

Protocoles couches transport
et application de TCP-IP.
www.ofppt.info

Sommaire

1.	Analyser les protocoles des couches transport et application de TCP/IP. ...	3
1.1.	Les processus applicatifs	3
1.2.	Les applications réseau directes	3
1.3.	Le support indirect du réseau.....	4
1.4.	la couche transport.....	4
1.4.1.	Les protocoles de couche 4.....	5
1.4.2.	Comparaison entre les protocoles TCP et IP.....	6
1.4.3.	Le protocole TCP	6
1.4.4.	Le protocole UDP.....	7
1.4.5.	Les numéros de port.....	8

1. Analyser les protocoles des couches transport et application de TCP/IP.

1.1. *Les processus applicatifs*

Dans le contexte du modèle de référence OSI, la couche application (ou couche 7) fournit des services au module de communication d'une application. La couche application assure les fonctions suivantes :

- Identification et vérification de la disponibilité des « partenaires de communication » voulus.
- Synchronisation des applications qui doivent coopérer.
- Entente mutuelle sur les procédures de correction d'erreur.
- Contrôle de l'intégrité des données.

Dans le modèle OSI, la couche application est la plus proche du système terminal. Celle-ci détermine si les ressources nécessaires à la communication entre systèmes sont disponibles. Sans la couche application, il n'y aurait aucun support des communications réseau. Elle ne fournit pas de services aux autres couches du modèle OSI, mais elle collabore avec les processus applicatifs situés en dehors du modèle OSI. Ces processus applicatifs peuvent être des tableurs, des traitements de texte, des logiciels de terminaux bancaires, etc. De plus, la couche application crée une interface directe avec le reste du modèle OSI par le biais d'applications réseau (navigateur Web, messagerie électronique, protocole FTP, Telnet, etc.) ou une interface indirecte, par le biais d'applications autonomes (comme les traitements de texte, les logiciels de présentation ou les tableurs), avec des logiciels de redirection réseau.

1.2. *Les applications réseau directes*

La plupart des applications exécutées dans un environnement réseau sont de type client-serveur. Ces applications (logiciels FTP, navigateurs Web ou applications de messagerie électronique) se composent de deux modules, l'un jouant le rôle du client et l'autre, le rôle du serveur. Le module client tourne sur l'ordinateur local : c'est le « demandeur de services ». Le module serveur tourne sur un ordinateur distant et fournit des services en réponse aux demandes du client.

Les applications réseau les plus courantes sont le Web, Netscape Navigator et Internet Explorer. Pour comprendre le rôle d'un navigateur Web, comparez-le à une télécommande TV. La télécommande vous permet de commander à distance les fonctions de votre téléviseur : le volume, les canaux, la luminosité,

Pour l'utiliser correctement, il n'est pas nécessaire de comprendre le fonctionnement de ses circuits électroniques. C'est la même chose pour le navigateur Web : pour naviguer sur le Web, il vous suffit de cliquer sur des liens hypertexte. L'utilisateur n'a pas besoin de comprendre le fonctionnement et l'interaction des couches du protocole OSI pour pouvoir utiliser correctement un navigateur Web.

1.3. *Le support indirect du réseau*

Dans un environnement LAN, le support indirect des applications réseau est une fonction client-serveur. Ainsi, si vous souhaitez sauvegarder un fichier texte sur un serveur de réseau, le logiciel de redirection permet à l'application de traitement de texte de devenir un client réseau

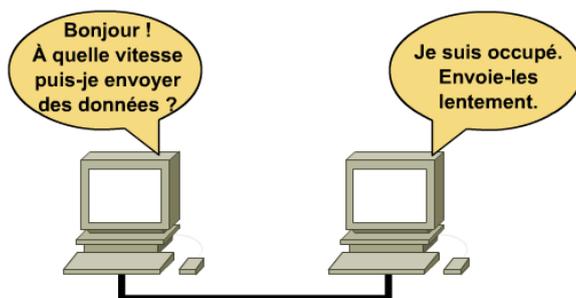
Voici quelques exemples de logiciels de redirection :

- Le protocole AFP (Apple File Protocol)
- L'interface NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface)
- Les protocoles IPX/SPX de Novell
- Le système NFS (Network File System) de la suite de protocoles TCP/IP

Description d'un processus de redirection :

1. Le client demande au serveur de fichiers du réseau d'autoriser le stockage du fichier.
2. Le serveur répond en copiant le fichier sur son disque ou en rejetant la demande du client.
3. Si le client demande au serveur d'imprimer un fichier de données sur une imprimante distante (réseau), le serveur répond en imprimant le fichier sur l'une de ses imprimantes, ou en rejetant la demande.

1.4. *La couche transport*



L'expression « qualité de service » est souvent utilisée pour décrire l'utilité de la couche 4, la couche transport. Son rôle principal est de transporter et de contrôler le flux d'informations de la source à la destination et ce, de manière fiable et précise. Le contrôle de bout en bout, assuré par des fenêtres glissantes, la fiabilité des numéros de séquençage et des accusés de réception sont des fonctions essentielles de la couche 4.

Analogies pour la couche transport

Français (langue maternelle)
Anglais (un an d'étude)

Vitesse de compréhension
de la langue plus lente

Anglais (seule langue)

Pour comprendre la fiabilité et le contrôle du flux, imaginez un étudiant qui fait l'apprentissage d'une nouvelle langue pendant un an. Imaginez ensuite qu'il visite le pays dans lequel cette langue est parlée couramment. Lorsqu'il communique dans cette langue, il doit demander à la personne de répéter chacune de ses phrases (fiabilité) et de parler lentement, pour s'assurer de saisir chacun des mots (contrôle de flux).

1.4.1. Les protocoles de couche 4

Le protocole TCP/IP de la couche 4 (couche transport) du modèle OSI comprend deux protocoles : TCP et UDP.

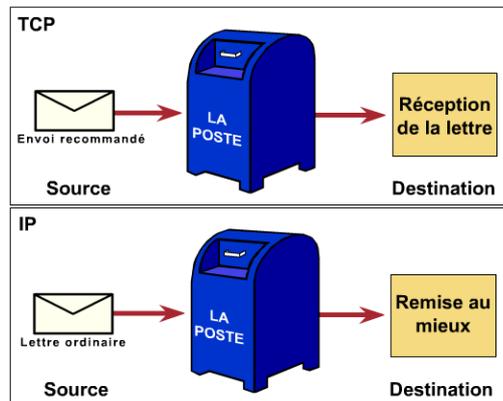
Le protocole TCP assure un circuit virtuel entre les applications utilisateur. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Il est orienté connexion.
- Il est fiable.
- Il divise les messages sortants en segments.
- Il assemble des messages au niveau de la station de destination.
- Il renvoie toute donnée non reçue.
- Il assemble des messages à partir des segments entrants.

UDP transporte les données de manière non fiable entre les hôtes. Les caractéristiques du protocole UDP sont les suivantes :

- Il n'est pas orienté connexion.
- Il est peu fiable.
- Il transmet des messages (appelés datagrammes utilisateurs).
- Il n'offre pas de vérification logicielle pour la livraison des messages (non fiable).
- Il n'assemble pas les messages entrants.
- Il n'utilise pas d'accusés de réception.
- Il n'assure aucun contrôle de flux.

1.4.2. Comparaison entre les protocoles TCP et IP



TCP/IP est une combinaison de deux protocoles distincts, à savoir TCP et IP. Le protocole IP est un protocole de couche 3, un service sans connexion qui offre l'acheminement au mieux des données au sein d'un réseau. TCP est un protocole de couche 4, un service orienté connexion qui assure le contrôle du flux, ainsi que la fiabilité de la transmission. L'union de ces protocoles permet d'offrir une plus vaste gamme de services. Ensemble, ils offrent une suite complète. TCP/IP est le protocole de couches 3 et 4 sur lequel Internet est fondé.

1.4.3. Le protocole TCP

Le protocole de contrôle de transmission (TCP) est un protocole de couche 4 (couche transport) orienté connexion qui fournit une transmission de données fiable en mode full duplex. TCP fait partie de la pile de protocoles TCP/IP

0	4	10	16	24	31
PORT SOURCE			PORT DE DESTINATION		
NUMÉRO DE SÉQUENCE					
NUMÉRO D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION					
HLEN	RÉSERVÉ	BITS DE CODE	FENÊTRE		
SOMME DE CONTRÔLE			POINTEUR D'URGENCE		
OPTIONS (S'IL Y A LIEU)				REPLISSAGE	
DONNÉES					
...					

Voici une description des champs contenus dans le segment TCP :

- Port d'origine - numéro du port appelant
- Port de destination - numéro du port appelé
- Numéro de séquence - numéro utilisé pour assurer le séquençage correct des données entrantes
- Numéro d'accusé de réception - prochain octet TCP attendu
- HLEN - nombre de mots de 32 bits contenus dans l'en-tête
- Réserve - défini sur zéro
- Bits de code - fonctions de contrôle (telles l'ouverture et la fermeture d'une session)

Fenêtre - nombre d'octets que l'émetteur est prêt à accepter

Somme de contrôle - somme de contrôle calculée des champs d'en-tête et de données

Pointeur d'urgence - indique la fin des données urgentes

Option un - taille maximale d'un segment TCP

Données - données du protocole de couche supérieure

1.4.4. Le protocole UDP

La structure du segment UDP

Le protocole de datagramme utilisateur (UDP) est le protocole de transport non orienté connexion de la pile de protocoles TCP/IP. UDP est un protocole simple qui échange des datagrammes, sans accusé de réception, ni distribution garantie. Le traitement des erreurs et la retransmission doivent être effectués par d'autres protocoles.

Le protocole UDP n'utilise ni fenêtrage, ni accusé de réception. Par conséquent, les protocoles de couche application doivent assurer la fiabilité. Le protocole UDP est conçu pour les applications qui ne doivent pas assembler de séquences de segments. [2]

Nombre de bits	16	16	16	16	
	Port source	Port de destination	Longueur	Somme de contrôle	Données...

Voici quelques protocoles qui utilisent UDP :

- TFTP (Trivial File Transfer Protocol)
- SNMP (Simple Network Management Protocol)
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- DNS (Domain Name System)

1.4.5. Les numéros de port

Les protocoles TCP et UDP utilisent des numéros de port (ou de socket) pour transmettre des informations aux couches supérieures. Les numéros de port servent à distinguer les différentes conversations qui circulent simultanément sur le réseau. Les développeurs d'applications ont convenu d'utiliser les numéros de port bien connus qui sont définis dans la spécification RFC1700. Toute conversation destinée à l'application FTP utilise le numéro de port standard 21.