

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา : 2549

วันที่ : 18 ธันวาคม พ.ศ. 2549 เวลา : 13.30 – 16.30 น.

ห้อง : A201, A203

รายวิชา : 240-362 วิศวกรรมอินเทอร์เน็ต (Internet Engineering)

คำสั่ง:

- ข้อสอบทั้งหมดมี 10 ข้อ (รวมทั้งหมด 115 คะแนน) และให้ทำทุกข้อ
- เวลาในการทำข้อสอบทั้งสิ้นรวม 3 ชั่วโมง
- อนุญาตให้นำเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ใดๆ เข้าห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ หรืออุปกรณ์อื่นใด ประกอบการทำข้อสอบ

1. โฮสต์ A ต้องการส่งไฟล์ขนาด 1000 กิโลไบต์ ไปให้โฮสต์ B ผ่านเครือข่ายการสวิตช์แบบแพ็กเก็ตซึ่งประกอบด้วยเราเตอร์จำนวนหลายตัวเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน เนื่องจากเครือข่ายแบบนี้จะใช้หลักการส่งต่อแพ็กเก็ตแบบ Store and Forward ดังนั้น การส่งไฟล์ของโฮสต์ A นั้นจะทำให้ไฟล์ถูกตัดแบ่งเป็นหลายๆ ชิ้นส่วนเพื่อบรรจุลงแพ็กเก็ตหลายๆ แพ็กเก็ต โดยแต่ละแพ็กเก็ตจะมีการเพิ่มเฮดเดอร์ลงไปด้วยเพื่อระบุคุณสมบัติข้อมูลที่อยู่ในแพ็กเก็ต จากนั้นจึงค่อยส่งเข้าสู่เครือข่าย แนวทางการตัดแบ่งไฟล์ที่โฮสต์ A นั้น มี 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 ตัดแบ่งไฟล์โดยแบ่งเป็นชิ้นส่วนละ 1000 ไบต์ และนำแต่ละชิ้นส่วนบรรจุลงแพ็กเก็ต

วิธีที่ 2 ตัดแบ่งไฟล์โดยแบ่งเป็นชิ้นส่วนละ 5000 ไบต์ และนำแต่ละชิ้นส่วนบรรจุลงแพ็กเก็ต

จงตอบคำถามว่า วิธีที่ 1 มีข้อดีและข้อเสียอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่ 2 (5 คะแนน)

2. จงอธิบายว่าการสูญหายของแพ็กเก็ต (Packet Loss) และการหน่วงเวลา (Delay) ของแพ็กเก็ตภายในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นได้อย่างไร (6 คะแนน)

3. จงตอบคำถามต่อไปนี้

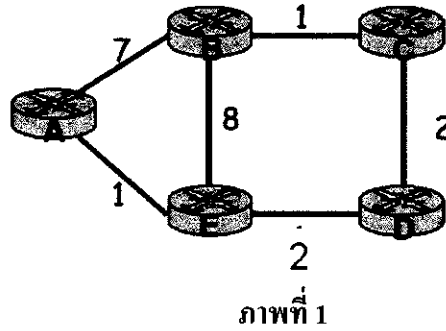
(a) เพราะเหตุใดโปรแกรมประยุกต์ (Application) ประเภท Internet Telephony และ Video Streaming จึงนิยมใช้ UDP เป็นโปรโตคอลในระดับทรานสปอร์ตแทนที่จะใช้ TCP (5 คะแนน)

(b) ในโฮสต์หนึ่งโฮสต์ย้อมมีโปรแกรมประยุกต์ติดต่อกับโฮสต์อื่นโดยใช้โปรโตคอล UDP อยู่หลายโปรแกรม เมื่อมีเซ็กเมนต์ UDP (UDP Segment) มาถึงโฮสต์ใดโฮสต์หนึ่ง กลไกการทำงานของ UDP ในโฮสต์นั้นจะแยกแยะได้อย่างไรว่าเซ็กเมนต์ UDP ที่ได้รับเป็นของโปรแกรมประยุกต์ใด (5 คะแนน)

4. จากระายชื่อของโปรโตคอลต่อไปนี้ TCP, UDP, IP, ICMP, HTTP, FTP
จงตอบคำถามต่อไปนี้
- (a) โปรโตคอลใดบ้างที่มีการทำงานอยู่ที่โฮสต์และเราเตอร์ (2 คะแนน)
- (b) โปรโตคอลใดบ้างที่โดยทั่วไปแล้วไม่ได้มีการทำงานอยู่ที่เราเตอร์ (4 คะแนน)
5. จงตอบคำถามต่อไปนี้
- (a) โปรโตคอล TCP เป็นโปรโตคอลที่รองรับการทำ Flow Control จงอธิบายว่า Flow Control คืออะไร
และมีการใช้ข้อมูลใน TCP Header ในกระบวนการนี้อย่างไรบ้าง (10 คะแนน)
- (b) จากโครงสร้างของเซ็กเมนต์ TCP (TCP Segment) มี flag ที่สำคัญในเฮดเดอร์ TCP อยู่ 3 flag ได้แก่
SYN, FIN และ ACK จงอธิบายว่า flag แต่ละค่าจะถูกกำหนดให้เป็น 1 เมื่อใดบ้าง (5 คะแนน)
- (c) โปรแกรมช่วยเร่งการดาวน์โหลด (Download Accelerator) ที่ใช้งานอย่างกันอย่างแพร่หลายนั้น
สามารถทำได้ด้วยการใช้โปรโตคอล HTTP หรือ FTP ซึ่งโปรโตคอลทั้งสองนี้ต่างก็ใช้บริการของ
โปรโตคอล TCP อีกต่อหนึ่ง เทคนิคของโปรแกรมช่วยดาวน์โหลดก็คือในการดาวน์โหลดไฟล์แต่ละ
ไฟล์จะใช้การติดต่อ (Connection) TCP หลายการติดต่อเพื่อดาวน์โหลดไฟล์แต่ละส่วน แล้วจึง
นำแต่ละส่วนของไฟล์มาเชื่อมต่อกันภายหลัง จงอธิบายว่าเพราะเหตุใดเทคนิคดังกล่าวจึงช่วยให้
การดาวน์โหลดไฟล์สำเร็จในเวลาที่รวดเร็วยิ่งขึ้นได้ โดยใช้การอ้างอิงจากคุณสมบัติการทำงานของ
โปรโตคอล TCP (5 คะแนน)
6. กลไกควบคุมความคับคั่ง (Congestion Control) ของ TCP ทางด้านโฮสต์ผู้ส่ง (Sending Host) จะมีการ
ปรับเปลี่ยนค่าของพารามิเตอร์ตัวหนึ่งในการส่งข้อมูลซึ่งก็คือค่า Congestion Window จากกลไกการ
ทำงานข้างต้น จงตอบคำถามต่อไปนี้
- (a) การเพิ่มและลดค่าของ Congestion Window ของโฮสต์ผู้ส่ง มีผลต่อความคับคั่งของเครือข่ายได้
อย่างไร (5 คะแนน)
- (b) เหตุการณ์หนึ่งที่จะทำให้โฮสต์ผู้ส่งปรับค่า Congestion Window ก็คือเมื่อตรวจสอบได้ว่ามีแพ็กเก็ต
สูญหาย จงอธิบายว่าโฮสต์ผู้ส่งใช้วิธีใดบ้างในการตรวจสอบการสูญหายของแพ็กเก็ต (10 คะแนน)
- (c) จากกลไก Congestion Control ของ TCP Reno เมื่อตรวจสอบได้ว่ามีแพ็กเก็ตสูญหาย โฮสต์ผู้ส่งจะ
ปรับค่าของ Congestion Window อย่างไร (5 คะแนน)
7. การ Fragmentation เป็นเทคนิควิธีที่โปรโตคอล IP ยินยอมให้โฮสต์และเราเตอร์สามารถแยก IP คาต้า
แกรมเดี่ยวๆ ให้กลายเป็นแพ็กเก็ตย่อยๆ หลายอันได้
- (a) จงอธิบาย พร้อมกับยกตัวอย่างสถานการณ์ที่จำเป็นต้องใช้เทคนิควิธี IP Fragmentation นี้
(5 คะแนน)
- (b) จงให้รายละเอียดว่ามีข้อมูลข่าวสารใดที่ล้าสมัยไปในส่วนหัวของ IP คาต้าแกรมด้วย เพื่อที่ว่าโฮสต์
ทางด้านปลายทางจะได้รวบรวม (Assembly) IP คาต้าแกรมที่ถูกกระจายออกนั้นได้ (5 คะแนน)

(c) จงอธิบายว่าเหตุใดการรวบรวม IP ค่าตัวแปรที่ถูกกระจายออกนั้นจึงกระทำเฉพาะที่โฮสต์ทางด้านปลายทางเท่านั้น (5 คะแนน)

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



ภาพที่ 1

จากอัลกอริทึมของ Distributed Bellman-Ford (distance-vector) algorithm

ถ้ากำหนดให้ $d_x(y) :=$ ค่า cost ที่น้อยที่สุด (least-cost path) จาก x ไปยัง y

ดังนั้น $d_x(y) = \min \{c(x,v) + d_v(y)\}$

เมื่อ v คือเราเตอร์เพื่อนบ้านของ x

โดย min เป็นค่าน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาจากเพื่อนบ้านของเราเตอร์ x ทุกตัว

จงใช้ข้อมูลจากอัลกอริทึมข้างต้นนี้เพื่อคำนวณหาค่า Shortest-path Spanning-tree สำหรับการเลือก

เส้นทางจากเราเตอร์ A ไปยังเราเตอร์ตัวอื่นๆ ทุกตัว ลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ พร้อมกับแสดงวิธี

การคิดคำนวณ โดยชัดเจน

(8 คะแนน)

$d_A(C)$	=	
$d_A(D)$	=	

9. จากโทโปโลยีของเครือข่ายที่แสดงในภาพที่ 1 ของข้อ 8. จงคำนวณหาเส้นทางที่ดีที่สุด (cost น้อยที่สุด) จากเราเตอร์ A ไปจากเราเตอร์อื่นๆ ทุกตัวโดยใช้อัลกอริทึม Dijkstra และให้นักศึกษาแสดงวิธีทำในรูปแบบตามตารางต่อไปนี้

Step	N'	D(B), p(B)	D(C), p(C)	D(D), p(D)	D(E), p(E)

และระบุว่าเส้นทางที่ดีที่สุดจากเราเตอร์ A ไปยังเราเตอร์อื่นๆ ทุกตัวคือเส้นทางใด (ระบุเป็นชื่อของเราเตอร์ที่อยู่ในเส้นทาง) (20 คะแนน)

10. โพรโทคอล BGP, RIP และ OSPF ต่างก็เป็นชื่อของ Routing protocol จงอธิบายว่า BGP มีจุดประสงค์ในการใช้งานแตกต่างจาก RIP และ OSPF อย่างไร (5 คะแนน)