

# Introducción a las Redes de Computadoras

**Practica 2:** transmisión de datos al nivel de la *capa de enlace o de acceso a la red*.

## Objetivos:

- Comprenda algunos de los conceptos básicos al nivel de capa acceso a la red.
- Entienda la importancia y funcionamiento de las direcciones físicas MAC.

## Introducción:

Consideremos dos o más computadoras conectadas entre sí mediante algún medio de comunicación, como lo sería un cable, fibra óptica o el espacio libre. En este caso, el medio de transmisión podría ser:

- a) Compartido: en donde cualquier computadora conectada al medio, en cualquier momento, puede colocar u obtener datos. En este caso existen varios problemas, tal vez el más importante es determinar en qué momento una computadora puede hacer uso del medio de comunicación, de tal forma que dos o computadoras, no coloquen sus datos de forma simultanea. Observe que, obtener o leer los datos del medio por dos o más computadoras no posee problemas (por el momento).
- b) Conmutado: cuando dos computadoras desean comunicarse, se establece un “enlace virtual” que permite la comunicación, similar a lo que sucedía en telefonía hace algunos años.

De lo anterior, probablemente hay algo que salta de forma inmediata, ¿si hay más de dos equipos, como es posible identificarlos en la red? La información o el conjunto de datos se divide en fragmentos llamados *tramas*, cada trama tiene cierta estructura que permite que cierta cantidad de datos viaje y llegue a su destino, desde luego, dentro la trama existe información de control que indica a dónde debe llegar la trama y desde donde.

En la red de computadoras, cada interface o hardware de red, posee una dirección única que permite identificar a los equipos en la red. Cada dirección se compone de 6 bytes (48 bits en hexadecimal). *Se recomienda investigar sobre las direcciones físicas o MAC.*

Para esta práctica, vamos a transmitir datos y lo haremos empleado únicamente dos capas: *acceso a la red* y *física*. La *capa física* proporciona el hardware necesario para comunicación, mientras que la *capa de acceso a la red* proporciona, un protocolo de comunicación entre dos computadoras llamado *protocolo Ethernet*. No nos vamos a preocupar por la capa física, pero si de la capa de acceso a la red, específicamente vamos a enviar un paquete *Ethernet*.

*Ethernet* define un conjunto de estándares a nivel de capa física y de enlace de datos. A reserva de que realice una mayor investigación (ver el estándar IEEE<sup>1</sup> 802.3), Ethernet resuelve el problema de identificación en la red y de empaquetamiento. La información viaja en bloques de  $n$  bytes de tamaño, en donde cada bloque posee un encabezado y una cola; después, este paquete se coloca en un “tren” de bytes, que en conjunto se denomina *trama*. Un paquete Ethernet tiene el siguiente formato (parte de él):

MAC destino 6 bytes	MAC origen 6 bytes	Longitud del paquete 2 bytes	Datos ( <i>payload</i> ) 46 a 1500 bytes	Comprobación CRC 4 bytes
64 a 1518 bytes				

---

<sup>1</sup> *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, es una asociación encargada de la estandarización y el desarrollo en el área de la ingeniería.

Con un paquete Ethernet, es posible enviar datos de una computadora a otra, cuando se encuentran conectadas compartiendo el mismo medio o enlace o, mejor dicho, pertenecen a la misma *red local*.

### **Desarrollo:**

Con ayuda del código que se le proporciona, realice lo siguiente:

Diseñe un programa que permita enviar, de forma continua, una serie de paquetes hacia un nodo determinado. El número de paquetes a enviar lo debe controlar su programa, por ejemplo, enviando  $x$  paquetes por min. Cada paquete deberá tener una longitud determinada, y esta longitud usted la debe definir.

En el lado del receptor, deberá existir otro programa que permita capturar estos paquetes, de tal manera que pueda determinar cuántos paquetes por unidad de tiempo pueden ser recibidos sin problema. Desde luego, con el número de paquetes por unidad de tiempo, también se podría estimar la velocidad de transmisión, es decir, el número de bits por unidad de tiempo.

De lo anterior, note que será necesario establecer algunas reglas para saber cuándo un paquete llega o cuando no llega, es decir, tendrá que definir un *protocolo* que permita determinar el *caudal* de paquetes. Por el momento, no es necesario que las reglas involucren retroalimentación, es decir, no es necesario que el transmisor adecue la velocidad de transmisión de paquetes; lo que es importante, es determinar cuántos paquetes pueden llegar sin problema.

Dado que en el transmisor puedan llegar “casi cualquier paquete”, es importante que, parte de su protocolo contemple el identifique los paquetes correctamente. Entonces, será probable que su protocolo contemple datos de control, tal y como lo hacen los protocolos que existen en TCP/IP.

Recuerde que el direccionamiento físico es muy importante.

**Fecha de entrega:** 15/11/2022.