

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ.....1
	ความเป็นมาของปัญหา.....1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....4
	ขอบเขตของการวิจัย.....4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....7
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....8
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....9
	การค้นคืนภาพโดยยึดหลักเนื้อหา.....9
	การตอบสนองความสัมพัทธ์.....12
	เครือข่ายฟังก์ชันพื้นฐานรัศมี.....13
	อัลกอริทึมเคมึน.....14
	การโต้ตอบของเครื่องแบบอัตโนมัติ.....16
	MPEG-7.....19
	เครื่องมือสรุปวิดีโอแบบอัตโนมัติ.....33
	การใช้ตัวอธิบายเส้นแบบโลคอลที่มีประสิทธิภาพ.....34
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....41
	การศึกษา.....41
	การวิเคราะห์.....42
	การออกแบบ.....43
	การพัฒนาโปรแกรม.....63
	การทดสอบโปรแกรม.....63
	การวัดประสิทธิภาพในการค้นคืนภาพและประเมินผล.....63
	อุปกรณ์และเครื่องมือ.....65

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการดำเนินการวิจัย.....	66
ผลการทดลอง.....	66
การวิเคราะห์และประเมินผล.....	73
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	75
ข้อเสนอแนะ.....	75
งานที่จะพัฒนาต่อไปในอนาคต.....	76
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตาราง Visual Descriptor.....	81
ภาคผนวก ข Source Code ของ K-Mean Algorithm.....	85
ภาคผนวก ค ตัวอย่าง Visual Descriptor Value และ Keyword.....	92
ภาคผนวก ง ตัวอย่างหน้าจอผลการทำงาน.....	96
ประวัติผู้วิจัย.....	157

## บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงค่าของ Weight Coefficient .....	34
2	ความหมายของ Local Edge Bins .....	36
3	รายการประวัติการค้นหาของภาพ.....	56
4	แสดงคำอธิบายของ Visual Descriptor .....	57
5	โครงสร้างตารางฐานข้อมูล.....	62
6	แสดงประสิทธิภาพการค้นหาโดยใช้เนื้อหาของภาพในระดับต่ำอย่างเดียว.....	67
7	แสดงประสิทธิภาพการค้นหาโดยใช้เนื้อหาของภาพทั้งในระดับต่ำ และในระดับสูงร่วมกันแบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	68
8	แสดงประสิทธิภาพการค้นหาโดยใช้เนื้อหาของภาพทั้งในระดับต่ำ และในระดับสูงร่วมกันแบบเลือกภาพอย่างเดียว.....	69
9	แสดงประสิทธิภาพการค้นหาโดยใช้เนื้อหาของภาพทั้งในระดับต่ำ และในระดับสูงร่วมกันแบบเลือกทั้งภาพและ Keyword.....	70
10	แสดงประสิทธิภาพการค้นหาโดยใช้เนื้อหาของภาพทั้งในระดับต่ำ และในระดับสูงร่วมกันแบบใช้ทั้ง 3 วิธีผสมกัน.....	71
11	รายละเอียดของ Visual Color Descriptors.....	81
12	รายละเอียดของ Visual Texture Descriptors.....	82
13	รายละเอียดของ Visual Shape Descriptors.....	83

## บัญชีภาพ

ภาพ	หน้า
1	แสดงตัวอย่างการ Weight โดยพิจารณาจากภาพที่ใช้ค้นหา.....11
2	แสดงการค้นหาภาพของระบบ CBIR โดยใช้ภาพตัวอย่าง .....12
3	แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของ RF .....13
4	แสดงผังลำดับการทำงานของอัลกอริทึม K-Mean.....15
5	(a) User Interactive CBIR System และ (b) CBIR System with Neural-Network Processing.....17
6	แสดงตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน MPEG-7 (MPEG7 Chain).....20
7	แสดง Scope ของ MPEG-7 .....21
8	แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ของอีลีเมนต์หลัก ๆ ของ MPEG-7 .....22
9	แสดงตัวอย่างภาพที่มีตัวอักษรภายในภาพ .....23
10	แสดงคำนิยามของ ImageText DS .....23
11	แสดงคำอธิบาย (Description) ของ MPEG-7.....24
12	แสดงภาพตัวอย่างที่ใช้ในการดึง Content .....24
13	แสดงตัวอย่างของ Descriptor Value ของ ColorLayout Descriptor ใน XML file.....25
14	แสดงตัวอย่าง DDL ใน XML file .....26
15	แสดงเปอร์เซ็นต์การประยุกต์ใช้งานของ MPEG-7 กับข้อมูลประเภทต่าง ๆ.....29
16	คำนิยามของ Sub-Image และ Image-Block .....35
17	ชนิดของเส้น (Edge Type).....35
18	Sub-Block และการกำหนด Label .....38
19	ตัวกรองสำหรับค้นหาเส้น (Filter for Edge Detection).....38
20	การจับกลุ่มของ Sub-Image.....40
21	แสดงโครงสร้างระบบค้นคืนภาพ.....45
22	แสดงโครงสร้างของ RBFN.....51
23	แสดงกระบวนการทำงานของโปรแกรม.....59

## บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
24	แสดงหน้าจอสำหรับค้นหา.....60
25	APR (Ground Truth).....72
26	APR (Subjectivity).....73
27	ตัวอย่างภาพที่ใช้สร้าง Content .....92
28	ตัวอย่างไฟล์ XML ที่จัดเก็บ Content ประเภท Color Layout Descriptor .....93
29	ตัวอย่างไฟล์ XML ที่จัดเก็บ Content ประเภท Region – Based Shape Descriptor.....93
30	ตัวอย่างไฟล์ XML ที่จัดเก็บ Content ประเภท Edge Histogram Descriptor.....93
31	ตัวอย่างไฟล์ XML ที่จัดเก็บ Content ประเภท Keyword.....94
32	หน้าจอเริ่มต้นการทำงานของระบบเก่า.....96
33	หน้าจอการค้นหารอบที่ 1 ของระบบเก่า.....97
34	ผลการค้นหารอบที่ 1 ของระบบเก่า.....97
35	การค้นหารอบที่ 2 ของระบบเก่า.....98
36	ผลการค้นหารอบที่ 2 ของระบบเก่า.....98
37	การค้นหารอบที่ 3 ของระบบเก่า.....99
38	ผลการค้นหารอบที่ 3 ของระบบเก่า.....99
39	การค้นหารอบที่ 4 ของระบบเก่า.....100
40	ผลการค้นหารอบที่ 4 ของระบบเก่า.....100
41	การค้นหารอบที่ 5 ของระบบเก่า.....101
42	ผลการค้นหารอบที่ 5 ของระบบเก่า.....101
43	การค้นหารอบที่ 6 ของระบบเก่า.....102
44	ผลการค้นหารอบที่ 6 ของระบบเก่า.....102
45	การค้นหารอบที่ 7 ของระบบเก่า.....103

## บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
46 ผลการค้นหาคำที่ 7 ของระบบเก่า.....	103
47 การค้นหาคำที่ 8 ของระบบเก่า.....	104
48 ผลการค้นหาคำที่ 8 ของระบบเก่า.....	104
49 การค้นหาคำที่ 9 ของระบบเก่า.....	105
50 ผลการค้นหาคำที่ 9 ของระบบเก่า.....	105
51 การค้นหาคำที่ 10 ของระบบเก่า.....	106
52 ผลการค้นหาคำที่ 10 ของระบบเก่า.....	106
53 ค่าอัตราความแม่นยำเฉลี่ย ของระบบเก่า.....	107
54 หน้าจอเริ่มต้นการทำงานของระบบใหม่ แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	108
55 การค้นหาคำที่ 1 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	109
56 ผลการค้นหาคำที่ 1 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	109
57 การค้นหาคำที่ 2 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	110
58 ผลการค้นหาคำที่ 2 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	110
59 การค้นหาคำที่ 3 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	111
60 ผลการค้นหาคำที่ 3 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	111
61 การค้นหาคำที่ 4 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	112
62 ผลการค้นหาคำที่ 4 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	112
63 การค้นหาคำที่ 5 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	113
64 ผลการค้นหาคำที่ 5 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	113
65 การค้นหาคำที่ 6 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	114
66 ผลการค้นหาคำที่ 6 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	114
67 การค้นหาคำที่ 7 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	115
68 ผลการค้นหาคำที่ 7 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	115
69 การค้นหาคำที่ 8 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	116
70 ผลการค้นหาคำที่ 8 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....	116

## บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
71	การค้นหารอบที่ 9 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....117
72	ผลการค้นหารอบที่ 9 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....117
73	การค้นหารอบที่ 10 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....118
74	ผลการค้นหารอบที่ 10 ของระบบใหม่แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....118
75	ค่าอัตราความแม่นยำเฉลี่ย ของระบบใหม่ แบบเลือก Keyword อย่างเดียว.....119
76	หน้าจอเริ่มต้นการทำงานของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....120
77	การค้นหารอบที่ 1 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....121
78	ผลการค้นหารอบที่ 1 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....121
79	การค้นหารอบที่ 2 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....122
80	ผลการค้นหารอบที่ 2 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....122
81	การค้นหารอบที่ 3 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....123
82	ผลการค้นหารอบที่ 3 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....123
83	การค้นหารอบที่ 4 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....124
84	ผลการค้นหารอบที่ 4 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....124
85	การค้นหารอบที่ 5 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....125
86	ผลการค้นหารอบที่ 5 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....125
87	การค้นหารอบที่ 6 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....126
88	ผลการค้นหารอบที่ 6 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....126
89	การค้นหารอบที่ 7 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....127
90	ผลการค้นหารอบที่ 7 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....127
91	การค้นหารอบที่ 8 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....128
92	ผลการค้นหารอบที่ 8 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....128
93	การค้นหารอบที่ 9 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....129
94	ผลการค้นหารอบที่ 9 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....129
95	การค้นหารอบที่ 10 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....130

## บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
96	ผลการค้นหารอบที่ 10 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....130
97	ค่าอัตราความแม่นยำเฉลี่ยของระบบใหม่แบบเลือกภาพอย่างเดียว.....131
98	หน้าจอเริ่มต้นการทำงานของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....132
99	การค้นหารอบที่ 1 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....133
100	ผลการค้นหารอบที่ 1 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....133
101	การค้นหารอบที่ 2 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....134
102	ผลการค้นหารอบที่ 2 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....134
103	การค้นหารอบที่ 3 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....135
104	ผลการค้นหารอบที่ 3 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....135
105	การค้นหารอบที่ 4 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....136
106	ผลการค้นหารอบที่ 4 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....136
107	การค้นหารอบที่ 5 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....137
108	ผลการค้นหารอบที่ 5 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....137
109	การค้นหารอบที่ 6 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....138
110	ผลการค้นหารอบที่ 6 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....138
111	การค้นหารอบที่ 7 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....139
112	ผลการค้นหารอบที่ 7 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....139
113	การค้นหารอบที่ 8 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....140
114	ผลการค้นหารอบที่ 8 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....140
115	การค้นหารอบที่ 9 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....141
116	ผลการค้นหารอบที่ 9 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....141
117	การค้นหารอบที่ 10 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....142
118	ผลการค้นหารอบที่ 10 ของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....142
119	ค่าอัตราความแม่นยำเฉลี่ยของระบบใหม่แบบเลือกภาพและ Keyword.....143
120	หน้าจอเริ่มต้นการทำงานของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีร่วมกัน.....144
121	การค้นหารอบที่ 1 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีร่วมกัน.....145

## บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
122 ผลการค้นหาคำที่ 1 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	145
123 การค้นหาคำที่ 2 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	146
124 ผลการค้นหาคำที่ 2 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	146
125 การค้นหาคำที่ 3 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	147
126 ผลการค้นหาคำที่ 3 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	147
127 การค้นหาคำที่ 4 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	148
128 ผลการค้นหาคำที่ 4 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	148
129 การค้นหาคำที่ 5 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	149
130 ผลการค้นหาคำที่ 5 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	149
131 การค้นหาคำที่ 6 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	150
132 ผลการค้นหาคำที่ 6 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	150
133 การค้นหาคำที่ 7 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	151
134 ผลการค้นหาคำที่ 7 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	151
135 การค้นหาคำที่ 8 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	152
136 ผลการค้นหาคำที่ 8 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	152
137 การค้นหาคำที่ 9 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	153
138 ผลการค้นหาคำที่ 9 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	153
139 การค้นหาคำที่ 10 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	154
140 ผลการค้นหาคำที่ 10 ของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	154
141 ค่าอัตราความแม่นยำเฉลี่ยของระบบใหม่แบบใช้ 3 วิธีรวมกัน.....	155