มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา : 2555

วันที่ : 5 สิงหาคม 2555 เวลา : 9:00 – 12:00

วิชา : 241-460 Introduction to Queueing Theory ห้อง : A401

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

<u>คำสั่ง</u>

1. ข้อสอบมี 7 ข้อ 9 หน้า (ไม่รวมปก ไม่รวมกระดาษทด)
2. ห้ามนำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. <u>ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ</u>
4. แสดงวิธีทำและเขียนคำตอบให้ชัดเจน ถ้าอ่านไม่ออกถือว่าตอบผิด

รหัสนักศึกษา : _____ชื่อ :_____ตอน : _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

ตอนที่ 1 มี 4 ข้อ 25 คะแนน

ข้อ	1	2	3	รวม
คะแนน				

1. ให้ S เป็น Sample space ของการทดลองหนึ่ง และ A เป็นเหตุการณ์ที่ถูกกำหนดขึ้น โดยที่ $A \subseteq S$ จงตรวจสอบว่า A และ S เป็นเหตุการณ์แบบอิสระต่อกัน(Independence) หรือเป็นเหตุการณ์ที่ขึ้นต่อกัน (Dependence) (3 คะแนน)

ตอบ _____

2. การควบคุมการมีจำนวนบุตรของครอบครัวหนึ่ง ถ้าเมื่อไรก็ตามบุตรคนแรกและคนที่สองเป็นเพศเดียวกัน จะหยุดการมีบุตรทันที และเมื่อไรก็ตามที่มีบุตร 3 คน ก็จะหยุดการมีบุตร กำหนดให้ X เป็นจำนวนของการมีบุตร

   2.1) จงหา Sample space ของ X (1 คะแนน)

ตอบ _____

   2.2) จงหาค่า PMF ของ X (3 คะแนน)

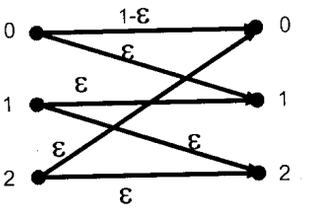
ตอบ _____

Student ID : Name : Section :

2.3) จงหาค่า CDF ของ X (2 คะแนน)

ตอบ

3. รูปด้านล่างแสดงการส่งข้อมูล 0, 1, 2 ผ่านทางช่องสื่อสารไปยังปลายทาง ถ้าให้ความน่าจะเป็นที่ปลายทางรับข้อมูลผิดพลาดมีค่าเท่ากับ ε และความน่าจะเป็นที่ส่งข้อมูล 0, 1, 2 มีค่าเท่ากับ ½, 1/4 และ ¼ ตามลำดับ เมื่อปลายทางรับข้อมูลความน่าจะเป็นที่รับข้อมูลได้ 0, 1, 2 มีค่าเท่ากับ 2/5 , 7/20, 1/4 ตามลำดับ ตอบคำถามต่อไปนี้



3.1) จงหาค่า ε (ความน่าจะเป็นที่ฝ่ายรับรับข้อมูลผิดพลาด) (3 คะแนน)

ตอบ

3.2) จากการสังเกตข้อมูลที่ปลายทางซึ่งรับข้อมูลได้ 1 ความน่าจะเป็นที่ต้นทางส่งข้อมูล 0, 1, 2 มีค่าเป็นเท่าไร (3 คะแนน)

ตอบ

4. ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์วิทยาเขตหาดใหญ่ต้องการส่งไฟล์ข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังวิทยาเขตภูเก็ต โดยใช้วิธีการรับ-ส่งข้อมูลแบบ Stop and Wait ARQ ซึ่งฝ่ายส่งต้องได้รับ ACK ยืนยันกลับภายในเวลา 10 มิลลิวินาทีจากปลายทางเสียก่อน ต้นทางจึงจะส่งข้อมูลชุดต่อไป หากว่าต้นทางไม่ได้รับ ACK ในเวลาที่กำหนด ก็จะส่งข้อมูลชุดเดิมซ้ำอีกครั้ง และต้นทางจะหยุดส่งข้อมูลเมื่อปลายทางได้รับข้อมูลครบถ้วนแล้ว ถ้ากำหนดให้ทางวิทยาเขตหาดใหญ่ต้องการส่งไฟล์ข้อมูลขนาด 4800 ไบต์ไปวิทยาเขตภูเก็ต โดยการส่งข้อมูลจะแบ่งการส่งข้อมูลเป็นแพ็คเก็ต ความยาวแพ็กเก็ตละ 1000 ไบต์ โดยในหนึ่งแพ็คเก็ตจะประกอบด้วยไฟล์ข้อมูล 800 ไบต์ที่ต้องการส่งไปภูเก็ตส่วนอีก 200 ไบต์จะเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลที่ฝ่ายรับรับได้ ถ้าความน่าจะเป็นที่วิทยาเขตหาดใหญ่จะส่งไฟล์ไปวิทยาเขตภูเก็ตได้อย่างถูกต้องมีค่าเท่ากับ 0.95 และความน่าจะเป็นที่วิทยาเขตภูเก็ตส่ง ACK กลับมาที่หาดใหญ่ได้อย่างถูกต้องเท่ากับ 0.95 เช่นกัน ในการส่งข้อมูลแต่ละครั้งเป็นอิสระต่อกัน จงตอบคำถามต่อไปนี้

4.1) การส่งไฟล์ข้อมูลแต่ละครั้งต้องแบ่งส่งเป็นแพ็กเก็ต การส่งแพ็กเก็ตแต่ละครั้งจะสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อต้นทางส่งแพ็กเก็ตไปถึงเมืองปลายทาง และปลายทางรับแพ็คเก็ตได้อย่างถูกต้อง จากนั้นปลายทางต้องส่ง ACK กลับมาให้ต้นทางและต้นทางรับ ACK ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน จงหาความน่าจะเป็นที่ส่งแพ็กเก็ตแต่ละแพ็กเก็ตได้สำเร็จ (2 คะแนน)

ตอบ

4.2) กำหนดให้ X เป็นตัวแปรสุ่มของการนับจำนวนครั้งในการส่งแพ็คเก็ตจากหาดใหญ่ไปให้ภูเก็ต จนสามารถรับข้อมูลได้ครบทั้งไฟล์ จงเขียน PMF ของ X (3 คะแนน)

ตอบ

4.3) ในบางวันระบบเครือข่ายมีผู้ใช้งานมากจึงทำให้ต้องแย่งแบนด์วิธกัน ดังนั้นการส่งจึงเกิดการล่าช้า และอาจเป็นไปได้ที่จะทำให้แพ็คเก็ตที่ส่งไปภูเก็ตต้องใช้เวลามากกว่า 10 มิลลิวินาที ทำให้ต้องส่งแพ็คเก็ตเดิมซ้ำอีกครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่หาดใหญ่ต้องส่งไฟล์ข้อมูลไปภูเก็ตมากกว่า 7 ครั้ง ทางภูเก็ตจึงจะได้รับข้อมูลครบทั้งไฟล์ (5 คะแนน)

ตอบ

Student ID : Name : Section :

ตอนที่ 2 มี 3 ข้อ 25 คะแนน

ข้อมูลที่จำเป็น ln(0.05) = -3

ข้อ	5	6	7	รวม
คะแนน				

5. กำหนดให้ R เป็นระยะห่างของอุปกรณ์กับ access point มีหน่วยเป็นอัตราส่วนต่อหนึ่งร้อยเมตร(1:100 เมตร)ที่ถูกติดตั้งในที่โล่งเพื่อปล่อยสัญญาณ WiFi สำหรับการเชื่อมต่อกับเครือข่าย ความน่าจะเป็นที่อุปกรณ์ต่างๆ สามารถรับสัญญาณ WiFi มี distribution ดังนี้

$$f_R(r) = \begin{cases} 3e^{-3r} & , r \geq 0 \\ 0 & , r < 0 \end{cases}$$

5.1) จงหาระยะห่างของอุปกรณ์กับ access point เมื่อความน่าจะเป็นสะสมที่อุปกรณ์ที่สามารถรับสัญญาณ WiFi ได้เท่ากับ 95% (3 คะแนน)

ตอบ

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

5.2) เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ในบางจุดอาจมีสิ่งกีดขวาง ทำให้ความน่าจะเป็นที่อุปกรณ์เหล่านั้นจะรับสัญญาณ WiFi มีค่าลดลง ถ้ากำหนดให้ Y เป็นระยะห่างของอุปกรณ์และตัว access point ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางกั้น โดยระยะทางในกรณีมีสิ่งกีดขวางมีค่าเป็น $Y = 2R + 1$ จงหาความน่าจะเป็นที่อุปกรณ์ต่างๆ สามารถรับสัญญาณ WiFi ได้ในกรณีมีสิ่งกีดขวาง (5 คะแนน)

ตอบ

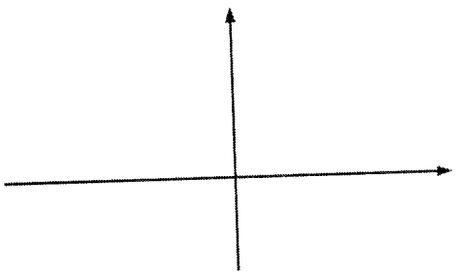
Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

6. กำหนด joint probability density function มีค่าดังนี้

$$f(x,y) = \begin{cases} y - x & for\ 1 \le y \le 2, \quad 0 \le \frac{1}{2}x \le y \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

6.1) จงวาดระนาบของพื้นที่ซึ่งมี joint density function ตามที่กำหนด (1 คะแนน)

ตอบ



6.2) จงบอกเงื่อนไข X และ Y เมื่อ joint CDF มีค่าดังนี้ (2 คะแนน)

Joint CDF = 0 เมื่อ _____

Joint CDF = 1 เมื่อ _____

6.3) จงหา Marginal of X (5 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

6.4) จงหา joint CDF เมื่อ $0 \leq x \leq 4$ และ $y \geq 2$ (5 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : Name : Section :

7. กำหนดตัวแปรสุ่ม X และ Y มี joint probability mass function ดังนี้

$$P_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} c(2x+y) & x \in \{0,1,2\} \text{ และ } y \in \{0,1,2\} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

7.1) จงหาค่า c (2 คะแนน)

ตอบ

7.2) จงหาค่า $P[X \geq 1 \mid Y \leq 1]$ (2 คะแนน)

ตอบ