

EXAMEN CELL

UPMC – M2 Réseaux – Réseaux cellulaires (5I050)

Date : 10 février 2014 – Durée : 2 heures

(Notes : Deux feuilles recto-verso manuscrites et une calculatrice sont autorisées)

Exercice 1 (4 points)

Consider a call establishment using SIP

On considère un établissement d'appel utilisant le protocole SIP.

When do we need to use a SIP proxy server?

- 1) Quand est-ce que l'utilisation d'un serveur proxy SIP est nécessaire ?

- Which mechanisms used by a SIP proxy server to avoid loops in call routing?*
- 2) Quels sont les mécanismes utilisés par le serveur proxy SIP pour éviter les boucles dans le routage d'appel ?

Here is the information in a 200 OK response.

- 3) Voici quelques informations dans la réponse 200 OK :

...
From : Daniel<sip :collins@work.com> ; tag=44551
To : Boss<sip :manager@work.com> ; tag=11222
Contact : <sip :manager@station2.work.com>
Call-ID : 12345@station1.work.com

... Can you deduce the informat° in "From:", "To:", "Contact:" & "Call-ID" which has been used in the Invite Request?

Pourriez-vous en déduire les informations dans les en-têtes « From : », « To : », « Contact : » et « Call-ID : » qui ont été utilisées dans la requête INVITE ?

- In UMTS, this call goes through the circuit domain or the packet domain?*
- 4) Dans le réseau UMTS, cet appel passe par le domaine circuit ou le domaine paquet ?

Exercice 2 (6 points)

Consider a GSM network covering a town of 30 000 users.
On considère un réseau GSM qui couvre une ville de 30 000 habitants.

Each user has a traffic of 25 mE. How long does a user

- 1) Chaque habitant génère un trafic de 25 mE. Combien de temps par jour un habitant passe au téléphone? *stay on their cell phone everyday?*

- 2) What is the total traffic of the users of the city?
Quel est le trafic total des habitants de la ville?

- The operator has 21 frequencies (i.e. 21 frequencies for uplink & 21 downlink frequencies with a frequency reuse pattern of $k=7$).
3) L'opérateur possède de 21 fréquences (i.e. 21 fréquences pour la voie montante et 21 fréquences pour la voie descendante). Avec un motif de réutilisation de fréquence ayant $K = 7$, combien de fréquences pourrions-nous attribuer à une cellule?

- If each cell uses 2 physical channels for the control, how many TCH channels are they available for voice calls?
4) Si chaque cellule utilise 2 canaux physiques pour les contrôles, combien de canaux TCH sont-ils à disposition pour les appels téléphoniques?

- 5) Si le taux de blocage d'appel est limité à 1%, quel est le trafic supporté par une cellule? *If the call blocking probability is equal to 1%*

- 6) How many base station do we need to cover the city?
Combien de stations de base sont-elles nécessaires pour couvrir cette ville?

Annexe : Table d'Erlang-B

n	Loss probability (E)										n
	0.007	0.008	0.009	0.01	0.02	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	
18	9.9751	10.143	10.296	10.437	11.491	12.238	13.385	15.548	19.216	27.844	18
19	10.747	10.922	11.082	11.230	12.333	13.115	14.315	16.579	20.424	29.498	19
20	11.526	11.709	11.876	12.031	13.182	13.997	15.249	17.613	21.635	31.152	20
21	12.312	12.503	12.677	12.838	14.036	14.885	16.189	18.651	22.848	32.808	21
22	13.105	13.303	13.484	13.651	14.896	15.778	17.132	19.692	24.064	34.464	22
23	13.904	14.110	14.297	14.470	15.761	16.675	18.080	20.737	25.281	36.121	23
24	14.709	14.922	15.116	15.295	16.631	17.577	19.031	21.784	26.499	37.779	24
25	15.519	15.739	15.939	16.125	17.505	18.483	19.985	22.833	27.720	39.437	25
26	16.334	16.561	16.768	16.959	18.383	19.392	20.943	23.885	28.941	41.096	26
27	17.153	17.387	17.601	17.797	19.265	20.305	21.904	24.939	30.164	42.755	27
28	17.977	18.218	18.438	18.640	20.150	21.221	22.867	25.995	31.388	44.414	28

Exercice 3 (10 points)

a telecom operator wants to prepare their 3G network and
Un opérateur de télécommunications pour mobiles souhaite préparer son réseau 3G
pour passer à la 4G et même préparer la 5G. mobile towards the 4G & even prepare the 5G.

1- En deux mots caractériser les 5 générations (1G, 2G, 3G, 4G et 5G)

In 2 words, characterize the 5 generations (1G, 2G, 3G, 4G & 5G)?

2- La technologie LTE appartient à quelle génération ?

Which generation does LTE belong to ?

3- Quelles sont les technologies d'accès à l'antenne pour la 1G, la 2G, la 3G et la 4G. (les réponses à donner sont pour l'Europe, mais en précisant le pays ou le continent d'autres réponses peuvent être bonnes mais il faut dans ce cas préciser le pays ou le continent.

What are the access technologies for 1G, 2G, 3G & 4G. (The answers are for Europe but other answers with precised country or continent are accepted.)

4- On suppose dans cette question que les cellules sont carrées et que les antennes sont situées au centre du carré. En remplaçant une antenne qui couvre un carré de $0,25 \text{ km}^2$ de surface par des petites antennes type small cells qui arrivent à couvrir un carré de 100 mètres de côté, (le signal devient nul en dehors du carré couvert), de combien de fois augmente-t-on le débit dans la cellule de base de $0,25 \text{ km}^2$?

We suppose that the cells are squares and the antennas are modelled as
put in the center of the squares. By replacing an antenna covering a square of $0,25 \text{ km}^2$ by small antennas covering a square of $100\text{m} \times 100\text{m}$,
the how many times can we increase the data rate of the cell of $0,25 \text{ km}^2$?

5- L'opérateur souhaite utiliser des HNB (Home Node-B), quel est l'intérêt par rapport à une grande antenne ? Si la HNB utilise du Wi-Fi, comment peut-on raccorder un téléphone mobile 4G au réseau cœur ?

The operator wants to use the Home Node-Bs, what is the interest. Compared to big antenna ? If the HNB uses Wi-Fi, how do we connect a 4G phone to the core network ?

6- L'opérateur veut utiliser une technologie SDN avec OpenFlow pour raccorder l'antenne 3G/4G/5G au réseau cœur. Où se trouve le contrôleur ? (Plusieurs solutions sont possibles, il faut donc expliciter le choix proposé).

The operator wants to use SDN with OpenFlow to connect 3G/4G/5G antenna to the core network. Where can we put the controller? (several solutions are possible, explain the chosen solution).

7- Que peut apporter un Cloudlet ?

What are the advantage of a Cloudlet?

8- Dans le Cloud-RAN (C-RAN) centralisé sur un gros Cloud, quel est le travail des antennes ?

In C-RAN centralized in a big cloud, what is ~~centralized~~ the task of the antennas?

9- Quelles sont les propriétés du Wi-Fi Passpoint ?

What are ~~prop~~ the characteristics of Wi-Fi Passpoint?

10- La technologie 5G devrait proposer du D2D. Donner 3 avantages de cette technologie.

The 5G technology will propose D2D. Give 3 advantages of this technology.