

FUTURE KIT[®]

HIGH QUALITY ELECTRONIC KITS

หุ่นยนต์ซูม่ AVR ตัวนี้ จะทำงานในลักษณะคล้าย กับซูม่ โดยมันจะทำการหันหัวจุดต่อ เมื่อเจอแล้วจะเพิ่มความเร็วแล้วพุ่งชน จุดต่อของหุ่นยนต์รุ่นนี้ ก็คือ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ซึ่งคุณเล่นสามารถเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่ เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานในลักษณะอื่นๆ ตามที่ต้องการได้

- ข้อมูลทางด้านเทคนิค
- แหล่งจ่ายไฟ : ถ่านไฟฉาย ขนาด AA จำนวน 4 ก้อน (ไม่มีในชุด)
 - กิ่งกระแสดวงสูงสุด 80 มิลลิแอมป์
 - ขนาดแผนวงจรพิมพ์ : 2.54x1.18 นิ้ว (วงจรเซ็นเซอร์)
 - 2.54x2.70 นิ้ว (วงจรถวล)

(1) วงจรอิเล็กทรอนิกส์
การทำงานของวงจร
วงจรอิเล็กทรอนิกส์จะมี 2 ชุดใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ชุดเซ็นเซอร์และชุดควบคุม ซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 1

ชุดเซ็นเซอร์ จะมีอยู่ด้วยกัน 3 ชุด จะประกอบไปด้วยชุดส่งและชุดรับ โดยชุดส่งจะประกอบไปด้วย TR4 และ LED อินฟราเรด ทำหน้าที่ส่งแสงอินฟราเรดออกไป โดยมี VR4 เป็นตัวปรับความแรงในการส่งแสงอินฟราเรด สำหรับชุดรับจะอาศัยโฟโตทรานซิสเตอร์เป็นตัวตรวจจับ เมื่อแสงอินฟราเรดถูกส่งออกไปแล้วไปสะท้อนกับวัตถุแสง ดังกล่าวจะมายังโฟโตทรานซิสเตอร์ ทำให้ความต้านทานภายในตัวมันน้อยลง เป็นเหตุให้กระแสดันไหลผ่านตัวมัน ส่งผลให้ TR1 หรือ TR2 หรือ TR3 ทำงาน ขึ้นอยู่กับโฟโตทรานซิสเตอร์ตัวใดรับแสงอินฟราเรดได้

ชุดควบคุม หัวใจของวงจรนี้คืออยู่ที่ IC1 ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR การทำงานจะเริ่มจากชุดเซ็นเซอร์จะมี 3 ชุดด้วยกัน โดยชุดด้านซ้ายและขวาจะตรวจจับพื้นด้านล่าง ถ้า พื้นมีลักษณะสว่างจะทำให้แสงอินฟราเรดสะท้อนขึ้นมาได้ ทำให้โฟโตทรานซิสเตอร์ตรวจจับได้ IC1 ก็จะทำการส่งแรงดันออกทางขา 15 และขา 12 ส่วนขา 16 และขา 13 จะไม่ส่งแรงดันออกมามอเตอร์จึงหมุนไปข้างหน้า แต่หุ่นยนต์วิ่งไปยังพื้นที่มืด แสงอินฟราเรดก็จะไม่สามารถสะท้อนได้ โฟโตทรานซิสเตอร์ก็จะไม่ได้รับแสง โดยเอาโฟโตทรานซิสเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งไม่ได้รับแสงอินฟราเรด ตัว IC1 จะสั่งให้มอเตอร์หมุนกลับด้านทันที ส่วนชุดเซ็นเซอร์ตรงกลางจะคอยตรวจจับวัตถุทางด้านหน้า ถ้าตรวจจับได้ก็จะส่งแรงดันออกทางขา 14 และขา 9 ทำให้มอเตอร์เกิดการหมุนเร็วขึ้น โดยในการวิ่งปกติสามารถตั้งความเร็วได้จากสวิตช์ SW1 ส่วนขา IDE ที่อยู่ทางด้านล่างนี้ (Programmable) จะใช้สำหรับการโปรแกรมคำสั่งลงไปใหม่ โดยใช้เครื่องโปรแกรม

การประกอบวงจร
ในการลงอุปกรณ์ต่างๆ นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แผนวงจรอิเล็กทรอนิกส์และชุดลำตัวหุ่นยนต์ จะประกอบไปด้วยแผ่นตัวมอเตอร์เกียร์และล้อ รวมทั้งรังไข่ด้วย
รูปการลงอุปกรณ์แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรจะเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีความสูงที่น้อยที่สุดก่อน เพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย สำหรับอุปกรณ์ที่มีขั้วต่างๆ ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้ จะต้องให้ขั้วที่แผ่นวงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 แล้ว หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แต่ตามปกติอุปกรณ์ติดตั้งแล้ว ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือลวดขั้วตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นด้วยวงจรพิมพ์ได้

สำหรับชุดลำตัวหุ่นยนต์ ให้ทำการลงอุปกรณ์ตามคู่มือในแผนที่สอง
การทดสอบ
เมื่อประกอบวงจรและชุดลำตัวหุ่นยนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการใส่ถ่านไฟฉายขนาด AA จำนวน 4 ก้อน ลงบนรางถ่าน ทำการปรับ VR1-VR4 ไว้ตำแหน่งกึ่งกลาง แล้วเลื่อนสวิตช์ SW ไปทางด้าน ON ตัว LED ที่ชุดเซ็นเซอร์จะติด นำตัวหุ่นยนต์ไปวางในแผ่นกระดาษทดสอบ หุ่นยนต์จะวิ่งอยู่ภายในกรอบสี่ด้าน โดยเมื่อเซ็นเซอร์ตรวจพบเส้นสีดำ หุ่นยนต์ก็จะถอยหลังและเลี้ยวเอง และจะเป็นอย่างนี้ไปเรื่อยๆ แต่เมื่อมีวัตถุขวางขวางหน้า หุ่นยนต์ก็จะวิ่งชนทันที

สำหรับ VR1-VR3 จะเป็นตัวปรับความไวในการรับแสงของโฟโตทรานซิสเตอร์ ถ้าปรับไปทางซ้าย จะเป็นการปรับความไวให้ต่ำลง แต่ถ้าปรับไปทางขวาจะเป็นการปรับความไวให้เร็วขึ้น VR4 จะเป็นตัวปรับความแรงของแสงอินฟราเรด

ส่วน SW1 ใช้สำหรับปรับตั้งความเร็วในการวิ่งของหุ่นยนต์ วิธีการปรับก็คือ ให้ทำการเลื่อนสวิตช์ SW มาทางด้าน OFF แล้วกดสวิตช์ SW1 ค้างเอาไว้ จากนั้นเลื่อนสวิตช์ SW มาทางด้าน ON สังเกต LED ที่บอร์ดควบคุมจะค่อยๆ ติดทีละดวงไล่กัน โดย LED จะเป็นตัวแสดงให้ทราบถึงการตั้งความเร็ว ซึ่ง LED1 จะเป็นความเร็วต่ำสุดไล่ไปจนถึง LED4 ซึ่งเป็นความเร็วสูงสุด จากนั้นก็ปล่อยสวิตช์ SW1

AVR1 SUPER SUMO ROBOT

หุ่นยนต์ซูม่ MICRO AVR1 SUPER SUMO

CODE 1109

LEVEL 3

These AVR1 powered robots are built to attack and retreat like their human counterparts. Two SUMOS move about the ring, sensing the border and retreating towards the centre. If one SUMO encounters another in its pathway it charges it in attempt to push it out of the ring. If the second SUMO is facing away from the first, when it is charged it senses the perimeter and pushes back to avoid getting ejected.

- Technical data
- Power supply : 2 AA batteries (not included).
 - Consumption : 80mA.
 - PCB dimensions : 2.54 x 1.18 in. (sensor board)
 - 2.54 x 2.70 in. (control board)

(1) ROBOT CONTROL CIRCUIT
How does it work
The circuit is composed of 2 major parts, sensor board and control board, as shown in Fig. 1.

Sensor board have 3 sets, in set as transmitter and receiver of infrared light. Transmitter part is consist TR4 and LED INF. VR4 is used for adjust the level of infrared light. Receiver part, when photo-transistor received infrared light from LED INF, causing voltage being passed through. The more reflected light will lessen the internal resistance and give bigger passing through voltage. Less reflected light will enlarge the internal resistance and give less passing through voltage. TR1 to TR3 will work when the photo-transistor received infrared light.

Control board, at the heart of the circuit is the AVR microcontroller IC1. When below photo-transistor is not receiving infrared light (white ground), TR1 to TR3 are not working. IC1 will send the voltage to pin 12 and pin 15, causing both motor is running forward. If some below photo-transistor received infrared light (black ground), motor is running backward. For center sensor, when sensor detects the object, IC1 will send the voltage pin 9 and pin 14, causing motor is rotate faster. IDE port is used for connect AVR programmer.

Circuit assembling
The PCB will be divided into two boards, AVR1-2 for circuit controlling and Body set for body, motor gear, wheel and battery holder assembling.
The AVR1-2 circuit assembling has been shown in Fig 2. It is recommended to assemble the circuit starting with a less height component i.e. diodes, resistor, electrolytic capacitors and transistors etc. Be careful while assembling and check for the matching of PCB poles and components before soldering as shown in Fig 3. For IDE port, press the pin of IDE port to be level with the black plastic before soldering. Use a max. 40W solder and soldering tin with a tin and lead ratio of 60/40 together with a joint solution inside. Recheck the assembled circuit for your own confidence. Better use a lead sucker or a lead wire absorber in case of component misplacing to protect PCB from damage.

The Body set is to be assembled as shown in the next page.
Testing
When the two circuit boards have been completely assembled. Insert four AA batteries into the battery holder. Then adjust VR1 to VR4 to the middle side and slide switch SW to "on" position. LED at sensor board is lighted on. Lay down the assembled robot on the test paper. Robot is running inside the black frame. The robot will backward and turn when below sensor detecting the black line. But front sensor detects the any object, the robot will run forward and running up the speed to bump.

VR1 to VR3 will act as sensitivity of photo-transistor. Adjust the left hand side for decreasing sensitivity and to the right hand side for increasing sensitivity. VR4 will act as level of infrared light.

SW1 is used for set the speed of robot. When you want to setting the speed, slide switch SW to "off" position then push and hold SW1. Slide SW to "on" position. Seeing LED at control board. LED will chasing step by step. LED1 is slowly speed and LED4 is higher speed.

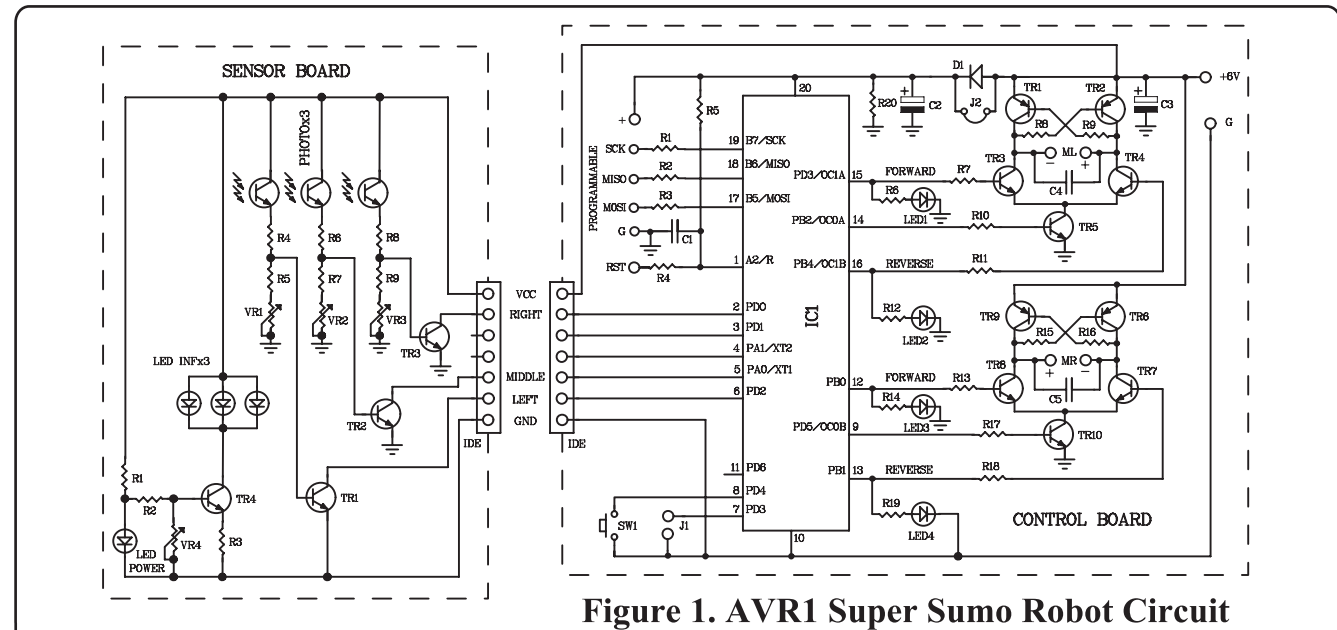


Figure 1. AVR1 Super Sumo Robot Circuit

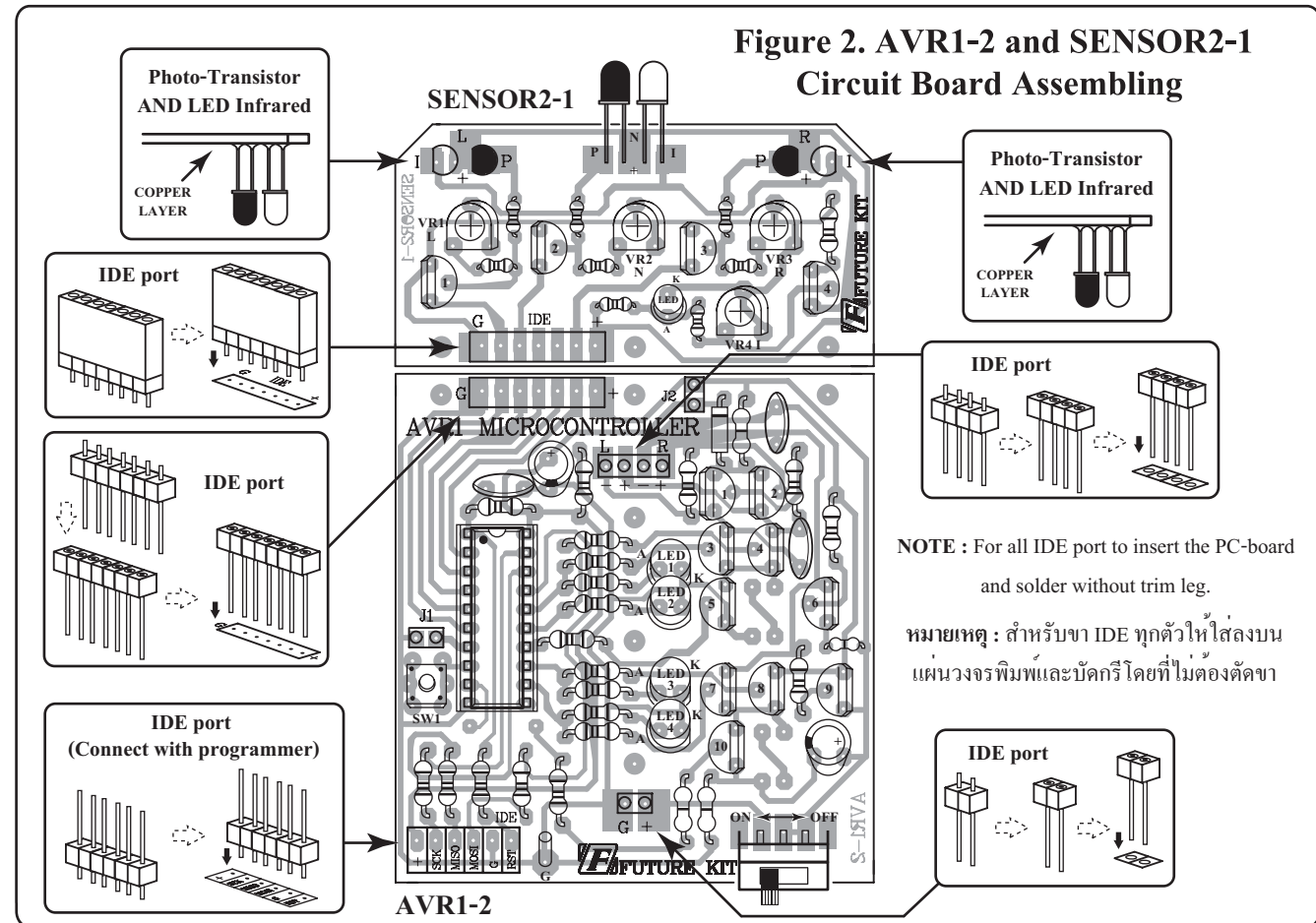


Figure 2. AVR1-2 and SENSOR2-1 Circuit Board Assembling

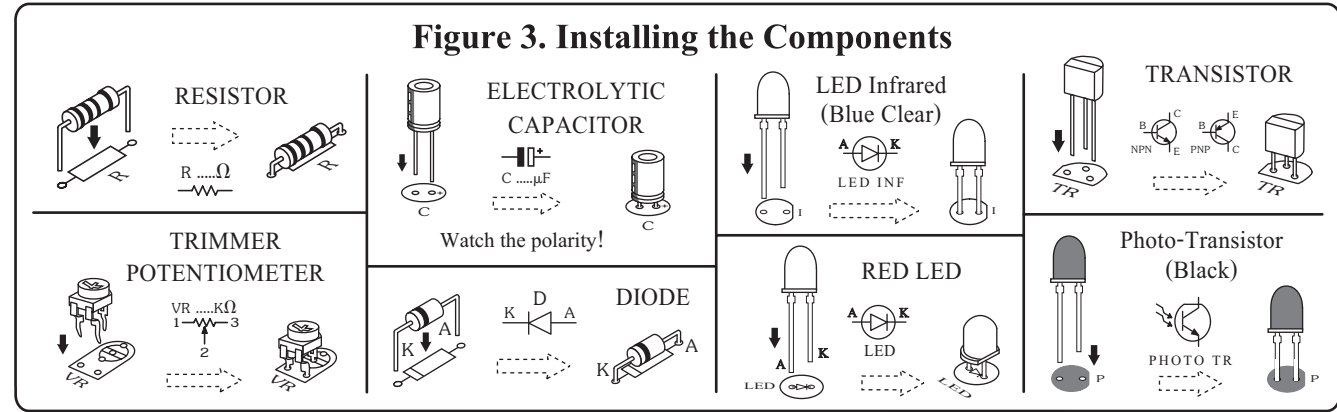
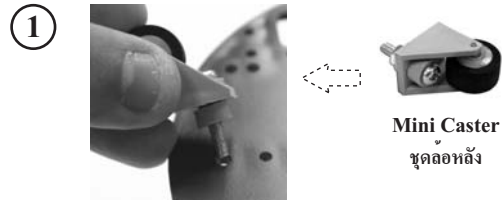


Figure 3. Installing the Components

(2) ROBOT BODY

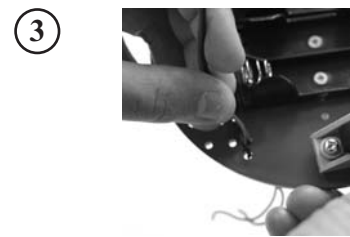
Assembling Steps of the Body set.



Mini Caster
ชุดล้อหลัง

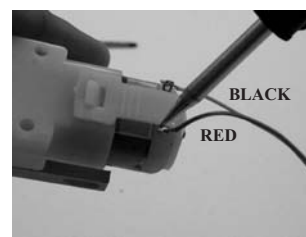
Fix a mini caster wheel set to the Body set with using a 12 mm. bolt as a holder.

ประกอบชุดล้อหลังเข้ากับตัวหุ่นยนต์ทางด้านหลัง โดยใช้น็อต ยาว 12 มม. ที่มากับชุดล้อหลัง เป็นตัวยึด



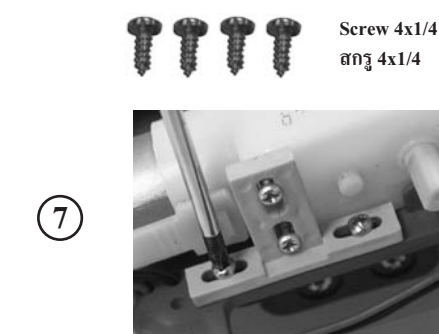
Insert the electric wire battery holder into body robot.

สอดสายไฟของถังถ่านขึ้นมอดานบน



Solder electric wire at motor pole with red wire solders at left hand side and black wire solders at right hand side.

บัดกรีสายไฟที่ขั้วของมอเตอร์ โดยให้หันด้านท้ายของมอเตอร์เข้าหาตัวแล้วบัดกรีสายสีแดงทางด้านซ้ายและสายสีดำที่ด้านขวา

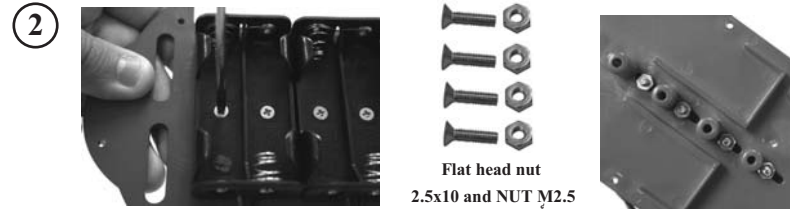


Mount motors, each with two #4 x 1/4" screws

ยึดมอเตอร์กับตัวหุ่นยนต์ โดยใช้สกรูขนาด 4x1/4

(2) ตัวหุ่นยนต์

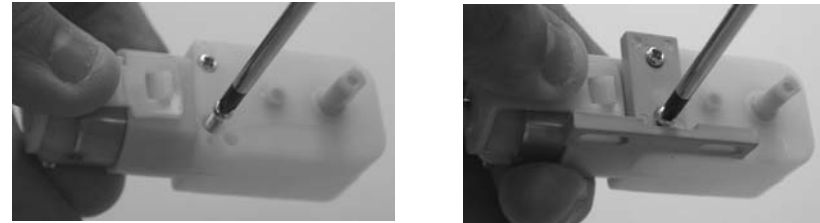
ขั้นตอนการประกอบตัวหุ่นยนต์



Flat head nut
2.5x10 and NUT M2.5
น็อตหัวแปเปอร์
ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5

Install battery holder to body robot with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5.

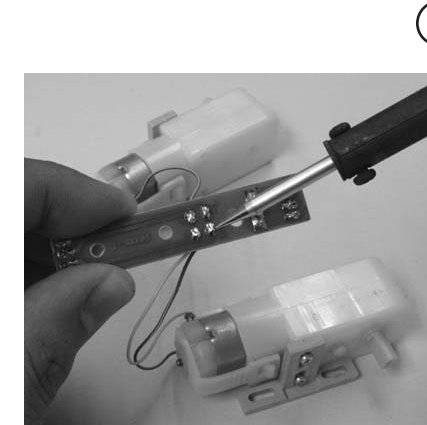
ประกอบถังถ่านขนาด AA ทั้งสองตัวเข้ากับตัวหุ่นยนต์โดยใช้ น็อตหัวแปเปอร์ ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5 เป็นตัวยึด



Take off the both screw of motor gear and then mount the motor lock.

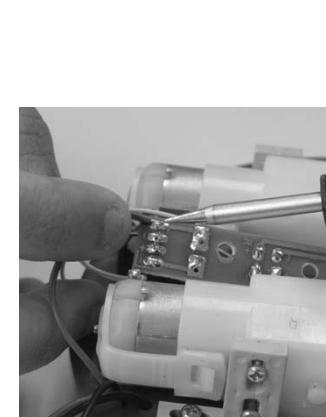
Secure with the both screw of motor gear.

ทำการถอดนอตของมอเตอร์เกียร์ออก จากนั้นให้ทำการยึดตัวล็อกเข้ากับมอเตอร์ โดยใช้นอตที่ถอดออกมาจากตัวมอเตอร์เกียร์เป็นตัวยึด



Solder motor wire to BR002-1 PC-board. Red wire is positive pole and black wire is negative pole. Character "L" is left motor gear and "R" is right motor gear.

บัดกรีสายมอเตอร์เข้ากับแผงวงจรพิมพ์ BR002-1 โดยบัดกรีที่ตำแหน่ง MOTOR สายสีแดงให้บัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสายสีดำบัดกรีที่ตำแหน่งลบ ส่วนตัวอักษร L คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านซ้ายและตัวอักษร R คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านขวา เมื่อบัดกรีสายไฟเรียบร้อยแล้ว



Solder battery holder wire to BR002-1 PC-board at B1 and B2. Red wire is positive pole and Black is negative pole.

บัดกรีสายถังถ่านเข้ากับแผงวงจรพิมพ์ BR002-1 โดยบัดกรีที่ตำแหน่ง B1 และ B2 สายสีแดงให้ทำการบัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสายสีดำให้บัดกรี ทำการบัดกรีที่ตำแหน่งลบ



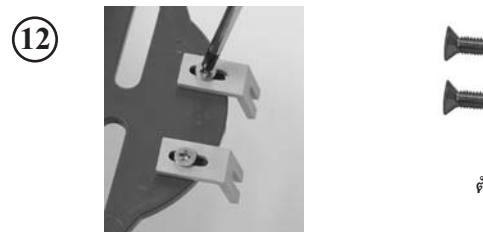
ยึดแผงวงจรพิมพ์ BR002-1 กับตัวหุ่นยนต์ โดยใช้สกรูขนาด 2x1/4

Mount BR002-1 PC-board into

body robot and secure them with two #2 x 1/4" screws.



ลักษณะของแผ่นเซ็นเซอร์
Sensor Board

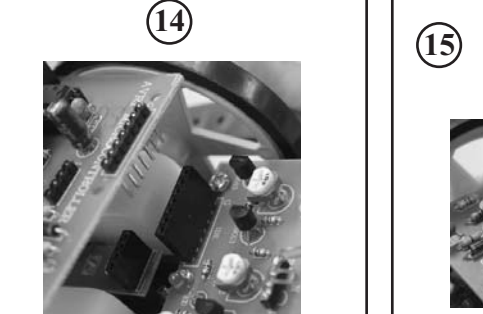


น็อตหัวแปเปอร์
ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5
Flat head nut
2.5x10 and NUT M2.5

ยึดข้ายึดกับตัวหุ่นยนต์ที่ด้านหน้าของตัวหุ่นยนต์พร้อมกับใช้น็อตหัวแปเปอร์ ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5 จากนั้นยึดแผ่นกันชนด้วยน็อตขนาดเดิม

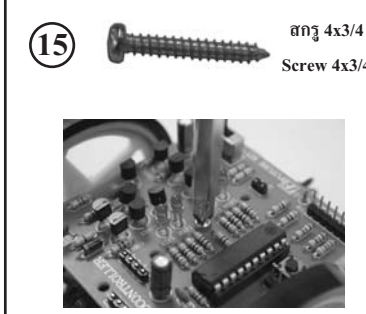
Install the plastic pin hold to body robot with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5.

After then install the front plate to the plastic pin hold with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5.



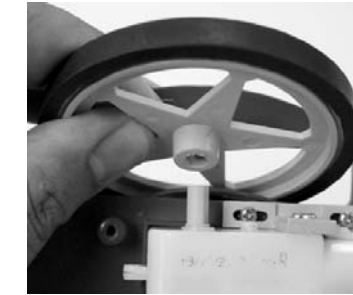
นำแผ่นควบคุมมาเสียบลงที่ตัวหุ่นยนต์ ซึ่งได้ติดตั้งแผ่น BR002-1 และแผ่นเซ็นเซอร์เรียบร้อยแล้ว

Install the control board into body robot.



ทำการยึดแผ่นควบคุมด้วยสกรูขนาด 4x3/4

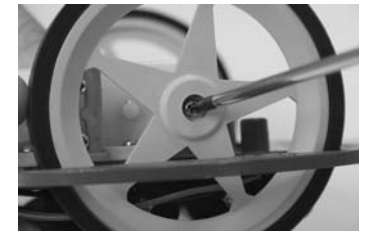
Secure control board with two #4 x 3/4" screws.



10
สกรู 4x1/4
Screw 4x1/4

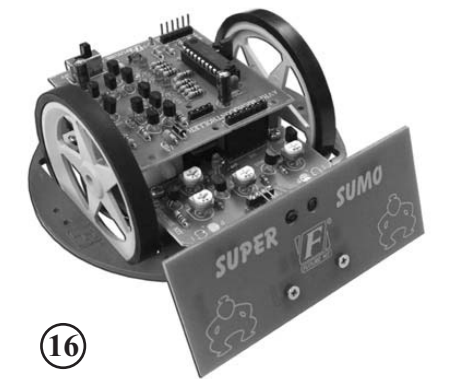
นำล้อหุ่นยนต์มาสวมเข้ากับแกนมอเตอร์เกียร์ จากนั้นให้ใช้สกรูขนาด 4x1/4 ยึดที่รูตรงกลางของล้อ

Install the wheels onto the shaft of the gear motors and secure them with the remaining two #4 x 1/4" pointy screws.



ยึดแผ่นเซ็นเซอร์กับตัวหุ่นยนต์ที่ด้านหน้าของตัวหุ่นยนต์พร้อมกับใช้สกรูขนาด 2x1/4 ยึด

Mount sensor board into body robot and secure with two #2 x 1/4" screws.



หุ่นยนต์ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

The robot is prompt working and playing.

FOR TESTING FK1109

FOR TESTING FK1109

