



มหาวิทยาลัยสุโขทัยนครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2547

วันที่สอบ: 3 สิงหาคม 2547

เวลาสอบ: 13.30 – 16.30 น.

รหัสวิชา: 240-360

ห้องสอบ: หอหุ่น

ชื่อวิชา: INTRODUCTION TO COMMUNICATION SYSTEMS AND NETWORKS

ทฤษฎีในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ

ไม่อนุญาต: หนังสือ, เอกสารใดๆ และเครื่องคิดเลข

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 11 หน้า (รวมใบปะหน้า) มี 19 ข้อ คะแนนรวม 100 คะแนน
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด

ชื่อ.....นามสกุล..... รหัส.....

Part1: อ.วติมน เป็นผู้ออกข้อสอบ

บทที่ 1. Overview of Data Communications and Networking

1. บอกองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 5 ประการ ของระบบสื่อสารข้อมูล (Data communication) (2 คะแนน)

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

2. อธิบายการส่งข้อมูลในโหมด Simplex, Half-duplex, และ Full-duplex (3 คะแนน)

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

3. ระบุ Topology พื้นฐานของ computer network ทั้ง 4 แบบ พร้อมทั้งอธิบายลักษณะของ topology แต่ละแบบ (4 คะแนน)

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

บทที่ 2. Physical Layer & Signals

4. ถ้าสัญญาณประกอบหรือสัญญาณรวม (Composite signal) ประกอบด้วยสัญญาณ sine ที่มีความถี่สัญญาณเท่ากับ 100, 150, 200, และ 550 Hz จงคำนวณ Bandwidth ของสัญญาณประกอบหรือสัญญาณรวม (Composite signal) (2 คะแนน)

.....

.....

.....

5. จงแสดงสเปกตรัมความถี่ (frequency spectrum) ของสัญญาณต่อไปนี้

- 5.1 สัญญาณประกอบหรือสัญญาณรวม (Composite signal) ที่ประกอบด้วยสัญญาณพื้นฐาน (เช่น สัญญาณ sine) 5 สัญญาณ โดยสัญญาณย่อยเหล่านี้มีแอมพลิจูดของสัญญาณเท่ากันหมด แต่มีความถี่เป็น 10, 20, 30, 40, และ 50 Hz (2 คะแนน)

- 5.2 สัญญาณประกอบหรือสัญญาณรวม (Composite signal) ที่มีสมการของสัญญาณเป็น

$$s(t) = 10 + 2\sin(200\pi t) + 8\sin(700\pi t) + 4\sin(1000\pi t) \text{ (4 คะแนน)}$$

6. คำนวณหา Bit rate สูงสุดของการส่งข้อมูลที่มีระดับของสัญญาณ 2 ระดับ ไปบนช่องสัญญาณ (link) ต่อไปนี้ (กำหนดให้ตอบในหน่วย kbps เท่านั้น)

6.1 ช่องสัญญาณแบบปราศจากสัญญาณรบกวน (Noiseless channel) ที่มีความกว้างช่องสัญญาณ (bandwidth) เท่ากับ 5 KHz (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.2 ช่องสัญญาณแบบมีสัญญาณรบกวน (Noisy channel) ที่มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (SNR) เท่ากับ 255 และมีความกว้างช่องสัญญาณ (bandwidth) เท่ากับ 5 KHz (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บทที่ 5 Multiplexing

7. จงคำนวณหาแบนด์วิดท์ต่ำสุดของช่องสัญญาณอนาลอก (Analog) ที่ใช้ในการส่งข้อมูลที่ส่งผ่านมาจากช่องสัญญาณแบบดิจิทัล 5 ช่องสัญญาณ โดยมีข้อกำหนดต่างๆ ต่อไปนี้ (6 คะแนน)

- ระบบสื่อสารข้อมูลมีการมัลติเพลกซ์สัญญาณแบบ FDM
- ช่องสัญญาณแบบดิจิทัลแต่ละช่องมี Bit rate เท่ากับ 1 Mbps
- มอดูเลเตอร์ใน Multiplexer ทำการแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาลอกด้วยวิธีการมอดูเลตแบบ 32-QAM
- โดยกำหนดให้ guard band = 0 Hz

.....

.....

.....

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

8. ระบบทำการมัลติเพลกซ์สัญญาณที่สร้างจากแหล่งกำเนิดข้อมูล (Data source) 5 แหล่งด้วยวิธี TDM โดยแหล่งกำเนิดข้อมูลแต่ละแหล่งจะสร้างข้อมูลด้วยความเร็ว 100 ไบต์ต่อวินาที สมมติให้ระบบทำการอินเทอร์ลีฟ (Interleave) ข้อมูลครั้งละ 1 ไบต์ (1-byte interleaving) และมีการเพิ่มบิตสำหรับการซิงโครไนซ์ 1 บิต ให้แก่เฟรม (frame) ข้อมูลทุกๆ เฟรม จงคำนวณหา
- 8.1 Bit rate ของแหล่งกำเนิดข้อมูลแต่ละแหล่ง (1 คะแนน)
 - 8.2 Frame rate (3 คะแนน)
 - 8.3 Bit rate ของข้อมูลที่ส่งไปบนสายเคเบิลหลังทำการมัลติเพลกซ์ (5 คะแนน)

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

บทที่ 6 Transmission Media

9. จงระบุประเภทของตัวกลาง (medium) แบบกว้างๆ 2 ประเภท ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล พร้อมทั้งยกตัวอย่างตัวกลางที่นิยมใช้ในตัวกลางทั้ง 2 ประเภท และยกตัวอย่างการใช้งานตัวกลางแต่ละชนิดเหล่านั้นมาอย่างน้อย 1 ตัวอย่าง ต่อ 1 ตัวกลาง (6 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. จงเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical cable) เมื่อเปรียบเทียบกับเคเบิลที่ทำจากโลหะ (Metallic cable) มาอย่างละ 2 ข้อ (6 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Part2: อ.มัลลิกา เป็นผู้ออกข้อสอบ

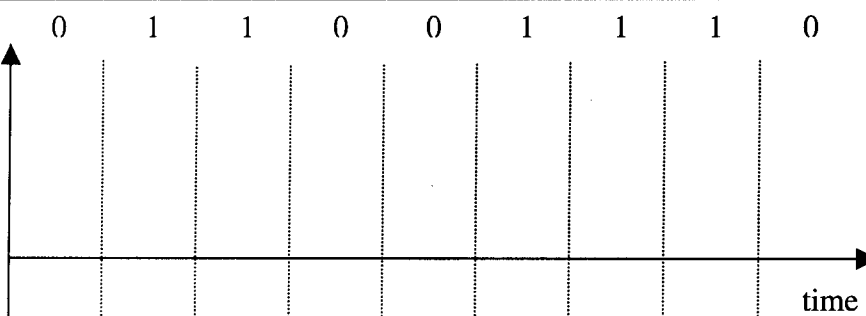

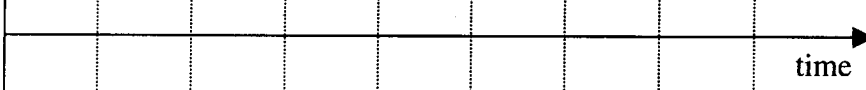
บทที่ 3 Digital Transmission

1. จงอธิบายสาเหตุของการเกิด lack of synchronization ในการส่งสัญญาณดิจิทัล. (1 คะแนน)

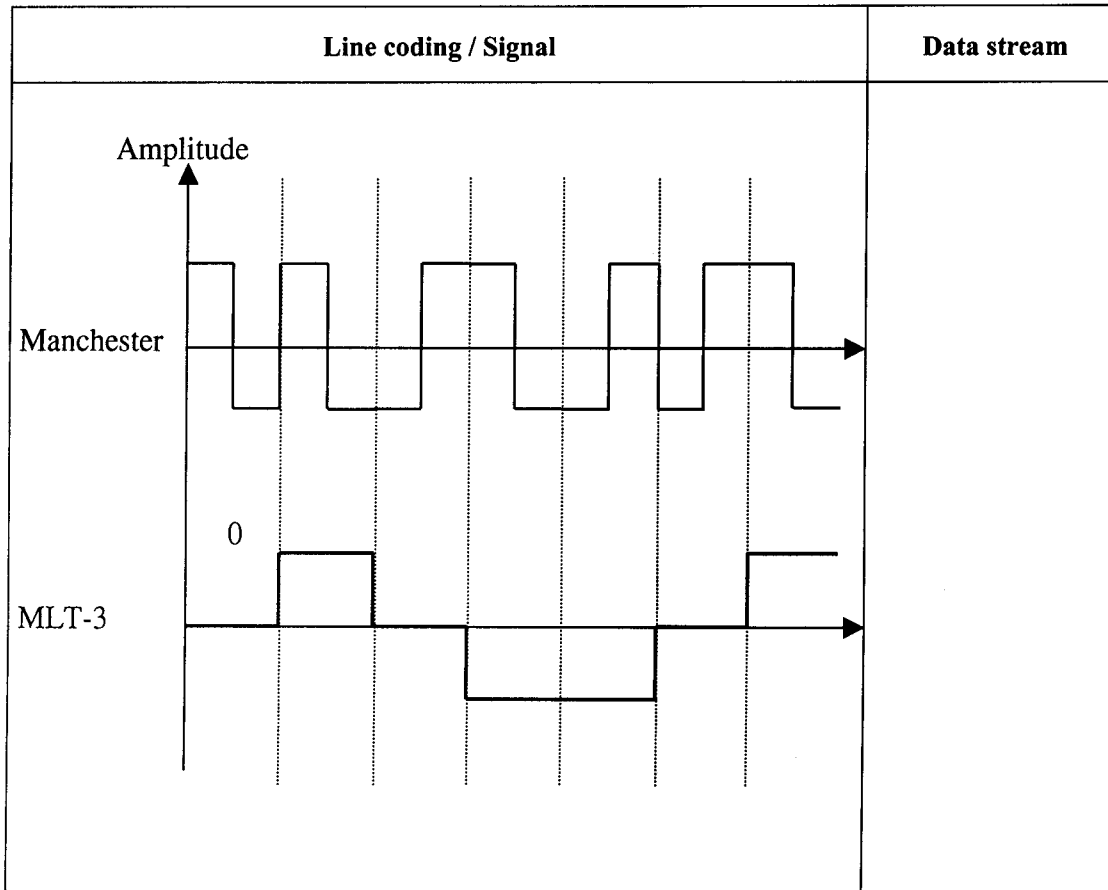
.....

.....

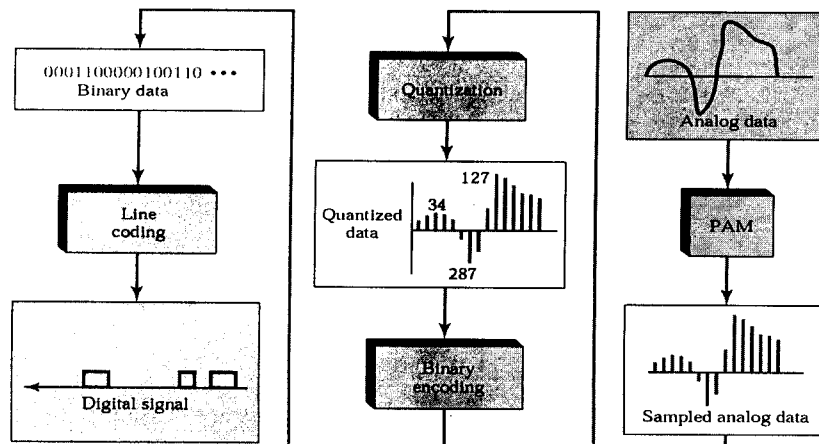
2. เมื่อกำหนดให้ data stream เป็น 01100111 จงเขียนสัญญาณดิจิทัลเมื่อ line coding ดังต่อไปนี้ (6 คะแนน)

| Line coding | Amplitude | Signal |
|-------------|-----------|--|
| | | 0 1 1 0 0 1 1 1 0 |
| NRZ-I | |  |
| RZ | |  |
| AMI | |  |

3. จากรูปที่กำหนดให้ ด้านล่างเป็นสัญญาณเมื่อมีการ line coding ในแบบต่างๆ จงเขียน data stream ของสัญญาณดังกล่าว (4 คะแนน)



4. จากรูปที่กำหนดให้ด้านล่าง เป็นกระบวนการหนึ่งในการส่งสัญญาณแบบดิจิทัล
- กระบวนการนี้เป็นกระบวนการใดในการส่งสัญญาณแบบดิจิทัล (1 คะแนน)
 - กระบวนการนี้มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร จงอธิบายการทำงาน (5 คะแนน)
 - หากข้อมูลอนาล็อกชุดนี้มีช่วงความถี่เป็น 1500-3000 Hz จงหา bit rate เมื่อกำหนดให้มีการเข้ารหัส 8 bit ต่อ 1 sample (2 คะแนน)



7. กำหนดให้จุดบน constellation diagram ได้แก่ $(3,0)$ และ $(-3,0)$ จงวาด constellation diagram และเป็นการ modulation แบบใด (ASK หรือ PSK หรือ FSK) พร้อมให้เหตุผลประกอบ (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

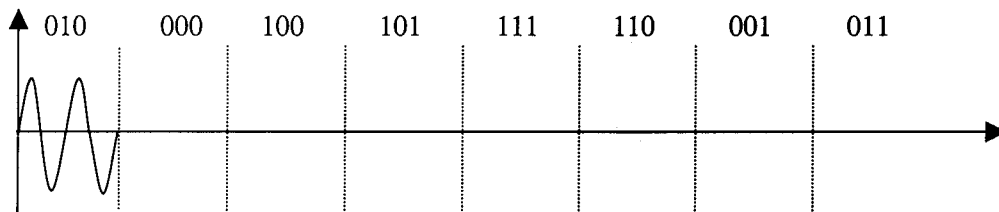
.....

.....

.....

8. จากบางส่วนของสัญญาณที่กำหนดให้ ซึ่งถูก modulate แบบ 8 PSK

- จงเขียนสัญญาณที่เหลืออยู่ให้สมบูรณ์ (7 คะแนน)
- จงวาด constellation diagram (2.5 คะแนน)
- จงสร้างตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างบิตกับเฟส (2.5 คะแนน)



- จงออกแบบสวิตช์ผสมแบบ TST (Time-Space-Time) ที่มี 16 อินพุต และ 16 เอาต์พุต โดยกำหนดให้ สวิตช์ที่ first state มีจำนวน 4 สวิตช์ พร้อมทั้งอธิบายการทำงาน (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....