

MOOC Réseaux Locaux

Introduction aux réseaux locaux

Architecture en couches

Objectifs

Cette leçon a pour but de présenter et justifier l'architecture en trois couches présente dans la grande majorité des réseaux locaux. Les trois couches y seront décrites ainsi que leurs rôles respectifs.

Prérequis

Notion d'architecture réseau ; connaissance des principaux enjeux des réseaux locaux.

Connaissances

Architecture protocolaire des principales technologies de réseaux locaux ; notions de couche physique, couche d'accès, couche liaison.

Compétences



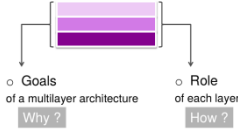


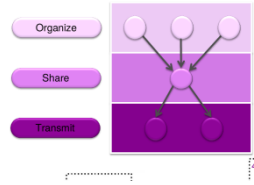
Capacité à comprendre l'architecture protocolaire d'une technologie de réseaux locaux classique.

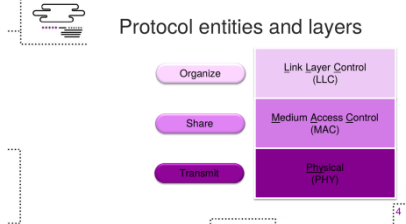
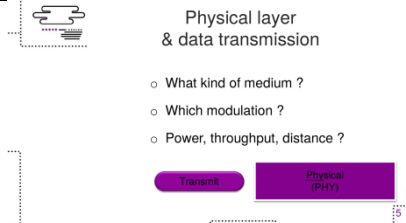
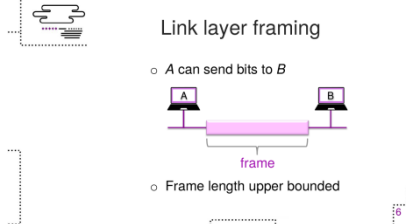
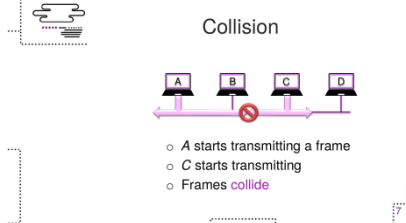
Évaluation des connaissances




Demander la description des trois couches.

Évaluation des compétences

Analyse de l'architecture d'une technologie LAN

 <p>Introduction to Local Area Networks <i>A multilayer architecture</i></p> <p>Emmanuel Chaput</p>	<p>Cette deuxième leçon est consacrée à l'architecture en couche des réseaux locaux.</p>
 <p>Objectives</p> 	<p>Elle a deux objectifs principaux :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le premier est de comprendre les buts d'une telle architecture en couches et donc de répondre à la question « pourquoi ? » 2. Le deuxième est d'analyser les rôles de chacune des couches de cette architecture et donc de répondre à la question « comment ? »
 <p>Local area network objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> Organize communications Share medium access Transmit data on a medium <p>→ Need to split functions among entities grouped in layers</p>	<p>Comme nous l'avons vu dans la leçon d'introduction, les objectifs des réseaux locaux sont nombreux et variés :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Il s'agit par exemple de transmettre efficacement de l'information sur un support de communication. 2. Il s'agit de contrôler l'utilisation de ce support de communication par les différentes machines qui y sont reliées. 3. Il s'agit également d'organiser le dialogue entre deux machines au travers de ce support de communication. <p>Pour relever les défis scientifiques qui apparaissent, il faut répartir les différentes fonctions qui vont assumer ces objectifs des réseaux locaux dans des entités que nous regrouperons ensuite de façon logique dans des structures que nous appellerons des couches.</p>
 <p>Protocol entities and layers</p> 	<p>Les notions d'entité et de couche protocolaires peuvent être illustrées de la façon suivante. Imaginons que sur cette figure les deux premiers disques représentent des entités dont le rôle est de transmettre de l'information sur un support de communication. Nous pouvons représenter une entité supplémentaire dont le rôle sera cette fois-ci de contrôler l'utilisation qui est faite du support de communication. Elle se fondera pour cela sur des services fournis par les deux entités précédentes. Nous pouvons de la même façon représenter trois entités supplémentaires par exemple, dont le rôle, cette fois-ci est d'organiser le dialogue entre deux machines communicantes. A leur tour elles se fondent sur des services fournis par l'entité inférieure.</p>

 <p>Protocol entities and layers</p>	<p>Nous pouvons maintenant rassembler les entités dont le rôle est sensiblement le même, et nous appellerons ces rassemblements des couches protocolaires. Au niveau le plus bas de notre architecture, se situe la couche qui rassemble les entités dont le rôle est de transmettre de l'information sur un support physique. C'est donc tout naturellement que nous appellerons cette couche la « couche physique ».</p> <p>Au-dessus se situe la couche qui intègre les entités dont le rôle est de contrôler l'accès au support de communication, elle sera donc appelée la « couche de contrôle d'accès au support ».</p> <p>Enfin, au dernier niveau, se situe la couche qui intègre les entités en charge d'organiser le dialogue entre deux machines communicantes, elle s'appellera donc la « couche de contrôle de liaison ».</p>
 <p>Physical layer & data transmission</p> <ul style="list-style-type: none"> What kind of medium ? Which modulation ? Power, throughput, distance ? 	<p>Le rôle de la couche physique est donc de transmettre directement de l'information sur un support physique. On se pose donc ici des questions du type « Quel genre de support physique dois-je utiliser ? Du fil de cuivre, des voies hertziennes, de la fibre optique, ... « ? », « Quelle forme dois-je donner à mes zéros et mes uns que je vais transmettre sur mon support physique ? » (On parle alors de modulation) « Quelle puissance d'émission dois-je utiliser ? », « Jusqu'à quelle distance est-ce que je peux transmettre ? »</p>
 <p>Link layer framing</p> <ul style="list-style-type: none"> A can send bits to B Frame length upper bounded 	<p>Grâce à la couche physique, il est donc possible de transmettre une séquence de zéros et de uns depuis une machine A vers une machine B. La couche d'accès va alors structurer ce train binaire en définissant la notion de trame, qui est un message, dont la longueur, c'est-à-dire le nombre de bits qu'il contient est limité.</p>
 <p>Collision</p> <ul style="list-style-type: none"> A starts transmitting a frame C starts transmitting Frames collide 	<p>Se pose alors un problème crucial pour la couche de contrôle d'accès, qui est décrit par la figure suivante. Imaginons qu'à un instant T la machine A décide de transmettre une trame qui va donc être envoyée sur le support de communication. Quelques instants plus tard, la machine C, par exemple, décide elle aussi, à son tour, de transmettre une trame qui va elle aussi se propager sur le support. Les deux signaux électriques, par exemple (s'il s'agit d'un support électrique) vont donc se propager sur le support et finir, tôt ou tard, par se rencontrer. Malheureusement, la superposition de ces deux signaux électriques va conduire à l'impossibilité de recevoir, pour toute machine, l'une ou l'autre de ces trames. On parle alors de</p>

	collision.
 <p>How could we solve the medium access issue?</p> <ul style="list-style-type: none"> Let it go <ul style="list-style-type: none"> Simple, inefficient Implement a civil behaviour <ul style="list-style-type: none"> Algorithmic solutions Organize the media sharing <ul style="list-style-type: none"> Protocol based solutions 	<p>Quelle réponse peut-on donner à ce problème ? Les réponses sont nombreuses et variées. Nous pouvons imaginer, tout simplement, dans un premier temps par exemple, ne rien faire en espérant que les choses se passent naturellement correctement. Cette solution est extrêmement simple mais, vous l'imaginez, elle est très peu efficace. Nous pouvons imaginer mettre en œuvre un comportement civique sur les machines d'extrémité au travers de solutions algorithmiques. Et nous pouvons enfin imaginer coordonner les machines entre elles au travers de solutions protocolaires.</p>
 <p>Link layer & communication organization</p> <ul style="list-style-type: none"> A sends frames to B <ul style="list-style-type: none"> B receives them all? <ul style="list-style-type: none"> Error control Not too fast? <ul style="list-style-type: none"> Flow control To B but not to C? <ul style="list-style-type: none"> Address Several communications with B? <ul style="list-style-type: none"> Multiplexing 	<p>Nous avons dit que le rôle de la couche liaison est d'organiser le dialogue entre deux machines communicantes. Qu'est-ce que cela signifie ? Et bien cela signifie que la couche liaison peut implanter un certain nombre de mécanismes que nous allons illustrer grâce à cette figure.</p> <p>Imaginons que la machine A transmette des trames à destination de la machine B. Qu'est-ce qui garanti à A que les trames sont bien reçues par la machine B ? Et bien ce sont d'éventuels mécanismes de contrôle d'erreur.</p> <p>De la même façon, qu'est-ce qui garantit à la machine A qu'elle n'émet pas trop vite ces trames pour la machine B ? Et bien ce sont d'éventuels mécanismes de contrôle de flux.</p> <p>Qu'est-ce qui permet également à A d'être certain que c'est bien la machine B et non la machine C qui reçoit les trames ? Et bien c'est un mécanisme d'adressage qui va pouvoir garantir cela.</p> <p>Enfin, qu'est-ce qui permet à A de distinguer des trames qu'elle transmet à B faisant partie d'une communication par rapport à d'autres trames transmises également vers B, mais faisant partie d'une autre communication ? Et bien c'est un mécanisme de multiplexage qui va nous permettre de garantir cela.</p>
 <p>IEEE 802.2</p> <ul style="list-style-type: none"> Multiplexing Error control Flow control Acknowledge LLC1 LLC2 LLC3 Medium Access Control Physical 	<p>A titre d'exemple, l'IEEE a normalisé trois entités de couche liaison, qui sont nommées LLC1, LLC2 et LLC3, tout simplement. La première d'entre elles, LLC1, assure comme fonction du multiplexage, et c'est tout. La LLC2, plus riche, implante du multiplexage, mais également du contrôle d'erreur et également du contrôle de flux. La LLC3, quant à elle, implante simplement des mécanismes d'accusé de réception.</p>

<div data-bbox="183 190 271 235"></div> <div data-bbox="379 203 466 230">Summary</div> <div data-bbox="339 262 505 369"> <ul style="list-style-type: none"> o LANs are complex <ul style="list-style-type: none"> • Lots of different functions o Multilayer architecture o Objectives for each layer </div> <div data-bbox="384 324 464 349"></div> <div data-bbox="389 405 459 416"></div> <div data-bbox="571 371 595 416"></div>	<p>Qu'avons-nous dit d'important dans cette leçon ? Nous avons dit qu'un réseau local c'est complexe, il y a des fonctions nombreuses et variées. Nous avons dit qu'ils étaient donc conçus selon une approche en couches et nous avons donné les principales fonctions de ces couches.</p>
---	---