

บทที่ 6

การติดต่อกับเครื่องควบคุมและซอฟต์แวร์

ลักษณะและจำนวนของสัญญาณควบคุม

สัญญาณที่ต้องการการควบคุมควบและจำนวนบิตที่ใช้ควบคุมสัญญาณนั้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ความถี่ของวงจรมับแถวสำหรับอ่านหน่วยความจำ ต้องการสัญญาณควบคุม 4 บิต
2. ความถี่ของวงจรมับคอลัมน์สำหรับอ่านหน่วยความจำ ต้องการสัญญาณควบคุม 4 บิต
3. จุดเริ่มต้นของสัญญาณภาพทางแถวที่ต้องการให้ปรากฏบนจอภาพ ต้องการสัญญาณควบคุม 9 บิต
4. จุดเริ่มต้นของสัญญาณภาพทางคอลัมน์ที่ต้องการให้ปรากฏบนจอภาพ ต้องการสัญญาณควบคุม 9 บิต
5. สัญญาณควบคุมการหยุดภาพ ต้องการสัญญาณควบคุม 1 บิต
สรุปได้ว่าสัญญาณควบคุมทั้งหมดต่อโทรทัศน์ 1 เท่ากับ 27 บิต

การติดต่อกับฮาร์ดแวร์ [14]

เนื่องจากเครื่องควบคุมนี้ในลักษณะของหัวต่อและขาสัญญาณแบบเดียวกับพอร์ตเครื่องพิมพ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่เนื่องจากพอร์ตเครื่องพิมพ์สามารถรับสัญญาณควบคุมได้เพียง 12 บิตเท่านั้น จึงจำเป็นต้องเข้ารหัสสัญญาณควบคุมเสียก่อนแล้วจึงส่งสัญญาณนั้นให้เครื่องควบคุม ซึ่งเครื่องควบคุมสามารถถอดรหัสสัญญาณที่ส่งไปควบคุมได้จากวงจรส่วน decoder and latch ที่แสดงการทำงานไว้ในหน้าที่ 35

สัญญาณที่ติดต่อกับเครื่องควบคุมทั้ง 12 บิตนั้นแยกได้เป็นสัญญาณควบคุม 4 บิต (2 บิตสำหรับใช้ควบคุมวงจร decoder and latch , 2 บิตสำหรับเลือกจอโทรทัศน์) และอีก 8 บิตเป็นสัญญาณข้อมูล การควบคุมจอโทรทัศน์ 1 จอนั้นต้องส่งสัญญาณข้อมูล 8 บิตเป็น

จำนวน 4 ครั้งและใช้สัญญาณควบคุมอีก 4 บิตกระจายสัญญาณข้อมูลทั้ง 4 ครั้งนั้นเป็นสัญญาณควบคุม 32 บิต (ใช้จริง 27 บิต)

ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อสัญญาณของพอร์ตเครื่องพิมพ์กับชื่อสัญญาณที่ใช้ในวงจรแสดงดังตารางที่ 6.1

ชื่อสัญญาณพอร์ตเครื่องพิมพ์	ชื่อสัญญาณที่ใช้ในวงจร
data 7	PP7
data 6	PP6
data 5	PP5
data 4	PP4
data 3	PP3
data 2	PP2
data 1	PP1
data 0	PP0
SLCT IN	SEL3
INIT	SEL2
Auto Feed	SEL1
STROBE	SEL0

ตารางที่ 6.1 แสดงการเชื่อมชื่อสัญญาณพอร์ตเครื่องพิมพ์

โดยสัญญาณ PP7-PP0 เป็นสัญญาณข้อมูล สัญญาณ SEL3 เป็นสัญญาณเขียนข้อมูล, สัญญาณ SEL2 เป็นสัญญาณเลือกที่จะให้สัญญาณ SEL1-SEL0 เป็นสัญญาณเลือก decoder หรือเลือกจอโทรทัศน์

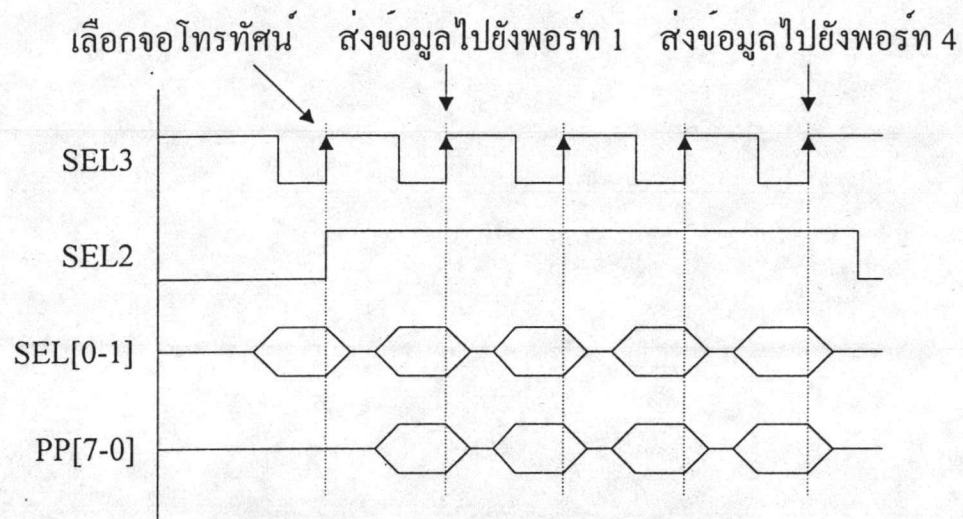
ซอฟต์แวร์

วิธีการส่งสัญญาณควบคุมสามารถเขียนเป็นผังงานการทำงานได้ดังรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 แสดงวิธีการส่งสัญญาณควบคุมฮาร์ดแวร์

ข้อมูลจากรูปที่ 6.1 สามารถนำมาเขียนเป็นผังเวลาได้ดังรูปที่ 6.2



รูปที่ 6.2 แสดงผังเวลาการควบคุมเครื่องควบคุม

วิธีการหาค่าที่ใช้ส่งไปควบคุมระบบ

เพื่อให้โทรทัศน์แต่ละเครื่องแสดงส่วนของภาพที่เหมาะสมกับตำแหน่งของที่ตั้งของโทรทัศน์แต่ละเครื่องนั้น จำเป็นจะต้องมีการส่งค่าที่เหมาะสมไปยังเครื่องควบคุมที่อยู่กับโทรทัศน์แต่ละเครื่อง ซึ่งวิธีการหาค่าที่เหมาะสมนั้นมีดังต่อไปนี้

การควบคุมให้โทรทัศน์แต่ละเครื่องแสดงค่าที่ต้องการนั้นจะต้องโปรแกรมสัญญาณต่างในวงจรส่วน address generator for reading หน้าที่ 38 ดังต่อไปนี้คือ

1. สัญญาณ IC[8-0] ซึ่งควบคุมตำแหน่งของภาพในหน่วยความจำที่จะนำออกแสดงสู่จอโทรทัศน์ในแนวตั้ง ค่าที่เป็นไปได้ของสัญญาณนี้คือ 0 ถึง 511 หรือ 0 ถึง 111111111 ฐานสอง

2. สัญญาณ PC[3-0] เป็นสัญญาณควบคุมว่าจะให้วงจรหารความถี่หลัก 10 เมกะเฮิร์ตซ์ด้วยค่าเท่าไร ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณ PC[3-0] กับวงจรหารแสดงดังตารางที่ 4.1 หน้าที่ 39 โดยสัญญาณ PC3 คือสัญญาณขาที่ 2 จนถึงสัญญาณ PC0 คือสัญญาณขาที่ 5 ตามลำดับ

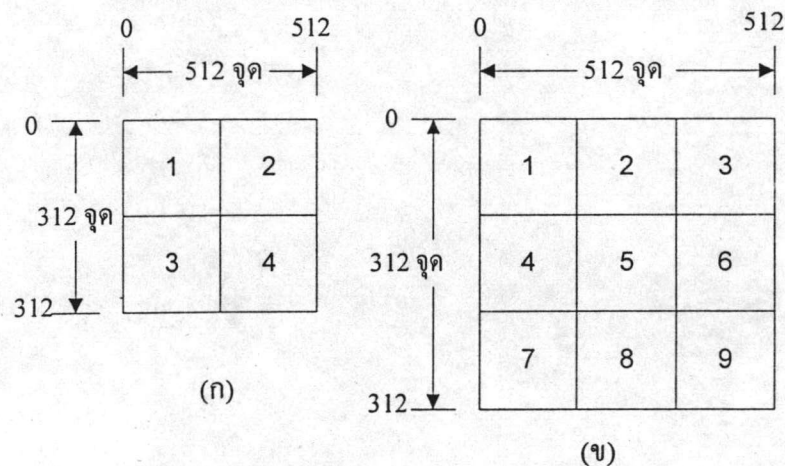
3. สัญญาณ PC4 ซึ่งถ้ามีค่าเป็นลอจิกต่ำวงจรนับจะทำงานตามค่า PC[3-0] แต่ถ้ามีค่าเป็นลอจิกสูง วงจรหารจะส่งผ่านค่าสัญญาณนาฬิกาออกทางเอาต์พุตเลข 1 นั้นเอง)

4. สัญญาณ IR[8-0] เป็นสัญญาณควบคุมตำแหน่งของภาพในหน่วยความจำที่จะนำออกแสดงสู่จอโทรทัศน์ในแนวนอน ค่าที่เป็นไปได้ของสัญญาณนี้คือ 0 ถึง 312 หรือ 0 ถึง 100111000 ฐานสอง

5. สัญญาณ PR[3-0] เป็นสัญญาณควบคุมว่าจะให้วงจรหารความถี่ 15,625 เฮิร์ตซ์ด้วยค่าเท่าไร ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณ PR[3-0] กับวงจรหารแสดงดังตารางที่ 4.1 (หน้าที่ 39) โดยสัญญาณ PCR คือสัญญาณขาที่ 2 จนถึงสัญญาณ PR0 คือสัญญาณขาที่ 5 ตามลำดับ

6. สัญญาณ PR4 ซึ่งถ้ามีค่าเป็นลอจิกต่ำวงจรนับจะทำงานตามค่า PR[3- 0] แต่ถ้ามีค่าเป็นลอจิกสูง วงจรหารจะส่งผ่านค่าสัญญาณนาฬิกาออกทางเอาต์พุตเลย (วงจรหาร 1 นั่นเอง)

7. สัญญาณ FR (ดูวงจรส่วน decoder and latch หน้าที่ 35) ถ้าสัญญาณนี้มีค่าเป็นลอจิกสูง ภาพที่แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์จะหยุดนิ่ง (Freeze) ถ้ามีค่าเป็นลอจิกต่ำภาพที่แสดงบนหน้าจอโทรทัศน์จะแสดงผลตามปกติ



รูปที่ 6.3 แสดงการจัดวางเครื่องโทรทัศน์และหมายเลขอ้างอิงของโทรทัศน์แต่ละเครื่อง
(ก) จัดวางแบบ 2x2 จอ (ข) จัดวางแบบ 3x3 จอ

สมมติว่าจำนวนจอโทรทัศน์ที่นำมาแสดงผลเท่ากับ 2x2 จอ ดังรูปที่ 6.3 (ก) ค่าสัญญาณ IC[8-0] และ IR[8-0] จะมีค่าดังตารางที่ 6.2

ตำแหน่งของตัวควบคุม	ค่าของสัญญาณ IR[8-0]	ค่าของสัญญาณ IC[8-0]
1	0	0
2	0	$512/2=256(10000000)$
3	$312/2=156(10011100b)$	0
4	$312/2=156(10011100b)$	$512/2=256(10000000)$

ตารางที่ 6.2 แสดงค่าสัญญาณ IR[8-0] และสัญญาณ IC[8-0] เมื่อใช้กับทรานซิสต์ 2x2 เครื่อง

หรือถ้าจัดจางจอทรานซิสต์แบบ 3x3 เครื่อง ค่าสัญญาณ IC[8-0] และ IR[8-0] จะมีค่าดังตารางที่ 6.3

ตำแหน่งของตัวควบคุม	ค่าของสัญญาณ IR[8-0]	ค่าของสัญญาณ IC[8-0]
1	0	0
2	0	$512/3=170(10101010b)$
3	0	$2(512/3)=341(101010101b)$
4	$312/3=104(1101000b)$	0
5	$312/3=104(1101000b)$	$512/3=170(10101010b)$
6	$312/3=104(1101000b)$	$2(512/3)=341(101010101b)$
7	$2(312/3)=208(11010000b)$	0
8	$2(312/3)=208(11010000b)$	$512/3=170(10101010b)$
9	$2(312/3)=208(11010000b)$	$2(512/3)=341(101010101b)$

ตารางที่ 6.3 แสดงค่าสัญญาณ IR[8-0] และสัญญาณ IC[8-0] เมื่อใช้กับทรานซิสต์ 3x3 เครื่อง

วิธีการส่งสัญญาณไปควบคุม

การส่งสัญญาณไปควบคุมนั้นต้องผ่านขาสัญญาณ PP[7-0] ของพอร์ตขนานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการนำสัญญาณควบคุมทั้ง 27 สัญญาณทยอยส่งออกไปทีละ 8 สัญญาณ

ตัวอย่างการส่งข้อมูลชุดแรกสำหรับการวางจอทรานซิสต์แบบ 2x2 จอ แสดงดัง

ตารางที่ 6.4

ตำแหน่งของ จอโทรทัศน์	IC0	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC7	แปลงเป็นเลขฐาน 16 โดย เรียงบิตเป็น PP[7-0]
	PP0	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	
1 เท่า	0	0	0	0	0	0	0	0	00
1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
2	0	0	0	0	0	0	0	0	00
3	0	0	0	0	0	0	0	0	00
4	0	0	0	0	0	0	0	0	00

ตารางที่ 6.4 แสดงการส่งข้อมูลชุดแรกของการจัดวางจอโทรทัศน์แบบ 2x2 จอ
หมายเหตุ 1 เท่าหมายถึงการให้โทรทัศน์แต่ละเครื่องแสดงภาพขนาดปกติ

การส่งข้อมูลชุดที่ 2 สำหรับการจัดวางโทรทัศน์ 2x2 จอแสดงดังตารางที่ 6.5

ตำแหน่งของ จอโทรทัศน์	IC8	PC0	PC1	PC2	PC3	PC4	IR0	IR1	แปลงเป็นเลขฐาน 16 โดยเรียงบิตเป็น PP[7-0]
	PP0	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	
1 เท่า	0	1	1	1	1	1	0	0	3E
1	0	0	1	1	1	0	0	0	1C
2	1	0	1	1	1	0	0	0	1D
3	0	0	1	1	1	0	0	0	1C
4	1	0	1	1	1	0	0	0	1D

ตารางที่ 6.5 แสดงการส่งข้อมูลชุดที่สองของการจัดวางจอโทรทัศน์แบบ 2x2 จอ
หมายเหตุ 1 เท่าหมายถึงการให้โทรทัศน์แต่ละเครื่องแสดงภาพขนาดปกติ

การส่งข้อมูลชุดที่ 3 สำหรับการจัดวางโทรทัศน์ 2x2 จอแสดงดังตารางที่ 6.6

ตำแหน่งของ จอโทรทัศน์	IR2	IR3	IR4	IR5	IR6	IR7	IR8	-	แปลงเป็นเลขฐาน 16 โดยเรียงบิตเป็น PP[7-0]
	PP0	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	
1 เท้า	0	0	0	0	0	0	0	0	00
1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
2	0	0	0	0	0	0	0	0	00
3	1	1	1	0	0	1	0	0	27
4	1	1	1	0	0	1	0	0	27

ตารางที่ 6.6 แสดงการส่งข้อมูลชุดที่สามของการจัดวางจอโทรทัศน์แบบ 2x2 จอ
หมายเหตุ 1 เท้าหมายถึงการให้โทรทัศน์แต่ละเครื่องแสดงภาพขนาดปกติ

การส่งข้อมูลชุดที่ 4 สำหรับการจัดวางโทรทัศน์ 2x2 จอแสดงดังตารางที่ 6.7

ตำแหน่งของ จอโทรทัศน์	PR0	PR1	PR1	PR3	PR4	FR	-	-	แปลงเป็นเลขฐาน 16 โดยเรียงบิตเป็น PP[7-0]
	PP0	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	
1 เท้า	1	1	1	1	1	0	-	-	1F
1	0	1	1	1	1	0	-	-	0E
2	0	1	1	1	1	0	-	-	0E
3	0	1	1	1	1	0	-	-	0E
4	0	1	1	1	1	0	-	-	0E

ตารางที่ 6.7 แสดงการส่งข้อมูลชุดที่สี่ของการจัดวางจอโทรทัศน์แบบ 2x2 จอ
หมายเหตุ 1 เท้าหมายถึงการให้โทรทัศน์แต่ละเครื่องแสดงภาพขนาดปกติ

ในกรณีของการจัดวางจอโทรทัศน์แบบ 3x3 จอหรือรูปแบบอื่นนั้นก็มีวิธีการ
นำข้อมูลใส่ตารางเช่นเดียวกับการจัดวางจอโทรทัศน์แบบ 2x2 จอ

เมื่อได้ลำดับข้อมูลที่ต้องการส่งเรียบร้อยแล้วก็สามารถเขียนโปรแกรมจัดส่ง
ข้อมูลไปยังระบบได้ตามวิธีการที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.1 ในส่วนของซอฟต์แวร์ (หน้าที่ 71)