

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
กิตติกรรมประกาศ.....	(3)
สารบัญตาราง.....	(7)
สารบัญภาพประกอบ.....	(9)
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.5 รายละเอียดของวิทยานิพนธ์.....	6
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1.1 การรู้จำเสียง (Speech Recognition).....	7
2.1.1.1 โมเดลฮิดเดนมาร์คอฟ	
(Hidden Markov Model - HMM)	10
2.1.1.2 สัญลักษณ์แทนการออกเสียงพยัญชนะและสระ.....	12
2.1.1.3 คำ (Word) และ หน่วยเสียง (Phoneme)	14
2.1.1.4 Monophone model และ Triphone model.....	15
2.1.1.5 พจนานุกรมการออกเสียง	17
2.1.1.6 การใช้ HMM ในการรู้จำเสียง (Speech Recognition) ..	17
2.1.1.7 ขั้นตอนของระบบรู้จำเสียง.....	18

2.1.1.8 การสกัดลักษณะสำคัญของเสียง (Feature Exaction)	19
2.1.1.9 โมเดลเสียง (Acoustic Model).....	20
2.1.1.10 โมเดลภาษา (Language model)	22
2.1.1.11 Word network.....	24
2.2.1 การค้นหาคำหลัก (Keyword Spotting).....	24
2.2.1 โมเดลคำหลัก (Keyword Model).....	25
2.2.2 โมเดลคำที่ไม่ใช่คำหลัก (Non-Keyword Model).....	25
2.2.3 Confidence Measurement.....	25
2.2.4 ความแตกต่างระหว่างการค้นหาคำหลัก (Keyword Spotting) และการรู้จำเสียง (Speech Recognition).....	26
2.2 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
2.3.1 กลุ่มงานวิจัยที่สนใจเรื่องโมเดลคำหลัก (Keyword Model)	27
2.3.2 กลุ่มงานวิจัยที่สนใจเรื่องโมเดลคำที่ไม่ใช่คำหลัก (Non-Keyword Model).....	29
3. วิธีการดำเนินงานวิจัย	41
3.1 ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูล (Pre-processing)	42
3.1.1 จัดเตรียมคลังข้อมูลเสียงเพื่อสร้างโมเดลเสียง	42
3.1.2 จัดเตรียมฐานข้อมูลพจนานุกรมคำศัพท์	46
3.1.3 กำหนดคำหลักในแต่ละโดเมน	48
3.1.4 สร้างโมเดลเสียง (Acoustic Modeling).....	49
3.1.5 ขั้นตอนการฝึกฝน	50
3.2 ขั้นตอนการสร้างโมเดลคำหลักโดยอัตโนมัติ (Automatic Keyword Generation).....	53
3.2.1 เลือกโดเมนที่ต้องการค้นหาคำหลัก และสร้างพจนานุกรมคำหลัก	53
3.2.2 สร้างโมเดลคำหลัก (Keyword Model Generating)	54
3.2.3 สร้างโมเดลภาษา (Language Model Generating)	56

3.3 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพ (Evaluation)	57
4. การทดลองและผลการทดลอง	62
4.1 การกำหนดสิ่งแวดล้อมในการทดลอง (Experiment setting)	62
4.2 การกำหนด Benchmark	65
4.3 ผลการทดลอง	68
4.3.1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นหาคำหลักจากโมเดลคำหลัก แบบอัตโนมัติ กับ โมเดลคำหลักใน Benchmark	72
4.3.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นหาคำหลักระหว่างโมเดล คำหลักที่สร้างจากโมเดลเสียงแบบหลายโดเมน กับโมเดลคำหลัก ที่สร้างจากโมเดลเสียงในแต่ละโดเมน	72
4.3.3 สรุปการวิเคราะห์ผลจากตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการค้นหา คำหลักระหว่าง โมเดลคำหลักที่สร้างจากโมเดลเสียงแบบหลายโดเมน กับโมเดลคำหลักที่สร้างจากโมเดลเสียงในแต่ละโดเมน	74
4.3.4 ผลการทดลองเมื่อเพิ่มคำหลักใหม่เข้าไปในโดเมน	76
4.3.5 สรุปผลการทดลอง	78
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	80
5.1 สรุปผลการศึกษา	80
5.2 ข้อเสนอแนะ	80
บรรณานุกรม	81
ภาคผนวก	
ก.	87
ข.	100
ค.	121
ประวัติการศึกษา	142