

QUESTIONS

1. *Qu'est-ce qui différencie fondamentalement en termes de signalisation un handover avec changement de MSC d'un handover sans changement de MSC dans un réseau GSM ? Quel devra-t-on alors mettre en place sur le réseau constitué des différents MSC du réseau de l'opérateur ?*

La différence fondamentale provient du fait que tant que l'on ne change pas MSC en cours de communication, le handover ne concerne que le réseau d'accès et donc n'affecte que la signalisation du réseau d'accès.

Le changement de MSC en cours de communications téléphonique impose de la signalisation dans le réseau sémaphore.

Il faudra donc (re)mettre en place l'appel téléphonique dans le RTC. Il est impossible de repartir de zéro car la mise en place d'un appel téléphonique prend plusieurs secondes ce qui est incompatible avec un handover. La seule solution est donc de prolonger l'appel téléphonique en réservant par exemple un canal à 64kbit/s sur le lien qui relie les deux MSC. Il faut néanmoins lancer de la signalisation SS7 pour cela.

2. *Quels sont les mécanismes présents dans le GSM permettant la mise en œuvre de service supplémentaires de type "double appel" ? Doit-on rouvrir des canaux de signalisation à chaque fois ?*

Le double appel est géré par la couche CM – Call Management. Pour cela on se sert de ce qui a été inventé pour Q.931 ie. le champ identifiant de transaction qui permet de gérer plusieurs flux de signalisation au niveau de la couche CM.

Dans tous les cas et comme pour le RNIS, on n'a besoin que d'un canal SDCCH et un canal TCH. Sur le canal de signalisation, on multiplexe les différents flux de signalisation. Sur le canal TCH, on n'a qu'un appel à la fois.

Remarquons que comme pour LAPD, dans LAPDm, on ne peut avoir qu'une connexion sur le point d'accès au service 0 ; il n'y a pas de numéro de connexion. Donc une seule connexion LAPDm sur laquelle on multiplexe tous les messages de signalisation.

3. *Le GSM permet la transmission de données en mode circuit sur un canal TCH. En quoi cette transmission est-elle peu efficace ?*

Elle est tout d'abord peu efficace car comme toujours, faire de la transmission en mode circuit n'est pas efficace. Quand on n'a rien à émettre, le canal est laissé vide... et quand on transmet c'est à 10 Kbit/s.

Une autre solution, à l'instar du LAP-D du RNIS, peut consister à faire de la transmission de données sur les canaux de signalisation (par exemple SDCCH). Quels en sont les

avantages et les inconvénients ?

Alors là c'est vraiment la pire configuration car on a un débit encore plus faible que sur les canaux TCH et les canaux SDCCH, contrairement aux canaux D du RNIS, sont attribués aux utilisateurs de façon exclusive. Parmi les inconvénients, on a aussi que cette signalisation va être envoyée dans le réseau sémaphore. Dans le RNIS, on faisait du X.25 sur canal D mais le POP du réseau X.25 était sur le commutateur de raccordement donc on n'envoyait pas ces paquets dans le réseau sémaphore.

L'avantage, c'est que les données sont fiabilisées par les nombreux protocoles du GSM... et c'est bien par là que l'on a envoyé les SMS qui sont des données utilisateurs.

4. La topologie logique d'un réseau d'accès GSM/GPRS/UMTS est arborescente alors que la topologie physique est le plus souvent une topologie en anneau. Y a-t-il une contradiction ? Quel est l'intérêt d'une telle topologie physique ?

Non il n'y a pas de contradiction. On est dans la même configuration que celle des réseaux des commutateurs à l'échelle d'une ville. Les liens logiques seront représentés par des containers virtuels de la SDH avec un débit constant garanti. Les intérêts sont nombreux en particulier en terme d'infrastructure. Pas besoin de relier tous les points avec des liens point-à-point, un anneau en fibre avec des ADM conviendra parfaitement. Sur ces fibres, on peut avoir des débits importants mais qui du coup seront partagés entre les différents liens logiques. C'est beaucoup moins cher que d'avoir des fibres optiques en point à point qui seraient du coup peu utilisées.

Un autre point important est la fiabilité apportée par les solutions SDH par exemple avec des fibres de secours qui permettent de pallier la panne d'équipement en refermant automatiquement l'anneau sur lui-même.

EXERCICE : GSM – appels internationaux

Le réseau GSM permet à des utilisateurs mobiles de recevoir et d'émettre des appels téléphoniques internationaux en particulier lors de leurs déplacements grâce à des accords commerciaux entre opérateurs.

Soit un utilisateur (mobile 1) du réseau mobile français (PLMN1) situé en France et un utilisateur (mobile 2) du réseau mobile irlandais (PLMN2) en déplacement en Angleterre et pris en charge par l'opérateur (PLMN3). On appelle CTI (centre de transit international) les passerelles/commutateur du réseau téléphonique international. L'utilisateur (mobile 2) est enregistré auprès de son VMSC/VLR, sa HLR a les informations et il n'y a pas de problème de localisation.

1. Décrire les différentes phases permettant de

1- mettre en place un appel du mobile 2 vers le mobile 1

L'utilisateur 2 fait un accès PRACH obtient un canal SDDCH dit qu'il veut appeler, se fait authentifier et lance sa demande d'appel téléphonique.

La demande d'appel téléphonique est routée dans le réseau national 2 (qui n'est pas celui du mobile 2). C'est un appel international qui sera donc routé jusqu'au réseau national 1. On découvre en entrant dans ce réseau que c'est un appel vers un téléphone portable. Il est alors routé vers la passerelle de l'opérateur du mobile 1 (grâce au numéro de téléphone). Là on arrête la mise en place de l'appel téléphonique vers le destinataire mobile 1.

On interroge par MAP la HLR du mobile 1 qui contacte la VLR courante (il est repéré) ; donne un numéro de téléphone temporaire à la HLR qui le rapatrie à la passerelle. On passe alors la deuxième phase de mise en place de l'appel téléphonique entre la passerelle précédente et le MSC courant en se servant du numéro de téléphone temporaire et du routage téléphonique classique. On arrive sur le MSC courant et c'est fini pour la signalisation sémaphore et le routage RTC. On déclenche le paging vers l'utilisateur 1. Il fait un accès sur le canal RACH. On lui attribue un canal SDCCH. Il répond au Paging. On l'authentifie puis

on met en place l'appelle téléphonique sur la partie accès et on lui attribue un canal TCH.

2- mettre en place un appel du mobile 1 vers le mobile 2

On ne détaillera pas les formats des messages. Le réseau international a été simplifié (il peut y avoir plusieurs passerelles).

On va retrouver les mêmes étapes. En revanche ce qui va changer, c'est que cette fois le réseau n'est pas couvert par un MSC de son opérateur et donc on doit aller interroger la VLR courante qui n'est pas dans le même réseau d'opérateur. L'autre souci est que l'on va repartir de la passerelle qui se trouve dans le réseau de l'opérateur mobile du mobile 2 mais qui va repartir dans le réseau téléphonique international pour revenir dans le réseau de l'opérateur visité. C'est l'effet sandwich.

3- Décrire les équipements et les piles de protocoles utilisées lors de la mise à jour de la localisation de l'utilisateur lors de son arrivée dans le PLMN3.

MT – BTS – BSC – MSC/VLR – VLR et HLR ;

Sur le MT : MM/LAPD-m/PHY

Sur la BTS : pontage LAPD-m, LAPD

Sur le BSC : pontage LAPD-SCCP

Sur le MSC : on remonte jusqu'à MM et passerelle vers MAP

Sur la partie sémaphore : MAP/TCAP/SCCP/MTP1-3

Où se situent les problèmes de routage ? Comment sont-ils résolus ?

Pas de problème dans le réseau d'accès. Les problèmes de routage se pose uniquement pour la routage de la signalisation entre la nouvelle VLR et l'ancienne ; entre la nouvelle VLR et la HLR. Les identifiants de domaine de localisation permettent de trouver les adresses des VLR. C'est SCCP qui s'occupe de ce genre de problème de routage.

Idem pour les HLR. Les adresses sont stockées dans les VLR qui se les communiquent.

Encore une fois c'est du routage SCCP.

