

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
ABSTRACT	จ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการ ทฤษฎี เหตุผล และสมมุติฐาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงประยุกต์	2
1.4 ขอบเขตของของงานวิจัย	3
1.4.1 ขอบเขตข้อมูล	3
1.4.2 วิธีการวิจัย	3
1.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	4
1.4.4 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย	4
บทที่ 2 ทฤษฎีหรือหลักการที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 การทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา	5
2.2 การจัดกลุ่มข้อมูล	7
2.2.1 การจัดกลุ่มแบบลบออก	7
2.2.2 การจัดกลุ่มแบบฟัซซี่ซิมิน	8
2.3 ระบบฟัซซี่	10
2.4 โครงข่ายปรับตัวได้	14

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.5 ระบบอนุมานนิวโรฟัซซี่แบบปรับตัวได้	15
2.5.1 การเรียนรู้แบบไปข้างหน้า	16
2.5.2 การเรียนรู้แบบย้อนกลับ	19
2.6 การจำแนกประเภทค่าความน่าจะเป็น	21
2.6.1 โครงข่ายการรู้จำแบบ	21
2.6.2 การจำแนกประเภทแบบอย่างง่าย	22
2.6.3 ต้นไม้ตัดสินใจ	22
2.6.4 การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม	22
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	26
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	26
3.2 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล	28
3.3 ขั้นตอนสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายเกรดเฉลี่ยสะสม	41
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายความน่าจะเป็น	43
บทที่ 4 ผลการทดลอง	46
4.1 ผลการทดลองเทคนิคการแบ่งข้อมูลและสัดส่วนการแบ่งข้อมูล	47
4.2 ผลการทดลองเปรียบเทียบเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล	49
4.3 ผลการทดลองการปรับพารามิเตอร์ของเทคนิคการจัดกลุ่มแบบลบบอก	51
4.4 ผลการทดลองปรับพารามิเตอร์การเรียนรู้	54
4.5 ผลการทดลองภาคเรียนฤดูร้อนและภาคเรียนสุดท้าย	57
4.6 ผลการทดลองแต่ละตัวแปรอินพุต	58
4.7 ผลการทดลองตัวแปรอินพุตและรูปแบบกลุ่มเอาท์พุต	59

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	66
5.1 สรุปผลการทดลอง	66
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	68
5.3 ข้อเสนอแนะ	69
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตัวอย่างตัวแปรอินพุตแต่ละหมวดหมู่หรือกลุ่มวิชาของนักศึกษาแต่ละคน	73
ประวัติผู้เขียน	81

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 เงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับหน่วยกิต	28
ตารางที่ 3.2 เงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับรายวิชาบังคับ	29
ตารางที่ 3.3 จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคเรียนตามหมวดหมู่หรือกลุ่มวิชา	32
ตารางที่ 3.4 ตัวแปรอินพุตที่อยู่ในแต่ละชุดตัวแปรอินพุต	35
ตารางที่ 3.5 หมวดหมู่หรือกลุ่มวิชาที่มาจากแต่ละชุดตัวแปรอินพุต	37
ตารางที่ 3.6 ค่าเฉลี่ยของเกรดเฉลี่ยสะสมในแต่ละตัวแปรอินพุต	38
ตารางที่ 3.7 การแบ่งตัวแปรเอาต์พุตตามชั้นปีที่สำเร็จการศึกษาและพันสภาพ	40
ตารางที่ 3.8 จำนวนนักศึกษาในแต่ละสถานภาพ	40
ตารางที่ 3.9 ตารางคอนฟิวกชันเมตริกซ์	43
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบเทคนิคแบ่งข้อมูลและสัดส่วนข้อมูลเรียนรู้ต่อข้อมูลทดสอบ	47
ตารางที่ 4.2 จำนวนข้อมูลเรียนรู้และข้อมูลทดสอบในแต่ละชุดทดสอบ	48
ตารางที่ 4.3 กำหนดตัวแทนหมวดหมู่หรือกลุ่มวิชา เพื่อให้ง่ายต่อการอธิบาย	48
ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบเทคนิคจัดกลุ่มข้อมูลระหว่างแบบลบออกกับฟัซซี่ซีมีน	49
ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบเทคนิคจัดกลุ่มระหว่างแบบลบออกกับฟัซซี่ซีมีน ในแต่ละตัวแปรอินพุต	50
ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบค่า RMSE ของการปรับพารามิเตอร์ radii และ qushFactor	52
ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบค่า RMSE ของการปรับพารามิเตอร์ inputmf	53
ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย RMSE ของพารามิเตอร์เป้าหมายความผิดพลาด	55
ตารางที่ 4.9 จำนวนรอบการเรียนรู้ของพารามิเตอร์เป้าหมายความผิดพลาด	56
ตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบภาคเรียนฤดูร้อนและภาคเรียนสุดท้าย	57
ตารางที่ 4.11 ค่า RMSE ของแต่ละตัวแปรอินพุต	58
ตารางที่ 4.12 ชุดตัวแปรอินพุตของแบบจำลองทำนายความน่าจะเป็น	59
ตารางที่ 4.13 ค่าความถูกต้องชุดตัวแปรอินพุตที่ 21	60
ตารางที่ 4.14 คะแนนไบรเออของชุดตัวแปรอินพุตที่ 21	61
ตารางที่ 4.15 วัดประสิทธิภาพของชุดตัวแปรอินพุตที่ 21 ที่มีเอาต์พุต 3 กลุ่ม	61
ตารางที่ 4.16 วัดประสิทธิภาพของชุดตัวแปรอินพุตที่ 21 ที่มีเอาต์พุต 6 กลุ่ม	62

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.17 วัดประสิทธิภาพของชุดตัวแปรอินพุตที่ 21 ที่มีเอาต์พุต 4 กลุ่ม	63
ตารางที่ 4.18 ตัวอย่างค่าความน่าจะเป็นของนักศึกษาแต่ละคน โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ	64
ตารางที่ 4.19 ช่วงค่าความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยจากค่าความน่าจะเป็นที่มีเอาต์พุตแบบที่ 2	65



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 กระบวนการค้นหาความรู้ทางการศึกษาและการทำเหมืองข้อมูล	6
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของฟัซซี่ซูเกโน	10
ภาพที่ 2.3 กราฟฟังก์ชันเกาส์เซียน	12
ภาพที่ 2.4 กราฟฟังก์ชันเกาส์เซียนแบบรวมกัน	12
ภาพที่ 2.5 กราฟฟังก์ชันระฆังคว่ำ	13
ภาพที่ 2.6 กราฟฟังก์ชันซิกมอยด์	13
ภาพที่ 2.7 กราฟฟังก์ชันความแตกต่างระหว่างสองฟังก์ชันซิกมอยด์	13
ภาพที่ 2.8 กราฟฟังก์ชันการคูณกันระหว่างสองฟังก์ชันซิกมอยด์	13
ภาพที่ 2.9 กราฟฟังก์ชันตัวเอส	13
ภาพที่ 2.10 โครงข่ายแบบปรับตัวได้แบบไปข้างหน้า	15
ภาพที่ 2.11 โครงข่ายแบบปรับตัวได้แบบย้อนกลับ	15
ภาพที่ 2.12 โมเดลฟัซซี่แบบซูเกโนลำดับที่ 1 ที่มี 2 ตัวแปรอินพุตได้กฎฟัซซี่ 2 กฎ	16
ภาพที่ 2.13 สถาปัตยกรรมของระบบอนุมานนิวโรฟัซซี่แบบปรับตัวได้	16
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของงานวิจัย	27
ภาพที่ 3.2 โครงสร้างหมวดหมู่และกลุ่มวิชาย่อยที่ใช้เป็นตัวแปรอินพุต	34
ภาพที่ 3.3 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบจำลองทำนายเกรดเฉลี่ยสะสมด้วย ANFIS	42
ภาพที่ 5.1 แบบจำลองการทำนายความน่าจะเป็นของการสำเร็จการศึกษา	67