

1 Cœur de réseau

Exercice 1

- (a) Quel est l'avantage d'un réseau à commutation de circuits sur un réseau à commutation de paquets mode datagramme ?
- (b) Que représentent les techniques TDM et FDM dans un réseau à commutation de circuits ?
- (c) Soit une application qui transmet des données à débit constant sur une longue période de temps. Quel type de réseaux (circuits ou paquets mode datagramme) serait le plus approprié ? Pourquoi ?

Exercice 2

Pour accroître les performances, les réseaux numériques regroupent plusieurs canaux de communication sur une seule artère à plus haut débit pour transmettre la voix. La technique utilisée est TDM où chaque signal numérique a un slot réservé. En Amérique du Nord et au Japon, 24 voies/canaux sont regroupées (circuit DS1 ou T1). En Europe, les pays respectent les recommandations ITU-T qui spécifient les trames E_i ($i=1,2,3,4,5$). La trame $E1$ est divisée en 30 ITs (Intervalles de Temps Élémentaires définissant des espaces temporels sur 8 bits) réservés pour transmettre de la voix numérisée (technique MIC ou PCM avec une fréquence d'échantillonnage de 8kHz), en un IT ($IT0$) comme canal de synchronisation et en un IT ($IT16$) comme canal de signalisation.

- Donner la structure de trame d'un canal $E1$.
- En déduire le débit maximal d'un canal $E1$ et le débit utile.

Les canaux $E1$ peuvent être également regroupés sur des artères plus hauts débits et ainsi de suite selon une hiérarchie numérique de multiplex à plusieurs niveaux appelée hiérarchie numérique plésiochrone ou PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy).

Exercice 3 Soit une série de paquets de même taille émis d'une machine hôte vers une machine récepteur. Donner les différents types de délais qui peuvent intervenir dans la communication de bout en bout pour un paquet ? Quels sont les délais qui ne sont pas constants ?

Exercice 4 Soit deux hôtes E et R séparés par une distance de 10 000 km et reliés par une liaison à 1Mbit/s. On suppose la vitesse de propagation de 250 000 km/s. A envoie un fichier de 400 000 bits vers B .

- Quel est le nombre maximum de bits qui peut être sur la liaison à un instant donné ?
 - Calculer le temps de latence (délai de bout en bout) pour émettre le fichier.
- On considérera comme négligeable le temps d'attente dans les buffers et les files d'attente des routeurs.

Exercice 5 Soit un fichier F transmis sur un chemin composé de Q liaisons. Chaque liaison transmet à R bit/s. Le réseau est peu chargé donc il n'y a pas d'attente dans les nœuds intermédiaires et le délai de propagation est négligeable. Le fichier F est découpé en M paquets de chacun L bits.

- Supposons que le réseau soit un réseau à commutation de paquets avec des circuits virtuels (VC). Le temps d'établissement d'un VC est de T_s secondes. L'émetteur ajoute par le biais de l'encapsulation h bits d'en-tête à chaque paquet. Combien de temps cela prend-il d'envoyer le fichier de la source vers la destination ?
- Supposons que le réseau soit un réseau à commutation de paquets mode datagramme. L'émetteur ajoute par le biais de l'encapsulation $2h$ bits d'en-tête à chaque paquet. Combien de temps cela prend-il d'envoyer le fichier de la source vers la destination ?

- Supposons que le réseau soit un réseau à commutation de circuits. Le taux de transmission entre la source et la destination est de R bit/s. Le temps d'établissement d'un circuit est de T_s secondes. L'émetteur ajoute par le biais de l'encapsulation h bits d'en-tête au fichier entier. Combien de temps cela prend-il d'envoyer le fichier de la source vers la destination ?

2 Modèles TCP/IP et OSI

Exercice 6 Expliquer le mécanisme d'encapsulation effectué dans le modèle en couche OSI à l'aide des termes suivants : données, trames, segments, bits, paquets. En déduire l'ordre d'encapsulation.

Exercice 7 Donner, pour chacun des équipements ci-dessous, la couche OSI au niveau de laquelle ils fonctionnent et justifier :

- Routeur
- Concentrateur/Hub
- Commutateur/Switch,
- Pont/Bridge.

Exercice 8 Quelles adresses sont manipulées par :

- un switch/commutateur ?
- un hub/concentrateur ?
- un routeur ?

Exercice 9 Dans le modèle de référence OSI, quelles sont les couches chargées d'effectuer les opérations suivantes :

- Encapsulation des segments en paquets
- Découpage des flots binaires en trames
- Contrôle de bout en bout
- Détermination du chemin dans le réseau

Exercice 10 Quelles couches du modèle OSI possèdent les mêmes fonctions que la couche d'accès réseau du modèle TCP/IP

- Réseau
- Transport
- Physique
- Liaison de données

Exercice 11 Lors de l'encapsulation, quel type d'adresse est ajouté dans le modèle TCP/IP

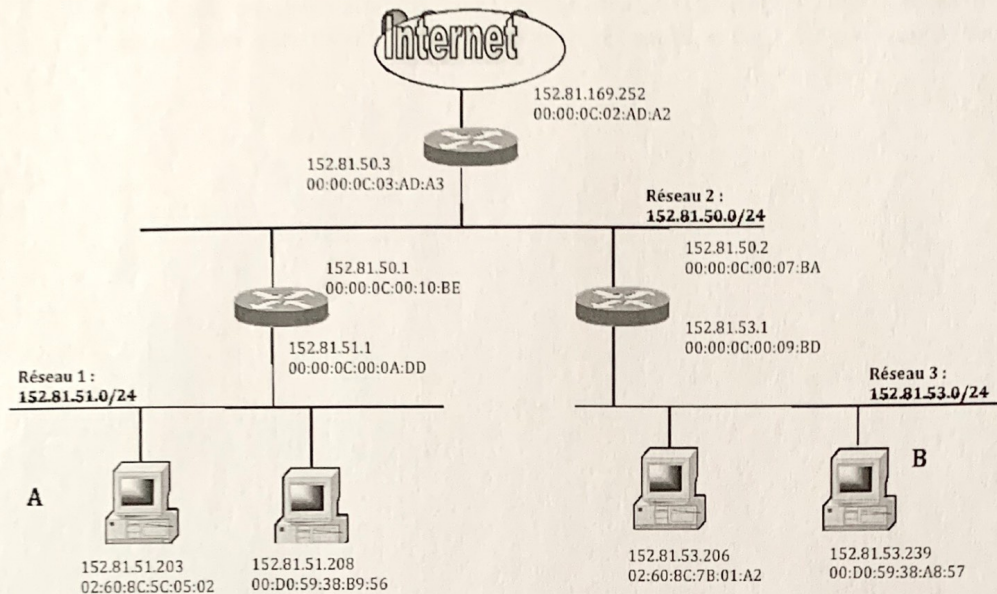
- au niveau de la couche d'accès réseau
- au niveau de la couche réseau IP
- au niveau de la couche transport TCP/UDP

Exercice 12 Quelle couche du modèle OSI peut être amenée à fragmenter ? Pourquoi ?

Exercice 13 Quel protocole de la couche application permet de transférer des fichiers entre un client et un serveur ? Quel protocole permet de transférer des e-mails entre les serveurs ?

- pop
- telnet
- smtp
- ftp

Exercice 14 Soit le réseau ci-après où chaque équipement possède à la fois une adresse IP et une adresse Ethernet. Pour la machine A, l'adresse IP est 152.81.51.203 et l'adresse MAC est 02:60:8C:5C:05:02



A ouvre une session telnet sur un serveur localisé sur la machine B.

Préciser la trame qui sera émise sur le Réseau 1 avec notamment

- les adresses MAC source et destination
- les adresses IP source et destination
- les ports source et destination

Préciser la trame qui sera émise sur le Réseau 2 avec notamment

- les adresses MAC source et destination
- les adresses IP source et destination
- les ports source et destination

Préciser la trame qui sera émise sur le Réseau 3 avec notamment

- les adresses MAC source et destination
- les adresses IP source et destination
- les ports source et destination

3 Applications

Exercice 15 Quelle est la différence entre ftp et tftp ?

Exercice 16 Quelle est la différence entre ftp mode actif et ftp mode passif ?

Exercice 17 Vrai ou faux :

- Le protocole HTTP est un protocole sans état.
- Un utilisateur demande une page Web qui contient du texte et deux images. Pour cette page, le client enverra une seule requête et recevra trois réponses.
- Deux pages web distinctes (<http://www.loria.fr/la-recherche> et <http://www.loria.fr/les-actus>) peuvent être envoyées sur la même connexion persistante.

Exercice 18 Deux clients C1 et C2 commencent en même temps une session http avec un serveur S.

- C1 envoie une requête vers S. Quel est le numéro de port source et le numéro de port destination ?
- C2 envoie une requête vers S. Quel est le numéro de port source et le numéro de port destination ?
- S envoie une réponse vers C1. Quel est le numéro de port source et le numéro de port destination ?
- S envoie une réponse vers C2. Quel est le numéro de port source et le numéro de port destination ?