มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา:** 2549

วันที่สอบ: 5 ตุลาคม 2549 **เวลาสอบ:** 09:00 – 12:00 น.

รหัสวิชา: 240-460 **ห้องสอบ:** R-201

ชื่อวิชา: Broadband Integrated Networks

อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำสั่งให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

ไม่อนุญาต : - หนังสือและสมุดโน้ต

- เครื่องคิดเลข

อนุญาต : - เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ

รายละเอียดของข้อสอบ : ข้อสอบมีทั้งหมด 6 หน้า (ไม่รวมปก)

คำสั่ง :

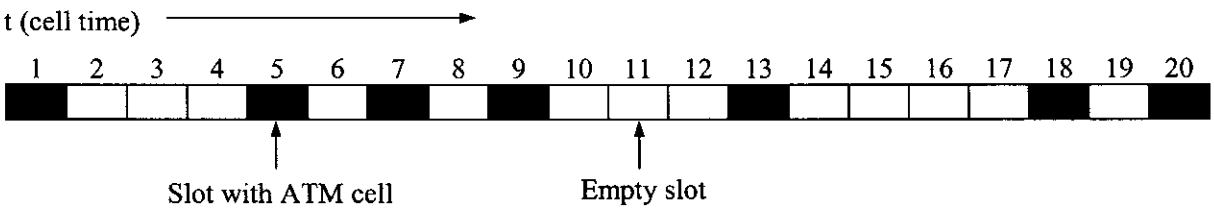
- ข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ ให้ทำทุกข้อ คะแนนเต็ม 120 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 45 % ของคะแนนรวมทั้งรายวิชา
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในสมุดคำตอบ
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด

-- ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานี้ และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา --

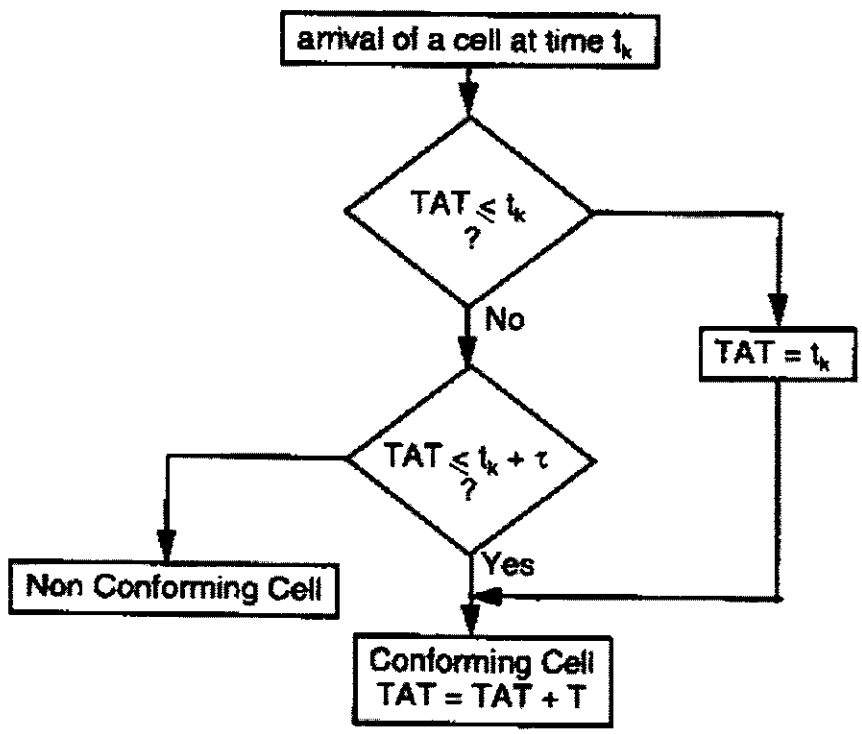
-- โทษสูงสุดคือ ไล่ออก --

1. รูปที่ 1 แสดง time slot ของทราฟฟิกแบบ CBR ซึ่งได้ระบุเวลาในการมาถึงของแต่ละเซลล์ (t) (slot ที่มีการแรเงา) จงแสดงให้เห็นว่ามีเซลล์ใดบ้างที่เป็น conforming cell และเซลล์ใดบ้างที่เป็น non-conforming cell โดยใช้ Generic Cell Rate Algorithm (GCRA) ซึ่งมี flow chart การทำงานดังรูปที่ 2 กำหนดให้พารามิเตอร์ที่เป็นข้อตกลงของ CBR มีค่าดังนี้

   T(PCR) = 4 cell time, τ(PCR) = 2 cell time (15 คะแนน)



รูปที่ 1 Time slot ของทราฟฟิกแบบ CBR และเวลาในการมาถึงของแต่ละเซลล์



รูปที่ 2 Generic Cell Rate Algorithm

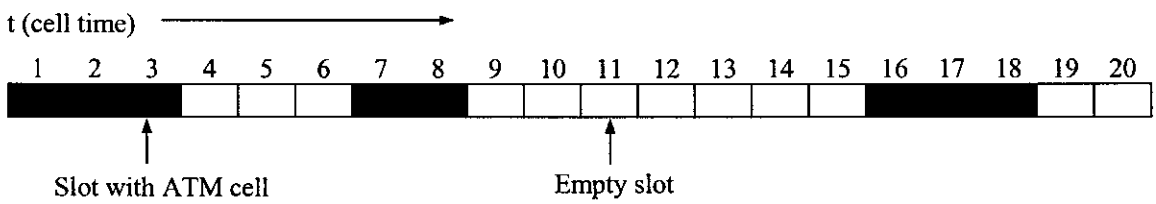
ตัวอย่างการเขียนคำตอบ

t = 1: TAT = 1, conforming, TAT = 1 +4 = 5
t = 5: _____
t = 7: _____
t = 9: _____
t = 13: _____
t = 18: _____
t = 20: _____

2. รูปที่ 3 แสดงทราฟฟิกแบบ Variable Bit Rate (VBR) ซึ่งได้ระบุเวลาในการมาถึงของแต่ละเซลล์ (t) (slot ที่มีการแรเงา) จงแสดงให้เห็นว่ามีเซลล์ใดบ้างที่เป็น conforming cell และเซลล์ใดบ้างที่เป็น non-conforming cell โดยใช้ Generic Cell Rate Algorithm (GCRA) ซึ่งมี flow chart การทำงานดังรูปที่ 1 (ข้อ 1.) กำหนดให้พารามิเตอร์ที่เป็นข้อตกลงของ VBR มีค่าดังนี้

T(PCR) = 1 cell time, τ(PCR) = 0 cell time
T(SCR) = 4 cell time, τ(SCR) = 3 cell time
MBS = 3 cells

(25 คะแนน)



รูปที่ 3 ทราฟฟิกแบบ VBR และเวลาในการมาถึงของแต่ละเซลล์

3. เอทีเอ็มสวิทช์ตัวหนึ่งรับข้อมูลจาก source จำนวน 150 source ถ้าข้อมูลจากทุก source ต้องส่งออกทางพอร์ตเดียวกัน โดยที่พารามิเตอร์ที่เป็นข้อตกลงของ VBR ของ source แต่ละตัวมีค่าเท่ากันดังนี้

PCR = 25000 cells/sec
SCR = X cells/sec
MBS = 100 cells

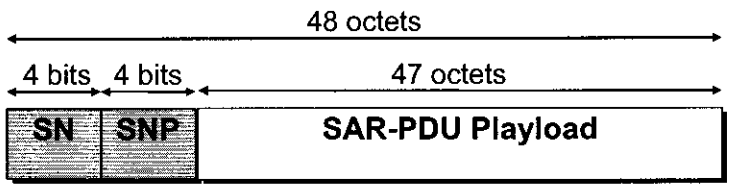
และพารามิเตอร์ที่เป็นข้อตกลงของ VBR ของพอร์ตเอาท์พุตของเอทีเอ็มสวิทช์มีดังนี้

PCR = 300000 cells/sec
SCR = 30000 cells/sec
MBS = 1500 cells

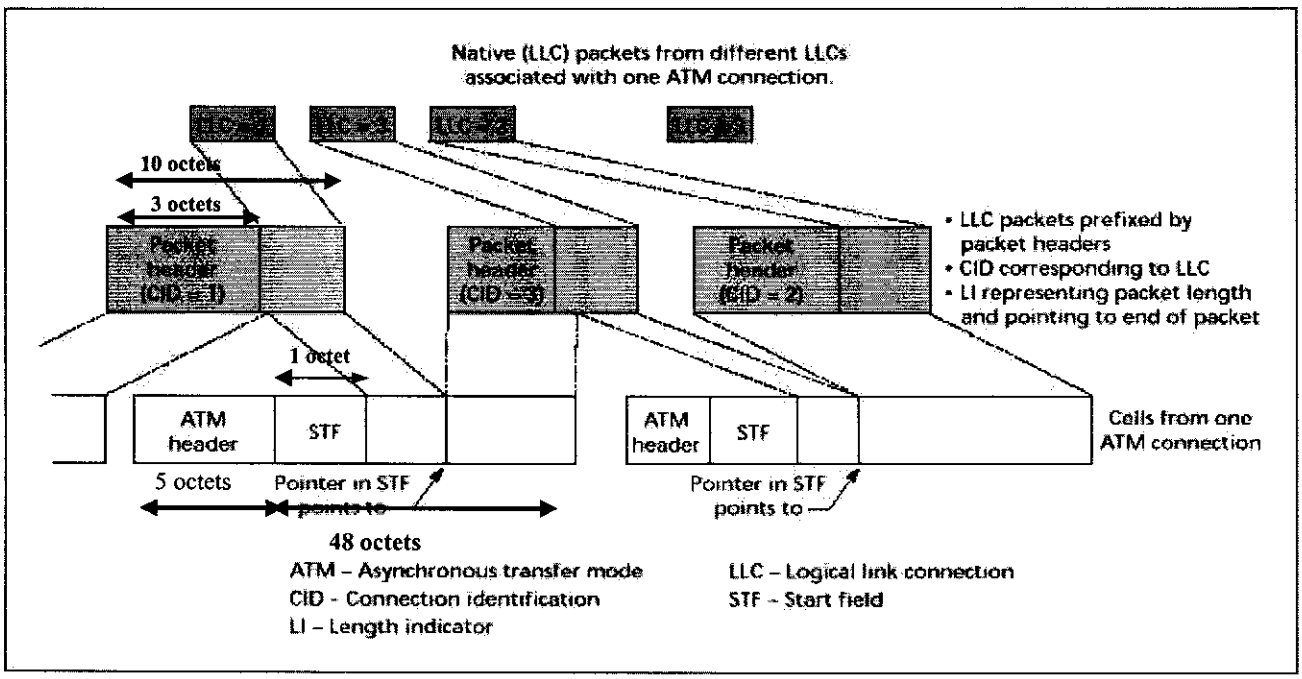
จงหาว่าค่า SCR ของ source แต่ละตัว (X) ไม่ควรมีค่าเกินเท่าไร (8 คะแนน)

4. ATM Adaptation Layer (AAL) ที่ใช้ในเทคโนโลยี Voice and Telephony over ATM (VTOA) มี 2 ชนิดคือ AAL 1 และ AAL 2 ซึ่ง AAL 2 มีประสิทธิภาพและได้รับความนิยมในการใช้งานมากกว่า จงอธิบายว่า AAL 1 มีข้อจำกัดอย่างไรบ้าง และAAL 2 มีข้อดีกว่า AAL 1 อย่างไรบ้าง ยกตัวอย่างมาอย่างน้อย 3 ข้อ (10 คะแนน)

5. จากรูปแบบของ Protocol Data Unit (PDU) ของ AAL 1 และ AAL 2 ในรูปที่ 4 และรูปที่ 5 ตามลำดับ จงคำนวณว่าในการใช้ AAL แต่ละประเภทมีโอเวอร์เฮด (Overhead) กี่เปอร์เซ็นต์ (คิดโอเวอร์เฮดทั้งในระดับชั้น AAL และระดับชั้น ATM) (15 คะแนน)

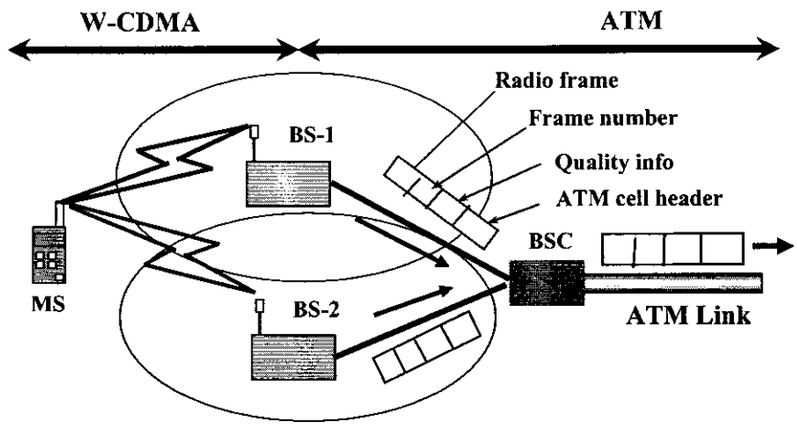


รูปที่ 4 รูปแบบของ PDU ในระดับชั้น SAR ของ AAL 1

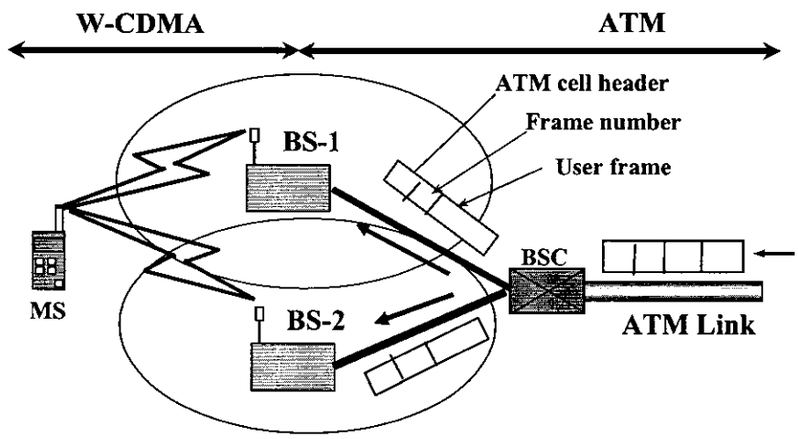


รูปที่ 5 รูปแบบของ PDU ของ AAL 2

6. จากรูปที่ 6 ซึ่งแสดงการประยุกต์ใช้ ATM เป็นเทคโนโลยีการสวิทช์ใน IMT-2000 จงตอบคำถามต่อไปนี้



(a) Up link

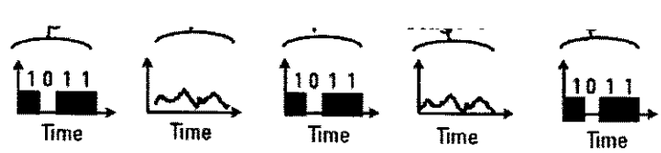


(b) Down link

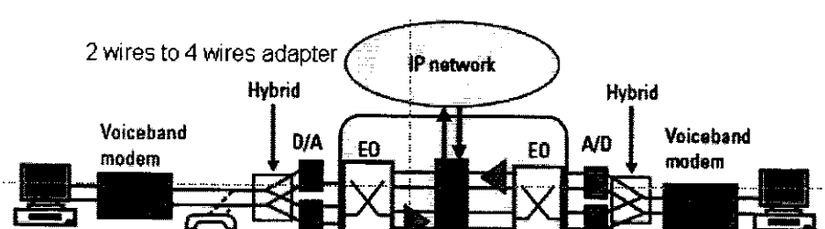
รูปที่ 6 การประยุกต์ใช้ ATM เป็นเทคโนโลยีการสวิทช์ใน IMT-2000

6.1 จงอธิบายขั้นตอนการทำ hand over ทั้งในกรณีของ up link และ down link (10 คะแนน)

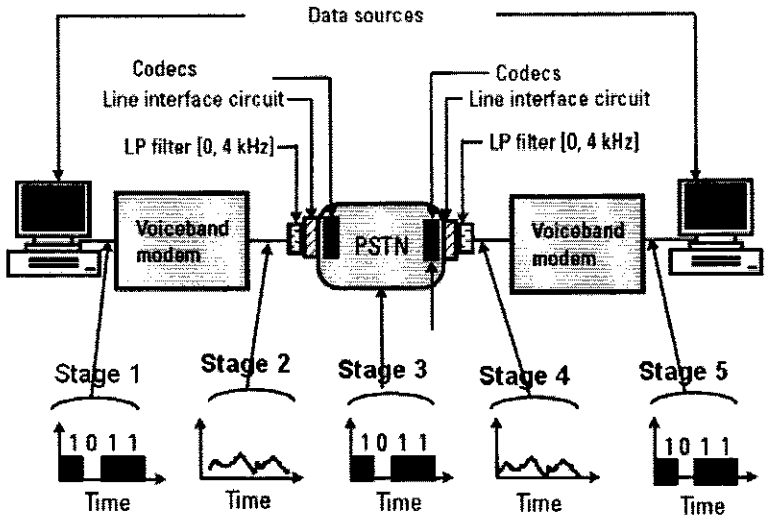
6.2 เอทีเอ็มมีส่วนช่วยในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างไรบ้าง (7 คะแนน)



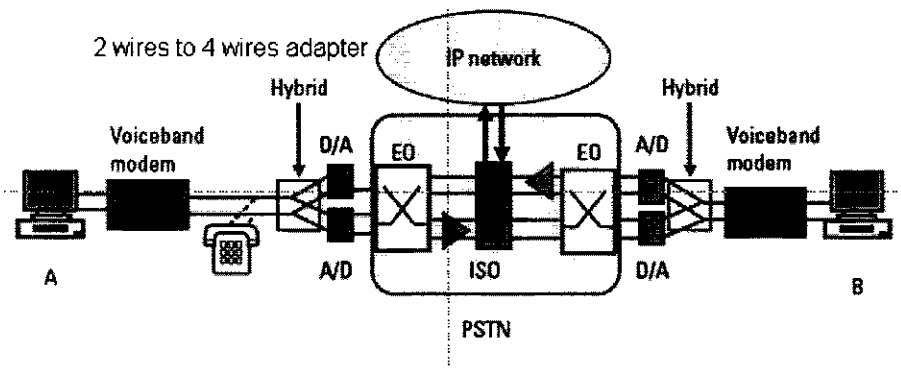
(a) Signal stages



7. รูปที่ 7 แสดงขั้นตอนการทำงานของ voiceband modem ซึ่งเชื่อมต่อผ่านระบบ PSTN จะเห็นได้ว่ามีสัญญาณที่ปรากฏในรูป 5 ขั้นตอนด้วยกัน จงตอบคำถามต่อไปนี้



(a) Signal stages



(b) How wires are connected

รูปที่ 7 Principle of voiceband modem

7.1 ทำไมต้องใช้ LP (Low Pass Filter) (5 คะแนน)

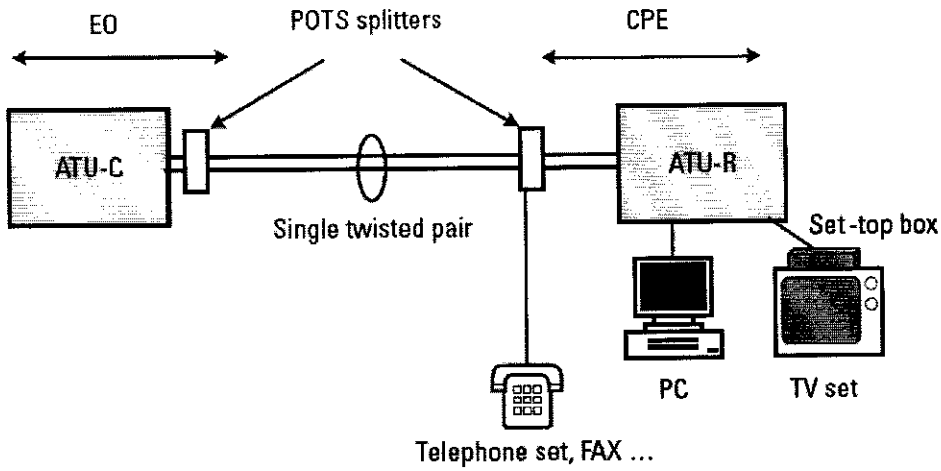
7.2 จงอธิบายปรากฏการณ์ของขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 (เช่น อธิบายถึงสัญญาณที่เกิดขึ้น ได้มาอย่างไร มีพฤติกรรมอย่างไร) (note that, in the figure, there are CODEC and Line Interface Circuit) (5 คะแนน)

8. รูปที่ 8 (หน้าถัดไป) แสดงการติดตั้งการใช้งาน ADSL จงตอบคำถามต่อไปนี้

8.1 ทำไมต้องติดตั้ง "POTS Splitter" และจงอธิบายการทำงานของ POTS Splitter (4 คะแนน)

8.2 จงอธิบายการทำงานของ "ATU-C" และ "ATU-R" (3 คะแนน)

8.3 จงอธิบายข้อดีข้อเสียของการติดตั้ง ADSL รูปแบบนี้ (3 คะแนน)

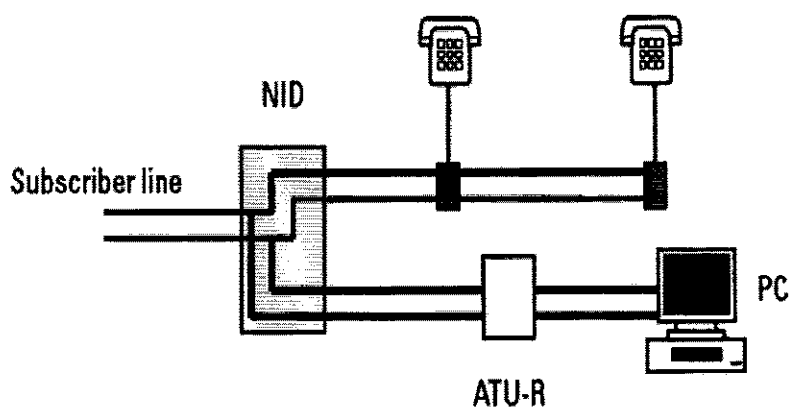


รูปที่ 8 Configuration of an ADSL access.

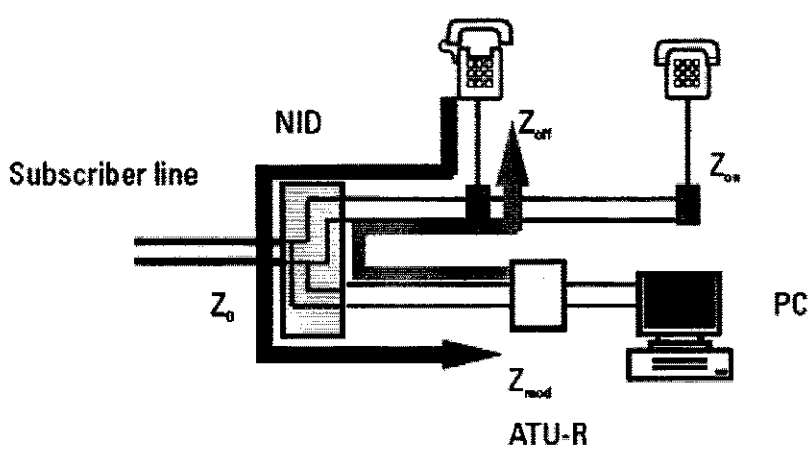
9. รูปที่ 9 แสดงรูปแบบการติดตั้ง **splitterless ADSL** หรือ **G. lite** จงตอบคำถามต่อไปนี้

9.1 จงอธิบายการทำงาน (5 คะแนน)

9.2 จงเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย ระหว่าง G.lite กับ POTS Splitter ADSL (5 คะแนน)



(a) Installation of a splitterless ADSL



(b) Example of disadvantages

รูปที่ 9 In-home cabling system for splitterless ADSL (G.lite)