

Universidad de Los Andes
Facultad de Ingeniería
Escuela de Sistemas

Control de Acceso al Medio

Mérida - Venezuela
Prof. Gilberto Díaz

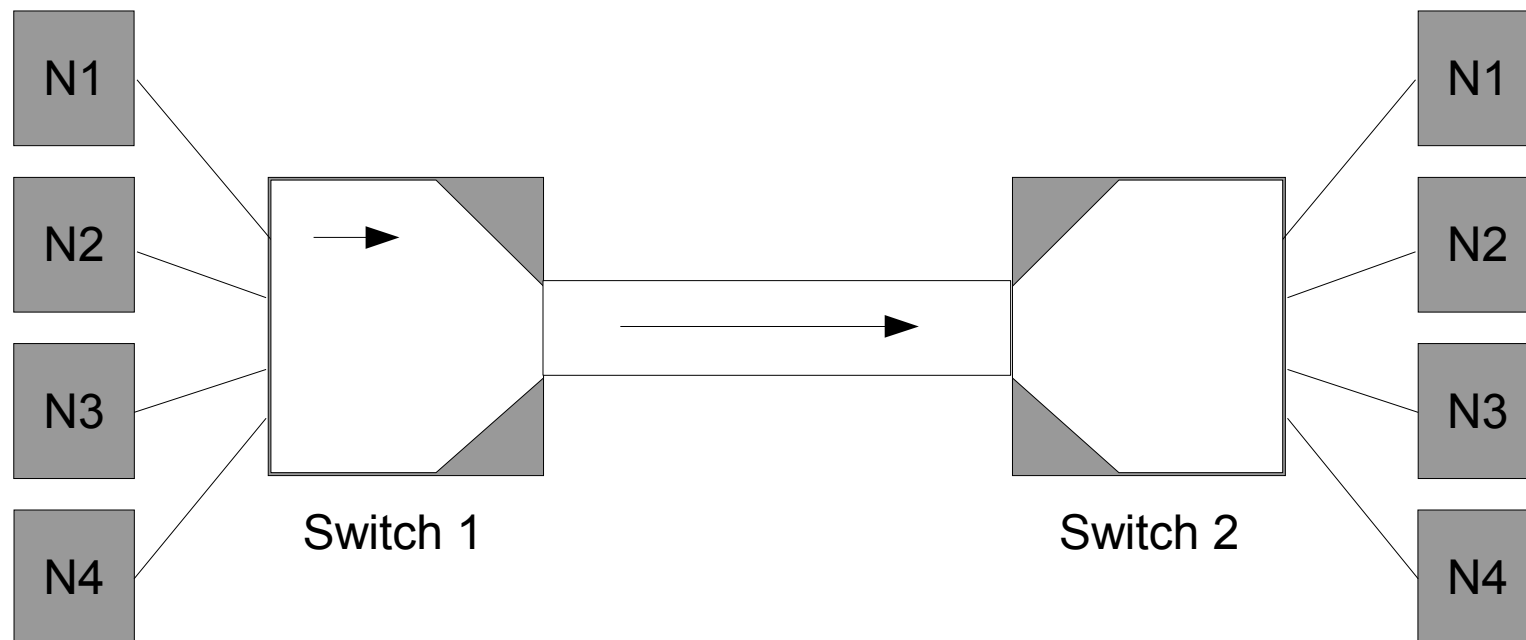
Control de Acceso al Medio

Las estrategias que hemos visto hasta ahora para acceder al canal de transmisión son STDM FDM

- Synchronous Time Division Multiplexing
- Frequency Time Division

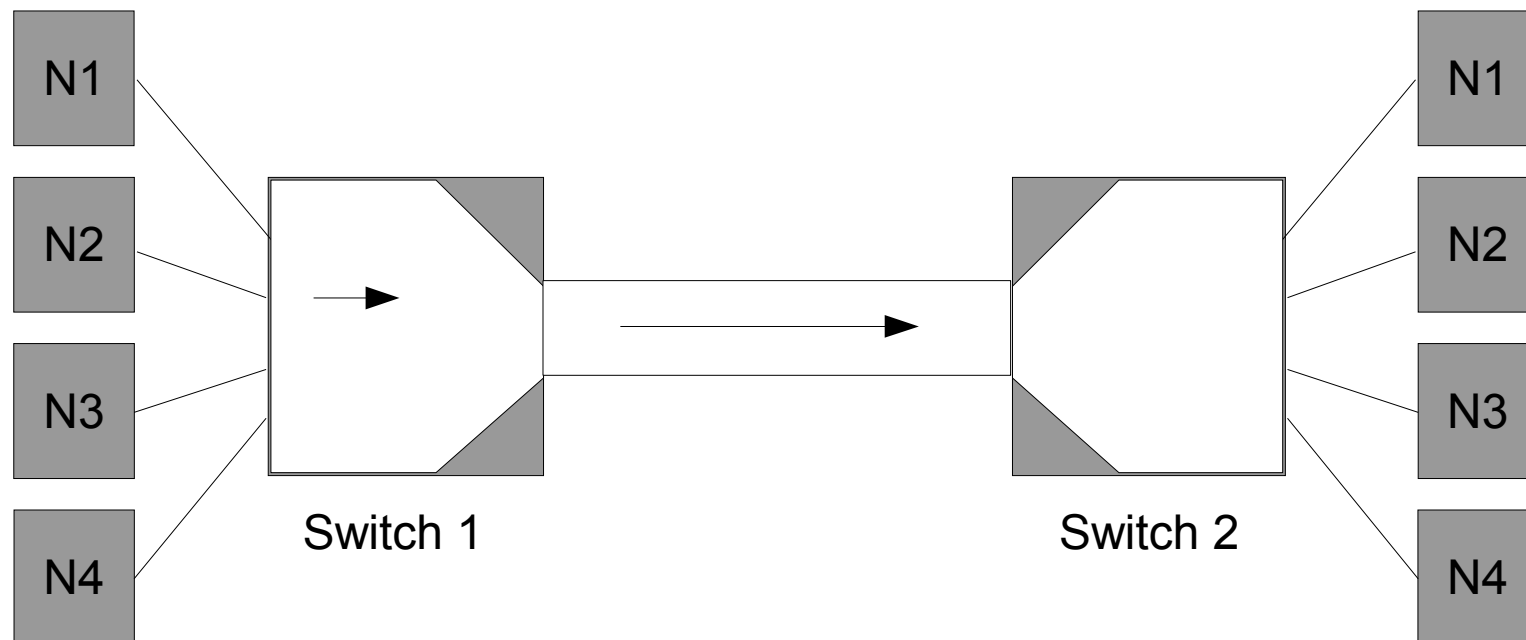
Control de Acceso al Medio

Synchronous time-division (STDM) Una de las estrategias utilizadas es asignar un tiempo de transmisión a cada nodo



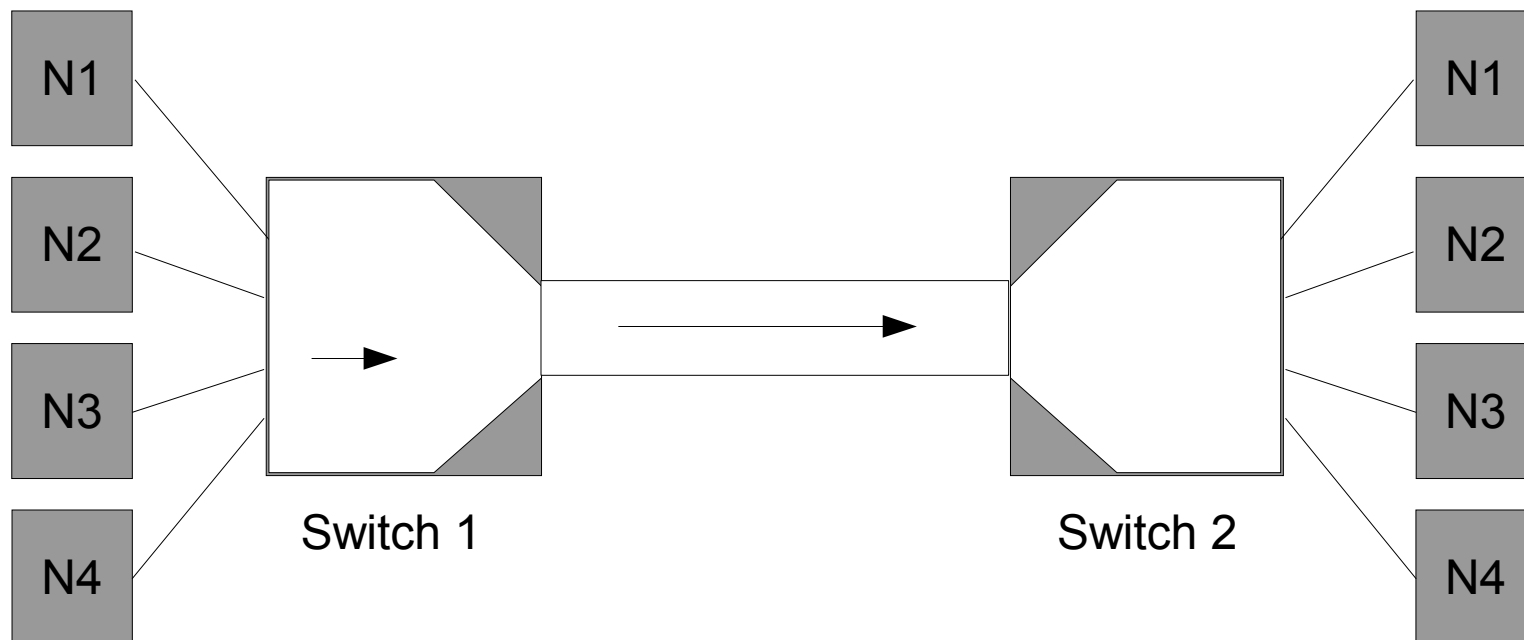
Control de Acceso al Medio

Synchronous time-division (STDM) Cada nodo tiene un lapso de tiempo para transmitir



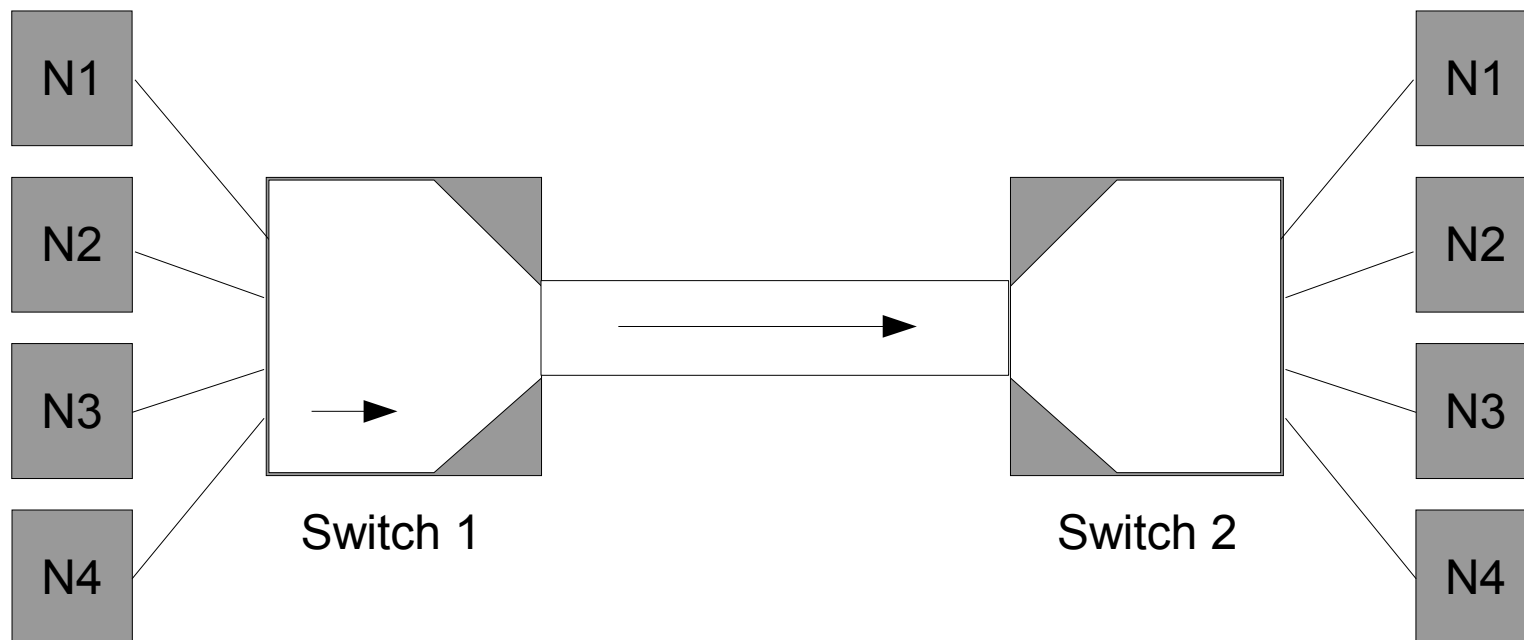
Control de Acceso al Medio

Synchronous time-division (STDM) Y luego pasa al siguiente nodo



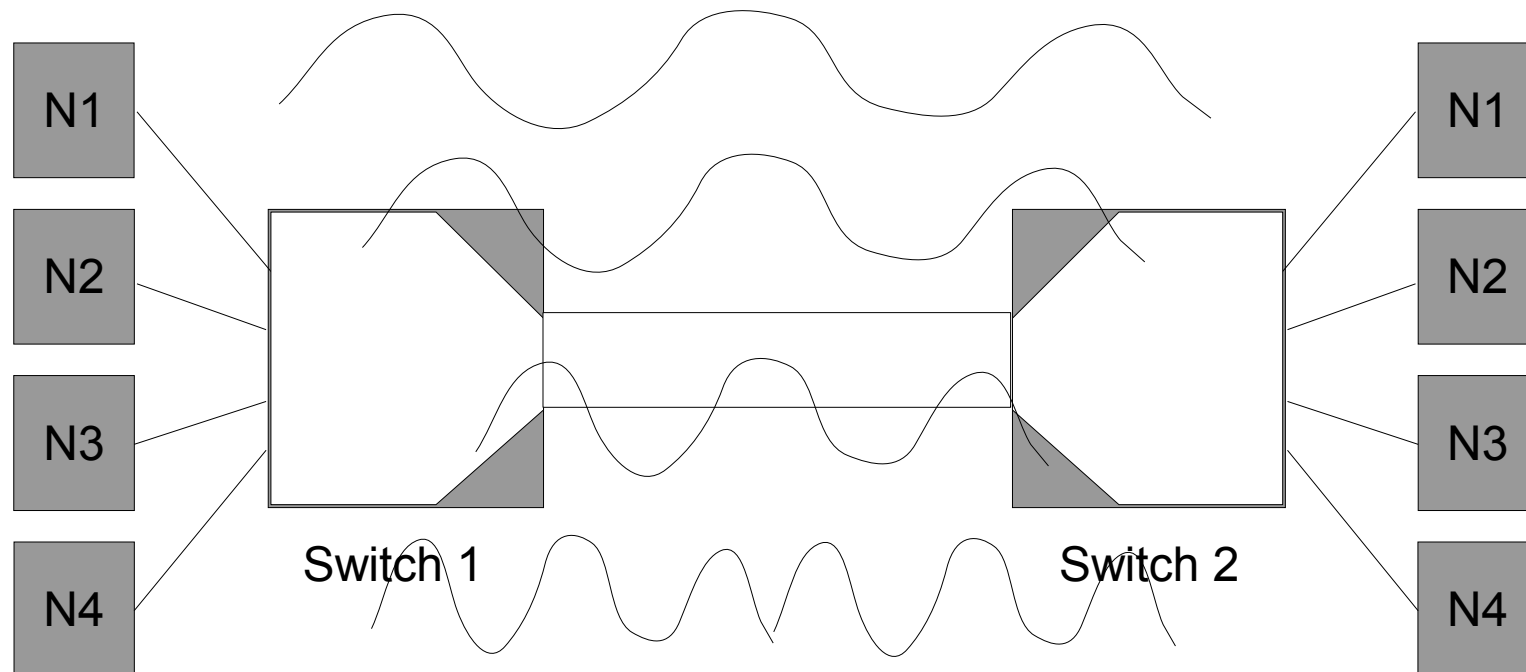
Control de Acceso al Medio

Synchronous time-division (STDM) El ciclo se repite siguiendo una política *round robin*



Control de Acceso al Medio

Frecuency-division multiplexing (FDM) Cada flujo de datos es transmitido a una frecuencia diferente



Control de Acceso al Medio

Multiplexación Sin embargo estos mecanismos tienen desventajas

Si uno de los flujos (un par de hosts) no tiene nada que transmitir, el tiempo que le es asignado se pierde pues el canal permanece desocupado.

El resto de los pares de nodos que tienen que transmitir deben esperar su turno.

Control de Acceso al Medio

Las dos estrategias tienen limitaciones en situaciones donde el número máximo de flujos es fijo y el tiempo máximo es conocido.

No tiene sentido práctico variar el quantum (STDM) o agregar nuevas frecuencias (FDM)

Control de Acceso al Medio

Multiplexación estática

El tipo de multiplexación que se utiliza en la mayoría de los casos es similar a STDM en el hecho de compartir el canal utilizando el tiempo como criterio de compartimiento.

Control de Acceso al Medio

Multiplexación estática

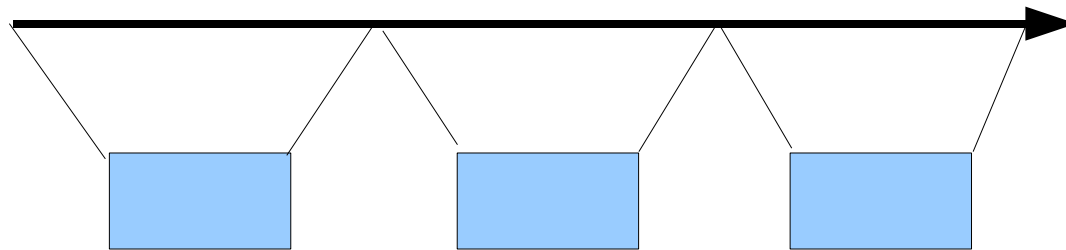
La diferencia es que los flujos son transmitidos por demanda. Cada par de hosts que necesiten transmitir lo hacen en lugar de esperar un tiempo determinado.

Esto evita que el uso del canal se desperdicie con tiempo ocioso.

Control de Acceso al Medio

Multiplexación estática

Para evitar que un par de hosts monopolicen el enlace se divide cada flujo en **paquetes**



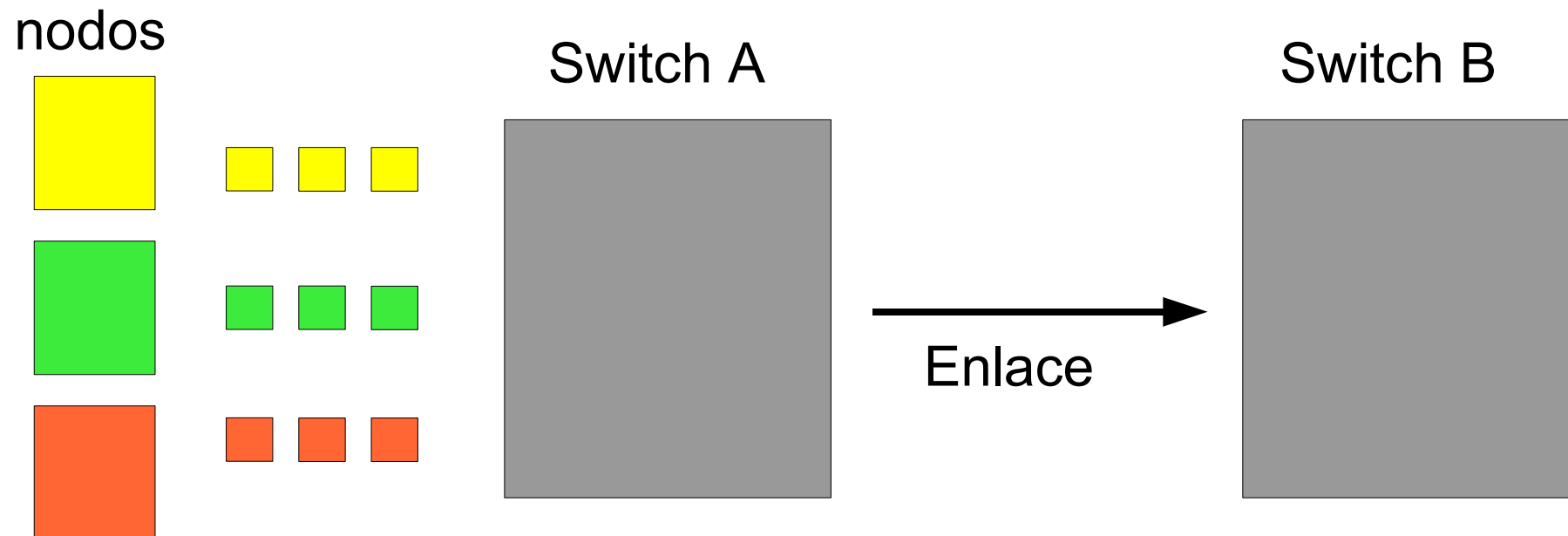
Cada paquete tiene un tamaño máximo

Esto puede hacer que cada host utilice más de un paquete para enviar un mensaje grande

Control de Acceso al Medio

Multiplexación estática

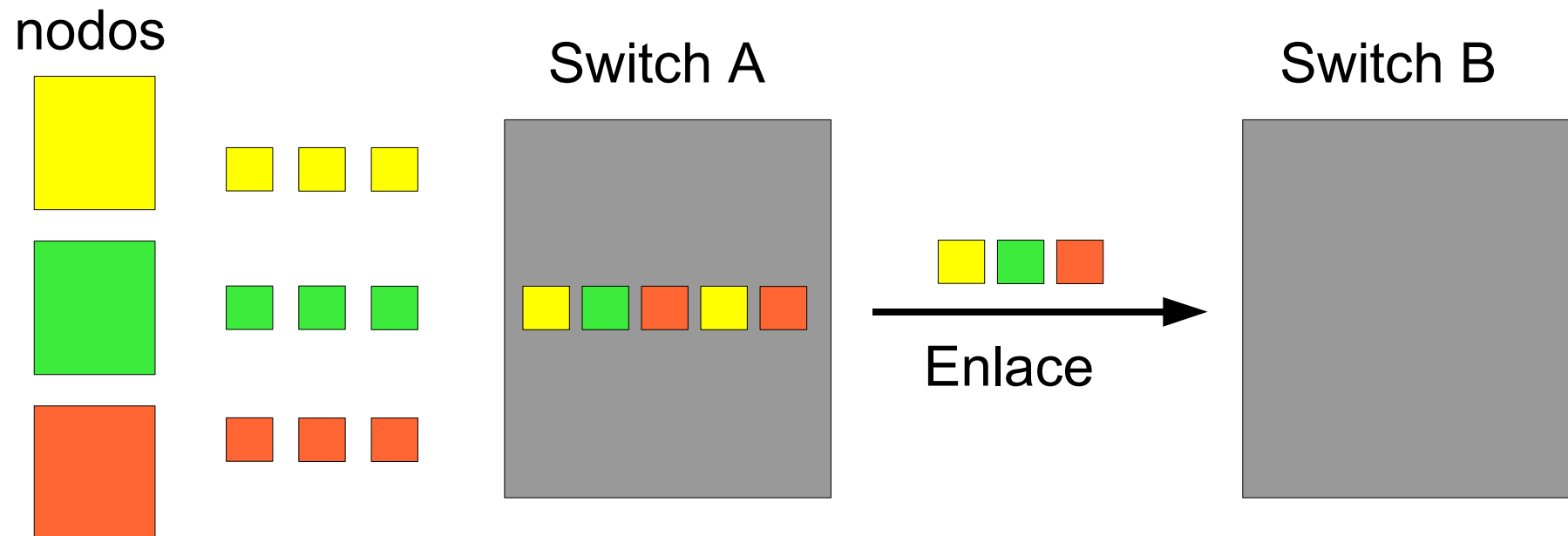
Si más de un par de nodos tiene paquetes para enviar



Control de Acceso al Medio

Multiplexación estática

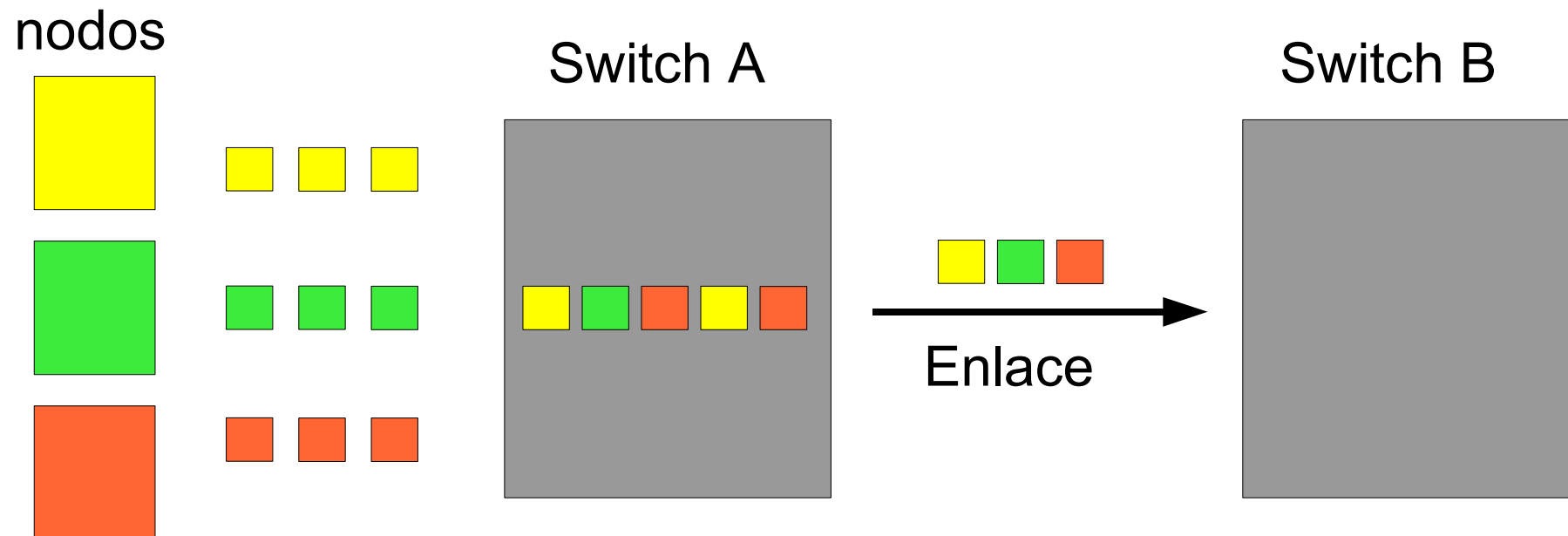
Entonces el switch envia los paquetes de todos de forma intercalada.



Control de Acceso al Medio

Multiplexación estática

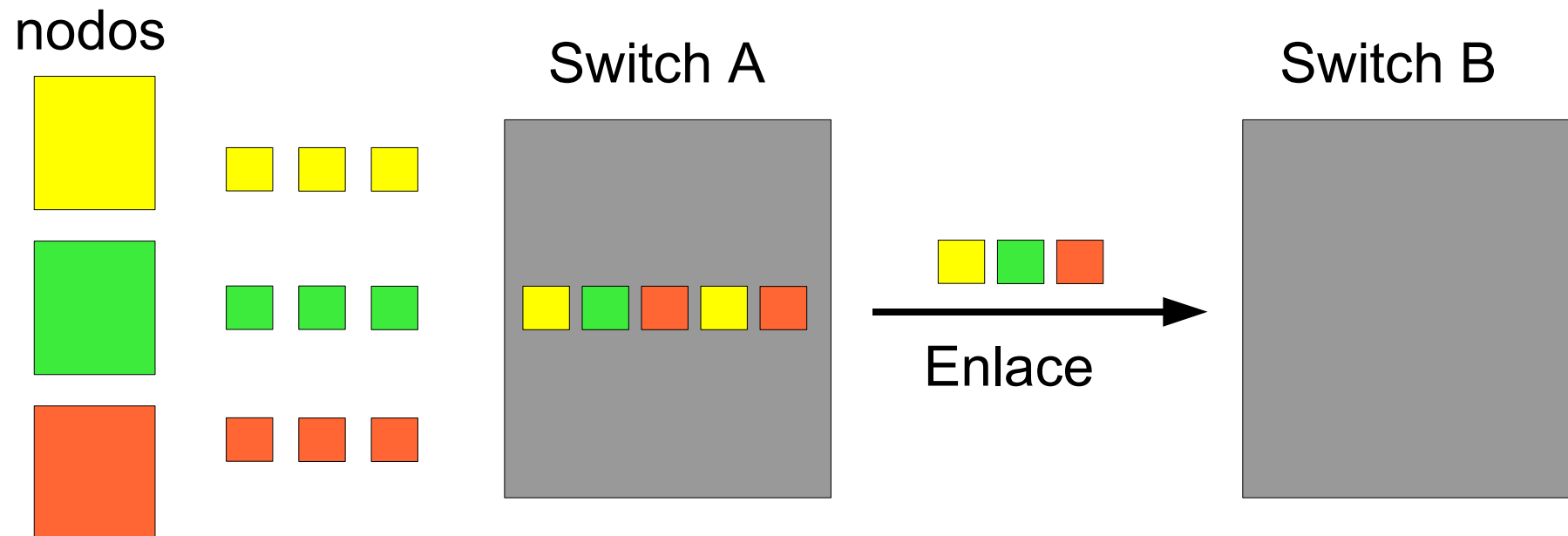
Existen varias estrategias para decidir cual de los paquetes enviar primero.



Control de Acceso al Medio

Multiplexación estática

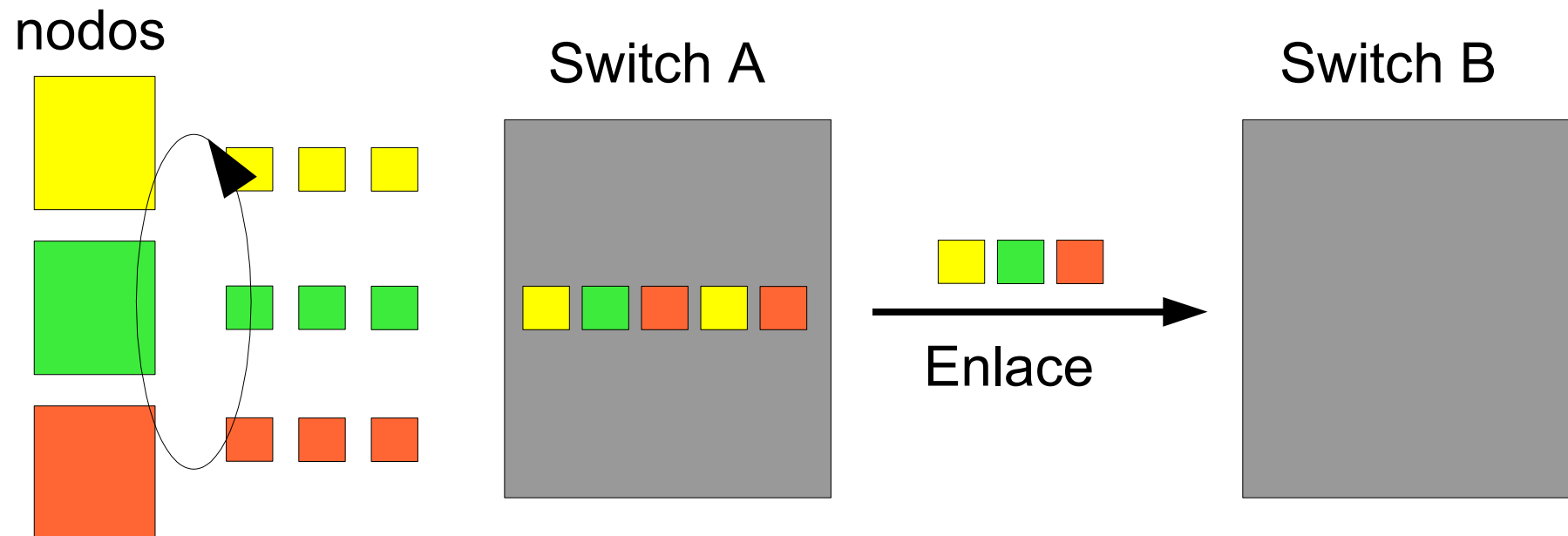
FIFO: el primero que entra el primero que sale



Control de Acceso al Medio

Multiplexación estática

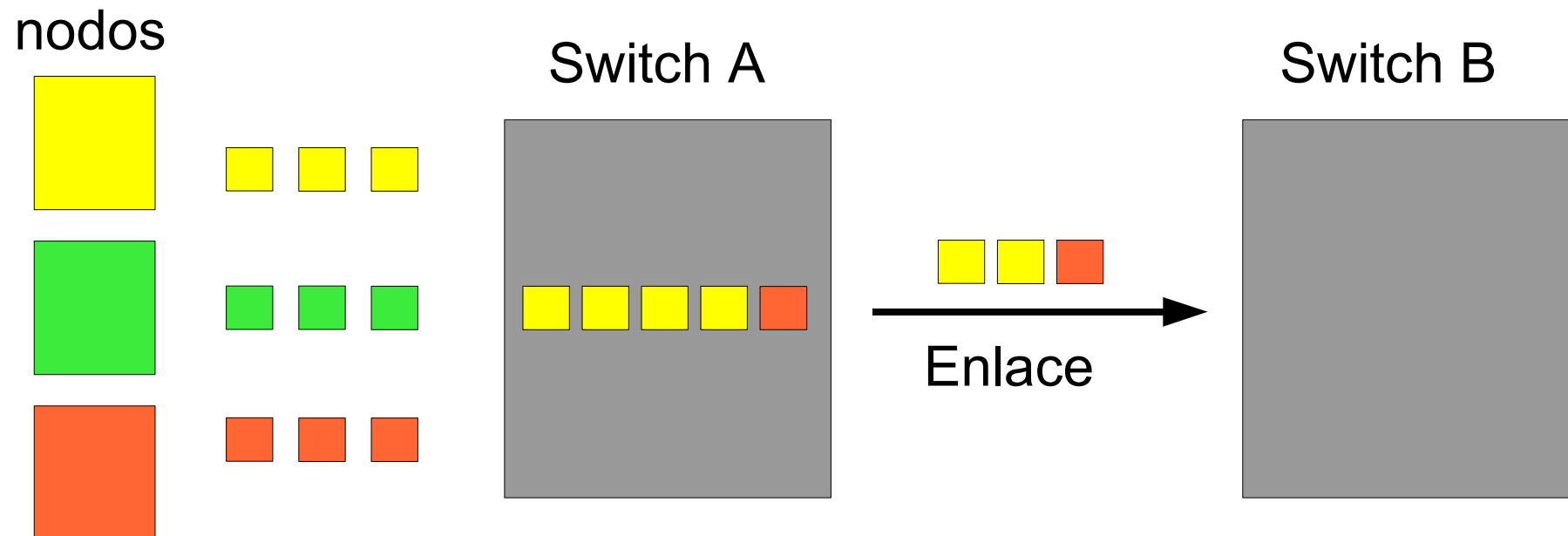
Round-robin: enviar uno de cada uno y luego repetir el ciclo



Control de Acceso al Medio

Multiplexación estática

QoS: Podemos darle prioridad a cierto tipo de paquetes (Calidad de Servicio)



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

La IEEE ha estandarizado una serie de redes locales y metropolitanas bajo el estándar IEEE 802. En particular el 802.3 ha sido el más utilizado en redes locales.

Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

Cable	Nombre	Distancia	#N
Coaxial Grueso	10Base5	500	100
Coaxila Fino	10Base2	185	30
Par trenzado	10BaseT	100	1024
Par trenzado	100BaseT	100	1024
Par trenzado	1000BaseT	100	1024
Fibra Óptica	10BaseF	2000	1024

Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

Este estándar utiliza codificación Manchester en la mayoría de sus versiones.

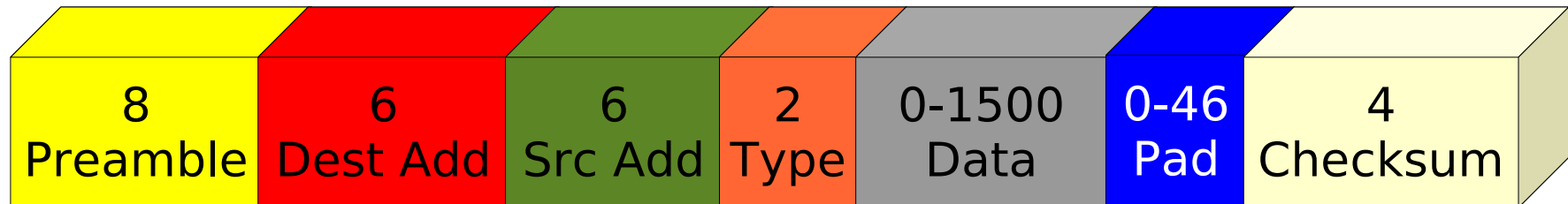
100BaseT utiliza 4B5B

En los sistemas cableados con cobre la señal alta es de +0.85 Volts y la señal baja es de -0.85 Volts

Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

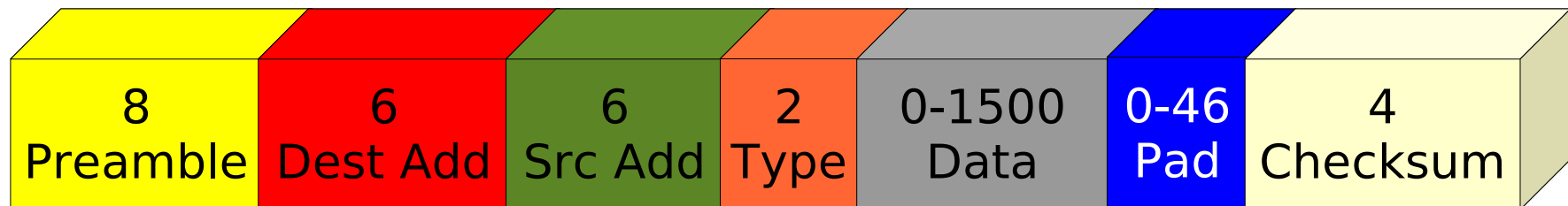
El frame que se utiliza aquí es DIX (DEC, Intel, Xerox). Todos comienzan con 8 Bytes cada uno con el patrón 10101010.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

El código Manchester de 10101010 produce una onda cuadrada de 10MHz por 6.4 μ seg que sincroniza el reloj del receptor

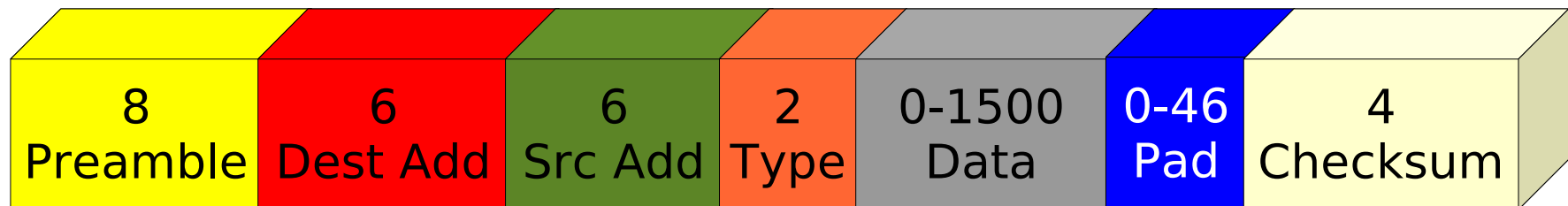


Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

El resto del frame se envía en Manchester

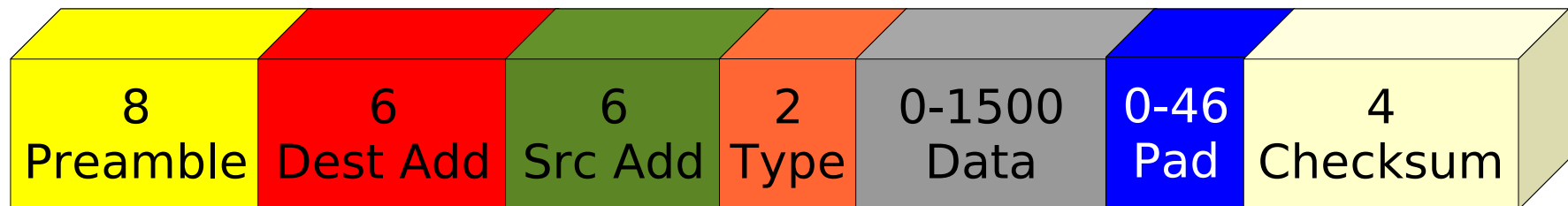
El bit más significativo de la dirección de destino es 1 cuando se quiere indicar que es un frame para un grupo de nodos.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

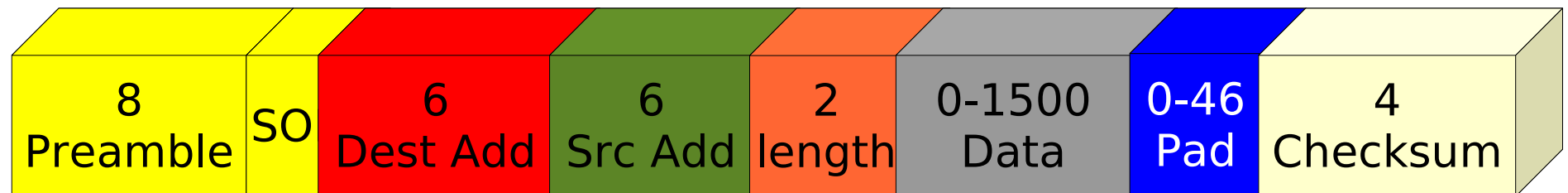
Todos los bits en 1 de la dirección de destino indica que el frame es para todos los nodos (broadcast)



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

Cuando la IEEE estandarizó Ethernet modificó un poco el frame. Sin embargo, para cuando el 802.3 se publicó ya había mucho hardware utilizando DIX.



En 1997 la IEEE anunció que ambos métodos eran apropiados.

Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

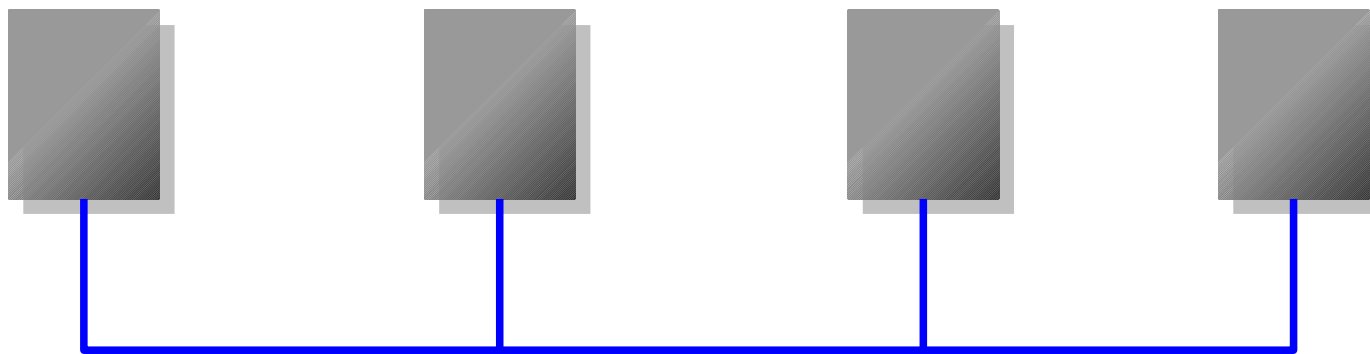
En los 70s la memoria era muy cara y mientras más memoria para el buffer más caro era el transceiver (transceptor). Por esta razón se escogió 1500 Bytes como longitud máxima para los frames.

Asi mismo, los frames también tienen una longitud mínima

Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

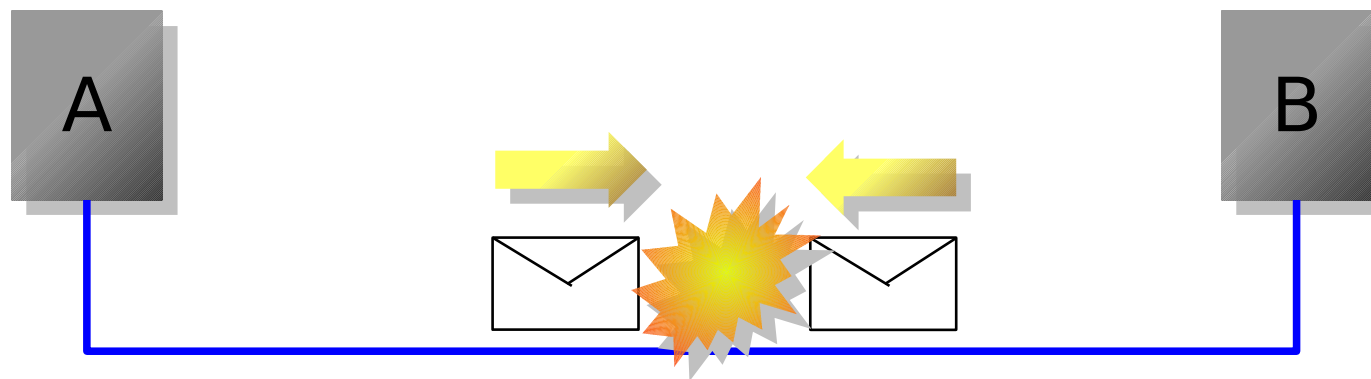
Este estándar utiliza un canal de acceso múltiple. Es decir, más de dos nodos están conectados al medio de transmisión. Y en este caso pueden producirse colisiones.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

Las colisiones se dan cuando más de un nodo quiere transmitir en un instante de tiempo dado.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

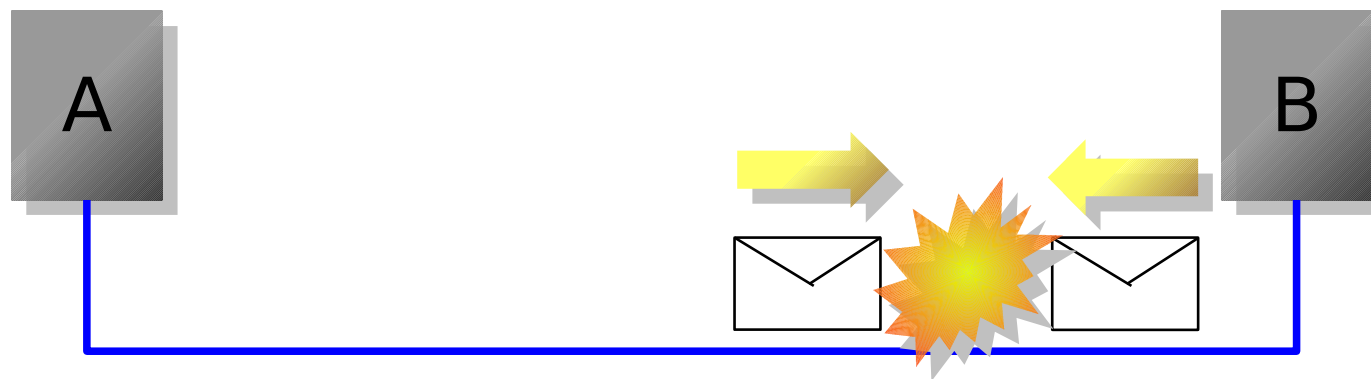
La longitud mínima es útil para que el frame se mantenga el tiempo suficiente en el medio de transmisión para que el emisor se de cuenta de que hubo una colisión.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

Cuando el frame casi alcanza al nodo destino entonces B envía otro frame y ocurre una colisión.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

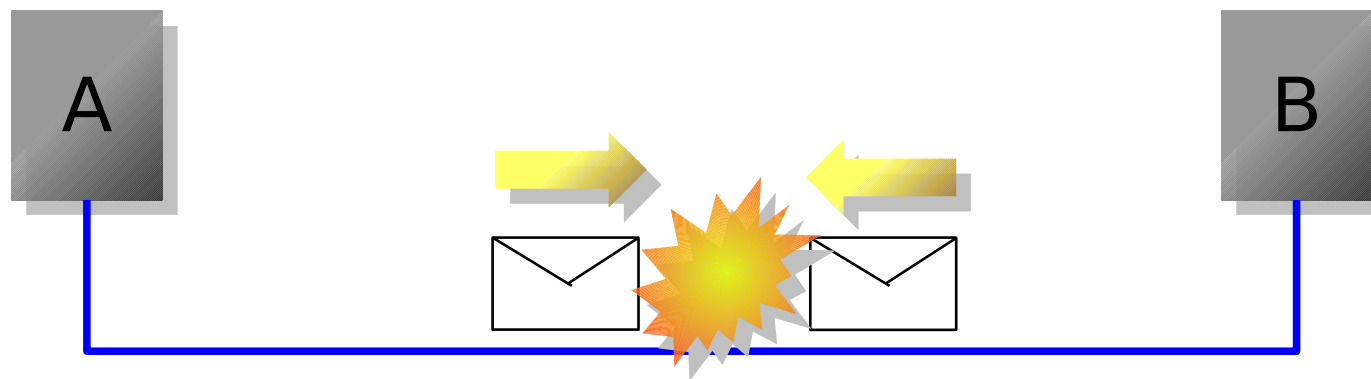
Y el ruido puede llegar mucho tiempo despues de que A concluya que la transmisión se realizó con éxito



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

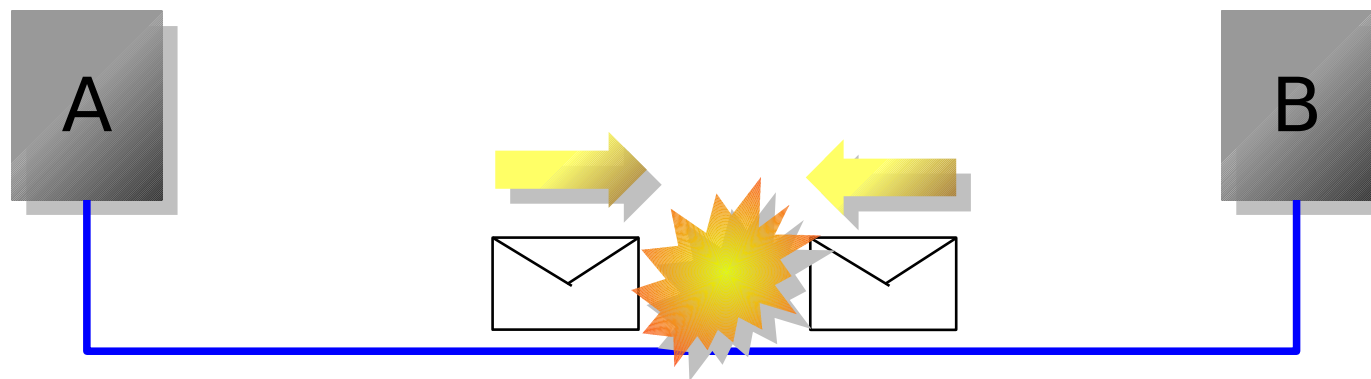
Ethernet utiliza la estrategia Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) para gestionar el acceso al medio.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

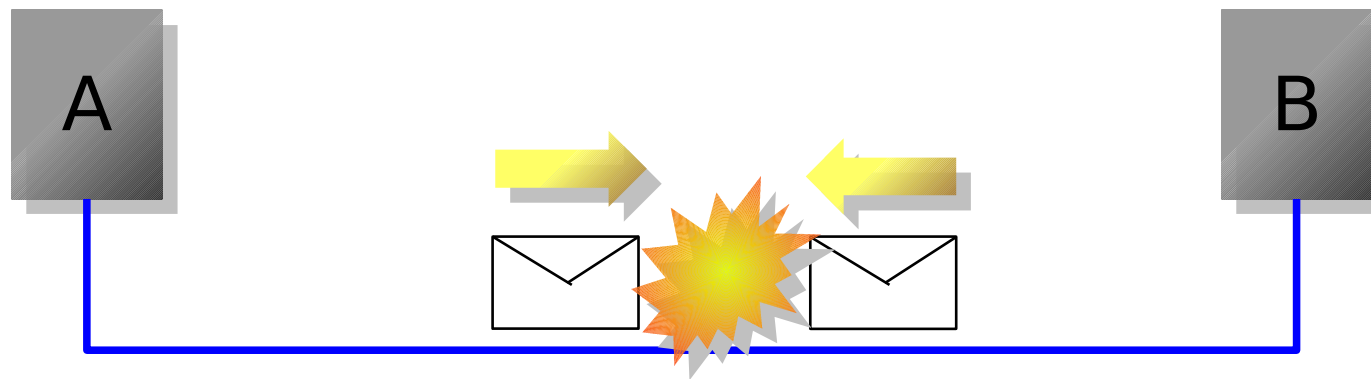
El algoritmo que utiliza este estándar para gestionar la ocurrencia de colisiones se llama **The Binary Exponential Backoff Algorithm**



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

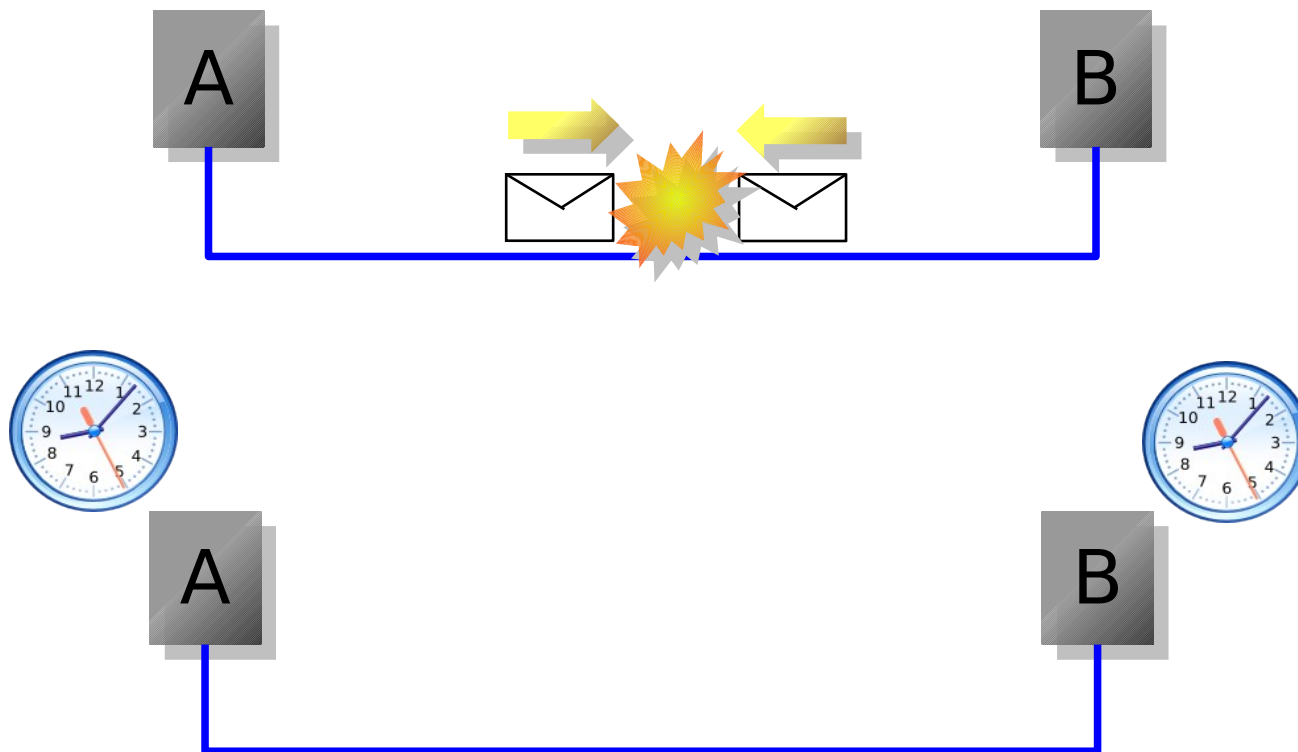
Cuando ocurre una colisión se divide el tiempo en *slots* cuya longitud es igual al peor RTT.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

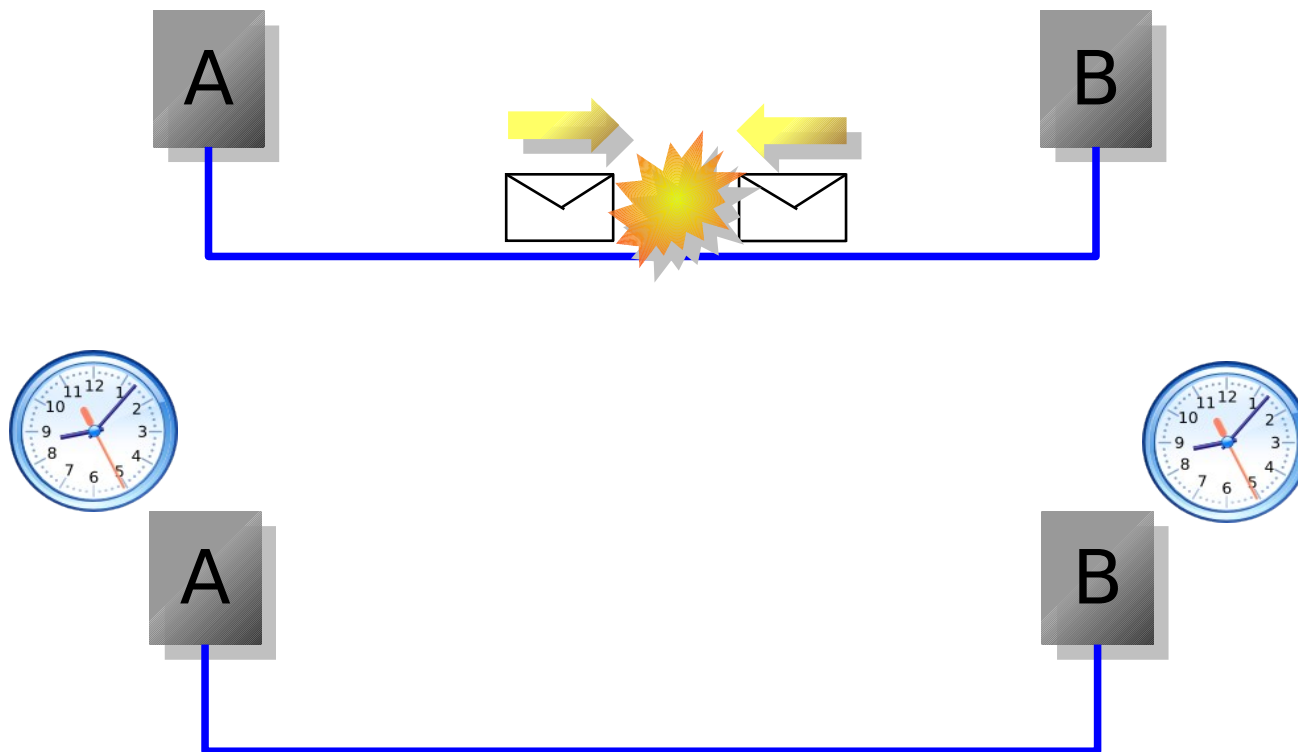
Despues de la primera colisión cada nodo espera 0 o 1 vez la longitud del slot.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

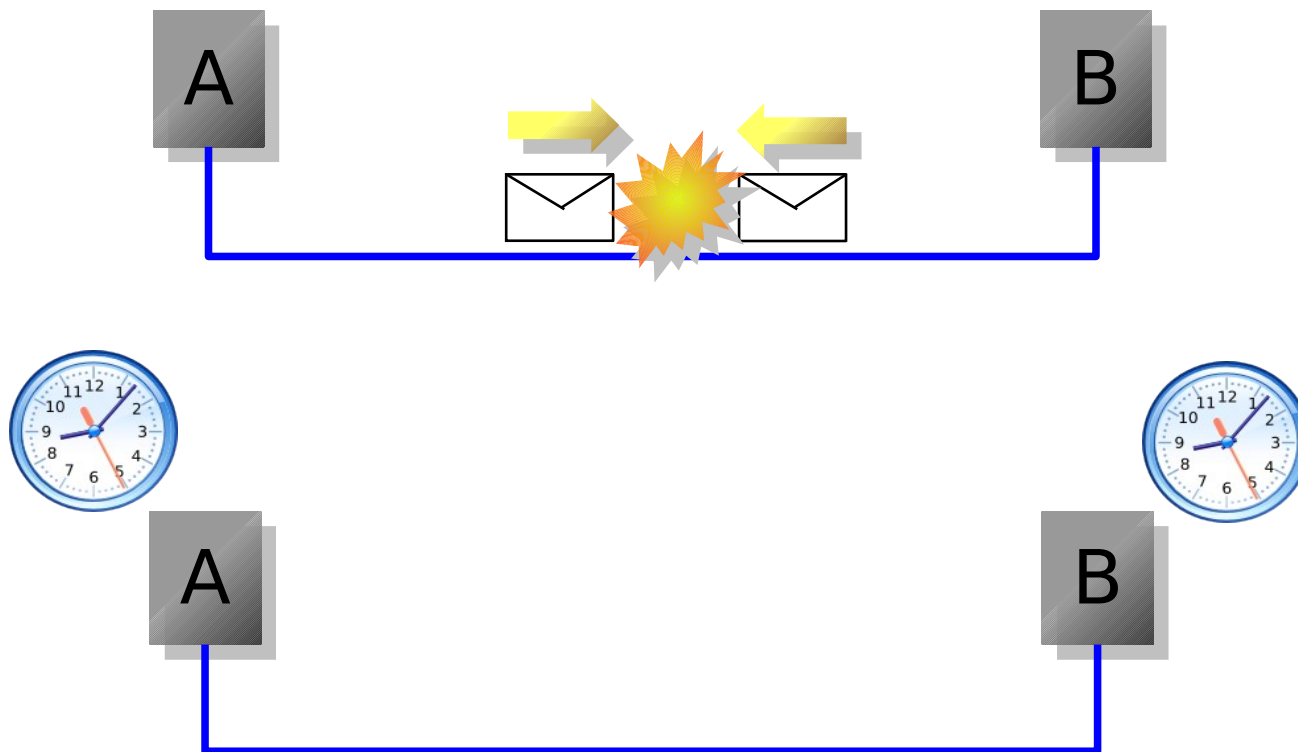
En la segunda colisión cada nodo espera 0, 1 2 ó 3 veces el tiempo de un slot.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

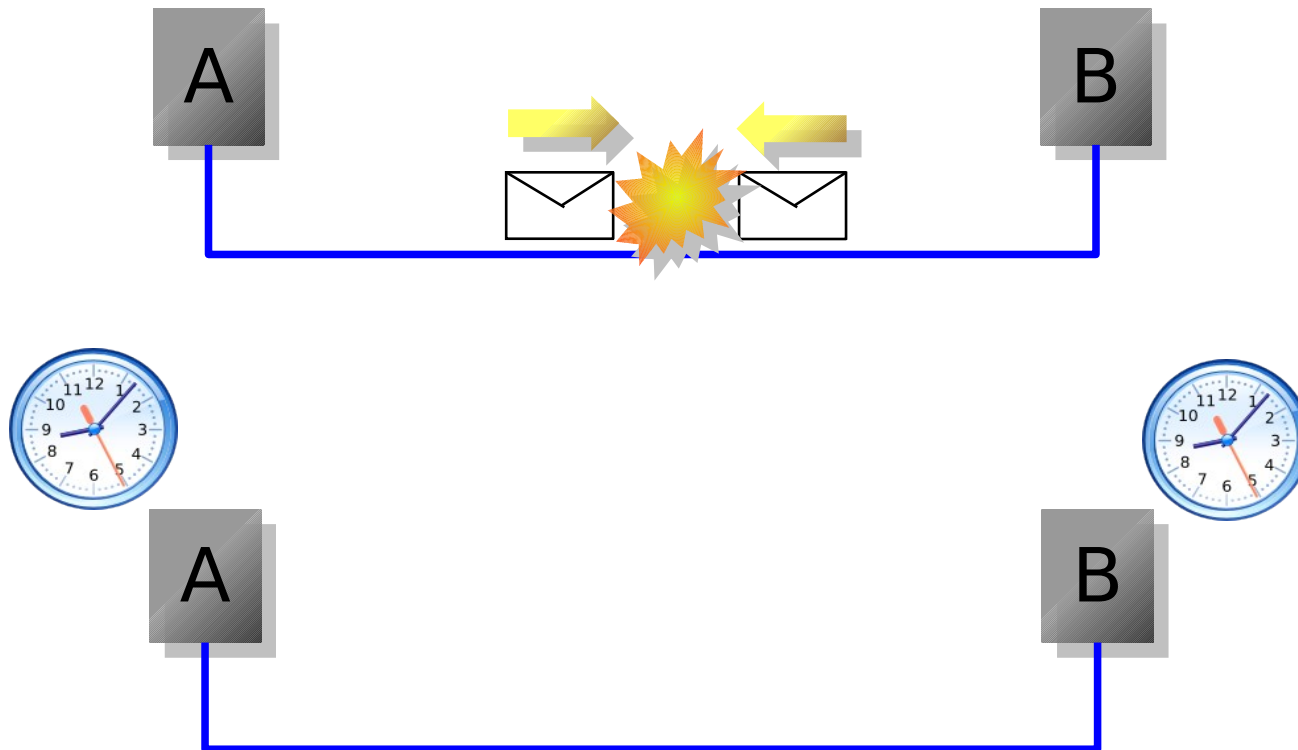
En la tercera colisión cada nodo espera de 0 a 2^3-1 veces el tiempo de un slot.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

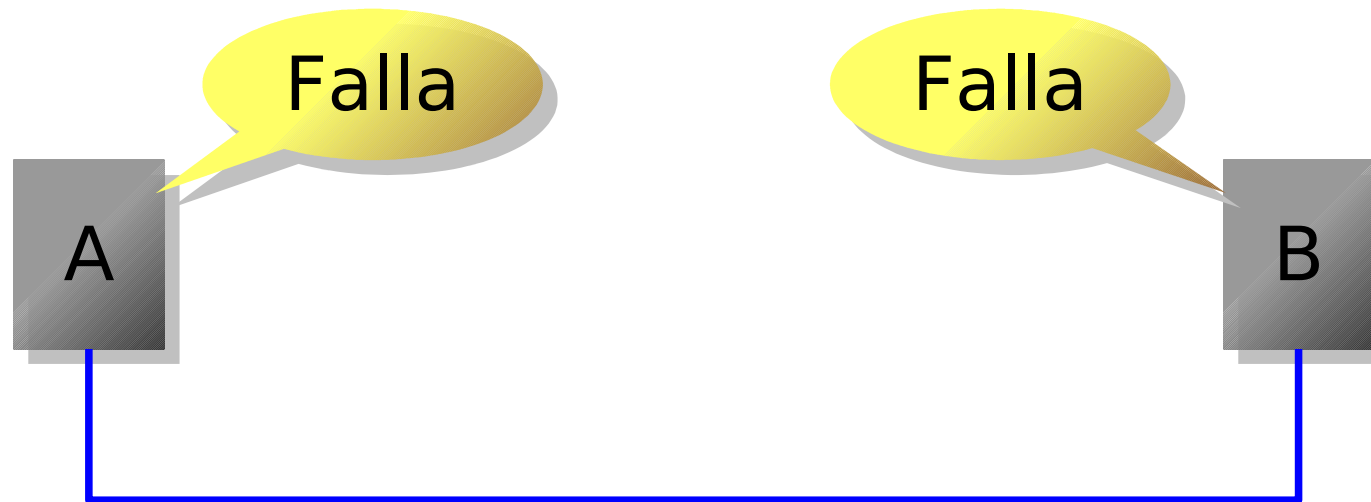
En general, luego de la colisión k , cada nodo espera de 0 a $2^k - 1$ veces el tiempo de un slot.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

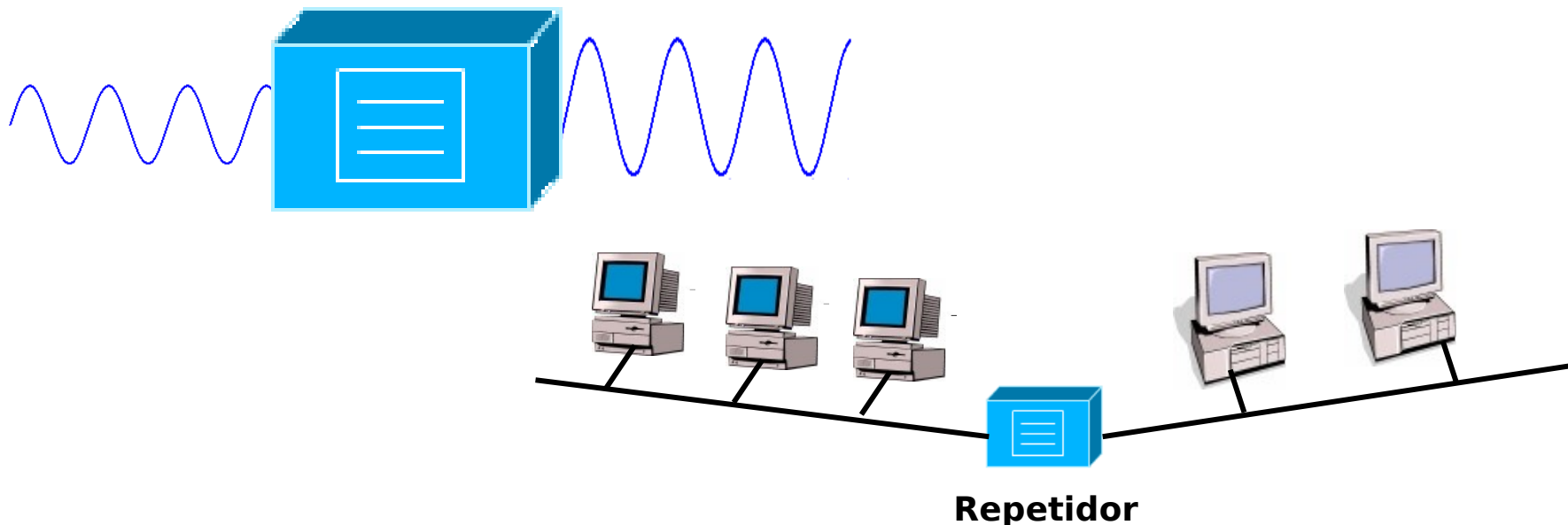
Luego de la décima colisión, la selección aleatoria del número de slots se congela en 1023. Y al llegar a 16 colisiones la tarjeta de red reporta una falla.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

Cuando se desea extender la red se puede agregar otro segmento, con igual número límite de nodos, utilizando un dispositivo que restablece la señal llamado repetidor.



Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

A medida que se agregan más nodos a la red, el tráfico se incrementa y puede ocurrir con más alta probabilidad las colisiones.

La solución a esto se dió cuando se introdujo al mercado el protocolo Ethernet conmutado (Switched Ethernet).

Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

Para ello se utiliza un dispositivo llamado switch que funciona básicamente abriendo y cerrando conmutadores para establecer una ruta entre un par de nodos cualquiera.



Los circuitos de estos dispositivos (backplane) trabajan a grandes velocidades (Gbps) y utilizan protocolos propietarios

Control de Acceso al Medio

Ethernet (IEEE 802.3)

Estos dispositivos utilizan buffers para almacenar temporalmente los frames en caso de que un par de nodos quiera intercambiar frames al mismo tiempo. De esta manera se evitan las colisiones



Control de Acceso al Medio

Redes Inalámbricas (IEEE 802.11)

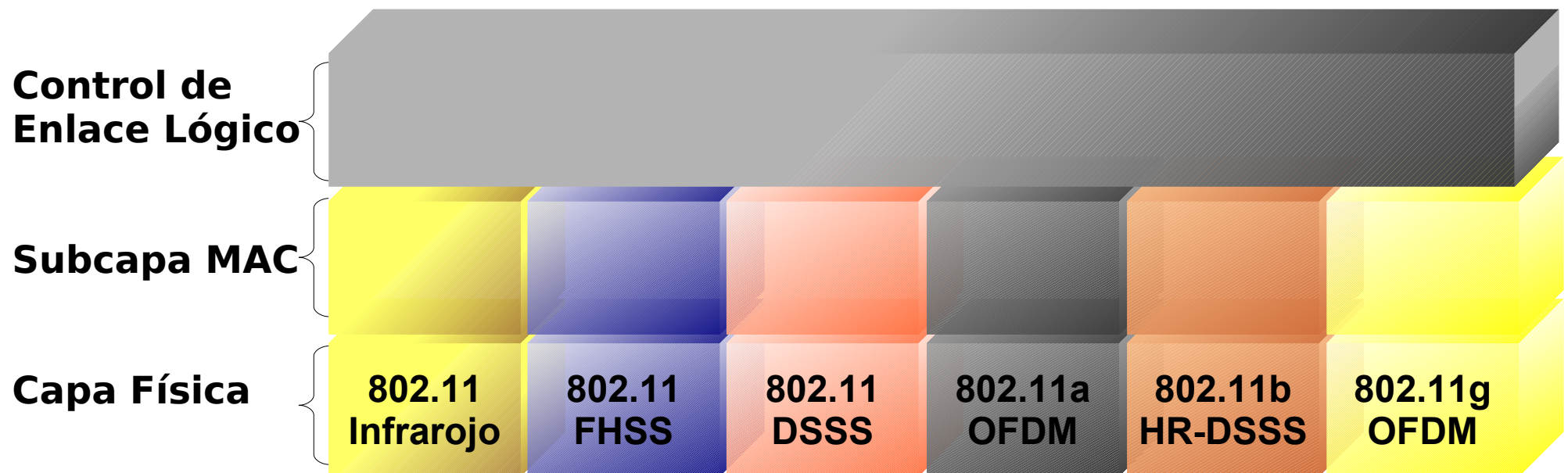
Ethernet ha sido el estándar por mucho tiempo, sin embargo, en los últimos años las redes inalámbricas le han estado haciendo la competencia



Control de Acceso al Medio

Redes Inalámbricas (IEEE 802.11)

El conjunto de protocolos



Control de Acceso al Medio

802.11 Infrarojo

La misma tecnología que los controles remotos de los televisores.

No atraviesa paredes ni otros materiales (necesita línea visual)

Es posible dos velocidades:

- 1 Mbps: 4 bits se codifican en una palabra de 16 bits (quince 0s y un 1) (Gray code)
- 2 Mbps: 2 bits se codifican en una palabra de 4 bits también con un sólo 1

Control de Acceso al Medio

802.11 Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)

- Utiliza 79 canales de 1MHz de ancho comenzando en el límite inferior de los 2.4 Ghz
- Es bueno en largas distancias y relativamente insensible a la interferencia de radio
- Su principal desventaja es su bajo ancho de banda

Control de Acceso al Medio

802.11 Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)

- Utiliza 79 canales de 1MHz de ancho comenzando en el límite inferior de los 2.4 Ghz
- Es bueno en largas distancias y relativamente insensible a la interferencia de radio
- Su principal desventaja es su bajo ancho de banda