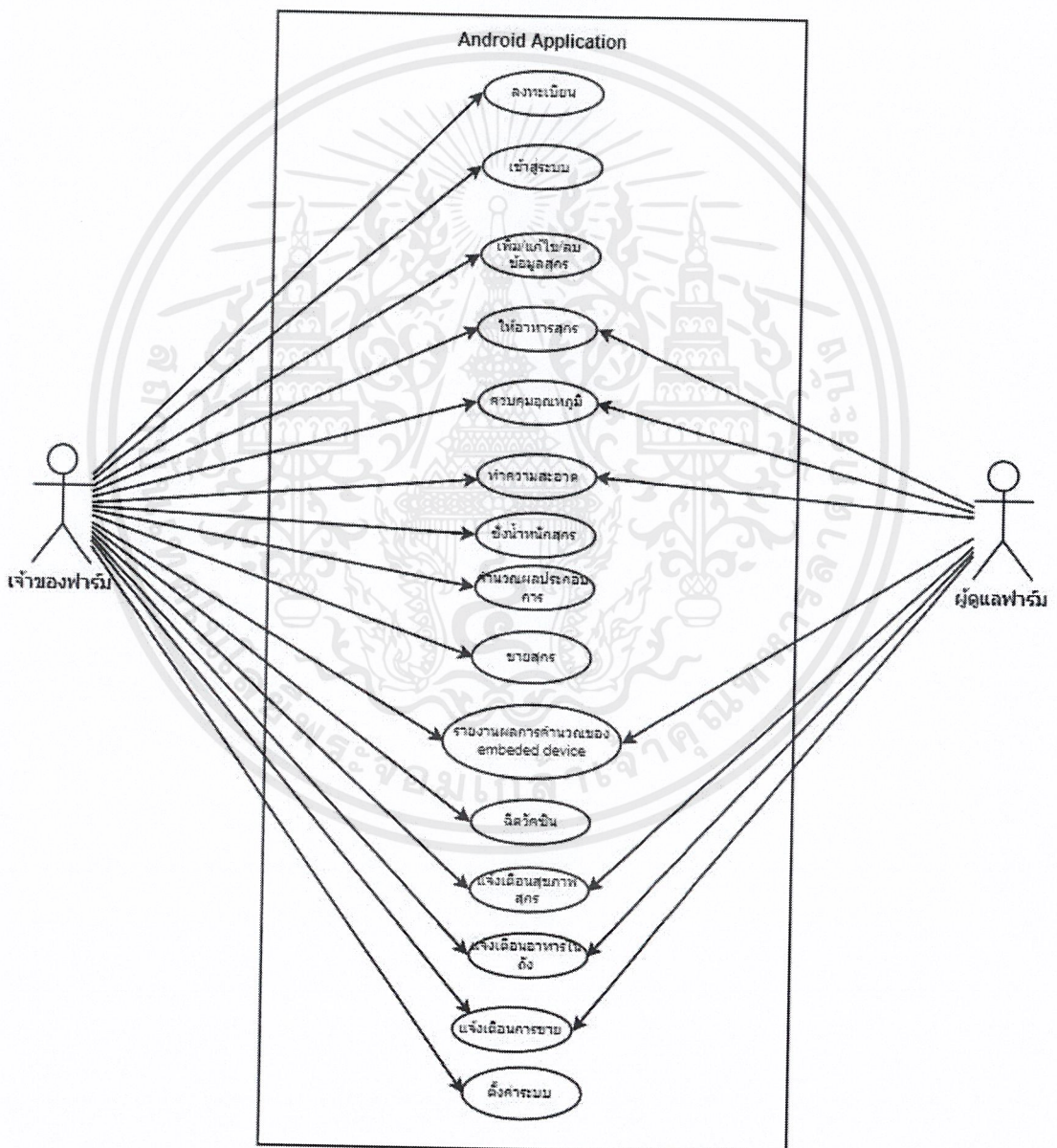
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FR6	ระบบจะต้องตรวจสอบระยะเวลาของสุกร และสภาพอาหารได้ด้วยเซ็นเซอร์วัดระยะเวลา	UR2
FR7	ระบบจะต้องมีรถขังน้ำหนักรเคลื่อนไปยังตำแหน่งของสุกรที่ต้องขังน้ำหนักได้ด้วยมอเตอร์	UR2
ER8	ระบบจะต้องยกโพลด์เซลล์เซ็นเซอร์ที่ติดอยู่บนรถขังน้ำหนักให้ขึ้นมาติดกับแผ่นขังน้ำหนักสุกร และยกลงเมื่อการขังน้ำหนักสำเร็จ หรือล้มเหลว	UR2
FR9	ระบบจะต้องมีการจองพื้นที่เก็บข้อมูลในฐานข้อมูลที่ยกขนาดยืดหยุ่นได้	UR3
FR10	ระบบจะต้องมีการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลในรูปแบบความสัมพันธ์เพื่ออำนวยความสะดวกการใช้งาน	UR3, UR4
FR11	ระบบจะต้องมีการเก็บข้อมูลวันเกิดสุกรหรืออายุสุกรเมื่อผู้ใช้งานเพิ่มข้อมูลสุกรผ่านแอปพลิเคชัน	UR5
FR12	ระบบจะต้องมีการอัปเดตข้อมูลรายวันเพื่อแสดงการแจ้งเตือนที่แม่นยำ	UR5
FR13	ระบบจะต้องเก็บข้อมูลการกินอาหารของสุกรรายวัน	UR6
FR14	ระบบจะต้องมีการทำนายข้อมูลด้วยแมชชีนเลิร์นนิง เพื่อแจ้งเตือนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าแก่ผู้ใช้งาน	UR6
FR15	ระบบจะต้องตรวจสอบปริมาณอาหารในถังได้ด้วยเซ็นเซอร์วัดระยะเวลา	UR6
FR16	ระบบจะต้องเก็บข้อมูลการกินอาหารรายตัว	UR7
FR17	ระบบจะต้องนำข้อมูลปริมาณการกินอาหาร และน้ำหนักมาทำนายข้อมูลด้วยแมชชีนเลิร์นนิง	UR7
FR18	ระบบจะต้องคำนวณรายรับรายจ่ายเพื่อแสดงกำไร ขาดทุนแก่ผู้ใช้งาน	UR8
FR19	ระบบจะต้องแสดงกราฟจากข้อมูลการเลี้ยงสุกร และการขายสุกรที่ผ่านมา เพื่ออธิบายภาพรวมให้แก่ผู้ใช้งานได้เข้าใจ	UR8
FR20	ระบบจะต้องมีการบันทึกข้อมูลรายจ่ายจากปริมาณอาหารที่สุกรกิน ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ และปริมาณน้ำที่ใช้	UR8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

Use Case Diagram คือ แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ของระบบกับผู้ใช้ (User) และความสัมพันธ์ของระบบย่อย (Sub systems) ภายในระบบใหญ่ โดย Use Case Diagram จะแสดงการจำลองกระบวนการทำงานของระบบ (Process Model) ที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานที่สำคัญของระบบ (Use Case) และแสดงงานที่ระบบต้องทำเพื่อตอบสนองผู้กระทำที่มีบทบาท (Role) ต่างๆ ของผู้ใช้ โดย Use Case Diagram ของระบบจะประกอบด้วย Use Case Diagram ทั้งหมด 1 Use Case Diagram ได้แก่



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงยูสเคสการทำงานของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 Use Case Narrative

3.5.1 Use Case Narrative สำหรับลงทะเบียน

Author (s) : Tanawat Sriwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	ลงทะเบียน	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_01	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	ผู้ดูแลระบบ	
Description	หน้าลงทะเบียนเป็นหน้าที่ให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลเพื่อสร้างบัญชีก่อนเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	
Precondition	สมาชิกต้องไม่มีประวัติการลงทะเบียนมาก่อน ตรวจสอบค่าตาม username และ password	
Trigger	กดปุ่ม “ลงทะเบียน” ที่หน้าแอปพลิเคชัน	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้กด “ลงทะเบียน” Step 3 : ผู้ใช้กรอกข้อมูลสำหรับลงทะเบียน	Step 2 : ระบบหน้าจอสำหรับกรอกข้อมูลสมาชิกเจ้าของฟาร์ม Step 4 : ระบบตรวจสอบความถูกต้อง ความครบถ้วนของข้อมูล Step 5 : เมื่อลงทะเบียนเสร็จมีข้อความยืนยันการลงทะเบียนสำเร็จ
Alternate Course	-	
Conclusion	สมัครสมาชิกสำเร็จสามารถนำ username และ password เข้าสู่ระบบได้	
Post condition	ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบได้	
Business Rules	การยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานโดยตรวจสอบว่ามีการลงทะเบียนมาแล้วหรือไม่	
Implementation Constraints and Specification	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exceptional Case	ผู้ดูแลไม่สามารถลงทะเบียนได้ ผู้ที่จะลงทะเบียนได้คือเจ้าของฟาร์ม
Assumption	ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลลงในฟอร์ม หากชื่อฟาร์ม และหมายเลขโทรศัพท์ ตรวจสอบแล้วว่า ไม่มีอยู่ในฐานข้อมูล ข้อมูลนี้จะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล
Open Issues	-

ตารางที่ 3.2 Use Case Narrative สำหรับลงทะเบียน

3.5.2 Use Case Narrative สำหรับเข้าสู่ระบบ

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanukul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	เข้าสู่ระบบ	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_02	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	-	
Description	หน้าตรวจสอบผู้ใช้งานก่อนเข้าใช้งาน application	
Precondition	ผู้ใช้จำเป็นต้องลงทะเบียนใน AD_01 ก่อนเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	
Trigger	เข้าสู่แอปพลิเคชัน	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้เข้าสู่แอปพลิเคชัน Step 3 : ผู้ใช้กรอกข้อมูล username และ password	Step 2 : ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ Step 4 : ระบบตรวจสอบความถูกต้อง ของ username และ password Step 5 : ระบบจะแสดงหน้าจอฟังก์ชันต่างๆ ของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Alternate Course	Alt Step 4 : หาก username และ password มีข้อผิดพลาดระบบจะแจ้งเตือนให้ทำรายการใหม่อีกครั้ง
Conclusion	ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบโดยกรอก username และ password ให้ถูกต้อง
Post condition	ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานฟังก์ชันต่างๆของแอปพลิเคชันได้
Business Rules	การยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน ว่ามีสิทธิ์เข้าถึงข้อมูลของฟาร์มนั้น ๆ หรือไม่
Implementation Constraints and Specification	มีการกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานฟังก์ชันต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องกรอกรหัส PIN เพื่อเข้าใช้งานได้ทุกฟังก์ชัน
Exceptional Case	หาก internet ชัดข้องจะไม่สามารถเข้าระบบได้
Assumption	ผู้ใช้งานกรอกชื่อฟาร์ม และรหัสผ่าน หากตรวจสอบข้อมูลในฐานข้อมูลแล้วพบว่ามีชื่อฟาร์ม และรหัสผ่านตรงกับชื่อฟาร์ม การล็อกอินสำเร็จ
Open Issues	-

ตารางที่ 3.3 Use Case Narrative สำหรับเข้าสู่ระบบ

3.5.3 Use Case Narrative สำหรับเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสูตร

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	เพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสูตร	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_03	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม	
Other Inter Interested Stakeholders	-	
Description	ในแอปพลิเคชันหน้าจอ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลสูตรจะมีการกรอกข้อมูลใหม่ที่ไม่เคยมีในระบบ หรือ แก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง หรือ ลบข้อมูลที่ไม่ใช้แล้ว	
Precondition	ในการลบ หรือ แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานต้องเคยเพิ่มข้อมูลนั้นลงไปในระบบ จึง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	จะสามารถลบหรือแก้ไขข้อมูลได้	
Trigger	-	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	<p>Step 1 : ผู้ใช้เลือกใช้งานหน้าจอหลัก</p> <p>Step 3 : ในกรณีที่ต้องการเพิ่มข้อมูลให้เลือกไอคอน + แล้วทำการกรอกข้อมูลคกรวมไปถึงข้อมูลสุกรภายในคอก หากต้องการแก้ไขข้อมูลให้เลือกไปที่รูปคอก แล้วเลือกแก้ไขรายละเอียดคอก และหากต้องการลบข้อมูลสามารถเข้าไปลบในการทำรายการแก้ไขข้อมูล หรือ ลบคอกในหน้าหลักด้านขวาของไอคอน</p> <p>Step 5 : ระบบสร้างข้อความยืนยันการทำรายการเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสุกรสำเร็จ</p>	<p>Step 2 : ระบบแสดงข้อมูลในหน้าจอหลัก</p> <p>Step 4 : ระบบตรวจสอบความถูกต้อง และความครบถ้วนของข้อมูล</p>
Alternate Course	Alt Step 4 : หาก ข้อมูลไม่ถูกต้อง หรือ ไม่ครบถ้วนระบบจะแจ้งเตือนให้ทำการใหม่	
Conclusion	ระบบจะทำการ เพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสำเร็จ และแสดงข้อมูลที่ต้องการ	
Post condition	สามารถนำข้อมูลสุกรไปใช้ในฟังก์ชันต่างๆของแอปพลิเคชันได้	
Business Rules	ใช้ในการจัดการข้อมูลสุกรในฟาร์มนั้น ๆ	
Implementation Constraints and Specification	-	
Exceptional Case	-	
Assumption	-เมื่อมีการนำเข้าสุกรตัวใหม่ผู้ใช้งานกรอกหมายเลขกรงที่ต้องการเพิ่มกรอกอายุ และราคาซื้อขายมา จากนั้นนำสุกรเข้าสู่กรงที่ระบุ เมื่อกดยืนยัน น้ำหนักสุกรจะแสดงเมื่อมีการชั่งน้ำหนักครั้งแรก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>-เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลสุกร ผู้ใช้งานสามารถกดแก้ไข ข้อมูลที่สามารถแก้ไขได้คือ ราคาซื้อ และอายุของสุกร เมื่อกดยืนยัน ระบบจะอัปเดตข้อมูลที่ฐานข้อมูล</p> <p>-การลบข้อมูลสุกร ข้อมูลราคาขายสุกรถูกบันทึกไปที่ฐานข้อมูล ข้อมูลสุกรตัวนั้น ๆ จะถูกลบไปจากการแสดงในแอปพลิเคชัน แต่จะยังคงอยู่ในฐานข้อมูล</p>
Open Issues	-

ตารางที่ 3.4 Use Case Narrative สำหรับเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสุกร

3.5.4 Use Case Narrative สำหรับให้อาหารสุกร

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanukul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	ให้อาหารสุกร	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_04	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	-	
Description	การให้อาหารสุกรเป็นฟังก์ชันที่มีการเติมอาหารแบบอัตโนมัติในกรณีที่อาหารในถาดอาหารหมด	
Precondition	จำเป็นต้องมีอาหารในถาดอาหาร	
Trigger	อาหารในถาดอาหารหมด	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้เติมอาหารลงในถาดอาหาร	Step 2 : load cell sensor ชั่งน้ำหนักถาดอาหาร Step 3 : เมื่อน้ำหนักที่ชั่งได้ทำให้รู้ว่าอาหารหมด จะทำให้ Solenoid ทำงาน เติมอาหารในถาดอาหาร Step 4 : load cell sensor ชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูลใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		Microsoft azure
Alternate Course	-	
Conclusion	อุปกรณ์สามารถให้ปล่อยอาหารลงในถาดอาหารได้อัตโนมัติ	
Post condition	อุปกรณ์จะหยุดทำงานเมื่อ load cell วัดปริมาณอาหารได้ว่ามีอาหารในถาดอาหาร	
Business Rules	ใน	
Implementation Constraints and Specification	ไม่สามารถให้อาหารประเภทของแข็ง หรือเป็นก้อนได้	
Exceptional Case	หาก internet ขัดข้องจะไม่สามารถใช้งานระบบได้	
Assumption		
Open Issues	-	

ตารางที่ 3.5 Use Case Narrative สำหรับให้อาหารสุกร

3.5.5 Use Case Narrative สำหรับควบคุมอุณหภูมิ

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	ควบคุมอุณหภูมิ	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_05	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Description	การควบคุมอุณหภูมิภายในฟาร์ม เป็นการทำให้อุณหภูมิในฟาร์มเหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสุกร	
Precondition	ผู้ใช้งานกำหนดค่าอุณหภูมิที่จะทำให้อุปกรณ์ทำงาน	
Trigger	อุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมกับการเลี้ยงสุกร	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน Step 2 : ผู้ใช้ตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการให้อุปกรณ์ทำงาน	Step 3 : Temperature sensor วัดอุณหภูมิ และส่งข้อมูลไปที่ Netpie Step 4 : Netpie ส่งข้อมูลที่วัดได้ไปบันทึก ที่ Microsoft azure และแสดงผลในแอปพลิเคชัน Step 5 : อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิทำงาน
Alternate Course	Alt Step 5 : หากอุณหภูมิสูงเกินกำหนด จะเป็นการฟ่นละอองน้ำลดอุณหภูมิ และถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าที่กำหนดจะเป็นการที่หลอดไฟทำงานเพิ่มความอบอุ่นภายในฟาร์ม	
Conclusion	อุปกรณ์สามารถทำงานเพื่อควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสม	
Post condition	อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิหยุดทำงานเมื่อ Temperature sensor วัดอุณหภูมิได้เหมาะสม	
Business Rules	ในการเลี้ยงสุกรการให้อาหารสุกรอัตโนมัติจะทำให้ผู้เลี้ยงสุกรประหยัดแรงในการเลี้ยงสุกรมากขึ้น	
Implementation Constraints and Specification	-	
Exceptional Case	หาก internet ขัดข้องจะไม่สามารถใช้งานระบบได้	
Assumption	เมื่ออาหารในถาดอาหารสุกรหมด load cell sensor จะส่งข้อมูลน้ำหนักไปที่ UNO และ UNO จะส่งต่อข้อมูลไปยัง Servo motor เพื่อทำการปล่อยอาหารลงสู่ถาดอาหารสุกร และหยุดเมื่ออาหารเต็มถาด	
Open Issues	-	

ตารางที่ 3.6 Use Case Narrative สำหรับควบคุมอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.6 Use Case Narrative สำหรับทำความสะอาด

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	ทำความสะอาด	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_06	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	-	
Description	การทำความสะอาดฟาร์มสุกรนี้จะเป็นการฉีดน้ำล้างคอกสามารถทำได้ 2 วิธีได้แก่ 1.การทำความสะอาดฟาร์มโดยอัตโนมัติ 2.การสั่งอุปกรณ์ทำงานผ่านแอปพลิเคชัน	
Precondition	เชื่อมต่อ camera module ให้สามารถทำงานกับ Microsoft azure	
Trigger	รูปที่Microsoft azure classify	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน Step 4 : ผู้ใช้เลือกวิธีทำความสะอาด 1.ทำความสะอาดอัตโนมัติ 2.สั่งการอุปกรณ์ผ่านแอปพลิเคชัน	Step 2 : camera module ทำงาน และ Microsoft azure classify รูป Step 3 : แสดงข้อมูลในแอปพลิเคชัน Step 5 : อุปกรณ์ทำความสะอาดทำงาน
Alternate Course	-	
Conclusion	อุปกรณ์สามารถทำความสะอาดได้ตามที่ต้องการ	
Post condition	อุปกรณ์หยุดทำงานเมื่อมีการสั่งการ หรือ ภาพมีการประมวลผลว่าฟาร์มเรียบร้อยแล้ว	
Business Rules	ในการเลี้ยงสุกรการทำความสะอาดฟาร์มสุกรอัตโนมัติจะทำให้ผู้เลี้ยงสุกรประหยัดแรงในการเลี้ยงสุกรมากขึ้น	
Implementation Constraints and Specification	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exceptional Case	หาก internet ขัดข้องจะไม่สามารถใช้งานระบบได้
Assumption	เมื่อ Node mcu ได้รับคำสั่งจากระบบให้ทำความสะอาดโรงเรือน Node mcu จะส่งสัญญาณ 0 ไปที่ Relay board เพื่อสั่งให้ Relay board ปลดอยกระแสไฟให้ Solenoid valve เพื่อปล่อยน้ำทำความสะอาดฟาร์มสุกร
Open Issues	-

ตารางที่ 3.7 Use Case Narrative สำหรับทำความสะอาด

3.5.7 Use Case Narrative สำหรับชั่งน้ำหนักสุกร

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	ชั่งน้ำหนักสุกร	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_07	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	-	
Description	การชั่งน้ำหนักสุกรเป็นการชั่งน้ำหนักสัปดาห์อัตโนมัติ โดยเมื่อสุกรเข้ามาในบริเวณที่มีอุปกรณ์ชั่งน้ำหนักเคลื่อนที่ไปชั่งน้ำหนักสุกร	
Precondition	สุกรเข้ามาในบริเวณที่กำหนด	
Trigger	เมื่อ Ultrasonic sensor วัดระยะของสุกรได้	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน Step 2 : มีสุกรเข้ามาในบริเวณ	Step 3 : Ultrasonic sensor วัดระยะสุกรเข้ามาในบริเวณได้ Step 4 : อุปกรณ์ชั่งน้ำหนักทำงานเคลื่อนที่มาชั่งน้ำหนักสุกร Step 5 : มีการบันทึกข้อมูลข้อมูลสุกรใน Microsoft azure
Alternate Course	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Conclusion	อุปกรณ์ชั่งน้ำหนักสามารถชั่งน้ำหนักทำงานได้
Post condition	เมื่อชั่งน้ำหนักเรียบร้อยแล้วอุปกรณ์จะเคลื่อนที่กลับจุดเดิม
Business Rules	ในการเลี้ยงสุกร การเช็ดน้ำหนักสุกรอยู่เสมอ จะทำให้ผู้เลี้ยงสุกรสามารถวางแผนการเลี้ยงสุกรได้
Implementation Constraints and Specification	-
Exceptional Case	หาก internet ขัดข้องจะไม่สามารถใช้งานระบบได้
Assumption	เมื่อสุกรมากินอาหารที่ถาดอาหารสุกร จะเหยียบเพลทชั่งน้ำหนักทำให้สามารถชั่งน้ำหนักสุกรได้ Ultrasonic sensor จะวัดระยะทางสุกรอยู่เสมอ เมื่อระยะทางน้อยกว่า 20 เซนติเมตร รถชั่งน้ำหนักจะได้รับคำสั่งให้วิ่งไปที่กรงสุกรตัวนั้น ๆ เพื่อชั่งน้ำหนัก และวิ่งกลับเมื่อการชั่งน้ำหนักจบลง
Open Issues	-

ตารางที่ 3.8 Use Case Narrative สำหรับชั่งน้ำหนักสุกร

3.5.8 Use Case Narrative สำหรับคำนวณผลประกอบการ

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanukul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	คำนวณผลประกอบการ	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_08	
Priority	ปานกลาง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	-	
Description	คำนวณผลประกอบการเป็นการแสดงข้อมูลการเงินออกมาในรูปแบบกราฟในแอปพลิเคชัน	
Precondition	เข้าสู่ระบบแล้วเลือกเมนูคำนวณผลประกอบการ	
Trigger	เมื่อกดปุ่มการเงิน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	Actor Action	System Response
Typical Course of Events	Step 1 : ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และไปที่เมนูการเงิน	Step 2 : แสดงข้อมูลการเงินในรูปแบบกราฟ
Alternate Course	-	
Conclusion	มีการแสดงผลในแอปพลิเคชันออกมาในรูปแบบกราฟ	
Post condition	ผู้ใช้งานสามารถนำกราฟไปศึกษาว่าฟาร์มของตนเองจำเป็นต้องจัดการค่าใช้จ่ายแบบใด	
Business Rules	ในการเลี้ยงสุกร การคำนวณผลประกอบการอยู่เสมอ จะทำให้ผู้เลี้ยงสุกรสามารถวางแผนการเลี้ยงสุกร เพื่อเพิ่มกำไรในการเลี้ยงสุกรต่อไป	
Implementation Constraints and Specification	-	
Exceptional Case	-	
Assumption	เมื่อมีการเพิ่มข้อมูลสุกร ระบบจะทราบราคาซื้อสุกร เมื่อมีการขายสุกร ระบบจะทราบราคาขายสุกร เมื่อมีการให้อาหารสุกร ระบบจะทราบปริมาณอาหารที่สุกรกิน สิ่งเหล่านี้สามารถนำไปคำนวณผลประกอบการได้	
Open Issues	-	

ตารางที่ 3.9 Use Case Narrative สำหรับคำนวณผลประกอบการ

3.5.9 Use Case Narrative สำหรับขายสุกร

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	ขายสุกร	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_09	
Priority	เจ้าของฟาร์ม	
Priority Business Actor	สูง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Other Inter Interested Stakeholders	ผู้ซื้อสุกร	
Description	ฟังก์ชันนี้เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการขายสุกร เพื่อการเก็บข้อมูล และคำนวณกำไรต้นทุนเป็นไปด้วยความมีระเบียบ จะขายสุกรได้ก็ต่อเมื่อสุกรมีน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับที่ผู้ใช้งานกำหนดไว้(สามารถตั้งค่าได้)	
Precondition	เข้าสู่ระบบแล้วเลือกเมนูการขายสุกร	
Trigger	กดที่ไอคอน ขายสุกรที่หน้าการเงิน หรือ หน้าแสดงข้อมูลสุกรรายตัว	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และเลือกสุกรในโรงเรือน	Step 3 : ระบบคำนวณการขาย Step 5 : บันทึกข้อมูลใน Microsoft azure
	Step 2 : ผู้ใช้กรอกข้อมูลการขาย	Step 6 : แสดงใบเสร็จในแอปพลิเคชัน
	Step 4 : เลือกวิธีชำระเงิน	
Alternate Course	Alt Step 4 : ในส่วนนี้จะมีเงินรูปแบบการชำระเงิน 2 แบบถ้าเป็นเงินสดสามารถทำการต่อไปได้ แต่ถ้าผ่อนชำระจะต้องระบุจำนวนงวดและดอกเบี้ย	
Conclusion	สามารถทำการขายได้	
Post condition	ข้อมูลการขายถูกบันทึก	
Business Rules	ในการขายสุกร เมื่อมีการขายสุกรในระบบจะทำให้การบันทึกข้อมูลสุกรจัดเก็บอยู่ในที่ที่ปลอดภัย และสามารถนำมาใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้มากกว่าจดบันทึกในกระดาษ	
Implementation Constraints and Specification	-	
Exceptional Case	-	
Assumption	เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลการขาย และกดยืนยันการขายแล้ว ข้อมูลการขายจะถูกบันทึกไปที่ฐานข้อมูล	
Open Issues	-	

ตารางที่ 3.10 Use Case Narrative สำหรับขายสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.10 Use Case Narrative สำหรับรายงานผลการดำเนินงานของ embedded device

Author (s) : Tanawat Sriwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	รายงานผลการดำเนินงานของ embedded device	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_10	
Priority	กลาง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม/ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	ผู้ดูแลระบบ	
Description	รายงานผลการทำงานดูการทำงานของอุปกรณ์ภายในฟาร์มว่ามีการทำงานอะไรไปบ้างแล้ว	
Precondition	เข้าสู่ระบบแล้วเลือกเมนูรายงาน	
Trigger	กดเลือกเมนูรายงาน	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน Step 2 : ไปที่เมนูรายงาน	Step 2 : อุปกรณ์ embedded device ทำงาน Step 3 : มีการรายงานการทำงานแสดงในแอปพลิเคชัน
Alternate Course	-	
Conclusion	สามารถดูรายงานการทำงานของอุปกรณ์ได้	
Post condition	ระบบแสดงรายงานอุปกรณ์ embedded device	
Business Rules	แสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมฟาร์มให้ผู้ใช้งานได้ทราบว่าระบบยังทำงานได้ปกติ และรู้ว่าเมื่อไหร่ที่ระบบทำงานผิดปกติหรือไม่ทำงาน	
Implementation Constraints and Specification	-	
Exceptional Case	หาก internet ชัดข้องจะไม่สามารถวัดค่าอุปกรณ์ได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการทำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assumption	เมื่ออุปกรณ์ทำงานสำเร็จ จะส่งข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้ไปที่ Net-Pie ระบบ จะดักจับข้อมูลเพื่อมาแสดงในแอปพลิเคชัน
Open Issues	-

ตารางที่ 3.11 Use Case Narrative สำหรับรายงานผลคำนวณงานของ embedded device

3.5.11 Use Case Narrative สำหรับการฉีดวัคซีน

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanukul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	การฉีดวัคซีน	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_11	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	ผู้ดูแลฟาร์ม สัตวแพทย์	
Description	การฉีดวัคซีนเป็นการขั้นตอนที่จะแจ้งเตือนผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเมื่อถึงกำหนดสุกรที่จำเป็นต้องฉีดวัคซีน และผู้ใช้งานต้องดำเนินการเพิ่มข้อมูลลงในแอปพลิเคชัน	
Precondition	ต้องมีการเพิ่มข้อมูลสุกรในแอปพลิเคชัน	
Trigger	เข้าเมนูการขายสุกร	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้งานเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน Step 3 : ผู้ใช้พาสุกรไปฉีดวัคซีน และทำการกรอกข้อมูลในแอปพลิเคชัน	Step 2 : แอปพลิเคชันแจ้งเตือนการฉีดวัคซีน Step 4 : มีการ update ข้อมูลสุกรในแอปพลิเคชัน และบันทึกข้อมูลใน Microsoft azure
Alternate Course	Alt Step 3 : หากผู้ใช้งานทำการฉีดวัคซีนไปแล้วไม่ทำการกรอกข้อมูลใหม่ลงในแอปพลิเคชัน จะทำให้ข้อมูลไม่มีการ update ส่งผลให้เกิดสถานะของสุกรที่ผิดพลาดได้	
Conclusion	ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องและแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อถึงเวลา	
Post condition	มีการ update ข้อมูลสุกรในแอปพลิเคชัน และใน Microsoft azure	
Business Rules	ในการเลี้ยงสุกร การฉีดวัคซีนจะช่วยลดอัตราการสูญเสียสุกรได้ แต่ผู้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เลี้ยงสุกรมักล้ม หรือนับวันผิดพลาด หรือไม่มีการวางแผนนัดสัตวแพทย์ ทำให้การฉีดวัคซีนไม่เป็นผลเท่าที่ควร
Implementation Constraints and Specification	ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอกข้อมูลในแอปพลิเคชันหลังฉีดวัคซีน
Exceptional Case	-
Assumption	ในขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลสุกร ระบบจะคำนวณหาวันที่ที่ต้องฉีดวัคซีนนั้นๆ และแจ้งเตือนผู้ใช้งาน 7 วัน และ 3 วัน ก่อนครบกำหนดฉีดวัคซีน
Open Issues	-

ตารางที่ 3.12 Use Case Narrative สำหรับการฉีดวัคซีน

3.5.12 Use Case Narrative สำหรับแจ้งเตือนสุขภาพสุกร

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanukul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	แจ้งเตือนสุขภาพสุกร	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_12	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	-	
Description	การแจ้งเตือนสุขภาพของสุกรเป็นการแจ้งเตือนให้ฉีดวัคซีนโดยแอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนเมื่อใกล้ถึงกำหนด เป็น 3 ระยะ ได้แก่ 7 วัน 3 วัน และ 1 วัน	
Precondition	เข้าสู่ระบบแล้วเลือกเมนูแจ้งเตือน	
Trigger	วันเมื่อใกล้ถึงเวลาที่ต้องฉีดวัคซีน	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และเลือกเมนูแจ้งเตือน	Step 2 : ข้อความแจ้งเตือนสุขภาพของสุกร โดยจะแจ้งเตือนเมื่อใกล้ถึงกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Alternate Course	Alt Step 2 : ระบบจะทำการแจ้งเตือนก่อนถึงเวลาฉีดวัคซีน 7 วัน 3 วัน และ 1 วัน ก่อนถึงวันที่จะฉีด
Conclusion	มีการแจ้งเตือนให้รู้ว่าสุกรตัวใดถึงกำหนดในการฉีดวัคซีน
Post condition	ผู้ใช้ติดต่อสัตวแพทย์เพื่อนำดำเนินการฉีดวัคซีน
Business Rules	ในการเลี้ยงสุกร หากมีการติดตามอาการป่วย หรือการเติบโตผิดปกติ จะทำให้สามารถแก้ไข หรือยับยั้งปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ทัน โดยสามารถรู้ได้จากกินอาหาร หรือน้ำหนัก
Implementation Constraints and Specification	ผู้ใช้จำเป็นต้องเข้ามาดูในหน้าแจ้งเตือน
Exceptional Case	-
Assumption	เมื่อระบบคำนวณหาอัตราการเติบโตของสุกร หากพบความผิดปกติจะทำการแจ้งเตือนผู้ใช้งาน
Open Issues	-

ตารางที่ 3.13 Use Case Narrative สำหรับแจ้งเตือนสุขภาพสุกร

3.5.13 Use Case Narrative สำหรับแจ้งเตือนอาหารในถัง

Author (s) : Tanawat Sriwiwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	แจ้งเตือนอาหารในถัง	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_13	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	-	
Description	การแจ้งเตือนอาหารในเป็นการแจ้งให้กับเจ้าของฟาร์ม หรือ ผู้ดูแลฟาร์มเพื่อนำอาหารมาเติมในถังอาหารได้ ก่อนที่อาหารในถังจะหมด	
Precondition	เข้าสู่ระบบแล้วเลือกเมนูแจ้งเตือน	
Trigger	ปริมาณอาหารในถังอาหารที่เปลี่ยนแปลงไป	
	Actor Action	System Response

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Typical Course of Events	Step 1 : ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และเลือกเมนูแจ้งเตือน	Step 2 : ข้อความแจ้งเตือน ปริมาณอาหารในถังอาหารเมื่อใกล้หมด
Alternate Course	-	
Conclusion	มีการแจ้งเตือนให้รู้ว่าปริมาณอาหารในถังอาหาร	
Post condition	ผู้ใช้เติมอาหารลงในถังอาหาร	
Business Rules	อาหารในถังพักอาหารจำเป็นจะต้องมีอยู่ในถังเสมอ เพื่อให้การกินอาหารของสุกรเกิดการติดขัด สุกรทุกตัวต้องได้รับอาหารทันที ที่อาหารในถังให้อาหารพบ อีกทั้งยังเป็นการเร่งการเติบโตของสุกรได้อีกด้วย	
Implementation Constraints and Specification	ผู้ใช้จำเป็นต้องเข้ามาดูในหน้าแจ้งเตือน	
Exceptional Case	-	
Assumption	ระบบจะตรวจสอบปริมาณอาหารในถังอยู่เสมอ และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาวันที่อาหารจะหมด เพื่อแจ้งเตือนแก่ผู้ใช้งาน	
Open Issues	-	

ตารางที่ 3.14 Use Case Narrative สำหรับแจ้งเตือนอาหารในถัง

3.5.14 Use Case Narrative สำหรับแจ้งเตือนการขาย

Author (s) : Tanawat Sriwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	แจ้งเตือนการขาย	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_14	
Priority	สูง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม	
Other Inter Interested stakeholders	-	
Description	การแจ้งเตือนการขายเป็นการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานรู้ว่าสุกรก่อนภายในฟาร์มมีสุกรตัวใดบ้างที่มีน้ำหนักที่สามารถขายได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Precondition	เข้าสู่ระบบแล้วเลือกเมนูแจ้งเตือน	
Trigger	น้ำหนักของสุกรที่ถึงกำหนด	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และเลือกเมนูแจ้งเตือน	Step 2 : ข้อความแจ้งเตือนบอกว่ามีสุกรตัวใดบ้างที่พร้อมขาย
Alternate Course	-	
Conclusion	มีการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้รู้ว่า มีสุกรตัวใดที่พร้อมขาย	
Post condition	ผู้ใช้นำสุกรที่พร้อมขายไปขาย	
Business Rules	หากผู้เลี้ยงสุกรสามารถคาดเดาได้ว่า สุกรที่เลี้ยงนั้นจะสามารถขายได้ในวันไหน เพื่อที่จะได้ทำการนัดหมายลูกค้าในวันนั้น ๆ เพื่อลดต้นทุนในการเลี้ยงสุกรที่น้ำหนักถึงเกณฑ์การขาย เกินความจำเป็น	
Implementation Constraints and Specification	ผู้ใช้จำเป็นต้องเข้ามาดูในหน้าแจ้งเตือน	
Exceptional Case	-	
Assumption	ระบบจะทำการตรวจสอบน้ำหนักสุกรทุกตัวอยู่เสมอ และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาวันที่พร้อมขาย เพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้งาน	
Open Issues	-	

ตารางที่ 3.15 Use Case Narrative สำหรับแจ้งเตือนการขาย

3.5.15 Use Case Narrative สำหรับการตั้งค่าระบบ

Author (s) : Tanawat Sriwattanakul		Date : 28 July 2018
		Version : 2.0
Use-case Name	การตั้งค่าระบบ	Use case Type : Android Application
Use-case ID	AD_15	
Priority	ปานกลาง	
Priority Business Actor	เจ้าของฟาร์ม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Other Inter Interested stakeholders	-	
Description	ฟังก์ชันตั้งค่าระบบจะเป็นฟังก์ชันที่กำหนดรูปแบบการทำงานของระบบ ในฟังก์ชัน ทำความสะอาด สิทธิการเข้าใช้งานฟังก์ชันในแอปพลิเคชัน และการแจ้งเตือนสุกรที่พร้อมขายว่าจะให้แจ้งเตือนตอนน้ำหนักที่ กิโลกรัม	
Precondition	-	
Trigger	-	
Typical Course of Events	Actor Action	System Response
	Step 1 : ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และเลือกเมนูตั้งค่า Step 2 : ผู้ใช้ตั้งค่าฟังก์ชันต่างๆในระบบ 1.เปิด-ปิดpermission 2. เปิด-ปิด การทำงานของระบบทำความสะอาดอัตโนมัติ 3.กำหนดค่าน้ำหนักสุกรที่พร้อมขาย	Step 3 : ระบบกำหนดค่าตามที่เปลี่ยนแปลง
Alternate Course	-	
Conclusion	ระบบสามารถทำงานได้ตามที่ตั้งค่าไว้	
Post condition	การทำงานในฟังก์ชัน กำหนด permission ทำความสะอาด และการขายมีการเปลี่ยนแปลงไปตามที่มีการตั้งค่าไว้	
Business Rules	การทำงานของระบบ จะเป็นไปอย่างถูกต้อง หากมีการตั้งค่าที่ถูกต้อง ผู้ใช้งานจึงจำเป็นต้องตั้งค่าระบบก่อนใช้งาน	
Implementation Constraints and Specification	-	
Exceptional Case	-	
Assumption	-เมื่อผู้ใช้งานตั้งค่าการเปิดการทำความสะอาดอัตโนมัติ ระบบจะทำความสะอาดอัตโนมัติ เมื่อตรวจสอบแล้วว่าพื้นสกปรกอยู่ในระดับที่ต้องทำความสะอาด และเมื่อผู้ใช้งานปิดการทำความสะอาดอัตโนมัติ ระบบจะทำความสะอาดเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม ทำความสะอาด ที่หน้าความ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>สะอาดของแอปพลิเคชัน</p> <p>-เมื่อผู้ใช้งานกดเปิดการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึง ผู้ดูแลฟาร์มจะสามารถเข้าใช้งานได้แค่ฟังก์ชัน ข้อมูลสุกร อาหารในถัง ควบคุมสภาพแวดล้อม และการแจ้งเตือน และหากกดปิดการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึง ผู้ดูแลฟาร์มสามารถเข้าถึงได้ทุกฟังก์ชัน</p> <p>-เมื่อผู้ใช้งานตั้งค่าน้ำหนักสุกรพร้อมขาย ระบบจะบันทึกข้อมูลน้ำหนักที่พร้อมขายไปที่ฐานข้อมูล</p>
Open Issues	-

ตารางที่ 3.16 Use Case Narrative สำหรับการตั้งค่าระบบ

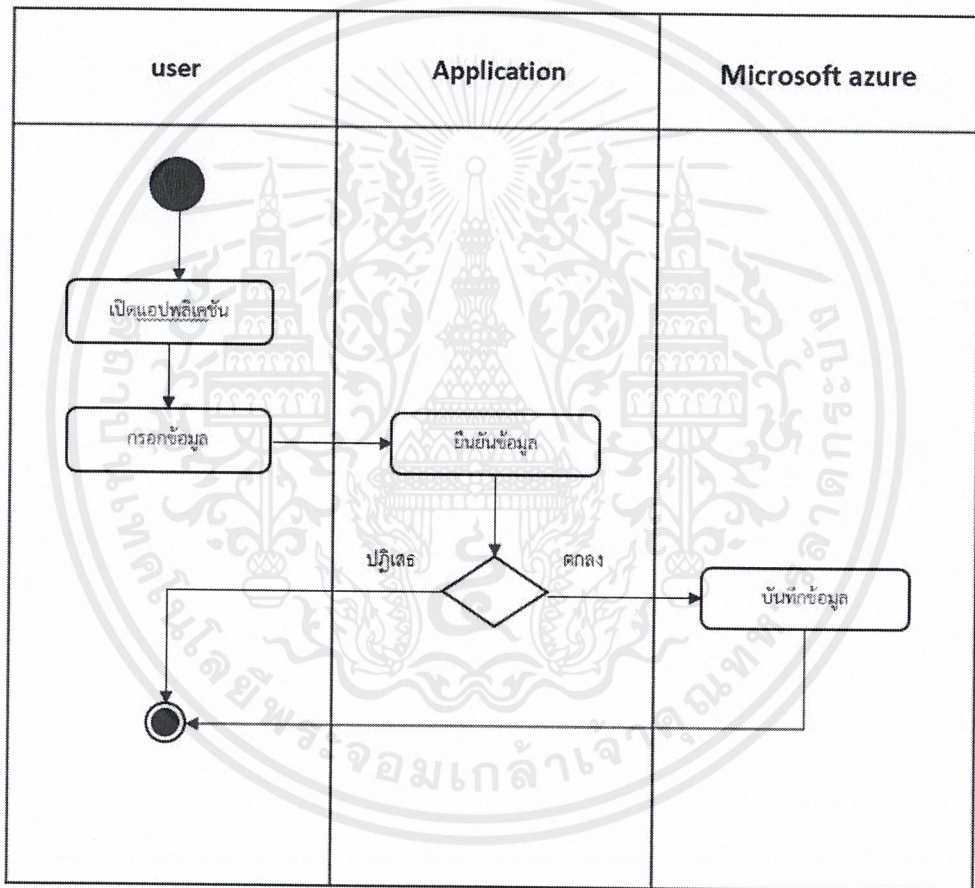


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) เป็นการนำเสนอกิจกรรมและการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนในลักษณะของแผนภาพ ซึ่งมีตัวเลือก (Choice) การทำซ้ำ (Iteration) และการทำงานแบบคู่ขนานกัน (Concurrency) เป็นตัวสนับสนุนแผนภาพซึ่งในยูเอ็มแอล (Unified Modelling Language) แผนภาพกิจกรรม ถูกใช้เป็นภาพรวมของระบบทั้งด้านโครงสร้าง และการทำงานของระบบโดยรวมทั้งหมด

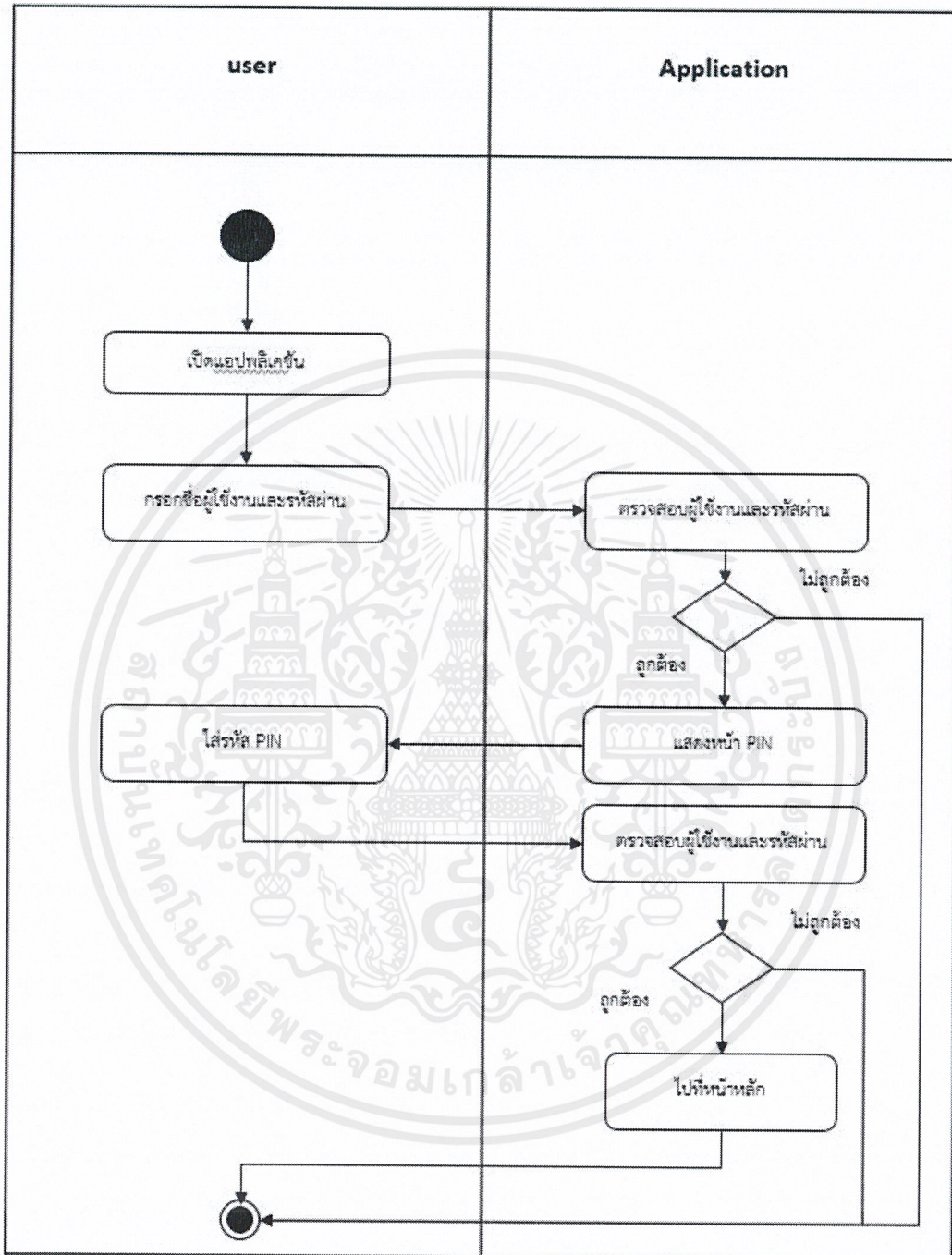
3.6.1 Activity diagram ของการลงทะเบียน



รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

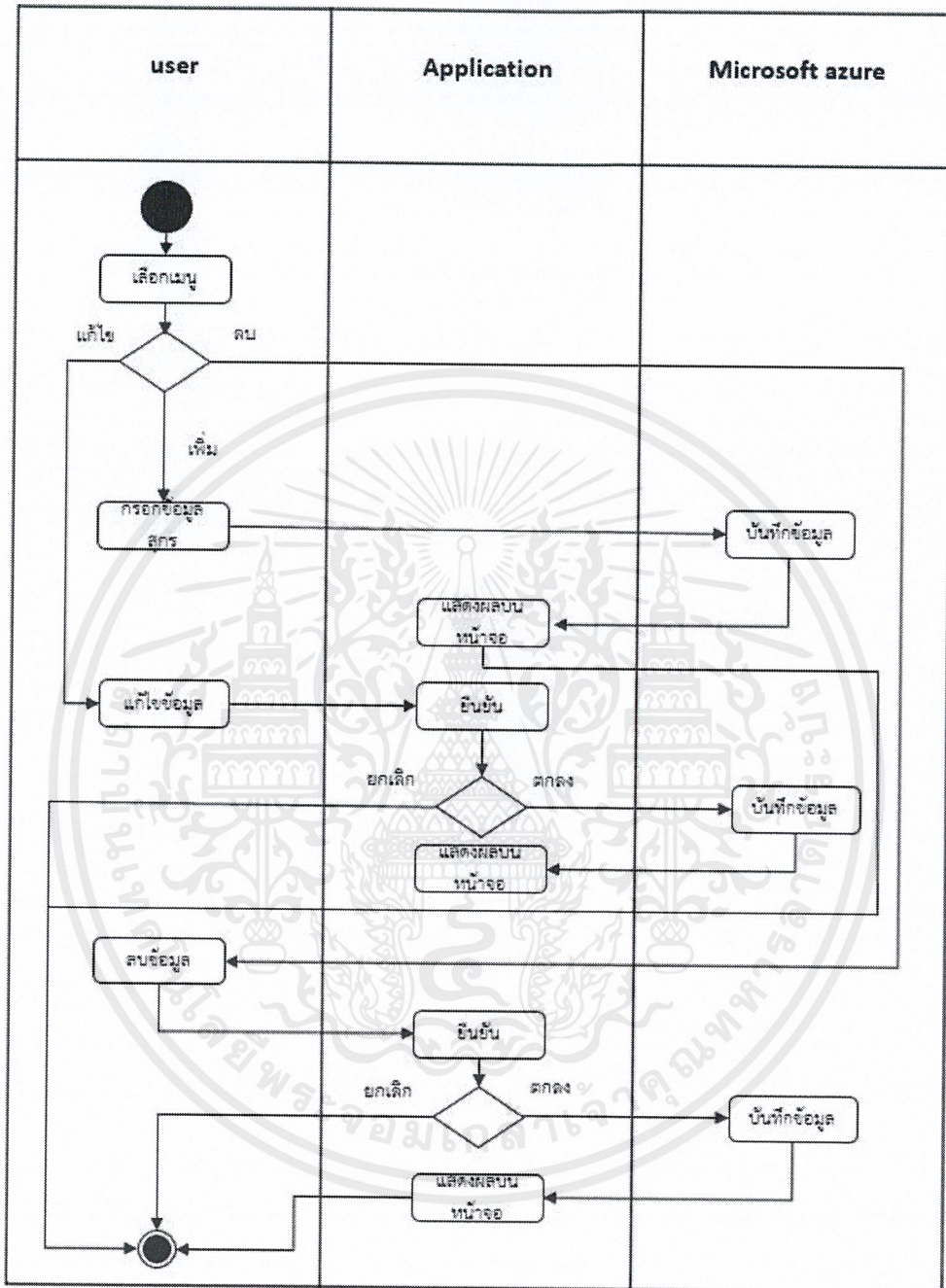
3.6.2 Activity diagram ของการเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

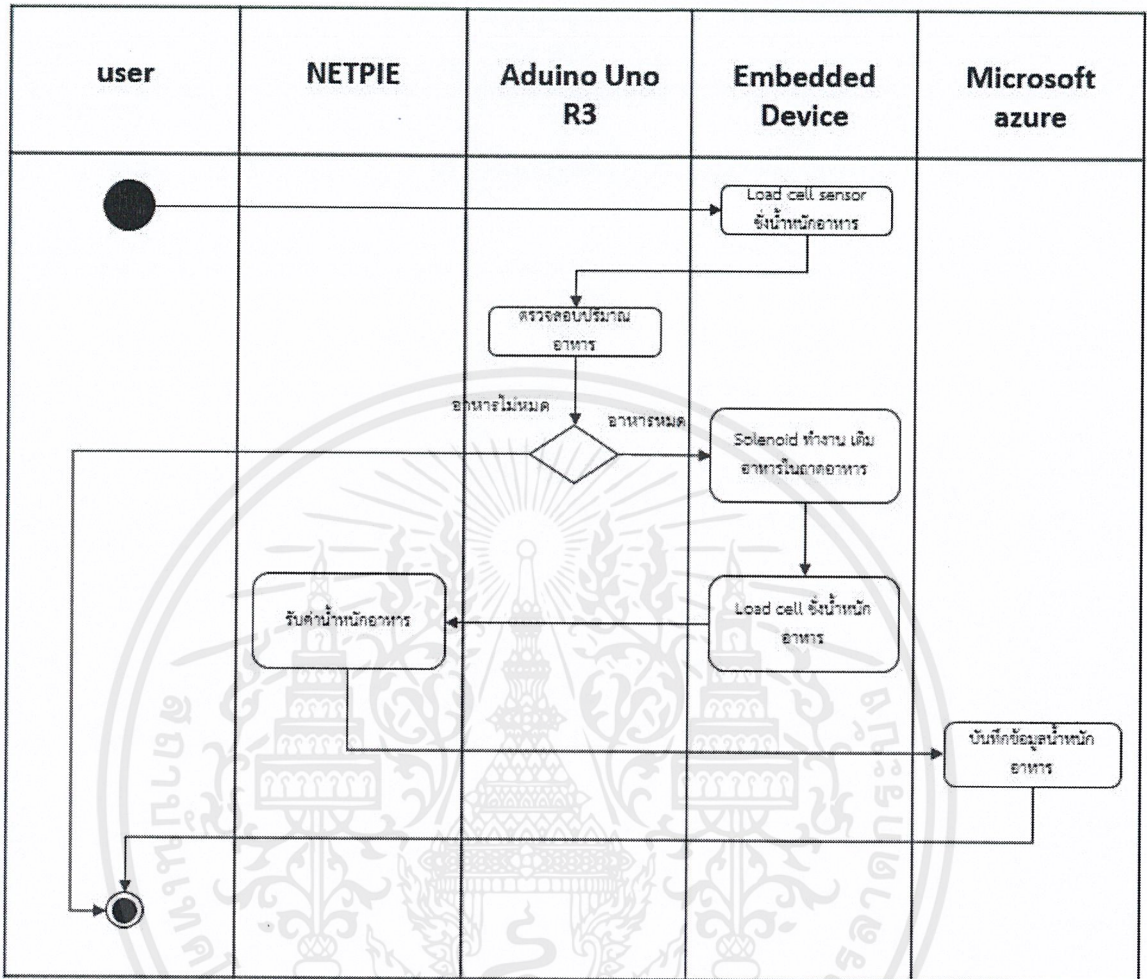
3.6.3 Activity diagram ของการเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูล



รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

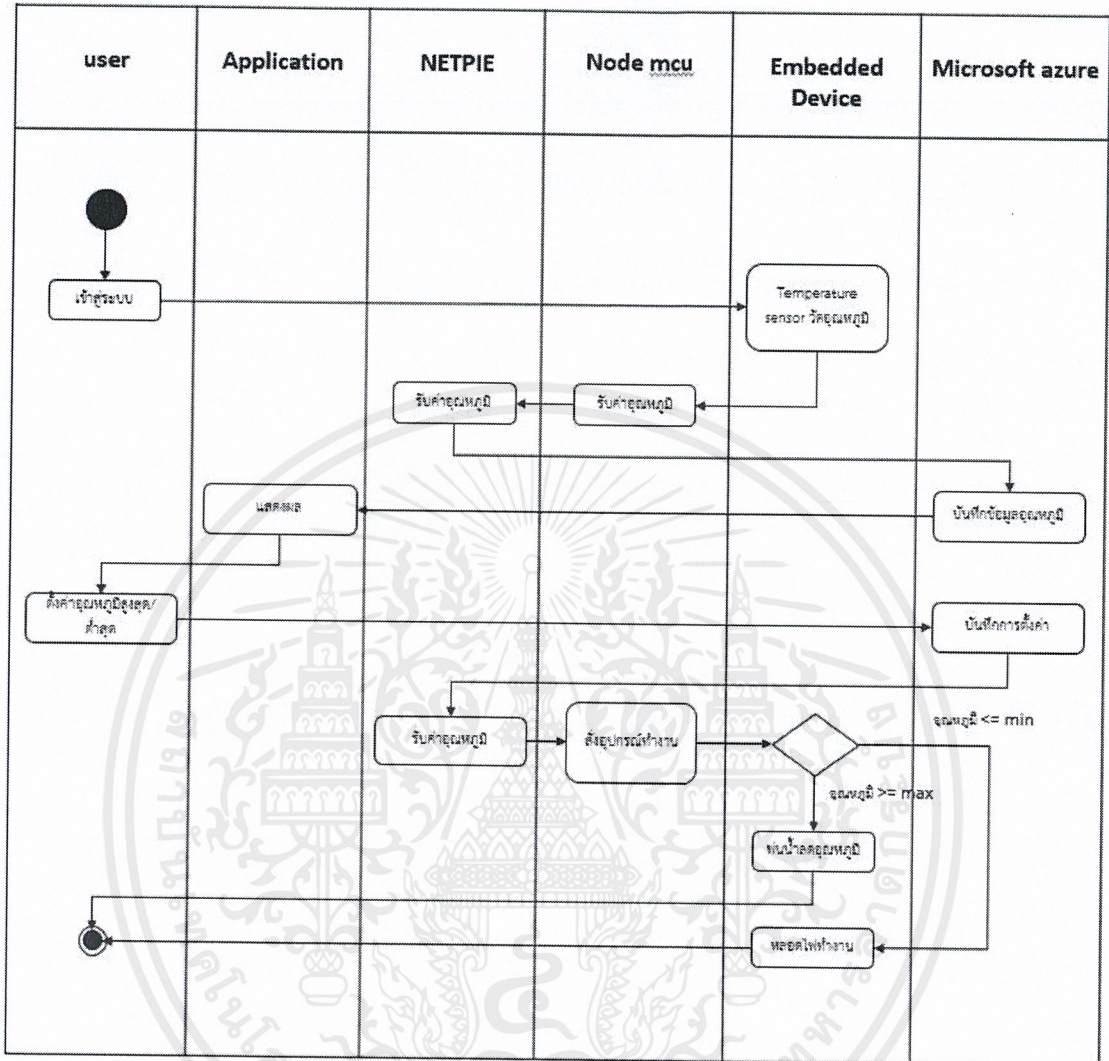
3.6.4 Activity diagram ของการให้อาหารสุกร



รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการให้อาหารสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

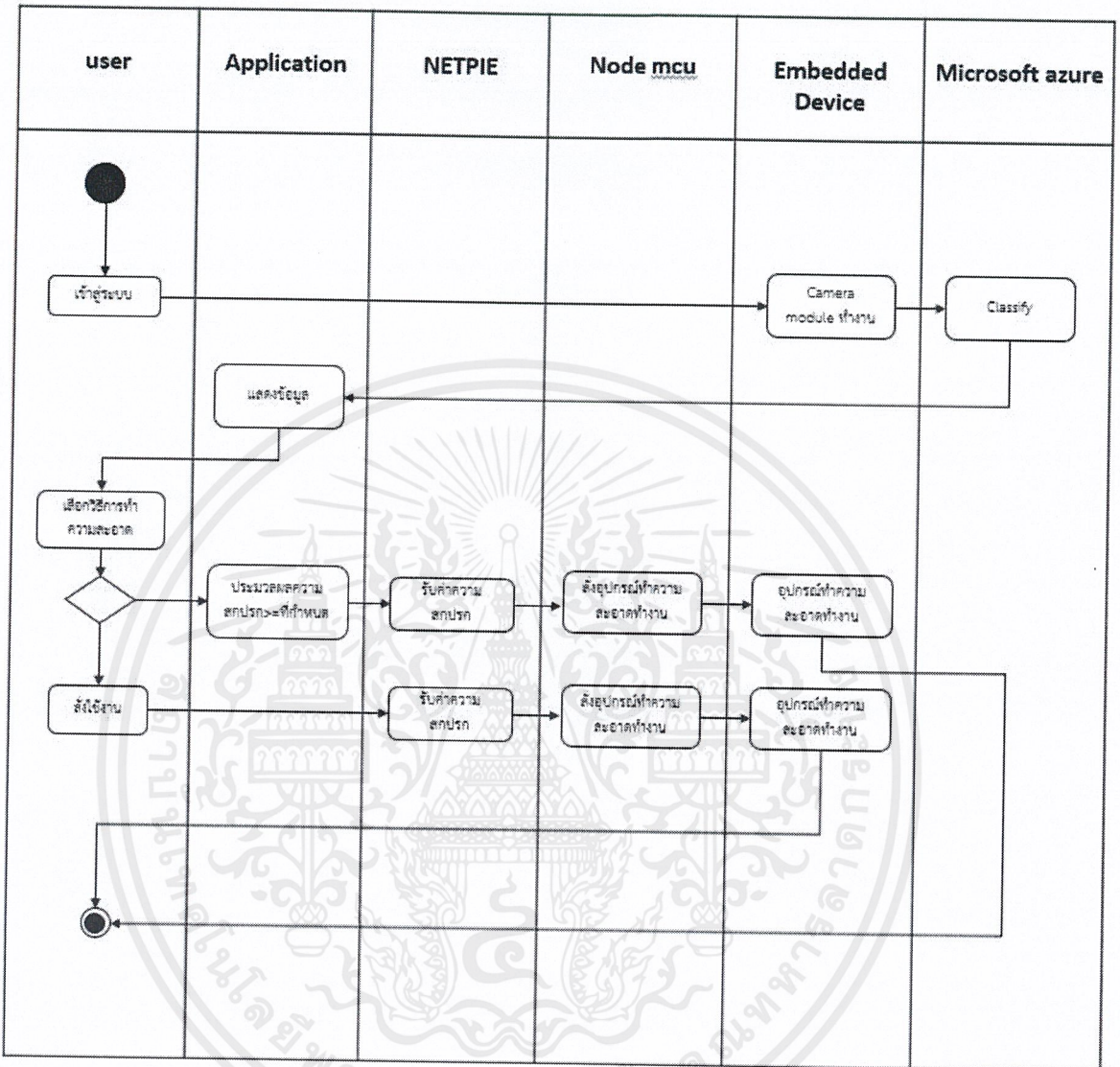
3.6.5 Activity diagram ของการควบคุมอุณหภูมิ



รูปที่ 3.6 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการควบคุมอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

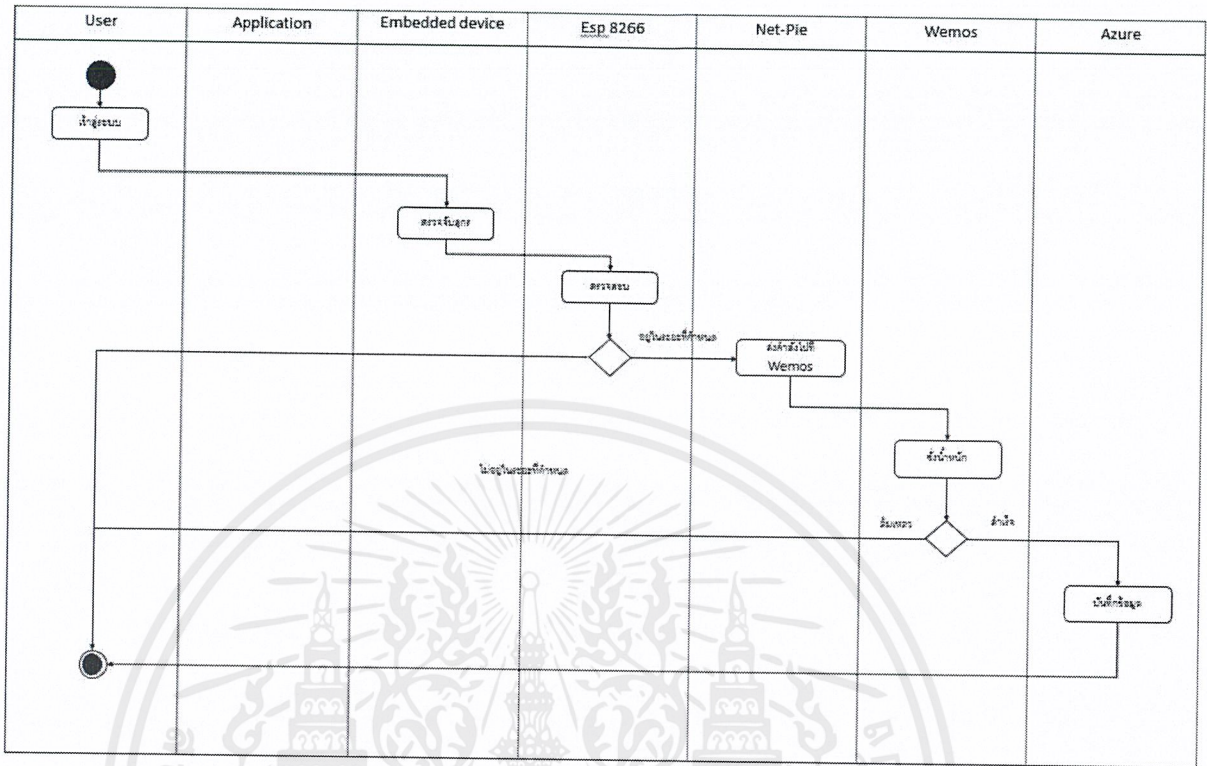
3.6.6 Activity diagram ของการทำความสะอาด



รูปที่ 3.7 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

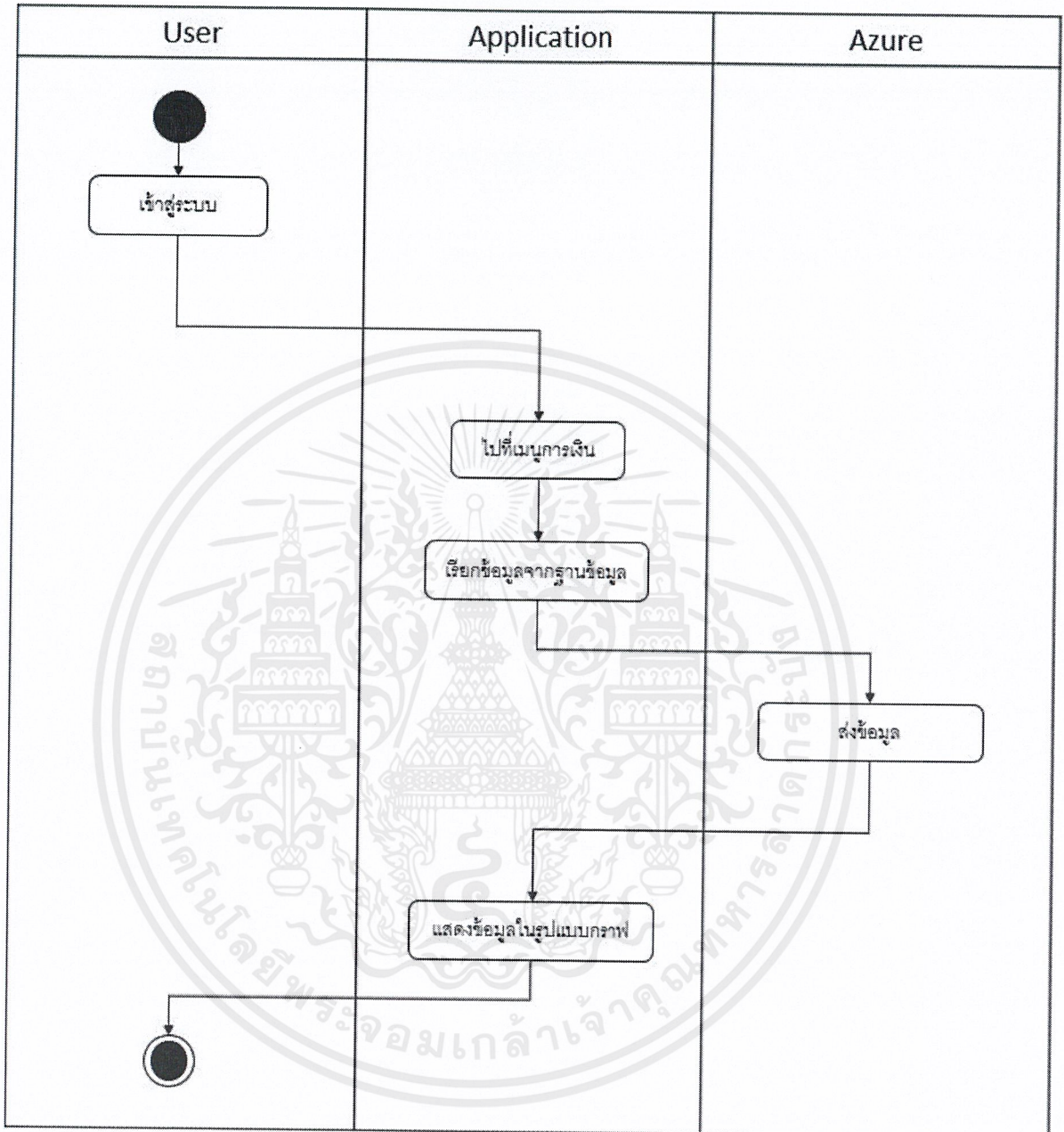
3.6.7 Activity diagram ของการซ้มน้ำหนักสุกร



รูปที่ 3.8 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการซ้มน้ำหนักสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

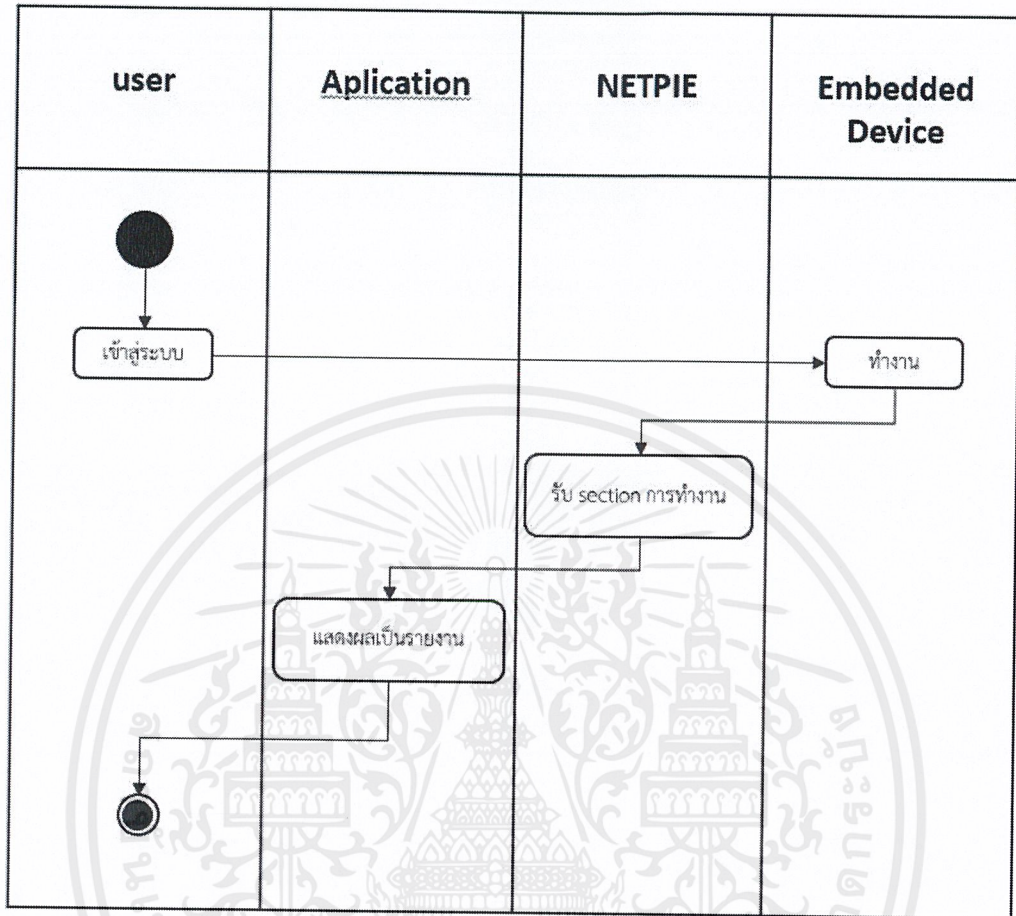
3.6.8 Activity diagram ของการคำนวณผลประกอบการ



รูปที่ 3.9 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการคำนวณผลประกอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

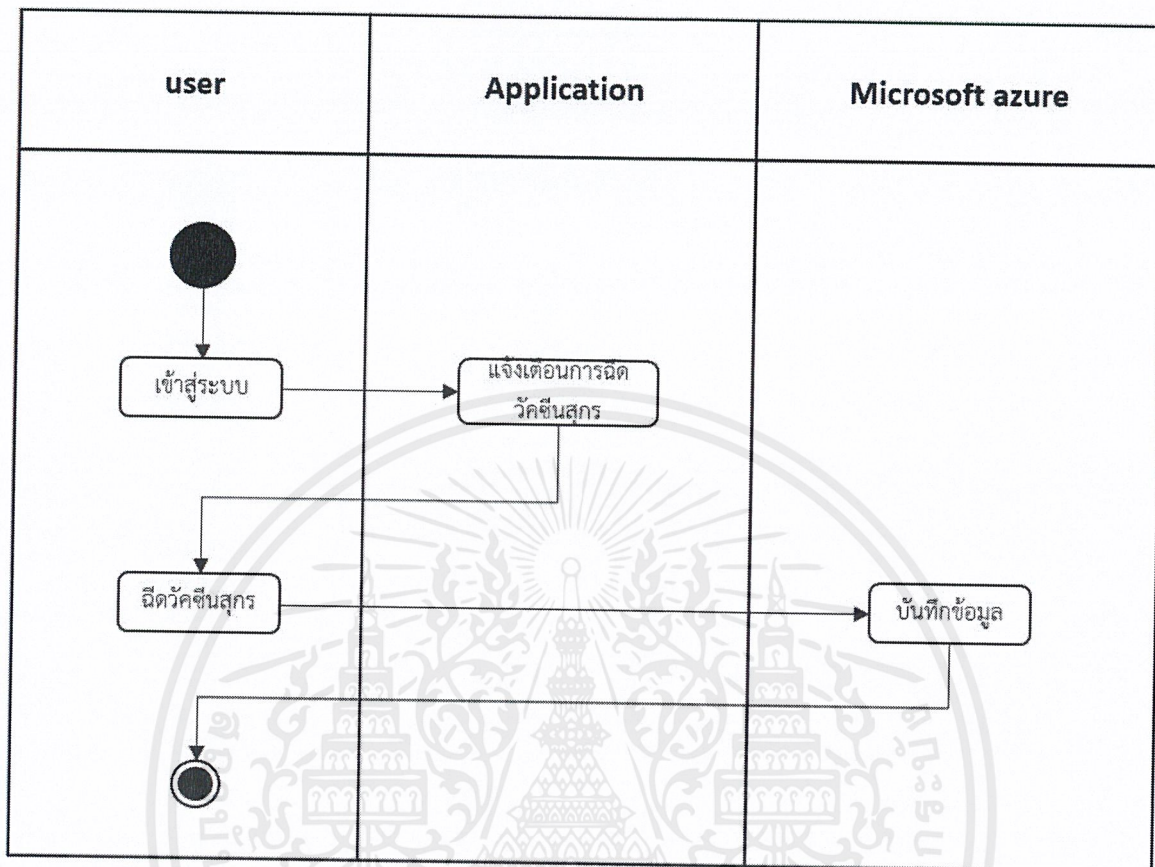
3.6.10 Activity diagram ของรายงานผลการคำนวณงานของ embedded device



รูปที่ 3.11 แผนภาพแสดง Activity diagram ของรายงานผลการคำนวณงานของ embedded device

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

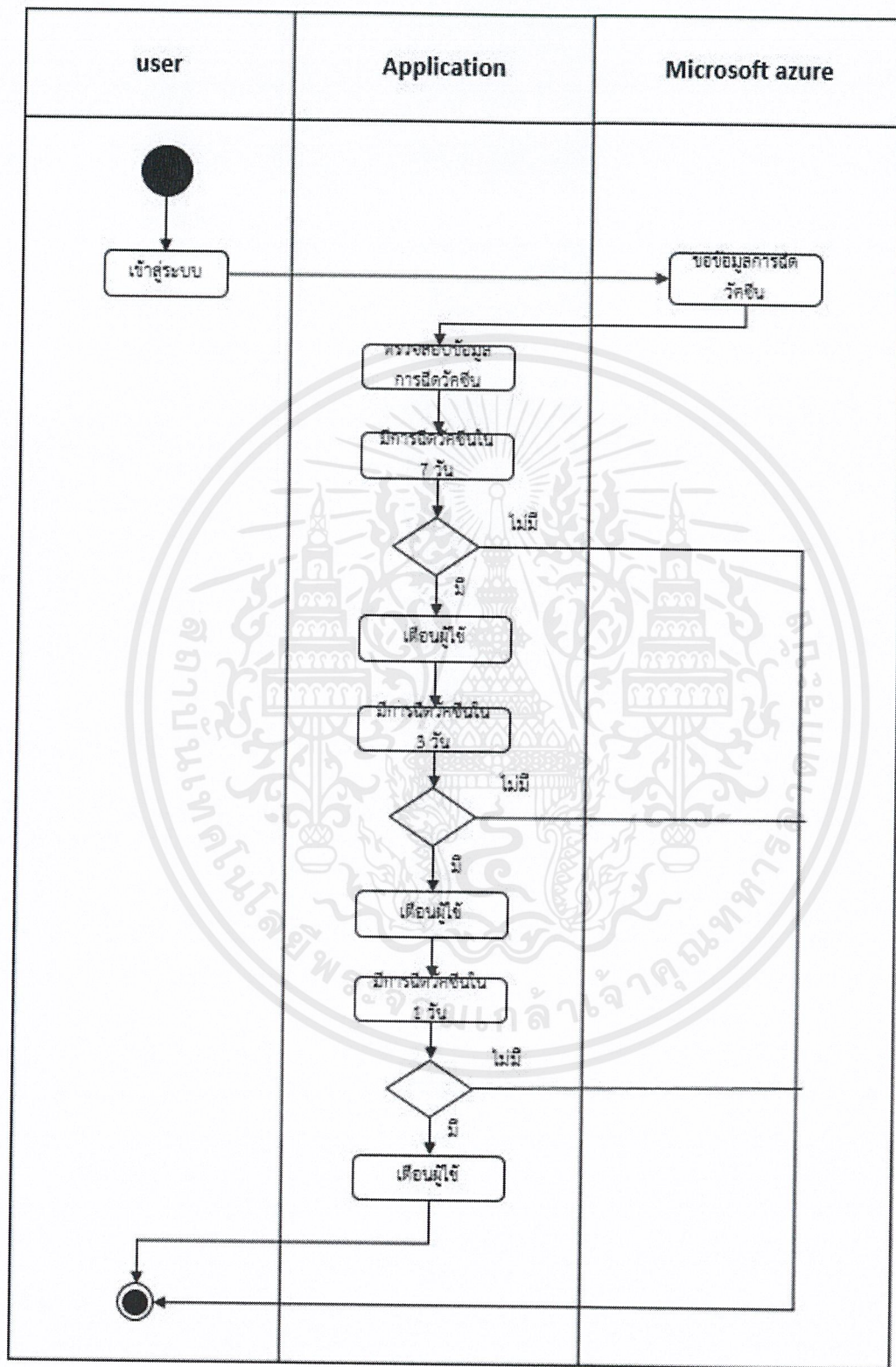
3.6.11 Activity diagram ของการฉีดวัคซีนสูตร



รูปที่ 3.12 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการฉีดวัคซีนสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

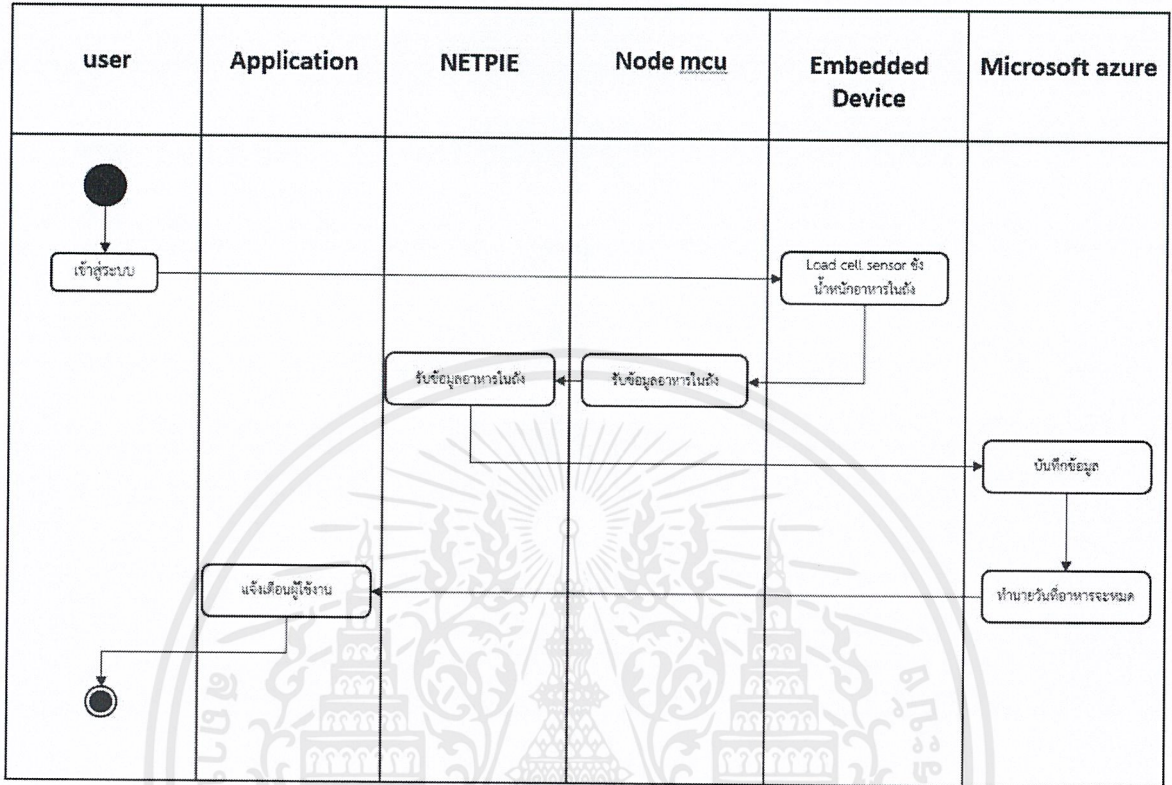
3.6.12 Activity diagram ของการแจ้งเตือนสุขภาพสุกร



รูปที่ 3.13 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการแจ้งเตือนสุขภาพสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

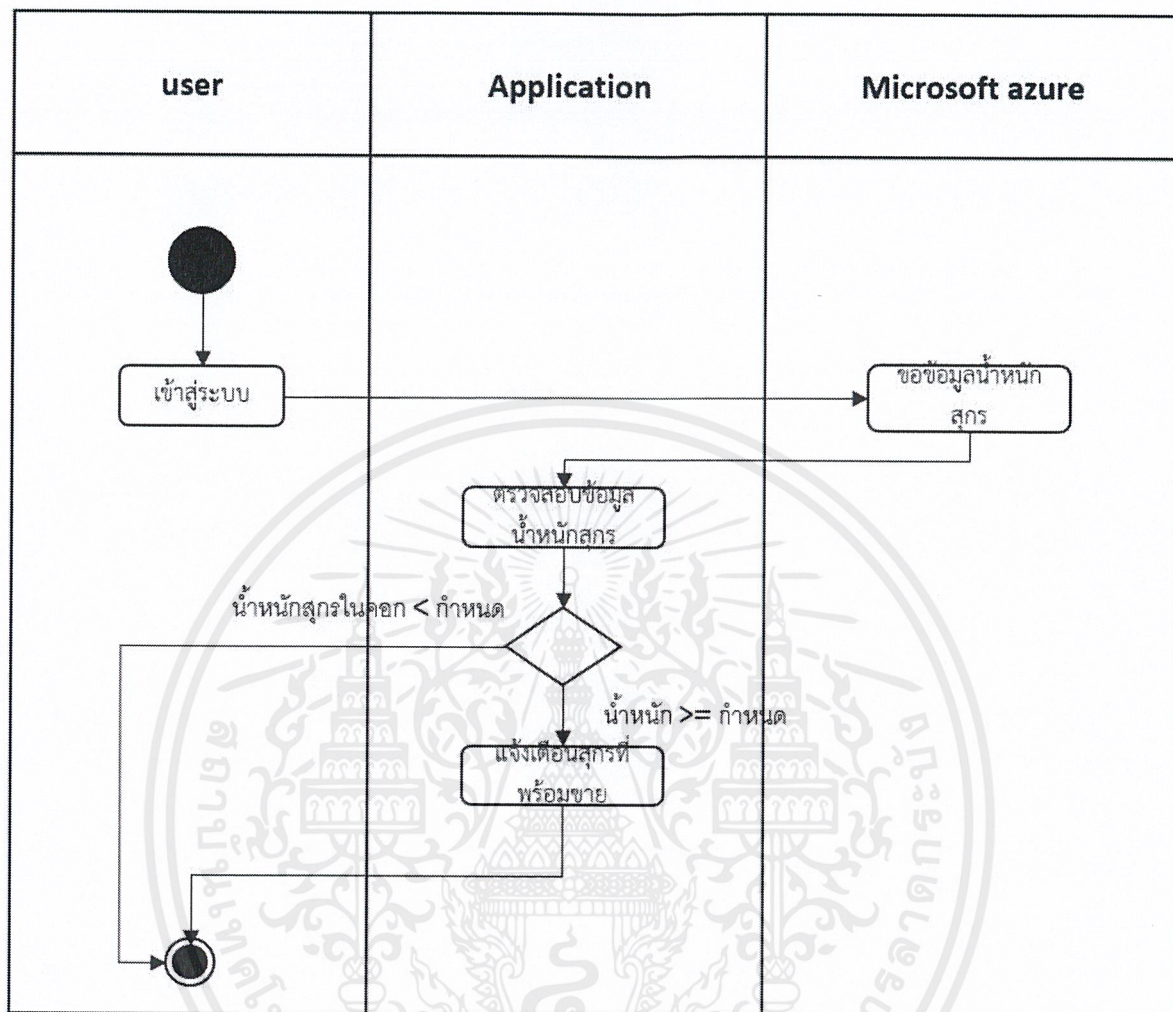
3.6.13 Activity diagram ของการแจ้งเตือนอาหารในถัง



รูปที่ 3.14 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการแจ้งเตือนอาหารในถัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

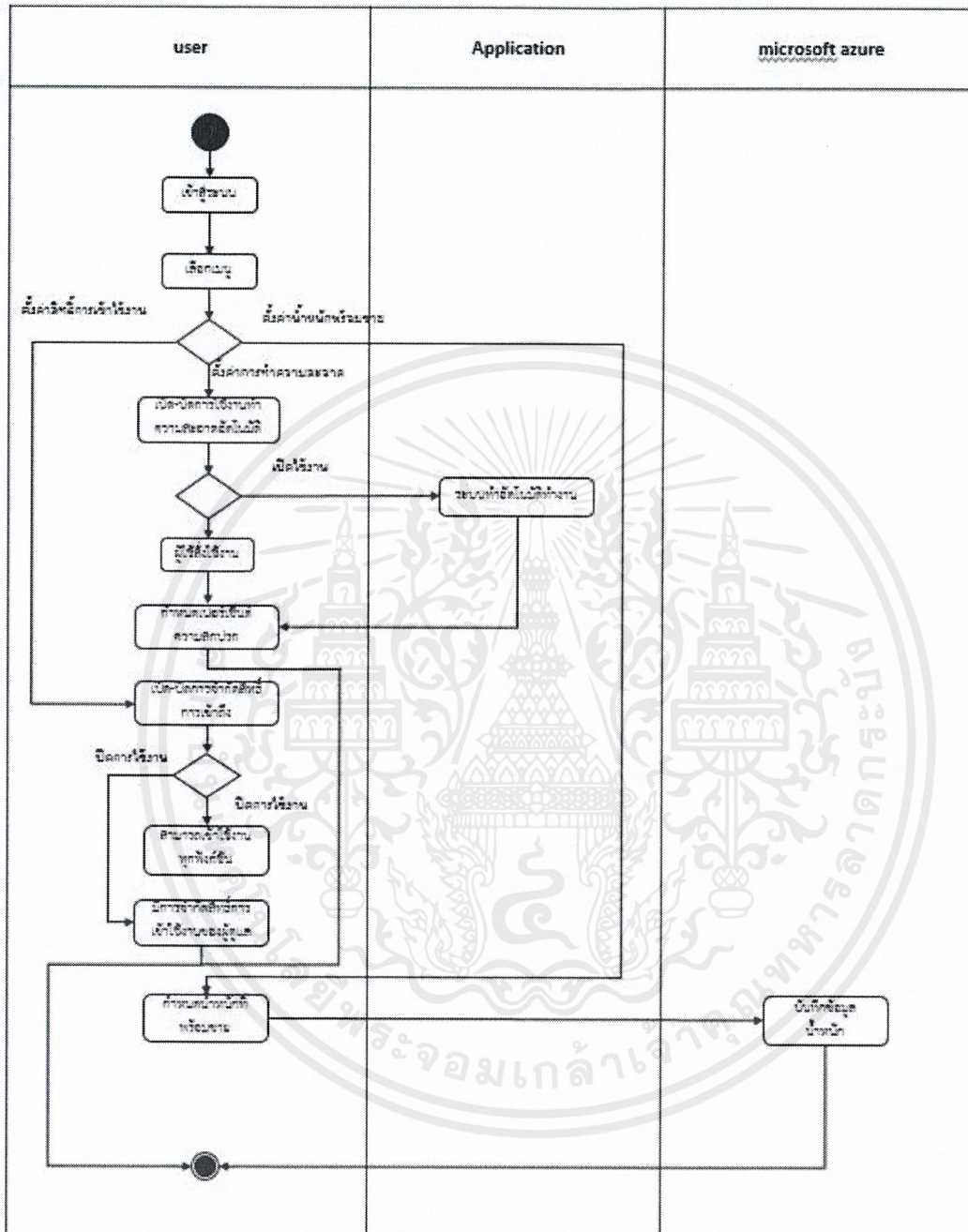
3.6.14 Activity diagram ของการแจ้งเตือนการขาย



รูปที่ 3.15 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการแจ้งเตือนการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.14 Activity diagram ของการตั้งค่าระบบ



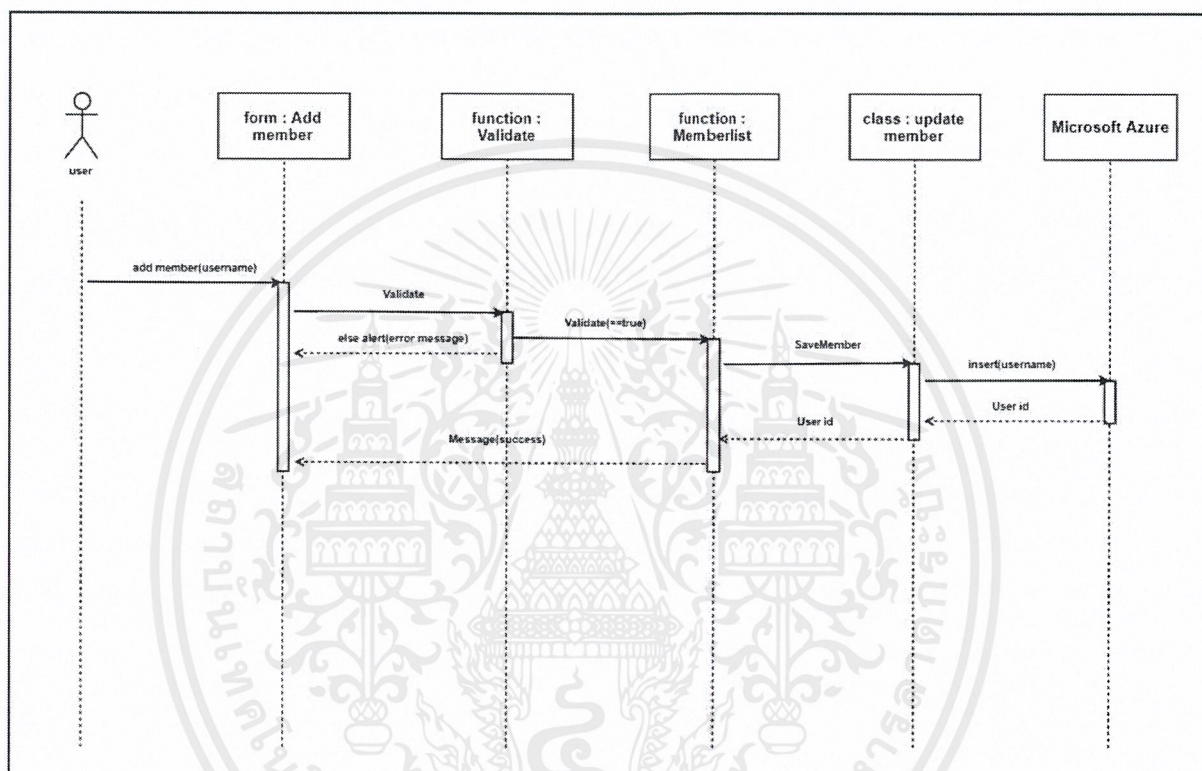
รูปที่ 3.16 แผนภาพแสดง Activity diagram ของการตั้งค่าระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 Sequence Diagram

Sequence Diagram เป็นแผนการทำงานที่แสดงให้เห็นการปฏิสัมพันธ์ของ ออฟเจกต์ ของ class คลาส โดยจะส่ง message ระหว่างออฟเจกต์ตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้นจากน้อยไปมาก

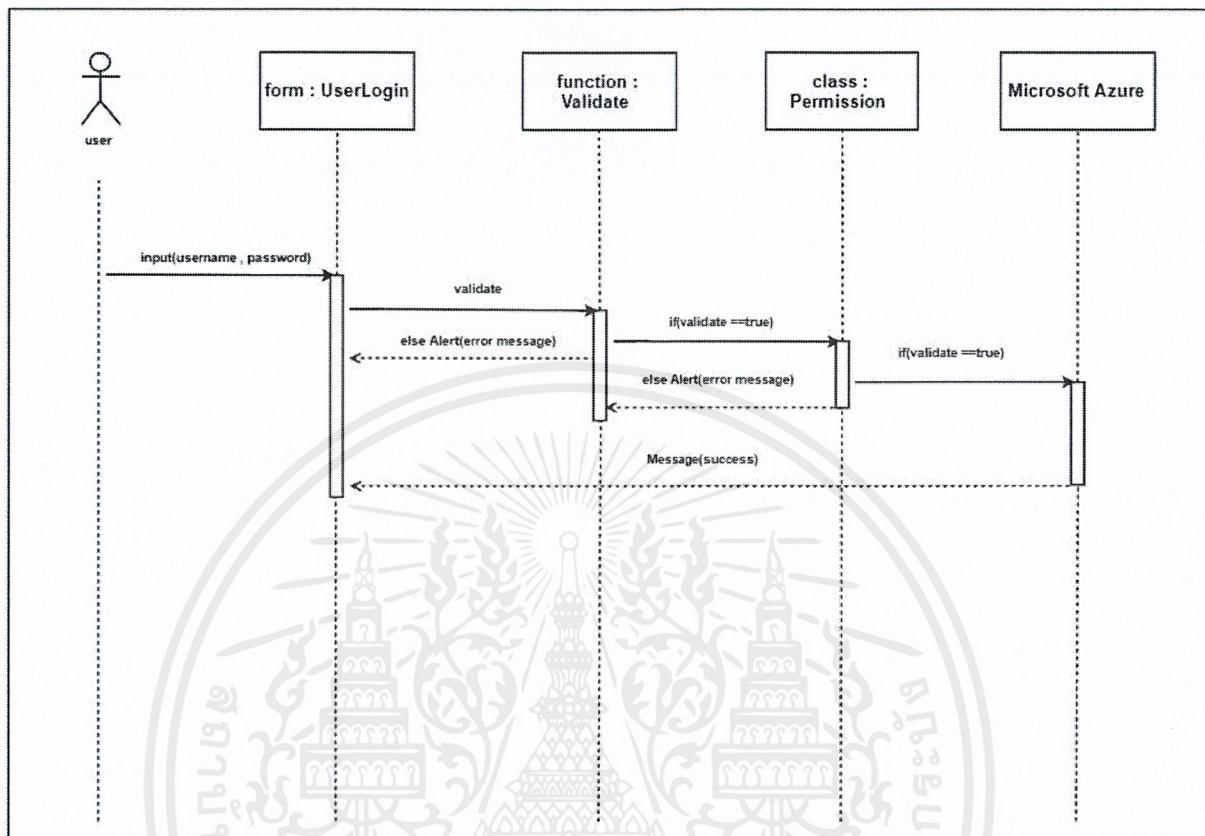
3.7.1 Sequence Diagram ของการลงทะเบียน



รูปที่ 3.17 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

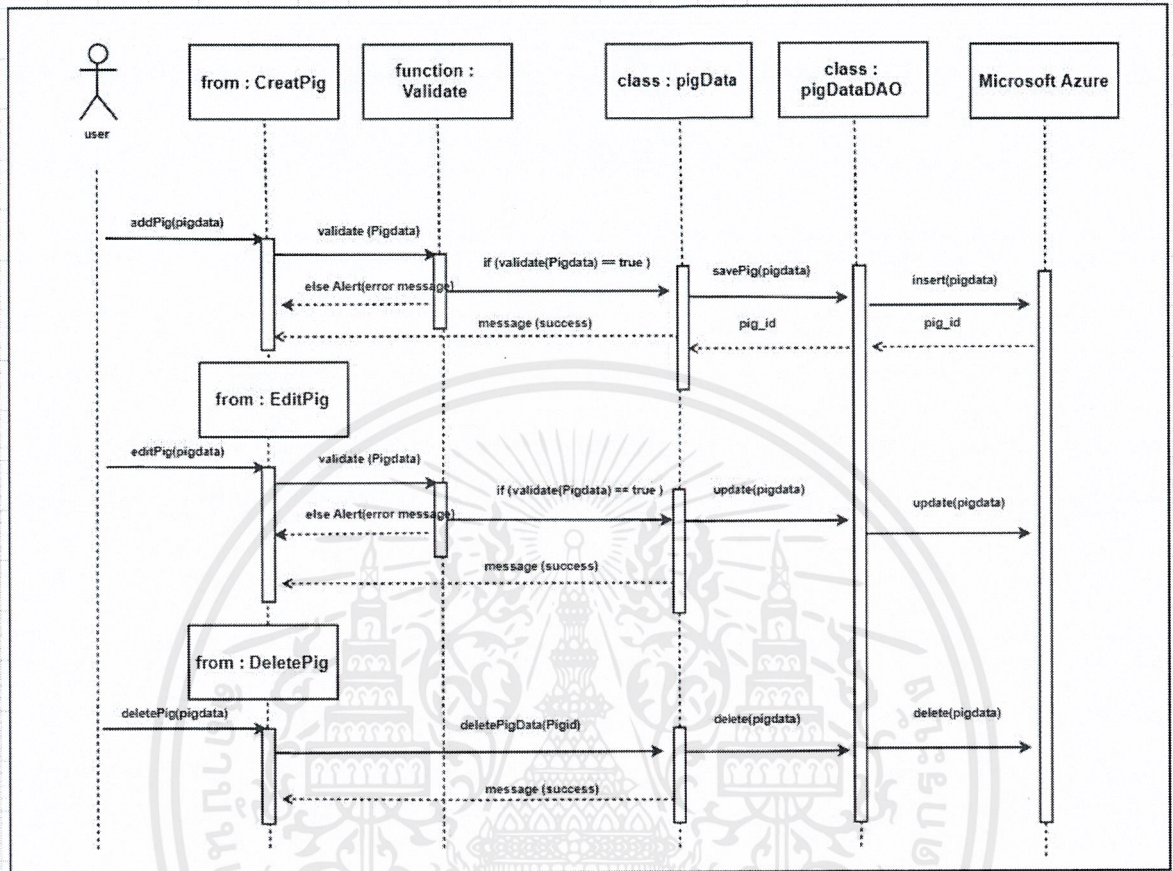
3.7.2 Sequence Diagram ของการเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.18 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

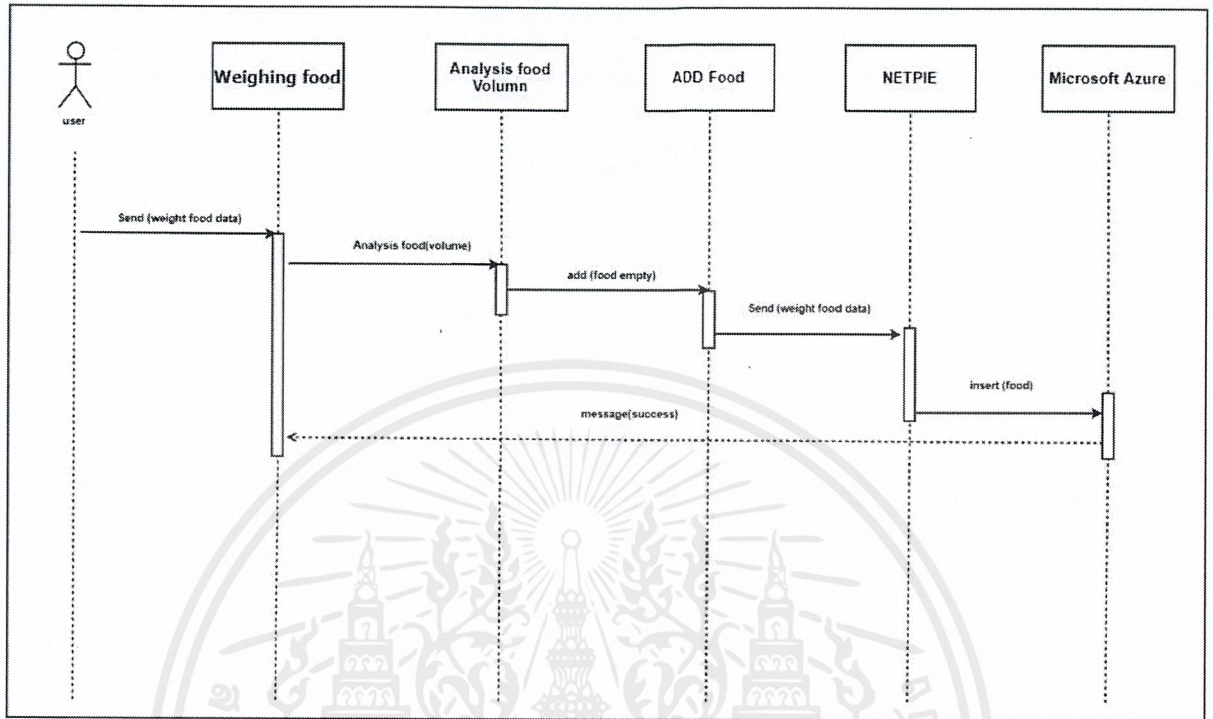
3.7.3 Sequence Diagram ของการเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูล



รูปที่ 3.19 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

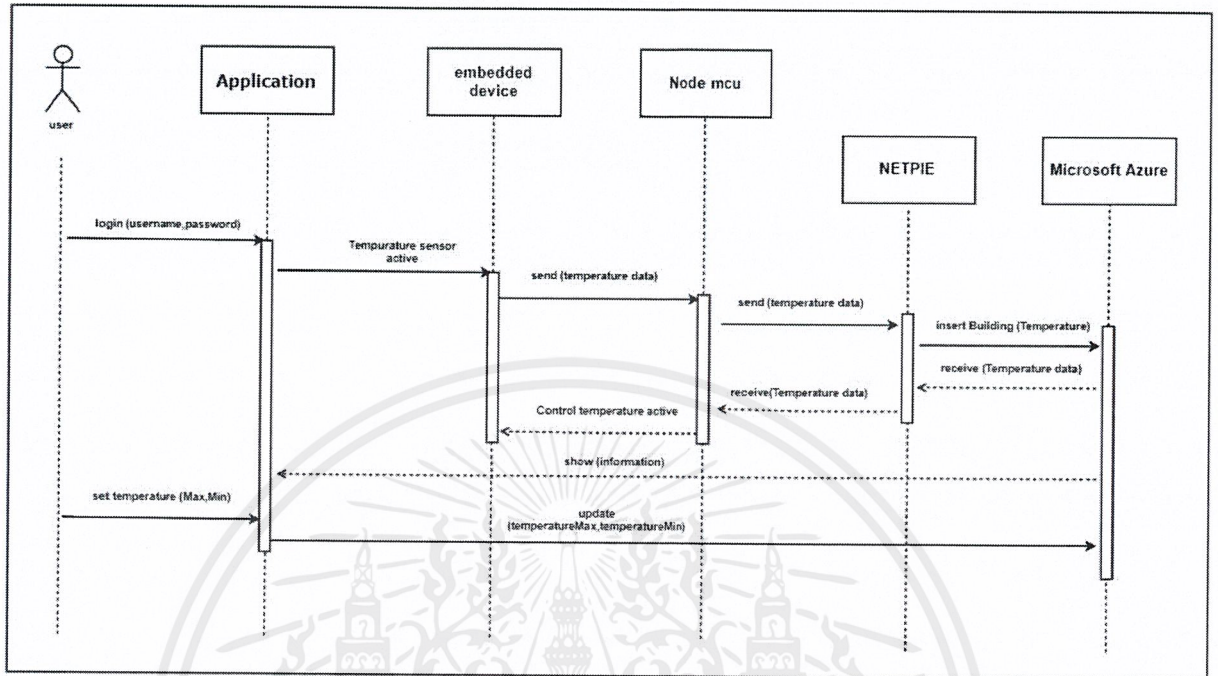
3.7.4 Sequence Diagram ของการให้อาหารสุกร



รูปที่ 3.20 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการให้อาหารสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

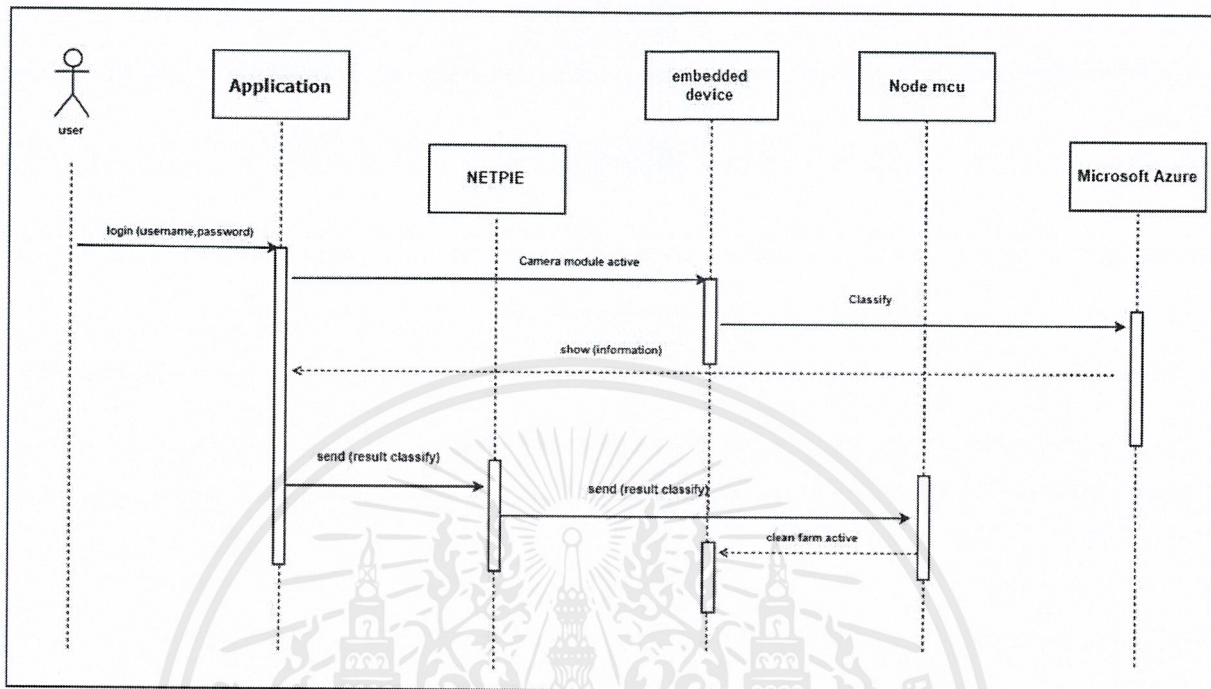
3.7.5 Sequence Diagram ของการควบคุมอุณหภูมิ



รูปที่ 3.21 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการควบคุมอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

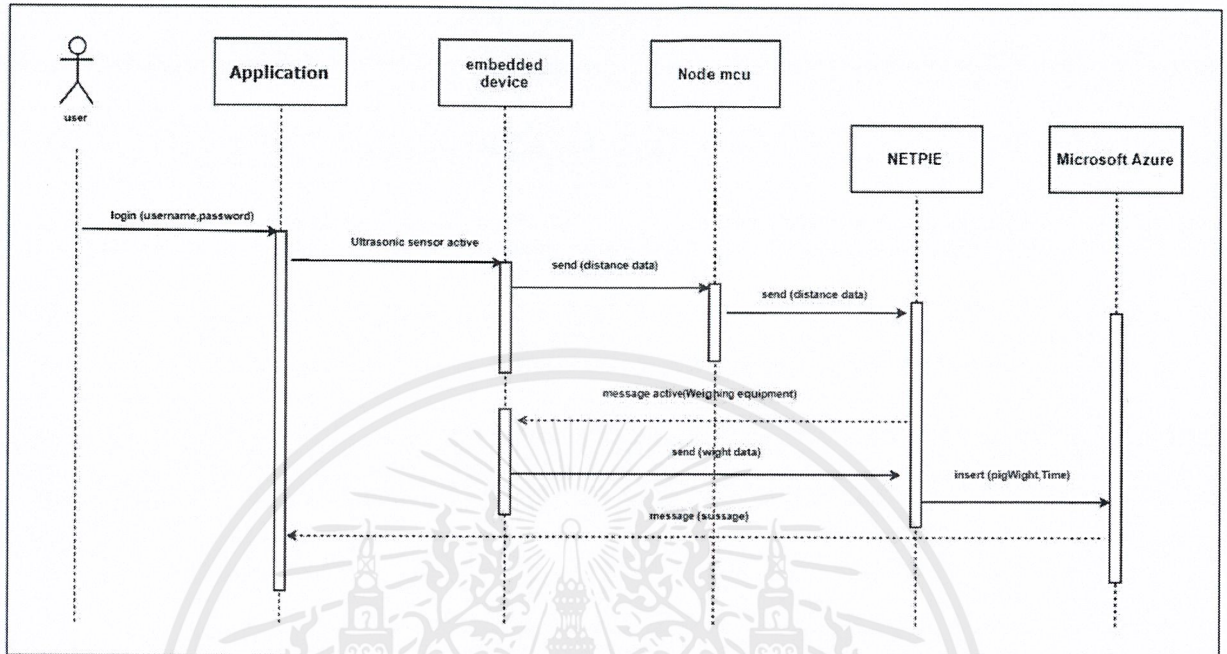
3.7.6 Sequence Diagram ของการทำความสะอาด



รูปที่ 3.22 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

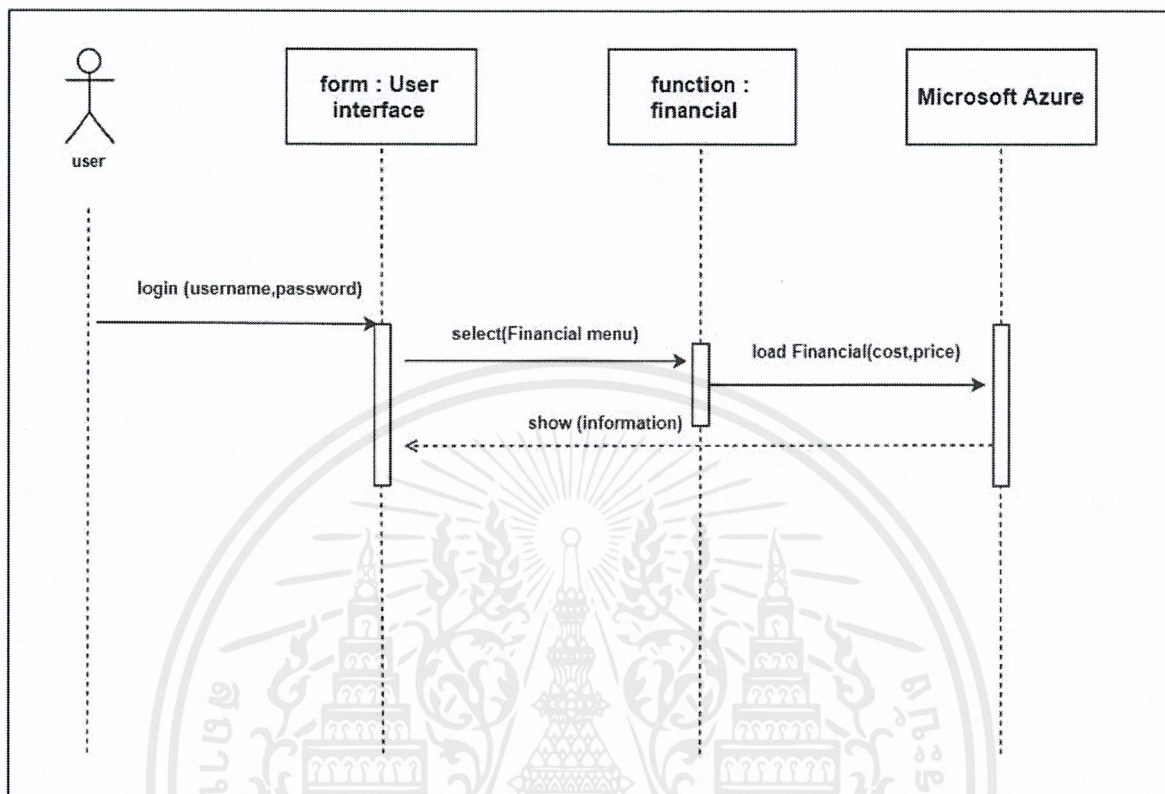
3.7.7 Sequence Diagram ของการซ้่งน้ำหนักสุกร



รูปที่ 3.23 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการซ้่งน้ำหนักสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

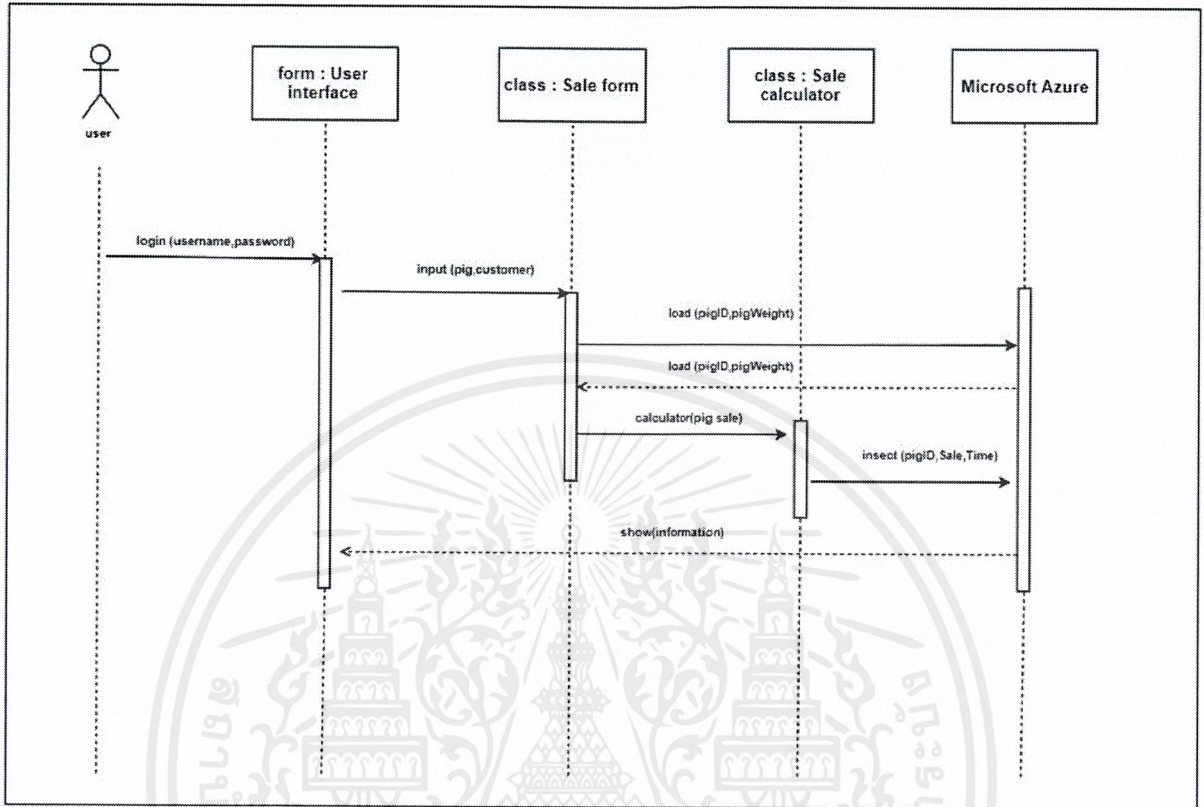
3.7.8 Sequence Diagram ของการคำนวณผลประกอบการ



รูปที่ 3.24 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการคำนวณผลประกอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

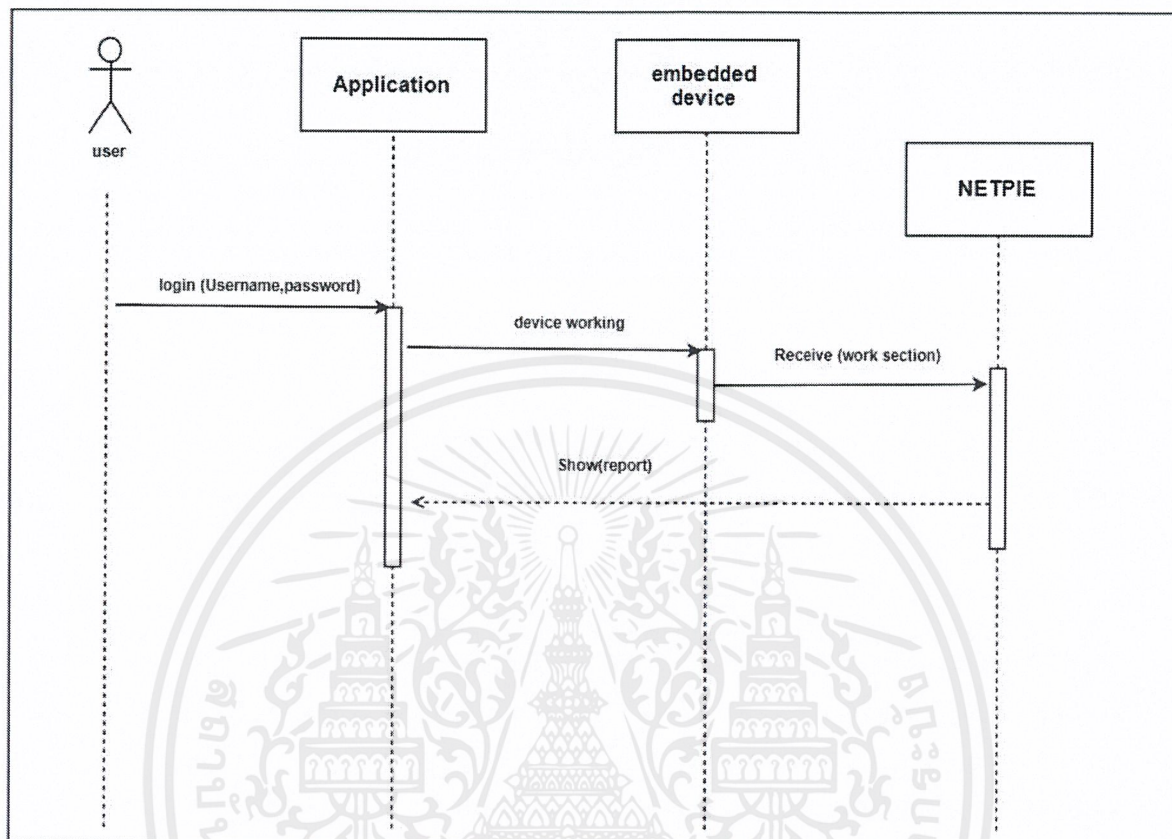
3.7.9 Sequence Diagram ของการขายสุกร



รูปที่ 3.25 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการขายสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

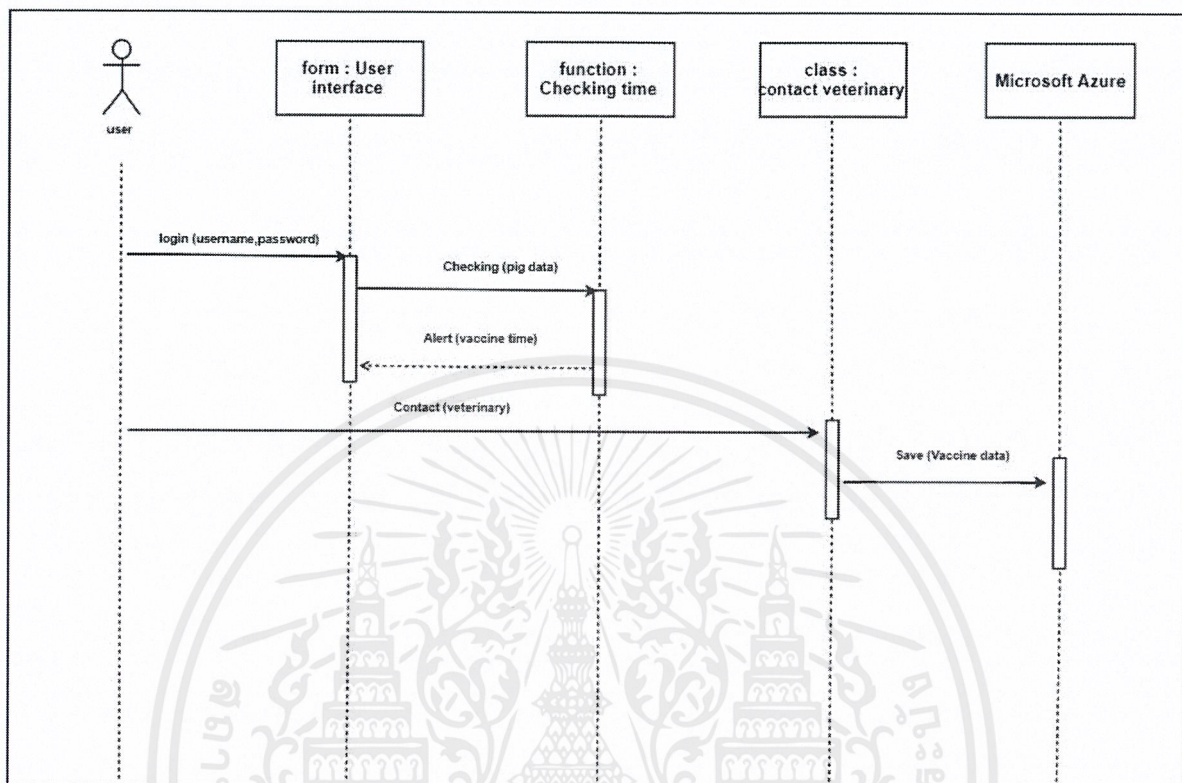
3.7.10 Sequence Diagram ของการรายงานผลการคำนวณงานของ embedded device



รูปที่ 3.26 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการติดตั้งระบบรายงานผลการคำนวณงานของ embedded

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

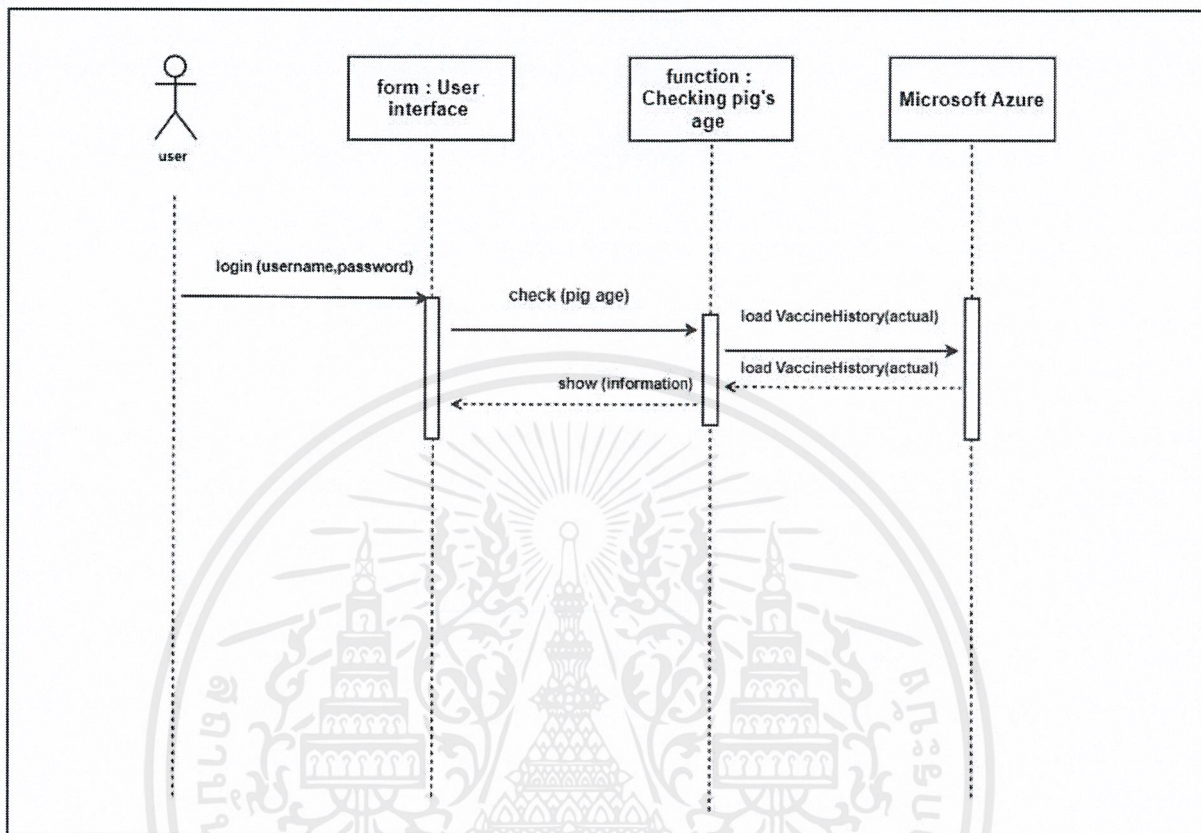
3.7.11 Sequence Diagram ของการฉีดวัคซีนสุกร



รูปที่ 3.27 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการฉีดวัคซีนสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

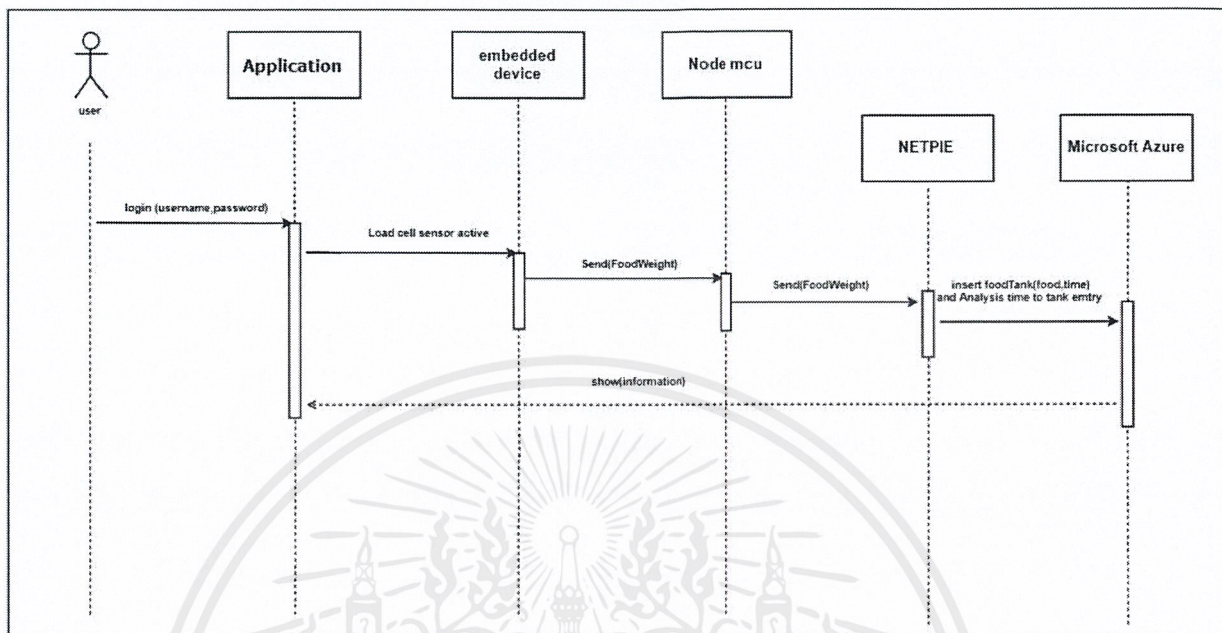
3.7.12 Sequence Diagram ของการแจ้งเตือนสุขภาพสุกร



รูปที่ 3.28 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการแจ้งเตือนสุขภาพสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

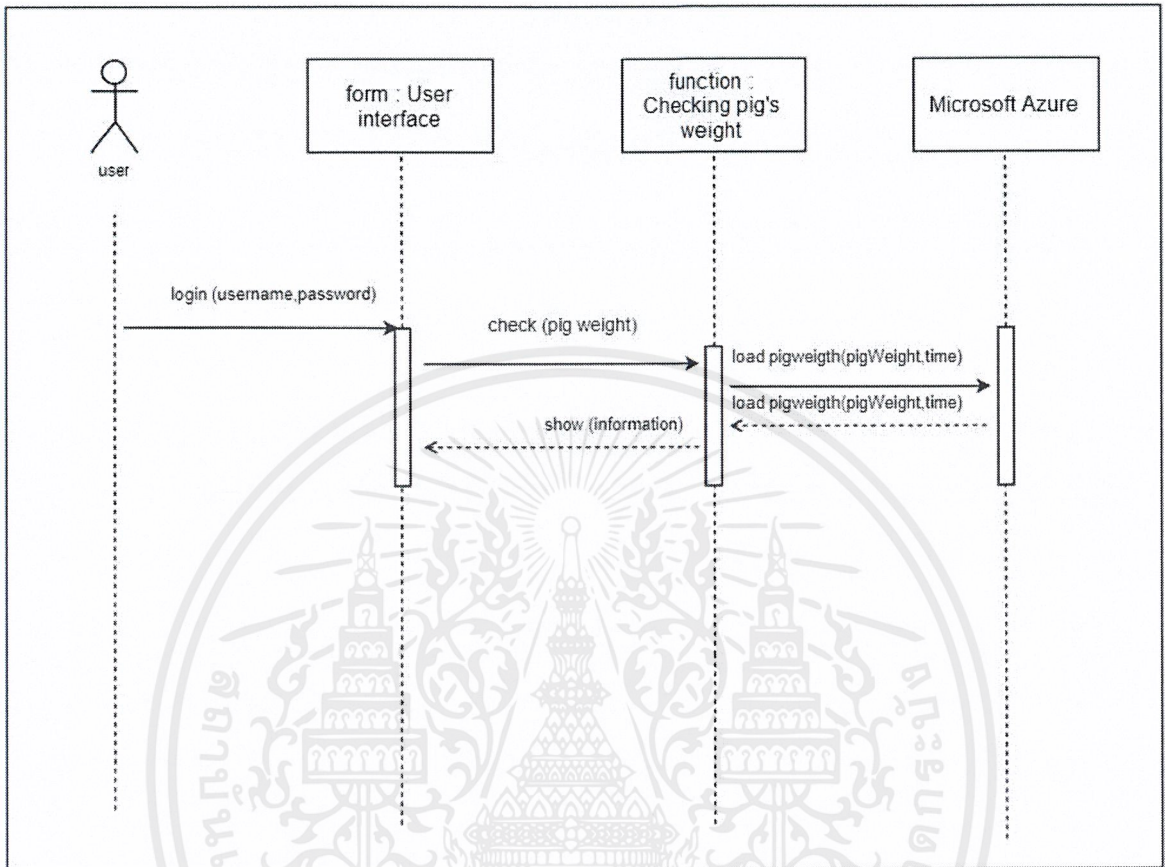
3.7.13 Sequence Diagram ของการแจ้งเตือนอาหารในถัง



รูปที่ 3.29 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการแจ้งเตือนอาหารในถัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

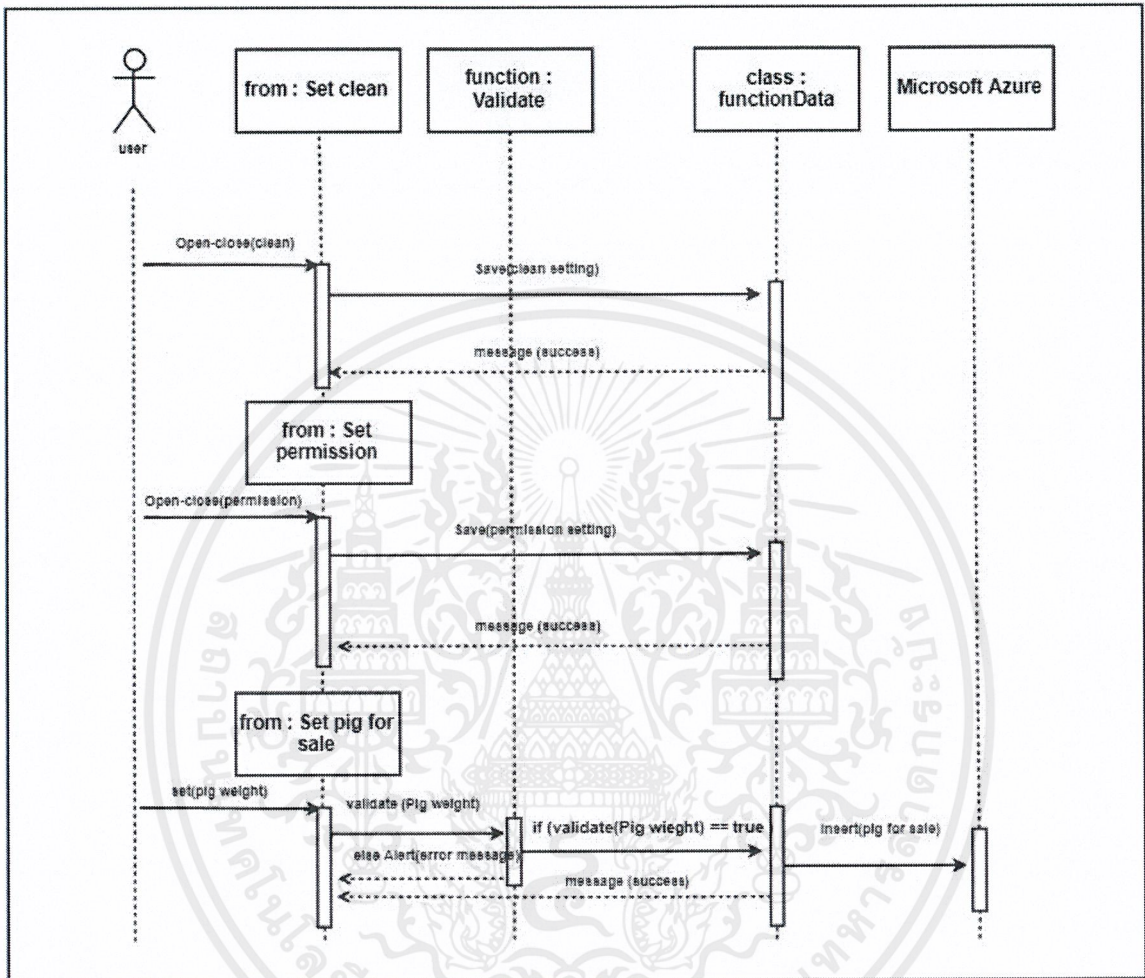
3.7.14 Sequence Diagram ของการแจ้งเตือนการขาย



รูปที่ 3.30 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการแจ้งเตือนการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.14 Sequence Diagram ของการตั้งค่าระบบ

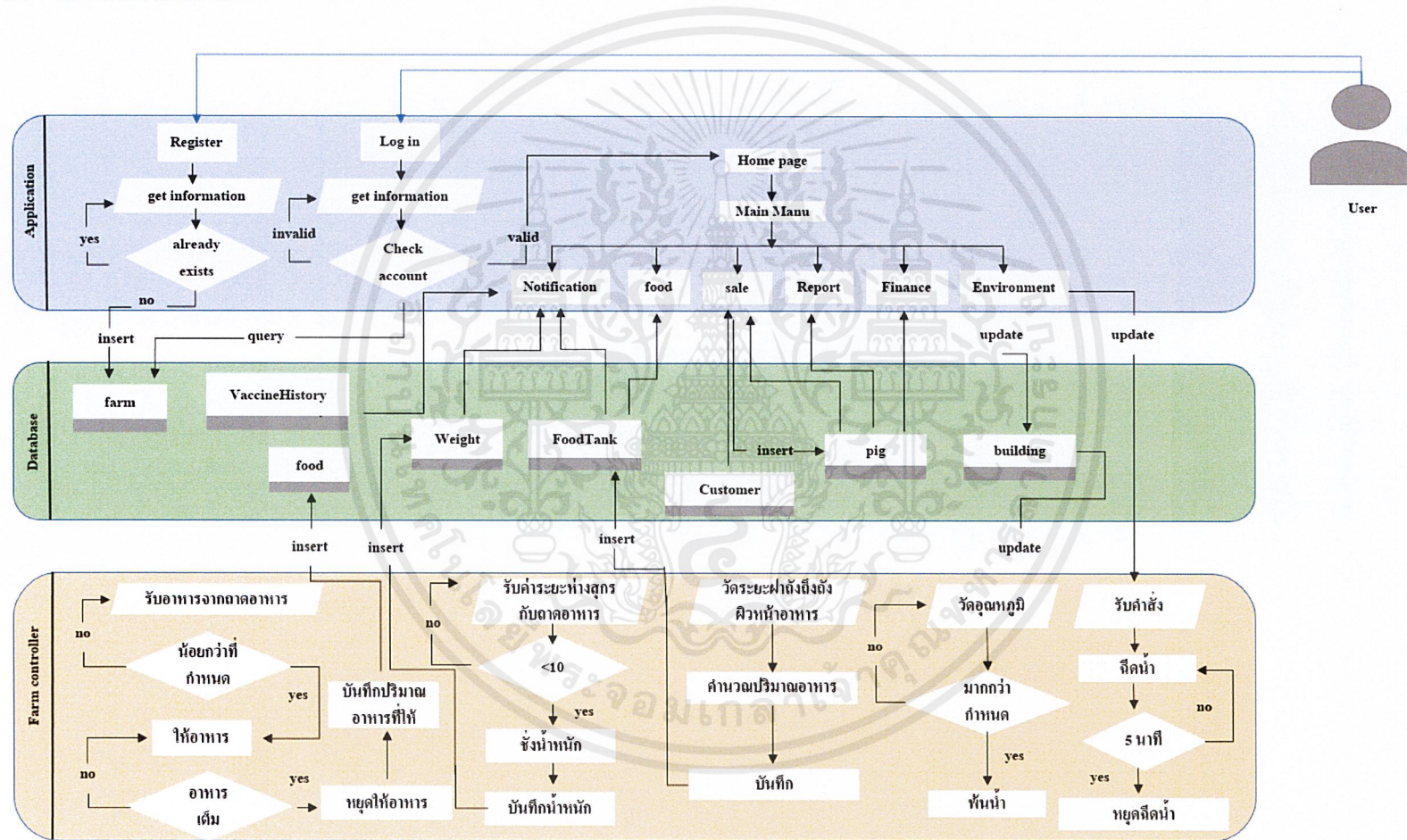


รูปที่ 3.31 แผนภาพแสดง Sequence diagram ของการตั้งค่าระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การออกแบบระบบ

3.8.1 สถาปัตยกรรมของระบบ



รูปที่ 3.32 การออกแบบการทำงานของระบบ

3.8.2 โครงสร้างของระบบ

ระบบสมาร์ตฟาร์มควบคุมโดยอุปกรณ์อาδυโน (Arduino) และแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (Android Application) ได้ออกแบบให้เป็น 3 ส่วนการทำงาน โดยมีรายละเอียดของแต่ละส่วน ดังต่อไปนี้

1) ส่วนของแอปพลิเคชัน

เป็นส่วนที่ทำหน้าเป็นสื่อกลางระหว่างระบบควบคุมฟาร์มสุกร และฐานข้อมูล ที่สามารถสั่งการระบบควบคุมฟาร์มสุกรผ่านทางสมาร์ตโฟน ที่ติดต่อผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ตโดยมีแพลตฟอร์มเครือข่ายสำหรับอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกอย่าง (Net-PIE : Network Platform for Internet of Everything) เป็นตัวกลาง ซึ่งแอปพลิเคชันนี้จะมีหน้าที่หลักคือ

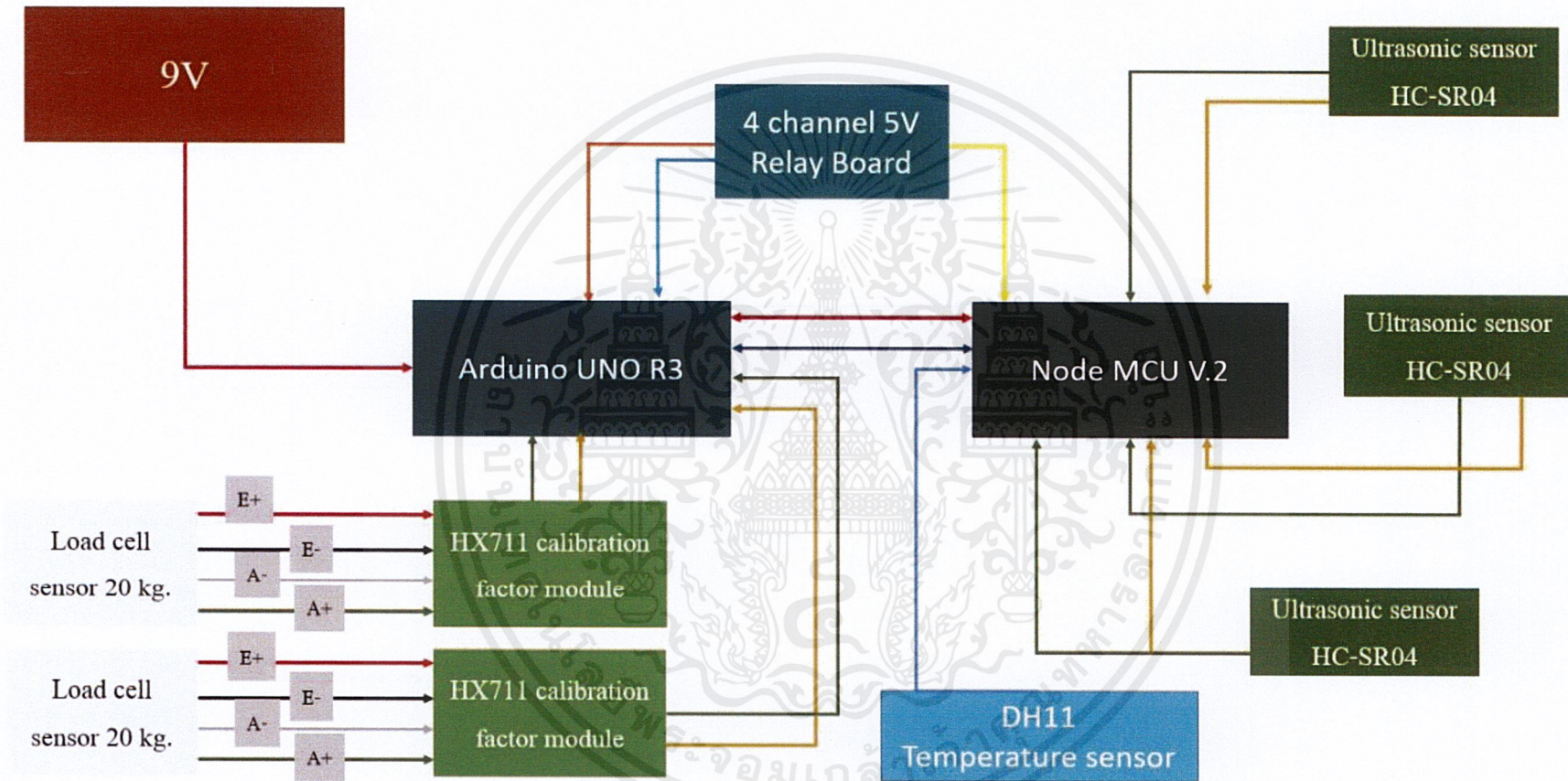
- 1.1) การควบคุมสภาพแวดล้อมภายในฟาร์ม อุณหภูมิความชื้นและความร้อน และหนาว
- 1.2) การทำความสะอาดภายในคอกสุกร
- 1.3) การแจ้งเตือนปริมาณอาหาร การฉีดวัคซีน และแจ้งเตือนเมื่อมีสุกรพร้อมขาย
- 1.4) การรายงานประวัติการเลี้ยงสุกร รายงานกำไร ขาดทุน
- 1.5) การแสดงข้อมูลสุกร
- 1.6) การทำนายน้ำหนักสุกร

2) ส่วนของเซิร์ฟเวอร์

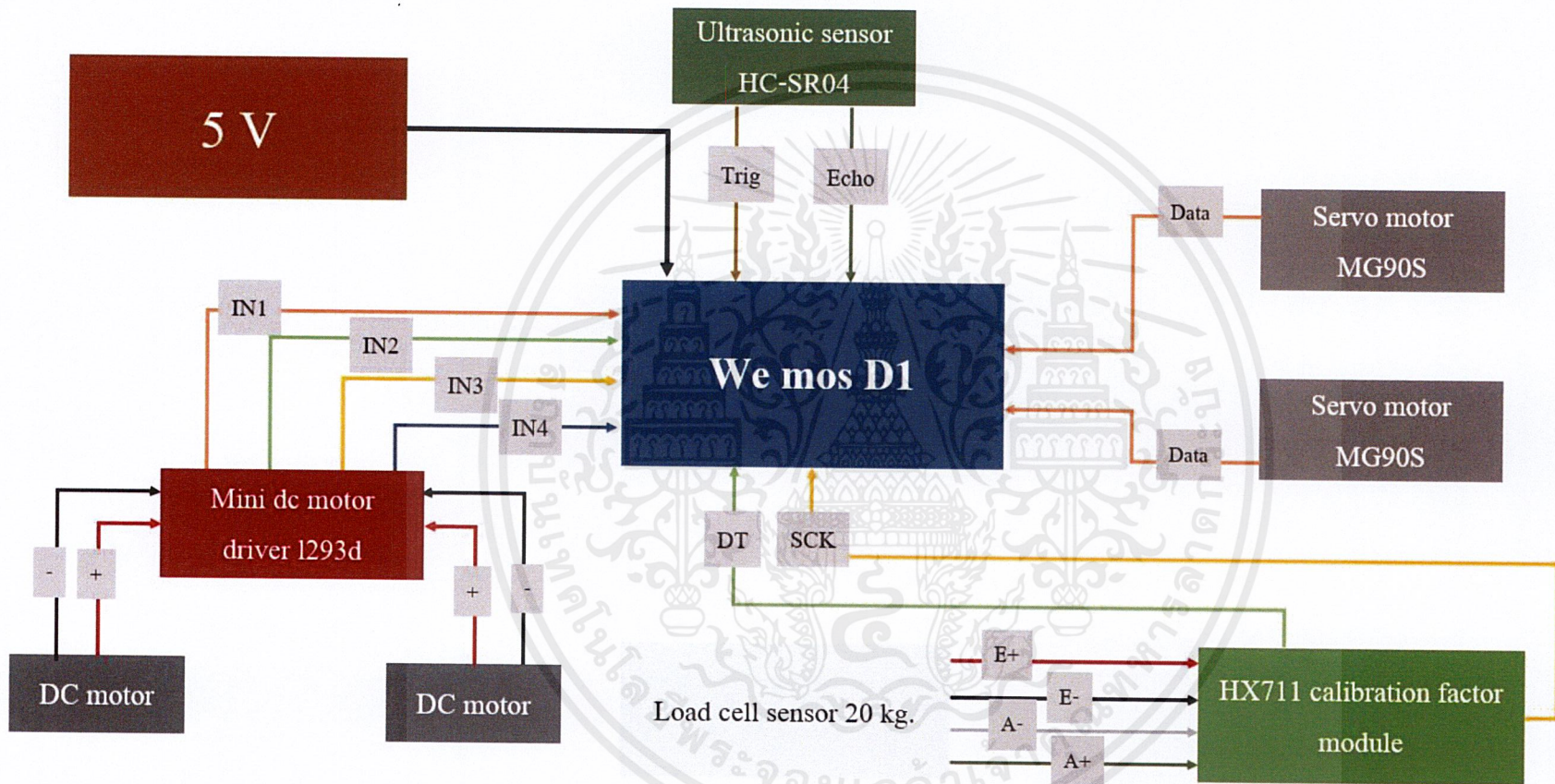
ระบบนี้ใช้ My SQL เป็นเซิร์ฟเวอร์สำหรับเก็บฐานข้อมูล โดยรับข้อมูลมาจากแอปพลิเคชัน หรือระบบควบคุมฟาร์ม จัดเก็บในรูปแบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3) ส่วนของระบบควบคุมฟาร์มสุกร

เป็นส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์สำหรับทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายในฟาร์มสุกร แทนการใช้แรงงานของมนุษย์ ซึ่งรับคำสั่งผ่านทางแอปพลิเคชัน และส่งผลลัพธ์กลับไปยังแอปพลิเคชัน หรือฐานข้อมูล ซึ่งส่วนของการออกแบบระบบควบคุมฟาร์มสุกรมีดังนี้

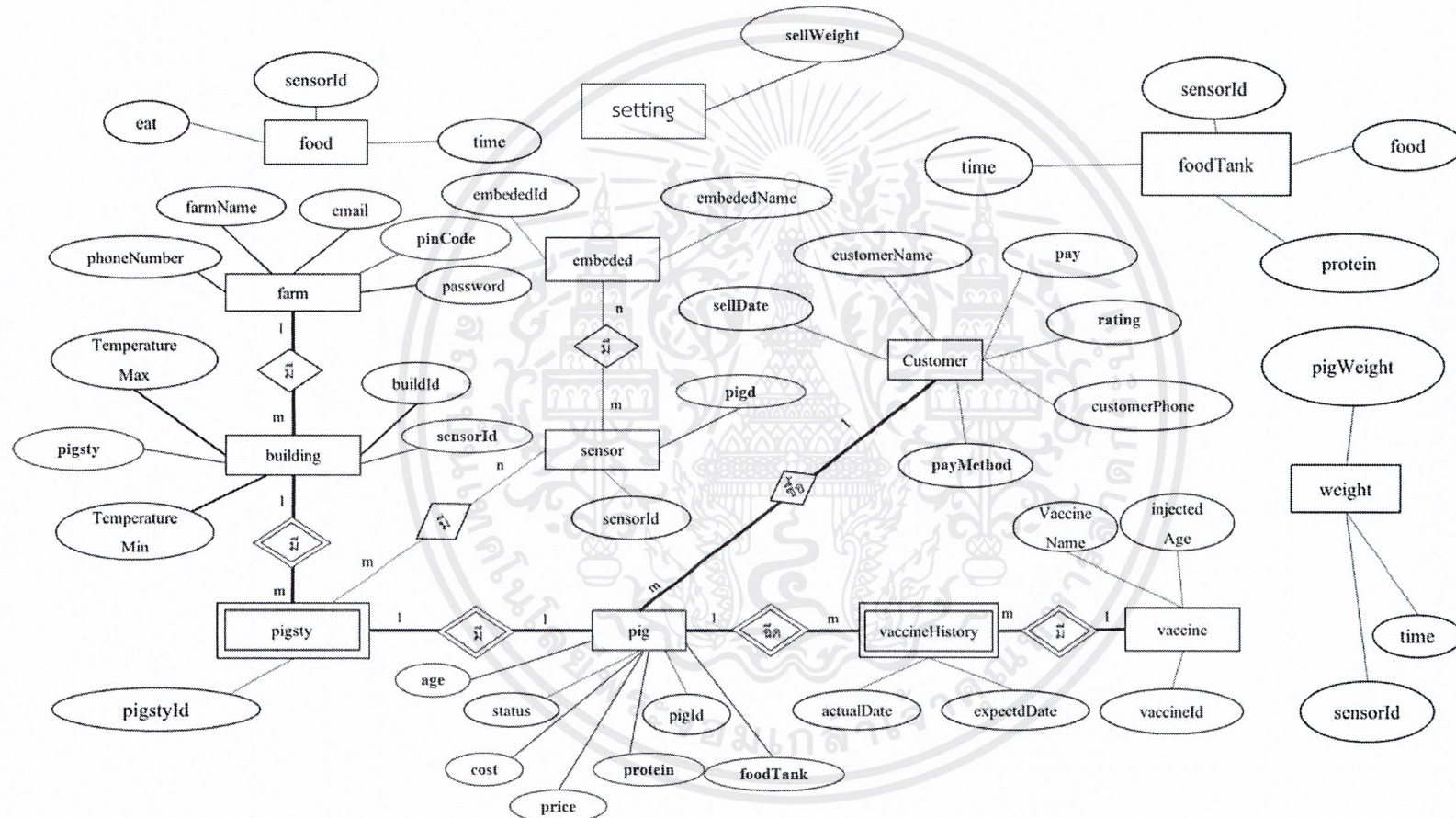


รูปที่ 3.33 การออกแบบวงจรควบคุมฟาร์มสุกร




รูปที่ 3.34 การออกแบบวงจรควบคุมอุปกรณ์ซึ่งนำหนัก

3.8.3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (E-R Diagram)




รูปที่ 3.35 แผนภาพการออกแบบฐานข้อมูลแบบอีอาร์



3.8.4 พจนานุกรม Data Dictionary

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	FarmName	Varchar(20)	ชื่อฟาร์ม
2	PhoneNumber	Varchar(10)	เบอร์โทรติดต่อเจ้าของฟาร์ม
3	E-mail	Varchar(20)	อีเมลของเจ้าของฟาร์ม
4	Password	Varchar(20)	รหัสผ่านของเจ้าของฟาร์ม
5	pinCode	Varchar(4)	รหัสผ่านเพื่อเข้าสู่สิทธิ์การเป็นเจ้าของฟาร์ม

ตารางที่ 3.17 รายละเอียดของฟาร์ม (ตาราง Farm)


ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	pigId	Varchar(6)	รหัสประจำตัวสุกร
2	Status	Varchar(5)	สถานะได้แก่ ชาย/ตาย/ยังเลี้ยงอยู่
3 	customerName	Varchar(20)	ชื่อ-นามสกุลผู้รับซื้อ
4 	buildId	Varchar(4)	รหัสโรงเรือน
5	age	Varchar(2)	อายุสุกร
6	protein	Int(2)	โปรตีนในส่วนผสม
7	foodTank	Varchar(2)	หมายเลขถังอาหาร
8	cost	Int(5)	ราคาซื้อสุกร
9	price	Int(3)	ราคาขายสุกรตัวนั้น ๆ ต่อ 1 กิโลกรัม

ตารางที่ 3.18 รายละเอียดข้อมูลพื้นฐานสุกร (ตาราง Pig)



ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	customerPhone	Varchar(10)	หมายเลขโทรศัพท์ผู้รับซื้อ
2 	sellDate	time	วันที่ซื้อ
3	pay	Int(7)	จำนวนเงินที่จ่าย
4	customerName	Varchar(40)	ชื่อลูกค้า
5	rating	Int(1)	คะแนนลูกค้า
6	payMethod	Varchar(20)	วิธีจ่ายเงินของลูกค้า

ตารางที่ 3.19 รายละเอียดข้อมูลลูกค้า (ตาราง Customer)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	Vaccineld	Varchar(2)	รหัสของวัคซีน
2	VaccineName	Varchar(12)	ชื่อวัคซีน
3	injectedAge	Time	ข้อมูลอายุของวัคซีนแต่ละชนิด

ตารางที่ 3.20 รายละเอียดข้อมูลวัคซีน (ตาราง Vaccine)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	Vaccineld	Varchar(2)	รหัสวัคซีน
2 	pigId	Varchar(6)	รหัสประจำตัวสุกร
3	actual	Time	วันที่ฉีดตามจริงที่ฉีด
4	expected	Time	วันที่คาดว่าจะฉีดในครั้งต่อไป



ตารางที่ 3.21 รายละเอียดข้อมูลประวัติการฉีดวัคซีนของสุกร (ตาราง VaccineHistory)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	pigID	Varchar(4)	รหัสสุกรในฟาร์ม

ตารางที่ 3.22 รายละเอียดข้อมูลฟาร์ม (ตาราง Pigsty)


ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	buildId	Varchar(4)	รหัสโรงเรือน
2 	sensorId	Varchar(6)	รหัสของเซนเซอร์แต่ละตัว
3	pigsty	Int(3)	จำนวนกรงในโรงเรือน
4	TempuratureMax	Int(2)	อุณหภูมิสูงสุดของคอก
5	TempuratureMin	Int(2)	อุณหภูมิต่ำสุดของคอก

ตารางที่ 3.23 รายละเอียดข้อมูลคอก (ตาราง Building)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	sensorId	Varchar(6)	รหัสของเซนเซอร์แต่ละตัว
2	SensorName	Varchar(10)	ชื่อของเซนเซอร์แต่ละตัว
1 	pigID	Varchar(4)	รหัสสุกรในฟาร์ม

ตารางที่ 3.24 รายละเอียดข้อมูลเซนเซอร์ (ตาราง Sensor)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	embeddedId	String(20)	รหัสของ Embedded แต่ละตัวซึ่งเป็นชื่อตัวแปรที่อยู่ในโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ Embedded
2	embeddedName	String(20)	ชื่อ Embedded แต่ละตัว

ตารางที่ 3.25 รายละเอียดข้อมูลระบบฝังตัว (ตาราง EmbeddedId)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	sensorId	Varchar(6)	รหัสของเซนเซอร์แต่ละตัว
2	pigWeight	Float(15)	น้ำหนักสุกรที่ได้
4	time	TimeStamp	เวลาที่ชั่งน้ำหนัก

ตารางที่ 3.26 รายละเอียดข้อมูลน้ำหนักสุกร (ตาราง Weight)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	sensorId	Varchar(6)	รหัสของเซนเซอร์แต่ละตัว
2	eat	Float(5)	ปริมาณอาหารที่สุกรกิน
3	time	TimeStamp	เวลาขณะที่บันทึก

ตารางที่ 3.27 รายละเอียดข้อมูลการกินอาหารของสุกรแต่ละตัว (ตาราง Food)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1 	sensorId	Varchar(6)	รหัสของเซนเซอร์แต่ละตัว
2	Food	Varchar(20)	ประเภทอาหาร
3	Time	TimeStamp	เวลาขณะที่บันทึก
4	protein	Varchar(20)	โปรตีนในส่วนผสม

ตารางที่ 3.28 รายละเอียดข้อมูลถังอาหาร (ตาราง foodTank)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย
1	sellWeight	Int(2)	น้ำหนักสุกรพร้อมขาย

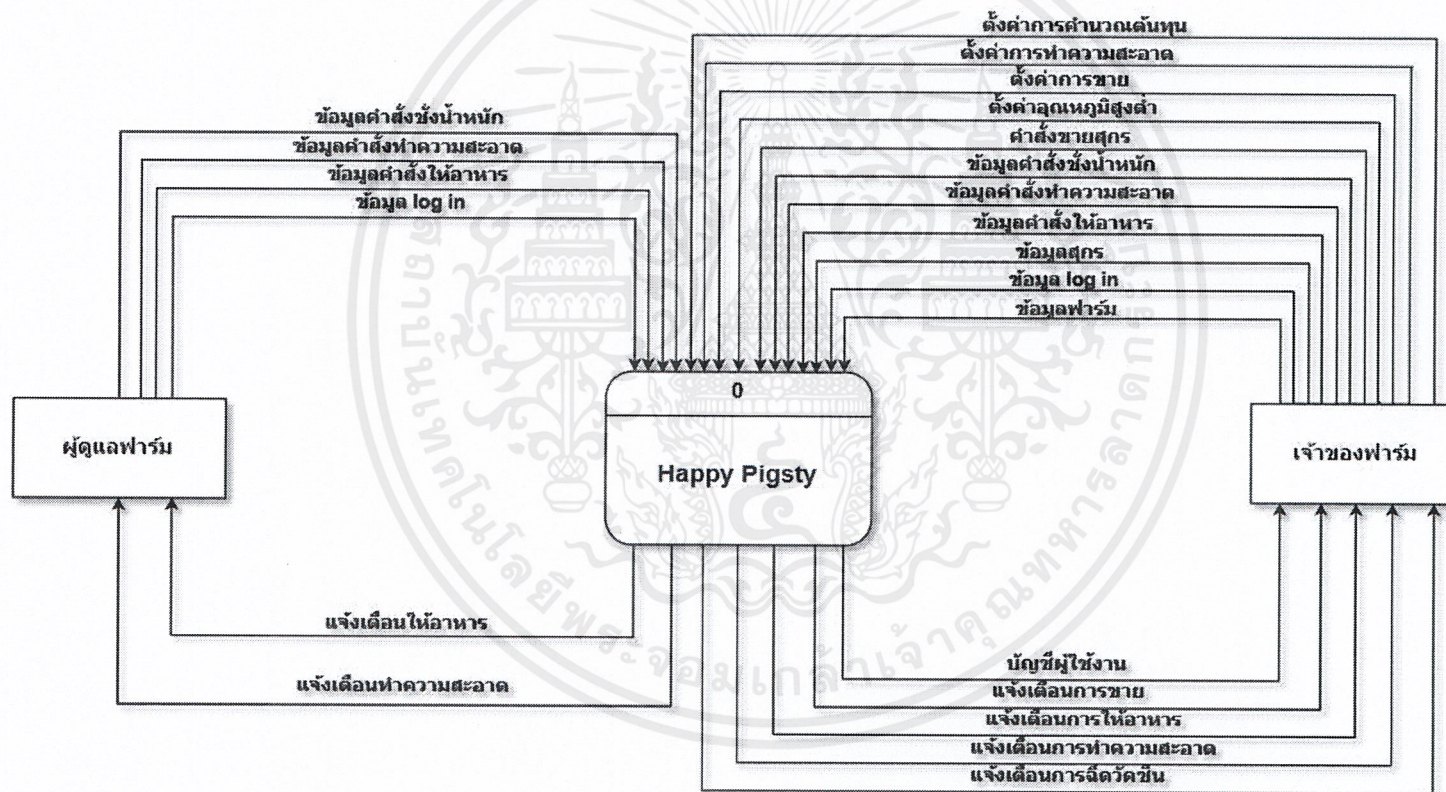
ตารางที่ 3.29 รายละเอียดข้อมูลการตั้งค่า (ตาราง setting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application Development)

3.9.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

แผนภาพบริบท (context Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอก ระบบ



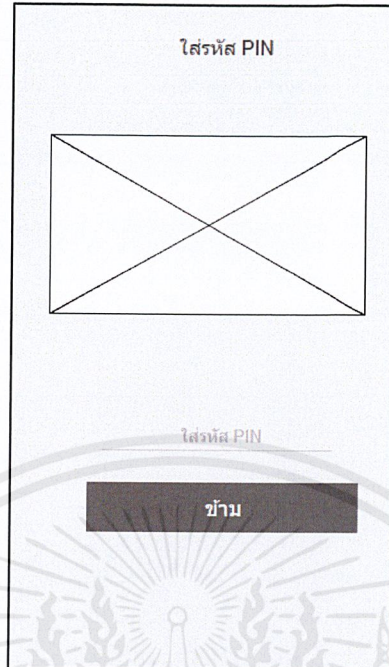
รูปที่ 3.36 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

3.10 หลักการออกแบบหน้าจอ

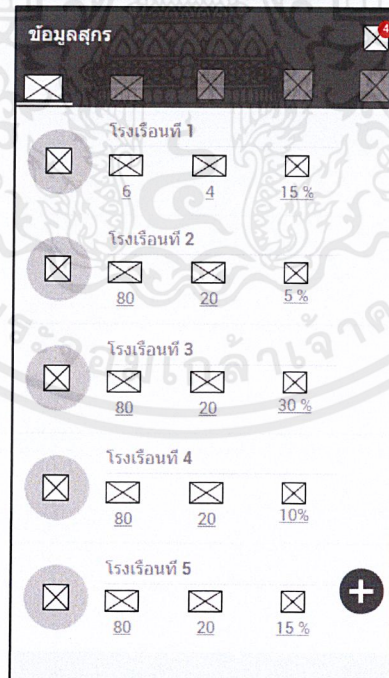
รูปที่ 3.40 ส่วนติดต่อผู้ใช้การเข้าสู่ระบบ เมื่อลงทะเบียนแล้วสามารถเข้าสู่ระบบได้โดยใส่ชื่อฟาร์มเป็นชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน

รูปที่ 3.41 ส่วนติดต่อผู้ใช้ สมัครสมาชิก ส่วนนี้เจ้าของฟาร์มต้องเป็นผู้ลงทะเบียน และกรอกรายละเอียดให้ครบระบบจึงจะยอมรับการสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

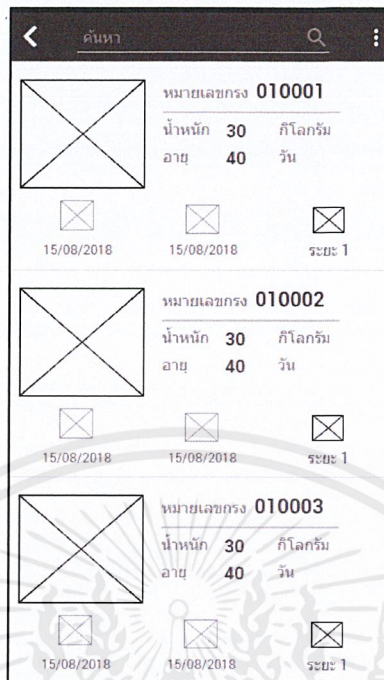


รูปที่ 3.42 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การเข้าถึงสิทธิ์เจ้าของฟาร์ม ใส่รหัส PIN เพื่อการเข้าถึงสิทธิ์ และสำหรับผู้ดูแลอื่น ๆ นอกเหนือจากเจ้าของฟาร์มสามารถข้ามขั้นตอนนี้ไปได้เลย

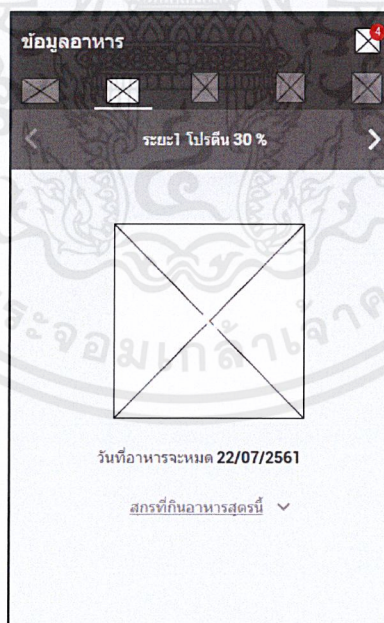


รูปที่ 3.43 ส่วนติดต่อผู้ใช้ หน้าหลักแอปพลิเคชัน ประกอบไปด้วยเมนูหลักต่างๆ เช่น อาหาร สภาพแวดล้อม การเงิน และการแจ้งเตือน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

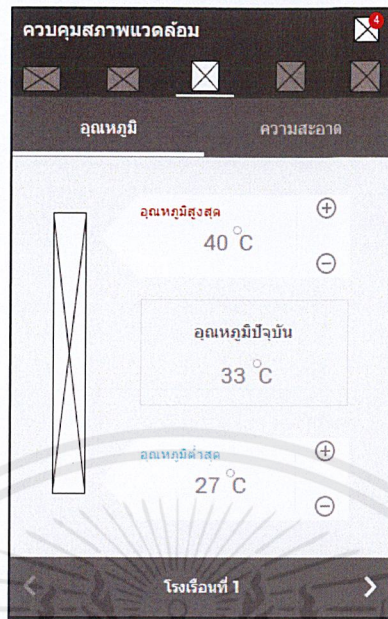


รูปที่ 3.44 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงข้อมูลภาพรวมใน1คอก ในหน้านี้มีการบอกรายละเอียดกรง น้ำหนัก อายุ วันที่ต้องฉีดวัคซีน วันที่พร้อมขาย และสูตรอาหาร



รูปที่ 3.45 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงปริมาณอาหาร ในหนึ่งคอกจะมีถังอาหาร 1 ถัง มีน้ำหนัก 150 กิโลกรัม ซึ่งแอปพลิเคชันจะมีหน้าบอกปริมาณอาหาร และทำนายวันที่อาหารจะหมด และนอกจากนี้ยังมีรูปภาพเป็นสัญลักษณ์ไว้บอกว่าตอนนี้อาหารอยู่ในระดับไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.46 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงการตั้งค่าการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อให้อยู่ในอุณหภูมิที่กำหนด โดยมีการขีดค่าอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดด้วยการกดไอคอนบวก เพื่อเพิ่มอุณหภูมิ และไอคอนลบ เพื่อลดอุณหภูมิ มีรูปปรอทประกอบเพื่อบอกระดับอุณหภูมิ

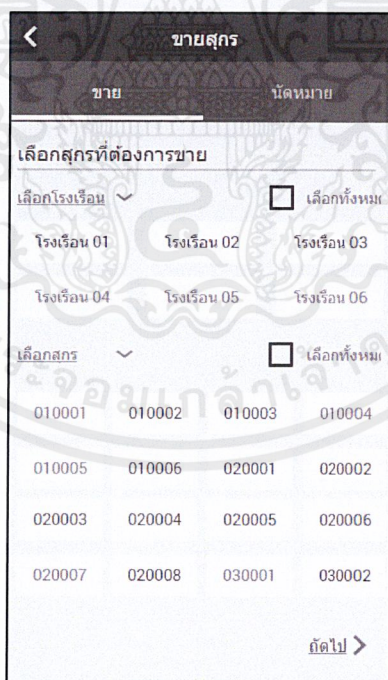


รูปที่ 3.47 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงหน้าสั่งทำความสะอาดโดยจะมีกราฟบอกระดับความสกปรก และสามารถสั่งทำความสะอาดผ่านแอปพลิเคชันโดยการกดปุ่ม ทำความสะอาด จากนั้นรอระบบทำงาน และรายงานกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.48 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแสดงข้อมูลการเงินโดยจะแสดงกราฟเส้นระหว่าง รายได้ และ รายจ่ายใน 1 ปี และมีปุ่มขายสุกร เพื่อเชื่อมโยงไปยังหน้าการขายสุกร

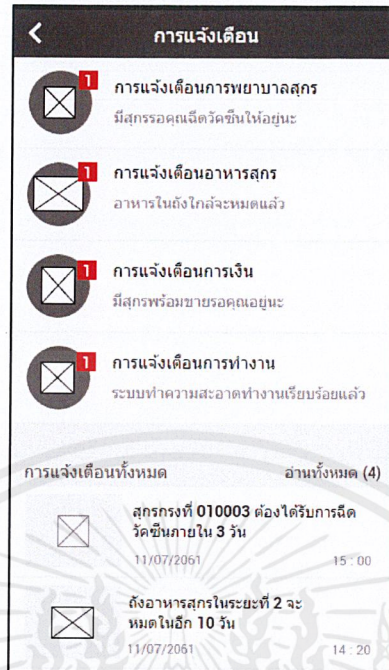


รูปที่ 3.49 ส่วนติดต่อผู้ใช้ หน้าการขายสุกร โดยผู้ใช้งานต้องเลือกโรงเรือน และสุกรที่ต้องการขาย กดปุ่มถัดไปเพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.50 ส่วนติดต่อผู้ใช้ หน้าการขายสุกร กรอกข้อมูลลูกค้า จากนั้นกรอกราคาขายสุกรต่อ 1 กิโลกรัม ระบบจะคำนวณราคาทั้งหมดให้ ผู้ใช้งานเลือกวิธีที่ลูกค้าชำระเงิน จากนั้นกดปุ่มถัดไปเพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป

รูปที่ 3.51 ส่วนติดต่อผู้ใช้ แสดงใบเสร็จสำหรับการขายสุกรเมื่อการขายเสร็จสิ้น ผู้ใช้งานสามารถบันทึกภาพเพื่อส่งให้ลูกค้าได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.52 ส่วนติดต่อผู้ใช้ การแจ้งเตือน มีการแบ่งหมวดหมู่การแจ้งเตือนเพื่ออำนวยความสะดวก ประกอบด้วย การแจ้งเตือนการพยาบาล การแจ้งเตือนอาหาร การแจ้งเตือนการเงิน และการแจ้งเตือนการทำงานภายในฟาร์ม



รูปที่ 3.53 ส่วนติดต่อผู้ใช้ ข้อมูลฟาร์ม แสดงรายละเอียดของฟาร์ม ได้แก่ ชื่อฟาร์ม ชื่อเจ้าของฟาร์ม เบอร์โทร และที่ตั้งฟาร์ม นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถเพิ่มรูปภาพโปรไฟล์ได้อีกด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการจัดทำต้นแบบสมาร์ตฟาร์มสุกร จะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆได้แก่ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน(User interface) และโค้ดคำสั่งในการสั่งใช้งานภายในฟาร์ม

4.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน(User interface)

4.1.1 แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

1) หน้าเข้าสู่ระบบ

เมื่อผู้ใช้เข้าใช้งานแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ผู้ใช้สามารถ log in เพื่อเข้าสู่ระบบโดยมีชื่อฟาร์มเป็นชื่อผู้ใช้ หรือสามารถเข้าสู่ระบบด้วยทางเลือกอื่น ได้แก่ เบอร์โทรศัพท์ เพชบุคคล หรืออีเมลล์



รูปที่ 4.1 หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ

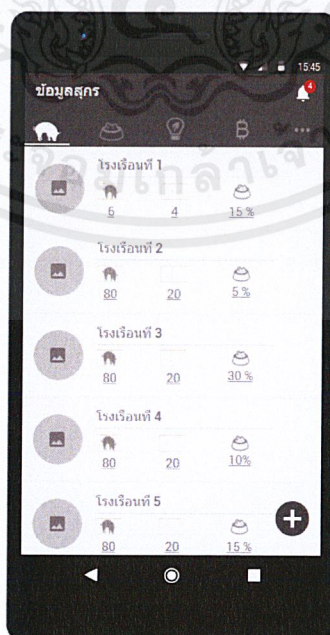
โดยก่อนที่จะใช้งานจำเป็นต้องสร้างบัญชีผู้ใช้งานโดยการสมัครสมาชิก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 หน้าจอสำหรับการลงทะเบียน

2) หน้าจอหลักแอปพลิเคชัน

หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน จะแสดงเมนูหลักของแอปพลิเคชันได้แก่ เมนูข้อมูลสุกร เมนูข้อมูลอาหาร เมนูการควบคุมสภาพแวดล้อม และเมนูการเงิน เมนูแจ้งเตือน และเมนูโปรไฟล์ เมนูรายงาน เมนูตั้งค่าที่อยู่ในเมนูเพิ่มเติม

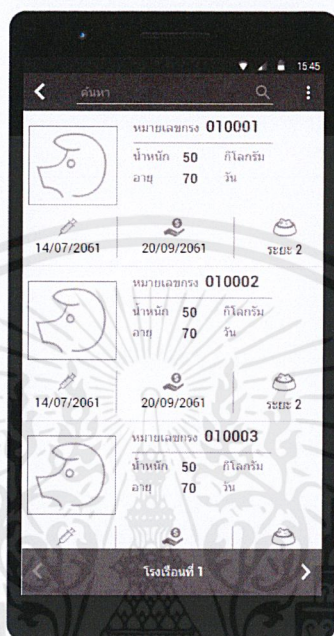


รูปที่ 4.3 หน้าจอหลักแอปพลิเคชัน

3) เมนูข้อมูลสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนูข้อมูลสุกรจะแสดงข้อมูลสุกรรายตัว ที่อยู่ในแต่ละโรงเรือนโดยข้อมูลที่แสดงประกอบด้วย หมายเลขกรง น้ำหนัก อายุ ข้อมูลการฉีดวัคซีน ข้อมูลวันที่พร้อมขาย และข้อมูลสูตรอาหาร

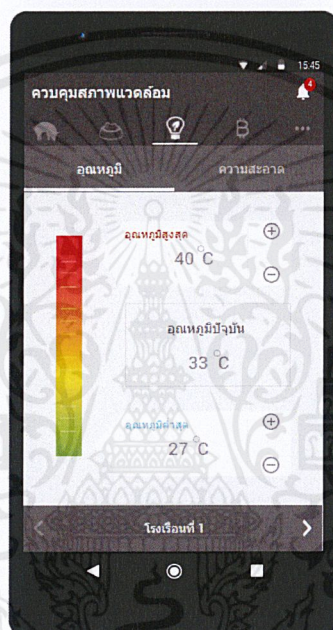


รูปที่ 4.4 เมนูข้อมูลสุกรในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เมนูสภาพแวดล้อม

เมนูสภาพแวดล้อม จะแสดงข้อมูลสภาพแวดล้อม 2 ปัจจัยคือ อุณหภูมิ และความสะอาด เมื่อเลือกเมนูอุณหภูมิ จะแสดงข้อมูลอุณหภูมิปัจจุบัน และถัดมาเป็นส่วนของการตั้งค่าอุณหภูมิ ซึ่งสามารถตั้งค่าอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุด เพื่อให้ระบบควบคุมฟาร์มทำงาน และเมื่อเลือกเมนูทำความสะอาด ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มทำความสะอาด เพื่อให้ระบบควบคุมฟาร์ม ทำความสะอาดฟาร์มสุกรได้ทันที และนอกจากนั้นยังมีภาพแสดงระดับความสกปรกของแต่ละโรงเรือน



รูปที่ 4.5 หน้าตั้งค่าอุณหภูมิในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 หน้าความสะอาดในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) เมนูอาหาร

เมนูอาหาร จะแสดงข้อมูลอาหารในถัง ทำนายวันที่อาหารจะหมด และเรียกดูสูตรที่กินอาหารจากถังนี้ ซึ่งถังอาหารจะมีทั้งหมด 3 ถังโดยแบ่งตามสูตรอาหาร ได้แก่ ถังที่ 1 สูตรโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสุกรน้ำหนัก น้อยกว่า 50 กิโลกรัม ถังที่ 2 โปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์สำหรับสุกรที่น้ำหนักมากกว่า 50 กิโลกรัม แต่ไม่เกิน 70 กิโลกรัม และถังที่ 3 สูตรโปรตีน 10 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสุกรมากกว่า 70 กิโลกรัมจนถึงวันขาย หรือสำหรับสุกรแม่พันธุ์



รูปที่ 4.7 เมนูข้อมูลอาหารในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) เมนูการเงิน

เมนูการเงิน จะแสดงข้อมูลทางการเงินได้แก่ รายรับ และรายจ่าย ออกมาในรูปแบบของกราฟเส้น และนอกจากนี้ยังมีอีกกราฟ นั่นคือกราฟแสดงผลประกอบการ ซึ่งทั้งสองกราฟนี้จะแสดงเป็นรายปี ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มถัดไป หรือย้อนกลับเพื่อดูข้อมูลรายได้ของปีก่อน ๆ

เมนูข้อมูลลูกค้า จะแสดงชื่อ เบอร์โทร และเรตตั้งของลูกค้าที่เคยซื้อสุกร และแสดงข้อมูลลูกค้าที่ค้างจ่ายค่าสุกร



รูปที่ 4.8 เมนูการเงินที่เกิดขึ้นภายในฟาร์ม

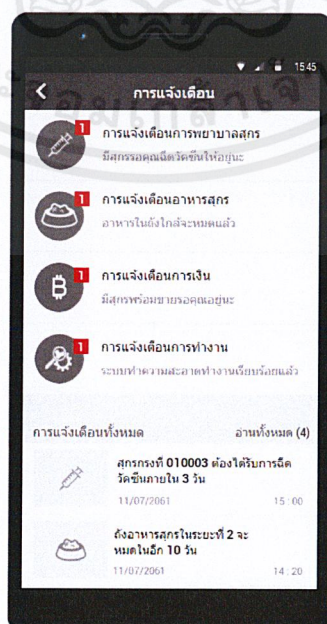
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 เมนูข้อมูลลูกค้าในแอปพลิเคชัน

7) เมนูแจ้งเตือน

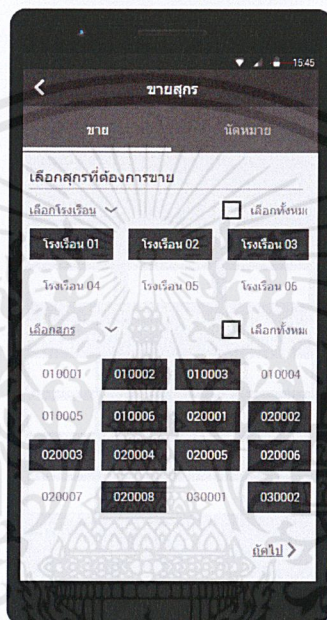
เมนูแจ้งเตือน แสดงจำนวนการแจ้งเตือนที่ผู้ใช้งานยังไม่เปิดอ่าน ที่หน้าเมนูหลัก และเมื่อเข้าไปที่เมนูแจ้งเตือน จะแบ่งหมวดหมู่การแจ้งเตือน ออกเป็น 3 หมวด คือ แจ้งเตือนอาหาร แจ้งเตือนการดูแลสุกร ได้แก่ ฉีดวัคซีน ถ่ายพยาธิ ให้อาหารเสริม และแจ้งเตือนสุกรที่พร้อมขาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.10 หน้าการแจ้งเตือนในแอปพลิเคชันที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) เมนูขาย

เมนูขาย ผู้ใช้งานสามารถกรอกเบอร์โทรศัพท์ เพื่อดูประวัติการซื้อขายกับลูกค้า และเมื่อต้องการขาย ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลราคาสุกรต่อกิโลกรัมที่ตกลงกับลูกค้า แล้วเลือกสุกรที่ต้องการขาย จากนั้นแอปพลิเคชัน จะแสดงรายได้ กำไรขาดทุน ถ้าผู้ใช้เลือกเมนูตกลง ระบบจะบันทึกข้อมูลการซื้อขายลงในฐานข้อมูล ถือว่าการขายเสร็จสิ้น



รูปที่ 4.11 เมนูการขายสุกรในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 เมนูการขายสุกรในแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.13 เมนูการขายสุกรในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) เมนูโปรไฟล์

เมนูโปรไฟล์ แสดงข้อมูลฟาร์ม ประกอบด้วย ชื่อฟาร์ม ชื่อเจ้าของฟาร์ม เบอร์โทรศัพท์ และที่ตั้งฟาร์ม นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถเพิ่มรูปเพื่อตกแต่งข้อมูลส่วนตัวได้อีกด้วย



รูปที่ 4.14 เมนูข้อมูลฟาร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) เมนูรายงาน

เมนูรายงาน รายงานการทำงานของระบบควบคุมฟาร์มถึงการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ภายในฟาร์ม เช่น รายงานเมื่อทำความสะอาดฟาร์มเสร็จ เป็นต้น



รูปที่ 4.15 เมนูรายงานการเคลื่อนไหวภายในฟาร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) เมนูตั้งค่า

เมนูตั้งค่า สำหรับเปิดปิดการทำความสะอาด เปิดการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงสำหรับ
เจ้าของฟาร์ม และผู้ดูแลฟาร์ม และการตั้งค่าน้ำหนักที่สุกรพร้อมขาย



รูปที่ 4.16 เมนูรายงาน สรุปยอดต่างๆภายในฟาร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบระบบ (Test Case)

4.2.1 การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน

Test Group Name: การใช้งานหน้าเข้าสู่ระบบ				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCL-01	เข้าสู่ระบบ	กรอกชื่อบัญชีผู้ใช้ และรหัสผ่าน และ กดปุ่มเข้าสู่ระบบ	สามารถเข้าสู่ระบบได้	ผ่าน
TCL-02	แจ้งเตือนเมื่อเข้าสู่ระบบผิดพลาด	กรอกข้อมูลที่ชื่อ บัญชีผู้ใช้และ รหัสผ่านผิด	แจ้งเตือนมายังผู้ใช้	ผ่าน

Test Group Name: การใช้งานหน้าแสดงข้อมูลสุกร				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCI-01	แสดงข้อมูลสุกรในแต่ละโรงเรือน	เข้าสู่หน้าแสดงข้อมูลสุกรซึ่งเป็นหน้าหลัก	แสดงข้อมูลสุกรจากรฐานข้อมูล	ผ่าน
TCI-02	เพิ่มข้อมูลสุกร	กดไอคอนรูป บวก เพื่อเพิ่มข้อมูลสุกร จากนั้นกรอกข้อมูลให้ครบ แล้วกดตกลง	เมื่อกดตกลงแล้ว ข้อมูลสุกรที่เพิ่มจะไปอยู่ในฐานข้อมูล	ผ่าน

Test Group Name: การใช้งานหน้าเพิ่มข้อมูลสุกร				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCAD-01	รายละเอียดการเพิ่มข้อมูลสุกร	กรอกข้อมูลสุกรที่ต้องการเพิ่ม	แสดงฟอร์มสำหรับการเพิ่มข้อมูลสุกร	ผ่าน
TCAD-02	บันทึกข้อมูลสุกร	กดปุ่มตกลง	กลับไปหน้าจอหลัก และบันทึกข้อมูลสุกรที่เพิ่มไปยังฐานข้อมูล	ผ่าน

Test Group Name: การใช้งานหน้าแสดงข้อมูลสุกรรายตัว				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCP-01	แสดงข้อมูลสุกรรายตัว	กดแท็บที่สุกรตัวที่ต้องการดูข้อมูล	แสดงข้อมูลสุกรรายตัวโดยละเอียด	ผ่าน
TCP-02	การเชื่อมต่อข้อมูลอาหาร	กดที่ไอคอนรูป ถาดอาหาร	นำผู้ใช้งานไปยังหน้าข้อมูลอาหารที่สุกรตัวนั้นๆกินอยู่	ผ่าน
TCP-03	การเชื่อมต่อข้อมูลวัคซีน	กดที่ไอคอนรูป เข็มฉีดยา	นำผู้ใช้งานไปยังหน้าบันทึกการฉีดวัคซีน	ผ่าน
TCP-04	การเชื่อมต่อไปยังหน้าขายสุกร	กดที่ไอคอนรูป ถูงเงิน	นำผู้ใช้งานไปยังหน้าขายสุกร	ผ่าน

Test Group Name: การใช้งานหน้าแสดงข้อมูลอาหารในถัง				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCF-01	แสดงข้อมูลอาหารในถัง	กดที่ไอคอน ถาดอาหาร ที่หน้าใช้งานหลัก	แสดงข้อมูลอาหารในถัง และบอกวันที่อาหารจะหมด	ผ่าน
TCF-02	ดูข้อมูลอาหารในถังอื่น ๆ	กดที่ไอคอน ถัดไป	แสดงข้อมูลอาหารในถัง และบอกวันที่อาหารจะหมด	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Group Name: การใช้งานหน้าการควบคุมอุณหภูมิภายในฟาร์ม				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCT-01	แสดงข้อมูลการตั้งค่าการควบคุมอุณหภูมิ	กดที่ไอคอน สภาพแวดล้อม ที่ หน้าใช้งานหลัก	แสดงข้อมูลอุณหภูมิ ปัจจุบัน ข้อมูลอุณหภูมิ ที่ตั้งค่าสูงสุด และ ต่ำสุด	ผ่าน
TCT-02	ตั้งค่าอุณหภูมิต่ำสุด	กดที่ไอคอน บวก เพิ่มเพื่อค่า และ ไอคอน ลบ เพื่อลด ค่า	เพิ่มอุณหภูมิเมื่อกดที่ ไอคอน บวก ลดอุณหภูมิ เมื่อกดไอคอน ลบ และส่งข้อมูลอุณหภูมิไป ที่บอร์ดทุกครั้งที่มีการ กดไอคอน	ผ่าน
TCT-03	ตั้งค่าอุณหภูมิสูงสุด	กดที่ไอคอน บวก เพิ่มเพื่อค่า และ ไอคอน ลบ เพื่อลด ค่า	เพิ่มอุณหภูมิเมื่อกดที่ ไอคอน บวก ลดอุณหภูมิ เมื่อกดไอคอน ลบ และส่งข้อมูลอุณหภูมิไป ที่บอร์ดทุกครั้งที่มีการ กดไอคอน	ผ่าน
TCF-04	ดูข้อมูลการตั้งค่าการควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือนอื่น ๆ	กดที่ไอคอน ถัดไป	แสดงข้อมูลอุณหภูมิ ปัจจุบัน ข้อมูลอุณหภูมิ ที่ตั้งค่าสูงสุด และ ต่ำสุด	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Group Name: การใช้งานหน้าการทำความสะอาดภายในฟาร์ม				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCC-01	แสดงข้อมูลความสะอาดภายในฟาร์ม	กดที่เมนู ความสะอาด ที่หน้าสภาพแวดล้อม	แสดงข้อมูลความสกปรก	ผ่าน
TCC-02	สั่งทำความสะอาด	กดที่ปุ่ม ทำความสะอาด	ส่งสัญญาณไปที่บอร์ดเพื่อเปิดใช้งานฟังก์ชันการทำความสะอาด	ผ่าน
TCC-03	ทำความสะอาดโรงเรือนถัดไป	กดที่ไอคอน ถัดไป	แสดงข้อมูลโรงเรือนถัดไป	ผ่าน

Test Group Name: การใช้งานหน้าการเงิน				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCFI-01	แสดงข้อมูลการเงิน	เข้าสู่หน้าแสดงข้อมูลการเงิน เมื่อกดที่ไอคอน ๘	แสดงข้อมูลรายได้กำไร ขาดทุน	ผ่าน
TCFI-02	แสดงข้อมูลลูกหนี้	กดที่ปุ่ม ลูกหนี้	แสดงข้อมูลรายละเอียดเงินที่ค้างจ่าย เบอร์โทร วันที่ที่ค้างจ่าย และวันที่ที่ครบกำหนด	ผ่าน
TCFI-03	เชื่อมต่อไปยังการขายสุกร	กดที่ปุ่ม ขาย	นำผู้ใช้งานไปยังหน้าการขายสุกร	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Group Name: การใช้งานหน้าขายสุกร				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCS-01	เลือกสุกรที่ต้องการขาย	เลือกตัวเลือกสุกรที่ต้องการขาย	แสดงสุกรที่สามารถขายได้	ผ่าน
TCS-02	เพิ่มข้อมูลลูกค้า	กรอกข้อมูลชื่อ เบอร์โทร เลือกวิธีการชำระเงิน	แสดงฟอร์มกรอกข้อมูล	ผ่าน
TCS-03	เพิ่มข้อมูลการขาย	เพิ่มข้อมูลราคาขาย	ซ่งน้ำหนักรสุกรที่ต้องการขาย และคำนวณราคาสุทธิ	ผ่าน
TCS-04	ออกใบเสร็จ	กดที่ปุ่ม ขายสุกร	แสดงรายละเอียดการขาย	ผ่าน

Test Group Name: การใช้งานหน้านัดหมายเพื่อขายสุกร				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCAP-01	การนัดหมายเพื่อขายสุกร	กดปุ่ม นัดหมาย	แสดงหน้านัดหมายขายสุกร	ผ่าน
TCAP-02	เลือกสุกรที่ต้องการขาย	เลือกตัวเลือกสุกรที่ต้องการขาย	แสดงสุกรที่สามารถขายได้	ผ่าน
TCAP-03	เพิ่มข้อมูลลูกค้า	กรอกข้อมูลชื่อ เบอร์โทร เลือกวิธีการชำระเงิน	แสดงฟอร์มกรอกข้อมูล	ผ่าน
TCAP-04	เพิ่มข้อมูลการขาย	เพิ่มข้อมูลราคาขาย	ซ่งน้ำหนักรสุกรที่ต้องการขาย และคำนวณราคาสุทธิ	ผ่าน
TCAP-05	เพิ่มวันที่	กรอกวันที่ที่นัดหมายเพื่อขายสุกร	แสดงปฏิทิน	ผ่าน
TCAP-06	ออกใบนัด	กดที่ปุ่ม ตกลง	แสดงรายละเอียดการขาย	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Group Name: การใช้งานหน้าการแจ้งเตือน				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCN-01	แสดงหน้าแจ้งเตือน	กดที่ไอคอน การแจ้งเตือน	แสดงการแจ้งเตือนตามหมวดหมู่ และการแจ้งเตือนทั้งหมด	ผ่าน
TCN-02	แจ้งเตือนการพยาบาลสุกร	กดที่ไอคอนรูป เข็มฉีดยา ในหน้า การแจ้งเตือน	แสดงการแจ้งเตือนทั้งหมดเกี่ยวกับสุขภาพสุกร	ผ่าน
TCN-03	แจ้งเตือนอาหาร	กดที่ไอคอนรูป ถาดอาหาร ในหน้า การแจ้งเตือน	แสดงการแจ้งเตือนเกี่ยวกับอาหารสุกร	ผ่าน
TCN-04	แจ้งเตือนการเงิน	กดที่ไอคอนรูป ฿ ในหน้า การแจ้งเตือน	แสดงการแจ้งเตือนเกี่ยวกับการขาย การนัดหมายเพื่อขายสุกร การนัดหมายชำระเงิน และสุกรพร้อมขาย	ผ่าน
TCN-05	แจ้งเตือนการทำงานของระบบควบคุมฟาร์ม	กดที่ไอคอนรูป เครื่องจักร ในหน้า การแจ้งเตือน	แสดงการแจ้งเตือนเมื่อระบบควบคุมฟาร์มทำงาน	ผ่าน

Test Group Name: การใช้งานหน้าการตั้งค่า				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCSE-01	ตั้งค่าการทำงาน	กดที่ปุ่ม การตั้งค่า เมื่อกดไอคอนเพิ่มเติม	แสดงหน้าการตั้งค่า	ผ่าน
TCSE-02	ตั้งค่าการทำความสะดวก	กดเพื่อเปิดหรือปิดการทำงานอัตโนมัติ	ระบบควบคุมฟาร์มหยุดทำงานเมื่อกดปิด และระบบควบคุมฟาร์มทำงานเมื่อกดเปิด	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TCSE-03	ตั้งค่าสิทธิ์การเข้าถึง	เปิดหรือปิดการ จำกัดสิทธิ์การเข้าถึง ของเจ้าของฟาร์ม และผู้ดูแลฟาร์ม	ผู้ดูแลเข้าถึงได้แค่หน้า การจัดการฟาร์ม เท่านั้นเมื่อกดเปิด และเข้าถึงได้ทุกหน้า เมื่อกดปิด	ผ่าน
TCSE-04	ตั้งค่าการขาย	เพิ่มน้ำหนักสุกรที่ พร้อมขาย	ระบบแจ้งเตือนเมื่อ น้ำหนักสุกรเท่ากับ น้ำหนักที่ตั้งค่า	ผ่าน

Test Group Name: การใช้งานหน้าข้อมูลฟาร์ม				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCPR-01	แสดงข้อมูลฟาร์ม	กดที่ปุ่ม โปรไฟล์ เมื่อกดที่ไอคอน เพิ่มเติม	แสดงข้อมูลฟาร์ม เจ้าของฟาร์ม	ผ่าน

Test Group Name: การใช้งานหน้ารายงาน				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCR-01	รายงานการ เคลื่อนไหวภายใน ฟาร์ม	กดที่ปุ่ม รายงาน เมื่อกดที่ไอคอน เพิ่มเติม	แสดงผลทำงานของ ระบบควบคุมฟาร์ม ซึ่งบอกเวลาที่วันที่ที่ ทำ	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การทดสอบการทำงานของระบบควบคุมฟาร์ม

Test Group Name: การใช้ระบบให้อาหารสุกร				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCFS-01	ให้อาหาร	ชั่งน้ำหนักอาหารใน ถาด และเติม อัตโนมติเมื่ออาหาร ในถาดน้อยกว่า กำหนด	เมื่ออาหารน้อยกว่า กำหนดระบบจะปล่อย อาหารไหลลงถาด ทันที	ผ่าน
TCFS-02	บันทึกค่า	เมื่อมีการเติมอาหาร นำน้ำหนักอาหารใน ถาดก่อนเติม มาลบ น้ำหนักอาหารใน ถาดหลังเติม และส่ง ข้อมูลไปเก็บไว้ใน ฐานข้อมูล	บันทึกข้อมูลใน ฐานข้อมูลเมื่อมีการให้ อาหารสุกรทุกครั้ง	ผ่าน

Test Group Name: การใช้ระบบชั่งน้ำหนักสุกร				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCWS-01	ชั่งน้ำหนักสุกร	เมื่อสุกรกินอาหาร รถชั่งน้ำหนักจะ เคลื่อนที่ไปยังเพลท ชั่งน้ำหนักของสุกร ตัวนั้น ๆ	รถชั่งน้ำหนักเคลื่อนที่ ไปยังได้เพลทชั่ง น้ำหนักเมื่อมีสุกรเดิน ไปกินอาหาร	ผ่าน
TCWS-02	บันทึกน้ำหนักสุกร	เมื่อรถชั่งน้ำหนักชั่ง น้ำหนักสุกรได้ค่าที่ แน่นอนจะส่งค่า น้ำหนักไปยัง ฐานข้อมูล แล้วยก ตัวโหลดเซลล์ลง	รถชั่งน้ำหนักจอดอยู่ที่ จุดจอด และมีการ บันทึกข้อมูลน้ำหนัก สุกรตัวที่ชั่งน้ำหนักไป	ผ่าน

		เพื่อเคลื่อนที่รถซึ่ง น้ำหนักไปยังจุดจอด		
--	--	---	--	--

Test Group Name: การใช้ระบบทำความสะอาดฟาร์มสุกร				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCCS-01	วัดค่าความสกปรก	กล้องจะทำการ ถ่ายรูป แล้วส่ง ข้อมูลไปที่เว็บไซต์ เพื่อระบุค่าความ สกปรกของโรงเรือน	ระบบระบุค่าความ สกปรกได้เหมาะสม กับความสกปรกจริง	ผ่าน
TCCS-02	ทำความสะอาด	เมื่อกดปุ่มทำความสะอาด ที่แอปพลิเคชัน ระบบจะทำการ เปิดน้ำเพื่อฉีดทำ ความสะอาด	ระบบฉีดน้ำเมื่อได้รับ คำสั่งทำความสะอาด	ผ่าน

Test Group Name: การใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิภายในฟาร์ม				
Test Case ID	Test Case Name	ขั้นตอนการทำงาน	ผลที่คาดหวัง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
TCTS-01	พ่นน้ำเมื่ออุณหภูมิสูง	เมื่อเซ็นเซอร์วัดได้ อุณหภูมิสูงกว่า กำหนด ระบบจะทำการ พ่นน้ำเพื่อลด อุณหภูมิ	พ่นน้ำเมื่ออุณหภูมิสูง กว่ากำหนด และหยุด เมื่ออุณหภูมิลด อยู่ในระดับที่กำหนด	ผ่าน
TCTS-02	ทำความร้อนเมื่อ อุณหภูมิต่ำ	เมื่อเซ็นเซอร์วัดได้ อุณหภูมิต่ำกว่า กำหนด ระบบจะทำการ เปิดไฟเพื่อเพิ่ม อุณหภูมิ	เปิดไฟทำความร้อน เพื่อเพิ่มอุณหภูมิ และ ปิดไฟเมื่ออุณหภูมิลด อยู่ในระดับที่กำหนด	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 สรุปผลการทดลอง

จากการพัฒนาระบบต้นแบบสมาร์ตฟาร์มสุกร ผู้พัฒนาระบบได้ทดลองระบบกับแบบจำลองฟาร์มสุกรขนาดทรง 15*30 เซนติเมตร จากขนาดจริง 50*200 เซนติเมตร พบว่า หัวพ่นน้ำทำงานเมื่ออุณหภูมิ และความชื้นอยู่ในช่วงที่กำหนด หัวฉีดน้ำทำงานเมื่อสั่งทำงานจากแอนดรอยด์แอปพลิเคชันอาหารไหลเมื่ออาหารในถาดให้อาหารสุกรหมด รถชั่งน้ำหนักวิ่งไปกรงเป้าหมาย เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับระยะทางสุกรได้ในระยะที่กำหนด และเมื่อได้ให้ผู้เลี้ยงสุกรทดลองใช้งานระบบต้นแบบสมาร์ตฟาร์มสุกร แล้วทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งาน จากผู้ใช้งาน 10 คน สรุปได้ดังนี้

ผู้ทำแบบสอบถามร้อยละ 60 เป็นเพศชาย ร้อยละ 80 อยู่ในช่วงอายุ 40-50 ปี และร้อยละ 80 มีจำนวนสุกรที่เลี้ยง มากกว่า 20 แต่ไม่เกิน 50 ตัว

ความพึงพอใจด้านการออกแบบ และจัดรูปแบบ (เต็ม 5 คะแนน) ความสวยงาม ทันสมัย น่าสนใจของแอปพลิเคชัน เฉลี่ย 3.22 คะแนน การจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน เฉลี่ย 3.67 คะแนน การจัดวางเมนูในแอปพลิเคชัน เฉลี่ย 3.78 คะแนน สีสันในการออกแบบแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม เฉลี่ย 3.22 คะแนน ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่าย และสวยงาม 4.11 คะแนน

ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพการทำงาน (เต็ม 5 คะแนน) ความง่ายในการทำความเข้าใจระบบ เฉลี่ย 3.00 คะแนน ความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล เฉลี่ย 3.57 คะแนน ความถูกต้อง แม่นยำของระบบ เฉลี่ย 3.22 คะแนน ความรวดเร็วในการทำงานของระบบ เฉลี่ย 3.62 คะแนน

ความพึงพอใจโดยรวม (เต็ม 5 คะแนน) ความพึงพอใจในการออกแบบแอปพลิเคชันโดยรวม เฉลี่ย 3.60 คะแนน ความพึงพอใจในประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยรวม เฉลี่ย 3.35 คะแนน

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

3.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการวิเคราะห์ ออกแบบ และดำเนินงานในการพัฒนาระบบมาจนสำเร็จ และได้รับการทดสอบพบว่าแอปพลิเคชัน และอุปกรณ์ควบคุมฟาร์มสามารถทำงานร่วมกันได้ตรงตามความต้องการ และสามารถรับส่งข้อมูลกันได้อย่างถูกต้อง โดยการใช้ระบบนั้นจะสามารถควบคุมการให้อาหารสุกร ซึ่งน้ำหนักสุกร ทำความสะอาดฟาร์มสุกร ควบคุมอุณหภูมิภายในฟาร์มสุกร ผู้ใช้งานสามารถจัดการระบบที่กล่าวมานี้ทางแอปพลิเคชัน และนอกจากนั้นในแอปพลิเคชันยังประกอบด้วย ระบบบันทึก และแสดงข้อมูลสุกรภายในฟาร์ม ซึ่งข้อมูลที่แสดงได้แก่ หมายเลขกรง น้ำหนัก อายุ วันที่พร้อมขาย สูตรอาหารที่กิน และวัคซีนที่ต้องฉีด แสดงข้อมูลการวินิจฉัย แสดงข้อมูลการควบคุมสภาพแวดล้อมในฟาร์ม ได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิ โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดที่ได้หน้านี้ การทำความสะอาดโดยจะแสดงข้อมูลความสกปรกของฟาร์มในรูปแบบกราฟฟิกส์ ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มเพื่อทำความสะอาดได้ แสดงข้อมูลการเงิน แอปพลิเคชันจะแสดงข้อมูลผลประกอบการแก่ผู้ใช้งานในรูปแบบกราฟเส้น ซึ่งผลประกอบการที่แสดงนั้นเป็นแบบรายปี และในหน้านี้ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลลูกค้าที่เคยซื้อสุกร ซึ่งจะบอกหมายเลขโทรศัพท์ และจำนวนเงินที่ค้างจ่ายหากมีการค้างจ่าย แสดงการแจ้งเตือน แอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนผู้ใช้งาน หากมีสุกรที่ต้องได้รับการฉีดวัคซีน มีสุกรพร้อมขาย อาหารในถังจะหมด เป็นต้น และการขายสุกร ผู้ใช้งานสามารถเลือกสุกรที่ต้องการขาย จากนั้นกรอกรายละเอียดในการขาย เมื่อกดยืนยัน ข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ที่ฐานข้อมูล

ในการดำเนินงานปัญหาพิเศษนี้ ได้มีการความรู้ที่สั่งสมมาตลอด 4 ปีให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น นำความรู้ในวิชา EMBEDDED AND REAL-TIME SYSTEMS มาต่อยอดในการสร้างระบบควบคุมโรงเรือน วิชา DATA MINING TECHNIQUES และ MACHINE LEARNING ในการจัดเตรียมข้อมูล และเลือกใช้อัลกอริทึมในการทำนายน้ำหนักสุกร และปริมาณอาหารในถัง วิชา IMAGE MINING ที่เป็นแนวความคิดในการหาพื้นที่สกปรกด้วยรูปภาพ วิชา DESIGNING INTERACTIVE SYSTEMS ที่เป็นแนวทางในการออกแบบแอปพลิเคชัน เพื่อให้ได้แอปพลิเคชันที่ใช้งานง่าย และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงล้วนแต่เป็นพื้นฐานในการดำเนินปัญหาพิเศษจนบรรลุเป้าหมายได้ และเทคโนโลยีที่มีความสำคัญกับปัญหาพิเศษนี้มากที่ขาดไม่ได้เลยคือ Net-Pei ซึ่งมีหน้าที่เป็นสื่อกลาง ช่วยให้อุปกรณ์ควบคุมฟาร์มกับแอปพลิเคชันสื่อสารกันได้ และ Microsoft Azure ที่ทำหน้าที่เป็นพื้นที่เก็บฐานข้อมูล พื้นที่ทำ Machine Learning และพื้นที่ในการทำ Image Classify

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้จัดทำปัญหาพิเศษนั้นได้ให้ความสำคัญกับความต้องการของระบบที่แท้จริง ดังนั้นการที่จะได้ความต้องการที่แท้จริงของระบบนั้น จะต้องเข้าใจการเลี้ยงสุกร และระบบของฟาร์มสุกรโดยแท้จริง ผู้จัดทำจึงได้เข้าไปศึกษากระบวนการเลี้ยงสุกรตั้งแต่นำเข้า และขายออก ตลอดถึงการจัดทำบัญชีต้นทุน และกำไรของผู้เลี้ยงสุกรตัวจริง และมีการทดสอบระบบกับผู้เลี้ยงสุกรเป็นจำนวน 10 คน ตั้งแต่ระดับผู้เลี้ยงสุกรไม่เกิน 20 ตัว จนถึงผู้เลี้ยงสุกรมากกว่า 100 ตัว เพื่อให้ปัญหาพิเศษชิ้นนี้สามารถใช้งานได้จริงตรงตามความต้องการของผู้ใช้และเป็นประโยชน์

3.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 ในการพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมฟาร์มนั้น บอร์ด และเซ็นเซอร์บางตัวมีความบอบบาง ทำให้ต้องระมัดระวังในการใช้งาน และต้องตรวจสอบก่อนทำใช้งานเสมอ ทำให้เสียเวลาในการพัฒนาระบบเป็นอย่างมาก

5.2.2 ในการติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ หากต้องติดตั้งในโรงเรือนจริงนั้นต้องใช้งบประมาณที่สูง ทำให้ต้องใช้โมเดลต้นแบบในการทดสอบ ซึ่งส่งผลให้อุปกรณ์บางชิ้นไม่ซัพพอร์ทระบบ

5.2.3 ในการใช้ Microsoft Azure ในส่วนของ SQL Database นั้น ต้องใช้เครดิตอย่างน้อย 200 \$ ซึ่งถือเป็นงบประมาณที่สูง

5.2.4 การใช้งาน Microsoft Azure ถือเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ และไม่มีการสอนอย่างแพร่หลาย ผู้จัดทำต้องไปอบรมโดยตรง ที่จัดขึ้นโดย Microsoft ซึ่งไม่ได้จัดขึ้นบ่อยนัก

3.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อยอด

5.3.1 พัฒนาอุปกรณ์ควบคุมฟาร์ม ให้มีความเสถียรต่อการทำงาน

5.3.2 พัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ให้มีประสิทธิภาพและใช้งานง่ายมากขึ้น

5.3.3 พัฒนาการออกแบบฐานข้อมูลให้ลดความซับซ้อนลงและใช้งานง่ายมากขึ้น

5.3.4 พัฒนาให้นำไปใช้งานกับฟาร์มของจริงได้

เอกสารอ้างอิง

- วิภานดา เมืองแสน. 2557. ความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยงสุกร (ออนไลน์).
แหล่งข้อมูล: <http://piglet2237.blogspot.com/> สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2560.
- ไม่ระบุชื่อ. 2558. ทำความเข้าใจเรื่อง Internet of Things (ออนไลน์).
แหล่งข้อมูล: <http://www.veedvil.com/news/Internet-of-things-iot/>
สืบค้นวันที่ 3 พฤศจิกายน 2560
- วัชพันธ์ จันทาทากุล. 2560. มารู้จัก Cloud Computing และ Cloud Services ของ Microsoft Azure(ออนไลน์).
แหล่งข้อมูล: medium.com/blogs-194/มารู้จัก-cloud-computing-และ-cloud-services-ของ-microsoft-azure-74849f4fb6a3 สืบค้นวันที่ 17 มกราคม 2561
- Drishti Kanjilal, Divyata Singh, Rakhi Reddy and Prof Jimmy Mathew. 2557. Smart Farm: Extending Automation to the Farm Level. Available source: <http://www.ijstr.org/final-print/july2014>. Retrieved: January 1, 2018.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก.

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1 การเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน

เปิดแอปพลิเคชันขึ้นมาจากนั้นกรอกชื่อบัญชีผู้ใช้และรหัสผ่าน จากนั้นกดปุ่มเข้าสู่ระบบ หรือเลือกเข้าสู่ระบบด้วย เบอร์โทร เฟซบุค หรือ อีเมล ดังรูปที่ ก.2



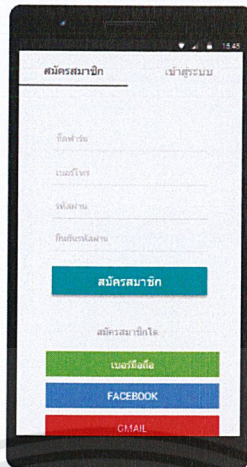
รูปที่ ก.1.1 แสดงโลโก้ในหน้าโฮลดแอปพลิเคชัน Happy Pigsty



รูปที่ ก.1.2 การเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

หากผู้ใช้งานยังไม่มีบัญชีผู้ใช้งาน สามารถสมัครสมาชิกได้โดยกดที่เมนูสมัครสมาชิก กรอกข้อมูลให้ครบถ้วน จากนั้นกดปุ่มสมัครสมาชิก หรือเลือกสมัครสมาชิกด้วย เบอร์โทร เฟซบุค หรือ อีเมล ดังรูปที่ ก.3 เสร็จแล้วระบบจะนำท่านไปยังหน้าเข้าสู่ระบบเพื่อทำการเข้าสู่ระบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1.3 การสมัครสมาชิกของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

เมื่อทำการเข้าสู่ระบบแล้วผู้ใช้งานสามารถกรอกรหัส PIN เพื่อเข้าใช้งานในสถานะเจ้าของฟาร์ม หรือ กัดข้ามเพื่อเข้าใช้งานในสถานะผู้ดูแล

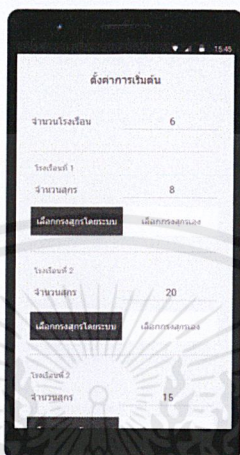


รูปที่ ก.1.4 การใส่รหัส PIN ของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.2 การตั้งค่าเพื่อใช้งานเริ่มต้น

เมื่อเข้าสู่ระบบแล้ว ในการใช้งานครั้งแรกผู้ใช้งานต้องระบุตำแหน่งของสุกรว่า สุกรตัวนั้น ๆ อยู่โรงเรือนไหน และอยู่ในกรงไหนในโรงเรือนนั้น ๆ ดังรูปที่ ก.2.1



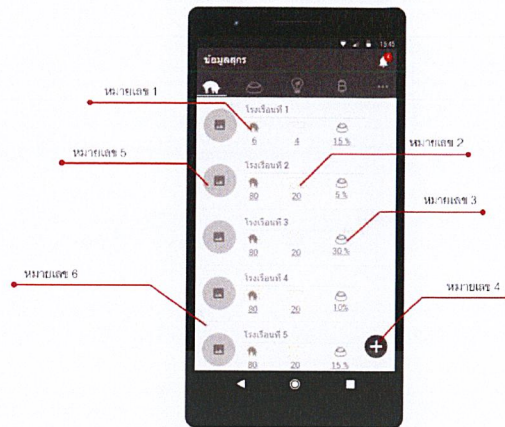
รูปที่ ก.2.1 การแสดงการตั้งค่าเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

ก.3 การเรียกดูข้อมูลสุกร

เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบแล้วระบบจะนำผู้ใช้งานมายังหน้าใช้งานหลัก นั่นคือหน้าแสดงข้อมูลสุกรโดยย่อในแต่ละโรงเรือน ดังรูปที่ ก.3.1

- ผู้ใช้งานสามารถดูจำนวนสุกรในโรงเรือนนั้น ๆ ได้ที่ไอคอนหมายเลข 1 ดังรูปที่ ก.3.1
- ผู้ใช้งานสามารถดูจำนวนกรงสุกรที่ว่างในโรงเรือนนั้น ๆ ได้ที่ไอคอนหมายเลข 2 ในรูปที่ ก.3.1
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลสูตรอาหารที่สุกรในโรงเรือนนั้น ๆ ได้ที่ไอคอนหมายเลข 3 ในรูปที่ ก.3.1
- ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มข้อมูลสุกรได้ที่ไอคอนหมายเลข 4 ในรูปที่ ก.3.1
- ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มรูปภาพของโรงเรือนนั้น ๆ ได้ที่ไอคอนหมายเลข 5 ในรูปที่ ก.3.1
- ผู้ใช้งานสามารถกดที่โรงเรือนนั้น ๆ เพื่อเข้าดูข้อมูลสุกรรายตัวได้ที่แท็บหมายเลข 6 ในรูปที่ ก.3.1

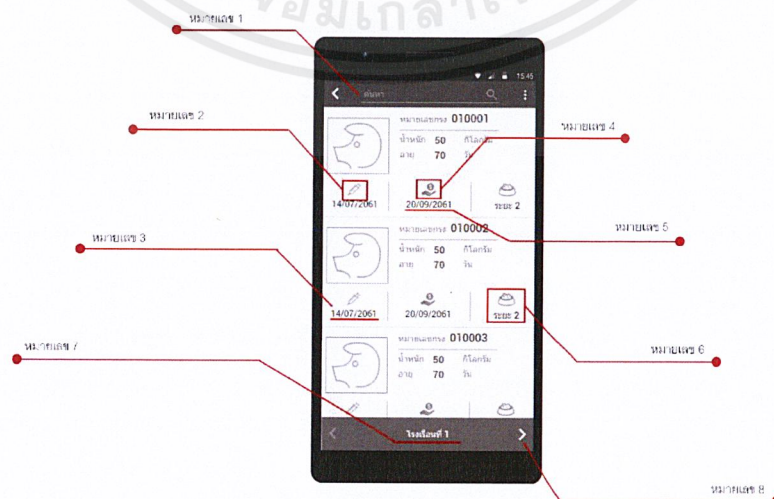
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3.1 การแสดงข้อมูลสุกรในโรงเรือนนั้น ๆ ของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

เมื่อผู้ใช้งานกดที่แท็บหมายเลข 6 ระบบจะนำผู้ใช้งานไปยังหน้าแสดงข้อมูลสุกรรายตัวในโรงเรือนนั้น ๆ ดังรูปที่ ก.3.2

- ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลสุกรจากคีย์เวิร์ดในช่องค้นหาหมายเลข 1 ในรูปที่ ก.3.2
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลการฉีดวัคซีนของสุกรตัวนั้น ๆ ได้ที่ไอคอนหมายเลข 2 ในรูปที่ ก.3.2
- ผู้ใช้งานสามารถดูวันที่ต้องฉีดสุกรในครั้งถัดไปได้ที่หมายเลข 3 ในรูปที่ ก.3.2
- ผู้ใช้งานสามารถไปที่หน้าขายสุกรได้ที่ไอคอนหมายเลข 4 ในรูป ก.3.2
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลวันที่สุกรพร้อมขายได้ที่หมายเลข 5 ในรูปที่ ก.3.2
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลสูตรอาหารที่สุกรแต่ละตัวกินได้ที่หมายเลข 6 ในรูปที่ ก.3.2
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลโรงเรือนได้ที่หมายเลข 7 ในรูปที่ ก.3.1
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลสุกรในโรงเรือนถัดไปได้ที่ไอคอนหมายเลข 8 ในรูปที่ ก.3.2.1



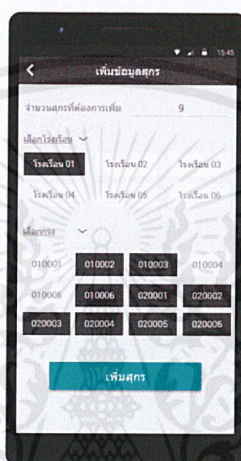
รูปที่ ก.3.2 การแสดงข้อมูลสุกรรายตัวของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.4 การเพิ่มข้อมูลสุกร

เมื่อผู้ใช้งานกดไอคอนเพิ่มข้อมูลสุกรดังรูปที่ ก.3.2.1 แล้ว จะแสดงหน้าฟอร์มกรอกข้อมูลสุกรที่ต้องการเพิ่มดังรูปที่ ก.4.1 จากนั้นเลือกโรงเรือน และกรงที่ต้องการเพิ่มสุกรให้ครบจำนวนสุกรที่ต้องการเพิ่ม

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม เพิ่มสุกร ระบบจะทำการชั่งน้ำหนักสุกร เพื่อคำนวณหาสูตรอาหารที่เหมาะสมแก่สุกร และจะแสดงข้อมูลสุกรที่เพิ่มเมื่อกระบวนการเสร็จสิ้น ดังรูปที่ ก.4.2



รูปที่ ก.4.1 การแสดงการเพิ่มข้อมูลสุกรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty



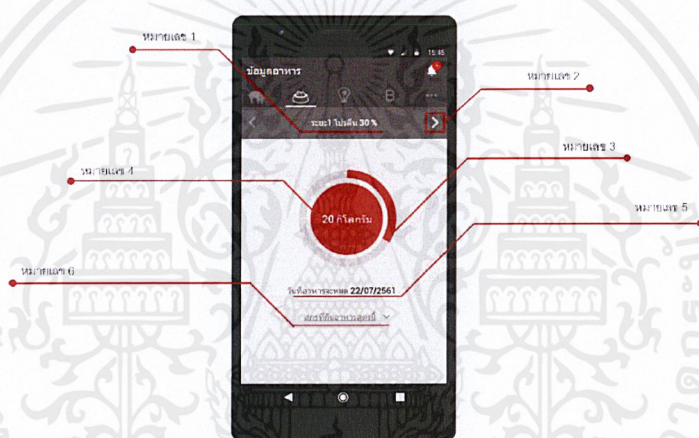
รูปที่ ก.4.2 การแสดงข้อมูลสูตรอาหารที่เหมาะสมเมื่อเพิ่มข้อมูลสุกรครั้งแรกของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.5 การเรียกดูข้อมูลอาหารในถัง

เมื่อผู้ใช้งานกดไอคอนอาหารจะแสดงข้อมูลอาหารในถังของถังอาหารแต่ละสูตรอาหาร ของแต่ละช่วงวัยของสุกร ดังรูปที่ ก.5.1

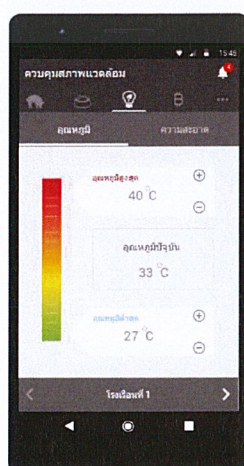
- ผู้ใช้งานสามารถดูรายละเอียดอาหารในถังได้ที่หมายเลข 1 รูปที่ ก.5.1
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลอาหารในถังอื่น ๆ ได้ที่หมายเลข 2 ในรูปที่ ก.5.1
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณอาหารในถังได้ที่หมายเลข 3 ในรูปที่ ก.5.1
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลน้ำหนักอาหารในถังได้ที่หมายเลข 4 ในรูป ก.5.1
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลวันที่อาหารในถังจะหมดได้ที่หมายเลข 5 ในรูปที่ ก.5.1
- ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลสุกรที่กินอาหารในถังนี้ได้ที่หมายเลข 6 ในรูปที่ ก.5.1



รูปที่ ก.5.1 การแสดงข้อมูลอาหารของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

ก.6 การตั้งค่าอุณหภูมิภายในฟาร์ม

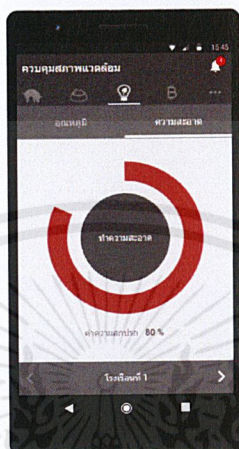
เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่เมนูควบคุมสภาพแวดล้อม สามารถตั้งค่าอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดได้ด้วยการกดไอคอน บวก เพื่อเพิ่มอุณหภูมิ และไอคอนลบ เพื่อลดอุณหภูมิ ดังรูปที่ ก.6.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น รูปที่ ก.6.1 การแสดงการตั้งค่าควบคุมอุณหภูมิของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty ไปใช้

ก.7 การสั่งการทำความสะอาดโรงเรือน

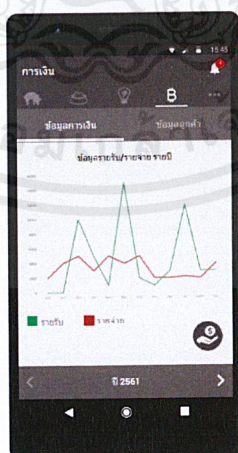
เมื่อผู้ใช้งานกดที่เมนู ความสะอาด ในรูปที่ ก.6.1 จะแสดงข้อมูลความสะอาดของโรงเรือน และกดปุ่มทำความสะอาด เพื่อสั่งระบบทำความสะอาดโรงเรือน และกดปุ่มถัดไปเพื่อทำความสะอาดโรงเรือนถัดไป ดังรูปที่ ก.7.1



รูปที่ ก.7.1 การแสดงการสั่งทำความสะอาดของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

ก.8 การเรียกดูข้อมูลการเงิน

เมื่อผู้ใช้งานกดที่ไอคอนการเงิน จะแสดงข้อมูลรายรับรายจ่ายรายปีในรูปแบบกราฟเส้นดังรูปที่ ก.8.1 ข้อมูลกำไรในรูปแบบกราฟเส้นเช่นเดียวกัน ดังรูปที่ ก.8.2 และสามารถกดปุ่มถัดไปเพื่อดูข้อมูลในปีอื่น ๆ



รูปที่ ก.8.1 การแสดงข้อมูลรายรับรายจ่ายรายปีภายในฟาร์มของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

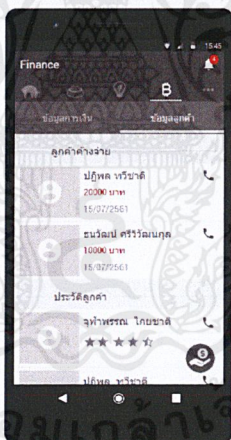
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.8.2 การแสดงข้อมูลผลประกอบการรายปีภายในฟาร์มของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

ก.9 การเรียกดูข้อมูลลูกค้า

ผู้ใช้งานสามารถกดที่เมนูข้อมูลลูกค้า เพื่อดูข้อมูลลูกค้าที่มีประวัติการซื้อค้ำที่ผ่านมา และแสดงข้อมูลลูกค้าที่ค้างจ่ายค่าสุกร ดังรูปที่ ก.9.1



รูปที่ ก.9.1 การแสดงข้อมูลลูกค้าของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

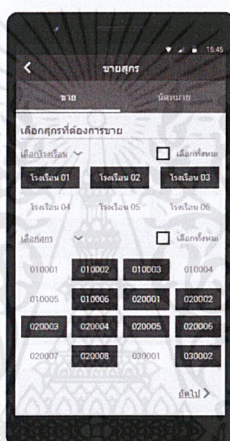
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.10 การขายสุกร และการนัดหมายเพื่อขายสุกร

ให้กดที่ไอคอน ขายสุกร ที่หน้า การเงิน หรือ หน้าแสดงข้อมูลสุกรรายตัว ซึ่งจะแสดงหน้า การขายสุกร จากนั้นเลือกโรงเรือน และสุกรที่ต้องการขาย เมื่อเลือกแล้วกดปุ่มถัดไป เพื่อไปยัง ขั้นตอนต่อไป ดังรูป ก.10.1

เมื่อกดปุ่มถัดไประบบจะแสดงหน้าให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลลูกค้า ราคาขายสุกร จากนั้นระบบ จะคำนวณราคาขายทั้งหมด ผู้ใช้งานเลือกวิธีการชำระเงินของลูกค้า แล้วกดเมนูถัดไป ดังรูป ก.10.2

เมื่อกดถัดไปแล้วระบบจะแสดงรายละเอียดการขายสุกร ดังรูปที่ ก.10.3 เมื่อผู้ใช้งานกดยืนยัน การขายจะสำเร็จเมื่อระบบแสดงใบเสร็จดังรูปที่ ก.10.4



รูปที่ ก.10.1 การแสดงหน้าการขายสุกรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

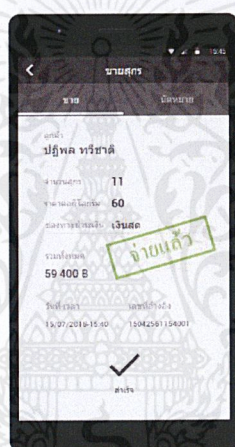


รูปที่ ก.10.2 การแสดงหน้ารายละเอียดการขายสุกรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.10.3 การแสดงรายละเอียดการขายสุกรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty



รูปที่ ก.10.4 การแสดงใบเสร็จในการขายสุกรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

ผู้ใช้งานกดปุ่มนัดหมาย หากต้องการทำการนัดหมายลูกค้าเพื่อขายสุกรในวันอื่น ๆ โดยเลือกสุกรที่ต้องการขายดังรูปที่ ก.10.5

จากนั้นกรอกรายละเอียดลูกค้า วันที่ และเวลาที่นัดหมายเพื่อสุกรดังรูปที่ ก.10.6

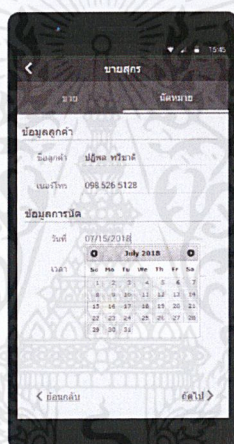
จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลรายละเอียดการนัดหมายเพื่อขายสุกรดังรูปที่ ก.10.7 และผู้ใช้งานต้องการปุ่มยืนยัน เพื่อยืนยันการนัดหมาย

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มยืนยันการนัดหมาย การนัดหมายจะเสร็จสิ้นเมื่อระบบแสดงใบนัดหมายดังรูปที่ ก.10.8 ผู้ใช้งานสามารถบันทึกภาพเพื่อส่งไปยังลูกค้าได้

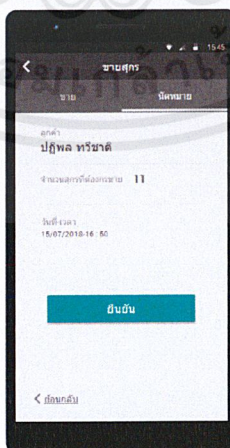
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.10.5 การแสดงหน้านัดหมายเพื่อขายสุกรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty



รูปที่ ก.10.6 การแสดงหน้ารายละเอียดการนัดหมายของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty



รูปที่ ก.10.7 การแสดงหน้ายืนยันการนัดหมายเพื่อขายสุกรแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

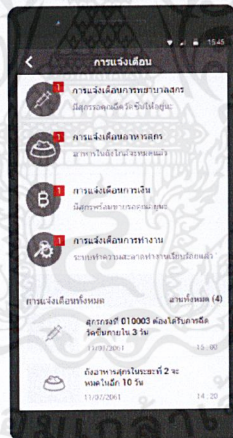
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.10.8 การแสดงใบยืนยันการนัดหมายของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

ก.11 การเรียกดูการแจ้งเตือน

ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูการแจ้งเตือนภายในฟาร์มได้ เมื่อกดไอคอนรูปกระดิ่ง และหากไอคอนรูปกระดิ่งมีตัวเลขขึ้นมา หมายความว่ามีการแจ้งเตือนใหม่เกิดขึ้น

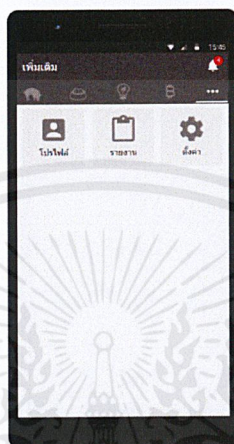


รูปที่ ก.11.1 การแสดงการแจ้งเตือนของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.12 การเรียกดูข้อมูลส่วนตัว

ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูข้อมูลฟาร์มได้ที่เมนูเพิ่มเติมดังรูปที่ ก.12.1 จากนั้นเลือกไอคอนโปรไฟล์ ซึ่งหน้าโปรไฟล์ จะแสดงชื่อฟาร์ม เจ้าของฟาร์ม เบอร์โทร และที่ตั้งของฟาร์ม ทั้งนี้ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มรูปภาพสำหรับโปรไฟล์ได้ ดังรูปที่ ก.12.2



รูปที่ ก.12.1 การแสดงหน้าเพิ่มเติมของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

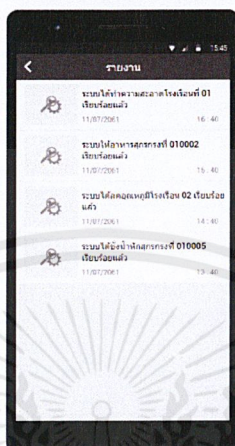


รูปที่ ก.12.2 การแสดงหน้าข้อมูลฟาร์มของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.13 การเรียกดูรายงานการเลี้ยงสุกร

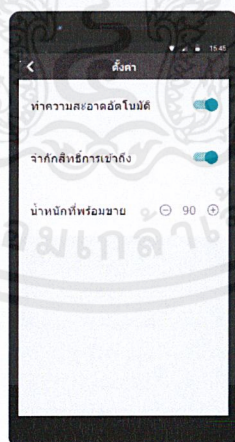
ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูรายงานการทำงานของระบบภายในฟาร์มได้ที่เมนูเพิ่มเติมดังรูปที่ ก.12.1 จากนั้นเลือกไอคอนรายงาน ซึ่งจะแสดงการทำงานของระบบควบคุมฟาร์มดังรูปที่ ก.13.1



รูปที่ ก.13.1 การแสดงการทำงานของระบบภายในฟาร์มสุกรของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

ก.14 การตั้งค่าการใช้งาน

ผู้ใช้งานสามารถเข้าตั้งค่าการทำงานของระบบได้ที่เพิ่มเติม ดังรูปที่ ก.12.1 จากนั้นเลือกไอคอนตั้งค่า ซึ่งจะแสดงรายละเอียดการตั้งค่าของระบบ ดังรูปที่ ก.14.1



รูปที่ ก.14.1 การแสดงข้อมูลลูกค้าของแอปพลิเคชัน Happy Pigsty

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้