Réseaux et protocoles

Maitrise d'informatique ©

REPR
Td 10
99/00

Le niveau Transport

1 Introduction

Le niveau Transport est le quatrième de l'architecture ISO pour l'interconnexion des systèmes ouverts. Il se situe à la frontière des niveaux dis "bas" (Physique, Liaison, Réseau) responsables de l'acheminement des informations et des niveaux dis "hauts" (Session, Présentation, Application) chargés d'offrir des services plus élaborés. Le service et le protocole du niveau Transport ont été normalisés à l'ISO sous les numéros respectifs IS 8072 et IS 8073.

Le service du niveau Transport a pour rôle essentiel la transmission transparente et fiable des données entre les systèmes terminaux. Ce service est le premier à avoir une signification globale pour les systèmes terminaux, on dit aussi de *bout-en-bout* ("end-to-end"). La négociation et le maintien de la qualité de la transmission, l'indépendance de cette transmission vis à vis des techniques et des réseaux utilisés, l'identification des systèmes terminaux, sont des tâches primordiales réservées au niveau Transport.

Le niveau Transport utilise les services du niveau inférieur (niveau Réseau) pour offrir son service au niveau *Session*. Les besoins des applications étant variés, les organismes de normalisation proposent 5 classes (numérotées de 0 à 4) pour le niveau Transport. On utilise chacune de ces classes en fonction de la qualité du service offert par le niveau Réseau qui, en fonction de l'implantation et de l'environnement, laisse passer un certain nombre d'erreurs que l'on répartit en deux types : les erreurs détectées mais non-corrigées et les erreurs non détectées.

Question 1 *Rappellez les services offerts par les 5 classes en associant chacune d'elles à la qualité de service offerte par le niveau Réseau.*

2 Connexion

Lors de l'établissement de la connexion Transport, une négociation est entamée. Elle permet notamment de choisir parmi les cinq classes proposées et de déterminer la taille des `T-PDU` (128 octets par défaut).

Trois options peuvent être associées à chacune des classes : le champ de contrôle d'erreur (sa présence est obligatoire en classe 4, sa présence est optionnelle pour les autres classes); le contrôle de flux (peut être supprimé en classe 2); le format étendu (numérotation sur 31 bits et crédit sur 16) (optionnel).

Question 2 *Expliquez la raison de l'existence de ces options.*

Un T-PDU est constitué de trois parties :
- Entête partie fixe (taille de l'en-tête, adresses T-SAP, type, crédit, etc.)
- Entête partie variable : non obligatoire.
- Partie données.

Question 3 *Que code le septième et dernier octet de la partie fixe des* T-PDU *CR et CC ?*

Question 4 *Qu'est-ce qu'un* T-SAP *? Décrivez la procédure de connexion de deux entités de session.*

3 Transfert

Durant la phase de transfert, les services suivants sont utilisés : Concaténation, Segmentation, Multiplexage, Eclatement, Contrôle de flux, Détection d'erreur, Récupération d'erreur, Données exprès.

Question 5 *Expliquez brièvement le rôle de chacun de ces services, et tout particulièrement ceux relatifs à la concaténation, à la segmentation, au multiplexage et à l'éclatement.*

Le mécanisme de contrôle de flux du niveau Transport est une extension du mécanisme de fenêtre décrit dans le niveau Liaison. La fenêtre du niveau Transport a comme particularité d'être de largeur variable. Cette largeur variable est appelée *crédit*. La gestion dynamique de la largeur de la fenêtre est donnée au récepteur qui attribue des crédits (droit d'émission) à l'émetteur en fonction de sa propre charge et de l'espace de stockage disponible.

Question 6 *Quels sont les champs utilisés dans les* T-PDU *CR ("Connection request"), CC ("Connection Confirm"), DT ("Data"), AK("Data acknowlegment") et REJ ("Reject") pour pouvoir effectuer le contrôle de flux ? Décrivez une séquence d'échange.*

Le protocole Transport ne possède pas de T-PDU de type RNR, RR tels qu'on les trouve dans les protocoles Réseau (X.25) et Liaison (HDLC). Cependant les T-PDU AK et RJ par la présence d'un champ crédit et par leur utilisation judicieuse permettent de simuler, voire d'en étendre, la fonctionnalité.

Question 7 *Comment ? Décrivez une séquence d'échange.*

Le protocole Transport spécifie un type particulier de T-PDU de données permettant de contourner le contrôle de flux normal: les données exprès ED ("Expedited data"). La largeur de la fenêtre des données express est fixe et égale à 1, la quantité de données transférée de manière exprès ne peut dépasser 16 octets.

Question 8 *Décrivez une séquence d'échange comportant simultanément données normales et exprès.*

4 Structure des T-PDU

Un T-PDUest constitué de trois parties :

- Entête partie fixe (taille de l'en-tête, adresses T-SAP, type, crédit, etc.)
- Entête partie variable : non obligatoire.
- Partie données.

La partie variable contient, entre autres, les paramètres suivants (ceci permet de les négocier lors de l'établissement de la connexion) :

- Longueur maximale des T-PDU (code : 1100 0000).
- T-SAP-Id (code appelant : 1100 0001, code appelé : 1100 0010).
- Contrôle d'erreur (code : 1100 0011).
- Numéro de version (code : 1100 0010).
- Paramètre de sécurité (code: 1100 0101).
- Autre classe de protocole (code : 1100 0111).
- Temps maximum d'acquittement en ms (code : 1000 0101).

Les bits 8 et 7 du champ de codage d'un paramètre de la partie variable précisent sa provenance : 01=CCITT, 10=ISO, 11=les deux.

Question 9 *Donnez un exemple du codage de la partie variable lors de l'utilisation du contrôle d'erreurs. Quelle est l'influence de la place de ce paramètre de contrôle d'erreurs ?*