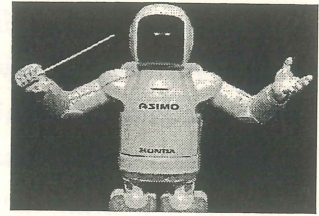




เรื่องเล็กๆ ขอบ เทคโนโลยีดนตรี

พลสิทธิ์ ก็นกร ณ อยุธยา*



การผลิต

ดนตรีโดยใช้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้ เป็นที่แพร่หลาย เนื่องจากการใช้ซอฟต์แวร์ เป็นเรื่องง่าย ทั้งที่จริงแล้ว การที่จะใช้ซอฟต์แวร์ผลิตดนตรีที่มีคุณภาพนั้น ไม่ใช่เรื่องง่ายอย่างที่คิด ผู้ใช้ จำเป็นที่จะต้องใช้ความรู้ความชำนาญในการใช้เครื่องมือกรอปกับ ความรู้ในด้านทฤษฎีดนตรีและเข้าใจ ธรรมชาติของเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ได้อีกอีกด้วย

ในการผลิตดนตรีด้วยคอมพิวเตอร์ หลักๆ แล้วในด้านเทคนิคจะต้องข้องเกี่ยวกับองค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่ ข้อมูลเสียง (Digital Audio) มีดี(MIDI) และเสียงสังเคราะห์ (Synthesized Sound)

ในส่วนของคุณข้อมูลเสียงนั้น ผู้ใช้จำเป็นจะต้องเข้าใจเรื่องความแตกต่างระหว่างเสียงอนาล็อก (Analog Audio) และเสียงดิจิทัล (Digital Audio) ก่อนเพื่อที่จะเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

เสียงดิจิทัล เป็นการจำลองเสียง เสียงอนาล็อก โดยการสุ่มค่าตัวอย่าง ทั้งนี้อ้างอิงค่าความละเอียด ในการสุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนครั้งต่อวินาที (Sampling rate/Hz) ร่วมกับ ค่าความละเอียดบิต (Bit depth) ซึ่งเป็ส่วนที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่างเสียงในด้านของค่าความดัง (Amplitude) ค่าความละเอียดในการสุ่มตัวอย่างของเสียงที่ใช้เป็นมาตรฐานของซีดีในยุคปัจจุบัน อยู่ที่ 44,100 Hz ในแบบสเตอริโอ และค่าบิตเรท อยู่ที่ 16 บิต เป็นที่ทราบกันว่าความสามารถของมนุษย์ในการได้ยินเสียง อยู่ในช่วงความถี่ 20-20,000 Hz และค่าความดังของเสียงที่มนุษย์สามารถได้ยิน โดยไม่เป็นอันตรายจะอยู่ในช่วง 20 -80 dB จากค่า อ้างอิงดังกล่าว สามารถทราบได้ถึงเหตุผลในการจัดทำค่ามาตรฐานดังกล่าวจากตัวอย่างการคำนวณ ดังต่อไปนี้

ในส่วนของการสุ่มตัวอย่างเสียง (Sampling rate/Hz) นั้น มีความสำคัญในการสุ่มค่าตัวอย่าง ในส่วนของความถี่ของเสียงจากตัวเลขอ้างอิง มนุษย์สามารถได้ยินเสียงที่มีความถี่สูงที่สุดคือ 20,000 Hz ฉะนั้นถ้าจะเก็บข้อมูลเสียงที่ความละเอียด 22,050 ตัวอย่างต่อวินาที ในแต่ละช่องสัญญาณ จึงเพียงพอแล้ว สำหรับการได้ยินของมนุษย์โดยทั่วไป



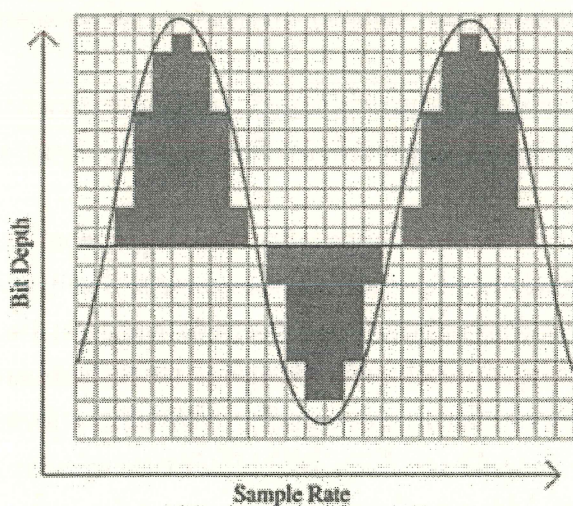
ในด้านของค่าความละเอียดบิต (Bit depth) ซึ่งมีส่วนในการเก็บค่าความดังของเสียงเกี่ยวข้องกันกับค่าอัตราส่วนของเสียงรบกวนต่อสัญญาณ (Signal to Noise Ratio) แนวคิดของการคำนวณค่ามาตรฐานดังกล่าว คือเก็บค่าความดังของเสียงให้พอเพียงกับการได้ยินของมนุษย์โดยที่ได้คุณภาพเสียงดี และไม่ได้ยินเสียงรบกวนเมื่อแสดงผลในค่าความดังสูงสุด ในการคำนวณอย่างง่าย ๆ ค่าความดังของเสียงต่อหนึ่งบิตจะมี 6 dB จะแสดงสมการได้ดังต่อไปนี้

ถ้า 1 บิต เท่ากับ ค่าความดัง 6 dB

16 บิต จะเท่ากับ 16×6 dB

เพราะฉะนั้น การบันทึกเสียงที่ ค่าความละเอียดบิต 16 บิต จะสามารถบันทึกค่าความดังได้ 96 dB

จาก ตัวอย่างดังกล่าวจะเห็นได้ว่าค่ามาตรฐานของซีดีที่เก็บความละเอียดของข้อมูลเสียงที่ 16 Bit 44100 Hz (Bit depth / Sampling Rate) นั้น เพียงพอกับการใช้งานโดยทั่วไป



การสุ่มตัวอย่างของเสียงในแบบดิจิทัล

ในการเลือกใช้ Bit depth และ Sampling Rate ให้เหมาะสมกับงานนั้นมีเรื่องต้องคำนึงอยู่หลายประการ เพราะไฟล์ที่มีคุณภาพสูง หมายถึง ขนาดของไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ จำนวนข้อมูลที่คอมพิวเตอร์ต้องประมวลผล แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่สำคัญที่สุดคือคุณภาพของงาน



ในส่วนของ มีดี (MIDI) สิ่งแรกที่เราจะต้องทำความเข้าใจ ก็คือ มีดี เป็นชุดคำสั่งแบบ อิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้สำหรับการส่งงานอุปกรณ์ ประเภท เครื่องสังเคราะห์เสียง (Synthesizer) และอุปกรณ์ต่างๆ ด้วยตัว มีดีเองนั้นไม่มีข้อมูลเสียง มีแต่เพียงข้อมูลทั่วไปส่ง เครื่องสังเคราะห์เสียง ให้สร้างเสียงอะไร อย่างไรเท่านั้น

มีดี (MIDI) เป็นคำที่ย่อมาจาก MUSICAL INSTRUMENT DIGITAL INTERFACE ถูกเริ่มใช้เพื่อการสื่อสารระหว่างเครื่องสังเคราะห์เสียง และซีแควนเซอร์ (Sequencer) ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้บันทึก และแก้ไข ข้อมูลมีดี แนวคิดของการใช้ มีดี สื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆนั้น ถือได้ว่าเป็นการสื่อสาร ระบบ LAN (Local Area Network) เกิดขึ้นและพัฒนาในยุคเดียวกันกับ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หากแต่ว่าโครงสร้างของข้อมูล มีดีจะต่างกับข้อมูลคอมพิวเตอร์ (Internet protocol) อีกทั้งสายสัญญาณที่ใช้ก็มีโครงสร้างต่างกันอีกด้วย

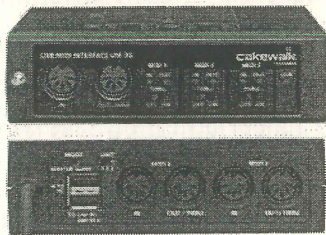
สายสัญญาณที่ใช้สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในยุคแรกๆ จะใช้สายแบบเดียวกันกับสายโทรศัพท์ และสาย Coaxial แต่สายมีดีนั้น ใช้สาย DIN (*Deutsches Institut für Normung*) โดยการต่อเครือข่าย มีดีในยุคเริ่มแรกนั้นไม่มีมีกฎเกณฑ์กำหนดไว้อย่างชัดเจนต่อมาในยุค 1980 จึงมีการก่อตั้งองค์กรระหว่าง ประเทศที่มีชื่อว่า MIDI Manufacturers Association ขึ้นมาเพื่อกำหนดมาตรฐานในแห่งมุมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านอุปกรณ์ และโครงสร้างของข้อมูลมีดี อุปกรณ์มีดีต่างๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน นั้นจะได้รับเครื่องหมาย General MIDI ซึ่งรับประกันได้ว่า อุปกรณ์มีดีนั้นๆ จะสามารถทำงานในรูปแบบ เครือข่ายกับอุปกรณ์ที่มีเครื่องหมาย General MIDI ที่ผลิตจากผู้ผลิตค่ายอื่นได้โดยปกติ



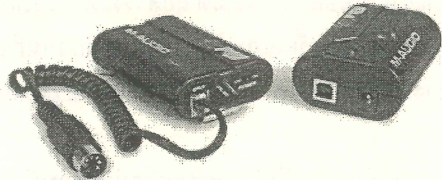
เครื่องหมาย General MIDI



รูปแบบการต่อมิดีแบบเครือข่ายรูปแบบแรก เรียกว่า อนุกรม (Daisy chain) โดยกำหนดให้ต่อสายจากช่อง MIDI OUT ของมาสเตอร์ (Master MIDI Device) ไปเข้า ช่อง MIDI IN ของ สเลฟ ตัวที่ 1 (1st Slave MIDI Device) และต่อออกจากช่อง MIDI THRU เข้าไปยังช่อง IN ของ สเลฟ ตัวที่ 2 (2nd Slave MIDI Device)

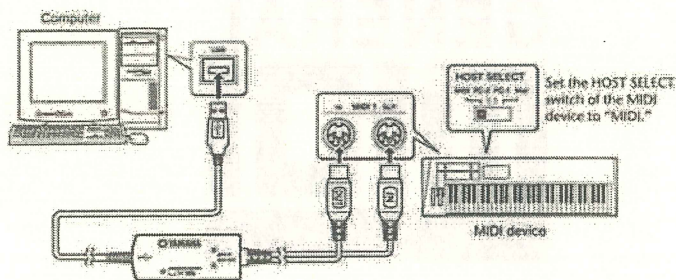


มิดี อินเทอร์เฟซ (MIDI Interface)



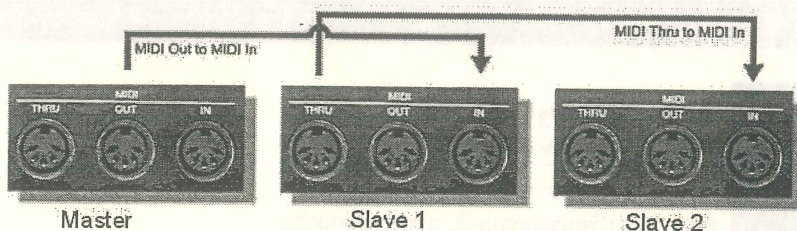
มิดี อินเทอร์เฟซ แบบไร้สาย (Wireless MIDI Interface)

ด้วยแนวคิดที่ว่าเจ้านายมิดีคนเดียวแต่ลูกน้องมิดีได้หลายคน การเชื่อมต่อจึงเป็นไปตามกฎที่กล่าวไว้ข้างต้น เพราะว่า ถ้าหากเราต่อสายจากช่อง MIDI OUT ของ สเลฟ ตัวที่ 1 (1st Slave MIDI Device) ไปยังช่อง IN ของสเลฟ ตัวที่ 2 (2nd Slave MIDI Device) นั้น จะทำให้ข้อมูลจากมาสเตอร์ (Master MIDI Device) ไม่สามารถส่งไปถึงได้



การเชื่อมต่ออุปกรณ์มิดีกับคอมพิวเตอร์ผ่าน มิดี อินเทอร์เฟซ (MIDI Interface)

การเชื่อมต่อเครือข่ายมิดีในยุคที่สอง เป็นการต่อแบบขนาน กล่าวคือ เมื่อถึงยุคที่มีคอมพิวเตอร์เข้ามาทำหน้าที่แทน ซีแควนเซอร์ที่เป็นฮาร์ดแวร์ จึงต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เสมือนสะพานเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์มิดีที่เป็นฮาร์ดแวร์ในยุคก่อนกับซีแควนเซอร์(Sequencer) ซึ่งอยู่ในคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของซอฟต์แวร์ ซึ่งมีชื่อว่า มิดี อินเทอร์เฟซ (MIDI Interface) ซึ่ง มิดี อินเทอร์เฟซ จะเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB, Firewire, PCI หรือแม้กระทั่งเป็นการเชื่อมต่อแบบไร้สาย



เรื่องรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับ มีดี และเครื่องสังเคราะห์เสียง ที่จะต้องเรียนรู้และเข้าใจเพื่อการผลิต และพัฒนาดนตรีจากคอมพิวเตอร์นั้น ยังมีรายละเอียดอีกมาก ไม่ว่าจะเป็นในด้านโครงสร้างและวิธีการใช้ มีดี เพื่อที่จะเขียน คำสั่งมีดีได้เสมือนกับดนตรีที่เล่นโดยมนุษย์ ตลอดจนการทำงานของเครื่องสังเคราะห์ เสียง เพื่อที่จะสามารถสร้างสรรค์เสียงใหม่ๆ เพื่อใช้ในเพลงหรือประกอบภาพยนตร์สื่อผสมต่างๆ จะได้นำ กล่าวในตอนต่อไป



บรรณานุกรม

MIDI Manufacture Association . (2010). History of MIDI Retrieved from

http://www.midi.org/aboutmidi/tut_history.php

DAVID MILES HUBER, (2001). Modern Recording Techniques 4th edition, focal press.

Peter R. Webster David B. Williams, (2008) Experiencing Music Technology, Schirmer.

Wikipedia (2009). Musical Instrument Digital Interface, (2009) retrieved from

http://en.wikipedia.org/wiki/Musical_Instrument_Digital_Interface