



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

Multi Effect For Drum

นายพงศ์ภัค สวัสดิ์กำธร
นายวิษณุ ทิศหาล้า

ภาควิชาวิศวกรรมดนตรีและสื่อประสม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

Multi Effect For Drum

นายพงศ์ภาค สวัสดิ์กำธร

นายวิษณุ ทิศหล้า

ภาควิชา วิศวกรรมดนตรีและสื่อประสม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา Multi Effect For Drum

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นายพงศ์ภัค สวัสดิ์กำจร , นายวิษณุ ทิศหล้า

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา วิศวกรรมดนตรีและสื่อประสม

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ นายขจรศักดิ์ กิตติเมธาวิวัฒน์

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายคมสัน แดงกลาง

สถานประกอบการ บริษัท มิสเตอร์ทิม โปรดักชั่นส์ จำกัด

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการใช้ปลั๊กอินหรือซอฟต์แวร์มากขึ้นในอุตสาหกรรมดนตรี เนื่องจากซอฟต์แวร์ให้ความสะดวกสบายมากขึ้นและสามารถประดิษฐ์เสียงได้ใกล้เคียงกับฮาร์ดแวร์เลยทีเดียว จึงทำให้ซอฟต์แวร์นั้นเป็นที่นิยมไปอย่างแพร่หลาย ดังนั้นทำให้เราเห็นโอกาสที่จะปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการนำไปต่อยอดในอนาคต เราได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษากับบริษัท มิสเตอร์ทิมโปรดักชั่นส์ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทผลิตการแสดงสด ที่เกี่ยวกับเสียงเป็นส่วนใหญ่ การศึกษามัลติเอฟเฟกต์สำหรับกลอง เพื่อที่จะสร้างชิ้นเป็นซอฟต์แวร์จำลองที่สามารถใช้งานได้ เพื่อสร้างแนวคิดที่แตกต่างกันโดยการเปลี่ยนโทนเสียงของกลองไปในลักษณะต่างๆ การศึกษาครั้งนี้เน้นการออกแบบซอฟต์แวร์ โดยจะมีสองฟังก์ชันได้แก่ ฟังก์ชันที่กำหนดตั้งค่าไว้ในระบบและ ฟังก์ชันที่สามารถปรับค่าต่างๆได้เอง

Co-operative Title: Multi Effect For Drum

Student Intern Name: Mister Pongpak Sawatdikumthon and Mister Rawit Tidla

Faculty: Engineering

Department: Music Engineering and Multimedia

Advisor Name: Mister Kajornsak Kittimathaveenan

Mentor Name: Mister Komsun Daengklang

Company : Mr.Team Productions Co.,Ltd.



Abstract

Nowadays we usually use more plug-in or system software in Music industry because it more comfortable and it make sound similar hardware in software. Then we see the opportunity to improve and how it important in the future. we join with Mr. Team Productions Co., Ltd. the live sound production company. This study of Multi effect for drum set to build it in simulate software Equalizer or Plug-in to make the drum tone change by equalizer the sound wave to create different drum set style. In this study will focus on design a software to make it similar to hardware and replace it. We make two options in Multi effect at first we make it in preset function and second we make it in custom function.

กิตติกรรมประกาศ

การที่พวกข้าพเราได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่ บริษัท มิสเตอร์ทีมโปรดักชั่นส์ จำกัด ตั้งแต่ วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ.2561 พวกเราได้รับความรู้และ ประสบการณ์การทำงานที่ตี มากมาย อีกทั้งการดูแลอย่างเอาใจใส่ของเหล่าพนักงานที่บริษัท สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานับนี้ สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากผู้จัดทำรายงานฉบับนี้ได้รับความร่วมมือและสนับสนุนจากทั้งผู้ชำนาญการ และ อาจารย์ผู้ให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ขอขอบคุณ คุณสุทัศน์ ก่อเกียรติ ซึ่งเป็น ประธานบริษัท บริษัท มิสเตอร์ทีม โปรดักชั่นส์ จำกัด ที่ได้ อนุมัติให้พวกเราได้เข้าปฏิบัติงานในโครงการสหกิจที่บริษัท อีกทั้งยังคอยดูแลและห่วงใยเสมอ ขอขอบคุณ คุณคมสัน แดงกลาง ซึ่งเป็นวิศวกรเสียงของบริษัทที่คอยให้คำปรึกษาตลอดการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณ บุคลากรท่านอื่น ๆ ภายในบริษัท ที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการปฏิบัติงาน และจัดทำรายงาน ขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จรศักดิ์ กิตติเมธาวิวัฒน์ที่ให้คำปรึกษาแนะนำตลอด การปฏิบัติงาน และให้ความ ช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างที่ดำเนินงาน พวกเราขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลให้คำปรึกษา ในการทำรายงานฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแล และให้ ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิต ของการปฏิบัติงานจริง พวกข้าพเราขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

พงศภัค สวัสดิ์กักร และ รัชฎ์ ทิศหล้า

ผู้จัดทำรายงาน

10 พฤศจิกายน 2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	i
Abstract	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	vi
สารบัญรูป	vii
สารบัญรูป(ต่อ)	viii
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	2
1.2 ขอบเขตของการทำงาน	2
1.3 ขั้นตอนการศึกษา	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 ขอบเขตการทำงาน	3
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 อุปกรณ์เครื่องเสียง (Audio Equipment)	4
2.2 Multi Effect	5
2.3 EQ By The Octave	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	10
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	10
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	11

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	11
3.4 การวิเคราะห์และศึกษาข้อมูล	12
3.5 ศึกษาข้อมูล	13
3.6 สร้างแบบจำลอง	13
3.7 การปฏิบัติงานด้านเทคนิค	14
บทที่ 4 ผลการวิจัย	15
4.1 การออกแบบ Simulate Software	15
4.2 ผลการทดลอง	15
4.3 การจำลอง plug-in ออกมาโดยใช้ Simulink ใน matlab	22
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	24
5.1 สรุปผลการทดลอง	24
5.2 ข้อเสนอแนะ	24
บรรณานุกรม	25

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.5 ตารางการกำหนด preset ความถี่สำหรับ Multi effect.....7



สารบัญรูป

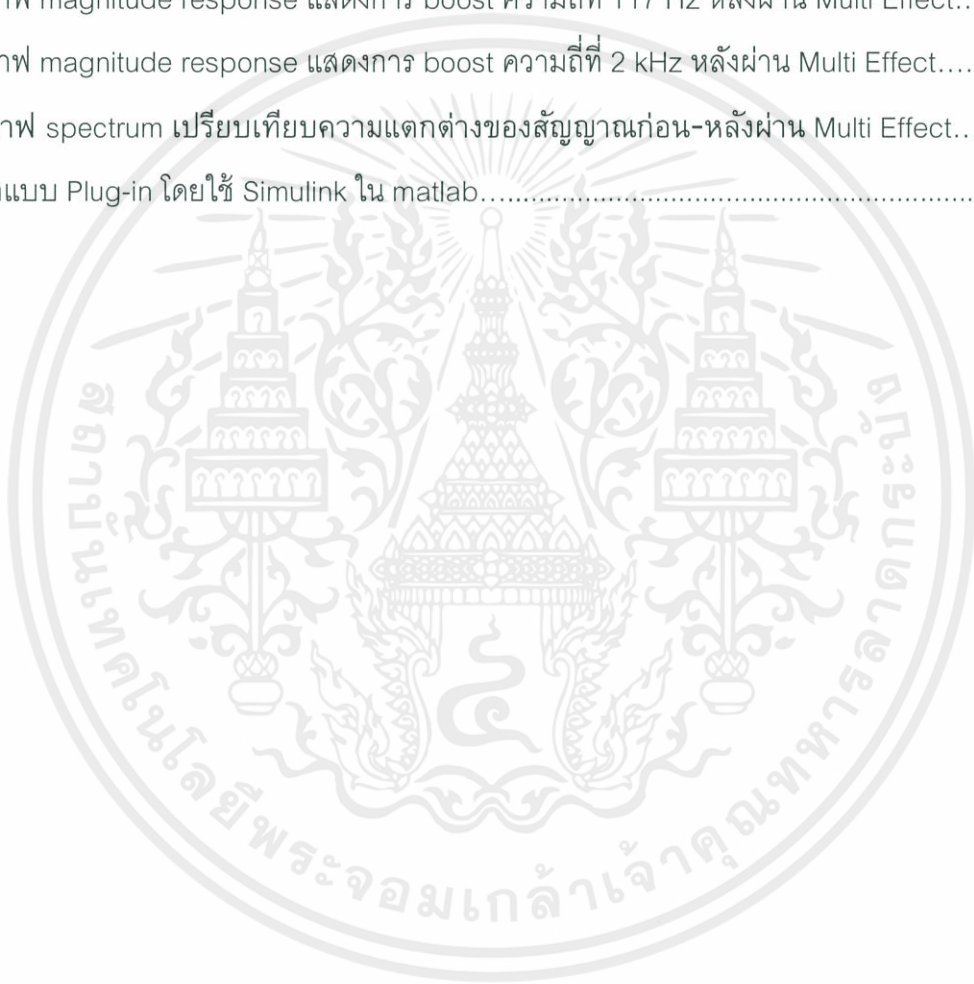
หน้า

รูปที่ 2.2	Block Diagram ของ Multi Effect	5
รูปที่ 2.3	Transfer function.....	6
รูปที่ 3.1	โปรแกรมสร้างแบบจำลองเสียง Equalizer.....	11
รูปที่ 3.2	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	12
รูปที่ 3.3	รูปแบบของ Simulate software.....	13
รูปที่ 3.4	รูปของเสียงกลองที่ยังไม่ได้ผ่าน Equalizer.....	14
รูปที่ 3.5	รูปของเสียงกลองหลังผ่าน Equalizer.....	14
รูปที่ 4.1	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 57.3 Hz หลังผ่าน Multi Effect.....	15
รูปที่ 4.2	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 164 Hz หลังผ่าน Multi Effect.....	16
รูปที่ 4.3	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 1 kHz หลังผ่าน Multi Effect.....	16
รูปที่ 4.4	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 2.44 kHz หลังผ่าน Multi Effect.....	16
รูปที่ 4.5	กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect.....	17
รูปที่ 4.6	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 204 Hz หลังผ่าน Multi Effect.....	17
รูปที่ 4.7	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 2.54 kHz หลังผ่าน Multi Effect.....	17
รูปที่ 4.8	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 18 kHz หลังผ่าน Multi Effect.....	18
รูปที่ 4.9	กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect.....	18
รูปที่ 4.10	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 204 Hz หลังผ่าน Multi Effect.....	18
รูปที่ 4.11	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 2.54 kHz หลังผ่าน Multi Effect.....	19
รูปที่ 4.12	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 18 kHz หลังผ่าน Multi Effect.....	19
รูปที่ 4.13	กราฟ magnitude response แสดงการ cut ความถี่ที่ 55 Hz หลังผ่าน Multi Effect.....	19
รูปที่ 4.14	กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect.....	19
รูปที่ 4.15	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 40 Hz หลังผ่าน Multi Effect.....	20
รูปที่ 4.16	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 94.1 Hz หลังผ่าน Multi Effect.....	20
รูปที่ 4.17	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 1 kHz หลังผ่าน Multi Effect.....	20

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.18	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 6.85 kHz หลังผ่าน Multi Effect.....	20
รูปที่ 4.19	กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect.....	21
รูปที่ 4.20	กราฟ magnitude response แสดงการ cut ความถี่ที่ 40 Hz หลังผ่าน Multi Effect.....	21
รูปที่ 4.21	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 117 Hz หลังผ่าน Multi Effect.....	21
รูปที่ 4.22	กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 2 kHz หลังผ่าน Multi Effect.....	22
รูปที่ 4.23	กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect.....	22
รูปที่ 4.3	ออกแบบ Plug-in โดยใช้ Simulink ใน matlab.....	22



บทที่ 1

บทนำ

Multi Effect (Equalizer) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการปรุงแต่งเสียง โดยการปรุงแต่งนี้เกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนรูปคลื่นตามช่วงความถี่ทำให้เสียงนั้นๆเปลี่ยนไป โดยแต่ละช่วงความถี่ก็มีเอกลักษณ์แตกต่างกัน โดยช่วงความถี่ที่มนุษย์สามารถได้ยินนั้นจะอยู่ประมาณ 20-20kHz โดย Multi Effect จะจัดการกับช่วงคลื่นความถี่เดิมให้แปลงรูปตามที่เราต้องการ ซึ่งในปัจจุบันมีการนำมาใช้อย่างทั่วหลายในการมิกซิง (Mixing) ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ใช้สำหรับดนตรีทุกประเภท

ความเป็นมาและความสำคัญ

โครงการ Multi Effect สำหรับเสียงกลองโดยการทำโครงการเกี่ยวกับการทำแบบจำลองของ Software ในรูปแบบของ Equalizer เพื่อให้สามารถเปลี่ยนรูปคลื่นเสียงได้ตามที่ต้องการได้และสามารถทำให้อยู่ในแนวเสียงที่ต้องการได้ หรือเรียกอีกอย่างว่าแบบจำลองปรุงแต่งเสียง Plug-in ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีการนิยมใช้การปรุงแต่งเสียงในรูปแบบของ software มากขึ้นในอุตสาหกรรมบันเทิงทำให้เห็นความสำคัญในการพัฒนาและการทำงานได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงานของ Software ว่ามีหลักการทำงานอย่างไรและความแตกต่างระหว่างแนวเพลงว่ามีระดับความสำคัญของแต่ละเครื่องดนตรีอย่างไรบ้างซึ่งได้มีการร่วมมือกับทางบริษัท Mr.Team Productions Co.,Ltd.

การปรับแต่งดนตรีในปัจจุบันนั้น กว่าที่ผู้ทำ(ผู้mix)จะสามารถทำดนตรีให้ออกมาไพเราะและเป็นที่น่าสนใจนั้น ผู้ทำจะต้องทำการใส่plug-inเข้าไปในเครื่องดนตรีนั้น ๆ หลายตัว ทำให้เสียเวลาและยุ่งยาก ไม่ว่าจะเสียเวลาในการค้นหาplug-inที่เหมาะสมกับเครื่องดนตรีนั้นๆและการยุ่งยากในการปรับแต่ง ทำให้คณะผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาและได้ทำการสร้างplug-inที่ใช้สำหรับกลองขึ้นมา เนื่องจากในกลองชุด 1 ชุดนั้นมี ส่วนประกอบของเครื่องดนตรีอยู่มากมายไม่ว่าจะเป็น กลองทอม Snare Hi-hat กระเดื่อง เป็นต้น ถ้าจะทำการปรับแต่งเสียงกลองนั้นจะต้องเสียเวลาในการหาplug-inหลายๆตัวเพื่อปรับแต่ง แต่ Multi Effect for Drum นั้นจะเป็นplug-inที่สามารถทำหน้าที่ได้หลากหลายเพื่อปรับแต่งเสียงกลองให้ดีขึ้น

โดยการใช้งานของ Multi Effect for Drum กำหนดมาให้ใช้งานกับกระเดื่อง hi-hat Snare และกลองทอม สามารถปรับแต่งเสียงได้ทั้งแบบนำtrackมาปรับแต่งและเป็นแบบ real time สำหรับงานแสดงสด ซึ่งการเลือกปรับสามารถเลือกปรับแต่งเสียงได้เองตามความต้องการของผู้ใช้หรือจะเลือกPresetที่ผู้จัดทำได้กำหนด

มาให้เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน Preset ที่สร้างขึ้นมานั้นผู้จัดทำได้กำหนดค่าความถี่ที่เหมาะสมในแต่ละเครื่องดนตรี ส่วนการปรับแต่งเองนั้นผู้จัดทำได้กำหนดband widthและความถี่มาเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถปรับค่าgainของความถี่นั้น ๆ เหตุผลที่กำหนดband widthและความถี่มานั้นเพราะต้องการให้การทำงานสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

เมื่อเรานำเสียงเข้ามาในระบบ (kick snare hi-hat และ tom) โดยจะนำ input signal มาเข้า gain stage เพื่อปรับค่าความเหมาะสมของสัญญาณ เพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไป คือผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะปรับค่าในแบบ preset หรือ custom โดย กำหนดว่าถ้าหากอยากใช้ตัวจัดการเสียงที่เราตั้งค่ามาให้ เลือก True เป็นการใช้ Preset หรือถ้าหากอยากเป็นคนปรับเอง เลือก False และปรับที่ ปุ่มได้เลย โดยสำหรับตัว preset เราจะกำหนดความถี่ Bandwidth ที่ตายตัว และใช้ filter(Band Pass) ในการกำหนดความถี่ต่าง ๆ ของ ชนิดเครื่องดนตรีนั้น ๆ และสำหรับแบบ custom จะสามารถปรับได้ 3 ส่วนด้วยกันคือ thump, snap และ treble โดยจะใช้ band pass filter ในการกำหนดช่วงความถี่ที่ตายตัวและ Bandwidth ด้วย โดยช่วงของ thump จะมีช่วงอยู่ที่ 40-160Hz, Snap จะมีช่วงอยู่ที่ 800-2k Hz และ treble จะมีช่วงอยู่ที่ 7k-9k Hz เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการปรับแต่งเสียง ก็จะเข้าสู่ master volume ก่อนนำไปออก output

1.1 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1.1.1 นำความรู้ที่ได้จากวิชา Digital Audio Signal Processing มาประยุกต์ใช้ ในการสร้าง Software เพื่อนำไปต่อยอดในการทำงานภายในบริษัท
- 1.1.2 เพื่อนำความรู้และหลักการทำงานของ Multi Effect มาประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง
- 1.1.3 เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการปรุงแต่งเสียงในการทำงานจริง
- 1.1.4 เพื่อสร้าง Software จำลองของ Multi Effect เพื่อเป็นแนวทางในการต่อยอดและใช้งานภายในบริษัท

1.2 ขอบเขตของการทำงาน

โดยขอบเขตการทำงานนั้น จะทำการออกแบบ Multi Effect โดยการจำลองเบื้องต้นโดยใช้โปรแกรม MATLAB เพื่อเป็นต้นแบบและสามารถเป็นแนวทางในการนำไปต่อยอดได้ภายในอนาคต

1.3 ขั้นตอนการศึกษา

1.3.2 ศึกษารายละเอียดของ Multi Effect

1.3.2 ศึกษาและทำความเข้าใจหลักการทำงานของ Multi Effect

1.3.3 ศึกษาสมการต่างๆที่เป็นทฤษฎีหลักการทำงานของ Multi Effect

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เข้าใจหลักการออกแบบและการทำงานของ Multi Effect และสามารถนำไปต่อยอดได้ในภายหลัง

1.5 ขอบเขตการทำงาน

1.5.1 การทำออกมาเป็นชิ้นงานจริงนั้นใช้เวลาเกินกว่าที่จะทำออกมาสำเร็จในระยะเวลาดังกล่าว

1.5.2 อุปกรณ์ไม่รองรับต่อลิขสิทธิ์และเฟิร์มแวร์ของแอปพลิเคชันจึงไม่สามารถนำแบบจำลองไปใช้กับโปรแกรมอื่นได้

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้อง

ได้แนวคิดจากทฤษฎีการปรับสมดุลของความถี่ เป็นกระบวนการที่สร้างการเปลี่ยนแปลงระหว่างส่วนประกอบภายในสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเหมาะสำหรับการบันทึกเสียงและการทำอุตสาหกรรมทางดนตรี โดยนำมาสร้างเป็นอุปกรณ์ดังกล่าวที่มีชื่อว่า Multi Effect

2.1 อุปกรณ์เครื่องเสียง (Audio Equipment)

อุปกรณ์เครื่องเสียง เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานโดยหลักการของการผลิตซ้ำ, บันทึก หรือประมวลผลเสียง ซึ่งรวมถึงไมโครโฟน (Microphones), เครื่องรับสัญญาณวิทยุ (Radio receivers), เครื่องรับสัญญาณภาพและเสียง (AV Receivers), เครื่องบันทึกเสียง (Audio recorders), เครื่องผสมสัญญาณ (Mixer), เครื่องประมวลสัญญาณ (Signal processor), เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifiers), ลำโพง (loudspeakers) รวมไปถึงกลุ่มเอฟเฟ็ค (Multi Effect units) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เชื่อมต่อกันด้วยสายสัญญาณ เพื่อให้เป็นไปตามองค์ประกอบของระบบเสียง โดยอุปกรณ์เครื่องเสียงนั้นแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

2.1.1 อุปกรณ์แหล่งสัญญาณ (Signal generator)

เป็นอุปกรณ์ที่สร้างสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการย้ายสัญญาณหรือไม่เกิดการทวนซ้ำสัญญาณ ทั้งในระบบ analog และ digital โดยอุปกรณ์ดังกล่าวอาจเป็นแหล่งกำเนิดสัญญาณเอง หรือรับสัญญาณจากแหล่งอื่นมา เช่น เครื่องกำเนิดสัญญาณ analog RF, Function generator, เครื่องรับสัญญาณวิทยุ, เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์, เครื่องเล่นแผ่นเสียง, เครื่องเล่นซีดี เป็นต้น

2.1.2 อุปกรณ์ปรับแต่งสัญญาณ (Signal modifier)

เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำการแปลงสัญญาณหรือขยายสัญญาณได้ โดยอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นได้ทั้ง hardware หรือ software ได้แก่ Pre-amplifier, Power-amplifier, Mixer, Processor รวมไปถึง Multi Effect เช่นกัน

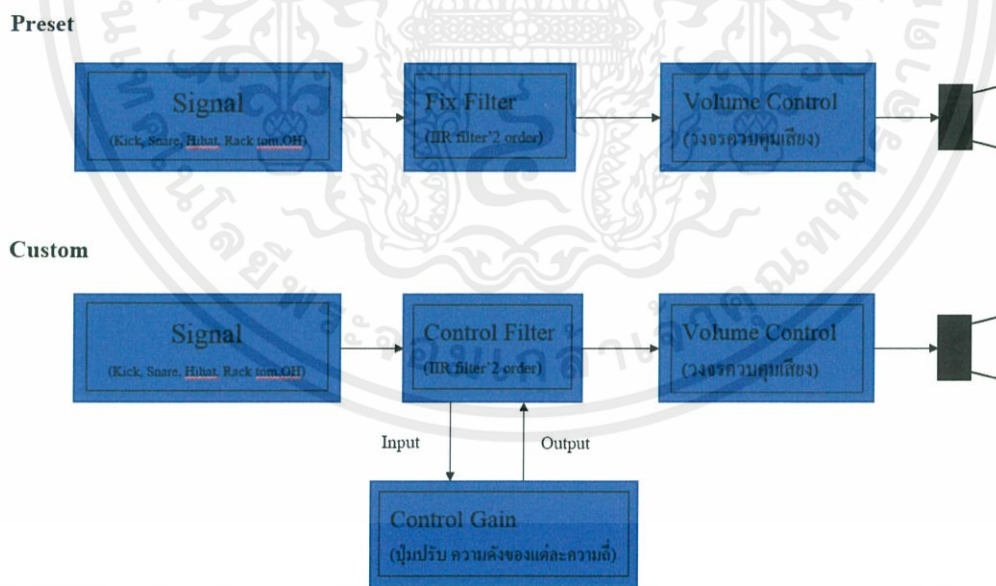
2.1.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Signal diffuser)

เป็นอุปกรณ์ส่วนสุดท้ายของการทำระบบเสียง ทำหน้าที่ถ่ายทอดสัญญาณที่ได้รับออกมาเป็นคลื่นเสียงเพื่อแสดงผลพรีนั้นคือ ลำโพง(Speaker)

2.2 Multi Effect

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับแต่งรูปคลื่นของสัญญาณ โดยจะทำการปรับสมดุลของความถี่ภายในได้ตามที่ต้องการและทำให้อยู่ในแนวเสียงที่ต้องการได้ ซึ่งปัจจุบันมักจะมีอยู่ในรูปของ software ทำให้ง่ายต่อการนำมาใช้ โดย multi effect นั้นมีหลากหลายประเภท ทั้ง delay, reverb, tone รวมไปถึง Equalizer ที่นำมาใช้ในการออกแบบ ซึ่งการทำเป็น software ดังกล่าวนั้นสามารถกำหนดการตั้งค่าต่างๆภายในระบบได้หลากหลายกว่าการทำเป็น outboard ที่จะมีปัจจัยร่วมจากภายนอก และมีความหลากหลายน้อยกว่า เนื่องจากการตั้งค่าส่วนใหญ่จะเป็นระบบ analog ซึ่งมีความผกผันในการสร้างสูง

2.2.1 หลักการทำงานของ Multi Effect



รูปที่ 2.2 Block Diagram ของ Multi Effect

Block diagram ของ Multi effect สำหรับบล็อกที่แสดงการทำงานภายในโปรแกรมที่ออกแบบไว้ เพื่อนำไปสร้างเป็นซอฟต์แวร์จำลองในโปรแกรม matlab โดยแบ่งออกเป็นสองฟังก์ชัน ได้แก่ Preset function และ Custom function

Transfer function

$$H(z) = \frac{\left(\frac{b_0}{a_0}\right) + \left(\frac{b_1}{a_0}\right) \cdot z^{-1} + \left(\frac{b_2}{a_0}\right) \cdot z^{-2}}{1 + \left(\frac{b_1}{a_0}\right) \cdot z^{-1} + \left(\frac{a_2}{a_0}\right) \cdot z^{-2}}$$

Defining Variables	Design 2nd order IIR filter
1) f_c (Center frequency)	- $A = \sqrt{10 \left(\frac{G}{20}\right)}$
2) f_s (Sampling rate)	- $\omega_c = 2 \cdot \pi \cdot \frac{f_c}{f_s}$
3) Q (factor)	- $\omega S = \sin(\omega_c)$
4) G (Boost/Cut dB Gain)	- $\omega C = \cos(\omega_c)$
	- $\alpha = \frac{\omega S}{(2 \cdot Q)}$
	- $\beta = \frac{\sqrt{A}}{Q}$

รูปที่ 2.3 Transfer function

รูปที่ 2.3 แสดงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ วิธีการออกแบบ filter ซึ่งนำไปสู่การเขียนโปรแกรมที่ใช้สร้าง Multi Effect โดยตัวแปรดังกล่าวที่กำหนดจะทำการเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์ที่แปรผันกับรูปคลื่น โดย filter ที่นำมาใช้นั้นมีชื่อว่า Peaking EQ Filter โดยตัวแปรที่เกี่ยวข้องได้แก่

1. f_c (Center frequency) คือจุดกึ่งกลางของความถี่โดยจะอยู่ระหว่างจุดสูงสุดและต่ำสุดของ cutoff frequency
2. f_s (Sampling rate) คือจำนวนการสุ่มตัวอย่าง โดยจะกำหนดความละเอียดของรูปคลื่นซึ่งในสากลโลกจะอยู่ที่ 44.1kHz
3. Q (Factor) คือค่าที่จะกำหนดความกว้างแคบในการเปลี่ยนแปลงรูปคลื่น โดยความกว้างจะแปรผันตรงกับค่าที่กำหนด
4. G (Boost/Cut dB Gain) คือค่าที่จะกำหนด amplitude ของคลื่นทำให้สัญญาณเบาลงหรือดังขึ้นตามที่กำหนด

Frequency	Low	Low-mid	High-mid	High
Bass Drum	4dB(57.3Hz)	8dB(164Hz)	8dB(1kHz)	9.6dB(2.44kHz)
Hi-Hat		5dB(204Hz)		8dB(2.54kHz) 13dB(18kHz)
Overhead	-6dB(55Hz)	5dB(204Hz)	8dB(2.54kHz)	8dB(2.54kHz) 13dB(18kHz)
Rack Tom	4dB(40Hz)	11dB(94Hz)	7dB(1kHz)	6dB(6.85kHz)
Snare Top	-6dB(50Hz)	5dB(117Hz)	10dB(2kHz)	

ตารางที่ 2.5 ตารางการกำหนด preset ความถี่สำหรับ Multi effect

ตารางแสดงความถี่ที่ใช้ใน preset function สำหรับกำหนดช่วงความถี่ที่ได้ทำการเปลี่ยนแปลงรูปคลื่น โดยแสดงความถี่ที่เปลี่ยนไปเป็นจำนวน decibel และ hertz ซึ่งความถี่ดังกล่าวอ้างอิงจาก EQ data book ที่ใช้ในการ mixing สำหรับกลอง

2.3 EQ By The Octave

EQ เป็นอุปกรณ์ประมวลผลสัญญาณที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด ตามคำนิยาม EQ คือการควบคุมอัตราขยายที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ระดับความถี่ที่กำหนดโดยไม่มีผลกระทบต่ออัตราขยายในช่วงความถี่อื่น โดย EQ by the octave คือเทคนิคที่ใช้ในการปรับแต่งเสียงที่ใช้ในการอ้างอิงต่อการนำไปสร้าง preset function ซึ่งเป็น function ใน multi effect โดยมีหลักการดังนี้

2.3.1 Frequency Ranges

คือช่วงความถี่ที่ใช้ในการอ้างอิงการ mix ไปในแนวทางต่าง ๆ โดยจะแบ่งเป็นช่วง 7 ช่วงความถี่ตามทฤษฎีการปรับแต่ง EQ ประกอบด้วย

1. The "First Octave"

คือช่วง 40 - 80 Hz โดยมีช่วง EQ ประมาณ 50 Hz ช่วงความถี่นี้มักถูกเรียกว่า "เบสต่ำ" โดยเครื่องดนตรีที่อยู่ในช่วงความถี่นี้ได้แก่เบส และกระเดื่อง โดยช่วงความถี่นี้จะให้ "ความรู้สึก" และ

"พลัง" ในช่วงความถี่นี้จะได้ยินเสียงในระดับกลางและระดับต่ำที่เป็นฮาร์โมนิกน้อยเพราะ Fletcher munson effect

โดยการตั้งค่าระดับเสียงเบสต่ำอย่างเหมาะสมในการ Mix หรือเสียงเครื่องดนตรีต้องมีทั้งเสียงดังและเสียงนุ่มโดยไม่ให้เกิดความขุ่นมัว

2. The Bass Range

คือช่วง 80 – 250 Hz ย่านความถี่นี้เป็นตัวกำหนดความสมบูรณ์ ความแน่นของเสียงเครื่องดนตรี โดยการ EQ มักจะอยู่ระหว่าง 100 - 200 Hz สำหรับกีตาร์และเบสช่วง 100 Hz มีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสมบูรณ์และร่างกาย พลังงานที่มากเกินไปในช่วงนี้มีแนวโน้มที่จะทำให้เครื่องดนตรีเหล่านี้ฟังดูขุ่นขึ้น, ช่วงความถี่นี้ยังคงได้รับผลกระทบอย่างมากจาก Fletcher munson effect; ซึ่งหมายความว่าต้องฟังส่วนผสมและเครื่องดนตรีทั้งที่ตั้งและเบา เช่นเดียวกับช่วง 50 Hz ที่ส่งผลกระทบต่อเบส

3. The Bass Presence / Lower Mid-Range

คือช่วง 250 – 500 Hz ย่านความถี่นี้เน้นเสียงบรรยากาศของสตูดิโอและเพิ่มความชัดเจนให้กับเสียงเบสและเครื่องดนตรีสตริงต่ำ (Chello และ Upright Bass) การ boost มากเกินไปอาจทำให้เครื่องดนตรีความถี่สูงมีเสียงอู้อี้และกลองความถี่มีความกระด้างแข็ง การ EQ ในช่วงนี้ใช้กับความถี่หลายความถี่ แต่ส่วนใหญ่มักจะอยู่ระหว่าง 300 Hz - 400 Hz

ส่วนล่างของช่วงความถี่นี้ (250 Hz - 350 Hz) บางครั้งถูกเรียกว่า "Upper Bass" และใช้เพื่อเพิ่มความแตกต่างและความแน่นของเสียงร้องโดยเฉพาะกับนักร้องหญิง

4. The Mid-Range

คือช่วง 500 – 2 kHz ย่านความถี่นี้สามารถให้ลักษณะเสียงที่เหมือนกับเครื่องทองเหลือง (500 Hz - 1 kHz) และเสียงคล้ายกับเครื่องเหล็ก (1 kHz - 2 kHz) การ EQ มักจะอยู่ระหว่าง 800 Hz - 1.5 kHz ช่วงกลางจะมี presence อยู่ที่ 800 Hz และ attack ที่ 1.5 kHz สำหรับเครื่องมือดนตรีระดับกลางเช่นเปียโนและกีตาร์ จะถูก EQ ในช่วงนี้บ่อยที่สุด นอกจากนี้ยังมีผลกับจังหวะที่ไม่กระทบกับหนักกลองอีกด้วย ซึ่งจะสามารถเพิ่มลดเสียงแหลมในช่วงการตีได้

5. The Upper Mid-Range

คือช่วง 2.5 kHz – 4 kHz เป็นย่านความถี่ที่มีผลกระทบกับเครื่องดนตรีพวก percussion และเครื่องเคาะจังหวะ โดยการ EQ ในช่วงนี้จะมีการปรับแต่งความถี่ในช่วง 3 kHz ซึ่งจะเพิ่มลด attack ให้กับเครื่องดนตรีประเภทต่าง ๆ ถ้า boost มากเกินไปจะส่งผลให้ย่านความถี่สูงได้ยินน้อยลงมาก

6. The Presence Range

คือช่วง 4 kHz – 6 kHz เป็นย่านความถี่ที่ใช้บ่อย ซึ่งทำให้เสียงร้องและเครื่องดนตรีทำนองส่วนใหญ่ให้เสียงที่ใกล้เคียงและชัดเจนยิ่งขึ้น การ boost มากเกินไปจะทำให้เกิดเสียงที่น่ารำคาญและรุนแรง ช่วง EQ จะอยู่ประมาณ 5 kHz

7. The Treble Range

คือช่วง 6 kHz – 20 kHz ย่านความถี่นี้มีหน้าที่ในการให้แสงสว่างและความคมชัดของเครื่องดนตรี การ EQ จะอยู่ที่ช่วง 7 kHz เสียงร้อง "S" อยู่ที่ 7 kHz ทำให้เป็นความถี่ที่ควรหลีกเลี่ยงสำหรับเสียงร้อง ต้องใช้ความระมัดระวังในการลดเสียงร้องที่ 7 kHz อย่างไรก็ตามเนื่องจากเสียงร้องไม่แหลมคม นอกจากนี้ความถี่ 7 kHz ยังเป็นช่วงความถี่ที่มีผลกับ attack ของ ride crash และ hi-hat

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การทำวิจัยเรื่อง Muiti Effect for drum ในรูปแบบของ Simulate Software โดยจะศึกษาค้นคว้าและออกแบบหลักการการทำงานของ Muiti Effect ว่ามีการทำงานอย่างไร และการทำ Multi Effect ให้อยู่ในรูปแบบของ Software โดยจัดทำการศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางเพื่อพัฒนา Software ให้มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพมากที่สุด เพื่อช่วยให้มีการใช้งานได้ง่ายขึ้นในอุปกรณ์ที่เล็กลงและช่วยให้มีคุณภาพมากขึ้น

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยและหาแนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำ Simulate software มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ศึกษาหลักการวิธีการทำให้สร้าง Muiti Effect ใน รูปแบบของ Simulate software ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.1 ทำการศึกษาค้นคว้าระบบต่างๆและหลักการที่ทำให้เกิดการทำให้ในรูปแบบของ Software รวบรวมข้อมูลในการสร้าง

3.1.2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ทำให้ Software ทำงานไม่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพยังใช้งานไม่เสถียรภาพ

3.1.3 กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยการจำกัดความสูญเสียที่ไม่จำเป็น เพื่อช่วยให้เสถียรภาพมากขึ้น

3.1.4 ดำเนินกิจกรรมจากการศึกษาการเพิ่มความเสถียรภาพ

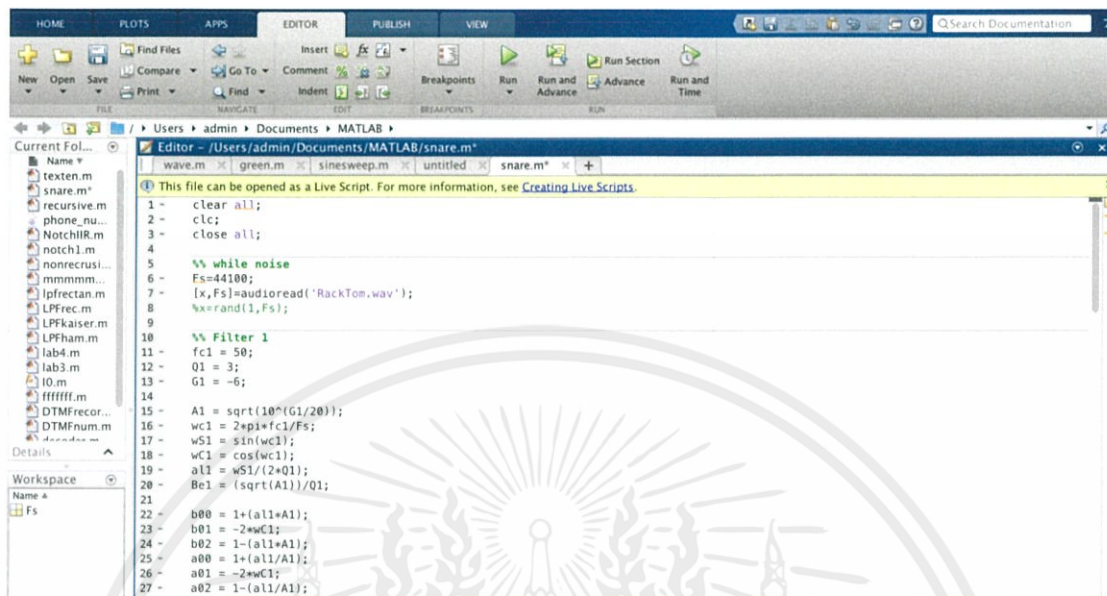
3.1.4.1 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ร่วมกับ Simulate software เพื่อให้สามารถใช้ได้ในการเปลี่ยนรูปคลื่นของคลื่นเสียง

3.1.4.2 ออกแบบ Equalizer ให้อยู่ในรูปแบบของ Software ให้มีความเหมาะสม สะดวก และทำให้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากที่สุด

3.1.5 วัดผลโดยการเปรียบเทียบเสียงที่ผ่าน Equalizer กับไม่ผ่านว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรและมากน้อยเพียงใด

3.1.6 สรุปผลการดำเนินงาน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รูปที่ 3.1 โปรแกรมสร้างแบบจำลองเสียง Equalizer

- 3.2.1 โปรแกรม Matlab ใช้สร้างแบบจำลองเสียง Equalizer
- 3.2.2 ข้อมูลของเสียงก่อนที่ผ่าน Equalizer หรือเสียงที่ยังไม่ได้ผ่านการปรุงแต่ง
- 3.2.3 ข้อมูลของเสียงในแต่ละแนวเพลงเพื่อเก็บข้อมูลอยู่ในรูปแบบของ Preset
- 3.2.4 ข้อมูลของเสียงที่สามารถปรับใช้ได้เองและเป็นไปตามทำงานของผู้ใช้
- 3.2.5 ไมค์วัดเสียง (Measure Microphone)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อที่จะทำให้เสียงมีลักษณะของเสียงที่ดีขึ้นโดยได้มีการปรุงแต่งเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในระบบ Software จะศึกษาค้นคว้าและออกแบบหลักการการทำงานของ Muiti Effect ว่ามีการทำงานอย่างไร และการทำ Multi Effect ให้อยู่ในรูปแบบของ Software ตามการวิจัยดังนี้

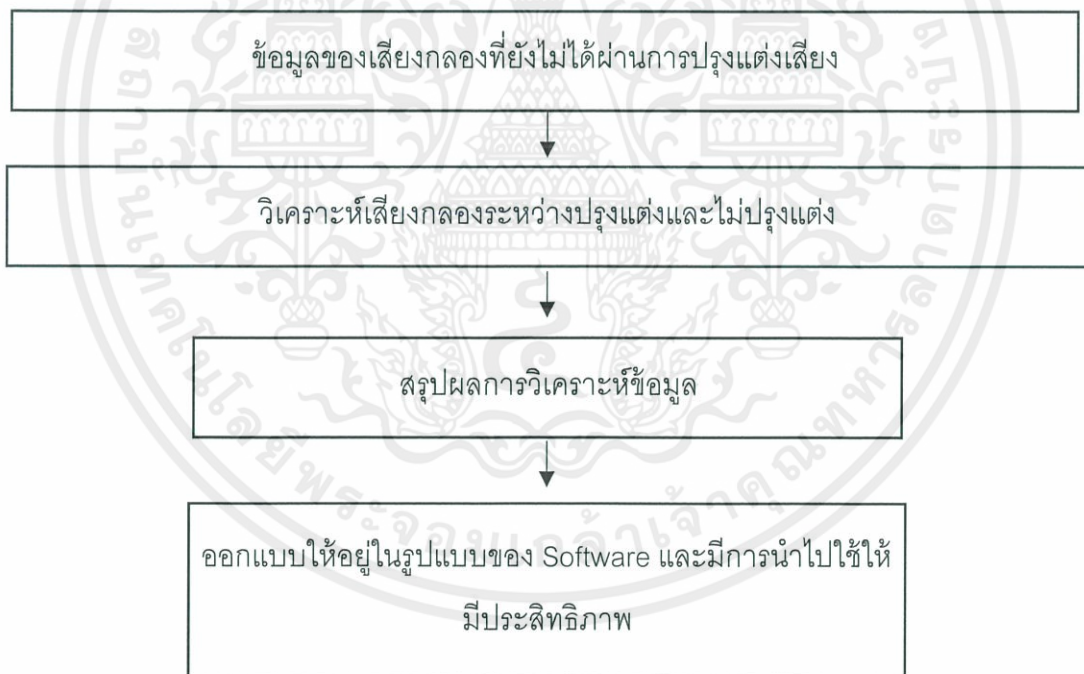
ศึกษาหลักการวิธีการทำให้สร้าง Multi Effect ใน รูปแบบของ Simulate software ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3.1 การเก็บข้อมูลหลักการทำงานของ Multi Effect และนำมาทำให้อยู่ในรูปแบบ Simulate Software โดยจะใช้เครื่องมือที่ทำให้รูปคลื่นเสียงเปลี่ยนแปลงนั้นก็คือ Equalizer ทำให้เสียงมีคุณลักษณะที่ถูกต้องมากขึ้นทำให้ความถี่ที่ไม่จำเป็นหายไป

3.3.2 การเก็บข้อมูลคุณสมบัติของเพลงแต่ละประเภทหรือแต่ละแนวความีคุณลักษณะเป็นอย่างไรแตกต่างกันตรงไหนบ้าง

3.4 การวิเคราะห์และศึกษาข้อมูล

ในส่วนของ การวิเคราะห์ข้อมูล จะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวของการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

จากภาพที่ 3.2 อธิบายถึงการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาของเสียงกลองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยจะทำให้ความถี่ที่ไม่จำเป็นลดลงและทำให้ทำงานได้งานมากขึ้นและยังทำให้เสียงมีเสียงเป็นไปตามที่ต้องการมากขึ้นทางผู้วิจัยได้พัฒนาให้ระบบ Software มีความเสถียรภาพมากขึ้นและสามารถใช้งานได้อย่างจริงในอนาคตโดยวิเคราะห์เสียงกลองอย่างละเอียดและมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนโดยเพียงใช้หูฟัง โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

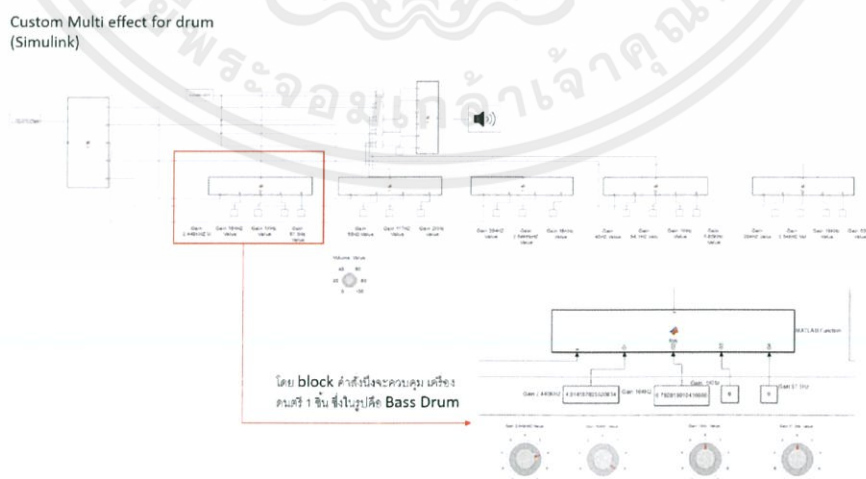
1. การทำให้เสียงกลองที่ได้มีความเหมาะสมโดยไม่ทำให้เสียงนั้นแตกหรือทำให้เสียงนั้นไม่มีคุณภาพ
2. การแบ่งแยกและจำแนกเสียงกลองในแต่ละประเภท

3.5 ศึกษาข้อมูล

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในปัจจุบันได้มีการนิยมใช้ซอฟต์แวร์มากขึ้นเพราะทำให้การใช้นั้นสะดวกสบายต่อการขนย้ายอุปกรณ์เพราะมีขนาดเล็กลง, มีฟังก์ชันมากขึ้นและน้ำหนักเบากว่าฮาร์ดแวร์และมีประสิทธิภาพที่เทียบเท่าการใช้ในรูปแบบฮาร์ดแวร์ซึ่งเราได้สังเกตเห็นว่าเป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาได้และมีผลดีในอนาคตมากขึ้นโดยจะทำให้เสียงกลองเป็นไปตามที่ต้องการได้และสามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุม เสียงกลองที่ผ่านการปรุงแต่งต้องมีประสิทธิภาพมากขึ้นมีคุณภาพของเสียงที่ดี จัดทำในรูปแบบสำเร็จเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานในแนวเพลงต่างๆ

3.6 สร้างแบบจำลอง

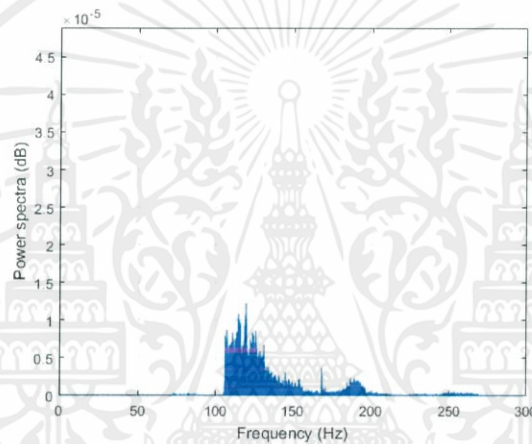
สร้าง Multi Effect ใน รูปแบบของ Simulate software การจำลอง plug-in ออกมาโดยใช้ Function Simulink ใน matlab



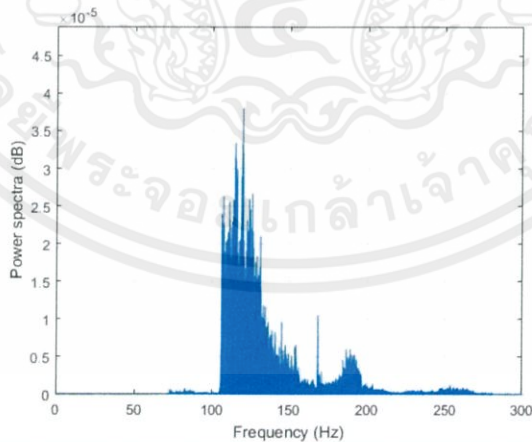
รูปที่ 3.3 รูปแบบของ Simulate software

3.7 การปฏิบัติงานด้านเทคนิค

ออกแบบวงจร Equalizer ในรูปแบบของระบบ Simulate software ใหม่ให้มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งานมากขึ้นโดยมีการสอบถามความต้องการผู้ปฏิบัติงานจริง เพื่อให้ได้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยทำการวัดค่าว่าเป็นไปตามความถี่ที่ตัดทิ้งหรือเพิ่มขึ้นในการปรุงแต่งเสียงเพื่อให้ค่าต่างๆใกล้เคียงกับความจริงที่สุด เพื่อให้การจำลองมีความสมจริงมากขึ้น โดยเราจะเลือกความถี่ที่ต้องการเพื่อให้มีเอกลักษณ์มากขึ้นในเสียงนั้นๆ



รูปที่ 3.4 รูปของเสียงกลองที่ยังไม่ได้ผ่าน Equalizer



รูปที่ 3.5 รูปของเสียงกลองหลังผ่าน Equalizer

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง Multi Effect for Drum เพื่อออกแบบวงจร Equalizer ในรูปแบบของ Software ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานและมีคุณภาพมากขึ้น โดยทำให้มีความสะดวกในการใช้งานและลดการสูญเสียของพลังงานที่ไม่จำเป็นในการขนย้าย โดยในกรณีศึกษานี้เมื่อได้ทำการดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแล้วได้ผลวิเคราะห์ดังนี้

4.1 การออกแบบ Simulate Software

4.1.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

4.1.2 แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

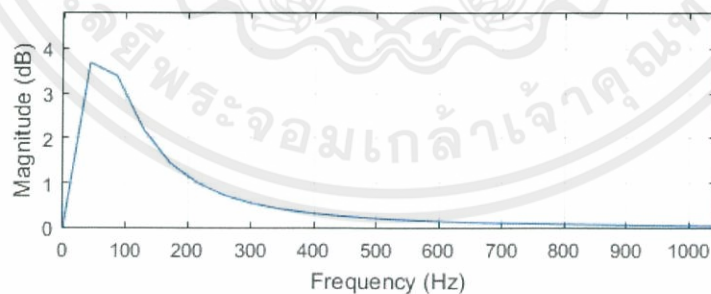
4.1.3 วางแผนการปรับปรุงแก้ไข

4.1.4 สรุปผลการดำเนินงาน

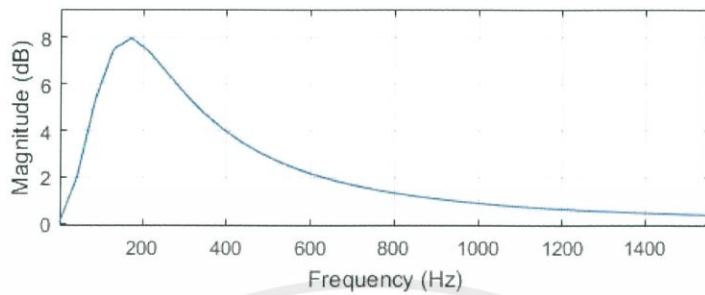
ผลการทดลอง

Preset ของ Multi Effect for Drum

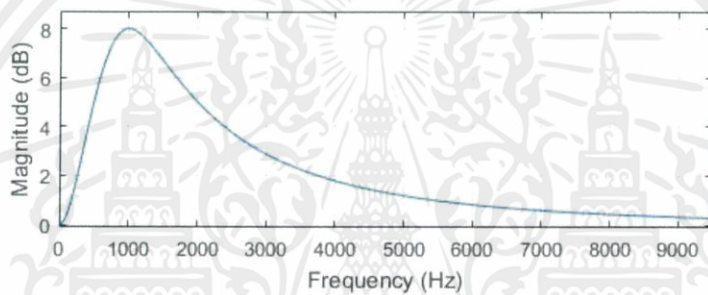
Bass drum



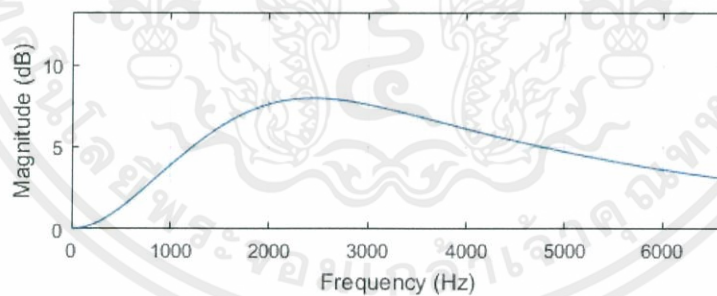
รูปที่ 4.1 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 57.3 Hz หลังผ่าน Multi Effect



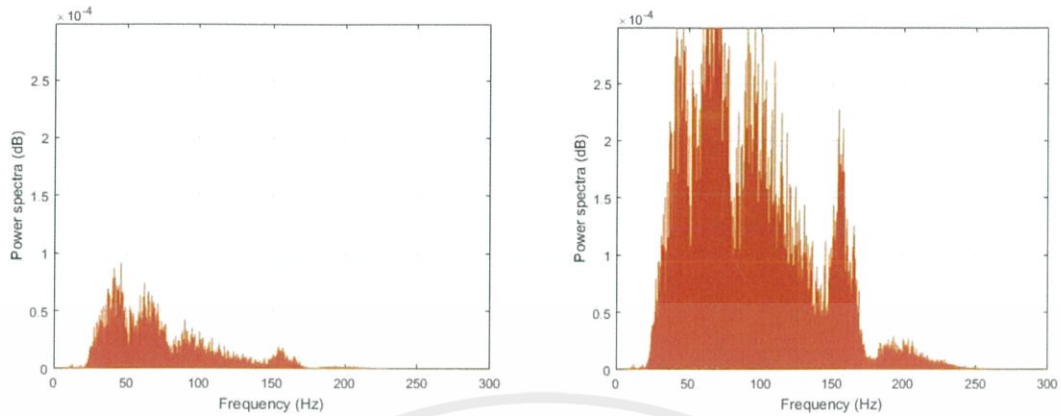
รูปที่ 4.2 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 164 Hz หลังผ่าน Multi Effect



รูปที่ 4.3 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 1 kHz หลังผ่าน Multi Effect

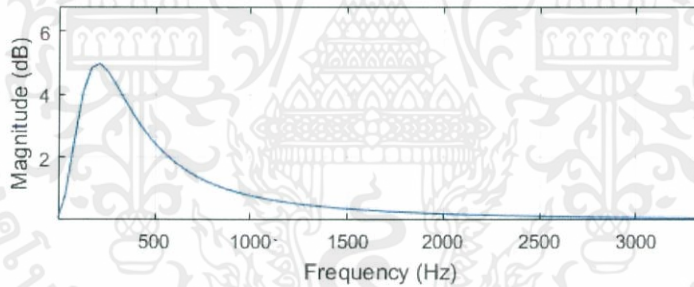


รูปที่ 4.4 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 2.44 kHz หลังผ่าน Multi Effect

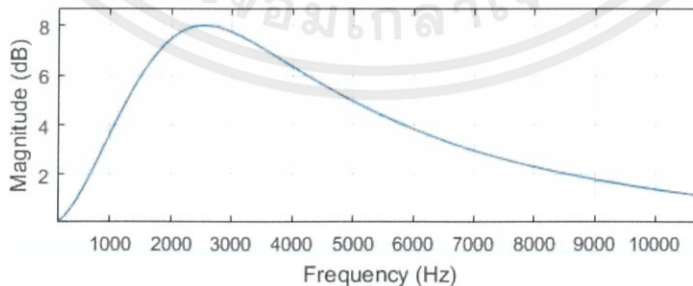


รูปที่ 4.5 กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect

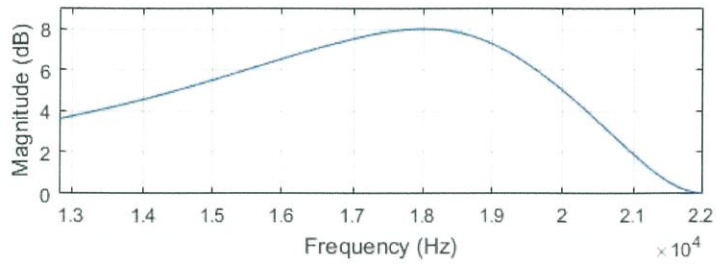
Hi-Hat



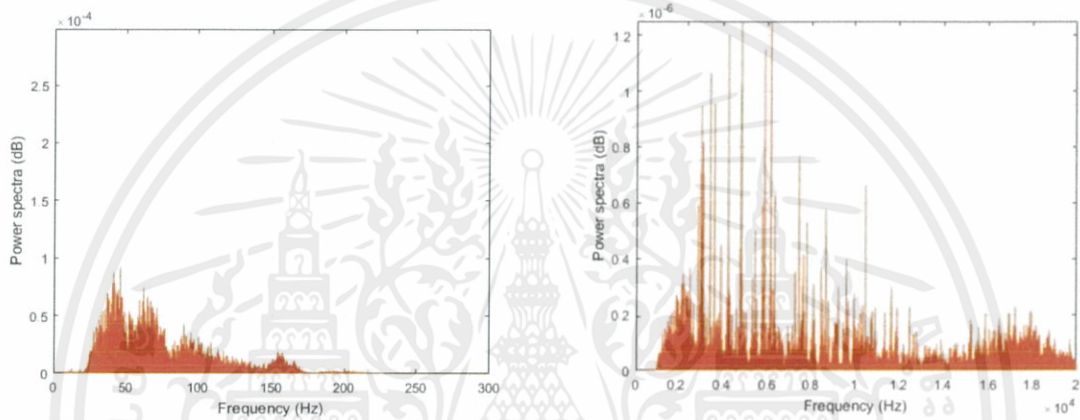
รูปที่ 4.6 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 204 Hz หลังผ่าน Multi Effect



รูปที่ 4.7 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 2.54 kHz หลังผ่าน Multi Effect

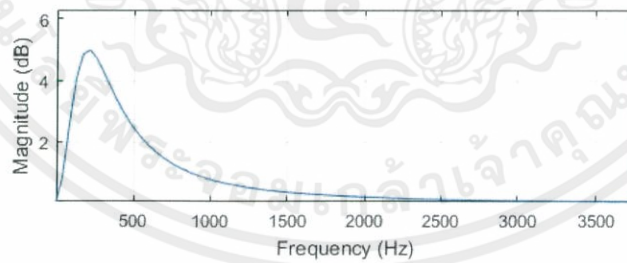


รูปที่ 4.8 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 18 kHz หลังผ่าน Multi Effect

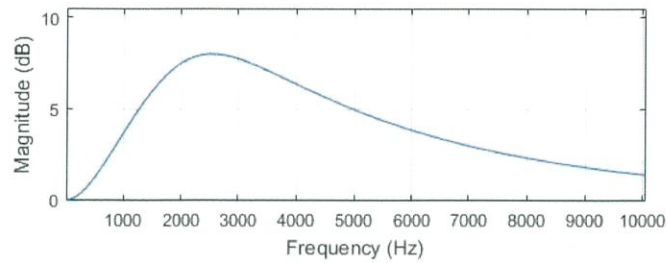


รูปที่ 4.9 กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect

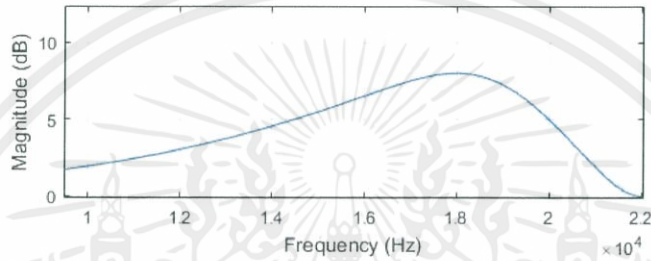
Overhead



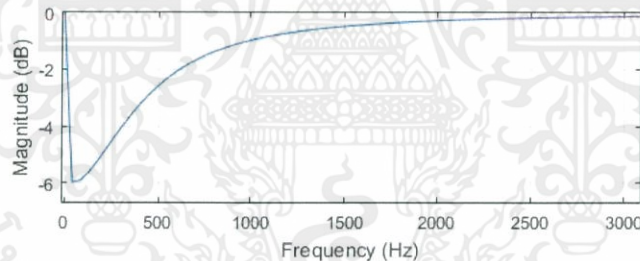
รูปที่ 4.10 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 204 Hz หลังผ่าน Multi Effect



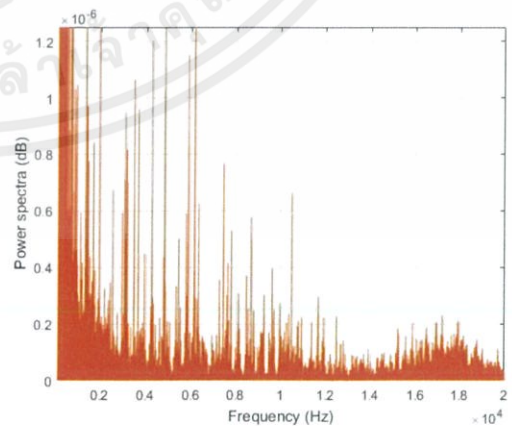
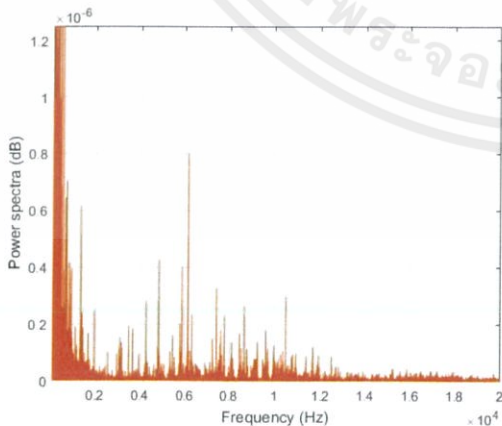
รูปที่ 4.11 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 2.54 kHz หลังผ่าน Multi Effect



รูปที่ 4.12 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 18 kHz หลังผ่าน Multi Effect

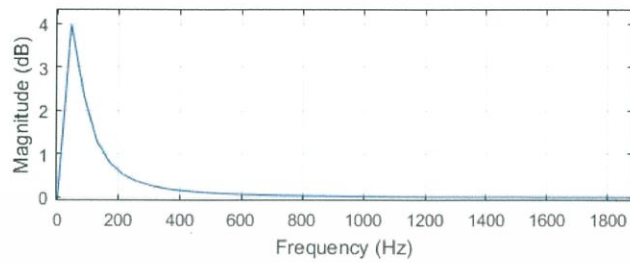


รูปที่ 4.13 กราฟ magnitude response แสดงการ cut ความถี่ที่ 55 Hz หลังผ่าน Multi Effect

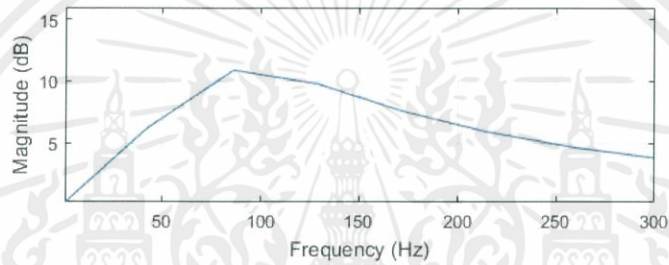


รูปที่ 4.14 กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect

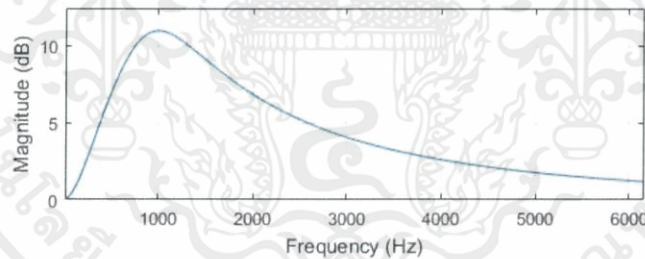
Rack Tom



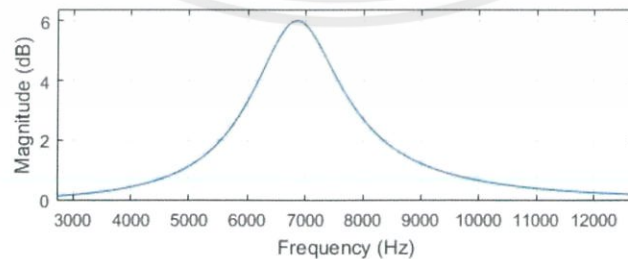
รูปที่ 4.15 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 40 Hz หลังผ่าน Multi Effect



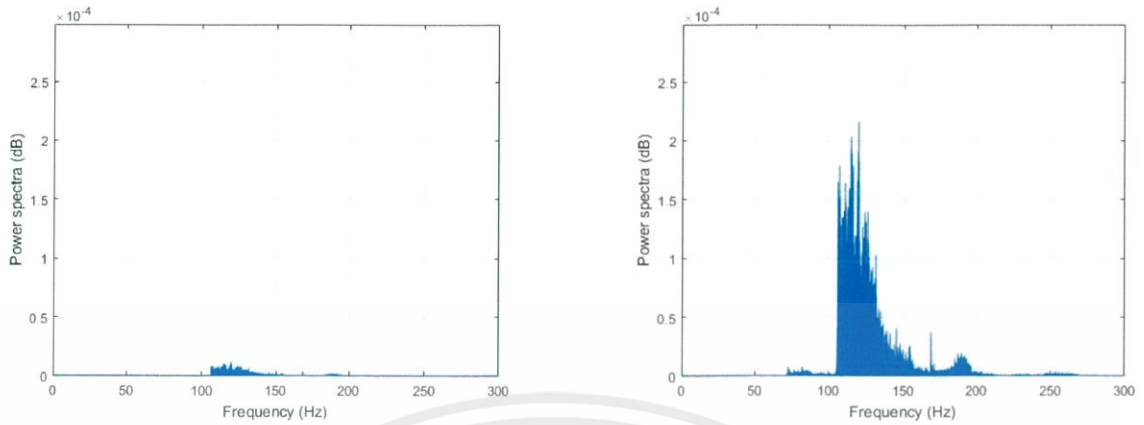
รูปที่ 4.16 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 94.1 Hz หลังผ่าน Multi Effect



รูปที่ 4.17 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 1 kHz หลังผ่าน Multi Effect

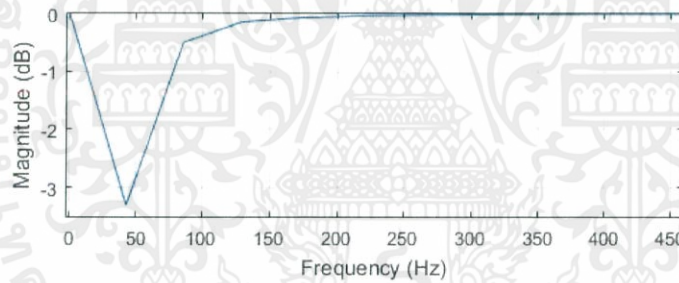


รูปที่ 4.18 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 6.85 kHz หลังผ่าน Multi Effect

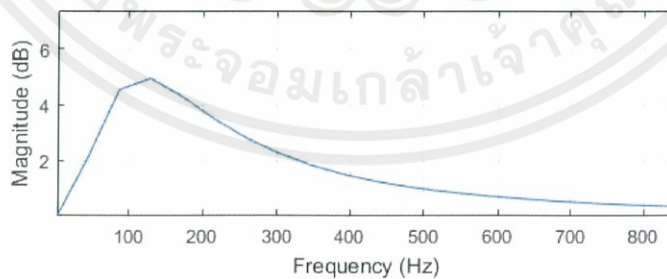


รูปที่ 4.19 กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect

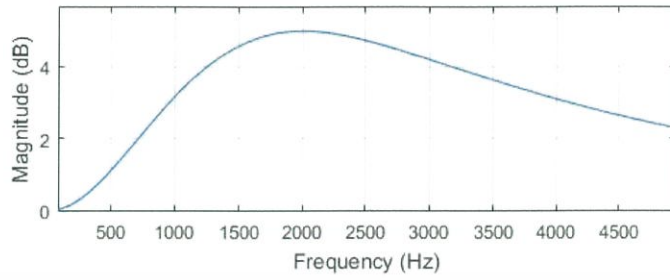
Snare(Top)



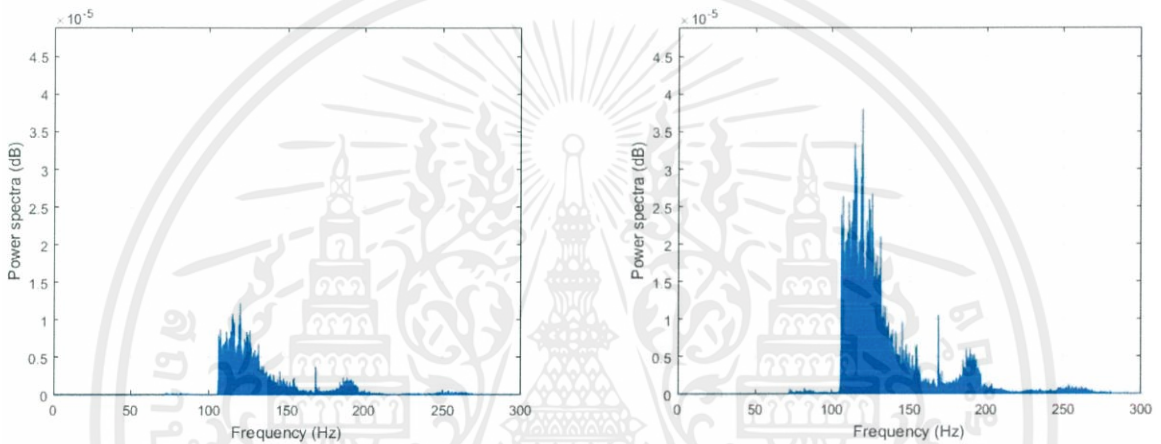
รูปที่ 4.20 กราฟ magnitude response แสดงการ cut ความถี่ที่ 40 Hz หลังผ่าน Multi Effect



รูปที่ 4.21 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 117 Hz หลังผ่าน Multi Effect

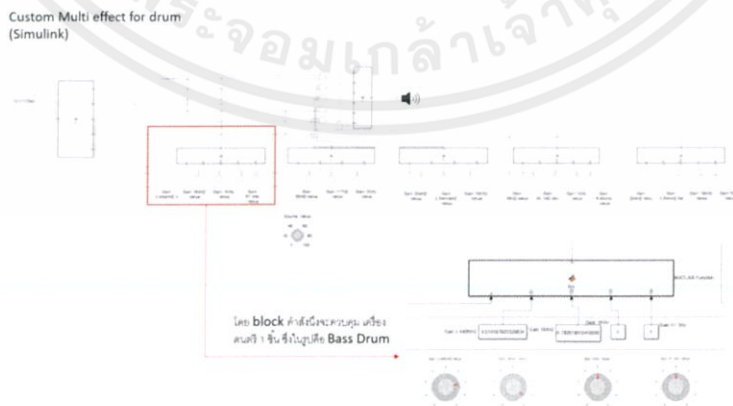


รูปที่ 4.22 กราฟ magnitude response แสดงการ boost ความถี่ที่ 2 kHz หลังผ่าน Multi Effect



รูปที่ 4.23 กราฟ spectrum เปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณก่อน-หลังผ่าน Multi Effect

การจำลอง plug-in ออกมาโดยใช้ Simulink ใน matlab



รูปที่ 4.3 ออกแบบ Plug-in โดยใช้ Simulink ใน matlab

4.1.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

เมื่อนำข้อมูลการวิเคราะห์ความเหมาะสมที่ทำให้เสียงกลองนั้นมีรูปคลื่นที่แตกต่างกันซึ่งจะทำให้เสียงกลองแตกต่างกันและการเก็บรวบรวมข้อมูลเสียงกลองในแต่ละแนวเพลงเพื่อจะแบ่งแยกจุดเด่นจุดด้อยของเสียงกลองในแนวต่างๆ มาพิจารณา ณ ปัจจุบันอุปกรณ์ที่ใช้มีบางส่วนไม่มีความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น ยังไม่สามารถทำให้เสียงกลองนั้นประมวลผลแบบการแสดงผลได้

4.1.2 แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

การปรับปรุงซอฟต์แวร์ระบบให้มีประสิทธิภาพในการทำงานและการใช้พลังงานที่มีเสถียรภาพ ผู้จัดทำงานวิจัยได้วิเคราะห์ถึงต้นเหตุของปัญหาจึงได้ทำการวางแผนที่จะแก้ไขปัญหาโดยจะพัฒนาอุปกรณ์และโปรแกรมที่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อทำเฉพาะการแสดงผลให้สามารถประมวลผลได้แบบ Real time

4.1.3 วางแผนการปรับปรุงแก้ไข

หลังจากสำรวจและรวบรวมข้อมูล ผู้ทำการวิจัยได้พิจารณาความเหมาะสมของโปรแกรมที่ใช้ต่อเสียงกลองและสามารถประมวลผลได้รวดเร็ว

4.1.4 สรุปผลการดำเนินงาน

ในแต่ละภาพนั้น แสดงให้เห็นถึง Frequency range ที่ผ่าน filter มาแล้วเรียบร้อยและแสดงผลลัพธ์โดยรวม(output)ที่มาจากเครื่องดนตรีที่นำมาทดลอง ซึ่งสามารถสังเกตได้จาก Magnitude response ต่อ frequency ในช่วงนั้น ซึ่งในการทดลองนี้เราใช้ 2'nd IIR Filter แบบ Peaking EQ Filter

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าและออกแบบนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์จำลองให้สามารถมีการใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพมากขึ้นปรับปรุงให้ความเสถียรภาพและได้มีการนำไปใช้ในสถานการณ์จริงเพื่อให้มีผลตอบรับว่าเป็นไปอย่างไรในตัวโครงการนี้จำเป็นต้องใช้เวลาเพื่อพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบสมบูรณ์ ช่วยในการมีชื่อเสียงให้มีการลดเวลาในการปรุงแต่งเสียงให้หลากหลายและยังทำให้คุณภาพของเสียงนั้นดีขึ้นไม่มีเสียงแตกหรือสัญญาณที่มากเกินไป ในปัจจุบันอุตสาหกรรมดนตรีได้มีการใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นเพราะสะดวกในการใช้งานอุปกรณ์ น้ำหนักเบา ขนย้ายได้ง่ายเป็นที่นิยมในการให้มากขึ้น สามารถจัดทำให้อยู่ในแนวเสียงต่างๆได้โดยทำให้เกิดความแตกต่างของซิงกลองและระดับความสำคัญของแต่ละซิงกลอง

5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาและออกแบบเกี่ยวกับเรื่อง Multi Effect for drum ในรูปแบบของ Plug-in ที่ใช้ในอุตสาหกรรมดนตรีกรณีศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงาน Equalizer ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานในสถานการณ์ต่างๆ หลังจากได้วางแผนและออกแบบ มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 5.2.1. ควรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้าง Software ที่มีความเสถียรมากที่สุดและมีคุณภาพมากขึ้น
- 5.2.2. สามารถใช้แนวคิดนี้ในการทำเครื่องมือทางอุตสาหกรรมดนตรีอื่นๆได้
- 5.2.3. ในอนาคตควรมีการใช้งานอย่างแพร่มากขึ้นและคุณภาพเทียบเท่าฮาร์ดแวร์

บรรณานุกรม

- [1] Robert Dennis. "Equalization By The Octave : Mixing Techniques". [Online]
Available : <http://www.recordingeq.com/EQ/req0400/OctaveEQ.htm>
- [2] Bobby Owsinski. "The Drum Recording Handbook". Second Edition.
Minersville. Music Pro Inc.
- [3] Thomas Juth. "The Art Of Equalization".
Oxford. SAE Institute.
- [4] Mike Senior. "Mixing Secrets For The Small Studio". [Online]
Available : <http://www.cambridge-mt.com/ms-mtk.htm#Pop>
- [5] Tony Maserati. "Waves Maserati DRM". [Online]
Available : https://www.thomann.de/gb/waves_maserati_drm.htm
- [6] Roey Izhaki. "Mixing Audio : Concepts, Practices and Tools".
London. SAE Institute.
- [7] Joel Rogers. "Sound Design and Mixing". [Online]
Available : <https://cdn.fbsbx.com/v/t59.2708>
- [8] Apogee Technology, Inc. "Filter Design Equations". [Online]
Available : <http://www.apogeebio.com/ddx/PDFs/AN-06.pdf>
- [9] Amos Gilat. "MATLAB : An introduction with Applications Solutions Manual" Fifth Edition
Columbus. Ohio state university.