



Empilement protocolaire

But

L'objet de ce TD est d'étudier le comportement des entités protocolaires et les informations réellement échangées, si l'on considère l'empilement protocolaire résultant du modèle hiérarchique défini par le modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes hétérogènes. Nous nous intéresserons aux niveaux liaison, réseau et transport.

Notations : On note respectivement $X.con.req$, $X.con.ind$, $X.con.resp$, $X.con.conf$ les primitives de demande, indication de demande, réponse et confirmation de de connexion ($X \in \{L, N, T\}$ selon le niveau) considéré.

De même, on note $X.data.req$ et $X.data.ind$ les primitives d'envoi et de réception de données.

On notera $I_{SR}(D)$ une trame de numéro S transportant l'acquiescement R et la donnée D. On notera P_{SR} un paquet de numéro S transportant l'acquiescement R. On notera $P_{SR}(v)$ pour préciser éventuellement le numéro de voie logique utilisé.

On supposera pour simplifier qu'un N-PDU (paquet) est transporté via un seul L-PDU (trame).

Question 1 *Rappeler les protocoles que vous connaissez concernant les trois niveaux.*

1 Interaction des niveaux réseau et liaison

Question 2 *On considère deux stations A et B connectées via un équipement intermédiaire X.*

a) *Donner le schéma temporel des PDUs échangés (niveau réseau et liaison) lors de l'envoi d'un paquet de données de A vers B. On utilise un contrôle de flux de bout en bout au niveau réseau (c'est le destinataire final qui réalise l'acquiescement du paquet envoyé).*

b) *Idem lorsqu'il n'y a pas d'équipement intermédiaire.*

Question 3 *Donner le schéma temporel des N-PDUs et L-PDUs échangés lors de l'établissement d'une connexion réseau. On fera aussi apparaître les primitives invoquées aux interfaces. On*

suppose qu'il n'y a pas d'équipement intermédiaire. La connexion liaison n'est pas supposées préétablie.

Question 4 *Idem lorsqu'il y a un équipement intermédiaire d'interconnexion.*

Question 5 *Évaluer le temps nécessaire à l'établissement de cette connexion. Généraliser au cas de n équipements intermédiaires.*

Proposez une solution au niveau liaison pour accélérer cette connexion réseau.

Proposez une solution au niveau réseau pour optimiser le début des échanges de données.

Question 6 Échange de paquets avec acquitement de bout en bout

Dans ce mode de fonctionnement, les acquitements de paquets sont entièrement gérés par les deux ETTD des stations en conversation : un paquet émis par l'ETTD A sera acquité par un paquet émis par l'ETTD B.

Indiquer quels sont les PDUs échangés par deux ETTD A et B désirant émettre chacun trois paquets de données vers l'autre ETTD. On suppose que c'est A qui ouvre et libère le circuit virtuel de communication. La fenêtre de niveau 3 est de deux. On suppose que le délais d'acquitement de niveau 3 est suffisant pour pouvoir tre effectu via les trames de donnes, lorsque des primitives de niveau 2 sont enchainées (dans ce cas on n'envoie pas une trame RR mais on attend la prochaine trame l a émettre pour réaliser l'acquitement). Procédure de déconnexion : la station B attend d'avoir reçu une demande de déconnexion de la part de la station A.

Question 7 Échange de paquets avec acquitement local

Dans ce mode de fonctionnement, l'acquitement d'un paquet émis par un ETTD est réalisé par son ETCD. Reprendre la question précédente dans ce cas de figure.

2 Interaction des niveaux transport et réseau

Question 8 *Donner le schéma temporel des T-PDUs et N-PDUs échangés lors de l'établissement d'une connexion transport. On fera aussi apparaître les primitives invoquées aux interfaces.*

Question 9 Transfert de données

Une station veut faire parvenir un T-SDU de 1000 octets à la deuxième. On suppose que les N-PDU ont une taille limitée de 128 octets.

a) Donner un schéma temporel des PDUs échangés en faisant apparaitre les primitives invoquées. b) Évaluer le nombre total d'octets échangés.

Question 10 Segmentation : taille des N-PDU

a) Montrer à l'aide d'un graphique que plus les N-PDUs sont petits et plus le temps de transit dans le réseau est réduit. b) Quel sont les aspects négatifs d'avoir des N-PDUs de très petite taille?