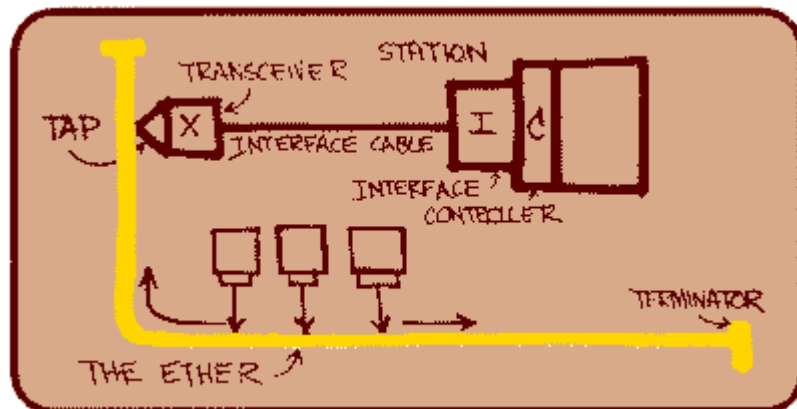


# Arquitectura de Redes de Acceso y Medio Compartido

## Grado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones



## Actividades Propuestas

### Tema 5: Redes de Area Local

*Dr. José Ignacio Moreno Novella (Coordinador)*

joseignacio.moreno@uc3m.es



Universidad  
Carlos III de Madrid

Versión 3.0  
1 Septiembre 2011



## Tema 5: Redes de Área Local

### 1. Objetivos del Tema

El objetivo del Tema 5: Redes de Área Local consiste en profundizar en las tecnologías de red más habitualmente utilizadas en entornos de acceso local. En particular se profundizará en la tecnología Ethernet (IEEE 802.3) y Wireless LAN (IEEE 802.11) analizando la arquitectura de dicha tecnología, direccionamiento, características y aplicaciones básicas, despliegue de red, dimensionamiento. En particular al finalizar el tema se pretende:

- Conocer las arquitecturas de redes de área local LAN basadas en IEEE 802
- Conocer el funcionamiento del protocolo LLC (IEEE 802.2)
- Conocer la tecnología Ethernet (IEEE 802.3) y su evolución a lo largo del tiempo hasta la actualidad, incidiendo en aspectos de funcionalidad, características, criterios de diseño/despliegue y limitaciones.
- Conocer el funcionamiento básico de las redes Wifi (WLAN-IEEE802.11)
- Diseñar, construir e interconectar una red de área local Ethernet, creando redes físicas o lógicas.

### 2. Material Docente

Se propone el estudio del tema 12 de Forouzan

### 3. Actividades y Problemas propuestos

Dentro de las actividades a desarrollar en los foros y en clase se plantean las siguientes cuestiones y problemas:

#### CUESTIONES:

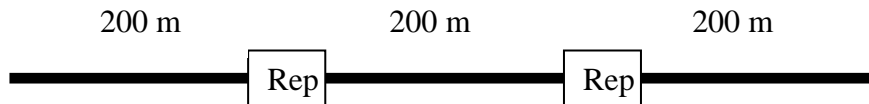
- Q.5-1 ¿Cuál es la arquitectura de una red de área local?
- Q.5-2 ¿Qué diferencia existe entre topología física y lógica?
- Q.5-3 ¿Indique las diferencias principales entre tecnologías de red de área local?
- Q.5-4 ¿Qué funciones se definen a nivel MAC?
- Q.5-5 ¿Qué funciones se definen a nivel LLC?
- Q.5-6 Diferencias entre Ethernet, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet
- Q.5-7 Que puede indicar a partir de un interfaz 10BaseT, 10BaseF, 100BaseTX y 100BaseT4.

#### PROBLEMAS:

- P 5-1 Se desea diseñar un sistema de comunicaciones basado en CSMA/CD que interconecta equipos a lo largo de una distancia de 500 metros. Sabiendo que la velocidad de transmisión es de 5Mbps, el retardo de propagación es de 0,02  $\mu$ seg/metro y que el tiempo máximo de transmisión de una estación debe ser inferior a 1ms. Determinar el tamaño máximo y mínimo de las tramas a transmitir en bits.

**Arquitectura de Redes de Acceso y Medio Compartido:**  
Grado Ing. Sistemas de Comunicaciones.

**P 5-2** Se desea diseñar una red local basada en CSMA/CD que interconecta equipos a lo largo de una distancia de 600 metros. Para ello se utiliza un cableado con retardo de propagación de 0,02  $\mu$ seg/metro. Debido a la atenuación del cable utilizado debe incluirse un repetidor intermedio Clase I cada 200 metros con retardo de tránsito de 1 microseg. Sabiendo que la velocidad de transmisión es de 5 Mbps y que se limita el tiempo máximo de transmisión de una estación a 200  $\mu$ seg. Determinar el tamaño máximo y mínimo de las tramas a transmitir en bits.



**P 5-3** La empresa ACME S.A. está desarrollando un sistema distribuido de tiempo real, formado por dos equipos (A y B) conectados por un cable coaxial grueso de 500 m de longitud. Debido a la popularidad de la técnica de acceso al medio CSMA/CD, y el atractivo precio de las tarjetas Ethernet 10Base5, han optado por desarrollar este sistema utilizando dicha tecnología. Por esa razón han decidido mantener el formato de trama de Ethernet, aunque no están convencidos de que los tamaños mínimos y máximo de trama del estándar sean adecuados para este sistema.

- a) ¿Cuál debería ser el tamaño máximo de trama para garantizar que uno de los equipos tenga que esperar como máximo 1 ms para transmitir si el otro equipo ya está transmitiendo otra trama?
- b) Explique detalladamente:
  - Si el equipo A envía una trama en el instante  $t_0$  ¿a partir de qué momento es imposible que se produzca una colisión en la red?
  - ¿A partir de qué momento los dos equipos estarán totalmente seguros de que las tramas que están enviando han colisionado?
- c) Si el cable coaxial utilizado introduce un retardo de 0,02 microsegundos por metro, ¿cuál es el tamaño mínimo de trama necesario para garantizar que si se produce una colisión el emisor de la trama se de cuenta y deje de transmitir?

**P 5-4** La empresa ACME tiene en una fábrica donde desea instalar 20 robots en una cadena de producción. Estos robots utilizan un protocolo propietario sobre LLC para comunicar su estado y recibir órdenes. Cada robot debe enviar cada 10ms su estado codificado en 20 bytes.

Teniendo en cuenta que las cabeceras Ethernet ocupan en total 18 octetos y las cabeceras LLC ocupan otros 4 octetos:

- a) ¿Cuánto ancho de banda (en Kbps) consumen las tramas Ethernet que generan los 20 robots para enviar su estado? .

**Arquitectura de Redes de Acceso y Medio Compartido:**  
**Grado Ing. Sistemas de Comunicaciones.**

Nota: tenga en cuenta el tamaño mínimo de las tramas Ethernet.

El ordenador que controla los robots de la cadena de montaje está en un extremo de la misma y el robot más alejado del mismo está a 100 metros. Tanto el ordenador como los robots están interconectados por un cable coaxial y se quiere emplear Ethernet 10Base5 para formar una LAN.

Si el retardo de propagación es de 0,2 microsegundos por metro de cable:

- b) ¿Cuál debería ser el tamaño mínimo de trama para esta LAN Ethernet? Explique gráficamente su resultado

Si se reemplaza el cable coaxial por un switch 10BaseT full-duplex y tanto el ordenador de control como los robots se conectan a dicho *switch* con cables UTP cat-3:

- c) ¿Podría reducirse aún más el tamaño mínimo de las tramas? Razone su respuesta.