มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา : 2549

วันที่ : 23 ธันวาคม 2549 เวลา : 9:00 -12:00

วิชา : 240-205 Digital Systems and Logic Design ห้อง : A205

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

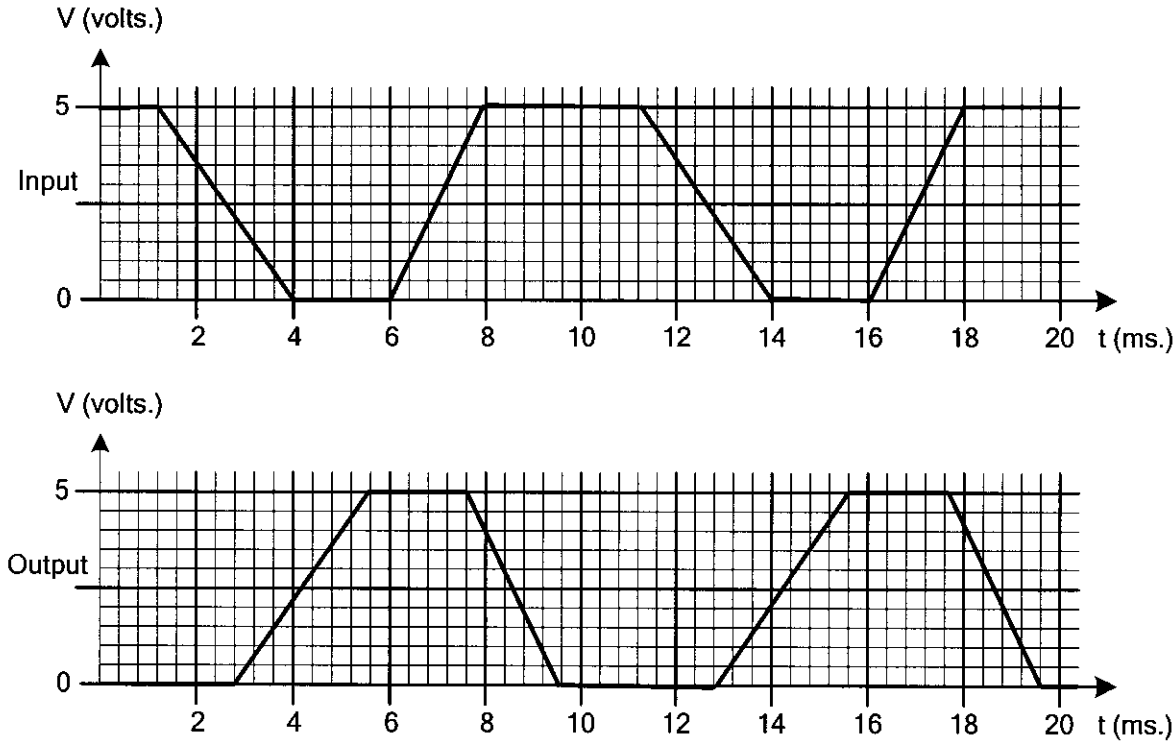
<u>คำสั่ง</u>

1. ข้อสอบมี 11 ข้อ ทั้งหมด 12 หน้า (ไม่รวมปกและกระดาษทด) คะแนนแต่ละข้อไม่เท่ากัน ให้ทำทุกข้อ
2. ห้ามนำเครื่องคิดเลข, เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
3. คำตอบทุกข้อเขียนให้ชัดเจน ถ้าอ่านไม่ออกถือว่าตอบผิด
4. ให้แสดงวิธีทำอย่างละเอียด (ตอบเฉพาะคำตอบถือว่าตอบผิด)

รหัสนักศึกษา : _____ ชื่อ : _____ ตอน : _____

คำถาม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
คะแนน												

1. กำหนดให้ รูปคลื่นมีลักษณะดังรูปที่ 1 จงเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์ (6 คะแนน)



รูปที่ 1

1.1 Rise time ของ Input ทำการวัดจากช่วงใดของแรงดัน_____.
ดังนั้น Rise time มีค่า _____.

1.2 Fall time ของ Input ทำการวัดจากช่วงใดของแรงดัน _____.
ดังนั้น Fall time มีค่า _____.

1.3 Pulse width ของ Input ทำการวัดจากช่วงใดของแรงดัน _____ .
ดังนั้น Pulse width มีค่า _____.

1.4 Amplitude มีค่า _____.

1.5 Period (T) _____.
Frequency _____.

1.6 Duty cycle ของ Input เท่ากับ _____.

1.7 t_{PHL} มีค่า _____.

1.8 t_{PLH} มีค่า _____.

2. ถ้าต้องการส่งข้อมูลดิจิตอล **"0001 0010"** แบบ Synchronous โดยใช้ Clock ขนาด 2 MHz จงตอบคำถามต่อไปนี้ (3 คะแนน)

2.1 จงวาดรูปสัญญาณแสดงการส่งข้อมูลแบบอนุกรม โดยให้บิตที่ส่งก่อนเป็น LSB พร้อมทั้งระบุค่าเวลาที่ส่งในแต่ละบิตให้ชัดเจน

ตอบ

2.2 ถ้าเปลี่ยนรูปแบบการส่งจากแบบอนุกรม เป็นแบบขนาน โดยทำการส่งครั้งละ 1 byte จะใช้เวลานานเท่าไหร่

ตอบ _____

2.3 จากข้อมูลที่ส่งไป กำหนดให้ MSB เป็นบิตพาริตี้ อยากทราบว่า การส่งนี้เป็นการส่งบิตพาริตี้แบบใด

ตอบ_____

3. จากตัวเลขที่กำหนดให้ จงคำนวณหาค่าตัวเลขอื่นๆ เติมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ (7 คะแนน)

ฐาน 10	ฐาน 2	ฐาน 8	ฐาน 16	BCD
35.375				
			A3	

Sign & Magnitude	1's Complement	2's complement	Gray Code ของ 2's complement
0001 0100			
			1001 1010

4. จงหาผลลัพธ์ของเลขฐานต่อไปนี้ (แบบไม่คิดเครื่องหมาย) (3 คะแนน)

4.1 $1111\ 1111_2 + 0011\ 0011_2 =$ _____.

4.2 $714_8 - 235_8 =$ _____.

4.3 $999_{16} + 999_{16} =$ _____.

5. จงหาผลลัพธ์ของเลขในระบบ 2's complement ต่อไปนี้ และตรวจสอบข้อใดเกิด overflow (2 คะแนน)

5.1 0111 0011 + 0010 1111 = _____

5.2 1011 1100 – 0111 0100 = _____

6. จงหาผลบวกของเลข BCD : 0011 1001 1001 + 0110 0011 0111 (3 คะแนน)

ตอบ_____

7. จงแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ของเลขต่อไปนี้ โดยตัวเลขดังกล่าวเป็นเลข 2's complement system

7.1 010111.01 * 111011.10 (3 คะแนน)

ตอบ_____

7.2 10101.111 / 11101.100 (3 คะแนน)

ตอบ

8. สมมุติให้ A, B, C และ D แทนการ On/Off ของอุปกรณ์ไฟฟ้า 4 ชนิด และ Y เป็นเอาต์พุตแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ทั้ง 4 โดยความสัมพันธ์ของ A, B, C และ D มีความสัมพันธ์ดังตารางค่าความจริงต่อไปนี้

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	X
1	0	1	1	X
1	1	0	0	X
1	1	0	1	X
1	1	1	0	X
1	1	1	1	X

8.1 จงหาสมการเอาต์พุต Y เมื่อต้องการสมการบูลลีนชนิด POS (4 คะแนน)

ตอบ

8.2 จงวาดวงจรดิจิตอลที่ได้จากสมการ POS (1 คะแนน)

ตอบ

8.3 จงหาสมการเอาต์พุต Y เมื่อต้องการสมการบูลลีนชนิด SOP (3 คะแนน)

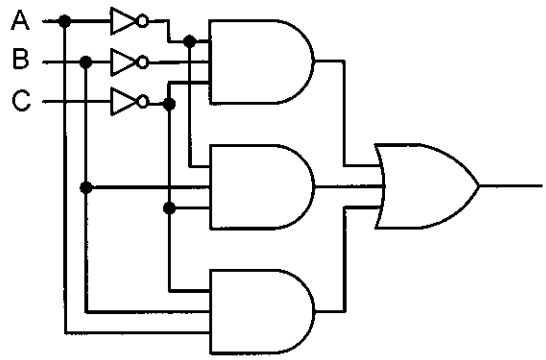
ตอบ

8.4 จงวาดวงจรดิจิตอลที่ได้จากสมการแบบ SOP พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับวงจรใช้ข้อ 8.2 วงจรชนิดใดใช้เกตน้อยกว่า เมื่อกำหนดให้ใช้เกตชนิด 2 อินพุตเท่านั้น (2 คะแนน)

8.5 สร้างวงจรเอาต์พุต Y ที่ได้จากสมการ POS โดยใช้เกตแบบ NAND เท่านั้น (5 คะแนน)

ตอบ

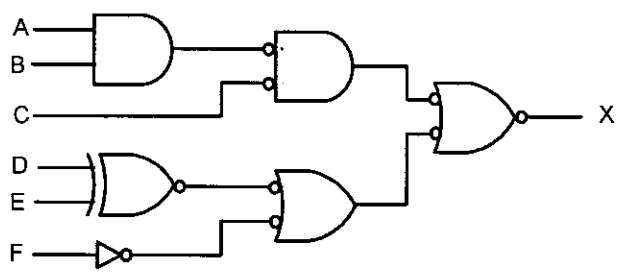
9. จงแสดงการลดจำนวนของเกตในวงจรดิจิตอลรูปที่ 2 ด้วยวิธี Boolean algebra (3 คะแนน)



รูปที่ 2

ตอบ

10. จากวงจรรูปที่ 3 ตอบคำถามต่อไปนี้



รูปที่ 3

10.1 หาสมการเอาต์พุต X (2 คะแนน)

ตอบ (เขียนสมการลงในรูปได้)

10.2 หาสมการอย่างง่ายของเอาต์พุต X (3 คะแนน)

ตอบ

10.3 จงหาเงื่อนไขที่ทำให้เอาต์พุต X มีลอจิกเป็น 1 (2 คะแนน)

ตอบ

11. ในการออกแบบวงจรควบคุมเครื่องซักผ้าประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงาน 4 ฟังก์ชันคือ

a) ปุ่ม On/Off (SW) ใช้สำหรับเปิด-ปิดเครื่องซักผ้า

b) TEMPERATURE (T) ตัววัดระดับอุณหภูมิของน้ำที่จะใช้ซักผ้า

c) WATER LEVEL (WL) ระดับความสูงของน้ำที่ใช้ในการซักผ้า

d) WASH (W) ตัวตั้งโปรแกรมการซักผ้า

เงื่อนไขการทำงานของเครื่องซักผ้ามีดังนี้

e) การทำงานใด ๆ จะเริ่มได้ก็ต่อเมื่อมีการเปิดเครื่องซักผ้าและมีการตั้งโปรแกรมการซักผ้า

f) การควบคุมอุณหภูมิของน้ำสามารถทำได้ผ่านทาง THERMOSTAT (TM) เมื่อระดับความสูงของน้ำถึงระดับที่ต้องการและอุณหภูมิของน้ำต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ TM ก็จะทำงาน แต่ถ้าระดับความสูงของน้ำไม่ถึงระดับที่ต้องการ TM จะไม่ทำงาน

g) น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังซักผ้าจะถูกควบคุมโดยมาตรวัดระดับความสูงของน้ำ WATER LEVEL (WL) ถ้าระดับน้ำสูงถึงระดับที่ต้องการวาล์ว (Valve) น้ำก็จะถูกปิด

h) มอเตอร์ควบคุมการซักผ้าของโปรแกรมที่ตั้งไว้จะทำงาน เมื่ออุณหภูมิของน้ำพอดีกับระดับที่ตั้งไว้และระดับน้ำสูงถึงระดับที่ต้องการ

จากข้อมูลที่กำหนดให้ตอบคำถามต่อไปนี้

11.1 กำหนดลอจิกของตัวแปรอินพุตและตัวแปรเอาต์พุตที่จำเป็นในการออกแบบ (2 คะแนน)

ตอบ

11.2 เขียนตารางความจริงของการออกแบบ (5 คะแนน)

ตอบ

11.3 ใช้ข้อมูลที่ได้จากข้อ 11.1 และ 11.2 ออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องซักผ้า (6 คะแนน)

ตอบ

11.4 วาดวงจรควบคุมเครื่องซักผ้า (2 คะแนน)