

บทที่ 1 บทนำ

บทนี้ได้กล่าวถึงความเป็นมา วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ขอบเขตของงานวิจัย ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับและโครงสร้างของงานวิจัยดังนี้

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

งานวิจัยด้านการวิเคราะห์ท่าทางของมนุษย์ (Human Postural Analysis) เป็นอีกสาขาวิจัยที่ได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งงานวิจัยด้านการวิเคราะห์ท่าทางของมนุษย์นั้นสามารถนำไปประยุกต์กับงานวิจัยได้หลากหลายสาขาเช่น การติดตามพฤติกรรมในกลุ่มผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุจากการวิเคราะห์ท่าทางที่แสดงออกของสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Medical Sciences) หรือการตรวจจับการเคลื่อนไหวของท่าทางนักกีฬาในระหว่างฝึกซ้อมของสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา (Sport Sciences) เป็นต้น หลักการที่ใช้วิเคราะห์ท่าทางสามารถแบ่งออกได้เป็นสองหลักการได้แก่ การตรวจจับท่าทางโดยทำสัญลักษณ์บนจุดต่าง ๆ ของร่างกาย (Marker Motion Capture) และการตรวจจับท่าทางโดยปราศจากการทำเครื่องหมายบนร่างกาย (Markerless Motion Capture) ซึ่งการตรวจจับท่าทางโดยทำสัญลักษณ์บนจุดต่าง ๆ ของร่างกายนั้นถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองการตรวจจับท่าทางที่ต้องการความละเอียดสูง เช่น การทำภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือ การศึกษาท่าทางการเคลื่อนไหวของนักกีฬา เป็นต้น แม้ว่าความละเอียดในการตรวจจับท่าทางการเคลื่อนไหวของหลักการการตรวจจับท่าทางโดยทำสัญลักษณ์บนจุดต่าง ๆ ของร่างกายนั้นจะมีความละเอียดสูงแต่ก็อาจไม่ใช่หลักการที่เหมาะสมกับทุกงานวิจัยเสมอไป เช่น ในงานวิจัยด้านการติดตามพฤติกรรมโดยการวิเคราะห์จากท่าทางการแสดงออกของมนุษย์อาจไม่เหมาะสมที่จะนำวิธีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ ด้วยสาเหตุที่การติดอุปกรณ์หรือเครื่องหมายไว้บนร่างกายของผู้ถูกตรวจจับตลอดเวลาอาจเป็นการขัดขวางการใช้ชีวิตประจำวันของบุคคลทั่วไป การตรวจจับท่าทางโดยปราศจากการทำเครื่องหมายบนร่างกายจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยให้การใช้ชีวิตประจำวันของผู้ถูกตรวจจับมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญในการช่วยให้งานวิจัยด้านการวิเคราะห์ท่าทางของมนุษย์มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น กล้อง Kinect เป็นอีกอุปกรณ์หนึ่งที่ได้รับความสนใจจากงานวิจัยหลากหลายสาขา กล้อง Kinect นั้นถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นอุปกรณ์เสริมของเครื่องเล่นเกม XBOX 360 โดยเป็นอุปกรณ์ควบคุมการเล่นเก้ด้วยท่าทาง และคำสั่งเสียงของผู้เล่น ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Microsoft มีองค์ประกอบในรับข้อมูลสามช่องทางด้วยกันได้แก่ กล้องรับภาพสองมิติ (RGB Image Camera) เซ็นเซอร์รับภาพเชิงลึก (Depth Image Sensor) และชุดไมโครโฟนที่ใช้ในการรับคำสั่งจากผู้ใช้งาน (Multi-array Microphone) โดยจุดเด่นของกล้อง Kinect คือมี Library Function ที่ใช้ในการแยก

โครงสร้างของร่างกายมนุษย์ออกจากพื้นหลังที่มีความซับซ้อน และนอกจากนี้ยังสามารถช่วยในการสกัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเพื่อสร้างเป็นโครงร่างเสมือน (Skeleton) จึงเป็นสาเหตุให้กล้อง Kinect กลายเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมจากหลากหลายงานวิจัยในปัจจุบัน

เช่นเดียวกับอีกหลากหลายงานวิจัยที่ให้ความสนใจเลือกใช้กล้อง Kinect งานวิจัยชิ้นนี้เป็นอีกงานวิจัยที่เลือกใช้ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากกล้อง Kinect มาประยุกต์กับหลักการการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เพื่อใช้ในการแยกแยะท่าทาง โดยอัลกอริทึมที่ถูกเลือกใช้ในการเรียนรู้เพื่อสร้างโมเดลในการวิเคราะห์ท่าทางของงานวิจัยชิ้นนี้ประกอบด้วย Neural Network, Naïve Bayes, Logistic Regression และ Decision Tree โดยงานวิจัยชิ้นนี้จะนำเสนอหลักการในการลดมิติความซับซ้อนของชุดข้อมูลดิบที่สามารถวิเคราะห์ได้จากกล้อง Kinect ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนรู้มีความผิดพลาดน้อยลง โดยหลักการที่ใช้ในการลดความซับซ้อนของชุดข้อมูลในงานวิจัยนี้นำเสนอมีด้วยกัน 2 หลักประกอบด้วย Data Selection และ Data Transformation เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ท่าทางโดยใช้ข้อมูลจากกล้อง Kinect ให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น และนอกจากนี้ในงานวิจัยชิ้นนี้ยังได้พัฒนาระบบต้นแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ท่าทางที่สามารถบันทึกท่าทางต่าง ๆ ที่แสดงโดยผู้ถูกตรวจจับลงในฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาย้อนหลังซึ่งสามารถนำไปต่อยอดใช้เป็นระบบในการติดตามพฤติกรรมของมนุษย์ได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการประยุกต์ใช้ข้อมูลในรูปแบบสามมิติในการวิเคราะห์และแยกแยะท่าทางของมนุษย์ โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ท่าทางเป็นข้อมูลจากกล้อง Kinect ซึ่งเป็นอุปกรณ์บันทึกภาพสามมิติ
2. เพื่อศึกษาการนำหลักการการทำเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ในการวิเคราะห์และแยกแยะท่าทางของมนุษย์
3. เพื่อศึกษาวิธีการในการลดความซับซ้อนของข้อมูลเพื่อใช้ในการเพิ่มศักยภาพในการแยกแยะท่าทางของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้น
4. ออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบที่สามารถใช้วิเคราะห์ท่าทาง และสามารถจัดเก็บข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากกล้อง Kinect เพื่อเป็นระบบต้นแบบสำหรับการติดตามพฤติกรรมและกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนบุคคลต่อไป

1.3 ประโยชน์และผลที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาสามารถนำไปใช้เป็นระบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ท่าทางสำหรับการติดตามพฤติกรรมของผู้สูงอายุซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความจำเป็นที่จะต้องติดตามพฤติกรรม โดยจะเป็นประโยชน์ต่อการแพทย์เพื่อใช้ในการเพิ่มรายละเอียดในการเรียนรู้พฤติกรรมของผู้สูงอายุให้มากยิ่งขึ้น
2. ชุดข้อมูลท่าทางที่ได้จากกล้อง Kinect ของงานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำไปประยุกต์ร่วมกับงานวิจัยด้านการวิเคราะห์การแสดงออกของอารมณ์บนใบหน้ามนุษย์ ซึ่งจะสามารถช่วยให้การตีความของการแสดงออกทางอารมณ์มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในงานวิจัยด้านการวิเคราะห์ความชื่นชอบในการรับชมรายการโทรทัศน์โดยวิเคราะห์จากการแสดงออกทางอารมณ์เป็นต้น
3. หลักการที่นำเสนอไว้ในงานวิจัยชิ้นนี้เป็นองค์ความรู้ที่สามารถช่วยลดทอนและคัดกรองปริมาณชุดข้อมูลลง เพื่อช่วยลดความซับซ้อนภายในชุดข้อมูลที่วิเคราะห์จากกล้อง Kinect ซึ่งยังคงเป็นชุดข้อมูลดิบ ทำให้การเรียนรู้เพื่อค้นหารูปแบบในการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น และนอกจากนี้การลดทอนปริมาณชุดข้อมูลยังสามารถทำให้เวลาในการเรียนรู้ของอัลกอริทึมลดลงได้อีกด้วย

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1. Library Function ที่งานวิจัยนี้เลือกใช้คือ Microsoft Kinect for Windows SDK ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างของร่างกายได้ทั้งหมด 20 จุด โดยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมตรวจจับท่าทางที่ทำงานร่วมกับกล้อง Kinect ซึ่งเป็น Library Function รุ่น Microsoft Kinect SDK 1.8
2. ระยะที่ใช้ในการทดสอบและบันทึกข้อมูลอยู่ระหว่าง 1.8 ถึง 3.0 เมตร
3. กล้อง Kinect ที่ใช้ในการทดลองเป็นกล้องรุ่น XBOX 360
4. คอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ได้กับกล้อง Kinect จะต้องมีความ RAM ไม่น้อยกว่า 2 Gigabyte และจะต้องมี Chipset ที่ให้ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 Gigahertz

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาการทำงานของกล้อง Kinect เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ท่าทาง
3. ออกแบบขั้นตอนและรายละเอียดท่าทางทั้งหมดที่จะใช้ในการทดลอง
4. ศึกษาทฤษฎีหลักการการทำเหมืองข้อมูล เพื่อนำมาประยุกต์กับงานวิจัยและเลือกโมเดลที่ใช้ในการแยกแยะท่าทาง
5. ออกแบบและพัฒนาระบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ท่าทางซึ่งทำงานโดยการเชื่อมต่อกับกล้อง Kinect
6. นำเสนอแนวทางของงานวิจัยเพื่อขออนุมัติด้านจริยธรรมการวิจัย
7. บันทึกข้อมูลท่าทางของผู้ร่วมการทดลองเพื่อเป็นข้อมูลต้นแบบในการวิเคราะห์ข้อมูล
8. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกข้อมูลท่าทางต่าง ๆ ของผู้ร่วมการทดลอง
9. ศึกษาวิธีการลดทอนปริมาณข้อมูลเพื่อลดความซับซ้อนของชุดข้อมูลและเพิ่มความถูกต้องในการวิเคราะห์ท่าทาง
10. นำเสนอวิธีการในการลดความซับซ้อนของข้อมูลและวิธีการแยกแยะท่าทางต่าง ๆ
11. ออกแบบวิธีการทดสอบความถูกต้องในการแยกแยะท่าทาง
12. ทดสอบและบันทึกผลความถูกต้องในการวิเคราะห์ท่าทาง
13. สรุปและนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง

1.6 โครงร่างของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- บทที่ 1 บทนำ** ในบทนี้ได้กล่าวถึงความเป็นมา วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ขอบเขตของงานวิจัย ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับและโครงสร้างของงานวิจัยขึ้นนี้
- บทที่ 2 ทฤษฎี เทคโนโลยีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียด ความรู้พื้นฐานของเทคโนโลยีและงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยขึ้นนี้
- บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย** ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนของการวิเคราะห์ท่าทาง วิธีการลดทอนข้อมูลเพื่อเพิ่มความถูกต้องในการวิเคราะห์ท่าทาง รวมถึงการออกแบบระบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ท่าทาง
- บทที่ 4 ผลการวิจัย** ในบทนี้จะกล่าวถึงความแม่นยำในการวิเคราะห์ท่าทางจากการทดสอบความถูกต้องของวิธีการวิเคราะห์ท่าทางที่ได้นำเสนอไว้
- บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย** ในบทนี้จะกล่าวถึงการอภิปรายผลสรุป ข้อจำกัด ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการนำงานวิจัยขึ้นนี้ไปประยุกต์ใช้และพัฒนาต่อยอด