

Examen M1 Info : Réseaux et Systèmes – 15 janvier 2018

Durée : 02h00

(Documentation autorisée : notes de cours distribuées)

Questions de cours (6 points):

1. Où sont utilisées les techniques FDMA, TDMA et CDMA dans les réseaux GSM et UMTS ?
2. Quels sont les avantages de la technologie CDMA par rapport à la technologie TDMA ?
3. Quels sont les principaux protocoles de signalisation utilisés au niveau du réseau d'accès au réseau mobile GSM?
4. Comparer le rôle des bases de données HLR et VLR dans le réseau GSM.
5. Comparer le rôle des adresses MSISDN et MSRN dans le réseau GSM
6. Expliquer la présence et le rôle des protocoles MAP et ISUP dans le réseau mobile GSM.

Exercice 1 (7 points) : Analyse et dimensionnement des modes circuit et paquet sur l'interface radio GSM entre Terminaux mobile et BTS :

On souhaite analyser le partage de la capacité sur l'interface radio d'un réseau mobile GSM entre le mode circuit et le mode paquet pour le transport des applications suivantes :

- Voix en mode circuit
- Données non temps réel (messagerie) en mode paquet

Les hypothèse et les paramètres du scénario réseau considéré :

- Le nombre moyen d'utilisateurs mobiles est de 200 dans une cellule.
- Le trafic utilisateur généré par l'application voix est de 0.1 Erlang.
- Le trafic généré par l'application d'échange de données arrive suivant un processus de Poisson d'intensité 60 paquets/heure.
- Les paquets ont une taille L exponentiellement distribuée de moyenne $E[L]$ égale à 128 octets
- Le délai de transit moyen pour le mode paquet au niveau de l'interface radio de 0.01 s
- La probabilité de blocage d'un appel voix est limitée à 10^{-5}
- Le débit unitaire d'un canal radio est de 16 kbps.

Questions :

1. Rappeler les principaux échanges protocolaires de signalisation entre le terminal et le réseau GSM pour demander un canal radio.
2. En cas de demandes concurrentes de canal radio entre un nouvel appel entrant et un appel en mode de transfert inter-cellulaire (Handover), laquelle des deux demandes sera servie en priorité ? Justifier votre réponse.
3. Calculer le nombre de canaux radio à prévoir dans la BTS pour satisfaire la QoS requise par les utilisateurs mobiles opérant sous sa couverture radio (utiliser la formule approchée de Rigault)
4. On suppose que les canaux GPRS sont gérés par la couche physique de telle manière qu'ils soient vus comme un canal unique au niveau de la couche 2. Quels sont les avantages de cette gestion en comparaison avec une gestion au niveau de la couche liaison ?
5. Calculer le nombre de canaux radio GPRS nécessaires pour satisfaire les exigences de QoS du mode paquet (utiliser la formule du temps de transit moyen de la file M/M/1).