มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา**: 2550

วันที่สอบ: 4 สิงหาคม 2550 **เวลาสอบ**: 09 – 12.00 น.

รหัสวิชา: 240-460 **ห้องสอบ**: R-201

ชื่อวิชา: Broadband Integrated Networks **อาจารย์ผู้สอน:** อ.สินชัย กมลภิวงศ์

อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำสั่งให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

ไม่อนุญาต : - หนังสือและสมุดโน้ต

- เครื่องคิดเลข

อนุญาต : - เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ

เวลา : 3 ชั่วโมง (180 นาที)

รายละเอียดของข้อสอบ : ข้อสอบมีทั้งหมด 9 หน้า (ไม่รวมปก)

คำสั่ง :

- ข้อสอบมีทั้งหมด 11 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในสมุดคำตอบ
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด

-- ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานี้ และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา --

-- โทษสูงสุดคือ ไล่ออก --

1. จงอธิบายคำต่อไปนี้ (20 คะแนน)

   1.1 จงบอกวัตถุประสงค์ของ Cell Rate Decoupling (3 คะแนน)

   1.2 จงอธิบาย CDV (Cell Delay Variation) (3 คะแนน)

   1.3 จงบอกความแตกต่างระหว่าง space switching และ time switching (4 คะแนน)

   1.4 หากพิจารณารูปแบบ PDU ในชั้น CS และ SAR ของ AAL หลายชนิด จะพบเฮดเดอร์ฟิลด์หนึ่งบ่อยครั้งคือ ฟิลด์ Padding (PAD) จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด AAL หลายชนิดจำเป็นต้องPAD (5 คะแนน)

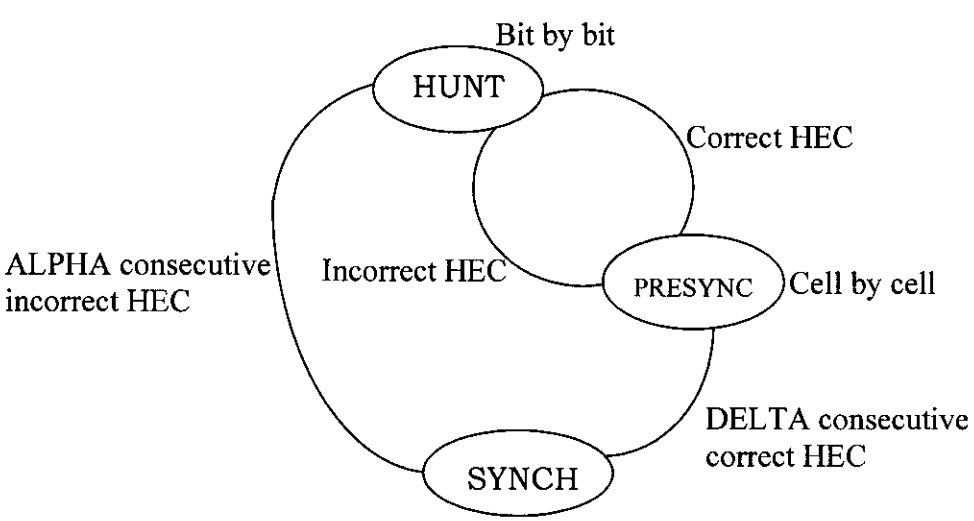
   1.5 จงอธิบายความแตกต่างของบริการแบบ ABR และ VBR มาอย่างน้อย 3 ข้อ (5 คะแนน)

2. เฮดเดอร์ของเซลล์เอทีเอ็ม(ATM Cell Header) มีข้อมูลที่สำคัญอยู่ฟิลด์หนึ่งคือ HEC จงอธิบายว่าข้อมูล (10 คะแนน)

   2.1 ฟิลด์นี้มีการใช้งานอย่างไรและใช้เพื่อจุดประสงค์ใด

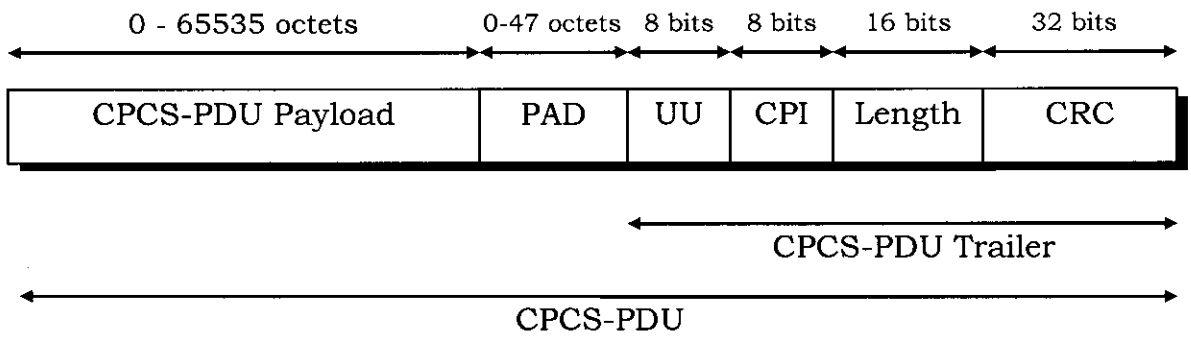
   2.2 ทำไมข้อมูลในฟิลด์นี้จึงมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อ ATM cell ผ่าน ATM switch

3. จงระบุว่ากระบวนการในรูปที่ 1 เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อจุดประสงค์ใด รวมทั้งให้อธิบายขั้นตอนการทำงานของกระบวนการดังกล่าว (HUNT Mode, PRESYNC Mode และ SYNCH Mode) (10 คะแนน)

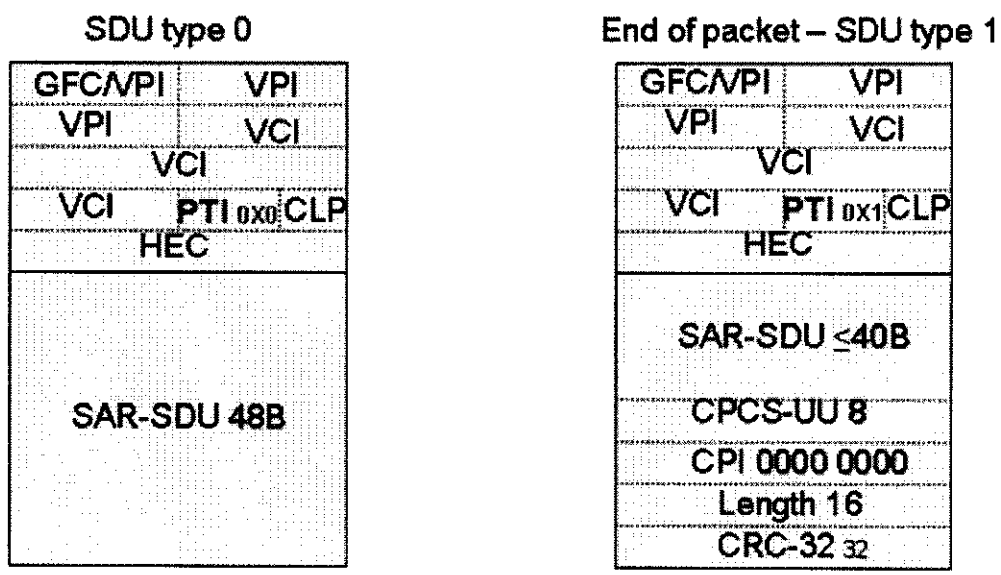


รูปที่ 1 รูปสำหรับตอบคำถามข้อ 3

4. จากรูปแบบของ CPCS-PDU ของ AAL 5 ในรูปที่ 2 หาก Application หนึ่งต้องการส่ง message ขนาด 467 ไบต์ โดยใช้บริการของ AAL 5 จงคำนวณว่าในการส่ง message นี้จะมีโอเวอร์เฮด (Overhead) ตั้งแต่ระดับชั้น AAL จนถึงระดับชั้น ATM เกิดขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ AAL SDU Type 0 (แสดงที่มาของคำตอบด้วย) (10 คะแนน)



รูปที่ 2 รูปแบบของ CPCS-PDU ใน AAL 5



รูปที่ 3 ATM cell format for AAL5

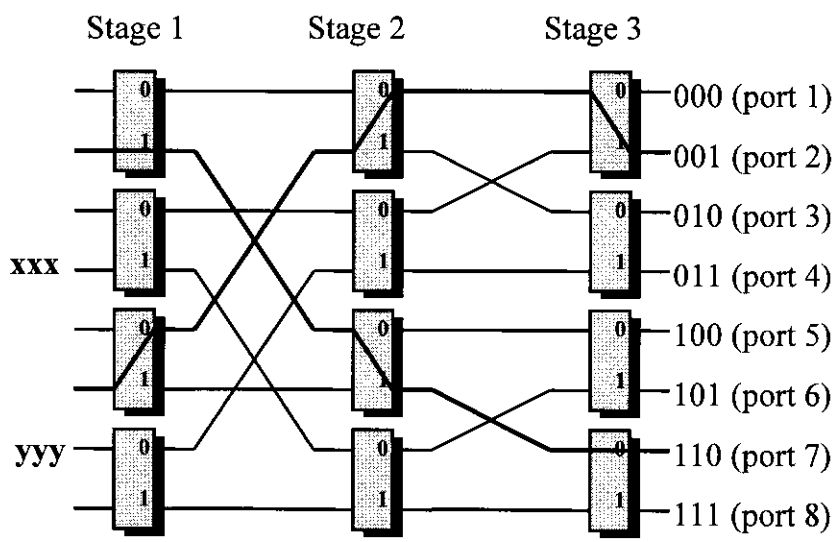
5. ATM Switch

5.1 ในเอทีเอ็มสวิทช์นั้น นอกจากจะมีการจะมีการสวิทช์ VC (VC Switching) แล้ว ยังมีการสวิทช์ VP (VP Switching) อีกด้วย จงอธิบายว่าการสวิทช์แบบ VP มีประโยชน์อย่างไร (8 คะแนน)

5.2 จงอธิบายว่าปัญหา Head of Line (HOL) Blocking เกิดขึ้นในเอทีเอ็มสวิทช์ได้อย่างไร (8 คะแนน)

5.3 โครงสร้างของเอทีเอ็มสวิทช์ประกอบด้วยหน่วยการทำงานหลายหน่วย ในการออกแบบเอทีเอ็มสวิทช์นั้น การกำหนดตำแหน่งของหน่วยเก็บข้อมูลก็ถือเป็นประเด็นสำคัญประเด็นหนึ่ง วิธีการที่ได้รับความนิยมวิธีหนึ่งคือ การวางหน่วยเก็บข้อมูลไว้ที่ Output Controller จงอธิบายถึงข้อดีและข้อเสียของการวางหน่วยเก็บข้อมูลไว้ที่ตำแหน่งนี้ (8 คะแนน)

5.4 จากรูปของเอทีเอ็มสวิทช์แบบ 3-stage delta network ในรูปที่ 4 xxx และ yyy เป็นข้อมูลการ routing ภายในเอทีเอ็มสวิทช์ (บิตแรกหมายถึง Stage 1) จงหาค่าของ xxx และ yyy ถ้ากำหนดพอร์ตเอาท์พุตเป็นพอร์ต 2 และพอร์ต 4 ตามลำดับ (6 คะแนน)

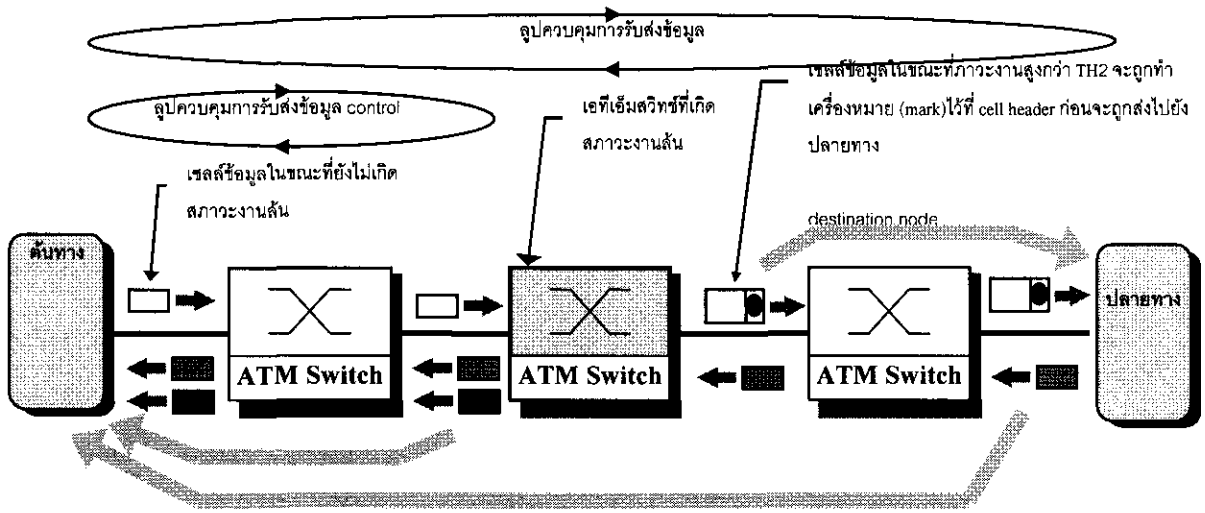


รูปที่ 4 เอทีเอ็มสวิทช์แบบ 3-stage delta network

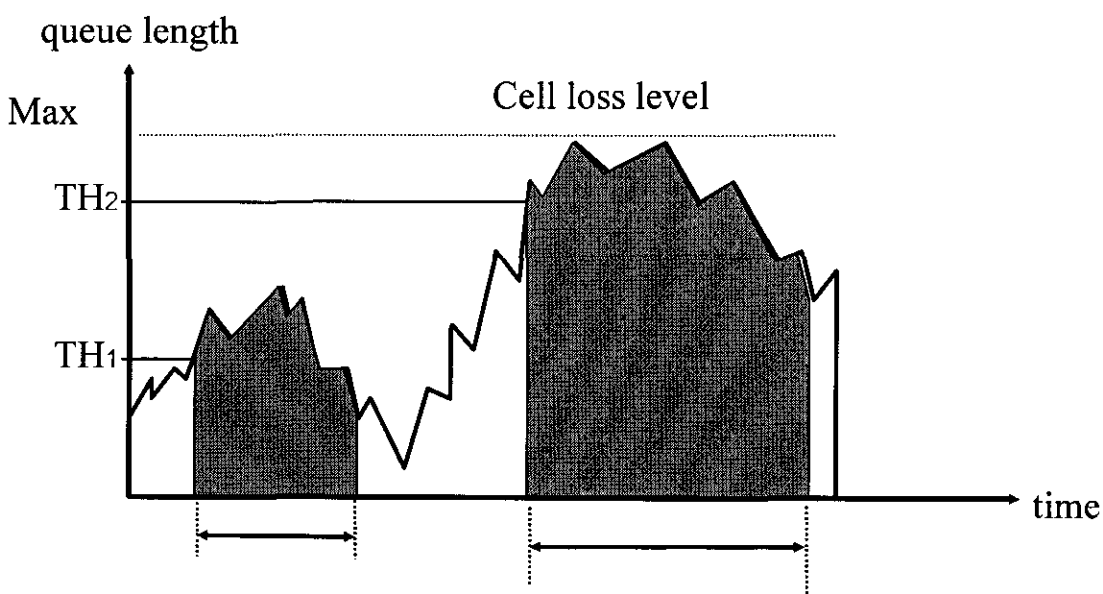
6. จากแผนการควบคุมการรับส่งข้อมูลด้วยวิธี Link-by-link Back Pressure ในรูปที่ 5 จงตอบคำถามต่อไปนี้

6.1 จงอธิบายการทำงานของ Link-by-link Back Pressure (10 คะแนน)

6.2 หาก RM Cell ที่ส่งจาก Destination Node สูญหาย จะก่อให้เกิดผลเสียต่อการทำงานของ FECN อย่างไร (5 คะแนน)

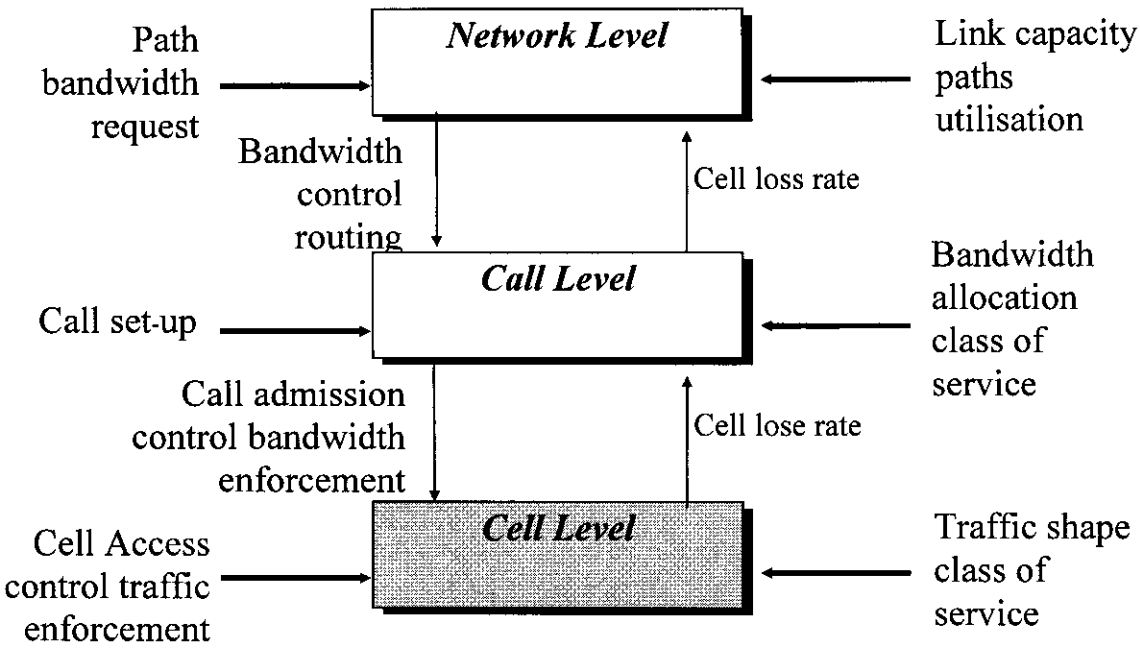


รูปที่ 5 รูปสำหรับตอบคำถามข้อ 6



รูปที่ 6 รูปสำหรับตอบคำถามข้อ 6

7. ATM มีการใช้งาน CAC (Call Admission Control) ซึ่งคลอบคลุมการทำงานของ 2 ระดับบนในรูปที่ 7



รูปที่ 7 รูปสำหรับตอบคำถามข้อ 7

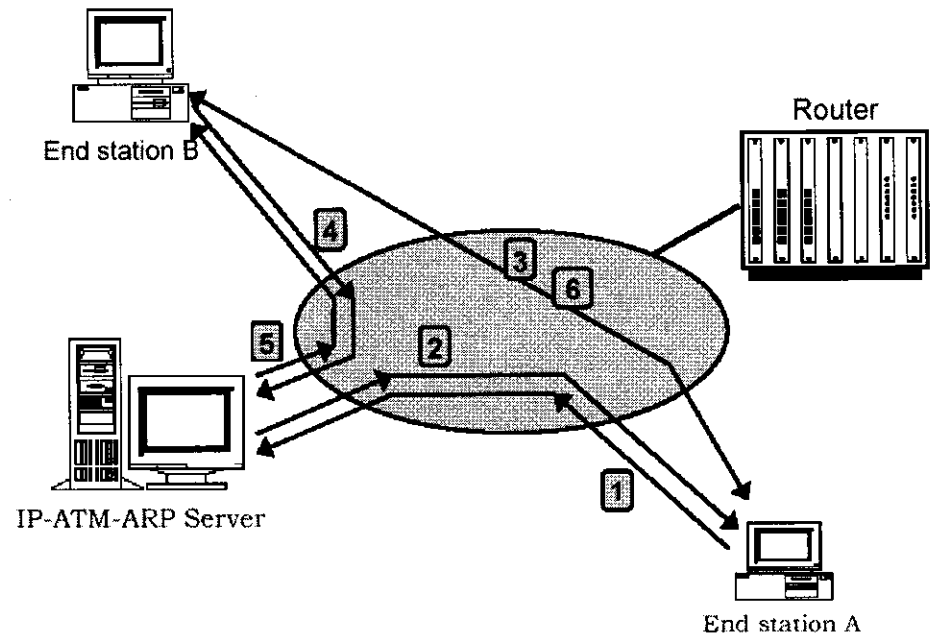
จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

7.1 ทำไม ATM ต้องมีการทำ CAC

7.2 หลังจากขั้นตอน CAC แล้วมีการทำงานของ Cell Level (Level ล่างสุด) เพื่อประโยชน์อะไร

7.3 การใช้ Service Type แบบใดของ ATM (CBR, VBR, ABR หรือ UBR) ทำให้การทำงานในขั้นตอน CAC ง่ายที่สุด เพราะเหตุใด

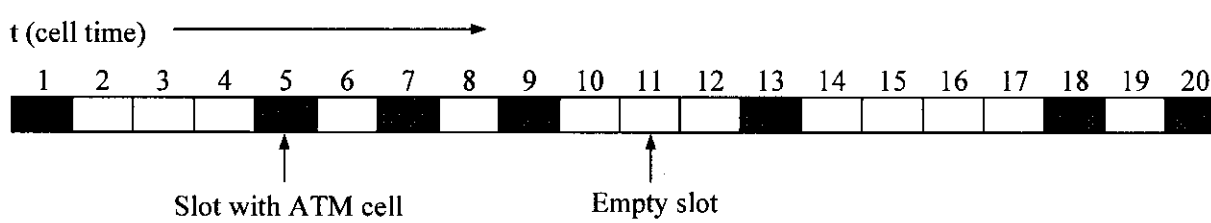
8. รูปที่ 8 แสดงขั้นตอนการทำงานของ Classical IP over ATM (CLIP) จงอธิบายว่าแต่ละขั้นตอน (1 - 6) มีการทำงานอย่างไร (20 คะแนน)



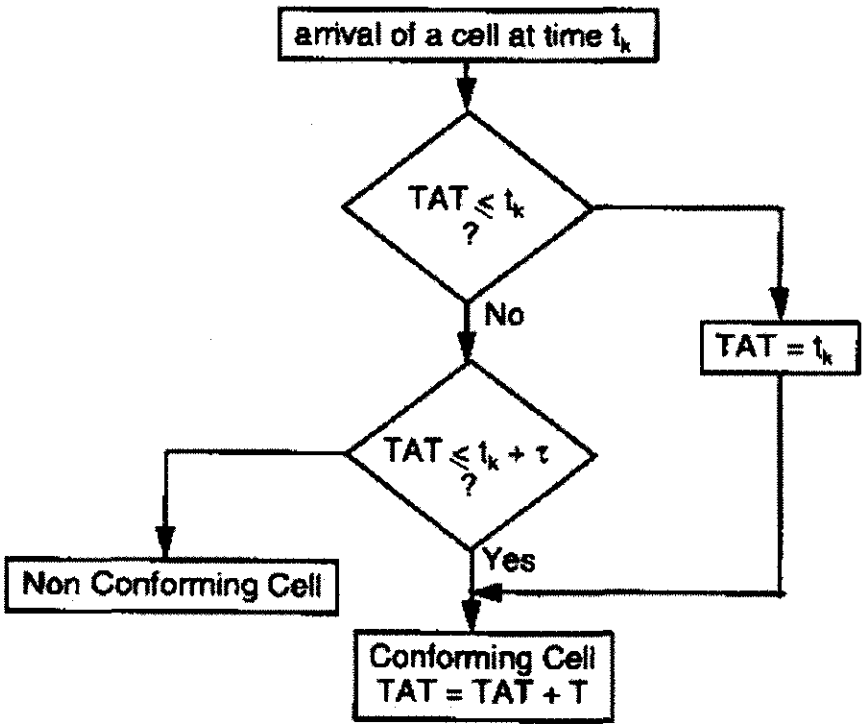
รูปที่ 8 รูปสำหรับตอบคำถามข้อ 8.

9. รูปที่ 9 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 10 กำหนดให้พารามิเตอร์ที่เป็นข้อตกลงของ CBR มีค่าดังนี้

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



รูปที่ 9 Time slot ของทราฟฟิกแบบ CBR และเวลาในการมาถึงของแต่ละเซลล์



รูปที่ 10 Generic Cell Rate Algorithm

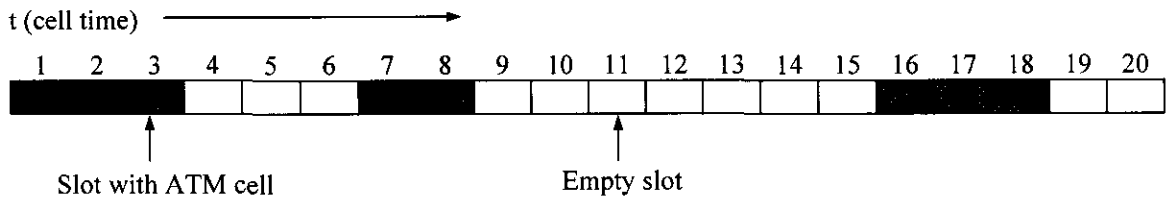
ตัวอย่างการเขียนคำตอบ

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

10. รูปที่ 11 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 9 (ข้อ 9.) กำหนดให้พารามิเตอร์ที่เป็นข้อตกลงของ CBR 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 11 ทราฟฟิกแบบ VBR และเวลาในการมาถึงของแต่ละเซลล์

11. 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 (5 คะแนน)