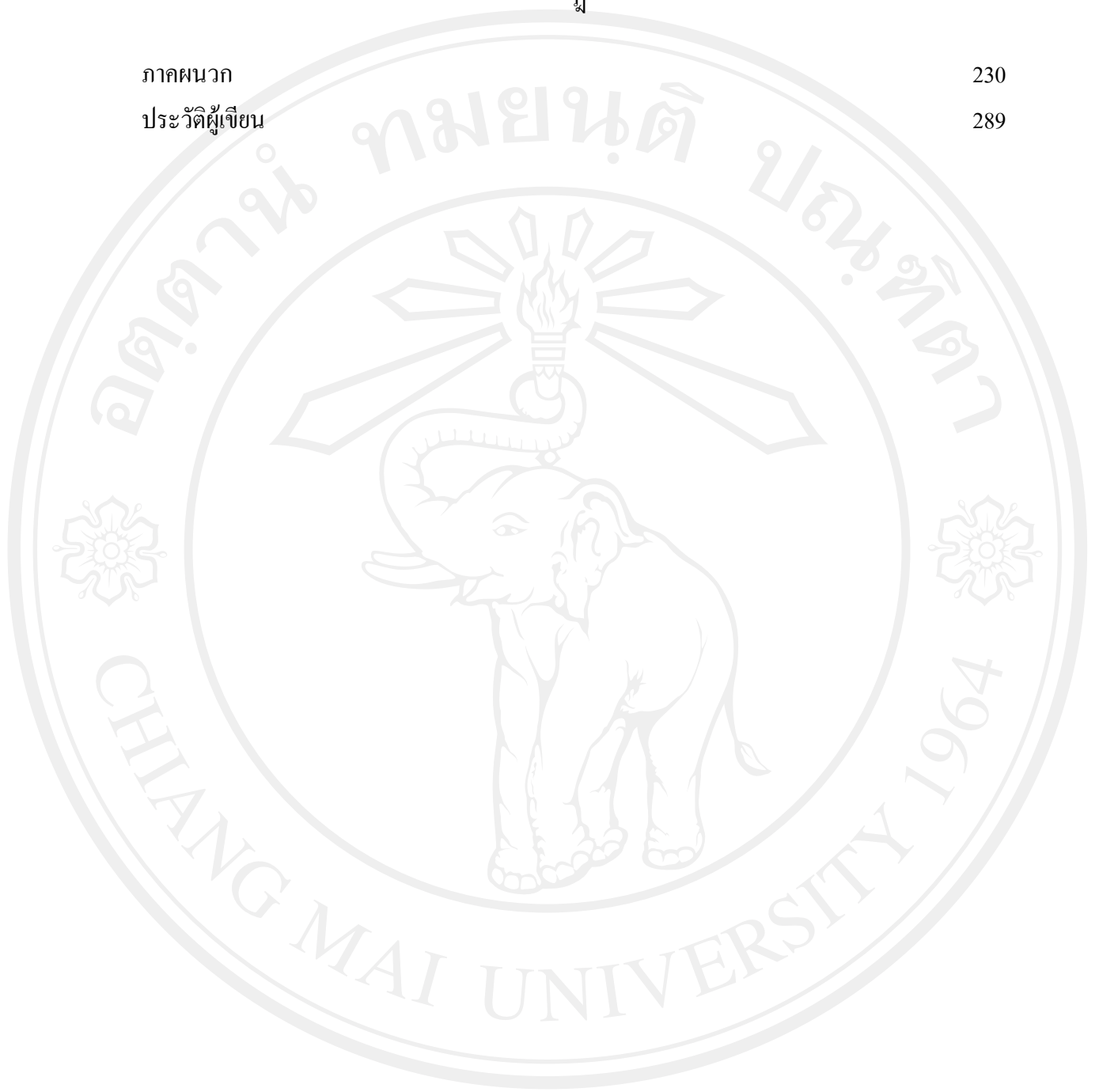


สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ง
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ท
สารบัญตารางภาคผนวก	ธ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2. สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	5
1.3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
1.4. ขอบเขตการทำวิจัย	6
1.5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	7
1.6. ขั้นตอนการทำวิจัย	7
บทที่ 2 การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ	8
บทที่ 3 ทฤษฎีที่ใช้ในการแก้ปัญหา	11
3.1. Scale invariant feature transform	11
3.2. Hard C-Means	18
3.3. Fuzzy C-Means (FCM)	21
บทที่ 4 วิธีการทดลองและผลการทดลองขั้นต้น	23
4.1. ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง	23
4.2. วิธีการทดลอง	25
4.2.1. การรู้จำสัญลักษณ์โดยใช้ชิพด์	25
4.2.2. การรู้จำท่าทางมือโดยใช้ชิพด์ร่วมกับการจัดกลุ่ม	26
4.3. ผลการทดลอง	27
บทที่ 5 วิธีการทดลองและผลการทดลองการสะกดนิ้วมือ	29

5.1. ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง	29
5.2. วิธีการทดลอง	33
5.2.1. การรู้จำท่าทางมือโดยใช้ชิฟต์	33
5.2.2. การรู้จำท่าทางมือโดยใช้ชิฟต์ร่วมกับการจัดกลุ่มแบบรวมทุกๆ สัญลักษณ์ (Hard C-Means)	33
5.2.3. การรู้จำท่าทางมือโดยใช้ชิฟต์ร่วมกับการจัดกลุ่มแบบรวมทุกๆ สัญลักษณ์ (FCM)	33
5.2.4. การรู้จำท่าทางมือโดยใช้ชิฟต์ร่วมกับการจัดกลุ่มแบบแยกสัญลักษณ์ (HCM)	33
5.2.5. การรู้จำท่าทางมือโดยใช้ชิฟต์ร่วมกับการจัดกลุ่มแบบแยกสัญลักษณ์ (FCM)	34
5.3. ผลการทดลอง	34
5.3.1. ผลการทดลองที่ 5.1	34
5.3.2. ผลการทดลองที่ 5.2	39
5.3.3. ผลการทดลองที่ 5.3	40
5.3.4. ผลการทดลองที่ 5.4	42
5.3.5. ผลการทดลองที่ 5.5	43
5.3.6. ผลการทดลองที่ 5.6	45
5.3.7. ผลการทดลองที่ 5.7	46
5.3.8. ผลการทดลองที่ 5.8	47
5.3.9. ผลการทดลองที่ 5.9	48
5.3.10. ผลการทดลองที่ 5.10	50
5.3.11. ผลการทดลองที่ 5.11	51
5.3.12. ผลการทดลองที่ 5.12	52
บทที่ 6 วิธีการทดลองและผลการทดลองคำจากการสะกดนิ้วมือ	55
6.1. ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง	55
6.2. วิธีการทดลอง	56
6.2.1. การเลือกเฟรมโดยใช้มือเลือก	56
6.2.2. เลือกเฟรมอัตโนมัติโดยใช้ FCM	57
6.3. ผลการทดลอง	58

6.3.1. ผลการทดลองที่ 6.1	58
6.3.1.1. ผลการทดลองที่ 6.1.1	58
6.3.1.2. ผลการทดลองที่ 6.1.2	64
6.3.1.3. ผลการทดลองที่ 6.1.3	70
6.3.1.4. ผลการทดลองที่ 6.1.4	77
6.3.1.5. ผลการทดลองที่ 6.1.5	84
6.3.1.6. ผลการทดลองที่ 6.1.6	91
6.3.1.7. ผลการทดลองที่ 6.1.7	98
6.3.1.8. ผลการทดลองที่ 6.1.8	105
6.3.1.9. ผลการทดลองที่ 6.1.9	112
6.3.1.10. ผลการทดลองที่ 6.1.10	119
6.3.1.11. ผลการทดลองที่ 6.1.11	127
6.3.1.12. ผลการทดลองที่ 6.1.12	133
6.3.2. ผลการทดลองที่ 6.2	142
6.3.2.1. ผลการทดลองที่ 6.2.1	142
6.3.2.2. ผลการทดลองที่ 6.2.2	149
6.3.2.3. ผลการทดลองที่ 6.2.3	155
6.3.2.4. ผลการทดลองที่ 6.2.4	162
6.3.2.5. ผลการทดลองที่ 6.2.5	169
6.3.2.6. ผลการทดลองที่ 6.2.6	176
6.3.2.7. ผลการทดลองที่ 6.2.7	183
6.3.2.8. ผลการทดลองที่ 6.2.8	190
6.3.2.9. ผลการทดลองที่ 6.2.9	197
6.3.2.10. ผลการทดลองที่ 6.2.10	204
6.3.2.11. ผลการทดลองที่ 6.2.11	211
6.3.2.12. ผลการทดลองที่ 6.2.12	218
บทที่ 7 วิเคราะห์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	226
7.1. วิเคราะห์ผลการทดลอง	226
7.2. ข้อเสนอแนะ	227
เอกสารอ้างอิง	228



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 จำนวนของกีย์พอยต์ดีสคริปเตอร์ของข้อมูลทั้ง 3 ประเภท	27
4.2 ผลการทดลองเปรียบเทียบข้อมูลประเภทที่ 1 ด้วยวิธีชีพต์	27
4.3 ผลการทดลองเปรียบเทียบข้อมูลประเภทที่ 1 ด้วยวิธีชีพต์ร่วมกับการจัดกลุ่ม	27
4.4 ผลการทดลองเปรียบเทียบข้อมูลประเภทที่ 2 ด้วยวิธีชีพต์	27
4.6 ผลการทดลองเปรียบเทียบข้อมูลประเภทที่ 3 ด้วยวิธีชีพต์	28
5.1 ตัวอย่างรูป 19 ตัวอักษรที่อยู่ในฐานข้อมูลการเปรียบเทียบ	30
5.2 จำนวนของกีย์พอยต์ดีสคริปเตอร์ของตัวอักษรทั้ง 19 ตัวอักษร	33
5.3 สรุปผลการทดลองที่ 5.1 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คน	34
5.4 สรุปผลการทดลองที่ 5.1 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	35
5.5 สรุปผลการทดลองที่ 5.2 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 11 คน	39
5.8 สรุปผลการทดลองที่ 5.3 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	41
5.9 สรุปผลการทดลองที่ 5.4 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คน	42
5.10 สรุปผลการทดลองที่ 5.4 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	43
5.12 สรุปผลการทดลองที่ 5.5 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	44
5.13 สรุปผลการทดลองที่ 5.6 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คน	45
5.14 สรุปผลการทดลองที่ 5.6 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	45
5.15 สรุปผลการทดลองที่ 5.7 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คน	46
5.16 สรุปผลการทดลองที่ 5.7 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	46
5.17 สรุปผลการทดลองที่ 5.8 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คน	47
5.18 สรุปผลการทดลองที่ 5.8 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	48
5.20 สรุปผลการทดลองที่ 5.9 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	49
5.21 สรุปผลการทดลองที่ 5.10 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 11 คน	50
5.22 สรุปผลการทดลองที่ 5.10 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	50
5.23 สรุปผลการทดลองที่ 5.11 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คน	51
5.24 สรุปผลการทดลองที่ 5.11 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	52
5.26 สรุปผลการทดลองที่ 5.12 โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง 19 ตัวอักษร	53

5.27 เปรียบเทียบผลการทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละผลการทดลอง โดยมาจากผู้ทำการทดลอง 10 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่อยู่ในฐานข้อมูล	54
5.28 เปรียบเทียบผลการทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละผลการทดลอง โดยมาจากผู้ทำการทดลอง 11 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่ได้อยู่ในฐานข้อมูล	54
6.1 คำที่ใช้ในการทดลอง	55
6.2 ตัวอย่างรูปท่าสะกดนิ้วมือที่ประกอบขึ้นเป็นคำ	56
6.3 ผลการทดลองที่ 6.1.1 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.65	58
6.4 ผลการทดลองที่ 6.1.1 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.7	60
6.6 ผลการทดลองที่ 6.1.1 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.8	62
6.7 สรุปผลการทดลองที่ 6.1.1 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คนและเปรียบเทียบ ค่าระดับขีดแบ่ง แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	63
6.9 ตัวอย่างผลการทดลองที่ 6.1.1 ของผู้ทดลองที่ 1 ใช้ค่าระดับขีดแบ่งเท่ากับ 0.65	64
6.11 ผลการทดลองที่ 6.1.2 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.7	66
6.12 ผลการทดลองที่ 6.1.2 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.75	67
6.13 ผลการทดลองที่ 6.1.2 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.8	68
6.14 สรุปผลการทดลองที่ 6.1.2 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 11 คนและเปรียบเทียบ ค่าระดับขีดแบ่ง แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	69
6.15 สรุปผลการทดลองที่ 6.1.2 โดยรวมผู้ทำการทดลอง 11 คน เปรียบเทียบด้วย ค่าระดับขีดแบ่ง แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	70
6.16 ผลการทดลองที่ 6.1.3 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 16000	70
6.17 ผลการทดลองที่ 6.1.3 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 17000	72
6.18 ผลการทดลองที่ 6.1.3 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 18000	73
6.19 ผลการทดลองที่ 6.1.3 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 19000	74
6.21 สรุปผลการทดลองที่ 6.1.3 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คนและเปรียบเทียบ ผลจากแต่ละจำนวนจุดศูนย์กลาง แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	76
6.22 สรุปผลการทดลองที่ 6.1.3 โดยรวมผลจากผู้ทดลอง 10 คนและเปรียบเทียบตามจำนวนจุด ศูนย์กลาง แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	77
6.23 ผลการทดลองที่ 6.1.4 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 16000	77
6.25 ผลการทดลองที่ 6.1.4 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 18000	80
6.26 ผลการทดลองที่ 6.1.4 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 19000	81
6.27 ผลการทดลองที่ 6.1.4 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 20000	82

6.49	สรุปผลการทดลองที่ 6.1.7 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คนและเปรียบเทียบผลจากแต่ละจำนวนจุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	104
6.51	ผลการทดลองที่ 6.1.8 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 600	105
6.52	ผลการทดลองที่ 6.1.8 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 700	107
6.53	ผลการทดลองที่ 6.1.8 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 800	108
6.56	สรุปผลการทดลองที่ 6.1.8 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 11 คนและเปรียบเทียบผลจากแต่ละจำนวนจุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	111

[illegible]

6.84 สรุปผลการทดลองที่ 6.1.12 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 11 คนและเปรียบเทียบ ผลจากจำนวนจุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	139
6.85 สรุปผลการทดลองที่ 6.1.12 โดยรวมผลจากผู้ทดลอง 11 คนและเปรียบเทียบตามจำนวน จุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	140
6.86 เปรียบเทียบผลการทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละผลการทดลอง โดยมาจากผู้ทำการทดลอง 10 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่อยู่ในฐานข้อมูล	141
6.87 เปรียบเทียบผลการทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละผลการทดลอง โดยมาจากผู้ทำการทดลอง 11 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่ได้อยู่ในฐานข้อมูล	141
6.88 ผลการทดลองที่ 6.2.1 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.65	142
6.89 ผลการทดลองที่ 6.2.1 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.7	143
6.90 ผลการทดลองที่ 6.2.1 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.75	144
6.91 ผลการทดลองที่ 6.2.1 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.8	145
6.92 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.1 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คนและเปรียบเทียบ ค่าระดับขีดแบ่ง แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	146
6.93 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.1 โดยรวมผลจากผู้ทดลอง 10 คนและเปรียบเทียบด้วย ค่าระดับขีดแบ่ง แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	147
6.94 ผลการทดลองที่ 6.2.2 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.65	149
6.95 ผลการทดลองที่ 6.2.2 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.7	150
6.96 ผลการทดลองที่ 6.2.2 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.75	151
6.97 ผลการทดลองที่ 6.2.2 โดยใช้ค่าขีดแบ่ง 0.8	152
6.98 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.2 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 11 คนและเปรียบเทียบ ค่าระดับขีดแบ่ง แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	153
6.99 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.2 โดยรวมผู้ทำการทดลอง 11 คน เปรียบเทียบด้วย ค่าระดับขีดแบ่ง แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	154
6.100 ผลการทดลองที่ 6.2.3 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 16000	155
6.101 ผลการทดลองที่ 6.2.3 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 17000	156
6.102 ผลการทดลองที่ 6.2.3 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 18000	157
6.103 ผลการทดลองที่ 6.2.3 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 19000	158
6.104 ผลการทดลองที่ 6.2.3 จำนวนจุดศูนย์กลางเท่ากับ 20000	159

[illegible]

[illegible]

6.150 ผลการทดลองที่ 6.2.10 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 700	205
6.151 ผลการทดลองที่ 6.2.10 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 800	206
6.152 ผลการทดลองที่ 6.2.10 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 900	207
6.153 ผลการทดลองที่ 6.2.10 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 1000	208
6.154 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.10 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 11 คนและเปรียบเทียบ ผลจากจำนวนจุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	209
6.155 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.10 โดยรวมผลจากผู้ทดลอง 11 คนและเปรียบเทียบตามจำนวน จุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	210
6.156 ผลการทดลองที่ 6.2.11 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 600	211
6.157 ผลการทดลองที่ 6.2.11 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 700	212
6.158 ผลการทดลองที่ 6.2.11 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 800	213
6.159 ผลการทดลองที่ 6.2.11 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 900	214
6.160 ผลการทดลองที่ 6.2.11 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 1000	215
6.161 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.11 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 10 คนและเปรียบเทียบ ผลจากแต่ละจำนวนจุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	216
6.162 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.11 โดยรวมผลจากผู้ทดลอง 10 คนและเปรียบเทียบตามจำนวน จุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	217
6.163 ผลการทดลองที่ 6.2.12 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 600	218
6.164 ผลการทดลองที่ 6.2.12 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 700	219
6.165 ผลการทดลองที่ 6.2.12 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 800	220
6.166 ผลการทดลองที่ 6.2.12 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 900	221
6.167 ผลการทดลองที่ 6.2.12 จำนวนจุดศูนย์กลางแต่ละสัญลักษณ์เท่ากับ 1000	222
6.168 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.12 โดยเปรียบเทียบผลจากผู้ทดลอง 11 คนและเปรียบเทียบ ผลจากจำนวนจุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	223
6.169 สรุปผลการทดลองที่ 6.2.12 โดยรวมผลจากผู้ทดลอง 11 คนและเปรียบเทียบตามจำนวน จุดศูนย์กลางในแต่ละสัญลักษณ์ แสดงผลในรูปแบบร้อยละ	224
6.170 เปรียบเทียบผลการทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละผลการทดลอง โดยมาจากผู้ทำการทดลอง 10 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่อยู่ในฐานข้อมูล	225
6.171 เปรียบเทียบผลการทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละผลการทดลองโดยมาจากผู้ทำการทดลอง 11 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่ได้อยู่ในฐานข้อมูล	225
7.1 เปรียบเทียบวิธีฝึกกับวิธีจัดกลุ่มแบบรวมทุกตัวอักษร และจัดกลุ่มแบบแยกตัวอักษร	227

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1 ทำสะกดนิ้วมือของ 19 ตัวอักษร	2
1.2 รูปที่ได้จากการแบ่งเฟรมวิดีโอของคำว่า “ลอย”	2
1.3 ตัวอย่างการวัดค่าความเหมือนของรูปทดสอบกับรูปทำสะกดตัวอักษร	4
1.4 ตัวอย่างการวัดค่าความเหมือนของรูปทดสอบกับกลุ่มข้อมูลที่ได้จากการจัดกลุ่ม 9 กลุ่ม	4
2.1 ทำสะกดนิ้วมือของ “บ”	8
2.2 ทำสะกดนิ้วมือของ “ส” “ศ” และ “ษ”	9
2.3 แบบสะกดนิ้วมือไทย	9
2.4 แบบสะกดนิ้วมือของคนหมู่นวกในประเทศไทย	10
3.1 คู่แปด (octave) ของแต่ละสเกลสเปซ	13
3.2 การทำ Local extrema detection	14
3.3 การหาคีย์พอยต์คิสคริปเตอร์	17
3.4 ตัวอย่างของกลุ่มข้อมูล และวิธีการจัดกลุ่มด้วย HCM และ FCM	20
4.1 ตัวอย่างรูปของข้อมูลที่ใช้ในการทดลองขั้นต้น ประเภทที่ 1	24
4.2 ตัวอย่างรูปของข้อมูลที่ใช้ในการทดลองขั้นต้น ประเภทที่ 2	24
4.3 ตัวอย่างรูปของข้อมูลที่ใช้ในการทดลองขั้นต้น ประเภทที่ 3	25
5.1 ตัวอย่างทำมือแสดงตัวอักษร ส ต น ม และ อ	36
5.2 ตัวอย่างคีย์พอยต์จากทำมือของตัวอักษร ส ต น ม และ อ	36
5.3 ตัวอย่างการเปรียบเทียบตัวอักษร ค กับรูปจากฐานข้อมูลที่ไม่ใช่รูปของผู้ทำการทดลอง	36
5.4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบกับรูปจากฐานข้อมูลที่เป็นรูปของผู้ทำการทดลอง	37
5.5 ตัวอย่างทำมือแสดงตัวอักษร พ อี ไอ และ โอ	37
5.6 ตัวอย่างคีย์พอยต์จากทำมือของตัวอักษร พ อี ไอ และ โอ	37
5.7 ตัวอย่างการเปรียบเทียบตัวอักษร พ กับรูปจากฐานข้อมูลที่ไม่ใช่รูปของผู้ทำการทดลอง	38
5.8 ตัวอย่างการเปรียบเทียบตัวอักษร พ กับรูปจากฐานข้อมูลที่เป็นรูปของผู้ทำการทดลอง	38
5.9 ตัวอย่างการเปรียบเทียบสระอี กับรูปจากฐานข้อมูลที่ไม่ใช่รูปของผู้ทำการทดลอง	38
5.10 ตัวอย่างการเปรียบเทียบสระอี กับรูปจากฐานข้อมูลที่เป็นรูปของผู้ทำการทดลอง	39
6.1 ตัวอย่างของเฟรมทั้งหมด ของคำว่าลอย จากผู้ทำการทดลองคนที่ 1	148

สารบัญตารางภาคผนวก

[illegible]

[illegible]

[illegible]