

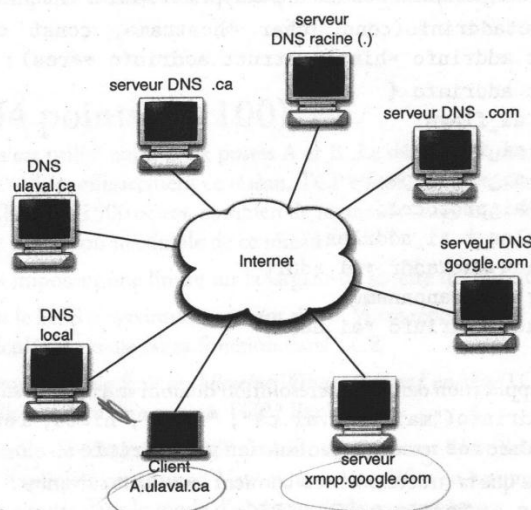
Examen partiel

A2011

GIF-3001 Réseau de transmission de données

Question 1 (28 points sur 100)

- (10 points) (a) Dessinez la pile des protocoles Internet. Indiquez un rôle important pour chacune de ces couches.
- (10 points) (b) Décrivez le processus de résolution de nom DNS dans le scénario suivant.



- Le poste de travail A.ulaval.ca est configuré (via DHCP) pour utiliser le serveur DNS local pour le service de résolution de nom (DNS).
 - La mémoire cache du serveur DNS local est initialement vide.
 - Le client A.ulaval.ca amorce une demande de résolution d'adresse IPv6 pour xmpp.google.com
- Énumérez les échanges effectués en commençant par le poste client, et les différents serveurs impliqués. Votre réponse doit être sous la forme d'une liste en ordre chronologique. Chaque ligne de votre liste doit contenir les informations suivante :
- Le nœud qui transmet la requête ou la réponse ;
 - Le nœud qui reçoit la requête ou la réponse ;
 - La question posée ou la réponse envoyée ;
- (2 points) (c) Quels sont les serveurs DNS d'autorité (*authoritative name servers*) dans ce scénario ?
- (2 points) (d) Quelle sera le contenu de la mémoire cache du serveur DNS local lorsque la résolution de nom sera complétée ?

- (2 points) (e) Indiquez comment utiliser la commande «dig» pour obtenir l'adresse IP du serveur DNS pour le domaine google.com.
- (2 points) (f) Vous devez planifier un déménagement du serveur DNS ulaval.ca, ce qui implique un changement d'adresse IP de ce serveur. Mise à part le changement d'adresse IP effectué localement sur le serveur, y a-t-il une ou des modification(s) nécessaire(s) sur d'autres serveurs DNS?

Question 2 (10 points sur 100)

- (10 points) (a) Dans un programme, 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;
};
```

Si une application demande la résolution du nom «mail.ulaval.ca» pour le service «smtp» (`getaddrinfo("mail.ulaval.ca", "smtp", hints, res)`), quel sera le résultat dans liste chaînée `res` retournée par fonction `getaddrinfo`?

Assumez que la structure `hints` contient les valeurs suivantes :

- `hints.ai_family = PF_UNSPEC;`
- `hints.ai_socktype = SOCK_STREAM;`

Les entrées DNS sont les suivantes :

```
mail.ulaval.ca      A      132.203.250.26
mail.ulaval.ca      AAAA    2620:0:1af0::1
mail.ulaval.ca      AAAA    2620:0:1af0::25
```

IMPORTANT : Il n'est pas nécessaire d'inscrire tout les éléments de la structure `addrinfo`. Votre réponse doit simplement fournir l'information sur la famille d'adresse, le protocole, l'adresse et le numéro de port.

Question 3 (18 points sur 100)

- (10 points) (a) Dans la définition d'une machine d'état pour la transmission fiable de données, des mécanismes ont été introduits pour offrir une transmission fiable de données suite à certains évé-

nements au niveau réseau. Pour chacun des événements suivants, décrivez quels mécanismes ont été introduits :

1. Un paquet est corrompu
 2. Un paquet est perdu
 3. Un paquet dupliqué est reçu
- (4 points) (b) La transmission en mode pipeline permet d'augmenter l'efficacité de l'utilisation du réseau (transmission de plusieurs paquets sans attendre l'accusé de réception (ACK) du récepteur). Quelles modifications ont-elles été requises dans la machine d'état pour supporter la transmission de paquets en pipeline?
- (4 points) (c) Go-Back-N et Répétition Sélective sont deux implémentations supportant la transmission en mode pipeline. Comparez ces deux méthodes en donnant un avantage et un désavantage de chacune.

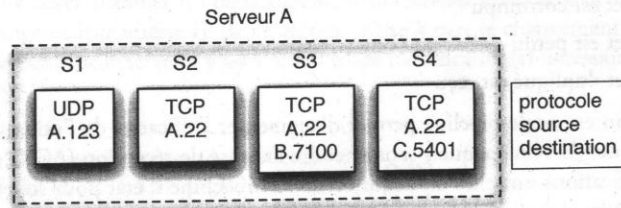
Question 4 (34 points sur 100)

- (4 points) (a) Un lien de 1 Gbps est utilisé entre deux postes A et B. Le délai de transmission de A vers B est de 32 ms. Pour utiliser efficacement ce réseau, TCP effectue une transmission en pipeline. Si un segment TCP est de 1500 octets, combien de segments (largeur de fenêtre) doivent être transmis pour une utilisation maximale de ce réseau ?
- (4 points) (b) Quels mécanismes imposent une limite sur la largeur de fenêtre du transmetteur ?
- (5 points) (c) Expliquez ce qu'est le MSS («maximum segment size»). Votre réponse doit indiquer comment cette valeur est calculée et quelle est sa fonction dans TCP.
- (5 points) (d) À quoi sert le champ «taille de fenêtre» (*Receive Window*) dans l'en-tête TCP ? La valeur de ce champ change-t-elle pendant une session TCP ? Expliquez.
- (8 points) (e) On dit que le contrôle de congestion TCP évalue constamment l'état du réseau (bande passante disponible). Expliquez cet énoncé. Vous pouvez simplifier en assumant que le contrôle de congestion est toujours dans le mode d'«éviter de congestion».
- (3 points) (f) Dessinez l'échange de paquets entre un client et serveur pour l'établissement d'une connexion TCP. Indiquez les drapeaux utilisés.
- (3 points) (g) Dessinez l'échange de paquets entre un client et serveur pour la terminaison d'une connexion TCP. Indiquez les drapeaux utilisés.
- (2 points) (h) Une transmission de données est effectuée à 10 Gbps. Après combien de temps tous les numéros de séquence disponibles dans TCP seront-ils utilisés (revenir au numéro de séquence initial) ?

Question 5 (10 points sur 100)

- (10 points) (a) Un serveur A contient quatre sockets actifs S1, S2, S3 et S4. L'adresse IP du serveur est A. Chaque socket est identifié par le protocole de transport, une ou deux adresses IP et numéro

de port. Par exemple, A.22 désigne l'adresse IP A et le numéro de port 22. Les clients B, C et D utilisent respectivement l'adresse IP B, C et D.



1. Sur le serveur A, pourquoi y a-t-il plusieurs sockets écoutant sur le port 22 (S2, S3, S4) ?
2. Si le client B envoie un paquet TCP dont la source est B.5401 et la destination est A.22, quel socket recevra le paquet ? Quel socket sera utilisé pour envoyer la réponse vers B ?
3. Si le client C envoie un paquet TCP dont la source est C.5401 et la destination est A.22, quel socket recevra le paquet ? Quel socket sera utilisé pour envoyer la réponse vers C ?
4. Si le client D envoie un paquet TCP dont la source est D.7000 et la destination est A.22, quel socket recevra le paquet ? Quel socket sera utilisé pour envoyer la réponse vers D ?
5. Si le client B envoie un paquet UDP dont la source est B.7100 et la destination est A.123, quel socket recevra le paquet ? Quel socket sera utilisé pour envoyer la réponse vers B ?