



TD 4- Méthodes d'accès au support (Politiques d'accès statiques et dynamiques)

1. Rappels

Le partage du support est arbitré par des mécanismes appelés *méthodes d'accès* ou *protocoles d'accès* ou encore *politiques d'accès*. Il existe deux grandes classes de méthodes d'accès :

- les méthodes d'accès statiques ;
- les méthodes d'accès dynamiques ; parmi ces dernières, on fait la distinction entre :
 - les méthodes à allocation déterministes ;
 - les méthodes à allocation aléatoires.

2. Politiques d'accès statiques

Rappels : Les méthodes d'accès statiques consistent à partager de façon statique (donc sans évolution dans le temps) les ressources de transmission (abusivement appelées « bande passante ») entre plusieurs communicateurs. Il existe deux façons simples d'effectuer ce partage :

- *l'accès multiple à répartition en fréquence (AMRF)*, pour lequel on découpe la bande passante du support physique en sous-bandes dont chacune est affectée à un seul communicateur ;
- *l'accès multiple à répartition dans le temps (AMRT)*, pour lequel le temps est découpé en tranches, que l'on affecte successivement aux différents communicateurs.

Exercice 1 :

- 1- Quels avantages et inconvénients peut-on trouver à ces techniques ?
- 2- Pourquoi semblent-elles peu adaptées aux réseaux locaux ?

3. Politiques d'accès dynamiques à allocation déterministes

Ces techniques permettent de n'allouer des ressources (de la « bande passante ») qu'aux utilisateurs qui en ont réellement besoin. La difficulté provient du manque de connaissance des besoins utilisateurs à tout instant. Il faut donc une « intelligence » qui peut être centralisée ou répartie entre les utilisateurs.

3.1 Politique d'accès à allocation sélective ou polling centralisé

Cette technique d'allocation d'une ressource unique (le canal) entre plusieurs compétiteurs consiste à effectuer une consultation des divers compétiteurs en les invitant à émettre à tour de rôle. Une *station centrale* (encore appelée *site maître*), qui peut être soit une machine soit un concentrateur de terminaux, gère l'ensemble du système en interrogeant séquentiellement chaque station, afin de voir si elle a des trames à émettre.

Exercice 2 :

Quels sont les avantages et les inconvénients associés à cette technique ?

3.2 Politique d'accès à allocation de Jeton

Le principe consiste à faire circuler sur le réseau, une trame spéciale appelée « **Jeton** ». Seule la station qui possède le jeton, à un moment donné, est autorisée à émettre. Il existe plusieurs manières d'implanter cette technique. On peut différencier les techniques à *jeton non adressé* et les techniques à *jeton adressé*.

Anneau à jeton ou politique du jeton non adressé

Cette méthode d'accès est employée dans des **topologies physiques en anneau**. Un **jeton** circule sur l'anneau, et celui-ci selon son état, *libre ou occupé*, donne (ou ne donne pas) le droit d'émettre à la station qui le détient.

Une station voulant émettre va devoir attendre le jeton. Lorsqu'une station reçoit le jeton et que celui-ci est « libre », elle change l'état du jeton puis attache au jeton le message ainsi que l'adresse du destinataire du message et sa propre adresse. Lorsqu'une station « voit » passer un jeton occupé, elle ne peut pas émettre, mais elle « consulte » l'adresse de destination et l'adresse d'émission du message. Si le message lui est destiné, elle met à jour le champ d'acquittement la trame. Si l'adresse source correspond à sa propre adresse (le jeton a donc fait un tour complet), la station retire l'information associée à la trame, et réémet un jeton à l'état libre. Il existe plusieurs variantes quant au retour du jeton à l'état libre. Par exemple, la station ayant émis un message peut réémettre un jeton libre après que sa trame lui soit intégralement revenue ou dès que sa trame commence à lui revenir.

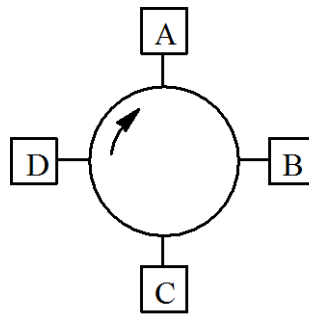
Exercice 3 :

Cette technique est-elle fiable ?

Exercice 4 :

On considère un réseau local comportant quatre stations désignées par A, B C et D. Chaque station accède au support en utilisant le protocole de l'anneau à jeton. Elle peut transmettre au plus une trame de données. Le jeton est relâché par une station après que sa trame lui soit intégralement revenue.

Le temps de propagation entre chaque station est de 1 ms, le temps de transmission d'une trame est de 4 ms (entête incluse). On néglige le temps de traitement de chaque station. Un jeton libre correspond à une trame plus petite dont on négligera le temps de transmission.



a) Dessiner un diagramme des temps gradués en ms décrivant le déroulement des différentes transmissions de trames suivant le scénario suivant :

A $t = 0$, D possède le jeton ;
 A $t = 0$, B veut transmettre 2 trames ;
 A $t = 4$, A veut transmettre 1 trame ;
 A $t = 8$, D veut transmettre 1 trame ;
 A $t = 23$, C veut transmettre 2 trames.

b) Quelle est la durée totale de l'exécution de ce scénario ?

c) Quel est le temps d'accès moyen au support pour ce scénario ?

Exercice 5 :

Soit un réseau en anneau à jeton fortement chargé de 1 km de long ayant un débit de 10 Mbit/s et une vitesse de propagation de 200 m/ μ s. 50 stations sont uniformément réparties sur l'anneau. Les trames font 256 bits comprenant 32 bits de données de service. Le jeton comporte 8 bits. On considère une variante de l'algorithme précédemment décrit dans laquelle le jeton est relâché (état = *libre*) juste après l'envoi de la trame de données. Quel est le débit utile sur le réseau (débit des données utilisateurs sur cette ligne) ?

Bus à jeton ou politique du jeton adressé

Cette méthode d'accès est employée dans des **topologies physiques en bus**. Un **anneau logique** est créé ordonnant les stations de façon cyclique. Chaque station connaît son successeur sur l'anneau logique. Lorsque l'anneau logique est initialisé, les stations sont insérées au sein de l'anneau dans l'ordre de leur adresse, de la plus haute à la plus basse. Le transfert du jeton d'une station à l'autre s'effectue selon la même séquence. A un instant donné, seule la machine possédant le jeton a le droit d'émettre. Si elle n'a rien à émettre, elle envoie le jeton explicitement à une autre station (c'est pourquoi le jeton est dit « adressé »). Dans le cas contraire, elle peut transmettre pendant une durée de temps maximum déterminée, contrôlée par un compteur de temps de transmission, à la suite de quoi elle doit passer le jeton à la station suivante sur l'anneau logique.

Gestion de priorités :

Le bus à jeton définit un système de priorité à plusieurs niveaux (généralement quatre, référencées 6, 4, 2 et 0, le niveau 0 ayant la priorité la plus faible). Chaque station est donc subdivisée, sur un plan interne, en plusieurs sous-stations, chacune d'elles disposant d'un niveau de priorité donné. A mesure que les trames à transmettre sont proposées, on les affecte, en fonction de leur niveau de priorité, aux différentes sous-stations.

A chaque sous-station est associé un temporisateur. Lorsqu'une station prend possession du jeton, elle transfère immédiatement le droit d'émettre à la sous-station de niveau le plus élevé. Quand celle-ci a terminé sa transmission, ou lorsque son compteur de temps de transmission a expiré, elle transmet le droit d'émettre à la sous-station de niveau inférieur. Ce processus se reproduit dans les mêmes conditions jusqu'au niveau de priorité 0. Le jeton est ensuite transféré à la station suivante sur l'anneau logique.

Exercice 6 :

On considère un réseau en bus à jeton avec gestion de priorités sur quatre niveaux et dont le principe est le suivant : Quand le jeton arrive à une station, celle-ci remet un compteur à 0. Elle transmet des trames de priorité 6 jusqu'à l'instant T_6 , puis celles de priorité 4 jusqu'à l'instant T_4 , puis celles de priorité 2 jusqu'à l'instant T_2 et enfin celles de priorité 0 jusqu'à l'instant T_0 . On supposera, dans un premier temps, que toutes les stations ont toujours des trames de chacune des priorités à émettre.

Si toutes les stations utilisent des temps $T_6 = 60$, $T_4 = 80$, $T_2 = 90$ et $T_0 = 100$, quelle est la part de la bande passante réservée à chaque classe de priorité ?

Le protocole Slotted ALOHA (méthode d'accès aléatoire au support):

Principe

- Trames de L bits, débit du canal R
- Le temps est divisé en slots de taille L/R secondes
- Les nœuds ne transmettent qu'en début de trame. Ils sont synchronisés et connaissent donc tous le même début de trame
- Tous les nœuds détectent une collision avant la fin du slot
- En cas de collision, la trame est retransmise dans des slots prochains avec une probabilité p

Exercice 7 : (Slotted ALOHA)

On considère un réseau local comportant trois stations désignées par A, B et C. Chaque station accède au support en utilisant le protocole Slotted Aloha. Le temps est divisé en slots de taille L/R avec : $L = 1000$ bit et $R = 4000$ bit/s.

a) Dessiner un diagramme des temps gradués en slots décrivant le déroulement des différentes transmissions de trames suivant le scénario suivant :

A t = 0 slot, A veut transmettre 1 trame ;

A t = 1 slot, B veut transmettre 1 trames ;

A t = 3 slot, C veut transmettre 1 trame ;

A t = 4 slot, B et C veulent transmettre 1 trame chacune;

A t = 7 slot, A veut transmettre 1 trame ;

b) Quelle est la durée totale de l'exécution de ce scénario ?

Voici le tableau des tirages aléatoires lors des collisions s'il y a lieu.

Tirage/Stations	1er	2eme	3eme
A	2	1	3
B	1	3	2
C	4	2	2