

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้ จะกล่าวถึงผลการทดลอง โครงสร้างของแขนกล และโปรแกรมของแขนกล โดยมีรายละเอียดของการทดลองดังนี้

#### 4.1 วิธีการทำการทดลอง

1. เขียนโปรแกรมควบคุมทิศทางการทำงานของ เซอร์โวมอเตอร์โดยกำหนดค่าสัญญาณความกว้างพัลส์ตามค่าต่างๆกันดังนี้ 1 ms 1.5ms และ 2ms

2. ประยุกต์ใช้วงจรควบคุมมาใช้ในการกำหนดการเคลื่อนที่ของแขนกล โดยใช้ Digital Pin D2-D9 ซึ่งแต่ละ Pin จะส่งสัญญาณ Logic 1 ออกมา เช่น สวิตช์ S1 จะมี Pin D2 กับ D6 เชื่อมกันอยู่ เมื่อกดปุ่ม S1 Logic จาก D2 และ D6 จะเชื่อมถึงกัน ทำให้ Microcontroller รู้ว่ามีการกดปุ่ม S1 ตามที่เขียนโปรแกรมไว้ โดยเซอร์โวมอเตอร์ 1 ตัวจะถูกควบคุมด้วยสวิตช์ 2 ตัวเพื่อควบคุมทิศทางในการหมุนตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา ตามที่ต้องการให้เคลื่อนที่ในทิศทางนั้น เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้วให้กดสวิตช์ที่เป็นการเมมโมรี่ จะสั่งให้จำค่าไว้ ซึ่งในบอร์ดควบคุมนี้สามารถบันทึกค่าได้ทั้งหมด 8 ค่า เมื่อทำการบันทึกค่าทั้งหมดแล้ว ทำการกดสวิตช์ RUN จะเป็นการสั่งให้แขนกลทำงานได้อัตโนมัติตามที่สั่งค่าไว้

#### 4.2 ผลการทดลอง

ทำการออกแบบการเคลื่อนที่ของแขนกลโดยการเขียน โปรแกรมควบคุมมอเตอร์แต่ละตัว เพื่อให้ข้อต่อแต่ละข้อทำงานอย่างต่อเนื่องได้ผล ดังนี้

เมื่อนำหุ่นแขนกลมาต่อเข้ากับวงจร Keypad Joystick แล้วทดสอบว่าปุ่มที่ใช้ในการควบคุมของแขนกลทั้ง 12 ปุ่มใช้การได้จากนั้น กดปุ่มควบคุมเซอร์โวมอเตอร์เพื่อเปลี่ยนองศาและทดสอบว่าโปรแกรมสามารถจดจำตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ได้จากนั้นทำการบันทึกตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ทีละตัวด้วย บอร์ด Stamp168 ทำจนได้ตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ทั้ง 6 ตัวแล้วทำการ RUN โปรแกรมที่บันทึกไว้ทั้งหมดพบว่า แขนกลสามารถทำงานตามตำแหน่งที่บันทึกไว้ได้อย่างสมบูรณ์ แต่ยังคงขาดความเสถียรในการทำงานเล็กน้อย

### 4.3 ตารางแสดงผลการทดลอง

ตารางที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการป้อนสัญญาณพัลส์และองศาการหมุนของ เซอร์โวมอเตอร์

ตารางที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการป้อนสัญญาณพัลส์และองศาการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์

| สัญญาณ<br>กว้าง<br>พัลส์ | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 1 | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 2 | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 3 | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 4 | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 5 | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 6 | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 7 | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 8 | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 9 | ตำแหน่ง<br>มุมคั้ง<br>ที่ 10 | ตำแหน่ง<br>มุม<br>เฉลี่ย |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 1 ms                     | -89°                        | -90°                        | -89.5°                      | -89.5°                      | -90°                        | -91°                        | -90.5°                      | -90.5°                      | -89.5°                      | -90.5°                       | -90°                     |
| 1.5 ms                   | 0°                          | 0.5°                        | -0.5°                       | 0°                          | -0.5°                       | 0.5°                        | 0°                          | -0.5°                       | 1°                          | -1°                          | -0.05°                   |
| 2 ms                     | 90°                         | 89.5°                       | 90.5°                       | 90°                         | 89°                         | 90°                         | 90°                         | 90.5°                       | 90.5°                       | 89°                          | 90°                      |