

ตอนที่ 1 มีข้อสอบ 4 ข้อ 45 คะแนน ให้แสดงวิธีทำทุกข้อ

1. ในห้องวิจัยการสื่อสารไร้สายแห่งหนึ่ง มีนักวิจัยคุณภาพของสัญญาณอยู่ 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม GSM กลุ่ม CDMA-2000 และกลุ่ม W-CDMA ถ้าจำนวนนักวิจัยกลุ่ม W-CDMA เป็น 1 ใน 3 ของนักวิจัยทั้งหมด มีนักวิจัยกลุ่ม CDMA-2000 จำนวน 3 ใน 4 ของนักวิจัยที่เหลือ และเรามีนักวิจัยกลุ่ม GSM อยู่ 6 คน จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1) ห้องวิจัยนี้มีนักวิจัยทั้งหมดกี่คน (4 คะแนน)

ตอบ _____

1.2) กำหนดให้ A1 A2 และ A3 คือ กลุ่ม W-CDMA กลุ่ม CDMA และ กลุ่ม GSM ตามลำดับ ดังนั้น A1 กับ A2 มีกลุ่มละกี่คน (2 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

1.3) ถ้าหากเราต้องการคุยกับนักวิจัยกลุ่ม A1 แต่เราไม่รู้จักใครเลยสักคน มีความน่าจะเป็นเท่าไรที่
เดินเข้าไปคุยด้วยแล้วเจอกับนักวิจัยกลุ่ม A1 (2 คะแนน)

ตอบ _____

1.4) จากข้อ 1.3 หากเราเดินสุ่มเข้าไปคุยกับนักวิจัย นักวิจัยกลุ่มใดที่เรามีความน่าจะเป็นที่ได้เจอ
ด้วยมากที่สุด และมีความน่าจะเป็นที่ได้เจอเป็นเท่าใด (2 คะแนน)

ตอบ _____

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

2.1) จงหาความน่าจะเป็นที่ที่มีความต้องการเช่าเครื่อง Wii เกินจำนวนเครื่องที่มี (4คะแนน)

ตอบ _____

2.2) จงเขียน PMF ของรายรับจากการเช่าเครื่องเล่นเกม Wii (5 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

2.3) ถ้าหากต้นทุน 1 วันในการบำรุงรักษาเครื่องเล่นเกม Wii แต่ละเครื่องเท่ากับ 10 บาท เจ้าของ
โรงแรมควรเก็บค่าเช่าเครื่องเล่นเกม Wii เป็นเท่าใด (6 คะแนน)

ตอบ _____

3. กำหนดให้ A คือ จำนวนแพ็คเก็ตในเราเตอร์ที่รอการส่ง โดยร้อยละ 40 ของ A เป็นแพ็คเก็ตเสียงมีลักษณะแบบ geometric ด้วยความน่าจะเป็น $p = 0.2$ (กำหนดแพ็คเก็ตเสียงคือ S) นอกจากนั้นเป็นแพ็คเก็ตแบบข้อมูล (กำหนดให้ D เป็นแพ็คเก็ตแบบข้อมูล) ซึ่งมีลักษณะการกระจายตัวแบบ geometric ด้วยความน่าจะเป็น $p = 0.1$ จงหา

3.1) จงหาความน่าจะเป็นของแพ็คเก็ตที่เป็นแพ็คเก็ตเสียง (3 คะแนน)

ตอบ _____

3.2) จงหาความน่าจะเป็นของแพ็คเก็ตที่เป็นข้อมูล (3 คะแนน)

ตอบ _____

3.3) จงเขียน PMF ของ A (4 คะแนน)

ตอบ _____

4. การส่งข้อมูลระหว่างเมือง A กับเมือง B ผ่านสายเคเบิล โดยใช้วิธีการรับ-ส่งข้อมูลแบบ Stop and Wait ARQ ซึ่งต้องได้รับ ACK ยืนยันกลับภายในเวลา 10 มิลลิวินาที จากเมืองปลายทางเสียก่อน เมืองต้นทางจึงจะส่งข้อมูลชุดต่อไป หากว่าเมืองต้นทางไม่ได้รับ ACK ในเวลาที่กำหนด ก็จะทำให้การส่งชุดข้อมูลเดิมซ้ำอีกครั้ง เมืองต้นทางจะหยุดส่งข้อมูลเมื่อเมืองปลายทางได้รับข้อมูลครบถ้วนแล้ว ในการส่งข้อมูลแต่ละครั้งจะส่งออกไปเป็นแพ็กเก็ต แพ็กเก็ตละ 1000 ไบต์ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลจริง 800 ไบต์ รวมกับ redundancy bit อีก 200 ไบต์ ถ้าหากเมือง A ต้องการส่งไฟล์ขนาด 4800 ไบต์ ไปยังเมือง B ซึ่งเป็นเมืองปลายทาง โดยที่ค่าความน่าจะเป็นในการส่งข้อมูลจากเมืองต้นทางไปยังเมืองปลายทางได้อย่างถูกต้องเท่ากับ 0.95 และความน่าจะเป็นที่เมืองปลายทางส่ง ACK กลับมาที่เมืองต้นทางได้อย่างถูกต้องเท่ากับ 0.95 เช่นกัน โดยที่ความน่าจะเป็นในการส่งข้อมูลแต่ละครั้งเป็นอิสระต่อกัน จงตอบคำถามต่อไปนี้

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

ตอบ _____

4.2) กำหนดให้ X เป็นตัวแปรสุ่มของการนับจำนวนครั้งที่เมืองต้นทางได้ส่งแพ็กเก็ตไปให้เมืองปลายทาง จนสามารถรับข้อมูลได้ครบทั้งไฟล์ จงเขียน PMF ของ X (4 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

4.3) จงหาความน่าจะเป็นที่เมืองต้นทางจะต้องส่งแพ็กเก็ตมากกว่า 7 ครั้ง เมืองปลายทางถึงจะได้รับ
ข้อมูลครบทั้งไฟล์ (4 คะแนน)

ตอบ _____

ตอนที่ 2 มีข้อสอบ 3 ข้อ 40 คะแนน ให้แสดงวิธีทำทุกข้อ

5. กำหนดให้ X เป็น random variable ซึ่งมี distribution ดังนี้

$$f_X(x) = \begin{cases} cx^2 & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

5.1) จงหา C

(1 คะแนน)

ตอบ _____

5.2) จงหา CDF ของ X

(3 คะแนน)

ตอบ _____

5.3) กำหนด $Y = X - 1$ จงหา $f_Y(0)$

(3 คะแนน)

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

5.4) จงหา $E_Y(y)$

(3 คะแนน)

ตอบ _____

6. กำหนด X และ Y เป็น continuous random variable ซึ่งมี joint density function

$$f(x, y) = \begin{cases} 15y & \text{for } x^2 \leq y \leq x \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

6.1) จงสเก็ตรระนาบของพื้นที่ของ joint density function (1 คะแนน)

ตอบ

6.2) จงหา marginal density function of Y (4 คะแนน)

ตอบ _____

6.3) จงหา joint CDF

(15 คะแนน)

ตอบ _____

7. กำหนด joint PMF สำหรับตัวแปรสุ่ม X และ Y ดังตาราง

Y \ X	-2	-1	0	1	2
5	0.1	0	0	0	0.1
4	0.1	0	0	0	0.1
3	0	0	0	0	0
2	0	0.1	0	0.1	0
1	0	0.1	0.1	0.1	0
0	0	0	0.1	0	0

ตอบคำถามต่อไปนี้

7.1 ตัวแปรสุ่ม X และ Y เป็น independent หรือไม่ เพราะเหตุใด

(2 คะแนน)

ตอบ _____

7.2 จงหา Marginal PMF of X

(2.5 คะแนน)

Marginal PMF of X =

ตอบ _____

7.3 กำหนดเหตุการณ์ $B = \{(x,y) | Y \leq X + 2\}$ จงคำนวณหา condition PMF ของ ตัวแปรสุ่ม X และ ตัวแปรสุ่ม Y เมื่อกำหนดเหตุการณ์ B มาให้ (5.5 คะแนน)

ตอบ _____
