

# สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ .....	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย .....	(2)
Abstract.....	(3)
สารบัญ .....	(4)
รายการตาราง.....	(6)
รายการภาพประกอบ.....	(7)
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 วัตถุประสงค์.....	2
1.2 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.3 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	2
1.4 ขั้นตอนวิธีการวิจัย.....	3
1.5 สถานที่ทำวิจัย .....	3
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย .....	3
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
1.8 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	4
1.8.1 การเตรียมข้อมูล.....	4
1.8.2 การกรองข้อมูล.....	5
1.8.3 โครงข่ายประสาทเทียม.....	10
บทที่ 2 แบบจำลองการกรองข้อมูลสำหรับโครงข่ายประสาทเทียม.....	13
2.1 ขั้นตอนวิธีเตรียมข้อมูล.....	13
2.2 ขั้นตอนวิธีการกรองข้อมูลและแบ่งช่วงข้อมูล.....	14
2.3 ขั้นตอนวิธีสอน โครงข่ายประสาทเทียม.....	16
2.4 ขั้นตอนวิธีพยากรณ์ผลลัพธ์.....	17
บทที่ 3 ผลการทดลองและบทวิจารณ์.....	19
3.1 ชุดข้อมูลอากาศประเทศไทยจังหวัดชลบุรี.....	19
3.2 ชุดข้อมูลพายุเมืองริโอเดอจาเนโร ประเทศบราซิล.....	30
3.3 ชุดข้อมูลพายุเมืองเซาเปาโล ประเทศบราซิล.....	32
3.4 ชุดข้อมูลโรคเบาหวาน.....	35
3.5 ชุดข้อมูลโรคหัวใจ.....	37

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.6 ชุดข้อมูลโรคเด็กันม.....	39
บทที่ 4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	42
4.1 สรุปผลงานวิจัย.....	42
4.2 ข้อเสนอแนะ.....	43
บรรณานุกรม.....	44
ภาคผนวก ก เอกสารงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในงานประชุมวิชาการ NCSEC 2006.....	46
ภาคผนวก ข เอกสารงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในงานประชุมวิชาการ WSEAS 2007.....	60

## รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงตัวอย่างข้อมูลการพยากรณ์ฝนแบ่งเป็นราย 3 ชั่วโมง.....	17
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงตัวแปรข้อมูลจากสถานีอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยาประเทศไทย.....	19
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงตัวอย่างข้อมูลดิบของจังหวัดชลบุรี ประเทศไทย ราย 3 ชั่วโมง.....	20
ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงตัวอย่างข้อมูลที่ผ่านการแทนค่าข้อมูลสูญหาย.....	20
ตารางที่ 3.4 แสดงตัวอย่างข้อมูลความเร็วลมของชุดข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรี.....	25
ตารางที่ 3.5 แสดงช่วงข้อมูลของแต่ละกลุ่ม.....	26
ตารางที่ 3.6 แสดงค่าข้อมูลความเร็วลมของชุดข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีที่จัดกลุ่มแล้ว.....	26
ตารางที่ 3.7 แสดงตัวอย่างค่าข้อมูลความเร็วลมของชุดข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรี ที่ผ่านการเปลี่ยนรูปให้อยู่ในช่วง $[0, 1]$ แล้ว.....	27
ตารางที่ 3.8 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองกรองข้อมูลเพียงอย่างเดียวที่ขนาดหน้าต่าง แตกต่างกัน.....	28
ตารางที่ 3.9 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองกรองข้อมูลและแบ่งช่วงข้อมูล ที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน.....	28
ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงตัวแปรข้อมูลพายุเมืองริโอเดอจาเนโร ประเทศบราซิล.....	30
ตารางที่ 3.11 ตารางแสดงตัวแปรข้อมูลพายุเมืองเซาเปาโล ประเทศบราซิล.....	32
ตารางที่ 3.12 ตารางแสดงตัวแปรข้อมูลโรคเบาหวาน.....	35
ตารางที่ 3.13 ตารางแสดงตัวแปรข้อมูลโรคหัวใจ.....	37
ตารางที่ 3.14 ตารางแสดงตัวแปรข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	39
ตารางที่ 3.15 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าความถูกต้อง โดยใช้เทคนิคการกรองข้อมูลแบบ floss ที่ขนาดหน้าต่างเท่ากับ 3 (สำหรับข้อมูลพายุใช้ขนาดหน้าต่างเท่ากับ 5).....	41

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
ภาพประกอบที่ 1.1 เทคนิคการกรองแบบ Moving Average Filtering.....	6
ภาพประกอบที่ 1.2 เทคนิคการกรองแบบ Local Regression Filtering.....	9
ภาพประกอบที่ 1.3 หน่วยประมวลผลย่อย.....	11
ภาพประกอบที่ 1.4 ฟังก์ชันสเตป.....	11
ภาพประกอบที่ 1.5 ฟังก์ชันซายน์.....	11
ภาพประกอบที่ 1.6 ฟังก์ชันซิกมอยด์.....	11
ภาพประกอบที่ 1.7 ฟังก์ชันแทนซิกมอยด์.....	11
ภาพประกอบที่ 1.8 โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม.....	12
ภาพประกอบที่ 2.1 ขั้นตอนวิธีของแบบจำลองการกรองข้อมูลสำหรับโครงข่ายประสาทเทียม....	13
ภาพประกอบที่ 2.2 ขั้นตอนวิธีการเตรียมข้อมูล.....	13
ภาพประกอบที่ 2.3 ขั้นตอนวิธีการกรองข้อมูลและแบ่งช่วงข้อมูล.....	15
ภาพประกอบที่ 2.4 ขั้นตอนวิธีสอนโครงข่ายประสาทเทียม.....	16
ภาพประกอบที่ 2.5 สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้.....	16
ภาพประกอบที่ 2.6 ขั้นตอนวิธีพยากรณ์ผลลัพธ์.....	17
ภาพประกอบที่ 3.1 แสดงตัวอย่างการกรองข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิค Savitzky-Golay ที่ขนาดหน้าต่างเท่ากับ 5 และระดับขั้นพหุนามเท่ากับ 2.....	21
ภาพประกอบที่ 3.2 แสดงตัวอย่างการกรองข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิค Savitzky-Golay ที่ขนาดหน้าต่างเท่ากับ 5 และระดับขั้นพหุนามเท่ากับ 4.....	21
ภาพประกอบที่ 3.3 แสดงผลการกรองข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิคการกรองข้อมูล แบบ Moving Average Filtering.....	22
ภาพประกอบที่ 3.4 แสดงผลการกรองข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิคการกรองข้อมูล Local Regression Filtering แบบ lowess.....	22
ภาพประกอบที่ 3.5 แสดงผลการกรองข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิคการกรองข้อมูล Local Regression Filtering แบบ rlowess.....	23
ภาพประกอบที่ 3.6 แสดงผลการกรองข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิคการกรองข้อมูล Local Regression Filtering แบบ loess.....	23
ภาพประกอบที่ 3.7 แสดงผลการกรองข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิคการกรองข้อมูล Local Regression Filtering แบบ rloess.....	23

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
ภาพประกอบที่ 3.8 แสดงผลการกรองข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิคการกรองข้อมูลแบบ Savitzky-Golay Filtering ที่ระดับขั้นพหุนามเท่ากับ 2.....	24
ภาพประกอบที่ 3.9 แสดงผลการกรองข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิคการกรองข้อมูลแบบ Hamming Window.....	24
ภาพประกอบที่ 3.10 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการกรองข้อมูลของเทคนิคการกรองข้อมูลแต่ละแบบ.....	25
ภาพประกอบที่ 3.11 สถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้สำหรับข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรี.....	27
ภาพประกอบที่ 3.12 แสดงแนวโน้มของค่าความถูกต้องเมื่อขนาดหน้าต่างเพิ่มขึ้นของการทดลองการกรองข้อมูลเพียงอย่างเดียวของข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรี.....	29
ภาพประกอบที่ 3.13 แสดงแนวโน้มของค่าความถูกต้องเมื่อขนาดหน้าต่างเพิ่มขึ้นของการทดลองการกรองข้อมูลและแบ่งช่วงข้อมูลของข้อมูลอากาศจังหวัดชลบุรี.....	29
ภาพประกอบที่ 3.14 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองการกรองข้อมูลเพียงอย่างเดียวที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูลพายุเมืองริโอเดอจาเนโร.....	31
ภาพประกอบที่ 3.15 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองการกรองข้อมูลและแบ่งช่วงข้อมูลที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูลพายุเมืองริโอเดอจาเนโร.....	32
ภาพประกอบที่ 3.16 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองการกรองข้อมูลเพียงอย่างเดียวที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูลพายุเมืองเซาเปาโล.....	34
ภาพประกอบที่ 3.17 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองการกรองข้อมูลและแบ่งช่วงข้อมูลที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูลพายุเมืองเซาเปาโล.....	34
ภาพประกอบที่ 3.18 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองการกรองข้อมูลเพียงอย่างเดียวที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูล โรคเบาหวาน.....	36
ภาพประกอบที่ 3.19 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองการกรองข้อมูลและแบ่งช่วงข้อมูลที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูล โรคเบาหวาน.....	36
ภาพประกอบที่ 3.20 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองการกรองข้อมูลเพียงอย่างเดียวที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูล โรคหัวใจ.....	38
ภาพประกอบที่ 3.21 แสดงค่าความถูกต้องของการทดลองการกรองข้อมูลและแบ่งช่วงข้อมูลที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูล โรคหัวใจ.....	38

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
ภาพประกอบที่ 3.22 แสดงค่าความถูกต้องของการทดสอบการกรองข้อมูลเพียงอย่างเดียว ที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	40
ภาพประกอบที่ 3.23 แสดงค่าความถูกต้องของการทดสอบการกรองข้อมูลและแบ่งช่วงข้อมูล ที่ขนาดหน้าต่างแตกต่างกัน ข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	40