

รายงานการวิจัย

เรื่อง

เครื่องวัดพิกัด 3 มิติ แบบเคลื่อนย้ายได้ สำหรับงานสร้าง
แบบจำลองวัตถุ 3 มิติ ในงานทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก
(A Portable 3-Dimensional Digitizer for Computer Graphics
3D Modeling)

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุริยงค์ เลิศกุลวานิชย์ หัวหน้าโครงการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิธิ บุรณจันทร์ ผู้ร่วมโครงการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเครื่องวัดพิกัด 3 มิติ แบบเคลื่อนย้ายได้ สำหรับงานสร้างแบบจำลองวัตถุ 3 มิติ ในงานทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก ผู้วิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2554 จึงทำให้ผู้วิจัยสามารถสร้างผลงานวิจัยได้เสร็จ สมบูรณ์ บรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการพิจารณางานวิจัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนในการพิจารณาการนำเสนองานวิจัย จนทำให้งานวิจัยได้รับการพิจารณาทุนอุดหนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ทำให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสได้ใช้ความรู้สร้างงานวิจัยจนกระทั่ง งานวิจัยประสบความสำเร็จด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ สุวรรณมา สมบุญสุขโข อาจารย์ประจำสาขาวิชา คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ควบคุมการทดลองงานวิจัยจนงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ อีกทั้ง ยังให้ข้อเสนอแนะ แก้ไข ปรับปรุงงานวิจัย จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ตลอดจนเขียนรายงานผลงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์ครั้งนี้ และนำผลงานวิจัยออกเผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการทั้งในระดับชาติและ ระดับนานาชาติ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุริยงค์ เลิศกุลวานิชย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิธิ บุรณจันท์

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องวัดพิกัด 3 มิติ แบบเคลื่อนย้ายได้ สำหรับงานสร้างแบบจำลองวัตถุ 3 มิติ ในงานทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก โดยมีขั้นตอนการพัฒนาโครงการเริ่มจากศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จากนั้นสร้างเครื่องวัดพิกัด 3 มิติ แบบเคลื่อนย้ายได้ และการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ สุดท้ายจึงทำการทดลองและวิเคราะห์สรุปผลการทำงาน โดยกระบวนการทำงานของเครื่องมีลักษณะเป็นแกนกลมีข้อต่อแบบหมุนระนาบเดียวที่ข้อต่อแต่ละจุดมีโรตารีเอนโค้ดเดอร์ (Rotary Encoder) ซึ่งเป็นอุปกรณ์อ่านค่าพัลส์ที่เปลี่ยนไปจากการย้ายจุดปลายของแกนกล แล้วส่งค่าพัลส์เข้าสู่ส่วนประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) ที่เชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตยูเอสบี จากนั้นโปรแกรมประยุกต์จะรับค่าพัลส์ที่ได้ แล้วทำการคำนวณหาค่าพิกัดจุด x,y,z ในระบบพิกัดคาร์ทีเซียน โดยค่าที่ได้จะถูกแสดงผลตำแหน่งพิกัดบนโปรแกรมประยุกต์ทันที เมื่อผู้ใช้ทำการเก็บพิกัดต่างๆ จากวัตถุต้นแบบเรียบร้อยแล้ว จะนำค่าที่ได้ไปแสดงผลเป็นแบบจำลองวัตถุ 3 มิติ จากผลการดำเนินการของโครงการจากการวัดวัตถุทรงกลมมาตรฐานที่มีขนาดรัศมี 12.7 มิลลิเมตร พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย คือ 0.184 มิลลิเมตร หรือ 1.455 % ซึ่งเป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่พอใจได้และสามารถนำไปใช้สำหรับงานสร้างแบบจำลองวัตถุ 3 มิติ ในงานทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกได้

คำสำคัญ: เครื่องวัดพิกัด 3 มิติ แบบเคลื่อนย้ายได้ / แบบจำลองวัตถุ 3 มิติ / คอมพิวเตอร์กราฟิก

ABSTRACT

This project created a portable three-dimensional digitizer for computer graphics 3D modeling. It started from reviewing literature then constructed a digitizer, developed applications programs, created experiments and analyzed. The process of the machine started from reading pulse train of the arm rotation via Rotary Encoder at each joint. Next, it was processed by microcontroller and sent the results via USB port to PC. In order to calculate the coordinate x , y and z of Cartesian coordinate system. The obtained values are the coordinates of the application, when user recorded values of a prototype already. It displayed points which represented the 3D model. The result of the implementation of the project from the measurement of the standard sphere with a radius of 12.7 mm was found that the mean error is 0.184 mm or 1.455%. This error is acceptable and can be used in making a 3D model in computer graphics.

Keywords : Portable 3-Dimensional Digitizer, 3D Modeling, Computer Graphics.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
บทนำ	1
บทที่ 2	5
บทที่ 3	53
บทที่ 4	65
บทที่ 5	78
บรรณานุกรม	81
ภาคผนวก ก	83
ภาคผนวก ข	92