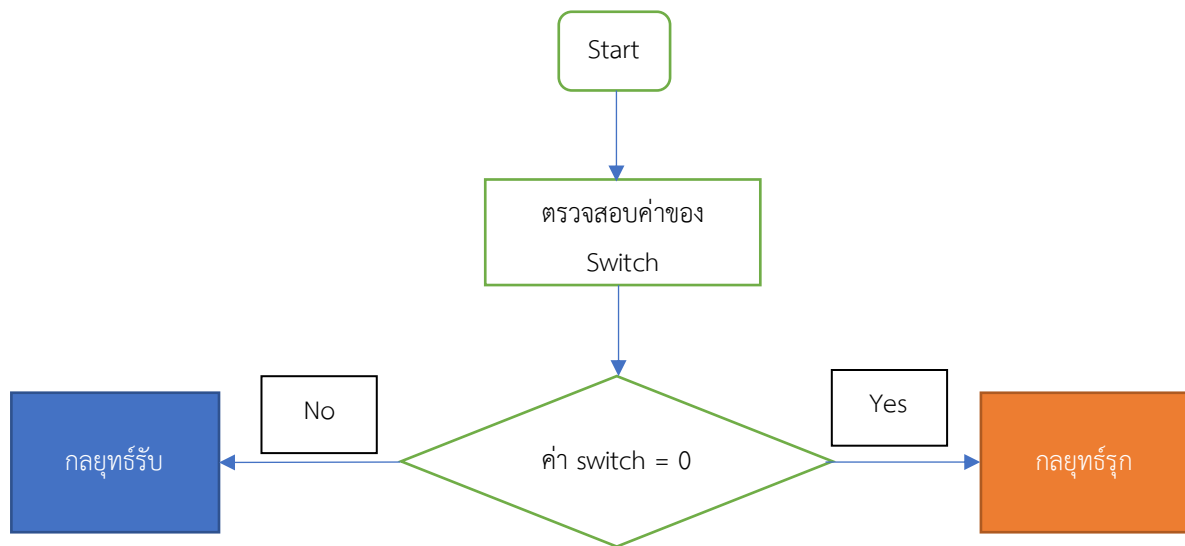


### บทที่ 3

#### การออกแบบและการจัดทำโครงงาน

##### 3.1 การออกแบบการทำงานของกลยุทธิ์โดยรวม

ในงานวิจัยนี้ทางผู้จัดได้แนวคิดในการแก้ไขปัญหาแบ่งออกเป็น 2 กลยุทธิ์ คือกลยุทธิ์รุกและกลยุทธิ์รับ ซึ่งสามารถแสดงแผนภาพการทำงานได้ดังรูปที่ 11 ซึ่งทางผู้จัดทำได้ออกแบบให้หุ่นยนต์มีสวิตช์ 1 ตัวที่คอยทำหน้าที่สลับกลยุทธิ์ไปมา โดยกำหนดให้กลยุทธิ์รุกรนั้นมีค่าของ Switch เท่ากับ 0 และกลยุทธิ์รับนั้นมีค่า Switch เท่ากับ 1 ก่อนเริ่มทำการแข่งขันทางผู้จัดทำจะตรวจสอบค่าของ Switch ก่อนเสมอ



รูปที่ 11 Flow Chart กลยุทธิ์รุกและกลยุทธิ์รับ

##### 3.2 การออกแบบการทำงานของกลยุทธิ์รุก

ทางผู้จัดทำได้วางแผนการทำงานไว้ดังรูปที่ 12 โดยมีหลักการทำงานดังต่อไปนี้ เมื่อทางผู้จัดทำมั่นใจแล้วว่าทีมเป็นฝ่ายรุกทางผู้จัดทำจะทำการกด Switch เพื่อปรับเป็นกลยุทธิ์รุก โดยจะเริ่มให้หุ่นยนต์ตรวจสอบค่าของสนามกล่าวคือ ให้หุ่นยนต์ตรวจสอบเซ็นเซอร์ตรวจสอบทั้ง 3 ตัวที่ทางผู้จัดทำได้ติดตั้งไว้มี ด้านหน้า (Field=1) ด้านซ้าย (Field=2) และด้านขวา (Field=3) ว่ามีวัตถุเข้ามาใกล้หรือชนอะไรหรือไม่ (Field=0) จะสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

ในกรณีที่ 1. ใช่ (ไม่พบอะไรเลย Field=0) หุ่นยนต์จะตรวจสอบค่าของ Ultrasonic กล่าวคือตรวจสอบว่าสิ่งกีดขวางที่อยู่ด้านหน้าด้านหน้าหรือไม่ ในกรณีที่ ไม่พบ (No) จะให้หุ่นยนต์วิ่งไปด้านหน้าเรื่อย ๆ จนกว่าจะหุ่นยนต์จะตรวจพบ ในกรณีที่ เจอ (Yes) จะให้อ่านค่าของ Sensor ตรวจจับวัตถุ กล่าวคือให้ทำการตรวจสอบเซ็นเซอร์ทั้ง 2 ตัว โดยเริ่มจาก Sensor A กล่าวคือตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางซ้ายในกรณีที่ ใช่ (พบวัตถุทางซ้าย) จะให้เคลื่อนที่ไปทางซ้ายแล้วไปตรวจสอบค่าของ Ultrasonic จนกว่าจะพบว่า ไม่ แล้วจึงเคลื่อนที่ไปต่อไปข้างหน้า ในกรณีตรวจเซ็นเซอร์ทางซ้ายแล้วพบว่า ไม่ (ไม่พบวัตถุทางซ้าย) ก็จะตรวจสอบ

Sensor B กล่าวคือ เซ็นเซอร์ทางขวาต่อไป เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางขวาแล้วพบว่า ใช่ (พบวัตถุทางขวา) จะให้เคลื่อนที่ไปทางขวาแล้วไปตรวจสอบค่าของ Ultrasonic จนกว่าจะพบว่า ไม่ แล้วจึงเคลื่อนที่ไปต่อไปข้างหน้าต่อไป ในกรณีที่ตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางขวาพบว่า ไม่ (ไม่พบวัตถุทางขวา) จะทำการหยุดแล้วจะตรวจสอบค่าของสนามตั้งแต่เริ่มต้นต่อไป

ในกรณีที่ 2 ไม่ (พบวัตถุหรือสามารถตรวจสอบค่าได้) หุ่นยนต์จะทำการตรวจสอบค่าของสนาม กล่าวคือ หุ่นยนต์ตรวจสอบเซ็นเซอร์ตรวจสอบทั้ง 3 ตัวที่ทางผู้จัดทำได้ติดตั้งไว้มี ด้านหน้า ด้านซ้าย และ ด้านขวา โดยจะเริ่มจากการตรวจสอบเส้นซ้าย (Field=1) ในกรณี ใช่ จะให้หุ่นยนต์ถอยหลัง 1 วินาที วนกลับ 180 องศา แล้วให้ตรวจสอบค่าของสนามใหม่ตั้งแต่เริ่มต้นอีกครั้ง ในกรณี ไม่ หุ่นยนต์จะทำการตรวจสอบเซ็นเซอร์ด้านขวาต่อไป เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจสอบทางขวา (Field=2) แล้วพบว่า ใช่ จะให้หุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ไปทางซ้ายแล้วตรวจสอบค่าของสนามใหม่ตั้งแต่เริ่มต้นอีกครั้ง ในกรณีที่ตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางขวาแล้วพบว่า ไม่ หุ่นยนต์จะทำการตรวจสอบเซ็นเซอร์ด้านซ้ายต่อไป เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจสอบทางซ้าย (Field=3) แล้วพบว่า ใช่ จะให้หุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ไปทางขวาแล้วตรวจสอบค่าของสนามใหม่ตั้งแต่เริ่มต้นอีกครั้ง ในกรณีที่ตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางซ้ายแล้วพบว่า ไม่ หุ่นยนต์จะทำการหยุดแล้วทำการตรวจสอบค่าสนามใหม่ตั้งแต่เริ่มอีกครั้ง

### 3.3 การออกแบบการทำงานของกลยุทธ์รับ

ทางผู้จัดทำได้วางแผนการทำงานไว้ดังรูปที่ 13 โดยมีหลักการทำงานดังต่อไปนี้ เมื่อทางผู้จัดทำมั่นใจแล้วว่าทีมเป็นฝ่ายรับทางผู้จัดทำจะทำการกด Switch เพื่อปรับเป็นกลยุทธ์รับโดยจะเริ่มให้หุ่นยนต์ตรวจค่าของสนามกล่าวคือ ให้หุ่นยนต์ตรวจสอบเซ็นเซอร์ตรวจสอบทั้ง 3 ตัวที่ทางผู้จัดทำได้ติดตั้งไว้มี ด้านหน้า (Field=1) ด้านซ้าย (Field=2) และด้านขวา (Field=3) ว่ามีวัตถุเข้ามาใกล้หรือชนอะไรหรือไม่ (Field=0) จะสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้ว่ามีวัตถุเข้ามาใกล้หรือชนอะไรหรือไม่ หากวัตถุไม่ชนกับขอบสนามด้านใดเลย (Field=0) จะสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

ในกรณีที่ 1. ใช่ (ไม่พบอะไรเลย) หุ่นยนต์จะตรวจสอบค่าของ Ultrasonic กล่าวคือ ตรวจสอบว่าสิ่งกีดขวางที่อยู่ด้านหน้าด้านหน้าหรือไม่ ในกรณีที่ เจอ (Yes) จะให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปข้างหน้าเพื่อขวางฝ่ายรุก เมื่อไม่พบหุ่นยนต์ของฝ่ายรุกแล้วตรวจสอบค่าของสนามตั้งแต่เริ่มอีกครั้ง ในกรณีที่ ไม่พบ (No) จะให้อ่านค่า Sensor ตรวจจับวัตถุ กล่าวคือหุ่นยนต์ตรวจสอบเซ็นเซอร์ทั้ง 2 ตัวต่อไป โดยเริ่มจาก Sensor A กล่าวคือตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางซ้ายในกรณีที่ ใช่ (พบวัตถุทางซ้าย) จะให้เคลื่อนที่ไปทางซ้ายเพื่อหยุดหุ่นยนต์ของฝ่ายรุก แล้วตรวจสอบค่าของ Ultrasonic อีกครั้งจนกว่าจะพบว่า ไม่แล้วจึงตรวจสอบเซ็นเซอร์อื่นต่อไป ในกรณีที่ตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางซ้ายแล้วพบว่า ไม่ (ไม่พบวัตถุทางซ้าย) ก็จะตรวจสอบ Sensor B กล่าวคือ เซ็นเซอร์ทางขวาต่อไป เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางขวาแล้วพบว่า ใช่ (พบวัตถุทางขวา) จะให้เคลื่อนที่ไปทางขวาเพื่อหยุดหุ่นยนต์ของฝ่ายรุกแล้วตรวจสอบค่าของ Ultrasonic อีกครั้งจนกว่าจะพบว่า ไม่ แล้วจึงตรวจสอบเซ็นเซอร์อื่นต่อไปในกรณีที่ตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางขวาพบว่า ไม่ (ไม่พบวัตถุทางขวา) จะใช้ฟังก์ชันค้นหา จะเกิดขึ้นในกรณีที่ ไม่เจออะไรเลยโดยจะให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปขวาสุดก่อน ถ้าเจออะไรก็ให้หยุด แต่เมื่อไม่เจอ

อะไรแล้วก็ให้เคลื่อนที่ต่อไปจนสุดขอบสนาม ให้หุ่นยนต์ถอยหลังกลับ 1 วินาที วนกลับ 180 องศา แล้วให้เคลื่อนที่ต่อไปทางซ้ายสุดถ้าเจออะไรก็ให้หยุด แต่เมื่อไม่เจออะไรแล้วก็ให้เคลื่อนที่ต่อไปจนสุดขอบสนาม

ในกรณีที่ 2 ไม่ (พบวัตถุหรือสามารถตรวจสอบค่าได้) หุ่นยนต์จะทำการตรวจสอบค่าของสนาม กล่าวคือ หุ่นยนต์ตรวจสอบเซ็นเซอร์ตรวจสอบทั้ง 3 ตัวที่ทางผู้จัดทำได้ติดตั้งไว้มี ด้านหน้า ด้านซ้าย และ ด้านขวา โดยจะเริ่มจากการตรวจสอบทางขวา (Field=2) แล้วพบว่า ใช่ จะให้หุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ไปทางซ้ายแล้วตรวจสอบค่าของสนามใหม่ตั้งแต่เริ่มต้นอีกครั้ง ในกรณีตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางขวาแล้วพบว่า ไม่ หุ่นยนต์จะทำการตรวจสอบเซ็นเซอร์ด้านซ้ายต่อไป เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจสอบทางซ้าย (Field=3) แล้วพบว่า ใช่ จะให้หุ่นยนต์ทำการเคลื่อนที่ไปทางขวาแล้วตรวจสอบค่าของสนามใหม่ตั้งแต่เริ่มต้นอีกครั้ง ในกรณีตรวจสอบเซ็นเซอร์ทางซ้ายแล้วพบว่า ไม่ หุ่นยนต์จะทำการหยุดแล้วทำการตรวจสอบค่าสนามใหม่ตั้งแต่เริ่มต้นอีกครั้ง

### 3.4การออกแบบวงจร

ทางผู้จัดทำได้ทำการออกแบบวงจรเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในหุ่นยนต์ดังรูปที่ 14 สามารถอธิบายหลักการทำงานได้ดังนี้ จาก ถ่านชาร์จ Li-ion 18650 สามารถให้แรงดันที่ 3.7-4.2V ซึ่งไม่เพียงพอกับความต้องการของไมโครคอนโทรลเลอร์ (บอร์ด Arduino) ที่ทางผู้จัดทำเลือกใช้จึงต้องทำการต่อวงจร DC/DC Step-up Converter เพื่อปรับแรงดันให้เป็น 5V เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ (บอร์ด Arduino) มีแรงดันเพียงพอแล้วจะทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Output) ไปยัง มอเตอร์ เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ต่อไป โดยมีรายละเอียดในการจ่ายแรงดันดังนี้

1. ขา D2-D5 ที่ต่ออยู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์ (บอร์ด Arduino) จะเป็นตัวจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Output) จะเข้าไปขา IN1-IN4 ที่เป็นตัวรับแรงดันไฟฟ้า (Input) แล้วจะส่งแรงดันไฟฟ้าผ่าน D/C Motor Driver Module ที่คอยทำหน้าที่แปลงค่าความต้านทาน (R) แรงดันไฟฟ้า (V) และกระแสไฟฟ้า (I) ให้เหมาะสมกับมอเตอร์ A และ มอเตอร์ B

2. ขา D8-D9 ต่ออยู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์ (บอร์ด Arduino) จะเป็นตัวจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Output) // ตรงที่เป็น In หรือ Out ะ จะทำหน้าที่รับค่าจากการตรวจจับว่าพบวัตถุหรือไม่จากเซ็นเซอร์ A และ B

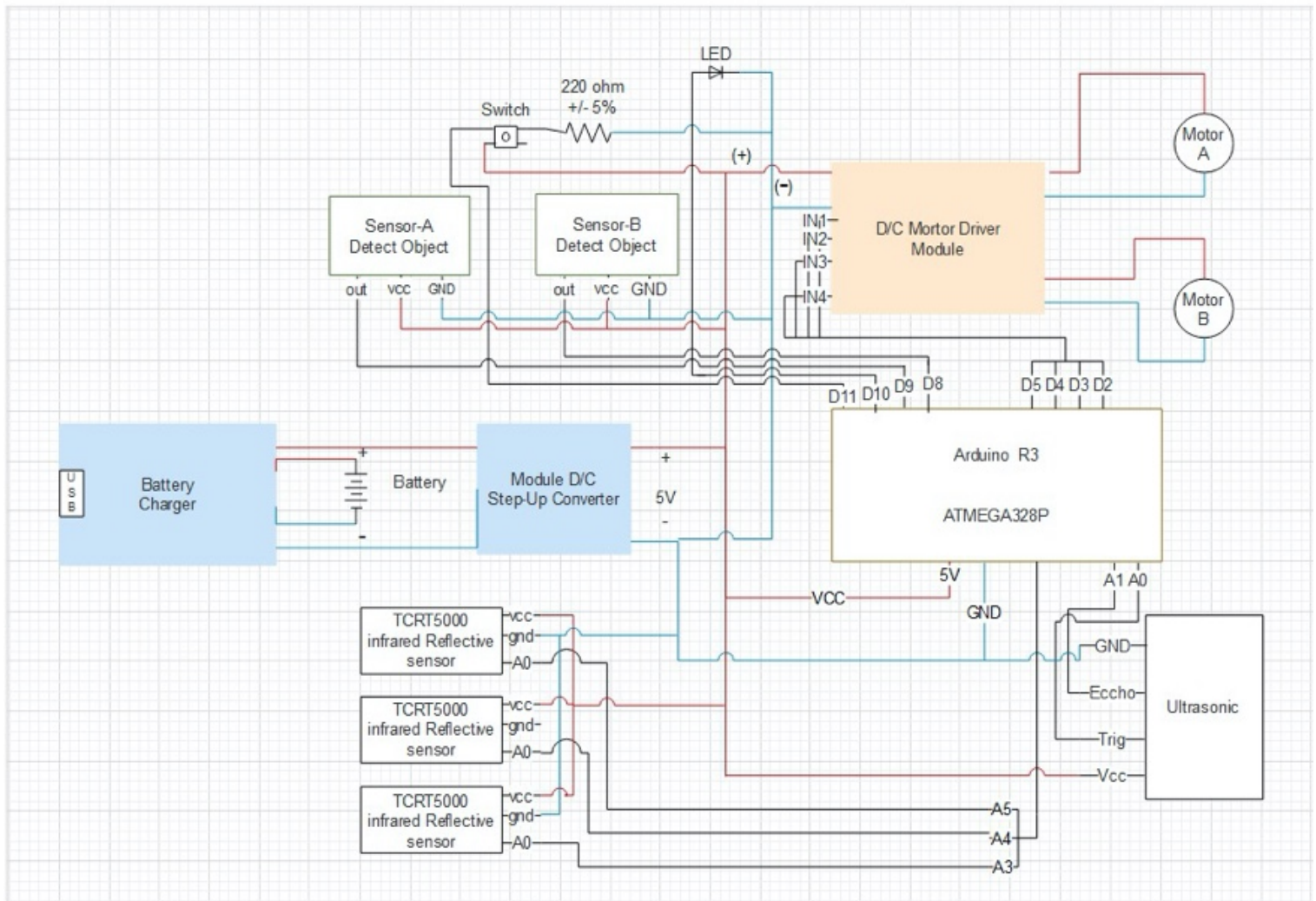
3. ขา D11 เป็นตัวรับแรงดันไฟฟ้า (Input) ที่รับค่ามาจาก Switch แล้วเมื่อแสงเกิดขึ้น เจอกระแสไฟ ขา D11 จะส่งให้ ขา D10 ที่เป็นตัวจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Output) แล้ว LED ก็สว่างขึ้น ซึ่งทางผู้จัดทำได้ทำมีความประสงค์ที่จะออกแบบวงจรนี้ขึ้นเพื่อให้รู้ว่า เมื่อหลอดไฟ LED ติด จะหมายถึงหุ่นยนต์ได้ปรับเป็นกลยุทธ์เรียบร้อยแล้ว

4. ขา A0-A1 จะเป็นทั้งตัวรับและตัวจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Input & Output) โดยจะสั่งให้ทำงานตามไลบรารีของ Ultrasonic (ตัวมันเอง) ตามที่ผู้พัฒนาหรือผู้ผลิตได้กำหนดเอาไว้ ซึ่งทางผู้จัดทำไม่มั่นใจว่าขาใดเป็นขาส่งขาใดเป็นขารับ

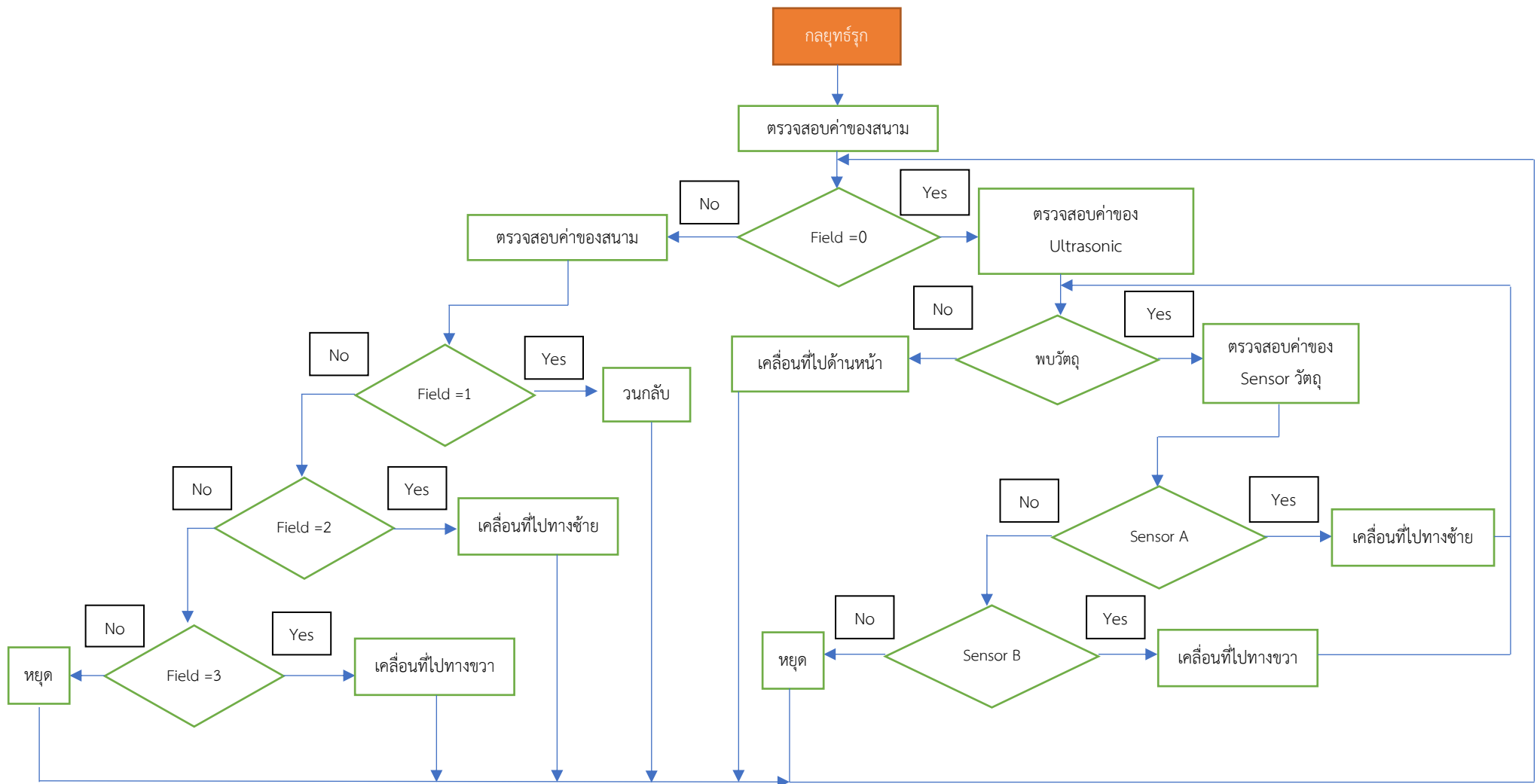
5. ขา A3 จะเป็นตัวรับค่าแรงดันไฟฟ้า (Input) โดยจะทำหน้าที่ตรวจค่าสีของสนามที่เป็นเส้นชัย

6. ขา A4-A5 จะเป็นตัวรับค่าแรงดันไฟฟ้า (Input) โดยจะทำหน้าที่ตรวจค่าที่จับได้ทางซ้ายและขวา

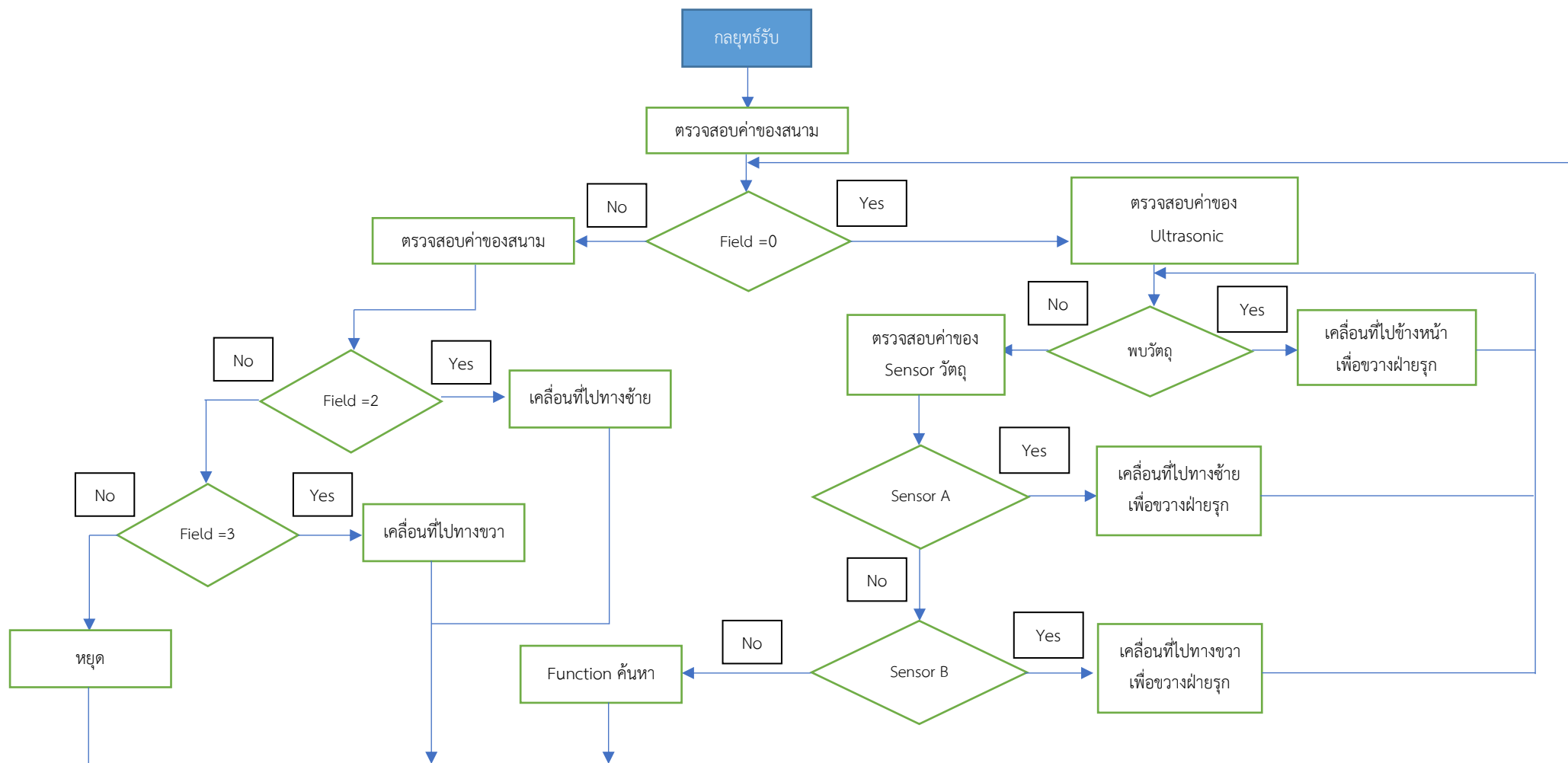
หมายเหตุ A0 ในเซ็นเซอร์ TCRT5000 เป็นตัวจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Output) ที่ออกจากตัวเซ็นเซอร์เองซึ่งค่าที่ออกมาจะมี 2 แบบคือ A0 และ D0 ทางผู้จัดทำได้เลือกค่าที่เป็น A0 เพราะว่าการข้อมูลที่ได้เป็นแบบ Analog (A) มีความหลากหลายในการใช้งานไม่ใช่แค่เพียงค่า 0 กับ 1 แบบ Digital (D)



รูปที่ 14 การออกแบบวงจรเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในหุ่นยนต์



รูปที่ 12 Flow Chart กลยุทธ์รถ



รูปที่ 13 Flow Chart กลยุทธ์รับ

