มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา : 2556

วันที่ : 1 สิงหาคม 2556 เวลา : 9:00 – 12:00

วิชา : 241-460 Introduction to Queueing Theory ห้อง : หัวหุ่น

242-360 Model and Analysis Network Communication S201

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

<u>คำสั่ง</u>

1. ข้อสอบมี 5 ข้อ 9 หน้า (ไม่รวมปกและกระดาษทด)
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. <u>ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ</u>
4. แสดงวิธีทำและเขียนคำตอบให้ชัดเจน ถ้าอ่านไม่ออกถือว่าตอบผิด

รหัสนักศึกษา : _____ชื่อ :_____ตอน : _____

ข้อ(คะแนน)	1(9)	2(6)	3(6)	4(12)	5(17)	รวม
คะแนน						

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

1. ระบบคิวระบบหนึ่งมีเครื่องแม่ข่าย 2 เครื่อง เวลาเฉลี่ยสำหรับการร้องขอข้อมูลเท่ากับ 1 ชั่วโมง ในการร้องขอข้อมูลแต่ละครั้งเครื่องแม่ข่ายให้บริการแบบ exponential distribution เฉลี่ย 1 ชั่วโมงต่อหนึ่งการร้องขอ สมมุติให้การร้องขอข้อมูลถึงเครื่องแม่ข่ายเวลาเที่ยงวัน

   1.1) จงหาความน่าจะเป็นที่การร้องขอข้อมูลถึงเครื่องแม่ข่ายก่อนบ่ายโมง (2 คะแนน)

ตอบ _____

_____

_____

_____

   1.2) จงหาความน่าจะเป็นที่การร้องขอข้อมูลถึงเครื่องแม่ข่ายระหว่างบ่ายโมงถึงบ่ายสองโมง (2 คะแนน)

ตอบ _____

_____

_____

_____

   1.3) จงหาความน่าจะเป็นที่การร้องขอข้อมูลถึงเครื่องแม่ข่ายหลังบ่ายสองโมง (2 คะแนน)

ตอบ _____

_____

_____

_____

   1.4) ในช่วงเวลาบ่ายสองโมงถึงสี่โมงครึ่ง จงหาความน่าจะเป็นที่ครึ่งชั่วโมงแรกมีการร้องขอเท่ากับ 2 การร้องขอ และช่วงบ่ายสองโมงถึงสามโมงครึ่งมีการร้องขอ 4 การร้องขอ และช่วงเวลา 15 นาทีสุดท้ายมีการร้องขอเพียงครั้งเดียว (3 คะแนน)

ตอบ _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

2. กำหนด transition matrix ดังนี้

$$P = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ \frac{3}{4} & \frac{1}{4} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{3} & \frac{2}{3} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2.1) จงเขียน state transition diagram (3 คะแนน)

ตอบ

2.2) จงแสดง Communication class ทั้งหมด พร้อมบอกว่า state ใดเป็น transient และ state ใดเป็น recurrent (3 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

3. กำหนด state transition diagram ของ state space {0, 1, 2, 3} ดังนี้

$$P = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 & 0 & 0.6 \\ 0.3 & 0.1 & 0.3 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \\ 0 & 0.4 & 0 & 0.6 \end{bmatrix}, P^{(5)} = \begin{bmatrix} 0.0954 & 0.2487 & 0.1450 & 0.5110 \\ 0.0933 & 0.2470 & 0.1498 & 0.5100 \\ 0.0894 & 0.2448 & 0.1549 & 0.5110 \\ 0.0932 & 0.2487 & 0.1469 & 0.5112 \end{bmatrix}$$

$$P^{(10)} = \begin{bmatrix} 0.0929 & 0.2477 & 0.1486 & 0.5108 \\ 0.0929 & 0.2477 & 0.1486 & 0.5108 \\ 0.0929 & 0.2477 & 0.1586 & 0.5108 \\ 0.0929 & 0.2477 & 0.1486 & 0.5108 \end{bmatrix}$$

3.1) จงหาค่าของ $P[X_3 = 2 | X_2 = 1, X_1 = 3, X_0 = 0]$ (1 คะแนน)

ตอบ _____

3.2) จงหาค่าของ $P[X_7 = 2 | X_2 = 1]$ (1 คะแนน)

ตอบ _____

3.3) จงหา $P^{(n)}$ (2 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

3.4) จงหา steady state probability เมื่อ Pi(0) = [0.1 0.5 0.3 0.1] (2 คะแนน)

ตอบ _____

4. ระบบฐานข้อมูล (Database system) ใช้เวลาเท่ากับ 5 วินาทีในการตอบสนองการร้องขอข้อมูล (response time) จากการสังเกตช่วงเวลาหนึ่งนาทีพบว่า ระบบจะไม่ถูกร้องขอข้อมูล (Idle time) ในช่วงเวลา 12 วินาที จงโดยใช้โมเดลแบบ M/M/1 หาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ต่อไปนี้

4.1) Utilization ของระบบ (1 คะแนน)

ตอบ _____

4.2) เวลาเฉลี่ยในการให้บริการของระบบฐานข้อมูลต่อการร้องขอ (1 คะแนน)

ตอบ _____

4.3) จำนวนการร้องขอที่เสร็จสมบูรณ์ในช่วงเวลาหนึ่งนาที (1 คะแนน)

ตอบ _____

4.4) จำนวนการร้องขอในระบบ (1 คะแนน)

ตอบ _____

4.5) ความน่าจะเป็นที่การร้องขอมีค่ามากกว่า 10 การร้องขอ (2 คะแนน)

ตอบ _____

4.6) เวลาการตอบสนองเมื่อความน่าจะเป็นสะสมของการตอบสนองคิดเป็น 90% (3 คะแนน)

ตอบ _____

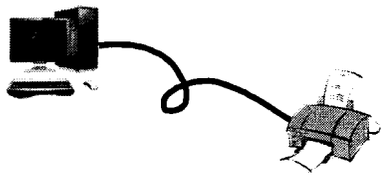
4.7) ถ้ากำหนดให้ระบบมี buffer จำกัด เมื่อระบบเกิด overflow การร้องขอก็จะไม่ได้รับการตอบสนอง จงหาจำนวน buffer เมื่อกำหนดให้ความน่าจะเป็นที่ระบบเกิด overflow มีค่าน้อยกว่า 10^{-3}

(3 คะแนน)

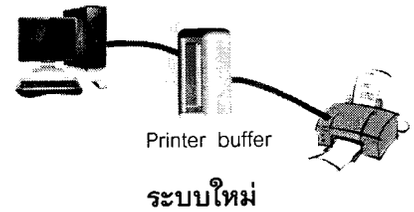
ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

5. เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งถูกออกแบบให้ทำหน้าที่เป็น Print server ดังรูป เพื่อรับเอกสารที่ถูกสั่งพิมพ์จากผู้ใช้งาน เมื่อเอกสารถูกสั่งพิมพ์เป็นจำนวนมาก เครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะรับภาระโหลดเฉพาะการสั่งพิมพ์เอกสารออกทางเครื่องพิมพ์ จะไม่สามารถรองรับงานอื่นๆ ได้อีก ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาทางผู้ดูแลระบบจึงได้ติดตั้งอุปกรณ์ printer buffer ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ เพื่อรับภาระหน้าที่แทนเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการติดตั้ง printer buffer ผู้ดูแลระบบจะต้องเลือกขนาดของหน่วยความจำให้เหมาะสมกับระบบ โดยหน่วยความจำที่จะถูกติดตั้งมีขนาดต่างๆ ดังนี้ 512, 1024, 2048, ... กิโลไบต์ (1 กิโลไบต์เท่ากับ 1000 ไบต์) จากระบบดังกล่าวข้างต้นกำหนดให้ เอกสารถูกสั่งพิมพ์เฉลี่ย 50 เอกสารใน 8 ชั่วโมงทำงาน เครื่องพิมพ์มีหน่วยความจำ 512 กิโลไบต์ และสามารถพิมพ์งานได้เฉลี่ย 4 หน้าต่อนาที และเอกสารที่ถูกสั่งพิมพ์โดยเฉลี่ยมี 38 หน้า เอกสารแต่ละหน้ามีขนาดเฉลี่ย 2000 ไบต์ จากข้อมูลที่กำหนดให้ตอบคำถามต่อไปนี้



ระบบเดิม



ระบบใหม่

5.1) ท่านคิดว่าระบบเก่าและระบบใหม่ควรจำลองเป็นคิวระบบใด พร้อมระบุ buffer (ถ้าสามารถหาค่าได้) (2 คะแนน)

ตอบ _____

_____

_____

_____

5.2) จงหาจำนวนอัตราของเอกสารที่ Printer Server ได้รับ (1 คะแนน)

ตอบ _____

_____

_____

5.3) จงหา utilization (1 คะแนน)

ตอบ _____

_____

_____

5.4) จงหาจำนวนของเอกสารในระบบเก่า(รวมที่กำลังพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์) (2 คะแนน)

ตอบ

5.5) จงหาเวลาที่ผู้ใช้งานได้รับเอกสารจากเครื่องพิมพ์เมื่อเป็นระบบเก่า (2 คะแนน)

ตอบ

5.6) ถ้าต้องการให้เอกสารถูกพิมพ์ออกจากเครื่องพิมพ์ได้มากกว่า 95% ผู้ดูแลระบบควรติดตั้งหน่วยความจำใน printer buffer ขนาดเท่าไร(หน่วยเป็นกิโลไบต์) (สมมุติให้ความผิดพลาดที่เอกสารไม่ถูกพิมพ์ออกจากเครื่องพิมพ์เนื่องจากสาเหตุอื่นๆ มีค่าเป็นศูนย์) (5 คะแนน)

ตอบ

5.7) ถ้าผู้ดูแลระบบติดตั้งหน่วยความที่คำนวณได้ตามข้อ 5.6) อยากทราบว่าเครื่องพิมพ์จะพิมพ์เอกสารได้ทั้งหมดกี่เอกสาร (4 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : Name : Section :

M/M/1/K

$$P_0 = \frac{1-\rho}{1-\rho^{K+1}} \qquad P_n = \frac{1-\rho}{1-\rho^{K+1}} \cdot \rho^n$$

$$N = \frac{\rho[1-(K+1)\rho^K + K\rho^{K+1}]}{(1-\rho)(1-\rho^{K+1})} \qquad N_q = \frac{\rho[1-(K+1)\rho^K + K\rho^{K+1}]}{(1-\rho)(1-\rho^{K+1})} - \frac{\rho(1-\rho)}{1-\rho^{K+1}}$$

M/M/s

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(s\rho)^n}{n!} + \frac{(s\rho)^s}{s!(1-\rho)}} \qquad P_q = \frac{(s\rho)^s}{s!(1-\rho)} P_0$$

$$T = W_q + \frac{1}{\mu} = \frac{P_q}{s\mu - \lambda} + \frac{1}{\mu} \qquad W_q = \frac{N_q}{\lambda} = \frac{\rho P_q}{\lambda(1-\rho)} = \frac{P_q}{s\mu - \lambda}$$