PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination: ภาคการศึกษาที่ 1 **Academic Year:** 2550

Subject Number: 240-462 1 ส.ค 50 9 - 12 น.

Subject Title: Multimedia Networking A 401

ทุจริตในการสอบ มีโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำสั่งให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

รายละเอียดของข้อสอบ:

เวลา 3 ชั่วโมง

ข้อสอบมีทั้งหมด 8 หน้า (ไม่รวมหน้านี้) แบ่งออกเป็น 2 ตอน

สิ่งที่สามารถนำเข้าห้องสอบได้:

อนุญาต: เครื่องเขียนต่างๆ

คำสั่ง:

- ทำทุกข้อ
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออกหรือไม่ชัดเจน จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- ตอบในสมุดคำตอบเท่านั้น

- **ตอนที่ 1 ในสมุดสีเหลือง**
- **ตอนที่ 2 ในสมุดสีฟ้า**

PART I

1. Explain the following technical terms clearly, more marks will be given if you demonstrate some examples:
   1.1 What is the voice packetisation? How does it work? Why do we need it? (5 marks)

   1.2 From the figure below, please explain process number 1 to 5 (e.g. how it works, what it affects in terms of performance, and quality) (10 marks).

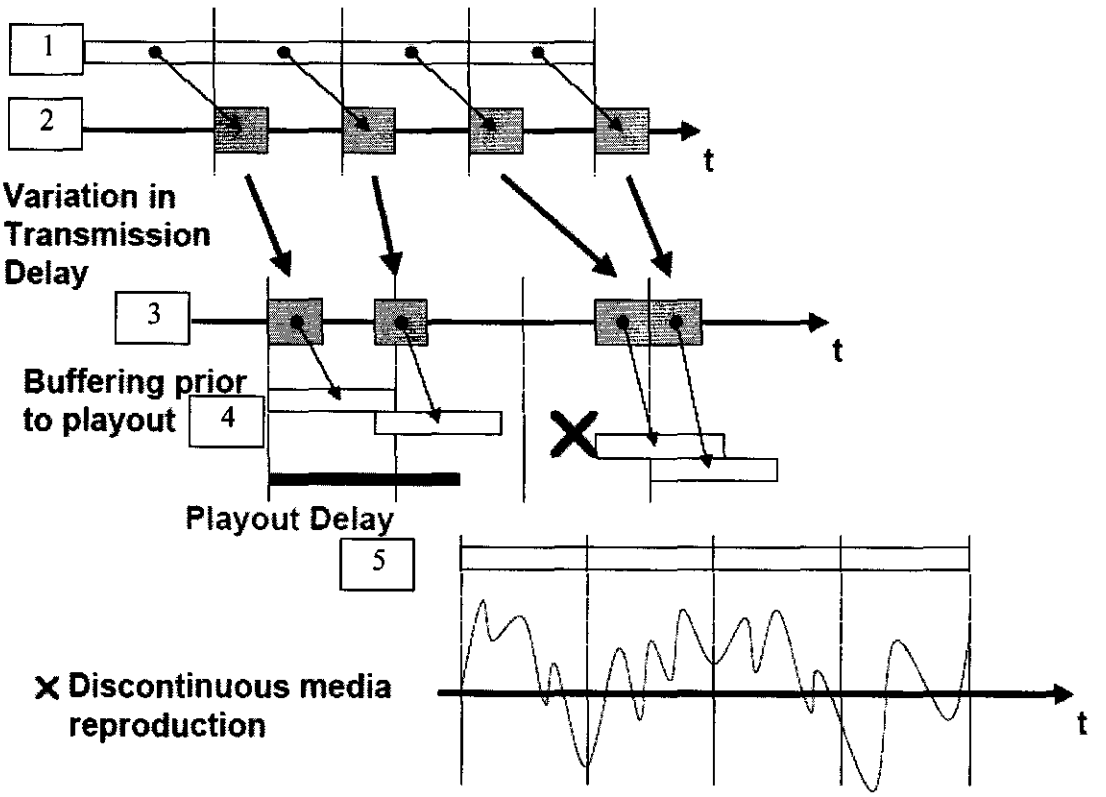


Figure 1 for question 1.2

   1.3 The following sub-questions are about jitter (5 marks)
      1.3.1 What is jitter?
      1.3.2 How does it happen?
      1.3.3 What are its effects in terms of QoS?
      1.3.4 How can we remove the jitter?

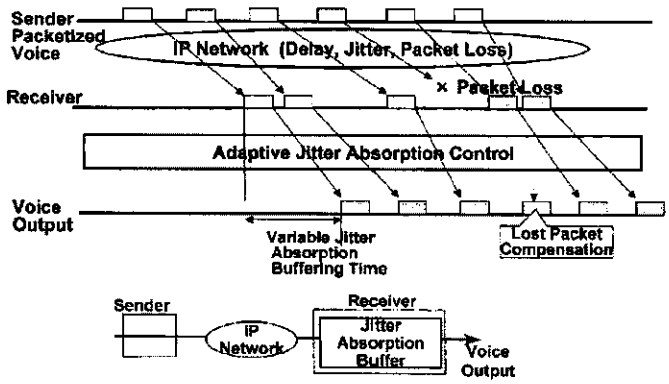


Figure 2 for question 1.3

1.4 Please explain the figure below (5 marks)

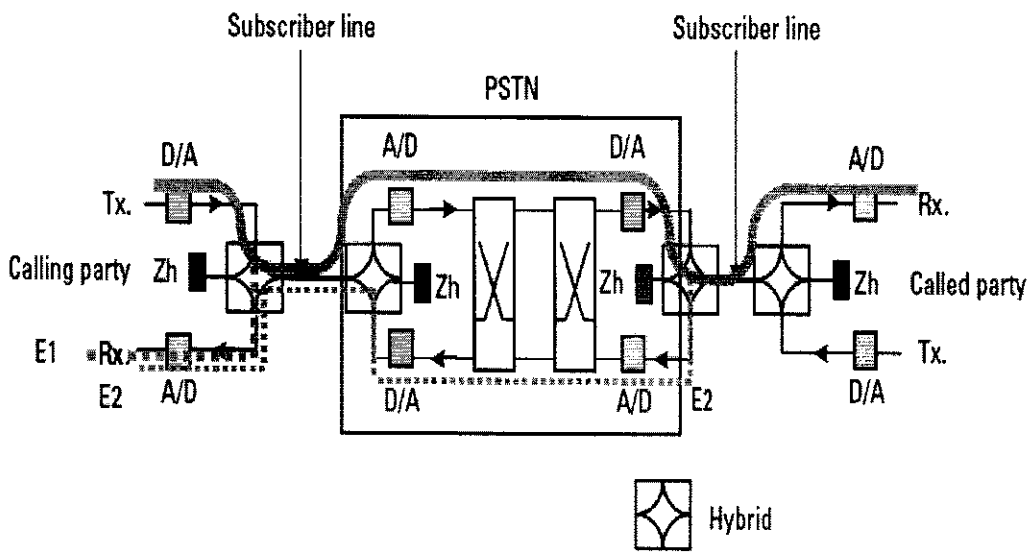


Figure 3 for question 1.4

1.5 Below are **clarity** factors in PSTN: (5 marks)

- Intelligibility (capability of being understood
- Noise
- Fading (to lose strength)
- Crosstalk

The above factors appear in PSTN, however, there are other factors that only appear in VoIP (don't appear in PSTN). Please give such factors and their details.

2. Voice performance

2.1 E-Model is described in ITU G.107 as follows:

$$R = Ro - Is - Id - Ie + A$$

- ***R*** *Transmission rating factor*
- ***Ro*** *Basic signal-to-noise ratio (SNR)*
- ***Is*** *All simultaneous impairments to voice signal, e.g.* **loudness, PCM quantization distortion**
- ***Id*** *All delays (impairments after voice signal caused by delays), e.g.* **echo, delay**
- ***Ie*** *Distortion impairment caused by Equipment Impairment factor,* **low bit rate codec, packet loss**
- ***A*** *Expectation factor*

If Codec G.729A (+VAD) is used, The packet loss is 1%. End-to-end delay is 200 msec. Please find R value.

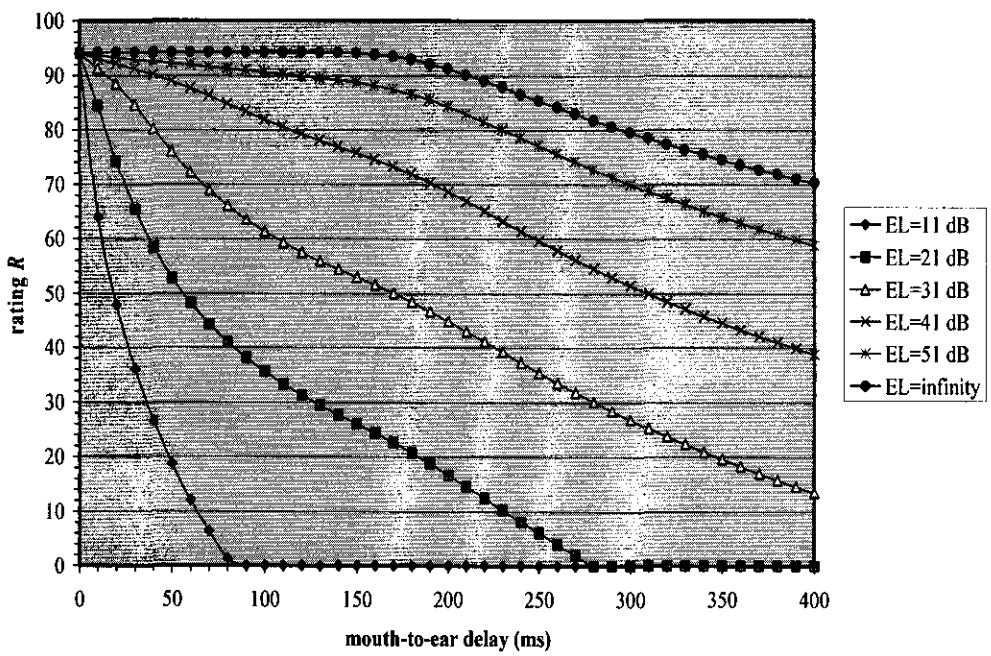
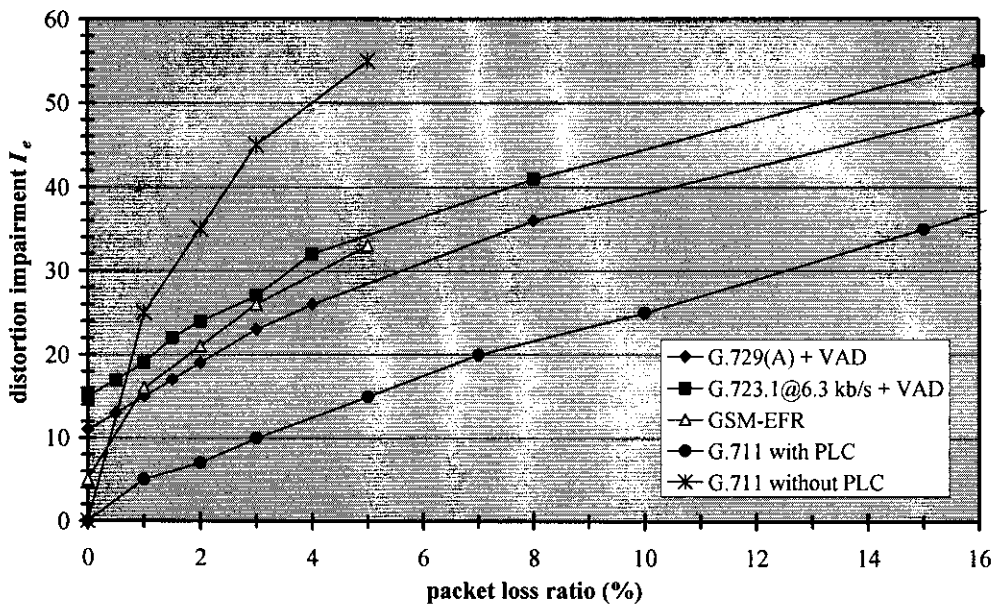


Table 1 Distortion impairment *Ie* for standardised low bit rate codecs in E-Model

origin	standard	type	codec bit rate (kb/s)	I_e	intrinsic quality R
ITU-T	G.711	PCM	64	0	
	G.726, G.727	ADPCM	16	50	
			24	25	
			32	7	87.3
			40	2	
	G.728	LD-CELP	12.8	20	74.3
			16	7	
	G.729(A)	CS-ACELP	8	10	84.3
	G.723.1	ACELP	5.3	19	75.3
		MP-MLQ	6.3	15	79.3
ETSI	GSM-FR	RPE-LTP	13	20	74.3
	GSM-HR	VSELP	5.6	23	71.3
	GSM-EFR	ACELP	12.2	5	89.3



2.2 **Figure 4** shows distortion impairment Ie as a function of the packet loss. **Figure 5** shows the influence of packet loss on distortion to R-factore.

Table 2 shows distortion impairment Ie for standardised low bit rate codes in E-Model. Please answer the below question based on information in **Figure 4, Figure 5**

2.2.1 What does codec give the best performance in terms of R rating when % of packet loss is high (5 marks).

2.2.2 What is codec giving good performance but when facing packet loss its performance drops significantly (getting worst) (5 marks).

2.2.3 At 2 percent of packet lose, what codec gives 2nd better choice (5 marks).

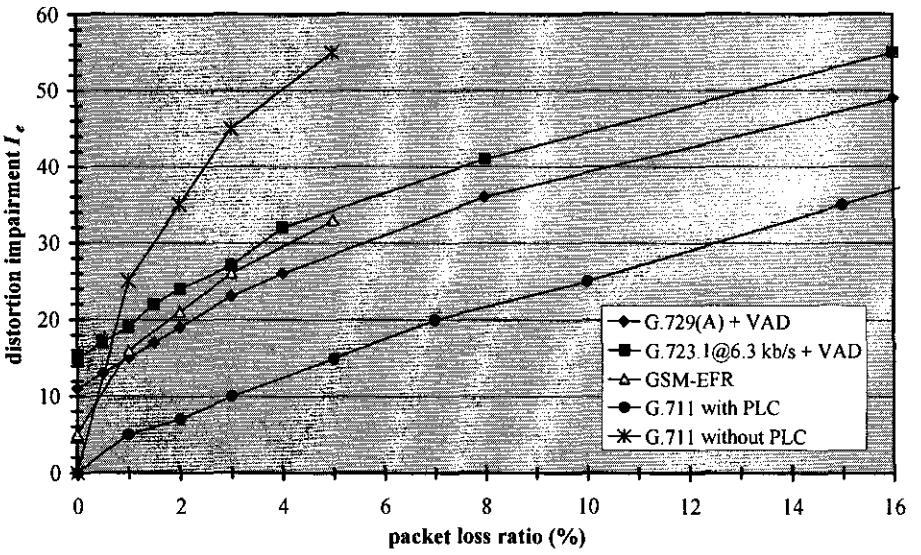


Figure 4 Distortion impairment *Ie* as a function of the packet loss

2.2.4 From **Figure 5**, please indicate the maximum of packet loss of each codec (e.g. G.711, G.723, G.729) if the acceptable R-factor is 70 (5 marks).

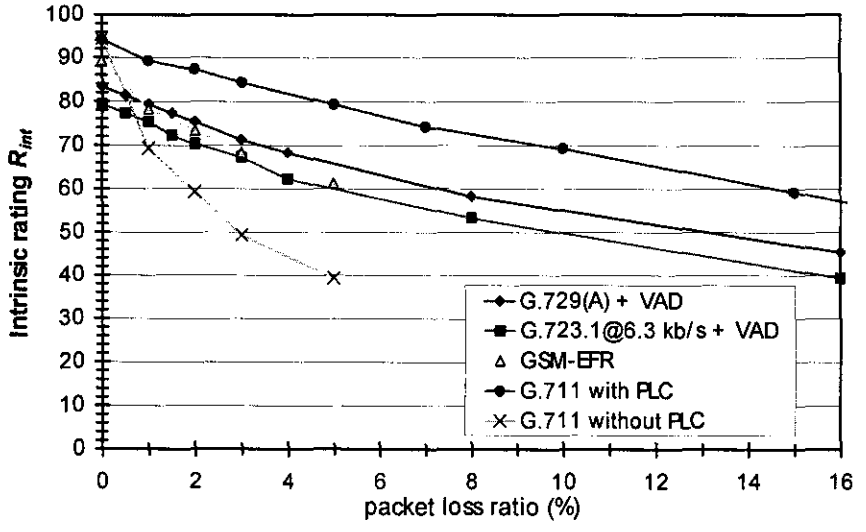


Figure 5 Influence of packet loss on distortion

Table 2 Distortion impairment *Ie* for standardised low bit rate codecs in E-Model

origin	standard	type	codec bit rate (kb/s)	I_e	intrinsic quality R
ITU-T	G.711	PCM	64	0	
	G.726, G.727	ADPCM	16	50	
			24	25	69.3
			32	7	87.3
			40	2	
	G.728	LD-CELP	12.8	20	74.3
			16	7	
	G.729(A)	CS-ACELP	8	10	84.3
	G.723.1	ACELP	5.3	19	75.3
		MP-MLQ	6.3	15	79.3
ETSI	GSM-FR	RPE-LTP	13	20	74.3
	GSM-HR	VSELP	5.6	23	71.3
	GSM-EFR	ACELP	12.2	5	89.3

PART II

ข้อที่ 1 SIP FUNDAMENTAL *(30 คะแนน: 30 นาที)*

2.1 จงอธิบายว่าการกระทำที่กำหนดให้ทั้ง 5 ข้อด้านล่าง ทำให้ SIP มีความสามารถพิเศษอย่างไร

(10 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

2.2 SIP Message ข้างล่างเป็น SIP Message ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาณ INVITE จงตอบคำถามต่อไปนี้ **พร้อมทั้งอธิบายแนวคิด** (15 คะแนน)

```
Via: SIP/2.0/UDP proxy.munich.de:5060;branch=z9hG4bK8542.1
Via: SIP/2.0/UDP 100.101.102.103:5060;branch=z9hG4bK45a35h76
To: Heisenberg <sip:w.heisenberg@munich.de>;tag=24019385
From: E. Schroedinger <sip:schroed5244@aol.com>;tag=312345
Call-ID: 105637921@100.101.102.103
CSeq: 1 INVITE
Contact: sip:wh@200.201.202.203
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 173
```

- SIP Message เป็น Request หรือ Response
- การโทรฯครั้งนี้ เป็นการโทรจากใครหาใคร
- สัญญาณนี้ถูกส่งจาก UA หรือ Proxy
- สัญญาณนี้เป็นสัญญาณที่ถูก Retransmit หรือไม่
- branch ใน Via นำไปใช้ประโยชน์อะไร

2.3 หากภาควิชาฯ ต้องการให้บริการ SIP Server เราควรใช้วิธีใดในการแจ้งแอดเดรสของ SIP Server ให้กับ UA (ให้ข้อดีของวิธีที่เลือก และระบุข้อเสียของวิธีที่ไม่ได้เลือก) (5 คะแนน)

ข้อที่ 2 SIP ARCHITECTURE *(30 คะแนน: 30 นาที)*

3.1 จงอธิบายว่าเหตุใดเราควรใช้ SIP Stateless Proxy ใน Network Core แทน SIP Stateful Proxy

(10 คะแนน)

3.2 จงระบุว่าวิธีการที่จะช่วยให้ UA สามารถทำงานผ่าน NAT ในกรณีต่าง ๆได้

(10 คะแนน)

3.3 หากต้องการเพิ่มระดับความปลอดภัยของสัญญาณ SIP ในลักษณะ End-to-End จะกระทำได้ด้วยวิธีใด

(10 คะแนน)

ข้อที่ 3 SIP APPLICATIONS *(30 คะแนน: 30 นาที)*

จงออกแบบบริการเสียงเพลงระหว่างรอสาย กล่าวคือ Caller จะได้ยินเสียงเพลงที่ Callee เลือกไว้ในระหว่างรอสาย โดยให้นักศึกษาระบุ Server ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน พร้อมทั้งแสดงลำดับการส่งสัญญาณ SIP ให้ครบถ้วน ทั้งนี้นักศึกษาไม่จำเป็นต้องอธิบายวิธีการที่ Callee เลือกเพลงไว้ เพียงแต่ให้ระบุว่าข้อมูลการเลือกเพลงนั้นควรจะเก็บอยู่หน่วยใด และจะนำข้อมูลนั้นไปใช้อย่างไร

ทั้งนี้แผนภาพจะต้องแสดงให้เห็นตั้งแต่ Caller เริ่มส่งสัญญาณ INVITE ไปจน Caller ได้ยินเสียงจาก Callee (หลัง Callee รับสาย)