

Travaux Dirigés n°8

- TCP/UDP : protocoles Internet de la couche transport -

Veuillez vous munir de votre **cours n°5**.

Rappels

Internet utilise principalement 2 protocoles pour la couche transport :

- un protocole orienté connexion : **TCP** qui garantit une certaine qualité de service.
- un protocole sans connexion : **UDP** simple ayant un temps d'exécution très rapide.

| TCP | UDP |
|---|---|
| Orienté connexion : Phase d'établissement connexion en 3 temps Phase de fermeture en 4 temps Transparents 12-13 | Non orienté connexion |
| contrôle de flux (fenêtres dynamiques de tailles variables) Champ Taille de fenêtre Transparents 14-15 | Pas de contrôle de flux |
| contrôle de congestion (algorithmes slow-start et congestion avoidance) Transparents 19-20 | Pas de contrôle de congestion |
| | Utilise le protocole IP pour acheminer les messages entre machines avec une fonction de multiplexage des différents processus via l'utilisation des ports et c'est tout. |

Questions

Question n°1 : Comment TCP et UDP autorisent-ils l'établissement et le multiplexage de plusieurs connexions sur une même interface réseau ?

Question n°2 : Comment les applications connaissent-elles les numéros de ports ?

Question n°3 : Expliquez ce qui se passe si deux connexions sont initiées en même temps de A vers B et de B vers A ?

Question n°4 : Expliquez ce qui se passe si un des paquets du protocole est perdu ?

Question n°5 : Expliquez ce que signifie les acronymes MSS et MTU ?

Question n°6 : Dans le cas d'une connexion Internet, le MTU est classiquement de 576 octets, ou 1500 octets. En déduire le MSS.

Gestion des numéros de séquence et d'acquittement

Le numéro de séquence donne la position du segment dans le flux de données envoyées par l'émetteur.

Le numéro d'accusé de réception contient le numéro de séquence suivant que le récepteur s'attend à recevoir.

Représentez dans un schéma une suite d'échanges possibles de numéros de séquence et d'acquittement entre un émetteur A et un récepteur B, l'émetteur A envoyant 3 segments de 1024 octets de données.

Timer de retransmission

Les délais de traversée d'un réseau IP sont très variables. Aussi, dans TCP, la durée de la temporisation est calculée dynamiquement en fonction du délai courant de retour d'un acquittement (**RTT : Round Trip Time**).

Quand un segment est envoyé, on mesure le délai de réception d'un acquittement M avant que le timer n'expire. La valeur du RTT est mise à jour selon la formule suivante :

$$RTT = a RTT + (1 - a)M$$

où a est un facteur de lissage qui détermine combien de poids donner à l'ancienne valeur de RTT.

Le délai aller-retour RTT étant positionné à 30 ms et les acquittements suivants arrivant après 26, 32, et 24 ms respectivement, quel est l'estimation du nouveau RTT ?

On choisira a=0,9.

Contrôle de congestion

Tracez un diagramme illustrant l'évolution de la fenêtre de congestion (cwnd) de TCP en fonction du temps, sous les hypothèses suivantes :

- la taille maximum de segment est de 1024 octets (MSS),
- initialement, la fenêtre de congestion est de 64 Ko,
- l'unité de temps utilisée est le délai aller-retour (RTT),
- au temps 0, la connexion démarre et au temps 14, le temporisateur de retransmission vient d'expirer.

On rappelle que le fonctionnement combiné des algorithmes *slow-start* et *congestion avoidance* (transparents 19 et 20 du cours) est donné par :

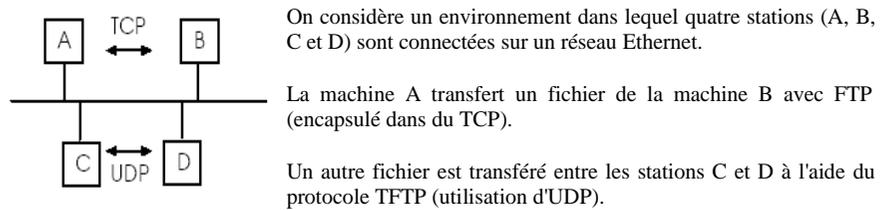
- A l'initialisation d'une connexion :
cwnd := MSS (1 segment)
ss-threshold := 64 Koctets (65535 octets)
AllowedWindow = min (cwnd , AdvertisedWindow)
- Lorsqu'une congestion est détectée, à chaque expiration du temporisateur :
ss-threshold := flightsize / 2
cwnd := MSS (1 segment)
- Lorsque des données sont acquittées, cwnd est augmenté :
si cwnd < ss-threshold alors cwnd := cwnd + MSS (ou cwnd + 1 MSS par ACK reçu)
(slow-start)
sinon cwnd := cwnd + MSS²/cwnd (ou cwnd + 1 MSS par RTT, si aucune perte)
(congestion avoidance).

Retransmission Rapide

Quel est l'intérêt pour l'émetteur d'attendre plus de trois acquittements dupliqués avant de retransmettre ?

La détection d'une perte devrait provoquer le passage immédiat de l'émetteur dans l'état slow start. Pourquoi la réception de plus de trois acquittements dupliqués ne devrait pas provoquer ce passage ?

TCP vs UDP



Le réseau commence à se surcharger. Que va-t-il se passer ?