

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 ลักษณะของแกรนด์เปียโน.....	7
2.2 ลักษณะของฮาร์พไทร์เปียโน.....	7
2.3 ลักษณะของคีย์บอร์ด.....	8
2.4 ตัวโน้ตแต่ละชนิด.....	8
2.5 ลักษณะของตัวโน้ต.....	9
2.6 เครื่องหมายพักเสียง.....	10
2.7 การเปรียบเทียบตัวโน้ตและตัวหยุด.....	10
2.8 ตัวโน้ตจากต่ำไปสูงแบบโซ-ฟา.....	11
2.9 ระดับเสียงต่ำไปสูงและสูงไปต่ำ.....	12
2.10 โน้ตดนตรีที่มีความสั้น-ยาวของเสียงแตกต่างกัน.....	12
2.11 โน้ตตัวกลม ตัวขาว และตัวดำที่มีความสั้น-ยาวของเสียงที่แตกต่างกันและ ความยาวลดลงตามลำดับ.....	13
2.12 คอร์ด C Major (C) และคอร์ด C Minor (Cm).....	14
2.13 การกรองความถี่แบบช่วงกลางผ่านโดยเก็บเฉพาะความถี่ช่วงที่กำหนดไว้.....	15
2.14 ความชันของกราฟของการกรองความถี่แบบเอลลิปติก การกรองความถี่แบบ บัตเตอร์เวิร์ธและการกรองความถี่แบบเชบีเชฟ.....	16
2.15 การกระจายของค่าจุดตัดศูนย์ของเสียงไม่ก้องและเสียงก้อง.....	17
2.16 การหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเสียงโดยใช้ค่าพลังงานและอัตราการตัดศูนย์ ร่วมกัน.....	18
3.1 แผนภาพขั้นตอนการทำงานของแต่ละกระบวนการของการตรวจสอบความ ถูกต้องของคอร์ดเปียโน.....	29
3.2 แผนภาพขั้นตอนการทำงานของกระบวนการสกัดหาค่าคุณลักษณะ.....	30
3.3 ผลการนำเสียงคอร์ด A Major ไปทำการกรองสัญญาณ.....	31
3.4 ผลการหาค่าลอการิทึมของพลังงานของคอร์ด A Major.....	32
3.5 ผลการหาอัตราการตัดศูนย์ของคอร์ด A Major.....	33
3.6 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเสียงด้วยค่าพลังงานและอัตราการ ตัดศูนย์.....	33
3.7 สัญญาณเสียงดนตรี (Voiced Signal) ที่ได้ตัดสัญญาณที่ไม่ใช่เสียงดนตรีออก.....	34

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.8 ผลของการหาค่าสหสัมพันธ์อัตโนมัติของไฟล์เสียงคอร์ด B Minor ชุดที่ 1.....	35
3.9 ความถี่มูลฐานของเสียงคอร์ด B Minor ชุดที่ 1.....	36
3.10 ความถี่มูลฐานของเสียงคอร์ด B Minor ชุดที่ 2.....	37
3.11 ผลการหาค่าคุณลักษณะสำคัญด้วยแมกนิจูดฟูเรียร์ของเสียงคอร์ด B Minor ชุดที่ 1.....	38
3.12 ผลการหาค่าคุณลักษณะสำคัญด้วยแมกนิจูดฟูเรียร์ของเสียงคอร์ด B Minor ชุดที่ 2.....	38
3.13 การแปลงแมกนิจูดฟูเรียร์ให้อยู่ในหน่วยของเดซิเบลของเสียงคอร์ด B Minor ชุดที่ 1.....	39
3.14 การแปลงแมกนิจูดฟูเรียร์ให้อยู่ในหน่วยของเดซิเบลของเสียงคอร์ด B Minor ชุดที่ 2.....	39
3.15 การเขียนโปรแกรมกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของคอร์ดเปียโน.....	40
3.16 แผนภาพของกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของคอร์ดเปียโน.....	46
4.1 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรม.....	53
4.2 การเลือกโหมดผู้ใช้งานและชื่อคอร์ด.....	54
4.3 การบ่อนินพุดเสียง.....	55
4.4 ผลที่ถูกต้องในการตรวจสอบความถูกต้องของคอร์ดเปียโน.....	56
ก.1 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด A Major ชุดที่ 1.....	64
ก.2 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด A# Major ชุดที่ 1.....	65
ก.3 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด B Major ชุดที่ 1.....	65
ก.4 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด C Major ชุดที่ 1.....	66
ก.5 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด C# Major ชุดที่ 1.....	66
ก.6 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด D Major ชุดที่ 1.....	67
ก.7 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด D# Major ชุดที่ 1.....	67
ก.8 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด E Major ชุดที่ 1.....	68
ก.9 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด F Major ชุดที่ 1.....	68
ก.10 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด F# Major ชุดที่ 1.....	69
ก.11 ผลการหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของไฟล์เสียงคอร์ด G Major ชุดที่ 1.....	69

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

[illegible]

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

[illegible]

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

[illegible]

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.48 ผลการหาความถี่เสียงที่ได้จากแมกนิจูดฟุเรียร์ของไฟล์เสียงคอร์ด G# Minor ชุดที่ 2....	106
ค.1 ไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรมแมทแลป.....	108
ค.2 การเลือกติดตั้งโดยไม่ใช้อินเทอร์เน็ต.....	108
ค.3 การกดยอมรับเงื่อนไขของโปรแกรม.....	109
ค.4 การกรอกรหัสติดตั้งโปรแกรม.....	109
ค.5 การเลือกประเภทการติดตั้ง.....	110
ค.6 การเลือกที่อยู่ของโฟลเดอร์สำหรับติดตั้งโปรแกรม.....	110
ค.7 การสร้างตัวซ็อตคัตของโปรแกรม.....	111
ค.8 การกดปุ่ม “Install”.....	111
ค.9 ภาพระหว่างการติดตั้ง.....	112
ค.10 การแอดทิเวทโปรแกรม.....	112
ค.11 การเลือกประเภทการแอดทิเวทโปรแกรม.....	113
ค.12 การเลือกไฟล์สำหรับแอดทิเวทโปรแกรม.....	113
ค.13 การติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้น.....	114
ค.14 การโฟลเดอร์งานมาไว้ในโปรแกรม.....	115
ค.15 การเปิดโปรแกรมแมทแลป.....	115
ค.16 การเลือกโฟลเดอร์ของโปรแกรม.....	116
ค.17 การเลือกไฟล์สำหรับรันโปรแกรม.....	116
ค.18 การกดปุ่มสำหรับรัน.....	117
ค.19 การเลือกกระดับผู้ใช้งาน.....	117
ค.20 การเลือกประเภทของคอร์ด.....	118
ค.21 การป้อนอินพุตเสียง.....	118
ค.22 ผลการตรวจสอบคอร์ดที่ถูกต้อง.....	119
ค.23 ผลการตรวจสอบคอร์ดที่ผิด.....	119