



Mouse and keyboard control by Kinect

ระบบควบคุมเมาส์และคีย์บอร์ดด้วยคิเน็คต์

Received	15 Apr 20
Reviewed	27 Apr 20
Revised	1 Jun 20
Accepted	1 Jun 20

Tanakon Sawanglok, Tananya thampairoj and, Pokpong songmuang

ธนกร สว่างโลก ธนัญญา ธรรมไพโรจน์ และ ปกป้อง ส่องเมือง

Department of computer science Faculty of science and technology Thammasat University

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี

*Corresponding Author, Tel. +6686-8370007, E-mail: tanakon.saw@gmail.com

* ผู้รับผิดชอบผลงาน โทรศัพท์ 086-8370007 อีเมล: tanakon.saw@gmail.com

Abstract

This work aims to solve two problems in surgery rooms: communication problem and misunderstanding between physicians and assistants, and the physicians need to use approximately 20 minutes in cleaning their hands when they need to use computers. Therefore, the purposed system uses body movement to control a computer via the Kinect device so the physicians are not required to use keyboards and mouse to operate. In this research, first we determine 13 poses to control the keyboard and mouse. Next, we develop the system to detect human poses with Kinect and to send the determined command to computer. Consequently, we also perform experiment to evaluate the accuracy of the system. The samples were 2 fourth-year students. The results showed that the average accuracy of every pose is 88.46 percent.

Keywords: Body movement, Kinect, Computer control system

บทคัดย่อ

ระบบควบคุมคอมพิวเตอร์ด้วย คิเน็คต์ (Kinect) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นโดยใช้การเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นตัวควบคุมระบบ (Motion controller) ผ่านทางอุปกรณ์ Kinect ซึ่งทำให้แพทย์ไม่ต้องสัมผัสกับคีย์บอร์ด (keyboard) และเมาส์ (Mouse) โดยตรง เพื่อแก้ไขปัญหา ด้านการสื่อสารความเข้าใจที่ไม่ตรงกันระหว่างแพทย์และผู้ช่วยแพทย์ หากแพทย์ต้องการควบคุมคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเองต้องเสียเวลาในการทำความสะดวกมือเป็นระยะเวลา 20 นาที โดยมีขั้นตอนการวิจัยคือ กำหนดท่าโพสที่ใช้ในการควบคุม keyboard และ Mouse ทั้งหมด 13 คำสั่ง ต่อมาพัฒนาระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ด้วย เงื่อนไขว่าการเคลื่อนไหวตรงกับท่าโพสที่กำหนดไว้ และ สั่งการ keyboard และ Mouse ตามที่ได้ออกแบบ ทดลองวัดผลการวิจัยโดยตรวจสอบความถูกต้องในการสั่งการ keyboard และ Mouse กลุ่มตัวอย่างคือ

นักศึกษา จำนวน 2 คน ผลการทดลองพบว่า ระบบควบคุมคอมพิวเตอร์ด้วย Kinect สามารถสั่งการ keyboard และ Mouse ในทุกท่าโพส ได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องของทุกท่าโพสที่ร้อยละ 88.46

คำสำคัญ: การเคลื่อนไหว คิเน็คต์ ระบบควบคุมคอมพิวเตอร์

1. บทนำ

คอมพิวเตอร์ (Computer) เป็นอุปกรณ์ที่ขาดไม่ได้ในการดำรงชีวิตในปัจจุบัน มีสายงานมากมายที่ใช้ computer ในการพัฒนา เช่น ธุรกิจเกี่ยวกับไอที (IT) อุตสาหกรรมโรงงานที่มีการใช้ Computer ในการผลิตสินค้า การศึกษาที่ใช้ Computer เป็นสื่อการเรียนการสอน Computer ถูกสั่งการได้หลายช่องทางเช่น ผ่านทาง คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) การใช้เสียงในการสั่งการ (Speech recognition) การใช้หน้าจอที่ใช้การสัมผัสในการควบคุม หรือ การใช้ท่าทางการเคลื่อนไหวในการสั่งการ Computer

วงการการแพทย์เป็นหน่วยที่ได้รับผลกระทบจากข้อจำกัดของหน่วยรับข้อมูลไปประมวลผล เช่น แพทย์ที่ต้องผ่าตัด คนไข้ ต้องใช้ข้อมูลรายละเอียดภาพจากเครื่องตรวจร่างกายโดยการสร้างภาพเหมือนจริง (Magnetic resonance imaging) โดยการใช้งานเครื่องนี้ แพทย์จะสัมผัสกับเครื่องโดยตรงไม่ได้ แพทย์จะต้องทำการล้างมือเป็นระยะเวลาเกือบ 20 นาที ถึงแม้ว่าจะมีการแก้ปัญหาโดยมีผู้ช่วยคอยควบคุมเครื่อง Computer หรือ เอาถุงพลาสติกมาห่อเครื่อง Computer และ Keyboard ก่อนใช้ ก็ยังเกิดปัญหาการสื่อสารไม่ตรงกัน หรือการใช้งาน Computer ผิดพลาดอยู่ ทำให้การผ่าตัดต้องล่าช้าเสียเวลาไปมากกว่าที่ควรจะเป็น

อุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ได้มีหลากหลาย เช่น มิว อามแบน (Myo armband) [9] เป็นอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ตัวอุปกรณ์มีรูปร่างเป็นปลอกแขนโดยใส่ไว้ที่แขนเพื่อควบคุมระบบ จากข้อจำกัดด้านความสะดวก และอุปกรณ์ต้องติดที่ตัวผู้ทำให้ไม่สามารถใช้ในห้องผ่าตัดได้ ลีฟโมชัน (Leap motion) [10] เป็นอุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนไหวที่มีรูปร่างเป็นกล่องควบคุมโดยใช้มือทำการเคลื่อนไหวเหนืออุปกรณ์เพื่อ

ควบคุมระบบ จากข้อจำกัดของอุปกรณ์ที่ต้องควบคุมที่หน้าเครื่องเท่านั้น ไม่สามารถควบคุมจากระยะไกลได้ ทำให้ไม่เหมาะที่จะใช้ในห้องผ่าตัด ไมโครซอฟท์ คิเน็คต์ เซ็นเซอร์ (Microsoft Kinect sensor) [1] เป็นอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับท่าทางการเคลื่อนไหวมาจากผู้ใช้ โดยใช้กล้องอินฟราเรด (Infrared) ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ Kinect สามารถควบคุมจากระยะไกลได้ และไม่ต้องผูกติดกับร่างกายในการควบคุม ทำให้มีงานวิจัยที่นำ Kinect ไปใช้ เช่น Jarosław Gosłinski Piotr Owczarek และ Dominik Rybarczyk นำอุปกรณ์ Kinect มาใช้ในการควบคุมเครื่อง Electro-hydraulic servodrives [6] Mohammed A. Hussein และคณะ ใช้อุปกรณ์ Kinect ตรวจจับการเคลื่อนไหวของมือ ในการควบคุมหุ่นยนต์ [7] Samreen Amir และคณะใช้อุปกรณ์ Kinect ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมือเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ไร้คนขับขนาดเล็ก [8]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้อุปกรณ์ Kinect เพื่อควบคุมระบบ โดยใช้การเคลื่อนไหวสั่ง Computer แทนการใช้ Keyboard และ Mouse ระบบสามารถควบคุมได้จากระยะไกล และไม่ต้องผูกติดกับผู้ใช้อุปกรณ์ ทำให้แพทย์สามารถใช้ในห้องผ่าตัดได้

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

2.1 วัสดุ อุปกรณ์

บริษัท Microsoft เป็นผู้ผลิตอุปกรณ์ที่ชื่อว่า Kinect ดังรูปที่ 1 ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวได้ใช้เทคโนโลยีที่วิจัยและพัฒนาร่วมกับ PrimeSensor เพื่อเป็นอุปกรณ์เสริมของการเล่นเกม Xbox โดยผู้ใช้สามารถควบคุมและมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องเล่นเกมหรือ Computer ได้โดยใช้การออกท่าทางและคำสั่งเสียงแทนการใช้อุปกรณ์ควบคุมอื่น



รูปที่ 1 เครื่อง Kinect

แนวคิดของอุปกรณ์ Kinect คือตัวผู้ใช้จะต้องเป็น จอยคอนโทรลเลอร์ (Joy Controller) เอง เช่น เมื่อนำมาใช้กับ เกมตีเทนนิส เดิมที ผู้เล่นก็ยังคงต้องบังคับการตีเทนนิส ผ่านจอยสติค (Joy Stick) อยู่ แต่เมื่อใช้ Kinect ผู้เล่นก็ เพียงแค่ออกกำลังกายในลักษณะของการตีเทนนิส โดยไม่ต้อง ถือ Joy Stick ซึ่งจะเพิ่มความรู้สึกสมจริงและมีส่วนร่วม การเล่นเกมมากขึ้น ฉะนั้นการทำงานหลักของ Kinect คือ รับภาพการเคลื่อนไหวของผู้เล่นจากกล้อง เข้าสู่ชิป ประมวลผลและทำการแปลงสัญญาณออกมาสู่ Computer

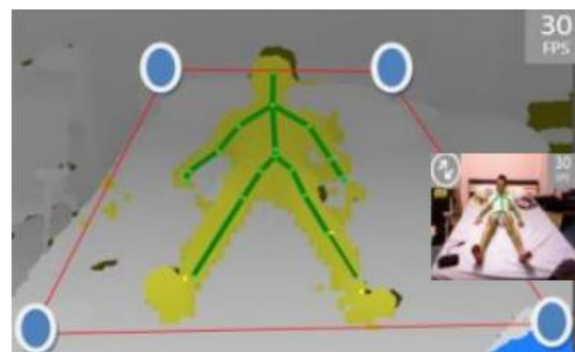
การทำงานเริ่มจากการฉายแสงอินฟราเรดออกจากตัว Kinect ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แสงที่ถูกฉาย ออกมาจะมีลักษณะเป็นจุด ๆ ตามแนวตั้ง 480 จุด แนวนอน 640 จุด แต่ละจุดห่างกัน 3 มิลลิเมตร (ที่ระยะ สองเมตรจากแหล่งกำเนิดแสง) หลังจากนั้น กล้องวัดความ ลึกจะรับภาพระดับความสว่างของแสงอินฟราเรดที่ตก กระทบลงบนวัตถุ ส่งไปให้เซนเซอร์เพื่อทำการวัดความลึก ตามแนวแกน Z (Axis-Z) ทำให้สามารถจำลอง สภาพแวดล้อมเป็นสามมิติได้ หากความสว่างมีมากแสดงว่า วัตถุนั้นอยู่ใกล้ ในทางตรงกันข้ามหากมีความสว่างน้อยลง แสดงว่าวัตถุนั้นอยู่ไกลออกไป นอกจากนี้ Kinect ยังทำ การบันทึกใบหน้าของผู้เล่นและยังสามารถใช้เสียงในการ ควบคุมการใช้งานได้อีกด้วย เมื่อได้ระดับความลึกของภาพ แล้ว ทำให้เซนเซอร์ของ Kinect สามารถแยกผู้ใช้ออกจาก สภาพแวดล้อมภายในห้องได้ เช่น ผนัง ที่นั่งเล่น หรือแม้แต การจำแนกท่ามือของผู้ใช้อยู่ข้างหน้าหรือข้างหลัง ซึ่งมี ประโยชน์มากในการวัดระดับความเร็วในการควบคุมหรือ ส่งชุดคำสั่ง

ข้อมูลการเคลื่อนไหวจะถูกประมวลผลเป็นลักษณะของ โครงกระดูกโดย Kinect จะวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะการ เคลื่อนไหวต่าง ๆ ตามลักษณะของข้อต่อแต่ละข้อ ซึ่งมี ทั้งสิ้นทั้งหมด 20 ข้อต่อ ว่าขณะนั้นผู้ใช้งานกำลังออกท่าทาง อะไรอยู่ และสามารถแยกแยะผู้ใช้ออกจากสภาพแวดล้อม ภายในห้องที่เป็นฉากหลัง ได้อีกด้วย [1][2]

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Smart Bedroom Prototype for elderly using Kinect Camera motion Capture [5]

งานวิจัยนี้เป็นการเสนอวิธีการในการตรวจจับการ เคลื่อนไหวโดยใช้กล้อง Kinect เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สูงอายุ โดยมีการระบุตำแหน่ง อุปกรณ์ไฟฟ้า การตรวจจับและแจ้งเตือนก่อนตกจากเตียง รวมถึงการตรวจจับความผิดปกติและการขอความช่วยเหลือของผู้สูงอายุโดยใช้กล้อง Kinect ในการตรวจจับ ขณะที่มีผู้สูงอายุอยู่บนที่นอน ดังรูปที่ 2 แต่ด้วยข้อจำกัดบาง ประการ เกี่ยวกับการตรวจจับการเคลื่อนไหวของโครงร่าง ภายใต้การบดบัง เช่น การห่มผ้า ยังไม่สามารถตรวจจับได้ อย่างถูกต้องและแม่นยำในการวัดและวิเคราะห์ตำแหน่งข้อ ต่อ



รูปที่ 2 การตั้งค่าเส้นสมมติขอบเตียง การวิเคราะห์ และ ตรวจจับการตกเตียง

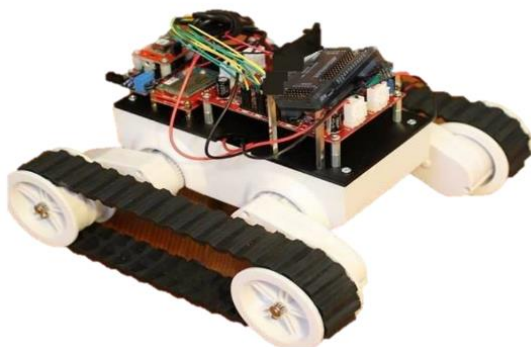
The use of Kinect sensor to control manipulator with electro-hydraulic servo drives [6]

งานวิจัยนี้เป็นการเสนอวิธีการในการตรวจจับการ เคลื่อนไหวโดยใช้กล้อง Kinect เพื่อใช้ในการควบคุม

อุปกรณ์ Electro-hydraulic servo drives ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งใช้ควบคุมแทน joy stick ซึ่งทำให้มนุษย์สามารถควบคุมหุ่นยนต์ได้อย่างเป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้น โดยใช้จุดสำคัญเช่น ข้อศอก ไหล่ และมือ ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของมือ เพื่อควบคุมอุปกรณ์



รูปที่ 3 การควบคุมแขนกลหุ่นยนต์ โดยใช้ Kinect



รูปที่ 4 ยานยนต์ไร้คนขับ

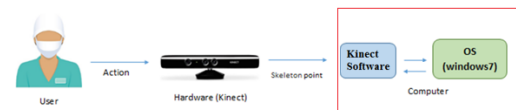
Motion Control of Robot by using Kinect Sensor [7]

งานวิจัยนี้ต้องการควบคุมแขนกลหุ่นยนต์โดยใช้การควบคุมจากระยะไกลจากกล้อง Kinect โดยหลักการทำงานคือ กำหนดท่าโพสที่ต้องการ โดยแบ่งท่าโพสแต่ละท่าตามมุมและองศาของแขน จากนั้น ตรวจจับท่าโดยใช้

Kinect และส่งคำสั่งไปให้ Arduino เพื่อควบคุมแขนกลหุ่นยนต์ ดังรูปที่ 3

Kinect Controlled UGV [8]

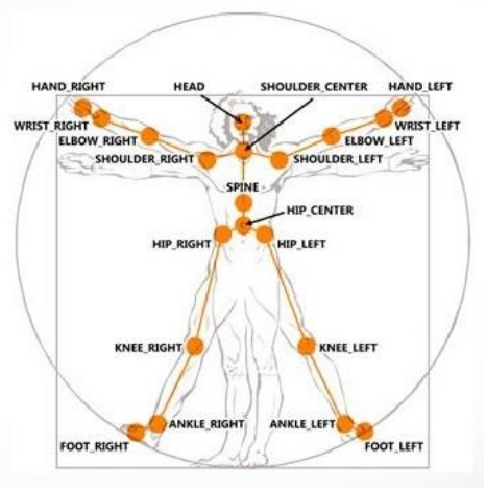
งานวิจัยนี้ต้องการควบคุมทิศทางของยานยนต์ไร้คนขับ ดังรูปที่ 4 โดยต้องการที่จะควบคุมระยะไกล ด้วย Kinect โดยหลักการทำงานคือ กำหนดท่าทางการเคลื่อนไหวในการควบคุมความเร็วและทิศทางของยานยนต์ เมื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวที่ต้องการได้แล้ว ส่งต่อไปกับโปรแกรมควบคุมยานยนต์ เพื่อเปลี่ยนทิศทางและความเร็วไปตามที่ต้องการ



รูป 5 ขั้นตอนการควบคุม computer ผ่านอุปกรณ์ Kinect

2.3 ภาพรวมและวิธีดำเนินงาน

ระบบควบคุม Computer ด้วย Kinect จะทำหน้าที่ดังรูปที่ 5 โดยตัวอุปกรณ์จะทำหน้าที่จับภาพท่าทางการเคลื่อนไหวของผู้ใช้ มาแปลงเป็นข้อมูลข้อต่อโครงกระดูกทั้งหมด 20 ข้อต่อ จากนั้นตัวระบบจะนำข้อมูลเหล่านี้ไปคำนวณเป็นคำสั่งควบคุม Computer ต่อไป ระบบจะรับค่าข้อมูลมาจาก Kinect โดยเซ็นเซอร์วัดระยะ สามารถจับโครงกระดูก (Skeleton) ของผู้ใช้ และสามารถบอกตำแหน่งจุด Skeleton แต่ละจุดว่ามีค่าเท่าใด ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 skeleton ทั้ง 20 จุดที่ Kinect สามารถจับได้

2.3.1 iNect version 1 [3]

จุดศูนย์กลางในแนวนอน x และ y จะอยู่ที่ตำแหน่งกึ่งกลางของหน้าจอ Computer ซึ่งค่าเหล่านี้เอง ผู้ศึกษาสนใจและนำไปพัฒนาต่อให้เข้ากับระบบ โดยตัวอย่างแรกของการควบคุม Computer ด้วยอุปกรณ์ Kinect ผู้วิจัยใช้ค่าความเร็วของการโบกมือเป็นตัวควบคุมโดยอ้างอิงจากสมการความเร็ว คืออัตราการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งต่อหน่วยเวลา มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s) ในหน่วยเอสไอ ซึ่งในอุปกรณ์ Kinect เก็บข้อมูลเป็นภาพ มีความละเอียดของภาพอยู่ที่ 640x480 pixel และสามารถทำงานได้ที่ 30 frames ต่อวินาที จึงนำมาประยุกต์หาความเร็วของภาพใน 1 วินาทีแทน กล่าวคือ หาความเร็วในการโบกมือในช่วงเวลา 1 วินาทีหลังจากได้จุด Skeleton ที่กำหนดและค่าความเร็วจากผู้ให้แล้ว ระบบ iNect (ระบบควบคุม computer ผ่านทาง Kinect) จะทำการประมวลผลว่าตรงกับเงื่อนไขในข้อใด จากนั้นจึงส่งคำสั่งสู่ระบบปฏิบัติการ Computer (Operating System : OS) [3] โดยมีคำสั่งในการสั่ง Computer ทั้งหมด 8 คำสั่ง คือ left arrow, right arrow, down arrow, up arrow, zoom in (ctrl+), zoom out (ctrl-), enter, "0" แต่วิธีนี้พบปัญหา 1) การสั่งการทำงานโดยท่าทางแขนยังมีการสั่งงานที่ผิดพลาดมากกว่าการสั่งงานผ่าน keyboard 2) ท่าทางที่เป็นคำสั่งในการใช้งานยังไม่ครอบคลุมคำสั่งทั้งหมดที่แพทย์ต้องการ 3) ท่าทางที่ใช้เป็นคำสั่งในการทำงานยังไม่มีความสะดวกเหมาะสมต่อคำสั่งนั้น ๆ 4) องศาและจุดศูนย์กลางของกล้อง Kinect ยังไม่เป็นไปตามความสูงของผู้ใช้ เลยมีการพัฒนา iNect version 2 ขึ้นมา

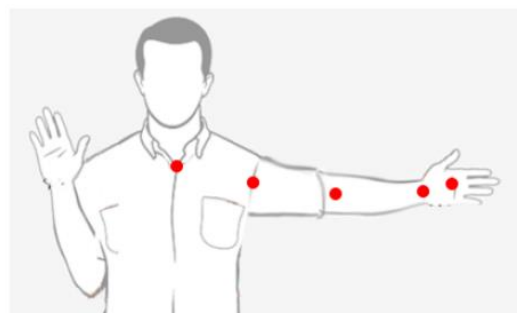
2.3.2 iNect version 2 [4]

เปลี่ยนจุดศูนย์กลางในแนวนอน x, แกน y ซึ่งแต่เดิมจะอยู่ที่กึ่งกลางหน้าจอ มาเป็นตำแหน่งกึ่งกลางของหน้าอก โดยใช้จุดอ้างอิงคือจุด Shoulder Center ซึ่ง Kinect สามารถตรวจจับได้ จะเลือกใช้ Skeleton ทั้งหมด 10 จุด

คือ ศีรษะ (Head), กึ่งกลางไหล่ (Shoulder Center), ไหล่ซ้าย (Shoulder Left), ไหล่ขวา (Shoulder Right), ข้อศอกซ้าย (Elbow Left), ข้อศอกขวา (Elbow Right), ข้อมือซ้าย (Wrist Left), ข้อมือขวา (Wrist Right), มือซ้าย (Hand Left) และ มือขวา (Hand Right) ต่อมาทำการคำนวณค่าความยาวแขนของผู้ใช้ ใช้สมการคำนวณระยะทางระหว่างจุด 2 จุด คือ

$$d^2 = (|x_1 - x_2|)^2 + (|y_1 - y_2|)^2 \quad (1)$$

แบ่งการคำนวณเป็นคู่โดยจะมีทั้งหมด 4 คู่ เช่น หาความยาวแขนซ้าย จะแบ่งเป็น กึ่งกลางไหล่ และ ไหล่ซ้าย , ไหล่ซ้าย และ ข้อศอกซ้าย , ข้อศอกซ้าย และ ข้อมือซ้าย, ข้อมือซ้าย และ มือซ้ายหลังดังรูปที่ 7 จากนั้นจะนำค่าระยะทางระหว่างจุด 2 จุดของทั้ง 8 คู่มารวมกัน จะได้ค่าความยาวแขนซ้ายตามที่เราร้องการ และแขนขวาก็ทำเช่นเดียวกับแขนซ้าย



รูปที่ 7 จุด skeleton ที่ใช้คำนวณแขนซ้าย

จากนั้นจะคำนวณมุมแขนของผู้ใช้งาน โดยสามารถคำนวณมุมแขนของผู้ใช้งานได้จาก พิกัด Skeleton ทั้งหมด 2 จุด คือ หัวไหล่และมือ ซึ่งจะแยกการคำนวณเป็นฝั่งซ้ายและขวา จากทฤษฎีบท พิทาโกรัส คือ

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (2)$$

มุมที่เราเลือกใช้คือ มุม 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315 องศา หลังจากได้จุด Skeleton ที่กำหนดและค่าความยาวแขนจากผู้ให้แล้ว ระบบ iNect จะทำการประมวลผลว่าตรงกับเงื่อนไขในข้อใด จากนั้นจึงส่งคำสั่งสู่ระบบปฏิบัติการ Computer (Operating System : OS) โดยระบบได้แบ่งแยกความน่าจะเป็นของคำสั่งที่จะเกิดขึ้น โดยแบ่งจากท่าทางการเคลื่อนไหวของผู้ใช้เป็นหลัก แบ่ง

ประเภทดังนี้ ผู้ใช้ ใช้มือขวา, ผู้ใช้ ใช้มือซ้าย, และผู้ใช้ ใช้ทั้งมือขวาและมือซ้าย โดยมีคำสั่งในการสั่ง Computer ทั้งหมด 14 คำสั่ง คือ down arrow, right arrow, up arrow, “1”, “2”, “3”, “4”, “5”, “6”, “7”, “8”, “9”, “0” แต่วิธีนี้ยังไม่สามารถควบคุม mouse ได้ เลยมีการพัฒนา iNect version 3 ขึ้นมา

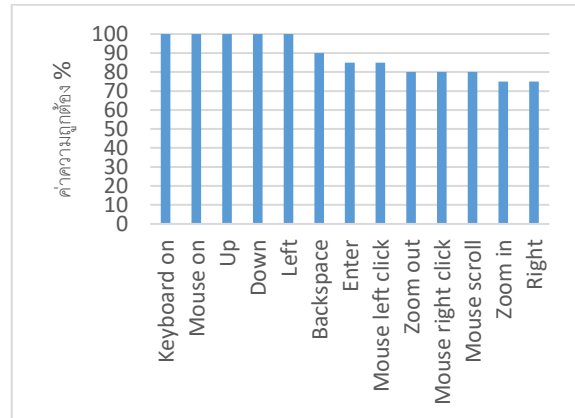
2.3.3 iNect version 3

เราพัฒนาการควบคุมด้วย mouse เพิ่มไปใน inect version 2 และ เราเปลี่ยนการควบคุม computer จาก mouse และ keyboard ด้วยการเพิ่มคำสั่ง mouse on ซึ่งเป็นการกางแขนซ้าย 180 องศาและ keyboard on ซึ่งเป็นการกางแขนขวา 180 องศา รวมถึงทำคำสั่งได้ดังต่อไปนี้ “Enter”, “Zoom in”, “Zoom out”, “Backspace”, “Left”, “Right”, “Up”, “Down”, “Mouse left Click”, “Mouse right click” และ “Mouse Scroll” รวมทั้งหมด 13 คำสั่ง ซึ่งเมื่อเปิดใช้ Mouse ตัว Mouse ในระบบ Computer จะขยับตามแขนขวาของผู้ใช้

2.4.1 วิธีการทดลอง

การทดลอง ทำการทดสอบความถูกต้องในการสั่ง computer ของระบบ iNect version3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 จำนวน 2 คน แบ่งเป็นเพศชาย 1 คน เพศหญิง 1 คน ซึ่งจะให้ผู้ทำการทดลองได้ลองใช้ระบบ iNect เวอร์ชัน 3 ควบคุมการสั่งงาน computer ทั้งหมด 13 คำสั่ง โดยแต่ละคำสั่งจะทดลองทั้งหมด 10 ครั้งเพื่อทดสอบความถูกต้องของการควบคุม computer ของระบบ

3. ผลการทดลอง



รูปที่ 8 ผลการทดสอบความถูกต้องในการสั่ง computer

จากผลการทดลอง ดังรูปที่ 8 พบว่าระบบควบคุม computer ด้วย Kinect ทำงานได้ตรงตามเป้าหมาย โดยทำ “keyboard on”, “Mouse on”, “UP”, “DOWN” และ “LEFT” ทำงานได้ถูกต้อง 100% ในขณะที่ทำ “Enter”, “Mouse left click” ทำงานได้ถูกต้อง 85% ทำ “Zoom in” และทำ “RIGHT” ทำงานได้ถูกต้อง 75%, ทำ “Zoom out”, “Mouse right click”, “Mouse Scroll” ทำงานได้ถูกต้อง 80% ทำ “backspace” ทำงานได้ถูกต้อง 90% ค่าเฉลี่ยความถูกต้องของทุกท่าโพสที่ร้อยละ 88.46 จากการวิเคราะห์ของผู้วิจัยพบว่า

1) การกำหนดมุมแบบละเอียด เช่น ทำ “Zoom out” ต้องใช้แขนขวากางทำมุม 315 องศาและแขนซ้ายกางทำมุม 225 องศา ซึ่งอาจจะเกิดความผิดพลาดในการคำนวณมุมที่ไม่ถูกต้องได้

2) ในบางครั้งเกิดจากความผิดพลาดของอุปกรณ์ในการตรวจจับร่างกายมนุษย์ เช่น แสงน้อย มีคนเดินผ่าน การควบคุมสิ่งแวดล้อมยังไม่ดีพอ 3.) ข้อจำกัดของ Library เช่น ในกรณีที่ท่าทางที่ข้อต่อของโครงกระดูกที่ Kinect สร้างขึ้นมา ทับซ้อนกัน ทำให้เกิดความไม่แม่นยำขึ้น

แนวทางแก้ไข คือ 1) ใช้ช่วงองศาของมุมที่ต้องการในการกำหนดท่าทาง 2) ควบคุมสภาพแวดล้อมในการใช้ระบบ 3) ออกแบบท่าทางไม่ให้มีการทับซ้อนของข้อต่อ

4. อภิปรายผลและสรุป

ระบบควบคุม Computer ด้วย Kinect ใช้แนวคิดที่จะนำเอาอุปกรณ์ Kinect มาประยุกต์ใช้ในระบบควบคุม Computer ผ่านอุปกรณ์ Kinect โดยมีจุดประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหที่แพทย์พบเมื่อทำการวินิจฉัยโรคระหว่างในการผ่าตัด ดังต่อไปนี้ ปัญหาด้านการสื่อสารและความเข้าใจที่ไม่ตรงกันระหว่างแพทย์และผู้ช่วยแพทย์ส่งผลให้การวินิจฉัยโรคในระหว่างการผ่าตัดในแต่ละครั้งใช้เวลานาน และ หากแพทย์ต้องการควบคุม Computer ด้วยตัวเอง ต้องเสียเวลาในการทำความสะดวกมือประมาณ 20 นาที และความสะดวกมืออีกครั้งเพื่อกลับไปทำการผ่าตัด จากการพัฒนาในระบบควบคุม Computer ด้วย Kinect ทำให้แพทย์จะสามารถควบคุม Computer ได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องสัมผัสกับอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล (Input Device) และไม่เกิดปัญหาการสื่อสารและความเข้าใจที่ไม่ตรงกันระหว่างแพทย์ และผู้ช่วยแพทย์ ซึ่งทำให้การควบคุม Computer ของแพทย์นั้นสะดวกกว่าการควบคุม Computer ผ่าน Keyboard และ Mouse

เอกสารอ้างอิง

- [1] Microsoft(2017),Tracking Users with Kinect Skeletal Tracking ,[online].Available:<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj131025.aspx>
- [2] Langisser(2017),”หลักการงานและการประยุกต์ใช้งานของไคเนค(Kinect)” [Online] . Available: <https://langisser.files.wordpress.com/2011/03/Kinect.pdf>.
- [3] น.วรรณรังสี,ท. กิ่งรุ่งนเพชร, “iNect”,iNect(ระบบควบคุมคอมพิวเตอร์ผ่านทาง Kinect),มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2558.
- [4] ศ. กุสดิษฐ์ ,ส. แจ้งศิลป์, “iNect version 2”,iNect(ระบบควบคุมคอมพิวเตอร์ผ่านทาง Kinect version 2),มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2559.
- [5] Booranrom, Yoottana & Watanapa, Bunthit & Mongkolnam, Pornchai. (2015). Smart bedroom for elderly using Kinect. 427-432. 10.1109/ICSEC.2014.6978235.
- [6] Goslinski, Jaroslaw & Owczarek, Piotr & Rybarczyk, Dominik. (2013). The use of Kinect sensor to control manipulator with electrohydraulic servodrives. Pomiar, Automatyka, Robotyka. 17. 481–486.
- [7] Cekova, Katerina & Koceska, Natasa & Koceski, Saso. (2016). Gesture Control of a Mobile Robot using Kinect Sensor. 251-258. 10.20544/AIIT2016.31.
- [8] Hussain, Samreen & Waqar, Adnan & Siddiqui, Maryam & Majeed, Maryam & Haseeb, Hafsa & Mehmood, Syed Hassan. (2016). Kinect Controlled UGV. Wireless Personal Communications. 10.1007/s11277-016-3915-3.
- [9] North (2018), Getting started with your Myo armband ,[online].Available:<https://support.getmyo.com/hc/en-us/articles/203398347-Getting-started-with-yourMyo-armband>
- [10] Ultraleap (2020), Leap Motion Controller,[online].Available:<https://www.ultraleap.com/product/leap-motion-controller>