

## เครื่องสแกน 3 มิติ แบบเต็มตัว

กุลณัฐ ทัพพิลา<sup>1</sup>, อรรถวิทย์ จันทร์เพ็ญ<sup>2</sup>, พรนภกา จิตรระเมศ<sup>3</sup> และ รวี อุตตมธนิษฐ<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> นักศึกษาศาสาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

<sup>4</sup> อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันความต้องการในการใช้งานแบบจำลอง 3 มิติ แบบเต็มตัวสูงขึ้น ทั้งในด้านของการแพทย์ ด้านอุตสาหกรรม ด้านงานศิลปะ เป็นต้น เราจึงสร้างเครื่องสแกน 3 มิติแบบเต็มตัวในราคาต้นทุนที่ไม่สูงมาก เพื่อช่วยในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ แบบเต็มตัว โดยใช้อุปกรณ์ที่หาได้ทั่วไป และประหยัดงบประมาณ

ในการวิจัยนี้เครื่องสแกน 3 มิติแบบเต็มตัวจะสร้างแบบจำลอง 3 มิติ แบบเต็มตัว จากสิ่งที่เครื่องสแกนรับข้อมูลเข้าไปภายในคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างโมเดลแบบ 3 มิติ ออกมา ซึ่งโมเดลที่นำมาสแกนนั้นต้องไม่สูงเกิน 2 เมตร เคลื่อนไหวขณะทำการสแกนไม่ได้ โมเดลต้องไม่โปร่งแสงหรือสะท้อนแสง ซึ่งโมเดลนั้นต้องอยู่ในที่ๆแสงมีความสว่างพอประมาณโดยมีห้องหรือสตูดิโอไว้สำหรับถ่ายโมเดล ในการถ่ายโมเดลจะใช้เส้นเลเซอร์ฉายเพื่อใช้ในการบอกพิกัดจุดของโมเดล และโมเดลต้องถ่ายครบ 360 องศา โดยการทดสอบได้แบ่งเป็นดังนี้ การทดสอบวัดระยะห่างระหว่างแท่นหมุน เสากล้อง และเสาเลเซอร์ให้เหมาะสมกับโมเดลที่จะทำการถ่าย การทดสอบสแกนวัตถุเล็ก เช่น ขวดน้ำ ตึกตา เพื่อหาพิกัดจุดพอยต์คลาวด์ การทดสอบโปรแกรมที่ใช้ในการสแกนโมเดลที่ได้จากการถ่ายภาพ 360 องศา ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้ขึ้นอยู่กับโมเดลและปัจจัยอื่นๆ เช่น แสง ความแม่นยำขององศา เป็นต้น

**คำสำคัญ :** เครื่องสแกน 3 มิติ แบบเต็มตัว, พอยต์คลาวด์, อัลกอริทึม, เว็บแคม

### บทนำ

ในปัจจุบันทราบกันดีว่าความก้าวหน้าของเทคโนโลยีได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับเทคโนโลยีด้านการสแกน 3 มิติ ก็มีการพัฒนาความก้าวหน้าอย่างมากเช่นเดียวกัน นั่นจึงเป็นเทคโนโลยีที่นำไปประยุกต์ใช้ได้ในทุกอุตสาหกรรม และสายอาชีพที่กำลังได้รับความนิยมในปัจจุบัน ด้วยความสามารถในการสแกนโมเดลที่มีความละเอียดซับซ้อนได้ในเวลาไม่ถึงชั่วโมง จะทำการสแกนวัตถุจากสิ่งที่เครื่องสแกนรับเข้ามาประมวลผลเพื่อสร้างเป็นโมเดล 3 มิติแบบเสมือนจริงในหลายมุมมอง โดยใช้กล้องเว็บแคมมาในการบันทึกภาพของวัตถุหรือคนในหลายมุมมอง ตั้งแต่ 0 องศาถึง 360 องศา จากนั้นจึงนำไปประมวล

ข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลอง 3 มิติแบบออกมา

เนื่องจากในการเครื่องสแกน 3 มิติ มีให้เลือกมากมาย และราคาที่สูงตามวัสดุอุปกรณ์ที่จัดทำ ดังนั้นจึงทำให้เกินแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องสแกน 3 มิติแบบเต็มตัว สำหรับจำลองวัตถุโดยใช้กล้องเว็บแคม และโปรแกรมตรวจจับเลเซอร์เพื่อพัฒนาการจำลองให้มีประสิทธิภาพ และเพื่อที่จะศึกษาหลักการทำงานของเครื่องสแกน 3 มิติ แบบใช้เลเซอร์ทั้งส่วนฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเรื่อง Full Body 3D Scanner

2. เพื่อออกแบบเครื่องสแกนเนอร์ 3 มิติแบบเต็มตัว
3. เพื่อสร้างเครื่องต้นแบบสแกน 3 มิติแบบเต็มตัว

### ระเบียบวิธีวิจัย

1. ในส่วนของซอฟต์แวร์ใช้โปรแกรม EMGU CV C# ในการทำเริ่มจากการการนำภาพที่ถ่ายทำให้ภาพเป็นสีขาวดำเพื่อแยกวัตถุออกจากพื้นหลังจุดที่เข้มที่สุดจะเป็นวัตถุที่ต้องการจุดที่เป็นจุดที่อ่อนที่สุดเป็นพื้นหลังที่ต้องการทำการตัดออก [4]






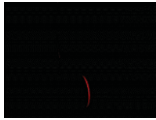

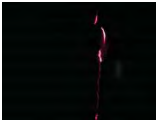
2. การหาขอบของวัตถุที่ต้องการจะใช้เทคนิค อัลกอริธึมสำหรับตรวจจับภาพ (Canny edge detection) [1]

3. หลังจากนั้นจะใช้การหาพิกัดจุดหรือที่เรียกว่าพอยต์คลาวด์ที่มีพิกัด X, Y และ Z เพื่อทำการกำหนดพิกัดจุดให้กับรูปภาพในแต่ละภาพที่ได้มา [2][3]

4. เมื่อรู้จุดที่เป็นจุดรวมเดียวกันในแต่ละภาพที่องศาใกล้เคียงกันจะทำการรวมรูปภาพเหล่านั้นเข้าด้วยกัน หรือที่เรียกว่าการสร้างภาพสามมิติจากภาพหลายภาพก็จะได้แบบจำลองสามมิติขึ้นมาจากกระบวนการเหล่านี้ [5][6]

การทำงานของซอฟต์แวร์เรียนรู้ของเครื่องสแกน 3 มิติแบบเต็มตัวจะนำภาพ 36 ภาพไปรวมกันโดยซอฟต์แวร์ที่เขียนจะทำการจับเลเซอร์ [7] ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลโมเดล

ลำดับ	ชื่อ	ภาพ	ภาพจับเลเซอร์
1	กล่อง		
2	พีระมิด		
3	ลูกบอล		
4	คนเต็มตัว		

การทำงานของซอฟต์แวร์เรียนรู้ของเครื่องสแกน 3 มิติแบบเต็มตัว จะนำภาพ 36 ภาพที่ได้มาไปรวมภาพโดยจะใช้โปรแกรม Visual studio ในการเขียนโค้ด โดยใช้ EMGU CV ซึ่งเป็นไลบรารีของ Open CV เป็นส่วนช่วยในจับเส้นเลเซอร์ในภาพ [8] จะแสดงเป็นพิกัด X, Y และ Z ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 พิกัด X, Y และ Z

### ผลการวิจัย

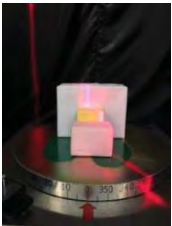

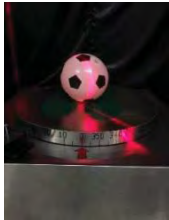

สรุปผลการทดสอบการทำงานของซอฟต์แวร์เครื่องสแกน 3 มิติแบบเต็มตัว ซึ่งผลสรุปมีดังตารางที่ 2 ตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 2 ตรวจสอบเส้นเลเซอร์

การทดสอบการตรวจจับเส้นเลเซอร์		
ชื่อโมเดล	ภาพถ่าย	พิกัดจุดพอยต์คลาวด์
กล่อง 1 กล่อง		
พีระมิด		
ลูกบอล		
คนเต็มตัว		




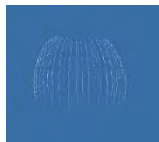
ผลการทดสอบแทนหมุน เปรียบเทียบองศาที่กำหนด 5 องศาและ 10 องศา ใช้เวลาตามที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 การทดสอบเปรียบเทียบเวลาของการหมุนที่ 5 องศา และ 10 องศา


ทดสอบการสแกนภาพ						
โมเดล	จำนวนรอบที่หมุน	หมุนครั้งละ (องศา)	เวลาที่ใช้ในการหมุน (นาทิจ)	หมุนครั้งละ (องศา)	เวลาที่ใช้ในการหมุนครบรอบ (นาทิจ)	ภาพถ่ายโมเดล
กล่อง	1	10	2.28	5	3.48	
พีระมิด	1	10	2.20	5	3.36	
ลูกบอล	1	10	2.24	5	3.42	
คนเต็มตัว	1	10	2.33	5	3.59	

การทดสอบโปรแกรมที่ใช้ในการสแกน  
ชิ้นงานที่ได้จากการถ่ายภาพ 360 องศา

ตารางที่ 4 ตารางทดสอบการสแกนโมเดล

การทดสอบการสแกนโมเดล 3 มิติ			
โมเดลที่ใช้ในการทดสอบ	จำนวนภาพ	ค่าสี	ภาพที่ได้
ขวดสีขาวยืด	35	60	
กล่อง 1 กล่อง	35	60	
พีระมิด	35	60	
ลูกบอล	35	60	

ตารางที่ 4 ตารางทดสอบการสแกนโมเดล (ต่อ)

การทดสอบการสแกนโมเดล 3 มิติ (ต่อ)			
โมเดลที่ใช้ในการทดสอบ	จำนวนภาพ	ค่าสี	ภาพที่ได้
คนเต็มตัว	70	80	

#### สรุปและอภิปรายผล

โครงการนี้ได้สร้างและพัฒนาต้นแบบเครื่องสแกน 3 มิติ แบบเต็มตัว ที่ต้นทุนต่ำสามารถสรุปผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์

1. สามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาหลักการการทำงานของเครื่องสแกนทั่วไปมาประยุกต์ใช้ในการทำงานเครื่องสแกน 3 มิติ แบบเต็มตัว

2. สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการหาพิกัด X, Y, และ Z ตรวจสอบเลขเซอร์ที่สามารถเป็นส่วนหนึ่งในการทำงานของเครื่องสแกน 3 มิติ แบบเต็มตัวได้

3. สามารถออกแบบ และสร้างต้นแบบเครื่องสแกน 3 มิติ แบบเต็มตัวได้

4. ซอฟต์แวร์สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์ได้

#### ข้อเสนอแนะ

1. สามารถสแกนเป็นภาพ 3 มิติ ได้
2. สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการหาพิกัด X, Y และ Z ตรวจสอบเลขเซอร์ที่สามารถเป็น

ส่วนหนึ่งในการทำงานของเครื่องสแกน 3 มิติ แบบ  
เต็มตัวได้

3. สามารถใช้เลเซอร์ที่มีความสว่าง  
มากกว่าได้ เพื่อการประมวลผลที่มีประสิทธิภาพ  
มากกว่า

4. ความต้องการทำให้ภาพ 3 มิติมีความ  
สมบูรณ์ โดยอยากให้เห็นว่าตอนได้ภาพ 3 มิติ  
สมบูรณ์ 100 เปอร์เซ็นต์ในอนาคต

#### เอกสารอ้างอิง

[1] วิกิพีเดีย. (ม.ป.ป). “สแกนเนอร์ 3 มิติ”.

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

[https://th.wikipedia.org/wiki/](https://th.wikipedia.org/wiki/สแกนเนอร์_3_มิติ)

สแกนเนอร์\_3\_มิติ (23 กันยายน 2561)

[2] วิกิพีเดีย. (ม.ป.ป). “พอยต์คลาวด์”. [ระบบ

ออนไลน์]. แหล่งที่มา

[https://th.wikipedia.org/wiki/พอยต์](https://th.wikipedia.org/wiki/พอยต์คลาวด์)

คลาวด์ (23 กันยายน 2561)

[3] 3dlaserscanner. 2558. “สแกนเนอร์ 3 มิติ

พอยต์คลาวด์”. [ระบบออนไลน์].

แหล่งที่มา

[https://web.facebook.com/3dlasers](https://web.facebook.com/3dlaserscanner/photos)

canner/photos (24 กันยายน 2561)

[4] MTEC. 2547. “เทคโนโลยีสแกนเนอร์ 3 มิติ”.

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

[https://www2.mtec.or.th/th/e-](https://www2.mtec.or.th/th/e-magazine/admin/upload/215_53-55.pdf)  
magazine/admin/upload/215\_53-  
55.pdf (23 กันยายน 2561)

[5] sync-innovation. (ม.ป.ป). “Full body 3D

scanner”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

[https://www.syncinnovation.com/3](https://www.syncinnovation.com/3d-scanner-technology/what-is-3d-scan/)

d-scanner-technology/what-is-3d-

scan/ (26 มีนาคม 2563)

[6] Martin Lansard. 2563. “Full Body 3D

Scanner”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

[https://www.aniwaa.com/buyers-](https://www.aniwaa.com/buyers-guide/3d-scanners/best-3d-body-scanners/)

guide/3d-scanners/best-3d-body-

scanners/(26 มีนาคม 2563)

[7] eideas. (ม.ป.ป). “เลเซอร์สแกนเนอร์”.

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

[http://www.eideas.co.th/th/pages.p](http://www.eideas.co.th/th/pages.php?id=51&name=เลเซอร์สแกนเนอร์)

hp?id=51&name=เลเซอร์สแกนเนอร์

(29 กันยายน 2560)

[8] Kung.com. (ม.ป.ป). “C#”. [ระบบออนไลน์].

แหล่งที่มา

[https://sites.google.com/site/progra](https://sites.google.com/site/programmingm42/)

mmingm42/ (25 กุมภาพันธ์ 2563)