

TELECOM Nancy 2A - RS -Réseaux TD n°2 Services et Protocoles niveau Applications

Exercice 1 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 ?

Exercice 2 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 3 Depuis votre navigateur, vous entrez une URL pour obtenir une page web. L'adresse IP associée à l'URL n'est pas cachée localement sur votre machine.

Supposons que n serveurs DNS sont interrogés afin d'obtenir l'adresse IP ; ces visites représentent des délais aller-retour de RTT_1 pour le premier serveur DNS, . . . , RTT_n pour le n^{eme} serveur DNS.

Supposons également que la page web demandée consiste seulement d'un texte HTML.

Soit RTT_0 , le RTT entre votre machine et le serveur web contenant la page demandée.

- En négligeant le temps de transmission de la page, déterminer en nombre de RTT, le temps écoulé entre le moment où vous cliquez sur le lien et celui où vous recevez la page web.
- La page HTML contient maintenant 8 objets (images,...) sur le même serveur. Toujours en négligeant le temps de transmission, déterminer en nombre de RTT, le temps écoulé entre le moment où vous cliquez sur le lien et celui où vous recevez la page web complète avec tous les objets dans les cas suivants :
 - connexion HTTP non-persistante
 - connexion HTTP non-persistante avec le navigateur configuré avec 5 connexions TCP en parallèle
 - connexion HTTP persistante avec et sans pipelining.

Exercice 4

1. Soit un utilisateur voulant à partir d'un navigateur web accéder au site `www.univ-lorraine.fr`, quels protocoles au niveau transport et application seront utilisés ?
2. Soit la chaîne de caractères ASCII capturée par wireshark suite à une action effectuée depuis un navigateur web :

```
GET /content/faire-dialoguer-les-savoirs-cest-innover HTTP/1.1
Host: www.univ-lorraine.fr
User-Agent: Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10.10; rv:42.0) Gecko/20100101
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: fr,fr-FR;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
```

A partir de ces informations, répondez aux questions ci-dessous :

- Quelle est l'URL du document qui a été saisie dans le navigateur ?
- Quelle est la version HTTP utilisée par le navigateur ?
- Est-ce que le navigateur demande une connexion persistante ou non ? Justifiez votre réponse.
- Connaît-on l'adresse IP du serveur qui est contacté ?
- Quel est le type de navigateur qui a généré la requête ?

Exercice 5 Vous effectuez la commande ftp ftp.ripe.net.

- Quel protocole applicatif utilise le client ftp pour obtenir l'adresse IP correspondant à ftp.ripe.net ? Quel protocole transport utilise ce protocole applicatif ?
- Le client ftp se connecte ensuite sur le serveur ftp.ripe.net.
 - Quel protocole applicatif est utilisé ?
 - Quel protocole transport est utilisé ?
 - Quel est le numéro de port côté serveur ?
 - Quel est le numéro de port côté client ?
- Lorsque l'utilisateur envoie son login et son mot de passe, quelles sont les APDUs qui sont envoyées du client vers le serveur. Définir avant la notion de APDU.
- Le client souhaite maintenant récupérer le contenu d'un fichier. Le mode de transfert de données peut être actif ou passif.
 - Si le mode est actif, qui établit la connexion au niveau transport pour transférer les données ? Quel sera le numéro du port côté serveur ? côté client ?
 - Si le mode est passif, qui établit la connexion au niveau transport pour transférer les données ? Quel sera le numéro du port côté serveur ? côté client ?

Exercice 6 Quelle est la différence entre ftp et tftp ?

CORRECTIONS

Correction 1

- C1 envoie des données vers S. \Rightarrow Port source défini $x \geq 1024$ par le client et port destination 80
- C2 envoie des données vers S \Rightarrow Port source défini $y \geq 1024$ par le client et port destination 80
- S envoie des données vers C1 \Rightarrow Port source 80 et port destination x
- S envoie des données vers C2 \Rightarrow Port source 80 et port destination y

Attention x et y peuvent être identiques si sur des machines différentes.

RFC 6335 :

- System Ports, also known as the Well Known Ports, from 0-1023 (assigned by IANA)
- the User Ports, also known as the Registered Ports, from 1024- 49151 (assigned by IANA)
- Dynamic Ports, also known as the Private or Ephemeral Ports, from 49152-65535 (never assigned)

Correction 2

- Vrai
- Faux. Il y aura 3 requêtes et 3 réponses.
- Vrai. Réexpliquer aux étudiants la notion de connexions persistantes.

Correction 3

- temps pour obtenir l'adresse IP : $RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n$
temps pour établir une connexion TCP : RTT_0
temps pour envoyer requête GET et recevoir la page HTML : RTT_0
temps total : $RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n + 2RTT_0$
- temps pour obtenir l'adresse IP : $RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n$
temps pour établir une connexion TCP : RTT_0
temps pour envoyer requête GET et recevoir la page HTML : RTT_0
pour chaque objet :
temps pour établir une connexion TCP : RTT_0
temps pour envoyer requête GET et recevoir l'objet : RTT_0
temps total : $RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n + 2RTT_0 + 8 \cdot 2 RTT_0 = RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n + 18RTT_0$
- temps pour obtenir l'adresse IP : $RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n$
temps pour établir une connexion TCP : RTT_0
temps pour envoyer requête GET et recevoir la page HTML : RTT_0
pour les 5 objets demandés en parallèle : temps pour établir une connexion TCP : RTT_0
temps pour envoyer requête GET et recevoir l'objet : RTT_0
pour les 3 autres objets demandés en parallèle : temps pour établir une connexion TCP : RTT_0
temps pour envoyer requête GET et recevoir l'objet : RTT_0
temps total : $RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n + 2RTT_0 + 2 \cdot 2 RTT_0 = RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n + 6RTT_0$
- temps pour obtenir l'adresse IP : $RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n$
 - sans pipeline :
temps pour établir une connexion TCP : RTT_0
temps pour envoyer requête GET et recevoir la page HTML : RTT_0
pour chaque objet :
temps pour envoyer requête GET et recevoir l'objet : RTT_0
temps total : $RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n + 2RTT_0 + 8 \cdot RTT_0 = RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n + 10RTT_0$

- avec pipeline :
 - temps pour établir une connexion TCP : RTT_0
 - temps pour envoyer requête GET et recevoir la page HTML : RTT_0
 - pour tous les objets les requêtes peuvent être envoyées en même temps :
 - temps pour envoyer les requêtes GET et recevoir les objets : RTT_0
 - temps total : $RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n + 2RTT_0 + RTT_0 = RTT_1 + RTT_2 + \dots RTT_n + 3RTT_0$

Correction 4

1. protocoles applicatifs et transport : HTTP+TCP et DNS+ UDP
Sensibiliser les étudiants au fait que les requêtes HTTP sont précédées dans la majorité des cas de requêtes DNS (sauf cache local).
2. Analyse trace HTTP
 - URL du document : `http://www.univ-lorraine.fr/content/faire-dialoguer-les-savoirs-cest-innover`
http car pas chiffré
 - Version HTTP : HTTP/1.1
 - Connexion persistante : Indiquer avec la mention `Connection : keep-alive`.
 - Adresse IP du serveur contacté : non uniquement le nom `www.univ-lorraine.fr`
 - Type de navigateur qui a généré la requête : Mozilla/5.0 -> Firefox

Correction 5 On reprendra cet exercice en TP.

- Protocole applicatif utilise le client ftp pour obtenir l'adresse IP correspondant à `ftp.ripe.net`. Toujours le DNS Quel protocole transport utilise ce protocole applicatif ? Comme vu précédemment UDP mais évolution vers TCP (DOT et DOH).
- Le client ftp se connecte ensuite sur le serveur `ftp.ripe.net`.
 - Protocole applicatif utilisé : protocole FTP décrit dans une RFC
 - Protocole transport utilisé : TCP
 - Numéro de port côté serveur : 21
 - Numéro de port côté client : $x > 1024$
- Lorsque l'utilisateur envoie son login et son mot de passe, quelles sont les APDUs qui sont envoyées du client vers le serveur. Définir avant la notion de APDU.
APDU : Application Protocol Data Unit.
Les faire lire le rfc959, Section 4.1 (FTP command)
Login : USER et Mot de passe : PASS
- Mode transfert de données actif/ passif. Ne pas rentrer dans le détail. Juste expliquer le concept de canal de contrôle (port 21) et de données (port 20). Et préciser que en mode actif, c'est le serveur qui se connecte chez le client pour obtenir les données et en mode passif c'est le client qui se connecte chez le serveur. On aura l'occasion de revenir là dessus plus tard. En déduire les choix des pare-feux de préférer le mode passif.
 - Mode actif : serveur établit la connexion ; numéro du port côté serveur : 20 ; numéro de port côté client : > 1024
 - Mode passif : client établit la connexion ; numéro du port côté serveur : > 1024 ; côté client : > 1024

Correction 6 FTP au dessus de TCP et TFTP au dessus de UDP