

Sound

Sound

เสียง เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของคลื่นเสียง
อันจะช่วยให้เกิดบรรยากาศที่น่าสนใจ
ในการรับรู้ทางหู โดยอาศัยการนำเสนอ
ในรูปของ เสียงประกอบ เพลงบรรเลง
เสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงพากษ์

Sound

เสียงที่ได้ยินเกิดจากการเดินทางของเสียง
ผ่านตัวกลาง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ
คลื่นเสียง (waveform) และแสดงออกมาใน
ลักษณะที่แตกต่างกัน คลื่นเสียงจะเปลี่ยนไป
ตามขนาด (Amplitude) หรือความถี่
(Frequency) ของการสั่นสะเทือนตาม
ระยะเวลา

การวัดระดับของคลื่นเสียง

มีหน่วยวัดที่เกี่ยวข้อง 2 หน่วยคือ

- **เดซิเบล (Decibel)**
เป็นหน่วยวัดความดังของเสียง
- **เฮิรตซ์ (Hertz)**
เป็นหน่วยวัดจำนวนรอบการแกว่งของคลื่น
เสียงในหนึ่งวินาที คือใช้วัดความถี่ของเสียง

ระดับความดังของเสียง

ความดัง (เดซิเบล)	ชนิดของเสียง
0	เสียงที่แผ่วเบาที่สุดที่มนุษย์ได้ยิน
30	เสียงกระซิบ หรือเสียงในห้องสมุดที่เงียบ
60	เสียงพูดคุยตามปกติ เสียงจักรเย็บผ้า หรือเครื่อง พิมพ์ดีด
85	เสียงตะโกนข้ามเขาหรือในพื้นที่โล่ง เพื่อให้ได้ยินเสียง สะท้อนกลับมา
90	เสียงเครื่องตัดหญ้า เครื่องจักรในโรงงาน หรือเสียง รถบรรทุก (ไม่ควรได้ยินเกินวันละ 8 ชม.)

ระดับความดังของเสียง

ความดัง (เดซิเบล)	ชนิดของเสียง
100	เสียงเลื่อยไฟฟ้า หรือเครื่องเจาะ (ไม่ควรได้ยินเกินวันละ 2 ชม.)
115	เสียงระเบิดหิน เสียงในคอนเสิร์ตหรือเสียงแตร รถยนต์ (ไม่ควรได้ยินเกินวันละ 15 นาที)
140	เสียงยิงปืน เสียงเครื่องบินเจ็ท ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้เกิด อาการปวดหู และอาจทำให้หูเสื่อมได้ แม้จะได้ยิน เพียงครั้งเดียว ดังนั้นต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันหู เสมอ

ประเภทของเสียงแบ่งเป็น 2 ชนิด

1. MIDI (Musical Instrumental Digital Interface)
2. Digital

MIDI (Musical Instrumental Digital Interface)

- เป็นรูปแบบของเสียงที่แทนเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ
- สามารถเก็บข้อมูล และให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ สร้างเสียงตามตัวโน้ต เสมือนการเล่นของเครื่องเล่นดนตรีนั้นๆ
- ไม่เหมือนเสียงจากเครื่องดนตรีจริง ๆ
- เครื่องมือในการเล่นเพลงมีผลต่อคุณภาพของเสียงที่ได้

ข้อดี – ข้อเสีย ของ MIDI

ข้อดีของไฟล์ MIDI

- ไฟล์ข้อมูลมีขนาดเล็ก และไม่ต้องใช้เครื่องดนตรีจริง ๆ
- ใช้หน่วยความจำน้อย เหมาะสำหรับระบบเครือข่าย
- ง่ายต่อการแก้ไขปรับปรุง

ข้อเสียของไฟล์ MIDI

- แสดงผลเฉพาะดนตรีบรรเลงและเสียงที่เกิดจากโน้ตดนตรีเท่านั้น
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สร้างมีราคาค่อนข้างสูง

เสียงแบบดิจิตอล (digital audio)

- สัญญาณเสียงที่ส่งมาจากไมโครโฟน เครื่องส่งเคราะห์เสียง เครื่องเล่นเทป หรือจากแหล่งกำเนิดเสียงต่าง ๆ ทั้งจากธรรมชาติ และที่สร้างขึ้น
- นำข้อมูลที่ได้มาแปลงเป็นดิจิตอล
- ข้อมูลจะถูกสุ่มให้อยู่ในรูปแบบของบิต(bit) และไบต์(Byte) โดยเรียกอัตราการสุ่มนี้ว่า Sampling rate และ จำนวนข้อมูลที่ได้นี้เรียกว่า Sampling size
- คุณภาพของเสียงขึ้นอยู่กับ sampling rate และ sampling size (หน่วยเป็นบิต)

คุณภาพของเสียงแบบดิจิตอล

- เสียงที่พบบ่อยจะมีช่วงความถี่ 44.1 kHz, 22.05 kHz และ 11.025kHz ซึ่งมี Samplingsize เป็น 8 บิตและ 16 บิต
- โดยทั่วไป Sampling rate และ Sampling size ที่สูงกว่าจะส่งผลให้คุณภาพของเสียงดีกว่า และจะต้องมีเนื้อที่บนฮาร์ดดิสก์สำหรับรองรับอย่างเหมาะสม

ลักษณะของการนำเสียงแบบดิจิตอลไปใช้งาน

Sample rate	Description	Quality
11.025 kHz	เสียงบรรยายหรือ Effect	Telephone Audio
22.05 kHz	เสียงเพลง	Radio Audio
44.1 kHz	งานคุณภาพสูง	CD Audio

การคำนวณขนาดของไฟล์เสียง

- เสียง Monophonic

$$\text{sample rate} * \text{duration of recording in seconds} * (\text{bit resolution} / 8) * 1$$

เช่น เสียงที่ระดับความถี่ 22.05kHz ความละเอียด 8 บิต
บันทึกยาว 10 วินาทีจะมีขนาดไฟล์
= $22050 * 10 * (8/8) * 1$ ไบต์
= 220,500 ไบต์
= 0.2205 MB ($220,500 / 1,000,000$)

การคำนวณขนาดของไฟล์เสียง

- เสียง Stereo

$$\text{sample rate} * \text{duration of recording in seconds} * (\text{bit resolution} / 8) * 2$$

เช่น เสียงที่ระดับความถี่ 22.05kHz ความละเอียด 8 บิต
บันทึกยาว 10 วินาทีจะมีขนาดไฟล์
= $22050 * 10 * (8/8) * 2$ ไบต์
= 441,000 ไบต์
= 0.441 MB

ขนาดของไฟล์สำหรับเสียงแบบดิจิตอลในเวลา 1 นาที

Sampling rate (kHz)	Sampling Size (bit)	Stereo or Mono	ขนาดของไฟล์
44.1	16	Stereo	10.584 MB
44.1	16	mono	5.292 MB
44.1	8	mono	2.646 MB
22.05	16	Stereo	5.292 MB
22.05	8	Stereo	2.646 MB
11.025	16	mono	1.323 MB

ข้อดี – ข้อเสีย ของเสียงแบบดิจิตอล

- ข้อดีของเสียงแบบดิจิตอล

สามารถแสดงผลเสียงได้หลากหลายและ
เป็นธรรมชาติกว่า MIDI มาก

- ข้อเสียของเสียงแบบดิจิตอล

จะมีขนาดของข้อมูลใหญ่ ทำให้ต้องใช้หน่วย
ความจำและทรัพยากรบนหน่วยประมวลผล
กลางมากกว่า MIDI

Processing Sound

- เป็นกระบวนการต่างๆที่นำไฟล์เสียงเข้าสู่โปรแกรมสำหรับการสร้างหรือแก้ไขเสียง และทำการทดสอบเสียงที่สร้างขึ้นก่อนนำไปใช้งาน มี 4 แบบ

1. การบันทึก(Recording)
2. การนำเข้าข้อมูลเสียง(Importing)
3. การแก้ไขและเพิ่มเทคนิคพิเศษ(Edit and Effect)
4. การจัดเก็บ(Digital audio file)

1. Recording Sound

- ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ต้องการคุณภาพและมาตรฐานเสียงอย่างไร
 - ถ้าอยากได้เสียงดี ต้องใช้โปรแกรมนำเข้าและแสดงผลที่ดี รวมทั้ง Hardware ที่มีประสิทธิภาพ แต่มีค่าใช้จ่ายสูง
- เสียงที่ทำงานผ่านคอมพิวเตอร์มีสัญญาณดิจิตอลอยู่ 2 แบบ

Synthesize sound

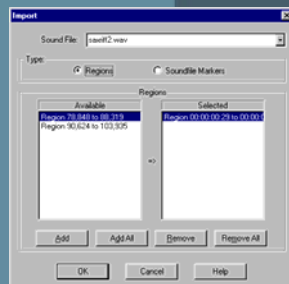
- เกิดจากตัววิเคราะห์เสียง โดยจะต้องมี synthesize chip หรือ Wavetable เพื่อทำการแยกเสียงว่าเป็นเสียงดนตรีชนิดใด

Sound data

- เป็นการแปลงสัญญาณแอนะล็อก(Analog)เป็นสัญญาณดิจิตอล(Digital) โดยเป็นการบันทึกคลื่นเสียง

2. Importing Sound

- เป็นการนำเข้าเสียงเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการเสียงมากขึ้น
- การนำเข้าเสียงจะนำเข้าจากแผ่น CD Audio และใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมร่วมกันเช่น Program Quick Time ,Windows Media Player



3. Editing and Effect

- เป็นการแก้ไขและตัดต่อเสียง ปรับแต่งเสียง สิ่งสำคัญคือจัดสรรเวลาให้เสียงแสดงผลให้ตรงกับองค์ประกอบโปรแกรมที่ช่วยเช่น Audio Edit



4. Digital Audio File

- แฟ้มข้อมูลเสียงจะมีการจัดเก็บแบบตรงไปตรงมา คือไม่ว่าจะบันทึกเสียงจากแหล่งใด แฟ้มข้อมูลก็จะทำการบันทึกเป็นสื่อดิจิทัล
- การบันทึกแต่ละครั้งก็จะใช้อุปกรณ์เพียงชนิดเดียว
- ต้องเตรียม RAM และ HDD รองรับให้เหมาะสมกับคุณภาพเสียงที่ต้องการ
- มีมาตรการป้องกันการรบกวน

File Size & Quality

- ยิ่ง Sampling Rate สูงความถูกต้องของเสียงที่บันทึกก็จะสูงตาม
- คุณภาพเสียงดีเท่าไร ไฟล์ก็ใหญ่ไปด้วย
- เสียงแบบ Stereo ทำให้เสียงดูสมจริงมากขึ้น ส่วนเสียงแบบ Mono ทำให้เสียงสูญเสียความสมจริง แต่ขนาดไฟล์แตกต่างกัน แม้ใช้ระยะเวลาเท่ากัน

การบีบอัดไฟล์เสียง

- **MPEG-1** เป็นเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลเสียงที่มีอัตราการบีบอัดข้อมูลประมาณ 10:1 โดยรูปแบบที่ได้จะเป็น Mp3 (MPEG 1 Audio Layer 3)
- **MACE** ใช้ได้เฉพาะกับ Macintosh เท่านั้น อัตราการบีบอัดคือ 3:1 หรือ 6:1 ทำได้เฉพาะกับข้อมูล 8 บิต
- **μ-Law, A-Law** สามารถบีบอัดข้อมูล 16 บิตได้ ในอัตรา 2:1
- **ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation)** บีบอัดข้อมูล 8 หรือ 16 บิต ในอัตรา 4:1 หรือ 2:1

รูปแบบของไฟล์เสียง

- สำหรับ **Macintosh** จะมี 2 แบบคือ แฟ้มข้อมูลเดี่ยว (**.AIFF, .SDII**) และจัดเก็บแบบแยกส่วนสำหรับใช้งานร่วมกัน (**.SND**)
- **MPEG** เป็นไฟล์เสียงที่พัฒนามาจากมาตรฐานภาพเคลื่อนไหว
- ไฟล์ **.wav** มีการใช้งานส่วนมากอยู่บนระบบเครือข่าย

รูปแบบข้อมูลเสียงที่นิยมใช้

นามสกุล	ชนิดของไฟล์	รูปแบบ OS	โปรแกรมที่ใช้
.AIFF	Audio	Mac	Audio
.Au, .Snd	Audio	Sun	ULAW Audio
.Mov, .Qt	Video / Quick Time	Mac, Win	Quick Time Video
.Mpeg	Video	All	MPEG Video
.Ra, .ram	Audio	All	RealAudio
.Vox	Audio	All	VoxWare
.Wav	Audio	Win	Wav

ซอฟต์แวร์สำหรับเทคโนโลยีเสียง

- **Winamp** ใช้เล่นเพลง mp2 mp3 พร้อมสามารถแก้ไขเสียงได้
- **AmazingMIDI** โปรแกรมสำหรับแปลง wave file เป็น MIDI file
- **Audiograbber** สามารถใช้เล่นและบันทึกเสียงเป็น mp3

ซอฟต์แวร์สำหรับเทคโนโลยีเสียง

- **Cakewalk Lesson** ใช้โปรแกรมที่ใช้งานทางด้านดนตรี สามารถใช้ช่วยในการแต่งเพลง และบันทึกในรูปแบบ MIDI หรือ .wrk
- **Cool Edit** สามารถลดเสียงรบกวนและปรับแต่ง wave file ได้
- **Windows Media Player 9.0** สำหรับดูหนัง ฟังเพลง

ซอฟต์แวร์สำหรับเทคโนโลยีเสียง

- **Quick Time** โปรแกรมเสริมสำหรับการดูหนัง ฟังเพลงจาก internet สามารถเล่น mp3 ได้
- **XingMPEG** สามารถใช้เล่นไฟล์ตระกูล MPEG ทุกชนิด
- **Real Player** สำหรับดูถ่ายทอดสดทั้งวิทยุและวิดีโอแบบสตรีมมิง จาก real network

Adding sound to multimedia project

- ตัดสินใจว่าจะใช้เสียงชนิดใดกับมัลติมีเดียที่ออกแบบ
- ตัดสินใจจะใช้เสียง แบบ MIDI หรือ Digital ที่ไหนเมื่อไหร่
- พิจารณาว่าจะสร้างข้อมูลเสียงหรือซื้อสำเร็จรูปมาใช้
- นำข้อมูลเสียงมาทำการปรับแต่งให้เหมาะสมกับมัลติมีเดียที่ออกแบบ แล้วนำมารวมเข้ากับมัลติมีเดีย
- ทดสอบความสัมพันธ์กับภาพในมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้น

Sound on Network

- Download
- Streaming
 - แสดงเสียงขณะใช้งานบนระบบเครือข่าย
 - คุณภาพเสียงจะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย
- ไฟล์ที่นิยมนำมาใช้กันคือ AU, WAV, MIDI, MPEG, MP3