

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์	3
2 แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีและแนวคิด	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
3.1 กรอบแนวคิดภาพรวมของระบบ	27
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	28
3.3 การออกแบบระบบฐานข้อมูล	29
3.4 การเตรียมข้อมูลสำหรับการสร้างโมเดลการพยากรณ์	30
3.5 การสร้างโมเดลการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม	37
3.6 การออกแบบการทดลอง	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
4 ผลการดำเนินงานวิจัย	45
4.1 ผลการทดลองโมเดลโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับนาปรังและนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าว	45
4.2 สรุปผลการทดลองโมเดลที่สร้างจากอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม อัลกอริทึมและชุดข้อมูล ได้มีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย น้อยที่สุด	56
5 สรุปและอภิปรายผล	61
5.1 สรุปผลและอภิปรายผล	61
5.2 ข้อยกเว้น	63
5.3 ข้อเสนอแนะและงานวิจัยในอนาคต	64
บรรณานุกรม	66
ภาคผนวก	68
ก คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันมือถือสำหรับพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม	69
ประวัติย่อของผู้วิจัย	75

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3.1	รายละเอียดข้อมูลสภาพอากาศที่มีการจัดเก็บในฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการสร้างโมเดลการพยากรณ์ผลผลิตของข้าว	32
3.2	รายละเอียดรหัสอำเภอสำหรับแทนชื่ออำเภอที่เก็บข้อมูล	33
3.3	รายละเอียดข้อมูลผลผลิตของข้าวที่มีการจัดเก็บในฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการสร้างโมเดลการพยากรณ์ผลผลิตของข้าว	34
3.4	ตัวอย่างชุดข้อมูลที่ใช้ในการสร้างโมเดลการพยากรณ์ผลผลิตของข้าวแบบเฉลี่ยรายเดือน	37
3.5	ตัวอย่างชุดข้อมูลที่ใช้ในการสร้างโมเดลการพยากรณ์ผลผลิตของข้าวแบบเลือกเดือน	38
3.6	ตัวอย่างวิธี 10 fold cross validation	40
4.1	Parameter settings of the Regression.	46
4.2	ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเดือนมกราคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	46
4.3	ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึง เดือน กุมภาพันธ์ โดยใช้ เทคนิค โครง ข่าย ประสาท เทียม โดยใช้ อัล กอ ริ ทึม Sequential และ MLP	47
4.4	ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.5 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	48
4.6 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม โดยใช้ เทคนิค โครง ข่าย ประสาท เทียม โดยใช้ อัล กอ ริ ทึม Sequential และ MLP	49
4.7 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	50
4.8 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปรังในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนแบบเลือกเดือนมกราคมถึงมิถุนายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	50
4.9 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเดือนกรกฎาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	51
4.10 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	52

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	53
4.12 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	53
4.13 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือน พฤศจิกายน โดยใช้ เทคนิค โครง ข่าย ประสาท เทียม โดยใช้ อัล กอ ริ ทึม Sequential และ MLP	54
4.14 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวเฉลี่ยเดือนกรกฎาคมถึงเดือน พฤศจิกายน โดยใช้ เทคนิค โครง ข่าย ประสาท เทียม โดยใช้ อัล กอ ริ ทึม Sequential และ MLP	55
4.15 ผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง และ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สำหรับนาปีในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวแบบเลือกเดือนกรกฎาคม ถึง เดือน ธันวาคม โดยใช้ เทคนิค โครง ข่าย ประสาท เทียม โดยใช้ อัล กอ ริ ทึม Sequential และ MLP	55

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2.1	ลักษณะทางกายภาพของข้าว	5
2.2	การทำงานของนิรอนภายในโครงข่ายประสาทเทียม	12
2.3	ส่วนประกอบของโครงข่ายประสาทเทียม	14
2.4	การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันจาก Ionic	19
3.1	แผนผังการดำเนินงานวิจัย แอปพลิเคชันมือถือนี้สำหรับพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย	26
3.2	แผนผังแสดงภาพรวมของระบบแอปพลิเคชันมือถือสำหรับพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย	27
3.3	ตารางความสัมพันธ์ในฐานข้อมูลของระบบแอปพลิเคชันมือถือสำหรับพยากรณ์ปริมาณผลผลิตของข้าวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย	30
3.4	การทำงานของเว็บจัดเก็บข้อมูลสภาพอากาศ	31
3.5	การทำงานของเว็บจัดเก็บผลผลิตของข้าว	34
3.6	รูปแบบการจำลองโครงข่ายประสาทเทียมโดยมีชั้นนำเข้า 17 โหนด ชั้นซ่อนจำนวนหนึ่งชั้นมี 100 โหนด ชั้นข้อมูลออกจำนวนหนึ่งชั้น	43
3.7	รูปแบบการจำลองโครงข่ายประสาทเทียมโดยมีชั้นนำเข้า 18 โหนด ชั้นซ่อนจำนวนหนึ่งชั้นมี 100 โหนด ชั้นข้อมูลออกจำนวนหนึ่งชั้น	44
4.1	สรุปผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองในการเลือกโมเดลสำหรับนาปรัง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	57
4.2	สรุปผลการทดลองหาค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการเลือกโมเดลสำหรับนาปรัง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	58

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
4.3	สรุปผลการทดลองหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองในการเลือกโมเดลสำหรับ นาปี ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	59
4.4	สรุปผลการทดลองหาค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการเลือกโมเดลสำหรับ นาปรัง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนโดยใช้อัลกอริทึม Sequential และ MLP	60
5.1	กราฟแสดงชุดข้อมูล แบบเลือกเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนที่ใช้ในการสร้าง โมเดลจากอัลกอริทึมชนิด Sequential เปรียบเทียบค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้ สำหรับนาปรัง	62
5.2	กราฟแสดงชุดข้อมูล แบบเลือกเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมที่ใช้ในการสร้าง โมเดลจากอัลกอริทึมชนิด Sequential เปรียบเทียบค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้ สำหรับนาปี	63