

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพประกอบ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	10
1.1 หลักการและเหตุผล	10
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	10
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	10
1.4 ภาพรวมของระบบ.....	12
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	15
1.6 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน.....	15
1.7 แผนการดำเนินงาน.....	15
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	17
2.1.1. ทฤษฎีการประมวลผลภาพ (Image Processing).....	17
2.1.2. การประมวลผลภาพ (Image Processing).....	19
2.1.3. การปรับปรุงคุณภาพของภาพ.....	19
2.1.4. Image Histogram.....	19
2.1.8. การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning).....	30
2.1.9. ความรู้ทางการแพทย์ ลักษณะของปอดปกติ.....	34
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	36
3.1 การรวบรวมข้อมูล	36
3.2 กรอบการดำเนินงาน	36
3.2.1 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation).....	36

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.2.2 การทำให้ภาพคมชัด (Contrast)	49
3.2.3 Deblur	52
3.3.1 การจำแนกภาพเอกซเรย์ปอดโดยใช้ Model VGG16	62
3.3.3 การจำแนกภาพเอกซเรย์ปอดโดยใช้ Model ResNet50-v2	67
3.4 การเปรียบเทียบเพื่อวัดประสิทธิภาพ	69
บทที่ 4 ผลการทดลอง	70
4.1 ผลการทดลอง	70
4.1.1 ทดสอบการจำแนกภาพ โดยภาพนั้นเป็นข้อมูลดั้งเดิม	70
4.1.2 ทดสอบการจำแนกภาพ โดยภาพนั้นผ่านการปรับปรุงคุณภาพภาพ.....	72
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	85
5.1 สรุปผลและอภิปรายผล.....	85
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน.....	86
5.3 ข้อเสนอแนะ	86
เอกสารอ้างอิง	87
ภาคผนวก.....	88
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานเว็บไซต์.....	89
บทความวิจัย	93
โปสเตอร์โครงงาน.....	98
ประวัติย่อผู้จัดทำโครงงาน.....	100

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางดำเนินงาน	15
ตารางที่ 2.1 ข้อดีและข้อเสียของวิธี Thresholding.....	24
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงสัญลักษณ์สำหรับอธิบายการประมวลผลการทราานสฟอร์มภาพ.....	37
ตารางที่ 3.2 การหาฮิสโตแกรมสะสมของภาพ (AH).....	50
ตารางที่ 3.3 การหาค่าที่ได้จากฟังก์ชันแจกแจงฮิสโตแกรมสะสมของแต่ละระดับค่าสี (CDF).....	51
ตารางที่ 3.4 การคำนวณระดับค่าสีใหม่ (L').....	51
ตารางที่ 3.5 ข้อดีและข้อเสียของวิธี Thresholding.....	59
ตารางที่ 3.6 การแบ่งข้อมูล.....	62
ตารางที่ 4.1 ผลการจำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN VGG-16 (Original).....	70
ตารางที่ 4.2 ผลการจำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN ResNet50-v2 (Original)	71
ตารางที่ 4.3 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN Inception-V3 (Original).....	71
ตารางที่ 4.4 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN VGG-16 (CDN)	72
ตารางที่ 4.5 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN ResNet50-V2 (CDN).....	73
ตารางที่ 4.6 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN Inception-V3 (CDN).....	73
ตารางที่ 4.7 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN VGG-16 (CND)	74
ตารางที่ 4.8 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN ResNet50-V2 (CND).....	75
ตารางที่ 4.9 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN Inception-V3 (CND).....	76
ตารางที่ 4.10 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN VGG-16 (DCN)	76
ตารางที่ 4.11 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN ResNet50-V2 (DCN)	77
ตารางที่ 4.12 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN Inception-V3 (DCN)	78
ตารางที่ 4.13 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN VGG-16 (DNC)	78
ตารางที่ 4.14 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN ResNet50-V2 (DNC)	79
ตารางที่ 4.15 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN Inception-V3 (DNC).....	80
ตารางที่ 4.16 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN VGG-16 (NCD).....	80
ตารางที่ 4.17 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN ResNet50-V2 (NCD)	81
ตารางที่ 4.18 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN Inception-V3 (NCD)	82
ตารางที่ 4.19 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN VGG-16 (NDC)	82
ตารางที่ 4.20 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN ResNet50-V2 (NDC)	83
ตารางที่ 4.21 จำแนกภาพโดยใช้โครงสร้าง CNN Inception-V3 (NDC)	84

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 5.1 ผลการทดลองวัดประสิทธิภาพในการจำแนกภาพถ่ายเอ็กซ์เรย์ปอด85

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Maharakham University

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบที่ 1.1 ภาพรวมระบบ	12
ภาพประกอบที่ 1.2 การจัดการข้อมูล.....	13
ภาพประกอบที่ 1.3 การทำให้ภาพชัด (Deblur)	14
ภาพประกอบที่ 1.4 การทำให้ภาพคมชัด (Contrast).....	14
ภาพประกอบที่ 1.5 การทำให้ภาพมี Look and Feel เหมือนกัน (Image Transfer)	14
ภาพประกอบที่ 2.1 ระบายสีแต่ละอันมีอาร์เรย์ $M * N$	18
ภาพประกอบที่ 2.2 กราฟที่แสดงจำนวน pixels ในแต่ละความสว่างต่างๆ.....	20
ภาพประกอบที่ 2.3 Low - contrast.....	20
ภาพประกอบที่ 2.4 High-contrast	21
ภาพประกอบที่ 2.5 Contrast.....	21
ภาพประกอบที่ 2.6 การปรับคอนทราสต์	22
ภาพประกอบที่ 2.7 การทรานสฟอร์มภาพ (Image transformation)	22
ภาพประกอบที่ 2.8 มุม θ ของแอมพลิจูด.....	25
ภาพประกอบที่ 2.9 เปรียบเทียบแอมพลิจูดตามทิศทางที่คำนวณได้	25
ภาพประกอบที่ 2.10 อัลกอริทึม เปรียบเทียบแอมพลิจูดตามทิศทางที่คำนวณได้.....	26
ภาพประกอบที่ 2.11 ทิศตามแนวนอน 0 หรือ 180 องศา	26
ภาพประกอบที่ 2.12 ทิศตามแนวนอน 45 หรือ 225 องศา	26
ภาพประกอบที่ 2.13 ประยุกต์การทำ Double thresholding.....	27
ภาพประกอบที่ 2.14 ตัวอย่างการพิจารณาขอบภาพจาก Weak pixel.....	27
ภาพประกอบที่ 2.15 โปรแกรมประมวลผลการหาขอบภาพด้วย Canny	29
ภาพประกอบที่ 2.16 ResNet50-v2 architecture	32
ภาพประกอบที่ 2.17 ภาพโครงสร้าง VGG-16.....	33
ภาพประกอบที่ 2.18 Inception V3 Architecture	33
ภาพประกอบที่ 2.19 โครงสร้าง inception module	34
ภาพประกอบที่ 2.20 การทำ feature map โดยใช้ 1x1 convolution layer.....	34
ภาพประกอบที่ 3.1 ขั้นตอนในการทรานฟอร์มภาพจากคุณสมบัติของภาพ	37
ภาพประกอบที่ 3.2 ค่าสี RGB ของภาพต้นแบบ.....	38
ภาพประกอบที่ 3.3 ค่าสี Lab ของภาพต้นแบบ	38
ภาพประกอบที่ 3.4 ค่าสี RGB ของภาพนำเข้า	41

สารบัญภาพประกอบ(ต่อ)

	หน้า
ภาพประกอบที่ 3.5 ค่าสี Lab ของภาพนำเข้า.....	41
ภาพประกอบที่ 3.6 การหาระยะห่างจากค่ากลางของช่องสี L.....	44
ภาพประกอบที่ 3.7 การหาระยะห่างจากค่ากลางของช่องสี a.....	45
ภาพประกอบที่ 3.8 การหาระยะห่างจากค่ากลางของช่องสี b	45
ภาพประกอบที่ 3.9 ทำการทรานฟอร์มช่องสี L.....	46
ภาพประกอบที่ 3.10 ทำการทรานฟอร์มช่องสี a	46
ภาพประกอบที่ 3.11 ทำการทรานฟอร์มช่องสี b	47
ภาพประกอบที่ 3.12 การปรับค่าพิกเซลของช่องสี L ให้กลับคืนสู่ค่าเดิม.....	47
ภาพประกอบที่ 3.13 การปรับค่าพิกเซลของช่องสี a ให้กลับคืนสู่ค่าเดิม.....	48
ภาพประกอบที่ 3.14 การปรับค่าพิกเซลของช่องสี b ให้กลับคืนสู่ค่าเดิม	48
ภาพประกอบที่ 3.15 แปลงค่าสี Lab ให้เป็น RGB.....	49
ภาพประกอบที่ 3.16 ตัวอย่างของการทรานสฟอร์มภาพ	49
ภาพประกอบที่ 3.17 ข้อมูลที่ได้จากการฮิสโตแกรม.....	50
ภาพประกอบที่ 3.18 การ contrast ด้วยวิธีฮิสโตแกรมอีควอไลเซชัน	52
ภาพประกอบที่ 3.19 ภาพผลลัพธ์การ deblur	53
ภาพประกอบที่ 3.20 ตัวอย่าง threshold.....	53
ภาพประกอบที่ 3.21 ภาพแสดงจุดตัด Threshold ของภาพด้วย Otsu algorithm.....	54
ภาพประกอบที่ 3.22 แสดงผลลัพธ์จาก Single Thresholding.....	56
ภาพประกอบที่ 3.23 แสดงผลลัพธ์จาก Double Thresholding	56
ภาพประกอบที่ 3.24 ตัวอย่างโปรแกรม Global Thresholding.....	58
ภาพประกอบที่ 3.25 ภาพรวมระบบ.....	61
ภาพประกอบที่ 3.26 ภาพโครงสร้าง VGG16.....	62
ภาพประกอบที่ 3.27 ตัวอย่างผลการทำนายโดยใช้ CNN VGG-16	63
ภาพประกอบที่ 3.28 Inception-v3 Architecture.....	63
ภาพประกอบที่ 3.29 ตัวอย่างภาพรวมการทำ Convolution.....	64
ภาพประกอบที่ 3.30 ทำการ Rectifier โดยทำ ReLu Layer.....	64
ภาพประกอบที่ 3.31 เลือกค่าที่มากที่สุดของแต่ละเมทริกซ์เพื่อให้ได้ Pooled Feature Map -.....	65
ภาพประกอบที่ 3.32 การทำ Flattening.....	66
ภาพประกอบที่ 3.33 การเชื่อมต่อกันของแต่ละชั้นอย่างสมบูรณ์ Full connected layer	66

สารบัญภาพประกอบ(ต่อ)

	หน้า
ภาพประกอบที่ 3.34 ตัวอย่างผลการทำนายโดยใช้ CNN Inception V3.....	67
ภาพประกอบที่ 3.35 ResNet50-v2 architecture	68
ภาพประกอบที่ 3.36 ตัวอย่างผลการทำนายโดยใช้ CNN ResNet50-V2.....	68
ภาพประกอบที่ ก-1 การนำเข้ารูปภาพ.....	90
ภาพประกอบที่ ก-2 ทำการเลือกรูปภาพจากอุปกรณ์.....	90
ภาพประกอบที่ ก-3 ภาพนำเข้าจะแสดงที่หน้าเว็บไซต์การทำนาย	91
ภาพประกอบที่ ก-4 Upload เพื่อทำนาย	91
ภาพประกอบที่ ก-5 แสดงผลการทำนาย.....	92