

เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 6

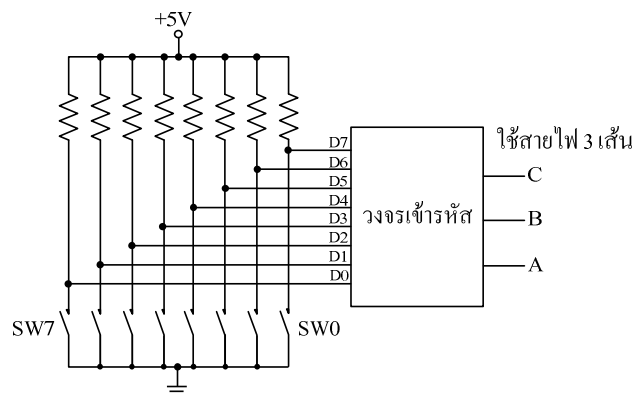
เรื่อง วงจรเข้ารหัส ถอดรหัส และแสดงผล

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องที่สุด

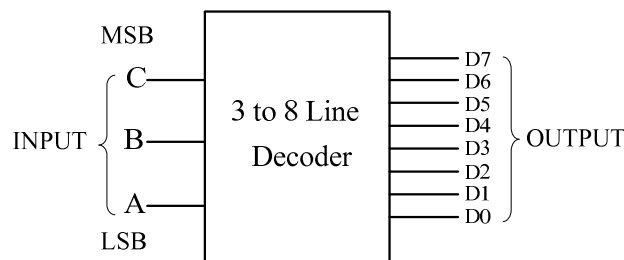
1. จงอธิบายหลักการเข้ารหัสและถอดรหัสในระบบดิจิทัล

ตอบ

วงจรเข้ารหัสเป็นวงจรลอจิกที่ทำหน้าที่เปลี่ยนจากข้อมูลข่าวสารที่มีจำนวนมาก ให้อยู่ในรูปที่ง่าย วงจรเข้ารหัสในงานดิจิทัล หมายถึงวงจรลอจิกที่ทำหน้าที่เปลี่ยนข้อมูลดิบต่าง ๆ ให้เป็นข้อมูลระบบใดระบบหนึ่งในวงจรดิจิทัล เช่น ข้อมูลจากสวิทช์อินพุตจำนวน 8 ตัว ใช้สายข้อมูลจำนวน 3 เส้น



วงจรถอดรหัสทำหน้าที่ตรงกันข้ามกับวงจรเข้ารหัส ส่วนวงจรแสดงผลจะทำหน้าที่เปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในระบบดิจิทัล ให้เป็นตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ หรือรูปภาพที่เข้าใจได้ วงจรถอดรหัสในงานดิจิทัล หมายถึง วงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนรหัสกลับเป็นข้อมูลเดิม เช่น เปลี่ยนรหัส 3 บิต ให้เป็นข้อมูลจำนวน 8 ข้อมูล

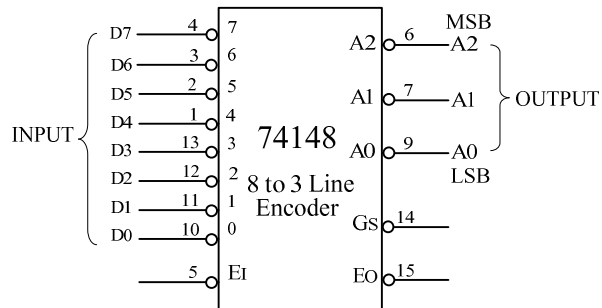


2. จงเขียนวงจรเข้ารหัสต่อไปนี้

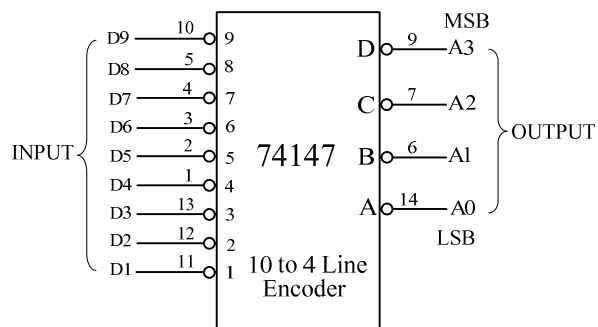
- 2.1 วงจรเข้ารหัส 8 ข้อมูลเป็น 3 บิต
- 2.2 วงจรเข้ารหัส 10 ข้อมูลเป็น 4 บิต
- 2.3 วงจรเข้ารหัส 16 ข้อมูลเป็น 4 บิต

ตอบ

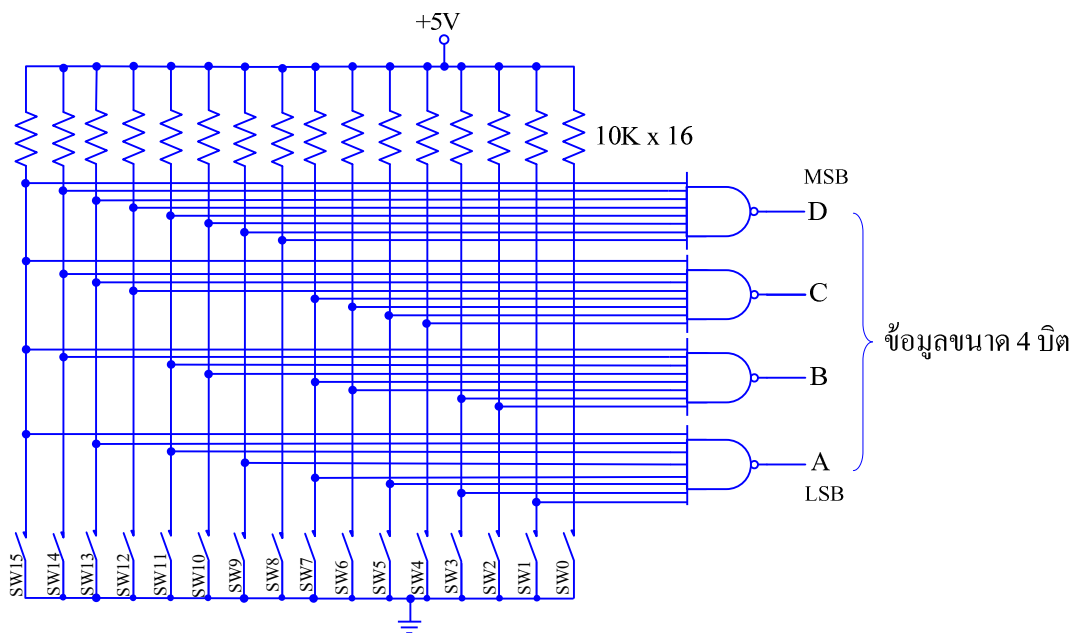
2.1 วงจรเข้ารหัส 8 ข้อมูลเป็น 3 บิต



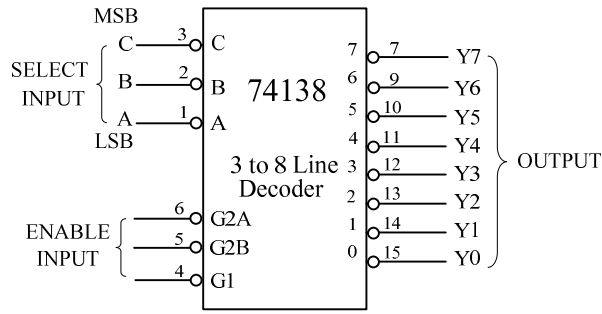
2.2 วงจรเข้ารหัส 10 ข้อมูลเป็น 4 บิต



2.3 วงจรเข้ารหัส 16 ข้อมูลเป็น 4 บิต



3. จากวงจรข้างล่าง จงอธิบายวิธีใช้งานไอซีถอดรหัสเบอร์ 74138



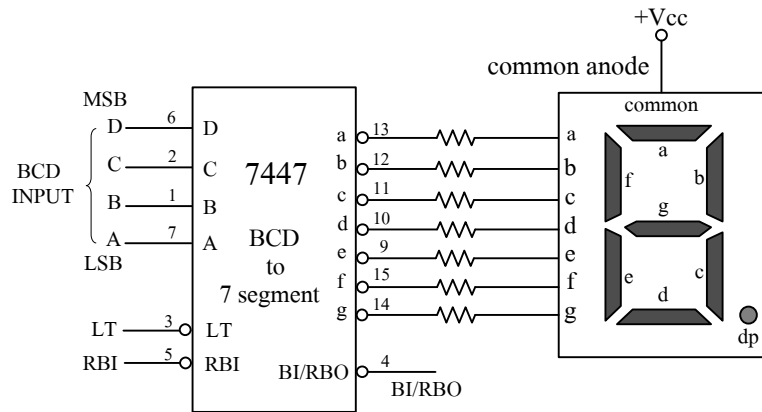
ตอบ

ไอซีสำเร็จรูปที่ใช้ถอดรหัสจาก 3 บิตให้เป็น 8 ข้อมูล (3 to 8 line) ได้แก่ไอซีเบอร์ 74138 ซึ่งจะให้อาต์พุต Active low ไอซีถอดรหัสเบอร์ 74138 มีการทำงานดังตารางในหน้าต่อไป

ตารางการทำงานของไอซี 74138 3 line to 8 line decoder

INPUT			OUTPUT							
Enable		SELECT								
O	G2	C B A	y7	y6	y5	y4	y3	y2	y1	y0
x	1	x x x	1	1	1	1	1	1	1	1
0	x	x x x	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0 0 0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0 0 1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0 1 0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0 1 1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1 0 0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1 0 1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1 1 0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1 1 1	0	1	1	1	1	1	1	1

4. จากรูปวงจร จงอธิบายการทำงานของวงจร



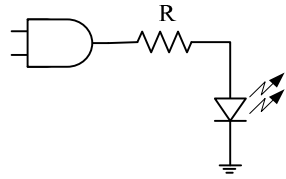
ตอบ

จากวงจรด้านบนเป็นวงจรตัวถอดรหัส BCD แสดงผลด้วย LED 7 Segment ทำหน้าที่เปลี่ยนจากรหัส BCD ให้เป็นเลข 0-9 Active Low ใช้ร่วมกับ LED 7 Segment แบบ Common Anode การทำงานแสดงดังตารางในหน้าต่อไป

ตารางการทำงานของไอซี เบอร์ 7447

Function	INPUT						BI/RBO	OUTPUT						
	LT	RBI	D	C	B	A		g	f	e	d	c	b	a
0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	X	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
2	1	X	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
3	1	X	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
4	1	X	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
5	1	X	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
6	1	X	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
7	1	X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
8	1	X	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	X	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
10	1	X	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
11	1	X	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
12	1	X	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
13	1	X	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
14	1	X	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
15	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BI	1	X	X	X	X	X	0	1	1	1	1	1	1	1
RBI	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
LT	0	x	x	x	x	x	1	0	0	0	0	0	0	0

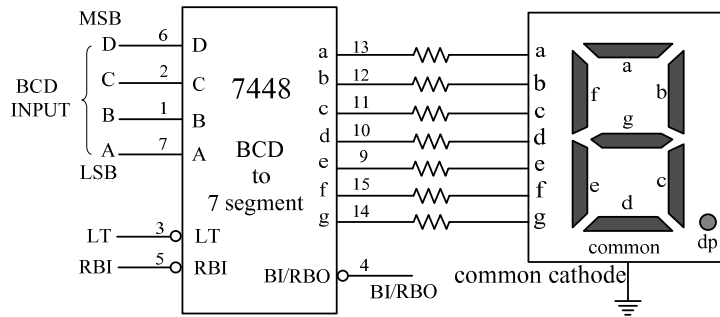
5. จากรูปวงจร จงอธิบายการทำงานของวงจรแสดงผลด้วย LED



ตอบ

จากรูปด้านบน เป็นวงจรลอจิกมอนิเตอร์ แสดงผลโดยใช้ LED เมื่อระดับลอจิกจากลอจิกเกตเป็น High (1) จะส่งผลให้ LED สว่าง เมื่อระดับลอจิกจากลอจิกเกตเป็น LOW (0) จะส่งผลให้ LED ไม่สว่าง

6. จากรูปวงจร จงอธิบายการทำงานของวงจรแสดงผลด้วย LED 7 segment

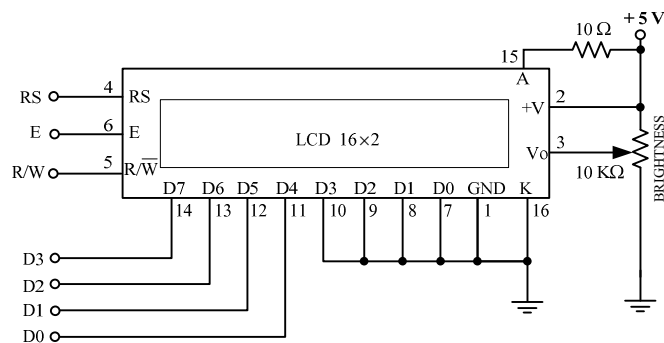


ตอบ

จากวงจรด้านบนเป็นวงจรตัวถอดรหัส BCD แสดงผลด้วย LED 7 Segment ทำหน้าที่เปลี่ยนจากรหัส BCD ให้เป็นเลข 0-9 Active High ใ้ร่วมกับ LED 7 Segment แบบ Common Cathode การทำงานแสดงดังตารางด้านล่าง

Function	INPUT						BI/RBO	POTPUT						
	LT	RBI	D	C	B	A		g	f	e	d	c	b	a
0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	X	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
2	1	X	0	0	1	0	1	1	0	1	1		1	1
3	1	X	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	X	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
5	1	X	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
6	1	X	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
7	1	X	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
8	1	X	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	X	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
10	1	X	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
11	1	X	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
12	1	X	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
13	1	X	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
14	1	X	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
15	1	X	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
BI	1	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0
RBI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LT	0	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1

7. จากรูปวงจร จงอธิบายการใช้งานตัวแสดงผลด้วย LCD

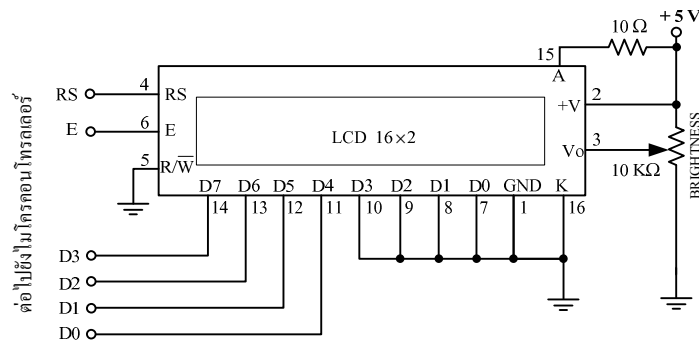


ตอบ

การใช้งานตัวแสดงผลด้วย LCD ขนาด 16 x 2 เพื่อแสดงอักขระหรือตัวเลข ซึ่งสามารถแสดงได้ 2 บรรทัด ๆ ละ 16 ตัวอักษร การใช้งานต้องต่อเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยมีขาที่จำเป็นต้องต่อดังนี้

- 1) ขา RS ต่อที่พอร์ตไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2) ขา E ต่อที่พอร์ตไมโครคอนโทรลเลอร์
- 3) ขา R/\bar{W} อาจจะต่อที่พอร์ตไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือต่อลงกราวด์
- 4) ขา Data D0-D3 ต่อที่พอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์

หมายเหตุ ต้องกำหนดคำสั่งให้การต่อพอร์ตต่าง ๆ



8. จงเขียนวงจรและอธิบายการทำงานของวงจรต่อไปนี้

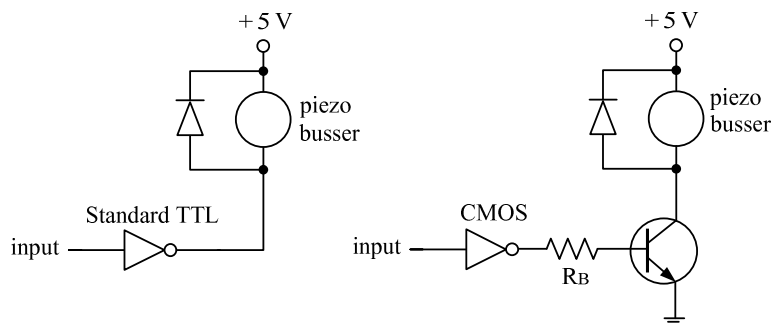
8.1 แสดงผลด้วยเสียง

8.2 แสดงผลด้วยหลอดไฟที่ใช้กับ 220 VAC

ตอบ

8.1 แสดงผลด้วยเสียง

การแสดงผลด้วยเสียงในงานดิจิทัล ส่วนมากจะเป็นลักษณะ Alarm หรือเสียงเตือน ดังนั้นจึงสามารถใช้ Piezo buzzer เป็นตัวแสดงผลด้วยเสียงได้ ดังแสดงในรูปด้านล่าง

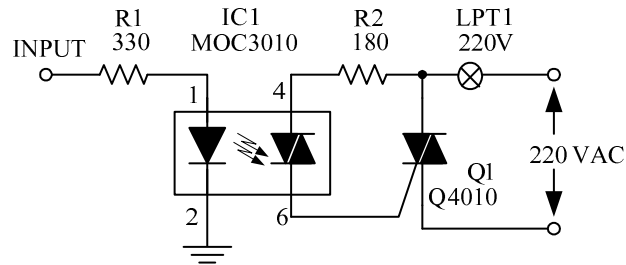


การทำงาน ในรูปด้านบนซ้ายมือ ใช้ลอจิกเกตชนิด TTL สามารถต่อกับ Piezo buzzer ได้โดยตรง เมื่อเอาต์พุตของลอจิกเกตมีระดับลอจิกเป็น Low จะทำให้มีกระแสไหลผ่าน Piezo buzzer จึงเกิดเสียง ส่วนไดโอดที่ล้อม Piezo buzzer มีไว้เพื่อลดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

การทำงาน ในรูปด้านบนขวามือ ใช้ลอจิกเกตชนิด CMOS ต้องต่อผ่านทรานซิสเตอร์ เนื่องจากกระแสที่ออกจากลอจิกเกตชนิด CMOS มีค่าน้อย เมื่อเอาต์พุตของลอจิกเกตมีระดับลอจิกเป็น High จะทำให้ทรานซิสเตอร์นำกระแสมีกระแสไหลผ่าน Piezo buzzer จึงเกิดเสียง ไดโอดที่ล้อม Piezo buzzer มีไว้เพื่อลดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

8.2 แสดงผลด้วยหลอดไฟที่ใช้กับ 220 VAC

การแสดงผลด้วยหลอดไฟที่ใช้กับ 220 VAC สามารถต่อวงจรด้านล่าง ซึ่งจะใช้การส่งผ่านสัญญาณทางแสง เพื่อให้กราวด์ของระบบดิจิทัลแยกออกจากกราวด์ของไฟฟ้า 220 VAC ดังวงจรในรูปด้านล่าง



นอกจากนี้ยังสามารถใช้รีเลย์ดังรูปด้านล่าง

