มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา:** 2550

วันที่สอบ: 30 ธันวาคม พ.ศ. 2550 **ห้องสอบ:** R300

รายวิชา: 240-362 วิศวกรรมอินเตอร์เน็ต (Internet Engineering) เวลา 13.30 - 16.30 น.

อาจารย์ผู้สอน: ผศ.ดร.สุนทร วิทูสุรพจน์, อ.สันติชัย ช่วยวงศ์

คำสั่ง:

- ข้อสอบมีทั้งหมด 7 หน้า (ไม่รวมปก)
- ข้อสอบทั้งหมดมี 10 ข้อ (รวมทั้งหมด 150 คะแนน) และให้ทำทุกข้อ
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในสมุดคำตอบ
- เวลาในการทำข้อสอบทั้งสิ้นรวม 3 ชั่วโมง
- ไม่อนุญาตให้นำเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ใดๆ เข้าห้องสอบ
- ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณ หรืออุปกรณ์อื่นใด ประกอบการทำข้อสอบ

– ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานี้ และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา –

– โทษสูงสุดคือ ไล่ออก –

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

   1.1 จงยกตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์ (application) ที่ใช้ TCP เป็นโปรโตคอลในระดับทรานสปอร์ต จำนวน 2 application พร้อมทั้งให้เหตุผลว่าเพราะเหตุใด TCP จึงเหมาะกับ application ดังกล่าว (4 คะแนน)

   1.2 จงอธิบายให้เห็นถึงความแตกต่างของ Transmission Delay และ Propagation Delay (4 คะแนน)

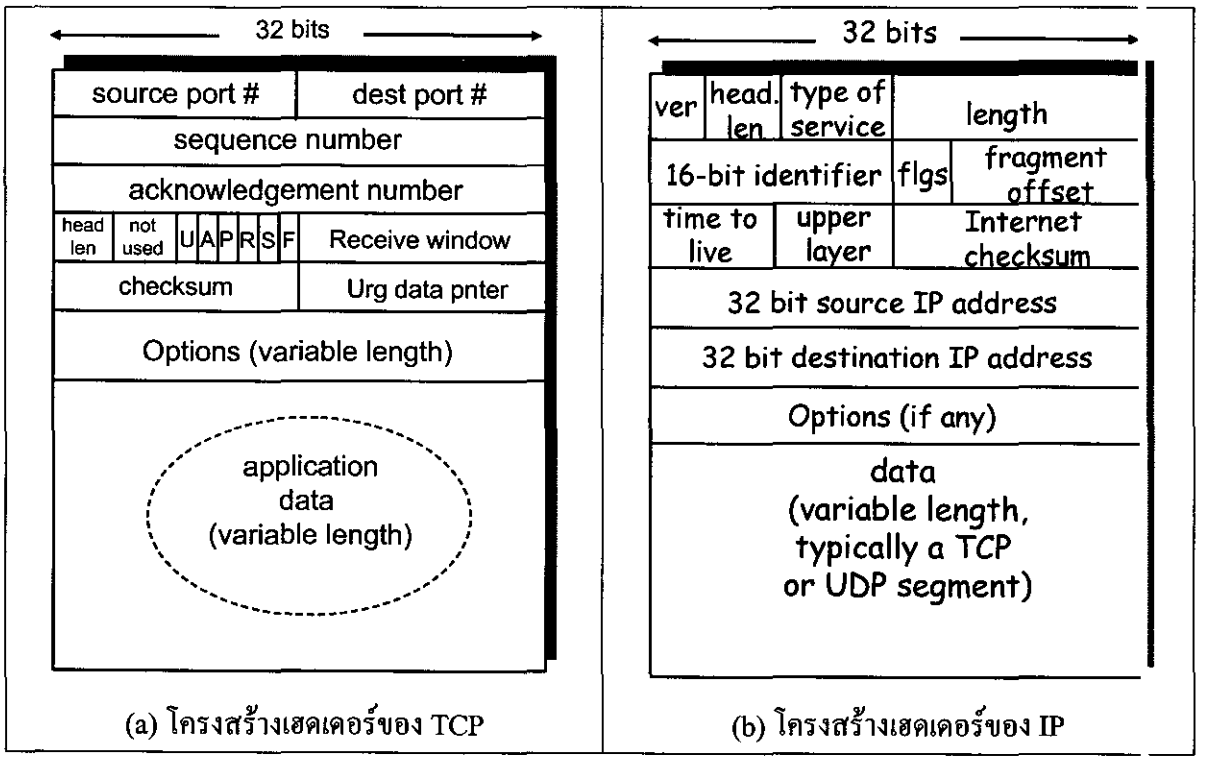
   1.3 จงอธิบายว่าการสูญหายของแพ็กเก็ต (Packet Loss) ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเกิดขึ้นได้อย่างไร (4 คะแนน)

2. User Datagram Protocol หรือ UDP เป็นโปรโตคอลในระดับทรานสปอร์ตโปรโตคอลหนึ่งที่ใช้ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต จากข้อกำหนดของโปรโตคอล UDP จงตอบคำถามต่อไปนี้

   2.1 ในแต่ละโฮสต์ย่อมมี application ที่ติดต่อกับโฮสต์อื่นโดยใช้โปรโตคอล UDP จำนวนหลาย application เมื่อมี UDP segment มาถึงโฮสต์ใดโฮสต์หนึ่ง กลไกการทำงานของ UDP ในโฮสต์นั้นจะทราบได้อย่างไรว่า segment ที่มาถึงเป็นของ application ใด (4 คะแนน)

   2.2 ฟิลด์ checksum ที่อยู่ใน UDP header มีประโยชน์อย่างไร (4 คะแนน)

3. จากรูปโครงสร้างเฮดเดอร์ของ TCP และ IP จงตอบคำถามต่อไปนี้



รูปสำหรับตอบคำถามข้อ 3

3.1 เมื่อโฮสต์ใดโฮสต์หนึ่งได้รับ TCP segment โฮสต์ดังกล่าวจะทราบได้อย่างไรว่าข้อมูลส่วนที่เป็น application data มีขนาดเท่าไร (ไม่นับรวมเฮดเดอร์) เนื่องจากว่าหากพิจารณาเฉพาะโครงสร้างเฮดเดอร์ของ TCP ไม่ได้มีฟิลด์ใดที่ระบุค่านี้เอาไว้ (5 คะแนน)

3.2 Receive Window เป็นฟิลด์หนึ่งใน TCP header จงอธิบายว่าในการส่งข้อมูลโดยใช้โปรโตคอล TCP ผู้ส่งและผู้รับมีการใช้งานฟิลด์ Receive Window นี้อย่างไรบ้าง (8 คะแนน)

4. จากหลักการทำงานของโปรโตคอล TCP จงตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 Flow Control และ Congestion Control ต่างก็เป็นกลไกของ TCP ที่ใช้ในการในการควบคุมการส่งข้อมูล จงอธิบายความแตกต่างของกลไกทั้งสองนี้ (8 คะแนน)

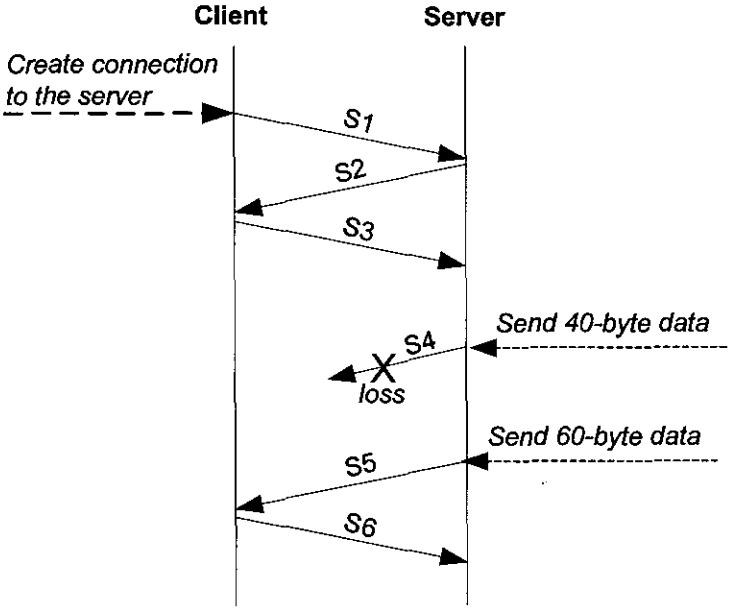
4.2 โปรแกรมช่วยเร่งการดาวน์โหลด (Download Accelerator) ที่ใช้งานอย่างกันอย่างแพร่หลายนั้นสามารถทำงานโดยใช้โปรโตคอล HTTP หรือ FTP ซึ่งโปรโตคอลทั้งสองนี้ต่างก็ใช้บริการของโปรโตคอล TCP อีกต่อหนึ่ง เทคนิคของโปรแกรมช่วยดาวน์โหลดก็คือ ในการดาวน์โหลดไฟล์แต่ละไฟล์จะใช้การติดต่อ (Connection) TCP หลายการติดต่อเพื่อดาวน์โหลดไฟล์แต่ละส่วน แล้วจึงนำแต่ละส่วนของไฟล์มาเชื่อมต่อกันภายหลัง จงอธิบายว่าเพราะเหตุใดเทคนิคดังกล่าวจึงช่วยให้การดาวน์โหลดไฟล์สำเร็จในเวลาที่รวดเร็วขึ้นได้ โดยใช้การอ้างอิงจากคุณสมบัติการทำงานของโปรโตคอล TCP (7 คะแนน)

4.3 จากหลักการทำงานของกลไก Congestion Control ของ TCP โฮสต์ที่ส่งข้อมูลจะตรวจสอบการการสูญหายของแพ็กเก็ต โดยใช้วิธีใดบ้าง (6 คะแนน)

4.4 จากหลักการทำงานของกลไก Congestion Control ของ TCP จะเห็นว่าเมื่อโฮสต์ที่ส่งข้อมูลตรวจสอบได้ว่าเกิดการสูญหายของแพ็กเก็ต โฮสต์ที่เป็นผู้ส่งจะลดค่า congestion window ให้เล็กลง จงอธิบายว่าการลด congestion window นี้ จะส่งผลดีต่อเครือข่ายได้อย่างไร (4 คะแนน)

5. แผนภาพด้านล่างนี้แสดงการส่งข้อมูลโดยใช้โปรโตคอล TCP ระหว่างเครื่อง client และเครื่อง server โดยข้อความที่ปรากฏอยู่บนลูกศร เช่น S1, S2 เป็นชื่อที่ใช้ในการอ้างอิงแต่ละ TCP segment เพื่อใช้ในการตอบคำถาม ส่วนที่เป็นเส้นประหมายถึงคำสั่งจากระดับ application โดยเริ่มต้นนั้น client จะร้องขอการติดต่อไปที่ server จากนั้น server จะส่งข้อมูลมาให้ 2 ครั้ง ครั้งแรกเป็นข้อมูลขนาด 40 ไบต์ ส่วนครั้งที่สองเป็นข้อมูลขนาด 60 ไบต์ โดยข้อมูลที่ส่งทั้งสองครั้งไม่ใช่ข้อมูลเดียวกัน

จงเติมค่าของ TCP header ของแต่ละ segment ในตารางให้สมบูรณ์ (เขียนในสมุดคำตอบ)
(25 คะแนน)



Segment	Sequence Number	ACK Number	Source Port	Destination Port	SYN flag	ACK flag
S1	100	0	4200	110		
S2	600					
S3			4200	110		
S4						
S5						
S6						

รูปและตารางสำหรับตอบคำถามข้อ 5

6. IP Fragmentation

6.1 จงอธิบายสาเหตุของการเกิด IP Fragmentation (5 คะแนน)

6.2 หากท่านได้รับไอพีดาต้าแกรม (IP Datagram) ที่มีค่า Fragmentation offset มีค่าเป็นศูนย์ และบิต M (More bit) มีค่าเป็นศูนย์ ท่านคิดว่าดาต้าแกรมนี้เป็นส่วนหนึ่งที่ถูก fragment มาจากดาต้าแกรมอื่นหรือไม่ จงอธิบาย (5 คะแนน)

6.3 ปกติเทคนิควิธีในการรวมไอพีดาต้าแกรมมักจะมีตัวจับเวลา (Timer) ทำงานร่วมด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้มีการรอรับดาต้าแกรมตลอดกาล สมมติว่าข้อมูลดาต้าแกรมถูกกระจาย (Fragment) ออกเป็นสี่ส่วน สามส่วนมาถึง แต่อีกหนึ่งส่วนเกิดการหน่วงเวลามาถึงช้าไป ดังนั้น เมื่อตัวจับเวลาสิ้นสุดลงดึงทิ้งข้อมูลทั้งสามส่วนไป แต่ในระยะเวลาถัดมาเมื่อ Fragment ที่สี่เดินทางมาถึงผ่ายรับ ท่านคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับ Fragment ส่วนสุดท้ายนี้ (5 คะแนน)

7. จงอธิบายถึงเทคนิควิธีสามรูปแบบที่อาจนำมาใช้เพื่อให้สามารถใช้งานไอพีเวอร์ชั่น 4 และ เวอร์ชั่น 6 ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ พร้อมแสดงแผนภาพประกอบการอธิบาย (15 คะแนน)

8. **Distance Vector Routing**

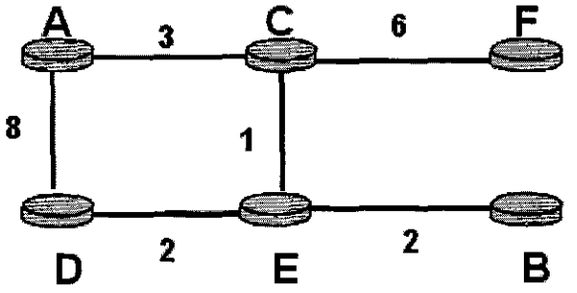
ถ้ากำหนดให้ $d_x(y)$:= ค่า cost ที่น้อยที่สุด (least-cost) จาก x ไปยัง y

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

เมื่อ v คือเราเตอร์เพื่อนบ้านของ x

โดย min เป็นค่าน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาจากเพื่อนบ้านของเราเตอร์ x ทุกตัว

จากแผนภาพเครือข่ายที่ประกอบด้วยเราเตอร์จำนวน 6 ตัวเชื่อมต่อกันพร้อม link cost ดังที่แสดงด้านล่างต่อไปนี้ จงตอบคำถามในข้อ 8.1 และ 8.2 (เขียนคำตอบในสมุดคำตอบ)



รูปสำหรับตอบคำถามข้อ 8

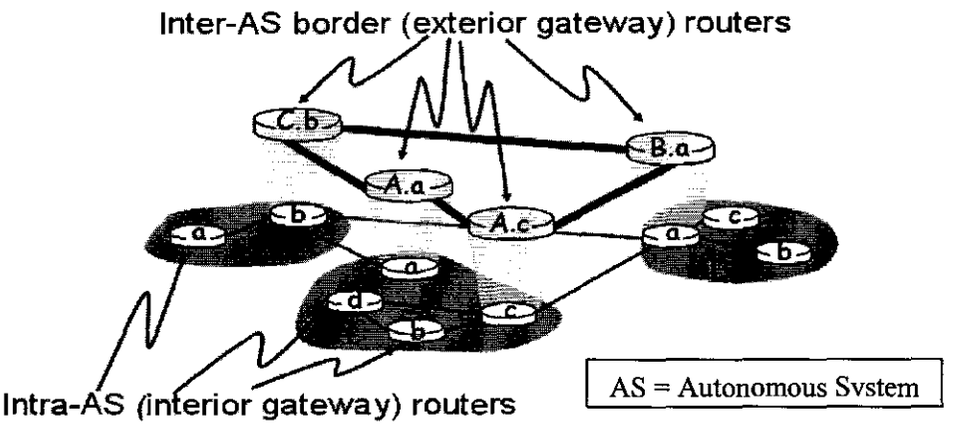
8.1 ตารางต่อไปนี้เป็น Distance Table ที่เราเตอร์ E ซึ่งได้แสดง Distance Vector ของเราเตอร์เพื่อนบ้านของเราเตอร์ E ไว้ครบทั้ง 3 ตัวแล้ว จงเติมค่าใน Distance Table ให้สมบูรณ์ พร้อมทั้งแสดงที่มาของคำตอบ (10 คะแนน)

To / From	A	B	C	D	E	F
B	6	0	3	4	2	9
C	3	3	0	3	1	6
D	6	4	3	0	2	9
E						

8.2 ตารางต่อไปนี้เป็น Routing Table ที่เราเตอร์ E หลังจากที่ได้คำนวณค่าใน Distance Table ในข้อ 8.1 โดยคอลัมน์แรกเป็นเราเตอร์ปลายทาง ส่วนคอลัมน์ที่สองเป็น output link ที่ระบุว่าเมื่อแพ็กเก็ต (ที่มีปลายทางตามที่กำหนดในคอลัมน์แรก) มาถึง เราเตอร์ E จะ forward แพ็กเก็ตออกไปทางลิงค์ใด จงเติมค่าใน Routing Table ให้สมบูรณ์ (5 คะแนน)

เราเตอร์ปลายทาง (Destination Router)	**Output Link (ให้ระบุว่าต้อง forward แพ็กเก็ตไปให้กับเราเตอร์ตัวใด)**
A	
B	
C	
D	
F	

9. จงใช้รูปภาพต่อไปนี้ เพื่อประกอบการตอบคำถาม



รูปสำหรับตอบคำถามข้อ 9

9.1 จงอธิบายว่า เหตุใดเทคนิคการเลือกเส้นทางแบบมีลำดับชั้น (Hierarchical Routing) ดังตัวอย่าง ที่แสดงในรูปข้างต้น ถึงเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (10 คะแนน)

9.2 จงให้ตัวอย่างชื่อของโปรโตคอลเราเตอร์ระหว่าง Autonomous System (Inter-AS Routing Protocols) มาสัก 1 ชื่อ (1 คะแนน)

9.3 จงให้ตัวอย่างชื่อของโปรโตคอลเราเตอร์ภายใน Autonomous System (Intra-AS Routing Protocols) อย่างน้อย 2 ชื่อ (2 คะแนน)

9.4 ท่านคิดว่าโปรโตคอล OSPF จัดอยู่ในประเภทกลุ่มประเภทที่ใช้อัลกอริทึมแบบใดระหว่าง Global หรือ Decentralized information จงแสดงเหตุผลประกอบการอธิบาย (5 คะแนน)

10. จงตอบคำถามต่อไปนี้ว่า ถูกหรือผิด (ลงในสมุดคำตอบ) ถ้าผิด ให้อธิบายด้วยว่าที่ถูกต้องเป็นอย่างไร

10.1 ระบบการตั้งชื่อในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Internet Name Space) ใช้หลักการจัดการในลักษณะเดียวกับที่ใช้ในการกำหนดหมายเลขไอพีแอดเดรส คือขึ้นอยู่กับลักษณะการเชื่อมต่อเป็นเครือข่าย (Topology and Routing) (2 คะแนน)

10.2 การเปลี่ยนแปลงทั้งหมายเลขไอพีแอดเดรสและชื่อจะมีผลนำสู่การอัพเดตค่าที่ DNS (2 คะแนน)