

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

ในส่วนแรกของบทที่ 2 นี้ กล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องภาพและเสียงในอุตสาหกรรมภาพยนตร์ จากนั้นในส่วนที่ 2.2 ถึง 2.4 กล่าวถึงงานวิจัยที่ผ่านมาและเกี่ยวข้องโดยตรงกับวิทยาการคอมพิวเตอร์

ก่อนการเริ่มต้นออกแบบส่วนประกอบต่างๆมาใช้ในการวิจัย ความรู้ในหลายๆด้านเป็นสิ่งจำเป็นเช่นดนตรีประกอบภาพยนตร์ (Film Music), การแต่งเพลง (Music Composition), การจับความเคลื่อนไหว (Motion Capture), การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเหลือในการแต่งเพลง (Computer Assisted Composition) หรือการเชื่อมต่อเสียงในเวลาเดียวกัน (Sound Synchronization)

งานเขียน Sound and Music [NE06] ได้กล่าวถึงภาพรวมของดนตรีประกอบภาพยนตร์ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้นในการสร้างเสียงประกอบภาพยนตร์ ผู้สร้างภาพยนตร์มีความเข้าใจดีในการใช้พลังของเสียงและดนตรีมาเพิ่มประสิทธิภาพของการเล่าเรื่อง นอกจากดนตรีประกอบ (Music Score) ที่เป็นส่วนที่สนใจในงานวิจัยนี้แล้วเสียงอื่นที่ใช้ล้วนมีความสำคัญทั้งสิ้น เพลง (Song) ซึ่งส่วนใหญ่ถูกสร้างมาก่อนการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Pre-Processing) มีส่วนสำคัญในการสร้างจุดสนใจหรือสร้างอารมณ์ เสียงพากย์ (Dialog) เพื่อเล่าเรื่องด้วยคำพูด และเสียงเอฟเฟค (Sound Effect) เพื่อสร้างความรับรู้ให้เราคล้อยตามสิ่งก่อกำเนิดขึ้นในภาพยนตร์ เสียงต่างๆเหล่านี้ถูกสร้างโดยหลายบุคลากรและผ่านหลายขั้นตอนก่อนออกมาเป็นเสียงที่นำไปใช้จริงๆ ยกตัวอย่างเช่นการแต่งเพลงๆหนึ่ง นักแต่งเพลงต้องเข้าใจอารมณ์ที่ต้องการจากผู้เขียนบทและลักษณะเฉพาะตัวของผู้ที่ทำการขับร้อง เขียนเพลงออกมาเพื่อให้คนดนตรีได้เล่นประกอบเสียงร้อง และทำการบันทึกโดยวิศวกรเสียง ซึ่งงานทั้งหลายเหล่านี้ยังใช้คนจึงมีข้อจำกัดในเกี่ยวกับบุคลากรและค่าใช้จ่ายตามมา

ในภาพยนตร์สมัยก่อนที่ยังไม่มีเสียงประกอบในฟิล์ม นักดนตรีจะเล่นไปพร้อมกับภาพยนตร์โดยมี Fake Book ช่วยในการเลือกค้นหาเพลงที่เหมาะสมสำหรับอารมณ์ในขณะนั้น ในภาพยนตร์บางเรื่องเช่น King Kong หรือ Jaws ท่วงทำนองที่ปรากฏขึ้นยังสามารถบอกถึงลักษณะของตัวละครหลัก โดยทำนองเดียวกันนี้สามารถเล่นในหลายๆรูปแบบเพื่อแสดงถึงหลายๆอารมณ์ที่แตกต่างกันได้อีกด้วย

หากมีความต้องการสร้างดนตรีประกอบภาพยนตร์นั้น สิ่งที่คุณประพันธ์ดนตรีสนใจคือ จุดสนใจ (Spotting Session) และเสียงในช่วงเวลาที่กำหนด (Cues) ซึ่งหมายความถึง จุดที่มีดนตรีเกิดขึ้น และวลี (Phrase) เมื่อทราบถึงจุดที่วลีนี้ต้องการใช้ในภาพยนตร์ทั้งหมดรวมทั้งเวลาที่เริ่มและหยุดก็สามารถสร้างดนตรีประกอบขึ้นมาได้

2.2 ภาพรวมของกลุ่มงานวิจัยที่สนใจ

หากเรามองภาพรวมของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น กลุ่มของงานวิจัยถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่มที่สำคัญซึ่งอธิบายในหัวข้อถัดไป โดยเรียงลำดับตามปีที่ได้เผยแพร่งานวิจัยนั้น ได้แก่

ภาพที่ 2.1

การแบ่งกลุ่มของงานวิจัย



ตารางที่ 2.1

แสดงถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในแต่ละกลุ่ม

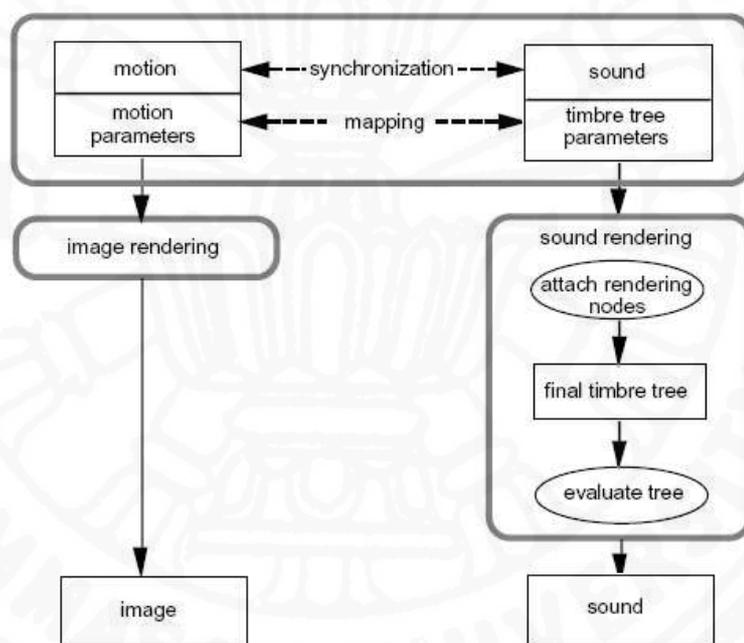
<i>Motion Capture</i>	<i>Synchronization</i>	<i>Music Composition</i>
[NE06]	[HGLGTM95]	[J96]
[L98]	[MH95]	[FM01]
	[LL05]	[YLC04]
	[OA06]	[R04]
		[MT06]

2.2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการเชื่อมต่อเสียงในเวลาเดียวกัน (Sound Synchronization)

ในงานวิจัย [HGLGTM95] และ [MH95] ได้มีการนำเสนอวิธีการเชื่อมต่อโดยการแลกเปลี่ยนพารามิเตอร์ของทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียง ซึ่งในความเป็นจริงแล้วเสียงที่เกิดขึ้นในธรรมชาติจะเกิดขึ้นพร้อมๆกับเหตุการณ์นั้นๆแต่ในคอมพิวเตอร์กราฟิกเสียงถูกสร้างขึ้นมาต่างหากและนำมาเชื่อมต่อกันในภายหลังดังภาพ 2.2

ภาพที่ 2.2

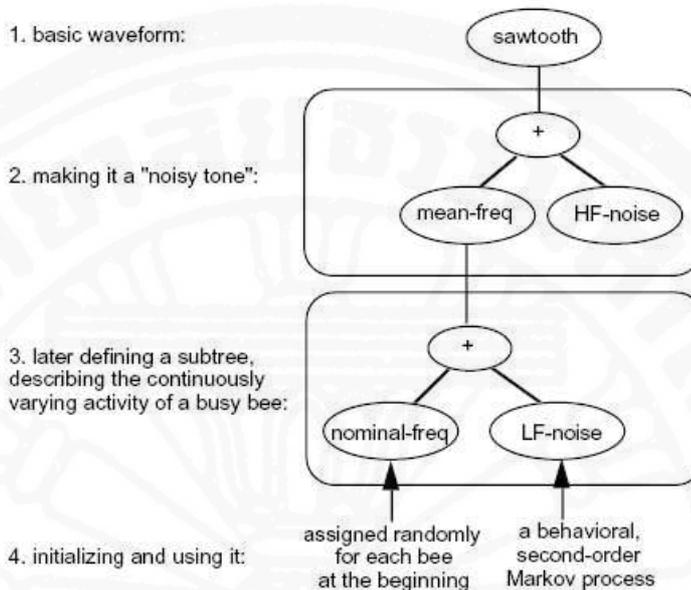
การเชื่อมต่อระหว่าง Motion และ Sound [HGLGTM95]



เพื่อให้การเคลื่อนไหว (Motion) และเสียง (Sound) เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน จำเป็นต้องทำการเชื่อมพารามิเตอร์ทั้งสองเหตุการณ์เข้าด้วยกัน โดยหลังจากนั้นการสร้างภาพและเสียง (Rendering) เป็นงานที่แยกต่างหากกันไป ดังนั้นโครงสร้างของเสียงที่นำมาเชื่อมต่อสามารถสร้างให้รองรับกับหลายๆสถานการณ์ โครงสร้างที่เรียกว่า Timber Tree สามารถปรับเปลี่ยนความถี่และรูปแบบของคลื่นเพื่อเลียนแบบเสียงที่เกิดขึ้นในธรรมชาติให้แตกต่างกันไปตามสถานการณ์ นอกจากนั้นยังสามารถสร้างเสียงดนตรีโดยเปลี่ยนระดับเสียง (Pitch) ไปตามการเคลื่อนไหวของวัตถุด้วย

ภาพที่ 2.3

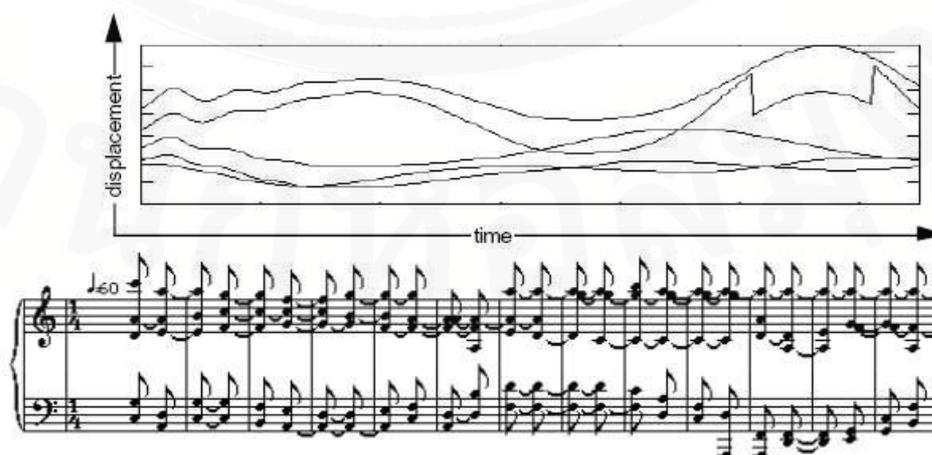
โครงสร้างสำหรับการสร้างเสียง [HGLGTM95]



จากภาพที่ 2.3 เห็นได้ว่าในการสร้างเสียงเพื่อประกอบการเคลื่อนไหวของผึ้งนั้นแทนด้วยความถี่หนึ่งในรูปแบบของคลื่น sawtooth และถูกรบกวนด้วย noise ที่แตกต่างกันไป โดยโครงสร้างนี้สามารถปรับเปลี่ยนเป็นการเคลื่อนไหวอื่นๆของผึ้งหรืออาจนำมาสร้างเป็นผึ้งหลายๆตัวได้ นอกจากนี้ในงานวิจัยที่กล่าวถึงนี้ยังสามารถสร้างเป็นเสียงดนตรีได้ด้วยโดยยกตัวอย่างการเคลื่อนไหวของกระดิ่งในแต่ละช่วงเวลาประมวลผลออกมาเป็นดนตรีดังภาพ 2.4

ภาพที่ 2.4

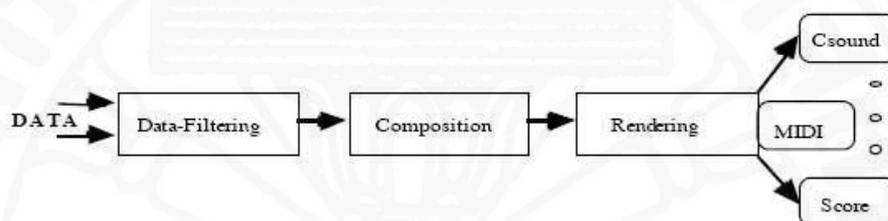
ดนตรีที่ถูกสร้างมาโดยเชื่อมกับกราฟการเคลื่อนไหว [HGLGTM95]



ซึ่งเห็นได้ว่าดนตรีที่ออกมานั้นมีค่าความยาวของตัวโน้ตเท่ากันหมด และใช้ทฤษฎีของ Diatonic Scale เพียงอย่างเดียวเท่านั้น โดยรวมแล้วสิ่งที่ได้มาจากงานวิจัยที่กล่าวถึงนี้คือภาพรวมของกระบวนการทำงาน (Process Pipeline) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับงานวิจัยประเภทนี้ เรายังสามารถเพิ่มเติมความสามารถหรือความซับซ้อนในส่วนของการเคลื่อนไหวหรือเสียงได้อีกมาก

ภาพที่ 2.5

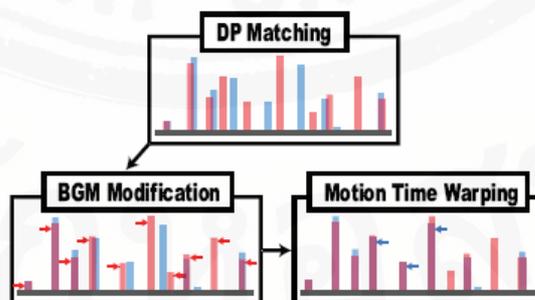
ภาพรวมของกระบวนการทำงาน [MH95]



โดยพื้นฐานแล้วสิ่งที่จำเป็นสำหรับการแลกเปลี่ยนพารามิเตอร์จำเป็นต้องมีอัลกอริทึมสำหรับการกรองข้อมูลของภาพเคลื่อนไหว (Motion Data Filtering) และอัลกอริทึมสำหรับการแต่งเพลง (Music Composition) ซึ่งในงานวิจัย [LL05] ได้มีวิธีสร้างอัลกอริทึมทั้งสองแบบนี้โดยนำเสนอออกมาในรูปแบบของทั้ง Motion Graph และ Music Graph โดยการเชื่อมต่อให้ราบรื่นที่สุดนั้นอาจไม่สามารถกระทำได้โดยปรับแปลงข้อมูลของทาง 3D Motion หรือเพลงอย่างเดียว หากแต่ใช้การปรับกราฟทั้งสองให้เข้าหากันโดยใช้ Dynamic Programming

ภาพที่ 2.6

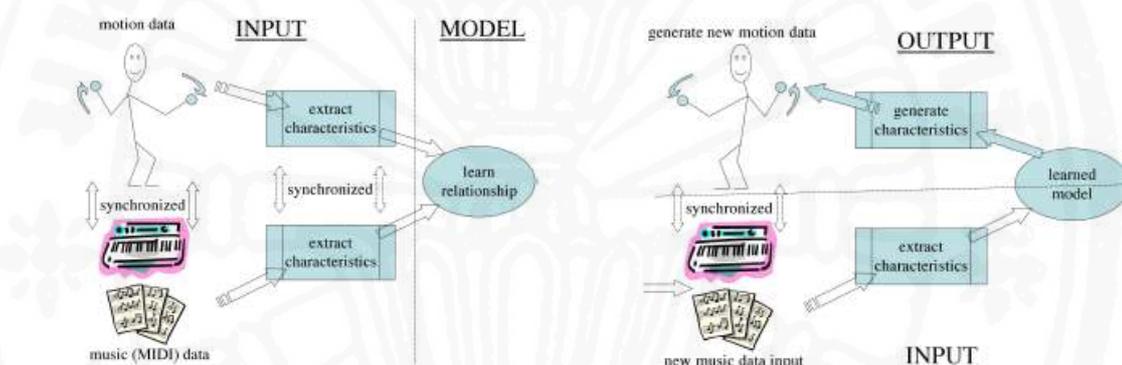
การปรับทั้ง Motion และ BGM เข้าหากัน [LL05]



ในการแก้ปัญหาี้ โดยในการทดลอง ดนตรีที่นำมาใช้นั้นเป็นดนตรีที่ได้มีการประพันธ์ขึ้นก่อนแล้ว ส่วนที่มีประโยชน์คือการนำเสนอการเคลื่อนไหวและดนตรีในรูปแบบของกราฟ ซึ่งในรูปแบบโครงสร้างของข้อมูลที่เหมือนกันนั้นสามารถนำมาเชื่อมต่อได้ง่ายกว่า หากแต่จุดที่เกี่ยวกับการประพันธ์เพลงขึ้นเองนั้นไม่ได้ถูกกล่าวถึงเลย และอีกจุดหนึ่งคือแนวคิดที่ว่าปรับดนตรีเข้าหาการเคลื่อนไหวนั้นผลลัพธ์ที่ได้หรือดนตรีที่ถูกปรับนั้นอาจสูญเสียจังหวะและความไพเราะไป

ภาพที่ 2.7

ขั้นตอนการเรียนรู้และสร้างการเคลื่อนไหวขึ้นใหม่ [OA06]



ในงานวิจัย [OA06] ได้มีการกรองข้อมูลการเคลื่อนไหวของแขน (Arm Motion) และดนตรีออกมาในรูปแบบของกราฟเช่นเดียวกัน ส่วนที่น่าสนใจคือข้อมูลการเคลื่อนไหวของแขนถูกวิเคราะห์โดยการเรียนรู้เทียบกับดนตรีที่ใช้ในระหว่างที่กำลังเก็บข้อมูล ผลลัพธ์คือการเคลื่อนไหวของแขนสามารถถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่จากดนตรีอื่นๆได้ ซึ่งจุดสำคัญของงานวิจัยไม่ได้กล่าวถึงการประพันธ์เพลงขึ้นใหม่เช่นเดียวกัน หากแต่ในงานวิจัยชิ้นนี้ได้เน้นถึงการเก็บข้อมูลสำหรับการเรียนรู้จำนวนมาก เช่นในการเคลื่อนไหวหนึ่งๆนั้นถูกเก็บซ้ำๆหลายครั้งเพื่อความแน่นอนในการสังเคราะห์การเคลื่อนไหวของแขนขึ้นมาใหม่

ตารางที่ 2.2

สรุปงานวิจัยในกลุ่ม Synchronization

ชื่องานวิจัย	จุดเด่น	ข้อดี	ข้อเสีย	วิธีปรับปรุง
[HGLGTM95]	เป็นโครงสร้างพื้นฐานถึงการเชื่อมต่อ	สร้างเสียงและดนตรีได้	ดนตรีที่ได้ขาดความซับซ้อน	เพิ่มรายละเอียดทางดนตรีได้
[MH95]	เป็นโครงสร้างพื้นฐานถึงการเชื่อมต่อ	เพิ่มความสามารถในการคำนวณแบบเรียลไทม์	ขาดการประมวลผลโดยภาพรวมของการเคลื่อนไหว	ประมวลผลแบบไม่เป็นเรียลไทม์สามารถใช้การเคลื่อนไหวทั้งหมด
[LL05]	มีการปรับทั้งการเคลื่อนไหวและดนตรีพร้อมๆกัน	ได้การเคลื่อนไหวที่พร้อมกัน	ดนตรีที่ถูกปรับอาจสูญเสียจังหวะไป	แต่งดนตรีขึ้นมาใหม่
[OA06]	มีการเรียนรู้เพื่อสร้างการเคลื่อนไหวจากเพลงใหม่ๆ	ข้อมูลการเคลื่อนไหวสามารถสร้างขึ้นใหม่ได้หลากหลายจากเพลงต่างๆ	จำเพาะว่าเก็บข้อมูลแค่แขน	ใช้ข้อมูลของทุกส่วนของร่างกาย

2.2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการจับความเคลื่อนไหว (Motion Capture)

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจากการจับความเคลื่อนไหวเป็นหลัก ถึงแม้ว่าข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกมาก่อนแล้วไม่ได้ทำการเก็บขึ้นเองจากงานวิจัยนี้ แต่การเรียนรู้ถึงขั้นตอนและรูปแบบของการเก็บข้อมูลจากการจับความเคลื่อนไหวเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง มีการใช้การติดตามความเคลื่อนไหวหรือการจับความเคลื่อนไหวใช้งานอย่างแพร่หลายในวงการภาพยนตร์และเกมส์ [NE06] ข้อดีของการใช้การจับความเคลื่อนไหวคือการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องวาดภาพขึ้นมาทีละเฟรม แต่ข้อเสียคือเราอาจไม่สามารถหานักแสดงที่ทำการเคลื่อนไหวแบบเหนือธรรมชาติได้ ผู้แสดงถูกติดสัญลักษณ์ (Marker) ตามจุดต่างๆบนร่างกายโดยเฉพาะตามข้อต่อต่างๆเพื่อจับการเคลื่อนไหว เมื่อทำการบันทึกการเคลื่อนไหวเข้าสู่คอมพิวเตอร์แล้วข้อมูลที่ได้อาจประกอบด้วยตำแหน่ง (Position) มุม (Angle) ความเร็ว (Velocity) ความเร่ง (Acceleration) และการเปลี่ยนแปลงกะทันหัน (Impulse) ของแต่ละสัญลักษณ์

รูปแบบของข้อมูลที่ออกมาจากการจับความเคลื่อนไหวแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่ใช้ร่วมกัน ยกตัวอย่างเช่น Biovision Format (.BVA/.BVH)

ภาพที่ 2.8

Biovision Format (.BVA/.BVH) [L98]



[L98] หากเรามองว่าในแต่ละสัญลักษณ์ที่เราติดไว้มีการเชื่อมต่อกัน เส้นที่เกิดขึ้นนั้นเรียกว่ากระดูก (Bone) เมื่อเชื่อมโยงกันทุกกระดูกสามารถเกิดเป็นโครงกระดูก (Skeleton) คุณสมบัติที่อธิบายถึงตำแหน่ง (Position) ทิศทางการเคลื่อนไหว (Orientation) และขนาด (Scale) ของกระดูกเรียกว่าแชนเนล (Channels) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าของแชนเนลตามเวลาหรือเฟรม สามารถเกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งการเก็บข้อมูลแบบ .BVA ในทุกแชนเนลเก็บข้อมูลรูปแบบเดียวกันทั้งหมดทั้ง ตำแหน่ง, องศาการหมุน และขนาด ทำให้ดูง่ายกว่าเพราะว่าทุกแชนเนลเก็บข้อมูลตำแหน่งจริงๆที่เกิดขึ้นเลย

ภาพที่ 2.9

Biovision Format (.BVA) [L98]

LISTING 1. Sample Biovision .BVA file.

```

Segment: Hips
Frames: 29
Frame Time: 0.033333
XTRAN  YTRAN  ZTRAN  XROT    YROT    ZROT    XSCALE YSCALE ZSCALE
INCHES  INCHES  INCHES  DEGREES DEGREES  DEGREES INCHES  INCHES INCHES
0.000000 34.519684 0.000000 -14.988039 -12.240604 -3.481155 ...
0.102748 34.078739 3.159979 -15.337654 -14.320413 -3.983407 ...
0.260680 33.836613 6.487895 -16.308723 -15.090799 -3.861260 ...
... REPEATS FOR A TOTAL OF 29 FRAMES
Segment: Chest
Frames: 29
Frame Time: 0.033333
XTRAN  YTRAN  ZTRAN  XROT    YROT    ZROT    XSCALE YSCALE ZSCALE
INCHES  INCHES  INCHES  DEGREES DEGREES  DEGREES INCHES  INCHES INCHES
0.272156 38.993561 -1.199981 -4.022753 -0.411088 1.354611 ...
0.413597 38.542671 1.932666 -4.371263 -0.591130 1.100887 ...
0.560568 38.279800 5.184929 -5.020082 -0.657020 0.768863 ...
...FOR THE REST OF THE SEGMENTS

```

ต่างกับ .BVH ที่เก็บข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchy) โดยอ้างอิงตำแหน่งจาก แชนเนลที่เหนือกว่าซึ่งการเคลื่อนไหวของแชนเนลที่อยู่ภายใต้แชนเนลที่เหนือกว่าเคลื่อนไหวไปพร้อมกันทั้งหมด โดยปกติแล้วในแชนเนลที่เป็นรูทเท่านั้นที่มีข้อมูลของตำแหน่งในแชนเนลอื่นๆ เก็บเพียงข้อมูลขององศาการหมุน การเรียงลำดับของแชนเนลสามารถเรียงแบบใดก็ได้ ซึ่งมีผล ตอณประมวลผลเพื่อเล่นซ้ำเท่านั้นเอง วิธีเก็บข้อมูลแบบนี้ใช้กันแพร่หลายกว่าในหลายๆโปรแกรม เช่น Motion Manager for 3D Studio MAX

ภาพที่ 2.10

Biovision Format (.BVH) [L98]

LISTING 2. Sample Biovision .BVH file.

```

HIERARCHY
ROOT Hips
{
  OFFSET 0.00 0.00 0.00
  CHANNELS 6 Xposition Yposition Zposition Xrotation Yrotation Zrotation
  JOINT LeftHip
  {
    OFFSET 3.430000 0.000000 0.000000
    CHANNELS 3 Zrotation Xrotation Yrotation
    JOINT LeftKnee
    {
      OFFSET 0.000000 -18.469999 0.000000
      CHANNELS 3 Zrotation Xrotation Yrotation
      JOINT LeftAnkle
      {
        OFFSET 0.000000 -17.950001 0.000000
        CHANNELS 3 Zrotation Xrotation Yrotation
        End Site
        {
          OFFSET 0.000000 -3.119999 0.000000
        }
      }
    }
  }
}
...
}
MOTION
Frames: 20
Frame Time: 0.033333
0.00 39.68 0.00 0.65 ...
...

```

ตารางที่ 2.3

สรุปงานวิจัยในกลุ่ม Motion Capture

ชื่องานวิจัย	จุดเด่น	ข้อดี	ข้อเสีย	วิธีปรับปรุง
[NE06]	ความรู้เกี่ยวกับการจับ ความเคลื่อนไหว			
[L98]	รูปแบบของการเก็บ ข้อมูล			ปรับเปลี่ยนไปใช้ใน รูปแบบอื่นๆแทน

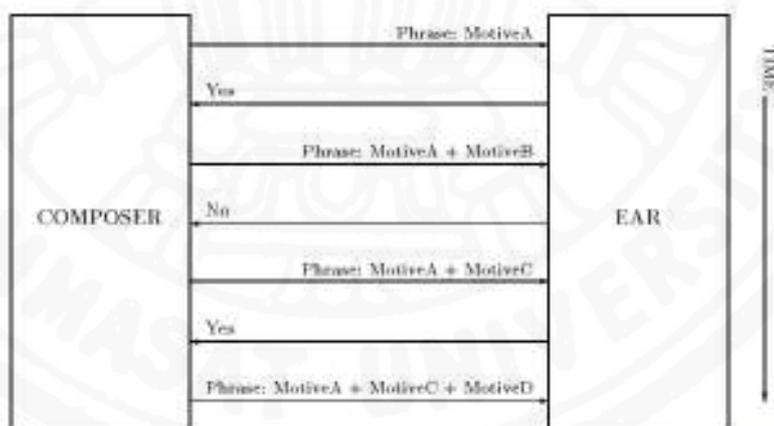
2.2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการประพันธ์ดนตรี (Music Composition)

ในงานวิจัย [J96], [FM01] กล่าวไว้ว่ามีอยู่ 2 วิธีที่สามารถสร้างงานเพลงขึ้นมาได้ วิธีแรกคือสร้างมาจากอัจฉริยะทางดนตรีและอีกหนึ่งวิธีคือการทำงานอย่างหนัก เราไม่มีระเบียบงานวิจัยสำหรับการสร้างงานของอัจฉริยะแต่เป็นไปได้สำหรับการเข้าใจระบบการสร้างงานแบบทำงานหนัก อย่างไรก็ตามหากเราสามารถจำลองรูปแบบแนวคิดของผู้ประพันธ์เพลงและสร้างงานออกมาในรูปแบบคล้ายกันได้ อาจช่วยให้ผู้ประพันธ์เพลงทำงานได้เร็วขึ้น

อัลกอริทึมที่ใช้มีอยู่สองส่วนคือ ส่วนที่ทำความเข้าใจกระบวนการความคิดของผู้ประพันธ์เพลงเพียงพอที่จะสร้างเพลงขึ้นมาใหม่ (Composer) และอีกส่วนทำหน้าที่แยกแยะว่าสิ่งที่สร้างออกมาใหม่นี้ น่าสนใจหรือไม่ (Ear)

ภาพที่ 2.11

การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง Composer และ Ear Module [J96]



ในส่วนแรกเมื่อสามารถสร้างวลี (Phrase) ขึ้นมาได้แล้วก็อาจแปลงให้วลีนั้นออกมาในรูปแบบอื่นได้อีกหลายวิธีเช่น

- การเปลี่ยนคีย์โดยคงในส่วนของโน้ตไว้แต่เปลี่ยนคีย์หลักทำให้น้ตบางตัวเปลี่ยนแปลงตามคีย์นั้นๆ
- การเปลี่ยนคีย์ทั้งเพลง (Transpose) เพื่อให้โน้ตทุกตัวในวลีเปลี่ยนคีย์ทั้งหมด
- เลือกกลุ่มของโน้ตบางตัว แล้วคูณด้วยค่าของระดับเสียง (Pitch) เพื่อเปลี่ยนเป็นโน้ตอื่น

ภาพที่ 2.12

การแปลงข้อมูลทางดนตรี [J96]

We can change the key:



We can transpose (note the lack of accidentals):



We can multiply all pitch values by 1.5 and round:



We can multiply all pitch values by 1.5 and truncate:



We can multiply the pitch values by -2.0:



We can choose to use just a subset of the pitches (maintaining order):



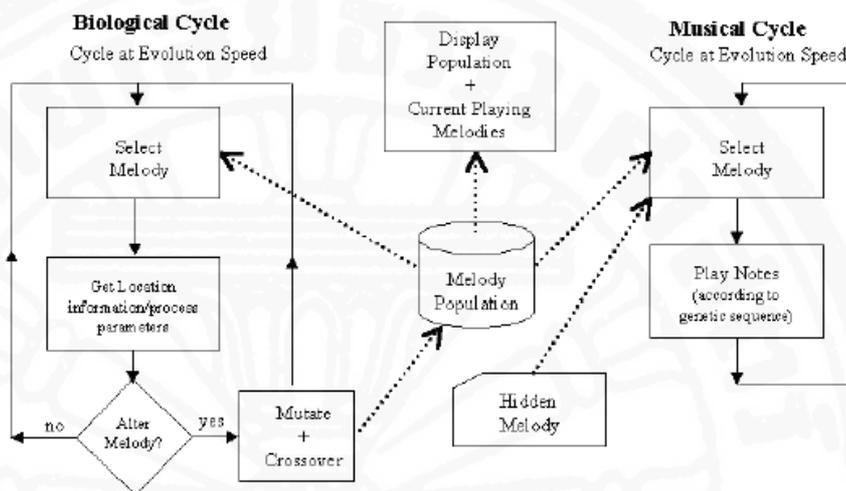
We can choose to use just a subset of the rhythms (also maintaining order):



การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่เหมือนกับต้นฉบับ แต่เหมือนกับผลจากการใช้การถ่วงน้ำหนักความน่าจะเป็น (Weighted-Probability Characteristics) เสียมากกว่า ในส่วนของ โมดูล ผู้ประพันธ์เพลงนี้ยังมีการทำงานแบบ Genetic Algorithm ด้วยเพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลงจากต้นฉบับ อย่างไรก็ดี หากอัลกอริทึมที่สามารถสร้างงานในแบบฉบับของของผู้ประพันธ์เพลงหนึ่งๆ ได้ อาจไม่เป็นประโยชน์ในแง่ของศิลปะ เพราะโดยตัวศิลปินแล้วย่อมต้องการสร้างสรรค์งานที่แปลกใหม่หรือฉีกกฎเดิมๆ ขึ้นมากกว่า

ภาพที่ 2.13

การใช้ Genetic Algorithm ในการสร้างดนตรี [FM01]

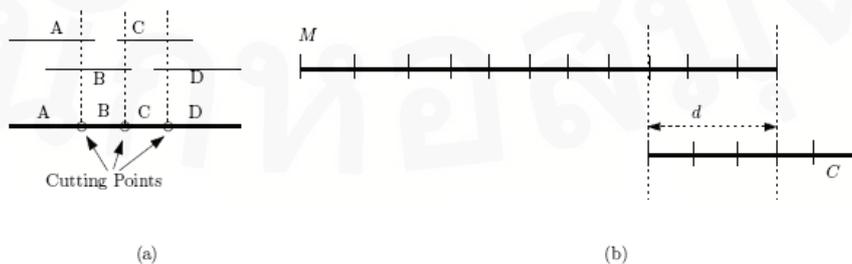


หากต้องการสร้างดนตรีขึ้นมาใหม่จากที่ไม่มีสิ่งอ้างอิงเลย ดนตรีที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลจากการสุ่มหรือผลของสถิติ ดังนั้นจึงมีงานวิจัยที่ทำการเรียนรู้รูปแบบ (Style) โดยงานวิจัย [FM01] ได้เสนอวิธีการเรียนรู้แนวเพลง (Music Style) โดยใช้ Markov Model

ในการสร้างข้อมูลของดนตรีจากงานวิจัย [YLC04] เริ่มมาจากส่วนของวลีประกอบเข้าหลายอันจนเป็นเพลง ดังนั้นสิ่งที่ขาดไม่ได้คืออัลกอริทึมที่ใช้ในการวางวลีนั้นๆตามส่วนต่างๆของเพลง (Placement) โดยในบางครั้งส่วนของวลีที่นำไปวางอาจยาวหรือสั้นกว่าช่องว่างที่ประกอบลงไป จึงต้องมีอัลกอริทึมสำหรับตัดส่วนที่ไม่ต้องการทิ้งไป (Cutting Point)

ภาพที่ 2.14

ขั้นตอนในการประกอบเสียงดนตรี [YLC04]



และเพื่อความแปลกใหม่ ในแต่ละส่วนนั้นยังสามารถผันแปรจากเดิมไปได้ด้วย โดยพื้นฐานแล้วงานวิจัยในทางการประพันธ์ดนตรีโดยคอมพิวเตอร์มีรูปแบบคล้ายกับที่ได้กล่าวมา หากแต่ว่าในงานประพันธ์เพลงโดยทั่วไปนั้นอาจต้องการถึงทฤษฎีทางดนตรีในขั้นสูงขึ้นไปอีกเพื่อความไพเราะและความซับซ้อนมากขึ้น ปกติแล้วงานดนตรีเป็นงานศิลปะที่มีทั้งรูปแบบที่ซับซ้อนและแบบที่เรียบง่าย ในบางครั้งงานที่ซับซ้อนยังสามารถนำเสนอออกมาในรูปแบบที่เรียบง่ายได้ ที่กล่าวถึงนั้นเพื่อยกตัวอย่างถึงความสำคัญในการปรับปรุงให้อัลกอริทึมการประพันธ์ดนตรีให้สามารถทำงานในระดับที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ โดยการพัฒนาโครงสร้างของข้อมูลให้รองรับความซับซ้อนที่มากขึ้นได้ และเชื่อมโยงกับทฤษฎีทางดนตรีมากขึ้นด้วย

ตารางที่ 2.4

สรุปงานวิจัยในกลุ่ม Music Composition

ชื่องานวิจัย	จุดเด่น	ข้อดี	ข้อเสีย	วิธีปรับปรุง
[J96]	ใช้ระบบ Composer-Ear เพื่อแต่งเพลง	สามารถปรับปรุงข้อมูลให้หลากหลาย	ขาดข้อมูลเริ่มต้น	ใช้ข้อมูลจากการจับความเคลื่อนไหว
[FM01]	ใช้ Genetic Algorithm เพื่อแต่งเพลง	สามารถปรับปรุงข้อมูลให้หลากหลาย	ข้อมูลทางดนตรียังขาดความซับซ้อน	เพิ่มเติมข้อมูลทางทฤษฎีดนตรี
[YLC04]	สามารถวางเพลงให้พอดีในเวลาไม่จำกัด	ใช้กับทุกช่วงความยาวของเวลา	ไม่รองรับการแต่งเพลง	ในไปใช้ร่วมกับอัลกอริทึมที่ใช้แต่งเพลง และเพิ่มเติมส่วนที่เสี่ยงการซ้ำซ้อนด้วย
[R04]	ใช้ Automata ในการหาตัวโน้ต	เพิ่มความหลากหลายในการสร้างโน้ต	ขาดความไพเราะจากการเลือกโน้ตที่ห่างเกินไป	ควบคุมโน้ตที่เกิดให้อยู่ในขอบเขต
[MT06]	ใช้สูตรเคมีในการหา Chord Progression และตัวโน้ต	มีการเชื่อมโยงกับธรรมชาติ เพราะเป็น Nondeterministic Algorithm	ไม่เน้นในการสร้างความยาวของตัวโน้ต	สร้างโน้ตที่มีความยาวแตกต่างกัน