



Student ID : \_\_\_\_\_ Name : \_\_\_\_\_ Section : \_\_\_\_\_

1. การมีบุตรของครอบครัวหนึ่งจะพิจารณาจากจำนวนบุตรและเพศของบุตร ถ้าได้บุตรเป็นเพศหญิง และเพศชายทั้งสองเพศก็จะหยุดการมีบุตร หรือถ้าได้บุตรครบ 3 คนก็จะหยุดการมีบุตร ถ้ากำหนดให้  $X$  เป็นจำนวนของบุตรที่เป็นผู้หญิง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1) จงหา Outcome ของการมีบุตร และ Sample space ของ  $X$  (2 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

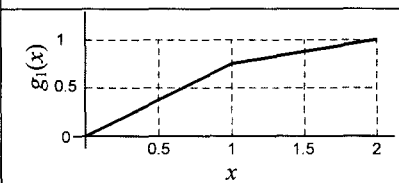
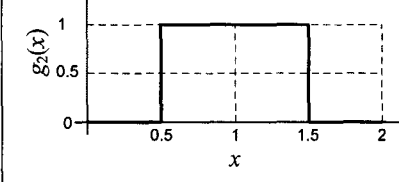
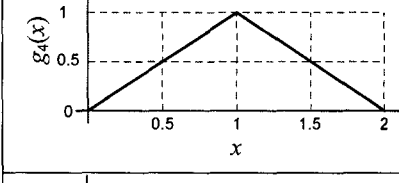
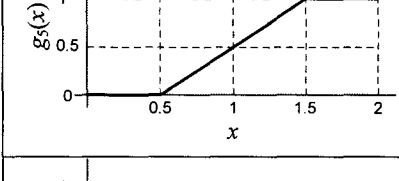
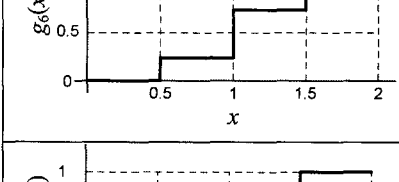
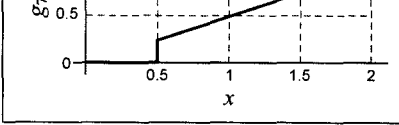
1.2) จงหา PMF ของ  $X$  (6 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3) จงหา CDF ของ  $X$  (4 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. กำหนด  $g_1$  ถึง  $g_7$  แสดงกราฟชนิดต่างๆ จงบอกชนิดของกราฟและชนิดของ **CDF** ลงในช่องว่าง ซึ่งกราฟที่แสดงอาจเป็น PDF หรือ **CDF** หรือเป็นทั้งสองอย่าง(PDF/CDF) หรือไม่ใช่ทั้งสองอย่าง (**N**) และถ้ากราฟเป็น **CDF** จงบอกชนิดของ **CDF** ตอบ C ถ้าเป็น **CDF** สำหรับ Continuous, ตอบ D ถ้าเป็น **CDF** สำหรับ Discrete RV, ตอบ N ถ้ากราฟไม่ใช่ **CDF** (12 คะแนน)

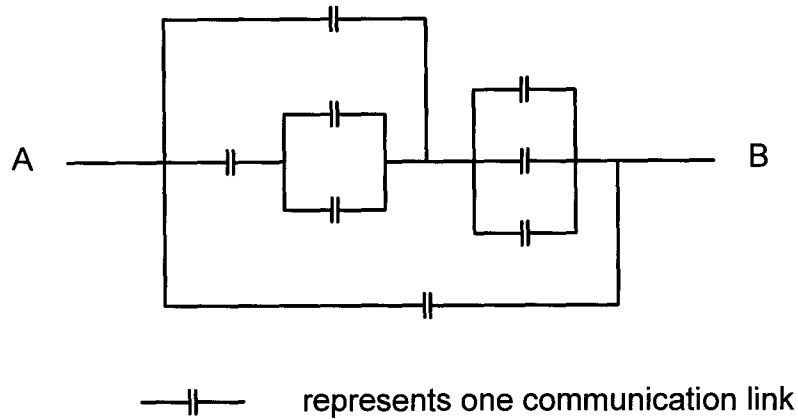
กราฟ	ชนิดของกราฟ PDF/CDF/N	ชนิดของ CDF (C/D/N)
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

Student ID : \_\_\_\_\_ Name : \_\_\_\_\_ Section : \_\_\_\_\_

3. ช่วงเวลาช่วงหนึ่งถูกแบ่งออกเป็นสล็อตเวลาความยาว  $L$  วินาที ถ้ากำหนดในช่วงสล็อตเวลาใดๆ มีแพ็คเก็ตเดินทางมาถึงด้วยความน่าจะเป็น  $p$  ซึ่งเป็นสัดส่วนกับเวลา  $L$  และกำหนดให้แพ็คเก็ตในแต่ละสล็อตเวลาเป็นเหตุการณ์แบบอิสระ จงหา PMF และ CDF ของ  $N$  เมื่อ  $N$  เป็นจำนวนสล็อตเวลาที่จะต้องรอคอยจนกระทั่งแพ็คเก็ตแรกเดินทางมาถึง (6 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. จากรูปแสดงการเชื่อมต่อของ link ต่างๆ ของเครือข่ายสื่อสาร ถ้ากำหนดให้ link แต่ละตัวเกิดความล้มเหลวในการทำงานเป็นแบบอิสระต่อกันด้วยความน่าจะเป็นเท่ากับ  $p$  และถ้า A ต้องการติดต่อสื่อสารกับ B สามารถทำได้โดยการติดต่อผ่าน link ต่างๆ อย่างน้อยหนึ่งเส้นทางที่ link เหล่านั้นทำงานได้



4.1) จงหาความน่าจะเป็นที่ A และ B สามารถสื่อสารกันได้ (6 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.2) ถ้ากำหนดให้มี link เสียทั้งหมด 6 link จงหาความน่าจะเป็นที่ A สามารถติดต่อสื่อสารกับ B ได้ (2 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. สมมุติให้ท่านต้องการส่งรูปภาพไปให้เพื่อนๆ โดยที่ก่อนจะส่งข้อมูลท่านได้เข้าไปดู *Traffic* ของเพื่อประกอบการตัดสินใจว่าจะส่งรูปภาพไปหาเพื่อนหรือไม่ โดย *Traffic* จะแสดงสถานะคือ สถานะ “BUSY” และ สถานะ “NORMAL” ถ้า *Traffic* เป็นสถานะ “BUSY” ความน่าจะเป็นที่ท่านส่งรูปภาพไม่สำเร็จมีค่าเท่ากับ 80% หรือถ้า *Traffic* เป็นสถานะ “NORMAL” ความน่าจะเป็นที่ท่านส่งรูปภาพไม่สำเร็จมีค่าเป็น 10% ถ้า *Traffic* ในช่วงเช้า (6:00-12:00) เป็นสถานะ “BUSY” มีค่าเท่ากับ 70% และ *Traffic* ช่วงบ่าย (12:00-18:00) มีสถานะ “NORMAL” มีค่าเท่ากับ 20% กำหนดให้

$A$  เป็น event ของ *Traffic* เป็นสถานะ “BUSY”

$B$  เป็น event ของที่ท่านไม่สามารถส่งรูปภาพได้

$p$  เป็นความน่าจะเป็นเมื่อโหมดของ *Traffic* เป็นสถานะ “BUSY”

จากข้อมูลที่กำหนดให้ตอบคำถามต่อไปนี้

5.1) เขียน *Tree diagram*

(4 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_

5.2) จงหาความน่าจะเป็นที่ท่านไม่สามารถส่งรูปภาพได้

(4 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Student ID : \_\_\_\_\_ Name : \_\_\_\_\_ Section : \_\_\_\_\_

5.3) สมมุติให้ท่านลืมหอมของ *Traffic* ก่อนส่งรูปภาพ และปรากฏว่าท่านไม่สามารถส่งรูปภาพ  
ได้ จงหาความน่าจะเป็นเมื่อหอมของ *Traffic* เป็น *BUSY* กำหนดให้ท่านส่งรูปภาพในช่วงเช้า  
(5 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. กำหนดให้  $X$  เป็น random variable ซึ่งมี distribution ดังนี้

$$f_X(x) = \begin{cases} 2e^{-2x} & \text{if } x \geq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

6.1) จงหา  $F_X(x)$

(4 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6.2) กำหนด  $Y = 2X - 4$  จงหา  $f_Y(0)$

(2 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6.3) จงหา  $E(Y)$

(4 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



7. มีช่องสื่อสารใช้สำหรับส่งข้อมูลสองช่อง เวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลของช่องแรกมี *distribution* แบบ *uniform distribution* ในช่วง 0 ถึง 10 วินาที และเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลของช่องที่สองเป็น *exponential distribution* ด้วยค่าเฉลี่ย(*Expected Value* =  $1/\lambda$ ) 2 วินาที เมื่อต้องการส่งข้อมูลในแต่ละครั้งต้องโยนเหรียญเพื่อเลือกช่องสื่อสาร โดยความน่าจะเป็นที่โดยเหรียญได้หัวเท่ากับ  $\frac{3}{4}$  ถ้าผลการโยนเหรียญเป็นหัวให้เลือกช่องสื่อสารช่องที่สอง และถ้าโยนเหรียญออกก้อยให้เลือกช่องสื่อสารช่องแรก

จากข้อมูลที่กำหนดให้ตอบคำถามต่อไปนี้

7.1) หา PDF ของเวลาที่ใช้ในการส่งแพ็กเก็ตของช่องสื่อสารที่หนึ่ง (2 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

7.2) หา PDF ของเวลาที่ใช้ในการส่งแพ็กเก็ตของช่องสื่อสารที่สอง (2 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Student ID : \_\_\_\_\_ Name : \_\_\_\_\_ Section : \_\_\_\_\_

7.3) จงหาความน่าจะเป็นของการส่งข้อมูลที่ใช้เวลามากกว่า 2 วินาที (9 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.4) จงหาความน่าจะเป็นของการส่งข้อมูลผ่านช่องสื่อสารที่สองเมื่อเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลมากกว่า 2 วินาที (5 คะแนน)

ตอบ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_