

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ซ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	1
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เทคนิคการสังเคราะห์เสียงพูดในแต่ละแบบ	3
2.2 เสียงและอวัยวะที่ใช้ในการเปล่งเสียงและปรากฏการณ์การเกิดเสียง	5
2.3 ลักษณะผู้ป่วยในอาการซึมเศร้า	16
2.4 ทฤษฎีการวิเคราะห์เสียงพูด	18
2.5 การสกัดค่าคุณลักษณะสำคัญ	27
3. วิธีดำเนินการวิจัย	44
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	44
3.2 การเก็บตัวอย่างสัญญาณเสียงพูด	44
3.3 วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย	45
3.4 การดำเนินการทดลอง	46

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	51
4. ผลการทดลอง/วิจัย	52
4.1 การทดลองสัญญาณเสียง	52
4.2 การประมวลผลสัญญาณเสียงเบื้องต้น	53
4.3 การสกัดค่าลักษณะสำคัญ	55
4.4 การสกัดค่าลักษณะสำคัญจากสัญญาณเสียงเพื่อให้ได้ค่า MFCC	56
5. สรุปปัญหาและอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ	62
5.1 สรุปผลการวิจัย	62
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	63
5.3 ข้อเสนอแนะ	63
เอกสารอ้างอิง	64
ภาคผนวก	
ก. อัตราร้อยละการคัดแยกเสียงพูดด้วยตัวคัดกรอง ML ระหว่างกลุ่ม Test และ กลุ่ม Train	69
ข. ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่	81
ประวัติผู้วิจัย	89

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
ก.1 ตารางอัตราร้อยละการคัดแยกเสียงพูดด้วยตัวคัดกรอง ML จากกลุ่มตัวอย่าง 20%	68
ก.2 ตารางอัตราร้อยละการคัดแยกเสียงพูดด้วยตัวคัดกรอง ML จากกลุ่มตัวอย่าง 35%	71
ก.3 ตารางอัตราร้อยละการคัดแยกเสียงพูดด้วยตัวคัดกรอง ML จากกลุ่มตัวอย่าง 40%	74
ก.4 ตารางอัตราร้อยละการคัดแยกเสียงพูดด้วยตัวคัดกรอง ML จากกลุ่มตัวอย่าง 50%	77

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า	
2.1	ฟอร์แมนต์แบบอนุกรม	3
2.2	ฟอร์แมนต์แบบขนาน	4
2.3	ฟอร์แมนต์แบบผสม	4
2.4	ปอดและหลอดลม	6
2.5	ลมเข้าสู่ปอด	7
2.6	ลมออกจากปอด	7
2.7	ส่วนประกอบของกล่องเสียง	8
2.8	บริเวณเส้นเสียงขณะหายใจปกติ	9
2.9	ภาพตัดของเส้นเสียงตามแนวตั้งขณะหายใจ	9
2.10	อวัยวะที่อยู่เหนือเส้นเสียง	10
2.11	บริเวณต่าง ๆ ของอวัยวะในช่องปาก	11
2.12	ปลายลิ้นกระดูกขึ้น โดยไม่งอกกลับ	13
2.13	ปลายลิ้นกระดูกขึ้นและงอกกลับ	13
2.14	ปลายลิ้นกระดูกขึ้นและงอกกลับ	13
2.15	ริมฝีปากลักษณะต่าง ๆ	14
2.16	ลมออกทางช่องปาก	14
2.17	ลมออกทางช่องช่องจมูก	15
2.18	ลมออกทางช่องปากและช่องจมูก	15
2.19	การปรับสัญญาณสู่แกนศูนย์	19
2.20	การตอบสนองต่อความถี่ เมื่อเลือกใช้ค่า α ต่างๆ กัน	19
2.21	ฟังก์ชันกรอบสัญญาณสี่เหลี่ยม	20
2.22	ฟังก์ชันกรอบสัญญาณแสมมิง	21
2.23	ฟังก์ชันกรอบสัญญาณแฮนนิง	22
2.24	การกระจายของค่าจุดตัดศูนย์ของเสียง ไม่ก้องและเสียงก้อง	23
2.25	การตัดหัวท้ายค่า โดยใช้ค่าพลังงาน และอัตราการตัดศูนย์ร่วมกัน	24
2.26	ระดับคลิปปิง	25
2.27	เสียงพุดอินพุท	26

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูป	หน้า
2.28 เสียงพูดเอาที่พูด	26
2.29 ลักษณะของสัญญาณเสียงขาเข้าและขาออกเมื่อผ่านการเซนเตอร์คลิปปีง	27
2.30 การแยกสัญญาณด้วยตัวกรองแบบ 2 ช่องสัญญาณ	28
2.31 การแปลงกลับสัญญาณด้วยตัวกรองแบบ 2 ช่องสัญญาณ	29
2.32 การสุ่มสัญญาณ (Signal sampling) และการควอนไทซ์	30
2.33 สัญญาณเสียงพูด	31
2.34 การวิเคราะห์สัญญาณด้วยการแปลงฟูริเยร์	32
2.35 การวิเคราะห์สัญญาณรายคาบด้วยการแปลงฟูริเยร์	32
2.36 การวิเคราะห์สัญญาณที่ไม่เป็นรายคาบด้วยการแปลงฟูริเยร์	33
2.37 การวิเคราะห์สัญญาณด้วยการแปลงฟูริเยร์ช่วงเวลาสั้น	34
2.38 การวิเคราะห์สัญญาณด้วยฟังก์ชันเวฟเล็ต	35
2.39 คุณสมบัติการปรับสเกลของฟังก์ชันเวฟเล็ต	36
2.40 กระบวนการแปลงเวฟเล็ตในขั้นตอนที่ 1 และ 2	37
2.41 กระบวนการแปลงเวฟเล็ตในขั้นตอนที่ 3	37
2.42 กระบวนการแปลงเวฟเล็ตในขั้นตอนที่ 4	37
2.43 กระบวนการแปลงเวฟเล็ตในขั้นตอนที่ 5	38
2.30 การแปลงลอการิทึมที่แสดงการแมประหว่างขนาดความถี่ของจริง (Hz) และระดับความถี่การรับรู้ (Mels)	39
2.31 การแปลงเชิงเส้นที่แสดงให้เห็นถึงการ Mapping ระหว่างขนาดความถี่ของจริง (Hz) และระดับความถี่การรับรู้ (Mels)	39
2.32 Mel - Cepstral การสกัดสัมประสิทธิ์ filter bank	40
2.33 ศูนย์กลางความถี่ของตัวกรอง 16 ที่เป็น Mel – Cepstral filter bank	41
3.1 แสดงวิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย	45
3.2 ขบวนการวิเคราะห์การเปรียบเทียบ ML ของคุณลักษณะ MFCC	47
3.3 การแบ่งส่วนสัญญาณเสียงพูดออกเป็นส่วนๆ	48
3.4 ฟังก์ชันกรอบสัญญาณแฮนนิ่ง	48
3.5 เสียงที่ผ่านการประมวลผลสัญญาณเบื้องต้น	49