สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การควบคุมตำแหน่งทางมิติของเสียง

Spatial Imaging of Sound

เลขหมู่.....
ครั้งที่.....
ใหม่,โอน,ปี.....
964170
เล่ม.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPATIAL IMAGING OF SOUND

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การควบคุมตำแหน่งทางมิติของเสียง	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวเบญจลักษณ์ ยุติศรี	รหัสประจำตัว 47010411
	นายปฏิพล ตรีโรจน์พร	รหัสประจำตัว 47010413
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดลชัย สุขเจริญผล	
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ	
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2550	

โครงง เรงงาน 2 ได้

.....

เชัย สุขเจริญผล)

ารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การควบคุมตำแหน่งทางมิติของเสียง
ชื่อนักศึกษา	นางสาวเบญจลักษณ์ ยุติศรี รหัสประจำตัว 47010411
	นายปฏิพล ตรีโรจน์พร รหัสประจำตัว 47010413
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดลชัย สุขเจริญผล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2550

ปริญญ เหน่งของสัญญาณเสียง
ในระบบเสียงร งผ่านส่วนติดต่อนี้ ผู้ใช้
สามารถมองเห็ คุมสามารถทำได้ง่ายขึ้น
นอกจากนี้ยังเป็ ะช่วยเพิ่มความสะดวก
ในการใช้งาน cts สำหรับสร้างเสียง
ประกอบในงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Spatial Imaging of Sound
Student	Miss Benjaluck Yuttisee ID. 47010411
	Mr. Patipol Treerojporn ID. 47010413
Advisor	Asst. Prof. Dolchai Sukjareunpol
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering
Department	Information Engineering
Academic Year	2007

In this maging of sound in the surround soun n of the spatial imaging of sound, use parameters. In sound engineering ap d multi-track recording which a sound ional, this program can reduce the con fore, it can be applying to sound effect

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำสั่งสอนและความเมตตากรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์คลชัย สุขเจริญผล ตลอดจนการชี้แนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ของการดำเนินงาน อีกทั้งการดูแลและความเอาใจใส่ ซึ่งทำให้บรรยากาศการทำงานเต็มไปด้วยความอบอุ่น

ขอขอบคุณ พี่วีระวัฒน์ วีระประเสริฐศักดิ์ (พี่เพิร์ช ITE#3) สำหรับแนวคิด ความรู้ และประสบการณ์ที่ถ่ายทอดให้ รวมถึงตัวอย่างโปรแกรมให้ทดลองใช้ และคำแนะนำดีๆ ที่มีให้เสมอ

ขอบคุณ ท่านโก้ ประทีป เทียนชัยอนันต์ สำหรับการค้นพบที่แสนสำคัญ และความช่วยเหลือทุกอย่างที่เต็มใ

ขอกร เพระคุณที่เลี้ยงดูและให้

โอกาสทางการ คำปรึกษา ความห่วงใย

ที่มอบให้ด้วยค

ท้ายนี้ ันเสมอมา

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 แ	1
1.2 วั	1
1.3 ข	1
1.4 ส	2
1.5 ขั้	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	
2.1 ร	4
	4
	4
	5
nd)	6
	6
	6
2.1.3.2 ระบบเสียงรอบทิศทางแบบต่างๆ (Surround Sound Specifications)	9
1) ระบบ 3.0 Channels Surround (analog matrixed: Dolby Surround)	9
2) ระบบ 4.0 Channels Surround (analog matrixed/discrete: Quadraphonic)	9
3) ระบบ 4.0 Channels Surround (analog matrixed: Dolby Pro Logic)	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4) ระบบ 5.1 Channels Surround (analog matrixed: Dolby Pro Logic II)	10
5) ระบบ 5.1 Channels Surround (digital discrete: Dolby Digital, DTS,SDDS)	10
6) ระบบ 6.1 Channels Surround (analog matrixed: Dolby Pro Logic IIx)	11
	11
	12
	12
	13
	14
2.2 Pr	14
2.3 ทฤ	
	15
	15
IR)	16
2.3.2.2 ตัวกรองอิมพัลส์ไม่จำกัด (Infinite Impulse Response: IIR)	16
2.4 Equalizer	16
2.4.1 Passive Equalizer	17
2.4.1.1 Narrow-Band (Notch) Equalizer	17
2.4.1.2 1/3 Octave Equalizer	17
2.4.2 Active Equalizer	17
2.4.2.1 Graphic Equalizer	18
2.4.2.2 Rotary Equalizer	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.2.3 Parametric Equalizer	18
2.4.2.4 Transversal Equalizer	18
2.5 Program Macromedia Flash	18
2.4.1 ActionScript	20
2.4.2 XMLSocket Class	20
2.6 FlashSever	22
บทที่ 3 หลักกา	
3.1 แผ	23
	23
	24
3.2 วิธี	24
	24
ง	25
	26
	26
	27
	27
เสตร์	29
	30
3.2.9 ส่วนปรับแต่งสัญญาณเสียง (Equalizer)	32
3.2.10 ส่วนแสดงระดับสัญญาณ (Signal level meter)	33
3.2.11 ส่วนส่งออกสัญญาณ	33
3.2.12 ส่วนบันทึกสัญญาณ	34
บทที่ 4 หลักการออกแบบโครงงาน	
4.1 การกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงโดยตรง	38
4.1.1 กำหนดโดยการปรับตำแหน่งของวัตถุในภาพจำลองตำแหน่ง	38
- ทำการนำเข้าสัญญาณเสียง	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
- ปรับตำแหน่งของเสียงแต่ละเสียงให้ดัง ณ ตำแหน่งที่ต้องการ	39
- บันทึกข้อมูลของสัญญาณเสียงที่ปรับตำแหน่งแล้ว	40
- ทดลองเล่นไฟล์ที่ได้ทำการบันทึกไว้	40
4.1.2 กำหนดโดยสมการทางคณิตศาสตร์	40
4.2 การกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงด้วยภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรม Flash	40
บทที่ 5 สรุป	
5.1 สรุ	45
5.2 ปัญ	45
5.3 ข้อ	45
5.4 แน	45
บรรณานุกรม	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

ภาพ หน้า

รูปที่ 1.1 สถาปัตยกรรมของระบบ 1

รูปที่ 2.1 Monaural System 4

รูปที่ 2.2 Stereo System 5

รูปที่ 2.3 Serround System 5

รูปที่ 2.4 Stereo Dipole reproduction through cross-talk cancelling digital filters. 7

รูปที่ 2.5 Virtual Ambisonics reproduction by convolution with two sets of 3D impulse 7

รูปที่ 2.6 8

รูปที่ 2.7 9

รูปที่ 2.8 10

รูปที่ 2.9 11

รูปที่ 2.10 12

รูปที่ 2.11 13

รูปที่ 2.12 14

รูปที่ 2.13 17

รูปที่ 2.14 21

รูปที่ 3.1 23

รูปที่ 3.2 23

รูปที่ 3.3 24

รูปที่ 3.4 (a) ส่วนนำเข้าและส่งออกสัญญาณเสียงใน Edit mode 24

(b) ส่วนนำเข้าและส่งออกสัญญาณเสียงใน User mode 24

รูปที่ 3.5 ส่วนกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงด้วยภาพจำลองตำแหน่ง 26

รูปที่ 3.6 ส่วนปรับระดับของสัญญาณ Low Frequency Effect 26

รูปที่ 3.7 ส่วนปรับระดับความดังของสัญญาณเสียงโดยรวม 26

รูปที่ 3.8 ส่วนควบคุมระดับความดังของแต่ละช่องสัญญาณ 27

รูปที่ 3.9 โครงสร้างภายในของส่วนควบคุมระดับความดังของแต่ละช่องสัญญาณ 27

รูปที่ 3.10 ส่วนประมวลผลตำแหน่งของมิติเสียง (Panner) 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

ภาพ หน้า

รูปที่ 3.11 โครงสร้างภายในของส่วนประมวลผลตำแหน่งของมิติเสียง (Panner) 28

รูปที่ 3.12 (a) ส่วนกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ใน Edit mode 29

(b) ส่วนกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ใน User mode 29

รูปที่ 3.13 ส่วนกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงจากโปรแกรม Flash 31

รูปที่ 3.14 [illegible] 32

รูปที่ 3.15 [illegible] 33

รูปที่ 3.16 [illegible] 33

รูปที่ 3.17 [illegible] 34

รูปที่ 3.18 [illegible] ญาณเสียง 35

รูปที่ 3.19 [illegible] 36

รูปที่ 4.1 [illegible] 38

รูปที่ 4.2 [illegible] 39

รูปที่ 4.3 [illegible] 39

รูปที่ 4.4 [illegible] 40

รูปที่ 4.5 [illegible] ม Flash 41

รูปที่ 4.6 [illegible] ม Flash 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวคิดเริ่มต้นในการทำโครงงาน

ในปัจจุบันระบบเสียงรอบทิศทาง (surround sound) เป็นที่นิยมและแพร่หลาย โดยส่วนมากเป็นระบบเล่นกลับ (sound reproduction) จากภาพยนตร์ และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างมีราคาสูง ซึ่งส่วนใหญ่ทำในสตูดิโอ ดังนั้นในโครงงานนี้เป็นการพัฒนาสร้างโปรแกรมควบคุมและแต่งเสียงสำหรับระบบที่บันทึกทั้งแทร็คเดี่ยวหรือหลายแทร็ค ให้สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของตำแหน่งของเสียงตามวัตถุในภาพเคลื่อนไหวได้ตามต้องการ โดยผ่านส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ GUI

ในส่วนของการกำหนดค่าต่างๆผู้ใช้สามารถกำหนดได้อย่างอิสระและมีส่วนของเครื่องมือช่วยในการแต่งเสียงตามที่ผู้ใช้ต้องการอย่างเพียงพอและลดความซับซ้อนในการทำงาน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกแ ะบบนั้นทำได้ง่ายขึ้น และเพื่อให้ผู้ใช้ ุมที่ตัวระบบโดยตรงมากที่สุด และ งเสียงแล้วยังสามารถนำไปพัฒนาสร้

1.2 วัตถุประ

1.2.1

1.2.2 ให้มีการเคลื่อนที่อย่าง

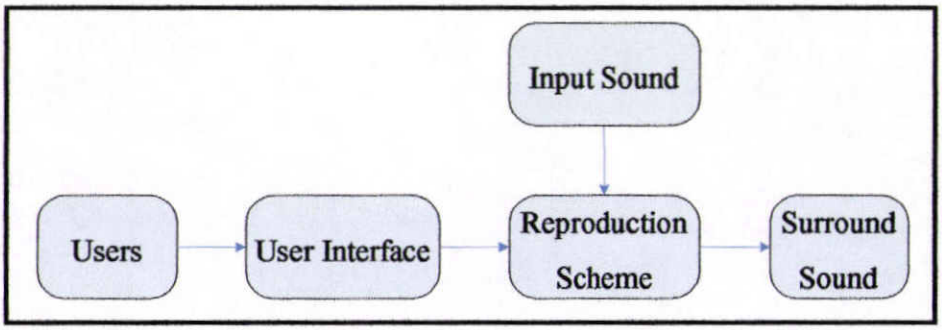
1.2.3 ะดวกมากขึ้น

1.3 ขอบเขตข

1. รวมทั้งปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพสัญญาณ และวิธีการควบคุมปัจจัยเหล่านั้น
2. สามารถพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อใช้ควบคุมตำแหน่งของสัญญาณเสียงในระบบเสียงรอบทิศทางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 สถาปัตยกรรมของระบบ



รูปที่ 1.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

Users หมายถึงผู้ใช้งานระบบ

ะบบกับตัวระบบ
การจะนำมาสร้าง

างขึ้นใหม่

ผู้ใช้ส งรอบทิศทาง โดยการ
นำสัญญาณเสี ๆ จากนั้นทำการบันทึก
จะได้สัญญาณ างลำโพงได้

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.5 ขั้นตอน

1. งๆ ที่เกี่ยวข้อง และ
   จำเป็นต้องนำมาประยุกต์ใช้กับโครงงาน
2. ออกแบบโครงงาน
3. ทดสอบการใช้งานและแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์
4. สรุปผล
5. ทำปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน	ระยะเวลาการทำงาน (2550-2551)								
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1. ศึกษาข้อมูล ค้นคว้าและทำความเข้าใจ	●							●	
2. ออกแบบโครงงาน		●						●	
3. ทดสอบการใช้งานและแก้ไขปรับปรุง		●						●	
4. สรุปผล							●	●	
5. ทำปริญญานิพนธ์							●		●

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบเสียง

2.1.1 ระบบเสียงแบบ Monaural

หรือที่รู้จักกันในชื่อสั้นๆ ว่า Mono เป็นระบบที่มีช่องทางเสียง (channel) เพียงช่องเดียวเท่านั้น สำหรับการฟังระบบเสียง Mono โดยปกติมักประกอบด้วย microphone และ ลำโพงอย่างละหนึ่ง แต่ก็มีบางกรณีที่ใช้ลำโพงหลายตัว หรือกรณี headphone ในระบบนี้สัญญาณที่ส่งไปยัง device แต่ละตัวจะเป็นสัญญาณเพียง สัญญาณเดียว

แม้ว่าระบบ Monaural นี้จะถูกแทนที่โดยระบบที่ดีกว่าในส่วนของ entertainment applications อย่างไรก็ตามทุกวันนี้ยังคงใช้ Monaural สำหรับบางระบบเช่น ระบบโทรศัพท์

2.1.2 ระบบเสียงแบบ Stereo

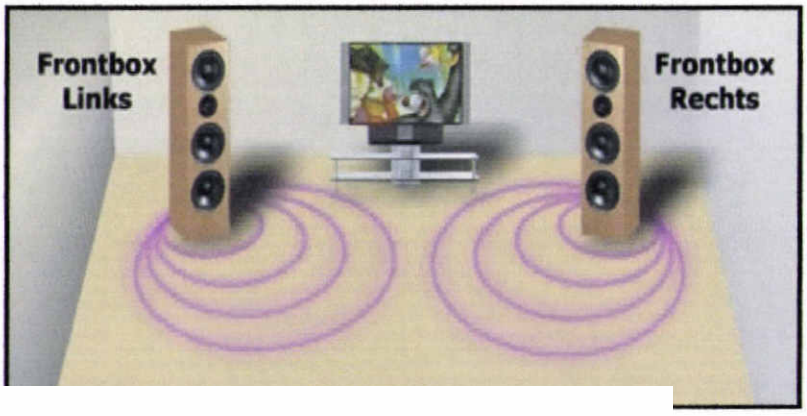
ช่อง สำหรับการฟัง
จะต้อง eo นี้ จุดฟัง ควรจะอยู่
กึ่งกลา วใดตัวหนึ่งมากเกินไป
ความดั

การสรางสญญาณเสยงจาก เพลเสยงทบนทกดวยระบบนเรยกวา Stereo Dipole โดยสัญญาณเสียงจะถูกบันทึกโดยใช้ microphone เพียงตัวเดียว และจะถูกสังเคราะห์ออกทางลำโพงที่มีการทำงานแบบ 2 แชนแนล ซึ่งจะมีเสียงออกทั้งทางซ้ายและทางขวาเท่านั้น สัญญาณเสียงที่ได้ส่วนมากจะเป็นสัญญาณ เสียงแบบแอนะล็อก

ขั้นตอนหลักของระบบนี้ประกอบด้วย Headphone reproduction, Loudspeaker reproduction และ cross-talk cancellation ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้จะไวต่อทั้งลักษณะรูปร่างและทิศทางของ microphone ที่ใช้ในการบันทึก และตำแหน่งของผู้ฟัง หากสองตัวแปรนี้ไม่สัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมจะทำให้สัญญาณเกิดการผิดเพี้ยนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของระบบนี้ คือต้องการช่องสัญญาณสำหรับบันทึกและส่งสัญญาณเพียงสองช่องเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ระบบ Stereo ยังถือว่าเป็นระบบเสียงที่ให้เสียงที่ไม่ดีมากนัก ถ้าเปรียบเทียบกับระบบเสียงในปัจจุบันนี้ แต่ก็ถือว่าดีที่สุดแล้วเมื่อหลายปีที่ผ่านมา



2.1.3

surrounding รอบผู้ฟัง

ทำให้

รูปที่ 2.3 Surround System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.1 การสร้างเสียงรอบทิศทาง (Creating Surround Sound)

1) Ambisonics

เป็นระบบที่ใช้ในการสร้างเสียงขึ้นใหม่ (reproduction) หรือการเลียนเสียง (simulation) โดยพิจารณาถึงตำแหน่งของเสียงในทุก ๆ ทิศทาง ซึ่งจะไม่มีการจำกัดจำนวนของช่องสัญญาณในการส่ง

ข้อมูลของสัญญาณเสียงจะถูกเข้ารหัสเป็น 4 ช่องสัญญาณ W, X, Y และ Z เรียกรูปแบบของสัญญาณแบบนี้ว่า B-format โดยช่องสัญญาณ W จะส่งสัญญาณแบบ mono ส่วนช่องสัญญาณ X, Y และ Z จะเป็นส่วนประกอบของสัญญาณในสามมิติ สัญญาณที่จะส่งออกจากลำโพงนั้นได้จากการรวมเชิงเส้น (linear combination) ของสัญญาณทั้งสี่ ซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งของลำโพงที่สัมพันธ์กับตำแหน่งรับฟัง

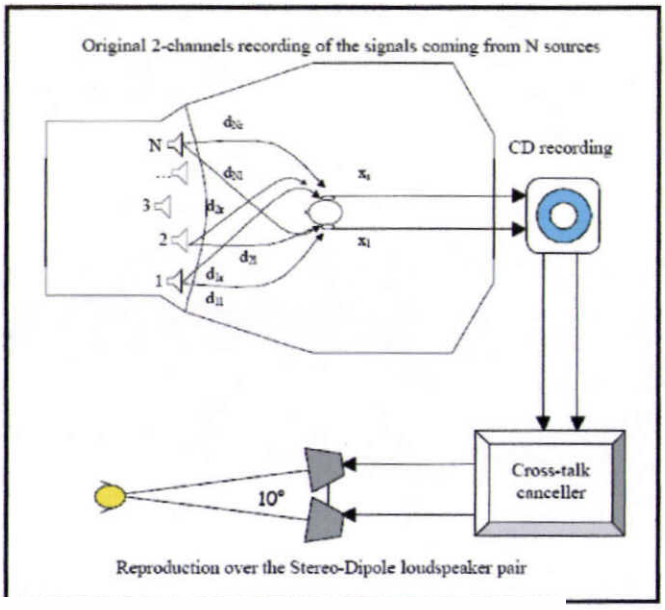
ดียวยังไม่สามารถนำมา
ได้โดยสมบูรณ์ ดังนั้น

ในทุกทิศทาง ไม่ว่าจะ
ช่องสัญญาณซ้าย (L)
ได้แก่ ช่องสัญญาณ T
ญญาณ Q สำหรับการ

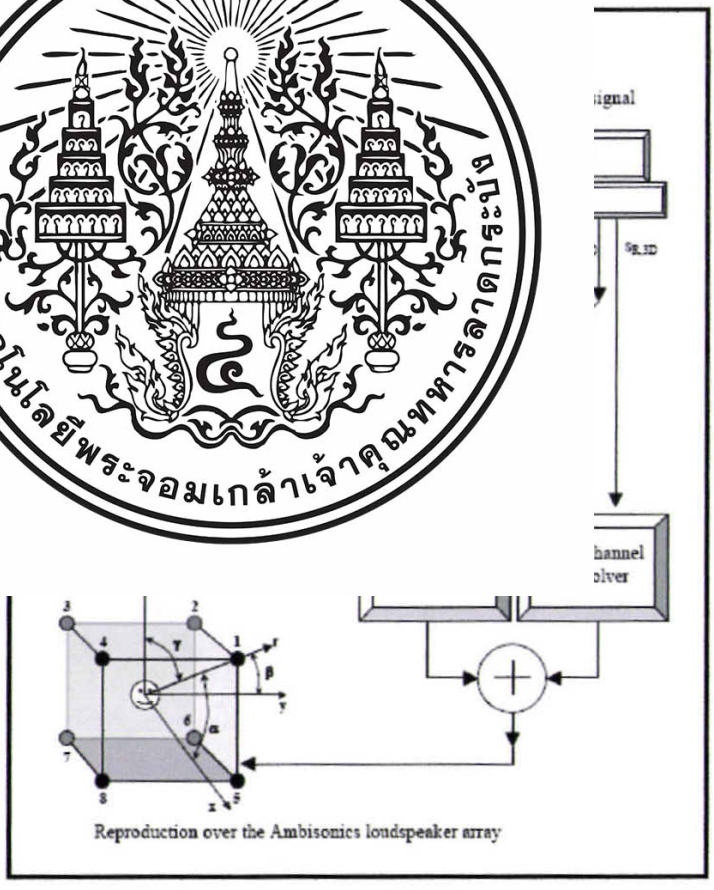
แสียง ทั้งของระบบ
เกิดขึ้นในขั้นตอนการ

reproduction ร่วมกับ approximate wavefront reconstruction ซึ่งอาศัย ambisonics array ดังแสดงในรูปที่ 2.4 และ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ling digital filters.



รูปที่ 2.5 Virtual Ambisonics reproduction by convolution with two sets of 3D impulse responses.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ reproduction ใน Ambiophonics นี้ สัญญาณของช่องสัญญาณ surround แต่ละช่องได้มาจากการ convolution จากสองช่องสัญญาณหลัก โดยอาศัยการ processing สัญญาณ B-format recording

สำหรับกระบวนการ cross-talk cancellation นั้น เป็นการกำจัดสัญญาณรบกวนซึ่งเกิดจากการที่ลำโพงแต่ละตัวปล่อยสัญญาณออกมา แล้วสัญญาณเหล่านั้นเดินทางไปในทิศทางที่ไม่ต้องการ เช่น การที่สัญญาณเสียงจากลำโพงด้านซ้ายเดินทางไปยังหูขวาของผู้ฟัง เป็นต้น สัญญาณดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของเสียงในระบบ ดังนั้นจึงต้องมีกระบวนการเพื่อกำจัดสัญญาณเหล่านี้

จากการรวมข้อดีของทั้งสองระบบข้างต้น ทำให้ Ambiophonics มีคุณภาพดีที่สุดในสามระบบ ตามด้วย Stereo Dipole และ Ambisonics ตามลำดับ

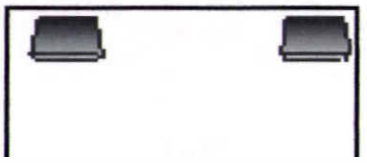
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.2 ระบบเสียงรอบทิศทางแบบต่างๆ (Surround Sound Specifications)

1) ระบบ 3.0 Channels Surround (analog matrixed: Dolby Surround)

ดึงสัญญาณ audio 3 ช่องสัญญาณ จาก 2 ช่องสัญญาณแหล่งกำเนิด

- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพงด้านหน้า ซ้าย และ ขวา
- 1 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพง surround หรือลำโพงด้านหลัง
- ลำโพงแต่ละตัวจะถูกวางรอบจุดรับฟัง โดยวางห่างจากจุดรับฟังเท่าๆ กัน



Quadraphonic)

สัญญาณแหล่งกำเนิด

วา

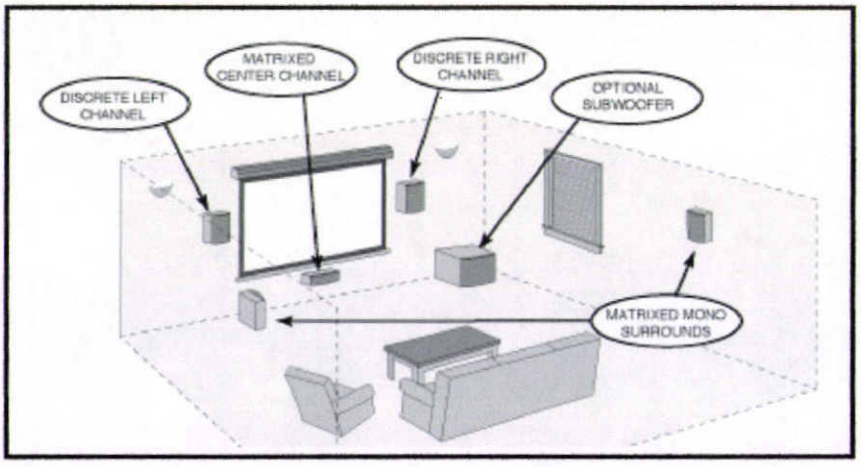
ง surround left และ

3) ระบบ 4.0 Channels Surround (analog matrixed: Dolby Pro Logic)

ดึงสัญญาณ audio 4 ช่องสัญญาณ จาก 2 ช่องสัญญาณแหล่งกำเนิด

- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพงด้านหน้า ซ้าย และ ขวา
- 1 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพง center
- 1 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพงด้านหลังทั้งซ้ายและขวา นั่นคือช่องสัญญาณเป็น mono surround ที่ด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 ระบบ 4.0 Channels Surround

Pro Logic II)

ณแหล่งกำเนิด

วา

ัง surround left และ

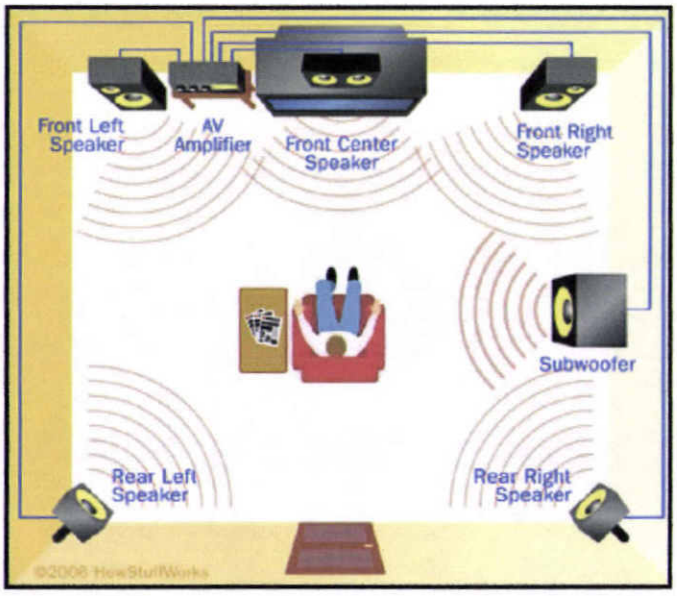
igital, DTS, SDDS)

่องสัญญาณ LFE จาก

วา

- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพง surround ที่ด้านหลัง surround left และ surround right
- 1 ช่องสัญญาณ low-frequency effects (LFE)
- DTS จะใช้อัตรา sampling สูงกว่า Dolby Digital แต่ใช้การบีบอัดน้อยกว่า ซึ่งจะทำให้มีความถูกต้องมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



nd

Pro Logic IIx)

เญาณความถี่ต่ำ จาก 2

ขวา

นข้าง side left และ

นของ sub-woofer

Dolby Digital EX)

ส่งสัญญาณ audio 5 ช่องสัญญาณ และดึง 1 ช่องสัญญาณ LFE จาก 6 ช่องสัญญาณแหล่งกำเนิด

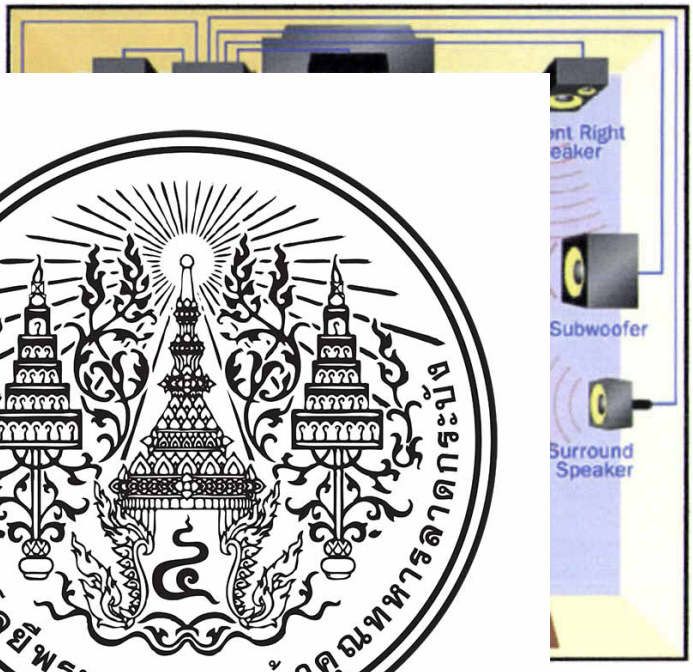
- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพงด้านหน้า ซ้าย และ ขวา
- 1 ช่องสัญญาณไม่ต่อเนื่องสำหรับลำโพง center
- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพง surround ที่ด้านหลัง left surround และ right surround
- 1 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพง surround ด้านหลัง
- 1 ช่องสัญญาณความถี่ต่ำสำหรับกระตุ้นการทำงานของ sub-woofer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ระบบ 6.1 Channels Surround (digital discrete: DTS-ES)

ส่งสัญญาณ audio 5 ช่องสัญญาณ, ดึง 1 ช่องสัญญาณ audio และ 1 ช่องสัญญาณ LFE จาก 6 ช่องสัญญาณแหล่งกำเนิด

- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพงด้านหน้า ซ้าย และ ขวา
- 1 ช่องสัญญาณไม่ต่อเนื่องสำหรับลำโพง center
- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพง surround ที่ด้านข้าง side left และ side right
- 1 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพง surround ด้านหลัง
- 1 ช่องสัญญาณ low-frequency effects (LFE)



1

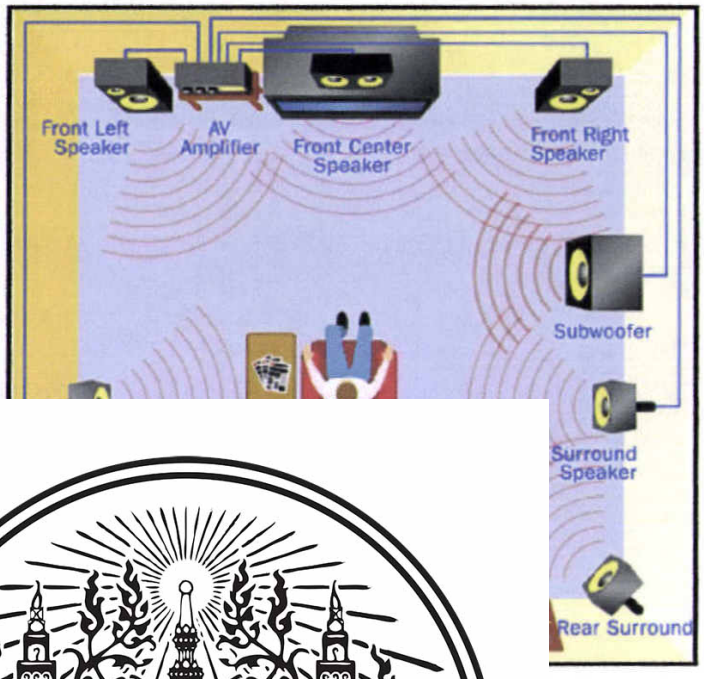
9) ระบบ 7.1 Channels Surround (digital discrete: Dolby Digital Plus, DTS-HD)

ส่งสัญญาณ audio 7 ช่องสัญญาณ และ 1 ช่องสัญญาณ LFE จาก 8 ช่องสัญญาณ แหล่งกำเนิด

- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพงด้านหน้า ซ้าย และ ขวา
- 1 ช่องสัญญาณไม่ต่อเนื่องสำหรับลำโพง center
- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพง surround ที่ด้านข้าง side left และ side right

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2 ช่องสัญญาณสำหรับลำโพง surround ที่ด้านหลัง left surround และ right surround
- 1 ช่องสัญญาณ low-frequency effects (LFE)



d

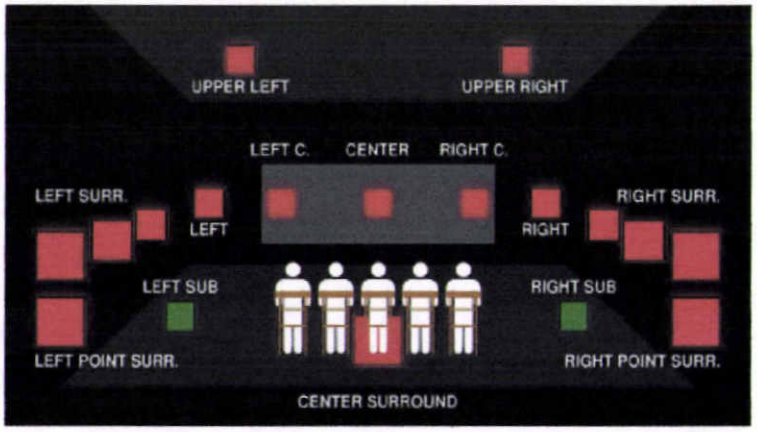
บนี้มีประสิทธิภาพเป็น

ศทางได้ 360 องศา

ำกลางซ้าย, หน้ากลาง

- 5 ช่องสัญญาณสำหรับ Left Surround Diffuse, Left Surround Direct, Back Surround, Right Surround Diffuse and Right Surround Direct
- 2 ช่องสัญญาณสำหรับ LFE Left และ LFE Right
- 2 ช่องสัญญาณสำหรับ Left Height, Right Height

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 ระบบ 10.2 Channels Surround

11) ระบบ 22.2 Channels Surround

2.2 Program

Max/M ...า (Syntax) ใด ๆ การ
เขียนโปรแกรม ... มาเชื่อมต่อกันเพื่อให้
โปรแกรมทำงา ... กับ Msp แยกกันตาม
หน้าที่ ซึ่งมาอยู่
โดย M ...ารของผู้ใช้ ที่ต้องการ
Interactive Mus

Max สร้างในปี 1986 ที่ IRCAM (Institut de Recherche et de Coördination Acoustique/Musique) ซึ่งเป็นสถาบันวิจัยด้านอะคูสติกและดนตรีในปารีส โดยนาย Miller Puckette เพื่อนำมาใช้งานด้าน Interactive Music และนำออกมาจำหน่ายโดย Opcode Systems และพัฒนาต่อด้วยความร่วมมือกันของ Puckette และ David Zicarelly ในปี 1991 โดย Cycling'74 เป็นผู้พัฒนาและจำหน่าย

เราสามารถที่จะใช้ Max ควบคุมอุปกรณ์ MIDI อย่างที่เราต้องการได้ทุกอย่าง เพราะ Max ทำงานแบบ Real time เราจึงสามารถใช้ Max เขียนโปรแกรมเพื่อการ Composing, Improvising และเตรียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Accompaniment สำหรับการเล่น หรือเอาไว้ใช้ส่งคำสั่งไปที่เครื่อง Synthesizer หรือจะปรับแต่ง Patch ของเครื่อง Synth หรือสร้างแนวคิดใหม่ ๆ เกี่ยวกับ MIDI เท่าที่จินตนาการที่ไม่มีที่สิ้นสุดของมนุษย์จะไปถึง

MSP คือกลุ่ม Object ด้าน Signal Processing (การประมวลผลสัญญาณ) เกิดขึ้นในปี 1997 หลังจากที่คอมพิวเตอร์ Macintosh เร็วพอที่จะประมวลผลด้านสัญญาณเสียงได้ เพื่อจัดการด้าน Digital Audio โดยตรง เนื่องจาก Max จัดการได้แค่ MIDI เท่านั้น จึงจำเป็นต้องใช้ MSP ร่วมด้วย

2.3 ทฤษฎีพื้นฐานของวงจรกรองความถี่แบบดิจิตอล

2.3.1 ความหมายของวงจรกรองความถี่แบบดิจิตอล

วงจรกรองความถี่แบบดิจิตอล คือกระบวนการที่ไปดัดแปลงของสัญญาณให้มีสเปกตรัมเป็นไปตามข้อกำหนดที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นการเพิ่มค่าหรือลดทอนค่าขนาดของสัญญาณในแถบความถี่ ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางคณิตศ กว้างขวาง อาจมาจากข้อได้เ ขยับเลื่อน ไปตามสภาพแ ย่างดี ที่จะออกแบบให้มีความใกล้เคีย การได้ ve filter) ทำได้ง่าย มเชื่อถือได้ ราคา หรือขนาดข รับปรุง และมีแนวโน้มว่าจะใ

2.3.2 ชนิดของตัวกรองดิจิตอล

ตัวกรองดิจิตอลอาจจะแสดงในรูปสมการความแตกต่าง

$$y(n) = -a(1)y(n-1) + b(0)x(n) + b(1)x(n-1)$$

ซึ่งเป็น สมการความแตกต่างอันดับที่หนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรืออยู่ในรูป ฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer function)

$$H(z)=\frac{B(z)}{A(z)}=\frac{\sum_{k=0}^{q} b(k)z^{-k}}{1+\sum_{k=1}^{p} a(k)z^{-k}}$$

วงจรกรองสัญญาณดิจิตอลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของผลตอบสนองอิมพัลส์

1. วงจรกรองความถี่ดิจิตอลแบบผลตอบสนองอิมพัลส์จำกัดผลตอบสนองอิมพัลส์ (FIR)
2. วงจรกรองความถี่ดิจิตอลแบบผลตอบสนองอิมพัลส์ไม่จำกัดผลตอบสนองอิมพัลส์ (IIR)

2.3.2.1 ตัวกรองอิมพัลส์จำกัด (Finite Impulse Response: FIR)

ตัวกรอง FIR จะให้ผลตอบสนองเชิงความถี่ที่มีเฟสแบบเชิงเส้นโดยสมบูรณ์ตลอด

ร้างง่ายๆ มีเสถียรภาพ

แค่าสัมประสิทธิ์ และ

มถี่ที่อันดับสูง ถึงแม้จะ

งจรกรองแบบ ผล

นแต่การกรองจะยุ่งยาก

2.4 Equalizer

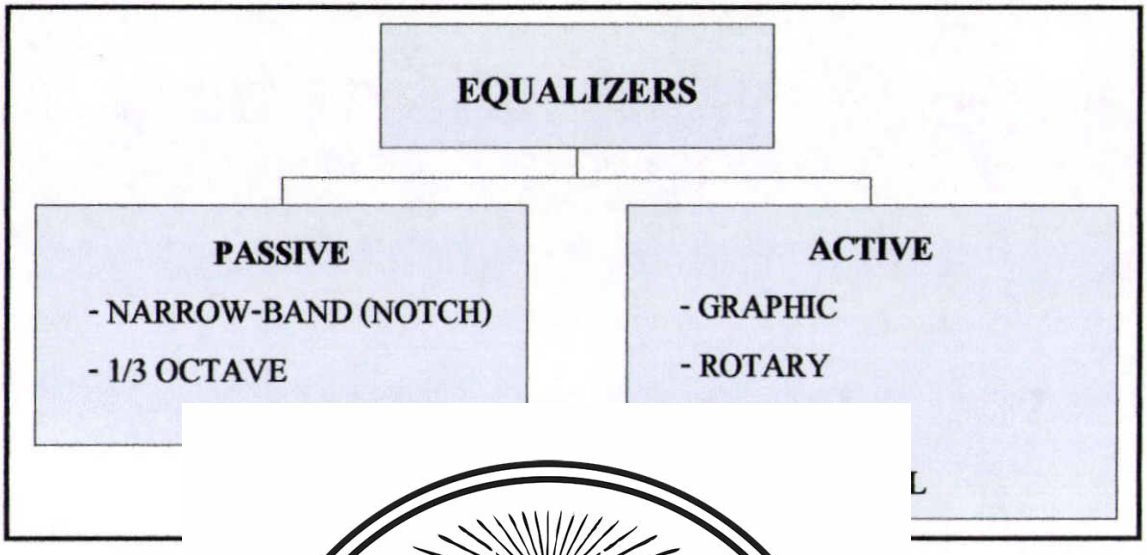
Equalizer จะทำหน้าที่เหมือนกับ Tone Control ที่มีการปรับเสียงอย่างละเอียด ในช่วงความถี่ต่ำ-กลาง-สูง ซึ่งแต่ละช่วงจะแบ่งย่อยออกเป็นแถบค่าความถี่ที่เรียกว่า BAND ยิ่งจำนวนแบนด์มากเท่าไหร่ การปรับแต่งเสียงก็จะยิ่งมีความละเอียดมากขึ้น มีผลกระทบต่อความถี่เสียงข้างเคียงน้อย โดยปกติแล้ว Equalizer นั้นจะเพิ่มหรือลดความดังของย่านความถี่ในย่านต่างๆ โดยมีฟิวเตอร์เป็นตัวกรองสัญญาณความถี่ออกเป็นย่าน ตามหลักการทฤษฎีของตัวกรองสัญญาณไบควอด (Biquad Filter) ซึ่งสามารถให้ผลตอบสนอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ความถี่ 3 รูปแบบในเวลาเดียวกัน คือ กรองความถี่ต่ำผ่าน (Lowpass) กรองความถี่สูงผ่าน (Highpass) และกรองแถบความถี่ผ่าน (Bandpass)

สามารถแบ่งเป็นประเภทหลักๆ ได้ดังนี้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.4.1 P

ประจุ แ

มีช่วงกา

ข้อเสียคื

อบด้วยตัวนำ ตัวเก็บ

ไม่มีสัญญาณรบกวน

วามถี่ต่างๆ น้อย แต่มี

บความถี่ที่แคบกว่า

2.4.1.2 1/3 Octave Equalizer

ทำงานที่ย่านความถี่ตามมาตรฐาน ISO โดยแบ่งความถี่เป็น 1/3 octave

2.4.2 Active Equalizer

เป็น Equalizer ที่ต้องการพลังงานป้อน ใช้ได้กับโครงร่าง และการออกแบบที่หลากหลาย มีราคาถูก น้ำหนักเบา สามารถขยายสัญญาณได้ แต่มีข้อเสียคือมีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้น ช่วงการ

83077
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แกว่งของแรงดันถูกจำกัด ความน่าเชื่อถือต่ำกว่า Passive Equalizer และสามารถถูกรบกวนโดยความถี่คลื่นวิทยุ

2.4.2.1 Graphic Equalizer

ใช้แถบเลื่อนในการควบคุมการปรับแต่ง amplitude โดยทำการสร้างกราฟของความถี่ตอบสนองที่ต้องการ center frequency จะถูกกำหนดตายตัวไว้ที่ตำแหน่งตามมาตรฐาน ISO ส่วน bandwidth โดยปกติแล้วจะตั้งไว้ที่ 2/3 หรือ 1/3 ของความกว้าง octave

2.4.2.2 Rotary Equalizer

ใช้การหมุนเพื่อควบคุมการปรับแต่ง amplitude ส่วน center frequency และ

ญทั้งสามของฟิลเตอร์
ปลี่ยนได้อย่างสมบูรณ์
ความกว้างของพื้นที่ที่
งและค่าใช้จ่ายต่ำ แต่
อการปรับแต่ง 1 ครั้ง

าสูง จึงมีการใช้งานใน

2.5 Program

Flash เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Macromedia มีความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบ 2 มิติ ที่สวยงาม และมีความสามารถอื่นอีกมากมาย เช่น ใช้สร้างเว็บไซต์ การสาธิตสินค้า สื่อการเรียนการสอน เกม เป็นต้น ซึ่ง Flash เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างงานมัลติมีเดียที่ได้รับความนิยมสูงอยู่ในขณะนี้ เพราะสามารถสร้างงานได้หลากหลายรูปแบบ โดยกราฟิกที่สร้างจาก Flash จะอยู่ในรูปแบบของภาพเวคเตอร์ที่สามารถย่อหรือขยายได้โดยไม่สูญเสียความคมชัด นอกจากนี้ไฟล์ยังมีขนาดเล็กจึงแสดงผลบนเว็บไซท์ได้อย่างรวดเร็ว โปรแกรม Flash สามารถเขียนคำสั่งต่างๆ ได้เหมือนภาษา JAVA ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

C/C++, C#.NET หรือภาษาอื่นๆ โดยมีชุดคำสั่งที่เรียกว่า ActionScript หรือการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ควบคุมภาพเคลื่อนไหว หรือสิ่งที่เรานำเข้าไปใน Flash เพื่อให้โต้ตอบการทำงานกับผู้ใช้ได้ ActionScript ของ Flash นั้นมีการพัฒนาขีดความสามารถขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ยิ่งมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น Flash จึงสามารถประยุกต์ ใช้งานในวงกว้าง

Flash สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมภาษาอื่นได้อีกด้วย เช่น

- PHP
- JSP
- ASP,ASP.NET
- C/C++
- C# , C#.NET

โดย Fla lash ได้รับความนิยมในการประยุกต์ สร้างภาพเคลื่อนไหวที่สวยงาม สร้ วตัวอื่นๆ บวกกับความสามารถขอ เชีว ยกตัวอย่างเช่น การพัฒนาเว็บไซ

ข้อดีของ

- เพลท เดมขนาดเลก
- สร้างง่าย เข้าใจง่าย
- มีความยืดหยุ่น สามารถพัฒนางานต่างๆ ได้หลากหลาย
- สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมภาษาต่างๆ ได้หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 ActionScript

ActionScript เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมแบบ script language เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของภาพเคลื่อนไหวให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ โดยจะมีลักษณะการเขียนโปรแกรมในเชิงวัตถุ(object-oriented programming) ที่คล้ายคลึงกับภาษา JavaScript สำหรับใน Flash 8 มีการพัฒนาภาษา ActionScript มาถึงเวอร์ชัน 3.0 ที่ทำให้การเขียนโปรแกรมในเชิงวัตถุมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ActionScript จะเพิ่มความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ให้กับโปรแกรม Flash เช่น การสร้างการตอบสนองตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เป็นต้น โดย ActionScript เปรียบเสมือนตัวกลางสำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่าง Movie กับผู้เขียนโปรแกรม

2.5.2 XMLSocket Class

ับ Server เหมาะกับ
โปรแกร กรมภาษาอะไรก็ได้ที่
สามารถ

ไว้เพื่อให้ Client กับ
Server สื่อสารกันได้ผ่านทาง
Socket นรูปแบบของ XML
ประโยช ื่อสร้าง Application
แบบ Re ss ไป Implement กับ
Client S ระบุ IP Address หรือ
Domain

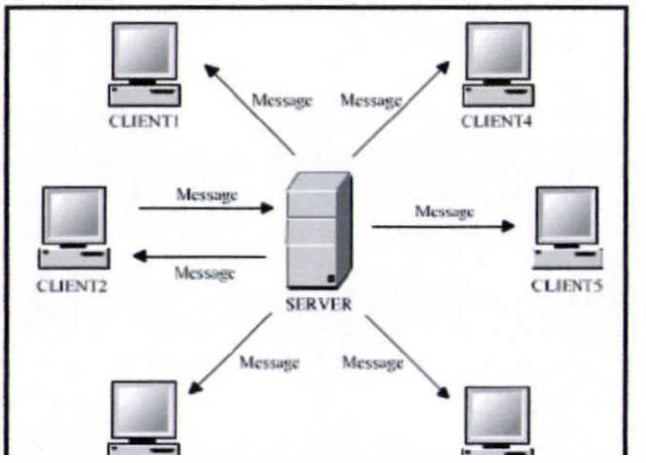
- สามารถส่งข้อมูล (messages) มากเท่าใดก็ได้ใน XMLSocket
- พอร์ทที่ทำการติดต่อต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 1024

หลักการทำงานของ XMLSocket Class

การติดต่อสื่อสารกันระหว่าง Client และ Server ด้วยวิธี XML Socket นั้น ฝั่ง Server จะตรวจสอบข้อมูลขาเข้าของตัวเองอยู่ตลอดเวลา เพื่อรอฝั่ง Client ส่งข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของ XML มาที่ฝั่ง Server ผ่านทาง Socket และเมื่อ Server ต้องการส่งข้อมูลให้กับ Client ก็จะใช้วิธีการกระจาย (Broadcast) ข้อมูลไปยังทุกๆ Client ที่อยู่ในระบบทำให้ทุกๆ Client ได้รับข้อมูลที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมือนกัน โดย Client จะรอรับข้อมูลจาก Server อยู่ตลอดเวลา เมื่อฝั่ง Client ได้รับข้อมูลแล้ว ก็จะนำข้อมูลดังกล่าวมาตรวจสอบและนำไปใช้งานต่อไป



P Address หรือ Host
ร์ตที่ใช้เป็นช่องทางใน
จะคืนค่าชนิด Boolean
วมต่อกับ Server เป็น

Object" เป็นอ็อบเจ็กต์

สำหรับเก็บข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปแบบ XML

- close()

ใช้สำหรับปิดการติดต่อระหว่าง Client และ Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Event ของ XMLSocket Class

- onClose()

เป็น Event ที่เกิดขึ้นหลังจากการเชื่อมต่อถูกปิดโดย Server ใช้สำหรับควบคุมการทำงานหลังจากการติดต่อถูกปิดลง

- onConnect()

เป็น Event ที่เกิดขึ้นหลังจากการเชื่อมต่อด้วยเมธอด connect() รูปแบบการใช้งาน onConnect() จะมีพารามิเตอร์ 1 ตัวชื่อ "success" ซึ่งมีชนิดข้อมูลเป็น Boolean โดยรับค่ามาจากเมธอด connect() ถ้าการเชื่อมต่อเสร็จสมบูรณ์พารามิเตอร์ success จะรับค่า true แต่ถ้าไม่สามารถเปิดการเชื่อมต่อได้พารามิเตอร์ success จะรับค่า false

บบของ XML จาก

่อมีการรับข้อมูลจาก

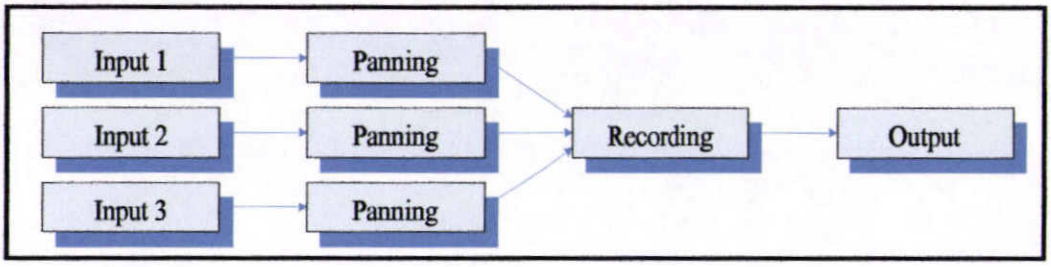
2.6 FlashSeve

เป็น Plu er คือการสร้างการ
เชื่อมต่อระหว่างโ ารแลกเปลี่ยนข้อมูล
ของสองโปรแกร ยเครื่องได้ ทั้งการ
เชื่อมต่อใน LA กรมหนึ่งสามารถส่ง
ค่าพารามิเตอร์ต่า กโปรแกรมหนึ่งได้
FlashSev านผ่านเครือข่ายอื่นๆ
เนื่องด้วยความสามารถ เนการแพรกระจายขอมูล เบยงทุกเครองลูกขายทตอเชอมอยู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
หลักการออกแบบโครงงาน

3.1 แผนผังการทำงานของส่วนติดต่อผู้ใช้



จากแผ

3.1.1 ก

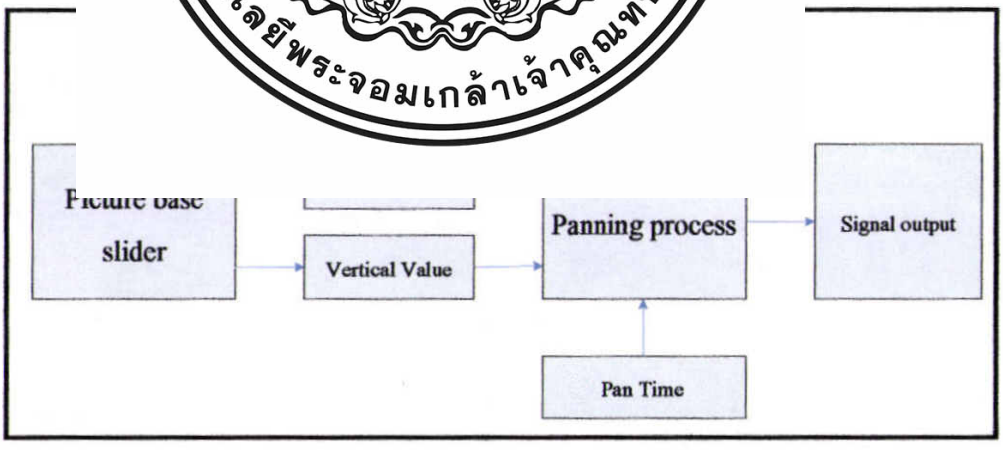
การพื้นฐานของระบบ

เสียงรอ จะเกิดจากทิศทางของ

สัญญาณ นดตำแหน่งที่เสมือน

ว่าเป็นเ ที่จริงแล้วเกิดจากการ

ส่งสัญญ



รูปที่ 3.2 แผนผังการทำงานของส่วนวางตำแหน่งในมิติเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การบันทึก (Recording)

เมื่อได้ทำการกำหนดตำแหน่งของเสียงแต่ละเสียงแล้ว ขะเข้าสู่ขั้นตอนการบันทึกเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียงทุกเสียงเป็นไฟล์เดียว พร้อมที่จะนำไปเล่นกับระบบเสียงรอบทิศทางต่อไป

3.2 วิธีการออกแบบส่วนควบคุมการกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียง

การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้โดยใช้โปรแกรม Max/MSP สามารถทำได้โดยการเลือกอุปกรณ์จากแถบเครื่องมือของหน้าต่างทำงาน

รูปที่ 3.3 แถบเครื่องมือของโปรแกรม Max/MSP

ซึ่งอุปกรณ์ที่ถู

3.2.1

ียง ปรับระดับความดัง

และเ

(a) (b)

รูปที่ 3.4 (a) ส่วนนำเข้าและส่งออกสัญญาณเสียงใน Edit mode
(b) ส่วนนำเข้าและส่งออกสัญญาณเสียงใน User mode

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันการทำงานของส่วนต่างๆ มีดังนี้

select 1	รับข้อมูลร้องขอการเปิดไฟล์จากปุ่มอินพุท แล้วส่งข้อมูลไปกระตุ้นการทำงานของ message open
open	ส่ง message open เพื่อไปกระตุ้นการทำงานของ sfplay
sfplay~	ส่วนประมวลผลการเล่นไฟล์เสียง
Input	ใช้เลือกเปิดไฟล์เสียง
Start/Stop	เริ่ม/หยุดการเล่นไฟล์
Repeat	ใช้เลือกรปแบบการเล่นแบบวนซ้ำ

3.2.2 **ure base slider)**

ในแนวตั้งและแนวนอน

ของตำ เตำแหน่งของวัตถุ

หน้าข วนของลำโพงหน้าซ้าย,

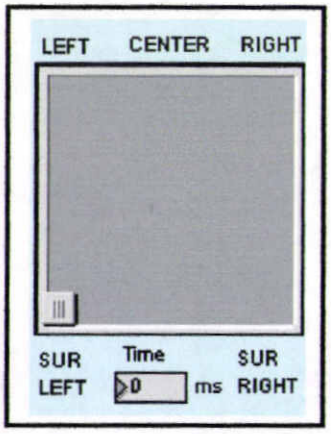
ทางลำ โพงใด เสียงก็จะดังออก

Panner โดยสามารถ

กำหน ำใด นั่นคือต้องใช้เวลา

เท่าใด ase slider

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 ส่วนกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงด้วยภาพจำลองตำแหน่ง

3.2.3 ส่วนปรับระดับของสัญญาณ Low Frequency Effect

fect

3.2.4 ส

โดยข้อมูลนี้จะควบคุม

ระดับค

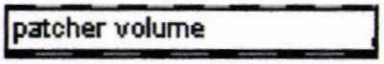
ท่าๆ กันทุกช่อง

รูปที่ 3.7 ส่วนปรับระดับความดังของสัญญาณเสียงโดยรวม

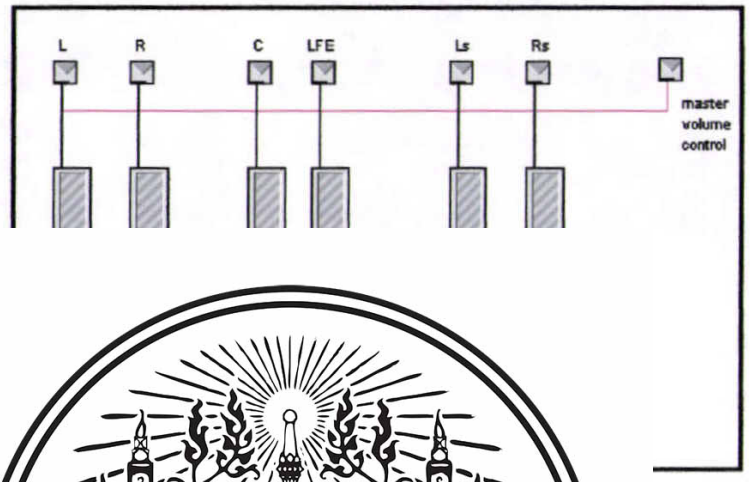
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 ส่วนควบคุมระดับความดังของแต่ละช่องสัญญาณ

จะรับข้อมูลจากส่วนปรับระดับความดังของสัญญาณเสียงโดยรวม แล้วใช้ข้อมูลนั้นในการควบคุมการเปลี่ยนแปลงของระดับสัญญาณในแต่ละช่องให้เป็นไปอย่างเท่าๆ กัน



รูปที่ 3.8 ส่วนควบคุมระดับความดังของแต่ละช่องสัญญาณ



ะช่องสัญญาณ

3.2.6

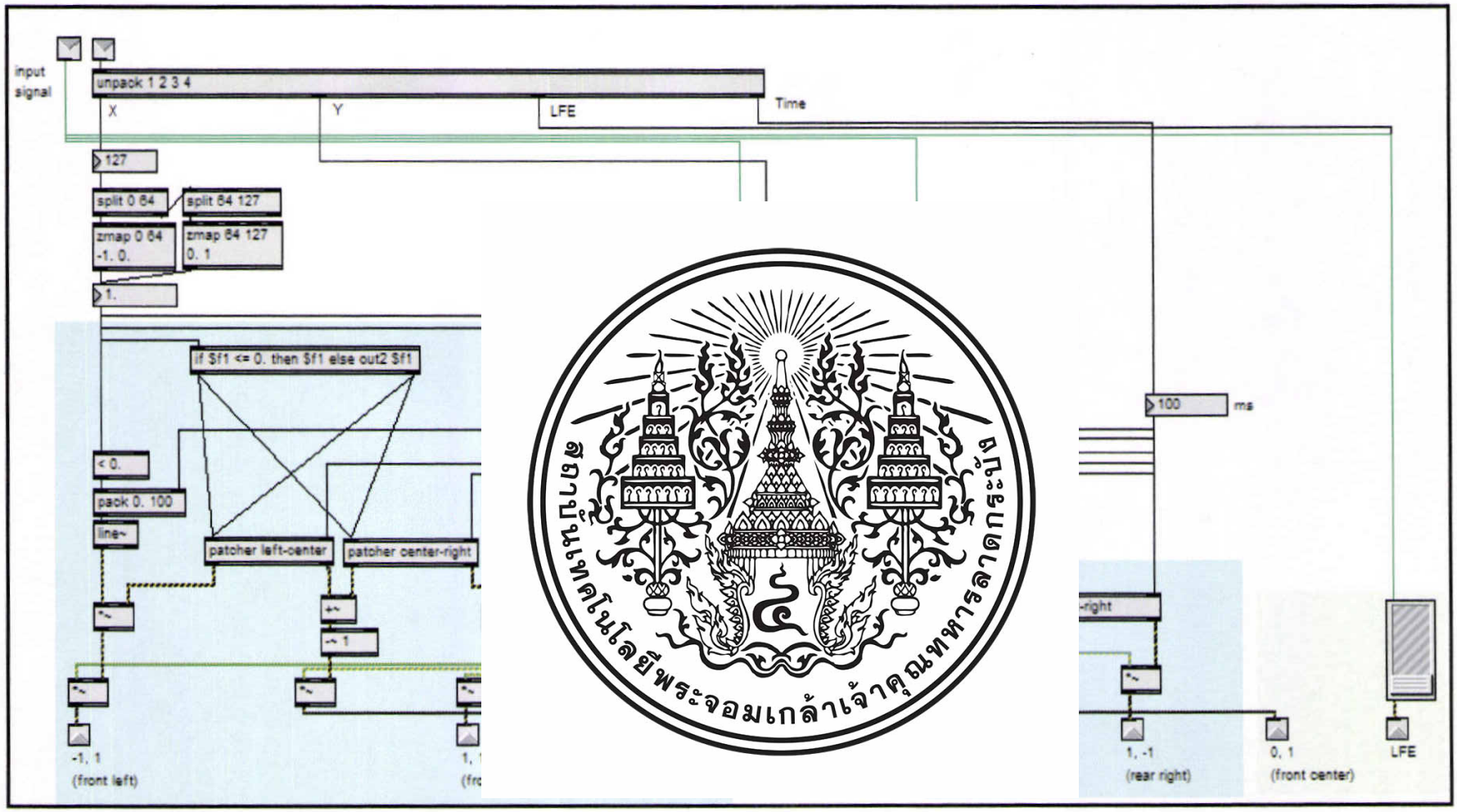
กัด x, y จากแผนภาพ

จำลอง ช่องสัญญาณ จากนั้น

ส่งออ ต่อไป

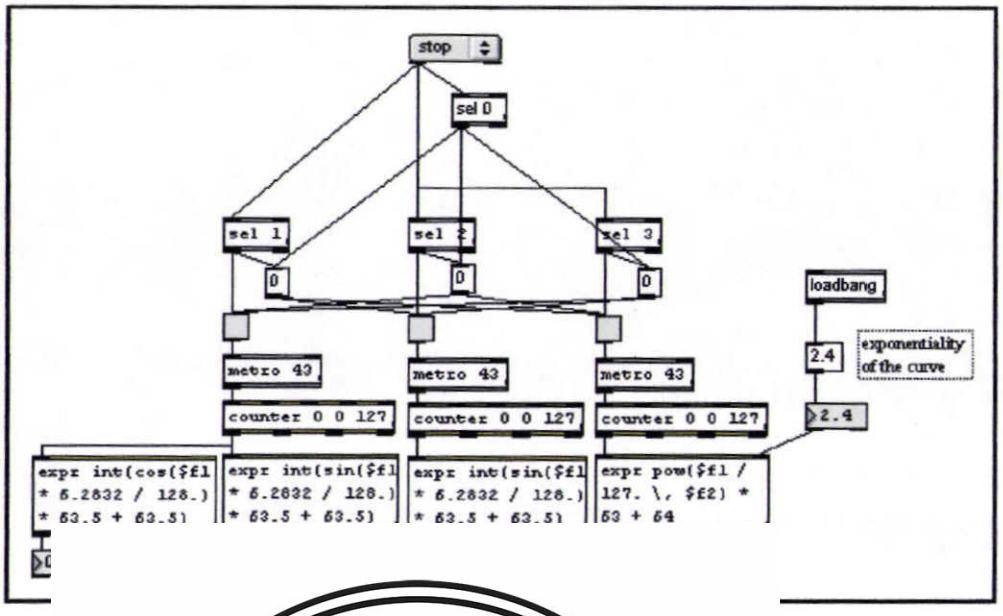
รูปที่ 3.10 ส่วนปรับระดับความดังของแต่ละช่อง (Panner)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 โครงสร้างภายในของส่วนประมวลผลตำแหน่งของมิติเสียง (Panner)

3.2.7 ส่วนกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงด้วยสมการทางคณิตศาสตร์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ในโอกาสพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รูปที่ 3.1 ...ร์ใน Edit mode
...ร์ใน User mode

stop
circle
sin
exp

ปุ่มเลือก : ข้อมูลตัวเลือกแต่ละข้อมูลจะส่งค่าเป็นตัวเลขตามลำดับจากบนลงล่าง คือถ้าเลือกข้อมูลแรก ค่าศูนย์จะถูกส่งออกไป ถ้าเลือกข้อมูลที่สอง ค่าหนึ่งจะถูกส่งออกไป เป็นต้น

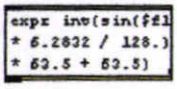
Select : ถ้าได้รับข้อมูลตัวเลขตรงตามกำหนด จะส่งข้อมูล bang ออกไป ทาง outlet ซ้าย เพื่อไปกระตุ้นการทำงานของวัตถุที่เชื่อมต่ออยู่กับ outlet นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Toggle : ทุกครั้งที่ได้รับข้อมูล จะทำการเปิดและปิดการทำงานสลับกันไป

ส่ง message bang เป็นช่วง ๆ อย่างสม่ำเสมอ

นับค่าของตัวแปรในสมการตั้งแต่ 0-127



สมการคณิตศาสตร์ที่จะใช้กำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียง

เมื่อทำการเลือกข้อมูล stop ค่า 0 จะถูกส่งออกไป ทำให้ select 0 ทำงาน คือกระตุ้นให้มีการส่งข้อมูลศูนย์ไปหยุดการทำงานของทุกๆ ฟังก์ชัน

ทำงาน คือกระตุ้นให้มี

การส่ J

งาน คือกระตุ้นให้มีการ

ส่งข้อ

าน คือกระตุ้นให้มีการ

ส่งข้อ ial

3.2.8

ลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับ

ตำแห

สร้าง XML socket ขึ้น

เพื่อใ กรม Flash โดยมีคำสั่ง

ในการสร้างดังนี้

```
max = new XMLSocket();
max.connect("localhost", 31337);   /* establish a connection */
max.onConnect = onMaxConnect;  /* function to be called when the connection has been made */
max.onClose = onMaxClose;          /* function to be called when the connection closes */
max.onData = onMaxData;            /* function to be called whensome data arrives */
function onMaxConnect(success) {
```

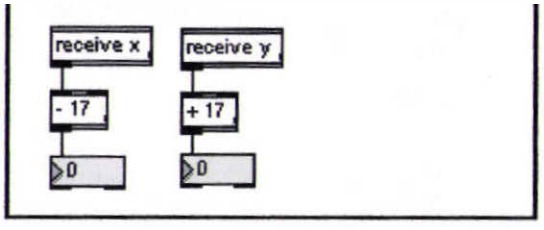
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        if (success) {
                msg = "Connection established!";
        } else {
                msg = "Connection failed!";
        }
}
function onMaxClose() {
        msg = "Lost connection to server!";
}
function onMaxData(doc) {
        msg = "Received data from server: "+doc;
}
```

max.s

max.s

อมต่อดังนี้



รูปที่ 3.13 ส่วนกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงจากโปรแกรม Flash

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันการทำงานของส่วนต่างๆ มีดังนี้

loadbang	ส่งข้อมูล bang โดยอัตโนมัติเมื่อเริ่มการทำงาน
remote 1	เปิดการทำงานของ remote เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลแบบระบุวัตถุปลายทางเป้าหมายได้
flashserver 31337 256	เป็น plug in ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Max/MSP กับโปรแกรม Flash ผ่านพอร์ท 31337 ซึ่งเป็นพอร์ทเริ่มต้น (default) ของ flashsever โดยรองรับจำนวนผู้ใช้งานสูงสุด 256 เครื่อง

เร็จ ที่หน้าต่าง Max

เดียวกัน ในที่นี้จะรับ

ม Flash

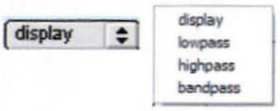
ตรงกัน

3.2.9 ส่

รูปที่ 3.14 ส่วนปรับแต่งสัญญาณเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันการทำงานของส่วนต่างๆ มีดังนี้



เลือกชนิดของฟิลเตอร์

กำหนดความถี่ศูนย์กลาง

กำหนดความคม(sharpness)ของฟิลเตอร์

กำหนดอัตราการขยาย

แสดงกราฟแอดมิตแตนซ์ของฟิลเตอร์ตามที่กำหนด

3.2.10

สัญญาณ

3.2.11 ส่วนส่งออกสัญญาณ

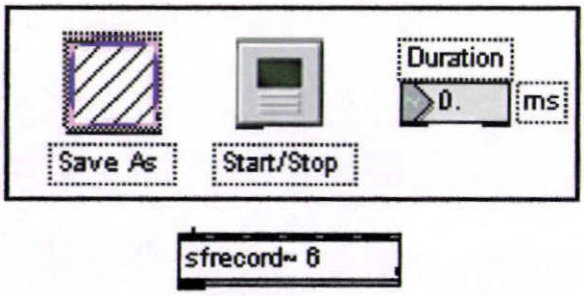
ส่วนนี้จะรับข้อมูลจาก patcher volume เพื่อแปลงเป็นข้อมูล แล้วส่งออกไปยังการ์ดเสียง และลำโพงเพื่อทำการเล่น

รูปที่ 3.16 ส่วนส่งออกสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.12 ส่วนบันทึกสัญญาณ

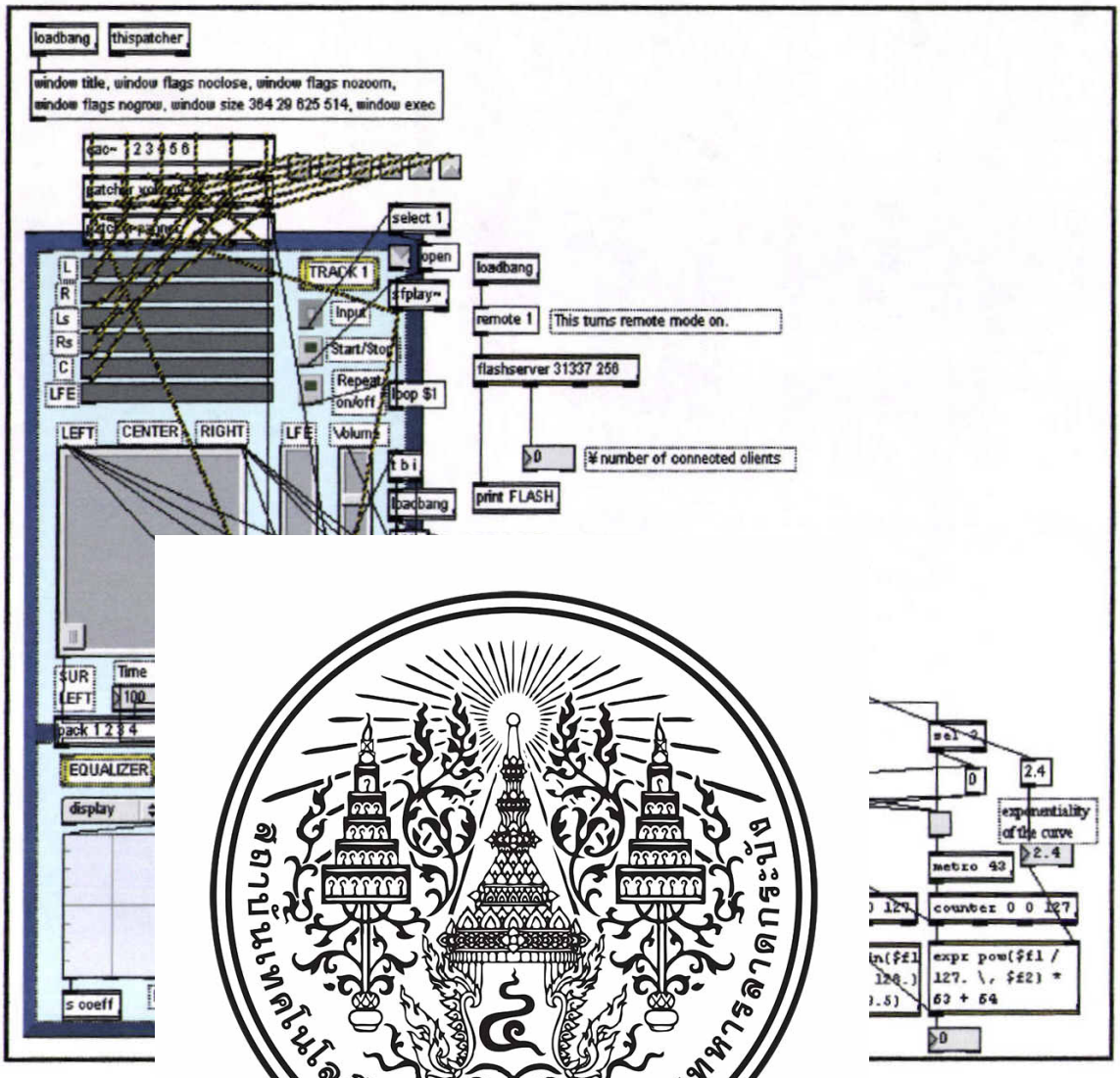
ใช้สำหรับบันทึกค่าต่างๆ ที่ได้ทำการกำหนดให้กับไฟล์เสียง เพื่อนำไปใช้งานต่อไป



รูปที่ 3.17 ส่วนบันทึกสัญญาณ

ต้องทำ ซึ่งการเชื่อมต่อสายนั้น

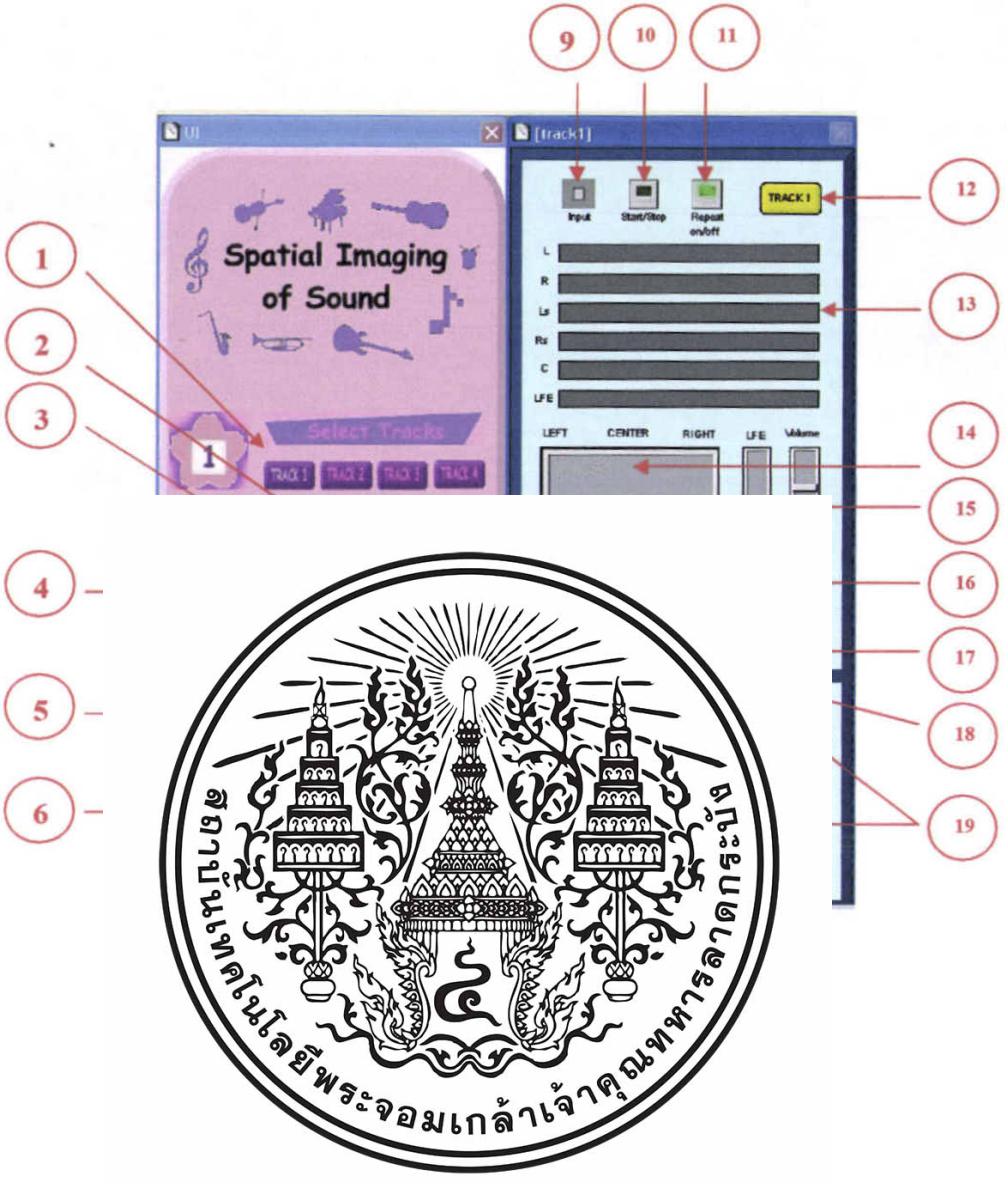
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 งสัญญาณเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการออกแบบเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะได้ลักษณะของส่วนติดต่อผู้ใช้ดังรูปที่ 3.19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันการทำงานของส่วนต่างๆ มีดังนี้

1. เลือกแทร็คที่ต้องการทำการปรับแต่ง
2. แสดงเวลาที่ผ่านไปขณะทำการบันทึก
3. เริ่ม/หยุดการบันทึก
4. เลือกพื้นที่เก็บไฟล์หลังทำการบันทึก
5. เลือกไฟล์ที่ต้องการเล่น
6. ปิด/เปิดช่องสัญญาณเสียง
7. เริ่ม/หยุดการเล่นไฟล์เสียง
8. เปิด/ปิดการเล่นแบบวนซ้ำ
9. เลือกไฟล์เสียงเพื่อนำเข้า

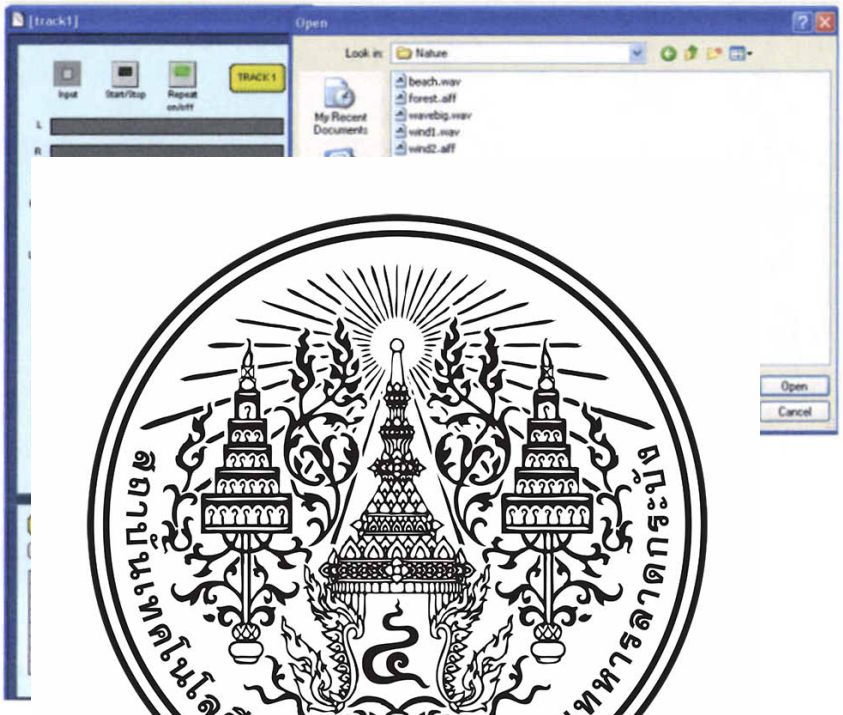
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ตัวอย่างการใช้งานและการทดลอง

4.1 การกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงโดยตรง

4.1.1 กำหนดโดยการปรับตำแหน่งของวัตถุในภาพจำลองตำแหน่ง

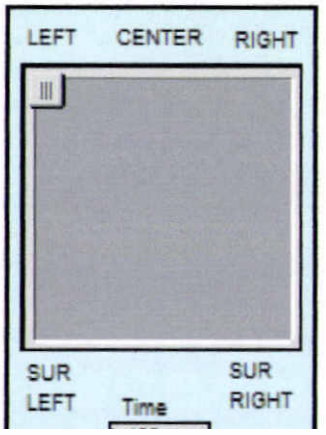
- ทำการนำเข้าสัญญาณเสียง

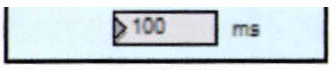


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปรับตำแหน่งของเสียงแต่ละเสียงให้ดัง ณ ตำแหน่งที่ต้องการ

1) สัญญาณเสียงกลอง ให้ดัง ณ ตำแหน่งหน้าซ้าย

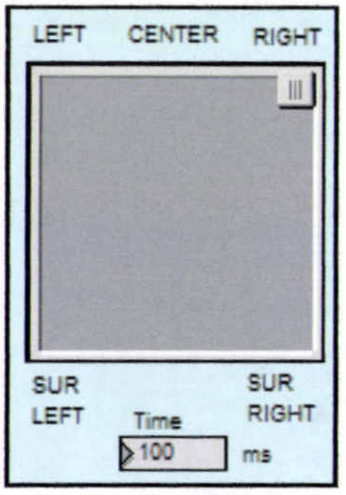




รูปที่ 4.3 การกำหนดตำแหน่งให้กับสัญญาณเสียงเบส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) สัญญาณเสียงเปียโน ให้ดัง ณ ตำแหน่งหน้าขวา



น

ำหนดไว้

4.1.2

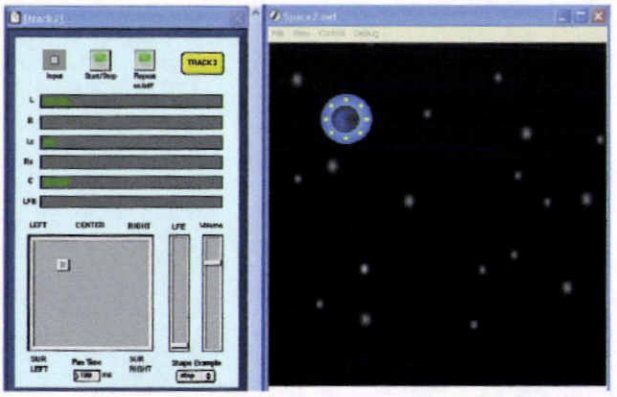
4.2 การกำหน

โดยกา และ Max/MSP จากนั้น

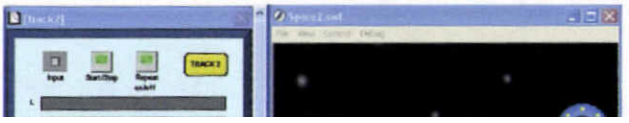
เขียนคำสั่งให้มี ม Max/MSP

เมื่อทำการเล่นภาพเคลื่อนไหว จะพบว่าวัตถุในแผนภาพจำลองตำแหน่งของโปรแกรม Max/MSP มีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างสัมพันธ์กับวัตถุในโปรแกรม Flash ซึ่งเป็นการควบคุมให้เสียงมีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างสัมพันธ์กับภาพนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อภาพยานอวกาศเคลื่อนไปทางหน้าซ้าย วัตถุในแผนภาพก็เคลื่อนที่ไปทางหน้าซ้าย



เมื่อ

างหน้าขวา

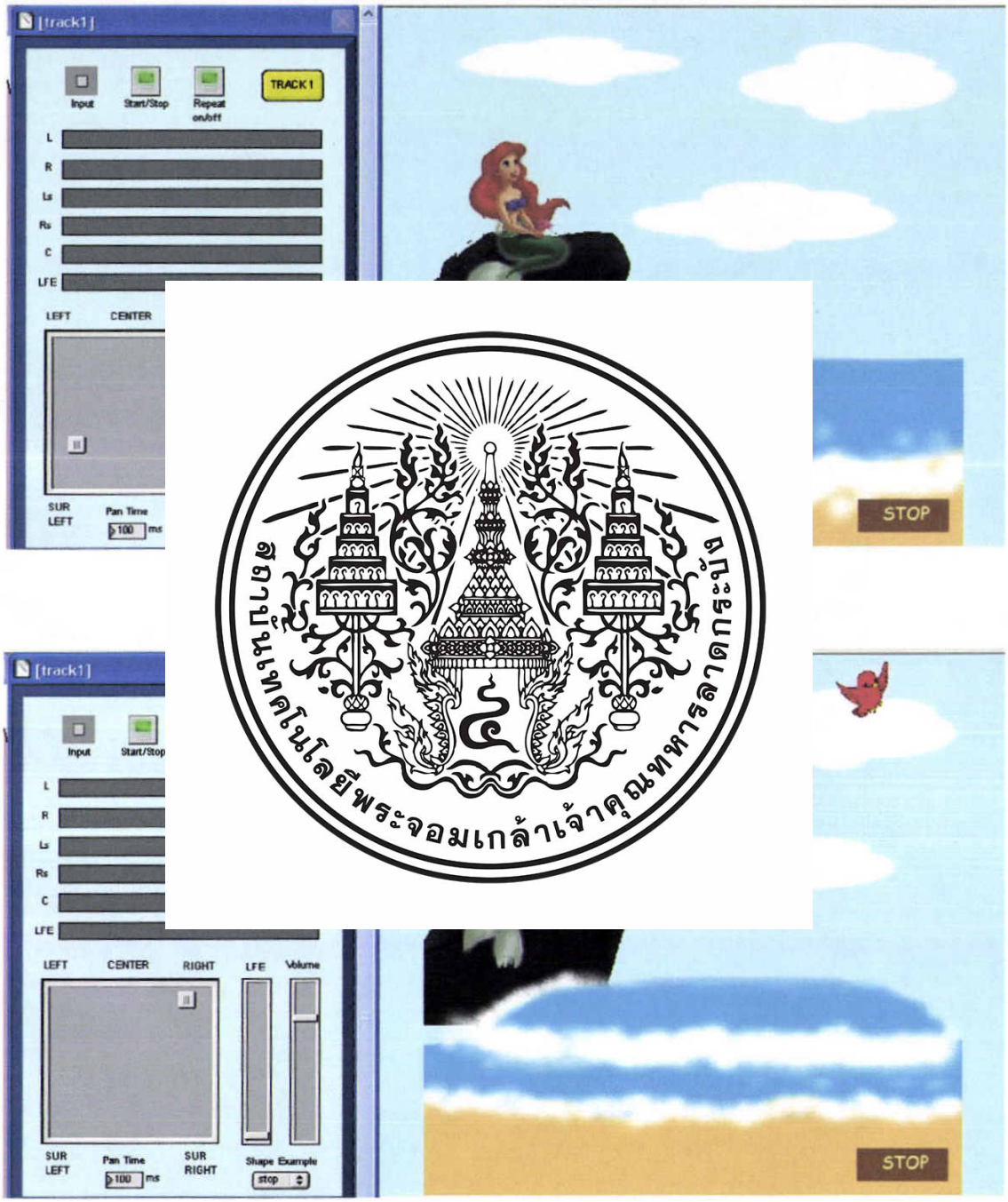
เมื่อภาพยานอวกาศเคลื่อนไปทางด้านหลัง วัตถุในแผนภาพก็เคลื่อนที่ไปทางด้านหลัง

รูปที่ 4.5 การกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงด้วยภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรม Flash

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงด้วยภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรม Flash นั้น สามารถใช้วัตถุหนึ่งหรือมากกว่าเพื่อทำการกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงมากกว่าหนึ่งสัญญาณเสียงได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

Track 1 กำหนดตำแหน่งโดยภาพนก



เมื่อนกอยู่ที่ด้านขวา วัตถุในแผนภาพก็เคลื่อนที่ไปด้านขวา

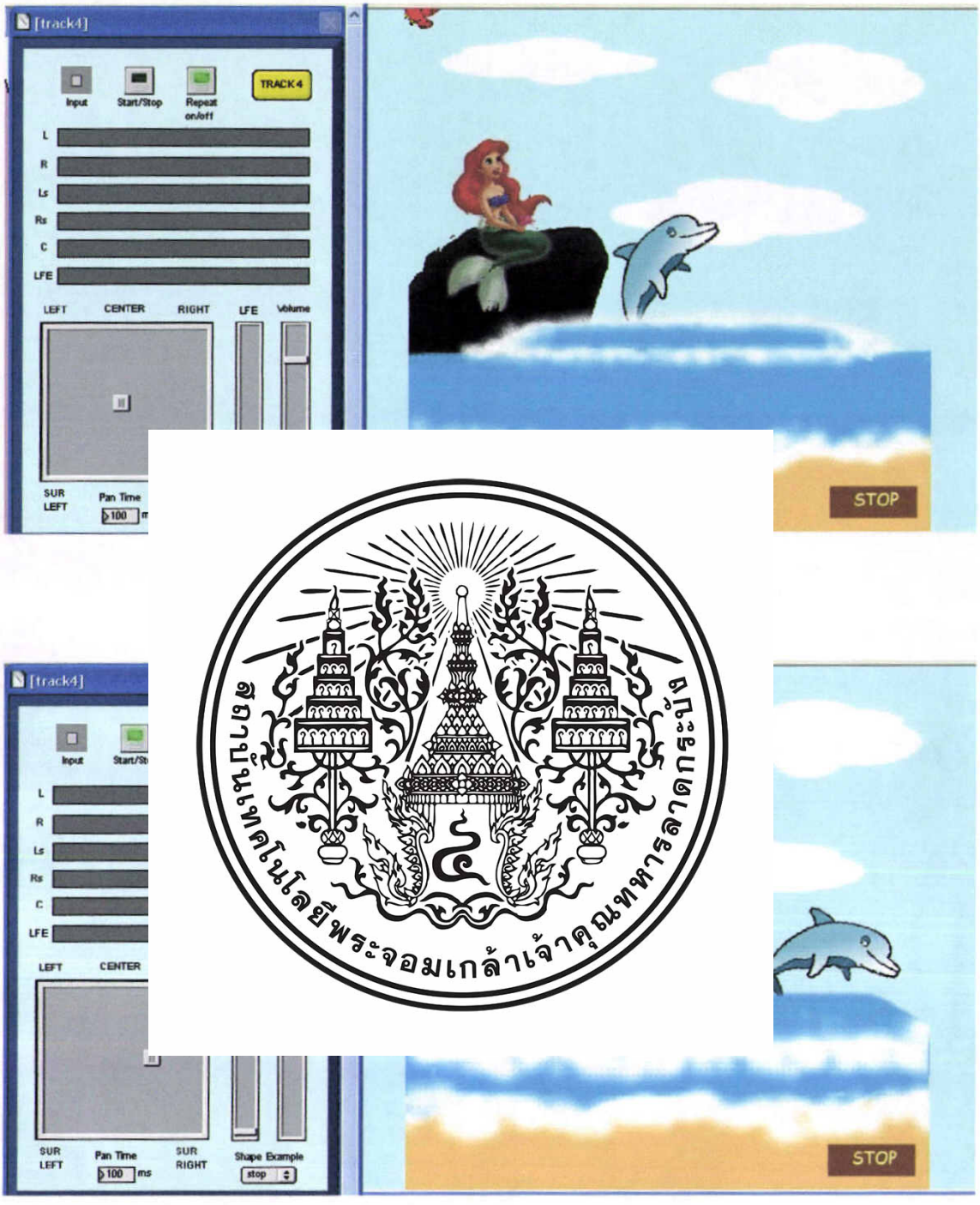
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Track 2 กำหนดตำแหน่งโดยภาพนางเงือก

เมื่อคลิ๊กเมาส์ซ้ายค้างที่บริเวณตรงกลาง วัตถุในแผนภาพก็หยุดนิ่งที่บริเวณตรงกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Track 4 กำหนดตำแหน่งโดยภาพโลมา



เมื่อโลมาอยู่ที่ด้านขวา วัตถุในแผนภาพก็อยู่ที่ด้านขวา

รูปที่ 4.6 การกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงด้วยภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรม Flash โดยใช้มากกว่าหนึ่งวัตถุในการควบคุมสัญญาณเสียงหลายสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุป

5.1 สรุปการพัฒนาโครงงาน

โครงงานนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการควบคุมตำแหน่งทางมิติของสัญญาณเสียง ในระบบเสียงรอบทิศทาง โดยพิจารณาถึงจำนวนช่องสัญญาณและตำแหน่งทางมิติของเสียง เพื่อนำมาสร้างเป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ ซึ่งจะสามารถใช้อำนวยความสะดวกในการบันทึกเสียงแบบ multi-track ให้ทำได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมตำแหน่งของสัญญาณเสียงให้สอดคล้องภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในการสร้างเสียงประกอบสำหรับงานภาพยนตร์, โฆษณา หรืองานอื่นๆ และเมื่อนำส่วนติดต่อผู้ใช้ที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้งาน พบว่าสามารถใช้ควบคุมการกำหนดตำแหน่งของเสียงรอบทิศทางได้จริง

5.2 ปัญหาที่เกิ

1. การ รั้งเกิดความผิดพลาด โดยไม่สามารถห

2. พิกัด ax/MSP จึงทำให้เกิดความผิดเพี้ยนข

5.3 ข้อจำกัดข

ส่วนติด

5.4 แนวทางใ

1. พัฒ ะดวกยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้ง

2. พัฒนาความสามารถของส่วนติดต่อผู้ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของสัญญาณเสียงให้สามารถควบคุมได้สามมิติ

3. พัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ให้สามารถรองรับจำนวนช่องสัญญาณที่จะทำการการควบคุมได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Rumsey, F. 2006. **Spatial Sound Techniques**. New York : Audio Engineering Society.

[2] Alkin, G. 1996. **Sound recording and reproduction**. Third Edition. Oxford : Read Educational and Professional Publishing Ltd.

[3] Bohn, D. and Pennington, T. 1987. **Constant-Q Graphic Equalizers**. USA : Rane Corporation.

[4] Bohn, D. 1990. **Operator Adjustable Equalizers**. USA : Rane Corporation.

[5] อวยพร โกมลวิจิตรกุล. 2007. **Flash 8.** กรุงเทพฯ : Provision.

[6] PassionSound, "รู้จักกับ Max/MSP"
http://w

[7] How
http://el

[8] Wik
http://w

[9] AOI
http://w

[10] Go
http://g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้