



ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

---

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2548

วันที่สอบ: 3 สิงหาคม 2548

เวลาสอบ: 13.30 – 15.30

รหัสวิชา: 240-461

ห้องสอบ: หุ่นยนต์

ชื่อวิชา: Telecommunication, Wireless and Mobile Networking

---

**คำสั่ง:** อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

ตอนที่ 1 ให้เขียนคำตอบลงในข้อสอบเท่านั้น

ตอนที่ 2 ให้เขียนคำตอบลงในสมุดคำตอบสีเขียวเท่านั้น

**อนุญาต:** เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ

**ไม่อนุญาต:** หนังสือ, เอกสารใดๆ และเครื่องคิดเลข

เวลา: 2 ชั่วโมง (120 นาที)

**คำแนะนำ**

- ข้อสอบมี 7 หน้า (รวมใบปะหน้า) แบ่งเป็น 2 ตอน คะแนนรวม 100 คะแนน
- **เขียนชื่อและรหัสให้ชัดเจนในข้อสอบและสมุดคำตอบ**
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- สำหรับตอนที่ 1 หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มที่ด้านหลังของหน้านั้นเท่านั้น
- **ทุจริตในการสอบ** โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานี้และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา  
โทษสูงสุดคือไล่ออก

## ตอนที่ 1 (45 คะแนน)

ตารางต่อไปนีสำหรับผู้ตรวจเท่านั้น

ข้อ	คะแนนที่ได้
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
<b>คะแนนรวม (45)</b>	

**คำสั่ง** คำตอบทั้งหมดของตอนที่ 1 จะต้องเขียนลงในข้อสอบนี้เท่านั้น หากข้อใดเขียนตอบไม่พอให้เขียนเพิ่มเติมด้านหลังของหน้านั้นเท่านั้น

ข้อสอบในตอนที่ 1 มีทั้งหมด 9 ข้อ แต่ละข้อมีค่า 5 คะแนน

บริษัทสร้างระบบเครือข่าย Cellular ชื่อ Apple ได้รับการจัดสรร Terrestrial Microwave Frequency Range สำหรับ Forward Channel เป็น 935 MHz ถึง 965 MHz เพื่อครอบคลุมพื้นที่ของอำเภอแห่งหนึ่ง โดยบริษัทได้แบ่งพื้นที่ทั้งหมดออกเป็น 30 cell บริษัทเลือกใช้เทคนิค Frequency Division Multiple Access (FDMA) เพื่อรองรับการสื่อสารที่มี channel bandwidth เป็น 30 kHz และ Frequency Reuse Factor เป็น 4 นอกจากนี้ยังเลือกใช้ modulation technique ชนิด Quadruple Phase Shift Keying (QPSK)

1. Nyquist bandwidth ของผู้ใช้โทรศัพท์แต่ละคนจะเป็นเท่าไร
2. ในความเป็นจริง Transmission impairment ทำให้ผู้ใช้ได้รับ data rate น้อยกว่า Nyquist bandwidth จงยกตัวอย่าง impairment เหล่านี้มา 2 อย่าง
3. จำนวนช่องสัญญาณในแต่ละ cell (number of channels per cell) เป็นเท่าไร

4. จำนวนช่องสัญญาณทั้งหมด (Total channel capacity) สำหรับการให้บริการครอบคลุมพื้นที่ของอำเภอนี้เป็นเท่าไร
  
5. หากนำ cell คุณลักษณะที่โจทย์กำหนดข้างต้นไปใช้งานครอบคลุมพื้นที่ย่านการค้าและธุรกิจของอำเภอหนึ่งซึ่งมีค่าเฉลี่ยอัตราการพยายามโทรออก (mean rate of calls attempted per unit time) เป็น 50 ครั้งต่อนาที และค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการใช้ช่องสัญญาณแต่ละครั้งหลังจากได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณ (mean holding time per successful call) เป็น 3 นาที นักศึกษาคิดว่าใน cell นี้ จำเป็นต้องมีการกำหนดอุปกรณ์ (communication equipment or infrastructure) เพิ่มเติมไปจากที่โจทย์เดิมระบุมาหรือไม่ จงอธิบายเหตุผลสนับสนุนความคิดของท่าน
  
6. ในช่วงเดือนมกราคมบริษัท Apple ได้เสนอโปรโมชั่นลดราคาค่าโทรศัพท์แข่งกับบริษัท Orange ทำให้มีอัตราการพยายามโทรออกใน cell ย่านชุมชนนี้ (mean rate of calls attempted per unit time) เพิ่มขึ้นเป็น 60 ครั้งต่อนาที และค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการใช้ช่องสัญญาณแต่ละครั้งหลังจากได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณ (mean holding time per successful call) เพิ่มขึ้นเป็น 5 นาที บริษัทมีความจำเป็นต้องปรับปรุงระบบของตนหรือไม่ ถ้ามีจงยกตัวอย่างเทคนิคที่ใช้รองรับปริมาณ traffic เฉพาะใน cell นี้ อันเกิดจากโปรโมชั่นนี้มา 2 เทคนิค

7. มีวิศวกรจบใหม่คนหนึ่งเสนอให้เจ้าของบริษัทเปลี่ยนมาใช้ระบบ CDMA Cellular System ดังเช่นในระบบ 3G network นักศึกษาคิดว่าเขาจะใช้ข้อดีของ CDMA ได้อย่างไรมาเสนอเจ้านายของเขา จงยกตัวอย่างข้อดี 2 มาข้อ
  
8. ลักษณะของ Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) CDMA system ซึ่งใช้ orthogonal codes เป็น Spreading Sequences เป็นอย่างไร จงอธิบายหลักการทำงานคร่าวๆ
  
9. เทคนิคใดแก้ปัญหา Near-far problem ในระบบ CDMA Cellular System ให้ระบุชื่อและหลักการทำงานอย่างคร่าวๆ ของเทคนิคนั้น (5 คะแนน)

**/\*\* จบตอนที่ 1 อย่าลืมเขียนคำตอบของตอนนี้อยู่ในข้อสอบเท่านั้น \*\*/**

## ตอนที่ 2 (55 คะแนน)

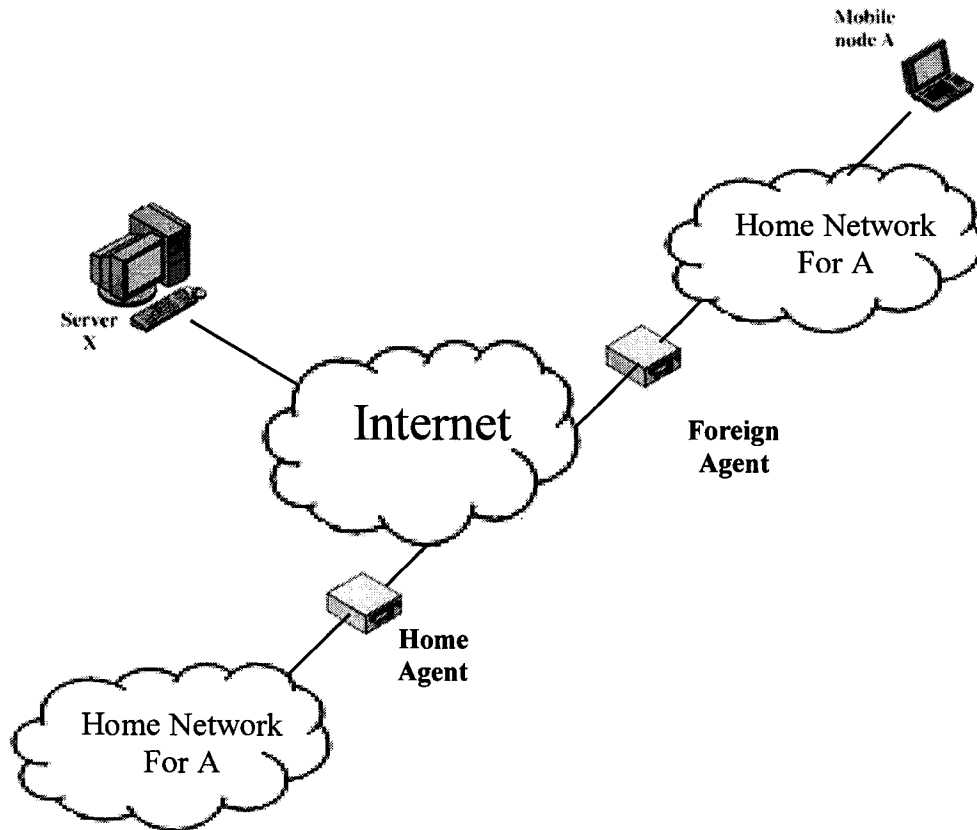
**คำสั่ง** คำตอบทั้งหมดของตอนที่ 2 จะต้องเขียนลงในสมุดคำตอบสีเขียว เท่านั้น

### บทที่ 13 Wireless LAN Technology (25 คะแนน)

1. จงอธิบายลักษณะโดยทั่วไปรวมทั้งข้อดีและข้อเสียของ Wireless LAN เมื่อนำไปใช้งานในรูปแบบของการสื่อสารต่างๆ ดังนี้ (10 คะแนน)
  - a) LAN Extension
  - b) Cross-Building Interconnection
  - c) Ad Hoc Network
  
2. จงอธิบายลักษณะโดยทั่วไปเช่น data rate, กำลังส่ง, ชนิดของสัญญาณ, และความถี่ที่ใช้ เป็นต้น รวมทั้งข้อดีและข้อเสียของ Wireless LAN Technology ต่างๆ ดังนี้ (10 คะแนน)
  - a) Infrared LANs
  - b) Spread Spectrum LANs
  
3. เมื่อเปรียบเทียบโครงข่ายแบบ Wired กับ Wireless network เราจะต้องคำนึงถึงเรื่องใดในการออกแบบ, ใช้งาน, และติดตั้ง Wireless network เป็นพิเศษบ้าง บอกรายอย่างน้อย 3 หัวข้อ (5 คะแนน)

**บทที่ 12 Mobile IP (15 คะแนน)**

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง mobile user (ใน Mobile IP) และ nomadic user (ที่ใช้เทคนิคในการเข้าถึง Internet แบบปกติ) (5 คะแนน)
2. จากรูปที่ 2.1 จงอธิบายหลักการทำงานเมื่อ mobile A ต้องการส่งข้อมูลไปยัง server x และจาก server x ส่งข้อมูลกลับมายัง mobile A (10 คะแนน)



รูปที่ 2.1 รูปตัวอย่างการเชื่อมต่อของโครงข่ายที่มีการให้บริการในแบบ Mobile IP

**บทที่ 11 Wireless Local Loop (15 คะแนน)**

1. จงบอกข้อดีและข้อเสียของ WLL (Wireless Local Loop) เมื่อเปรียบเทียบกับ Wired Subscriber Loop มาอย่างละ 3 ข้อ (5 คะแนน)
2. จงบอก ข้อดีและข้อเสีย (มาอย่างละ 2 ข้อ) ของการส่งสัญญาณในช่วง millimeter wave เมื่อเปรียบเทียบกับ การส่งสัญญาณที่มีความยาวคลื่นมากกว่า (5 คะแนน)
3. จงอธิบายว่าเราทำการหา First Fresnel Zone ไปเพื่ออะไร? (5 คะแนน)

**/\*\*/ จปตอนที 2 อยาลิมเขียนคำตบขงตอนนีในสมุดคำตบสืเขียวเทำนัน \*\*/\*\***