ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา**: 2556

วันที่สอบ: 5 มีนาคม 2557 **เวลาสอบ**: 13.30-16.30 น.

รหัสวิชา: 241-422 **ห้องสอบ**: หัวหุ่นยนต์

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 1 แผ่น เขียนด้วยลายมือตัวเองเท่านั้น

ไม่อนุญาต: หนังสือ เครื่องคิดเลข โทรศัพท์ เครื่องมือสื่อสารทุกชนิด

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 15 หน้า (รวมใบปะหน้า) 10 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 140 คะแนน (20%) ให้ทำทุกข้อ
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- เขียนคำตอบลงในข้อสอบโดยใช้ภาษาไทย
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- อย่าลืม เขียน ชื่อ-นามสกุล และรหัสนักศึกษา ลงในข้อสอบทุกแผ่น

ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและ
พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	100%
Time	25	35	15	10	10	20	10	25	10	15	175	
Marks	20	30	10	5	10	15	10	20	10	10	140	20%
Collected												

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

คำถามข้อที่ 1 Simulation Fundamentals (20 marks; 25 minutes)

a) จงอธิบายว่า simulation คืออะไร (3 marks)

b) *event-driven simulation* และ *time-driven simulation* แตกต่างกันอย่างไร (2 marks)

c) จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง *physical time*, *simulation time*, และ *wallclock time* พร้อมยกตัวอย่างประกอบให้ชัดเจน (3 marks)

d) *real-time execution* และ *as-fast-as-possible execution* แตกต่างกันอย่างไร (2 marks)

e) หาก scaling factor ใน paced real-time execution มีค่าเป็น 0.5 จงระบุว่า simulation จะทำงานช้าลงหรือเร็วขึ้นเป็นกี่เท่า เมื่อเทียบกับเวลาจริง (2 marks)

f) *virtual environment* และ *analytic simulation* แตกต่างกันอย่างไร (4 marks)

g) *simulation executive* และ *simulation application* แตกต่างกันอย่างไร (4 marks)

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

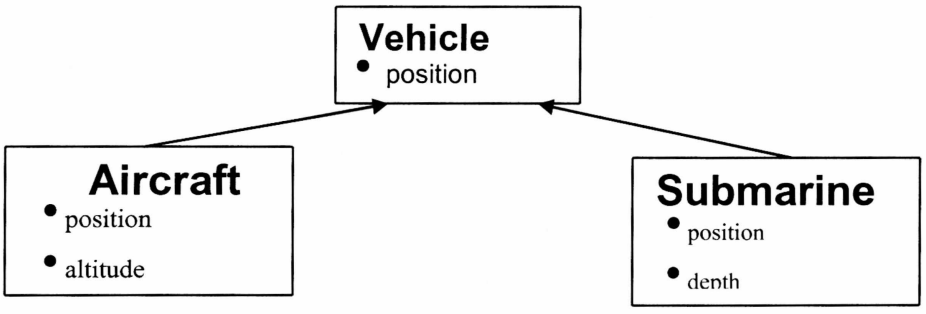
คำถามข้อที่ 2 Data Distribution (30 marks; 35 minutes)

a) จงอธิบายว่ากลไกแบบ *publish-and-subscribe* ใน distributed simulation มีประโยชน์อย่างไร (2 marks)

b) *dynamic data distribution* และ *static data distribution* แตกต่างกันอย่างไร (4 marks)

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

จากภาพต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ d) ถึง f)



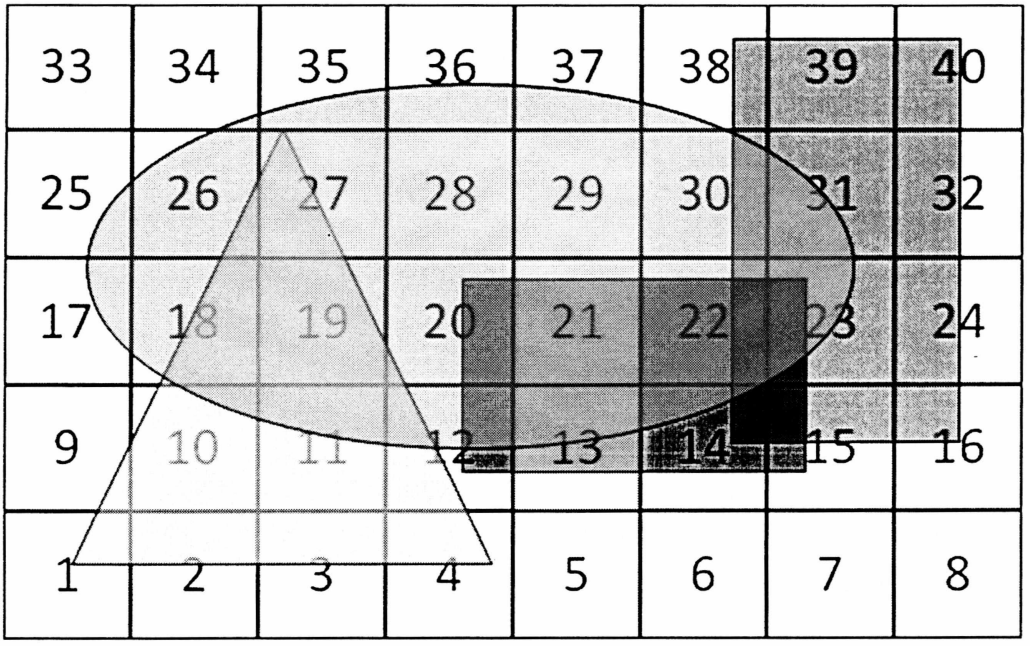
d) จงแสดงรายการ expression ที่เป็นไปได้ของทั้ง name space (5 marks)

e) จงเพิ่มคลาส *Ship* และ *Tank* ในไดอะแกรม (2 marks)

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

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

g) จากภาพข้างล่างนี้ จงแสดงว่าเซ็นเซอร์ 1 และ 2 ได้รับข้อมูลที่ซ้ำซ้อน *(duplicate)* หรือข้อมูลที่ไม่ต้องการ *(unwanted)* อย่างไรบ้าง (10 marks)



โดยกำหนดให้ เป็น Sensor 1 เป็น Sensor 2 เป็น Sensor 3

และ เป็น Updates ของเครื่องบิน

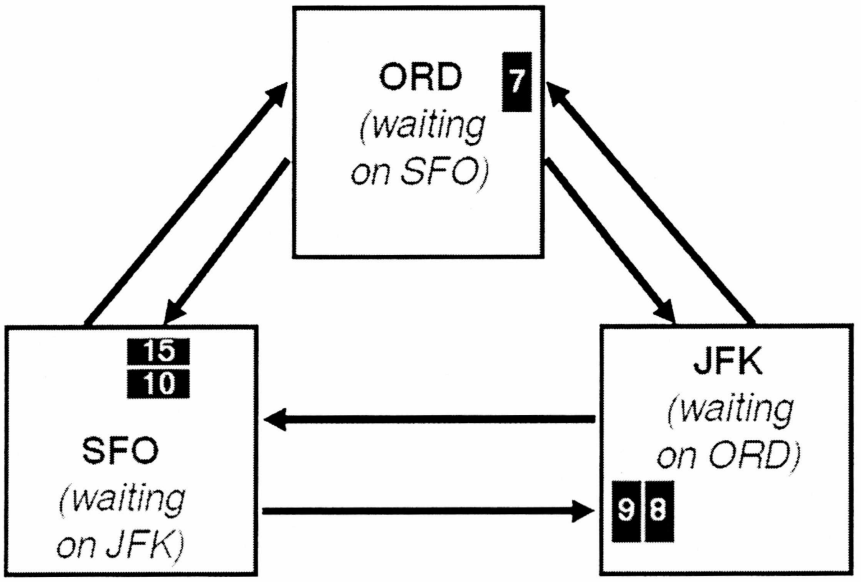
ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

คำถามข้อที่ 3 Deadlock and Null Messages (10 marks; 15 minutes)

a) *livelock* และ *deadlock* เกิดขึ้นได้อย่างไร (4 marks)

b) null message คืออะไร ต่างจาก message ธรรมดาอย่างไร และช่วยให้หลีกเลี่ยงการเกิด deadlock ใน simulation ได้อย่างไร (3 marks)

c) จาก topology ของ simulation ซึ่งอยู่ในสภาวะ deadlock ดังรูปข้างล่างนี้ หากในปัจจุบัน simulation time ที่ JFK เป็น 4 และ ค่าของ lookahead เป็น 1 สำหรับทุก link จงแสดงให้เห็นว่า จะต้องใช้ null message จำนวนเท่าไร จึงจะสามารถออก deadlock ได้ (3 marks)



ต้องใช้ null message จำนวน_____ข้อความ

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

Question 4 Lookahead (5 marks; 10 minutes)

หากในปัจจุบัน simulation time อยู่ที่ 1 และค่า *lookahead* เป็น 4 จงตอบคำถามต่อไปนี้

a) จากข้อกำหนดข้างต้น message ต่อมาจะต้องลงเวลาไม่ต่ำกว่าเท่าไร (1 mark)

_____

b) หากค่า *lookahead* ลดลงเป็น 2 จะต้องทำอย่างไร (2 marks)

_____

_____

_____

_____

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

_____

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 5 และ 15 ตามลำดับ จงแสดงให้เห็นถึงลำดับการเปลี่ยนแปลงสถานะของตัวแปรต่างๆและการขยับไปของเวลา (time advance) ในการจำลองของเครื่องบินทั้งสองลำ เช่น suspend (idle) และ (computing) ซึ่งเกิดขึ้นโดยฟังก์ชัน WaitUntil และ AdvanceTime

```
/* 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_____

คำถามข้อที่ 6 Dead Reckoning Model (15 marks; 20 minutes)

a) จงอธิบายถึงปัญหาของการ update ข้อมูลของ distributed simulation ที่นำไปสู่ แนวทางแก้ไขโดยใช้ dead reckoning model พร้อมทั้งอธิบายหลักการของ dead reckoning พอสังเขป (5 marks)

b) จงระบุปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการใช้ dead reckoning model และแนวทางแก้ไข (2 marks)

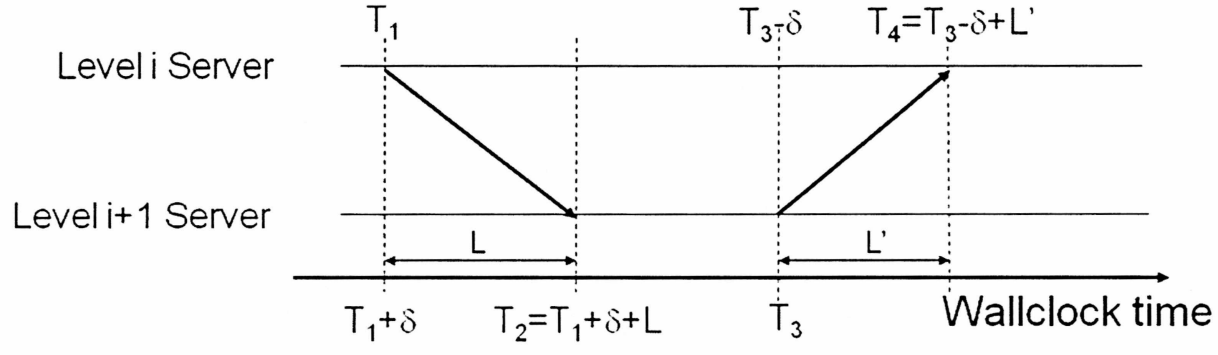
c) จงอธิบายหลักการของ time compensation (4 marks)

d) จงอธิบายหลักการของ smoothing (4 marks)

Question 7 Clock Synchronization (10 marks; 10 minutes)

a) อัลกอริทึมแบบ *push* และ *pull* ใน clock synchronization ที่ใช้ central time server แตกต่างกันอย่างไร (2 marks)

b) จากรูปข้างล่างนี้ จงประมาณค่า offset โดยระบุว่าเซิร์ฟเวอร์ที่ระดับ i ช้าหรือเร็วกว่าเซิร์ฟเวอร์ที่ระดับ i+1 เท่าไร เมื่อ $T_1 = 4.02$, $T_2 = 7.5$, $T_3 = 12.3$, $T_4 = 17.4$ และค่า Latency ทั้งสองข้างมีค่าเท่ากัน (4 marks)



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

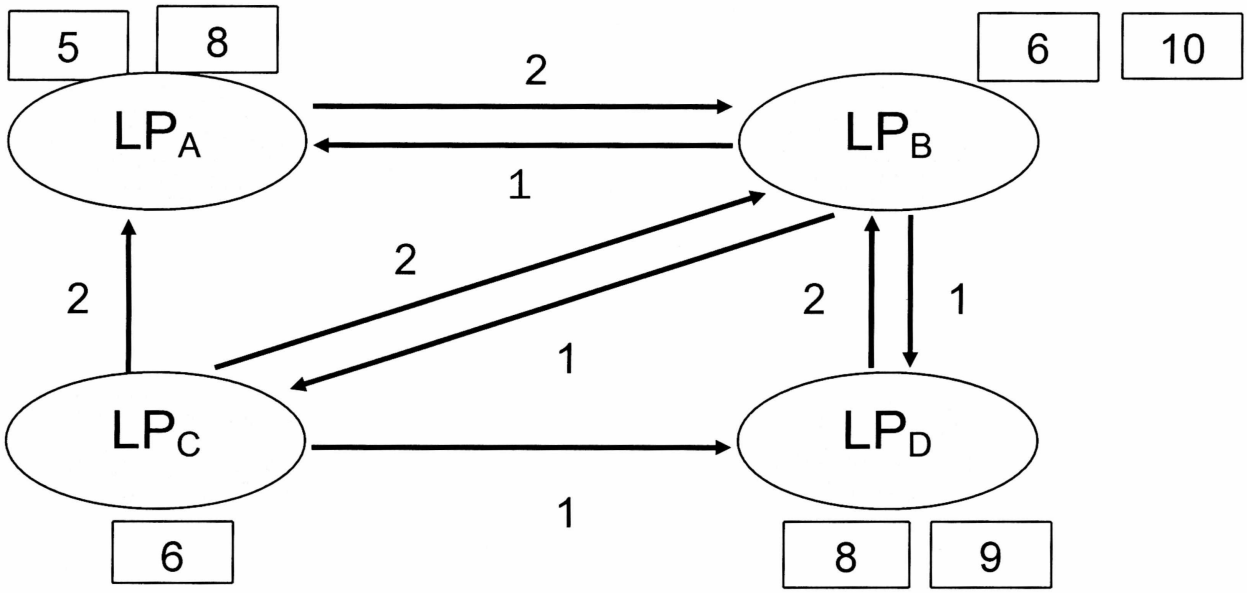
Question 8 Distance Matrix (20 marks; 25 minutes)

a) distance matrix คืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร (4 marks)

b) Lower Bound on the Time Stamp คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร (4 marks)

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

จาก topology ต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ c) ถึง e)



c) จงหา distance matrix (4 marks)

	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

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

A	
B	
C	
D	

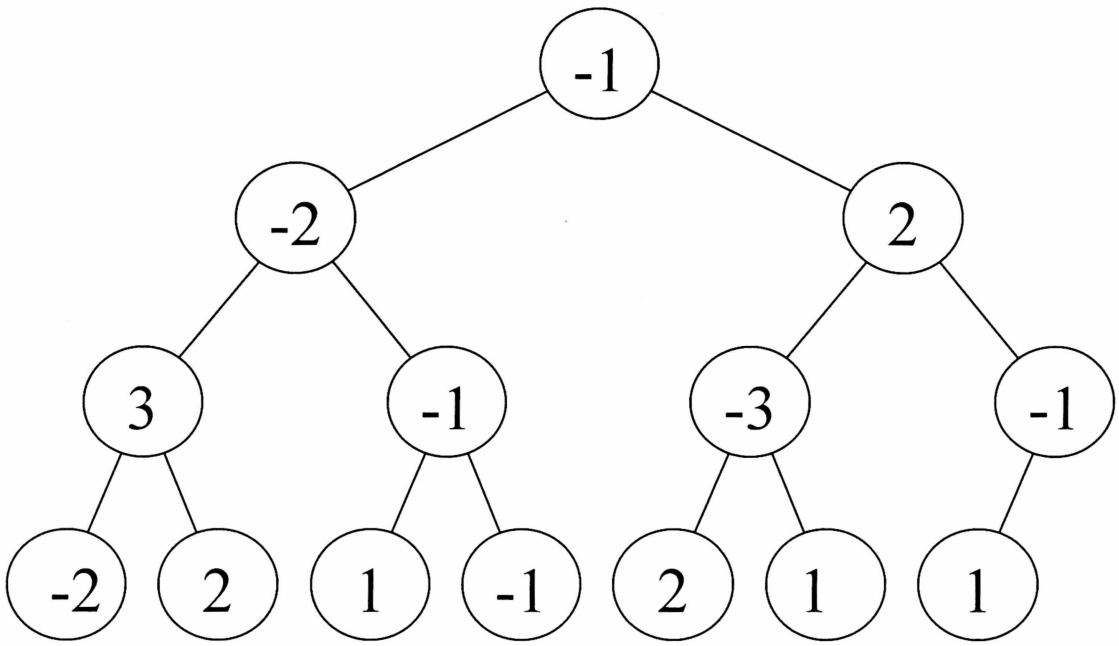
e) จงหาว่า message ใดปลอดภัยที่จะนำมาประมวลผลได้ (4 marks)

ชื่อ-นามสกุล_____รหัส_____ตอน_____

Question 9 (10 marks; 10 minutes)

จงแสดงวิธีการรายงานผลจำนวน transient message โดยใช้ Flush Barrier ทั้งสองแบบต่อไปนี้

a) Tree (5 marks)



There are _____ transient messages.

b) Butterfly (5 marks)

There are _____ transient messages.

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."