

ใบงานที่ 8

วงจรเลื่อนข้อมูลและวงจรบัพเฟอร์



จุดประสงค์การทดลอง

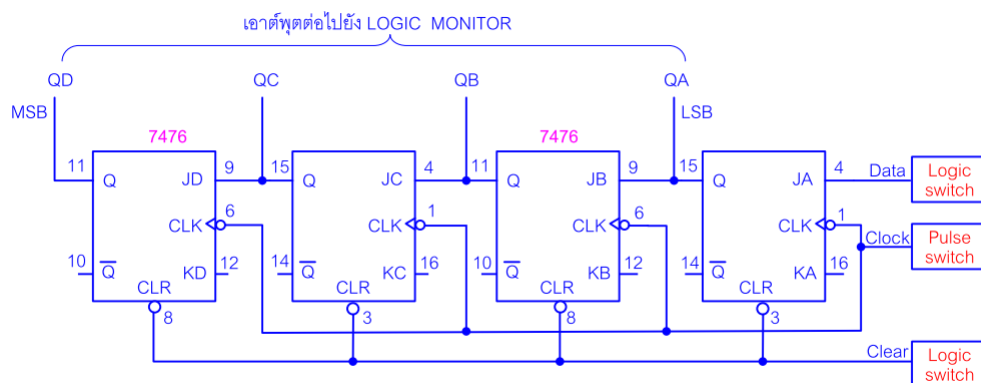
1. ประกอบวงจรเลื่อนข้อมูลได้ถูกต้อง
2. ใช้ลอจิกมอนิเตอร์วิเคราะห์การทำงานของวงจรเลื่อนข้อมูลได้ถูกต้อง
3. ประกอบวงจรบัพเฟอร์ได้ถูกต้อง
4. ใช้ลอจิกมอนิเตอร์วิเคราะห์การทำงานของวงจรบัพเฟอร์ได้ถูกต้อง
5. แก้ไขปัญหาที่เกิดจากวงจรเลื่อนข้อมูลและวงจรบัพเฟอร์ได้ถูกต้อง

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|--|-------------|
| 1. ชุดทดลองดิจิทัล | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ไอซีเบอร์ 7404, 7476, 74194, 74HC125A, 74HC126A | จำนวน 5 ตัว |
| 3. แผ่นเบรอนบอร์ด ภาคจ่ายไฟ +5 V และสายต่อวงจร | จำนวน 1 ชุด |

ลำดับขั้นการทดลอง

1. ต่อยังวงจรตามรูปด้านล่าง

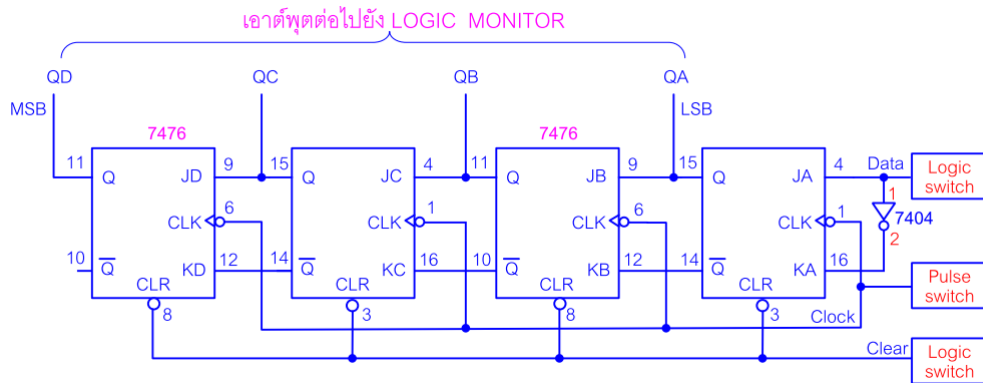


2. ป้อนสัญญาณตามตารางที่ 1 และบันทึกผลลงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 2

CLEAR	CLOCK	DATA INPUT	OUTPUT			
			QD	QC	QB	QA
0	X	X	0	0	0	0
0	↓	1	0	0	0	0
1	↓	1	0	0	0	1
1	↓	0	0	0	1	0
1	↓	0	0	1	0	0
1	↓	0	1	0	0	0
1	↓	0	0	0	0	0
1	↓	1	0	0	0	1
1	↓	1	0	0	1	1
1	↓	1	0	1	1	1
1	↓	0	1	1	1	0
1	↓	0	1	1	0	0
1	↓	1	1	0	0	1
1	↓	0	0	0	1	0
1	↓	1	0	1	0	1
1	↓	0	1	0	1	0
1	↓	0	0	1	0	0
1	↓	1	1	0	0	1
1	↓	1	0	0	1	1
1	↓	0	0	1	1	0
1	↓	1	1	1	0	1

3. ต้องวงจรตามด้านล่าง



4. ป้อนสัญญาณตามตารางที่ 2 และบันทึกผลลงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 4

CLEAR	CLOCK	DATA INPUT	OUTPUT			
			QD	QC	QB	QA
0	X	X	0	0	0	0
0	↓	1	0	0	0	0
1	↓	1				
1	↓	0				
1	↓	0				
1	↓	0				
1	↓	1				
1	↓	1				
1	↓	0				
1	↓	0				
1	↓	1				
1	↓	0				
1	↓	1				

ตารางที่ 2 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 4 (ต่อ)

CLEAR	CLOCK	DATA INPUT	OUTPUT			
			QD	QC	QB	QA
1	↓	0				
1	↓	0				
1	↓	1				
1	↓	1				
1	↓	0				
1	↓	1				

5. จากข้อมูลในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 แตกต่างกันอย่างไรร

.....

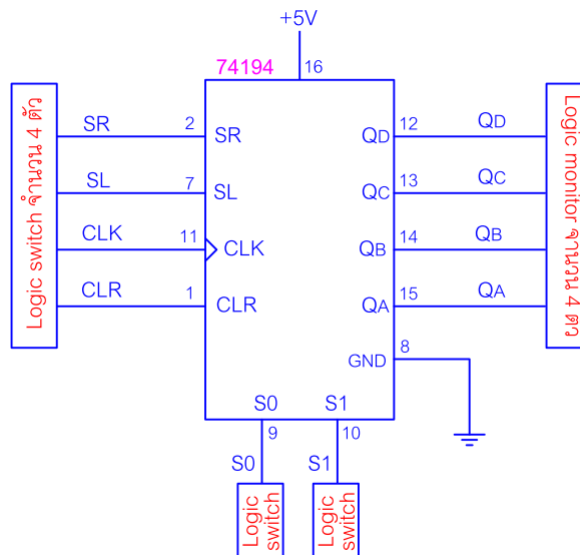
.....

.....

.....

.....

6. ต่อดวงจรตามรูปด้านล่าง

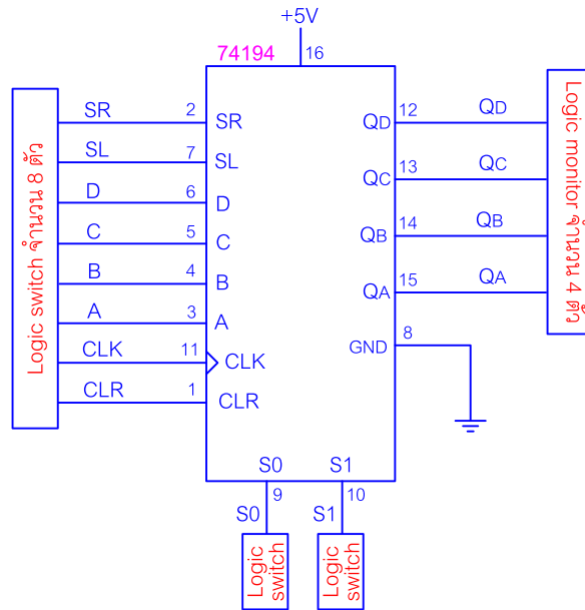


7. ป้อนสัญญาณตามตารางที่ 3 และบันทึกผลลงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 7

อินพุต						เอาต์พุต			
CLR	CLK	SL	SR	S1	S2	QD	QC	QB	QA
0	0	X	X	X	X	0	0	0	0
0	1	X	0	0	1	0	0	0	0
1	1	X	1	0	1				
1	1	X	1	0	1				
1	1	X	0	0	1				
1	1	X	0	0	1				
1	1	X	1	0	1				
1	1	X	1	0	1				
1	1	X	0	0	1				
0	0	X	X	X	X				
0	1	X	0	1	0				
1	1	X	1	1	0				
1	1	X	1	1	0				
1	1	X	0	1	0				
1	1	X	0	1	0				
1	1	X	1	1	0				
1	1	X	1	1	0				
1	1	X	1	1	0				
1	1	X	0	1	0				

8. ประกอบวงจรตามรูปด้านล่าง



9. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 4 และบันทึกผลลงในตารางที่ 4

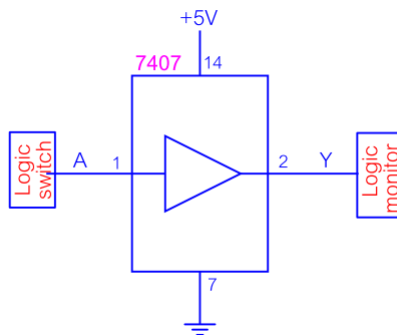
ตารางที่ 4 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 9

อินพุต										เอาต์พุต			
CLR	CLK	SL	SR	S1	S2	A	B	C	D	QD	QC	QB	QA
0	0	X	X	X	X	X	X	X	X				
1	↑	X	0	1	0	0	0	0	0				
1	↑	0	0	1	0	0	0	0	0				
1	↑	0	0	1	0	0	0	1	0				
1	↑	0	0	1	0	0	0	1	1				
1	↑	0	X	1	0	0	1	0	0				
1	↑	0	X	1	0	0	1	0	1				
1	↑	0	X	1	X	0	1	1	0				
1	↑	0	X	1	X	0	1	1	1				
1	↑	0	X	1	X	1	0	0	0				
1	↑	X	1	0	X	1	0	0	1				

ตารางที่ 4 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 9 (ต่อ)

อินพุต										เอาต์พุต			
CLR	CLK	SL	SR	S1	S2	A	B	C	D	QD	QC	QB	QA
1	↑	X	1	0	1	1	0	0	0				
1	↑	X	1	0	1	1	0	0	0				
1	↑	X	1	0	1	1	0	1	0				
1	↑	X	1	X	1	1	0	1	1				
1	↑	0	1	X	1	1	1	0	0				
1	↑	0	1	X	1	1	1	0	1				
1	↑	0	0	X	0	1	1	1	0				
1	↑	0	0	1	1	1	1	1	1				
1	↑	0	0	1	0	1	0	1	0				
1	↑	0	0	1	0	1	0	1	0				

10. ประกอบวงจรตามรูปด้านล่าง

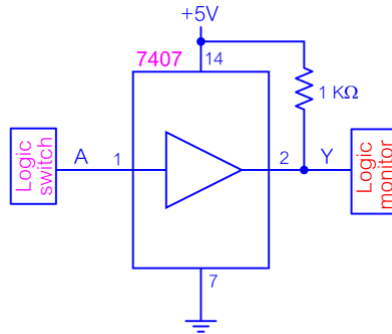


11. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 5 และบันทึกผลลงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 11

INPUT (A)	OUTPUT (Y)
0	0
1	0

12. ประกอบวงจรตามรูปด้านล่าง



13. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 6 และบันทึกผลลงในตารางที่ 6

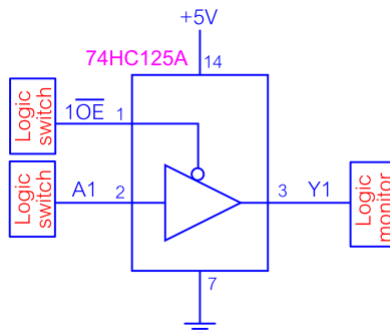
ตารางที่ 6 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 13

INPUT (A)	OUTPUT (Y)
0	0
1	1

14. จากผลการทดลองในตารางที่ 5 กับผลการทดลองในตารางที่ 6 มีผลเหมือนกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ ผลการทดลองในตารางที่ 5 กับผลการทดลองในตารางที่ 6 แตกต่างกัน กล่าวคือ ผลการทดลองในตารางที่ 5 ค่าเอาต์พุตมีค่าเป็นลอจิก 0 ตลอด ไม่ขึ้นกับอินพุต เนื่องจากไอซีเบอร์ 7407 เป็น Buffer แบบ Open collector หากไม่ต่อ R pull up จะใช้งานไม่ได้ ส่วนผลการทดลองในตารางที่ 6 ที่ได้จากวงจร Buffer แบบ Open collector ที่ต่อ R pull up แล้ว ดังนั้นเอาต์พุตจึงมีระดับลอจิกเช่นเดียวกับอินพุต

15. ประกอบวงจรตามรูปด้านล่าง

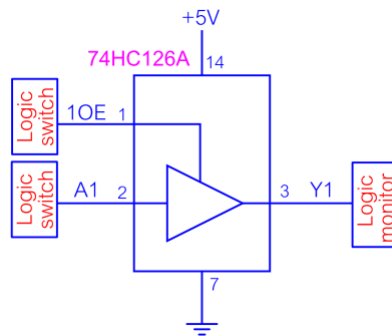


16. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 7 และบันทึกผลลงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 16

CONTROL ($1\overline{OE}$)	INPUT (A1)	OUTPUT (Y1)
1	0	0
1	1	0
0	0	0
0	1	1
0	0	0
0	1	1

17. ประกอบวงจรตามรูปด้านล่าง



18. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 8 และบันทึกผลลงในตารางที่ 8

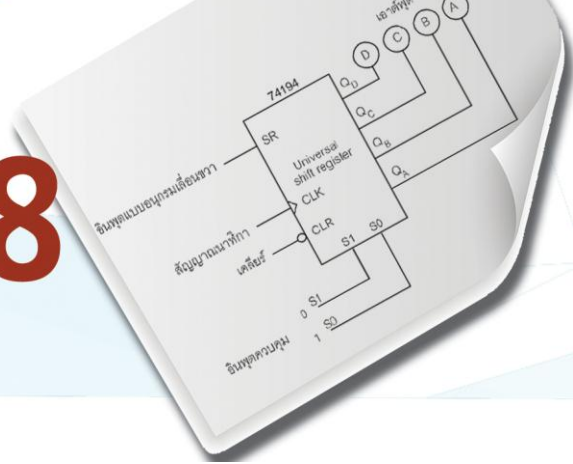
ตารางที่ 8 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อที่ 19

CONTROL ($1\overline{OE}$)	INPUT (A1)	OUTPUT (Y1)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1
1	0	0
1	1	1



แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8

วงจรรีฟริสเตอร์และวงจรมัลติเพล็กซ์



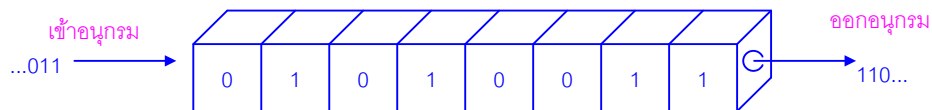
จงอธิบาย/บรรยาย หรือออกแบบตามใจที่ที่กำหนด

1. วงจรเลื่อนข้อมูลสามารถแบ่งออกได้กี่ประเภท แต่ละประเภทมีหลักการทำงานอย่างไร

ตอบ วงจรเลื่อนข้อมูลสามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภทได้แก่

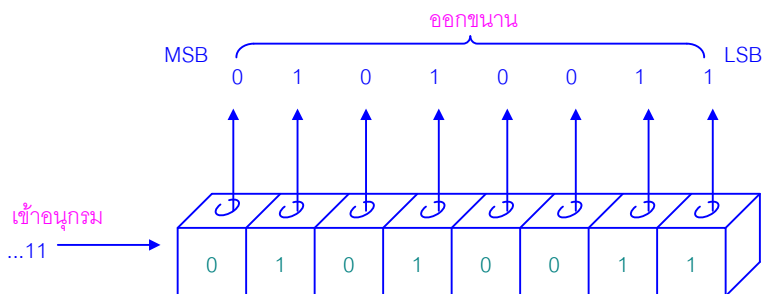
1. แบบอนุกรมเข้าอนุกรมออก (SISO)

หลักการของวงจร



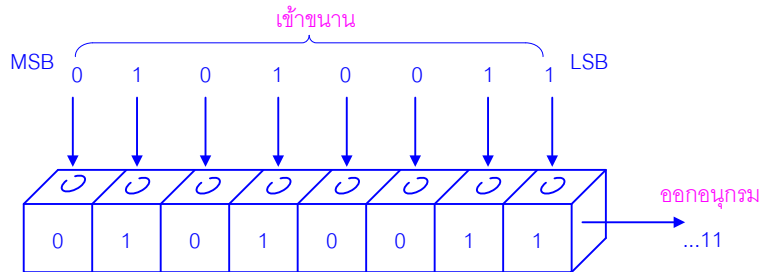
2. แบบอนุกรมเข้าขนานออก (SIPO)

หลักการของวงจร



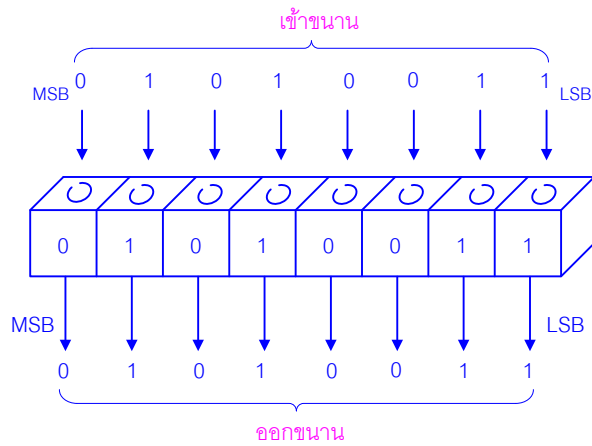
3. แบบขนานเข้าอนุกรมออก (PISO)

หลักการของวงจร

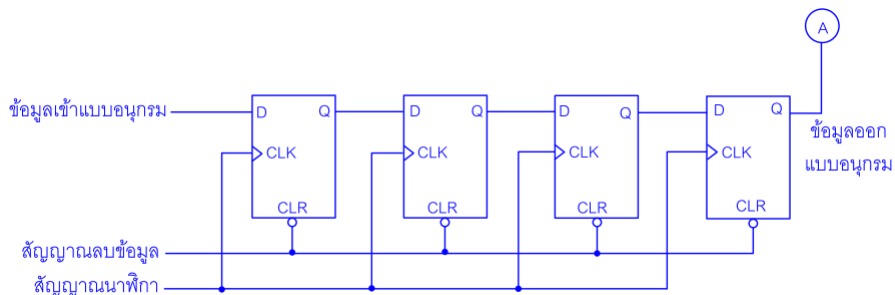


4. แบบขนานเข้าขนานออก (PIPO)

หลักการของวงจร

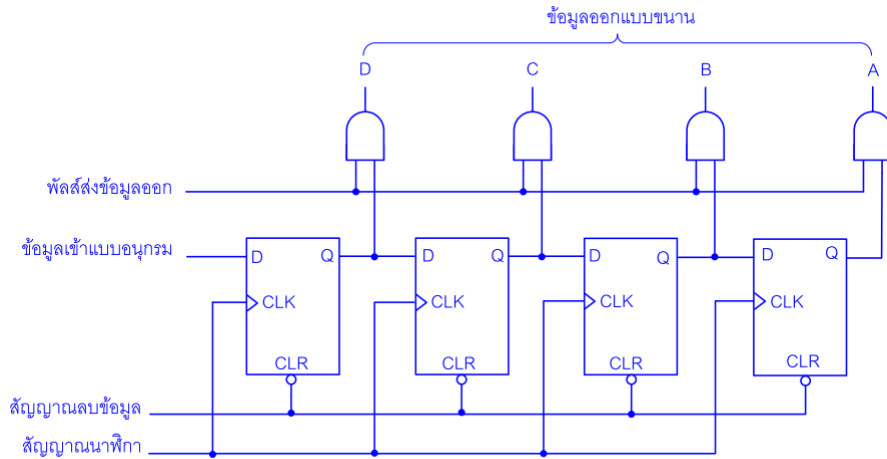


2. จากวงจรด้านล่าง จงอธิบายการทำงานของวงจร



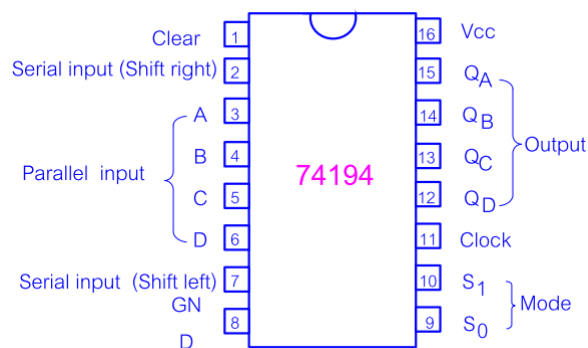
ตอบ จากวงจรที่กำหนด เป็นวงจรเลื่อนข้อมูลแบบ SISO ถ้าหากต้องการเลื่อนข้อมูลให้ต่อขา CLR ไปที่ 5 V ป้อนข้อมูลเข้าที่อินพุตของ D Flip Flop ด้านซ้ายมือ และป้อนสัญญาณพัลส์ขอบขาขึ้นเข้าที่ CLK ข้อมูลจะเลื่อนจากด้านซ้ายมือไปขวามือทุกครั้งที่มีสัญญาณนาฬิกาเข้ามา

3. จากวงจรด้านล่าง จงอธิบายการทำงานของวงจร



ตอบ จากวงจรที่กำหนด เป็นวงจรเลื่อนข้อมูลแบบ SIPO ถ้าหากต้องการเลื่อนข้อมูลให้ต่อขา CLR ไปที่ 5 V ป้อนข้อมูลเข้าที่อินพุตของ D Flip Flop ด้านซ้ายมือ และป้อนสัญญาณพัลส์ขอบขาขึ้นเข้าที่ CLK ข้อมูลจะเลื่อนจากด้านซ้ายมือไปขวามือทุกครั้งที่มีสัญญาณนาฬิกาเข้ามา ส่วนเอาต์พุตจะต่อจากเอาต์พุตของ D Flip Flop แต่ละตัวผ่าน AND gate โดยมีสัญญาณพัลส์บวกเป็นตัวกำหนดให้ส่งสัญญาณออกไปที่เอาต์พุตข้อมูลออกแบบขนาน

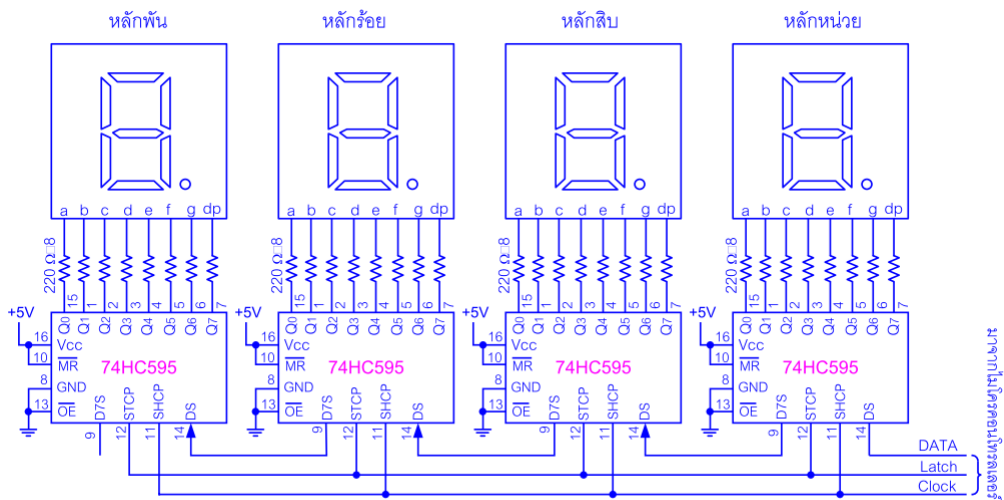
4. จากรูปด้านล่าง จงอธิบายฟังก์ชันการทำงานของไอซีชิฟต์เรจิสเตอร์เบอร์ 74194



ตอบ จากรูปที่กำหนด ไอซีซีพรีจิสเตอร์เบอร์ 74194 ซึ่งเป็น 4-Bit Bidirectional Universal Shift Register มีฟังก์ชันการทำงานดังตารางด้านล่าง

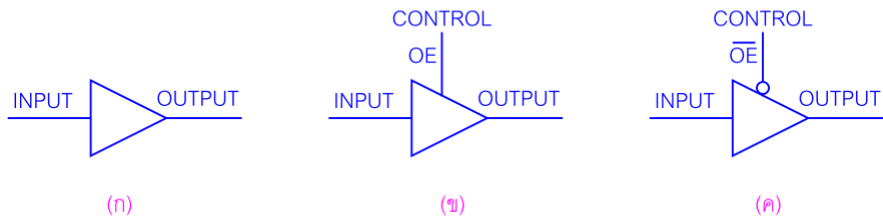
INPUTS							OUTPUTS						
CLEAR	MODE		CLOCK	SERIAL		PARALLEL							
	S1	S0		LEFT	RIGHT	D	C	B	A	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{C0}	Q _{D0}
H	H	H	↑	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H	↑	X	H	X	X	X	X	H	Q _{An}	Q _{Bn}	Q _{Cn}
H	L	H	↑	X	L	X	X	X	X	L	Q _{An}	Q _{Bn}	Q _{Cn}
H	H	L	↑	H	X	X	X	X	X	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Dn}	H
H	H	L	↑	L	X	X	X	X	X	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Dn}	L
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{C0}	Q _{D0}

5. จากวงจรในรูปด้านล่าง จงอธิบายการทำงานของวงจร



ตอบ จากรูปที่กำหนด เป็นวงจรแสดงผลด้วย LED 7-segment จำนวน 4 หลัก โดยใช้ไอซีซีพรีจิสเตอร์เบอร์ 74HC595 จำนวน 4 ตัว ซึ่งขาอินพุต DS ของหลักหน่วยต่อไปที่พอร์ตที่เป็น DATA จากไมโครคอนโทรลเลอร์ ขา D7S ของหลักหน่วยต่อไปยังขา DS ของหลักสิบ ขา D7S ของหลักสิบต่อไปยังขา DS ของหลักร้อย ขา D7S ของหลักร้อยต่อไปยังขา DS ของหลักพัน ส่วนขา STCP ของทุกตัวต่อไปที่ Latch ของพอร์ตไมโครคอนโทรลเลอร์ และขา SHCP ของทุกตัวต่อไปที่ Clock ของพอร์ตไมโครคอนโทรลเลอร์ วงจรนี้จะใช้พอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์เพียง 3 พอร์ต และเขียนโปรแกรมให้ส่งข้อมูลออกแบบอนุกรมมาที่วงจรแสดงผลได้

6. จากรูปด้านล่าง จงอธิบายการทำงานของวงจรมัลติเพล็กซ์ในรูป (ก), (ข) และ (ค)



ตอบ จากรูปที่กำหนด เป็นสัญลักษณ์ของมัลติเพล็กซ์

- รูป (ก) เป็นสัญลักษณ์ของวงจรมัลติเพล็กซ์ที่ไม่มีวงจรมอนิโตรล โดยสัญญาณเอาต์พุตจะขึ้นอยู่กับอินพุต แต่จะตกแต่สัญญาณให้ถูกต้อง

- รูป (ข) เป็นสัญลักษณ์ของวงจรมัลติเพล็กซ์ที่มีวงจรมอนิโตรลเอาต์พุต ซึ่งสัญญาณจากอินพุตจะออกสู่เอาต์พุตได้เมื่อขา OE เป็นลอจิก High หรือ ลอจิก 1

- รูป (ค) เป็นสัญลักษณ์ของวงจรมัลติเพล็กซ์ที่มีวงจรมอนิโตรลเอาต์พุต ซึ่งสัญญาณจากอินพุตจะออกสู่เอาต์พุตได้เมื่อขา \overline{OE} เป็นลอจิก Low หรือ ลอจิก 0

7. ข้อแตกต่างระหว่างไอซีมัลติเพล็กซ์เบอร์ 74HC125A กับเบอร์ 74HC126A แตกต่างกันอย่างไร

ตอบ ข้อแตกต่างระหว่างไอซีมัลติเพล็กซ์เบอร์ 74HC125A กับเบอร์ 74HC126A แตกต่างกันคือสัญญาณมอนิโตรลเอาต์พุตจะแตกต่างกัน กล่าวคือ ไอซีมัลติเพล็กซ์เบอร์ 74HC125A จะใช้ลอจิก 0 สำหรับควบคุมสัญญาณจากอินพุตออกสู่เอาต์พุต ส่วนไอซีมัลติเพล็กซ์เบอร์ 74HC126A จะใช้ลอจิก 1 สำหรับควบคุมสัญญาณจากอินพุตออกสู่เอาต์พุต

8. จงอธิบายการใช้งานไอซีมัลติเพล็กซ์เบอร์ 74HC541

ตอบ ไอซีมัลติเพล็กซ์เบอร์ 74HC541 เป็นไอซีมัลติเพล็กซ์สามสถานะเบอร์ 74HC541 เป็นไอซีมัลติเพล็กซ์สามสถานะ ที่มีจำนวน 8 ตัว ซึ่งขาอินพุตได้แก่ A0 ถึง A7 ขาเอาต์พุตได้แก่ Y0 ถึง Y7 และขาควบคุมสัญญาณเอาต์พุต จำนวน 2 ขา ได้แก่ $1\overline{OE}$ และ $2\overline{OE}$ มีฟังก์ชันการทำงานดังตารางด้านล่าง

CONTROL		INPUT	OUTPUT
$1\overline{OE}$	$2\overline{OE}$	A	Y
X	H	X	High impedance
H	X	X	High impedance
L	L	L	L
L	L	H	H