มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา : 2557

วันที่ : 18 ธันวาคม 2557 เวลา : 9:00 – 12:00

วิชา : 241-460 Introduction to Queueing Theory ห้อง : S817

242-360 Model and Analysis Network Communication หัวหุ่น

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 2 ภาคการศึกษา

<u>คำสั่ง</u>

1. ข้อสอบมี 4 ข้อ 10 หน้า (ไม่รวมปก ไม่รวมกระดาษทด)
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. <u>ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ</u>
4. แสดงวิธีทำและเขียนคำตอบให้ชัดเจน ถ้าอ่านไม่ออกถือว่าตอบผิด

รหัสนักศึกษา : _____ชื่อ :_____ตอน : _____

ข้อ(คะแนน)	1(9)	2(15)	3(12)	4(4)	รวม
คะแนน					

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

1. การให้บริการทางด้านเทคนิคผ่านทางโทรศัพท์ของลูกค้าซึ่งโทรเข้าศูนย์บริการเกิดขึ้นแบบ Poission Distribution ด้วยอัตรา 30 ครั้งต่อชั่วโมง และเวลาสำหรับการให้บริการโดยเฉลี่ยแต่ละครั้งประมาณ 5 นาที ศูนย์บริการมีพนักงานให้บริการตอบคำถามทางด้านเทคนิค 3 คน จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงคำนวณหา ค่าดังต่อไปนี้

   1.1) ความน่าจะเป็นที่พนักงานให้บริการตอบคำถามทางเทคนิคไม่มีลูกค้าให้บริการ (2 คะแนน)

ตอบ _____

   1.2) ความน่าจะเป็นที่ลูกค้าต้องรอสายก่อนได้คุยกับพนักงานทางด้านเทคนิค (1 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : Name : Section :

1.3) จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกค้าได้รับบริการตอบคำถามจากพนักงานในทันทีที่โทรศัพท์เข้าศูนย์บริการ (2 คะแนน)

ตอบ

1.4) จำนวนลูกค้าที่รอในคู่สายเพื่อถาม/ตอบกับพนักงานให้บริการทางด้านเทคนิค (1 คะแนน)

ตอบ

1.5) จำนวนของลูกค้าที่เข้ารับบริการในระบบ (1 คะแนน)

ตอบ

1.6) เวลาเฉลี่ยสำหรับลูกค้าแต่ละคนที่ต้องรอจนกว่าจะได้ถาม/ตอบจากพนักงาน (1 คะแนน)

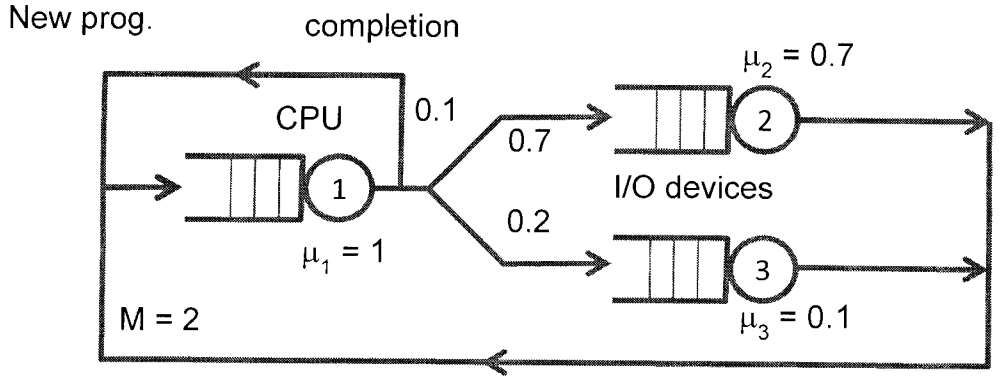
ตอบ

1.7) เฉลี่ยแล้วลูกค้าต้องเสียเวลาไปนานเท่าไรในการติดต่อกับศูนย์บริการ (1 คะแนน)

ตอบ

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

2. กำหนด closed Queueing Network ของการประมวลผลโปรแกรมดังรูป ตอบคำถามต่อไปนี้



2.1) จงเขียน state transition diagram (2 คะแนน)

ตอบ .....

2.2) จงหา P(n) ของทุก state ใน closed Queueing Network ข้อ 2.1 (3 คะแนน)

ตอบ

2.3)จงหาค่า Normalization Constant, G(M) (1 คะแนน)

ตอบ

2.4) จงหาค่า Utilization ของ CPU (2 คะแนน)

ตอบ

2.5)จงหา Throughput ของ CPU (1 คะแนน)

ตอบ

2.6) จงหาจำนวนโปรแกรมเฉลี่ยใน CPU (2 คะแนน)

ตอบ

2.7) จงหาเวลาเฉลี่ยของโปรแกรมที่ถูกประมวลผลโดย CPU (2 คะแนน)

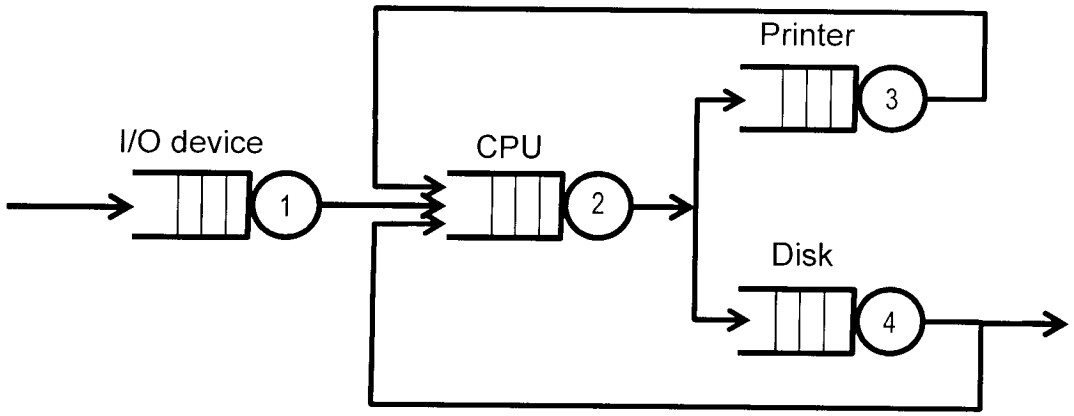
ตอบ

2.8) จงหา Response time ของ closed queueing network (2 คะแนน)

ตอบ

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

3. เครือข่ายคิวประกอบด้วยโหนด 4 โหนดดังรูป แต่ละโหนดเป็นคิวแบบ single FCFS server โดย interarrival time มี distribution แบบเอ็กโปรเน็นเชี่ยล และมีอัตราเท่ากับ 4 งานต่อวินาที ถ้ากำหนดให้ เวลาในการให้บริการของโหนด 1, 2, 3 และ 4 มีเท่ากับ 0.05, 0.04, 0.03 และ 0.06 วินาทีตามลำดับ และกำหนดให้ความน่าจะเป็นที่งานจากโหนด 2 ส่งไปยังโหนด 3 และโหนด 4 มีค่าเท่ากัน และความน่าจะเป็นจากโหนด 4 ส่งงานไปให้โหนด 1 มีค่าเท่ากับ 0.6 จากข้อมูลที่กำหนดมาให้ ตอบคำถามต่อไปนี้



3.1) จงหาความน่าจะเป็น P(3,2,4,1) เมื่อระบบเข้าสู่สภาวะเสถียร (4 คะแนน)

ตอบ _____

3.2) จงหาค่าเฉลี่ยของงานในแต่ละโหนด (2 คะแนน)

ตอบ

3.3) จงหาเวลาเฉลี่ยของงานในแต่ละโหนด (2 คะแนน)

ตอบ

3.4) จงหาเวลาเฉลี่ยของงานในเน็ตเวิร์ค (2 คะแนน)

ตอบ

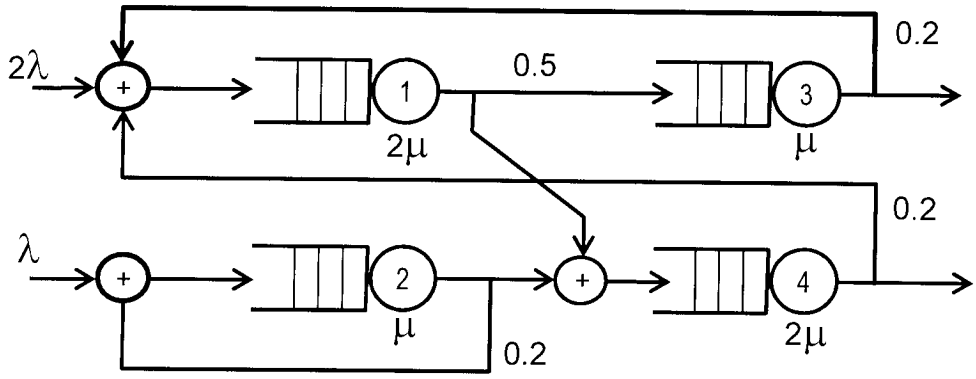
3.5) จงหา Throughput ของเน็ตเวิร์ค (2 คะแนน)

ตอบ

Student ID : Name : Section :

4. จงหาค่า λ ที่ทำให้เครือข่ายคิวแบบเปิดดังรูป มีความเสถียร(stable) เมื่อกำหนดให้ทุกโหนดเป็น M/M/1

(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 or M/M/m

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

$$P_q = \frac{(s\rho)^s}{s!\,(1-\rho)} P_0$$

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