

แอปพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo

ชาณณรงค์ ดันทวนันท์ ปริญญาภัทร จงเกษมไพบุลย์ และ ชีรพงศ์ ลีลานุกภาพ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

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

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการนำอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป ที่มีความสามารถในการอัดเสียงดนตรี หรือเสียงของผู้ใช้ แล้วนำมาเล่นวนซ้ำไปเรื่อยๆ เข้ามาใช้ เพื่อเพิ่มความสนุกสนานให้กับการเล่นดนตรี ช่วยทำให้ผู้ใช้เพียงคนเดียว สามารถเล่นเพลงที่มีหลายเสียงประสานกันได้ในเวลาเดียวกัน แต่ผู้ใช้งานจะต้องก้มมอง และกดปุ่มบนอุปกรณ์อยู่บ่อยๆ เป็นการยากสำหรับผู้ใช้มือใหม่ที่จะเล่นดนตรีได้อย่างราบรื่น ดังนั้นจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันเอฟเฟกต์ลูปควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ที่ชื่อ GLooper เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุมแอปพลิเคชันที่มีความสามารถคล้ายอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปได้ด้วยการแสดงท่าทาง 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 มาด้วยสำหรับใช้กับการอัดเสียงให้มีความแปลกใหม่มากยิ่งขึ้น ที่เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย เช่น Boomerang III Phrase Sampler, Boss RC-300, Korg Kaoss Pad ฯลฯ ซึ่งในปัจจุบันก็มีผู้ผลิตโปรแกรมที่มีความสามารถคล้ายกับอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปออกมา มีทั้งที่ใช้บนคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม Digidesign's Pro Tools, Sound Forge และเป็นแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน เช่น Loopy, Looper, LoopStack เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้จะเหมาะทั้งสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาวิธีการใช้ อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป ผู้เริ่มฝึกใช้ หรือผู้ที่ชำนาญแล้ว โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปซึ่งมีราคาสูงกว่ามาใช้

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

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

จากการที่ผู้ใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นจะต้องก้มมอง และกดปุ่มบนอุปกรณ์อยู่บ่อยๆ ตลอดการเล่น บางครั้งผู้ที่ไม่มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์นี้อาจเสียจังหวะได้ง่าย และด้วยความสามารถของ Myo ทำให้ผู้พัฒนาต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่เหมือนอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูป แต่ใช้การสั่งการด้วยท่าทางผ่านการตรวจสอบการเคลื่อนไหวโดย Myo แทน และทำงานบนอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 8.1ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องก้มมอง หรือกดปุ่มบนอุปกรณ์บ่อยๆ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Myo Gesture Control Armband คือ ปลอกแขนที่ใช้สำหรับเป็นตัวส่งข้อมูลการขยับกล้ามเนื้อแขนท่อนล่าง การหมุนแขน และจับท่าทางของมือเพื่อแปลงเป็นอินพุตเพื่อเป็นคำสั่งในการสั่งการอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์อื่นๆ

2.1 องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์

2.1.1 Arm Cortex M4 Processor

เป็นหน่วยประมวลผลที่มีประสิทธิภาพการทำงานสูง ซึ่งมีจุดเด่นคือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง, ง่ายต่อการใช้งานด้านควบคุม และส่งสัญญาณในการประมวลผล และใช้พลังงานต่ำ

2.1.2 Bluetooth 4.0 Low Energy

Bluetooth คือ ระบบการสื่อสารแบบไร้สาย แบบสองทางผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเชื่อมต่อสัญญาณ หรือสายเคเบิล และสัญญาณไม่ได้เดินทางแบบเส้นตรง

Bluetooth 4.0 ได้ถูกพัฒนามาให้ใช้พลังงานน้อยลง แต่ยังคงใช้คลื่นความถี่ของเทคโนโลยี Bluetooth แบบดั้งเดิมอยู่ (2402-2480 MHz) แต่ชุดของช่องสัญญาณต่างกัน โดยเทคโนโลยี Bluetooth 4.0 ใช้ช่องสัญญาณกว้าง 40.2 MHz ซึ่งระยะห่างของอุปกรณ์กับ ตัวรับสัญญาณก็ทำได้มากที่สุดเพียง 50 เมตรเท่านั้น และอัตราการส่งข้อมูลทางอากาศเหลือเพียง 1 Mbps ซึ่งความสามารถเหล่านี้ก็เพียงพอ กับ Myo

2.1.3 EMG muscle activity sensors

เซ็นเซอร์ที่ใช้รับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างผ่านความต่างศักย์ไฟฟ้า ซึ่งดั้งเดิมใช้ในการวิจัยของแพทย์ ในการวินิจฉัยความผิดปกติของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ปัจจุบัน Hardware นี้ได้ถูกนำมาใช้ในไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนมากจะพบในแขนขาเทียม หรือ หุ่นยนต์

2.1.4 Nine-axis IMU sensor

ประกอบไปด้วย 3 sensor คือ gyroscope 3 แกน ใช้วัดความเร็วเชิงมุม, accelerometer 3 แกน ใช้วัดความเร่งเชิงเส้น, magnetometer 3 แกน ใช้วัดสนามแม่เหล็ก ซึ่งเซ็นเซอร์ทั้งหมดนี้อยู่ใน Myo เอาไว้ใช้ในการหาทิศทาง หรือการวางตัวของแขนท่อนล่างนั่นเอง การหามุมต่างๆ เช่น การหมุน การยก การวาง ซึ่ง 3 เซ็นเซอร์นี้ถูกเรียกรวมๆ ว่า IMU หรือ Inertial Measurement Unit

2.2 องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์

2.2.1 ซอฟต์แวร์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Windows 8 (Microsoft Visual Studio 2013)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ เว็บแอปพลิเคชัน และเว็บเซอร์วิส ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยนักพัฒนาซอฟต์แวร์

2.2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับ Myo SDK

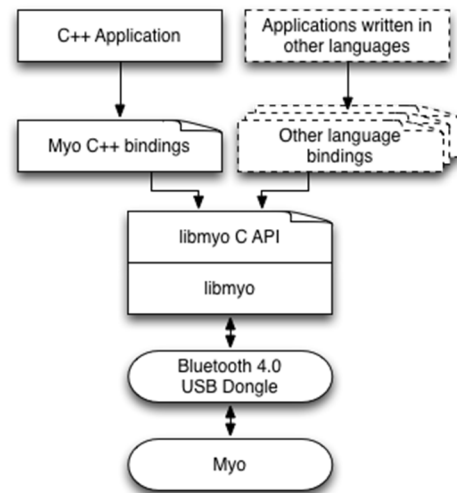
เป็น Software Development Kit สำหรับนักพัฒนาแพลตฟอร์ม Myo ซึ่งเป็น Library บนภาษา C++ และมีนักพัฒนาผู้อื่นนำไปประยุกต์เป็นภาษาอื่น (Wrapper) เช่น C# แต่ก็มีข้อจำกัดอยู่ที่ว่านักพัฒนาไม่สามารถลงลึกลงไปในส่วนการรับ/ส่งข้อมูลของอุปกรณ์ เพื่อที่จะพัฒนาต่อยอดตรงส่วนที่สนใจได้

2.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.3.1 รูปแบบไวยากรณ์ (Syntax) ที่ใช้ในการนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลในส่วนของการนำข้อมูลมาประมวลผลจะใช้ส่วนของ C++ ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จาก Myo นำมาใช้กับตัวแอปพลิเคชันให้ทำตามคำสั่งของชุดคำสั่ง

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) เลยก็น่าได้

3. แนวทางการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาจากระบบงานเดิม

ปัจจุบันอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีราคาประมาณ 16,000 - 20,000 บาท ซึ่งเป็นราคาที่สูงมาก และอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นมีความจำกัดอยู่เพียงแค้อยู่ในตัวอุปกรณ์ สามารถควบคุมได้จากการกดปุ่มบนตัวอุปกรณ์เท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมช่วยในการควบคุมได้ เวลาใช้งานจริงผู้ใช้จะต้องกดตลอดเวลา เพื่อที่จะกดปุ่มเพื่ออัดเสียง และเล่นเสียงให้วนซ้ำอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้การทำงาน หรือการแสดงเกิดติดขัดได้

3.2 การวิเคราะห์

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

BOSS RC-300 Loop Station มีความสามารถหลักดังนี้

- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟน เครื่องดนตรี เช่น กีตาร์ หรือเครื่องเล่นเสียงแบบดิจิตอลได้

- สามารถอัดเสียงดนตรี หรือเสียงร้องได้
- สามารถเล่นเสียงที่อัดไว้ได้ โดยผู้ใช้สามารถควบคุมการเล่นได้แบบเรียลไทม์
- สามารถบันทึกเสียงได้ยาวนานสุดถึง 3 ชั่วโมง หรือแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ ได้มากที่สุดถึง 99 ส่วน
- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ได้ เพื่อส่งข้อมูลเสียงที่ผู้ใช้อัดไว้ไปยังคอมพิวเตอร์ได้
- สามารถเชื่อมต่อกับ RC-300 ตัวอื่นเพิ่มเติม และทำงานร่วมกันได้
- สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ mixer เสียงอื่นๆ ได้
- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงที่กำลังเล่นอยู่ได้ และสามารถควบคุมการใส่เอฟเฟกต์ได้แบบเรียลไทม์

KORG KAOS 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

แอปพลิเคชันที่มีความสามารถเหมือนอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปที่เลือกมาวิเคราะห์คือ แอปพลิเคชัน Looper ของ RubberBigPepper เป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android มีความสามารถดังนี้

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

ซึ่งจากการวิเคราะห์จากสามสิ่งข้างต้นทำให้เห็นความสามารถหลักๆ ของอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปนั้นคือ

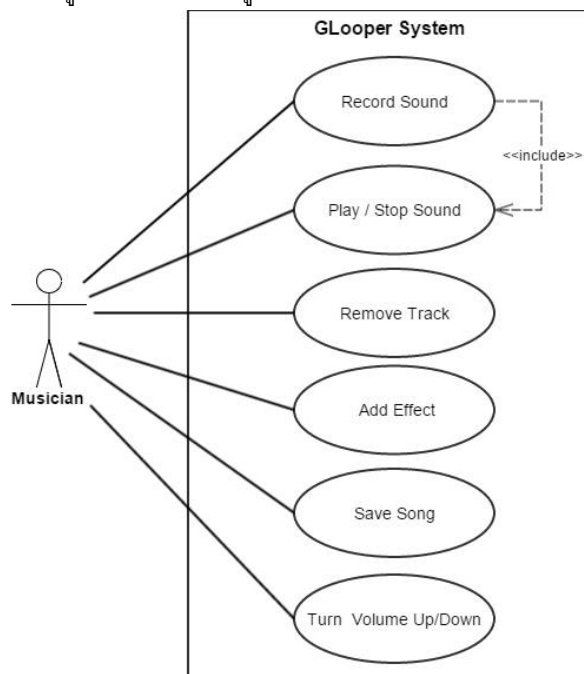
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนเพื่ออัดเสียงได้
- สามารถเล่นเสียงที่อัดไปแล้วได้
- สามารถบันทึกไฟล์เสียงที่อัดไปแล้วได้

และความสามารถเสริมอื่นๆ ของอุปกรณ์เอฟเฟกต์ลูปคือ

- สามารถใส่เอฟเฟกต์ให้กับเสียงที่อัดได้
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ได้
- สามารถปรับระดับความดังของเสียงที่อัดได้

3.3 การออกแบบแอปพลิเคชัน

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ เราสามารถนำมาสร้างโมเดลภาพเพื่ออธิบายการทำงานของระบบและความสัมพันธ์การใช้งานระบบกับผู้ใช้ในรูปแบบยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ประกอบด้วยผู้ใช้ คือ ผู้ที่เล่นบ็อกซ์ ซึ่งยูสเคสมีทั้งหมด 6 ฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

- ผู้เกี่ยวข้องในระบบ (Actor) ได้แก่

ผู้ใช้ คือ ผู้ที่เล่นบ็อกซ์

- 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

จากแผนภาพยูสเคสนำมาออกแบบท่าทางที่ใช้ในการควบคุมแอปพลิเคชันด้วย Myo ได้ดังนี้

ตาราง 1. แสดงท่าทางที่ใช้ในการควบคุมแอปพลิเคชันด้วย Myo

ชื่อฟังก์ชัน	ท่าทางที่ใช้	คำอธิบาย
Recording Sound	ท่ากำมือ 	กำมือ แล้วปล่อย
Play/Stop Sound	ท่าแบมือ 	แบมือ แล้วปล่อย

ชื่อฟังก์ชัน	ท่าทางที่ใช้	คำอธิบาย
Remove Track	ท่า Wave in 	Wave in แล้วปล่อย
Volume Up/Down	ท่า Wave out 	Wave out ค้าง แล้วหมุนซ้ายเพื่อลดความดังของเสียง หรือ หมุนขวาเพื่อเพิ่มความดังของเสียง

ฟังก์ชัน Add Effect และ Save Song ไม่สามารถควบคุมด้วยท่าทางได้ จึงใช้วิธีการควบคุมด้วยการกดปุ่มแทน นอกจากนี้ฟังก์ชันการทำงานที่ควบคุมด้วยท่าทางได้ ก็สามารถควบคุมด้วยการกดปุ่มได้เช่นกัน

3.4 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันเอฟเฟกต์ควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ใช้ภาษา C# และ XAML ในการพัฒนา โดยแอปพลิเคชันถูกออกแบบด้วยยูเอเอ็มแอล ซึ่งพัฒนาให้ใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 สามารถใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต ทำงานคู่กับอุปกรณ์ Myo ที่ใช้การติดต่อสื่อสารกันผ่าน Bluetooth ใช้ไมโครโฟนในการรับเสียงเข้า และแสดงผลพร้อมทางลำโพง และหน้าจออุปกรณ์ โดยมีองค์ความรู้ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแอปพลิเคชันดังนี้

3.4.1 Threading Pool

เป็นโปรแกรมมิ่งคอนเซ็ปต์ เทรดดิ้งของการเขียนวินโดวส์สโตร์แอปพลิเคชัน ที่ใช้ในการทำงานของฟังก์ชันแต่ละฟังก์ชัน ไปพร้อมๆ กันแบบขนานแม้ว่าจะไม่ได้รับการตอบสนองจากการคำนวณที่ไม่พร้อมกัน ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้ร่วมกับการเข้าไปแก้ไขในส่วนของ UI ได้ และบริหารทรัพยากรเครื่องได้ดีขึ้น

3.4.2 Myo Library C#

ในส่วนเดิมของ Library Myo ที่ทางบริษัทเตรียมมาให้ให้นักพัฒนานั้นมีให้เพียงแค่ ภาษา C++ แต่การเขียนวินโดวส์สโตร์แอปพลิเคชันนั้นใช้ในส่วนภาษา C# เป็นหลัก จึงมีนักพัฒนานำส่วนของ Library หลักมาห่อหุ้ม (Wrapper) ใหม่ให้ใช้ได้บนภาษา C# แต่ได้มีการนำมาปรับปรุงใหม่เพื่อให้เข้ากันได้ เพื่อให้บล็อกแขนสามารถตอบสนองได้เหมือน Library หลัก

3.4.3 Media Capture API

เป็น API ที่วินโดวส์สโตร์แอปพลิเคชันเตรียมไว้สำหรับนักพัฒนาให้เข้าถึงสำหรับการจับความเคลื่อนไหวของภาพ และเสียงจากไมโครโฟน และกล้องเว็บแคม ซึ่งถูกพัฒนามาให้เข้าถึงจากเมื่อก่อนที่ต้องใช้ Library จากข้างนอก เพื่อให้เข้าถึงสำหรับนักพัฒนาวินโดวส์สโตร์แอปพลิเคชัน

4. ผลการดำเนินงาน

4.1. การออกแบบ

แอปพลิเคชันเอฟเฟกต์ควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo นั้น มีอินเตอร์เฟซที่สามารถใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต ดังที่แสดงในรูปที่ 3 ซึ่งเป็นอินเตอร์เฟซหลักของแอปพลิเคชัน 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

นอกจากนี้ยังมีแถบบอกสถานะการทำงานของแอปพลิเคชันอยู่ด้านบนด้วย



รูปที่ 3. อินเตอร์เฟซหลักของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3 ปุ่มกดที่มีลักษณะเป็นวงกลมสีฟ้าแสดงให้ผู้รู้ว่าเสียงใน track นั้นกำลังเล่นอยู่ หากเป็นสีแดงแสดงว่าเสียงใน track นั้นหยุดเล่นอยู่ หากเป็นสีแดงแสดงว่าใน track นั้นกำลังมีการอัดเสียงลงไปอยู่ และหากเป็นสีดำแสดงว่า track นั้นเป็น track ที่วางอยู่ซึ่งผู้ใช้สามารถอัดเสียงใหม่ลงไปได้ เมื่อเสียงถูกอัดลงไปแล้วแอปพลิเคชันจะทำการเล่นเสียงโดยอัตโนมัติ

ผู้ใช้สามารถล้างเสียงที่อัดลงไปในแต่ละ track แล้วได้ หากผู้ใช้ล้างเสียงออกไปแล้ว ผู้ใช้จะสามารถอัดเสียงลงไป track นั้นใหม่ได้อีกครั้งหนึ่ง

ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะควบคุมแอปพลิเคชันได้ทั้งการควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo และการควบคุมด้วยการกดปุ่ม แต่หากผู้ใช้ต้องการใช้ฟังก์ชัน FX SAVE และ HELP ผู้ใช้จะต้องควบคุมด้วยการกดปุ่มเท่านั้น

หากผู้ใช้ต้องการจะใส่เสียงเอฟเฟกต์เพิ่ม ผู้ใช้ต้องกดที่ปุ่มที่มีลักษณะเป็นตัวหนังสือ FX สีจะชม เมื่อกดแล้วจะปรากฏ Effect pad ขึ้นมาให้ สำหรับให้ผู้ใช้เลือกเสียงเอฟเฟกต์ ดังที่แสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4. อินเทอร์เฟซ Effect pad

เมื่อผู้ใช้อัดเสียงที่ต้องการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถบันทึกเสียงที่อัดตามช่วงใดช่วงหนึ่งที่ผู้ใช้ต้องการได้โดยการกดที่ปุ่ม SAVE แอปพลิเคชันจะทำการบันทึกเสียงที่อัดทั้งหมดในช่วงที่ผู้ใช้เลือกออกมาเป็นไฟล์เสียง เมื่อต้องการหยุดบันทึกผู้ใช้จะต้องกดที่ปุ่ม SAVE อีกครั้ง

4.2. การทดลอง

4.2.1. ผู้ร่วมการทดลอง

เพศ: ชาย/หญิง

ช่วงอายุ: 18-22 ปี

จำนวน: 10 คน

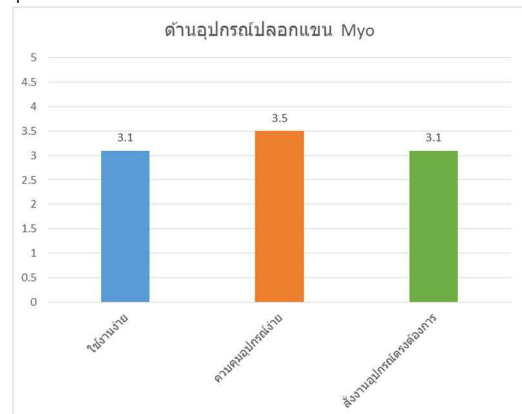
เคยมีประสบการณ์การใช้อุปกรณ์แบบสวมใส่ 5 คน

ไม่เคยมีประสบการณ์การใช้อุปกรณ์แบบสวมใส่ 5 คน

4.2.2. ผลการทดลองด้านความพึงพอใจ

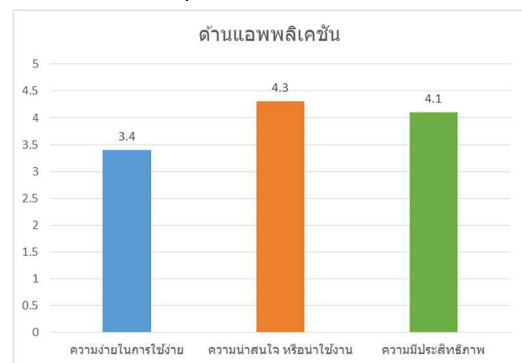
คะแนน 5=มากที่สุด 0=น้อยที่สุด

- ด้านอุปกรณ์ Myo



รูปที่ 5 ตารางแสดงผลความพึงพอใจด้านอุปกรณ์ Myo

- ด้านแอปพลิเคชัน GLooper



รูปที่ 6 ตารางแสดงผลความพึงพอใจด้านแอปพลิเคชัน

4.2.3. ผลการทดลองด้านการใช้งาน

การเก็บข้อมูลด้านนี้เน้นเรื่องความถูกต้อง และความแม่นยำในการใช้อุปกรณ์ Myo ควบคุมการทำงานของฟังก์ชันต่างๆ บนแอปพลิเคชัน GLooper ให้ตรงตามแผนการทดลอง ซึ่งผลที่ได้คิดเป็น 96% สรุปได้ว่ามีความถูกต้องแม่นยำมาก

5. บทสรุป

การพัฒนาแอปพลิเคชันเอฟเฟกต์ควบคุมด้วยท่าทางโดย Myo ที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 ซึ่งใช้ได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ตนั้น สามารถช่วยให้ผู้เล่นบิ๊ทบ็อกซ์มีทางเลือกที่ทดแทนการใช้อุปกรณ์เอฟเฟกต์ได้ อีกทั้งยังมีความสะดวกมากขึ้นเนื่องจากผู้ใช้แอปพลิเคชันสามารถควบคุมด้วยท่าทางผ่าน Myo ได้โดยไม่ต้องก้มมองคอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ต นอกจากนี้แอปพลิเคชันนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้มีค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ลดลง อีกทั้งยังลดระยะเวลา และความยุ่งยากในการติดตั้ง และการใช้อุปกรณ์อีกด้วย แอปพลิเคชันนี้ทำให้ไม่ว่าใครก็สามารถใช้งานเอฟเฟกต์ได้ และยังนำไปประยุกต์ใช้กับการแสดงดนตรีอย่างอื่นนอกเหนือจากการเล่นบิ๊ทบ็อกซ์ได้อีกด้วย เช่นนำไปใช้กับการร้องเพลง แอปพลิเคชันนี้ก็สามารถทำให้การร้องเพลงของผู้ใช้มีความซับซ้อน น่าสนใจมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Wikipedia, "Loop (music)," [online] April 2015, Available from:
[http://en.wikipedia.org/wiki/Loop_\(music\)](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/บลูทูธพลังงานต่ำ>