

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ข้อสอบกลางภาคปลาย
ปีการศึกษา 2559 วิชา 2301274 Computer Systems สอบวันศุกร์ที่ 3 มีนาคม 2560 เวลา 13:00 – 16:00 น.

คำสั่ง

ลำดับที่ในใบเซ็นชื่อ

- ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ตอน (รวม 4 หน้า, 20 ข้อ 100 คะแนน)

ตอนที่ 1:	Digital Systems and Binary Numbers	10 คะแนน
ตอนที่ 2:	Boolean Algebra and Logic Gates	15 คะแนน
ตอนที่ 3:	Gate-Level Minimization	15 คะแนน
ตอนที่ 4:	Combinational Logic	15 คะแนน
ตอนที่ 5:	Synchronous Sequential Logic	15 คะแนน
ตอนที่ 6:	Registers and Counters	15 คะแนน
ตอนที่ 7:	Memory and Programmable Logic	15 คะแนน
- ให้เขียนตอบลงในสมุดที่เตรียมไว้ให้เท่านั้น
- ห้ามนำตำราเรียน เอกสารประกอบการสอน หรือสิ่งพิมพ์อื่นๆ เข้ามาในห้องสอบ ยกเว้น สมุดจดหรือโน้ตที่เขียนด้วยลายมือของนิสิตเองเท่านั้น
- ห้ามใช้เครื่องมือสื่อสารและเครื่องคำนวณทุกชนิด
- เขียนชื่อนามสกุล และเซ็นรับทราบระเบียบการสอบข้างล่าง

การนำเครื่องคำนวณ เครื่องมือสื่อสาร ตำรา บันทึก เอกสาร ที่มีสูตรสัญลักษณ์
ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ ซึ่งอาจารย์ผู้สอนไม่ได้อนุญาตให้นำเข้ามาในห้องสอบถือว่า
เป็นการทุจริตการสอบ

มีโทษได้ F และพักการศึกษาอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา และอาจพิจารณา
ลงโทษตัดคะแนนความประพฤติตามระเบียบว่าด้วยวินัยนิสิต

ข้าพเจ้า นาย / นางสาว ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการ
คอมพิวเตอร์ เลขประจำตัว..... ได้รับทราบระเบียบข้อปฏิบัติในการสอบของนิสิต และจะ
ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้หากข้าพเจ้าฝ่าฝืนข้อปฏิบัติดังกล่าว ข้าพเจ้ายินดีให้คณะวิทยาศาสตร์ พิจารณาลงโทษ
ตามความผิดนั้นๆ

ลงชื่อ

วันศุกร์ที่ 3 มีนาคม 2560

ตอนที่ 1 Digital Systems and Binary Numbers

- จงคำนวณนิพจน์ต่อไปนี้ แล้วเขียนตอบเป็นเลขฐานสิบหกขนาด 16 บิต
 - (x6ECE and x8E15) or xDBF4
 - $x51CD + x6C2B - x0748$ ตัวเลขแต่ละตัวเป็น 2's complement
 - $-1,212_{10}$ ตัวเลขแต่ละตัวเป็น 2's complement
- จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ตามมาตรฐาน IEEE754 (single precision) เขียนตอบเป็นเลขฐานสิบหก
 - $2^5 + 2^2 + 2^1 + 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-10}$
 - +NaN (ให้ mantissa = 1)
 - $-777 - (777 / 1024)$

ตอนที่ 2 Transistors and Basic Gates

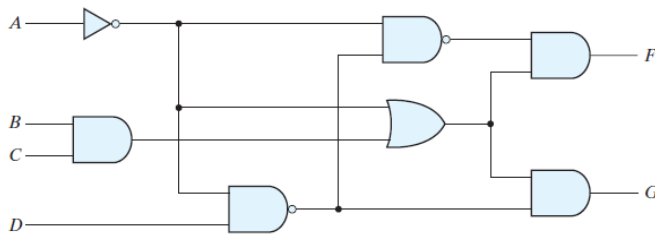
- จงออกแบบฟังก์ชัน $F(x, y, z) = xy + x'y' + y'z$ (เขียนตอบโดยวาดรูปวงจร)
 - ใช้เกต OR และ inverter เท่านั้น
 - ใช้เกต NAND และ inverter เท่านั้น
- กำหนดให้ฟังก์ชัน $F(A, B, C, D) = B'D + A'D + BD$
 - จงเขียนฟังก์ชัน F แบบ sum of minterms
 - จงเขียนฟังก์ชัน F แบบ product of maxterms
- จงเขียน complement ของฟังก์ชันต่อไปนี้ในรูป sum of minterms
 - $F(x, y, z) = \prod(3, 5, 7)$

ตอนที่ 3 Gate-Level Minimization

- จงเขียนฟังก์ชันต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย และวาด Karnaugh Map ให้ดูด้วย
 - $F(A, B, C, D) = \sum(2, 3, 6, 7, 12, 13, 14)$ ตอบเป็น sum of products
 - $F(A, B, C, D) = \prod(1, 3, 5, 7, 13, 15)$ ตอบเป็น product of sums
- จงหา Essential Prime Implicants ของ Boolean Functions ต่อไปนี้
 - $F(w, x, y, z) = \sum(0, 2, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15)$
- จงเขียนฟังก์ชัน $F(x, y, z) = x'z' + y'z' + yz' + xy$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย
 - Sum of products
 - Product of sums

ตอนที่ 4 Combinational Logic

9. เขียนฟังก์ชัน F และ G ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

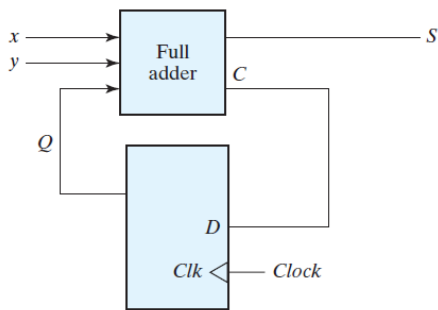


10. จงสร้าง 16x1 Multiplexor จาก 8x1 Multiplexor และ 2x1 Multiplexor (เขียนตอบโดยวาดรูปวงจร)

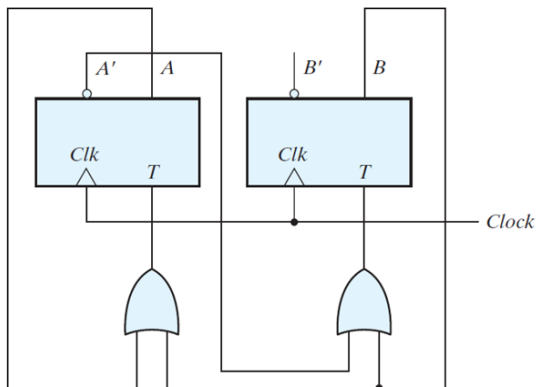
11. จงสร้างฟังก์ชัน $F(A, B, C, D) = \sum(0, 2, 5, 8, 10, 14)$ โดยใช้ Multiplexor (เขียนตอบโดยวาดรูปวงจร)

ตอนที่ 5 Synchronous Sequential Logic

12. จงเขียน State Table และ State Diagram ของวงจรต่อไปนี้



13. จงตอบสั้นๆ ว่าฟังก์ชันของวงจรต่อไปนี้คืออะไร



14. จงกำจัด State ที่ซ้ำซ้อน เขียน State Table ใหม่ และเขียน State Diagram ด้วย

Present State	Next State		Output	
	$x = 0$	$x = 1$	$x = 0$	$x = 1$
<i>a</i>	<i>f</i>	<i>b</i>	0	0
<i>b</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	0	0
<i>c</i>	<i>f</i>	<i>e</i>	0	0
<i>d</i>	<i>g</i>	<i>a</i>	1	0
<i>e</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	0	0
<i>f</i>	<i>f</i>	<i>b</i>	1	1
<i>g</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	0	1
<i>h</i>	<i>g</i>	<i>a</i>	1	0

ตอนที่ 6 Registers and Counters

15. จงวาดรูปวงจร 4-bit Register ต่อไปนี้

s_1	s_0	Register Operation
0	0	No change
1	0	Complement the four outputs
0	1	Clear register to 0 (synchronous with the clock)
1	1	Load parallel data

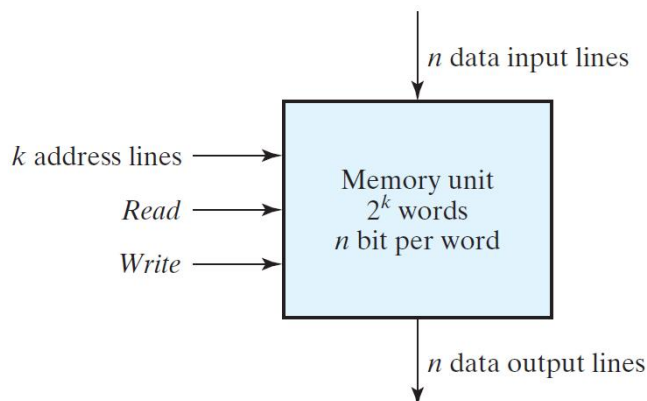
16. Flip-flop มี delay 3 nanosecond (ns) จาก positive edge ของ clock ถึงเวลาที่ output เปลี่ยน จงหา maximum delay ของ Ripple Counter ขนาด 10 บิต และ maximum frequency ที่ Ripple Counter นี้จะทำงานได้ถูกต้อง

17. จงวาดรูปวงจร 4-bit Binary Synchronous Counter โดยใช้ “D flip-flops”

ตอนที่ 7 Memory and Programmable Logic

18. จงสร้าง 8x8 RAM โดยใช้ 4x4 RAM จำนวน 4 ตัว (เขียนตอบโดยวาดรูปวงจร)

RAM ต้องมีขา address, input, output, read, write ดังนี้



19. จงตอบคำถามต่อไปนี้

- ถ้าต้องการที่เก็บข้อมูล 256K bytes จะต้องใช้ 32K x 8 RAM กี่ตัว
- ถ้ามี address 256K ช่อง ต้องใช้สาย address กี่เส้น

20. กำหนดให้ 8-bit data word เป็น 01011011 จงหา Hamming Code ทั้ง 4 บิต (P_1, P_2, P_4, P_8) สำหรับใช้แก้ single error

อดทน อดทน อดทน

(อดทน อดทน อดทน -- บัณฑิตย่อมฝึกตน)

A learned man continually engages in self-improvement.