

# Control de Acceso al Medio

- La regulación de la colocación de tramas de datos en los medios es conocida como control de acceso al medio.
- El control de acceso al medio es el equivalente a las reglas de tráfico que regulan la entrada de vehículos a una autopista. La ausencia de un control de acceso al medio sería el equivalente a vehículos ignorando el resto del tráfico e ingresando al camino sin tener en cuenta a los otros vehículos.

# Control de Acceso al Medio

- Hay diferentes formas de regular la colocación de tramas en los medios.
- Los protocolos en la capa de enlace de datos definen las reglas de acceso a los diferentes medios.
- Algunos métodos de control de acceso al medio utilizan procesos altamente controlados para asegurar que las tramas se coloquen con seguridad en los medios.
- Estos métodos se definen mediante protocolos sofisticados, que requieren mecanismos que introducen sobrecargas a la red.

# Métodos de control de acceso al medio

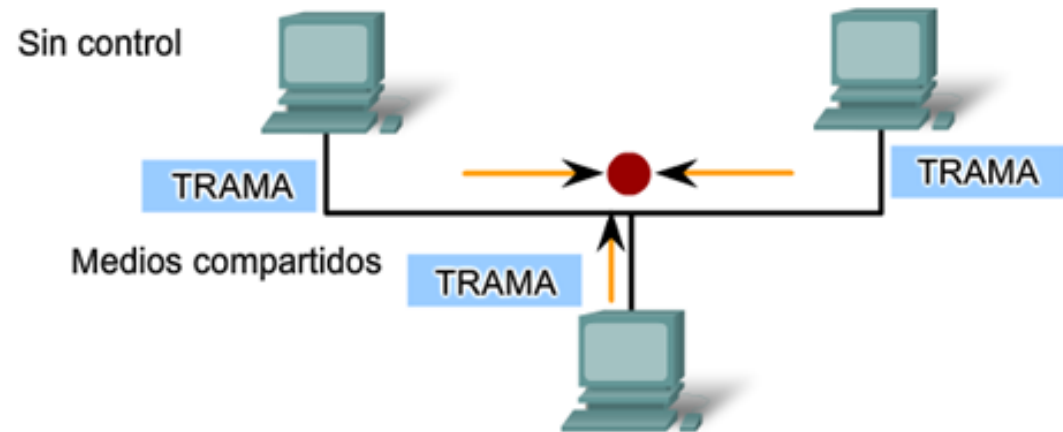
- El método de control de acceso al medio depende de:
  - Medio compartido:
    - Si y cómo los nodos comparten los medio
  - Topología:
    - Cómo la conexión entre los nodos se muestra a la capa de enlace de datos

## Métodos de control de acceso al medio

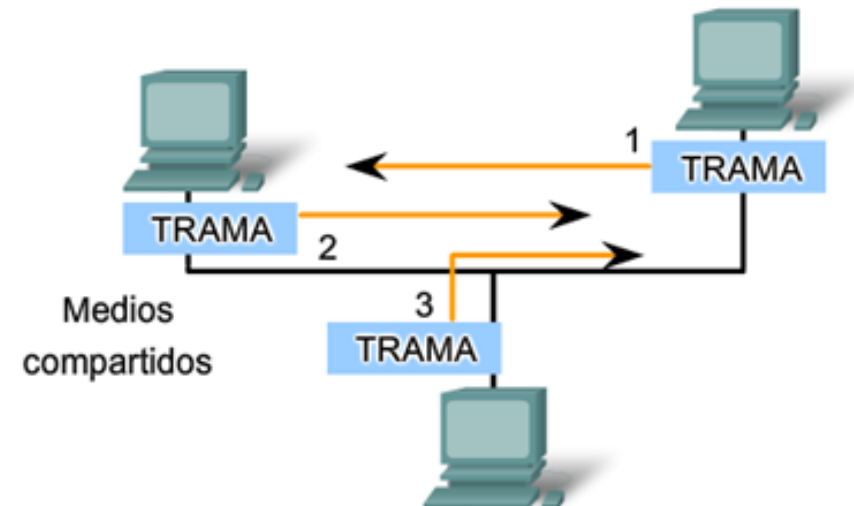
Si no se realiza ningún control, se producirían muchas colisiones. Las colisiones producen tramas corruptas que deben volver a enviarse.

Los métodos que cumplen con un alto grado de control impiden las colisiones, pero el proceso tiene muchas sobrecargas.

Los métodos que cumplen con un bajo nivel de control tienen pocas sobrecargas, pero hay colisiones con mayor frecuencia.



Por turnos



# Acceso para medios compartidos

- Algunas topologías de red comparten un medio común con varios nodos. En cualquier momento puede haber una cantidad de dispositivos que intentan enviar y recibir datos utilizando los medios de red. Hay reglas que rigen cómo esos dispositivos comparten los medios.
- Hay dos métodos básicos de control de acceso al medio para medios compartidos:
  - Controlado:  
Cada nodo tiene su propio tiempo para utilizar el medio
  - Basado en la contención:  
Todos los nodos compiten por el uso del medio

# Acceso Controlado para medios compartidos

- Los dispositivos de red toman turnos, en secuencia, para acceder al medio.
- Se lo conoce como acceso programado o determinístico.
- Si un dispositivo no necesita acceder al medio, la oportunidad de utilizar el medio pasa al siguiente dispositivo en línea.
- Si un dispositivo coloca una trama en los medios, ningún otro dispositivo puede hacerlo hasta que la trama haya sido entregada y procesada por el destino
- El acceso controlado está bien ordenado y provee rendimiento predecible, pero puede ser ineficiente porque un dispositivo tiene que esperar su turno antes de poder utilizar el medio.

# Acceso por contención para medios compartidos

- También llamados no deterministas.
- Cualquier dispositivo intente acceder al medio siempre que haya datos para enviar.
- Estos métodos usan un proceso de Acceso múltiple por detección de portadora (**CSMA**) para detectar primero si los medios están transportando una señal.
- Si se detecta una señal portadora en el medio desde otro nodo, quiere decir que otro dispositivo está transmitiendo.
- Cuando un dispositivo está intentando transmitir y nota que el medio está ocupado, esperará e intentará después de un período de tiempo corto. Si no se detecta una señal portadora, el dispositivo transmite sus datos.

# Acceso por contención para medios compartidos

- CSMA puede fallar si dos dispositivos transmiten al mismo tiempo. A esto se lo denomina colisión de datos , entonces los datos deberán enviarse nuevamente.
- Estos métodos no tienen la sobrecarga de los métodos de acceso controlado, ya que no se requiere un mecanismo para analizar quién posee el turno para acceder al medio.
- Sin embargo, los sistemas por contención no escalan bien bajo un uso intensivo de los medios. A medida que el uso y el número de nodos aumenta, la probabilidad de acceder a los medios con éxito sin una colisión disminuye.



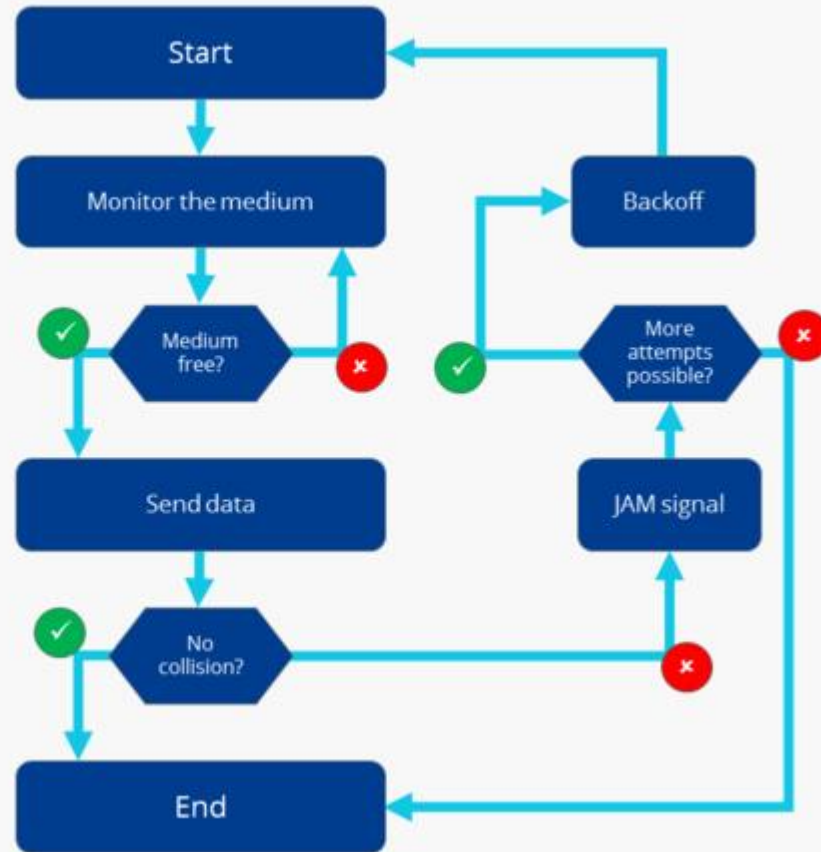
# CSMA

- CSMA es generalmente implementado junto con un método para resolver la contención del medio. Los dos métodos comúnmente utilizados son:
  - CSMA/Detección de colisión (CSMA/CD) para redes Ethernet
  - CSMA/Prevención de colisiones (CSMA/CA) para redes inalámbricas
  - Existe un tercero, CSMA/CR se emplea con el protocolo de comunicación Controller Area Networks (CAN), usado principalmente en máquinas y coches.
- **Carrier Sense** (CS): la detección del estado de portadora controla que todos los participantes de la red comprueben que el medio está realmente libre. Solo entonces el protocolo inicia una transmisión de datos.
- **Multiple Access** (MA): el acceso múltiple hace referencia a varios participantes (ordenadores conectados a la red) que comparten un medio de transmisión.

# CSMA/CD

- CSMA/CD procede del inglés Carrier sense multiple access / Collision detection. La detección de colisiones (CD) es una mejora del protocolo CSMA.
- Este algoritmo crea un procedimiento que regula la forma en la que debe producirse **la comunicación dentro de una red con un medio de transmisión compartido**.
- **Detección de colisiones (CD)**: La mejora introducida regula además cómo proceder en caso de colisiones, es decir, cuando dos o más participantes intentan enviar paquetes de datos simultáneamente a través del medio de transmisión (Bus) y estos interfieren entre sí.

# CSMA/CD



Cuando se detecta una colisión, la estación que la detecta interrumpe de inmediato la transmisión y en su lugar envía una señal de interferencia (señal JAM), que informa a todas las estaciones de la red de dicha colisión. La estación espera un tiempo aleatorio (Backoff) y vuelve a intentar la transmisión. El **Backoff** debe ser aleatorio para que no se produzca de inmediato una segunda colisión. Puesto que las dos estaciones seleccionan un valor aleatorio, la probabilidad de que ambas estaciones inicien un intento de transmisión al mismo tiempo es baja.

# CSMA/CA

- Protocolo Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance (acceso múltiple por detección de portadora y prevención de colisiones)
- **Collision Avoidance** (CA): para prevenir colisiones se recurre a una compleja organización del tiempo que permite evitar que dos o más miembros de una red comiencen la transmisión a la vez. Eso sí, en el caso de que los datos se superpongan, se reconoce el problema en la transmisión y se inicia de nuevo el envío.
- La regla más importante a cumplir en estos procesos de comunicación establece que **dos o más dispositivos no pueden realizar envíos al mismo tiempo.**

# Acceso para medios no compartidos

- Los protocolos de control de acceso al medio para medios no compartidos requieren poco o ningún control antes de colocar tramas en los medios.
- Estos protocolos tienen reglas y procedimientos más simples para el control de acceso al medio. Tal es el caso de las topologías punto a punto.
- En las topologías punto a punto, los medios interconectan sólo dos nodos. En esta configuración, los nodos no necesitan compartir los medios con otros hosts ni determinar si una trama está destinada para ese nodo. Por lo tanto, los protocolos de capa de enlace de datos hacen poco para controlar el acceso a medios no compartidos.

# Full-dúplex y half-duplex

- En conexiones punto a punto, la Capa de enlace de datos tiene que considerar si la comunicación es half-duplex o full-duplex.
- **Comunicación half-dúplex:** los dispositivos pueden transmitir y recibir en los medios pero no pueden hacerlo simultáneamente.
- **En la comunicación full-dúplex:** los dos dispositivos pueden transmitir y recibir en los medios al mismo tiempo. La capa de enlace de datos supone que los medios están disponibles para transmitir para ambos nodos en cualquier momento. Por lo tanto, no hay necesidad de arbitraje de medios en la capa de enlace de datos.

