มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา**: 2551

วันที่สอบ: 22 กุมภาพันธ์ 2552 **เวลาสอบ**: 9.00 – 12.00 น.

ห้องสอบ: A400 **ผู้สอน**: อ.ทวีศักดิ์

รหัสวิชาและชื่อวิชา: 241-535 Testing and Testable Design of Digital Systems

---

ทุจริตในการสอบ มีโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง: **อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ**

อนุญาต: หนังสือ และ เครื่องคิดเลขนำเข้าห้องสอบได้

ไม่อนุญาต: เครื่องคอมพิวเตอร์โน๊ตบุค

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

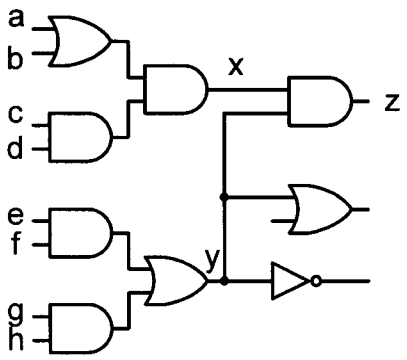
- ข้อสอบมี 7 หน้า (รวมใบปะหน้า) รวมทั้งหมด 6 ข้อ 35 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 35 %
- **คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด**
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มที่ด้านหลังกระดาษของคำถามข้อเดียวกันเท่านั้น

ชื่อ_____**รหัสนักศึกษา**_____

รหัสนักศึกษา_____

1) จากวงจรรูปที่ 1 กำหนดให้ เงื่อนไขคือ y=1 → x=0 จากสิ่งที่รู้ในเงื่อนไข มีวิธีการอย่างไรเพื่อลดขั้นตอนการค้นหา สำหรับการกำเนิดเวกเตอร์ในวงจร ตัวอย่างเช่น ต้องการตรวจจับข้อผิดพลาดของ y/0

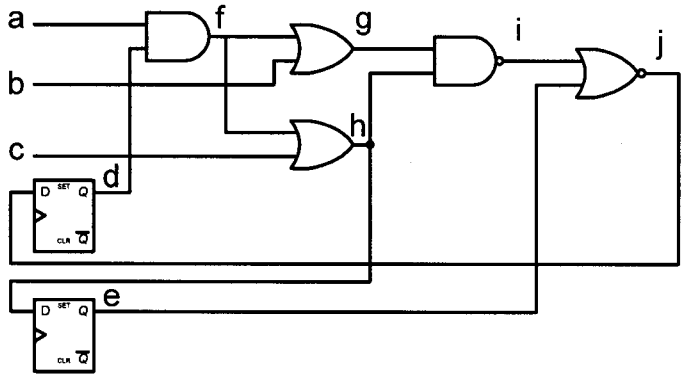
(6 คะแนน)



รูปที่ 1

รหัสนักศึกษา_____

2) จากวงจรรูปที่ 2 กำหนดให้ค่าสถานะเริ่มต้น (Initial State) ของ de = 00 จงหาเซ็ตของค่าสถานะที่เป็นได้ทั้งหมด พร้อมเขียนไดอะแกรม (State Diagram) สถานะประกอบ (6 คะแนน)



รูปที่ 2

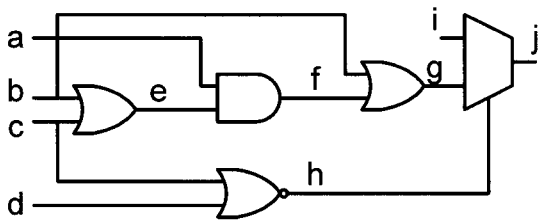
รหัสนักศึกษา_____

3) จากวงจรในรูปที่ 3 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (6 คะแนน)

3.1) มีเส้นทาง (Path) ของวงจรทั้งหมดกี่เส้นทาง พร้อมเขียนเส้นทางทั้งหมดในวงจร

3.2) เส้นทางไหนบ้างที่ไม่สามารถ กระตุ้นให้เป็นไปตามฟังก์ชั่น

3.3) เส้นทางไหนบ้างที่สามารถทดสอบได้แน่นอน (Robustly Testable) และทางไหนบ้างที่สามารถทดสอบได้ไม่ดี (Non-robustly Testable)



รูปที่ 3

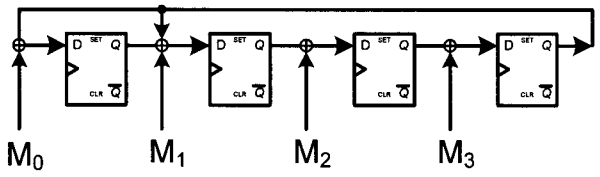
4) จากเนื้อหาเรื่องการกำเนิดข้อมูลการทดสอบ แบบ LFSR จงตอบคำถามต่อไปนี้ (6 คะแนน)

4.1) เมื่อกำหนดให้ n = 5 จงหาค่า Primitive Polynomial พร้อมเขียนรูป LFSR ประกอบ

4.2) จาก Polynomial ในข้อ 4.1) จงหาค่า ลำดับความยาวสูงสุดของข้อมูลทดสอบ (Maximum Length Sequence)

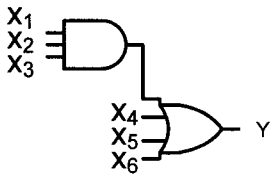
4.3) จงคำนวณหาลำดับข้อมูลทดสอบทั้งหมด

5) จากวงจรรูปที่ 5 กำหนดให้ M_0' = {00010}, M_1' = {00010}, M_2' = {11100} และ M_3' = {10000} จงคำนวณหาค่า Signature ของ MISR โดยใช้ $f(x) = 1+x+x^4$ พร้อมระบุว่า สามารถตรวจจับข้อผิดพลาดด้วย M' หรือไม่ เมื่อ M_0 = {10010}, M_1 = {01010}, M_2 = {11000} และ M_3 = {10011} (6 คะแนน)



รูปที่ 5

6) จากวงจรรูปที่ 6 จงใช้วิธีการแทรกจุดทดสอบ (Test Point Insertion) 2 จุด เพื่อให้ความน่าจะเป็นในการตรวจจับข้อผิดพลาดของ ข้อผิดพลาดใดๆในวงจร มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1/16 พร้อมวาดรูปผลลัพธ์ของวงจร กำหนดให้จุดควบคุมเกิดขึ้นอย่างสุ่ม (Random) (5 คะแนน)



รูปที่ 6