มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา : 2557

วันที่ : 16 ตุลาคม 2557 เวลา : 9:00 – 12:00

วิชา : 241-460 Introduction to Queueing Theory ห้อง : S201

242-360 Model and Analysis Network Communication

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

<u>คำสั่ง</u>

1. ข้อสอบมี 3 ข้อ 7 หน้า (ไม่รวมปก ไม่รวมกระดาษทด)
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. <u>ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ</u>
4. แสดงวิธีทำและเขียนคำตอบให้ชัดเจน ถ้าอ่านไม่ออกถือว่าตอบผิด

รหัสนักศึกษา : _____ชื่อ :_____ตอน : _____

ข้อ(คะแนน)	1(9)	2(28)	3(27)	**รวม**
คะแนน				

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

1. มีการร้องขอแพ็คเก็ตจากเครื่องแม่ข่ายทุก 5 นาที ในการร้องขอแพ็คเก็ตแต่ละครั้งเครื่องแม่ข่ายให้บริการแบบ exponential distribution เฉลี่ยหนึ่งแพ็คเก็ตใช้เวลา 2 นาที ถ้าการร้องขอแพ็คเก็ตเกิดขึ้นตอนเที่ยงตรง

   1.1) ถ้าให้การร้องขอแพ็คเก็ตถึงเครื่องแม่ข่ายเวลาบ่ายโมง จงหาความน่าจะเป็นที่การร้องขอแพ็คเก็ตครั้งต่อไปเดินทางถึงเครื่องแม่ข่ายหลังเวลาบ่ายโมงครึ่งนาที (2 คะแนน)

ตอบ _____

   1.2) จงหาความน่าจะเป็นที่การร้องขอแพ็คเก็ตถึงเครื่องแม่ข่ายระหว่างบ่ายโมงถึงบ่ายโมงครึ่งเกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งการร้องขอ (2 คะแนน)

ตอบ _____

   1.3) จงหาความน่าจะเป็นที่การร้องขอข้อมูลเดินทางถึงเครื่องแม่ข่ายเกิดขึ้น 5 ครั้งในเวลาบ่ายโมงถึงบ่ายโมงสิบนาที (2 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : Name : Section :

1.4) ในช่วงเวลาบ่ายสองโมงถึงสี่โมงครึ่ง จงหาความน่าจะเป็นที่ครึ่งชั่วโมงแรกมีการร้องขอเท่ากับ 2 การร้องขอ และช่วงบ่ายสองโมงถึงสามโมงครึ่งมีการร้องขอ 5 การร้องขอ และช่วงเวลา 15 นาทีสุดท้ายมีการร้องขอเพียงครั้งเดียว (3 คะแนน)

ตอบ

2. แพ็คเก็ตขนาดคงที่ถูกส่งให้กับอินพุต 2 อินพุต ของ Multiplexer(MUX) โดยแพ็คเก็ตที่ถูกส่งมาจะถูกเก็บใน slot ของ MUX เพื่อรอส่งไปให้ปลายทาง ถ้าความน่าจะเป็นที่แพ็คเก็ตรอใน slot มีค่าเท่ากับ 2/3 และให้แต่ละ slot มีแพ็คเก็ตรอเพื่อส่งออกไปปลายทางเป็นอิสระต่อกัน สำหรับ MUX มีจำนวน slot เท่ากับ 2 และการส่งแพ็คเก็ตไปปลายทางสามารถส่งได้ครั้งละหนึ่งแพ็คเก็ต ในกรณีที่มีแพ็คเก็ตรอใน slot ทั้งสอง แพ็คเก็ตที่เข้ามาใหม่จะถูกทิ้งไป จากข้อมูลที่กำหนดให้ตอบคำถามต่อไปนี้

2.1) จงหาแพ็คเก็ตเฉลี่ยที่ Multiplexer ได้รับจากเครื่องคอมพิวเตอร์ (3 คะแนน)

ตอบ

2.2) จงเขียน Markov chain ของระบบดังกล่าว (3 คะแนน)

ตอบ

2.3) จงหา $P[X_2 = 1]$ เมื่อ $P_i(0) = [1/5 \quad 2/5 \quad 2/5]$ (5 คะแนน)

ตอบ

2.4) จงหาความน่าจะเป็นของ state ต่างๆ เมื่อระบบเข้าสู่สภาวะ Steady state (6 คะแนน)

ตอบ

2.5) จงหาความน่าจะเป็นที่ Multiplexer ต้องส่งแพ็คเก็ตให้ปลายทาง (2 คะแนน)

ตอบ

2.6) จงหาจำนวนเฉลี่ยของแพ็คเก็ตที่รอใน slot ของ Multiplexer (3 คะแนน)

ตอบ

2.7) จงหาเวลาที่แพ็คเก็ตต้องรอใน slot (3 คะแนน)

ตอบ

2.8) จงหาค่าเฉลี่ยของแพ็คเก็ตที่ปลายทางได้รับ (3 คะแนน)

ตอบ

3. เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ใช้สำหรับการประมวลผลโปรแกรมจำลองและถูกเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์เพื่อทำหน้าที่เป็น Printer server เมื่อเอกสารถูกสั่งพิมพ์เป็นจำนวนมาก เครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะทำการประมวลผลโปรแกรมจำลองได้ช้าลง เนื่องจากหน่วยความจำส่วนหนึ่งต้องแบ่งไปใช้ในการเก็บเอกสารที่ถูกสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ดังนั้นเพื่อลดภาระโหลดงานให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้ดูแลต้องการเพิ่มหน่วยความจำเพื่อให้เพียงพอกับการใช้งานกับเครื่องพิมพ์ เพื่อจะได้เป็นบัฟเฟอร์สำหรับเก็บเอกสารที่ถูกสั่งพิมพ์แทนการใช้หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยหน่วยความจำที่จะติดตั้งมีขนาดดังนี้ 1, 2, 4 เมกกะไบต์ (1 เมกกะไบต์เท่ากับ 10^6 ไบต์) จากระบบดังกล่าวข้างต้นกำหนดให้เอกสารถูกสั่งพิมพ์เฉลี่ย 66 เอกสารใน 8 ชั่วโมงทำงาน เครื่องพิมพ์พิมพ์เอกสารได้เฉลี่ย 6 หน้าต่อนาที และเอกสารแต่ละเอกสารที่สั่งพิมพ์โดยเฉลี่ยมี 40 หน้า แต่ละหน้ามีขนาดเฉลี่ย 2500 ไบต์ และกำหนดให้หน่วยความจำที่ถูกใช้สำหรับเป็นบัฟเฟอร์ให้กับเอกสารที่ถูกสั่งพิมพ์ในระบบเก่าเท่ากับหนึ่งเมกกะไบต์ จากข้อมูลที่กำหนดให้จงตอบคำถามต่อไปนี้ (ให้ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

3.1) ท่านคิดว่าระบบเก่าและระบบใหม่(หลังเพิ่มหน่วยความจำ)ควรจำลองเป็นคิวระบบใด ระบุค่าให้ชัดเจนถ้าสามารถระบุค่าได้ (2 คะแนน)

ตอบ

3.2) จงหา Utilization ของระบบ (2 คะแนน)

ตอบ

3.3) จงหาจำนวนเอกสารเฉลี่ยของระบบเก่า(รวมที่กำลังพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์) (5 คะแนน)

ตอบ

3.4) จงหาเวลาที่ผู้ใช้งานต้องรอจนกระทั่งได้รับเอกสารจากเครื่องพิมพ์เมื่อเป็นระบบเก่า (5 คะแนน)

ตอบ

3.5) ถ้าต้องการให้เอกสารถูกพิมพ์ออกจากเครื่องพิมพ์ได้มากกว่า 99% และหน่วยความจำขนาดหนึ่งเมกกะไบต์ซึ่งมีในระบบก่อนการติดตั้งหน่วยความจำเพิ่มยังคงถูกใช้เก็บเอกสารที่ถูกสั่งพิมพ์ตามปกติ ดังนั้นผู้ดูแลระบบควรติดตั้งหน่วยความจำในเครื่องพิมพ์เพิ่มขนาดเท่าไร สมมุติให้ความผิดพลาดที่เอกสารไม่ถูกพิมพ์ออกจากเครื่องพิมพ์เนื่องจากสาเหตุอื่นๆ มีค่าเป็นศูนย์ และเมื่อบัฟเฟอร์เต็มเอกสารที่ถูกสั่งพิมพ์จะถูกทิ้งไป (ต้องสั่งพิมพ์ใหม่อีกครั้ง) (8 คะแนน)

ตอบ

3.6) ถ้าผู้ดูแลติดตั้งหน่วยความจำที่คำนวณได้ตามข้อ 3.5) อยากทราบว่าเครื่องพิมพ์จะพิมพ์เอกสารได้ทั้งหมดกี่เอกสาร (5 คะแนน)

ตอบ

สูตรและค่าต่างๆ ที่จำเป็น

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

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

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

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

กระดาษทด (สามารถดึงออกได้)