

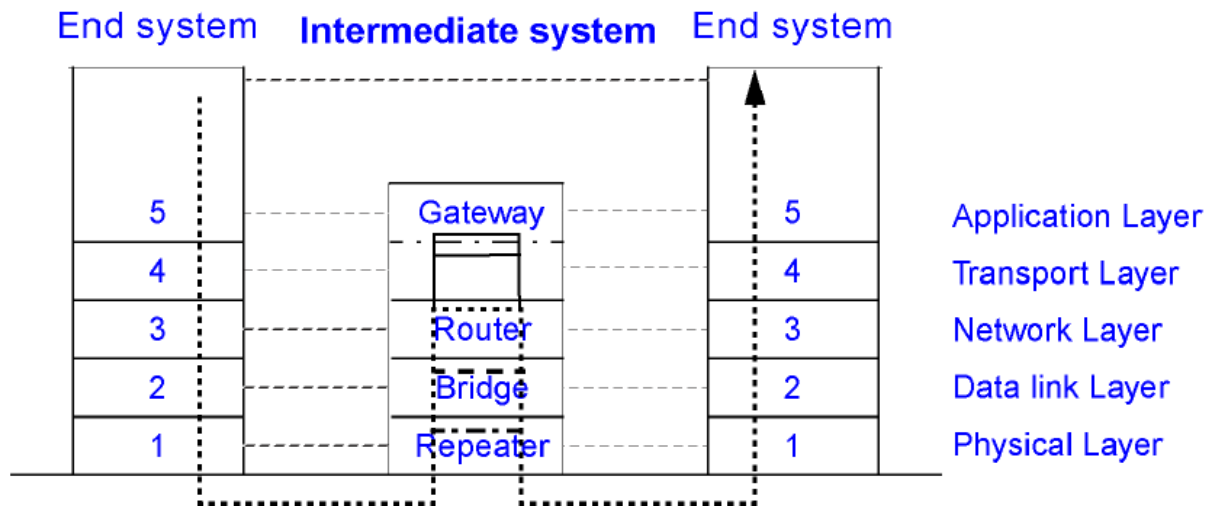
Übungsblatt 4

Aufgabe 1

Sie möchten ein IEEE 802.11-Netzwerk (WLAN) mit einem IEEE 802.3-Netzwerk (Ethernet) verbinden.

1a) Auf welcher Schicht würden Sie ein Zwischensystem zur Übersetzung ansiedeln?

Im Vorlesungsskript (5) auf Seite 7 haben wir folgendes Bild:



Hier können wir sehen, welche Zwischensysteme wir jeweils einsetzen müssen, um auf den Schichten für Übersetzungen zu sorgen.

Gehen wir auf die einzelnen Zwischensysteme ein:

Repeater:

Der Repeater arbeitet auf der Bitübertragungsschicht. Alles, was er macht, ist, die ankommenden Bits einfach wieder „aufzufrischen“ und sie weiter zu senden.

Warum?

Je länger ein Signal im Kabel unterwegs ist, desto mehr wird es abgeschwächt. Da die Nullen und Einsen ja mit dem Voltpegel zu tun haben, kann es also sein, dass eine 1, sagen wir mal, sie ist als 5 Volt definiert, von der Voltzahl immer schwächer wird. Irgendwann könnte das Signal so schwach werden, dass beim Empfänger keine 1 mehr, sondern eine 0 verstanden wird.

Der Repeater sorgt dafür, dass die 1 wieder neu auf 5 Volt „aufgefrischt“ wird.

Mehr tut der Repeater eigentlich nicht...

Bridge:

Wenn wir verschiedene LANs haben, dann muss es doch auch die Möglichkeit geben, diese miteinander zu verbinden. Und genau diesen Job erledigt die Bridge. Sie arbeitet auf der Sicherungsschicht. Sie sendet ankommende Rahmen (Frames) in ein anderes LAN. Nun gibt es beim LAN ja auch verschiedene Versionen (Beispiele: 802.3 = CSMA/CD, 802.4 = Token Bus, 802.5 = Token Ring, 802.11 = WLAN usw.).

Die Bridge muss also auch in der Lage sein, Frames von der einen Version in die andere zu „übersetzen“. Wie das funktioniert ist jetzt aber erst mal nicht unser Problem...

Router:

Neben verschiedenen LANs gibt es ganz allgemein überhaupt erst mal ziemlich verschiedene Netzwerke (eben nicht nur Local Area Networks). Der Router kümmert sich um die korrekte Übermittlung von Paketen vom einen Netzwerk ins andere. Er arbeitet auf der Vermittlungsschicht (das verrät schon die Tatsache, das wir hier von Paketen und nicht mehr von Rahmen sprechen).

Gateway:

Das Gateway arbeitet auf der vierten und fünften Schicht. Nun gibt es ja auch diverse verschiedene Protokolle. Und das Protokoll war ja, so gesehen, die „gleiche Sprache“. Wenn wir es aber mit vielen verschiedenen Protokollen haben, dann gleicht das ja dem Turmbau zu Babel. Die Aufgabe des Gateways ist es also, diese Sprachen jeweils zu übersetzen. Ein Gateway sorgt also dafür, das netzwerke mit völlig unterschiedlichen Protokollen kommunizieren können.

Und nun zurück zur Frage:

Sie möchten ein IEEE 802.11-Netzwerk (WLAN) mit einem IEEE 802.3-Netzwerk (Ethernet) verbinden.

Auf welcher Schicht würden Sie ein Zwischensystem zur Übersetzung ansiedeln?

IEEE 802.11 ist das WLAN, IEEE 802.3 ist Ethernet (CSMA/CD). Beides sind LAN-Versionen. Und eben gerade haben wir gesehen, dass für die Verbindung von LAN's die Bridge zuständig ist. Die Bridge arbeitet auf der Sicherungsschicht, also lautet die Antwort:

Ich würde ein Zwischensystem, nämlich die Bridge, auf der Sicherungsschicht "ansiedeln".

1b) Welche Aufgaben müsste ein solches Zwischensystem bewältigen?

Um von WLAN auf CSMA/CD zu kommen, müssen wir uns anschauen, in welchen Punkten sie sich unterscheiden, denn da müsste eine Anpassung stattfinden und das wäre Aufgabe der Bridge:

Unterschiede:

- 1.) CSMA/CD hat eine minimale Paketlänge / WLAN nicht
- 2.) CSMA/CD und WLAN haben leicht unterschiedliche Rahmenformate.
- 3.) Beide LANs können unterschiedliche Datenraten haben
- 4.) Der Rahmen vom WLAN kann länger sein, als im CSMA/CD erlaubt
- 5.) Die Prüfsumme wird unterschiedlich berechnet

Lösung zu...:

- 1.) Eventuell muss das Paket für CSMA/CD aufgefüllt werden, um auf die minimale Länge zu kommen
- 2.) Die Rahmenformate müssen also angepasst werden (wie das passiert ist nicht unser Problem)
- 3.) Eventuell müssen also Rahmen gepuffert werden
- 4.) Rahmen, die größer sind als erlaubt, werden, so brutal es klingt, verworfen...
- 5.) Die Prüfsummen müssen also angepasst werden

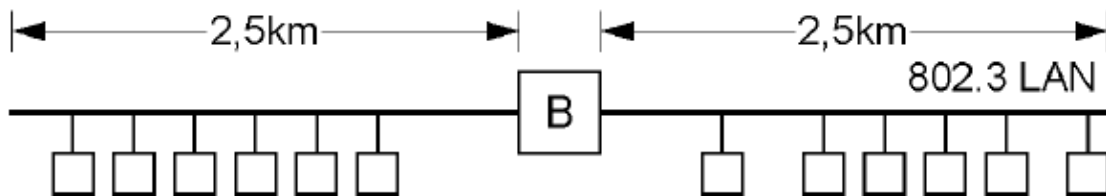
1c) Welche Aufgaben müssten bei der Übersetzung von IEEE 802.3 (CSMA/CD) in IEEE 802.5 (Token-Ring) bewältigt werden?

- 1.) Rahmenformat muss angepasst werden
- 2.) Im Token-Ring gibt es eine maximale Rahmenlänge. Rahmen, die länger sind, müssen also, mal wieder recht brutal, verworfen werden
- 3.) Unterschiedliche Datenrate muss bedacht werden, ggf. müssen Rahmen gepuffert werden
- 4.) Auch hier müssen die Prüfsummen angepasst werden

1d) Könnte man ein solches Zwischensystem auch zwischen gleichartigen Netzen einsetzen? Begründen Sie Ihre Antwort.

Antwort: JA!

Erklärung:

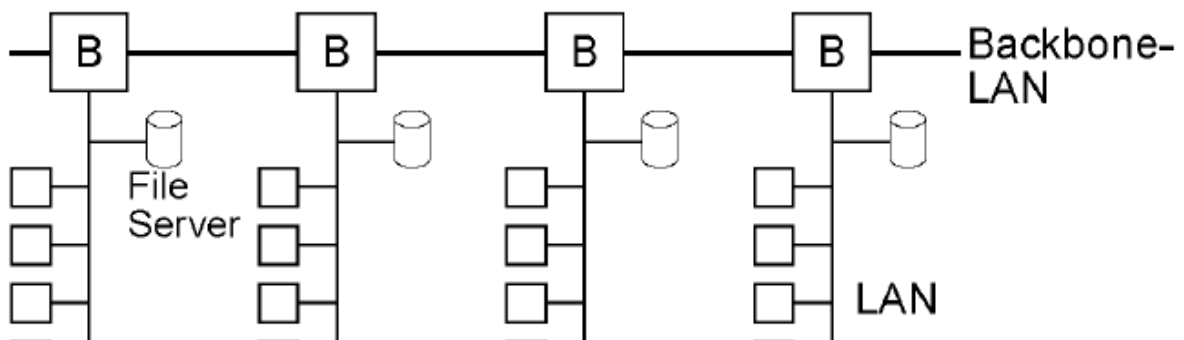


Das B steht für die Bridge. Der IEEE Standard gibt vor, dass ein LAN nicht länger als 2,5km groß sein darf (es ist halt ein lokales Netzwerk und nach 2,5 km ist, wohl auch wegen der Signalstärke, Schluss).

Nun kann man nach diesen 2,5 km einfach eine Bridge einbauen.

Diese Bridge verbindet diese zwei LANs miteinander. Eigentlich sogar besser, wenn es um gleichartige LANs geht, denn dann treten die Probleme, die extra behandelt werden müssen, ja gar nicht erst auf.

Außerdem hat es den weiteren Vorteil, dass ein LAN somit, durch die Bridge, wenn man so will, einfach erweitert wird, nämlich um ein weiteres LAN. Somit werden aus 2,5 km mal eben 5 km.



Zusätzlich haben wir den Vorteil, dass, wie in diesem Bild, mehrere Bridges jeweils ihr Segment „bedienen“. Gehen wir mal von links aus vor:

Ganz links LAN 1, dann LAN 2, dann LAN 3, dann LAN 4 und dieses „Backbone-LAN“ ist quasi die Hauptleitung.

Die Bridges dienen sozusagen als „Feuerschutztür“.

Was soll das heißen?

Wenn jetzt, sagen wir mal in LAN 3, ein Host (also ein PC) verrückt spielt und, weil er Fehler produziert, ständig sinnlos Signale sendet, dann ist spätestens bei der Bridge, die

an das LAN 3 angeschlossen ist, Schluss. Denn diese Bridge sagt: „Freundchen, hier magst Du vielleicht Dein Unwesen treiben und die anderen Stationen können wegen Dir nicht senden, aber die restlichen LANs lässt du mal schön in Ruhe“. Es ist also ein zusätzlicher Schutz vor den anderen LANs.

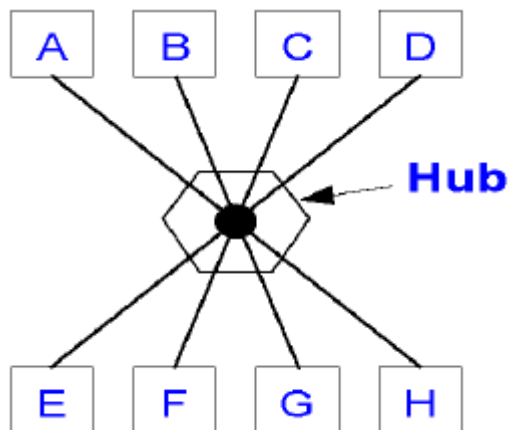
Diese Konfiguration, so wie in im Bild zu sehen ist, schafft außerdem mehrere kleine statt einer großen „Kollisionsdomäne“.

Was ist mit Kollisionsdomäne gemeint?

Nehmen wir an, in LAN 2 gibt es eine Kollision. Dann geht diese Kollision nur LAN 2 was an, die anderen LANs kriegen davon nichts mit...

2a) Was ist der Unterschied zwischen einem Hub und einem Switch?

Erstmal sollten wir vielleicht klären, was überhaupt ein Hub bzw. ein Switch ist...
Erstmal ein Bild zum Hub:



Ein Hub ist als „Knotenpunkt“ zu verstehen.

Er verbindet mehrere Knoten miteinander.

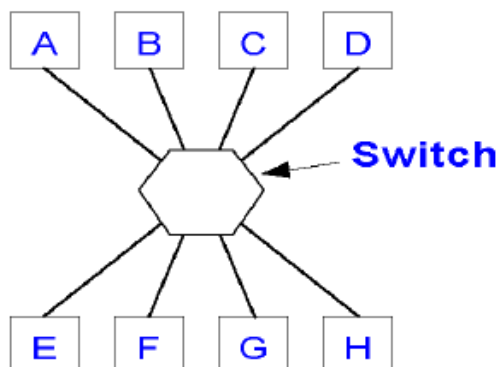
Das sehen wir sehr gut am sternförmigen Aufbau.

Bis dahin wird sich der Switch auch nicht unterscheiden, denn er macht das gleiche.

Die Sache ist nur:

Wenn beispielsweise E einen Rahmen an C schicken möchte, dann bekommen das alle anderen Stationen mit. Das an den Hub gesendete Signal bekommen also auch alle anderen Stationen. Nur die Stationen, die nicht adressiert sind, greifen halt nicht zu.

Beim Switch ist es wie folgt:



Wir sehen, dass die Verbindungen zu den einzelnen Stationen nicht in einem Knotenpunkt enden. Soll heißen: Vom Switch aus gibt es einzelne Verbindungen zu jeder Station. Somit wird der zu sendende Rahmen jeweils nur an eine Station, nämlich zu der Station, an die der Rahmen gehen soll, gesendet.

Dazu gibt es im Internet auch folgende Erklärungen:

Die Durchsatzleistung eines Hubs müssen sich alle Ports teilen, im Gegensatz zum teureren [Switch](#), hier stehen für alle Kanäle in beiden Richtungen die volle Durchsatzrate zur Verfügung.

Ein Switch ermöglicht allen angeschlossenen Komponenten jeweils paarweise miteinander zu kommunizieren. Ein unbeteiligter Dritter sieht hier keine Pakete der Kommunikation. Ebenso vermeidet dies Kollisionen und sorgt für einen hohen Datendurchsatz - auch bei einer großen Anzahl Rechner.

Rest von Aufgabe 2: ?