

190937

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



190937

รายงานการวิจัย  
หุ่นยนต์แมลง 6 ขา  
Robot Bug

นายอมต หลวงพล  
นายวิโรจน์ วุฒิ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2554

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

600256035

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



190937

รายงานการวิจัย  
หุ่นยนต์แมลง 6 ขา  
Robot Bug



นายอมต หลวงพล  
นายวิโรจน์ วุฒิ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2554

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการวิจัย    หุ่นยนต์ 6 ขา  
Robot Bug

ชื่อผู้วิจัย	นายอมต	หลวงพล
	นายวิโรจน์	วุฒิ
	Mr. Amata	Luanpol
	Mr. Virot	Wuti

**หน่วยงานที่รับผิดชอบงานวิจัย และที่อยู่**

แผนก/ภาควิชา	วิศวกรรมการวัดและควบคุม และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
กอง/คณะ	คณะวิศวกรรมศาสตร์		
กรม/มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
กระทรวง/ทบวง	กระทรวงศึกษาธิการ		
ที่อยู่	ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520		
โทรศัพท์	02-329-8353	โทรสาร	02-329-8354

**บทคัดย่อ**

**190937**

รายงานโครงการวิจัยนี้ จำลองระบบการผลิตผสมผสานด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบไปด้วยระบบลำเลียง แขนกล หุ่นยนต์แมลง และหุ่นยนต์เสมือนมนุษย์ โดยในโครงการวิจัยนี้ได้รับผิดชอบในส่วนของหุ่นยนต์แมลง ขั้นตอนในการดำเนินงานเริ่มจากการศึกษาและออกแบบระบบการผลิตผสมผสานด้วยคอมพิวเตอร์ ศึกษาและออกแบบหุ่นยนต์แมลงซึ่งโครงสร้างของหุ่นยนต์แมลงประกอบด้วยแผ่นอะคริลิก เซอร์โวมอเตอร์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และบอร์ดควบคุม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เมื่อป้อนสัญญาณพัลส์ เซอร์โวมอเตอร์สามารถหมุนได้มุมองศาที่ถูกต้องตามทฤษฎี ทำให้การควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์มีประสิทธิภาพที่ดี

## ABSTRACT

190937

This research presents the simulation of computer integrated manufacturing (CIM) system. It consists of conveyor system, robot arm, insect robot and humanoid robot. The purpose of this thesis is to implement insect robot. Procedure of operation starts from study and design computer integrated manufacturing system. Then insect robot is studied and designed. The structure of insect robot comprises few pieces of acrylic, servo motor, electronic circuit and controller board. The result shows that rotation of servo motor is dependent on pulse signal according to theory. So we can control efficiently movement of robot.

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผลของโครงการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.4 ระเบียบวิธีวิจัย	2
1.5 แผนการดำเนินงานโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการทำงานของระบบ CIM	3
2.1 การผลิตผสมผสานด้วยคอมพิวเตอร์ หรือ Computer Integrated Manufacturing (CIM)	3
2.1.1 รายละเอียดเกี่ยวกับ Computer Integrated Manufacturing (CIM)	3
2.1.2 ส่วนประกอบย่อยของระบบ CIM	5
2.1.2.1 CAD (Computer Aided Design)	5
2.1.2.2 CAM (Computer Aided Manufacturing)	5
2.1.2.3 CAE (Computer Aided Engineering)	5
2.1.3 ระบบฐานข้อมูลในระบบ CIM	7
2.1.3.1 ระบบข้อมูลหลักขององค์กร	7
2.1.3.2 ระบบควบคุมสายการผลิต	7
2.1.4 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบ CIM	8
2.1.4.1 ฮาร์ดแวร์	8
2.1.4.2 ซอฟต์แวร์	9
2.1.5 คอมพิวเตอร์ที่ใช้กับระบบ CIM	9

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2 แบบจำลองระบบ CIM ในโรงงานนี้	10
2.3 การติดต่อสื่อสารกันของระบบ	14
2.3.1 การประยุกต์ใช้งาน	15
บทที่ 3 ทฤษฎีและหลักการทำงานของหุ่นยนต์แมลง	16
3.1 ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ (Robot Kinematic)	16
3.2 การออกแบบหุ่นยนต์แมลง 6 ขา	17
3.3 ส่วนประกอบของหุ่นยนต์แมลง 6 ขา	17
3.3.1 เซอร์โวมอเตอร์	18
3.3.1.1 โครงสร้างของเซอร์โวมอเตอร์	18
3.3.1.2 หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์	19
3.3.1.3 การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ แบบ PWM	20
3.3.1.4 ข้อมูลของ เซอร์โวมอเตอร์	21
3.3.1.5 โครงสร้างของหุ่นยนต์แมลง 6 ขา	22
3.3.1.6 บอร์ดควบคุม ET-easy168 STAMP	24
3.3.1.7 Li-po Battery 4000 25C	25
3.3.1.8 วงจรควบคุมหุ่นยนต์แมลงแบบไร้สาย	25
3.3.1.9 วงจรควบคุมการเดินของหุ่นยนต์แมลง	28
3.3.1.10 แผนผังการทำงานของหุ่นยนต์แมลง 6 ขา	30
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	32
4.1 การทดลอง	32
4.2 ตารางแสดงผลการทดลอง	33

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ปัญหาและอุปสรรค วิธีการแก้ไข และสรุปผลการทดลอง	34
5.1 ปัญหาและอุปสรรค	34
5.2 วิธีแก้ไขปัญหา	34
5.3 สรุปผลการทดลอง	34
เอกสารอ้างอิง	35

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณความกว้างพัลส์กับตำแหน่งมุม ในการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์	33

## สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบระหว่าง Mass production และ CIM	4
2.2 ระบบฐานข้อมูลที่จำเป็นสำหรับระบบ CIM	7
2.3 ระบบฐานข้อมูลขององค์กรที่จำเป็นสำหรับระบบ CIM	8
2.4 จอมอนิเตอร์แสดงผลการทำงานของระบบ	10
2.5 Main Controller ควบคุม และ สั่งการแต่ละสถานี	11
2.6 รถขนส่งสินค้าขนส่งสินค้าระหว่างสถานี	11
2.7 สถานีขนส่งสินค้า	12
2.8 แขนกลเคลื่อนย้ายชิ้นงาน	12
2.9 โครงสร้างหุ่นยนต์แมลง 6 ขา	13
2.10 โครงสร้างหุ่นยนต์สองขา	13
2.11 ขั้นตอนการทำงาน	14
3.1 Robot Kinematics	17
3.2 โครงสร้างของเซอร์โวมอเตอร์	18
3.3 สัญญาณในหนึ่งคาบที่ส่งให้เซอร์โวมอเตอร์	19
3.4 สัญญาณในหนึ่งคาบที่ส่งให้เซอร์โวมอเตอร์ตำแหน่งกลาง ซ้าย ขวา	19
3.5 สัญญาณ PWM ที่แตกต่างกัน 3 สัญญาณ	20
3.6 ส่วนประกอบภายในของเซอร์โวมอเตอร์	21
3.7 ภาพโครงสร้างของหุ่นยนต์แมลง 6 ขาแบบ Isometric	22
3.8 ภาพโครงสร้างของหุ่นยนต์แมลง 6 ขา ด้านบน	22
3.9 ภาพโครงสร้างของหุ่นยนต์แมลง 6 ขา ด้านหน้า	23
3.10 ภาพโครงสร้างของหุ่นยนต์แมลง 6 ขา ด้านข้าง	23
3.11 หุ่นยนต์แมลง 6 ขา	23

## สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.12 บอร์ดควบคุม ET-easy168 STAMP	24
3.13 Li-po Battery 4000 25C	25
3.14 วงจรควบคุมหุ่นยนต์แมลงแบบ ไร้สาย	25
3.15 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ	26
3.16 วงจรส่งสัญญาณ	26
3.17 วงจร Encoder	27
3.18 วงจรจริงบนรีโมท	27
3.19 บอร์ดวงจรควบคุมหุ่นยนต์แมลง 6 ขา แบบ ไร้สาย	28
3.20 ภาพวงจรควบคุมของหุ่นยนต์แมลง 6 ขา	28
3.21 บอร์ดวงจรควบคุมการเดินของหุ่นยนต์แบบ 2 ชั้น (ชั้นบน)	29
3.22 บอร์ดวงจรควบคุมการเดินของหุ่นยนต์แบบ 2 ชั้น (ชั้นล่าง)	29
3.23 แผนผังการทำงานของหุ่นยนต์แมลง 6 ขา (Flow Ground)	30
3.24 แผนผังการทำงานของหุ่นยนต์แมลง 6 ขา (Back Ground)	31

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Yoram Korem. **Computer Control of Manufacturing Systems**. McGraw Hill. Inc. 1983.287 pp.
- [2] Wikipedia. "Computer-integrated manufacturing." [Online].  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-integrated\\_manufacturing](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-integrated_manufacturing). 2010.
- [3] ทีมงานอีทีที. "SERVO MOTOR." [Online].  
[www.kmitl.ac.th/robot/article/servo\\_motor\\_book.pdf](http://www.kmitl.ac.th/robot/article/servo_motor_book.pdf). 2546.
- [4] อ.วสินวิโรตม์ เนติศักดิ์. "บทที่ 1." [Online].  
[www.lcct.ac.th/office/home\\_el/book/cim.doc](http://www.lcct.ac.th/office/home_el/book/cim.doc). 2011
- [5] ประจัน พลังสันติกุล. **เรียนรู้และใช้งาน CCS C คอมไพเลอร์ เขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร : อิน โนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์. 2547.