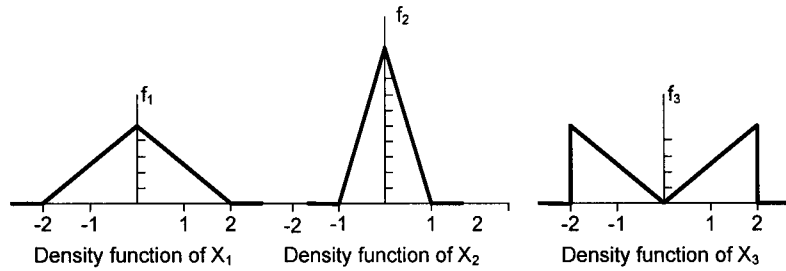


1. กำหนดให้ X เป็นตัวแปรสุ่มซึ่งมีค่าเป็น (0, 1, 2) ถ้า $P(X=0) < P(X=1) < P(X=2)$ ข้อความต่อไปนี้เป็นจริง (1 คะแนน)

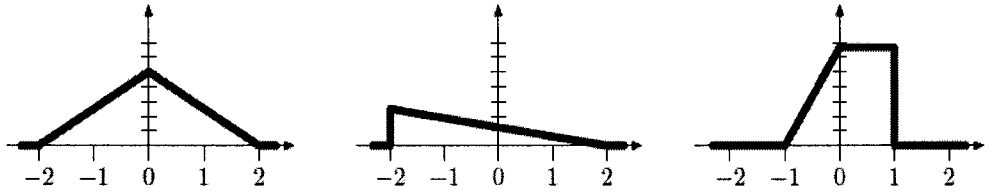
- a) $E(X) < 1$ b) $E(X) = 1$
c) $E(X) > 1$ d) มีข้อมูลไม่เพียงพอ ตอบ _____

2. ให้ X_1, X_2 และ X_3 เป็นตัวแปรสุ่มซึ่งมี probability density functions ดังนี้ (2 คะแนน)



- ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง
- a) $F(X_1) = F(X_2)$ b) $F(X_2) = F(X_3)$
c) $F(X_1) = F(X_3)$ d) มีข้อมูลไม่เพียงพอ ตอบ _____

3. ให้ X_1, X_2 และ X_3 เป็นตัวแปรสุ่มซึ่งมี probability density functions ดังนี้ (2 คะแนน)



- Probability density function of X_1 Probability density function of X_2 Probability density function of X_3
- a) $E[X_1] = E[X_2] = E[X_3]$ b) $E[X_1] < E[X_2] < E[X_3]$
c) $E[X_1] < E[X_3] < E[X_2]$ d) $E[X_2] < E[X_1] < E[X_3]$
e) $E[X_2] < E[X_3] < E[X_1]$ f) $E[X_3] < E[X_1] < E[X_2]$
g) $E[X_3] < E[X_2] < E[X_1]$ ตอบ _____

4. ท่านได้รับการบอกกล่าว ว่า “เหรียญที่ท่านได้รับเป็นเหรียญที่ไม่มีการถ่วงน้ำหนักในด้านใดๆ” แต่หลังจากที่ท่านได้ทดลองโยนเหรียญทั้งหมด 100 ครั้ง ผลปรากฏว่า โยนเหรียญแล้วให้ผลเป็น “หัว” 90 ครั้ง ท่านคิดว่าเหรียญที่ท่านได้รับเป็นเหรียญที่ไม่มีการถ่วงน้ำหนักจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

ตอบ _____

5. โรงแรมแห่งหนึ่งมีห้องพัก 5 ห้อง โรงแรมแห่งนี้มีเครื่องเล่นเกม Wii อยู่ 3 เครื่องไว้ให้แขกที่มาพักได้เช่าห้องละ 1 เครื่อง ถ้าหากแขกมาพักเต็มทุกวัน และแขกที่มาพักมีความต้องการเช่าเครื่องเล่นเกม Wii ด้วยความน่าจะเป็น $p = 0.5$ จงตอบคำถามต่อไปนี้

5.1) จงหาความน่าจะเป็นที่ที่มีความต้องการเช่าเครื่อง Wii เกินจำนวนเครื่องที่มี (4 คะแนน)

ตอบ _____

5.2) จงเขียน PMF ของรายรับจากการเช่าเครื่องเล่นเกม Wii (5 คะแนน)

ตอบ _____

5.3) ถ้าหากต้นทุน 1 วันในการบำรุงรักษาเครื่องเล่นเกม Wii แต่ละเครื่องเท่ากับ 10 บาท เจ้าของโรงแรมควรเก็บค่าเช่าเครื่องเล่นเกม Wii เป็นเท่าใด (4 คะแนน)

ตอบ _____

6. กำหนดให้ A คือ จำนวนแพ็คเกิดในเรอเตอร์ที่รอการส่ง โดยร้อยละ 40 ของ A เป็นแพ็คเกิดเสียงมีลักษณะแบบ geometric ด้วยความน่าจะเป็น $p = 0.2$ (กำหนดแพ็คเกิดเสียงคือ S) นอกจากนั้นเป็นแพ็คเกิดแบบข้อมูล (กำหนดให้ D เป็นแพ็คเกิดแบบข้อมูล) ซึ่งมีลักษณะการกระจายตัวแบบ geometric ด้วยความน่าจะเป็น $p = 0.1$ จงหา

6.1) จงหาความน่าจะเป็นของแพ็คเกิดที่เป็นแพ็คเกิดเสียง (3 คะแนน)

ตอบ _____

6.2) จงหาความน่าจะเป็นของแพ็คเกิดที่เป็นข้อมูล (3 คะแนน)

ตอบ _____

6.3) จงเขียน PMF ของ A (4 คะแนน)

ตอบ _____

7. การส่งข้อมูลระหว่างเมือง A กับเมือง B ผ่านสายเคเบิล โดยใช้วิธีการรับ-ส่งข้อมูลแบบ Stop and Wait ARQ ซึ่งต้องได้รับ ACK ยืนยันกลับภายในเวลา 10 มิลลิวินาที จากเมืองปลายทางเสียก่อน เมืองต้นทางจึงจะส่งข้อมูลชุดต่อไป หากว่าเมืองต้นทางไม่ได้รับ ACK ในเวลาที่กำหนด ก็จะทำให้การส่งชุดข้อมูลเดิมซ้ำอีกครั้ง เมืองต้นทางจะหยุดส่งข้อมูลเมื่อเมืองปลายทางได้รับข้อมูลครบถ้วนแล้ว ในการส่งข้อมูลแต่ละครั้งมีข้อกำหนดดังนี้

- เมือง A ต้องการส่งข้อมูลทั้งหมด 4800 ไบต์
- การส่งข้อมูลไปปลายทางถูกกำหนดให้ส่งเป็นแพ็กเก็ต แพ็กเก็ตละ 1000 ไบต์ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลจริง 800 ไบต์ รวมกับ redundancy bit อีก 200 ไบต์
- ความน่าจะเป็นของการส่งแพ็กเก็ตจากเมืองต้นทางไปยังเมืองปลายทางได้อย่างถูกต้องเท่ากับ 0.95
- ความน่าจะเป็นที่เมืองปลายทางส่ง ACK ตอบกลับมาที่เมืองต้นทางได้อย่างถูกต้องเท่ากับ 0.95
- กำหนดให้ความน่าจะเป็นในการส่งข้อมูลแต่ละครั้งเป็นอิสระต่อกัน จงตอบคำถามต่อไปนี้

7.1) การส่งข้อมูลแต่ละครั้งต้องแบ่งส่งเป็นแพ็กเก็ต การส่งแพ็กเก็ตแต่ละครั้งจะสำเร็จได้ ประกอบด้วยเมืองต้นทางส่งแพ็กเก็ตไปถึงเมืองปลายทางได้อย่างถูกต้อง และเมืองปลายทางต้องส่ง ACK กลับมาให้เมืองต้นทางได้อย่างถูกต้องเช่นกัน จงหาความน่าจะเป็นที่ส่งแพ็กเก็ตแต่ละแพ็กเก็ตได้สำเร็จ (2 คะแนน)

ตอบ _____

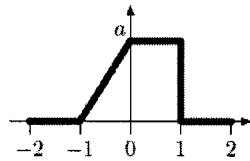
7.2) กำหนดให้ X เป็นตัวแปรสุ่มของการนับจำนวนครั้งทั้งหมดที่เมืองต้นทางได้ส่งแพ็กเก็ตไปให้เมืองปลายทาง จนสามารถรับข้อมูลได้ครบทั้งไฟล์ จงเขียน PMF ของ X (4 คะแนน)

ตอบ _____

7.3) จงหาความน่าจะเป็นที่เมืองต้นทางจะต้องส่งแพ็คเกจมากกว่า 7 ครั้ง เมืองปลายทางถึงจะได้รับข้อมูลครบทั้งไฟล์ (4 คะแนน)

ตอบ _____

8. กำหนดให้ X เป็น random variable ซึ่งมี distribution ดังนี้



8.1) จงหาค่า a (1 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

8.2) จงหา CDF ที่จุด x ใดๆ

(5 คะแนน)

ตอบ _____

8.3) กำหนด $Y = X - \frac{1}{5}$ จงหา $f_Y(1/2)$

(4 คะแนน)

ตอบ _____

9. กำหนดให้ตัวแปรสุ่ม X แทนเวลาที่เครื่องแม่ข่ายสร้างการติดต่อมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ใช้งาน (หน่วยเป็นมิลลิวินาที) และตัวแปรสุ่ม Y แทนเวลาที่เครื่องแม่ข่ายใช้ในการตรวจสอบสิทธิ์เพื่อเข้าใช้งาน (หน่วยเป็นมิลลิวินาที) ถ้ากำหนดให้ joint probability density function สำหรับ X และ Y มีค่าดังนี้

$$f(x, y) = \begin{cases} 6 \times 10^{-6} e^{(-0.001x - 0.002y)} & \text{for } x < y \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- 9.1) จงหา joint CDF เมื่อ $X = 1000$ และ $y = 2000$ (8 คะแนน)

ตอบ _____

- 9.2) จงหา marginal density function of Y (6 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

9.3) จงหา joint probability distribution เมื่อ $y > 2000$

(5 คะแนน โบนัส)

ตอบ _____

10. จากสถิติข้อมูลการจบการศึกษาของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า จำนวนนักศึกษาที่จบการศึกษา ด้วยเกรดเฉลี่ยและจำนวนปีของการศึกษาแสดง ได้ดังตารางที่ 1 โดยที่ X เป็นจำนวนปีที่นักศึกษาใช้เวลาในการศึกษาเพื่อจบการศึกษา และ Y เป็น เกรดเฉลี่ยของนักศึกษา ดังแสดงได้ดังตาราง

ตารางที่ 1

$Y \backslash X$	4	5	6
2-2.49	40	12	6
2.5-2.99	40	8	3
3-3.49	8	1	0
>3.5	2	0	0

ตอบคำถามต่อไปนี้

10.1) จงหา joint probability mass function สำหรับ X และ Y (2 คะแนน)

ตอบ _____

$Y \backslash X$	4	5	6
2-2.49			
2.5-2.99			
3-3.49			
>3.5			

10.2) จงหา Marginal PMF ของ Y (2 คะแนน)

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

10.3) ถ้าสนใจเฉพาะ GPA ในช่วง 2.5-2.99 จงคำนวณหา condition PMF ของ ตัวแปรสุ่ม X

(2 คะแนน)

ตอบ _____
