

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

**มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต**

การทดสอบความรู้ขั้นปริญญาตรี

กลางภาคที่ 1 ปี 2555

วิชา EI201 การออกแบบวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์

section. 760001

สอบวันที่ 16 เดือน สิงหาคม พ.ศ.2555 เวลา 17.00 - 19.00 น.

เวลาสอบ 2.00 ชั่วโมง

**คำสั่ง**

1. นักศึกษาทุกคนโปรดตรวจสอบว่าไม่ได้นำเอกสารหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิชาการออกแบบวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เข้าห้องสอบ หากตรวจพบเอกสารหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องๆ อยู่ในการครอบครองของท่าน ท่านจะถูกพักการเรียน 1 ปีการศึกษาและปรับตักวิชานี้ทันที
2. ห้ามนำเอกสารและเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบ
3. โจทย์ทุกข้อต้องแสดงวิธีทำโดยละเอียด ถ้าไม่แสดงวิธีทำจะไม่ได้คะแนน \*\*\*\*
4. ข้อสอบมี 5 หน้า 8 ข้อ รวม 50 คะแนน ให้ทำทุกข้อ ในกระดาษคำตอบ
5. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
6. ข้อสอบทุกข้อไม่มีการแก้ไข

ข้อ 1 =	ข้อ 2 =	ข้อ 3 =	ข้อ 4 =	ข้อ 5 =	ข้อ 6 =	ข้อ 7 =	ข้อ 8 =	
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--

1. จงแปลงเลขฐานสองที่เขียนแบบมีเครื่องหมาย 2's complement 11011011 เป็นเลขฐานสิบ (5 คะแนน)  
 11011011 เป็นเลขลบ ต้องแปลง 2's complement กลับ  
 11011011 แปลง 2's complement ได้เป็น 00100101  
 $00100101 = 2^5 + 2^2 + 2^1 = 37$   
 ดังนั้น  $11011011 = -37$

**ตอบ**  $11011011 = -37$ .

2. จงใช้วิธีการทางพีชคณิตบูลีนพิสูจน์ว่า  $F(A, B, C) = \bar{B}.C + B.C + A.\bar{B}.\bar{C} + A.B.\bar{C} = A + C$   
 (5 คะแนน)  

$$F(A, B, C) = \bar{B}.C + B.C + A.\bar{B}.\bar{C} + A.B.\bar{C}$$

$$= C.(\bar{B} + B) + A.\bar{C}.(\bar{B} + B)$$

$$= C + A.\bar{C}$$

$$= (A + C).(C + \bar{C})$$

$$= A + C$$

3. จงแปลงเลขฐานสิบ 98.25 เป็นเลขฐานสอง (5 คะแนน)

แปลงจำนวนเต็ม	เศษ
2)98 เศษ 0	$0.25 \times 2 = 0.5$
2)49 เศษ 1	$0.5 \times 2 = 1.0$
2)24 เศษ 0	$0.25 = .01$
2)12 เศษ 0	
2)6 เศษ 0	
2)3 เศษ 1	
1	
98 = 1100010	

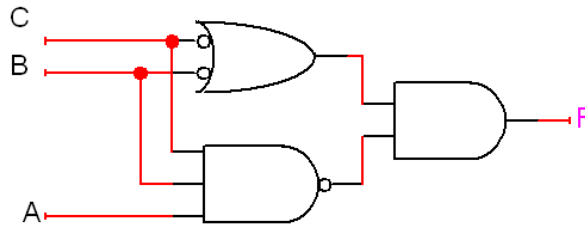
เลขฐานสิบ 98.25 = 1100010.01 เลขฐานสอง

4. จงลดทอนฟังก์ชัน  $F(A,B,C,D) = \sum m(0,7,8,11) + \sum d(3,4,6,12,15)$  ด้วยวิธีผังคาร์โนห์ (Karnaugh Maps) ให้เหลือเทอมน้อยที่สุด สำหรับ don't care term ที่ไม่จำเป็นให้ตัดทิ้ง ถ้าใช้วิธีอื่นจะไม่ได้คะแนน (หมายเหตุ d หมายถึง don't care term) (5 คะแนน)

AB\CD	00	01	11	10
00	1		d	
01	d		1	d
11	d		d	
10	1		1	

ตอบ  $F(A,B,C,D) = C.D + \bar{C}\bar{D}$

5. จากฟังก์ชัน  $F(A,B,C,D) = (\overline{B+C}) \cdot (\overline{A \cdot B \cdot C})$  จงเขียนโลจิกไดอะแกรม (5 คะแนน)

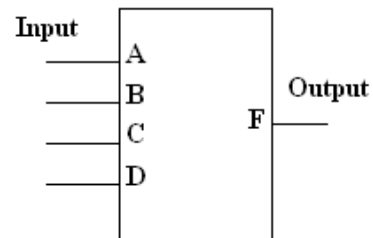


6. จาก Block diagram ในรูปที่ 1 กำหนดให้มีอินพุต A B C D และเอาต์พุต F การทำงานของวงจร ถ้าอินพุต A B C D เป็นโลจิก 1 จำนวน 2 บิต หรือ 4 บิต ให้เอาต์พุต F = 1 นอกจากนี้ให้เอาต์พุต F เป็น 0 เช่น ABCD = 0110 จะได้ F = 1 แต่ถ้า ABCD = 0001 จะได้ F = 0

จงแสดงการออกแบบวงจรโดยเขียนเป็นขั้นตอนต่างๆดังนี้

- ก) ตารางการทำงาน
- ข) ฟังก์ชัน  $F(A,B, C, D)$
- ค) Logic Diagram

(15 คะแนน)



รูปที่ 1

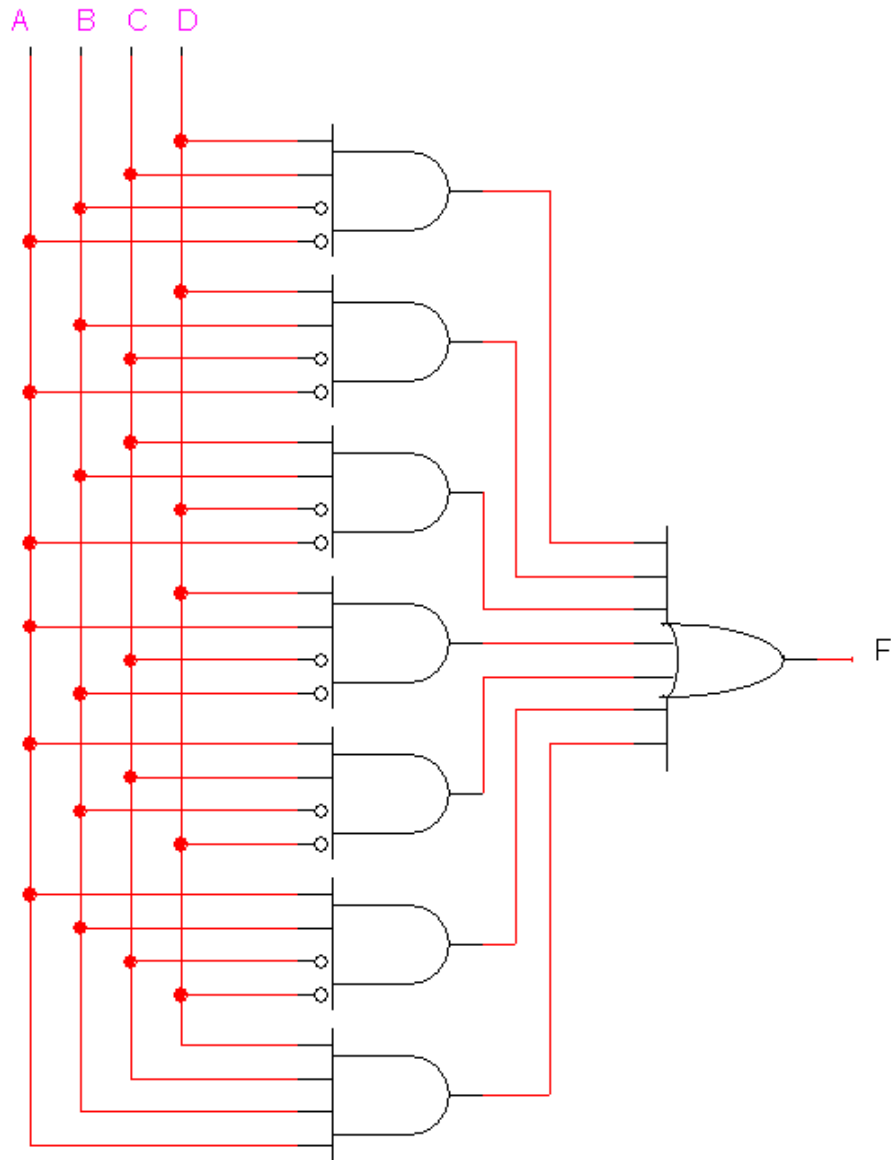
ก) ตารางการทำงาน

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	1

ข) ฟังก์ชัน  $F(A,B, C, D)$

$$F(A, B, C, D) = \sum m(3,5,6,9,10,12,15)$$

ก) Logic Diagram



.....

.....

.....

.....

.....

.....

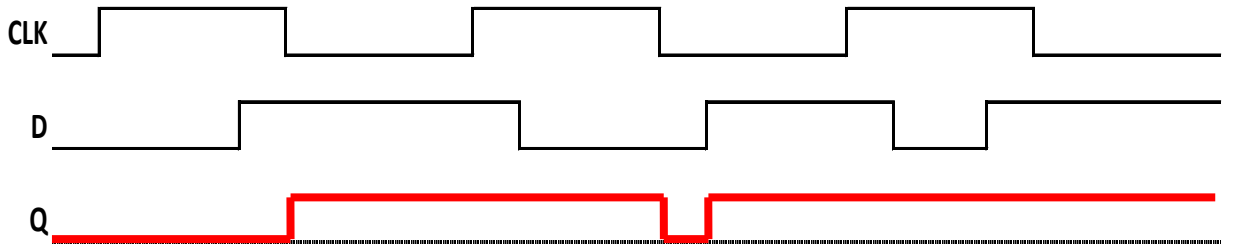
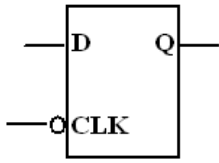
.....

.....

.....

.....

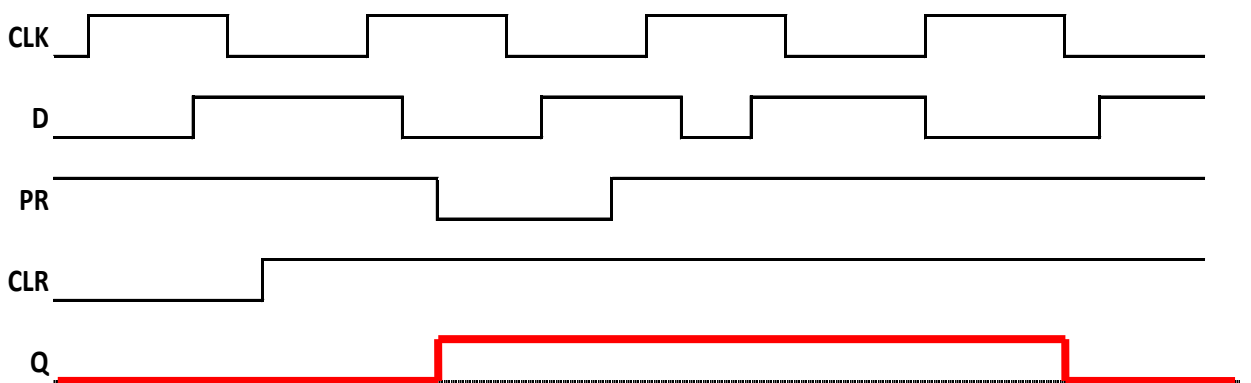
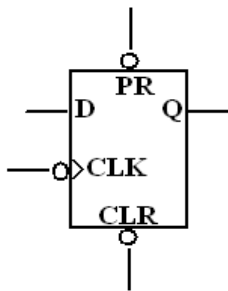
7. จากสัญลักษณ์ของ D flipflop และ ไคอะแกรมเวลา (Timing Diagram) ในรูปที่ 2 จงเขียนไคอะแกรมเวลา แสดงการทำงานของ D flipflop ให้สมบูรณ์ (5 คะแนน)



รูปที่ 2

8. จากสัญลักษณ์ของ D flipflop และ ไคอะแกรมเวลา (Timing Diagram) ในรูปที่ 3 จงเขียนไคอะแกรมเวลา แสดงการทำงานของ D flipflop ให้สมบูรณ์ (5 คะแนน)

หมายเหตุ PR และ CLR เป็นแบบ Asynchronous



รูปที่ 3

รศ. ณรงค์ บวบทอง ผู้ออกข้อสอบ