

# ใบงานที่ 5

## วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส และวงจรแสดงผล



### จุดประสงค์การทดลอง

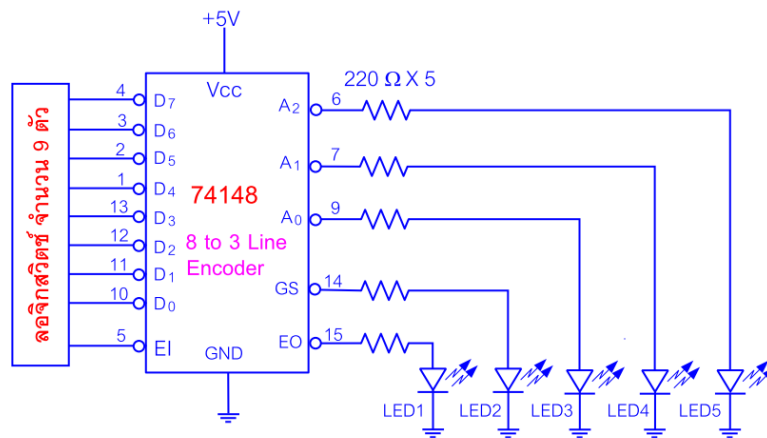
1. ประกอบวงจรเข้ารหัสและ วงจรถอดรหัส ได้
2. วิเคราะห์วงจรเข้ารหัสและ วงจรถอดรหัส ได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. ชุดทดลองดิจิทัล   | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ไอซีลอจิกเกตพื้นฐานเบอร์ 74147, 74148, 74138 7447, 7448   | จำนวน 5 ตัว |
| 3. LED 7-segment common anode และ LED 7-segment common anode | จำนวน 2 ตัว |
| 4. รีซิสเตอร์ 330 Ω  | จำนวน 8 ตัว |

### ลำดับขั้นการทดลอง

1. ต่ วงจรตามรูปด้านล่าง

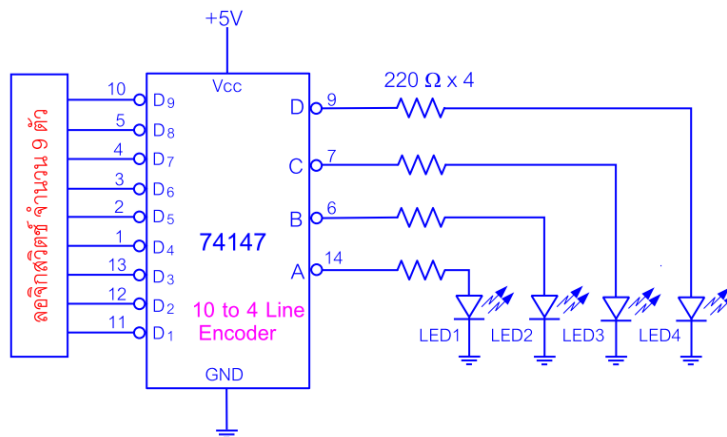


2. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 1 บันทึกผลของเอาต์พุตลงในตารางที่ 1 (ถ้า LED สว่างแสดงว่าเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 ถ้า LED ไม่สว่าง แสดงว่าเอาต์พุตเป็นลอจิก 0)

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อ 2

อินพุต									เอาต์พุต				
EI	0	1	2	3	4	5	6	7	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	GS	EO
1	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0	1
0	x	x	x	x	x	x	0	1	0	0	1	0	1
0	x	x	x	x	x	0	1	1	0	1	0	0	1
0	x	x	x	x	0	1	1	1	0	1	1	0	1
0	x	x	x	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
0	x	x	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
0	x	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

3. ต่อดวงจรตามรูปด้านล่าง

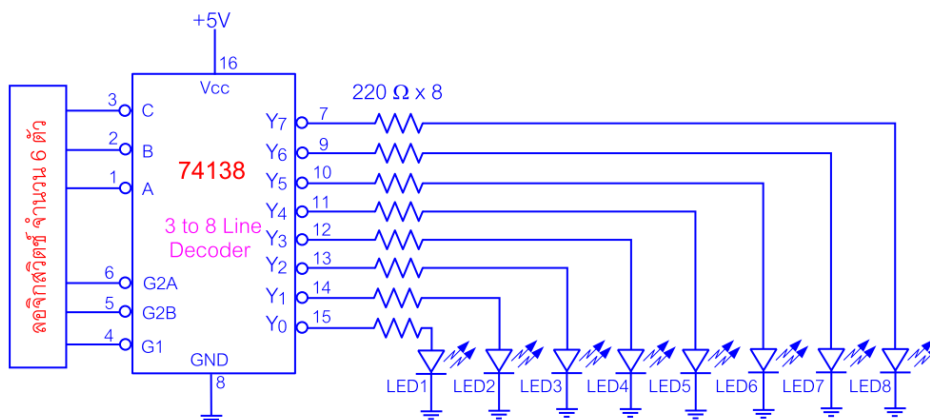


4. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 2 บันทึกผลของเอาต์พุตลงในตารางที่ 2 (ถ้า LED สว่าง แสดงว่าเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 ถ้า LED ไม่สว่าง แสดงว่าเอาต์พุตเป็นลอจิก 0)

ตารางที่ 2 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อ 4

อินพุต									เอาต์พุต			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	D	C	B	A
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
x	x	x	x	x	x	x	x	0	0	1	1	0
x	x	x	x	x	x	x	0	1	0	1	1	1
x	x	x	x	x	x	0	1	1	1	0	0	0
x	x	x	x	x	0	1	1	1	1	0	0	1
x	x	x	x	0	1	1	1	1	1	0	1	0
x	x	x	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
x	x	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
x	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

5. ต่อดวงจรตามรูปด้านล่าง

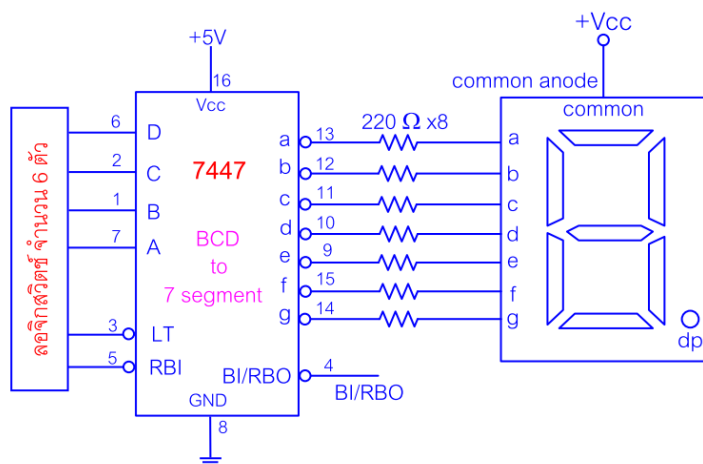


6. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 3 บันทึกผลของเอาต์พุตลงในตารางที่ 3 (ถ้า LED สว่างแสดงว่าเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 ถ้า LED ไม่สว่าง แสดงว่าเอาต์พุตเป็นลอจิก 0)

ตารางที่ 3 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อ 6

อินพุต				เอาต์พุต							
Enable			SELECT								
G1	G2A	G2B	C B A	Y <sub>7</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>
x	1	1	x x x	1	1	1	1	1	1	1	1
0	x	x	x x x	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0 0 0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0 0 1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0 1 0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0 1 1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1 0 0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1 0 1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1 1 0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1 1 1	0	1	1	1	1	1	1	1

7. ต่อยวงจรตามรูปด้านล่าง

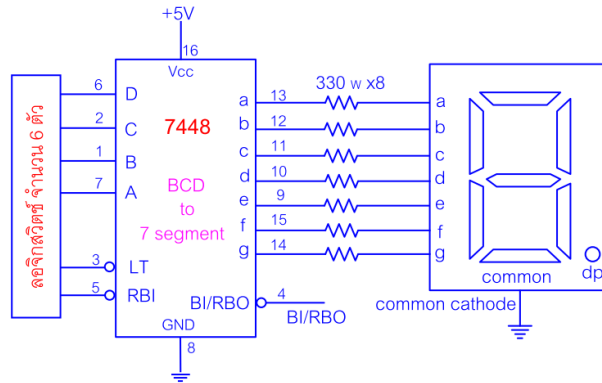


8. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 4 บันทึกการแสดงผลของ LED 7-segment ลงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อ 8

Function	อินพุต						LED 7-segment แสดงเป็นตัวเลข
	LT	RBI	D	C	B	A	
0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	X	0	0	0	1	1
2	1	X	0	0	1	0	2
3	1	X	0	0	1	1	3
4	1	X	0	1	0	0	4
5	1	X	0	1	0	1	5
6	1	X	0	1	1	0	6
7	1	X	0	1	1	1	7
8	1	X	0	0	0	0	8
9	1	X	1	0	0	1	9
10	1	X	1	0	1	0	a
11	1	X	1	0	1	1	b
12	1	X	1	1	0	0	c
13	1	X	1	1	0	1	d
14	1	X	1	1	1	0	e
15	1	X	1	1	1	1	(ไม่ติด)
BI	1	X	X	X	X	X	(ไม่ติด)
RBI	1	0	0	0	0	0	(ไม่ติด)
LT	0	x	x	x	x	x	8

9. ต่อดวงจรมตามด้านล่าง



10. ป้อนลอจิกอินพุตตามตารางที่ 5 บันทึกการแสดงผลของ LED 7-segment ลงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางบันทึกผลการทดลองข้อ 10

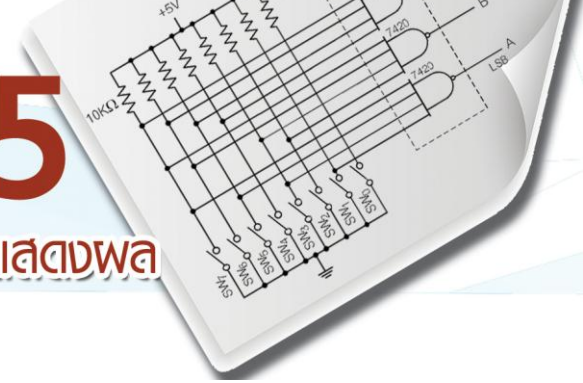
Function	อินพุต						LED 7-segment แสดงเป็นตัวเลข
	LT	RBI	D	C	B	A	
0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	X	0	0	0	1	1
2	1	X	0	0	1	0	2
3	1	X	0	0	1	1	3
4	1	X	0	1	0	0	4
5	1	X	0	1	0	1	5
6	1	X	0	1	1	0	6
7	1	X	0	1	1	1	7
8	1	X	0	0	0	0	8
9	1	X	1	0	0	1	9
10	1	X	1	0	1	0	a
11	1	X	1	0	1	1	b
12	1	X	1	1	0	0	c
13	1	X	1	1	0	1	d
14	1	X	1	1	1	0	e
15	1	X	1	1	1	1	(ไม่ติด)
BI	1	X	X	X	X	X	(ไม่ติด)
RBI	1	0	0	0	0	0	(ไม่ติด)
LT	0	x	x	x	x	x	8





# แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5

## วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส และวงจรแสดงผล



จงอธิบาย/บรรยาย หรือออกแบบตามโจทย์กำหนด

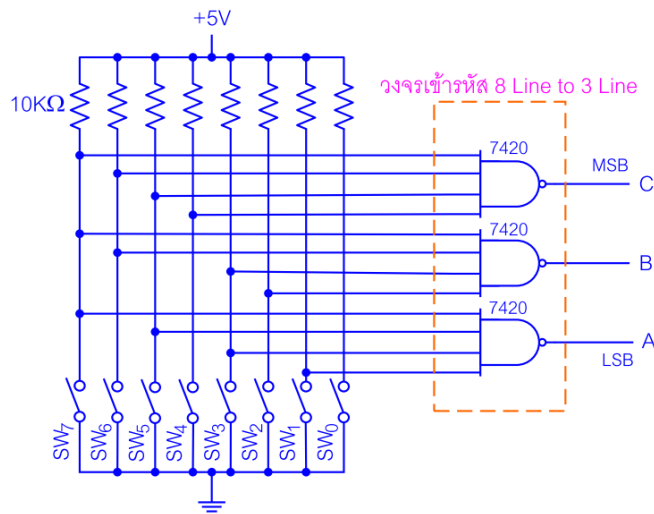
1. จงอธิบายหลักการเข้ารหัสและถอดรหัสในระบบดิจิทัล

**ตอบ** วงจรเข้ารหัสเป็นวงจรลอจิกที่ทำหน้าที่เปลี่ยนจากข้อมูลข่าวสารที่มีจำนวนมาก ให้อยู่ในรูปที่ง่าย แต่สามารถรับรู้ได้ วงจรถอดรหัสทำหน้าที่ตรงกันข้ามกับวงจรเข้ารหัส ส่วนวงจรแสดงผลจะทำหน้าที่เปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในระบบดิจิทัล ให้เป็นตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ หรือรูปภาพที่เข้าใจได้ วงจรแสดงผลด้วย LED 7-Segment เป็นการแสดงข้อมูลดิจิทัลให้อยู่ในรูปของตัวเลข 0 ถึง 9 และตัวอักษรภาษาอังกฤษบางตัว เพื่อให้ผู้ใช้งานวงจรดิจิทัลสามารถเข้าใจค่าของข้อมูลดิจิทัลค่านั้น ๆ ได้

2. จงเขียนวงจรเข้ารหัสต่อไปนี้

2.1 วงจรเข้ารหัส 8 ข้อมูลเป็น 3 บิต

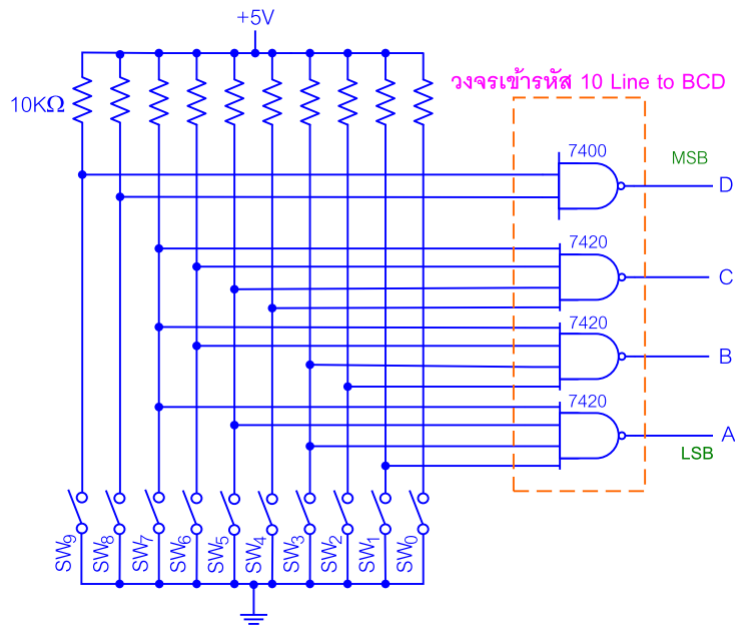
**ตอบ** เขียนวงจรเข้ารหัส 8 ข้อมูลเป็น 3 บิต ดังนี้





2.2 วงจรเข้ารหัส 10 ข้อมูลเป็น 4 บิต

ตอบ เขียนวงจรเข้ารหัส 10 ข้อมูลเป็น 4 บิต ดังนี้



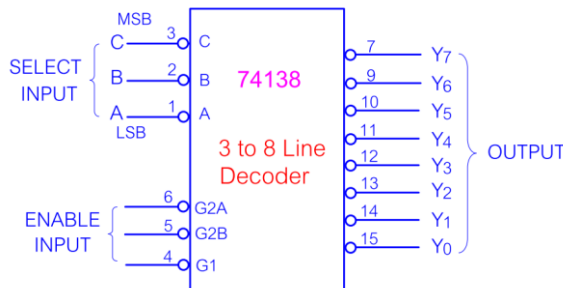
2.3 วงจรเข้ารหัส 16 ข้อมูลเป็น 4 บิต

ตอบ เขียนวงจรเข้ารหัส 16 ข้อมูลเป็น 4 บิต ดังนี้

3. จงเขียนวงจรถอดรหัสต่อไปนี้

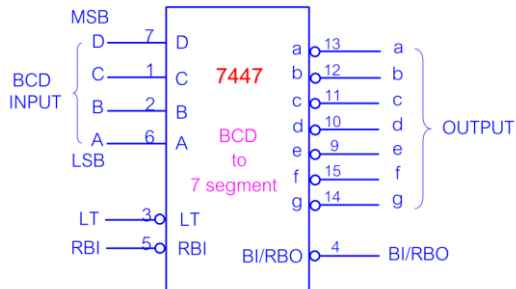
3.1 วงจรถอดรหัส 3 บิต เป็น 8 ข้อมูล

ตอบ เขียนวงจรถอดรหัส 3 ข้อมูลเป็น 8 บิต ดังนี้

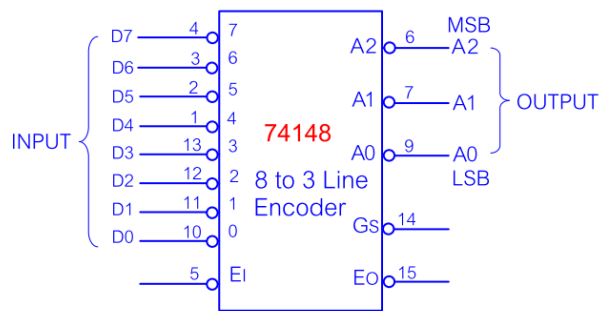


### 3.2 วงจรถอดรหัส BCD เป็นเลขฐานสิบ

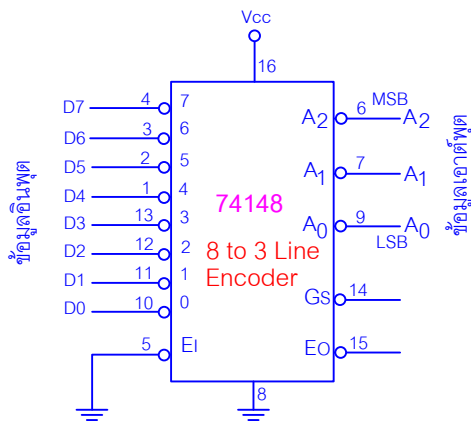
ตอบ เขียนวงจรถอดรหัส BCD เป็นเลขฐานสิบดังนี้



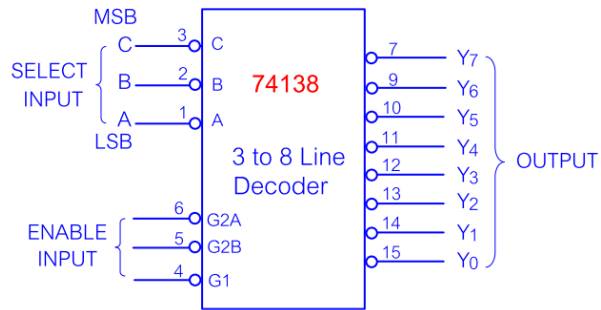
### 4. จากวงจรด้านล่าง จงอธิบายวิธีใช้งานไอซีเข้ารหัสเบอร์ 74148



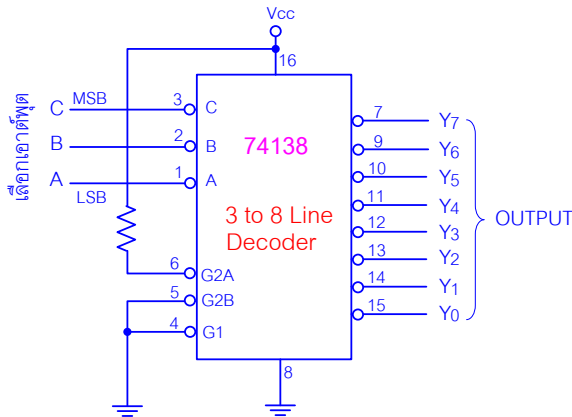
ตอบ ไอซีเข้ารหัสเบอร์ 74148 เป็นไอซีเข้ารหัส 8 Line to 3 line การใช้งานไอซีเบอร์นี้ให้ต่อวงจรตามรูปด้านล่าง



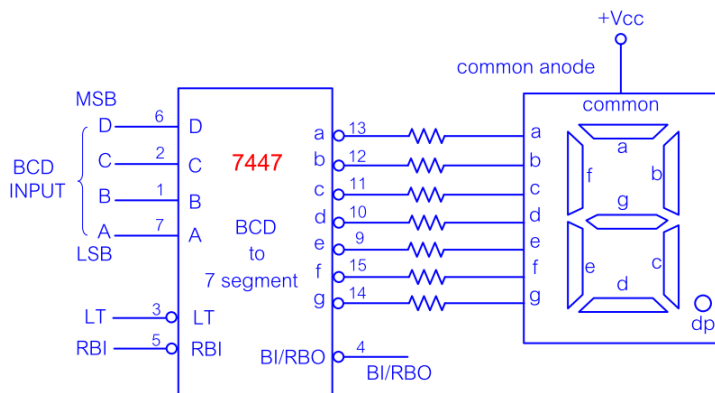
5. จากวงจรด้านล่าง จงอธิบายวิธีใช้งานไอซีถอดรหัสเบอร์ 74138



**ตอบ** ไอซีเข้ารหัสเบอร์ 74138 เป็นไอซีเลือกเอาต์พุตตัวใดให้เป็น LOW เพื่อใช้สำหรับเลือกไอซีหน่วยความจำหรือเลือกอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ active LOW การต่อใช้งานให้ต่อดังรูปด้านล่าง

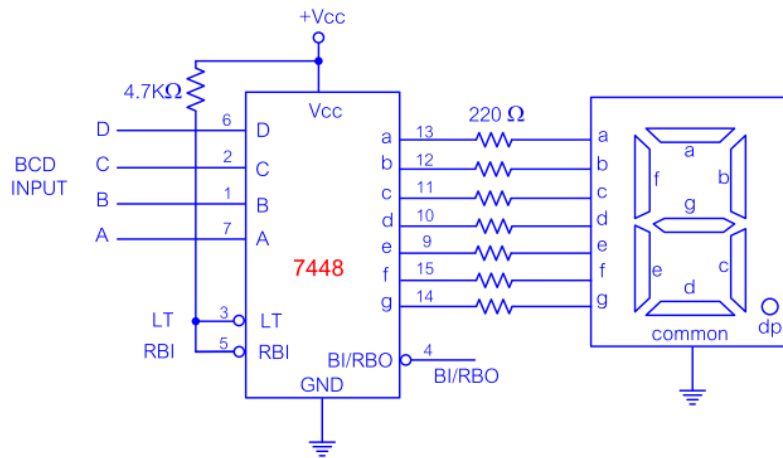


6. จากวงจรด้านล่าง จงอธิบายการทำงานของวงจร



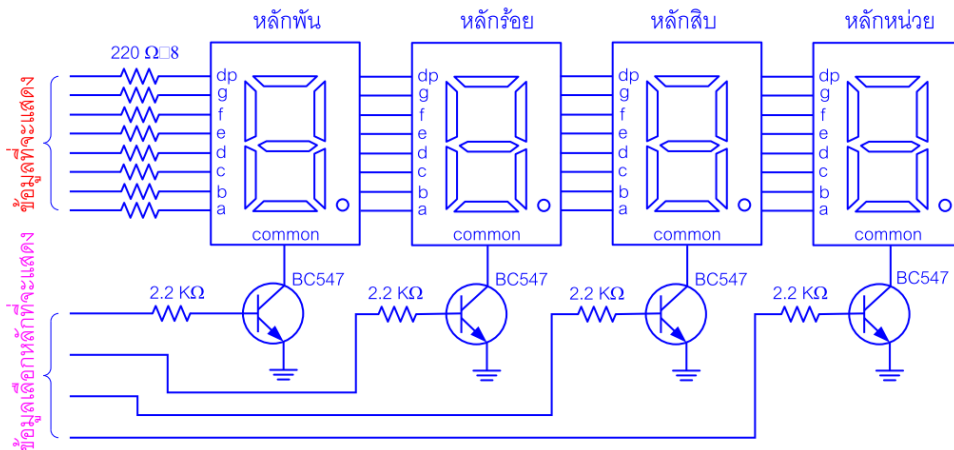
**ตอบ** จากรูปที่กำหนดเป็นวงจรถอดรหัสจากรหัส BCD ให้เป็นข้อมูลสำหรับ LED 7-Segment เพื่อแสดงเป็นเลข 0 - 9 ซึ่งข้อมูลที่เอาต์พุตเป็นประเภท Active LOW ดังนั้นจึงต้องใช้ LED 7-Segment ชนิด Common Anode

7. จากวงจรด้านล่าง จงอธิบายการทำงานของวงจร



**ตอบ** จากรูปที่กำหนดเป็นวงจรถอดรหัสจากรหัส BCD ให้เป็นข้อมูลสำหรับ LED 7-Segment เพื่อแสดงเป็นเลข 0 - 9 ซึ่งข้อมูลที่เอาต์พุตเป็นประเภท Active HIGH ดังนั้นจึงต้องใช้ LED 7-Segment ชนิด Common Cathode

8. จากวงจรด้านล่าง จงอธิบายการทำงานของวงจรแสดงผลด้วย LED 7-segment



**ตอบ** จากรูปที่กำหนดเป็นวงจรแสดงผลด้วย LED 7-Segment จำนวน 4 หลัก ใช้หลักการแสดงผลแบบ มัลติเพล็กซ์หรือการสแกนที่ละหลัก โดยข้อมูลที่จะแสดงซึ่งเป็นรหัสเลขที่ใช้สำหรับการแสดง LED 7-Segment ต่อเข้าที่ a, b, c, d, e, f, g และ dp ส่วนการควบคุมว่าจะให้หลักใดทำงานจะป้อนข้อมูลเข้าที่ขา B ของทรานซิสเตอร์หลักนั้น ๆ เช่น หากต้องการให้หลักหน่วยแสดง ให้ป้อนลอจิก 1 ให้แก่ขา B ของทรานซิสเตอร์ที่ต่อจาก Common หลักหน่วยลงกราวด์ ส่วนขา B ของทรานซิสเตอร์ตัวอื่น ๆ ให้เป็นลอจิก 0 เป็นต้น หากเปลี่ยนข้อมูลที่ขา B ของทรานซิสเตอร์ ทั้ง 4 ตัวด้วยความเร็วสูง และข้อมูลที่ a, b, c, d, e, f, g และ dp เปลี่ยนไป จะทำให้แสดงตัวเลขที่ LED 7-Segment จำนวน 4 หลัก ได้ทุกหลัก

