



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร  
Naresuan University Publishing House

# ไมโครคอนโทรลเลอร์

และการประยุกต์ใช้ในงานควบคุมหุ่นยนต์

พิมพ์ครั้งที่ 2



พนัส นักฤทธิ์

# สารบัญ

<b>บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์</b>	<b>1</b>
1.1 ความหมายของไมโครคอนโทรลเลอร์	2
1.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	2
1.3 โครงสร้างและคุณลักษณะพื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	4
1.4 บทสรุป	6
<b>บทที่ 2 โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51</b>	<b>7</b>
2.1 การจัดทาสัญญาณของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	8
2.2 สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	12
2.3 หน่วยความจำและรีจิสเตอร์	13
2.4 หน่วยความจำภายนอก	21
2.5 กระบวนการทำงานและความเร็วในการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	25
2.6 บทสรุป	29
<b>บทที่ 3 ชุดคำสั่งและการเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี</b>	<b>31</b>
3.1 ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	32
3.2 การเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี	45
3.3 เครื่องมือในการพัฒนางานสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	48
3.4 บทสรุป	49
<b>บทที่ 4 การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์</b>	<b>51</b>
4.1 โครงสร้างของภาษาซี	52
4.2 ตัวดำเนินการในภาษาซี	54
4.3 คำสั่งสำหรับควบคุมการทำงานในภาษาซี	56

4.4	ลาร์เรย์และทอยน์เตอร์ในภาษาไทย	58
4.5	การสร้างฟังก์ชันในภาษาไทย	60
4.6	บทสรุป	60
<b>บทที่ 5</b>	<b>การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต</b>	<b>62</b>
5.1	พอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	63
5.2	คำสั่งในการใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	63
5.3	การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 กับอุปกรณ์อินพุต	64
5.4	การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 กับอุปกรณ์เอาต์พุต	67
5.5	บทสรุป	82
<b>บทที่ 6</b>	<b>การอินเตอร์รัพท์</b>	<b>83</b>
6.1	การอินเตอร์รัพท์ในระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	84
6.2	สัญญาณอินเตอร์รัพท์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	85
6.3	รีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการอินเตอร์รัพท์	86
6.4	การออกแบบโปรแกรมตอบสนองการอินเตอร์รัพท์	91
6.5	การอินเตอร์รัพท์จากสัญญาณภายนอก	91
6.6	บทสรุป	98
<b>บทที่ 7</b>	<b>การใช้งานไทม์เมอร์และคาน์เตอร์</b>	<b>100</b>
7.1	ไทม์เมอร์และคาน์เตอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	101
7.2	การใช้งานไทม์เมอร์และคาน์เตอร์	104
7.3	การเขียนโปรแกรมควบคุมไทม์เมอร์และคาน์เตอร์โดยรีจิสเตอร์	115
7.4	บทสรุป	118
<b>บทที่ 8</b>	<b>การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม</b>	<b>120</b>
8.1	พื้นฐานการสื่อสารแบบอนุกรม	121
8.2	ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 กับการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม	122

8.3 การควบคุมการสื่อสารข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	129
8.4 การเขียนโปรแกรมควบคุมการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมโดยวีซีอินเตอร์พอร์ท	136
8.5 บทสรุป	138
<b>บทที่ 9 การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับเซนเซอร์</b>	<b>140</b>
9.1 ประเภทของเซนเซอร์ที่ใช้งานอยู่โดยทั่วไป	142
9.2 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับเซนเซอร์	143
9.3 การเขียนโปรแกรมรับคำสั่งสัญญาณจากเซนเซอร์	147
9.4 บทสรุป	150
<b>บทที่ 10 การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>151</b>
10.1 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	152
10.2 วงจรขยายสัญญาณสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	153
10.3 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	157
10.4 บทสรุป	165
<b>บทที่ 11 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหุ่นยนต์</b>	<b>166</b>
11.1 นิยามของหุ่นยนต์	167
11.2 ประวัติความเป็นมาของหุ่นยนต์เคลื่อนที่	167
11.3 ส่วนประกอบของหุ่นยนต์เคลื่อนที่	168
11.4 สภาพัฒนาการควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์	169
11.5 บทสรุป	172
<b>บทที่ 12 การพัฒนาหุ่นยนต์เคลื่อนที่หลบสิ่งกีดขวาง</b>	<b>173</b>
12.1 การออกแบบการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่หลบสิ่งกีดขวาง	174
12.2 ส่วนประกอบของหุ่นยนต์เคลื่อนที่หลบสิ่งกีดขวาง	174
12.3 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์หุ่นยนต์	177
12.4 การพัฒนาโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่หลบสิ่งกีดขวาง	179

12.5 การทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่หลบสิ่งกีดขวาง	184
12.6 บทสรุป	186
<b>บทที่ 13 การพัฒนาหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามแสง</b>	<b>187</b>
13.1 การออกแบบการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามแสง	188
13.2 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	189
13.3 การพัฒนาโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามแสง	192
13.4 การทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามแสง	194
13.5 บทสรุป	195
<b>บทที่ 14 การพัฒนาหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นสีดำ</b>	<b>196</b>
14.1 การทำงานของเซนเซอร์ชนิดอินฟราเรด	197
14.2 การออกแบบการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นสีดำ	199
14.3 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต	200
14.4 การพัฒนาโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นสีดำ	202
14.5 การทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นสีดำ	205
14.6 บทสรุป	207
<b>ภาคผนวก</b>	<b>208</b>
ภาคผนวก ก. ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51	209
ภาคผนวก ข. คุณสมบัติของไอซีเบอร์ LM741	216
ภาคผนวก ค. คุณสมบัติของไอซีเบอร์ L293D	217
ภาคผนวก ง. คุณสมบัติของไอซีเบอร์ LM358	219
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>220</b>