



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
การสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

วิชา CMM233 Discrete Mathematics

นักศึกษาคณะครุศาสตร์ฯ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

วันศุกร์ที่ 27 พฤศจิกายน 2558

เวลา 09.00–12.00 น.

- คำชี้แจง**
1. ข้อสอบวิชานี้มีจำนวน 12 ข้อ 150 คะแนน รวม 19 หน้า (รวมใบปะหน้า)
  2. ห้ามนำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
  3. ห้ามนำเครื่องคำนวณและไม้บรรทัดที่มีสูตรเข้าห้องสอบ
  4. ข้อสอบไม่มีการแก้ไข หากมีข้อสงสัยให้เขียนหมายเหตุในข้อนั้น ๆ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จแล้ว ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

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

รศ.อรุณี สุทธิศรี

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบนี้ได้รับการพิจารณาจากสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศแล้ว

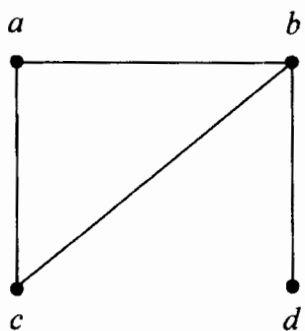
(อ. วรงค์ ถาวรระ )

ประธานหลักสูตร

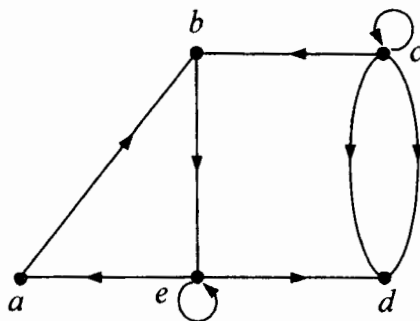
1. (10 points) Draw the graph models, stating the type of graph used, to represent airline routes where every day there are four flights from Boston to Newark, two flights from Newark to Boston, three flights from Newark to Miami, two flights from Miami to Newark, one flight from Newark to Detroit, two flights from Detroit to Newark, three flights from Newark to Washington, two flights from Washington to Newark, and one flight from Washington to Miami with an edge for each flight from a vertex representing a city where the flight begins to the vertex representing the city where the flight ends.

2. (4 points) Determine whether the graph shown has directed or undirected edges, whether it has multiple edges and whether it has one or more loops.

2.1



2.2



3. (8 points) Construct the graph of these collections of sets

3.1  $A_1 = \{0, 2, 4, 6, 8\}$

$$A_2 = \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$A_3 = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$A_4 = \{5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$A_5 = \{0, 1, 8, 9\}$$

3.2  $B_1 = \{x \mid x < 0\}$

$$B_2 = \{x \mid -1 < x < 0\}$$

$$B_3 = \{x \mid 0 < x < 1\}$$

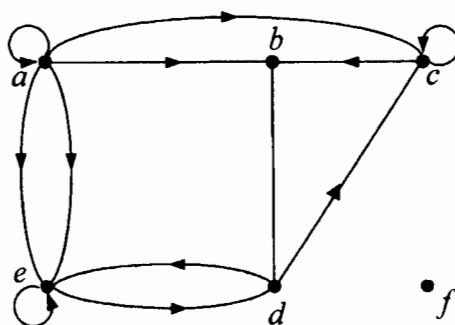
$$B_4 = \{x \mid -1 < x < 1\}$$

$$B_5 = \{x \mid x > -1\}$$

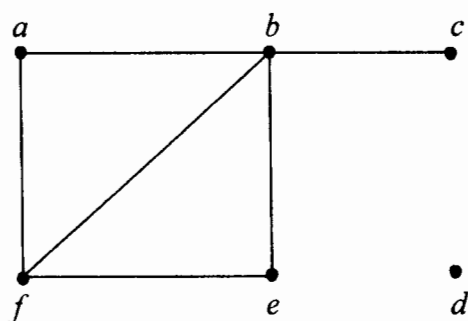
$$B_6 = \mathbb{R}$$

4. (15 points)

4.1 Find the degree-out and degree-in of the given graph.

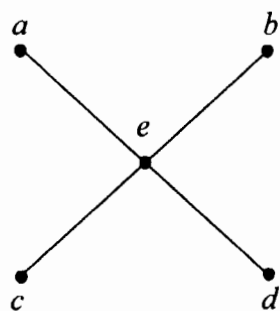


4.2 Find the number of vertices, the number of edges and identify all isolated and pendant vertices and find the sum of the degree of the vertices and verify that it equals twice the number of edges in the graph.

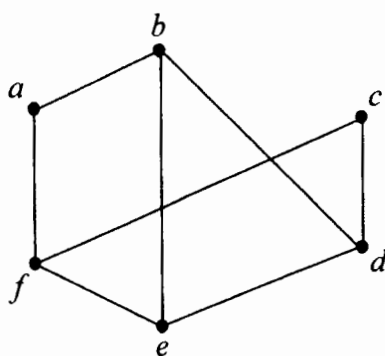


5. (4 points) Determine whether the graph is bipartite or not?

5.1

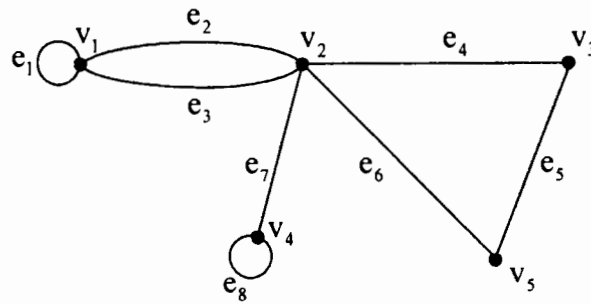


5.2

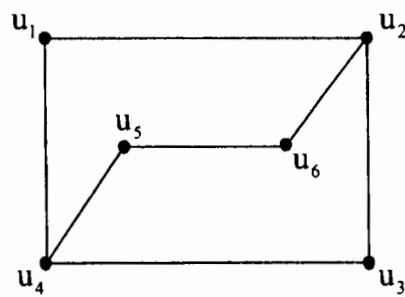


6. (10 points)

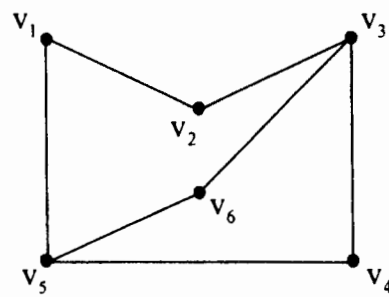
6.1 Represent the pseudograph shown using an incidence matrix



6.2 Determine whether the graph G and H are isomorphic



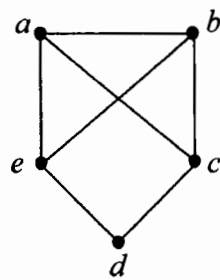
Graph G



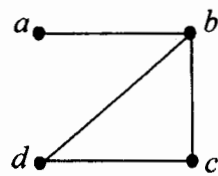
Graph H

7. (14 points)

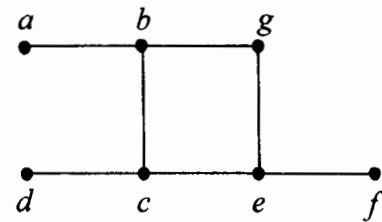
7.1 Which of the simple graph in Figure below have a Hamilton circuit or, if not, a Hamilton path



G1

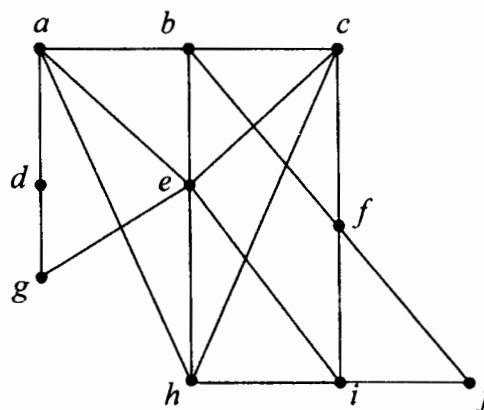


G2



G3

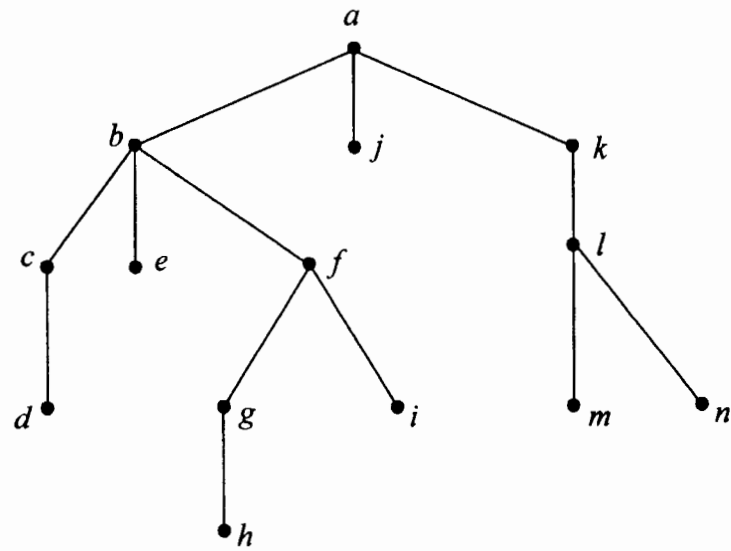
7.2 Construct a coloring of the graph shown using this algorithm



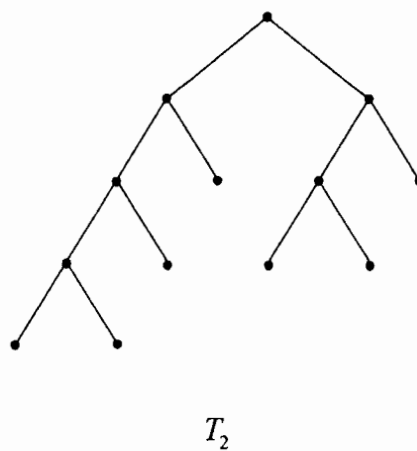
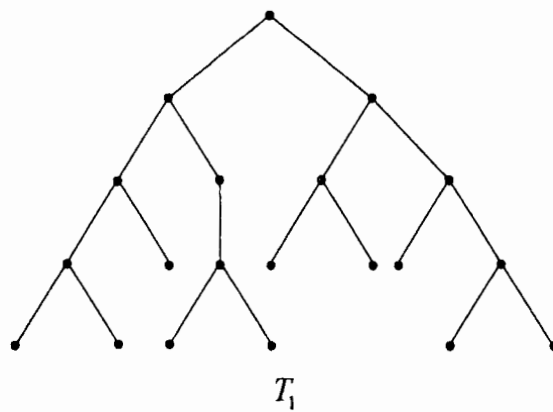


8. (30 points)

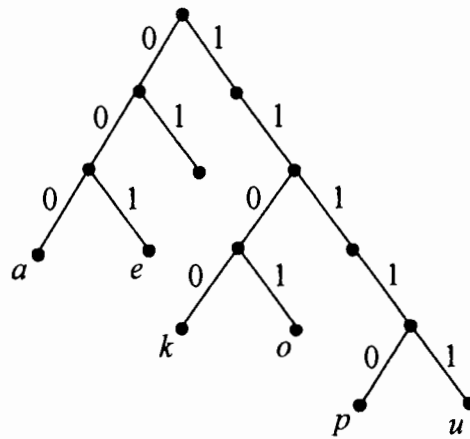
8.1 Find the level of each vertex in the rooted tree in graph below. What is the height of this tree?



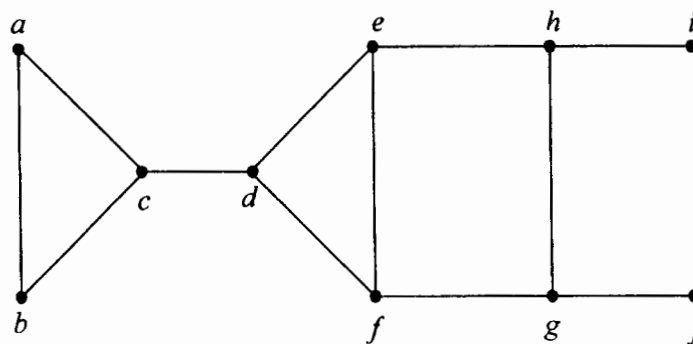
8.2 Which of the rooted tree shown below are balanced?



8.3 What are the codes for  $a$ ,  $e$ ,  $i$ ,  $k$ ,  $o$ ,  $p$  and  $n$  if the coding scheme is represented by this tree?



8.4 Use depth-first search to produce a spanning tree for the given simple graph choose  $a$  as the root of this spanning tree and assume that the vertices are ordered alphabetically.

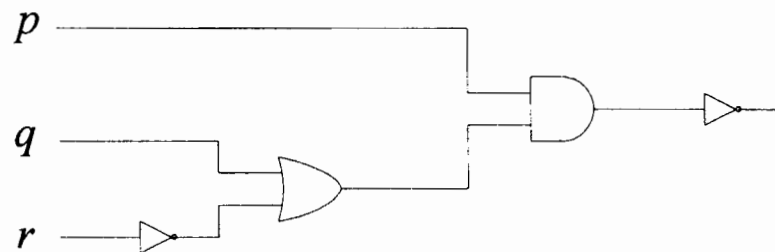


9. (10 points)

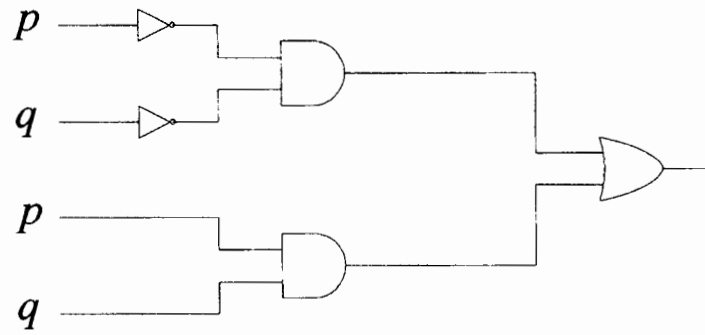
9.1 Build a digital circuit that produces the output  $(p \vee \neg r) \wedge (\neg p \vee (q \vee \neg r))$  when given input bits  $p, q$  and  $r$

9.2 Find the output of each of these combinatorial circuit

9.2.1

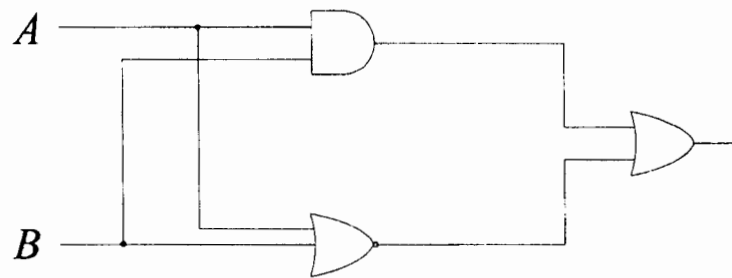


9.2.2

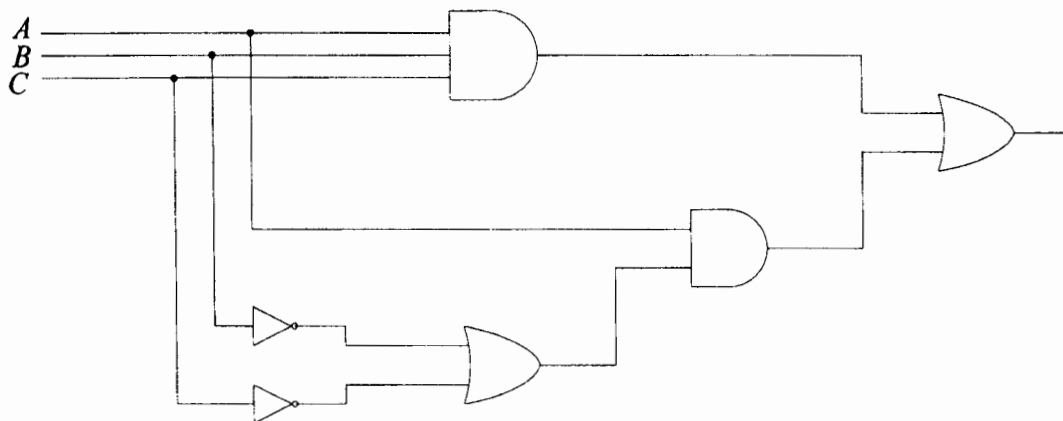


10. ( 15 points) Find the Boolean algebra expression for the following system

10.1



10.2



10.3 Use De Morgan's theorem and Boolean algebra to the specific expression

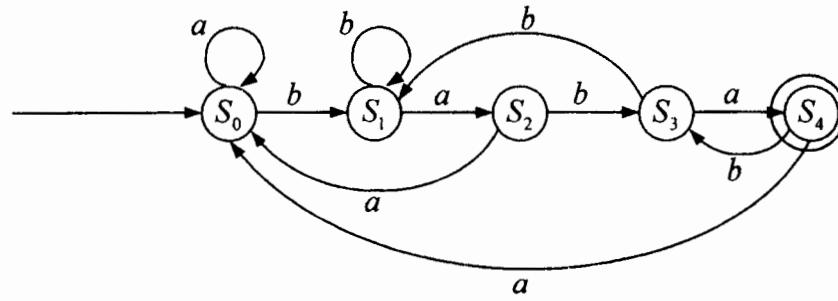
$$\overline{\overline{A + \overline{BC}} + D(\overline{E + \overline{F}})}$$

11. (20 points)

11.1 จงออกแบบ FSM ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องจำรูปแบบ คือ เมื่อลำดับของข้อมูลเข้ามีรูปแบบ 1101 เครื่องจะรับรู้โดยให้ข้อมูลออกเป็น 1 นั่นคือ

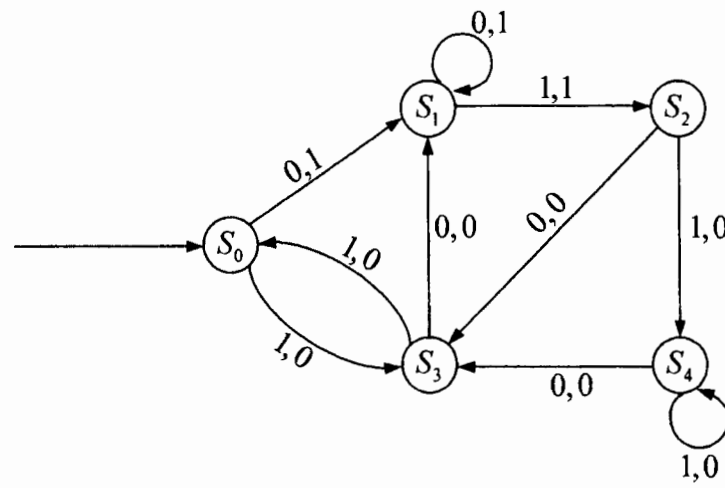
$$y_n = \begin{cases} 1 & \text{if } x_n = 1, x_{n-1} = 0, x_{n-2} = 1, x_{n-3} = 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

11.2 จงอธิบายลักษณะภาพที่ DFA ขอมรับในภาพ





- 11.3 จากสถานะไดอะแกรม ให้แสดงตารางสถานะซึ่งมีความเหมือนกันและหาข้อมูลออก เมื่อข้อมูลเข้าเป็น 101011



12. (10 points)

12.1 จงใช้แผนภาพคาร์นอห์ (Karnaugh Map) ลดรูปนิพจน์บูลีน

$$wxy\bar{z} + w\bar{x}yz + w\bar{x}y\bar{z} + w\bar{x}\bar{y}\bar{z} + \bar{w}xy\bar{z} + \bar{w}\bar{x}y\bar{z} + \bar{w}\bar{x}\bar{y}\bar{z}$$

12.2 จงใช้หลักการของควินและแมคคัสกี (the Quine-McCluskey method) ในการลดรูป

$$xyz + x\bar{y}z + \bar{x}yz + \bar{x}\bar{y}z + \overline{xyz}$$