

ชื่อสกุลรหัสนักศึกษา



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2552

วันที่ 19 ธันวาคม 2552

เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 210-292 Digital System and Logic Design

ห้องสอบ หัวหุ่น

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำโน้ต เอกสารและตำราใดๆเข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้นำ เครื่องคำนวณทุกชนิด เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ใช้ดินสอดำได้
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ 11 หน้า ให้ทำลงในข้อสอบทุกข้อ

สำหรับผู้ตรวจข้อสอบ

| ข้อ | เต็ม | คะแนน |
|-----|------|-------|
| 1 | 30 | |
| 2 | 10 | |
| 3 | 10 | |
| 4 | 10 | |
| 5 | 10 | |
| 6 | 10 | |
| 7 | 10 | |
| รวม | 90 | |

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. เลียง อนุรัตน์

15 ธค. 2552

ชื่อสกุลรหัสนักศึกษา

ข้อ 1 จงตอบคำถามในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

- 1.1) รหัสที่ขึ้นต้นด้วย 0000 และสิ้นสุดที่ 1000 คือรหัสอะไร _____
- 1.2) รหัส XS-3 ที่มีค่าตรงกันกับรหัส BCD 0111 คือ _____
- 1.3) รหัส Ring counter แต่ละค่าจะมีบิต 1 อยู่จำนวนกี่บิต _____
- 1.4) รหัส BCD เป็นรหัสแบบ self-complement ใช่หรือไม่ _____
- 1.5) ค่าฐานสิบของเลขฐานสอง 111101111 คือ _____
- 1.6) ค่าฐานแปดของเลขฐานสิบ 747 คือ _____
- 1.7) ค่าฐานสิบหกของเลขฐานสิบ 747 คือ _____
- 1.8) ค่าฐานสองของเลขฐานแปด 537.264 คือ _____
- 1.9) ค่าฐานแปดของเลขฐานสอง 11010111110.01011 คือ _____
- 1.10) ค่าฐานสิบหกของเลขฐานสอง 11110111110.110111 คือ _____
- 1.11) ผลบวกของเลขฐานสอง 10000.011 และ 1111.11 คือ _____
- 1.12) ผลบวกของเลขฐานแปด 4762 และ 2017 คือ _____
- 1.13) ผลต่างของเลขฐานสิบหก B48 ลบด้วย 159 คือ _____
- 1.14) ค่า 1CNS และ 2CNS ของเลขฐานสิบหก AC196 คือ _____ และ _____
- 1.15) รหัส BCD ของเลขฐานสิบ 90162 คือ _____
- 1.16) รหัส XS-3 ของเลขฐานสิบ 74159 คือ _____
- 1.17) รหัส Johnson และรหัส 2-out-of-5 รหัสใดที่ทุกค่าจะมีบิต 1 เพียง 2 บิต _____
- 1.18) รหัส BCD และรหัส 2421 รหัสใดเป็นรหัสชนิด self complementing _____
- 1.19) จากผลการอ่านค่ารหัสจากจานหมุนรหัสเกรย์ขนาด 4 บิต พบว่าอ่านได้ค่าเดิมทุกๆ 6 วินาที
ถามว่าจานหมุน หมุนด้วยความเร็วรอบเท่าไร _____
- 1.20) จากพีชคณิตบูลีนสมการ $A' + A BC'$ ลดรูปได้เป็น _____
- 1.21) จากพีชคณิตบูลีนสมการ $D' (B' C' + D)$ ลดรูปได้เป็น _____
- 1.22) จากพีชคณิตบูลีนสมการ $(C'+AB) C'$ ลดรูปได้เป็น _____
- 1.23) จากทฤษฎีของเดอมอร์แกนสมการอินเวิร์ตของ $(A'B' + C)$ คือ _____
- 1.24) จากทฤษฎีของเดอมอร์แกนสมการอินเวิร์ตของ $(A+BC')$ คือ _____

ชื่อสกุลรหัสนักศึกษา

- 1.25) เมื่อต่ออินพุตทั้ง 2 ของเกต NOR เข้าด้วยกัน สัญญาณลอจิกที่เอาต์พุตจะมีค่าเหมือนกันหรือตรงกันข้ามกับอินพุต _____
- 1.26) เมื่อต่อ inverter ให้กับอินพุตทั้งสองของเกต AND เราจะได้เกต NAND หรือ NOR _____
- 1.27) รหัส hamming code with even parity ของรหัส BCD ' 5 ' คือ _____
- 1.28) สมการ SOP แบบย่อของ $f(A,B,C,D) = A'C$ คือ _____
- 1.29) สมการ POS แบบย่อของ $f(A,B,C,D) = (B'+D)$ คือ _____
- 1.30) implicant ขนาด 4 บิตซึ่งประกอบด้วย implicant ขนาด 2 บิต 2 กลุ่ม และทั้ง 2 กลุ่มสามารถแยกไปรวมกับ implicant ขนาด 2 บิตกลุ่มอื่นกลายเป็น implicant ขนาด 4 บิตได้ เราเรียก implicant นี้ว่าเป็น implicant หรือ prime implicant หรือ essential prime implicant _____

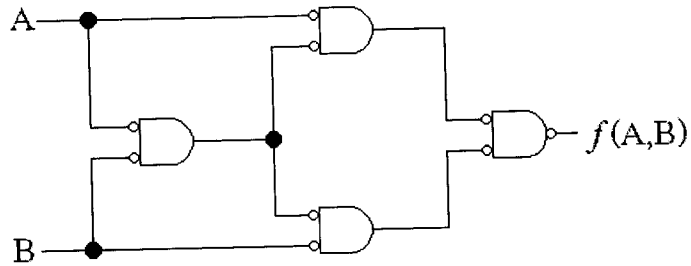
ชื่อสกุลรหัสนักศึกษา

ข้อ 2 จากรูปวงจรลอจิกที่กำหนดให้

2.1) จงเขียนวงจรสมมูลที่ใช้เกต NOR และ เกต OR

2.2) จงหาฟังก์ชันลอจิก

2.2) โดยอาศัยทฤษฎีบทของบูลีนจงแสดงให้เห็นว่า สมการที่ simplify แล้วของฟังก์ชันลอจิกนี้เท่ากับ $A'B + AB'$



ชื่อสกุลรหัสนักศึกษา

ข้อ 3

ระบบสื่อสารดิจิทัลระบบหนึ่ง ด้านรับและด้านส่งได้ตกลงกันว่าจะเข้ารหัสโดยใช้รหัส BCD Hamming code with odd parity bit ขนาด 7 บิต ในการทดสอบการรับส่งข้อมูล ฝ่ายด้านรับได้รับข้อมูลทดสอบที่เข้ารหัสมีค่าเท่ากับ X และเมื่อถอดรหัสเป็น BCD มีค่าเท่ากับ Y แต่หลังจากได้ทำการตรวจสอบแล้วพบว่าบิตตำแหน่งที่ 3 (นับจากซ้าย) เกิด error จึงได้ทำการแก้ไขและทำการถอดรหัสได้ค่า BCD ที่มีค่าถูกต้องเท่ากับ 9

- 3.1) ค่า P_1 P_2 และ P_4 มีค่าเท่าใด
- 3.2) จงหารหัส Hamming ที่ได้ทำการแก้ไขแล้ว
- 3.3) ข้อมูลทดสอบ X และข้อมูล Y มีค่าเท่าใด

ชื่อสกุลรหัสนักศึกษา

ข้อ 5 จาก kmap ที่กำหนดจงระบุว่าสมการแต่ละสมการในข้อที่ 5.1 ถึง 5.5 เป็นเทอมชนิดใดระหว่าง implicant , prime implicant และ essential prime implicant (ให้ทำเครื่องหมายถูกตรงช่องที่ถูกต้อง)

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| | | CD | | | |
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| AB | 00 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 11 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | Implicant | Prime Implicant | Essential Prime Implicant |
|-----|--------------|-----------|-----------------|---------------------------|
| 5.1 | 0-10 (A'CD') | | | |
| 5.2 | 0-1- (A' C) | | | |
| 5.3 | 001- (A'B'C) | | | |
| 5.4 | 01-- (A' B) | | | |
| 5.5 | -10- (BC') | | | |

ชื่อสกุลรหัสนักศึกษา

ข้อ 6 โกดังแห่งหนึ่งซึ่งมีระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่ 25 องศาเซลเซียสได้ติดตั้งระบบกันขโมยซึ่งจะถูกเปิดใช้งานในช่วงเวลา 1800 น. ถึง 0900 น. ระบบกันขโมยใช้เซนเซอร์รวม 4 ตัวโดยมีการทำงานดังนี้ เซนเซอร์เสียง A จะทำงาน(ลอจิก 1) เมื่อมีเสียงดังเกินระดับที่กำหนด เซนเซอร์ B สำหรับตรวจจับวัตถุเคลื่อนไหวและจะทำงาน(ลอจิก 1)เมื่อมีวัตถุหรือคนเคลื่อนไหว เซนเซอร์ไร้สายแบบรับแรงกด C ติดตั้งไว้ใต้กล่องวัสดุทุกกล่องและจะทำงาน(ลอจิก 0)เมื่อกล่องถูกยก เซนเซอร์ตรวจจับความร้อน D จะทำงาน(ลอจิก 1)เมื่อตรวจพบอุณหภูมิความร้อนของสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่เท่ามนุษย์ จึงออกแบบวงจรลอจิกสำหรับระบบกันขโมยนี้ ซึ่งจะส่งสัญญาณไซเรนเมื่อเซนเซอร์อย่างน้อย 2 ตัวขึ้นไปทำงาน (รายละเอียดในการออกแบบจะต้องมี ตารางตรรกะ สมการ SOP การ simplify โดยใช้ k-map และวงจรลอจิก)

ข้อ 7 จากฟังก์ชันที่กำหนดให้

7.1) จงเขียนสมการ SOP with don't care แบบย่อของฟังก์ชันทั้ง 4

7.2) จงเขียนสมการ POS with don't care แบบย่อของฟังก์ชันทั้ง 4

7.3) จง simplify เพื่อหาฟังก์ชันของ W, X, Y และ Z

CD

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | x | x | | x |
| 01 | | | | |
| 11 | 1 | x | x | x |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 |

W

CD

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | x | x | | x |
| 01 | | | 1 | |
| 11 | 1 | x | x | x |
| 10 | | 1 | 1 | 1 |

X

CD

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | x | x | | x |
| 01 | 1 | | 1 | 1 |
| 11 | 1 | x | x | x |
| 10 | | 1 | 1 | |

Y

CD

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | x | x | | x |
| 01 | 1 | | | 1 |
| 11 | 1 | x | x | x |
| 10 | 1 | | | 1 |

Z

ชื่อสกุลรหัสนักศึกษา