

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการงาน	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการงาน	1
1.3 ขอบข่ายของโครงการงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 กิจกรรมดำเนินงาน	2
1.6 สถานที่ปฏิบัติงาน	3
1.7 อุปกรณ์ที่ใช้	3
1.8 งบประมาณ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเสียง	
2.1.1 ความหมายของเสียง	4
2.1.2 ลักษณะทางกายภาพของหูกับการได้ยิน	4
2.1.3 ความสามารถในการได้ยินของมนุษย์	5
2.1.4 คลื่นเสียง (Sound wave)	7
2.1.4.1 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของคลื่นเสียง	8
2.1.4.2 ความถี่ (Frequency, f in Hz)	8
2.1.4.3 ความยาวคลื่น (Wavelength, λ in meters)	9
2.1.5 ความถี่เรโซแนนซ์ทางธรรมชาติ (Natural resonant frequency)	9

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.1.6 การอธิบายเสียงที่ได้ยินในเชิงสมการคณิตศาสตร์	10
2.1.6.1 Fourier Transform	11
2.1.6.2 Discrete Fourier Transform (DFT)	11
2.1.6.3 Fast Fourier Transform (FFT)	12
2.2 ความหมายของจีเนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithms: GAs)	12
2.3 องค์ประกอบของจีเนติกอัลกอริทึม	13
2.4 การทำงานของจีเนติกอัลกอริทึม	13
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	
3.1 ขั้นตอนที่ 1 การบันทึกเสียง	18
3.2 ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์รูปคลื่นของเสียง	18
3.3 ขั้นตอนที่ 3 การหาขนาดของแอมพลิจูด	21
3.4 ขั้นตอนที่ 4 การหาค่าความถี่ที่เหมาะสม	23
3.5 ขั้นตอนที่ 5 การเปรียบเทียบค่าความถี่ที่ได้	24
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง	
4.1 การเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของการพูดคำเดียวกันสองครั้ง	25
4.1.1 การออกเสียง “Two”	26
4.1.2 การออกเสียง “Three”	26
4.2 การเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Two” ของบุคคลทั้ง 5 คนว่ามี ค่าเท่ากันหรือไม่	30
4.3 การเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Three” ของบุคคลทั้ง 5 คนว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่	31
4.4 การเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เหมาะสมของเสียงพูดคำว่า “Two” กับเสียงพูดคำว่า “Three” ของบุคคลคนเดียวกันว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่	32
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุปผลการทดลอง	35
บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก ก ตัวอย่างโปรแกรม	37
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการบันทึกเสียง	53
ประวัติผู้ทำโครงการ	54

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 กิจกรรมดำเนินงาน	2
ตารางที่ 2.4 แสดงการจับคู่แบบสุ่มถ่วงน้ำหนักอันดับ	15
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความถี่ที่เหมาะสมจากการออกเสียง “Two” ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน	26
ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความถี่ที่เหมาะสมจากการออกเสียง “Three” ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน	26



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ลักษณะทางกายภาพของหู	5
รูปที่ 2.2 ขอบเขตการได้ยิน (Auditory field)	6
รูปที่ 2.3 เส้นเท่าระดับเสียง และเส้นถ่วงน้ำหนักแบบ A	7
รูปที่ 2.4 คลื่นเสียง (Sound wave)	8
รูปที่ 2.5 Sine wave	9
รูปที่ 2.6 ความยาวคลื่นกับความถี่	9
รูปที่ 2.7 แผนภาพการทำงานของ Genetic Algorithms	17
รูปที่ 3.1 กราฟ Time Domain	18
รูปที่ 3.2 รูปคลื่นของเสียงคำว่า “Two” ที่ทำการชุม	19
รูปที่ 3.3 รูปคลื่นของเสียงคำว่า “Two” ที่ทำการชุมให้ละเอียดยิ่งขึ้น	19
รูปที่ 3.4 รูปคลื่นของเสียง “Two” ที่ทำการชุมให้ละเอียดยิ่งขึ้นและที่ทำการกำหนด ส่วนของคลื่นที่จะตัดทิ้งแล้ว	20
รูปที่ 3.5 รูปของคลื่นเสียงที่ทำการตัดรูปของคลื่นเสียงส่วนที่เกินออก	21
รูปที่ 3.6 รูปของคลื่นเสียงที่ถูกคัดเลือกมาพิจารณา	21
รูปที่ 3.7 รูปของคลื่นเสียงที่ใช้คำสั่ง TRIM/CROP	22
รูปที่ 3.8 รูปของคลื่นเสียงที่ถูกทำการวัดขนาดแอมพลิจูด	22
รูปที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ A	27
รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ B	28
รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ C	28
รูปที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ D	29
รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” ทั้งสองครั้งของ E	29
รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” ของบุคคลทั้ง 5 คน	30

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Three” ของบุคคลทั้ง 5 คน	31
รูปที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ A	32
รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ B	33
รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ C	33
รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผลของ Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ D	34
รูปที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบการประมวลผล Genetic Algorithms ที่เขียนใน MATLAB จากเสียงพูดคำว่า “Two” และ “Three” ของ E	34
รูปที่ ข.1 หน้าต่างของโปรแกรม Sound Recorder	53