



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
การสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

ข้อสอบวิชา CMM233 Discrete Mathematics    นศ.คณะครุศาสตร์ฯ  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สอบวันอังคารที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559    เวลา 09.00 – 12.00 น.

- คำชี้แจง**
- ข้อสอบมี 21 หน้า (รวมใบปะหน้า) จำนวน 7 ข้อ คะแนนเต็ม 160 คะแนน
  - ไม่อนุญาต ให้ใช้เครื่องคำนวณและห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
  - ข้อสอบไม่มีการแก้ไข หากมีข้อสงสัยให้เขียนหมายเหตุในข้อนั้นๆ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบเพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ  
ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ  
นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_ ภาควิชา \_\_\_\_\_

รศ.อรุณี สุทธิศรี  
ผู้ออกข้อสอบ

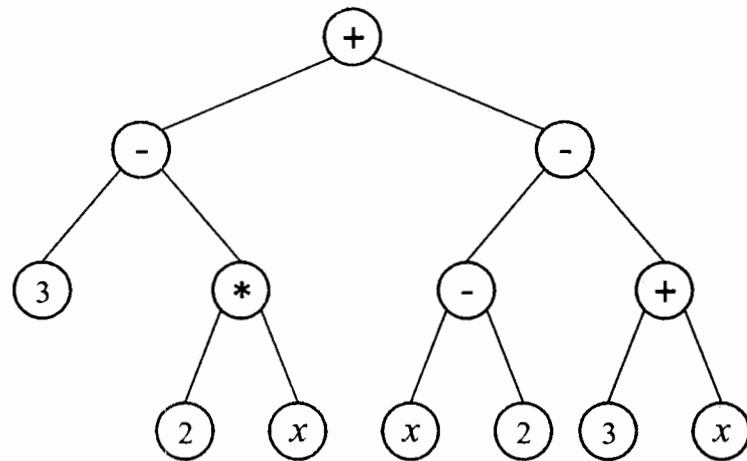
ข้อสอบนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศแล้ว

(อ. วรงค์ ถาวรระ)

ประธานหลักสูตร

ข้อ 1. (12 คะแนน)

จากกราฟ



1.1 จงเขียน Inorder Search และคำนวณค่านิพจน์เมื่อ  $x = 4$

วิธีทำ

1.2 จงเขียน Postorder Search และคำนวณค่านิพจน์เมื่อ  $x = -5$

วิธีทำ

1.3 จงเขียน Preorder Search และคำนวณค่านิพจน์เมื่อ  $x = 6$

วิธีทำ

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

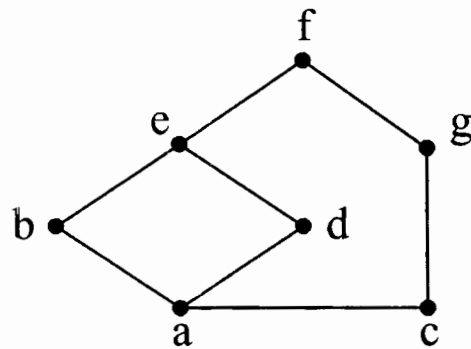
ข้อ2. (20 คะแนน)

2.1 ให้  $A = \{1, 2, 3, 4, 12\}$  และ  $(A, |)$  เป็น poset นั่นก็คือ ถ้า  $a, b \in A$ ,  $a \leq b$  ก็ต่อเมื่อ  $a|b$

ให้สร้างกราฟ Hasse diagram ของ poset

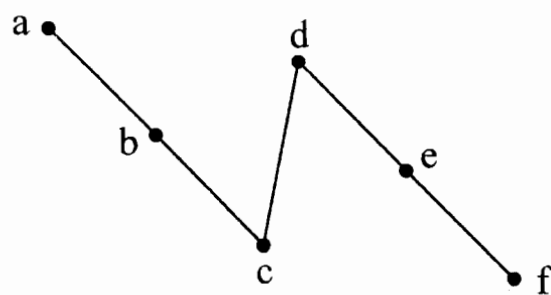
วิธีทำ

## 2.2 จาก Hasse diagram



จงเขียน Topology  
วิธีทำ

## 2.3 พิจารณา Hasse diagram



จงเติม

Maximal element คือ .....

Minimal element คือ .....

Greatest element คือ .....

Least element คือ .....

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

ข้อ3. (30 คะแนน)

3.1 จงเขียน Logic diagram ของ  $P(x, y, z) = (x \wedge y) \vee (y \wedge z')$  และวาดกราฟ

วิธีทำ

$x$	$y$	$z$	$P(x, y, z)$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

และกราฟคือ

3.2 จงหา Sum of Product ของ  $f(x, y, z)$  ในตาราง

$x$	$y$	$z$	$f(x, y, z)$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

วิธีทำ

3.3 ให้หานิพจน์ที่ดีที่สุดของฟังก์ชัน  $xy'z + xy'z' + x'y'z + x'yz + x'y'z'$  โดยวาดตารางและจงลดรูปนิพจน์

วิธีทำ

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

3.4 ให้ออกแบบวงจร  $xyz + xy'z + xyz'$  โดยเขียนในรูปตาราง และวาดวงจร

วิธีทำ

และลดรูปได้ใช้ 3 logic gate .....

และลดรูปได้ใช้ 2 logic gate .....

3.5 ไฟบันไดดวงหนึ่งถูกควบคุมด้วยสวิตช์ 2 สวิตช์(บน-ล่าง) ถ้ากดสวิตช์ใดจะมีผลทำให้ไฟสว่างและต่อไปเมื่อกดสวิตช์ใดก็จะมีผลให้ไฟดับ จงออกแบบวงจรควบคุมการทำงานนี้

วิธีทำ

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

3.6 การประชุมหนึ่งมีกรรมการ 3 คน การลงมตินั้นจะต้องใช้กรรมการอย่างน้อย 2 คนเห็นด้วยกับข้อเสนอ

ให้ออกแบบวงจรเพื่อแสดงมติที่ประชุม

วิธีทำ



ข้อ4. ( 25 คะแนน)

4.1 จากตารางสถานะ จงอธิบายเครื่องยนต์สถานะจำกัด  $M$  ซึ่งมี

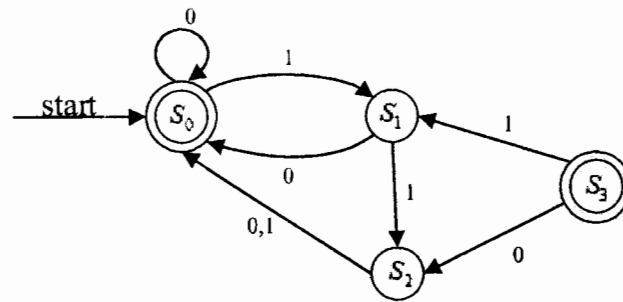
$$S = \{S_0, S_1, S_2, S_3\}, I = \{0,1\}, O = \{0,1\}$$

จงสร้างไดอะแกรมสถานะของเครื่องยนต์

state	$f$ Input		$g$ Output	
	0	1	0	1
$S_0$	$S_1$	$S_0$	1	0
$S_1$	$S_3$	$S_0$	1	1
$S_2$	$S_1$	$S_2$	0	1
$S_3$	$S_2$	$S_1$	0	0

วิธีทำ

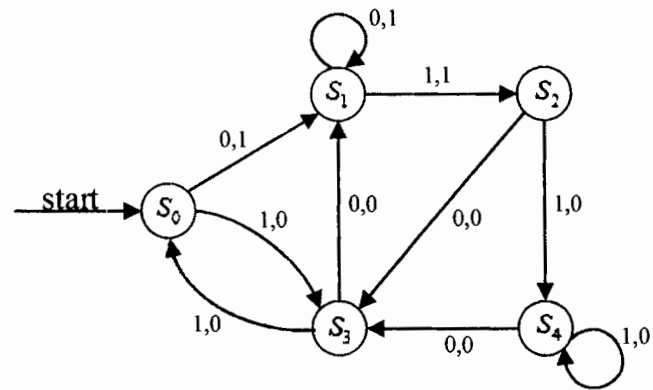
4.2 จากไดอะแกรมสถานะ จงเขียนตารางสถานะจำกัด



วิธีทำ

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

4.3 จากไดอะแกรมสถานะให้แสดงตารางสถานะซึ่งมีความเหมือนกันและหาข้อมูลออกเมื่อข้อมูลเข้าเป็น 101011



วิธีทำ

4.4 จากตารางสถานะ จงสร้างไดอะแกรมสถานะ

state	$f$ Input	
	0	1
$S_0$	$S_0, S_2$	$S_1$
$S_1$	$S_3$	$S_4$
$S_2$	-	$S_0, S_4$
$S_3$	$S_3$	-
$S_4$	$S_3$	$S_3$

วิธีทำ

4.5 จากไดอะแกรมสถานะ จงสร้างตารางสถานะ

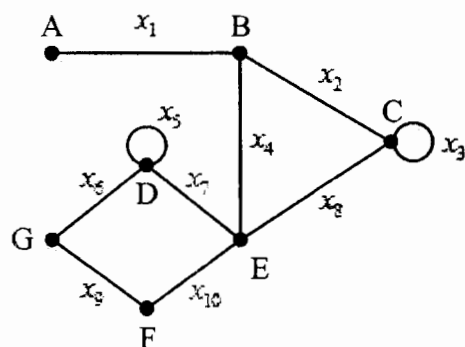
state	เข้า $f$			
	$a$	$b$	1	2
$S_0$	$S_1$	$S_1$	$S_2$	$S_2$
$S_1$	$S_1$	$S_1$	$S_1$	$S_1$
$S_2$	$S_2$	$S_2$	$S_2$	$S_2$

วิธีทำ

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

ข้อ 5. ( 25 คะแนน)

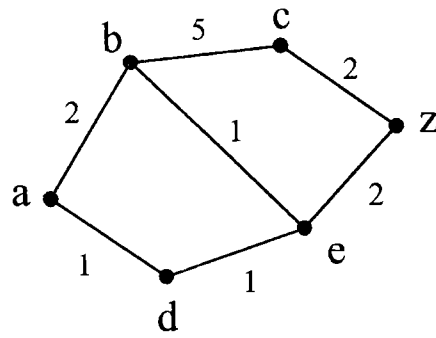
5.1 จงเขียนเมตริกซ์ประชิดและเมตริกซ์ตกรกระทบของกราฟ



วิธีทำ

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

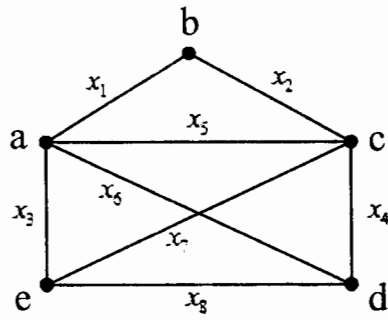
5.2 จงหาทางเดินที่สั้นที่สุดจาก a ไป z ของกราฟ โดยใช้วิธีของดิสตรา



วิธีทำ

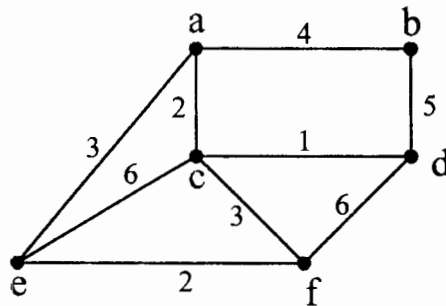
ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

5.3 ให้  $A$  เป็นเมตริกซ์ประชิดสำหรับกราฟ ดังรูป จงหา  $A^2$  และอธิบายความหมายของสมาชิกในแถวที่  $a$  และหลักที่  $d$  ของ  $A^2$



วิธีทำ

5.4 มีเมือง 6 เมือง a ถึง f ต้องการสร้างถนนเชื่อมระหว่างเมืองโดยถนนแต่ละสายเสียค่าใช้จ่ายต่างกัน ดังรูป  
ถ้าต้องการสร้างถนนเชื่อมถึงทุกเมืองโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดควรสร้างถนนใดบ้าง โดยมีถนนสายเดียวเชื่อม  
ระหว่างเมือง

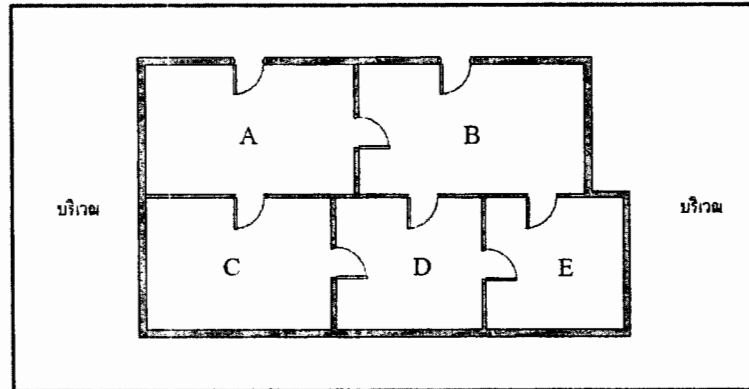


วิธีทำ



ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

- 5.5 กำหนดแบบบ้านหลังหนึ่งซึ่งมีทางเดินระหว่างห้องแต่ละห้อง และด้านนอกของตัวบ้านดังรูป เป็นไปได้หรือไม่ ที่เจ้าของบ้านสามารถเดินจากที่ใดที่หนึ่งในบ้านหรือนอกบ้านผ่านประตูทุกประตูและผ่านห้องทุกห้องโดยที่แต่ละประตูจะเดินผ่านเพียงครั้งเดียว



วิธีทำ

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

ข้อ 6 ( 22 คะแนน)

6.1 จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

วัฏจักร คือ .....

ต้นไม้ คือ.....

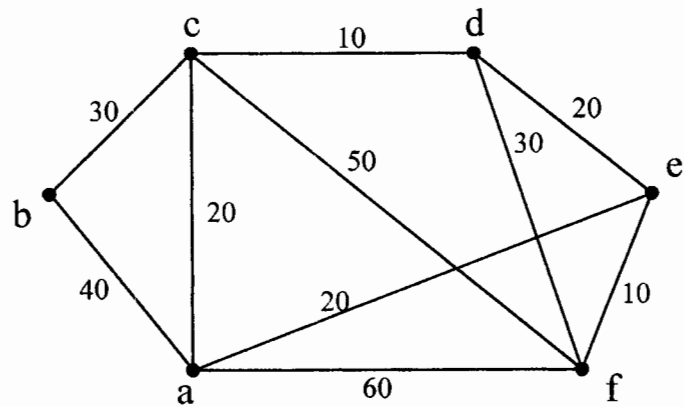
กราฟถ่วงน้ำหนัก คือ.....

ค่าถ่วงน้ำหนักของเส้นเชื่อม  $e$  ในกราฟ คือ .....

วิถีคือ .....

วิถีที่สั้นที่สุดจากจุดยอดหนึ่งไปยังอีกจุดยอดหนึ่งในกราฟถ่วงน้ำหนักคือ .....

6.2 กำหนดกราฟถ่วงน้ำหนักดังรูป จงหาต้นไม้แผ่ทั่วถึงน้อยที่สุด



วิธีทำ

6.3 จังหวัดหนึ่งมีอำเภออยู่ 5 อำเภอ ถ้าต้องการสร้างถนนโดยให้แต่ละอำเภอมีถนนเชื่อมกับอำเภออื่นๆ 3 สาย จะสามารถทำได้หรือไม่พร้อมทั้งอธิบายอย่างละเอียด

วิธีทำ

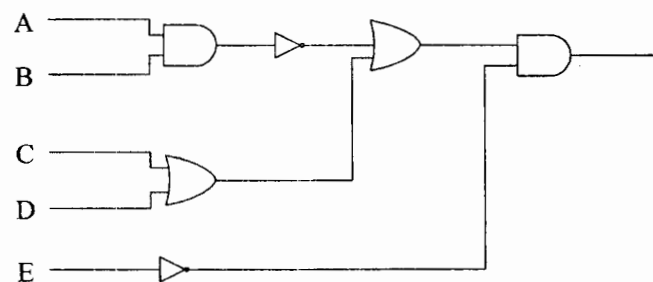
ข้อ 7 ( 26 คะแนน)

7.1 กำหนด  $V = \{0,1\}$  จงเขียน regular expression ของเซตของสตริง ซึ่งขึ้นต้นด้วย 1 และลงท้ายด้วย 1  
วิธีทำ

7.2 จงสร้าง finite state automaton ของเซต regular ในข้อ 7.1

วิธีทำ

7.3 จากกราฟ จงเขียนผลลัพธ์ของวงจรลอจิก



วิธีทำ

7.4 จากผลลัพธ์  $\overline{(A+B+C)}\overline{C} \oplus \overline{C}D$  จงเขียน Switching function ของวงจรลอจิก

วิธีทำ

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....ภาควิชา.....

7.5 กำหนดให้ค่าของ  $A, B, C, D$  เป็น 0 หรือ 1 และ

$$f(A, B, C, D) = \begin{cases} 1 & \text{เมื่อ } A, B, C, D \text{ มี 1 ติดกันอย่างน้อย 2 ตัว} \\ 0 & \text{กรณีอื่นๆ} \end{cases}$$

จงสร้างตารางค่าของฟังก์ชัน และจงหา Boolean function ซึ่งดีที่สุด

วิธีทำ