

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ

บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
ขอบเขตงานวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	3
หน่วยงานที่น่าผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ทฤษฎีชนิดของภาพ และลักษณะของภาพ	4
ทฤษฎีภาพถ่ายมุมสูง	6
ทฤษฎีประมวลผลภาพ	8
สรุปแนวคิดและทฤษฎีของระบบประมวลผลภาพ	14
บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	
การดำเนินการ โครงการของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	15
การออกแบบการทำงาน โปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	16
การออกแบบหน้าจอ โปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	17
ขั้นตอนการใช้งาน โปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	18
การออกแบบการทดลอง และชุดภาพในการทดลอง	19

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการทดลอง	
การทดลองประสิทธิภาพในการเลือกด้านของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	37
การทดลองประสิทธิภาพในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ เทียบกับภาพที่ทำการซ้อนภาพ โดยการคาดคะเนด้วยสายตา	125
การทดลองทดสอบประสิทธิภาพในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ ในการซ้อนภาพแต่ละระดับการซ้อนภาพ	153
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลประสิทธิภาพในการเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	164
สรุปผลประสิทธิภาพในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ เทียบกับภาพที่ทำการซ้อนภาพ โดยการคาดคะเนด้วยสายตา	165
สรุปผลประสิทธิภาพในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ ในการซ้อนภาพแต่ละระดับการซ้อนภาพ	166
อภิปรายผลการทดลอง	168
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	170
บรรณานุกรม	171
ภาคผนวก	172
ก. ต้นฉบับโปรแกรม	173
ประวัติผู้วิจัย	188

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ภาพถ่ายดาวเทียมที่แปลงพลังงานให้เป็นรูปตัวเลข	7
2 แสดงพิกัดของสาขาของรูปภาพแผนที่	8
3 การเปลี่ยนข้อมูลภาพถ่ายให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์	9
4 เทคนิคการซ้อนภาพ	10
5 ค่าแสงแต่ละค่าสีตามแสงที่หักเห	11
6 ภาพเปลี่ยนค่าสีในค่าของจุดพิกเซล	12
7 การอ่านค่าจุดพิกัดในแกน x แกน y	12
8 การประมวลผลภาพเฉพาะบริเวณ	13
9 ตัวกรองแบบมัลติฐาน	14
10 การดำเนินงานโครงการของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	15
11 ออกแบบ โปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	16
12 ส่วนประกอบของ โปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	17
13 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	18
14 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 1	37
15 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 2	38
16 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 3	39
17 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 4	40
18 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 5	41
19 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 6	42
20 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 7	43
21 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 8	44
22 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 9	45
23 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 10	46
24 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 11	47
25 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 12	48

สารบัญญภาพ (ต่อ)

[illegible]

สารบัญภาพ (ต่อ)

[illegible]

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
76 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 63	99
77 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 64	100
78 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 65	101
79 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 66	102
80 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 67	103
81 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 68	104
82 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 69	105
83 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 70	106
84 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 71	107
85 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 72	108
86 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 73	109
87 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 74	110
88 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 75	111
89 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 76	112
90 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 77	113
91 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 78	114
92 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 79	115
93 กราฟแสดงค่าการซ้อนภาพที่มีความถี่มากที่สุด ภาพชุดที่ 80	116
94 กราฟแสดงประสิทธิภาพในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูง แบบซ้อนภาพ ในการซ้อนภาพแต่ละระดับการซ้อนภาพ โดยใช้ภาพถ่ายลักษณะใน เมืองระยะใกล้ ด้วยแต่ละภาพมีขนาด ขาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	167

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ตารางบิตข้อมูลค่าของสี	11
2 ภาพถ่ายในเมืองระยองใกล้จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล ความละเอียดภาพ 24 บิต	20
3 ภาพถ่ายในเมืองระยองไกล จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล ความละเอียดภาพ 24 บิต	24
4 ภาพถ่ายนอกเมืองระยองใกล้ จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล ความละเอียดภาพ 24 บิต	28
5 ภาพถ่ายนอกเมืองระยองไกล จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล ความละเอียดภาพ 24 บิต	32
6 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 1	37
7 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 2	38
8 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 3	39
9 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 4	40
10 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 5	41
11 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 6	42
12 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 7	43
13 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 8	44
14 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 9	45
15 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 10	46
16 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 11	47
17 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 12	48
18 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 13	49
19 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 14	50
20 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 15	51

สารบัญตาราง (ต่อ)

[illegible]

สารบัญตาราง (ต่อ)

[illegible]

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
71 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 66	102
72 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 67	103
73 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 68	104
74 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 69	105
75 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 70	106
76 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 71	107
77 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 72	108
78 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 73	109
79 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 74	110
80 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 75	111
81 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 76	112
82 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 77	113
83 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 78	114
84 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 79	115
85 แสดงค่าการซ้อนภาพของแต่ละด้าน ภาพชุดที่ 80	116
86 การเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ โดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยองใกล้ จำนวนภาพ 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ขาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	117
87 การเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ โดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยองไกล จำนวนภาพ 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ขาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	119
88 การเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ โดยใช้ภาพถ่ายนอกเมืองระยองใกล้ จำนวนภาพ 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ขาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	121

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
89 การเลือกด้านซัอนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซัอนภาพ โดยใช้ภาพถ่ายนอกเมืองระยะไกล จำนวนภาพ 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	123
90 ค่าเฉลี่ยในการซัอนภาพถ่ายโดยการคาดคะเนด้วยสายตาโดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยะใกล้ จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาดยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	125
91 ค่าเฉลี่ยในการซัอนภาพถ่ายโดยการคาดคะเนด้วยสายตา โดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยะไกล จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาดยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	127
92 ค่าเฉลี่ยในการซัอนภาพถ่ายโดยการคาดคะเนด้วยสายตาโดยใช้ภาพถ่ายนอกเมืองระยะใกล้ จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาดยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	129
93 ค่าเฉลี่ยในการซัอนภาพถ่ายโดยการคาดคะเนด้วยสายตา โดยใช้ภาพถ่ายนอกเมืองระยะไกล จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาดยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	131
94 การซัอนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซัอนภาพ โดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยะใกล้ จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	133
95 การซัอนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซัอนภาพ โดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยะไกล จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	135
96 การซัอนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซัอนภาพ โดยใช้ภาพถ่ายนอกเมืองระยะใกล้ จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	137
97 การซัอนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซัอนภาพ โดยใช้ภาพถ่ายนอกเมืองระยะใกล้ จำนวน 20 ชุด โดยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	139

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
98 ความต่างในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพเทียบกับภาพที่ทำการซ้อนภาพโดยการคาดคะเนด้วยสายตาโดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยะใกล้ จำนวน 20 ชุด ด้วยแต่ละภาพมีขนาดยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	141
99 ความต่างในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพเทียบกับภาพที่ทำการซ้อนภาพโดยการคาดคะเนด้วยสายตาโดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยะใกล้ จำนวน 20 ชุด ด้วยแต่ละภาพมีขนาดยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	144
100 ความต่างในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพเทียบกับภาพที่ทำการซ้อนภาพโดยการคาดคะเนด้วยสายตาโดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยะใกล้ จำนวน 20 ชุด ด้วยแต่ละภาพมีขนาดยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	147
101 ความต่างในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพเทียบกับภาพที่ทำการซ้อนภาพโดยการคาดคะเนด้วยสายตาโดยใช้ภาพถ่ายในเมืองระยะใกล้ จำนวน 20 ชุด ด้วยแต่ละภาพมีขนาดยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	150
102 ประสิทธิภาพในการเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ ในการซ้อนภาพที่ 10 เปอร์เซนต์ โดยใช้ภาพถ่ายลักษณะในเมืองระยะไกล จำนวน 20 ชุด ด้วยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	153
103 ประสิทธิภาพในการเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ ในการซ้อนภาพที่ 20 เปอร์เซนต์ โดยใช้ภาพถ่ายลักษณะในเมืองระยะไกล จำนวน 20 ชุด ด้วยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	155
104 ประสิทธิภาพในการเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ ในการซ้อนภาพที่ 30 เปอร์เซนต์ โดยใช้ภาพถ่ายลักษณะในเมืองระยะไกล จำนวน 20 ชุด ด้วยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	157
105 ประสิทธิภาพในการเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ ในการซ้อนภาพที่ 40 เปอร์เซนต์ โดยใช้ภาพถ่ายลักษณะในเมืองระยะไกล จำนวน 20 ชุด ด้วยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	159

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
106	ประสิทธิภาพในการเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ ในการซ้อนภาพที่ 50 เปอร์เซนต์ โดยใช้ภาพถ่ายลักษณะในเมืองระยะไกล จำนวน 20 ชุด ด้วยแต่ละภาพมีขนาด ยาว 640 พิกเซล กว้าง 480 พิกเซล	161
107	สรุปผลประสิทธิภาพในการเลือกด้านซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ	164
108	สรุปผลประสิทธิภาพในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ เทียบกับภาพที่ทำการซ้อนภาพ โดยการคาดคะเนด้วยสายตา	165
109	สรุปผลประสิทธิภาพในการซ้อนภาพของโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายมุมสูงแบบซ้อนภาพ ในการซ้อนภาพแต่ละระดับการซ้อนภาพ	166