ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา**: 2557

วันที่สอบ: 16 พฤษภาคม 2558 **เวลาสอบ**: 13.30 - 16.30น.

รหัสวิชา: 241-422 **ห้องสอบ**: A200

ชื่อวิชา: COMPUTER GRAPHICS SYSTEMS ENGINEERING MODELLING AND SIMULATION (กราฟิกส์คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน วิศวกรรมระบบการจำลองแบบ และการจำลองสถานการณ์)

ผู้ออกข้อสอบ: ผศ.ดร.พิชญา ตัณฑัยย์

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ กระดาษบันทึก หน้า/หลัง ขนาด A4 จำนวน 4 แผ่น เขียนด้วยลายมือตัวเองเท่านั้น พจนานุกรม เครื่องคิดเลข

ไม่อนุญาต: หนังสือ โทรศัพท์ เครื่องมือสื่อสารทุกชนิด

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ☐ ข้อสอบมี 15 หน้า (รวมใบปะหน้า) 10 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 150 คะแนน (20%) ให้ทำทุกข้อ
- ☐ อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- ☐ เขียนคำตอบลงในข้อสอบโดยใช้ภาษาไทย
- ☐ คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- ☐ อย่าลืม เขียน ชื่อ-นามสกุล และรหัสนักศึกษา ลงในข้อสอบทุกแผ่น

ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและ

พักการเรียน 2 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	100%
Time	25	30	15	10	10	20	10	25	10	15	175	
Marks	20	25	15	10	10	20	10	20	10	10	150	20%
Collected												

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

คำถามข้อที่ 1 Simulation Fundamentals (20 marks; 25 minutes)

a) จงอธิบายว่าเวลามีความสำคัญอย่างไรใน *Simulation* (3 marks)

b) การขยับเวลาใน *Event-driven Simulation* และ *Time-driven Simulation* แตกต่างกันอย่างไร (2 marks)

c) ความสัมพันธ์ระหว่าง *Physical time*, *Simulation Time*, และ *Wallclock Time* เป็นอย่างไร ยกตัวอย่างประกอบให้ชัดเจน (3 marks)

d) *Paced execution* และ *Unpaced execution* แตกต่างกันอย่างไร (2 marks)

e) หาก *Scaling Factor* ใน Paced Real-time Execution มีค่าเป็น 5 จงระบุว่า Simulation จะทำงานช้าลงหรือเร็วขึ้นเป็นกี่เท่า เมื่อเทียบกับเวลาจริง (2 marks)

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

f) จงเชื่อมโยงคุณสมบัติต่อไปนี้ว่าเป็นของ *Virtual environment* หรือ *Analytic simulation* (4 marks)

Virtual Environment _____	a) เน้นการวิเคราะห์เชิงปริมาณของระบบที่ซับซ้อน	b) มนุษย์เข้าร่วมควบคุมวัตถุในการจำลอง
Analytic Simulation _____	c) มนุษย์เป็นเพียงผู้สังเกตการณ์	d) เน้นความแม่นยำถูกต้องทางสถิติ
	e) เน้นการประมวลผลสอดคล้องกับเวลาจริง	f) เน้นการประมวลผลให้เร็วที่สุด
	g) เน้นความแม่นยำตามประสาทสัมผัสของมนุษย์	h) เน้นสร้างระบบที่สมจริงหรือเพื่อความบันเทิง

g) จงอธิบายว่า *Simulation Executive* และ *Simulation Application* แตกต่างกันอย่างไร และประกอบด้วยอะไรบ้าง สัมพันธ์กันอย่างไร (4 marks)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

คำถามข้อที่ 2 Data Distribution (25 marks; 30 minutes)

a) จงระบุกลไกหรือวิธีการที่ใช้ใน *Distributed Simulation* เพื่อให้ระบบขยายตัวได้และลดการจราจรหรือความหนาแน่นของข้อมูลที่ส่งในระบบ (2 marks)

_____

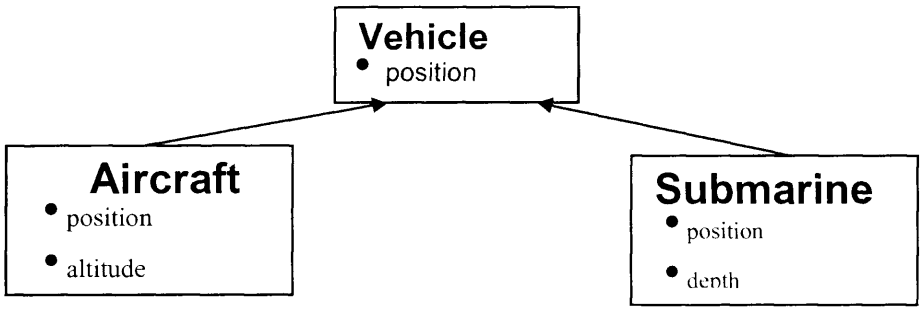
_____

_____

b) จงอธิบายว่าการกระจายข้อมูลแบบ *Dynamic Data Distribution* และ *Static Data Distribution* มีวิธีการที่แตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด (4 marks)

c) เหตุใดจึงต้องใช้การส่งข้อมูลในรูปแบบ *region* แทนรูปแบบ *point* ใน Data Distribution ของ Distributed Simulation (2 marks)

จากภาพต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ d) ถึง f)



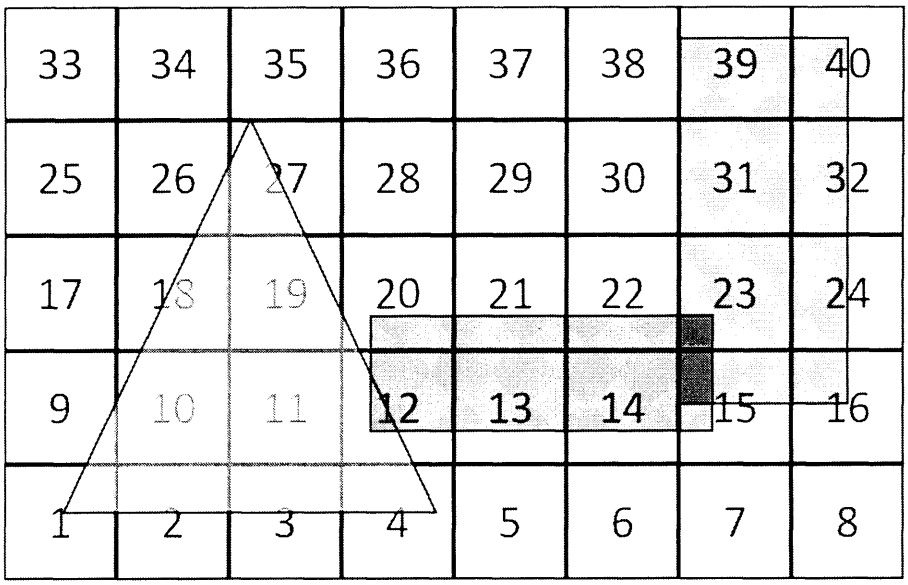
จากไดอะแกรมข้างบนนี้

d) จงแสดงรายการ expression ที่เป็นไปได้ของทั้ง name space (5 marks)

e) จงเพิ่มคลาส *Boat* และ *Motorcycle* ในไดอะแกรม (2 marks)

f) จงอธิบายว่า federate หรือ simulation node ต่างๆจะได้รับข้อมูล update จากคลาสใหม่ที่เพิ่มเข้ามาในข้อ e) โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงการ subscribe ข้อมูลใหม่ได้อย่างไร (3 marks)

g) จากภาพข้างล่างนี้ จงแสดงวิธีทำและแจกแจงว่าเซ็นเซอร์ 1 และ 2 ได้รับข้อมูลที่ซ้ำซ้อน *(duplicate)* หรือ ข้อมูลที่ไม่ต้องการ *(unwanted)* อย่างไรบ้าง (7 marks)



โดยกำหนดให้ Updates ของเครื่องบิน

เป็น Sensor 1 เป็น Sensor 2

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

คำถามข้อที่ 3 Deadlock Problems (15 marks; 15 minutes)

a) จงอธิบายว่า *livelock* และ *deadlock* เหมือนกันอย่างไร และแตกต่างกันอย่างไร (4 marks)

เหมือนกัน	แตกต่าง

b) Null Message ต่างจาก Message ธรรมดาอย่างไร และช่วยให้หลีกเลี่ยงการเกิด Deadlock ใน Simulation โดยการลงเวลาเหตุการณ์อย่างไร (3 marks)

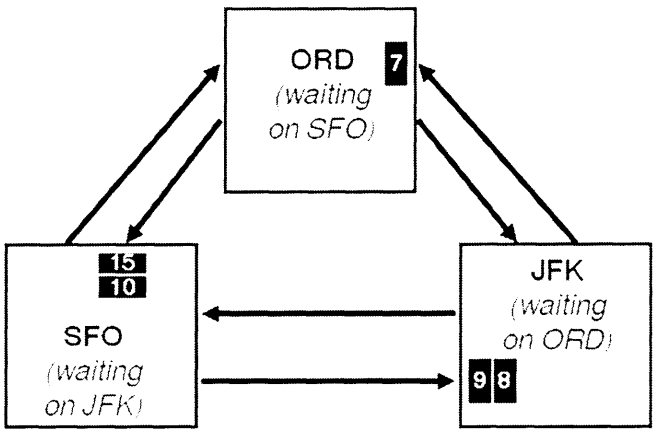
_____

_____

_____

_____

c) จาก Topology ของ Simulation ซึ่งอยู่ในสภาวะ Deadlock ดังรูปข้างล่างนี้ หากในปัจจุบัน Simulation Time ที่ SFO เป็น 3 และ ค่าของ *Lookahead* เป็น 2 สำหรับทุก Link ***จงแสดงให้เห็น***ว่า จะต้องใช้ Null Message จำนวนเท่าไร ส่งไปทางไหน และลงเวลาเท่าใดบ้าง จึงจะสามารถออก Deadlock ได้ (6 marks)



ต้องใช้ *null message* จำนวน_____ข้อความ ลงเวลา _____

ทิศทาง _____

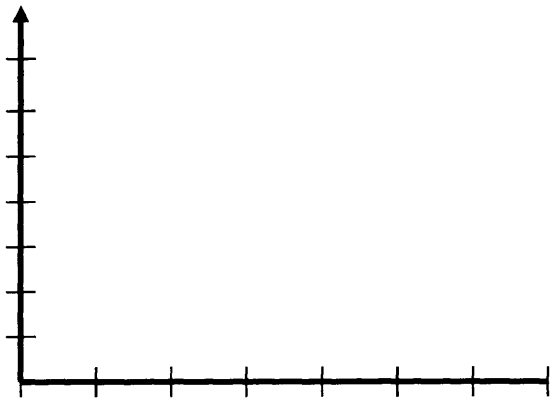
d) *Lower Bound on the Time Stamp* คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร (2 marks)

Question 4 Lookahead (10 marks; 10 minutes)

หากในปัจจุบัน Simulation Time อยู่ที่ 10 และค่า *Lookahead* เป็น 6 จงตอบคำถามข้อ a) ถึง c)

a) จากข้อกำหนดข้างต้น Message ต่อมาจะต้องลงเวลาไม่ต่ำกว่าเท่าไร (2 mark)

b) หากค่า *Lookahead* ลดลงเป็น 3 จะต้องทำอย่างไร พร้อมแสดงในกราฟข้างล่างนี้ (6 marks)



c) simulation จะต้องการันตีการลงเวลา (time stamp) ของ message ในข้อ a) ที่ลดลงตามข้อ b) ไปจนถึงเมื่อ simulation time มีค่าเท่าไร (2 marks)

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

คำถามข้อที่ 5 Process-oriented Simulation (10 marks; 10 minutes)

จากโปรแกรมจำลองเครื่องบินแบบ process-oriented ข้างล่างนี้ กำหนดให้เวลาที่เครื่องบินใช้ในการลงจอด (R) เป็น 10 เวลาที่เครื่องบินใช้ในการขนถ่ายคนออกและรับผู้โดยสารใหม่ (G) เป็น 30 และเวลาที่เครื่องบินใช้ในการบินขึ้นสู่ท้องฟ้า (D) เป็น 10 เครื่องบิน F1 และ F2 ถูกกำหนดให้มาถึงสนามบินที่หน่วยเวลามีค่าเป็น 0 และ 10 ตามลำดับ

จงแสดงให้เห็นถึงลำดับการเปลี่ยนแปลงสถานะของตัวแปรต่างๆและการขยับไปของเวลา (time advance) ในการจำลองของเครื่องบินทั้งสองลำ เช่น suspend (idle) และ (computing) ซึ่งเกิดขึ้นโดยฟังก์ชัน WaitUntil และ AdvanceTime พร้อมแสดงสถานะการใช้งานของ Runway

```
/* simulate aircraft arrival, circling, and landing */
Integer: InTheAir;
Integer: OnTheGround;
Boolean: RunwayFree;
1       InTheAir := InTheAir + 1;
2       WaitUntil (RunwayFree);              /* circle */
3       RunwayFree := FALSE;                 /* land */
4       AdvanceTime(R);
5       RunwayFree := TRUE;
        /* simulate aircraft on the ground */
6       InTheAir := InTheAir - 1;
7       OnTheGround := OnTheGround + 1;
8       AdvanceTime(G);
        /* simulate aircraft departure */
9       WaitUntil (RunwayFree);
10      RunwayFree := FALSE;
11      AdvanceTime(D);
12      OnTheGround := OnTheGround - 1;
13      RunwayFree := True;
```

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

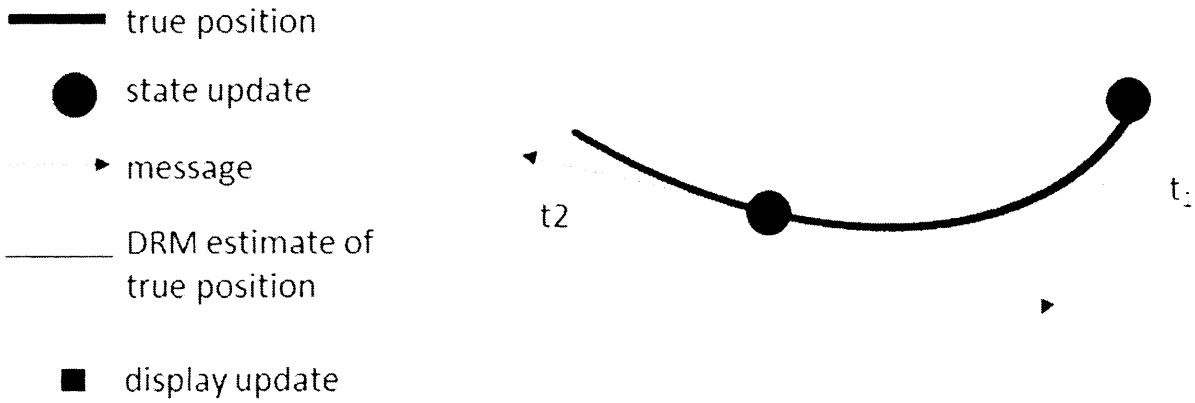
Time	In TheAir	OnTheGround	RunwayFree	F1	F2

คำถามข้อที่ 6 Dead Reckoning Model (20 marks; 20 minutes)

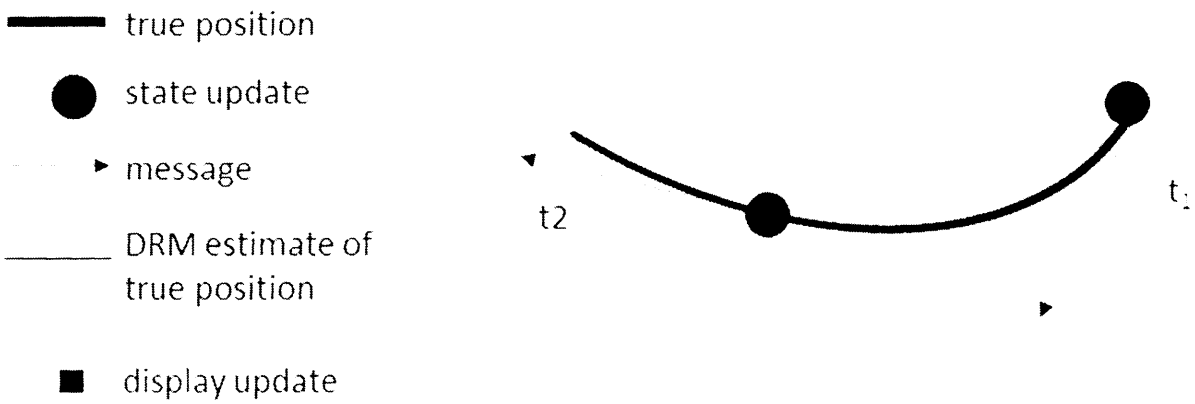
a) จงอธิบายว่า Dead Reckoning Model ช่วยแก้ปัญหาของ Distributed Simulation อย่างไร พร้อมทั้งอธิบายหลักการของ Dead Reckoning พอสังเขป (6 marks)

b) จงระบุปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการใช้ Dead Reckoning Model และแนวทางแก้ไข (2 marks)

c) จงอธิบายหลักการของ Time Compensation พร้อมแสดงในภาพตัวอย่างนี้ (6 marks)



d) จงอธิบายหลักการของ Smoothing พร้อมแสดงในภาพตัวอย่างนี้ (6 marks)

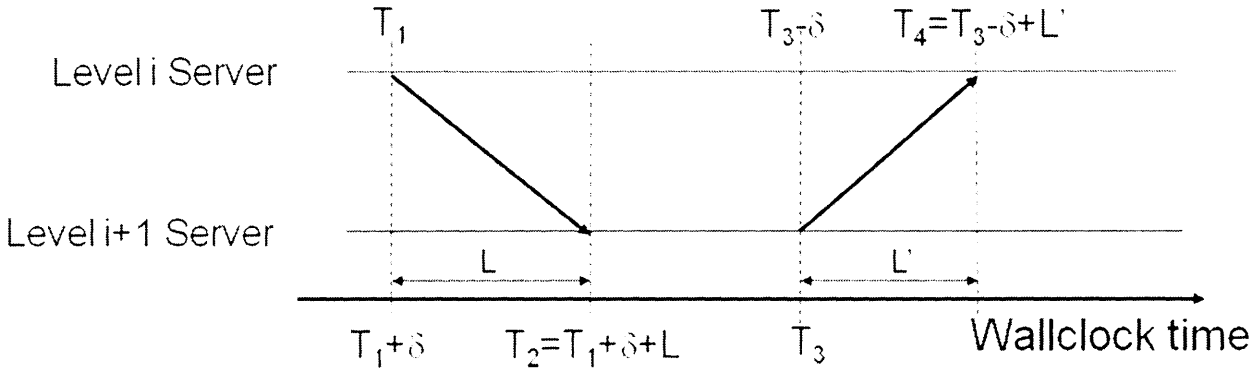


ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

Question 7 Clock Synchronization (10 marks; 10 minutes)

a) จงอธิบายว่าใน Distributed Simulation การที่แต่ละ Simulation Node มีเวลาของนาฬิกาที่เครื่องแตกต่างกันจะส่งผลอย่างไร โดยเฉพาะเมื่อใช้ Dead Reckoning Model (2 marks)

b) จากรูปข้างล่างนี้ จงประมาณค่า offset โดยระบุว่าเซิร์ฟเวอร์ที่ระดับ i ช้าหรือเร็วกว่าเซิร์ฟเวอร์ที่ระดับ i+1 เท่าไร เมื่อ T1 = 3.5, T2 = 4.5, T3 = 6.3, T4 = 7.4 และค่า Latency ทั้งสองข้างมีค่าเท่ากัน (4 marks)



c) สมมติว่านาฬิกาของเครื่องของคุณเร็วไป 4 มิลลิวินาที และ clock interrupt เกิดขึ้นทุก 10 มิลลิวินาที จงอธิบายว่าต้องจะปรับนาฬิกาดังกล่าวอย่างไร (4 marks)

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

Question 8 Distance Matrix (20 marks; 25 minutes)

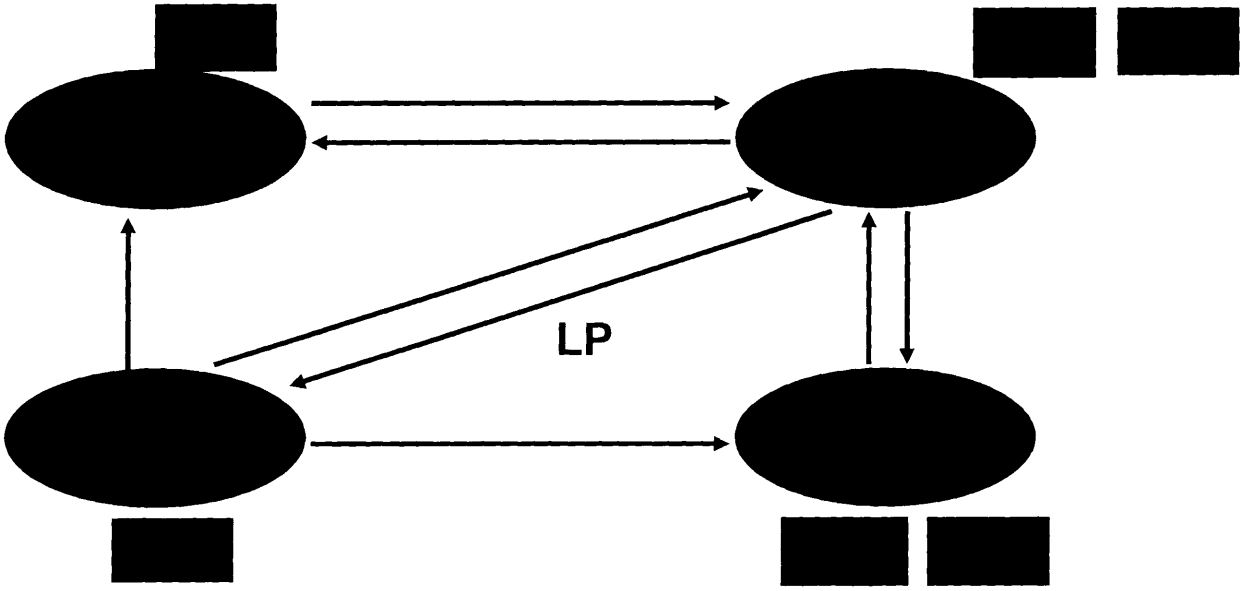
e) Distance Matrix เก็บค่าอะไร และมีประโยชน์อย่างไร (4 marks)

_____

_____

_____

จาก topology ต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ c) ถึง e)



f) จงหา distance matrix (4 marks)

	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

g) จงคำนวณหาค่า Lower Bound on the Timestamp (LBTS) ของแต่ละ Logical Process (4 marks)

A	
B	
C	
D	

h) จงหาว่า message ใดปลอดภัยที่จะนำมาประมวลผลได้ (4 marks)

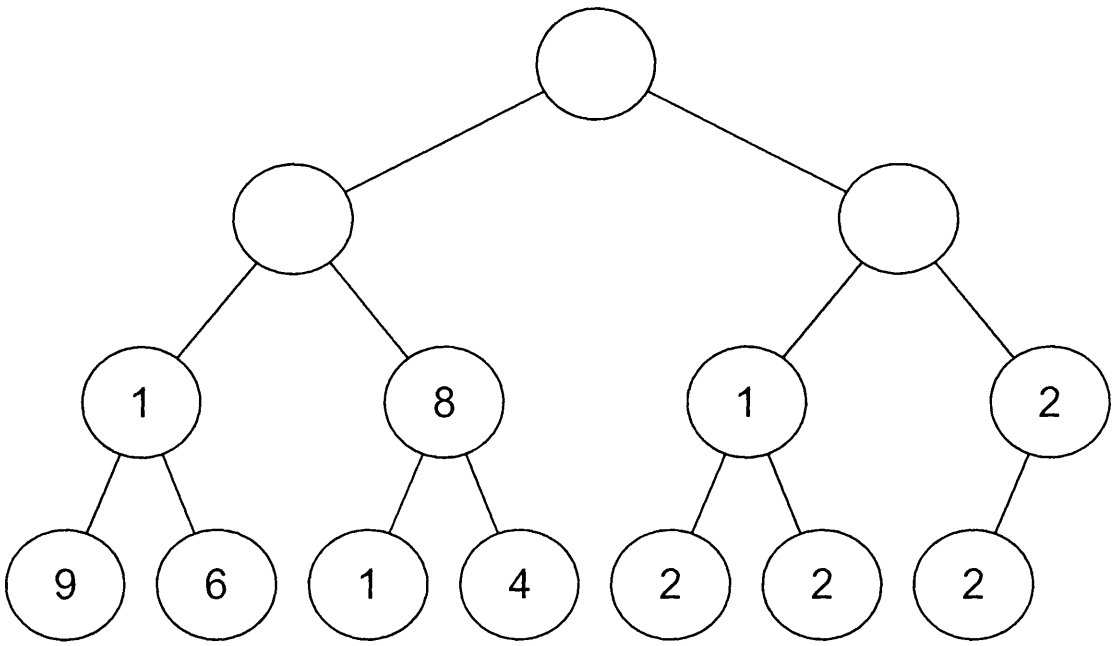
_____

_____

Question 9 (10 marks; 10 minutes)

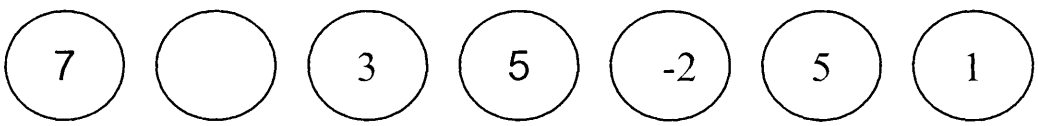
จงแสดงวิธีการรายงานผลจำนวน Transient Message โดยใช้ Flush Barrier ทั้งสองแบบต่อไปนี้

a) Tree (5 marks)



There are _____ transient message(s).

b) Butterfly (5 marks)



There are _____ transient message(s).

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

Question 10 (10 marks; 15 minutes)

จงอธิบายหลักการของ Deadlock Detection โดยใช้ Signaling Protocol มาพอสังเขป

----End of Examination----

"Truly be yourself, don't emulate anybody."

Pichaya Tandayya Lecturer