

หุ่นยนต์วิ่งหลบสิ่งกีดขวาง PIC ตัวนี้ จะทำหลบสิ่งกีดขวางเมื่อเข้าใกล้ ทำให้ตัวหุ่นยนต์ไม่ชนกับสิ่งกีดขวาง ข้อดีของหุ่นยนต์รุ่นนี้ ก็คือ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC ทำให้ผู้เล่นสามารถเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่ เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานในลักษณะอื่น ๆ ได้

ข้อมูลทางเทคนิค

- แหล่งจ่ายไฟ : ถ่านไฟฉาย ขนาด AA จำนวน 4 ก้อน (ไม่มีในชุด)
- กิ่งกระแสดำเนิน 80 มิลลิแอมป์
- ขนาดแผ่นวงจรพิมพ์ : 2.54x1.18 นิ้ว (วงจรเซ็นเซอร์) 2.54x2.60 นิ้ว (วงจรควบคุม)

(1) วงจรอิเล็กทรอนิกส์

การทำงานของวงจร

วงจรอิเล็กทรอนิกส์นี้มี 2 ชุดใหญ่ๆด้วยกัน คือ ชุดเซ็นเซอร์และชุดควบคุม ซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 1

ชุดเซ็นเซอร์ จะอยู่ด้วยกัน 3 ชุด จะประกอบไปด้วยชุดส่งและชุดรับ โดยชุดส่งจะประกอบไปด้วย TR4 และ LED อินฟราเรด ทำหน้าที่ส่งแสงอินฟราเรดออกไป โดยมี VR4 เป็นตัวปรับความแรงในการส่งแสงอินฟราเรด สำหรับชุดรับจะอาศัยโฟโตทรานซิสเตอร์เป็นตัวตรวจจับ เมื่อแสงอินฟราเรดถูกส่งออกไปแล้วไปสะท้อนกับวัตถุ แสงดังกล่าวจะมายังโฟโตทรานซิสเตอร์ ทำให้ความต้านทานภายในตัวมันน้อยลง เป็นเหตุให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวมัน ส่งผลให้ TR1 หรือ TR2 หรือ TR3 ทำงาน ขึ้นอยู่กับโฟโตทรานซิสเตอร์ตัวใดรับแสงอินฟราเรดได้

ชุดควบคุม หัวใจของวงจรนี้จะอยู่ที่ IC1 ซึ่งเป็นไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC การทำงานจะเริ่มจากเมื่อโฟโตทรานซิสเตอร์ไม่ได้รับแสงอินฟราเรด TR1-TR3 จะไม่ทำงาน IC1 จะทำการสั่งให้มอเตอร์วิ่งไปข้างหน้า โดยส่งแรงดันออกจากขา 9 และขา 5 ส่วนขา 8 และขา 6 จะไม่ส่งแรงดันออกมา มอเตอร์จึงหมุนไปข้างหน้า แต่ถ้าโฟโตทรานซิสเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งได้รับแสงอินฟราเรด ตัว IC1 จะสั่งให้มอเตอร์หมุนกลับด้านทันที ส่วนขา IDE ที่อยู่บนด้านข้างนี้ (Programmable) จะใช้สำหรับการโปรแกรมคำสั่งลงไปใหม่ โดยใช้เครื่องโปรแกรม

การประกอบวงจร

ในการลงอุปกรณ์ต่างๆ นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์และชุดลำตัวหุ่นยนต์ จะประกอบไปด้วย แผ่นลำตัวมอเตอร์เกียร์และล้อ รวมทั้งรังานด้วย

รูปการลงอุปกรณ์แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรจะเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีความสูงที่น้อยที่สุดก่อน เพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย โดยให้เริ่มจากไดโอดตามด้วยตัวต้านทานและหลอดไฟแอลอีดี สำหรับอุปกรณ์ที่มีขั้วต่างๆ เช่น ไดโอด, คาปาซิเตอร์แบบอิเล็กโทรไลต์ และทรานซิสเตอร์ เป็นต้น ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องให้ขั้วที่แผงวงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน เพราะถ้าหากใส่กลับขั้วแล้ว อาจจะทำให้อุปกรณ์หรือวงจรเสียหายได้ วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 แล้ว ในการบัดกรีให้ใช้หัวแร้งขนาดไม่เกิน 40 วัตต์ และใช้ตะกั่วบัดกรีที่มีอัตราส่วนของดีบุกและตะกั่วอยู่ระหว่าง 60/40 รวมทั้งจะต้องมีน้ำยาประสานอยู่ภายในตะกั่วด้วย หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เกิดความมั่นใจแก่ตัวเราเอง แต่ถ้าเกิดใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือลวดขั้วตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดกับลายวงจรพิมพ์ได้

สำหรับชุดลำตัวหุ่นยนต์ ให้ทำการลงอุปกรณ์ตามคู่มือในแผ่นที่สอง

การทดสอบ

เมื่อประกอบวงจรและชุดลำตัวหุ่นยนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการใส่ถ่านไฟฉาย ขนาด AA จำนวน 4 ก้อน ลงบนรางถ่าน ทำการปรับเกียร์มาทุกตัวไว้ที่ตำแหน่งกึ่งกลางแล้วเลื่อนสวิตช์ SW ไปทางด้าน ON ตัว LED ที่ชุดเซ็นเซอร์จะติด นำตัวหุ่นยนต์ไปวางในกล่องสี่เหลี่ยม เมื่อหุ่นยนต์เข้าใกล้ตัวกล่อง หุ่นยนต์ก็จะทำการเลี้ยวเองและจะเป็นอย่างนี้ไปเรื่อยๆ

สำหรับ VR1-VR3 จะเป็นตัวปรับความไวในการรับแสงของโฟโตทรานซิสเตอร์ ถ้าปรับไปทางซ้าย จะเป็นการปรับความไวให้ต่ำลง แต่ถ้าปรับไปทางขวาจะเป็นการปรับความไวให้สูงขึ้น VR4 จะเป็นตัวปรับความแรงของแสงอินฟราเรด ส่วน SW1 ไม่ใช้งาน

PIC1 OBSTACLE-AVOIDING ROBOT

หุ่นยนต์วิ่งหลบสิ่งกีดขวาง MICRO PIC1

CODE 1111

LEVEL 3

This robot will start moving whenever the sensor detects any obstacles and can avoid them. With its built-in PIC microcontroller. The user can re-write any program for getting new applications.

Technical data

- Power supply : 4 AA batteries (not included).
- Electric current consumption : 80mA.
- IC board dimension : 2.54 x 1.18 in. (sensor board) 2.54 x 2.60 in. (control board)

(1) ROBOT CONTROL CIRCUIT

How does it work

The circuit is composed of 2 major parts, i.e. sensor board and control board, as shown in Fig. 1.

Sensor board, there are 3 set of sensors. Each of them consist of a transmitter and a receiver of infrared light. The transmitter also consist of TR4 and LED INF. The level of infrared light can be adjusted by VR4. On receiver part, upon received infrared light from LED INF the current in photo-transistor can flow. The more light it get the more current will flow and vice versa.

Control board, the heart of this circuit is microcontroller IC1. When photo-transistor is not receiving infrared light, TR1 to TR3 are not working. IC1 will send the voltage to pin 5 and pin 9, causing both motor is running forward. If some photo-transistor received infrared light, motor is running backward. IDE port is used for connect PIC programmer.

Circuit Assembling

The PCB will be divided into two boards, PIC1-2 for circuit controlling and Body set for body, motor gear, wheel and battery holder assembling.

The PIC1-2 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 all trimpot 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 box. When any sensor detects bar, The robot will avoid the bar and running the other way.

VR1, VR2 and VR3 will act as sensitivity of photo-transistor. Adjust to 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 not used.

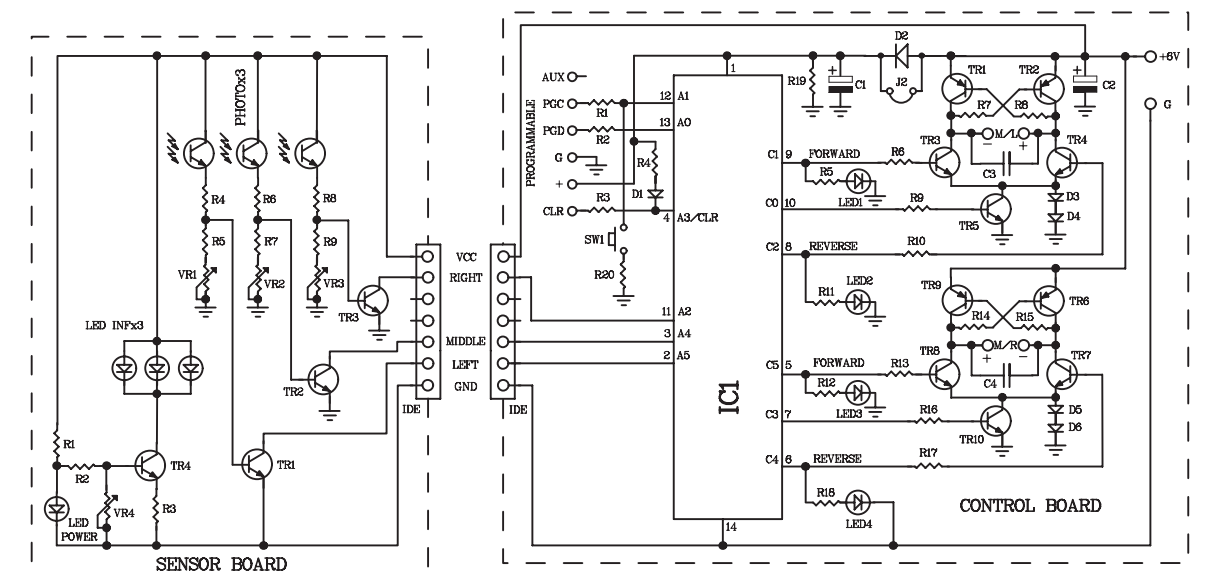


Figure 1. PIC1 Obstacle-Avoiding Robot Circuit

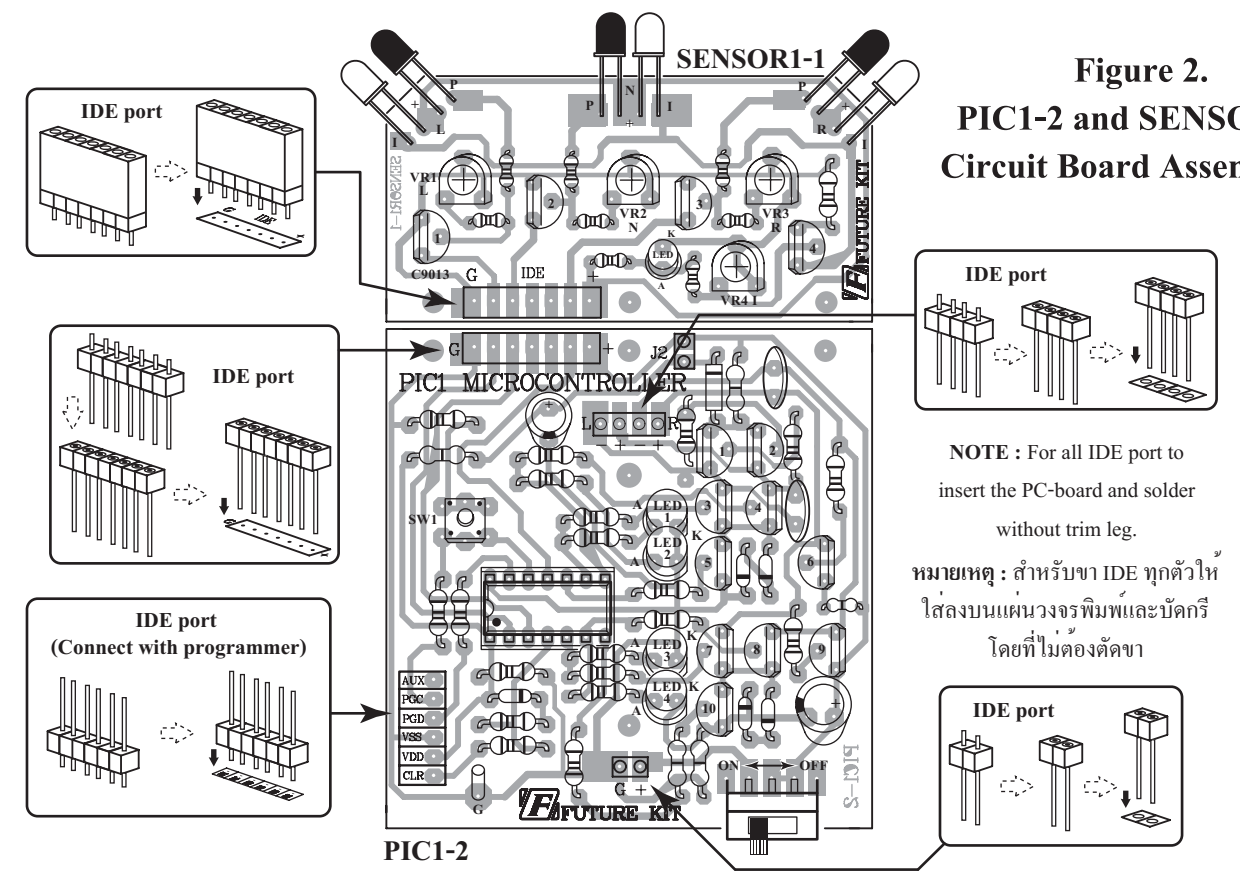


Figure 2. PIC1-2 and SENSOR1-1 Circuit Board Assembling

NOTE : For all IDE port to insert the PC-board and solder without trim leg.
หมายเหตุ : สำหรับขา IDE ทุกตัวให้ใส่ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์และบัดกรีโดยที่ไม่ต้องตัดขา

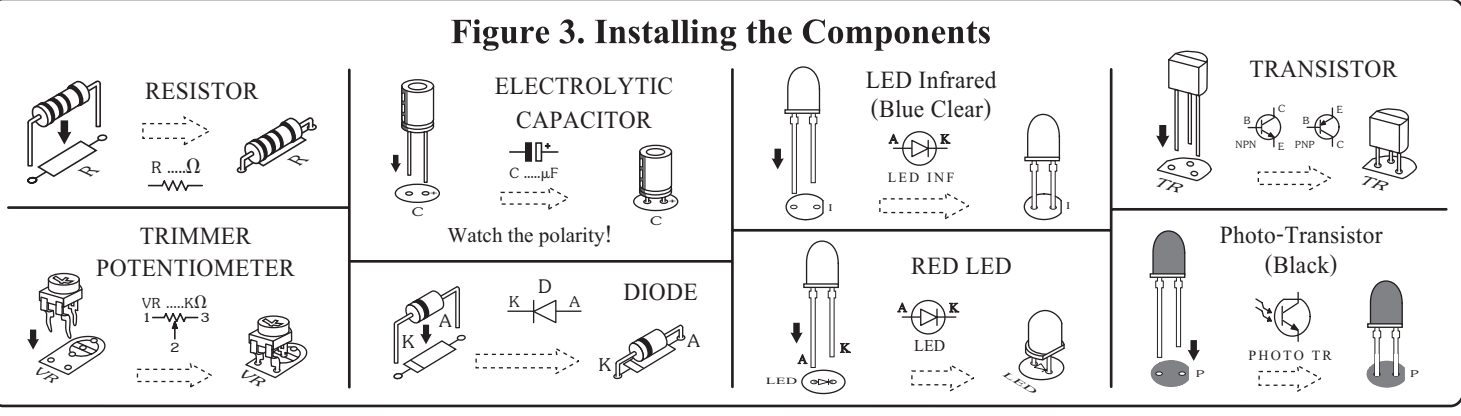


Figure 3. Installing the Components

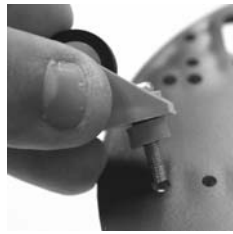
(2) ROBOT BODY

Assembling Steps of the Body set.

(2) ตัวหุ่นยนต์

ขั้นตอนการประกอบตัวหุ่นยนต์

1



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

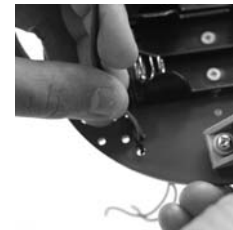


Flat head nut 2.5x10 and NUT M2.5
น็อตหัวแปเปอร์ตัวผู้ 2.5x10 และตัวเมีย M2.5

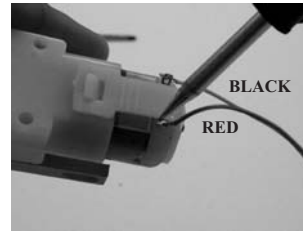
2

Install battery holder to body robot with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5. ประกอบถังถ่านขนาด AA ทั้งสองตัวเข้ากับตัวหุ่นยนต์โดยใช้น็อตหัวแปเปอร์ ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5 เป็นตัวยึด

3



Insert the electric wire battery holder into body robot. สอดสายไฟของถังถ่านขึ้นมาด้านบน

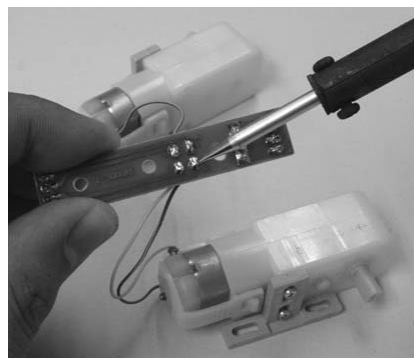


Solder electric wire at motor pole with red wire solders at left hand side and black wire solders at right hand side. บัดกรีสายไฟที่ขั้วของมอเตอร์ โดยให้หันด้านท้ายของมอเตอร์เข้าหาตัวแล้วบัดกรีสายสีแดงทางด้านซ้ายและสายสีดำที่ด้านขวา

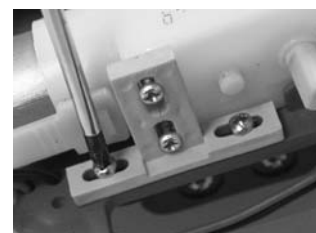
4

Take off the both screw of motor gear and then mount the motor lock. Secure with the both screw of motor gear. ทำการถอดนอตของมอเตอร์เกียร์ออก จากนั้นให้ทำการยึดตัวล็อกเข้ากับมอเตอร์ โดยใช้น็อตที่ถอดออกมาจากตัวมอเตอร์เกียร์เป็นตัวยึด

5



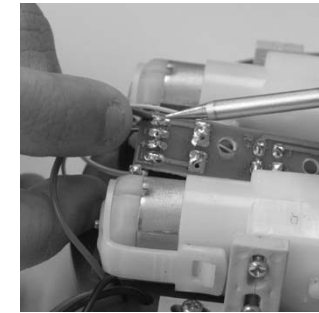
Solder motor wire to BR002-1 PC-board. Red wire is positive pole and black wire is negative pole. Character "L" is left motor gear and "R" is right motor gear. บัดกรีสายมอเตอร์เข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 โดยบัดกรีที่ตำแหน่ง MOTOR สายสีแดง ให้บัดกรีที่ตำแหน่งบวกลและสายสีดำบัดกรีที่ตำแหน่งลบ ส่วนตัวอักษร L คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านซ้ายและตัวอักษร R คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านขวา เมื่อบัดกรีสายไฟเรียบร้อยแล้ว



Mount motors, each with two #4 x 1/4" screws. ยึดมอเตอร์กับตัวหุ่นยนต์ โดยใช้สกรูขนาด 4x1/4

6

7



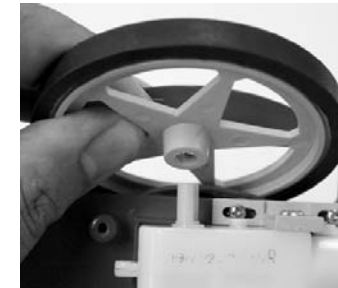
Solder battery holder wire to BR002-1 PC-board at B1 and B2. Red wire is positive pole and Black is negative pole. บัดกรีสายถังถ่านเข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 โดยบัดกรีที่ตำแหน่ง B1 และ B2 สายสีแดงให้ทำการบัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสาย สีดำให้บัดกรีที่ ตำแหน่งลบ



Mount BR002-1 PC-board into body robot and secure them with two #2 x 1/4" screws. ยึดแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 กับตัวหุ่นยนต์ โดยใช้สกรูขนาด 2x1/4

8

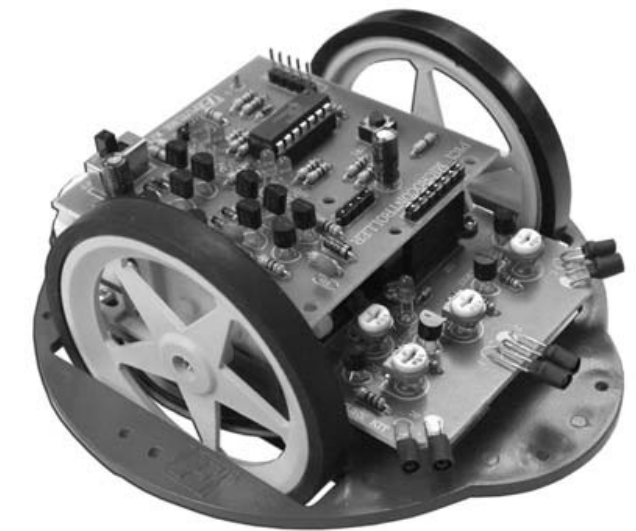
9



Install the wheels onto the shaft of the gear motors and secure them with the remaining two #4 x 1/4" pointy screws. นำล้อหุ่นยนต์มาสวมเข้ากับแกนมอเตอร์เกียร์ จากนั้นให้ใช้สกรูขนาด 4x1/4 ยึดที่รูตรงกลางของล้อ

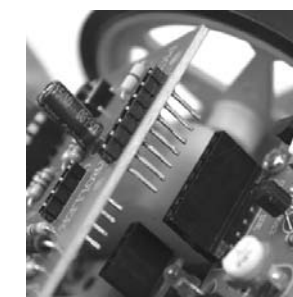


12



The robot is prompt working and playing. หุ่นยนต์ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

11



Install the control board into body robot. นำแผ่นควบคุมมาเสียบลงที่ตัวหุ่นยนต์ ซึ่งได้ติดตั้งแผ่น BR002-1 และแผ่นเซ็นเซอร์เรียบร้อยแล้ว