

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ 2 :

ปีการศึกษา : 2548

วันที่ : 18 ธันวาคม พ.ศ. 2548 เวลา : 13.30 – 16.30 น.

ห้อง : หัวหูน

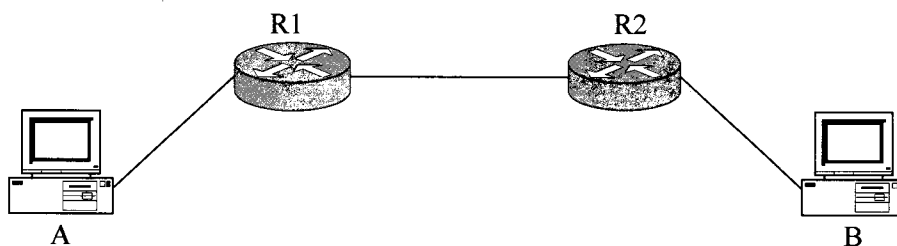
รายวิชา : 240-362 วิศวกรรมอินเทอร์เน็ต (Internet Engineering)

คำสั่ง:

- ข้อสอบทั้งหมดมี 9 ข้อ (รวมทั้งหมด 115 คะแนน) และให้ทำทุกข้อ
- เวลาในการทำข้อสอบทั้งสิ้นรวม 3 ชั่วโมง
- อนุญาตให้นำเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ใดๆ เข้าห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ หรืออุปกรณ์อื่นใด ประกอบการทำข้อสอบ

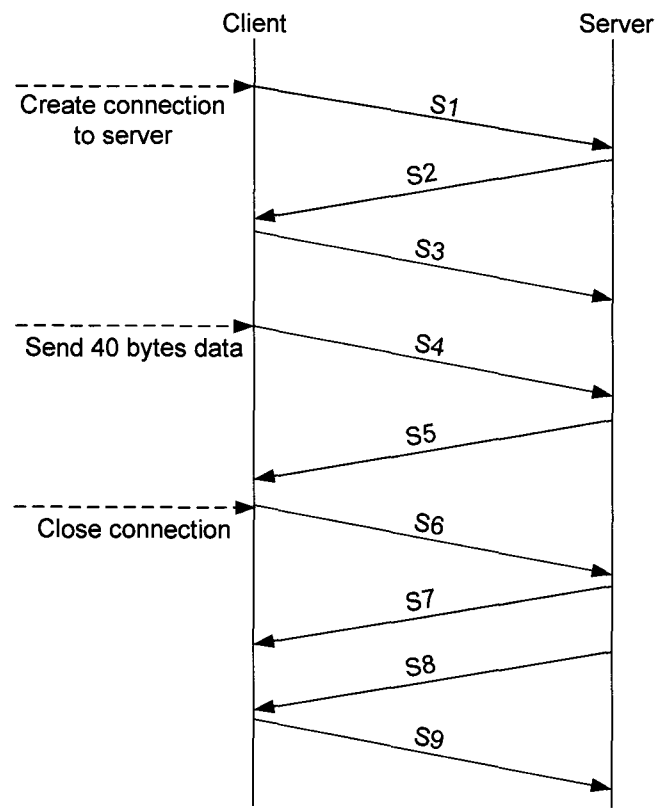
1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างเครือข่ายที่มีการสวิตช์แบบวงจร (Circuit Switched Network) และเครือข่ายที่มีการสวิตช์แบบแพ็กเก็ต (Packet Switched Network) พร้อมข้อดีและข้อเสียของเครือข่ายแต่ละประเภท (10 คะแนน)

2. เครือข่ายในรูปแบบด้านล่างนี้เป็นเครือข่ายที่มีการสวิตช์แบบแพ็กเก็ต (Packet Switched Network) เราเตอร์ R1 และ R2 ใช้หลักการส่งข้อมูลแบบ Store and Forward เครื่อง A ส่งไฟล์ขนาด 4,000,000 ไบต์ ไปให้เครื่อง B โดยตัดแบ่งข้อมูลออกเป็นแพ็กเก็ต ซึ่งแต่ละแพ็กเก็ตมีขนาดเท่ากับ 1,000 ไบต์ กำหนดให้ทุกลิงก์มีแบนด์วิดท์เท่ากับ 2,000,000 บิตต่อวินาที และค่า Processing Delay, Queuing Delay, Propagation Delay มีค่าน้อยมาก (สามารถตัดทิ้งได้) จงคำนวณเวลาที่ต้องใช้ในการส่งไฟล์นับตั้งแต่เครื่อง A เริ่มส่งจนกระทั่งเครื่อง B ได้รับข้อมูลครบทั้งไฟล์ (10 คะแนน)



3. TCP และ UDP เป็นโปรโตคอลในระดับชั้น Transport จงยกตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่มีการใช้งานโปรโตคอล TCP และ UDP มาอย่างละ 2 โปรแกรมประยุกต์ รวมทั้งให้เหตุผลที่สนับสนุนว่าเหตุใดโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวจึงเลือกใช้โปรโตคอล TCP หรือ UDP (10 คะแนน)

4. โพรโทคอล TCP เป็นโพรโทคอลที่รองรับการทำ Flow Control จงอธิบายว่า Flow Control คืออะไร และมีการใช้ข้อมูลใน TCP Header ในกระบวนการนี้อย่างไรบ้าง (10 คะแนน)
5. โพรโทคอล TCP รองรับการทำ Congestion Control ซึ่งกระบวนการนี้จะมีการปรับค่าพารามิเตอร์ตัวหนึ่งคือ Congestion Window จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)
- 5.1. ใครเป็นผู้ปรับค่าของ Congestion Window ระหว่าง Transmitting Host, Receiving Host และ Router
  - 5.2. ผู้ที่ปรับค่าของ Congestion Window จะเพิ่มและลดค่านี้เมื่อใดบ้าง
  - 5.3. การปรับค่าของ Congestion Window ช่วยควบคุมความคับคั่งของเครือข่ายได้อย่างไร
6. แผนภาพด้านล่างนี้แสดงการส่งข้อมูลโดยใช้โพรโทคอล TCP ระหว่างเครื่อง Client และเครื่อง Server โดยข้อความที่ปรากฏอยู่บนลูกศร เช่น S1, S2 เป็นชื่อที่ใช้ในการอ้างอิงแต่ละ TCP Segment เพื่อใช้ในการตอบคำถาม



- จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)
- 6.1. Segment ใดบ้างที่จะต้องกำหนดบิต SYN ใน TCP Header ให้มีค่าเป็น 1
  - 6.2. Segment ใดบ้างที่จะต้องกำหนดบิต ACK ใน TCP Header ให้มีค่าเป็น 1

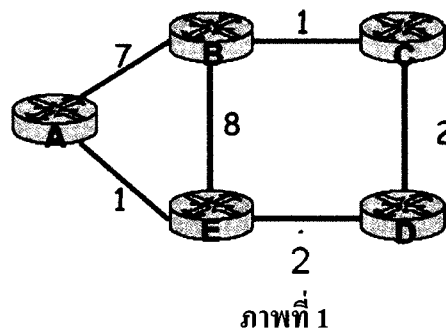
- 6.3. Segment ใดบ้างที่จะต้องกำหนดบิต FIN ใน TCP Header ให้มีค่าเป็น 1
- 6.4. ถ้า Segment S1 มีค่าของ Sequence Number ใน TCP Header เท่ากับ 100 และ Segment S2 มีค่าของ Sequence Number ใน TCP Header เท่ากับ 200 แล้ว **Segment S5** จะมีค่า Sequence Number และ Acknowledgement Number เป็นเท่าไร

7. **Network Layer Addressing** (20 คะแนน)

- 7.1) จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง กระบวนการ Routing และ forwarding? (5 คะแนน)
- 7.2) จงอธิบายข้อดีที่สำคัญของวิธีการอ้าแอดเดรสแบบ Class-based Addressing Scheme ซึ่งทำให้ต้องการพัฒนาเทคนิควิธีอื่นๆ ช่วยเหลือ เช่น Subnet เป็นต้น (5 คะแนน)
- 7.3) จงอธิบายว่าเทคนิควิธีแบบ Classless Interdomain Routing (CIDR) เป็นอย่างไร (5 คะแนน)
- 7.4) จงอธิบายว่าสาเหตุของการเกิด Fragmentation ของไอพีแพ็กเก็ตคืออะไร และมีกลไกจัดการเรื่องดังกล่าวนี้โดยเราเตอร์อย่างไรบ้าง (5 คะแนน)

8. **โปรโตคอลการเลือกเส้นทาง (Routing Protocols)** (10 คะแนน)

จงพิจารณาโทโปโลยีของเครือข่ายที่แสดงในภาพที่ 1 ด้านล่างต่อไปนี้ ซึ่งภายในประกอบด้วยอุปกรณ์เราเตอร์หลายตัวเชื่อมต่อกันอยู่ด้วยเส้นทางเชื่อมโยงแบบสองทิศทาง (Full-duplex Link) โดยตัวเลขที่กำกับอยู่ของเป็นราคา (Link Cost) ของการส่งข้อมูลในเส้นทางนั้นๆ ตัวอย่างเช่น เส้นทางเชื่อมโยงจากราเตอร์ A ไปยัง B จะมีราคาเป็น 7 เป็นต้น เส้นทางทุกเส้นล้วนเป็นแบบสมมาตร (นั่นคือ มีราคาเท่ากันทั้งสองทิศทาง)



- 8.1) จงบอกถึงลักษณะสมบัติ (Attribute) ต่างๆ ที่เป็นไปได้ (ประมาณ 2 ลักษณะ) ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการกำหนดค่าราคา (Cost) ของเส้นทางเชื่อมโยง (Link) ได้ (2 คะแนน)
- 8.2) หากใช้อัลกอริทึมแบบ Distributed Bellman-Ford (distance-vector) algorithm เพื่อที่จะพิจารณาหาเส้นทางจากราเตอร์ A ไปยังเราเตอร์แต่ละตัวจาก B, C, ... , E จงบอกค่าจำนวนขั้นตอน (Steps) สูงสุดที่อัลกอริทึมนี้จะใช้จนกระทั่งไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าใดๆ เกิดขึ้นอีกต่อไปภายในตาราง Routing Table พร้อมเหตุผลสนับสนุน (2 คะแนน)

8.3) จากอัลกอริทึมของ Distributed Bellman-Ford (distance-vector) algorithm

ถ้ากำหนดให้  $d_x(y, z) :=$  ค่า cost ที่น้อยที่สุด(least-cost path) จาก x ไปยัง y โดยผ่านทาง z  
ดังนั้น  $d_x(y, z) = \min \{c(x, v) + d_v(y, z)\}$

โดย min เป็นค่าน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาจากเพื่อนบ้านของเราเตอร์ x ทุกตัว  
จงใช้ข้อมูลจากอัลกอริทึมข้างต้นนี้เพื่อคำนวณหาค่า Shortest-path Spanning-tree สำหรับการเลือก  
เส้นทางจากเราเตอร์ E ไปยังเราเตอร์ตัวอื่นๆ ทุกตัว ลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ พร้อมกับแสดงวิธี  
การคิดคำนวณ โดยชัดเจน (6 คะแนน)

$$d_E(A, D) =$$

$$d_E(A, B) =$$

9. จากหัวข้อเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ท่านได้ศึกษาผ่านมา จะพบว่ามีลักษณะของแอดเดรสที่ใช้ใน  
การอ้างถึงอุปกรณ์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์มีอยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบคือ MAC address IP address และ  
DNS address

9.1) จงอธิบายความแตกต่างและความสัมพันธ์ของค่าแอดเดรสต่างๆ เหล่านี้ (9 คะแนน)

9.2) จงอธิบายถึงกระบวนการเพื่อเปลี่ยนค่า DNS address ไปเป็น IP address และหน่วยใดภายใน  
เครือข่ายที่ทำหน้าที่ดังกล่าวนี้ (6 คะแนน)