



Concours d'accès à la formation de 3^{ème} Cycle LMD 2022-2023

Doctorat en Télécommunications

Spécialité Réseaux et Télécommunications

Le 04/02/2023

Epreuve : Services multimédia, architecture et protocoles des réseaux mobiles

Durée : 02H00

SUJET 02

PARTIE 1 (12 pts)

Questions : (6,5 pts)

- Q1- Quelle sont les Solutions techniques liées au réseau multimédia pour résoudre le problème de perte de données ? (Donner des schémas explicatifs).
- Q2- Quelles sont les deux types de signalisation (signalisation d'appel et signalisation d'enregistrement) assurés par le protocole H.225 ?
- Q3- Soit les protocoles suivants : RTP, UDP, http, Ethernet, RTSP, IP. Donner l'architecture du modèle TCP/IP, et indiquer dans quelle couche chaque protocole est inclus.
- Q4- Compléter le tableau suivant :

Message	Protocole H.225(RAS), H.225(Q.931) ou H.245	signification
Call processing		
RRQ (Registration Request)		
Setup		
Open Logical Channel		
Connect		
ARJ (Admission Reject)		

Exercice 1 : (5,5 pts)

On suppose l'architecture suivante :

- ✓ User A dispose d'un téléphone analogique.
- ✓ User B dispose d'un micro casque, un ordinateur et un modem ADSL.
- ✓ User A et User B utilisent la même ligne téléphonique chez eux.
- ✓ User C dispose d'un téléphone classique et il est raccordé directement à RG (Répartiteur général) Algérie Telecom AT.
- ✓ User D utilise un téléphone IP.

- ✓ User A établit une communication téléphonique classique avec User C.
- ✓ User B établit une communication VoIP avec User D.

Partie 1 : communication entre User A et User C

- 1.1. Comment User A et User C peuvent communiquer simultanément sur la même paire torsadée (PT1) ?
- 1.2. Est-ce que la communication entre User A et User C est analogique ou numérique ?
- 1.3. Quel type de commutation est-il nécessaire pour assurer la communication entre User A et User C ?
- 1.4. Est-ce qu'on a besoin de modulation au niveau de RG ALGERIE Telecom pour assurer la communication entre User A et User C ?
- 1.5. La passerelle est-elle obligatoire durant cette communication ? Justifier.

Partie 2 : communication entre User B et User D

- 2.1. Quel est le composant qui assure la numérisation de la parole d'User B ?
- 2.2. Quel est le composant qui assure la paquetsation de la parole d'User B ?
- 2.3. Qu'assure un PORTIER dans une ligne VOIP ?
3. On considère que les deux utilisateurs User B et User D ayant établi une communication VoIP avec un standard.
 - ✓ User B est l'appelant et User D est l'appelé.
 - ✓ A partir de WireShark, on a obtenu les paquets suivants:

```

INVITE sip:FST_DEP_ELN@Univ-Mascara.dz SIP/2.0
VIA : SIP/2.0/UDP www.Univ-Mascara.dz
From : Samir <sip:101@Univ-Mascara.dz>
To : Moukhtar sip:100@Univ-Mascara.dz
Contact : Samir <sip:101@192.168.1.100>
Call-ID : 32132312@Univ-Mascara.dz
CSEQ : 1 INVITE
Subject : Test VoIP
Content-Type : application/SDP
v = 0
s = Test de VoIP
c = IN IP4 www.Univ-Mascara.dz
m=audio 5004 RTP/AVP 4 18
a=rtpmap:4 G723/8000 v
a=rtpmap:18 G729/8000
m=video 5050 RTP/AVP 31
v= video 31 H261/90000
SIP/2.0 100 Trying
Via : SIP 2.0/UDP www.Univ-Mascara.dz
From : Samir <sip:101@Univ-Mascara.dz>
To : Moukhtar<sip:100@Univ-Mascara.dz>
Call-ID : 32132312@Univ-Mascara.dz
CSEQ : 1 INVITE ContentLength : 0

```

1. Que représente ces codes de configurations ?
2. Quelle est la version du protocole utilisé ?
3. S'agit-il d'un protocole ? Expliquer.

4. A quelle famille appartient ce standard ?
5. Identifier la requête et la réponse. S'agit-il d'une réponse temporaire ou finale ?
6. Déterminer l'adresse source, l'adresse réceptrice et l'adresse du proxy.
7. Préciser le rôle du champ Call ID (32132312@Univ-Mascara.dz). Expliquer pourquoi la requête et la réponse possèdent le même Call ID.
8. Que représentent les lignes :
 $a=rtpmap:4\ G723/8000\ v$
 $a=rtpmap:18\ G729/8000$
9. Comment le codec audio G723 fonctionne-t-il en SIP ?
10. Quelle est la principale différence entre G723 et G729 en SIP ?
11. Quel est le taux de compression utilisé par G723 et G729 en SIP ?
12. Quels sont les avantages et les inconvénients de G723 et G729 en SIP ?
13. Quel est l'avantage de l'utilisation du G723 et G729 en SIP par rapport aux autres codecs audio ?

PARTIE 2 (8 pts)

Exercice 3 (4 pts) :

Nous considérons un réseau cellulaire dans un pays qui contient 400 000 habitants. Il est utilisé uniquement pour couvrir les zones rurales. Chaque usager a une intensité de trafic de 0,1 Erlang. Chaque abonné effectue certains appels par jour qui durent 3 minutes. Nous avons 2,5% de cette population qui sont raccordés à un certain commutateur.

Selon un motif de réutilisation cellulaire égale à 5 (quatre encadrant la cinquième), les fréquences sont disponibles et allouées aux cellules.

- 1- Calculer le nombre d'appels écoulé par heure par ce commutateur ? Ainsi le taux d'arrivées de ces appels.
- 2- Si nous avons un trafic de 9.2 Erlang dans chaque cellule, Quel est le nombre de cellule utilisé dans notre réseau ? Ainsi le nombre de fréquence par chaque cellule ?
- 3- Quelle est le rapport signal sur Bruit de notre réseau ?

Exercice 4 (4 pts) :

Soit un réseau GSM formé de cellules hexagonales de rayon R . La distance D de réutilisation des fréquences est liée à la taille du motif N par $D/R = \sqrt{3N}$; avec N le nombre de cellules dans le motif.

1. Si $N = 4$, calculer le nombre de porteuses GSM qu'un opérateur disposant de 12,5MHz peut théoriquement être attribué à chaque cellule sachant qu'une porteuse occupe 200 KHz.
2. Pour une porteuse correspond 8 canaux (soit 8 Erlang), estimer le nombre maximal d'abonnés qu'on peut espérer accueillir dans une cellule sachant qu'un abonné moyen a un trafic de 0,03E à l'heure.
3. Le rayon R d'une cellule ne pouvant être inférieur à 4 km, combien d'abonnés y'aura-t-il dans une ville une surface 1000 km². Commenter brièvement ce résultat.