

Tema 2: Técnicas de acceso y control de enlace

Caracterización y servicios del nivel de enlace

Capa de enlace

- Objetivo: transferir los datos de la capa de red de un equipo a la capa de red de otro equipo con el que tiene conexión directa
- Servicios:
 - Control de acceso al medio:
 - En enlaces punto a punto: se debe garantizar el envío de bits de un extremo a otro
 - En enlaces de difusión: hay que controlar el acceso al medio compartido
 - Control de errores
 - Debe ser capaz de detectar errores producidos en el envío, transmisión o recepción de mensajes
 - Bits de paridad: se añade un bit de paridad al final del bloque de datos
 - Comprobación de paridad: Detecta errores de un bit (o un nº impar de bits)
 - Checksum: se suele aplicar cuando se reciben bloques de caracteres, en lugar de caracteres aislados
 - CRC (*Cyclic Redundancy Check*)
 - Debe ser capaz de corregir los errores cuando se detecten errores
 - Se usan técnicas de redundancia
 - Control de flujo: Se usa para evitar que el emisor envíe más datos al receptor de los que éste es capaz de almacenar para su posterior tratamiento (Técnicas: buffers, confirmaciones positivas...) (Protocolos: parada y espera, ventana deslizante)
 - Ventana deslizante
 - Para el emisor: una ventana (de emisión) es el conjunto de paquetes que se pueden enviar sin esperar confirmación
 - Para el receptor: una ventana (de recepción) es el conjunto de paquetes que debe estar preparado para recibir en cualquier momento
 - Dentro de la ventana de emisión puede haber tramas enviadas no confirmadas y tramas sin enviar
 - 3 protocolos básicos (se pueden usar a alto o bajo nivel):
 - Protocolo de parada y espera (stop-and-wait)
 - Se transmite un segmento
 - El receptor envía una confirmación
 - El emisor no envía el siguiente segmento hasta que recibe la confirmación (ACK)
 - Problemas en las comunicaciones: pérdida de la trama enviada, ACK
 - Alternativa de mejora *pipelining*: enviar más de un mensaje consecutivamente, sin esperar confirmaciones de los anteriores

- Protocolo *Go-Back-N* (Adelante- Atrás N)
- Protocolo de *repetición selectiva* (selective repeat)
 - **Sólo** se retransmiten aquellas **TRAMAS NO CONFIRMADAS** (pero las tramas pueden llegar fuera de orden)

Redes de acceso múltiple

En las redes de área local:

- No se suelen usar enlaces punto a punto, sino enlaces multipunto, acceso múltiple o de difusión
- Es necesario un protocolo que controle el acceso de las estaciones conectadas a ese enlace compartido

El control de los accesos a un medio compartido lo lleva a cabo un protocolo MAC (Medium Access Control)

Dos tipos de control de acceso:

- Una de las estaciones se encarga de controlar el acceso, siempre la misma (Centralizado)
 - Ventajas: mayor control de los accesos, lógica de acceso relativamente sencilla...
 - Inconvenientes: poca tolerancia a fallos, cuellos de botella...
- Todas las estaciones se encargan de controlar el acceso (Descentralizado/Distribuido)

2 formas de asignar el enlace:

- Estática: se dedica una capacidad dada a cada conexión
- Dinámica: para responder a solicitudes inmediatas
 - *Round Robin*: cada estación tiene un turno u oportunidad para transmitir, que puede ser utilizada o no
 - *Estrategia de reserva*: el tiempo se divide en intervalos de tiempo discretos
 - *Estrategia de competición*: Todas las estaciones compiten por acceder al medio (puede haber colisiones)

Redes de acceso múltiple con detección de portadora (Ethernet)

Detección de portadora (carrier sense): Consiste en detectar la señal portadora, antes de transmitir para determinar si el enlace está en uso o no antes de enviar

CSMA-CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection): se basa en que las estaciones abortan la transmisión tan pronto como detectan una colisión

- Funcionamiento:
 - Cuando se quiere transmitir
 - Si el canal está libre, se transmite
 - Si el canal está ocupado, se espera hasta que esté libre (1- persistencia)
 - Si se detecta colisión

- Se transmite una señal corta de interferencia para informar al resto de estaciones (señal de **jamming**)
- Y se espera un tiempo aleatorio antes de empezar de nuevo

CSMA-CD: Algoritmo de retroceso exponencial binario (Backoff)

- Se utiliza para definir las esperas en caso de colisión
- Si el paquete ha colisionado $n < 16$ veces seguidas

Redes de área local IEEE 802

MAC (Medium Access Control): regula el acceso al canal dando a cada nodo la posibilidad de transmitir sus paquetes

LLC (Logical Link Control): proporciona los servicios de transmisión de paquetes entre nodos (un mismo LLC puede residir sobre distintos protocolos MAC)

Redes inalámbricas (Wi-Fi y Bluetooth)

SSID (Service Set Identifier): nombre que identifica una red inalámbrica WIFI, formado por un máx de 32 caracteres. Los dispositivos que quieren comunicarse entre sí, deben tener el mismo SSID

Formulario

Eficiencia = $T_{\text{envío útil}} / T_{\text{total}}$

$T_{\text{trans}} = L/R$

(L: tamaño del paquete, R: velocidad de transmisión)