



เลขที่นั่งสอบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การสอบกลางภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

วิชา ENE 422 Data Communications

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ปีที่ 3

สอบ วันพุธที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2561

เวลา 9:00 - 12:00 น.

คำสั่ง

Key 5/3/61

1. ข้อสอบวิชานี้มี 26 ข้อ 7 หน้า
2. ไม่อนุญาตให้นำหนังสือประกอบการเรียนเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำเอกสาร A4 จำนวน 2 แผ่น เข้าห้องสอบได้ และต้องส่งคืนทั้ง 2 แผ่นพร้อมกับข้อสอบ
4. ทำลงในข้อสอบเท่านั้น
5. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบ
6. ไม่อนุญาตให้นำพจนานุกรมเข้าห้องสอบ
7. ห้ามนักศึกษานำข้อสอบออกนอกห้องสอบ

คำเตือน/คำแนะนำ

- เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ
- นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อสอบหน้าที่	2	3	4	5	6	7	คะแนนรวม
คะแนนเต็ม	56	42	35	41	31	35	240
คะแนนที่ได้							

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

รศ. ดร. เรืองรอง สุลีสิทธิ์ ผู้ออกข้อสอบ (โทร: 9060)

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร. ราชวดี ศิลาพันธ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ชื่อ-สกุล _____ รหัสนักศึกษา _____

1. จงอธิบายคำต่อไปนี้ (12 คะแนน)
 - a. payload _____
 - b. Encapsulation _____
 - c. unreliable transmission _____
 - d. baud _____
2. เมื่อเฟรมผ่านเราเตอร์ เราเตอร์ทำการเปลี่ยนฟิวอะไรของเฟรม (4 คะแนน)

3. ใช้ MLT-3 scheme ในการเปลี่ยน digital data 10101010 (15 คะแนน)
 - a. จงวาด digital signal สมมุติว่าระดับเริ่มต้นเป็นบวก
 - b. ข้อเสียของวิธีนี้คืออะไร _____
 - c. ถ้า digital data เป็นบิต 1 และบิต 0 สลับกัน เป็นจำนวนมาก จงหาค่า bandwidth ของสัญญาณ ที่เป็นฟังก์ชันกับ bit rate? _____
4. จงตอบคำถามเกี่ยวกับ 8B/10B (15 คะแนน)
 - a. disparity control มีไว้เพื่ออะไร _____
 - b. อธิบายวิธีแยก 8 บิต เพื่อที่จะเข้ารหัสเป็น 10 บิต _____

 - c. อธิบายวิธีเข้ารหัส dataword 8 บิตเป็น codeword 10 บิต สมมุติว่าค่า RD ของ bit stream เป็น +1

5. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)
 - a. codeword ต้องมีคุณสมบัติอะไรถึงเรียกว่าเป็น cyclic code

 - b. CRC-32 มีไว้เพื่ออะไร และเลข 32 คือจำนวนอะไร

ชื่อ-สกุล _____ รหัสนักศึกษา _____

6. จงคำนวณค่า **2-byte checksum** ของ 0x454932FE (5 คะแนน)

7. จงบอกวิธีแก้ไขเมื่อ data เหมือนกับ flag pattern ของการเข้ารหัสแบบ character-oriented framing และ bit-oriented (6 คะแนน)

8. บรรยายเหตุการณ์ที่ propagation time น้อยกว่า transmission time (4 คะแนน)

9. จงบอกว่าโปรโตคอล Stop-and-Wait หยุดทำอะไรและคอยอะไร (6 คะแนน)

10. ตอบคำถามเกี่ยวกับ Selective Repeat ARQ (15 คะแนน)

a. จงบอกว่า Selective Repeat ARQ ดีกว่า Stop-and-Wait ARQ protocol อย่างไร

b. จงบอกเงื่อนไขที่เมื่อไรตัวรับจะส่งเฟรมขึ้นไปชั้น network layer

c. จงบอกเงื่อนไขที่ตัวรับจะส่งเฟรม ACK

ชื่อ-สกุล _____ รหัสนักศึกษา _____

11. อธิบายเกี่ยวกับรูปต่อไปนี้ (6 คะแนน)

Control			
10	SREJ	■	5

12. รูปต่อไปนี้ถูกหรือผิด จงให้เหตุผลเพราะอะไร (5 คะแนน)

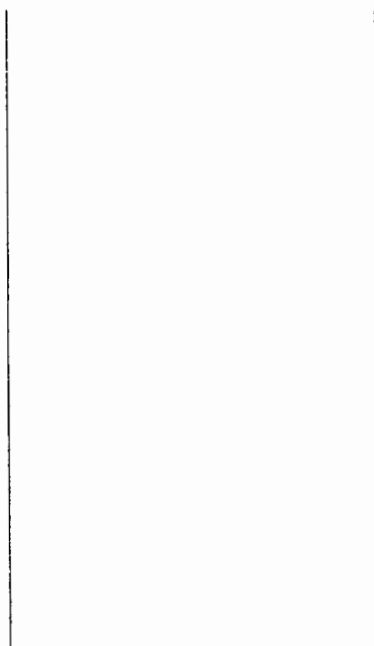
Control			
10	RR	■	8

13. **Draw the window position and flow diagram** between Node A and Node B by Selective Repeat ARQ using $m = 3$ bits for running frame numbers. (25 คะแนน)

- Timer for Frame 0 starts at the first request. Frame 0 is sent from Node A but lost.
- During waiting for the acknowledgment from Node B, Timer for Frame 1 starts at the second request. Frame 1 arrived to Node B safely.
- Draw what Node B has to do.
- After Node A received the frame, draw what node A has to do.
- After Node B received the frame, draw what node B has to do.

Node A

Node B



ชื่อ-สกุล _____ รหัสนักศึกษา _____

14. ระหว่าง ALOHA และ Slotted ALOHA วิธีใดมีค่า throughput มากกว่า ถ้าจำนวนเฟรมเฉลี่ยที่ระบบสร้างในช่วงเวลาหนึ่งเฟรมเท่ากัน จงให้เหตุผลเพราะอะไร (5 คะแนน)

15. จงบอกข้อเสียของโปรโตคอล CSMA (5 คะแนน)

16. เมื่อ station ต้องทำการส่งเฟรมอีกครั้ง station ต้องทำอะไรเพื่อลดการชนกันของเฟรม ทำไมถึงลดการชนกันของเฟรมได้ (7 คะแนน)

17. ทำไมต้องมีการกำหนดขนาดของเฟรมที่น้อยที่สุดสำหรับโปรโตคอล CSMA/CD ขนาดของเฟรมที่น้อยที่สุดต้องเท่ากับเท่าไร จงบอกเหตุผลทำไมขนาดของเฟรมที่น้อยที่สุดต้องเท่ากับคำตอบที่ตอบ (10 คะแนน)

18. station A B และ C กำลังแข่งขันเข้าใช้ medium จงอธิบาย contention window สามารถช่วยให้เฟรมทั้งสาม station ไม่เกิดการชนอย่างไร (8 คะแนน)

ชื่อ-สกุล _____ รหัสนักศึกษา _____

19. ฟิว “Type” ของเฟรม Ethernet เหมือนกับฟิวอะไรในเฟรมของโปรโตคอล PPP ฟิวนี้ทำหน้าที่อะไร (6 คะแนน)

20. ทำไม station ต้องคอยเป็นเวลา $100 \mu s$ หลังจากที่ channel ว่าง (5 คะแนน)

21. ทำไม Fast Ethernet จึงไม่จำเป็นต้องใช้โปรโตคอล CSMA/CD (4 คะแนน)

22. อธิบายความแตกต่างระหว่าง Standard Ethernet และ Fast Ethernet ในการ forward เฟรม โดยใช้ star topology (6 คะแนน)

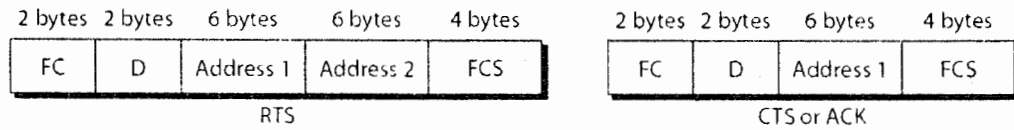
23. ส่วนใดของวิธี CSMA/CA ที่ Distributed Coordination Function (DCF) ไม่มี แล้ว DCF ใช้อะไรแทน (8 คะแนน)

24. อธิบายปัญหาที่เรียกว่า hidden station problem และวิธีแก้ไขปัญหานี้ (8 คะแนน)

25. อธิบายปัญหาที่เรียกว่า exposed station problem (5 คะแนน)

ชื่อ-สกุล _____ รหัสนักศึกษา _____

26. ad hoc network ประกอบด้วย 5 stations A, B, C, D, และ E Station A ต้องการส่งเฟรมให้ station B จงตอบคำถามต่อไปนี้ (35 คะแนน)



a. ทั้ง 5 stations สามารถใช้โปรโตคอล PCF ได้ไหม ทำไม

b. ค่าของ *To DS* และ *From DS* เท่ากับเท่าไร

c. address 1 และ address 2 ในเฟรม RTS เป็นของ station อะไร

d. address 1 ในเฟรม CTS หรือ ACK เป็นของ station อะไร _____

e. จงหาค่า D ของเฟรม RTS ถ้าต้องการส่ง data frame จำนวน 1 เฟรม สมมติว่า transmission time ของ data เท่ากับ $20\mu s$ และของ RTS, CTS, ACK เท่ากับ $1\mu s$ และ SIFS เท่ากับ $0.5\mu s$ และ propagation time เท่ากับ $10\mu s$

f. station B สามารถรู้ได้อย่างไรว่าเป็นเฟรม RTS หรือ ACK

g. FCS มีไว้เพื่ออะไร _____

h. จงบอกประโยชน์ของค่า D ของเฟรม CTS
