



สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2550

วันที่สอบ: 4 สิงหาคม 2550

เวลาสอบ: 13.30-16.30 น.

รหัสวิชา: 240-360

ห้องสอบ: หัวหูน

ชื่อวิชา: INTRODUCTION TO COMMUNICATION SYSTEMS AND NETWORKS

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: กระดาษ A4 1 แผ่น ที่เขียนด้วยลายมือ ห้ามถ่ายเอกสารและติดกระดาษอื่นๆลงบน
กระดาษ A4 แผ่นดังกล่าว

ไม่อนุญาต: หนังสือ , เครื่องคิดเลข และเอกสารใดๆ

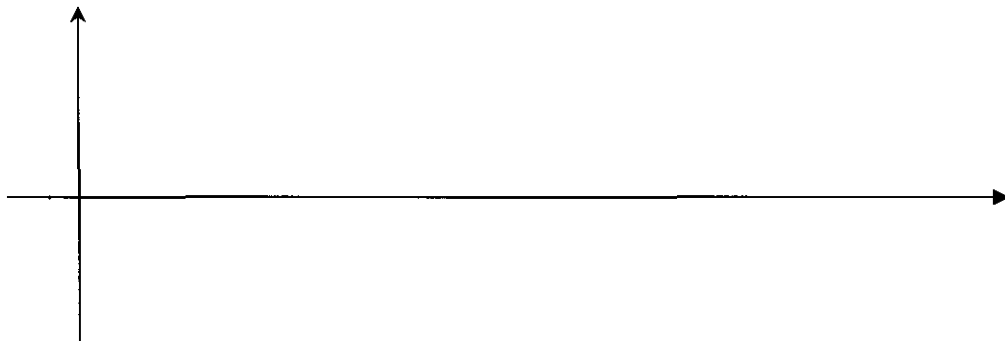
เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

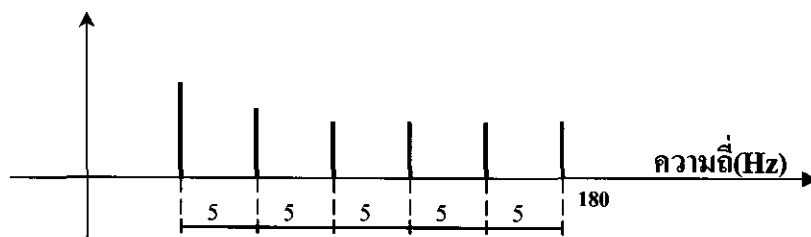
- ข้อสอบมี 10 หน้า (รวมใบปะหน้า) คะแนนรวม 80 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 40 %
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ รวมทั้งเขียนชื่อและรหัสนักศึกษาในทุกหน้า
ของข้อสอบให้ชัดเจน
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มเติมที่ด้านหลังของหน้านั้นเท่านั้น

คำถามข้อ1-9: จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ (คำตอบละ 1 คะแนน หากตอบผิดจะติดลบ 1 คะแนน)

1. สัญญาณแบบperiodic มีความถี่ 10 kHz คาบของสัญญาณมีค่าเท่ากับ μ s.
2. ในการวาดกราฟของสัญญาณแบบtime-domain หากในแกนนอนเป็นหน่วยของเวลา ดังนั้นในแนวแกนตั้งจะเป็นหน่วยของ
3. ในการวาดกราฟของสัญญาณแบบ frequency-domain ในแกนนอนเป็นหน่วยของ และแนวแกนตั้งจะเป็นหน่วยของ
4. จงวาดสัญญาณsine ในรูปแบบของtime-domain เมื่อสัญญาณมีแอมพลิจูด 15 V, ความถี่ 4 Hz และเฟส 270°



5. สัญญาณมีความถี่อยู่ในช่วง 50 kHz - 5 MHz แบนด์วิดท์(bandwidth)ของสัญญาณมีค่า
6. “สัญญาณถูกรบกวนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกเช่นความร้อน หรือมี crosstalk ขณะส่งสัญญาณ” จากคำกล่าวข้างต้นเป็นการรบกวนสัญญาณชนิด (attenuation หรือ distortion หรือ noise)
7. ในการส่งสัญญาณดิจิทัล ที่มีอัตราเร็วบิต(bit rate)เท่ากับ 200 kbps ดังนั้นช่วงเวลาที่ใช้ในแต่ละบิต (bit interval)มีค่าเป็น ms.
8. อัตราเร็วบิต(bit rate)ของการส่งข้อมูลชนิดหนึ่งมีค่าเท่ากับ 1,200 kbps ถ้าแต่ละสัญญาณในการส่งข้อมูล จะแทนจำนวนบิต 3 บิต อัตราเร็วบอร์ค(baud rate)คือ
9. จากรูปที่กำหนดให้ด้านล่าง แบนด์วิดท์(bandwidth)ของสัญญาณมีค่า



10. ในการวัดค่าattenuation ของสัญญาณหนึ่ง ได้ค่า -10 dB จงหากำลังส่งที่ฝั่งรับ หากที่ฝั่งส่งส่งสัญญาณที่ 100 W (2 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

11. จากสูตรในการคำนวณอัตราเร็วบิตของ Nyquist และ Shannon หากช่องสัญญาณหนึ่งมีแบนด์วิดท์ 1 MHz และมีค่า SNR 30 dB จงหาอัตราเร็วบิตที่สามารถส่งได้ในช่องสัญญาณและจำนวนระดับสัญญาณที่สามารถส่งได้ในช่องสัญญาณนี้ กำหนดให้ $\log_2 1001 \approx 10$ และ $\text{SNR (dB)} = 10 \log \text{SNR}$ (6 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

12. จงตอบคำถามต่อไปนี้ และ กากบาท (X) ในข้อที่ถูกต้องที่สุด(5 คะแนน)

	ก	ข	ค	ง	จ
12.1					
12.2					
12.3					
12.4					
12.5					

12.1 ข้อใดลำดับความละเอียดของ Video Frame จากมากไปหาน้อย ได้อย่างถูกต้อง

- Broadcast TV > QICF video conferencing > HDTV
- QICF video conferencing > HDTV > Broadcast TV
- HDTV > Broadcast TV > QICF video conferencing
- HDTV > QICF video conferencing > Broadcast TV
- Broadcast TV > HDTV > QICF video conferencing

12.2 ข้อใด เรียงลำดับกระบวนการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็น PCM ดิจิตอลโค้ดได้อย่างถูกต้อง

- Sampling -> Quantization -> Binary encoding -> Line coding
- Sampling -> Line coding -> Binary encoding -> Quantization
- Binary encoding -> Quantization -> Sampling -> Line coding
- Sampling -> Quantization -> Line coding -> Binary encoding
- Sampling -> Binary encoding -> Quantization -> Line coding

12.3 ข้อใดถูกต้องกล่าวได้ถูกต้อง

- อุปกรณ์ Amplifier ใช้ขยายสัญญาณ อุปกรณ์ Equalizer ใช้แก้ปัญหา distortion ที่ทำให้สัญญาณผิดเพี้ยนไปจากเดิม
- หากควอนไทซ์ของสัญญาณด้วย โดยการแบ่งระดับให้มีความละเอียดมาก ๆ (Δ มีค่าน้อย) จะทำให้ bit rate สูงขึ้น

- ก. หากควอนไทซ์ของสัญญาณด้วย โดยการแบ่งระดับให้มีความละเอียดมาก ๆ (Δ มีค่าน้อย) จะสามารถส่งข้อมูลในช่องสัญญาณที่มีสัญญาณรบกวนมาก ๆ ได้ดีกว่า การแบ่งระดับให้มีความละเอียดมาก ๆ (Δ มีค่ามาก)
- ง. ข้อ ก และ ข ถูก
- จ. ข้อ ก และ ค ถูก

12.4 ข้อใดถูกต้องกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีค่า SNR มาก จะทำงานได้ดีกว่าอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีค่า SNR น้อย
- ข. ทฤษฎีของ Nyquist กล่าวว่าไว้ว่า การ sampling สัญญาณ ที่สามารถนำ sample ที่ได้มาสร้างสัญญาณแหล่งกำเนิดได้อย่างสมบูรณ์นั้น จะต้องทำการ sampling ที่อัตรา ไม่น้อยกว่า 10 เท่าของความถี่ของสัญญาณแหล่งกำเนิด
- ค. Jitter คือ ค่าของเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลจากผู้ส่งถึงผู้รับ
- ง. ข้อ ก และ ค ถูกต้อง
- จ. ข้อ ข และ ค ถูกต้อง

12.5 ข้อใดถูกต้องกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. การส่งข้อมูลแบบ ดิจิตอล จะส่งข้อมูลได้ไกลกว่าอนาล็อก เนื่องจากการส่งแบบดิจิตอล นั้น มีกลไกในการสร้างสัญญาณที่ผู้รับได้รับ ให้เหมือนกับสัญญาณที่ผู้ส่งได้ส่งมาอย่างสมบูรณ์
- ข. Unipolar, Manchester และ Liver pool จัดเป็นการ encoding สำหรับใช้ส่งข้อมูลในสาย Coaxial
- ค. การคำนวณค่า Delay ของการส่งข้อมูล สามารถคำนวณได้จาก เวลาที่สัญญาณใช้ในการเดินทางในสายสัญญาณรวมกับอัตราในการส่งข้อมูลเข้าไปในสายสัญญาณ
- ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง
- จ. ข้อ ก และ ค ถูกต้อง

13 ฟิท มือกีตาร์วงแพนเค้ก ได้แต่ง เพลงจริงใจไม่จริงจัง โดย ออกแบบ สัญญาณอนาล็อกของ เสียงเพลงนี้ให้ มีค่าความถี่ ไม่เกิน 44 kHz ینگนักร้องนำของวง ต้องการที่จะประชาสัมพันธ์ เพลงนี้ ไปถึงผู้ฟังทั่วประเทศโดย ซึ่งนี้ต้องการส่งข้อมูล ด้วยระบบดิจิทัล ที่มีค่า SNR ของ การควอนไทซ์ ที่ไม่น้อยกว่า 40 db แสดงว่า

13.1 ینگต้องออกแบบระบบให้รองรับการส่งข้อมูลด้วย bit rate อย่างน้อยเท่าไร (8 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13.2 หากต้องการบันทึกเพลงนี้ โดยใช้เวลาในการบันทึกเป็นเวลา 3 นาที ไฟล์เพลงนี้ จะมี ขนาดเป็นกี่เมกกะไบต์ (MByte) (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 14 สัญญาณอนาล็อกรูป sine wave มี แอมพลิจูดสูงสุด-ต่ำสุดที่ 12 และ -12 โวลต์ ตามลำดับ มีแบนวิดท์เท่ากับ 400 กิโลเฮิร์ต จงคำนวณหาความกว้างของแต่ละระดับในการควอนไทซ์ (Δ) และ average noise power: (σ_e^2) เมื่อต้องการแทน 4 bit/sample (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 15 จงอธิบายการเกิด lack of synchronization ในการส่งสัญญาณดิจิทัล พร้อมวาดรูปประกอบ และยกตัวอย่างการ encoding ที่มีโอกาสเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ (5 คะแนน)

.....

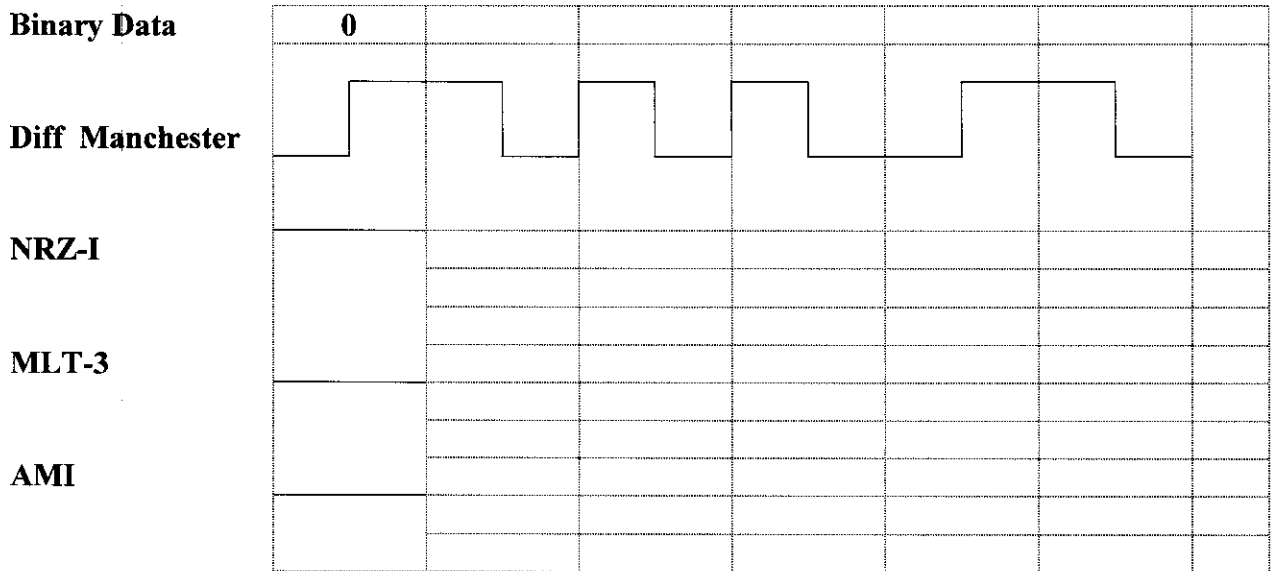
.....

.....

.....

.....

16 จาก line coding ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงเขียนข้อมูล (Binary Data) ที่สอดคล้องกับการทำ line coding แบบ Diff Manchester และ line coding ส่วนที่เหลือทั้งหมด (8 คะแนน)



17 เมื่อต้องการส่งข้อมูลที่เป็นแบบดิจิทัลซึ่งมีอัตราเร็วบิตที่ 180 kbps ไปยังตัวกลางที่รองรับการส่งแบบอนาล็อก หากต้องการส่งข้อมูลโดยวิธีการแบบ 8FSK (Frequency Shift Keying) โดยกำหนดให้ ค่าความถี่ของคลื่นพาหะกลางที่ 300 kHz

- จงคำนวณหาสมการของสัญญาณ ณ ความถี่ต่างๆ กำหนดให้ 000 เริ่มต้นที่ความถี่ต่ำสุด(10 คะแนน) เมื่อกำหนดให้สัญญาณมีสมการ $s(t) = A \cos(2\pi ft)$ (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

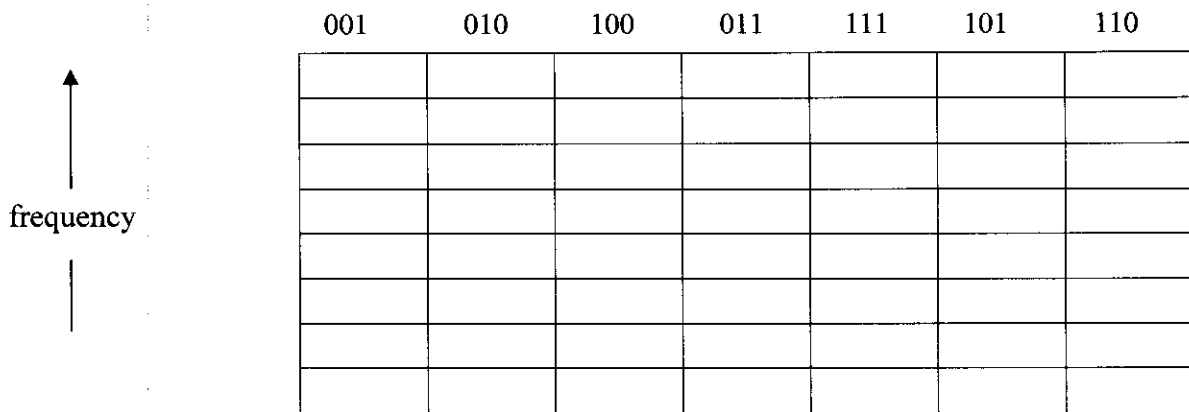
.....

.....

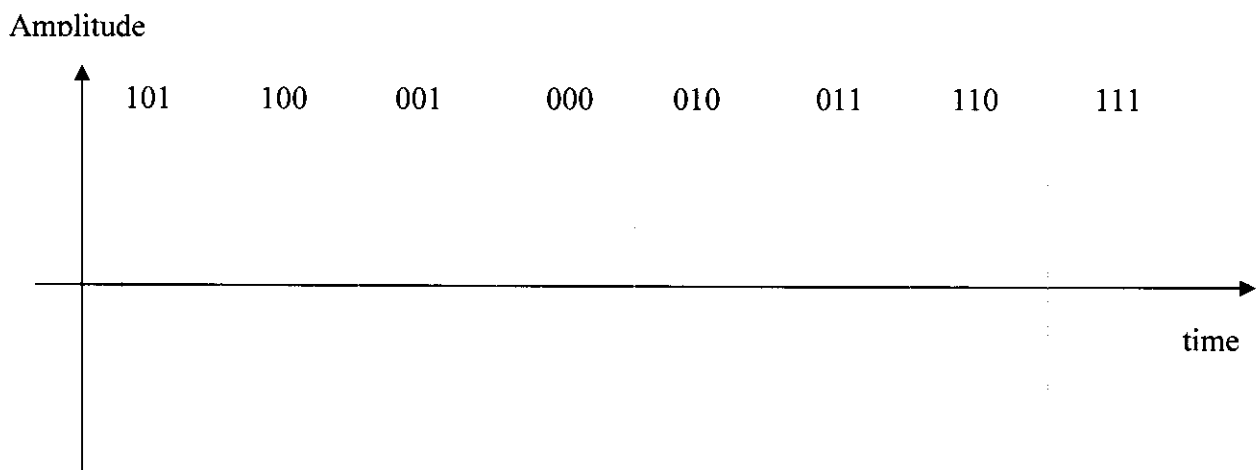
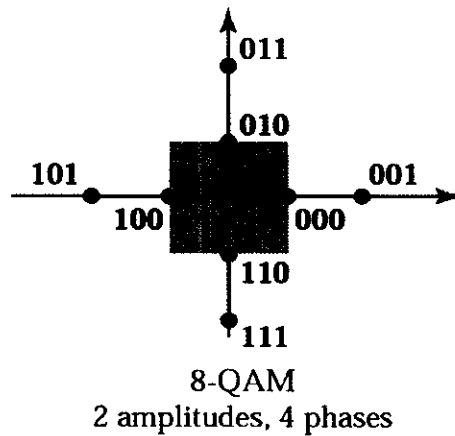
.....

.....

- จงเขียนความถี่ที่ได้จากคำนวณข้างต้นและระบายสีในตารางด้านล่างเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบิตกับความถี่ (6 คะแนน)

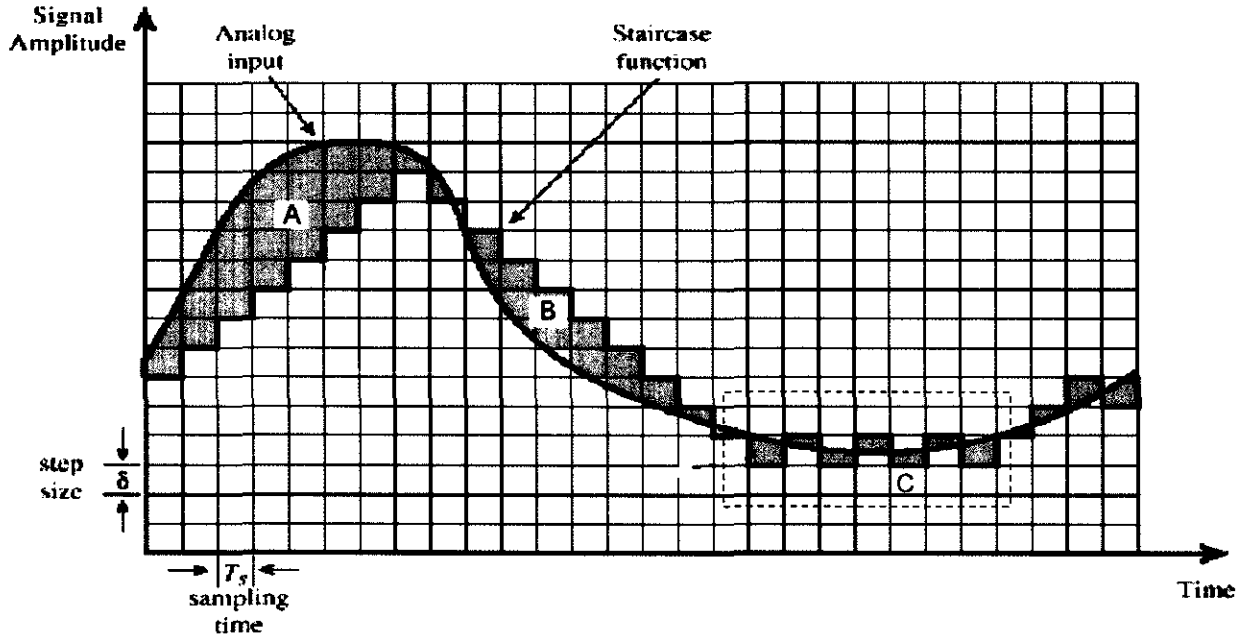


- 18 Constellation diagram ด้านล่าง เป็นการมอดูเลทแบบ 8-QAM จงแปลง constellation diagram ดังกล่าวเป็นสัญญาณอะนาล็อก เมื่อกำหนดให้ความถี่ของสัญญาณเท่ากับ 2 Hz (8 คะแนน)



- 19 รูปที่อยู่ด้านล่างนี้แสดง Analog Input และ Staircase Function ของกระบวนการ Delta Modulation ซึ่งกระบวนการนี้มีข้อดีตรงที่ใช้ข้อมูลเพียง 1 บิตต่อ sample แต่กระบวนการนี้สามารถเกิด noise ได้ 2 ชนิดคือ Slope Overload Noise และ Quantizing Noise

จงอธิบายว่า noise แต่ละชนิดเกิดจากสาเหตุอะไรและมีวิธีแก้อย่างไร รวมทั้งระบุว่า noise แต่ละชนิดเกิดขึ้นบริเวณใดในรูป (ตำแหน่ง A, B, C) (5 คะแนน)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....