

MOOC Réseaux Locaux

Introduction aux réseaux locaux

Le partage du support

Objectifs

Cette leçon a pour but de décrire les principales solutions proposées dans les réseaux locaux pour répondre au problème du partage du support de communication.

Prérequis

Connaissance de base des réseaux locaux et du problème de partage du support.

Connaissances

Classification des principales techniques de partage de support.

Compétences







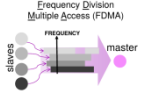
Identifier les principales caractéristiques d'une technique de partage de support.



Évaluation des connaissances


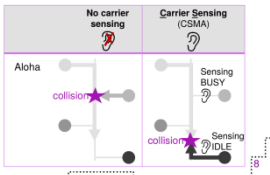


Identifier des techniques de partage de support de communication.





Évaluation des compétences

Analyser qualitativement une technique de partage de support.

 <h2>Introduction to Local Area Networks</h2> <h3>Medium access control</h3> <p>André-Luc Beylot</p>	<p>Cette leçon va porter sur les méthodes de partage du support de communication.</p>
 <h2>Objectives</h2> <ul style="list-style-type: none"> Compare major medium access control schemes Understand their pros & cons 	<p>Les objectifs de cette leçon vont être tout d'abord de connaître les principales familles de solutions qui ont été proposées pour partager un support de communication. Également d'en comprendre les avantages et les inconvénients</p>
 <h2>Medium access sharing issues</h2> <p>Sharing a single medium between multiple hosts:</p> <ul style="list-style-type: none"> Any host on the channel can receive data Simultaneous transmissions are not possible <p>⇒ Medium access must be controlled</p>	<p>Les principes du partage de support sont les suivants. Pour des économies de coût, on a voulu mettre en place dans les réseaux locaux un partage du support de communication, ce support pouvant être filaire ou hertzien.</p> <p>Les intérêts sont que toutes les machines vont pouvoir avoir accès à l'ensemble des informations qui sont émises sur le support.</p> <p>L'inconvénient est que tout le monde ne pourra pas parler en même temps.</p> <p>Il est donc nécessaire de réguler l'accès au support de communication.</p>
 <h2>Medium access schemes Taxonomy</h2> <ul style="list-style-type: none"> Centralised methods A central node (master) shares medium access among the nodes (slaves) <ul style="list-style-type: none"> Static Dynamic Distributed methods The nodes collectively organise medium sharing <ul style="list-style-type: none"> Deterministic Random 	<p>La classification des méthodes d'accès va être la suivante.</p> <p>Tout d'abord nous allons avoir des méthodes que l'on va qualifier de centralisées, dans lesquelles un nœud central va être chargé de gérer l'accès au support de communication selon un principe maître/esclave.</p> <p>Deux grandes familles de solutions : les méthodes statiques et les méthodes dynamiques.</p> <p>Par ailleurs, nous avons également une deuxième famille de solutions qui vont être les méthodes dites distribuées dans lesquelles les nœuds vont s'organiser entre eux pour distribuer le droit de parole.</p> <p>Encore une fois, deux grandes familles de solutions : les méthodes dites déterministes et les méthodes dites aléatoires.</p>
 <h2>Centralised static techniques</h2> <div> <div> <p>Time Division Multiple Access (TDMA)</p>  </div> <div> <p>Frequency Division Multiple Access (FDMA)</p>  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Guaranteed resources No collision Hard to insert a new host Not suitable for variable flow streams Lack of resilience 	<p>Les méthodes centralisées statiques : les principales d'entre elles sont celles dans lesquelles chaque nœud du réseau se voit attribuer une tranche de temps (TDMA), ou bien une plage de fréquences (FDMA).</p> <p>Les avantages de ces méthodes statiques vont être que les ressources vont être garanties : un nœud pourra utiliser de façon exclusive les ressources qui lui sont attribuées.</p> <p>Les inconvénients sont qu'avec ces techniques là il est difficile d'ajouter un nouveau nœud dans le réseau. Elles sont également mal adaptées aux flux de données à débit variable.</p> <p>En effet quand un utilisateur n'utilise pas les ressources qui lui sont attribuées, elles ne peuvent pas être utilisées par</p>

	quelqu'un d'autre. Par ailleurs elles sont également vulnérables vis à vis des pannes, puisque si le nœud central tombe en panne, le réseau ne peut plus fonctionner.
<div><div></div><div><h3>Centralised dynamic techniques</h3><h4>Polling</h4><ul style="list-style-type: none">Central node periodically polls the nodes on a round robin basisEach node can send<ul style="list-style-type: none">A single frameAt the frame it has to sendA pre defined number of frames allowedMore efficient on resource usage than static methods<ul style="list-style-type: none">Upper bounded based on the round robin durationPolling mute hosts<ul style="list-style-type: none">Hard to insert a new hostLack of resilience</div></div>	<p>La deuxième grande famille de solutions dans les méthodes centralisées sont les méthodes dites dynamiques et la principale solution de ce type est le polling.</p> <p>Dans le polling, le nœud central va scruter cycliquement l'ensemble des différents nœuds du réseau pour leur demander s'ils ont des trames à émettre. On va alors parler de cycle de communication. Les nœuds vont pouvoir, lorsqu'ils seront scrutés, émettre une trame, toutes les trames qu'ils ont en attente, ou bien encore un nombre limité de trames.</p> <p>Les avantages par rapport aux méthodes précédentes sont qu'il y a moins de ressources perdues que dans les méthodes statiques en particulier puisque si quelqu'un n'a rien à émettre, il ne va pas monopoliser des ressources dans le réseau. On va obtenir ainsi une borne supérieure sur le temps de cycle qui va permettre de savoir au bout de combien de temps un nœud va pouvoir récupérer le temps de parole. Les inconvénients sont que le polling peut se faire auprès de stations qui n'ont rien à émettre, et donc on va passer du temps à scruter des stations qui n'ont rien à dire. Et enfin on va avoir des difficultés pour ajouter des nœuds dans le réseau. Ces solutions sont également sensibles aux pannes.</p>
<div><div></div><div><h3>Distributed deterministic techniques</h3><h4>Token methods</h4><ul style="list-style-type: none">Token = permission to send (encoded in a specific frame)Token Ring, Token Bus, FDDI...The token owner sends data, then the tokenThe token goes to<ul style="list-style-type: none">The next neighbor in the topologyThe highest priority host that reserved the tokenEasy to improve reliability<ul style="list-style-type: none">Return time of the token upper boundedComplex implementation (ring setup, failure...)</div></div>	<p>Nous allons maintenant nous intéresser aux méthodes déterministes distribuées. La plus connue d'entre elles est la méthode dite à jeton. Alors qu'est-ce qu'un jeton ? Un jeton va représenter un droit à émettre, ça va être une trame spécifique qui va circuler dans le réseau et qui va marquer le nœud qui a le droit de parole.</p> <p>Les techniques à jeton ont été popularisées dans les années 1970 et 1980 au travers des topologies de type token ring, token bus, FDDI par exemple.</p> <p>Le principe en est le suivant. Le possesseur du jeton va émettre des données sur le support de communication. Une fois qu'il aura terminé, il va remettre en jeu le jeton. Ce jeton sera destiné au nœud suivant dans la topologie (son voisin) ou au nœud le plus prioritaire qui en aura fait la demande.</p> <p>Les avantages vont être que on a une méthode qui va être parfaitement décentralisée, donc beaucoup plus simple à fiabiliser. Le temps de retour du jeton va être borné, ce qui encore une fois va permettre à chacun des nœuds de savoir au bout de combien de temps maximum il va avoir le droit de parole.</p> <p>Les inconvénients sont assez nombreux, en particulier la lourdeur protocolaire. En effet il faut commencer par mettre en place l'anneau, il va falloir proposer un protocole pour passer le jeton d'un nœud à un autre. Des protocoles sont également prévus pour traiter les pannes dans le système de communication.</p>

<div></div> <div>Distributed random techniques</div> <div></div>	<p>Les deuxièmes techniques de solutions distribuées sont les méthodes qui sont qualifiées d'aléatoires. Elles vont être beaucoup plus souples. Il va s'agir en particulier de distinguer celles pour lesquelles on n'écoute pas le support de communication avant d'émettre, la solution la plus emblématique en est la méthode Aloha.</p>															
<div></div> <div>Distributed random techniques</div> <div><table><tr><th></th><th>No carrier sensing (e.g. Aloha)</th><th>Carrier Sensing (CSMA)</th></tr><tr><td>Steps</td><td></td><td></td></tr><tr><td>During transmission</td><td></td><td>CSMA/CA CSMA/CD</td></tr><tr><td>Detecting collision</td><td>Acknowledgement</td><td>By listening</td></tr><tr><td>Retransmission</td><td>After a random delay</td><td></td></tr></table></div>		No carrier sensing (e.g. Aloha)	Carrier Sensing (CSMA)	Steps			During transmission		CSMA/CA CSMA/CD	Detecting collision	Acknowledgement	By listening	Retransmission	After a random delay		<p>Deuxième type de solutions dites aléatoires : on va écouter le support de communication avant de savoir si on peut émettre sur celui-ci. Attention, ce n'est pas parce que le support de communication semble libre qu'il l'est réellement. Le temps de propagation n'est pas nul, et donc deux machines qui supposent en même temps que le support est libre vont provoquer des collisions.</p> <p>La question suivante va porter sur la façon avec laquelle on va procéder à partir du moment où on a décidé que le support était libre. En effet la phase d'écoute peut se prolonger pendant l'émission, on aura par exemple la solution appelée « collision detection ». On peut aussi arrêter d'écouter pendant que l'on émet, et dans ce cas-là, la famille de solutions la plus connue s'appelle « collision avoidance ».</p> <p>Comment fonctionne l'identification de la collision ? Sur les techniques de typer Aloha ou CSAM/CA où on n'écoute pas le support de communication quand on émet, on va mettre en place des systèmes d'accusés de réception. Quand un accusé de réception revient, on sait à la fois qu'il n'y a pas eu d'erreur de transmission mais également que la trame n'a pas subi de collision.</p> <p>Avec la technique CSMA/CD où on continue à écouter pendant qu'on émet, cette écoute va permettre de détecter qu'il y a eu collision.</p> <p>D'où vient la notion d'aléatoire ? Elle va venir de ce que l'on fait lorsqu'on a détecté qu'il a eu collision.</p> <p>Ce mécanisme de reprise va se traduire par le fait que si collision il y a eu, plusieurs nœuds vont se rendre compte en même temps qu'il y a eu une collision. On va donc faire un tirage aléatoire qui va décréter le temps au bout duquel on va transmettre de façon à essayer d'éviter des collisions ultérieures.</p>
	No carrier sensing (e.g. Aloha)	Carrier Sensing (CSMA)														
Steps																
During transmission		CSMA/CA CSMA/CD														
Detecting collision	Acknowledgement	By listening														
Retransmission	After a random delay															
<div></div> <div>Distributed random techniques (II)</div> <div><ul style="list-style-type: none">• Simple distributed implementation• Adding a host straightforward• Insensitive to breakdowns• Low load networks• Few hosts</div>	<p>Quels sont les avantages ? Ils sont essentiellement que le protocole est complètement distribué et extrêmement simple. Les nœuds n'ont pas besoin de s'entendre au préalable. Pas de problème pour ajouter ni pour enlever des équipements dans le réseau, et c'est globalement insensible aux pannes dans le réseau.</p> <p>Les inconvénients sont que ces systèmes ne peuvent fonctionner que si le réseau est très peu chargé, c'est-à-dire s'il y a peu de trames que l'on essaie d'émettre sur le support de communication et que s'il n'y a qu'un petit nombre de nœuds qui sont en train de se partager le support.</p>															

 <h3>To go further</h3> <ul style="list-style-type: none"> Mixing medium access techniques <ul style="list-style-type: none"> Example : TDMA with free slots to reclaim resources Allocation of a variable number of time slots 	<p>Si désormais on essaie d'aller plus loin, en fait les méthodes que l'on a présentées jusqu'alors sont des principes et on peut envisager de composer certaines de ces méthodes.</p> <p>Un exemple classique est celui dans lequel on a un système de type TDMA sur lequel on peut réserver des slots libres qui sont là pour que de nouveaux nœuds puissent s'ajouter sur le réseau.</p> <p>On peut aussi envisager avoir un système TDMA dans lequel le nombre de slots sera variable de façon à ce que certains nœuds puissent avoir plus de débit que les autres.</p>
 <h3>Conclusion</h3> <ul style="list-style-type: none"> Many different medium access techniques Classification <ul style="list-style-type: none"> Centralised vs distributed Static vs dynamic There is no best medium access technique ! 	<p>Pour conclure, nous avons présenté dans cette leçon les méthodes de partage du support de communication. On pourra retenir qu'elles sont nombreuses et variées.</p> <p>La principale classification va reposer sur les systèmes que l'on peut qualifier de centralisés ou de distribués et sur des techniques qui seront statiques ou dynamiques.</p> <p>Ce qu'il faut retenir de façon essentielle, c'est qu'il n'y aura pas de méthode d'accès meilleure que les autres dans l'absolu.</p>