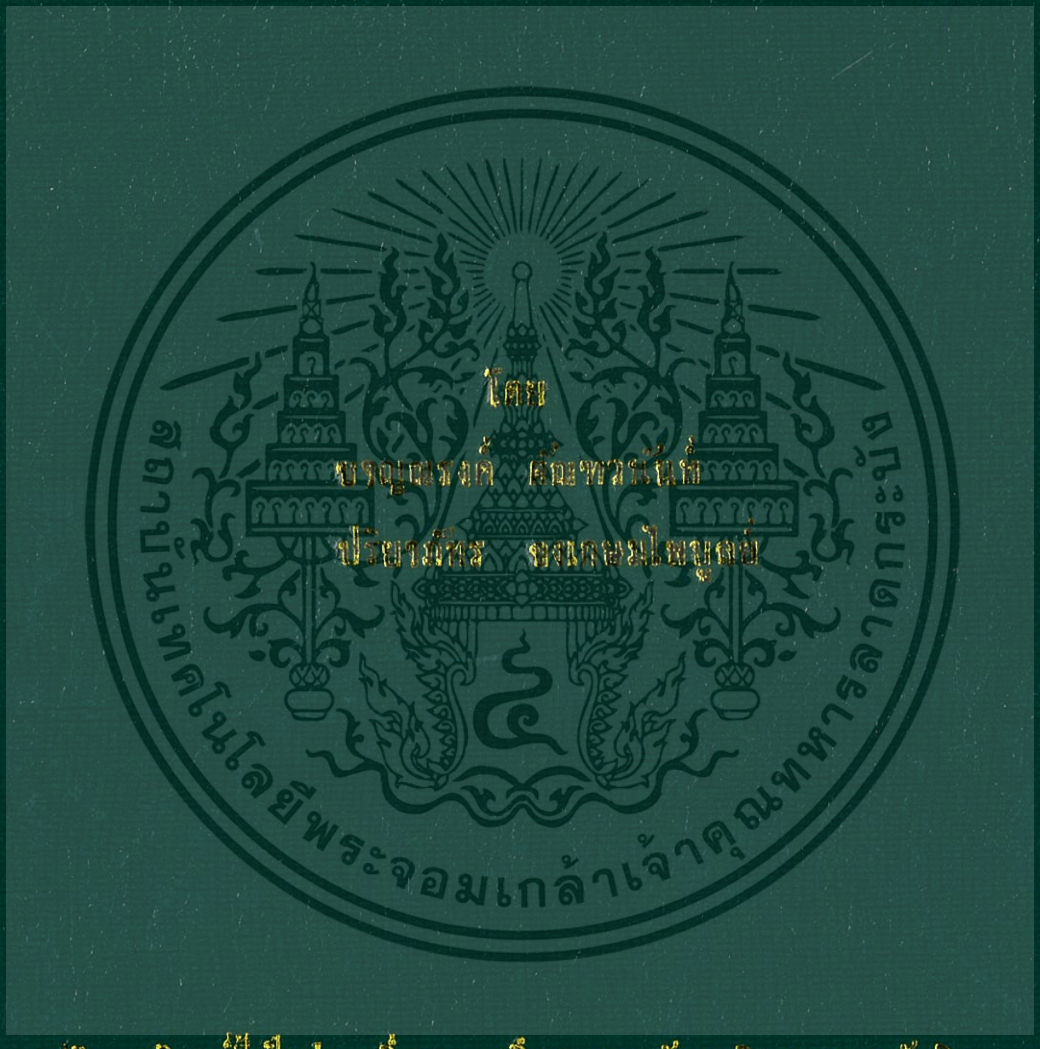
แอพพลิเคชันกลูปเอฟเฟกต์ควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo

GLOOPER : GESTURE CONTROL APPLICATION FOR EFFECT LOOP USING MYO



โดย

ชาญณรงค์ ค่ะพวกนิ่ม

ปริยากร ธรรมพิพัฒน์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo

GLOOPER : GESTURE CONTROL APPLICATION FOR EFFECT LOOP USING MYO

T144520

โดย

ชาญณรงค์ ตัณฑวนันท์

CHANNARONG TANTAVANAN

ปริยาภัทร จงเกษมไพบูลย์

PARIYAPHAT CHONGKASAMPAIBOON

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ธีรพงศ์ ลีลานุภาพ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน. 144520
วัน,เดือน,ปี 24 พ.ย. 2559

ว000268/90
b.12814829
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo

GLOOPER : GESTURE CONTROL APPLICATION FOR EFFECT LOOP USING MYO

โดย

ชาญณรงค์ ตัณฑวนันท์

ปริยาภัทร จงเกษมไพบูลย์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ธีรพงศ์ ลีลานุภาพ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GLOOPER : GESTURE CONTROL APPLICATION FOR EFFECT LOOP USING MYO

CHANNARONG TANTAVANAN

PARIYAPHAT CHONGKASAMPAIBOON

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2557

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo

GLOOPER : GESTURE CONTROL APPLICATION FOR EFFECT LOOP USING MYO

ผู้จัดทำ

1. นายชาญณรงค์ ตัณฑวนันท์ รหัสนักศึกษา 54070017

2. นางสาวปริยาภัทร จงเกษมไพบูลย์ รหัสนักศึกษา 54070051

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. ธีรพงศ์ ลีลานุภาพ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงาน	แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo
นักศึกษา	นายชาญณรงค์ ตัณฑวนันท์ รหัสนักศึกษา 54070017
	นางสาวปริยาภัทร จงเกษมไพบูลย์ รหัสนักศึกษา 54070051
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ธีรพงศ์ ลีลานุภาพ

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านดนตรีมีความหลากหลายมาก ได้มีการนำอุปกรณ์เสริมต่างๆ เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับดนตรีที่เล่น หนึ่งในอุปกรณ์ที่ผู้เล่นดนตรีนิยมใช้กันคือ อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป ที่มีความสามารถในการอัดเสียงดนตรี หรือเสียงร้องของผู้ใช้ แล้วนำมาเล่นวนซ้ำไปเรื่อยๆ ช่วยทำให้ผู้ใช้เพียงคนเดียว สามารถเล่นเพลงที่มีหลายเสียงประสานกันได้ในเวลาเดียวกัน แต่ผู้ใช้จะต้องก้มมอง และกดปุ่มบนอุปกรณ์อยู่บ่อยๆ เป็นการยากสำหรับผู้ใช้มือใหม่ที่จะเล่นดนตรีได้อย่างราบรื่น ดังนั้นโครงงานพัฒนาแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo นี้จึงพัฒนาให้ผู้ใช้สามารถควบคุมแอพพลิเคชันที่มีความสามารถคล้ายอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปได้ด้วยการแสดงท่าทาง โดยมีปลอกแขนที่ชื่อว่า Myo เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบท่าทางการเคลื่อนไหวต่างๆ ของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องก้มหน้ามองอุปกรณ์อีกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title	GLooper : Gesture Control Application for Effect Loop Using Myo	
Student	Mr. Channarong Tuntavanan	Student ID 54070017
	Ms. Pariyaphat Chongkasampaiboon	Student ID 54070051
Degree	Bachelor of Science	
Program	Information Technology	
Academic Year	2014	
Advisor	Dr. Teerapong Leelanupab	

ABSTRACT

In these days, we have various musical technologies. Additional devices have been used to create interesting performances. One of the devices that are popular among musicians is the loop effect device. It has ability to record instruments' sounds or voices and play the recorded sound over and over. It allows a single player to play complex songs with harmonies. However, it is hard for newbies to play smoothly because the player have to look carefully at the device in order to push the correct button. This problem leads us to develop the Gesture Control Application for Effect Loop Using Myo. With Myo armband, users can control the effect loop application easily by their gestures without having to look at the device anymore.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้บรรลุผลสำเร็จได้ เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษา จึงใคร่ขอขอบพระคุณ ดร. ธีรพงศ์ ลีลานุภาพ เป็นอย่างมาก ที่คอยชี้แนะ ให้คำแนะนำในการทำงาน และการปรับปรุงแก้ไขปัญหาหรือข้อผิดพลาดต่างๆ

ขอขอบคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่คอยสอน ให้ความรู้ และช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ทำให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ และประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งได้นำมาใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ

ขอขอบคุณครอบครัวของผู้จัดทำที่คอยให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีมาตลอดจนงานสำเร็จลุล่วงได้

ชาญณรงค์ ตัณฑวนันท์

ปริยาภัทร จงเกษมไพบูลย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญรูป VII

สารบัญตาราง IX

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 สมมติฐานของการศึกษา 2

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงการ 3

1.5 การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการที่นำเสนอกับวิธีการแบบพื้นฐาน 3

1.6 ขอบเขตโครงการ 3

1.7 ขั้นตอนของการศึกษา 3

2 ทฤษฎีและหลักการ 5

2.1 องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ 5

2.1.1 Arm Cortex M4 Processor 5

2.1.2 Bluetooth 4.0 Low Energy 6

2.1.3 EMG muscle activity sensors 6

2.1.4 Nine-axis IMU sensor 7

2.2 องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ 7

2.2.1 ซอฟต์แวร์ในการพัฒนาแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Windows 8 7

2.2.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Myo SDK 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

2.3 ภาษาโปรแกรมมิ่ง C#/C++ 8

2.3.1 รูปแบบไวยกรณ์ (Syntax) ที่ใช้ในการนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล 8

2.3.2 หลักการเขียนเชื่อมต่อกับ Myo 8

2.3.3 หลักการทำ GUI ของโปรแกรม บน Windows 9

2.4 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชัน 9

2.4.1 Threading Pool 9

2.4.2 Media Capture API 9

2.4.3 Myo Library C# 9

3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 10

3.1 ศึกษาจากระบบงานเดิม 10

3.2 ปัญหาที่พบในระบบปัจจุบัน 10

3.3 การวิเคราะห์ความต้องการระบบ (System requirement analysis) 10

3.3.1 ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ (Functional Requirement) 10

3.3.2 ความต้องการของระบบที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ 10

3.4 การวิเคราะห์และวิจารณ์ระบบที่ต้องการออกแบบ 11

3.4.1 จุดประสงค์ 11

3.4.2 การออกแบบระบบ 11

3.4.3 การวิเคราะห์ 11

3.4.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ 14

4 ผลการออกแบบแอพพลิเคชันและการทดลอง 25

4.1 การออกแบบ 25

4.1.1 ผู้ใช้เข้าสู่แอพพลิเคชันครั้งแรก 25

4.1.2 ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอพพลิเคชัน 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

4.1.3 ผู้ใช้ต้องการอัดเสียง 27

4.1.4 ผู้ใช้ต้องการเล่นเสียง หยุดเล่นเสียง หรือล้างเสียงออก 28

4.1.5 ผู้ใช้ต้องการปรับระดับความดังของเสียง 29

4.1.6 ผู้ใช้ต้องการใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียง 30

4.1.7 ผู้ใช้ต้องการบันทึกไฟล์เสียง 30

4.2 การทดลอง 30

4.2.1 ผู้ร่วมทดลอง 30

4.2.2 ผลการทดลองด้านความพึงพอใจ 31

4.2.3 ผลการทดลองด้านการใช้งาน 32

5 สรุปผลการพัฒนาระบบและข้อเสนอแนะ 35

5.1 สรุปผลโครงงาน 35

5.2 ปัญหาและอุปสรรค 35

5.3 ข้อเสนอแนะ 36

บรรณานุกรม 37

ภาคผนวก ก 39

ภาคผนวก ข 46

ภาคผนวก ค 52

ประวัติผู้เขียน 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

2.1 ปลอกแขน Myo 5

2.2 แสดงส่วนประกอบของ Arm Cortex M4 Processor 5

2.3 สัญลักษณ์ Bluetooth 4.0.....6

2.4 ทิศทางตามแกนต่างๆ ของ Nine-axis IMU sensor 7

2.5 แสดงสัญลักษณ์ของ Microsoft Visual Studio 2013.....7

2.6 แสดงขั้นตอนการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Myo SDK 8

3.1 อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป BOSS RC-300 Loop Station 11

3.2 อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป KORG KAOSS PAD KP3+ 12

3.3 Interface ของแอพพลิเคชัน Looper 13

3.4 Use Case Diagram 14

3.5 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Recording Sound 16

3.6 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Play / Stop Sound 18

3.7 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Remove Track 19

3.8 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Add Effect 20

3.9 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Save Song 21

3.10 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Volume Up / Down 22

3.11 แผนภาพแพ็คเกจ 23

4.1 แสดง Interface หน้าแรกของแอพพลิเคชัน GLooper 25

4.2 แสดง Interface หน้าหลักของแอพพลิเคชัน GLooper 26

4.3 แสดง Interface ของแอพพลิเคชัน GLooper ขณะทำการอัดเสียง 27

4.4 แสดง Interface ของแอพพลิเคชัน GLooper เมื่อผู้ใช้ทำการอัดเสียงเสร็จแล้ว 27

4.5 แสดง Interface ของแอพพลิเคชัน GLooper ขณะหยุดเล่นเสียง.....28

4.6 แสดง Interface ของแอพพลิเคชันเมื่อระดับความดังของเสียงอยู่ที่ระดับเบาที่สุด.....29

4.7 แสดง Interface ของแอพพลิเคชันเมื่อระดับความดังของเสียงอยู่ที่ระดับดังที่สุด.....29

4.8 แสดง Interface ของแอพพลิเคชัน GLooper เมื่อเพิ่มเอฟเฟกต์เสียง 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.9 ตารางแสดงผลความพึงพอใจด้านอุปกรณ์ Myo 31
4.10 ตารางแสดงผลความพึงพอใจด้านแอพพลิเคชัน 32
ค.1 แสดงคำถามข้อมูลพื้นฐาน 53
ค.2 แสดงคำถามข้อมูลพื้นฐาน 54
ค.3 แสดงคำถามข้อมูลพื้นฐาน 54
ค.4 แสดงคำถามความพึงพอใจด้านอุปกรณ์ Myo 55
ค.5 แสดงคำถามความพึงพอใจด้านแอพพลิเคชัน GLooper 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

3.1 แสดงท่าทางที่ใช้ในการควบคุมแอพพลิเคชันด้วย Myo 23

4.1 ตารางแสดงผลการทดลอง 33

ก.1 รายละเอียดยูสเคส Record Sound 40

ก.2 รายละเอียดยูสเคส Play/Stop Sound 41

ก.3 รายละเอียดยูสเคส Remove Track 42

ก.4 รายละเอียดยูสเคส Add Effect 43

ก.5 รายละเอียดยูสเคส Save Song 44

ก.6 รายละเอียดยูสเคส Turn Volume Up/Down 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป เป็นอุปกรณ์ที่ใช้บันทึกเสียง และเล่นเสียงที่บันทึกไว้วนซ้ำไปเรื่อยๆ ได้ ใช้กับเครื่องดนตรีเช่น กีตาร์ไฟฟ้า กีตาร์โปร่ง ไวโอลิน และเครื่องดนตรีชนิดอื่นๆ หรือแม้แต่ใช้บันทึกเสียงร้อง เช่น แนวบีทบ็อกซ์ หรือการร้องประสานแบบต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีหลากหลายชนิด และหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับแต่ละยี่ห้อที่ผลิตและแต่ละรุ่น ซึ่งลักษณะการใช้งานก็จะต่างกันออกไป บางรุ่นอาจเพิ่มการใส่เอฟเฟกต์เสียงอื่นๆ มาด้วยสำหรับใช้กับการอัดเสียงให้มีความแปลกใหม่มากยิ่งขึ้น ที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น Lexincon JamMan, Gibson Echoplex, Boomerang III Phrase Sampler, Boss RC-300, Korg Kaoss Pad ฯลฯ ซึ่งในปัจจุบันก็มีผู้ผลิตโปรแกรมที่มีความสามารถคล้ายกับอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปออกมามากมาย มีทั้งที่ใช้บนคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม Digidesign's Pro Tools, Sony's ACID, Sound Forge และเป็นแอพพลิเคชันบนอุปกรณ์แทบเล็ต หรือสมาร์ทโฟน เช่น Loopy, Looper, LoopStack เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้จะเหมาะทั้งสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป ผู้เริ่มฝึกใช้หรือผู้ที่ชำนาญแล้ว โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปซึ่งมีราคาสูงกว่ามาใช้ แต่สำหรับการแสดงสดในงานต่างๆ ก็ยังนิยมใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปกันอยู่

บีทบ็อกซ์ (Beatbox) เป็นวิธีการทำเสียงให้เป็นจังหวะเลียนแบบเสียงเครื่องดนตรีต่างๆ เช่น เสียงกลอง เสียงแตร เสียงเครื่องสาย หรือเลียนแบบเสียงอื่นๆ ตามธรรมชาติ โดยที่เสียงจะมาจากปาก ริมฝีปาก ลิ้น ลำคอ เสียงร้อง และอย่างอื่นประกอบกัน ซึ่งอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นจะเป็นสิ่งที่ใช้ทำให้การเล่นบีทบ็อกซ์มีความน่าสนใจ และมีเสียงที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

Myo Gesture Control Armband หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า Myo เป็นปลอกแขนที่มีความสามารถในการสั่งการคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ดิจิตอลอื่นๆ เช่น สมาร์ทโฟน ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, iOS หรือ Android โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องแตะอุปกรณ์นั้นๆ Myo จะตรวจสอบการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อในท่าทางต่างๆ ซึ่งในที่นี้จะใช้ในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างไปจนถึงนิ้วมือ เพื่อการควบคุมอุปกรณ์แบบไร้สาย

จากการที่ผู้ใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นจะต้องก้มมอง และกดปุ่มบนอุปกรณ์บ่อยๆ ตลอดการเล่น บางครั้งผู้ที่ไม่มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์นี้อาจเสียจังหวะได้ง่าย และด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถของ Myo ทำให้ผู้พัฒนาต้องการพัฒนาโปรแกรมที่ทำหน้าที่เหมือนอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป แต่ใช้การสั่งการด้วยท่าทางผ่านการตรวจสอบการเคลื่อนไหวโดย Myo แทน ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องก้มมอง หรือกดปุ่มบนอุปกรณ์บ่อยๆ

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

จากการที่ผู้เล่นบีทบ็อกซ์ที่ใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปต้องก้มมอง และกดปุ่มบนอุปกรณ์อยู่บ่อยๆ จึงทำให้ผู้พัฒนาต้องการพัฒนาแอพพลิเคชัที่ชื่อว่า GLooper ซึ่งเป็นแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo (GLooper: Gesture Control Application for Effect Loop Using Myo) ขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชันที่มีความสามารถเหมือนกับอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป คือมีความสามารถในการอัดเสียงดนตรี หรือเสียงร้องของผู้ใช้ แล้วนำเสียงที่อัดมาเล่นวนซ้ำไปเรื่อยๆ
2. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชันที่สามารถสั่งการ และควบคุมได้ด้วยท่าทาง โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องมองหน้าจออุปกรณ์ และไม่ต้องสัมผัสอุปกรณ์
3. เพื่อเรียนรู้การใช้งาน ความสามารถ และทดสอบปลอกแขน Myo ว่าสามารถนำมาใช้งานในลักษณะนี้ได้จริงหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแอพพลิเคชัน หรือโปรแกรมอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

เนื่องจากอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปในปัจจุบันนี้มีหลากหลายรูปแบบ ขนาด และราคาให้เลือกใช้ ซึ่งส่วนมากจะมีขนาดใหญ่ และราคาค่อนข้างสูง ทำให้ยากต่อการพกพา หรือยากต่อการหาซื้อมาใช้งาน ผู้พัฒนาจึงเลือกใช้ Myo ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กกว่า พกพาสะดวก และด้วยความสามารถของ EMG muscle activity sensors และ Nine-axis IMU sensor ทำให้สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อส่วนแขนได้ ผู้พัฒนาจึงคาดว่า Myo จะสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo (GLooper: Gesture Control Application for Effect Loop Using Myo) ได้ ซึ่งจะเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานให้กับผู้เล่นบีทบ๊อกซ์ และเป็นทางเลือกใหม่ๆ ให้กับการพัฒนาแอพพลิเคชันในด้านนี้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงการ

แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo (GLooper: Gesture Control Application for Effect Loop Using Myo) ใช้ภาษา C# เป็นภาษาในการพัฒนาแอพพลิเคชัน โดยมี Myo ซึ่งมีเซ็นเซอร์ EMG muscle activity sensors และ Nine-axis IMU sensor สามารถตรวจสอบการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขน และมือ เป็นตัวส่งข้อมูลการขยับกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างของผู้ใช้ไปยังคอมพิวเตอร์ โดยใช้ Bluetooth 4.0 ในการส่งข้อมูลระหว่าง Myo ไปยังคอมพิวเตอร์ จากนั้นแอพพลิเคชันจะทำการตรวจสอบข้อมูลที่รับจาก Myo และแสดงผลให้ผู้ใช้ได้ทราบ

1.5 การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการที่นำเสนอกับวิธีการแบบพื้นฐาน

การใช้งานแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo (GLooper: Gesture Control Application for Effect Loop Using Myo) จะทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องก้มมอง และกดปุ่มบนอุปกรณ์บ่อยๆ เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมอื่นๆ โดยเปลี่ยนจากการควบคุมโดยการกดปุ่มบนอุปกรณ์ เป็นการควบคุมด้วยท่าทาง ผ่านการตรวจสอบด้วย Myo อีกทั้งยังพกพา และเคลื่อนย้ายสะดวกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการที่ผู้ใช้ใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป

1.6 ขอบเขตโครงการ

เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo (GLooper: Gesture Control Application for Effect Loop Using Myo) สำหรับผู้ใช้ที่เล่นบีทบ๊อกซ์ ซึ่งโปรแกรมจะทำงานบนอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 8 และใช้คู่กับ Myo Gesture Control Armband เท่านั้น ตัวโปรแกรมมีความสามารถในการอัดดนตรีที่ผู้ใช้เล่น หรือเสียงร้องของผู้ใช้ แล้วทำการเล่นเสียงที่ผู้ใช้อัดไว้ โดยที่ผู้ใช้สามารถสั่งการโปรแกรมได้ด้วยท่าทางต่างๆ ไม่จำเป็นต้องสัมผัสอุปกรณ์ หรือมองหน้าจอ นอกจากนี้ยังมีเอฟเฟกต์เสียงให้ผู้ใช้เลือกใช้งานด้วย

1.7 ขั้นตอนของการศึกษา

1. ศึกษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป และเรียนรู้ข้อมูล ความสามารถ และวิธีการใช้งานอุปกรณ์ Myo
2. วิเคราะห์ และออกแบบรูปแบบโปรแกรมให้เหมาะสมกับฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป
3. พัฒนาแอพพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

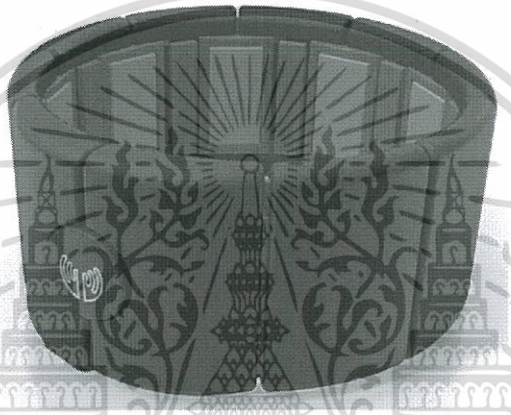
4. ทดลองใช้งานแอพพลิเคชันกับผู้ที่มีความสามารถในการเล่นบีทบ๊อกซ์เป็นกรณีศึกษา
5. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรมให้เหมาะกับผู้ใช้มากยิ่งขึ้น
6. สรุปผลการดำเนินงาน
7. จัดทำเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

Myo Gesture Control Armband

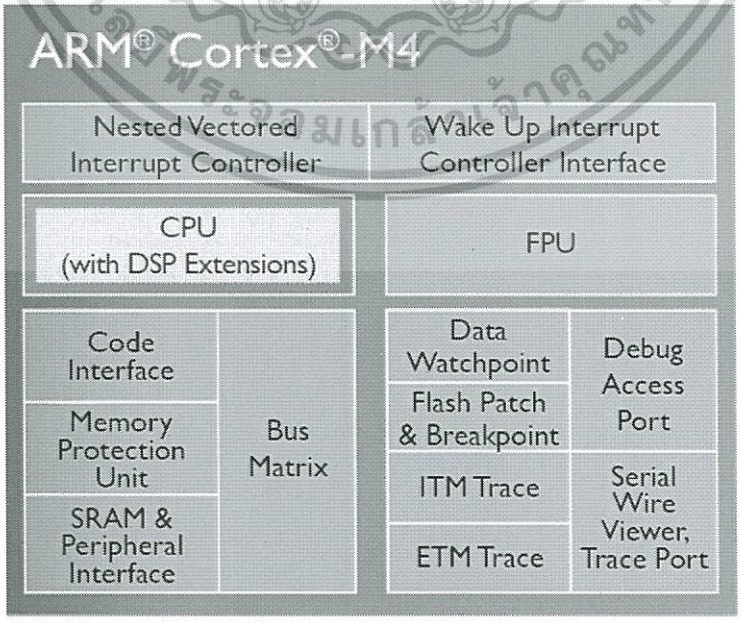
Myo คือ ปลอกแขนที่ไว้ใช้สำหรับเป็นตัวส่งข้อมูลการขยับกล้ามเนื้อแขนท่อนล่าง การหมุนแขน และจับท่าทางของมือเพื่อแปลงเป็นอินพุตเพื่อเป็นคำสั่งในการสั่งการอุปกรณ์หรือซอฟแวร์อื่นๆ



รูปที่ 2.1 ปลอกแขน Myo

2.1 องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์

2.1.1 Arm Cortex M4 Processor



รูปที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบของ Arm Cortex M4 Processor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นหน่วยประมวลผลที่มีประสิทธิภาพการทำงานสูง ซึ่งมีจุดเด่นคือ

- ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง

- ง่ายต่อการใช้งานด้านควบคุม และส่งสัญญาณในการประมวลผล

- ใช้พลังงานต่ำ

2.1.2 Bluetooth 4.0 Low Energy

รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ Bluetooth 4.0

Bluetooth คือ ระบบการสื่อสารแบบไร้สายแบบสองทางผ่านอุปกรณ์อิเล็กโทรนิค ด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเชื่อมต่อสัญญาณ หรือสายเคเบิ้ล และสัญญาณไม่ได้เดินทางแบบเส้นตรง

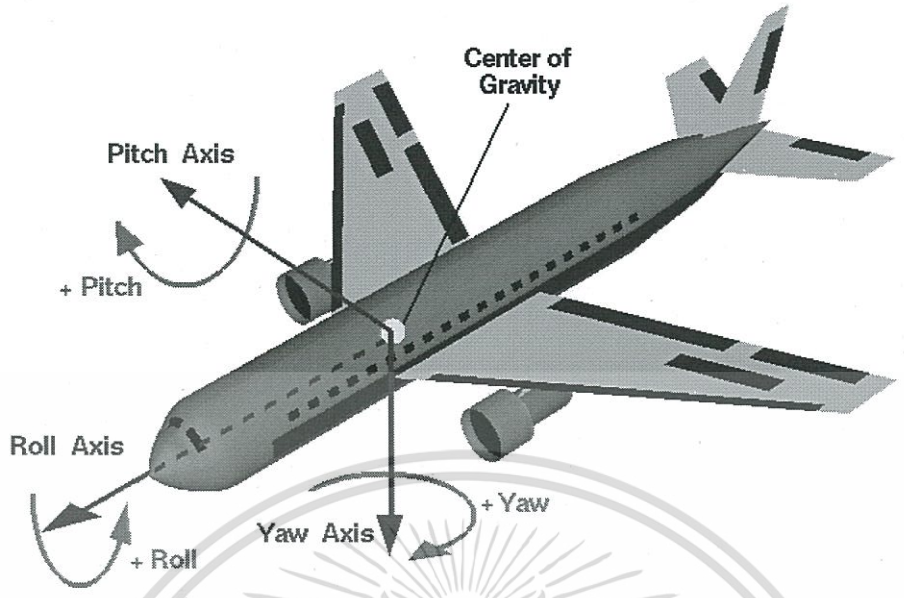
Bluetooth 4.0 ได้ถูกพัฒนามาให้ใช้พลังงานน้อยลง แต่ยังใช้คลื่นความถี่ของเทคโนโลยี Bluetooth แบบดั้งเดิมอยู่ (2402-2480 MHz) แต่ชุดของช่องสัญญาณต่างกัน โดยเทคโนโลยี Bluetooth 4.0 ใช้ช่องสัญญาณกว้าง 40.2 MHz ซึ่งระยะห่างของอุปกรณ์กับ ตัวรับสัญญาณก็ห่างได้มากสุดเพียง 50 เมตรเท่านั้น และอัตราการส่งข้อมูลทางอากาศเหลือเพียง 1 Mbps ซึ่งความสามารถเหล่านี้ก็เพียงพอกับ Myo

2.1.3 EMG muscle activity sensors

เซ็นเซอร์ที่ใช้รับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างผ่านความต่างศักย์ไฟฟ้า ซึ่งดั้งเดิมใช้ในการวิจัยของแพทย์ ในการวินิจฉัยความผิดปกติของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ปัจจุบัน Hardware นี้ได้ถูกนำมาใช้ในไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนมากจะพบในแขนขาเทียม หรือ หุ่นยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 Nine-axis IMU sensor



รูปที่ 2.4 ทิศทางตามแกนต่างๆ ของ Nine-axis IMU sensor

ประกอบไปด้วย 3 sensor คือ gyroscope 3 แกน ใช้วัดความเร็วเชิงมุม, accelerometer 3 แกน ใช้วัดความเร่งเชิงเส้น, magnetometer 3 แกน ใช้วัดสนามแม่เหล็ก ซึ่งเซนเซอร์ทั้งหมดนี้อยู่ใน Myo เอาไว้ใช้ในการหาทิศทาง หรือการวางตัวของแขนท่องล่างนั่นเอง การหามุมต่างๆ เช่น การหมุน การยก การวาง ซึ่ง 3 เซนเซอร์นี้ถูกเรียกรวมๆว่า IMU หรือ Inertial Measurement Unit

2.2 องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์

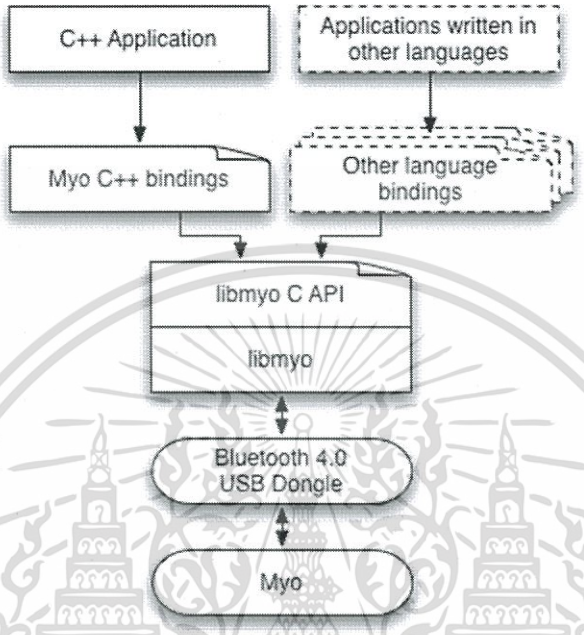
2.2.1 ซอฟต์แวร์ในการพัฒนาแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Windows 8 (Microsoft Visual Studio 2013)

รูปที่ 2.5 แสดงสัญลักษณ์ของ Microsoft Visual Studio 2013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ เว็บแอพพลิเคชัน และเว็บเซอร์วิส ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยนักพัฒนาซอฟแวร์

2.2.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Myo SDK



รูปที่ 2.6 แสดงขั้นตอนการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Myo SDK

เป็น Software Development Kit สำหรับนักพัฒนาปลอกแขน Myo ซึ่งเป็น Library บนภาษา C++ และมีนักพัฒนาผู้อื่นนำไปประยุกต์เป็นภาษาอื่น (Wrapper) เช่น C# แต่ก็มีข้อจำกัดอยู่ที่ว่านักพัฒนาไม่สามารถลงลึกลงไปในส่วนการรับ/ส่งข้อมูลของอุปกรณ์ เพื่อที่จะพัฒนาต่อยอดตรงส่วนที่สนใจได้

2.3 ภาษาโปรแกรมมิ่ง C#/C++

2.3.1 รูปแบบไวยกรณ์ (Syntax) ที่ใช้ในการนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล

ในส่วนของการนำข้อมูลมาประมวลผลจะใช้ส่วนของ C++ ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จาก Myo นำมาใช้กับตัวแอพพลิเคชันให้ทำตามคำสั่งของชุดคำสั่ง

2.3.2 หลักการเขียนเชื่อมต่อกับ Myo

จะใช้ในส่วนของ Myo SDK ซึ่งมี API บางอย่างมาให้ และใช้ภาษา C++ ในการควบคุมการรับ/ส่งข้อมูลของอุปกรณ์ การทำงานจะเป็นไปดังรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 หลักการทำ GUI ของโปรแกรม บน Windows

จะใช้ภาษา C# และ XAML ในการควบคุม GUI ซึ่ง XAML เป็นภาษามาร์กอัปสำหรับการเขียนส่วนที่ต้องติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) เขียนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุที่ต้องโต้ตอบกับผู้ใช้ เรียกได้ว่าเป็นส่วนสำคัญในการเขียน GUI ของ Windows Store App (8) เลยก็ว่าได้

2.4 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชัน

2.4.1 Threading Pool

เป็นโปรแกรมมิ่งคอนเซ็ปต์ เทรดดิ้งของการเขียนวินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชัน ที่ใช้ในการทำงานของฟังก์ชันแต่ละฟังก์ชัน ไปพร้อมๆกัน แบบขนานแม้ว่าจะไม่ได้รับการตอบสนองจากการคำนวณที่ไม่พร้อมกัน ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้ร่วมกับการเข้าไปแก้ไขในส่วนของ UI ได้ และบริหารทรัพยากรเครื่องได้ดีขึ้น

2.4.2 Media Capture API

เป็น API ที่วินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชันเตรียมไว้สำหรับนักพัฒนาให้ง่ายขึ้นสำหรับการจับความเคลื่อนไหวของภาพ และเสียงจากไมโครโฟนและกล้องเว็บแคม ซึ่งถูกพัฒนามาให้ง่ายขึ้นจากเมื่อก่อนที่ต้องใช้ Library จากข้างนอก เพื่อให้ง่ายสำหรับนักพัฒนาวินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชัน

2.4.3 Myo Library C#

การเขียนวินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชันนั้นใช้ในส่วนของภาษา C# เป็นหลัก จึงมีนักพัฒนานำส่วนของ Library หลักที่เป็นภาษา C++ มาห่อหุ้ม (Wrapper) ใหม่ให้ใช้ได้บนภาษา C# แต่ได้มีการนำมาปรับปรุงใหม่เพื่อให้เข้ากันได้ เพื่อให้ปลอกแขนสามารถตอบสนองได้เหมือน Library หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 ศึกษาจากระบบงานเดิม

ปัจจุบันอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีราคาประมาณ 16,000 - 20,000 บาท ซึ่งเป็นราคาที่สูงมาก และแน่นอนว่าอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีความจำกัดอยู่เพียงแค่อยู่ในตัวอุปกรณ์ และสามารถควบคุมได้จากการกดปุ่มบนตัวอุปกรณ์เท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมช่วยในการควบคุมได้

3.2 ปัญหาที่พบในระบบปัจจุบัน

อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นสามารถควบคุมได้เพียงการกดปุ่มผ่านหน้าจอ และไม่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมช่วยในการควบคุมได้ (Hand Free) เวลาใช้งานจริงผู้ใช้จะต้องก้มดูตลอดเวลาเพื่อที่จะกดปุ่มเพื่ออัดเสียงและเล่นเสียงให้วนซ้ำอย่างต่อเนื่อง ทำให้การทำงาน หรือ การแสดงเกิดติดขัด

3.3 การวิเคราะห์ความต้องการระบบ (System requirement analysis)

3.3.1 ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ (Functional Requirement)

1. สามารถอัดเสียงได้
2. สามารถเล่นเสียงแบบวนซ้ำได้
3. สามารถแยกช่องสัญญาณเสียงได้
4. สามารถล้างการอัดเสียงในแต่ละช่องสัญญาณได้
5. สามารถเริ่ม/หยุด การเล่นเสียงได้
6. สามารถควบคุมด้วยอุปกรณ์ Myo ได้

3.3.2 ความต้องการของระบบที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ (Non-Functional Requirement)

1. สามารถปรับ/ใส่ เอฟเฟกต์ลงไปได้
2. สามารถเพิ่ม/ลดระดับความดังของเสียงได้
3. ระบบมีความสวยงาม
4. ระบบมีความเสถียร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์และวิจารณ์ระบบที่ต้องการออกแบบ

3.4.1 จุดประสงค์

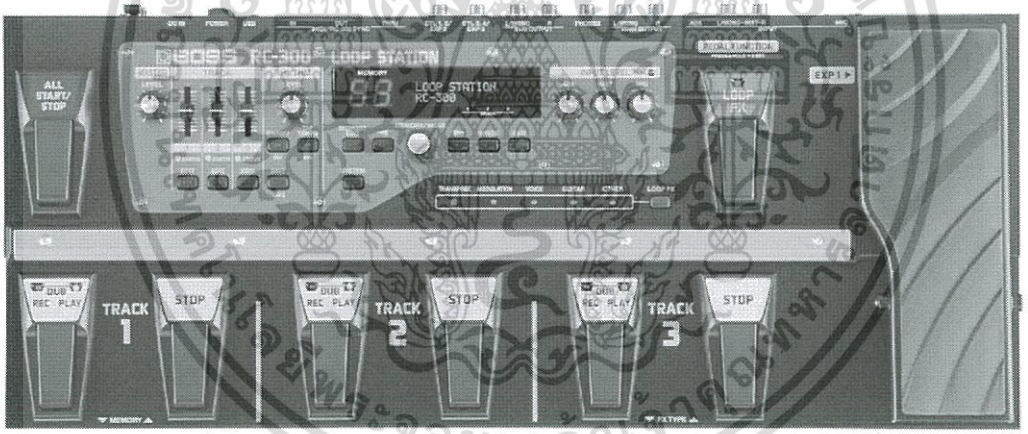
1. เพื่อช่วยให้ผู้เล่นบีทบ๊อกซ์มีความสะดวกในการใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปมากขึ้น
2. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปจากอุปกรณ์ ลงแพลตฟอร์ม
3. เพื่อศึกษาการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Myo
4. เพื่อศึกษาการแต่งดนตรีแบบใช้เทคนิค Looping ในการช่วยสร้างสรรค์

3.4.2 การออกแบบระบบ

กลุ่มเป้าหมายหลักคือ ผู้เล่นบีทบ๊อกซ์ที่ต้องการเล่นเพลง หรือแต่งเพลงด้วยเทคนิค Looping โดยมุ่งเน้นให้ระบบมีความเรียบง่ายและสามารถควบคุมได้อย่างง่ายดายด้วยแขนท่อนล่าง

3.4.3 การวิเคราะห์

อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปรุ่นที่เลือกมาวิเคราะห์มีสองแบบ คือ BOSS RC-300 Loop Station และ KORG KAOSS PAD KP3+



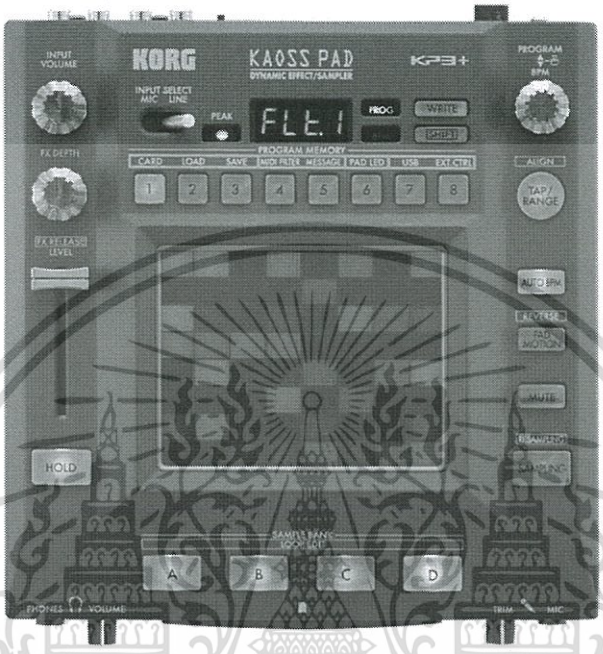
รูปที่ 3.1 อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป BOSS RC-300 Loop Station

BOSS RC-300 Loop Station มีความสามารถหลักดังนี้

- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟน เครื่องดนตรี เช่น กีตาร์ หรือเครื่องเล่นเสียงแบบดิจิตอลได้
- สามารถอัดเสียงดนตรี หรือเสียงร้องได้
- สามารถเล่นเสียงที่อัดไว้ได้ โดยผู้ใช้สามารถควบคุมการเล่นได้แบบเรียลไทม์
- สามารถบันทึกเสียงได้ยาวนานสุดถึง 3 ชั่วโมง หรือแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ ได้มากสุดถึง 99 ส่วน
- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ได้ เพื่อส่งข้อมูลเสียงที่ผู้ใช้อัดไว้ไปยังคอมพิวเตอร์ได้
- สามารถเชื่อมต่อกับ RC-300 ตัวอื่นเพิ่มเติม และทำงานร่วมกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ mixer เสียงอื่นๆ ได้
- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงที่กำลังเล่นอยู่ได้ และสามารถควบคุมการใส่เอฟเฟกต์ได้แบบเรียลไทม์



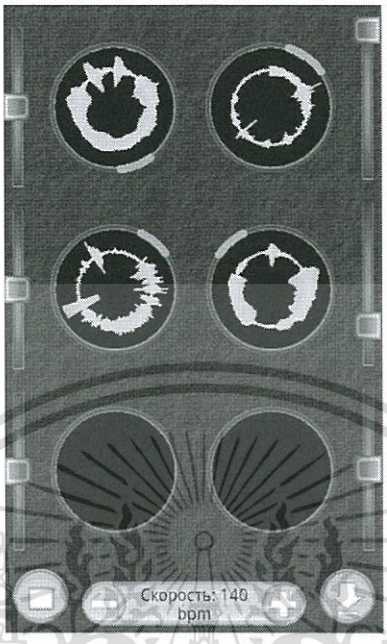
รูปที่ 3.2 อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป KORG KAOSS PAD KP3+

KORG KAOSS PAD KP3+ มีความสามารถหลักดังนี้

- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงได้แบบเรียลไทม์
- มี touch pad ให้สำหรับใช้ควบคุมการใส่เอฟเฟกต์เสียง
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนได้
- สามารถเชื่อมต่อกับหูฟังได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ mixer เสียงอื่นๆ ได้
- สามารถอัดเสียงผู้ใช้ผ่านไมโครโฟนได้
- สามารถเล่นเสียงได้ทั้งแบบ one-shot และแบบลูป
- สามารถปรับระดับความดังของเสียงได้
- สามารถใส่ SD card เพื่อใช้เก็บข้อมูลเสียงที่อัดได้
- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ได้ เพื่อส่งข้อมูลเสียงที่ผู้ใช้อัดไว้ไปยังคอมพิวเตอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอพพลิเคชันที่มีความสามารถเหมือนอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปที่มีอยู่แล้วที่เลือกมาวิเคราะห์ คือ แอพพลิเคชัน Looper ของ RubberBigPepper เป็นแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android



รูปที่ 3.3 Interface ของแอพพลิเคชัน Looper

แอพพลิเคชัน Looper มีความสามารถดังนี้

- สามารถอัดเสียงได้สูงสุด 6 แทร็ค
- สามารถเล่นเสียงที่อัดได้
- สามารถรวมเสียงที่อัดไว้ในแต่ละแทร็คเข้าด้วยกันได้
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนได้
- สามารถเชื่อมต่อกับหูฟังได้
- สามารถบันทึกไฟล์เป็นไฟล์ MP3 ได้

ซึ่งจากการวิเคราะห์จากสามสิ่งข้างต้นทำให้เห็นว่าความสามารถหลักๆ ของอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นคือ

- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนเพื่ออัดเสียงได้
- สามารถเล่นเสียงที่อัดไปแล้วได้
- สามารถบันทึกไฟล์เสียงที่อัดไปแล้วได้

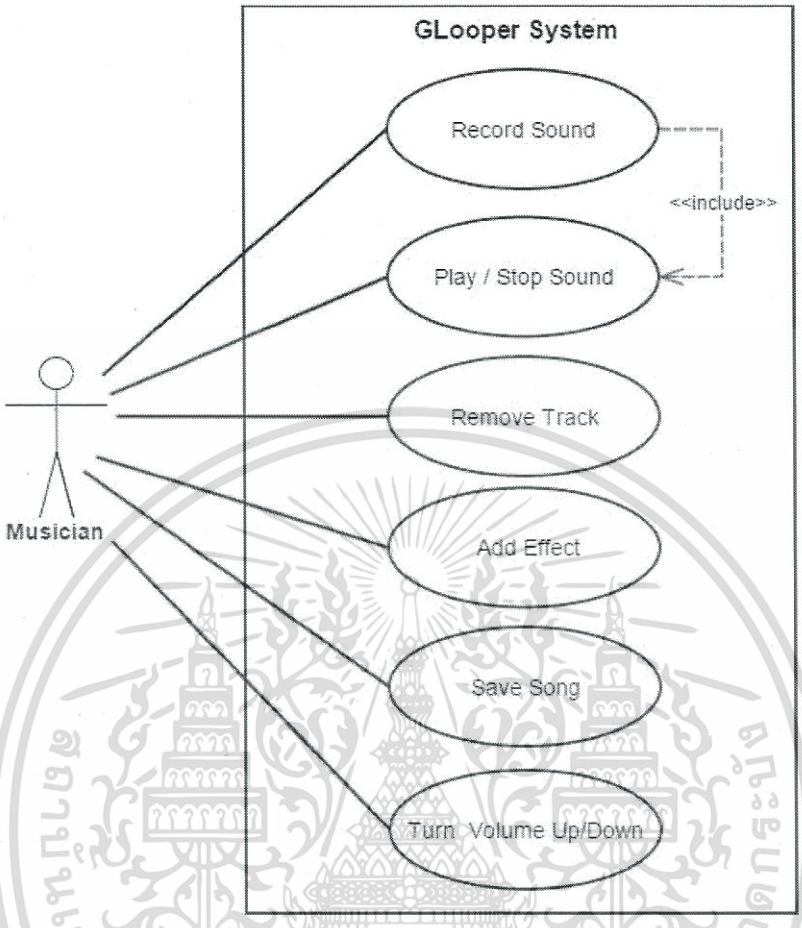
และความสามารถเสริมอื่นๆ ของอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปคือ

- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงที่อัดได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ได้
- สามารถปรับระดับความดังของเสียงที่อัดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

1. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.4 Use Case Diagram

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ เราสามารถนำมาสร้างโมเดลภาพเพื่ออธิบายการทำงานของระบบและความสัมพันธ์การใช้งานระบบกับผู้ใช้ในรูปแบบยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ประกอบด้วย ผู้ใช้ คือ ผู้ที่เล่นบีทบ๊อกซ์ ซึ่งยูสเคสมีทั้งหมด 6 ฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้

- ผู้เกี่ยวข้องในระบบ (Actor) ได้แก่

ผู้ใช้ คือ ผู้ที่เล่นบีทบ๊อกซ์, นักดนตรี

- องค์ประกอบของ Use Case

1. Recording Sound : การบันทึกเสียงลงโปรแกรม
2. Play / Stop Sound : เริ่มต้นการเล่นเสียง / หยุดการเล่นเสียง
3. Remove Track : ล้างข้อมูลเสียงที่บันทึกอยู่ใน Track นั้นๆ
4. Add Effect : ใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงทั้งหมด
5. Save Song : บันทึกและจัดเก็บเพลง
6. Volume Up/Down : เพิ่มเสียง / ลดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

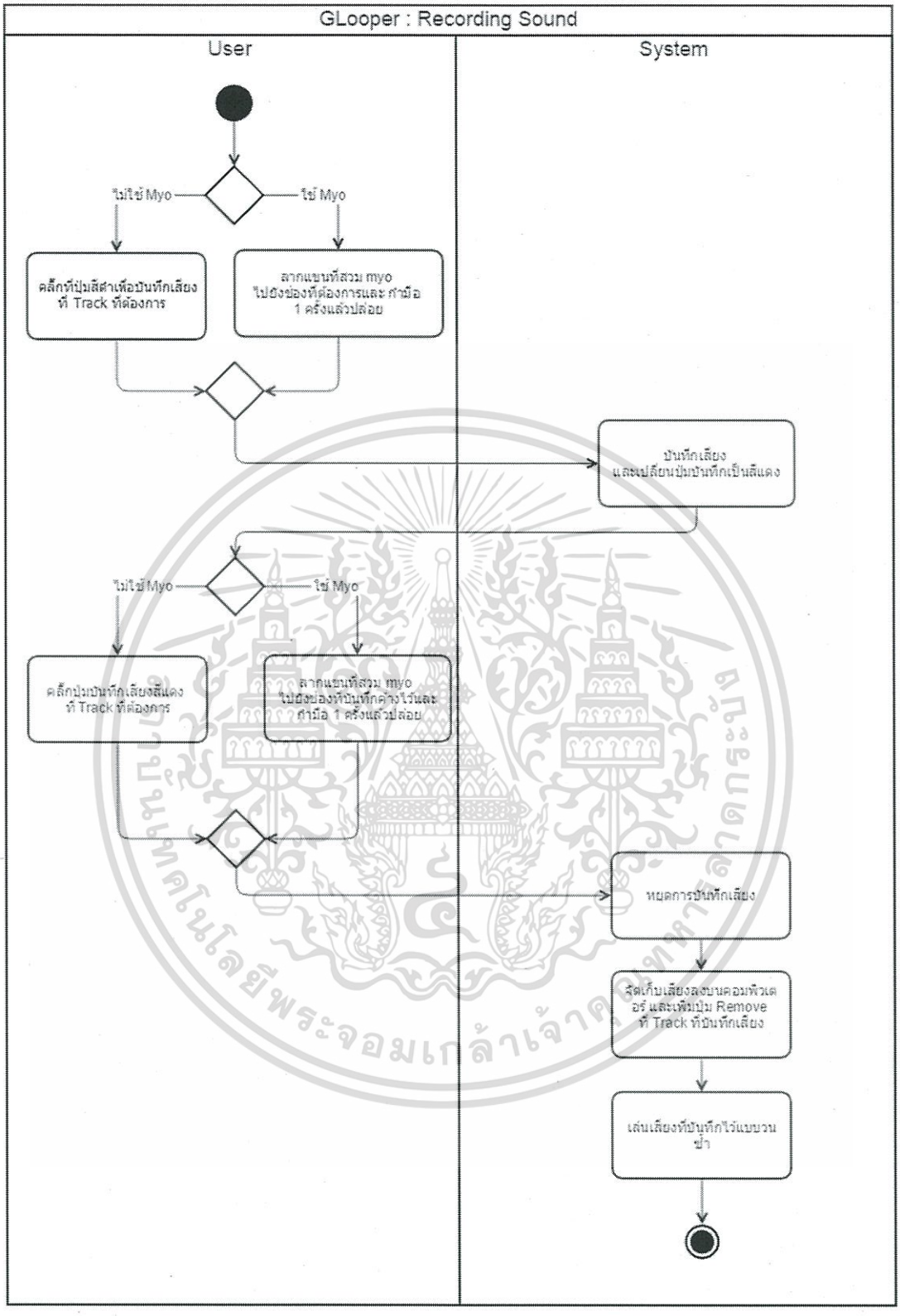
2. แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

เป็นแผนภาพที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมในส่วนต่างๆ สามารถแสดงขั้นตอนการทำงานของ Use Case Diagram ผ่าน Activity Diagram ได้ดังนี้

2.1 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Recording Sound

แสดงถึงขั้นตอนการบันทึกเสียงลงไปในโปรแกรม โดยผู้ใช้สามารถใช้ได้ 2 แบบ คือ ใช้ Myo กับไม่ใช้ Myo หากไม่ใช้ Myo ควบคุมตรงส่วนนี้ ให้คลิกที่ปุ่มที่เป็นสีดำซึ่งแสดงว่า Track นั้นยังว่างอยู่ หรือ หากใช้ Myo ควบคุมให้ใช้แขนที่สวมปลอกแขน Myo อยู่ลากไปยัง Track ที่ต้องการบันทึก และทำท่า กำมือ แล้วปล่อย 1 ครั้ง หลังจากนั้น ระบบจะทำการเปลี่ยนปุ่มสีดำเป็นสีชมพู และบันทึกเสียงที่เข้ามาจากผู้ใช้ จนผู้ใช้สั่งการอีกรอบโดยหากไม่ใช้ Myo ให้คลิ๊กที่ปุ่มเดิมซ้ำอีกครั้งหนึ่ง หรือหากใช้ Myo ให้ลากแขนที่สวมปลอกแขน Myo อยู่ลากไปยัง Track ที่ต้องการบันทึกและทำท่า กำมือ แล้วปล่อย 1 ครั้ง หลังจากนั้นระบบจะทำการหยุดบันทึกเสียง แล้วจัดเก็บเสียงลงบนคอมพิวเตอร์ และระบบจะทำการเล่นเสียงวนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Recording Sound

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

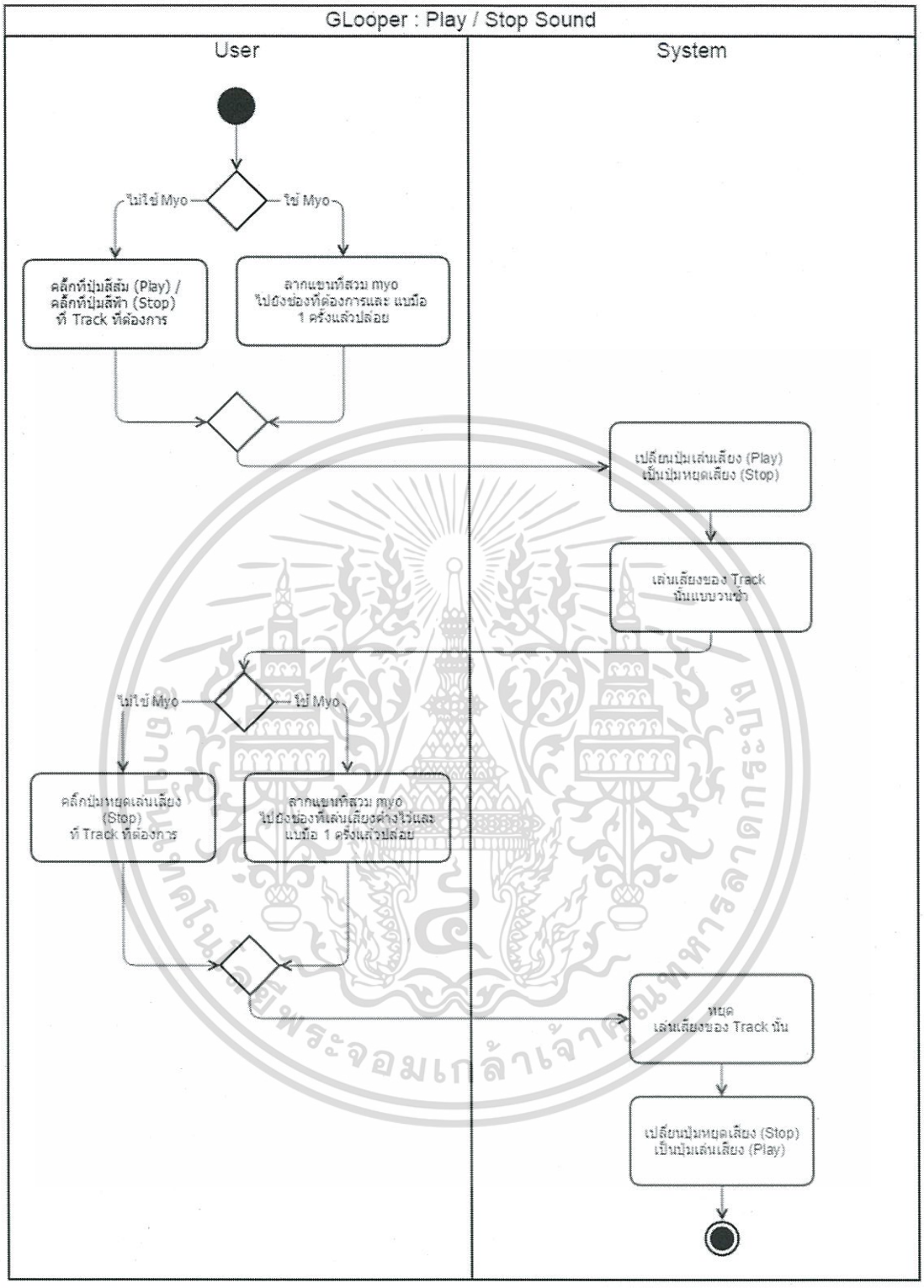
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.2 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Play / Stop Sound

แสดงถึงขั้นตอนการเล่น/หยุดเสียงในโปรแกรม โดยผู้ใช้สามารถใช้ได้ 2 แบบ คือ ใช้ Myo กับไม่ใช้ Myo หากไม่ใช้ Myo ควบคุมตรงส่วนนี้ให้คลิกที่ปุ่มเล่นเสียงที่เป็นสีส้ม หรือหากใช้ Myo ควบคุมให้ใช้แขนที่สวมปลอกแขน Myo อยู่ลากไปยัง Track ที่ต้องการเล่นเสียง และทำท่า แบมือ 1 ครั้ง หลังจากนั้น ระบบจะทำการเปลี่ยนปุ่มเล่นเสียงเป็นปุ่มหยุดเสียงสีฟ้า และเล่นเสียงที่อยู่ใน Track นั้นแบบวนซ้ำ จนผู้ใช้สั่งการอีกรอบโดยหากไม่ใช้ Myo ให้คลิกที่ปุ่มหยุด (Stop) หรือหากใช้ Myo ให้ลากแขนที่สวมปลอกแขน Myo อยู่ลากไปยัง Track ที่ต้องการบันทึกและทำท่าแบมือ หลังจากนั้นระบบจะทำการหยุดเล่นเสียง และเปลี่ยนปุ่มหยุดเสียง (Stop) เป็นปุ่มเล่นเสียง (Play)

144520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

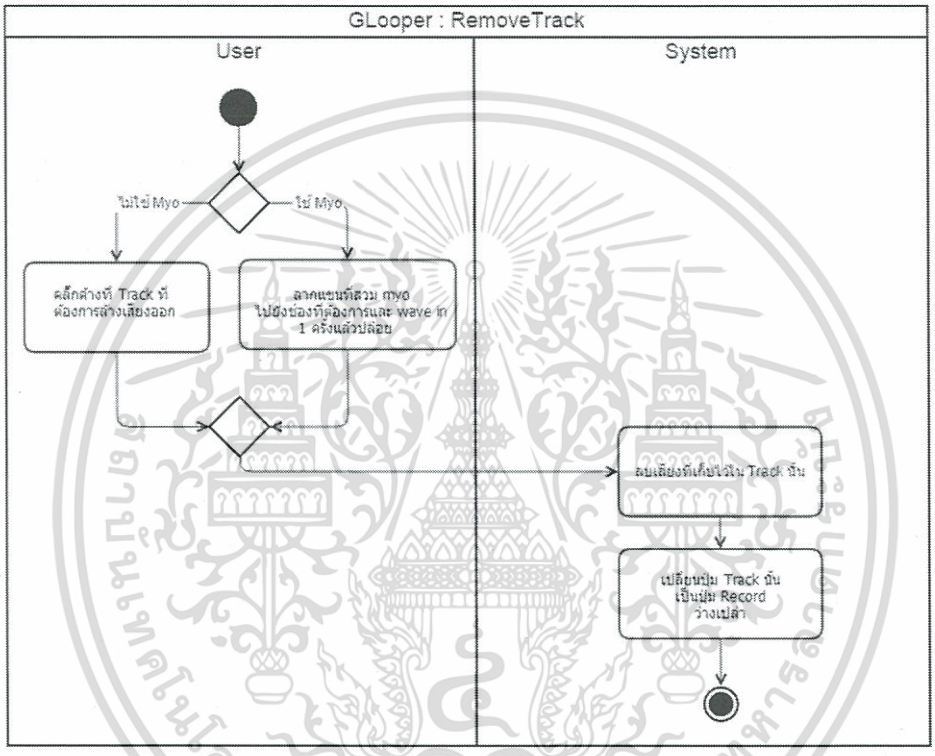


รูปที่ 3.6 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Play / Stop Sound

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Remove Track

แสดงถึงขั้นตอนการล้างเสียงบน Track นั้น โดยผู้ใช้สามารถใช้ได้ 2 แบบ คือ ใช้ Myo กับไม่ใช้ Myo หากไม่ใช้ Myo ควบคุมตรงส่วนนี้ ให้คลิกค้างที่ปุ่มสีฟ้า หรือสีส้ม หากใช้ Myo ควบคุมให้ใช้แขนที่สวมปลอกแขน Myo อยู่ลากไปยัง Track ที่ต้องการล้างเสียง และทำท่า Wave in หลังจากนั้นระบบจะทำการลบเสียงที่เก็บไว้ใน Track นั้นทิ้ง จากนั้นระบบจะทำการเปลี่ยนปุ่ม Track นั้น เป็นปุ่มเปล่าสำหรับบันทึกเสียง

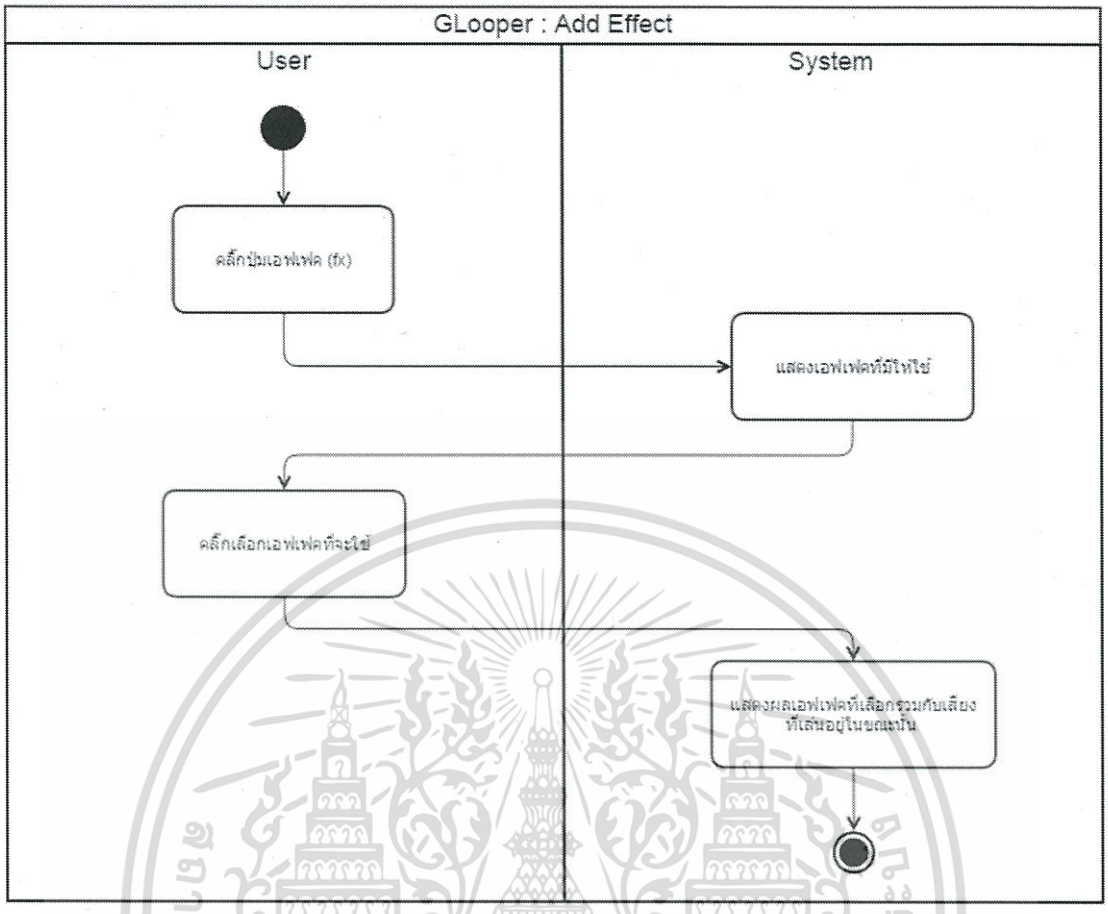


รูปที่ 3.7 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Remove Track

2.4 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Add Effect

แสดงถึงขั้นตอนการใส่เอฟเฟกต์ในโปรแกรม โดยผู้ใช้สามารถใช้ได้แบบเดียว โดยการคลิกที่ปุ่มเอฟเฟกต์ (FX) ระบบจะทำการแสดงเอฟเฟกต์ที่มีให้ใช้ ให้ผู้ใช้เลือก และผู้ใช้เลือกใช้เอฟเฟกต์ที่ต้องการ ระบบจะทำการเล่นเอฟเฟกต์ที่ผู้ใช้เลือกในขณะนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

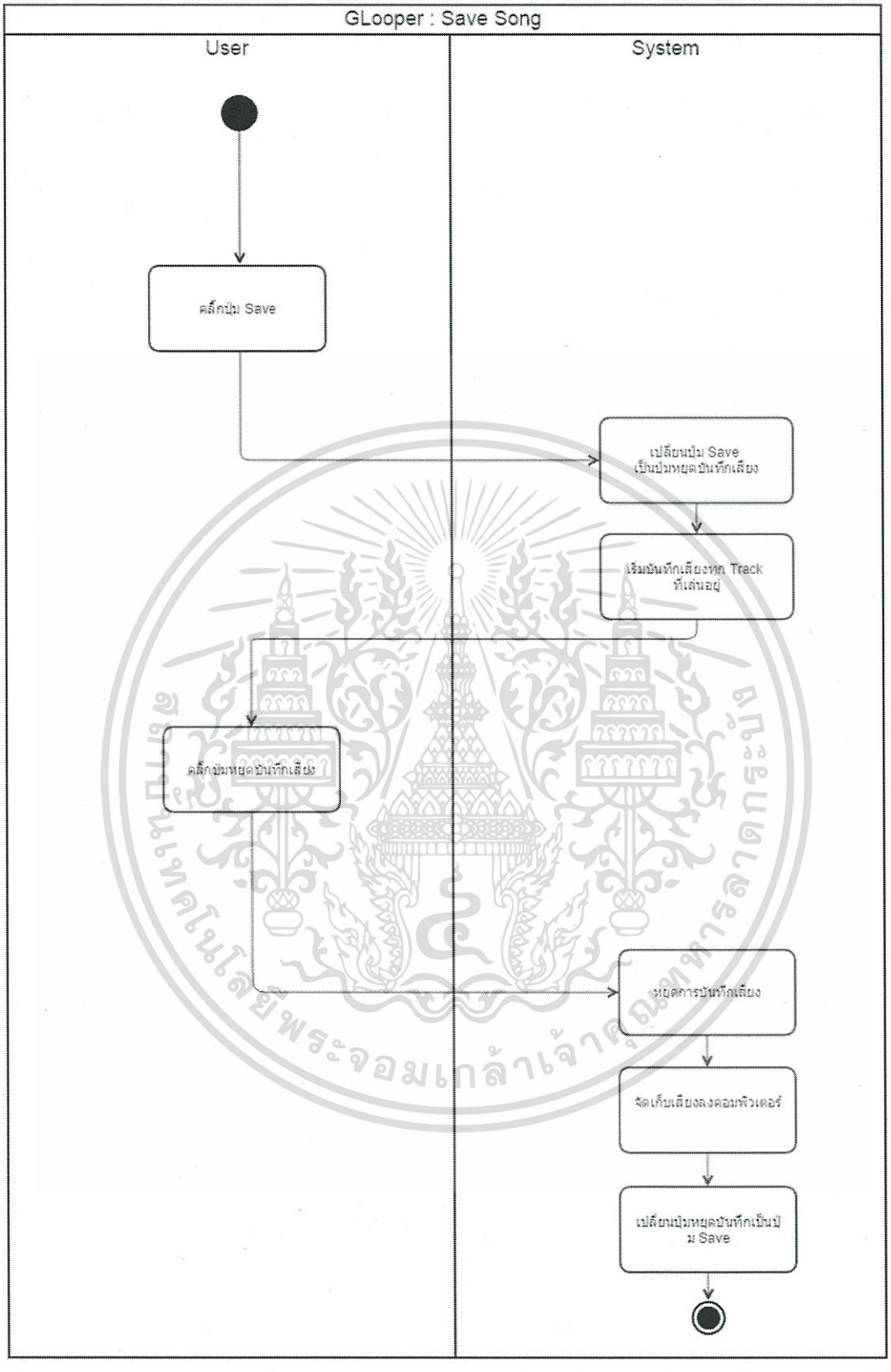


รูปที่ 3.8 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Add Effect

2.5 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Save Song

แสดงถึงขั้นตอนการบันทึกเพลงในโปรแกรม โดยผู้ใช้สามารถใช้ได้ แบบเดียว โดยการคลิกที่ปุ่ม Save หลังจากนั้นระบบจะบันทึกเสียงที่เข้ามาจากโปรแกรมทั้งหมด จนผู้ใช้สั่งการอีกรอบ โดยคลิกที่ปุ่มบันทึกเสียงซ้ำอีกครั้ง หลังจากนั้นระบบจะทำการหยุดบันทึกเสียง แล้วจัดเก็บเสียงลงบนคอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

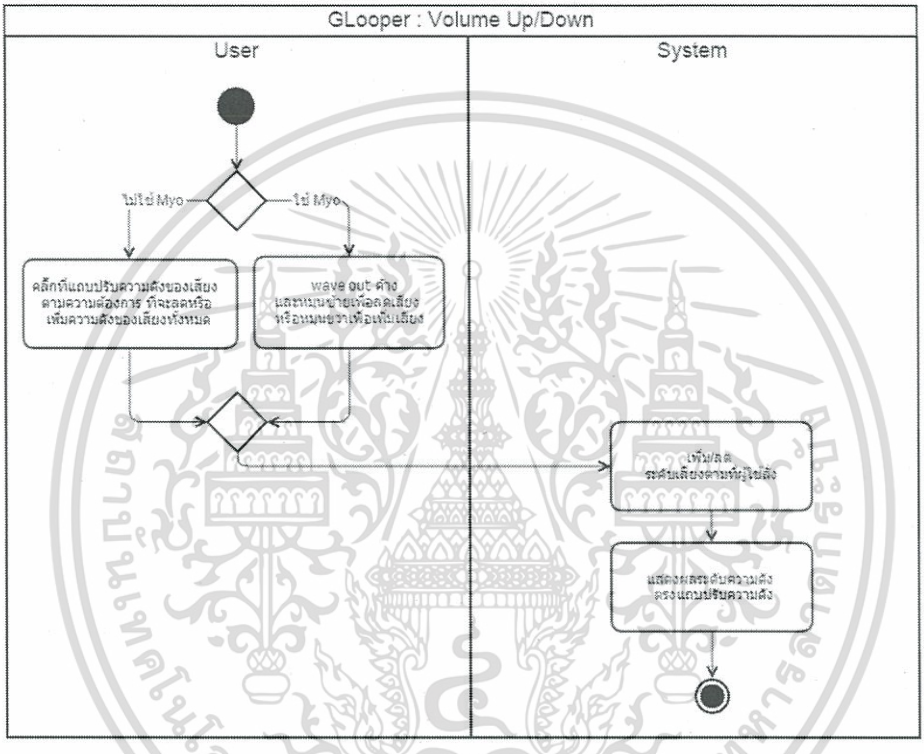


รูปที่ 3.9 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Save Song

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Volume Up / Down

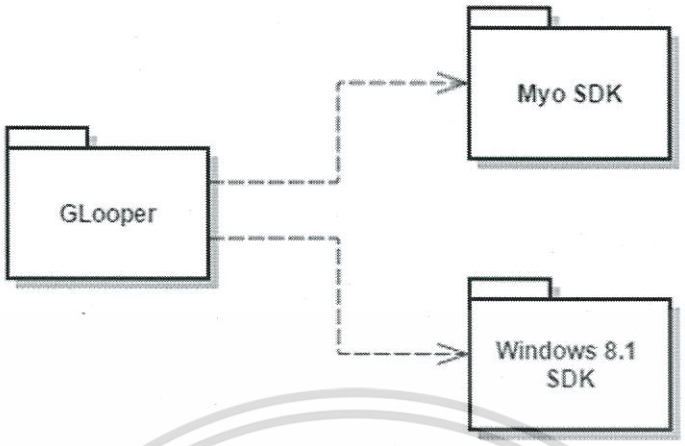
แสดงถึงขั้นตอนการเพิ่ม/ลดเสียงในโปรแกรมโดยผู้ใช้สามารถใช้ได้ 2 แบบ คือ ใช้ Myo กับไม่ใช้ Myo หากไม่ใช้ Myo ควบคุมตรงส่วนนี้ ให้คลิกที่ปุ่ม MAX (เพิ่ม) หรือ MIN (ลด) หากใช้ Myo ควบคุมให้ใช้แขนที่สวมปลอกแขน Myo อยู่ทำท่า wave out ค้าง และหมุนซ้ายเพื่อลดเสียง หรือหมุนขวาเพื่อเพิ่มเสียง หลังจากนั้น ระบบจะทำการเพิ่ม/ลดเสียงตามที่ผู้ใช้ปรับ และแสดงผลค่าความดังตรงแถบระดับความดังของเสียงให้ผู้ใช้ทราบ



รูปที่ 3.10 แผนภาพกิจกรรมยูสเคส Volume Up / Down

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

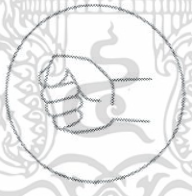
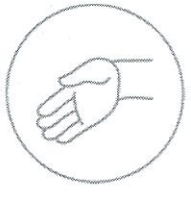
3. แผนภาพแพ็คเกจ



รูปที่ 3.11 แผนภาพแพ็คเกจ

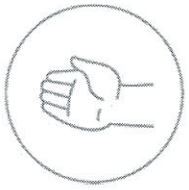
4. ตารางแสดงท่าทางการควบคุมแอพพลิเคชัน

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงท่าทางที่ใช้ในการควบคุมแอพพลิเคชันด้วย Myo

ชื่อฟังก์ชัน	ท่าทางที่ใช้	คำอธิบาย
Recording Sound	ท่ากำมือ 	กำมือและปล่อย
Play / Stop Sound	ท่าแบมือ	แบมือและปล่อย
Remove Track	ท่า Wave in 	Wave in แล้วปล่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตารางแสดงท่าทางที่ใช้ในการควบคุมแอพพลิเคชันด้วย Myo

ชื่อฟังก์ชัน	ท่าทางที่ใช้	คำอธิบาย
Volume Up/Down	ท่า Wave out 	Wave out ค้างแล้วหมุนซ้ายเพื่อลดความดังของเสียง หรือ หมุนขวาเพื่อเพิ่มความดังของเสียง

*หมายเหตุ ฟังก์ชัน Add Effect และ Save Song ไม่สามารถควบคุมด้วยท่าทางได้ จึงใช้วิธีการควบคุมด้วยการกดปุ่มแทน นอกจากนี้ ฟังก์ชันการทำงานที่ควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ได้ก็สามารถควบคุมด้วยการกดปุ่มได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการออกแบบแอพพลิเคชันและการทดลอง

4.1 การออกแบบ

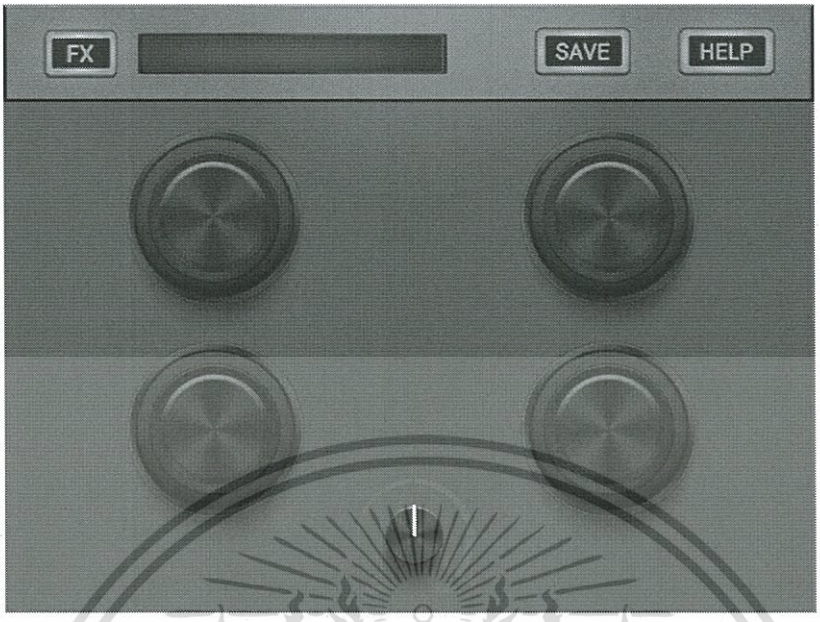
4.1.1 ผู้ใช้เข้าสู่แอพพลิเคชันครั้งแรก

รูปที่ 4.1 Interface หน้าแรกของแอพพลิเคชัน GLooper

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่แอพพลิเคชัน GLooper ในครั้งแรก แอพพลิเคชันจะให้ผู้ใช้เลือกก่อนว่าผู้ใช้ต้องการควบคุมแอพพลิเคชันด้วย Myo หรือไม่ หากผู้ใช้เลือกควบคุมแอพพลิเคชันด้วย Myo ผู้ใช้จะต้องทำการปรับเทียบค่าของ Myo กับแอพพลิเคชันก่อน แต่หากผู้ใช้ไม่ใช้ Myo ควบคุมก็สามารถใช้วิธีกดปุ่มแทนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอพพลิเคชัน



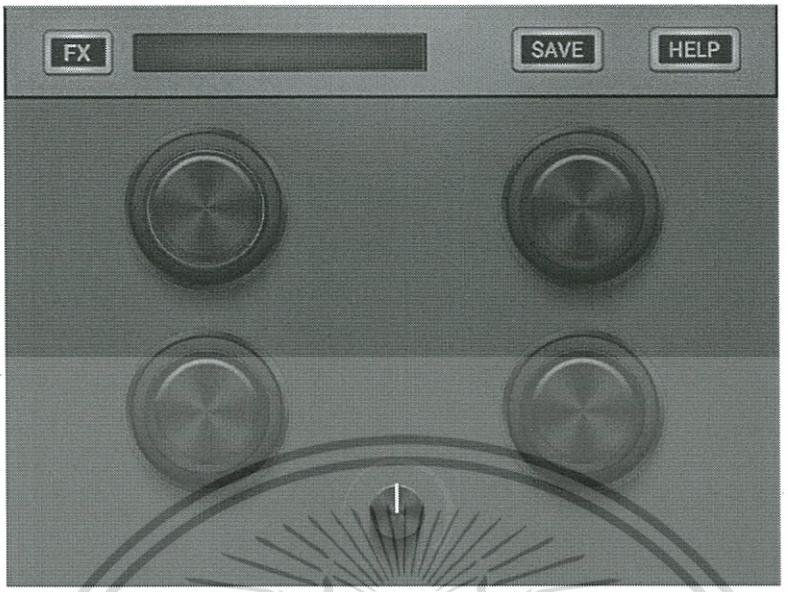
รูปที่ 4.2 Interface หน้าหลักของแอพพลิเคชัน GLooper

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอพพลิเคชัน GLooper จะเห็น Interface ของแอพพลิเคชันดังในรูปที่ 4.2 แอพพลิเคชันประกอบด้วยปุ่มกดทั้งหมด 8 ปุ่ม ซึ่งประกอบด้วย

- ปุ่มอัดเสียง มีลักษณะเป็นวงกลมสีดำทั้งหมด 4 ปุ่ม สำหรับการอัดเสียงซึ่งสามารถอัดได้ทั้งหมด 4 track
- ปุ่มปรับระดับความดังของเสียง อยู่ด้านล่างสุด หากขีดสีขาวอยู่ที่ MIN หมายถึงระดับเสียงเบาที่สุด แต่หากขีดสีขาวอยู่ที่ MAX หมายถึงระดับเสียงดังที่สุด
- ปุ่มใส่ Effect ให้กับเสียงที่อัด มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ FX สีชมพู
- ปุ่มบันทึกไฟล์เสียง มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ Save สีชมพู
- ปุ่มข้อมูลช่วยเหลือสำหรับผู้ใช้ มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ Help สีชมพู

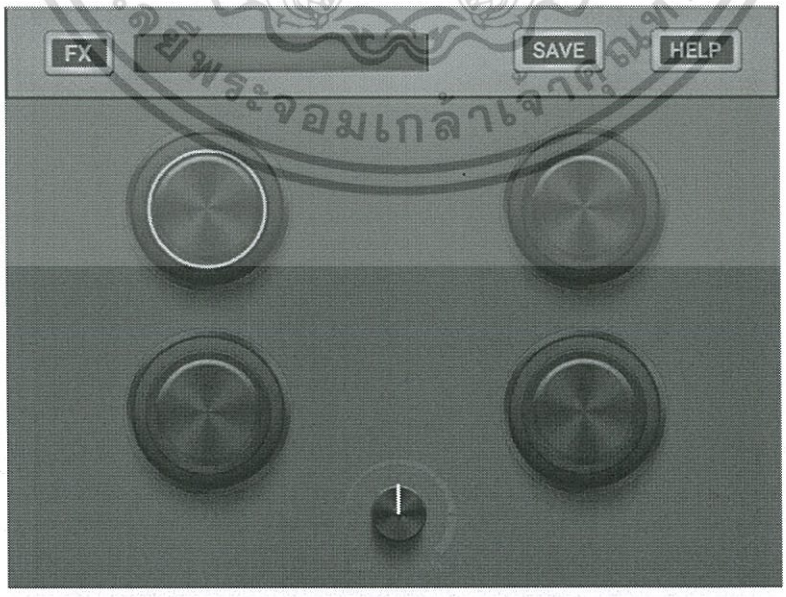
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผู้ใช้ต้องการอัดเสียง



รูปที่ 4.3 แสดง Interface ของแอพพลิเคชัน GLooper ขณะทำการอัดเสียง

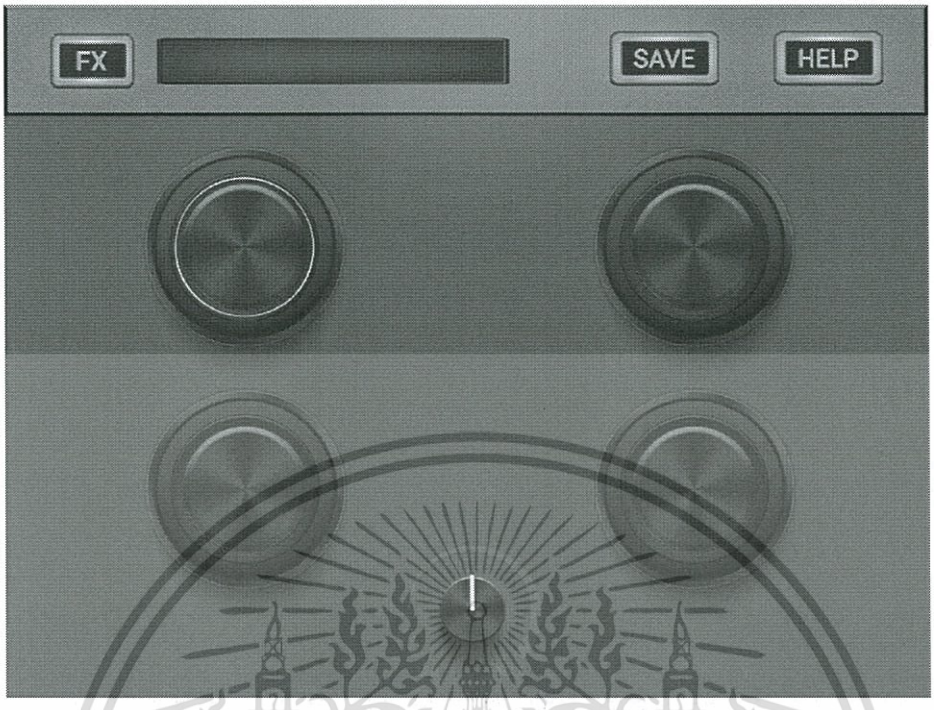
เมื่อผู้ใช้คลิ๊กที่ปุ่มอัดเสียงที่มีลักษณะเป็นวงกลมสีดำ หรือสั่งให้แอพพลิเคชันทำการอัดเสียงด้วยท่าทางผ่าน Myo ปุ่มกดจะเปลี่ยนไปเป็นสีชมพู เพื่อแสดงให้ผู้ใช้ทราบว่าขณะนี้กำลังทำการอัดเสียงอยู่ เมื่อผู้ใช้อัดเสียงเสร็จแล้วให้คลิ๊กที่ปุ่มอัดเสียงที่เป็นสีแดง หรือควบคุมด้วยท่าทางโดยใช้ Myo อีกครั้งเพื่อบอกให้แอพพลิเคชันทราบว่าผู้ใช้ต้องการจะหยุดอัดเสียงแล้ว หลังจากนั้นเสียงที่ผู้ใช้อัดจะทำการเล่นวนซ้ำไปเรื่อยๆ แบบอัตโนมัติ และปุ่มอัดเสียงจะเปลี่ยนไปเป็นปุ่มสีฟ้าแทน เพื่อแสดงให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังเล่นเสียงอยู่ ดังรูป 4.4



รูปที่ 4.4 แสดง Interface ของแอพพลิเคชัน GLooper เมื่อผู้ใช้ทำการอัดเสียงเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ผู้ใช้ต้องการเล่นเสียง หยุดเล่นเสียง หรือล้างเสียงออก

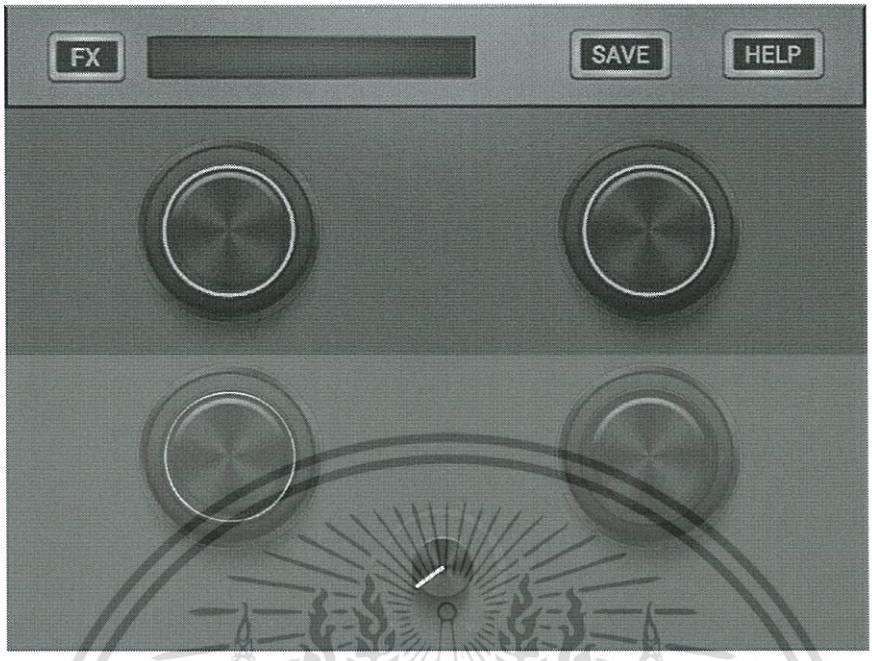


รูปที่ 4.5 แสดง Interface ของแอพพลิเคชัน GLooper ขณะหยุดเล่นเสียง

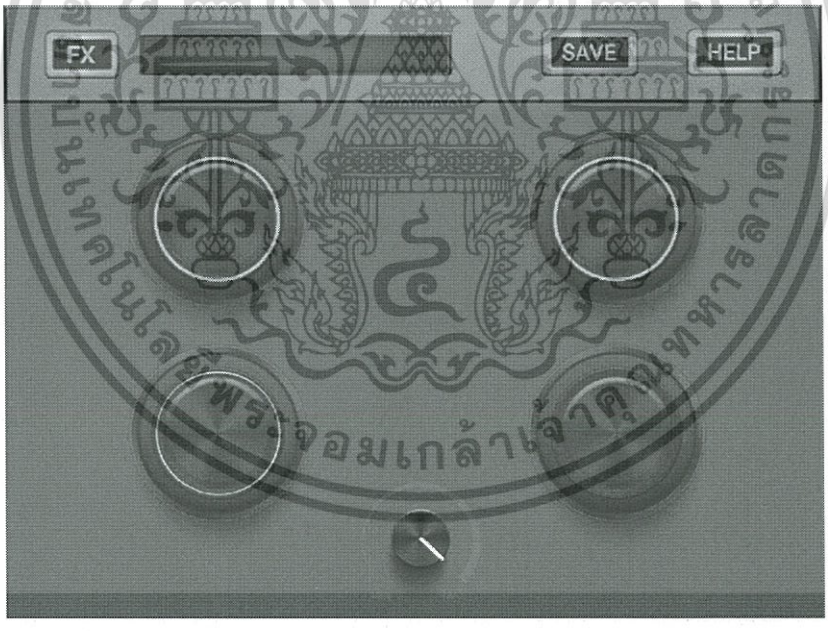
เมื่อผู้ใช้ต้องการจะสั่งให้แอพพลิเคชันหยุดเล่นเสียงที่เล่นอยู่ให้คลิ๊กที่ปุ่มที่กำลังเล่นเสียงนั้นอยู่ ซึ่งมีลักษณะดังที่แสดงในรูปที่ 4.4 หรือควบคุมด้วยท่าทางให้หยุดเล่นเสียงโดยใช้ Myo แอพพลิเคชันก็จะหยุดเล่นเสียง แล้วปุ่มจะเปลี่ยนสีไปเป็นสีส้มแทน เพื่อแสดงให้ผู้ใช้ทราบว่าเสียงใน track นั้นๆ หยุดเล่นอยู่ ดังแสดงในรูป 4.5 เช่นเดียวกันหากผู้ใช้ต้องการสั่งให้เล่นเสียงก็คลิ๊กที่ปุ่มเดิมซ้ำ หรือควบคุมด้วยท่าทางให้เล่นเสียงโดยใช้ Myo แอพพลิเคชันก็จะเล่นเสียง แล้วปุ่มก็จะเปลี่ยนไปเป็นสีฟ้า และหากผู้ใช้ต้องการล้างเสียงที่อัดใน track นั้นๆ ให้ผู้ใช้คลิ๊กที่ปุ่มนั้นๆ ค้างไว้ หรือควบคุมด้วยท่าทางให้ลบเสียงโดยใช้ Myo แอพพลิเคชันก็จะลบเสียงใน track ที่ผู้ใช้ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 ผู้ใช้ต้องการปรับระดับความดังของเสียง



รูปที่ 4.6 แสดง Interface ของแอพพลิเคชันเมื่อระดับความดังของเสียงอยู่ที่ระดับเบาที่สุด

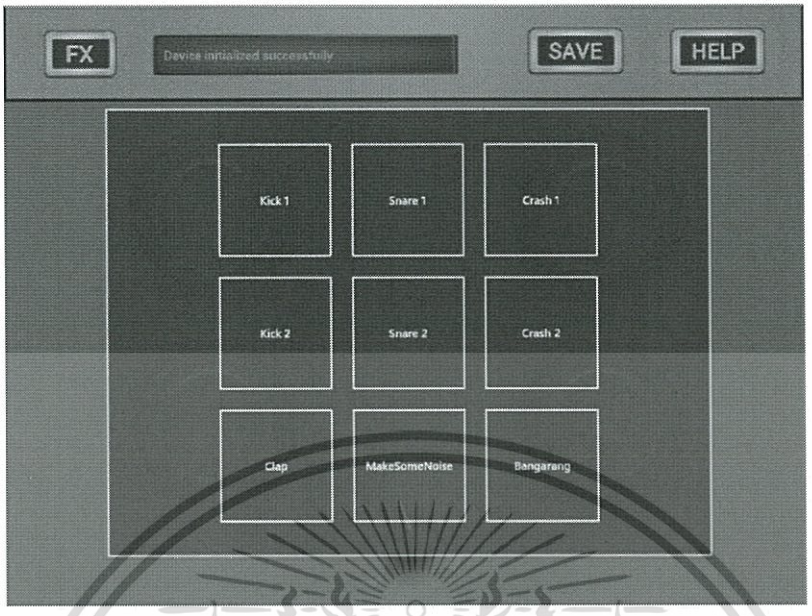


รูปที่ 4.7 แสดง Interface ของแอพพลิเคชันเมื่อระดับความดังของเสียงอยู่ที่ระดับดังที่สุด

เมื่อผู้ใช้ต้องการเพิ่มลดระดับความดังของเสียงให้ผู้ใช้กดค้างที่แถบระดับความดังของเสียงแล้วลากไปทางด้านที่ผู้ใช้ต้องการ ถ้าคลิ๊กที่ MIN จะเป็นการลดเสียง ถ้าคลิ๊กที่ MAX จะเป็นการเพิ่มเสียง หรือควบคุมด้วยท่าทางให้เพิ่มลดเสียงด้วย Myo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6 ผู้ใช้ต้องการใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียง



รูปที่ 4.8 แสดง Interface ของแอพพลิเคชัน GLooper เมื่อเพิ่มเอฟเฟกต์เสียง

เมื่อผู้ใช้ต้องการใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงที่เล่นอยู่ให้คลิ๊กที่ปุ่มเพิ่มเอฟเฟกต์ซึ่งมีลักษณะเป็นปุ่มสีชมพูที่มุมบนด้านซ้าย มีตัวหนังสือ FX อยู่

4.1.7 ผู้ใช้ต้องการบันทึกไฟล์เสียง

เมื่อผู้ใช้ต้องการบันทึกเสียงที่อัดไว้ออกมาเป็นไฟล์ ให้คลิ๊กที่ปุ่มบันทึกไฟล์เสียงที่มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ Save ดังแสดงในรูปที่ 4.8 หรือควบคุมด้วยท่าทางบันทึกไฟล์เสียงด้วย Myo เมื่อผู้ใช้ต้องการจะหยุดบันทึกให้คลิ๊กที่ปุ่มเดิมซ้ำอีกครั้ง หรือทำท่าทางบันทึกไฟล์เสียงโดยใช้ Myo ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง แอพพลิเคชันก็จะหยุดบันทึกเสียงตามที่ผู้ใช้ต้องการ

4.2 การทดลอง

4.2.1 ผู้ร่วมการทดลอง

เพศ: ชาย/หญิง

ช่วงอายุ: 18-22 ปี

จำนวน: 10 คน

เคยมีประสบการณ์การใช้อุปกรณ์แบบสวมใส่ 5 คน

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เคยมีประสบการณ์การใช้อุปกรณ์แบบสวมใส่ 5 คน

4.2.2 ผลการทดลองด้านความพึงพอใจ

การเก็บข้อมูลในส่วนนี้ใช้วิธีการให้ผู้ร่วมทดลองตอบแบบสอบถามที่เตรียมไว้ให้ โดยวัดจากการตอบคำถามและคะแนนที่ผู้ร่วมทดลองเลือก

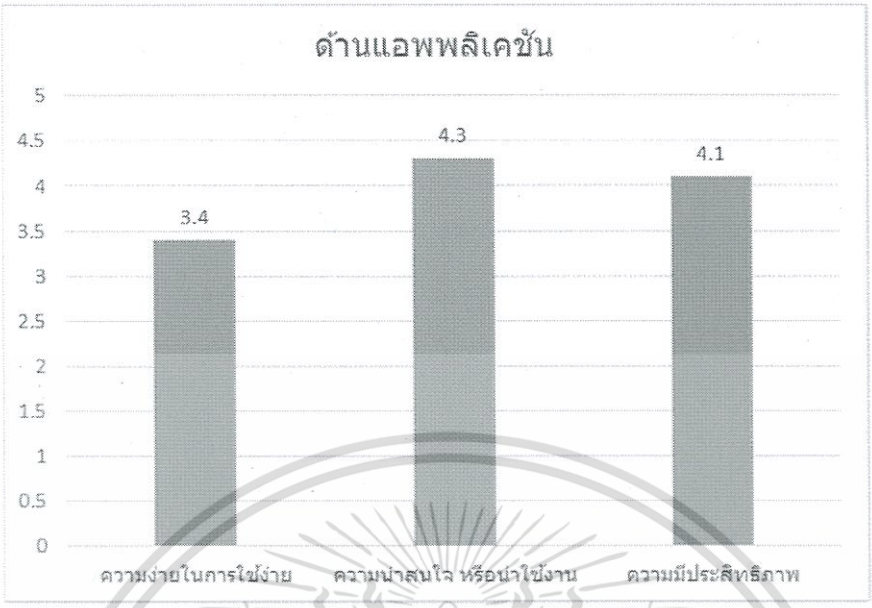
คะแนน 5=มากที่สุด 0=น้อยที่สุด

- อุปกรณ์ Myo

รูปที่ 4.9 ตารางแสดงผลความพึงพอใจด้านอุปกรณ์ Myo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แอพพลิเคชัน GLooper



รูปที่ 4.10 ตารางแสดงผลความพึงพอใจด้านแอพพลิเคชัน

4.2.3 ผลการทดลองด้านการใช้งาน

- การจัดเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลด้านนี้เน้นเรื่องความถูกต้อง และความแม่นยำในการใช้ Myo ควบคุมการทำงานของแอพพลิเคชัน GLooper โดยมีการกำหนดแผนการทดลองเพื่อทดสอบการทำงานของแต่ละฟังก์ชันการทำงาน ดังนี้

ฟังก์ชันการอัดเสียง

1. เริ่มอัดเสียง Track ซ้าย-บน ด้วย Myo
2. หยุดอัดเสียง Track ซ้าย-บน ด้วย Myo
3. เริ่มอัดเสียง Track ขวา-บน ด้วย Myo
4. หยุดอัดเสียง Track ขวา-บน ด้วย Myo
5. เริ่มอัดเสียง Track ซ้าย-ล่าง ด้วย Myo
6. หยุดอัดเสียง Track ซ้าย-ล่าง ด้วย Myo
7. เริ่มอัดเสียง Track ขวา-ล่าง ด้วย Myo
8. หยุดอัดเสียง Track ขวา-ล่าง ด้วย Myo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันการเพิ่ม/ลดระดับความดังของเสียง

1. เพิ่มเสียงทุก Track ด้วย Myo

2. ลดเสียงทุก Track ด้วย Myo

ฟังก์ชันการเล่นเสียง/หยุดเสียง

1. หยุดเสียง Track ขวา-บน ด้วย Myo

2. เล่นเสียง Track ขวา-บน ด้วย Myo

3. หยุดเสียง Track ซ้าย-ล่าง ด้วย Myo

4. เล่นเสียง Track ซ้าย-ล่าง ด้วย Myo

ฟังก์ชันการล้างเสียงออก

1. ล้างเสียงออกจาก Track ขวา-บน ด้วย Myo

2. ล้างเสียงออก Track ซ้าย-ล่าง ด้วย Myo

โดยในแต่ละข้อจะให้โอกาส 10 ครั้งในการทำ และมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

- ผลการทดลอง

แสดงผลการทดลองโดยการนับคะแนนในแต่ละข้อ

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการทดลอง

	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	รวม
การอัดเสียง											
1.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
2.	9	10	10	1	10	7	10	10	8	10	85
3.	10	10	10	9	10	10	10	9	10	10	98
4.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	99
5.	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10	98
6.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ตารางแสดงผลการทดลอง

	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	รวม
7.	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10	98
8.	10	10	10	4	9	10	10	10	10	10	93
การเพิ่ม/ลดความดัง											
1.	10	10	10	10	10	10	10	10	3	10	93
2.	10	10	10	10	10	10	10	10	4	10	94
การเล่น/หยุดเสียง											
1.	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	99
2.	9	10	10	7	10	10	10	10	9	9	94
3.	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	99
4.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	99
การล้างเสียงออก											
1.	10	6	10	10	5	10	10	10	10	10	91
2.	9	8	10	10	9	10	10	10	10	10	96
รวม	157	153	160	141	149	157	160	159	143	157	96%

จากตารางจะได้ว่า ความถูกต้องแม่นยำของการใช้ Myo ควบคุมการทำงานของแอพพลิเคชันในแต่ละฟังก์ชันรวมแล้วได้ 96% ซึ่งสรุปได้ว่ามีความถูกต้องแม่นยำมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการพัฒนาระบบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงงาน

การพัฒนาแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ชื่อว่า GLooper ที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 ซึ่งใช้ได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ตนั้น สามารถช่วยให้ผู้เล่นบีทบ็อกซ์มีทางเลือกที่ทดแทนการใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปได้ อีกทั้งยังมีความสะดวกมากขึ้น เนื่องจากผู้ใช้แอพพลิเคชันสามารถควบคุมด้วยท่าทางผ่าน Myo ได้โดยที่ไม่ต้องก้มมองคอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ต นอกจากนี้แอพพลิเคชันนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้มีค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ลดลง อีกทั้งยังลดระยะเวลา และความยุ่งยากในการติดตั้ง และการใช้อุปกรณ์อีกด้วย แอพพลิเคชันนี้ทำให้ไม่ว่าใครก็สามารถใช้งานเอฟเฟกต์ลูปได้ และยังนำไปประยุกต์ใช้กับการแสดงดนตรีอย่างอื่นนอกจากการเล่นบีทบ็อกซ์ได้อีกด้วย เช่นนำไปใช้กับการร้องเพลง แอพพลิเคชันนี้ก็สามารถทำให้การร้องเพลงของผู้ใช้มีความซับซ้อน น่าสนใจมากขึ้น

และจากการพัฒนาแอพพลิเคชัน GLooper ทำให้ได้รู้จัก และทราบความสามารถของ Myo มากยิ่งขึ้น และได้พิสูจน์ว่า Myo สามารถนำมาใช้งานในการควบคุมแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปได้ ทำให้การใช้งานแอพพลิเคชันมีความแปลกใหม่ และสะดวกขึ้นกว่าการควบคุมแอพพลิเคชันแบบปกติ

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ด้านฮาร์ดแวร์

- สำหรับผู้ใช้ที่มีขนาดแขนเล็กจะใช้อุปกรณ์ได้ยากหรือไม่สามารถใช้ได้เลย เพราะปลอกแขนไม่สามารถจับความเคลื่อนไหวของแขนได้

- อุปกรณ์ Myo จะต้องเพิ่มความร้อนให้ตัวอุปกรณ์ก่อนเริ่มทำงาน ทำให้ไม่สามารถใช้ได้เต็มประสิทธิภาพในอุณหภูมิที่ต่ำ

- สภาพแวดล้อม ต้องเป็นสภาพแวดล้อมที่มีสัญญาณรบกวนน้อย หากอยู่ในสถานที่ที่มีสัญญาณรบกวนเยอะจะทำให้ค่าผิดเพี้ยนไปบ้าง และมีปัญหาด้านการส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด้านความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ สำหรับอุปกรณ์ชิ้นนี้ผู้ใช้จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาเล็กน้อยเพื่อทำความคุ้นเคยกับอุปกรณ์จึงจะสามารถสั่งการได้ถูกต้อง และคล่องแคล่ว

- เซ็นเซอร์เข็มทิศ (Nine-axis IMU sensor) เกิดการผิดเพี้ยน ค่าที่เซ็นเซอร์เข็มทิศให้มานั้นจะผิดเพี้ยนทุกครั้งที่ใส่ปลอกแขนใหม่ หรือทำการเขย่าแรงๆ ไปเรื่อยๆ จึงทำให้ต้องทำการปรับเทียบใหม่ทุกครั้งที่สวมใส่อุปกรณ์ หรือเข้าแอพพลิเคชันใหม่

ด้านซอฟต์แวร์

- เนื่องจากการพัฒนาแอพลิเคชัน แบบ Windows Store App นั้นเพิ่งถูกพัฒนามาเมื่อไม่นานมานี้จึงทำให้ไม่มีการรองรับ Library ที่เกี่ยวกับเสียงอย่างสมบูรณ์ และ Library จากผู้พัฒนาอื่นๆ ที่สามารถใช้ได้กับแอพลิเคชันแบบ Windows Presentation Foundation (WPF) นั้น ก็ไม่สามารถนำมาใช้ร่วมกับ Windows Store App ได้เลย

- Library ควบคุมอุปกรณ์ สามารถทำได้แค่สิ่งที่ผู้ผลิตเตรียมไว้ให้ผู้พัฒนาเท่านั้น ทำให้ยากต่อการเข้าไปดูการทำงานและเปลี่ยนแปลง ดัดแปลงเพิ่มเพื่อให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

- การแสดงผลแอนิเมชั่น ในส่วนของ graphic user interface (GUI) เป็นสิ่งที่ Windows Store App ทำได้ค่อนข้างซับซ้อนซึ่งยากต่อการพัฒนา

- การที่จะแสดงผลการเปลี่ยนแปลงของ GUI ส่วนต่างๆ อย่างลื่นไหลทันทีนั้น จำเป็นจะต้องใช้ Thread ช่วยด้วยซึ่งยังทำได้ไม่ราบรื่นเท่าที่ควร

5.3 ข้อเสนอแนะ

แอพพลิเคชัน GLooper ที่ใช้ Myo ในการควบคุมอยู่ตอนนี้ ยังไม่สามารถใช้ Myo ควบคุมทุกฟังก์ชันการทำงานได้ หากมีการพัฒนาอุปกรณ์ หรือมีผู้พัฒนา Library ใหม่ขึ้นมาในอนาคต ก็ควรทำต่อให้สามารถใช้ Myo ควบคุมทุกๆ ฟังก์ชันการทำงานได้ เพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Wikipedia. **"Loop (music)."**[Online].

Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Loop_(music). 2015.

[2] KORG. **"KAOSS PAD KP3+ Owner Manual."** [Online].

Available: http://i.korg.com/uploads/Support/USA_Kp3_plus_OM_EFGS1.pdf. 2012.

[3] BOSS. **"BOSS RC-300 Loop Station."** [Online].

Available: http://www.bossus.com/products/rc-300/. 2015.

[4] ARM. **"Cortex-M4 Processor."** [Online].

Available: http://www.arm.com/products/processors/cortex-m/cortex-m4-processor.php. 2014.

[5] Thalmic Labs. **"MYO TECH SPECS."** [Online].

Available: https://www.thalmic.com/en/myo/techspecs. 2015.

[6] Wikipedia. **"บลูทูธพลังงานต่ำ."** [Online].

Available: http://th.wikipedia.org/wiki/บลูทูธพลังงานต่ำ. 2014.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

Use Case Description

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1 คำอธิบายยูสเคส (Use Case Description)

ตารางที่ ก.1 รายละเอียดยูสเคส Record Sound

Use case name:	Record Sound	
Scenario:	ผู้ใช้อัดเสียงใหม่	
Triggering event:	ผู้ใช้ต้องการอัดเสียงใหม่	
Brief description:	ผู้ใช้อัดเสียง เพื่อให้แอพพลิเคชันนำมาเล่นวนซ้ำ	
Actors:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	-	
Post-conditions:	1. แอพพลิเคชันนำเสียงที่ผู้ใช้อัดมาเล่นวนซ้ำ	
Flow of Activities:	Actor	System
	1. คลิกที่ปุ่มอัดเสียง หรือควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo 2. คลิกที่ปุ่มอัดเสียงปุ่มเดิม หรือควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo อีกครั้ง	1.1 บันทึกเสียงของผู้ใช้ 1.2 เปลี่ยนปุ่มอัดเสียงเป็นสีแดง 2.1 หยุดการบันทึกเสียง 2.2 จัดเก็บเสียงผู้ใช้ลงบนอุปกรณ์แท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์ 2.3 เล่นเสียงที่บันทึกไว้วนซ้ำ
Exception Conditions:	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.2 รายละเอียดยูสเคส Play/Stop Sound

<table>
<tr><td>Use case name:</td><td colspan="2">Play/Stop Sound</td></tr>
<tr><td>Scenario:</td><td colspan="2">ผู้ใช้สั่งเล่นเสียง/หยุดเล่นเสียง</td></tr>
<tr><td>Triggering event:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ต้องการสั่งเล่นเสียง/หยุดเล่นเสียง</td></tr>
<tr><td>Brief description:</td><td colspan="2">ผู้ใช้สั่งให้เล่นเสียงหรือหยุดเล่นเสียงใน track ที่ผู้ใช้ต้องการ</td></tr>
<tr><td>Actors:</td><td colspan="2">ผู้ใช้</td></tr>
<tr><td>Pre-conditions:</td><td colspan="2">1. ผู้ใช้ต้องทำการอัดเสียง</td></tr>
<tr><td>Post-conditions:</td><td colspan="2">1. แอพพลิเคชันเล่นเสียงหรือหยุดเล่นเสียง</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Flow of Activities:</td><td>Actor</td><td>System</td></tr>
<tr><td>1. คลิกที่ปุ่มหยุดเสียงเพื่อเล่น หรือควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ตาม track ที่ต้องการ
2. คลิกที่ปุ่มเล่นเสียงเพื่อหยุด หรือควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ตาม track ที่ต้องการ</td><td>1.1 เล่นเสียงตาม track ที่ผู้ใช้ต้องการ
1.2 แสดงปุ่มเล่นเสียงแทน
2.1 หยุดเล่นเสียงตาม track ที่ผู้ใช้ต้องการ
2.2 แสดงปุ่มหยุดเล่นเสียงแทน</td></tr>
<tr><td>Exception Conditions:</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.3 รายละเอียดยูสเคส Remove Track

<table>
<tr><td>Use case name:</td><td colspan="2">Remove Track</td></tr>
<tr><td>Scenario:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ล้างเสียงที่อัดไว้</td></tr>
<tr><td>Triggering event:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ต้องการล้างเสียงที่อัดไว้</td></tr>
<tr><td>Brief description:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ล้างเสียงที่อัดไว้ออกจาก Track นั้นๆ เมื่อไม่ต้องการเสียงนั้น หรือต้องการอัดเสียงใหม่ลงใน Track นั้น</td></tr>
<tr><td>Actors:</td><td colspan="2">ผู้ใช้</td></tr>
<tr><td>Pre-conditions:</td><td colspan="2">1. ผู้ใช้ต้องทำการอัดเสียง</td></tr>
<tr><td>Post-conditions:</td><td colspan="2">1. แอพพลิเคชันล้างเสียงที่บันทึกไว้ออก</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Flow of Activities:</td><td>Actor</td><td>System</td></tr>
<tr><td>1. คลิกที่ปุ่มเล่นเสียง หรือหยุดเล่นเสียงค้างไว้ หรือควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ตาม track ที่ต้องการ</td><td>1.1 ล้างเสียงใน track นั้นออก
1.2 แสดงปุ่มอัดเสียง</td></tr>
<tr><td>Exception Conditions:</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.4 รายละเอียดยูสเคส Add Effect

<table>
<tr><td>Use case name:</td><td colspan="2">Add Effect</td></tr>
<tr><td>Scenario:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ใส่เอฟเฟกต์เสียงเพิ่มเติม</td></tr>
<tr><td>Triggering event:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ต้องการใส่เอฟเฟกต์เสียงเพิ่มเติม</td></tr>
<tr><td>Brief description:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ใส่เอฟเฟกต์เสียงที่แอพพลิเคชันมีให้เพิ่มเติมขณะเล่นเสียง</td></tr>
<tr><td>Actors:</td><td colspan="2">ผู้ใช้</td></tr>
<tr><td>Pre-conditions:</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>Post-conditions:</td><td colspan="2">1. แอพพลิเคชันเล่นเสียงเอฟเฟกต์ตามที่ผู้ใช้เลือก</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Flow of Activities:</td><td>Actor</td><td>System</td></tr>
<tr><td>1. คลิกที่ปุ่ม FX
2. เลือกเอฟเฟกต์ที่แอพพลิเคชันแสดงขึ้นมา</td><td>1.1 แสดงเอฟเฟกต์ที่มีให้ผู้ใช้เลือก
2.1 เล่นเสียงเอฟเฟกต์ที่ผู้ใช้เลือกไปพร้อมกับเสียงที่เล่นอยู่ในขณะนั้น</td></tr>
<tr><td>Exception Conditions:</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.5 รายละเอียดยูสเคส Save Song

Use case name:	Save Song	
Scenario:	ผู้ใช้บันทึกเสียงที่เล่นทั้งหมดออกมาเป็นไฟล์เสียง	
Triggering event:	ผู้ใช้ต้องการบันทึกเสียงที่เล่นทั้งหมดออกมาเป็นไฟล์เสียง	
Brief description:	ผู้ใช้บันทึกเสียงที่เล่นอยู่ทั้งหมดในขณะนั้นออกมาเป็นไฟล์เสียง เพื่อเก็บไว้ใช้ใหม่ได้	
Actors:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	1. ผู้ใช้อัดเสียง	
Post-conditions:	1. แอพพลิเคชันอัดเสียงในช่วงที่ผู้ใช้ต้องการ	
Flow of Activities:	Actor	System
	1. คลิกที่ปุ่ม SAVE 2. คลิกที่ปุ่ม SAVE ซ้ำอีกครั้ง	1.1 เริ่มบันทึกเสียงในทุก track ที่เล่นอยู่ 2.1 หยุดบันทึกเสียง 2.2 จัดเก็บไฟล์เสียงลงแท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์
Exception Conditions:	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.6 รายละเอียดยูสเคส Turn Volume Up/Down

<table>
<tr><td>Use case name:</td><td colspan="2">Turn Volume Up/Down</td></tr>
<tr><td>Scenario:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ปรับระดับความดังของเสียง</td></tr>
<tr><td>Triggering event:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ต้องการปรับระดับความดังของเสียง</td></tr>
<tr><td>Brief description:</td><td colspan="2">ผู้ใช้ต้องการปรับเพิ่มหรือลดระดับความดังของเสียงที่เล่นอยู่</td></tr>
<tr><td>Actors:</td><td colspan="2">ผู้ใช้</td></tr>
<tr><td>Pre-conditions:</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>Post-conditions:</td><td colspan="2">1. แอพพลิเคชันเพิ่มหรือลดระดับความดังของเสียง</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Flow of Activities:</td><td>Actor</td><td>System</td></tr>
<tr><td>1. คลิกที่ปุ่มแทบควมคุมเสียง ฝั่งมากกว่าที่ตัวหมุนอยู่ หรือควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo
2. คลิกที่ปุ่มแทบควมคุมเสียง ฝั่งน้อยกว่าที่ตัวหมุนอยู่ หรือควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo</td><td>1.1 เพิ่มระดับความดังของเสียงที่เล่นอยู่
2.1 ลดระดับความดังของเสียงที่เล่นอยู่</td></tr>
<tr><td>Exception Conditions:</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ผลงานที่ได้รับการตอบรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo

ชาญณรงค์ ตัณฑวนันท์ ปริยาภัทร จงเกษมไพบูลย์ และ ธีรพงศ์ ลีลานุภาพ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: 11th.alphabet@gmail.com, pl.zeriine@gmail.com, teerapong@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการนำอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป ที่มีความสามารถในการอัดเสียงดนตรี หรือเสียงของผู้ใช้ แล้วนำมาเล่นวนซ้ำไปเรื่อยๆ เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับการเล่นดนตรี ช่วยทำให้ผู้ใช้เพียงคนเดียว สามารถเล่นเพลงที่มีหลายเสียงประสานกันได้ในเวลาเดียวกัน แต่ผู้ใช้จะต้องก้มมอง และกดปุ่มบนอุปกรณ์อยู่บ่อยๆ เป็นการยากสำหรับผู้ใช้มือใหม่ที่จะเล่นดนตรีได้อย่างราบรื่น ดังนั้นจึงได้พัฒนาแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ที่ชื่อ GLooper เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุมแอพพลิเคชันที่มีความสามารถคล้ายอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปได้ด้วยการแสดงท่าทาง โดยมีปลอกแขนที่ชื่อว่า Myo เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบท่าทางการเคลื่อนไหวต่างๆ ของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องก้มมองอุปกรณ์อีกต่อไป

คำสำคัญ-- จีลูปเปอร์ (GLooper); ปลอกแขน Myo (Myo Gesture Control Armband); เอฟเฟกต์ลูป (Effect Loop); บีทบ็อกซ์ (Beatbox)

1. บทนำ

อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป เป็นอุปกรณ์ที่ใช้บันทึกเสียง และเล่นเสียงที่บันทึกไว้วนซ้ำไปเรื่อยๆ ได้ ใช้กับเครื่องดนตรีเช่น กีตาร์ไฟฟ้า กีตาร์โปร่ง ไวโอลิน และเครื่องดนตรีชนิดอื่นๆ หรือแม้แต่ใช้บันทึกเสียงร้อง เช่น แนวบีทบ็อกซ์ หรือการร้องประสานแบบต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีหลากหลายชนิด และหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับแต่ละยี่ห้อที่ผลิตและแต่ละรุ่น ซึ่งลักษณะการใช้งานก็จะต่างกันออกไป บางรุ่นอาจเพิ่มการใส่เอฟเฟกต์เสียงอื่นๆ มาด้วย สำหรับใช้กับการอัดเสียงให้มีความแปลกใหม่มากยิ่งขึ้น ที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น Boomerang III Phrase Sampler, Boss RC-300, Korg Kaoss Pad ฯลฯ ซึ่งในปัจจุบันก็มีผู้ผลิตโปรแกรมที่มีความสามารถคล้ายกับอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปออกมา มีทั้งที่ใช้บนคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม Digidesign's Pro Tools, Sound Forge และเป็นแอพพลิเคชันบนอุปกรณ์แทบเล็ต หรือสมาร์ทโฟน เช่น Loopy, Looper, LoopStack เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้จะเหมาะทั้งสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป ผู้เริ่มฝึกใช้ หรือผู้ที่ชำนาญแล้ว โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปซึ่งมีราคาสูงกว่ามาใช้

บีทบ็อกซ์ (Beatbox) เป็นวิธีการทำเสียงโดยใช้เสียงจากปาก ริมฝีปาก ลิ้น เสียงร้อง และอย่างอื่นประกอบให้มีลักษณะเหมือนเสียงดี หรือเสียงกระทบ เช่น เสียงกลอง หรือการเลียนแบบเสียงแตร เครื่องสาย และเครื่องดนตรีประเภทอื่นๆ ซึ่งอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นจะเป็นสิ่งที่ใช้ทำให้การเล่นบีทบ็อกซ์มีความน่าสนใจ และมีเสียงที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

Myo Gesture Control Armband หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า Myo เป็นปลอกแขนที่มีความสามารถในการสั่งการคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ดิจิตอลอื่นๆ เช่น สมาร์ทโฟน ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, iOS หรือ Android โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องแตะอุปกรณ์นั้นๆ Myo จะตรวจสอบการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อในท่าทางต่างๆ ซึ่งในที่นี้จะใช้ในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างไปจนถึงนิ้วมือ เพื่อการควบคุมอุปกรณ์แบบไร้สาย

จากการที่ผู้ใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นจะต้องก้มมอง และกดปุ่มบนอุปกรณ์บ่อยๆ ตลอดการเล่น บางครั้งผู้ที่ไม่มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์นี้อาจเสียจังหวะได้ง่าย และด้วยความสามารถของ Myo ทำให้ผู้พัฒนาต้องการพัฒนาแอพพลิเคชันที่ทำหน้าที่เหมือนอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป แต่ใช้การสั่งการด้วยท่าทางผ่านการตรวจสอบการเคลื่อนไหวโดย Myo แทน และทำงานบนอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 8.1ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องก้มมองหรือกดปุ่มบนอุปกรณ์บ่อยๆ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Myo Gesture Control Armband คือ ปลอกแขนที่ไว้ใช้สำหรับเป็นตัวส่งข้อมูลการขยับกล้ามเนื้อแขนท่อนล่าง การหมุนแขน และจับท่าทางของมือเพื่อแปลงเป็นอินพุตเพื่อเป็นคำสั่งในการสั่งการอุปกรณ์หรือซอฟแวร์อื่นๆ

2.1 องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์

2.1.1 Arm Cortex M4 Processor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นหน่วยประมวลผลที่มีประสิทธิภาพการทำงานสูง ซึ่งมีจุดเด่นคือ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง, ง่ายต่อการใช้งานด้านควบคุม และส่งสัญญาณในการประมวลผล และใช้พลังงานต่ำ

2.1.2 Bluetooth 4.0 Low Energy

Bluetooth คือ ระบบการสื่อสารแบบไร้สาย แบบสองทางผ่านอุปกรณ์ อิเล็กโทรนิคด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเชื่อมต่อสัญญาณ หรือสายเคเบิ้ล และสัญญาณไม่ได้เดินทางแบบเส้นตรง

Bluetooth 4.0 ได้ถูกพัฒนามาให้ใช้พลังงานน้อยลง แต่ยังใช้คลื่นความถี่ของเทคโนโลยี Bluetooth แบบดั้งเดิมอยู่ (2402-2480 MHz) แต่ชุดของช่องสัญญาณต่างกัน โดยเทคโนโลยี Bluetooth 4.0 ใช้ช่องสัญญาณกว้าง 40.2 MHz ซึ่งระยะห่างของอุปกรณ์กับ ตัวรับสัญญาณก็ห่างได้มากสุดเพียง 50 เมตรเท่านั้น และอัตราการส่งข้อมูลทางอากาศเหลือเพียง 1 Mbps ซึ่งความสามารถเหล่านี้ก็เพียงพอกับ Myo

2.1.3 EMG muscle activity sensors

เซ็นเซอร์ที่ใช้รับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างผ่านความต่างศักย์ไฟฟ้า ซึ่งดั้งเดิมใช้ในการวิจัยของแพทย์ในการวินิจฉัยความผิดปกติของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ปัจจุบัน Hardware นี้ได้ถูกนำมาใช้ในไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนมากจะพบในแขนขาเทียม หรือหุ่นยนต์

2.1.4 Nine-axis IMU sensor

ประกอบไปด้วย 3 sensor คือ gyroscope 3 แกน ใช้วัดความเร็วเชิงมุม, accelerometer 3 แกน ใช้วัดความเร่งเชิงเส้น, magnetometer 3 แกน ใช้วัดสนามแม่เหล็ก ซึ่งเซนเซอร์ทั้งหมดนี้อยู่ใน Myo เอาไว้ใช้ในการหาทิศทางหรือการวางตัวของแขนท่องล่างนั่นเอง การหามุมต่างๆ เช่น การหมุน การยก การวาง ซึ่ง 3 เซนเซอร์นี้ถูกเรียกรวมๆว่า IMU หรือ Inertial Measurement Unit

2.2 องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์

2.2.1 ซอฟต์แวร์ในการพัฒนาแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Windows 8 (Microsoft Visual Studio 2013)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ เว็บแอพพลิเคชัน และเว็บเซอร์วิส ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยนักพัฒนาซอฟแวร์

2.2.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Myo SDK

เป็น Software Development Kit สำหรับนักพัฒนาปลอกแขน Myo ซึ่งเป็น Library บนภาษา C++ และมีนักพัฒนาผู้อื่นนำไปประยุกต์เป็นภาษาอื่น (Wrapper) เช่น C# แต่ก็มีข้อจำกัดอยู่ที่ว่านักพัฒนาไม่สามารถลงลึกลงไปในส่วนการรับ/ส่งข้อมูลของอุปกรณ์ เพื่อที่จะพัฒนาต่อยอดตรงส่วนที่สนใจได้

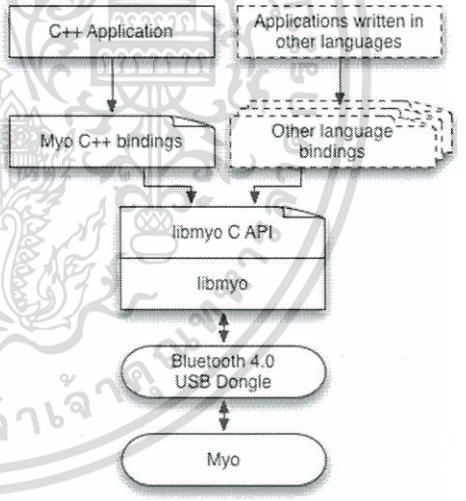
2.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชัน

2.3.1 รูปแบบไวยกรณ์ (Syntax) ที่ใช้ในการนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล

ในส่วนของการนำข้อมูลมาประมวลผลจะใช้ส่วนของ C++ ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จาก Myo นำมาใช้กับตัวแอพพลิเคชันให้ทำตามคำสั่งของชุดคำสั่ง

2.3.2 หลักการเขียนเชื่อมต่อกับ Myo

จะใช้ในส่วนของ Myo SDK ซึ่งมี API บางอย่างมาให้ และใช้ภาษา C++ ในการควบคุมการรับ/ส่งข้อมูลของอุปกรณ์ การทำงานจะเป็นไปดังรูป



รูปที่ 1. แสดงขั้นตอนการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Myo SDK

2.3.3 หลักการทำ GUI ของโปรแกรม บน Windows

จะใช้ภาษา C# และ XAML ในการควบคุม GUI ซึ่ง XAML เป็นภาษามาร์กอัปสำหรับการเขียนส่วนที่ต้องติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) เขียนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุที่ต้องโต้ตอบกับผู้ใช้ เรียกได้ว่าเป็นส่วนสำคัญในการเขียน GUI ของ Windows Store App (8) เลยก็ว่าได้

3. แนวทางการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาจากระบบงานเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีราคาประมาณ 16,000 - 20,000 บาท ซึ่งเป็นราคาที่สูงมาก และอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีความจำกัดอยู่เพียงแค่อยู่ในตัวอุปกรณ์ สามารถควบคุมได้จากการกดปุ่มบนตัวอุปกรณ์เท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมช่วยในการควบคุมได้ เวลาใช้งานจริงผู้ใช้จะต้องกัมดูตลอดเวลา เพื่อที่จะกดปุ่มเพื่ออัดเสียง และเล่นเสียงให้วนซ้ำอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้การทำงาน หรือการแสดงเกิดติดขัดได้

3.2 การวิเคราะห์

อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปรุ่นที่เลือกมาวิเคราะห์มีสองแบบ คือ BOSS RC-300 Loop Station และ KORG KAOSS PAD KP3+

BOSS RC-300 Loop Station มีความสามารถหลักดังนี้

- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟน เครื่องดนตรี เช่น กีตาร์ หรือเครื่องเล่นเสียงแบบดิจิตอลได้
- สามารถอัดเสียงดนตรี หรือเสียงร้องได้
- สามารถเล่นเสียงที่อัดไว้ได้ โดยผู้ใช้สามารถควบคุมการเล่นได้แบบเรียลไทม์
- สามารถบันทึกเสียงได้ยาวนานสุดถึง 3 ชั่วโมง หรือแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ ได้มากสุดถึง 99 ส่วน
- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ได้ เพื่อส่งข้อมูลเสียงที่ผู้ใช้อัดไว้ไปยังคอมพิวเตอร์ได้
- สามารถเชื่อมต่อกับ RC-300 ตัวอื่นเพิ่มเติม และทำงานร่วมกันได้
- สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ mixer เสียงอื่นๆ ได้
- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงที่กำลังเล่นอยู่ได้ และสามารถควบคุมการใส่เอฟเฟกต์ได้แบบเรียลไทม์

KORG KAOSS PAD KP3+ มีความสามารถหลักดังนี้

- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงได้แบบเรียลไทม์
- มี touch pad ให้สำหรับใช้ควบคุมการใส่เอฟเฟกต์เสียง
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนได้
- สามารถเชื่อมต่อกับหูฟังได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ mixer เสียงอื่นๆ ได้
- สามารถอัดเสียงผู้ใช้ผ่านไมโครโฟนได้
- สามารถเล่นเสียงได้ทั้งแบบ one-shot และแบบลูป
- สามารถปรับระดับความดังของเสียงได้
- สามารถใส่ SD card เพื่อใช้เก็บข้อมูลเสียงที่อัดได้
- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ได้ เพื่อส่งข้อมูลเสียงที่ผู้ใช้อัดไว้ไปยังคอมพิวเตอร์ได้

แอพพลิเคชันที่มีความสามารถเหมือนอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปที่เลือกมาวิเคราะห์คือ แอพพลิเคชัน Looper ของ RubberBigPepper เป็นแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android มีความสามารถดังนี้

- สามารถอัดเสียงได้สูงสุด 6 แทร็ค
- สามารถเล่นเสียงที่อัดได้
- สามารถรวมเสียงที่อัดไว้ในแต่ละแทร็คเข้าด้วยกันได้
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนได้
- สามารถเชื่อมต่อกับหูฟังได้
- สามารถบันทึกไฟล์เป็นไฟล์ MP3 ได้

ซึ่งจากการวิเคราะห์จากสามสิ่งข้างต้นทำให้เห็นว่าความสามารถหลักๆ ของอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นคือ

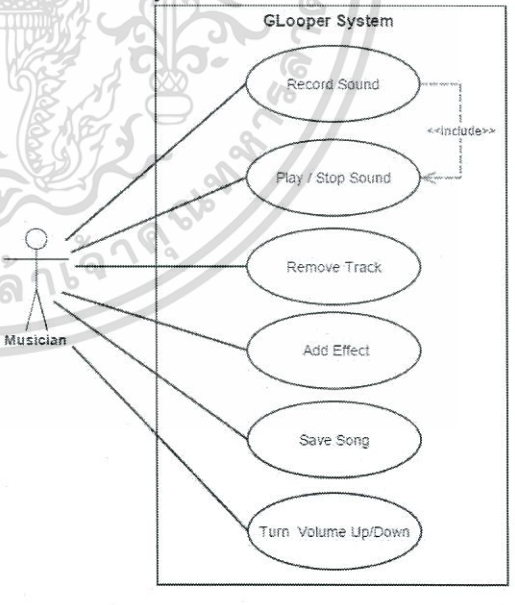
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนเพื่ออัดเสียงได้
- สามารถเล่นเสียงที่อัดไปแล้วได้
- สามารถบันทึกไฟล์เสียงที่อัดไปแล้วได้

และความสามารถเสริมอื่นๆ ของอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปคือ

- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงที่อัดได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ได้
- สามารถปรับระดับความดังของเสียงที่อัดได้

3.3 การออกแบบแอพพลิเคชัน

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ เราสามารถนำมาสร้างโมเดลภาพเพื่ออธิบายการทำงานของระบบและความสัมพันธ์การใช้งานระบบกับผู้ใช้ในรูปแบบยูสเคส ไดอะแกรม (Use Case Diagram) ประกอบด้วย ผู้ใช้ คือ ผู้ที่เล่นบีทบ๊อกซ์ ซึ่งยูสเคสมีทั้งหมด 6 ฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

- ผู้เกี่ยวข้องในระบบ (Actor) ได้แก่

ผู้ใช้ คือ ผู้ที่เล่นบีทบ๊อกซ์

- องค์ประกอบของ Use Case

1. Recording Sound : การบันทึกเสียงลงโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Play / Stop Sound : เริ่มต้นการเล่นเสียง / หยุดการเล่นเสียง

3. Remove Track : ล้างข้อมูลเสียงที่บันทึกอยู่ใน Track นั้นๆ

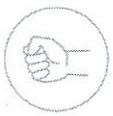
4. Add Effect : ใส่เสียงเอฟเฟกต์

5. Save Song : บันทึกและจัดเก็บเพลงเป็นไฟล์เสียง

6. Volume Up/Down : เพิ่มเสียง / ลดเสียง

จากแผนภาพยูสเคสนำมาออกแบบท่าทางที่ใช้ในการควบคุมแอพพลิเคชันด้วย Myo ได้ดังนี้

ตาราง 1. แสดงท่าทางที่ใช้ในการควบคุมแอพพลิเคชันด้วย Myo

ชื่อฟังก์ชัน	ท่าทางที่ใช้	คำอธิบาย
Recording Sound	ท่ากำมือ 	กำมือแล้วปล่อย
Play/Stop Sound	ท่าแบมือ	แบมือแล้วปล่อย
Remove Track	ท่า Wave in	Wave in แล้วปล่อย
Volume Up/Down	ท่า Wave out	Wave out ค้างแล้วหมุนซ้ายเพื่อลดความดังของเสียง หรือ หมุนขวาเพื่อเพิ่มความดังของเสียง

ฟังก์ชัน Add Effect และ Save Song ไม่สามารถควบคุมด้วยท่าทางได้ จึงใช้วิธีการควบคุมด้วยการกดปุ่มแทน นอกจากนี้ฟังก์ชันการทำงานที่ควบคุมด้วยท่าทางได้ ก็สามารถควบคุมด้วยการกดปุ่มได้เช่นกัน

3.4 การพัฒนาแอพพลิเคชัน

แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ใช้ภาษา C# และ XAML ในการพัฒนา โดยแอพพลิเคชันถูกออกแบบด้วยยูเอ็มแอล ซึ่งพัฒนาให้ใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 สามารถใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต ทำงานคู่กับอุปกรณ์ Myo ที่ใช้การติดต่อสื่อสารกันผ่าน Bluetooth ใช้ไมโครโฟนในการรับเสียงเข้า และแสดงผลลัพธ์ออกทางลำโพง และหน้าจออุปกรณ์ โดยมีองค์ความรู้ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแอพพลิเคชันดังนี้

3.4.1 Threading Pool

เป็นโปรแกรมมิ่งคอนเซ็ปต์ เทรดดิ้งของการเขียนวินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชัน ที่ใช้ในการทำงานของฟังก์ชันแต่ละฟังก์ชัน ไปพร้อมๆกัน แบบขนานแม้ว่าจะไม่ได้รับการตอบสนองจากการคำนวณที่ไม่พร้อมกัน ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้ร่วมกับการเข้าไปแก้ไขในส่วนของ UI ได้ และบริหารทรัพยากรเครื่องได้ดีขึ้น

3.4.2 Myo Library C#

ในส่วนเดิมของ Library Myo ที่ทางบริษัทเตรียมมาให้นักพัฒนานั้นมีให้เพียงแค่ ภาษา C++ แต่การเขียนวินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชันนั้นใช้ในส่วนของภาษา C# เป็นหลัก จึงมีนักพัฒนานำส่วนของ Library หลักมาห่อหุ้ม (Wrapper) ใหม่ให้ใช้ได้บนภาษา C# แต่ได้มีการนำมาปรับปรุงใหม่เพื่อให้เข้ากันได้ เพื่อให้ปลอกแขนสามารถตอบสนองได้เหมือน Library หลัก

3.4.3 Media Capture API

เป็น API ที่วินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชันเตรียมไว้สำหรับนักพัฒนาให้ง่ายขึ้นสำหรับการจับความเคลื่อนไหวของภาพและเสียงจากไมโครโฟน และกล้องเว็บแคม ซึ่งถูกพัฒนามาให้ง่ายขึ้นจากเมื่อก่อนที่ต้องใช้ Library จากข้างนอก เพื่อให้ง่ายสำหรับนักพัฒนาวินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชัน

4. ผลการดำเนินงาน

แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo นั้นมีอินเตอร์เฟสที่สามารถใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต ดังที่แสดงในรูปที่ 3 ซึ่งเป็นอินเตอร์เฟสหลักของแอพพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วยปุ่มกดทั้งหมด 8 ปุ่มดังนี้

- ปุ่มอัดเสียง/เล่นเสียง/หยุดเล่นเสียง/ล้างเสียง มีลักษณะเป็นวงกลมทั้งหมด 4 ปุ่ม สำหรับเสียงทั้งหมด 4 track

- ปุ่มปรับระดับความดังของเสียง อยู่ด้านล่างสุด หากขีดสีขาวอยู่ที่ MIN หมายถึงระดับเสียงเบาที่สุด แต่หากขีดสีขาวอยู่ที่ MAX หมายถึงระดับเสียงดังที่สุด

- ปุ่มใส่เสียง Effect มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ FX สีชมพู

- ปุ่มบันทึกไฟล์เสียง มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ SAVE สีชมพู

- ปุ่มข้อมูลช่วยเหลือสำหรับผู้ใช้ มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ HELP สีชมพู

นอกจากนี้ยังมีแถบบอกสถานะการทำงานของแอพพลิเคชันอยู่ด้านบนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

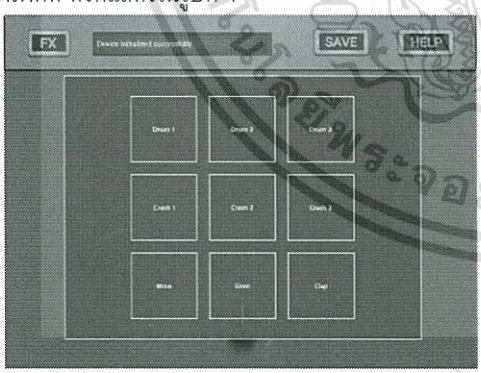
รูปที่ 3. อินเตอร์เฟสหลักของแอพพลิเคชัน

จากรูปที่ 3 ปุ่มกดที่มีลักษณะเป็นวงกลมสีฟ้าแสดงให้ผู้ใช้รู้ว่าเสียงใน track นั้นกำลังเล่นอยู่ หากเป็นสีส้มแสดงว่าเสียงใน track นั้นหยุดเล่นอยู่ หากเป็นสีแดงแสดงว่าใน track นั้นกำลังมีการอัดเสียงลงไปอยู่ และหากเป็นสีดำแสดงว่า track นั้นเป็น track ที่ว่างอยู่ซึ่งผู้ใช้สามารถอัดเสียงใหม่ลงไปได้ เมื่อเสียงถูกอัดลงไปแล้วแอพพลิเคชันจะทำการเล่นเสียงโดยอัตโนมัติ

ผู้ใช้สามารถล้างเสียงที่อัดลงไปในแต่ละ track แล้วได้ หากผู้ใช้ล้างเสียงออกไปแล้ว ผู้ใช้จะสามารถอัดเสียงลงไปใน track นั้นใหม่ได้อีกครั้งหนึ่ง

ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะควบคุมแอพพลิเคชันได้ทั้งการควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo และการควบคุมด้วยการกดปุ่ม แต่หากผู้ใช้ต้องการใช้ฟังก์ชัน FX SAVE และ HELP ผู้ใช้จะต้องควบคุมด้วยการกดปุ่มเท่านั้น

หากผู้ใช้ต้องการจะใส่เสียงเอฟเฟกต์เพิ่ม ผู้ใช้ต้องกดที่ปุ่มที่มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ FX สีจะชม เมื่อกดแล้วจะปรากฏ Effect pad ขึ้นมาให้ สำหรับให้ผู้ใช้เลือกเสียงเอฟเฟกต์ ดังที่แสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4. อินเตอร์เฟส Effect pad

เมื่อผู้ใช้อัดเสียงที่ต้องการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถบันทึกเสียงที่อัดตามช่วงใดช่วงหนึ่งที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยการกดที่ปุ่ม SAVE แอพพลิเคชันจะทำการบันทึกเสียงที่อัดทั้งหมดในช่วงที่ผู้ใช้เลือกออกมาเป็นไฟล์เสียง เมื่อต้องการหยุดบันทึกผู้ใช้จะต้องกดที่ปุ่ม SAVE อีกครั้ง

5. บทสรุป

การพัฒนาแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 ซึ่งใช้ได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ตนั้น สามารถช่วยให้ผู้เล่นบีทบ็อกซ์มีทางเลือกที่ทดแทนการใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปได้ อีกทั้งยังมีความสะดวกมากขึ้นเนื่องจากผู้ใช้แอพพลิเคชันสามารถควบคุมด้วยท่าทางผ่าน Myo ได้โดยที่ไม่ต้องกังมองคอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ต นอกจากนี้แอพพลิเคชันนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้มีค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ลดลง อีกทั้งยังลดระยะเวลา และความยุ่งยากในการติดตั้ง และการใช้อุปกรณ์อีกด้วย แอพพลิเคชันนี้ทำให้ไม่ว่าใครก็สามารถใช้งานเอฟเฟกต์ลูปได้ และยังนำไปประยุกต์ใช้กับการแสดงดนตรีอย่างอื่นนอกจากการเล่นบีทบ็อกซ์ได้อีกด้วย เช่นนำไปใช้กับการร้องเพลง แอพพลิเคชันนี้ก็สามารถทำให้การร้องเพลงของผู้ใช้มีความซับซ้อน น่าสนใจมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Wikipedia, “Loop (music),” [online] April 2015, Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/Loop_(music)

[2] KORG, “KAOSS PAD KP3+ Owner Manual.” [online] 2012, Available from: http://i.korg.com/uploads/Support/USA_Kp3_plus_OM_EFGS1.pdf

[3] BOSS, “BOSS RC-300 Loop Station.” [online] 2015, Available from: http://www.bossus.com/products/rc-300/

[4] ARM, “Cortex-M4 Processor.” [online] 2014, Available from: http://www.arm.com/products/processors/cortex-m/cortex-m4-processor.php

[5] Thalmic Labs, “MYO TECH SPECS.” [online] 2015, Available from: https://www.thalmic.com/en/myo/techspecs

[6] Wikipedia, “บลูทูธพลังงานต่ำ.” [Online] September 2014, Available from: http://th.wikipedia.org/wiki/บลูทูธพลังงาน

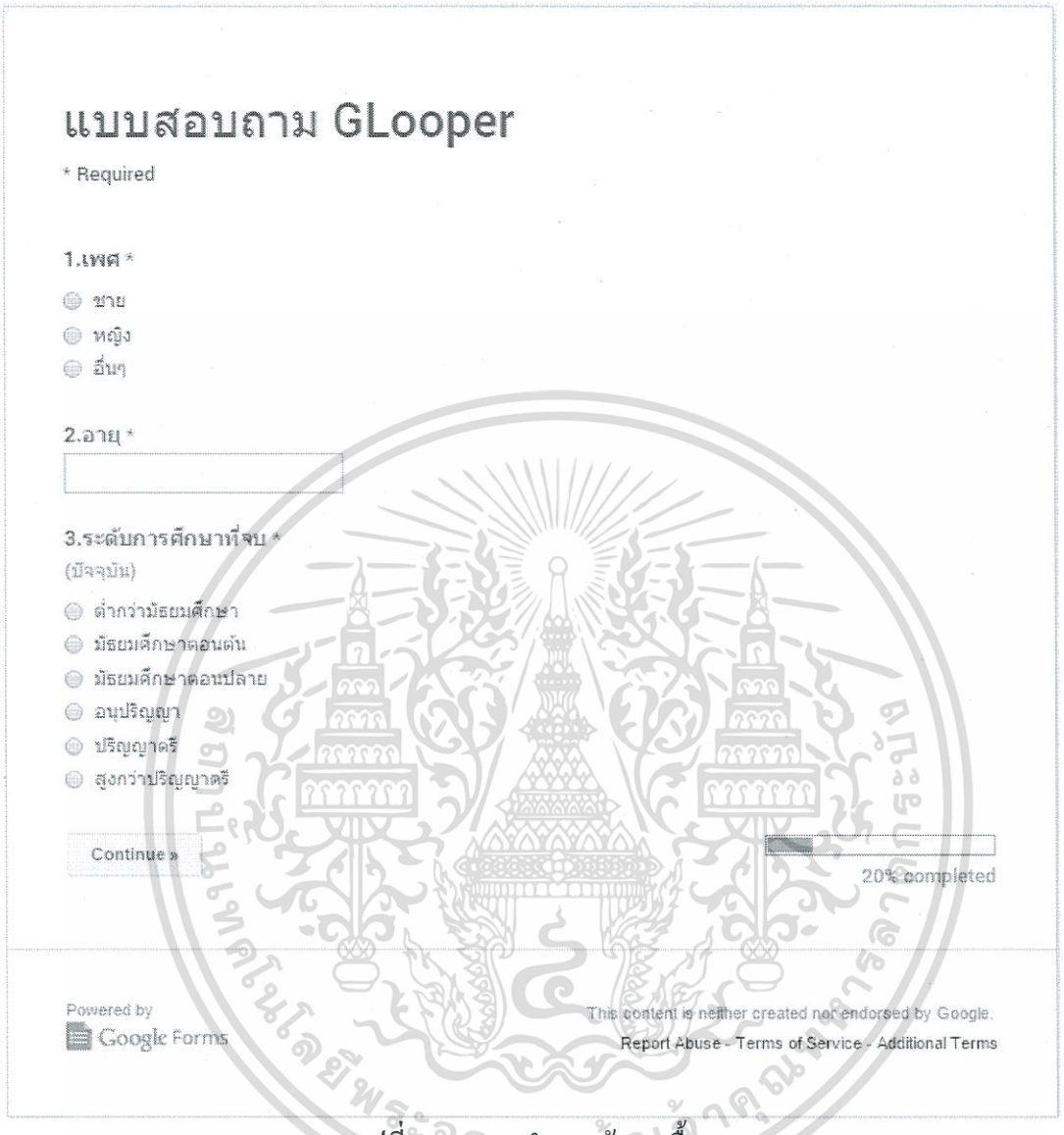
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานอุปกรณ์ Myo และแอพพลิเคชัน GLooper

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามจัดทำขึ้นเป็นรูปแบบ Google Forms



รูปที่ ค.1 แสดงคำถามข้อมูลพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ค.2 แสดงคำถามข้อมูลพื้นฐาน

รูปที่ ค.3 แสดงคำถามข้อมูลพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ค.4 แสดงคำถามความพึงพอใจด้านอุปกรณ์ Myo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม GLooper

* Required

แบบสอบถาม GLooper

ความเห็นเกี่ยวกับแอพพลิเคชัน

1. ความยากง่ายในการใช้งายแอพพลิเคชัน *

1=น้อยมาก 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด

1 2 3 4 5

น้อยมาก มากที่สุด

2. ความน่าสนใจ หรือน่าใช้งานของแอพพลิเคชัน *

1=น้อยมาก 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด

1 2 3 4 5

น้อยมาก มากที่สุด

3.ความมีประสิทธิภาพของฟังก์ชันการทำงานของแอพพลิเคชัน *

1=น้อยมาก 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด

1 2 3 4 5

น้อยมาก มากที่สุด

4. คุณรู้สึกอย่างไรกับการใช้งาน >>"แอพพลิเคชัน GLooper"<< *

(รบกวนขอความคิดเห็นด้วยครับ)

« Back Submit

100%: You made it.

Never submit passwords through Google Forms.

รูปที่ ค.5 แสดงคำถามความพึงพอใจด้านแอพพลิเคชัน GLooper

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นายชาญณรงค์ ตัณฑวนันท์

วันเดือนปีเกิด 26 สิงหาคม 2535

ที่อยู่ 95/239 ถนน พระราม 3 ซอย 54 แขวง ช่องนนทรี เขต ยานนาวา กรุงเทพฯ 10120

อีเมล channarong.tn@gmail.com

ประวัติการศึกษา

2557 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ-นามสกุล นางสาวปริยาภัทร จงเกษมไพบูลย์

วันเดือนปีเกิด 27 เมษายน 2536

ที่อยู่ 316/28 ถนน สุขุมวิท ซอย สุขุมวิท 22 แขวง คลองเตย เขต คลองเตย กรุงเทพฯ 10110

อีเมล pariyaphat.ch@gmail.com

ประวัติการศึกษา

2557 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo

ชาญณรงค์ ตัณฑวนันท์ และ ปริยาภัทร จงเกษมไพบูลย์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: channarong.tn@gmail.com, pariyaphat.ch@gmail.com

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการนำอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป ที่มีความสามารถในการอัดเสียงดนตรี หรือเสียงของผู้ใช้ แล้วนำมาเล่นวนซ้ำไปเรื่อยๆ เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับการเล่นดนตรี ช่วยทำให้ผู้ใช้เพียงคนเดียว สามารถเล่นเพลงที่มีหลายเสียงประสานกันได้ในเวลาเดียวกัน แต่ผู้ใช้จะต้องก้มมอง และกดปุ่มบนอุปกรณ์อยู่บ่อยๆ เป็นการยากสำหรับผู้ใช้มือใหม่ที่จะเล่นดนตรีได้อย่างราบรื่น ดังนั้นจึงได้พัฒนาแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ที่ชื่อ GLooper เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุมแอพพลิเคชันที่มีความสามารถคล้ายอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปได้ด้วยการแสดงท่าทาง โดยมีปลอกแขนที่ชื่อว่า Myo เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบท่าทางการเคลื่อนไหวต่างๆ ของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องก้มมองอุปกรณ์อีกต่อไป

คำสำคัญ - จีลูปเปอร์ (GLooper); ปลอกแขน Myo (Myo Gesture Control Armband); เอฟเฟกต์ลูป (Effect Loop); บีทบ็อกซ์ (Beatbox)

1. บทนำ

อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป เป็นอุปกรณ์ที่ใช้บันทึกเสียง และเล่นเสียงที่บันทึกไว้วนซ้ำไปเรื่อยๆ ได้ ใช้กับเครื่องดนตรีเช่น กีตาร์ไฟฟ้า กีตาร์โปร่ง ไวโอลิน และเครื่องดนตรีชนิดอื่นๆ หรือแม้แต่ใช้บันทึกเสียงร้อง เช่น แนวบีทบ็อกซ์ หรือการร้องประสานแบบต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีหลากหลายชนิด และหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับแต่ละยี่ห้อที่ผลิตและแต่ละรุ่น ซึ่งลักษณะการใช้งานก็จะต่างกันออกไป บางรุ่นอาจเพิ่มการใส่เอฟเฟกต์เสียงอื่นๆ มาด้วย สำหรับใช้กับการอัดเสียงให้มีความแปลกใหม่มากยิ่งขึ้น ที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น Boomerang III Phrase Sampler, Boss RC-300, Korg Kaoss Pad ฯลฯ ซึ่งในปัจจุบันก็มีผู้ผลิตโปรแกรมที่มีความสามารถคล้ายกับอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปออกมา มีทั้งที่ใช้บนคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม Digidesign's Pro Tools, Sound Forge และเป็นแอพพลิเคชันบนอุปกรณ์แทบเล็ต หรือสมาร์ทโฟน เช่น Loopy, Looper, LoopStack เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้จะเหมาะทั้งสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป ผู้เริ่มฝึกใช้ หรือผู้ที่ชำนาญแล้ว โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปซึ่งมีราคาสูงกว่ามาใช้

บีทบ็อกซ์ (Beatbox) เป็นวิธีการทำเสียงให้เป็นจังหวะเลียนแบบเสียงเครื่องดนตรีต่างๆ เช่น เสียงกลอง เสียงแตร เสียงเครื่องสาย หรือเลียนแบบเสียงอื่นๆ ตามธรรมชาติ โดยที่เสียงจะมาจากปาก ริมฝีปาก ลิ้น ลำคอ เสียงร้อง และอย่างอื่นประกอบกัน ซึ่งอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นจะเป็นสิ่งที่ใช้ทำให้การเล่นบีทบ็อกซ์มีความน่าสนใจ และมีเสียงที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

Myo Gesture Control Armband หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า Myo เป็นปลอกแขนที่มีความสามารถในการสั่งการคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ดิจิตอลอื่นๆ เช่น สมาร์ทโฟน ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, Mac, iOS หรือ Android โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องแตะอุปกรณ์นั้นๆ Myo จะตรวจสอบการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อในท่าทางต่างๆ ซึ่งในที่นี้จะใช้ในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างไปจนถึงนิ้วมือ เพื่อการควบคุมอุปกรณ์แบบไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการที่ผู้ใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นจะต้องก้มมองและกดปุ่มบนอุปกรณ์บ่อยๆ ตลอดการเล่น บางครั้งผู้ที่ไม่มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์นี้อาจเสียจังหวะได้ง่าย และด้วยความสามารถของ Myo ทำให้ผู้พัฒนาต้องการพัฒนาแอพพลิเคชันที่ทำหน้าที่เหมือนอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป แต่ใช้การสั่งการด้วยท่าทางผ่านการตรวจสอบการเคลื่อนไหวโดย Myo แทน และทำงานบนอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 8.1ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องก้มมอง หรือกดปุ่มบนอุปกรณ์บ่อยๆ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Myo Gesture Control Armband คือ ปลอกแขนที่ไว้ใช้สำหรับเป็นตัวส่งข้อมูลการขยับกล้ามเนื้อแขนท่อนล่าง การหมุนแขน และจับท่าทางของมือเพื่อแปลงเป็นอินพุตเพื่อเป็นคำสั่งในการสั่งการอุปกรณ์หรือซอฟแวร์อื่นๆ

2.1. องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์

2.1.1. Arm Cortex M4 Processor

เป็นหน่วยประมวลผลที่มีประสิทธิภาพการทำงานสูง ซึ่งมีจุดเด่นคือ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง, ง่ายต่อการใช้งานด้านควบคุม และส่งสัญญาณในการประมวลผล และใช้พลังงานต่ำ

2.1.2. Bluetooth 4.0 Low Energy

Bluetooth คือ ระบบการสื่อสารแบบไร้สาย แบบสองทางผ่านอุปกรณ์ อิเล็กโทรนิคด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเชื่อมต่อสัญญาณ หรือสายเคเบิ้ล และสัญญาณไม่ได้เดินทางแบบเส้นตรง

Bluetooth 4.0 ได้ถูกพัฒนามาให้ใช้พลังงานน้อยลง แต่ยังใช้คลื่นความถี่ของเทคโนโลยี Bluetooth แบบดั้งเดิมอยู่ (2402-2480 MHz) แต่ชุดของช่องสัญญาณต่างกัน โดยเทคโนโลยี Bluetooth 4.0 ใช้ช่องสัญญาณกว้าง 40.2 MHz ซึ่งระยะห่างของอุปกรณ์กับ ตัวรับสัญญาณก็ห่างได้มากสุดเพียง 50 เมตรเท่านั้น และอัตราการส่งข้อมูลทางอากาศเหลือเพียง 1 Mbps ซึ่งความสามารถเหล่านี้ก็เพียงพอกับ Myo

2.1.3. EMG muscle activity sensors

เซ็นเซอร์ที่ใช้รับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างผ่านความต่างศักย์ไฟฟ้า ซึ่งดั้งเดิมใช้ในการวิจัยของแพทย์ในการวินิจฉัยความผิดปกติของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ปัจจุบัน Hardware นี้ได้ถูกนำมาใช้ในไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนมากจะพบในแขนขาเทียม หรือหุ่นยนต์

2.1.4. Nine-axis IMU sensor

ประกอบไปด้วย 3 sensor คือ gyroscope 3 แกน ใช้วัดความเร็วเชิงมุม, accelerometer 3 แกน ใช้วัดความเร่งเชิงเส้น, magnetometer 3 แกน ใช้วัดสนามแม่เหล็ก ซึ่งเซนเซอร์ทั้งหมดนี้อยู่ใน Myo เอาไว้ใช้ในการหาทิศทางหรือการวางตัวของแขนท่องล่างนั่นเอง การหามุมต่างๆ เช่น การหมุน การยก การวาง ซึ่ง 3 เซนเซอร์นี้ถูกเรียกรวมๆว่า IMU หรือ Inertial Measurement Unit

2.2. องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์

2.2.1. ซอฟต์แวร์ในการพัฒนาแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Windows 8 (Microsoft Visual Studio 2013)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ เว็บแอพพลิเคชัน และเว็บเซอร์วิส ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยนักพัฒนาซอฟแวร์

2.2.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Myo SDK

เป็น Software Development Kit สำหรับนักพัฒนาปลอกแขน Myo ซึ่งเป็น Library บนภาษา C++ และมีนักพัฒนาผู้อื่นนำไปประยุกต์เป็นภาษาอื่น (Wrapper) เช่น C# แต่ก็มีข้อจำกัดอยู่ที่ว่านักพัฒนาไม่สามารถลงลึกลงไปในส่วนการรับ/ส่งข้อมูลของอุปกรณ์ เพื่อที่จะพัฒนาต่อยอดตรงส่วนที่สนใจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

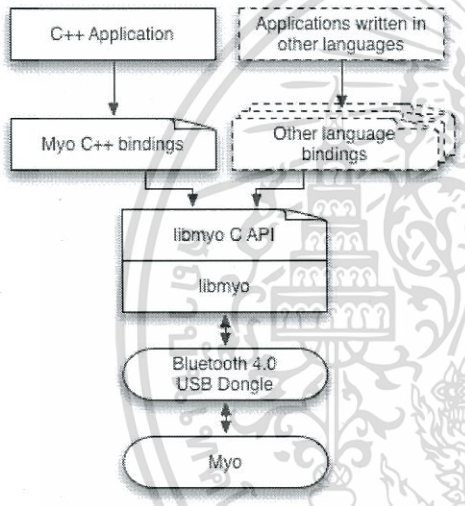
2.3. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชัน

2.3.1. รูปแบบไวยกรณ์ (Syntax) ที่ใช้ในการนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล

ในส่วนของการนำข้อมูลมาประมวลผลจะใช้ส่วนของ C++ ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จาก Myo นำมาใช้กับตัวแอพพลิเคชันให้ทำตามคำสั่งของชุดคำสั่ง

2.3.2. หลักการเขียนเชื่อมต่อกับ Myo

จะใช้ในส่วนของ Myo SDK ซึ่งมี API บางอย่างมาให้ และใช้ภาษา C++ ในการควบคุมการรับ/ส่งข้อมูลของอุปกรณ์ การทำงานจะเป็นไปดังรูป



รูปที่ 1. แสดงขั้นตอนการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Myo SDK

2.3.3. หลักการทำ GUI ของโปรแกรม บน Windows

จะใช้ภาษา C# และ XAML ในการควบคุม GUI ซึ่ง XAML เป็นภาษามาร์กอัปสำหรับการเขียนส่วนที่ต้องติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) เขียนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุที่ต้องโต้ตอบกับผู้ใช้ เรียกได้ว่าเป็นส่วนสำคัญในการเขียน GUI ของ Windows Store App (8) เลยก็ว่าได้

3. แนวทางการดำเนินงาน

3.1. ศึกษาจากระบบงานเดิม

ปัจจุบันอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีราคาประมาณ 16,000-20,000 บาท ซึ่งเป็นราคาที่สูงมาก และอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีความจำกัดอยู่เพียงแค่อยู่ในตัวอุปกรณ์ สามารถควบคุมได้จากการกดปุ่มบนตัวอุปกรณ์เท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมช่วยในการควบคุมได้ เวลาใช้งานจริงผู้ใช้จะต้องก้มดูตลอดเวลา เพื่อที่จะกดปุ่มเพื่ออัดเสียง และเล่นเสียงให้วนซ้ำอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้การทำงาน หรือการแสดงเกิดติดขัดได้

3.2. การวิเคราะห์

อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปรุ่นที่เลือกมาวิเคราะห์มีสองแบบ คือ BOSS RC-300 Loop Station และ KORG KAOSS PAD KP3+

ความสามารถหลักของ BOSS RC-300 Loop Station มีดังนี้

- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟน เครื่องดนตรี เช่น กีตาร์ หรือเครื่องเล่นเสียงแบบดิจิตอลได้
- สามารถอัดเสียงดนตรี หรือเสียงร้องได้
- สามารถเล่นเสียงที่อัดไว้ได้ โดยผู้ใช้สามารถควบคุมการเล่นได้แบบเรียลไทม์
- สามารถบันทึกเสียงได้ยาวนานสุดถึง 3 ชั่วโมง หรือแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ ได้มากสุดถึง 99 ส่วน
- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ได้ เพื่อส่งข้อมูลเสียงที่ผู้ใช้อัดไว้ไปยังคอมพิวเตอร์ได้
- สามารถเชื่อมต่อกับ RC-300 ตัวอื่นเพิ่มเติม และทำงานร่วมกันได้
- สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ mixer เสียงอื่นๆ ได้
- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงที่กำลังเล่นอยู่ได้ และสามารถควบคุมการใส่เอฟเฟกต์ได้แบบเรียลไทม์

ความสามารถหลักของ KORG KAOSS PAD KP3+ มีดังนี้

- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงได้แบบเรียลไทม์
- มี touch pad ให้สำหรับใช้ควบคุมการใส่เอฟเฟกต์เสียง
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนได้
- สามารถเชื่อมต่อกับหูฟังได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ mixer เสียงอื่นๆ ได้
- สามารถอัดเสียงผู้ใช้ผ่านไมโครโฟนได้
- สามารถเล่นเสียงได้ทั้งแบบ one-shot และแบบลูป
- สามารถปรับระดับความดังของเสียงได้
- สามารถใส่ SD card เพื่อใช้เก็บข้อมูลเสียงที่อัดได้

เอกสารนี้ใช้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ได้ เพื่อส่งข้อมูลเสียงที่ผู้ใช้อัดไว้ไปยังคอมพิวเตอร์ได้

แอพพลิเคชันที่มีความสามารถเหมือนอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปที่เลือกมาวิเคราะห์คือ แอพพลิเคชัน Looper ของ RubberBigPepper เป็นแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android มีความสามารถดังนี้

- สามารถอัดเสียงได้สูงสุด 6 แทร็ค
- สามารถเล่นเสียงที่อัดได้
- สามารถรวมเสียงที่อัดไว้ในแต่ละแทร็คเข้าด้วยกันได้
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนได้
- สามารถเชื่อมต่อกับหูฟังได้
- สามารถบันทึกไฟล์เป็นไฟล์ MP3 ได้

ซึ่งจากการวิเคราะห์จากสามสิ่งข้างต้นทำให้เห็นว่าความสามารถหลักๆ ของอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นคือ

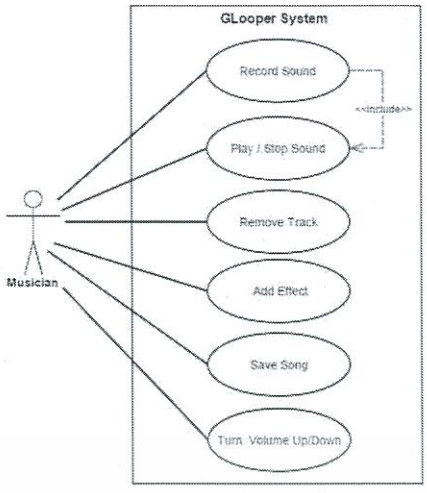
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนเพื่ออัดเสียงได้
- สามารถเล่นเสียงที่อัดไปแล้วได้
- สามารถบันทึกไฟล์เสียงที่อัดไปแล้วได้

และความสามารถเสริมอื่นๆ ของอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปคือ

- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงที่อัดได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ได้
- สามารถปรับระดับความดังของเสียงที่อัดได้

3.3. การออกแบบแอพพลิเคชัน

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ เราสามารถนำมาสร้างโมเดลภาพเพื่ออธิบายการทำงานของระบบและความสัมพันธ์การใช้งานระบบกับผู้ใช้ในรูปแบบยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ประกอบด้วย ผู้ใช้ คือ ผู้ที่เล่นบีทบ๊อกซ์ ซึ่งยูสเคสมีทั้งหมด 6 ฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

- ผู้เกี่ยวข้องในระบบ (Actor) ได้แก่
  ผู้ใช้ คือ ผู้ที่เล่นบีทบ๊อกซ์
- องค์ประกอบของ Use Case

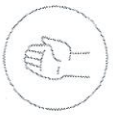
1. Recording Sound : การบันทึกเสียงลงโปรแกรม
2. Play / Stop Sound : เริ่มต้นการเล่นเสียง / หยุดการเล่นเสียง
3. Remove Track : ล้างข้อมูลเสียงที่บันทึกอยู่ใน Track นั้นๆ
4. Add Effect : ใส่เสียงเอฟเฟกต์
5. Save Song : บันทึกและจัดเก็บเพลงเป็นไฟล์เสียง
6. Volume Up/Down : เพิ่มเสียง / ลดเสียง

จากแผนภาพยูสเคสนำมาออกแบบท่าทางที่ใช้ในการควบคุมแอพพลิเคชันด้วย Myo ได้ดังนี้

ตาราง 1. แสดงท่าทางที่ใช้ในการควบคุมแอพพลิเคชันด้วย Myo

ชื่อฟังก์ชัน	ท่าทางที่ใช้	คำอธิบาย
Recording Sound	ท่ากำมือ	กำมือแล้วปล่อย
Play/Stop Sound	ท่าแบมือ	แบมือแล้วปล่อย
Remove Track	ท่า Wave in	Wave in แล้วปล่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อฟังก์ชัน	ท่าทางที่ใช้	คำอธิบาย
Volume Up/Down	ท่า Wave out 	Wave out ค้างแล้วหมุนซ้ายเพื่อลดความดังของเสียง หรือ หมุนขวาเพื่อเพิ่มความดังของเสียง

ฟังก์ชัน Add Effect และ Save Song ไม่สามารถควบคุมด้วยท่าทางได้ จึงใช้วิธีการควบคุมด้วยการกดปุ่มแทน นอกจากนี้ฟังก์ชันการทำงานที่ควบคุมด้วยท่าทางได้ก็สามารถควบคุมด้วยการกดปุ่มได้เช่นกัน

3.4. การพัฒนาแอพพลิเคชัน

แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ใช้ภาษา C# และ XAML ในการพัฒนา โดยแอพพลิเคชันถูกออกแบบด้วยยูเอ็มแอล ซึ่งพัฒนาให้ใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 สามารถใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต ทำงานคู่กับอุปกรณ์ Myo ที่ใช้การติดต่อสื่อสารกันผ่าน Bluetooth ใช้ไมโครโฟนในการรับเสียงเข้า และแสดงผลลัพธ์ออกทางลำโพง และหน้าจออุปกรณ์ โดยมีองค์ความรู้ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแอพพลิเคชันดังนี้

3.4.1. Threading Pool

เป็นโปรแกรมมิ่งคอนเซ็ปต์ เทรดดิ้งของการเขียนวินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชัน ที่ใช้ในการทำงานของฟังก์ชันแต่ละฟังก์ชัน ไปพร้อมๆกัน แบบขนานแม้ว่าจะไม่ได้รับการตอบสนองจากการคำนวณที่ไม่พร้อมกัน ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้ร่วมกับการเข้าไปแก้ไขในส่วนของ UI ได้ และบริหารทรัพยากรเครื่องได้ดีขึ้น

3.4.2. Myo Library C#

ในส่วนเดิมของ Library Myo ที่ทางบริษัทเตรียมมาให้นักพัฒนานั้นมีให้เพียงแค่ ภาษา C++ แต่การเขียนวินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชันนั้นใช้ในส่วนของภาษา C# เป็นหลัก จึงมีนักพัฒนานำส่วนของ Library หลักมาห่อหุ้ม (Wrapper) ใหม่ให้ใช้ได้บนภาษา C# แต่ได้มีการนำมาปรับปรุงใหม่เพื่อให้เข้ากันได้ เพื่อให้ปลอกแขนสามารถตอบสนองได้เหมือน Library หลัก

3.4.3. Media Capture API

เป็น API ที่วินโดวส์สโตร์แอพพลิเคชันเตรียมไว้สำหรับนักพัฒนา ให้ง่ายขึ้นสำหรับการจับความเคลื่อนไหวของภาพ และเสียงจากไมโครโฟน และกล้องเว็บแคม ซึ่งถูกพัฒนามาให้ง่ายขึ้นจากเมื่อก่อนที่ต้องใช้ Library จากข้างนอก เพื่อให้ง่าย และสะดวกสำหรับนักพัฒนาวินโดวส์ สโตร์แอพพลิเคชัน

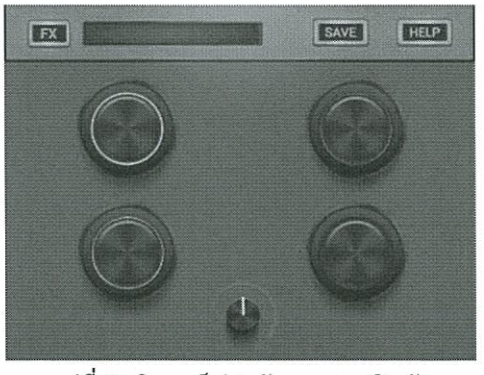
4. ผลการดำเนินงาน

4.1. การออกแบบ

แอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo นั้น มีอินเตอร์เฟสที่สามารถใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต ดังที่แสดงในรูปที่ 3 ซึ่งเป็นอินเตอร์เฟสหลักของแอพพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วยปุ่มกดทั้งหมด 8 ปุ่มดังนี้

- ปุ่มอัดเสียง/เล่นเสียง/หยุดเล่นเสียง/ล้างเสียง มีลักษณะเป็นวงกลมทั้งหมด 4 ปุ่ม สำหรับเสียงทั้งหมด 4 track
- ปุ่มปรับระดับความดังของเสียง อยู่ด้านล่างสุด หากขีดสีขาวอยู่ที่ MIN หมายถึงระดับเสียงเบาที่สุด แต่หากขีดสีขาวอยู่ที่ MAX หมายถึงระดับเสียงดังที่สุด
- ปุ่มใส่เสียง Effect มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ FX สีชมพู
- ปุ่มบันทึกไฟล์เสียง มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ SAVE สีชมพู
- ปุ่มข้อมูลช่วยเหลือสำหรับผู้ใช้ มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ HELP สีชมพู

นอกจากนี้ยังมีแถบบอกสถานะการทำงานของแอพพลิเคชันอยู่ด้านบนด้วย



รูปที่ 3. อินเตอร์เฟสหลักของแอพพลิเคชัน

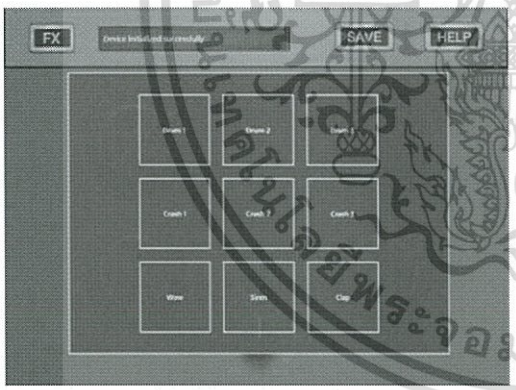
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3 ปุ่มกดที่มีลักษณะเป็นวงกลมสีฟ้าแสดงให้ผู้ใช้รู้ว่าเสียงใน track นั้นกำลังเล่นอยู่ หากเป็นสีส้มแสดงว่าเสียงใน track นั้นหยุดเล่นอยู่ หากเป็นสีแดงแสดงว่าใน track นั้นกำลังมีการอัดเสียงลงไปอยู่ และหากเป็นสีดำแสดงว่า track นั้นเป็น track ที่ว่างอยู่ซึ่งผู้ใช้สามารถอัดเสียงใหม่ลงไปได้ เมื่อเสียงถูกอัดลงไปแล้วแอพพลิเคชันจะทำการเล่นเสียงโดยอัตโนมัติ

ผู้ใช้สามารถล้างเสียงที่อัดลงไปในแต่ละ track แล้วได้ หากผู้ใช้ล้างเสียงออกไปแล้ว ผู้ใช้จะสามารถอัดเสียงลงไปใน track นั้นใหม่ได้อีกครั้งหนึ่ง

ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะควบคุมแอพพลิเคชันได้ทั้งการควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo และการควบคุมด้วยการกดปุ่ม แต่หากผู้ใช้ต้องการใช้ฟังก์ชัน FX SAVE และ HELP ผู้ใช้จะต้องควบคุมด้วยการกดปุ่มเท่านั้น

หากผู้ใช้ต้องการจะใส่เสียงเอฟเฟกต์เพิ่ม ผู้ใช้ต้องกดที่ปุ่มที่มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ FX สีจะชม เมื่อกดแล้วจะปรากฏ Effect pad ขึ้นมาให้ สำหรับให้ผู้ใช้เลือกเสียงเอฟเฟกต์ ดังที่แสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4. อินเตอร์เฟส Effect pad

เมื่อผู้ใช้อัดเสียงที่ต้องการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถบันทึกเสียงที่อัดตามช่วงใดช่วงหนึ่งที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยการกดที่ปุ่ม SAVE แอพพลิเคชันจะทำการบันทึกเสียงที่อัดทั้งหมดในช่วงที่ผู้ใช้เลือกออกมาเป็นไฟล์เสียง เมื่อต้องการหยุดบันทึกผู้ใช้จะต้องกดที่ปุ่ม SAVE อีกครั้ง

4.2. การทดลอง

4.2.1. ผู้ร่วมการทดลอง

เพศ: ชาย/หญิง

ช่วงอายุ: 18-22 ปี

จำนวน: 10 คน

เคยมีประสบการณ์การใช้อุปกรณ์แบบสวมใส่ 5 คน

ไม่เคยมีประสบการณ์การใช้อุปกรณ์แบบสวมใส่ 5 คน

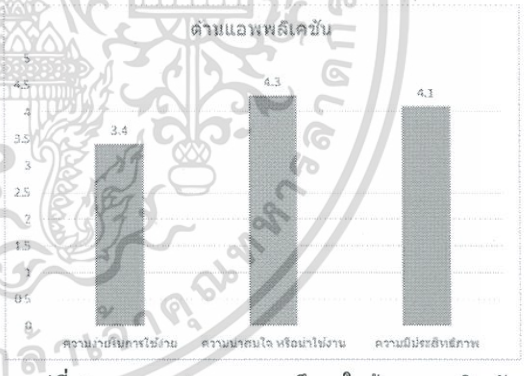
4.2.2. ผลการทดลองด้านความพึงพอใจ

คะแนน 5=มากที่สุด 0=น้อยที่สุด

- อุปกรณ์ Myo

รูปที่ 5. ตารางแสดงผลความพึงพอใจด้านอุปกรณ์ Myo

- แอพพลิเคชัน GLooper



รูปที่ 6. ตารางแสดงผลความพึงพอใจด้านแอพพลิเคชัน

4.2.3. ผลการทดลองด้านการใช้งาน

การเก็บข้อมูลด้านนี้เน้นเรื่องความถูกต้อง และความแม่นยำในการใช้อุปกรณ์ Myo ควบคุมการทำงานของฟังก์ชันต่างๆ บนแอพพลิเคชัน GLooper ให้ตรงตามแผนการทดลอง ซึ่งผลที่ได้คิดเป็น 96% สรุปได้ว่ามีความถูกต้องแม่นยำมาก

5. บทสรุป

การพัฒนาแอพพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 ซึ่งใช้ได้

เอกสารนี้มีไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ตนั้น สามารถช่วยให้ผู้เล่นบีทบ็อกซ์มีทางเลือกที่ทดแทนการใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปได้ อีกทั้งยังมีความสะดวกมากขึ้นเนื่องจากผู้ใช้แอพพลิเคชันสามารถควบคุมด้วยท่าทางผ่าน Myo ได้โดยที่ไม่ต้องก้มมองคอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ต นอกจากนี้แอพพลิเคชันนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้มีค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ลดลง อีกทั้งยังลดระยะเวลา และความยุ่งยากในการติดตั้ง และการใช้อุปกรณ์อีกด้วย แอพพลิเคชันนี้ทำให้ไม่ว่าใครก็สามารถใช้งานเอฟเฟกต์ลูปได้ และยังนำไปประยุกต์ใช้กับการแสดงดนตรีอย่างอื่นนอกจากการเล่นบีทบ็อกซ์ได้อีกด้วย เช่น นำไปใช้กับการร้องเพลง แอพพลิเคชันนี้ก็สามารถทำให้การร้องเพลงของผู้ใช้มีความซับซ้อน น่าสนใจมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Wikipedia, “Loop (music),” [online] April 2015, Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Loop_(music)

[2] KORG, “KAOSS PAD KP3+ Owner Manual.” [online] 2012, Available: http://i.korg.com/uploads/Support/USA_Kp3_plus_OM_EFGS1.pdf

[3] BOSS, “BOSS RC-300 Loop Station.” [online] 2015, Available: http://www.bossus.com/products/rc-300/

[4] ARM, “Cortex-M4 Processor.” [online] 2014, Available: http://www.arm.com/products/processors/cortex-m/cortex-m4-processor.php

[5] Thalmic Labs, “MYO TECH SPECS.” [online] 2015, Available: https://www.thalmic.com/en/myo/techspecs

[6] Wikipedia, “บลูทูธพลังงานต่ำ.” [Online] September 2014, Available: http://th.wikipedia.org/wiki/บลูทูธพลังงานต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้