<u>เนื้อหาวิชาที่สอน</u>

บทที่ 3

เรื่อง การออกแบบและการจำลองการทำงานของหุ่นยนต์

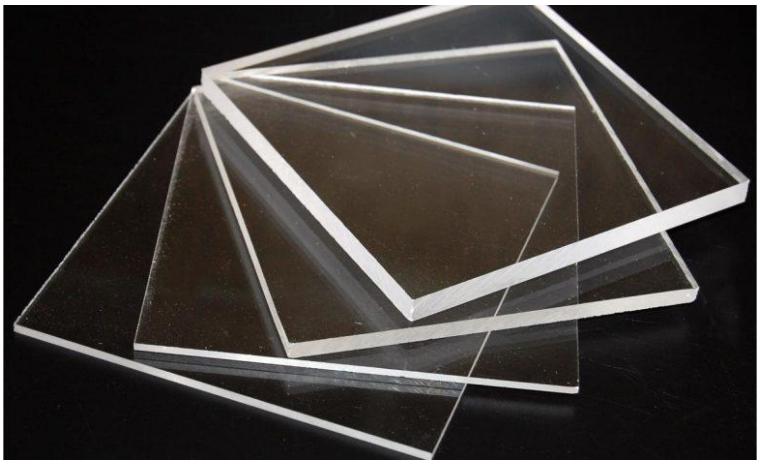
ในการสร้างหุ่นยนต์สิ่งที่สำคัญคือการคำนึงถึงอุปกรณ์ทที่สามารถนำมาสร้างหุ่นยนต์ให้เหมาะสมกับงานที่จะใช้งานได้โดยในหน่วยนี้จะเป็นการสร้างหุ่นยนต์สำหรับการเคลื่อนที่แบบควบคุมด้วยมือและแบบอัตโนมัติและการจำลองวงจรการทำงานโดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

3.1 การออกแบบโครงสร้าง

หุ่นยนต์ที่นำมาใช้งาน จะเป็นหุ่นยนต์ที่เป็นลักษณะหุ่นยนต์เดินตามเส้น โดยส่วนประกอบหลังที่ใช้ในการสร้างหุ่นยนต์มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 อุปกรณ์ในการสร้างหุ่นยนต์

1) แผ่นอะคริลิก ขนาดของแผ่นอะคริลิกที่ใช้มีความหนาเท่ากับ 4 มิลลิเมตร โดยลักษณะของแผ่นอะคริลิกแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผ่นอะคริลิกขนาดต่าง ๆ

2) มอเตอร์เกียร์แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 5 โวลต์ ลักษณะของมอเตอร์แสดงดังรูปที่ 3.3 มอเตอร์เกียร์จะมีเฟืองทดสำหรับทดรอบการหมุนของแกน มีหลายความเร็วให้เลือกใช้งาน

รูปที่ 3.3 มอเตอร์เกียร์แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 5 โวลต์
ที่มา : www.arduinoall.com

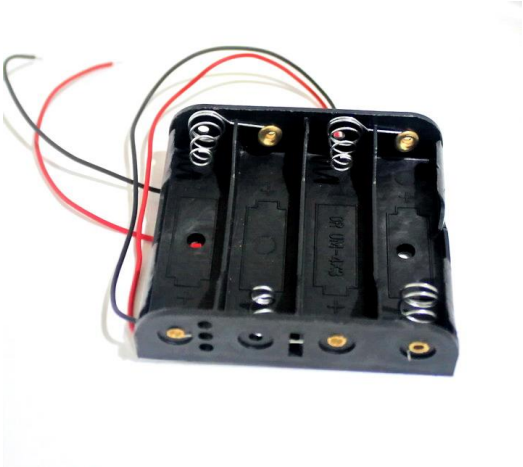
3) ล้อรถ ลักษณะแสดงดังรูปที่ 3.4 เป็นล้อสำหรับการสร้างหุ่นยนต์ที่ใช้เคลื่อนที่โดยใช้ประกอบติดกับมอเตอร์เกียร์

รูปที่ 3.4 ล้อสำหรับการสร้างหุ่นยนต์
ที่มา : www.arduinoall.com

4) ล้อลาก แสดงดังรูปที่ 3.5 ใช้สำหรับทำให้หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ โดยมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้งาน สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานของหุ่นยนต์ได้

รูปที่ 3.5 ล้อลาก
ที่มา : www.arduinoall.com

5) รางถ่าน แสดงดังรูปที่ 3.6 ใช้สำหรับบรรจุถ่านเพื่อเป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้กับวงจรควบคุมมอเตอร์จะใช้ถ่านขนาดแรงดันไฟฟ้า 6 โวลต์



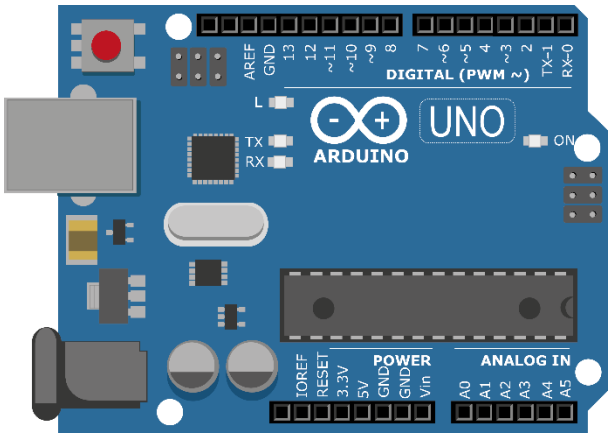
รูปที่ 3.6 รางถ่าน AA 4 ก้อน
ที่มา : www.arduinothai.com

6) เสารองแผ่นปริ้น แสดงดังรูปที่ 3.7 ใช้สำหรับรองบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับยึดติดกับตัวของหุ่นยนต์ และรองบอร์ดสำหรับขับมอเตอร์กับตัวหุ่นยนต์

รูปที่ 3.7 เสารองแผ่นปริ้น

ที่มา : http://www.projectq-thai.com

7) บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ แสดงดังรูปที่ 3.8 ใช้สำหรับติดตั้งบนตัวหุ่นยนต์เพื่อต่อร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์



รูปที่ 3.8 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

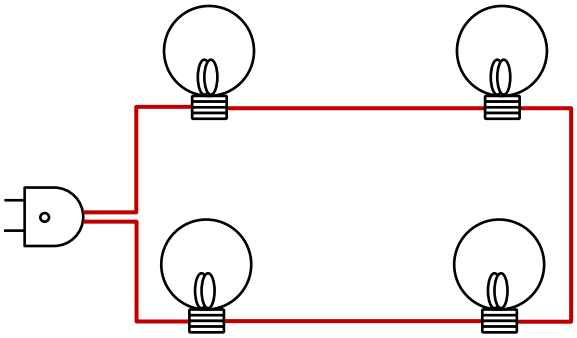
3.2 การออกแบบวงจรควบคุม

ในการออกแบบวงจรควบคุมจะต้องเรียนรู้ทพื้นฐานทางวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 วงจรไฟฟ้า

วงจรไฟฟ้ากระแสตรงจะแบ่งเป็น 3 แบบในการใช้งานโดยมีรายละเอียดดังนี้

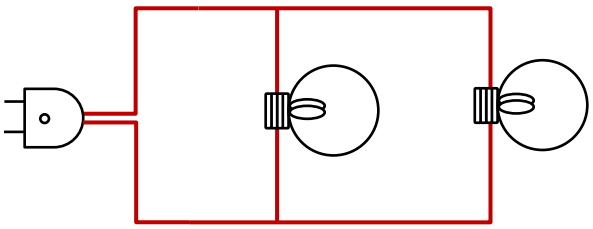
1) วงจรอนุกรม



รูปที่ 3.9 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม

ในการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและอนุกรมกระแสที่ไหลในวงจรจะเท่ากันทั้งวงจรแต่แรงดันตกคร่อมจะแปรผันกับค่าความต้านทานแต่ละตัวและความต้านทานรวมจะเป็นผลบวกของความต้านทานทั้งหมด

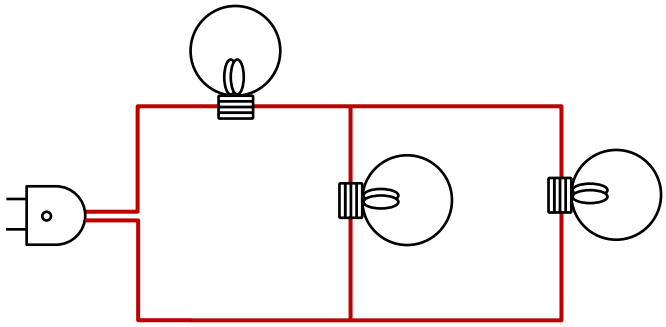
2) วงจรขนาน



รูปที่ 3.10 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน

วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานกระแสที่ไหลผ่านตัวความต้านทานในวงจรจะแปรผันกับค่าความต้านทานของแต่ละตัวในวงจรแต่ค่าแรงดันตกคร่อมของตัวต้านทานแต่ละตัวในวงจรจะเท่ากับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า

3) วงจรผสม



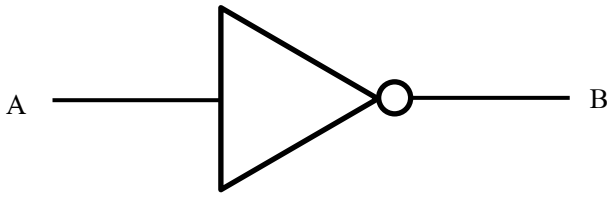
รูปที่ 3.11 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม

วงจรผสมจะเป็นการรวมระหว่างวงจรอนุกรมและวงจรขนาน ดังนั้นกระแสที่ไหลผ่านในวงจรจะเป็นการคุณสมบัติของวงจอนุกรมและวงจรขนาน โดยในส่วนที่ต่ออนุกรมกระแสจะเท่ากันและแรงดันจะแปรผันกับค่าความต้านทานแต่ในการต่อแบบขนานแรงดันจะเท่ากันแต่กระแสจะแปรผันกับค่าความต้านทานในวงจร

3.2.2 ลอจิกเกตพื้นฐาน

ลอจิกเกตเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่ประกอบขึ้นเป็นวงจรเรียกว่าตัวไอซี (Integrated Circuit, IC) มีหลายชนิดให้เลือกใช้งาน โดยในการทำให้ลอจิกเกตทำงานจะต้องมีการป้อนระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่มีค่า 3.3 - 5 โวลต์ และถ้าต้องการให้ลอจิกเกตหยุดทำงานให้ป้อนค่าระดับแรงดันเป็น 0 โวลต์ ลอจิกเกตจึงหยุดทำงาน โดยประเภทของลอจิกเกตพื้นฐานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) นอตเกต (NOT GATE)



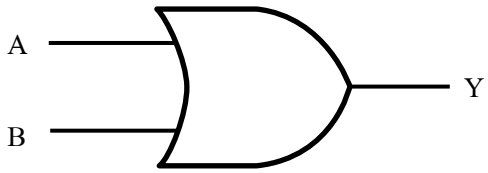
รูปที่ 3.12 นอตเกต

การทำงานของลอจิกนอตเกตเมื่อสัญญาณไฟเข้าที่ขาทางด้านอินพุต ผลทางเอาต์พุตจะให้สัญญาณที่ตรงกันข้ามกับทางด้านอินพุตเสมอโดยการทำงานแสดงดังตารางความจริง

ตารางความจริง

A	B
0	1
1	0

2) ออร์เกต (OR GATE)



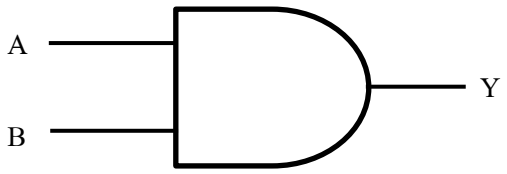
รูปที่ 3.13 ออร์เกต

การทำงานของออร์เกต โดยเมื่อมีสัญญาณแรงดันเข้าที่ขาทางด้านอินพุต เอาต์พุตจะให้สัญญาณออกได้อินพุต A หรือ B ต้องมีสัญญาณแรงดันเท่านั้น โดยรายละเอียดเป็นไปตามตารางความจริง

ตารางความจริง

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3) แอนด์เกต (AND GATE)



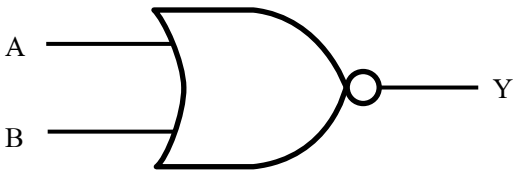
รูปที่ 3.14 แอนด์เกต

การทำงานของแอนด์เกต โดยเมื่อมีสัญญาณแรงดันเข้าที่ขาทางด้านอินพุต เอาต์พุตจะให้สัญญาณออกได้อินพุต A หรือ B ต้องมีสัญญาณแรงดันทั้งหมดเท่านั้น โดยรายละเอียดเป็นไปตามตารางความจริง

ตารางความจริง

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

4) นอร์เกต (NOR GATE)



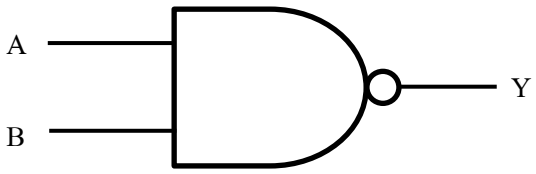
รูปที่ 3.15 นอร์เกต

การทำงานของนอร์เกต จะมีลักษณะการทำงานที่ตรงกันข้ามกับออร์เกต โดยเมื่อสัญญาณแรงดันเป็น 0 โวลต์ ทั้งหมด จึงจะให้เอาต์พุตไปใช้งาน โดยรายละเอียดเป็นไปตามตารางความจริง

ตารางความจริง

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

5) แนนด์เกต (NAND GATE)



รูปที่ 3.16 แนนด์เกต

การทำงานของแนนด์เกต จะมีลักษณะการทำงานที่ตรงกันข้ามกับแอนด์เกต โดยเมื่อสัญญาณแรงดันเป็น 0 โวลต์ จึงจะให้เอาต์พุตไปใช้งาน แต่ถ้าอินพุตมีสัญญาณแรงดันทั้งคู่ เอาต์พุตจะไม่มีสัญญาณออกใช้งาน โดยรายละเอียดเป็นไปตามตารางความจริง

ตารางความจริง

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0