มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา : 2559

วันที่ : 13 ตุลาคม 2559 เวลา : 9:00 – 12:00

วิชา : 242-360 Model and Analysis Network Communication ห้อง : R200

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

<u>คำสั่ง</u>

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

รหัสนักศึกษา : _____ชื่อ :_____ตอน : _____

ข้อ (คะแนน)	1(15)	2(15)	3(15)	4(10)	รวม
คะแนน					

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

1. มีบุคคลทั่วไปเข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นด้วยอัตรา 10 ครั้งต่อหนึ่งชั่วโมง ด้วย Poisson process นอกจากนี้ทุกๆ ชั่วโมงมีนักศึกษาเข้าเยี่ยมชม 2 ครั้ง ถ้ากำหนดให้เวลา 9:00 น. เป็นเวลาเริ่มต้นของการเฝ้าสังเกตุจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์

1.1) จงหาความน่าจะเป็นที่มีผู้เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ภาควิชาอย่างน้อยสองครั้งในหนึ่งชั่วโมง (3 คะแนน)

ตอบ _____

1.2) ถ้าให้บุคคลทั่วไปเข้าไปคลิกลิงก์เพื่อดูเนื้อหาของหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ด้วยความน่าจะเป็นเท่ากับ 2/5 จงหาความน่าจะเป็นที่บุคคลทั่วไปดูเนื้อหาของหลักสูตรเพียงหนึ่งคนใน 8 ชั่วโมงทำงาน (2 คะแนน)

ตอบ _____

1.3) จงหาความน่าจะเป็นที่มีผู้เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ก่อนสิบโมงเช้า (2 คะแนน)

ตอบ _____

1.4) จงหาความน่าจะเป็นที่มีผู้เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ระหว่างบ่ายโมงถึงบ่ายสองโมง (2 คะแนน)

ตอบ _____

1.5) จงหาความน่าจะเป็นที่มีผู้เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์หลังสี่โมงเย็น (2 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

1.6) ในช่วงเวลาบ่ายสองโมงถึงสี่โมง จงหาความน่าจะเป็นที่ครึ่งชั่วโมงแรกมีการเยี่ยมชมเว็บไซต์เท่ากับ 2 ครั้ง และช่วงบ่ายสองโมงถึงสามโมงครึ่งมีการเยี่ยมชม 5 ครั้ง และช่วงเวลา 15 นาที สุดท้ายมีการเยี่ยมชมเพียงครั้งเดียว (4 คะแนน)

ตอบ _____

2. ท่านได้รับมอบหมายให้ส่งข้อมูลขนาดใหญ่จากต้นทางไปปลายทางในอีกหนึ่งสัปดาห์ข้างหน้า เพื่อให้การส่งข้อมูลไม่เกิดปัญหาจึงได้เฝ้าสังเกตุความหนาแน่นของเครือข่ายเน็ตเวิร์คในทุกๆ วัน เพื่อดูเวลาที่เหมาะสมในการส่งข้อมูล ปรากฏว่าลักษณะของเครือข่ายจำแนกได้สี่แบบคือ เครือข่ายเน็ตเวิร์คหนาแน่นมาก (**B** : Bad) หนาแน่นปานกลาง (**M** : Modulate) หนาแน่นน้อย (**G** : Good) และไม่มีความหนาแน่น (**N** : Non) จากการสังเกตุความน่าจะเป็นที่เครือข่ายยังคงสถานะไม่มีความหนาแน่นหลังจากผ่านไปแล้วหนึ่งชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 0.7, เปลี่ยนเป็นหนาแน่นน้อยเท่ากับ 0.2 และเปลี่ยนเป็นมีความหนาแน่นปานกลางเท่ากับ 0.1 ถ้าในขณะที่สังเกตุเครือข่ายเน็ตเวิร์คอยู่ในสถานะหนาแน่นน้อย หนึ่งชั่วโมงต่อไปยังคงสถานะเดิมด้วยความน่าจะเป็น 0.6 เปลี่ยนเป็นหนาแน่นปานกลางเท่ากับ 0.2 และหนาแน่นมากเท่ากับ 0.2 สำหรับการเปลี่ยนสถานะของเครือข่ายหนาแน่นปานกลางเป็นหนาแน่นมากเกิดขึ้นเท่ากับ 0.5 และไม่มีการเปลี่ยนสถานะมีค่าเท่ากับ 0.5 ในกรณีที่เครือข่ายหนาแน่นมากผู้ดูแลเครือข่ายจะปรับปรุงให้เครือข่ายกลับไปที่สถานะไม่หนาแน่น ตอบคำถามต่อไปนี้ เมื่อกำหนดให้สถานะเริ่มต้นความหนาแน่นของเครือข่ายมีค่าดังนี้

$P(X_0 = M) = 0.3, \quad P(X_0 = N) = 0.3, \quad P(X_0 = G) = 0.2, \quad P(X_0 = B) = 0.2$

2.1) จงเขียน state diagram และ Transition matrix โดยใช้สัญลักษณ์ B, M, G และ N แทนความหนาแน่นของเครือข่าย (3 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

2.2) จงหา $P[X_3 = N, X_6 = G, X_9 = B]$ (7 คะแนน)

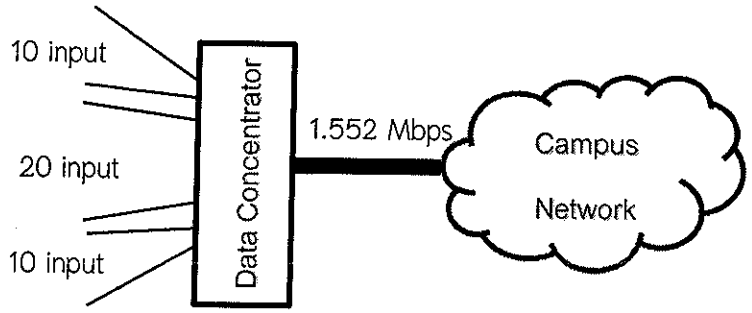
ตอบ _____

2.3) อยากทราบว่าที่สภาวะคงที่ ความหนาแน่นของเครือข่ายส่วนใหญ่อยู่ในสถานะใด (5 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

3. ในระหว่างชั่วโมงทำงานมีแพ็คเก็ตถูกส่งผ่าน Data Concentrator เพื่อติดต่อกับ Campus Network ดังรูป โดยแพ็คเก็ตเดินทางถึง Concentrator ด้วย Poisson distribution มีอัตราดังนี้ 10 เทอร์มินัลแรกมีแพ็คเก็ตเกิดขึ้นทุกๆ 10 มิลลิวินาที ในขณะที่ 20 เทอร์มินัลต่อไปมีแพ็คเก็ตส่งผ่านทุกๆ 50 มิลลิวินาที และ 10 เทอร์มินัลสุดท้ายมีแพ็คเก็ตส่งผ่านทุกๆ 0.5 วินาที ถ้ากำหนดความยาวแพ็คเก็ตมีขนาด 1000 บิต ตอบคำถามต่อไปนี้



3.1) จงหา utilization ของ Concentrator (2 คะแนน)

ตอบ _____

3.2) ถ้า Concentrator มีบัฟเฟอร์ขนาดไม่จำกัด จงหาเวลาเฉลี่ยที่แพ็คเก็ตรอในบัฟเฟอร์ (2 คะแนน)

ตอบ _____

3.3) ถ้า Concentrator สามารถรับแพ็คเก็ตได้สูงสุด 20 แพ็คเก็ต จงหาความน่าจะเป็นที่เกิดการสูญหายของแพ็คเก็ต (2 คะแนน)

ตอบ _____

3.4) ถ้าต้องการให้แพ็คเก็ตผ่าน Concentrator ได้มากกว่า 95 เปอร์เซ็น Concentrator จะต้องมีขนาดเท่าไร (4 คะแนน)

ตอบ

3.5) ถ้าเพิ่มขนาดของบัฟเฟอร์ตามข้อ 3.4 อยากทราบว่ามีแพ็คเก็ตสูญหายกี่แพ็คเก็ต (3 คะแนน)

ตอบ

3.6) ถ้าต้องการให้เวลาหน่วง (delay) ของ concentrator น้อยกว่า 20 มิลลิวินาที จงหา Link capacity ที่ใช้เชื่อมต่อกับ Network Campus (2 คะแนน)

ตอบ

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

4. มีผู้ใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ 24 คนในระบบเครือข่ายหนึ่งต้องการติดต่อกับระบบเครือข่ายภายนอกผ่านทางช่องสื่อสารเพียงเส้นทางเดียว และแต่ละคนส่งแพ็คเก็ตโดยเฉลี่ย 48 แพ็คเก็ตต่อวินาที แต่ละแพ็คเก็ตยาวเฉลี่ย 125 ไบต์ และ interarrival time ของแต่ละแพ็คเก็ตมี distribution เป็นเอกซ์โปรเนนเชี่ยล ถ้าช่องสื่อสารใช้เวลาในการส่งแต่ละไบต์เท่ากับ 1/8000 วินาที จงหา ρ, N, R เมื่อ

5.1) ถ้ากำหนดให้ผู้ใช้งานแต่ละคนใช้ช่องสื่อสารแบบ Time division Multiplexing (5 คะแนน)

ตอบ _____

5.2) ถ้ากำหนดให้ผู้ใช้งานแต่ละคนใช้ช่องสื่อสารแบบ Statistical multiplexing (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

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

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