

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2553

วันที่สอบ: 4 สิงหาคม 2553

เวลาสอบ: 9.00-12.00

รหัสวิชา: 241-208 และ 240-205

ห้องสอบ: Robot, S 817, S 201, S 102

ชื่อวิชา: ระบบดิจิทัลและการออกแบบวงจรตรรก (Digital Systems and Logic Design)

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

ไม่อนุญาต: หนังสือ, เครื่องคิดเลข และเอกสารใดๆ

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 10 หน้า (รวมใบปะหน้า) รวม 50 คะแนน
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ รวมทั้งเขียนชื่อและรหัสนักศึกษาในทุกหน้า ของข้อสอบให้ชัดเจน
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มเติมด้านหลังกระดาษ

ทูลริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานี้
และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

1. จากข้อฟังก์ชันในแต่ละรูปย่อ จงอธิบายการทำงานพร้อมยกตัวอย่างข้อมูลอินพุตและเอาต์พุต ประกอบการอธิบายด้วย (4 คะแนน)

Multiplexer

Decoder

Encoder

Code Converter

2. จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสำคัญ (ข้อย่อยข้อละ 1 คะแนน)

2.1 จงบอกความแตกต่างระหว่างสัญญาณและปริมาณ

2.2 เหตุใดการส่งข้อมูลในระบบดิจิทัลจึงผิดพลาดน้อยกว่าระบบอนาลอก

2.3 จงอธิบายความแตกต่างระหว่างดิจิตอลและดิจิตอลแบบไบนารี

3. ในคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ มีหน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic Logic Unit) หรือที่เรียกว่า เอแอลยู (ALU) จงแสดงวิธีการคำนวณของเอแอลยู สำหรับการบวก ลบ คูณ หรือหาร ของจำนวนต่อไปนี้ (หมายเหตุ หากเกิดกรณีโอเวอร์โฟลว์ ต้องระบุให้ชัดเจน) (5 คะแนน)

3.1 $10001000 + 01111111$

3.2 $10000100 - 01000101$

3.3 $00011101 * 00000011$

3.4 $01100000 \div 00011000$

4. จงตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 จงแปลง 57 ซึ่งเป็นตัวเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง (1 คะแนน)

4.2 จงแปลง 0.34375 ซึ่งเป็นตัวเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง (1 คะแนน)

4.3 จงแปลง 1010101111101 จากตัวเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหก (1 คะแนน)

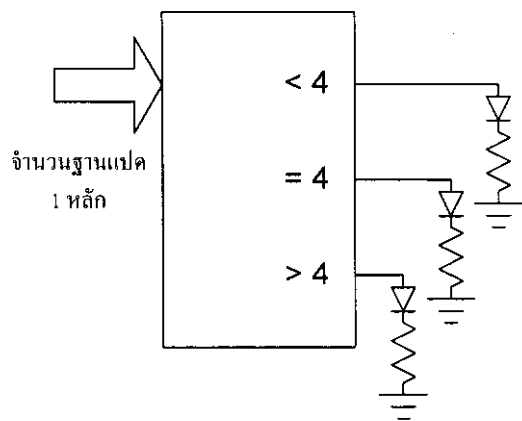
4.4 จงแปลง 1101.0111 จากตัวเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหก (1 คะแนน)

4.5 จงแปลงตัวเลขฐานสิบหก 274.54 เป็นเลขฐานสิบ (1 คะแนน)

4.6 จงแปลงตัวเลขฐานสิบหก 274.54 เป็นเลขฐานสอง (1 คะแนน)

5. จงลดรูปฟังก์ชัน $f(A, B, C) = \overline{A}BC + AB$ ให้สามารถใช้ในการสังเคราะห์วงจรเฉพาะ AND-OR เกท พร้อมทั้งสังเคราะห์วงจรจากสมการดังกล่าว (4 คะแนน)

6. จงออกแบบวงจรลอจิก โดยมียินพุตเป็นจำนวนฐานแปด 1 หลัก และมีเอาต์พุตขับ LED 3 ดวง เพื่อบอกค่าของอินพุตว่ามีค่ามากกว่า 4 หรือ เท่ากับ 4 หรือ น้อยกว่า 4 แสดงดังรูปที่ 3 กำหนดให้ใช้ Karnaugh Map ในการออกแบบ (6 คะแนน)



7. จาก Truth Table

A	B	C	D	OUTPUT
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

7.1 จงเขียนสมการ SSOP (2 คะแนน)

7.2 จงประยุกต์ใช้แผนภาพ Karnaugh ตั้งเคราะห์วงจรดิจิทัลโดยใช้ลอจิกเกทน้อยที่สุด

(3 คะแนน)

8. กำหนดให้ $OUT = \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC + A\overline{B}C$ จงตอบคำถามต่อไปนี้ (4 คะแนน)

8.1 จงเขียนวงจรตรรกะ (Logic Circuit)

8.2 จงลดรูปโดยใช้กฎของ Boolean

8.3 จากผลของการลดรูป จงเขียนวงจรที่ใช้เกตชนิด NAND เท่านั้น

9. กำหนดให้ $OUT = B(C + A)$ จงตอบคำถามต่อไปนี้

9.1 จงเขียนวงจรตรรกะ (Logic Circuit) (1 คะแนน)

9.2 จงเขียนวงจรที่ใช้เกตชนิด NAND เท่านั้น (3 คะแนน)

10. กำหนดให้ $OUT = \overline{ABC}$ จงตอบคำถามต่อไปนี้

10.1 จงเขียนวงจรตรรกะ (Logic Circuit) (1 คะแนน)

10.2 จงเขียนวงจรที่ใช้เกตชนิด NAND เท่านั้น (3 คะแนน)

11. ประยุกต์ใช้วงจร Full adder ในการสร้างวงจรการลบขนาด 4 บิต ด้วยวิธีการ Two's complement (5 คะแนน)

