

Examen partiel

A2009

GIF-3001 Réseau de transmission de données

Question 1 (11 points sur 100)

Indiquez si les énoncés suivants sont vrais ou faux :

- (1 point) (a) Une connexion TCP est bidirectionnelle (*full-duplex*).
- (1 point) (b) HTTP est un protocole applicatif sans état.
- (1 point) (c) Un socket est toujours associé à un seul processus.
- (1 point) (d) Un processus ne peut avoir qu'un seul socket.
- (1 point) (e) Dans TCP, le numéro de séquence représente le numéro du segment dans le flux.
- (1 point) (f) Une page web contient du texte et trois images. Pour obtenir cette page, un client enverra un message de requête HTTP et recevra quatre messages de réponse.
- (1 point) (g) Un nœud A transmet un fichier de grande taille au nœud B en utilisant une connexion TCP. Le nombre d'octets non accusés envoyés par A ne peut pas dépasser la taille de la mémoire tampon de réception.
- (1 point) (h) Supposons que la dernière valeur (plus récente) `SampleRTT` d'une connexion TCP est égale à 1 sec. La valeur courante de `TimeoutInterval` pour la connexion sera nécessairement ≥ 1 sec.
- (1 point) (i) Si un nœud A envoie un segment TCP avec un numéro de séquence de 38 et 4 octets de données, ce même segment contiendra alors nécessairement un numéro d'accusé de réception (ACK) de valeur de 42.
- (1 point) (j) Dans le protocole Go-Back-N (GBN), il est possible pour l'envoyeur de recevoir un ACK correspondant à un paquet situé à l'extérieur de sa fenêtre courante.
- (1 point) (k) Dans le protocole à répétition sélective (SR), il est possible pour l'envoyeur de recevoir un ACK correspondant à un paquet situé à l'extérieur de sa fenêtre courante.

Question 2 (15 points sur 100)

- (10 points) (a) Dessinez la pile des protocoles Internet. Indiquez un rôle important pour chacune de ces couches.
 - (2 points) (b) Quelle est la différence entre un document «Draft Internet» et un document «Request for Comments (RFC)» de l'IETF ?
 - (3 points) (c) Combien de temps faut-il pour transmettre un paquet de taille de 1000 octets sur un lien de 2500 km de longueur et de 2 Mbps de taux de transmission ? Assumez que la vitesse de propagation du signal est de 2.5×10^8 m/s
-

Question 3 (28 points sur 100)

- (6 points) (a) Voici les en-têtes d'un message de courrier électronique de type «SPAM». Répondez aux questions suivantes.
- Delivered-To: florent.parent@gmail.com
Received: by 10.90.119.7 with SMTP id r7cs375594agc;
Sun, 1 Nov 2009 09:03:27 -0800 (PST)
Received: by 10.114.164.20 with SMTP id m20mr5804778wae.216.1257094981408;
Sun, 01 Nov 2009 09:03:01 -0800 (PST)
Return-Path: <florent.parent@gmail.com>
Received: from mail.aol.com (c-86-21.customer.broadstripe.net [24.35.86.21])
by mx.google.com with SMTP id 16si10426984pzk.6.2009.11.01.09.03.00;
Sun, 01 Nov 2009 09:03:01 -0800 (PST)
Date: Sun, 01 Nov 2009 09:03:01 -0800 (PST)
Message-Id: <4aedbf45.9013f30a.54ad.655cSMTPIN_ADDED@mx.google.com>
From: VIAGRA Official Site <florent.parent@gmail.com>
To: florent.parent@gmail.com
Subject: Dear florent.parent@gmail.com 71% OFF on Pfizer.
MIME-Version: 1.0
Content-Type: text/html; charset="ISO-8859-1"
Content-Transfer-Encoding: 7bit
1. De quel poste ce messages a-t-il été envoyé (source) ?
 2. Combien de postes ou serveurs ont traité ce message ?
 3. Qui est l'auteur de ce message ? Est-ce une information fiable ? Pourquoi ?
- (2 points) (b) Quel est le rôle des serveurs DNS racine (*root DNS servers*) dans Internet ? Quel type d'information ces serveurs offrent-ils ?
- (6 points) (c) Nommez trois types de record DNS, et expliquez leur rôle.
- (5 points) (d) Supposons que Marie envoie un message électronique à Pierre. Marie utilise un compte de courrier électronique web (e.x. Gmail), alors que Pierre utilise un client de courrier qui se connecte sur son serveur avec POP3. Décrivez comment le message de Marie est transmis d'un poste à l'autre, tout en vous assurant de bien indiquer les protocoles applicatifs en jeu.
- (2 points) (e) Vous devez créer un protocole applicatif et votre contrainte est de minimiser temps de transmission des données. Quel protocole de transport utiliseriez-vous ? Justifiez votre réponse.
- (7 points) (f) Expliquez comment la fonction `getaddrinfo` permet de développer une application réseau pouvant fonctionner en IPv4 et IPv6.

Question 4 (22 points sur 100)

- (3 points) (a) Soit un processus sur un nœud C ayant un socket UDP écoutant sur le port 123. Les nœuds A et B transmettent chacun un segment UDP vers le nœud C utilisant le port destination 123. Est-ce que ces segments sont dirigés vers le même socket ? Comment le processus du nœud C peut-il distinguer ces 2 segments ?

- (2 points) (b) Quel est le service de la couche transport qui dirige le segment vers le bon socket ?
- (3 points) (c) Si on remplace UDP par TCP dans l'exemple précédent, est-ce que ces segments sont dirigés vers le même socket ? Comment le processus du nœud C peut-il distinguer ces 2 segments ?
- (2 points) (d) Lorsque nous avons défini une machine d'état pour le transfert fiable de données (RDT ou Reliable Data Transfer), les numéros de séquence ont été introduits. Expliquez pourquoi.
- (2 points) (e) Lorsque nous avons défini une machine d'état pour le transfert fiable de données (RDT ou Reliable Data Transfer), un compteur de temps a été introduit. Expliquez pourquoi.
- (4 points) (f) Décrivez un avantage et un désavantage du protocole de transmission fiable Go-Back-N (GBN).
- (3 points) (g) Dessinez l'échange de paquets entre un client et serveur pour l'établissement d'une connexion TCP. Indiquez les drapeaux utilisés.
- (3 points) (h) Dessinez l'échange de paquets entre un client et serveur pour la terminaison d'une connexion TCP. Indiquez les drapeaux utilisés.

Question 5 (24 points sur 100)

- (5 points) (a) Soit les nœuds A et B directement connectés par un lien à 100 Mbps. Il y a une connexion TCP entre ces deux nœuds, et le nœud A envoie un fichier de taille énorme au nœud B sur cette connexion. Le nœud A peut envoyer les données sur le lien à un taux de 50 Mbps alors que le nœud B lit de la mémoire tampon du socket TCP à un taux de 10 Mbps. Décrivez le contrôle de flux TCP dans ce scénario. Quel sera le taux moyen de transmission pour ce fichier ?
- (4 points) (b) Une caractéristique de TCP est de «sonder» constamment la bande passante disponible sur le réseau. Décrivez comment TCP accomplit cela.
- (5 points) (c) Considérez deux connexions TCP, soit entre les nœuds A (envoyeur) et B (récepteur), et entre les nœuds C (envoyeur) et D (récepteur). Le temps aller-retour (RTT) entre A et B est la moitié de celui entre C et D. Si la fenêtre de congestion des envoyeurs (A et C) est identique, est-ce que le taux de transmission (nombre de segments par seconde) de ces nœuds sont identiques ? Expliquez.
- (10 points) (d) Soit une connexion TCP (Reno) utilisant un lien 1 Gbps. Supposons que l'envoyeur TCP a un fichier de large taille à transmettre au récepteur, et que la mémoire tampon du récepteur est beaucoup plus large que la fenêtre de congestion. Supposez également que : chaque segment TCP est d'une taille de 1500 octets ; le temps aller-retour (RTT) de cette connexion est de 100 ms ; et la connexion TCP est toujours en mode d'évitement de collision (ignorer la phase de démarrage lent ou *slow-start*).
 1. Quelle est la taille (en segments) maximale de fenêtre pouvant être atteinte par cette connexion ?
 2. Quel est la taille moyenne de fenêtre (en segments) de cette connexion ?
 3. Quel est le débit moyen (en bits par seconde) de cette connexion ?
 4. Dans le cas où un paquet est perdu, combien de temps sera requis pour atteindre à nouveau la taille maximale de fenêtre ?

5. Si un lien de 10 Gbps est utilisé au lieu de 1 Gbps, combien de temps sera requis pour atteindre à nouveau la taille maximale de fenêtre ?