



สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2550

วันที่สอบ: 10 ตุลาคม 2550

เวลาสอบ: 13.30-16.30 น.

รหัสวิชา: 240-360

ห้องสอบ: R201

ชื่อวิชา: INTRODUCTION TO COMMUNICATION SYSTEMS AND NETWORKS

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

ไม่อนุญาต: หนังสือ, เครื่องคิดเลข และเอกสารใดๆ

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 16 หน้า (รวมใบປະหน้า) คะแนนรวม 180 คะแนน
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ รวมทั้งเขียนชื่อและรหัสนักศึกษา ในทุกหน้า ของข้อสอบให้ชัดเจน
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มที่ด้านหลังของหน้านั้นเท่านั้น

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานี้

และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

สูตรที่อาจจะมีประโยชน์

Fiber optic

$$v = f\lambda$$

$$B = f_2 - f_1 = c (1/\lambda_1 - 1/\lambda_2)$$

$$B = (c \times \Delta \lambda) / (\lambda_1)^2$$

Encoding

$$\text{Encoding: } x^{n-k}i(x)$$

$$C = mG$$

$$G = [I | P]$$

$$p_i = \text{Remainder of } \left[\frac{x^{n-k+i-1}}{g(x)} \right], \quad i = 1, 2, \dots, k$$

$$x = c \oplus e$$

$$H = [P^T | I_{n-k}]$$

$$S = xH^T$$

Transmission Media (ห. 1-3) (35 คะแนน)

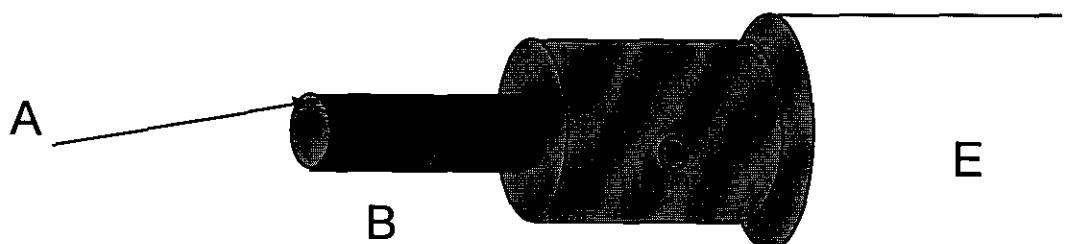
1. จงทำเครื่องหมาย (X) ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุด (8 คะแนน)

	ก	ข	ค	ง	อ
1.1					
1.2					
1.3					
1.4					

1.1 ข้อใดเรียงลำดับ bandwidth ของสื่อต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง

- ก. UTP > Coaxial > Fiber Optic
- ข. Coaxial > UTP > Fiber Optic
- ค. Fiber Optic > Coaxial > UTP
- ง. Fiber Optic > UTP > Coaxial
- อ. ไม่มีข้อใดถูก

1.2 จากรูปต่อไปนี้ ข้อใดขบถถูกต้อง



- ก. A = Core, B = Light, C = Jacket, E = Cladding
- ข. A = Light, B = Cladding, C = Jacket, E = Core
- ค. A = Light, B = Cladding, C = Core, E = Jacket
- ง. A = Light, B = Core, C = Cladding, E = Jacket
- อ. ไม่มีข้อใดถูก

1.3 ข้อใดคือเหตุผลของการทำ Bit stuffing

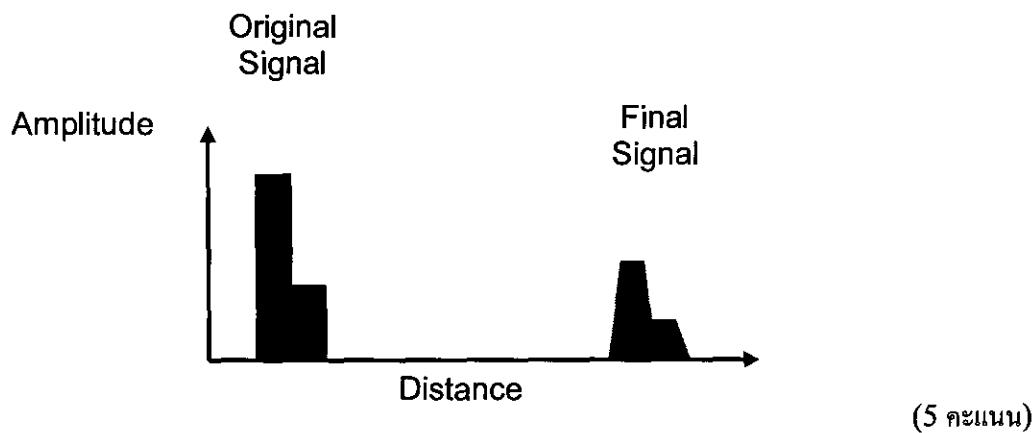
- ก. เพื่อป้องการเกิด flag pattern ข้ามขอนใน PDU field
- ข. เพื่อทำให้เกิด synchronization ได้ศิร์
- ค. เพื่อทำให้สอดคล้องกับการ encoding แบบ Manchester
- ง. เพื่อลดจำนวน bit ใน การส่งข้อมูล
- อ. ไม่มีข้อใดถูก

1.4 ข้อได้คือข้อดีของ WDM (Wave Division Multiplexing)

- ก. สามารถใช้งานกับ twisted pair cable ได้ดียิ่งขึ้น
 - ข. สามารถทำงานได้ดีกับ TDM switch
 - ค. สามารถทำ channel multiplexing ได้มากกว่า TDM และ FM
 - ง. สามารถลดค่าโทรศัพท์สั่งได้ดีกว่า TDM และ FM
 - จ. ไม่มีข้อใดถูก

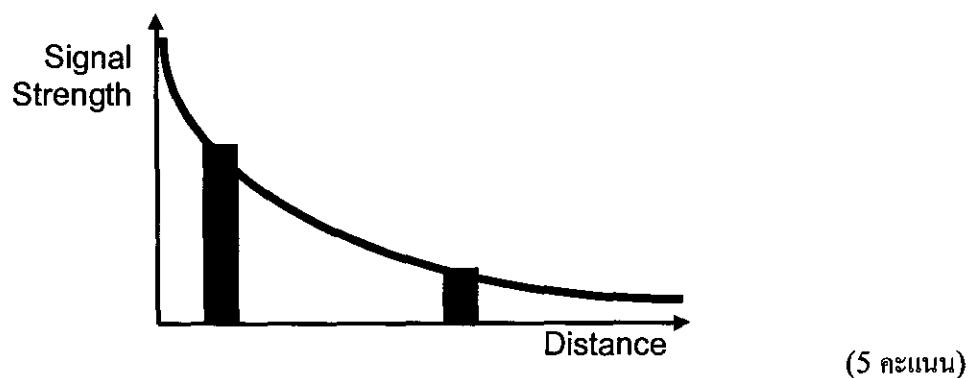
2. จงอธิบายเหตุและผลที่เกิดกับสัญญาณต่อไปนี้ (เหตุใดจึงเกิด เกิดแล้วผลเป็นอย่างไร) (15 คะแนน)

2.1



ମୋହନ

2.2



ตอบ:

.....

.....

.....

.....

.....

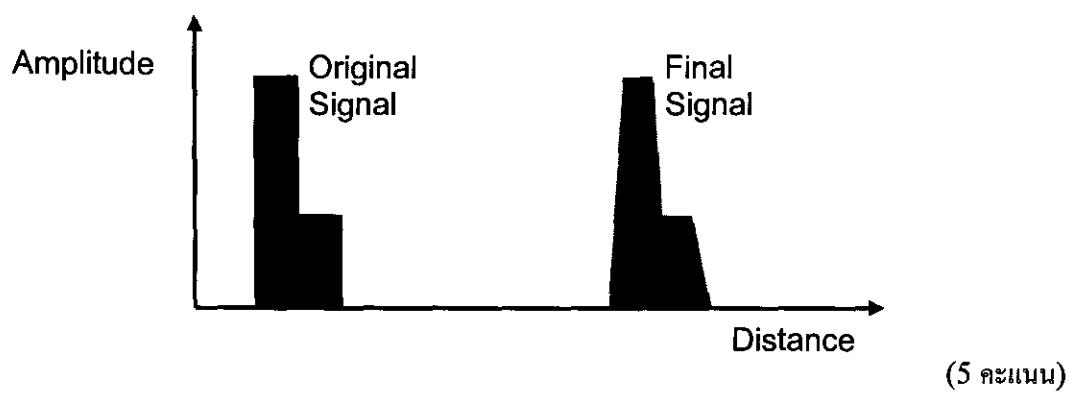
.....

.....

.....

.....

2.3



ตอบ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.1 จงคำนวณ bandwidth ของแสง ที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 1400 nm ถึง 1600 nm และ หากมีผู้ใช้พิ้งหมวดจำนวน 6 ล้านคน จงหาว่า จำนวน bandwidth ที่ผู้ใช้แต่ละคนสามารถใช้งานมีค่ากันเท่าไร คำนวนด้วยความเร็วของแสงมีค่าประมาณ 2×10^8 m/s (7 คะแนน)

ຕອບ:

3.2 จงบอกข้อดีของการใช้งาน fiber optic ที่ดีกว่าการใช้ twisted pair cable อย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)

ପତ୍ର:

Error Detection and Correction (to 4-6) **(60 minutes)**

4. นายเด่น ต้องการส่งข้อมูล $(1,0,1,0)$ ไปให้นายบีม ที่ร้องกำลังร้องเพลงอยู่ที่ประเทศเนปาล แต่นายเด่นเกรงว่า การส่งข้อมูลจะมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาด จึงได้เลือกใช้วิธีการ (7,4) Polynomial coding เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยนายเด่นเลือก generator polynomial หรือ $g(x)$ เป็น x^3+x+1 จงแสดงให้เห็นว่า (30 คะแนน)

- 4.1 ข้อมูลที่นาขยายจะส่งให้ นายบีม อะไร (ทั้งในรูปของ polynomial และ binary) (10 คะแนน)
 4.2 หากข้อมูลที่นายบีม ได้รับไม่มีข้อผิดพลาด นายบีมจะมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไร (10 คะแนน)
 4.3 จงเขียนวงจรหาร (Shift Register) (10 คะแนน)

4.1

ମୋବ

5 นำข้อความ “วันนี้เป็นวันพุธ” มาเข้ารหัสด้วย Linear block code โดยกำหนดชุดค่าที่ใช้ในการเข้ารหัสมีค่า $(1,0,0,1)$ และกำหนดชุดค่าที่ใช้ในการถอดรหัสมีค่า $(0,1,1,0)$ ให้คำนวณหาค่าของบล็อกที่ได้รับมาแล้ว

5.1 จงหาค่าของ Linear block code (c) ที่ บ่าวี ทำการส่งไป (10 คะแนน)
 5.2 หากข้อมูลที่ หลวงไก่ ได้รับไม่มีพิเศษพลาด หลวงไก่ จะมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไร (5 คะแนน)

5.1

ຕອບ

- 6 นาย สมัคร ต้องการส่งรหัสลับทางการเมือง เป็นข้อมูล 1 1 0 0 ไปให้ นาย ทักษิณ ที่ประเทศไทยอังกฤษ โดยใช้วิธีการ (7,4) Hamming code ปรากฏว่า นายทักษิณ ได้รับข้อมูล เป็น 1 0 0 0 0 1 1 จงแสดงด้วยวิธีการ (7,4) Hamming code ว่าข้อมูลที่นายทักษิณได้รับนั้น ข้อมูล bit ใดที่ไม่ถูกต้อง (15 คะแนน)

ମୋବ

ARO Protocols (to 7-8) **(45 min.)**

- 7 การทำงานของ Stop-and-Wait ARQ ที่มี bandwidth ขนาด 1 Mbps การส่งข้อมูลขนาด 1 บิตใช้เวลา 20 วินาที สำหรับ round-trip

7.1 จงหาค่า bandwidth-delay product (5 คะแนน)

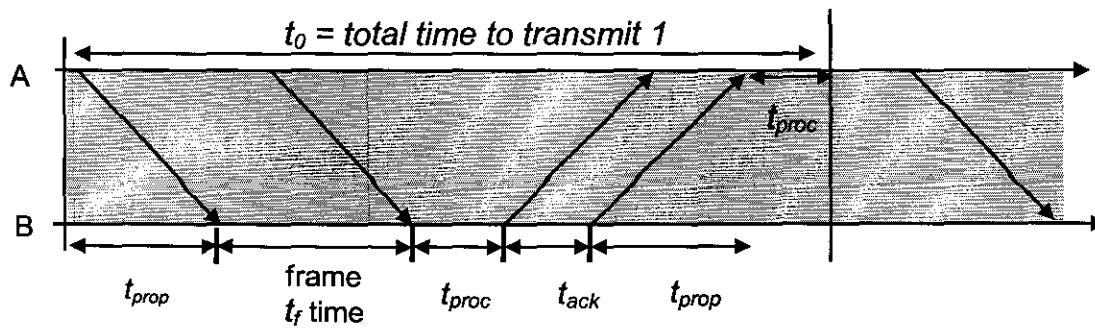
7.2 หากขนาดของ data frame มีขนาด 1000 บิต ค่า utilisation ของ link ที่ใช้มีค่าเท่าใด (5 คะแนน)

7.3 หากค่า window size มีขนาด 15 frame ค่า utilisation ของ link ที่ใช้มีค่าเท่าใด (5 คะแนน)

គោល

8. Stop-and-Wait ARQ Protocol

(30 คะแนน)



Stop-and-Wait mechanism

สมการการคำนวณ transmission efficiency

$$\eta_0 = \frac{R_{eff}}{R} = \frac{\frac{n_f - n_o}{t_0}}{R} = \frac{1 - \frac{n_o}{n_f}}{1 + \frac{n_a}{n_f} + \frac{2(t_{prop} + t_{proc})R}{n_f}}.$$

ในขบวนการรับส่งแบบ Stop-and-Wait ที่มี frame size ขนาด 1,250 byte (รวม 250 byte overhead) และให้ ACK frame มีขนาด 25 byte หากระบบมี bandwidth ขนาด 1 Mbps จงหา transmission efficiency ที่ ค่า round trip time 1 ms, 10 ms และ 100 ms

ମାତ୍ରା

ทุกรสในการสอน โภชนาค้าคือปรัณฑกในรายวิชานี้และพัสดุการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

10. ต่อไปนี้คือการทำงานของ circuit switching

- Physical circuit (physical connection) is established between source and destination throughout the network (involving switches and links).
 - This happens before any data can be sent.
 - Circuit switching networks require:
 - Multiplexing & switching of circuits
 - Signaling & control for establishing circuits

Multiplexing (वा 9-10) (40 अंकान्वा)

9. ในระบบ AMP (Advanced Mobile Phone System) มีการใช้งานความถี่จำนวน 2 แบนด์ โดยแบนด์แรกที่ความถี่ 824 MHz ถึง 849 MHz ใช้สำหรับส่งข้อมูล ส่วนแบนด์ที่ 2 ใช้สำหรับรับข้อมูลที่ความถี่ 869 ถึง 894 MHz ถ้าผู้ใช้โทรศัพท์แต่ละเครื่องใช้ความถี่ขนาด 30 KHz สำหรับการทำ voice modulation และ multiplex แบบ FM. ในระบบนี้จะสามารถรองรับจำนวนเครื่องลูกค้ายได้พร้อมกัน (simultaneously) ทั้งหมดกี่เครื่อง (20 คะแนน)

ຕອບ

10. ต่อไปนี้คือการทำงานของ circuit switching

- Physical circuit (physical connection) is established between source and destination throughout the network (involving switches and links).
 - This happens before any data can be sent.
 - Circuit switching networks require:
 - Multiplexing & switching of circuits
 - Signaling & control for establishing circuits

คืออะไรก็คือการทำงานของ packet switching

- In packet switched network, packets of data travel one at time from message source to message destination.
 - Packet switched network is represented in network diagrams by symbol resembles cloud
 - No physical path establishment ahead of time.
 - As data moves from source to destination, route is formed one hop at a time: store-and-forward.
 - On-demand resource acquisition as opposed to circuit switching where resources reserved statically beforehand.

10.1 จงระบุข้อดีของ circuit switch, จงระบุข้อเสียของ circuit switch

(10 กะแคน)

ମୋବ

10.2 จงระบุข้อดีของ packet switch, จงระบุข้อเสียของ packet switch (10 คะแนน)

ຕອບ