

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING



Final Examination: ภาคการศึกษาที่ 1

Academic Year: 2549

Subject Number: 240-462

4 ต.ค. 2549

Subject Title: Multimedia Networking

9.00 - 12.00 น.

R 300

ทฤษฎีในการสอบ มีโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำสั่งให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

รายละเอียดของข้อสอบ:

เวลา 3 ชั่วโมง (180 คะแนน: 180 นาที)

ข้อสอบมีทั้งหมด 4 หน้า (ไม่รวมหน้านี้) ประกอบด้วยคำถามจำนวน 4 ข้อ

สิ่งที่สามารถนำเข้าห้องสอบได้:

อนุญาต: กระดาษ A4 เขียนด้วยลายมือ และเครื่องเขียนต่าง ๆ

คำสั่ง:

- ทำทุกข้อ
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออกหรือไม่ชัดเจน จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- ตอบในสมุดคำตอบเท่านั้น
- ให้แนบกระดาษ A4 ที่พกเข้าห้องสอบมากับสมุดคำตอบด้วย

- ตอบข้อ 1 ในสมุดสีเหลือง
- ตอบข้อ 2-4 ในสมุดสีฟ้า

ข้อ 1 MEDIA REPRESENTATION**(70 คะแนน: 70 นาที)**

1.1 G.729 เป็นมาตรฐานการบีบอัดเสียงแบบ frame based codec ซึ่งมีขนาดเฟรม (frame size) เท่ากับ 10 มิลลิวินาที (ms) และขนาดของข้อมูลเสียงหลังการบีบอัดแต่ละเฟรมเท่ากับ 10 ไบต์ จากข้อมูลดังกล่าวจงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1.1 หากต้องการบันทึกเสียงจากไมโครโฟนและบีบอัดเสียงด้วย G.729 จากนั้นนำข้อมูลเสียงที่บีบอัดแล้วเขียนลงไฟล์ (โดยไม่มีการเขียนข้อมูลอย่างอื่นเพิ่มเติมลงในไฟล์) จงหาว่าหากต้องการบันทึกเสียงเป็นเวลานาน 5 นาที ไฟล์ที่ได้จากการบันทึกเสียงดังกล่าวจะมีขนาดเท่าไร (10 คะแนน)

1.1.2 ในการสื่อสารเสียงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น พารามิเตอร์ที่สำคัญค่าหนึ่งคือ ค่า Packetization Interval ซึ่งเป็นค่าที่ระบุว่าจะนำข้อมูลเสียงที่บีบอัดแล้วบรรจุลงแพ็กเก็ตและส่งไปให้ผู้รับทุกทีมีลิวินาที หากในสื่อสารเสียงครั้งหนึ่ง ผู้ส่งได้ส่งเสียงไปให้ผู้รับโดยมีการบีบอัดเสียงด้วย G.729 และกำหนดค่า Packetization Interval เท่ากับ 20 ms จงหาว่า bit rate ที่ใช้ในการส่งเสียงมีค่าเท่าไร และการส่งเสียงครั้งนี้มีโอเวอร์เฮด (Overhead) ที่เปอร์เซ็นต์ โดยให้คำนวณโดยนับรวมเฮดเดอร์ของโปรโตคอลในระดับล่างด้วย ซึ่งได้แก่ RTP (12 ไบต์), UDP (8 ไบต์) และ IP (20 ไบต์) (10 คะแนน)

1.2 Media Specific FEC เป็นเทคนิคการทำ packet loss recovery แบบ sender based ซึ่งใช้หลักของการส่งข้อมูลซ้ำ (Redundancy) จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.2.1 เทคนิค Media Specific FEC มีข้อได้เปรียบกว่าเทคนิค Retransmission อย่างไร จงยกตัวอย่างของโปรแกรมประยุกต์ที่ได้รับประโยชน์จากข้อได้เปรียบดังกล่าว (5 คะแนน)

1.2.2 ในการใช้เทคนิค Media Specific FEC การเพิ่มปริมาณของข้อมูลซ้ำในแต่ละแพ็กเก็ตมีข้อดีและข้อเสียอย่างไรบ้าง (5 คะแนน)

1.3 ในปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันว่า MPEG-4 เป็นมาตรฐานการบีบอัดวิดีโอที่ผู้ที่สามารถลดขนาดวิดีโอได้ดีกว่า M-JPEG (Motion JPEG) จากหลักการทำงานของมาตรฐานการบีบอัดวิดีโอทั้งสอง จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด MPEG-4 จึงสามารถลดขนาดวิดีโอได้ดีกว่า M-JPEG (5 คะแนน)

1.4 ในการบีบอัดวิดีโอด้วย MPEG-4 พารามิเตอร์ที่สำคัญค่าหนึ่งก็คือค่า Key Frame Interval ในกรณีที่ไม่มีการใช้ Rate Control จงอธิบายว่าการเพิ่มค่า Key Frame Interval มีผลดีและผลเสียอย่างไรบ้าง (10 คะแนน)

1.5 ในการส่งวิดีโอที่บีบอัดแล้ว หลังจากบีบอัดวิดีโอแล้ว ข้อมูลของวิดีโอแต่ละเฟรมอาจจะมีความยาวใหญ่ ผู้ส่งวิดีโออาจจะมีการตัดแบ่งข้อมูลของวิดีโอ 1 เฟรมแล้วบรรจุลงในหลายแพ็กเก็ต เพื่อป้องกันไม่ให้แพ็กเก็ตมีความยาวใหญ่เกินกว่าค่า MTU ของลิงค์ ตารางด้านล่างนี้แสดงรายละเอียดของแพ็กเก็ตวิดีโอที่นาย A ได้รับ จำนวน 18 แพ็กเก็ต โดยในตารางได้ระบุค่าของเฮดเดอร์ RTP 3 필ด์คือ Sequence Number, Timestamp และ Marker Bit (M) ของแต่ละแพ็กเก็ต จากรายละเอียดของทั้ง 18 แพ็กเก็ตนี้ จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.5.1 นาย A ได้รับข้อมูลของวีดิทัศน์อย่างครบถ้วนที่เฟรม รวมทั้งระบุว่าแต่ละเฟรมที่ได้รับข้อมูลอย่างครบถ้วนนั้นประกอบด้วยแพ็กเก็ตใดบ้าง (ระบุเป็น sequence number) (15 คะแนน)

1.5.2 หากในการส่งวีดิทัศน์ครั้งนี้ ผู้ส่งจับ (Capture) วีดิทัศน์ด้วย frame rate คงที่ จงหาว่าผู้ส่งได้จับวีดิทัศน์ด้วย frame rate เท่าไร กำหนดให้ clock rate ของวีดิทัศน์เท่ากับ 90,000 Hz

(10 คะแนน)

Sequence Number	Timestamp	Marker Bit (M)
1	10000	0
2	10000	0
3	10000	1
4	16000	0
6	16000	0
7	16000	1
8	22000	0
9	22000	0
10	22000	1
12	28000	0
13	28000	0
14	28000	1
15	34000	0
16	34000	1
18	40000	0
19	40000	1
20	46000	0
21	46000	1

ข้อที่ 2 SIP FUNDAMENTAL**(50 คะแนน: 50 นาที)**

2.1 จงอธิบายว่าการกระทำที่กำหนดให้ทั้ง 5 ข้อด้านล่าง ทำให้ SIP มีความสามารถพิเศษอย่างไร

(20 คะแนน)

- มีการ response กับ request method ทุกชนิด (โจทย์ตัวอย่าง นศ. ไม่ต้องทำข้อนี้)
 - ตัวอย่างคำตอบ เนื่องจาก response ทำหน้าที่คล้ายการ acknowledge ว่า UAS ได้รับ request method ที่ UAC ส่งมาให้ จึงทำให้ SIP สามารถทำงานร่วมกับ unreliable transport เช่น UDP ได้
- การใช้ AOR ในการอ้างอิงถึงผู้ใช้ แทน FQDN
- อนุญาตให้ UA หลายตัว ทำการลงทะเบียนด้วย AOR เดียวกัน
- สามารถกำหนด record-route header ไปกับสัญญาณ INVITE ได้
- ผู้ส่ง SIP message จะต้องมีการระบุ contact เป็น FQDN
- ใช้ SIP Proxy ในการทำ forking แทน UA

2.2 จงให้ความเห็นว่า SIP มีลักษณะคล้ายคลึงกับ HTTP อย่างไร

(15 คะแนน)

2.3 หากภาควิชาฯ ต้องการให้บริการ SIP Server เราควรใช้วิธีใดในการแจ้งแอดเดรสของ SIP Server ให้กับ UA (ให้ข้อดีของวิธีที่เลือก และระบุข้อเสียของวิธีที่ไม่ได้เลือก)

(15 คะแนน)

ข้อที่ 3 SIP ARCHITECTURE**(40 คะแนน: 40 นาที)**

บริษัทแห่งหนึ่งเปิดให้บริการ SIP Telephony กับลูกค้าทั่วประเทศ โดยมี SIP Proxy ประจำแต่ละจังหวัด และมี SIP Proxy ซึ่งทำหน้าที่ส่งต่อสัญญาณ SIP ระหว่างจังหวัด อยู่ในแต่ละภูมิภาค ได้แก่ เหนือ กลาง ตะวันออก และใต้ ทั้งนี้ location server จะอยู่ประจำในแต่ละภูมิภาค จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 3.1-3.2

3.1 จงวาดแผนภาพแสดงการเชื่อมต่อของ SIP Proxy โดยให้ใช้สัญลักษณ์วงกลมสำหรับ Stateless Proxy และสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมแทน Stateful Proxy (10 คะแนน)

3.2 จงใช้ส่วนหนึ่งของแผนภาพในข้อ 3.1 เพื่อแสดงให้เห็นการส่งต่อสัญญาณ Register เมื่อ นายสมชายซึ่งมีฐานข้อมูลอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มาใช้บริการ SIP ที่จังหวัดสงขลา (10 คะแนน)
คำแนะนำ นักศึกษาไม่จำเป็นต้องวาดหน่วยใด ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการ Register

3.3 จงระบุว่าวิธีการที่จะช่วยให้ UA สามารถทำงานผ่าน NAT และ Firewall ในกรณีต่าง ๆ ได้ (10 คะแนน)

3.4 หากต้องการเพิ่มระดับความปลอดภัยของสัญญาณ SIP ในลักษณะ End-to-End จะกระทำได้ด้วยวิธีใด (10 คะแนน)

ข้อที่ 4 SIP APPLICATIONS**(20 คะแนน: 20 นาที)**

จงออกแบบบริการเสียงเพลงระหว่างรอยสาย กล่าวคือ Caller จะได้ยินเสียงเพลงที่ Callee เลือกไว้ในระหว่างรอยสาย โดยให้นักศึกษาระบุ Server ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน พร้อมทั้งแสดงลำดับการส่งสัญญาณ SIP ให้ครบถ้วน ทั้งนี้ นักศึกษาไม่จำเป็นต้องอธิบายวิธีการที่ Callee เลือกเพลงไว้ เพียงแต่ให้ระบุว่าข้อมูลการเลือกเพลงนั้นควรจะถูกเก็บอยู่ที่ใด และจะนำข้อมูลนั้นไปใช้อย่างไร

ทั้งนี้ แผนภาพจะต้องแสดงให้เห็นตั้งแต่ Caller เริ่มส่งสัญญาณ INVITE ไปจน Caller ได้ยินเสียงจาก Callee (หลัง Callee รับสาย)