

เทคโนโลยีการตรวจจับการเคลื่อนไหว และการประยุกต์ใช้งาน

Motion Capture Technology and Its Applications

ดร.ดัชกรณัฏ์ ตันเจริญ

หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

E-mail: datchakorntan@pim.ac.th

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการสร้างภาพยนตร์ในปัจจุบัน มีการนำเอาเทคโนโลยีในการสร้างตัวละครแอนิเมชันให้มีความสมจริงยิ่งขึ้นด้วยเทคโนโลยีที่เรียกว่า Motion Capture ซึ่งเป็นการใช้นักแสดงจริงมาใส่ชุด Body Suit ที่มีเซนเซอร์ ติดไว้เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของนักแสดง ดังจะเห็นได้จากตัวละครในภาพยนตร์ชื่อดัง เช่น The Lord of The Rings หรือ Pirates of the Caribbean เป็นต้น นอกจากนี้เทคโนโลยี Motion Capture ยังถูกนำมาประยุกต์ใช้งานอีกหลากหลาย ในบทความนี้จะกล่าวถึงเทคนิคในการตรวจจับการเคลื่อนไหว ประเภทหลักของ Motion Capture ที่นำมาใช้ อุปกรณ์และขั้นตอนการใช้งาน รวมถึงตัวอย่างภาพยนตร์ที่ใช้เทคโนโลยีนี้ในการสร้างตัวละคร นอกจากจะใช้ในการสร้างตัวละครแอนิเมชันสำหรับภาพยนตร์แล้ว ยังมีการประยุกต์ใช้ในการสร้างเกม และการนำมาใช้เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมประจำชาติ ซึ่งได้ยกตัวอย่างของการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการอนุรักษ์ศิลปะดาบไทย หรือกระบี่กระบอง ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ประจำชาติของไทยอีกด้วย

คำสำคัญ: การตรวจจับการเคลื่อนไหว แอนิเมชัน การสร้างภาพยนตร์
การอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม

Abstract

Currently, motion capture technology is a fantastic technology that plays an important role in producing realistic animations. The purpose of this technology is to capture the motion of the actors who wear the body suit with sensors. We can see the examples from the famous movies such as The Lord of The Rings, Pirates of the Caribbean, etc. In addition, motion capture technology is also applied in many applications. In this article, motion capture technique is explained including types, equipments and processes. The movie examples and game applications are also presented. The main example is to apply motion capture technology for the national cultural conservation as Thai Sword or Krabi Krabong which is the identity of Thailand.

Keywords: Motion Capture, Animation, Movie Creation, Cultural Conservation

บทนำ

ปัจจุบันงานสร้างสรรค์หลากหลายด้านมีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ทำให้สิ่งต่างๆ ที่เคยอยู่ในความฝันสามารถแสดงออกมาให้เห็นเป็นจริงได้ เทคโนโลยีการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) เป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่ง ที่ช่วยให้ผู้กำกับภาพยนตร์สามารถเนรมิตคิดค้นตัวละครต่างๆ ให้ออกมาแสดงในภาพยนตร์ได้อย่างมหัศจรรย์ ตัวอย่างเช่น ตัวละครกอลลัมที่รู้จักกันดีในเรื่อง The Lord of the Rings ก็ได้ใช้เทคนิคนี้

เทคนิค Motion Capture มีการนำไปประยุกต์ใช้ในการทหาร งานบันเทิง การกีฬา งานทางการแพทย์ คอมพิวเตอร์วิชัน และการสร้างตัวละครหุ่นยนต์ในภาพยนตร์ ซึ่งจะใช้การบันทึกการแสดงของนักแสดงจริงที่สามารถนำมาสร้างตัวละครที่เคลื่อนไหวแบบดิจิทัลได้จริงบนคอมพิวเตอร์ทั้งแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ ซึ่งสามารถแสดงการเคลื่อนไหวที่ละเอียดอ่อนและให้ภาพออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากการสร้างตัวละครแล้วยังสามารถสร้างฉากสภาพแวดล้อมได้อีกด้วย โดยมีมุมมองจากกล้องแต่ละกล้องที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถเลือกการแสดงผลได้จากการใช้คอมพิวเตอร์

มาประมวลผลข้อมูลในแต่ละกล้องและนำการเคลื่อนไหวของนักแสดงมาแสดงผลให้ถูกต้องตามตำแหน่งที่สมจริง

เทคโนโลยี Motion Capture

เทคโนโลยี Motion Capture หรือเรียกโดยย่อว่า MoCap เป็นเทคนิคที่ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของนักแสดงที่อยู่ในชุดแนบเนื้อ (Body Suit) สีเดียวกับบลูสกรีน (Blue Screen) ซึ่งมีเซนเซอร์ (Sensor) ติดอยู่ ข้อมูลที่บันทึกโดยเทคโนโลยีนี้ได้ ถูกนำมาใช้ในการสร้างภาพยนตร์ การ์ตูน 3 มิติ หรือเกม 3 มิติ โดยใช้เซนเซอร์ติดตามร่างกายของนักแสดง เพื่ออ่านและแปลค่าการเคลื่อนไหวของนักแสดงเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้ตัวละครที่สร้างขึ้นเป็น 3 มิติ สามารถแสดงท่าทางได้อย่างสมจริง มีอิริยาบถหลากหลายทั้งใบหน้าและร่างกาย เทคนิคนี้ช่วยเติมแต่งจินตนาการของผู้สร้างงาน 3 มิติหรือแอนิเมชัน เหมือนอย่างหนึ่งหลายเรื่อง ซึ่งทำให้เกิดความสมจริงของตัวละครแอนิเมชันมากขึ้นในภาพยนตร์ต่างๆ เช่น The Lord of the Rings, King Kong, Final Fantasy, I-Robot เป็นต้น

วิธีการถ่ายทำหนังด้วยเทคนิค Motion Capture คือ การใช้กล้องหลายตัวจับภาพนักแสดงที่อยู่ในชุด Body Suit แล้วตรวจจับข้อมูลที่ได้อัปประมวลผลด้วยโปรแกรม 3 มิติในคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้กำกับและช่างภาพจะเลือกฉาก และการเคลื่อนไหวที่ต้องการมาตัดต่อให้เสร็จ หลังจากนั้นนักสร้างแอนิเมชัน (Animator) ก็จะออกแบบหน้าตาตัวละครและเรนเดอร์ (Render) ภาพตัวละครกับสภาพแวดล้อมรอบข้าง ก่อนจะนำทั้งสองส่วนมารวมเป็นตัวละครเดียวกัน ซึ่งจะได้ตัวละครที่แสดงได้เหมือนคนจริง ที่มีสภาพแวดล้อมรอบข้างเต็มไปด้วยจินตนาการและความสมจริงในขณะเดียวกัน

องค์ประกอบในการสร้างงานแอนิเมชันโดยใช้เทคนิค Motion Capture จะมีกล้องถ่ายภาพการเคลื่อนไหวของนักแสดงที่ใส่ชุด Body Suit ที่ติด Retro-Reflective Marker หรือเซนเซอร์ไว้ตามตำแหน่งต่างๆ ทั่วร่างกายที่ต้องการจับการเคลื่อนไหว กล้องถ่ายภาพการเคลื่อนไหวนี้ใช้จำนวนหลายตัว เพื่อเก็บภาพให้ได้สมบูรณ์ที่สุด ในการสร้างภาพ 3 มิติ ซึ่ง Marker นี้จะเป็นลูกกลมๆ สีขาว คล้ายลูกปิงปอง ส่วนกล้องจะทำหน้าที่ถ่ายภาพโดยอิงสัญญาณไปตามจุดเซนเซอร์ที่ติดอยู่ที่นักแสดงเป็นจังหวะ ซึ่งกล้องจะมองเห็นเพียงจุดสีขาวบนตัวนักแสดงเท่านั้น แล้วบันทึกภาพสะท้อนที่ได้จาก Marker ไว้ ข้อมูลจากกล้องก็จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์ เพื่อไปเทียบเคียงกับภาพจำลอง (Skeleton) ที่เป็นเหมือนโครงกระดูกของตัวละคร จึงได้การเคลื่อนไหวของภาพจำลองที่เหมือนมนุษย์ สามารถใช้แทนตัวละครได้อย่างสมจริง

ประเภทของ Motion Capture

เทคโนโลยี Motion Capture มีการศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ช่วงปี 1970 โดยนำมาใช้ทางการทหาร (Military) และได้ถูกนำมาใช้ทางการแสดงเพื่อความบันเทิง (Entertainment) ตั้งแต่ช่วงปี 1980 (Matzer, Maria, 1997) หลายปีที่ผ่านมาได้มีการพัฒนา Motion Capture หลากหลายประเภทที่มีข้อได้เปรียบแตกต่างกัน สามารถสรุปการประยุกต์ใช้ได้เป็น 3 ประเภทหลักด้วยกัน (Coco, Donna, 1997) ดังนี้

1. ประเภทเชิงกล (Mechanical)

ผู้แสดงจะสวมใส่ชุดที่ประกอบจากโลหะเป็นชิ้นๆ ที่ติดอยู่รอบตัว โดยมีเซนเซอร์ติดตั้งอยู่ในชิ้นส่วนต่างๆ รอบตัวเพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยส่วนต่างๆ ประกอบด้วยถุงมือ แขน ขา เป็นต้น ข้อดี คือ ไม่มีการรบกวนจากแสงหรือสนามแม่เหล็ก ส่วนข้อเสีย คือ เทคโนโลยีนี้ไม่สามารถตรวจจับระยะที่สูงจากพื้นได้ จึงไม่สามารถตรวจจับการกระโดดได้ นอกจากนั้นอุปกรณ์ต่างๆ จำเป็นต้องมีการปรับแต่ง (Calibration) บ่อยครั้ง และไม่สามารถรู้ตำแหน่งแน่ชัดได้ เนื่องจากการคำนวณจากการหมุนของเซนเซอร์

2. ประเภทเชิงแสง (Optical)

ผู้แสดงจะใส่ชุดที่มีจุดสะท้อนแสง (Reflective Dots) ที่มีกล้องจับภาพอยู่โดยรอบ ซึ่งจุดสะท้อนแสงจะใช้เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของผู้แสดง ตัวอย่างที่นำมาใช้ในงานด้านดนตรี เช่น การตรวจจับการเคลื่อนไหวของคอนดักเตอร์ (Conductor) และได้พัฒนามาใช้เพื่องานทางการแพทย์ (Biomedical) เช่น การตรวจจับการบาดเจ็บในการกีฬา หรือการวิเคราะห์สมรรถภาพของนักกีฬา เป็นต้น ข้อดี คือ ผู้แสดงจะสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ เพราะไม่มีการใช้สายมาโยงกับอุปกรณ์สามารถใช้กับวัตถุขนาดใหญ่หรือวัตถุหลายชิ้นได้ และยังได้ข้อมูลที่มีความละเอียดด้วย ส่วนข้อเสีย คือ อาจเกิดการรบกวนของแสงจากภายนอก จุดสะท้อนแสงอาจจะแตกหักได้เนื่องจากผลกระทบของการแสดง ทำให้สูญเสียข้อมูลบางส่วน ซึ่งสามารถเพิ่มเติมแก้ไขข้อเสียข้อมูลได้โดยการประมาณตำแหน่งจุดที่หายไป นอกจากนั้นนักแสดงจะต้องใส่ชุดที่มีจุดสะท้อนแสง และใช้เวลาในการประมวลผลค่อนข้างนาน

3. ประเภทเชิงแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic)

ผู้แสดงจะใส่ชุดที่มีแถวของตัวรับสนามแม่เหล็กที่จะกำหนดตำแหน่งเทียบกับตัวส่งสัญญาณ ซึ่งวิธีการนี้นำมาใช้ครั้งแรกในการทหาร เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของศีรษะนักบินในเครื่องบิน ข้อดี คือ ตรวจจับตำแหน่งที่ชัดเจนได้ สามารถวัดการหมุนได้ ทำงานได้แบบ Real Time และราคาถูกกว่าแบบ Optical ส่วนข้อเสีย คือ

ถ้าระยะทางของตัวส่งกับตัวรับสัญญาณเพิ่มขึ้น จะเกิดการบิดเบือนของสนามแม่เหล็ก ข้อมูลที่ได้จะไม่ดีเท่าแบบ Optical และมีการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก เมื่ออยู่บนพื้นปูนซีเมนต์ซึ่งมีส่วนผสมของโลหะอยู่ด้วย และมีความเร็วในการส่งข้อมูลต่ำเกินไปสำหรับการประยุกต์ใช้ในทางการกีฬา

อุปกรณ์ของระบบ Motion Capture

เทคนิค Motion Capture ที่จะนำมาใช้กันมากจะเป็นรูปแบบ Optical ที่ใช้แสงสะท้อนจุดของเซนเซอร์ โดยมีหลักการทำงานของระบบ Motion Capture และอุปกรณ์หลักดังนี้

1. กล้อง Optical Motion Capture แบบ Eagle Digital Camera
2. จุดมาร์กเกอร์ (Marker)
3. ฮับเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ต (Hub Ethernet)
4. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ร่วมกับกล้อง เช่น โปรแกรม EVaRT 5.0 (บริษัท Motion Analysis)
5. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับกราฟิก OpenGL ได้

นอกจากนั้นจะต้องใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ 3 มิติ เช่น Maya, 3DS Max, Softimage XSI, Light Wave หรือ Motion Builder ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างโมเดลและแอนิเมชัน โดยสามารถสร้างโมเดลแล้วใส่โครงกระดูกให้กับตัวโมเดลได้ด้วย เพื่อเตรียมข้อมูลเข้ากับแบบจำลองภาพที่ได้ แล้วผ่านการแก้ไขด้วยโปรแกรม EVaRT 5.0 จากนั้นจึงส่งออก (Export) มาเป็นไฟล์ แล้วนำไปทำแอนิเมชันด้วยการจัดรวมองค์ประกอบของภาพ (Composition)

ขั้นตอนการใช้ระบบ Motion Capture

วิธีการใช้ระบบ Motion Capture มีขั้นตอนดังนี้ (สุวิชัย พรธชา, 2552)

1. ขั้น Project Initialization คือ การเริ่มติดตั้งกล้องเชื่อมต่อข้อมูลเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์

2. ขั้น System Calibration คือ การปรับระยะและขนาดพื้นที่สำหรับการแสดง โดยการปรับทิศทางและโฟกัสของกล้องให้อยู่ในพื้นที่ที่กำหนด โดยพิจารณาความกว้าง ความยาว และความสูง หรือแกน X, Y, Z รวมถึงการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ไว้ให้ผู้แสดงเคลื่อนไหวด้วย

3. ขั้น Marker Placement หรือการติดตั้ง Marker ไว้ตามชุดผู้แสดง ซึ่งปกติจะติดไว้ 42 จุด หรือมากกว่า เพื่อจะได้เก็บข้อมูลที่มีความละเอียดมากขึ้น โดยกล้องจะตรวจจับการเคลื่อนไหวของจุด Marker ที่ติดไว้บนตัวผู้แสดง

4. ขั้น Data Capture จะให้ผู้แสดงทำท่าทางต่างๆ ตามบท โดยมีการบันทึกข้อมูลท่าทางต่างๆ ไว้ โดยก่อนเริ่มการแสดงและตอนจบการแสดงจะต้องกลับมาที่ทำยืนและกางแขนตรงเสมอ เรียกว่า ท่า T-Post เพื่อเป็นตำแหน่งไว้สำหรับอ้างอิง

5. ขั้น Model Edit คือ การแก้กราฟของแกน X, Y, Z จากข้อมูลที่ได้จากตัว Marker ทั้ง 42 จุด ในกรณีที่มี Marker บางจุดที่กล้องไม่สามารถจับการเคลื่อนไหวได้ จะใช้วิธีการชดเชยข้อมูลด้วยการเชื่อมกราฟเพื่อทำให้จุดต่างๆ เชื่อมต่อกันได้อย่างสมบูรณ์

6. ขั้น User Application คือ การเขียนสคริปต์และเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ เช่น การตั้งชื่อแบบจำลองโครงกระดูก (Skeleton) เป็นต้น

7. ขั้น Skeleton Type คือ การเลือกปรับขนาดของโครงกระดูก ให้เข้ากับโมเดลของผู้แสดง เพื่อนำไปใช้กับโปรแกรม 3 มิติ โดยการส่งออกข้อมูลมาเป็นไฟล์

ขั้นตอนเหล่านี้เป็นวิธีใช้เทคนิค Motion Capture เพื่อช่วยให้งานแอนิเมชันทำได้อย่างรวดเร็วสมจริงมากขึ้น ผ่านการเคลื่อนไหวของผู้แสดงที่แสดงท่าทางต่างๆ แทนตัวละครในเรื่องให้เหมือนมีชีวิตจริง โดยมีตัวอย่างภาพยนตร์แอนิเมชันหลายเรื่องที่ใช้เทคนิคนี้

การประยุกต์ใช้ในการสร้างภาพยนตร์ (Movie Creation)

สำหรับวงการภาพยนตร์ ผลงานที่สร้างจากคอมพิวเตอร์กราฟิก นอกจากจะมีความสวยงามของตัวละครแล้ว ในส่วนของการเคลื่อนไหวก็เป็นสิ่งสำคัญที่ดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้อย่างดี โดยผู้สร้างงานแอนิเมชันได้พยายามพัฒนาเทคนิคเพื่อสร้างตัวละครคอมพิวเตอร์กราฟิกให้สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างสมจริงที่สุด ซึ่งเทคนิค Motion Capture เป็นเทคนิคที่ได้รับการยอมรับนิยมใช้กันในการผลิตภาพยนตร์คุณภาพหลายเรื่อง สำหรับประเทศไทยยังมีการใช้งานกันอยู่น้อย เนื่องจากอุปกรณ์ยังมีราคาแพง และมีเพียงเฉพาะบางองค์กรเท่านั้น

ภาพยนตร์ที่ใช้เทคนิค Motion Capture

เครื่อง Motion Capture เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างหนึ่งในการสร้างภาพยนตร์หรือเกมแอนิเมชันให้น่าดูยิ่งขึ้น โดยในภาพยนตร์เรื่อง King Kong ผู้ชมจะได้ดูลีลาการปีนตึกที่สมจริงของเจ้าคิงคองยักษ์ที่ลีลาการปีนตึกได้อย่างสมจริง หรือภาพยนตร์เรื่อง The Lord of The Rings ก็จะได้เห็นเจ้ากอลลัมแสดงได้เหมือนมีชีวิตจริง ซึ่งเป็นผลงานที่ใช้เทคนิค Motion Capture เช่นกัน สำหรับผู้แสดงเป็นคิงคองและกอลลัมเป็นนักแสดงคนเดียวกัน คือ แอนดี้ เซอร์กิส ดังแสดงในรูปที่ 1 การสร้างภาพยนตร์เรื่อง Avatar ก็ใช้เทคนิคนี้สร้างชีวิตและสีสันให้กับตัวละคร ดังแสดงในรูปที่ 2



ที่มา: <http://www.bf-thailand.net>

รูปที่ 1: ภาพยนตร์เรื่อง The Lord of The Rings โดยใช้เทคนิค Motion Capture



ที่มา: <http://www.bf-thailand.net>

รูปที่ 2: ภาพยนตร์เรื่อง Avatar โดยใช้เทคนิค Motion Capture



ที่มา: <http://www.wara.com/article-304.html>

รูปที่ 3: ภาพยนตร์เรื่อง The Polar Express โดยใช้เทคนิค Motion Capture



ที่มา: <http://pirun.ku.ac.th>

รูปที่ 4: ภาพยนตร์เรื่อง Pirates of the Caribbean โดยใช้เทคนิค Motion Capture

สำหรับภาพยนตร์เรื่อง The Polar Express นำแสดงโดย Tom Hank ในบทตัวละคร The Conductor ดังแสดงในรูปที่ 3 จะใช้การเล่าเรื่องราว และเทคนิคการถ่ายภาพแบบ Performance Capture ทั้งเรื่องซึ่งเป็นเทคนิคการสร้างภาพยนตร์ขั้นสูง

ส่วนเรื่อง Pirates of the Caribbean ตัวละครที่เห็นได้ชัดกับการใช้เทคนิค Motion Capture คือ กัปตันปลาหมึก Davy Jones ดังแสดงในรูปที่ 4

การประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเกม (Game Development)

การพัฒนาเกมที่ใช้เทคนิค Motion Capture มีจุดประสงค์เพื่อใส่ชีวิตให้กับตัวละคร ตัวอย่าง ในปัจจุบัน เช่น เกม Battlefield 3 ซึ่งเป็นการแสดงของกลุ่มนักแสดงจากประเทศกรีซที่ร่วมงานกับ เกม Battlefield 3 เกมสงครามยิงปืนภาคใหม่ของบริษัท DICE โดยมี สตันท์แมน (Stunt Man) ทำหน้าที่ใส่ชุดเพื่อทำ Motion Capture ในเกม และมี Lo Wall Mo และ Tom Keegan เป็นผู้กำกับ (Battlefield Thailand, 2011) โดยมีนักแสดงต่างๆ รับบทเป็นนาวิกโยธินอเมริกัน เจ้าหน้าที่พิเศษรัสเซีย และโฆษกชาวเปอร์เซีย

เกม Battlefield 3 ได้ถูกพัฒนาโดยการใช้เทคนิค Motion Capture เพื่อให้การเคลื่อนที่ของตัวละครเป็นไปอย่างสมจริงและเหมือนกับมนุษย์มากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5 โดยเกมนี้มีกำหนดจำหน่ายในปี 2011 นี้สำหรับเครื่อง PC, XBOX และ PlayStation 3



ที่มา: <http://www.bf-thailand.net>

รูปที่ 5: การใช้เทคนิค Motion Capture ในเกม

การประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม (Cultural Conservation)

การประยุกต์ใช้ Motion Capture สำหรับการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมในประเทศไทย ได้มีใช้ในวงการต่างๆ และเกิดผลลัพธ์ที่เห็นได้ เช่น การอนุรักษ์ ภูมิปัญญาทำถาดขิดตดนตรี ศิลปะการแสดงโขน ศิลปะมวยไทย และศิลปะดาบไทย เป็นต้น ซึ่งทางศูนย์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติได้จัดทำโครงการ Digitized Thailand เพื่อวัตถุประสงค์นี้ (วิรัช ศรเลิศล้ำวาณิช, 2553) โปรแกรมฝึกฝนทำถาดขิดตดนตรีแสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6: ผลงานแอนิเมชันสำหรับฝึกฝนทำถาดขิดตดนตรี ที่เก็บข้อมูลโดยเทคนิค Motion Capture

การประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ศิลปะดาบไทย

ดาบไทยหรือกระบี่กระบองเป็นศิลปะการป้องกันประจำชาติไทยอีกอย่างหนึ่งที่มีความสวยงามและน่าอนุรักษ์ไว้เป็นเอกลักษณ์ของชาติ โดยการแสดงดาบไทยหรือกระบี่กระบองจะมีรูปแบบการแสดงที่คล้ายคลึงกัน โดยวงจรของการแสดงเริ่มด้วยการถวายบังคมไหว้ครู ต่อด้วยการรำดาบ แล้วมีการเดินรำดาบคู่ มีจดจ้องดูจังหวะของคู่ต่อสู้ เมื่อได้จังหวะแล้วจึงเริ่มการต่อสู้ แลกเปลี่ยนลูกไม้ศิลปะดาบไทย สุดท้ายจบลงด้วยการแพ้นชนะของคู่ต่อสู้ เมื่อจบการแสดงแล้ว นักแสดงจึงมาเคารพกันอีกครั้ง ดังแสดงให้เห็นวงจรของการแสดงดังรูปที่ 7 อย่างไรก็ตามแม้รูปแบบจะมีการแสดงจะคล้ายคลึงกัน แต่รายละเอียดของแต่ละช่วงการแสดงจะมีความแตกต่างกัน ตามประสบการณ์การฝึกฝน และความสามารถของผู้แสดง



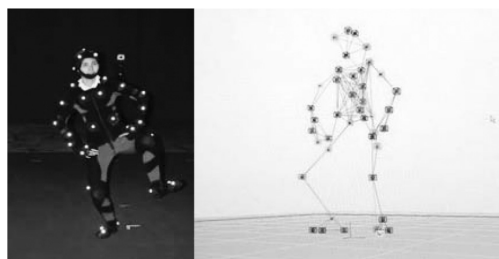
รูปที่ 7: วงจรของการแสดงดาบไทยประเภทกระบี่

การตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้แสดงจะใช้เทคนิค Motion Capture โดยใช้เซนเซอร์ติดตามร่างกาย หรือชุดของผู้แสดง (Body Suit) เพื่ออ่านและแปลค่าความเคลื่อนไหวเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลและค่าที่ได้จะนำมาสร้างเป็นตัวละคร 3 มิติที่สามารถแสดงท่าทางต่างๆ ได้เสมือนจริง และมีความหลากหลายของอิริยาบถ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจาก Motion Capture แสดงได้ดังรูปที่ 8 ซึ่งมีการติดตั้งกล้องไว้ทั้งด้านบนและระดับพื้นเดียวกัน



รูปที่ 8: อุปกรณ์กล้องตรวจจับท่าทางการเคลื่อนไหว

สำหรับนักแสดงจะใช้ชุด Body Suit ที่มีเซนเซอร์ติดอยู่ตามส่วนที่มีการเคลื่อนไหว และใช้หลักของกล้อง Optical ในการเก็บข้อมูลของแสงสะท้อนตามจุดต่างๆ เพื่อบันทึกการเคลื่อนไหวและประมวลผลภาพด้วยซอฟต์แวร์วิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Motion Analysis) ดังแสดงในรูปที่ 9

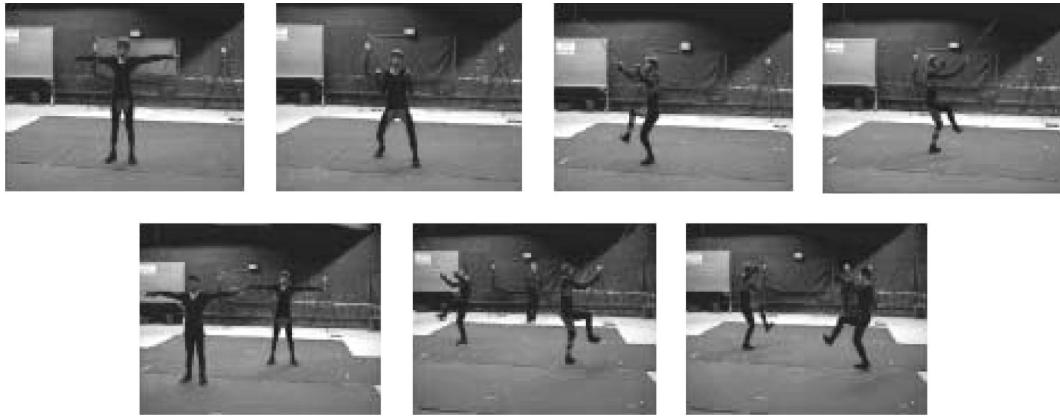


รูปที่ 9: ผู้แสดงในชุด Body Suit และการประมวลผลภาพด้วยซอฟต์แวร์ Motion Analysis

การสร้างแอนิเมชันจากข้อมูลการเคลื่อนไหว

ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว อย่างการรำดาบไทยและกระบี่กระบอง ได้ถูกบันทึกและถ่ายทอดจากโลกแห่งความจริงเข้าสู่โลกเสมือน โดยผู้ใช้จากทั่วโลกสามารถร่วมเรียนรู้และสืบสานศิลปะอันงดงามผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยี Motion Capture ที่ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวจากเซนเซอร์ที่ติดตามร่างกาย และเข้ามามีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดศิลปะการแสดงดาบไทย โดยจะใช้การตรวจจับภาพเคลื่อนไหวจากจุด Marker จำนวน 42 จุดที่ติดไว้ตามร่างกาย หรือชุดของผู้แสดง (Body Suit)

รูปที่ 10 แสดงขั้นตอนการบันทึกท่ารำดาบไทยทั้งรำเดี่ยว ซึ่งรำเพียงคนเดียว และการรำคู่ ซึ่งจะรำพร้อมกันสองคนในฉากเดียวกัน ก่อนอื่นนักแสดงจะต้องปรับสมดุลเซนเซอร์ที่ติดอยู่กับชุดให้เข้ากับกล้อง โดยยืนกางแขนทั้งสองข้าง แล้วจึงเริ่มการรำรำดาบไทยตามรูปแบบการแสดงดาบไทย



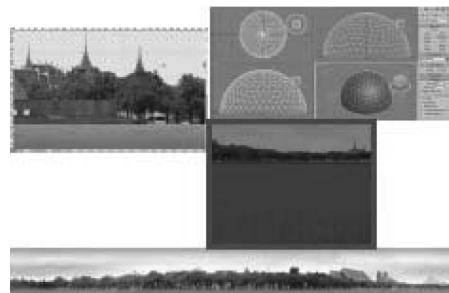
รูปที่ 10: การบันทึกท่ารำดาบไทยในชุด Body Suit

การรับสัญญาณการเคลื่อนไหวของเซนเซอร์ จะผ่านกล้อง Optical Motion Capture ซึ่งแสงจากตัวกล้องจะส่องไปกระทบกับ Marker เพื่ออ่านและแปลค่าการเคลื่อนไหวจากผู้แสดงเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เมื่อต้องการรายละเอียดของข้อมูลเพิ่มขึ้น สามารถเพิ่มจุด Marker เพื่อบันทึกข้อมูลให้สมบูรณ์ขึ้นได้ จากนั้นระบบจะนำค่าตำแหน่งของ Marker ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับแบบจำลองของตัวละครที่สร้างไว้ ทำให้ตัวละคร 3 มิติ (3D Model) ที่สร้างขึ้นสามารถแสดงท่าทางเคลื่อนไหวได้สมจริงตามข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ รูปที่ 11 แสดงตัวละคร 3 มิติที่สร้างจำลองขึ้นเป็นตัวแทนของนักดาบ ส่วนรูปที่ 12 เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมตามสถานที่จริงบริเวณสนามหลวงและวัดพระแก้ว ซึ่งเมื่อนำมาประกอบกันจะได้ผลงานแอนิเมชันที่น่าชม ประกอบการเรียนรู้ฝึกฝนการรำดาบไทย

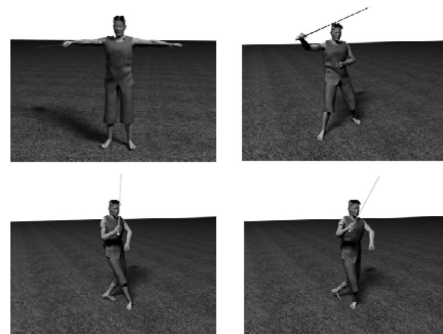
ผลงานนี้อยู่ในโครงการ Digitized Thailand (Digitized Thailand, 2009) ซึ่งได้รับความร่วมมือจากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ในการจัดทำแอนิเมชัน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในการบันทึกข้อมูลด้วยระบบ Motion Capture และสำนักดาบศรีไตรรัตน์ที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญมาบันทึกการแสดงโครงการนี้ช่วยสร้างคลังข้อมูลและอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมการรำดาบไทยต่อไป



รูปที่ 11: แบบจำลองของตัวละคร 3 มิติ



รูปที่ 12: แบบจำลองของสภาพแวดล้อม



รูปที่ 13: การสร้างแอนิเมชันท่ารำดาบไทย



รูปที่ 14: โปรแกรมสำหรับการฝึกฝนรำดาบไทยและคลังข้อมูลดาบไทย

แอนิเมชันการรำดาบไทยได้มาจากการ Render ข้อมูล Motion Capture ของแต่ละท่า ซึ่งรูปที่ 13 แสดงแอนิเมชันของการรำดาบกระบี่ สำหรับคลังข้อมูลที่ได้รวบรวมเกี่ยวกับกระบี่กระบอง และการฝึกฝนการรำดาบไทย ได้นำมาทำเป็นโปรแกรมสำหรับการฝึกฝนท่ารำดาบไทย 3 มิติ และถ่ายทอดมาไว้บนเว็บไซต์ ดังแสดงในรูปที่ 14 ซึ่งสามารถเข้าไปศึกษาได้ที่เว็บไซต์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC, 2010) โดยมีข้อมูลการฝึกฝนศิลปะป้องกันตัวเบื้องต้น ทำการร่ายรำดาบ และข้อมูลการแสดงกระบี่กระบองชนิดต่างๆ จัดแบ่งตามแต่ละชนิดอุปกรณ์ ซึ่งมีครูดาบถ่ายทอดเอาไว้ รวมถึงการแสดงการรำดาบไทยแบบสื่อแอนิเมชันที่มาจากข้อมูลของเทคโนโลยี Motion Capture เพื่อให้เยาวชนรุ่นหลังมีความสนใจศึกษาเรียนรู้ต่อไป

บทสรุป

บทความนี้กล่าวถึงเทคโนโลยีในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของนักแสดง (Motion Capture) ที่ใช้ในภาพยนตร์ชื่อดังต่างๆ ประเภทของ Motion Capture ที่มีใช้แบบต่างๆ โดยเน้นที่ Optical Motion Capture ซึ่งมีข้อดีหลายอย่างและถูกนำมาประยุกต์ใช้งานในปัจจุบัน รวมถึงอธิบายอุปกรณ์และขั้นตอนที่จำเป็นในการเก็บ

ข้อมูลด้วย Motion Capture นอกจากนั้นยังแสดงตัวอย่างภาพยนตร์ที่ใช้เทคโนโลยีนี้ในการสร้างตัวละคร การประยุกต์ใช้ในการสร้างเกม และการนำมาใช้เพื่ออนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมประจำชาติ ซึ่งมีตัวอย่างของการนำมาประยุกต์ใช้เพื่ออนุรักษ์ศิลปะการรำดาบไทย และการแสดงกระบี่กระบอง ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ประจำชาติของไทยอีกด้วย ซึ่งได้เป็นหนึ่งในโครงการ Digitized Thailand ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และยังได้นำไปเผยแพร่เพื่อสอนให้ผู้สนใจได้ฝึกฝนศิลปะดาบไทยอย่างต่อเนื่องในรูปแบบของแอนิเมชัน

ปัจจุบันประเทศไทยมีความตื่นตัวมากขึ้นในด้านแอนิเมชัน และสื่อมัลติมีเดียต่างๆ รวมทั้งมีเยาวชนสนใจด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกมากขึ้น มีหลักสูตรที่นำเทคโนโลยี Motion Capture มาใช้ในการเรียนการสอนเกิดขึ้น จึงมีแนวโน้มที่ประเทศไทยจะมีบุคลากรด้านนี้ และสามารถยกระดับอุตสาหกรรมด้านแอนิเมชัน มัลติมีเดีย และเกมให้สามารถแข่งขันกับนานาชาติได้ในอนาคต

บรรณานุกรม

- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2554). *ตัวอย่างภาพยนตร์และตัวละครที่ใช้เทคนิค Motion Capture*. สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2554, จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เว็บไซต์: <http://pirun.ku.ac.th>
- วิรัช ศรีเลิศล้ำาณิช และคณะ. (2553). เทคโนโลยีระบบการแปลงข้อมูลดิจิทัล Motion Capture. *Digitized Thailand*. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- สุวิชัย พรธรา. (2552). *Motion Capture จินตนาการที่สัมผัสได้*. สืบค้นเมื่อ 6 มิถุนายน 2554 จาก newmedia เว็บไซต์: <http://suwichai.blogspot.com/motion-capture.html>

Battlefield Thailand. (2011). *Battlefield 3 ใช้เทคนิคใส่ชีวิตตัวละคร Motion Capture พัฒนาเกม*. Retrieved June, 6, 2011 from Battlefield Thailand Website: <http://www.bf-thailand.net>

Coco, Donna. (1997). Motion capture advances. *Computer Graphics World*, November, 37-42.

Digitized Thailand. (2009). *ท่วงท่าลีลา*. Retrieved April 19, 2011, from Digitized Thailand Website: <http://www digitized-thailand.org>

La Trobe University. (1997). *Applications of motion capture*. Retrieved April 20, 2011, from La Trobe University Website: <http://farben.latrobe.edu.au/motion>

Matzer, Maria. (1997). Animation's new toon advances mean motion capture is about to make a splash. *Los Angeles Times*.

NECTEC. (2010). *Thai Sword. Digitized Thailand*. Retrieved April 10, 2011, from National Electronics and Computer Technology Center Website: <http://malayu.nectec.or.th/dml/thaisword/thaisword.html>

Northern Animation Studio-NAS. (2011). *Motion Capture ใส่ชีวิตให้ตัวละคร CG*. Retrieved April 10, 2011, from Wara.com Website: <http://www.wara.com/article-304.html>

Phunsa, Suwichai, Potisarn, Nawuttagorn, Tirakoat, Suwich. (2009). Edutainment - Thai art of self-defense and boxing by motion capture technique. *International Conference on Computer Modeling and Simulation*. 152-155.

Tancharoen, Datchakorn. (2011). Thai sword martial arts Krabi Krabong cultural modeling. *Workshop on Social Computing and Cultural Modeling (SCCM)*.



Dr.Datchakorn Tancharoen received the B.Eng. and M.Eng. in Electrical Engineering from Chulalongkorn University. After he graduated, he got the scholarship from Toshiba Foundation to join the Toshiba CMC as a research engineer in Yokohama, Japan. He was also awarded the Japanese Government Scholarship to study in the University of Tokyo and received the Ph.D. degree in Information and Communication Engineering, Department of Electronic Engineering in 2007. Currently, he works as the Chairperson for Department of Information Technology and Associate Dean for Administration and International Relations, Faculty of Engineering and Technology, Panyapiwat Institute of Management. His current research is about Multimedia Processing, Web Technology, Social Networking and Cultural Modeling.