

Examen partiel

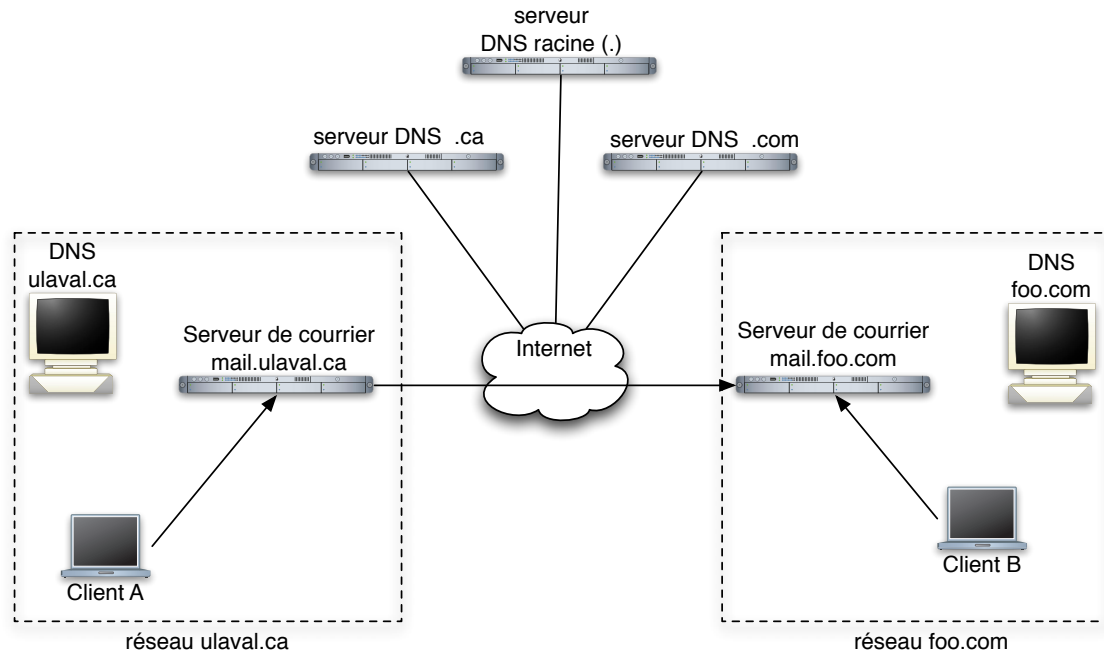
A2010

GIF-3001 Réseau de transmission de données

Question 1 (20 points sur 100)

(10 points)

(a) Décrivez l'interaction entre les différents clients et serveurs dans le scénario suivant.



- Deux réseaux institutionnels : ulaval.ca et foo.com. Chaque réseau contient un serveur de courrier et serveur DNS. Les clients de chaque institution sont configurés pour utiliser ces services.
- Le client A envoie un courrier électronique à clientB@foo.com à l'aide de son logiciel Thunderbird. Ce logiciel est configuré pour utiliser le serveur mail.ulaval.ca pour lire et envoyer les courriers électroniques.
- Le client B utilise aussi Thunderbird. Dans son cas, le logiciel est configuré pour utiliser le serveur mail.foo.com pour lire et envoyer les courriers électroniques.

Décrivez quels sont les protocoles applicatifs utilisés à partir du moment où le client A envoie son message, jusqu'à la lecture du message par le client B. Vous devez mentionner le nom du protocole, le client (qui initie la connexion) et le serveur. Assumez que la mémoire cache des serveurs DNS est vide. Vos réponses doit être en ordre chronologique.

(10 points)

(b) La fonction `getaddrinfo` est utilisée pour obtenir la liste des adresse(s) IP et numéro(s) de port associés à un nom de machine et nom de service. Ces informations sont retournées dans une structure de type `addrinfo`

```
int getaddrinfo(const char *hostname, const char *servname, const struct
addrinfo *hints, struct addrinfo **res);
struct addrinfo {
```

```
int ai_flags;  
int ai_family;  
int ai_socktype;  
int ai_protocol;  
socklen_t ai_addrlen;  
struct sockaddr *ai_addr;  
char *ai_canonname;  
struct addrinfo *ai_next;  
};
```

1. Expliquez à quoi servent les membres `ai_family`, `ai_socktype`, et `ai_protocol`. Quel(s) fonction(s) du socket API utilisent ces informations ?
2. Que contient `ai_addr` ? Nommez 2 fonctions du socket API qui utilisent ces informations.
3. À quoi sert le pointeur `ai_next` ?

Question 2 (25 points sur 100)

- (15 points) (a) Dessinez la pile des protocoles Internet.
- Indiquez un rôle important pour chacune de ces couches.
 - Indiquez le nom donné au paquet (en-tête et charge utile) à chaque couche.
- (5 points) (b) Indiquez la commande (sous Unix ou Linux) vous utiliserez pour les situations suivantes. Indiquez les paramètres nécessaires à la commande.
1. Afficher la table de routage
 2. Afficher l'état des sockets
 3. Afficher le statut et la configuration des interfaces réseau
 4. Connaître les adresses IPv4 et IPv6 enregistrées pour le nom `www.kame.net`
 5. Connaître les serveurs DNS d'autorité pour le domaine `ulaval.ca`
- (5 points) (c) Un lien micro-ondes de 10 Mbps est utilisé entre un satellite géostationnaire et une station terrestre. Chaque minute, une image numérique est prise par le satellite et envoyée à la station. Pour les questions suivantes, considérez que la vitesse de propagation du signal est de 2.4×10^8 m/s, et l'orbite du satellite est à une altitude de 36 000 km.
1. Quel est le délai de propagation sur ce lien ?
 2. Quel est le produit délai-bande passante ?
 3. Quel est la taille minimale d'une image permettant au satellite de transmettre continuellement (c'est-à-dire toujours avoir des données à transmettre) ?
 4. Si TCP est utilisé sur ce lien, quel paramètre doit-on ajuster (valeur) pour utiliser efficacement ce lien ?

Question 3 (25 points sur 100)

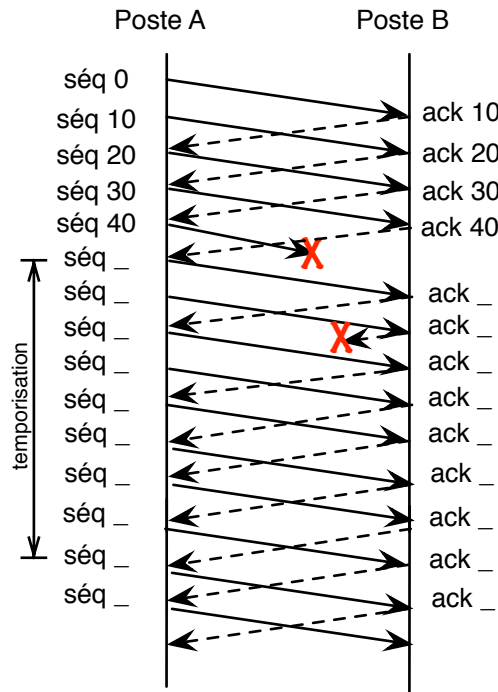
- (9 points) (a) Dans une machine d'état pour le transfert fiable de données (RDT ou Reliable Data Transfer), expliquez comment fonctionne les éléments suivants :

1. Détection de paquet dupliqué
2. Détection de paquet perdu
3. Détection d'erreur dans un paquet

(10 points)

- (b) Le diagramme simplifié suivant illustre une transmission TCP entre 2 postes. Chaque segment contient 10 octets de données. Certains paquets sont perdus (indiqués par un X). Complétez les numéros de séquence et ACK manquants dans ce diagramme. Assumez que la largeur de fenêtre ne limite pas le nombre de numéros de séquence disponible au transmetteur.

Suggestion : formatez votre réponse sous la forme d'un tableau à 2 colonnes.



(3 points)

- (c) Dessinez l'échange de paquets entre un client et serveur pour l'établissement d'une connexion TCP. Indiquez les drapeaux utilisés.

(3 points)

- (d) Dessinez l'échange de paquets entre un client et serveur pour la terminaison d'une connexion TCP. Indiquez les drapeaux utilisés.

Question 4 (30 points sur 100)

(8 points)

- (a) TCP met en œuvre le contrôle de flux et le contrôle de congestion. Expliquez la raison d'être de ces mécanismes (quel problèmes tentent-ils de résoudre?). Votre réponse doit clairement expliquer la différence entre ces deux mécanismes.

(2 points)

- (b) Où est mis en œuvre le contrôle de flux (client, serveur, routeurs, etc.) ?

(2 points)

- (c) Où est mis en œuvre le contrôle de congestion (client, serveur, routeurs, etc.) ?

(2 points)

- (d) Une application peut-elle directement paramétrer le contrôle de flux ? Si oui, comment ?

(2 points)

- (e) Une application peut-elle directement paramétrer le contrôle de congestion ? Si oui, comment ?

- (5 points) (f) Expliquez ce qu'est le MSS («maximum segment size»). Votre réponse doit indiquer comment cette valeur est calculée, comment est-ce utilisé, et comment le MSS influence une session TCP.
- (2 points) (g) Quels paramètres identifient un socket UDP ?
- (2 points) (h) Quels paramètres identifient un socket TCP ?
- (5 points) (i) Décrivez deux raisons pour lesquelles UDP serait utilisé comme protocole de transport au lieu de TCP.