

Réseaux de télécommunications - TD 3

Questions :

1. Justifier le fonctionnement en mode connecté et la technique de communication de circuits utilisée pour l'acheminement de la parole téléphonique dans le réseau téléphonique commuté.

- > Mode circuit pour maintenir un temps de traverse du réseau constant -> gigue quasi nulle.
- > Mode connecté pour créer (puis détruire) le circuit (+ réservation de ressource)

2. En quoi l'adressage du réseau téléphonique facilite-t-il le routage/acheminement des appels ?

- > L'adressage est hiérarchique et géographique : il contient des informations sur la localisation et le commutateur de rattachement.

3. Que se passe-t-il dans un contexte d'utilisateur mobile ? Proposer une solution pour régler ce problème.

- > Il faut mettre en place une (des) base de donnée qui indique vers où diriger la communication (ce sont les Service Control Point). La communication est dirigée vers un commutateur qui va faire la jonction avec le réseau mobile (et après lui il se démerde, on s'en préoccupe pas ici)

4. Justifiez le fonctionnement en mode paquet implanté dans le réseau sémaphore pour la signalisation téléphonique.

- > On a pas de grande contrainte sur le délais, mais on cherche la fiabilité.

5. La technique retenue est celle de la communication de message. Commentez ce choix.

- > Oui, car ils sont petits.

6. Pourquoi a-t-on retenu un fonctionnement sans connexion pour l'acheminement des messages de signalisation relatifs à la mise en place d'une communication téléphonique ?

On n'a pas les contraintes de la voie sur la signalisation relative à la mise en place d'un appel, donc c'est inutilement coûteux. Il faudrait au moins doubler la quantité de messages échangés.

7. Comment en utilisant le mode datagramme, MTP-3 fait-il pour assumer le séquençement des messages ?

Le séquençement des messages est assuré par le routage, qui nécessite que les messages suivent *tous* le même chemin (et le routage doit se faire en conséquence).

Pour différencier les messages de différentes connexions, un identifiant (le code circuit (CIC)) est inclus dans les messages.

8. Rappeler les limites du routage MTP-3.

Maximum 2 sauts : PS -> PTS -> PS.

Plus, il faut un code circuit.

Adressage limité (que 14 bit, ne marche pas pour de l'international)

9. En déduire les intérêts du routage par SCCP.

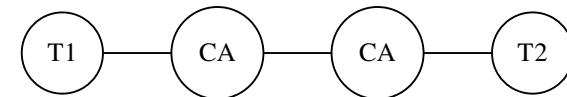
Palier les défauts de MTP-3.

10. Quelles différences observera-t-on en termes de signalisation téléphonique quand le chemin entre la source et la destination utilise un lien direct entre commutateurs d'abonnés et dans le cas où l'on est obligé d'utiliser deux liens en passant par un commutateur de transit secondaire ?

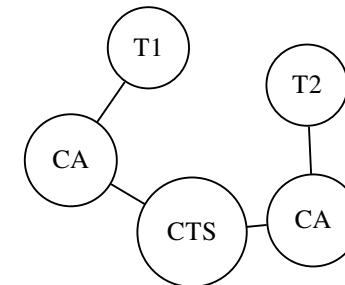
La signalisation va passer par autre PS que celles des commutateur d'abonnés. Comme le signal de la voie, la signalisation va aussi passer par un autre relais.



- Cas 1 :



- Cas 2 :



Exercice 1 : Routage Téléphonique et SS7

On considère le réseau de la figure 1.

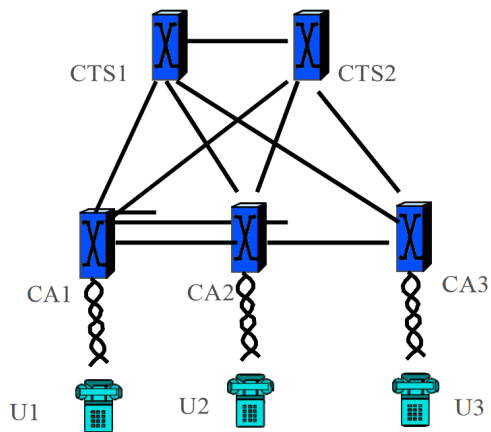


Figure 1. Réseau Téléphonique

1. Décrire le fonctionnement du routage hiérarchique pour un appel entre U1 et U3.

Routage hiérarchique = AUCUN LIEN DIRECT ENTRE COMMUTATEUR D'ABONNÉS !!!

> Comme U3 n'est pas rattaché à CA1, CA1 ne réfléchit pas et envoie l'appel vers CTS1. CTS1, lui, connaît CA3 donc il redirige l'appel. Si un des liens est saturé, l'appel est rejeté

2. Supposons que l'on veuille mettre en place un algorithme de routage des appels téléphoniques à partage de charge. De quelles informations doit-on disposer pour cela ? En décrire une implantation sur les nœuds CA1 et CTS1 en ne considérant à chaque fois que les appels entre un utilisateur rattaché à CA1 et un utilisateur rattaché à CA3. D'une manière générale, quels sont les risques ?

On a rajouté les liens entre CA1 et CA2 et entre CA2 et CA3 mais aussi entre CTS1 et CTS2

> La répartition est proportionnelle à la capacité des liens, et ordonné selon la longueur des chemins (qui sont connues à l'avance car les routes sont très statiques)
 > Redondance et tolérance aux pannes mais saturation possible si mauvais équilibrage.

3. Reprendre cette dernière question pour le cas d'un algorithme de routage adaptatif.

> On doit connaître la capacité résiduelle (disponibles dans les canaux, donc le taux d'utilisation). La répartition est juste proportionnelle selon le nombre de canaux libre.
 > Nécessité d'un trafic de signalisation pour surveiller l'état des liens.

Exercice 2 : Numéro 800, une version simplifiée

On se propose dans cet exercice d'illustrer de façon très simplifiée le fonctionnement d'un service de type numéro 800 (que l'on supposera gratuit pour l'appelant et l'on ne détaillera pas la

facturation qui est laissée à la charge de l'appelé).

Soit un utilisateur U1 voulant effectuer une réservation d'hôtel. Il compose alors sur son téléphone un numéro vert "0800XXXYYY". La topologie du réseau téléphonique est représentée sur la figure ci-après.

1. Déterminer la topologie du réseau sémaphore correspondant à cette figure.

- Il y a un point sémaphore pour chaque commutateur + 1 PCS (Point de contrôle sémaphore) pour la base de donnée (SCP)
- Ici, les points de transfert sémaphore sont uniquement sur les CTS car les CA ne sont que des puits du graphe.

2. Déterminer le chemin pour aller interroger la base de donnée. Décrire l'architecture protocolaire permettant de mettre en oeuvre l'interrogation à la base de données (SCP).

- PS1 -> (PTS1 -> PS4) -> PTS2 -> PS5 -> PTS3 -> PCS
- MTP3 ne suffit pas pour le routage, donc on utilise par dessus SCCP
- Par dessus, les protocoles applicatifs INAP et TCAP. ça donne INAP > TCAP > SCCP > MTP3 > MTP2 > MTP1
- NOTE : le routage dans le réseau sémaphore se fait quand même en passant uniquement par des commutateurs ayant des liens directs entre eux.
- NOTE 2 : idéalement, pour les protocoles, il faut faire un schéma

3. Décrire (en faisant des choix) les chemins empruntés par la signalisation et par l'appel téléphonique. Décrire la pile de protocoles associée.

- Si hiérarchique : CA1 -> CTS2 -> CA2
- Si partage de charge, même chose mais peut passer par CTS1 puis CTS2
- Routage adaptatif : même chose, en fonction de l'état du réseau

4. Décrire les échanges de messages applicatifs de signalisation entre les différentes entités du réseau sémaphore.

- ISUP : protocol d'établissement d'appel (par dessus ISUP)

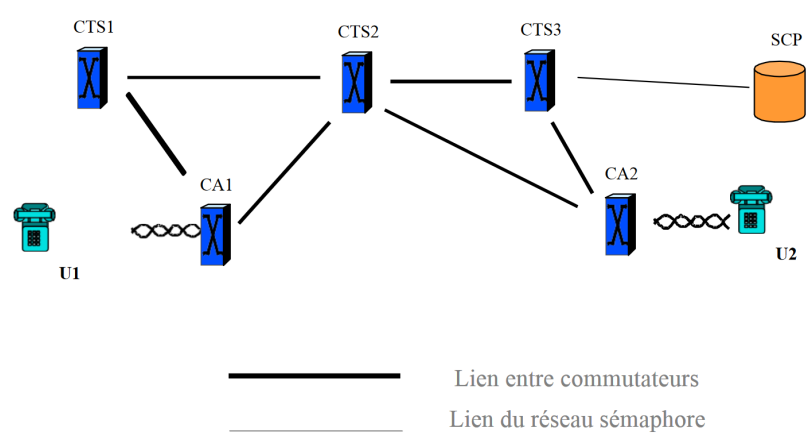


Figure 2. Réseau téléphonique