

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(9)
รายการภาพประกอบ.....	(11)
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 การตรวจเอกสาร	
1.1.1 โครงข่ายประสาทเทียม.....	3
1.1.2 ต้นไม้การตัดสินใจ.....	7
1.1.3 ฟิชชีเซต.....	7
1.1.4 ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม.....	8
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	9
1.3 ขอบเขตของการดำเนินงาน.....	9
1.4 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน	
1.4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	9
1.4.2 ระยะเวลาดำเนินการ.....	10
1.4.3 แผนการดำเนินการวิจัย.....	10
1.5 สถานที่และเครื่องมือที่ใช้	
1.5.1 สถานที่.....	11
1.5.2 เครื่องมือที่ใช้.....	11
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสัคคณ	
2.1 การเตรียมข้อมูล.....	12
2.2 โครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซพตรอนหลายชั้น	
2.2.1 สถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซพตรอนหลายชั้น.	13
2.2.2 วิธีการเรียนรู้แบบแพร่ย้อนกลับ.....	13
2.3 การวัดประสิทธิภาพ.....	17

3 แบบจำลองการสกัดกั้นภาษาธรรมชาติโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม	
3.1 การตัดโหนดโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ค่าน้ำหนักสูงสุด.....	20
3.2 การสกัดกั้นภาษาธรรมชาติจากโครงข่ายประสาทเทียมโดยการแทนค่า ความถี่ของช่วงข้อมูล.....	24

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4 ผลการทดลองและวิจารณ์	
4.1 ฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม	
4.1.1 การตัดโหนดโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ค่าน้ำหนักสูงสุด.....	41
4.1.2 การสกัดกฏภาษาธรรมชาติจากโครงข่ายประสาทเทียมโดยการแทน ค่าความถี่ของช่วงข้อมูล.....	49
4.1.3 เปรียบเทียบผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	53
4.2 ฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์	
4.2.1 การตัดโหนดโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ค่าน้ำหนักสูงสุด.....	60
4.2.2 การสกัดกฏภาษาธรรมชาติจากโครงข่ายประสาทเทียมโดยการแทน ค่าความถี่ของช่วงข้อมูล.....	62
4.2.3 เปรียบเทียบผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	64
4.3 ฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป	
4.3.1 การตัดโหนดโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ค่าน้ำหนักสูงสุด.....	71
4.3.2 การสกัดกฏภาษาธรรมชาติจากโครงข่ายประสาทเทียมโดยการแทน ค่าความถี่ของช่วงข้อมูล.....	73
4.3.3 เปรียบเทียบผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	74
4.4 ฐานข้อมูลโรคเบาหวาน	
4.4.1 การตัดโหนดโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ค่าน้ำหนักสูงสุด.....	82
4.4.2 การสกัดกฏภาษาธรรมชาติจากโครงข่ายประสาทเทียมโดยการแทน ค่าความถี่ของช่วงข้อมูล.....	82
4.4.3 เปรียบเทียบผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	83
4.5 ฐานข้อมูลภาวะผู้ป่วยโรคหัวใจจากโรงพยาบาลในประเทศไทย	
4.5.1 การตัดโหนดโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ค่าน้ำหนักสูงสุด.....	92
4.5.2 การสกัดกฏภาษาธรรมชาติจากโครงข่ายประสาทเทียมโดยการแทน ค่าความถี่ของช่วงข้อมูล.....	92
4.5.3 เปรียบเทียบผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	94
5 โปรแกรมการสกัดกฏภาษาธรรมชาติโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม	

5.1 ผังการทำงานของโปรแกรม.....	102
5.2 ผลการทำงานของโปรแกรม.....	106

### สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	114
6.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	116
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	116
บรรณานุกรม.....	117
ภาคผนวก	
ก การพัฒนาโปรแกรมด้วย MATLAB.....	122
ข คู่มือสำหรับผู้ใช้.....	128
ประวัติผู้เขียน.....	145

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 แสดงระยะเวลาดำเนินการวิจัย.....	10
4.1 รายละเอียดของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	42
4.2 คำนี้นักระหว่างชั้นซ้อนและชั้นผลลัพธ์ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	44
4.3 คำนี้นักระหว่างชั้นข้อมูลเข้าและชั้นซ้อนของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	44
4.4 การพิจารณายอมรับ โหนดซ้อนของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	46
4.5 การพิจารณายอมรับ โหนดข้อมูลเข้าของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	47
4.6 ช่วงของข้อมูลเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 3$ ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม	49
4.7 ช่วงของข้อมูลเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 5$ ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม	49
4.8 ช่วงของข้อมูลเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 7$ ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม	50
4.9 คำนี้นักระหว่างชั้นซ้อนและชั้นผลลัพธ์ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	50
4.10 คำนี้นักระหว่างชั้นข้อมูลเข้าและชั้นซ้อนของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	51
4.11 ผลการทดลองการสกัดกัญชาธรรมชาติ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	59
4.12 ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดกัญด้วย RENN-P-FIDR กับขั้นตอนวิธีอื่นๆ ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	60
4.13 รายละเอียดของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์.....	61
4.14 ช่วงของข้อมูลเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 7$ ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์.....	63
4.15 ผลการทดลองการสกัดกัญด้วย RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจาก คลินิกคลิฟแลนด์.....	69
4.16 ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดกัญด้วย RENN-P-FIDR กับขั้นตอนวิธีอื่นๆ ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์.....	70
4.17 รายละเอียดของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป.....	72
4.18 ช่วงของข้อมูลเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 7$ ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป.....	73
4.19 ผลการทดลองการสกัดกัญด้วย RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป.....	80

4.20	ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดกัญด้วย RENN-P-FIDR กับขั้นตอนวิธีอื่นๆ ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยุโรป.....	81
4.21	รายละเอียดของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	81

**รายการตาราง (ต่อ)**

<b>ตาราง</b>	<b>หน้า</b>	
4.22	ช่วงของข้อมูลเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 7$ ของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	82
4.23	ผลการทดลองการสกัดกัญด้วย RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน....	90
4.24	ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดกัญด้วย RENN-FIDR กับขั้นตอนวิธีอื่นๆ ของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	91
4.25	รายละเอียดของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจ.....	92
4.26	ช่วงของข้อมูลเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 7$ ของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจ.....	93
4.27	ผลการทดลองการสกัดกัญด้วย RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจ .....	99
ก.1	รูปแบบเส้น.....	126
ก.2	เครื่องหมาย.....	127
ก.3	สีเส้น.....	127
ข.1	ตัวแปรในขั้นตอนหลักที่ I (NNP-MFW) .....	132
ข.2	ตัวแปรในขั้นตอนหลักที่ II (RENN-FIDR) .....	137

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1.1 วิธีการในการทำเหมืองข้อมูล.....	2
1.2 โครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียมของวิธีการ DIMLP .....	5
1.3 โครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซพตรอนหลายชั้นของวิธีการ C-MLP2LN.....	6
1.4 ตัวอย่างต้นไม่การตัดสินใจของฐานข้อมูลดอกไม้ไอริช.....	7
1.5 โครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียมของวิธีการ NEFCLASS.....	8
2.1 สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซพตรอนหลายชั้น.....	13
2.2 ตัวแปรของวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ย้อนกลับ.....	14
2.3 แสดงค่าที่ได้จากฟังก์ชันซิกมอยด์.....	15
2.4 การเลือกกลุ่มข้อมูลแบบร้อยละ.....	17
2.5 การเลือกกลุ่มข้อมูลแบบความเที่ยงตรง K กลุ่ม เมื่อ $K = 4$ .....	18
2.6 การเลือกกลุ่มข้อมูลแบบ Leave-one-out Cross Validation.....	18
3.1 แบบจำลองการสกัดกัญชาธรรมชาติ RENN-P-FIDR.....	20
3.2 โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับขั้นตอนหลักที่ I NNP-MFW.....	21
3.3 ขั้นตอนวิธีการตัดโหนดโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ค่าน้ำหนักสูงสุด.....	23
3.4 ตัวอย่างการตัดโหนดโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ค่าน้ำหนักสูงสุด.....	24
3.5 กราฟแสดงความถี่ของข้อมูลกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2.....	25
3.6 ค่าความกำกวมของจุดในแต่ละจุดของตัวแปรข้อมูลเข้า.....	26
3.7 การแบ่งค่าความกำกวมของจุด.....	28
3.8 ขั้นตอนวิธีการสร้างรูปแบบภาษาธรรมชาติจากความถี่ของช่วงข้อมูล.....	29
3.9 โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับขั้นตอนหลักที่ II RENN-FIDR.....	31
3.10 ตัวอย่างการแทนค่าข้อมูลเข้าและค่าผลลัพธ์ในโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับ ขั้นตอนหลักที่ II RENN-FIDR.....	32
3.11 ขั้นตอนวิธีการสร้างกฎโดยพิจารณาค่าน้ำหนักที่เป็นบวก.....	33
3.12 ค่าน้ำหนักของโครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียม RENN-FIDR.....	34
3.13 การสร้างกฎที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากค่าน้ำหนักที่มีค่าเป็นบวก.....	35
3.14 ค่าน้ำหนักเส้นเชื่อมของข้อมูลในแต่ละกลุ่มจากตัวอย่างภาพประกอบ 3.12.....	36

3.15	เมตริกซ์เส้นเชื่อมของข้อมูลจากตัวอย่างภาพประกอบ 3.14.....	37
3.16	กฎที่สร้างได้ของข้อมูลจากตัวอย่างภาพประกอบ 3.14 และ 3.15.....	37
3.17	ค่าความถูกต้องในช่วง (IC) ของกฎจากข้อมูลกลุ่มที่ 1.....	38

**รายการภาพประกอบ (ต่อ)**

ภาพประกอบ	หน้า	
3.18	ค่าความถูกต้องนอกช่วง (OC) ของกฎ $R_4$ จากข้อมูลกลุ่มที่ 1.....	40
4.1	โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมก่อนการตัดโหนดของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	43
4.2	โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมหลังการตัดโหนดของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	48
4.3	ตัวอย่างกฎของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 7$ ....	53
4.4	กราฟของผลการทดลองการสกัดกฎภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม เมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 0$ .....	54
4.5	กราฟของผลการทดลองการสกัดกฎภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม เมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 20$ .....	55
4.6	กราฟของผลการทดลองการสกัดกฎภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม เมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 40$ .....	56
4.7	จำนวนกฎของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	57
4.8	จำนวนตัวเชื่อมของเงื่อนไขของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	57
4.9	เวลาที่ใช้ในการสกัดกฎ (วินาที) ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	57
4.10	ค่าความถูกต้อง (%) ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	58
4.11	ตัวอย่างกฎของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์เมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 7$ .....	64
4.12	กราฟของผลการทดลองการสกัดกฎภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์ เมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 0$	65
4.13	กราฟของผลการทดลองการสกัดกฎภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์ เมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 20$	66
4.14	กราฟของผลการทดลองการสกัดกฎภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์ เมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 40$	67



4.15	จำนวนกฎของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์.....	68
4.16	จำนวนตัวเชื่อมของเงื่อนไขของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์.....	68
4.17	เวลาที่ใช้ในการสกัดกฎ (วินาที)ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์....	68
4.18	ค่าความถูกต้อง (%) ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากคลินิกคลิฟแลนด์.....	69

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
4.19 ตัวอย่างกฎของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรปเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 7$ .....	74
4.20 กราฟของผลการทดลองการสกัดกั้นภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป เมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 0$ .....	75
4.21 กราฟของผลการทดลองการสกัดกั้นภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป เมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 20$ .....	76
4.22 กราฟของผลการทดลองการสกัดกั้นภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป เมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 40$ .....	77
4.23 จำนวนกฎของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป.....	78
4.24 จำนวนตัวเชื่อมของเงื่อนไขของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป....	78
4.25 เวลาที่ใช้ในการสกัดกั้น (วินาที) ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออค ยู โรป.....	78
4.26 ค่าความถูกต้อง (%) ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป.....	79
4.27 ตัวอย่างกฎฐานข้อมูลโรคเบาหวานเมื่อ $\square = 20$ $\phi = 50$ และ $L = 7$ .....	83
4.28 กราฟของผลการทดลองการสกัดกั้นภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคเบาหวานเมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 0$ .....	84
4.29 กราฟของผลการทดลองการสกัดกั้นภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคเบาหวานเมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 20$ .....	86
4.30 กราฟของผลการทดลองการสกัดกั้นภาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลโรคเบาหวานเมื่อค่าร้อยละที่ยอมรับได้ $\square = 40$ .....	87
4.31 จำนวนกฎของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	88
4.32 จำนวนตัวเชื่อมของเงื่อนไขของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	88
4.33 เวลาที่ใช้ในการสกัดกั้น (วินาที) ของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	88
4.34 ค่าความถูกต้อง (%)ของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	88

4.35 ตัวอย่างกฎของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจเมื่อ  $\square = 20$   $\phi = 50$  และ  
 $L = 7$ .....

94

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
4.36 กราฟของผลการทดลองการสกัดกัญญาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจ เมื่อค่าร้อยละน้ำหนักที่ยอมรับได้ $\square = 0$	95
4.37 กราฟของผลการทดลองการสกัดกัญญาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจ เมื่อค่าร้อยละน้ำหนักที่ยอมรับได้ $\square = 20$ .....	96
4.38 กราฟของผลการทดลองการสกัดกัญญาษาธรรมชาติด้วยวิธีการ RENN-P-FIDR ของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจเมื่อค่าร้อยละน้ำหนักที่ยอมรับได้ $\square = 40$ .....	97
4.39 จำนวนกฎของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจ.....	98
4.40 จำนวนตัวเชื่อมของเงื่อนไขของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจ.....	98
4.41 เวลาที่ใช้ในการสกัดกัญญาษาธรรมชาติ(วินาที)ของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจ.....	98
4.42 ค่าความถูกต้อง (%)ของฐานข้อมูลภาวะของผู้ป่วยโรคหัวใจ.....	98
5.1 ผังการทำงานของโปรแกรมการสกัดกัญญาษาธรรมชาติโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม.....	103
5.2 ผังการทำงานของขั้นตอนหลักที่ I การตัด โหนดโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ ค่าน้ำหนักสูงสุด (NNP-MFW) .....	104
5.3 ผังการทำงานของการทำงานของขั้นตอนหลักที่ II การสกัดกัญญาษาธรรมชาติจากโครงข่ายประสาทเทียมโดยการแทนค่าความถี่ของช่วงข้อมูล (RENN-FIDR)	105
5.4 โปรแกรมการสกัดกัญญาษาธรรมชาติโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม.....	106
5.5 ตัวอย่างการแสดงรายละเอียดของฐานข้อมูล โรคมะเร็งเต้านม.....	107
5.6 หน้าจอผลลัพธ์ของขั้นตอนหลักที่ I (NNP-MFW) .....	108
5.7 ผลลัพธ์ของขั้นตอนหลักที่ I (NNP-MFW) ในแต่ละขั้นตอน.....	108
5.8 หน้าจอผลลัพธ์ในขั้นตอนหลักที่ II (RENN-FIDR) .....	110
5.9 ผลลัพธ์ในขั้นตอนหลักที่ II (RENN-FIDR) ในแต่ละขั้นตอน.....	111
ก.1 ตัวอย่าง M-file.....	123
ก.2 ตัวอย่างโปรแกรมเชื่อมต่อกับผู้ใช้ทางกราฟฟิก.....	124
ก.3 การกำหนดเส้นทางเพิ่ม.....	125

ก.4	โปรแกรมสร้างกราฟจำนวนกฎ.....	126
ก.5	ผลลัพธ์ของโปรแกรมสร้างกราฟจำนวนกฎ.....	126
ข.1	โปรแกรมการสกัดกฎภาษาธรรมชาติโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม.....	128

**รายการภาพประกอบ (ต่อ)**

<b>ภาพประกอบ</b>		<b>หน้า</b>
ข.2	หน้าจอสำหรับโหลดข้อมูลเข้าไปยังโปรแกรม.....	129
ข.3	การเก็บค่าตัวแปรข้อมูลเข้า.....	129
ข.4	การเก็บค่าผลลัพธ์หรือกลุ่มข้อมูล.....	130
ข.5	การโหลดไฟล์ข้อมูล.....	130
ข.6	การแสดงรายละเอียดของข้อมูล.....	131
ข.7	หน้าจอขั้นตอนหลักที่ I การตัด โหนด โครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้ค่าน้ำหนัก สูงสุด.....	132
ข.8	การสอนโครงข่ายประสาทเทียมในการตัด โหนด โครงข่ายประสาทเทียม.....	133
ข.9	หน้าจอผลลัพธ์ของขั้นตอนหลักที่ I (NNP-MFW) .....	134
ข.10	ผลลัพธ์ของขั้นตอนหลักที่ I (NNP-MFW) ในแต่ละขั้นตอน.....	135
ข.11	การบันทึกผลลัพธ์ลงในไฟล์.....	135
ข.12	หน้าจอขั้นตอนหลักที่ II การสกัดกฎภาษาธรรมชาติจากโครงข่ายประสาทเทียม โดยการแทนค่าความถี่ของช่วงข้อมูล.....	137
ข.13	การสอนโครงข่ายประสาทเทียมในการสกัดกฎภาษาธรรมชาติ.....	138
ข.14	หน้าจอผลลัพธ์ในขั้นตอนหลักที่ II (RENN-FIDR).....	139
ข.15	ผลลัพธ์ในขั้นตอนหลักที่ II (RENN-FIDR) ในแต่ละขั้นตอน.....	140
ข.16	ผลลัพธ์ในขั้นตอนหลักที่ II (RENN-FIDR) เมื่อเลือกสุ่มข้อมูลแบบ ความเที่ยงตรง 10 กลุ่ม.....	142