

Redes de computadoras

Introducción

Objetivos

- Fortalecer los conceptos básicos de las redes modernas de comunicaciones
- Identificar los principales retos y tendencias de las redes informáticas
- Configurar y desplegar redes de comunicaciones contemporáneas

Evolución de la redes de computadoras

ARPANET, in full Advanced Research Projects Agency Network, experimental computer network that was the forerunner of the Internet. The Advanced Research Projects Agency (ARPA), an arm of the U.S. Defense Department, funded the development of the Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) in the late 1960s. Its initial purpose was to link computers at Pentagon-funded research institutions over telephone lines.

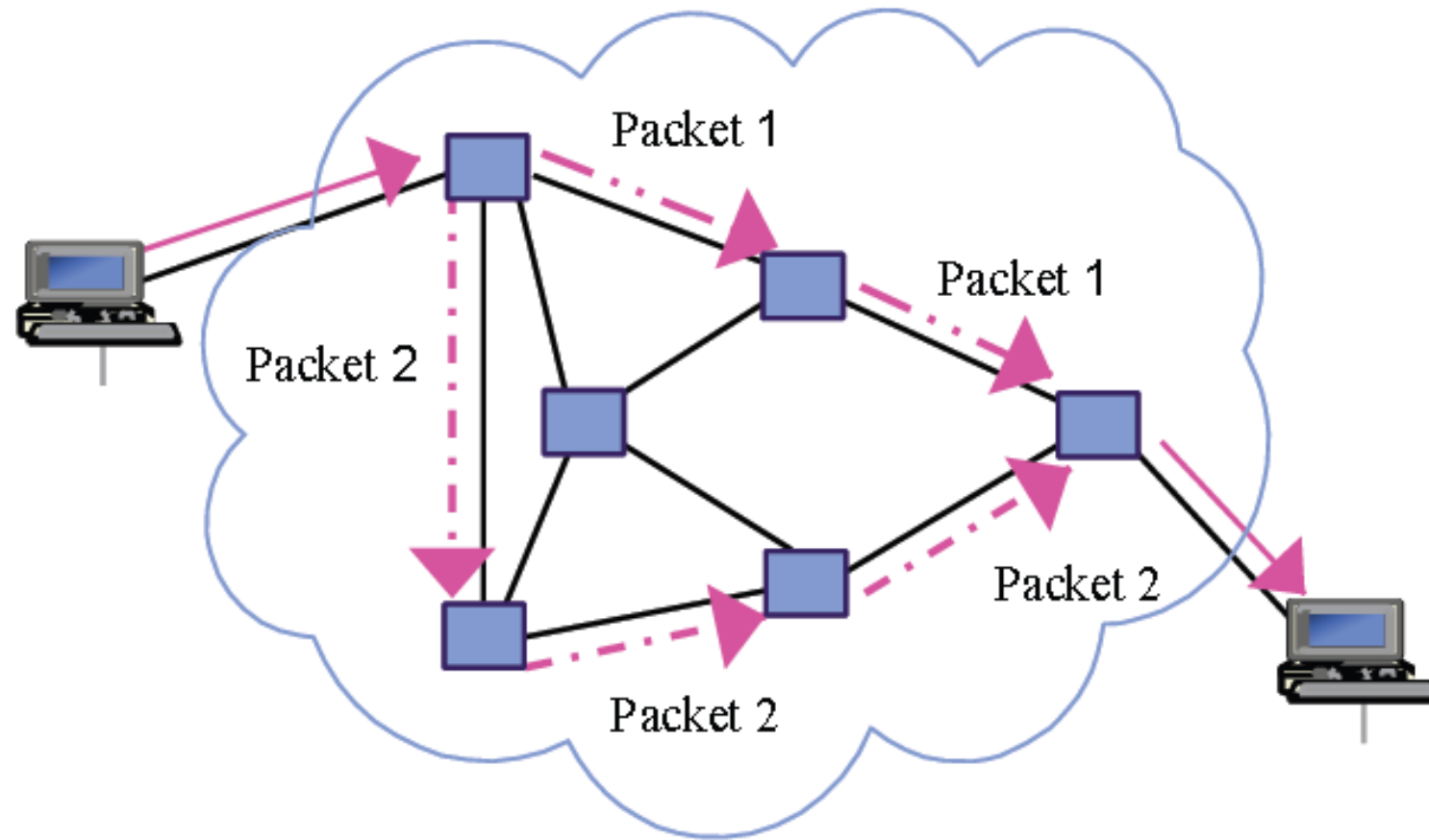
Fuente: Encyclopaedia Britannica.

Conmutación de paquetes

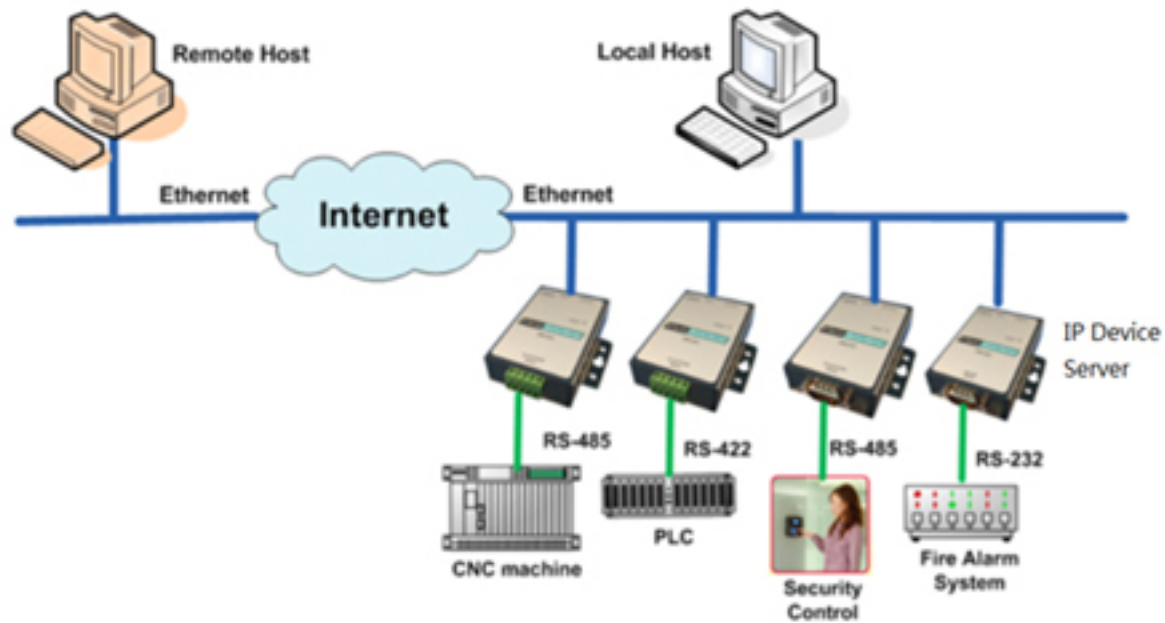
Paul Baran, a researcher at the RAND Corporation think tank, first introduced the idea. Baran was instructed to come up with a plan for a computer communications network that could survive nuclear attack and continue functioning. He came up with a process that he called “hot-potato routing,” which later became known as packet switching.



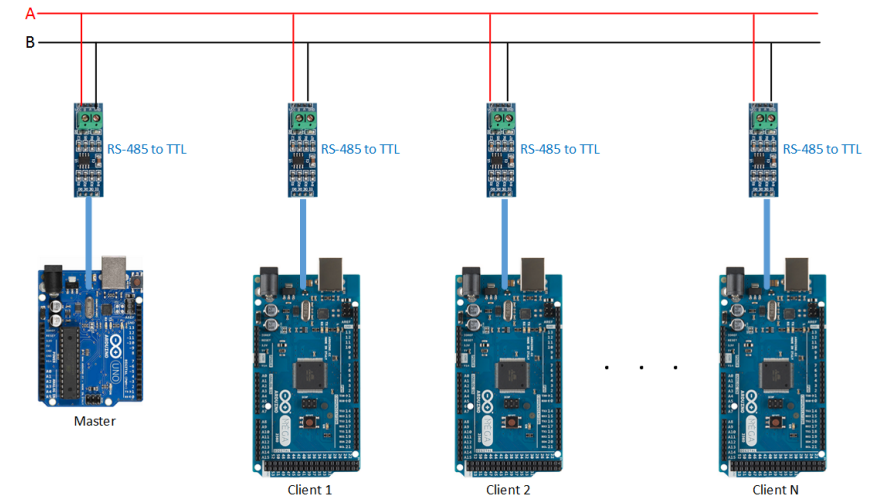
Conmutación de paquetes.



Redes de datos.



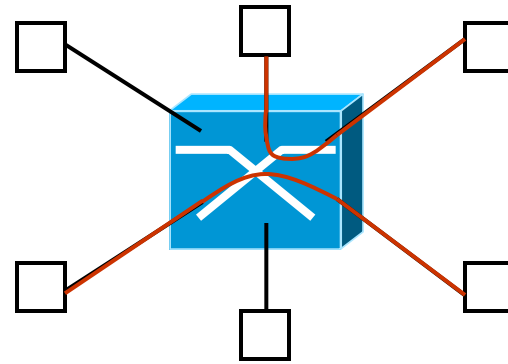
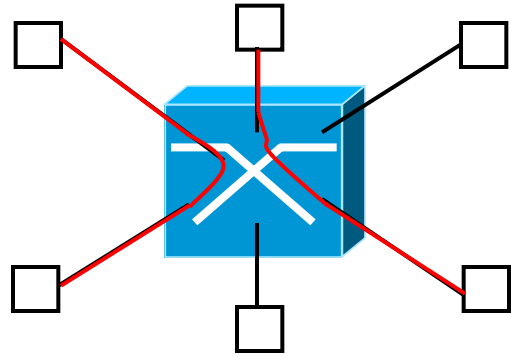
IP Device Server Application Diagram



Internet de las cosas



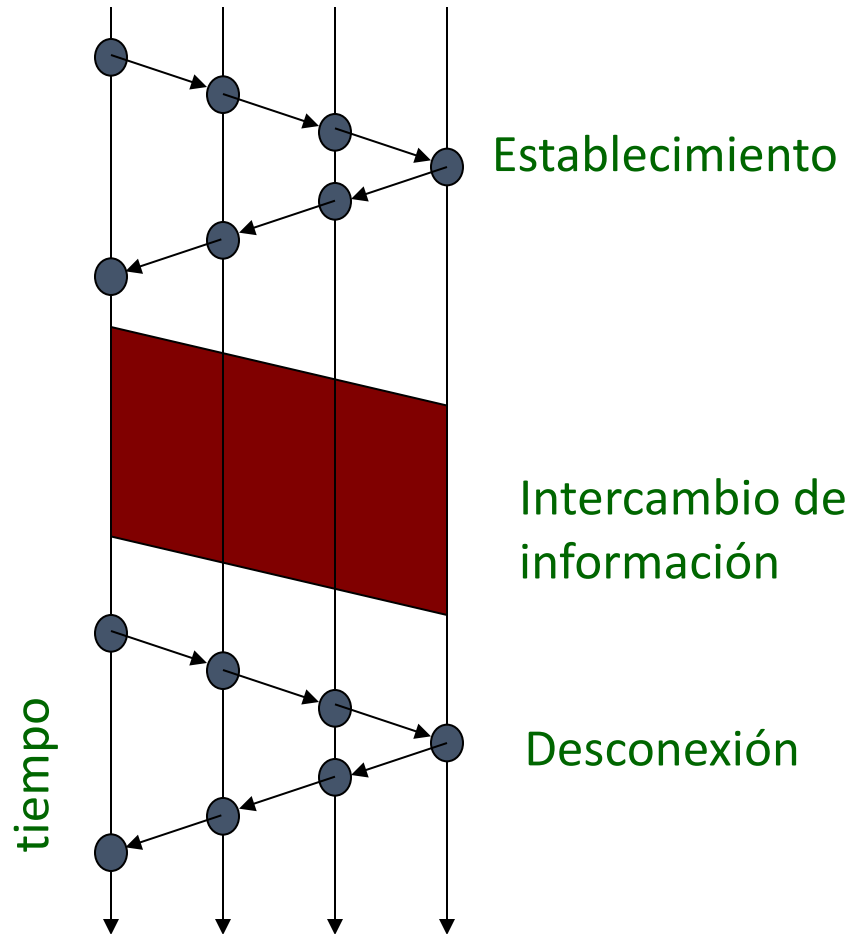
Conmutación



Conmutación

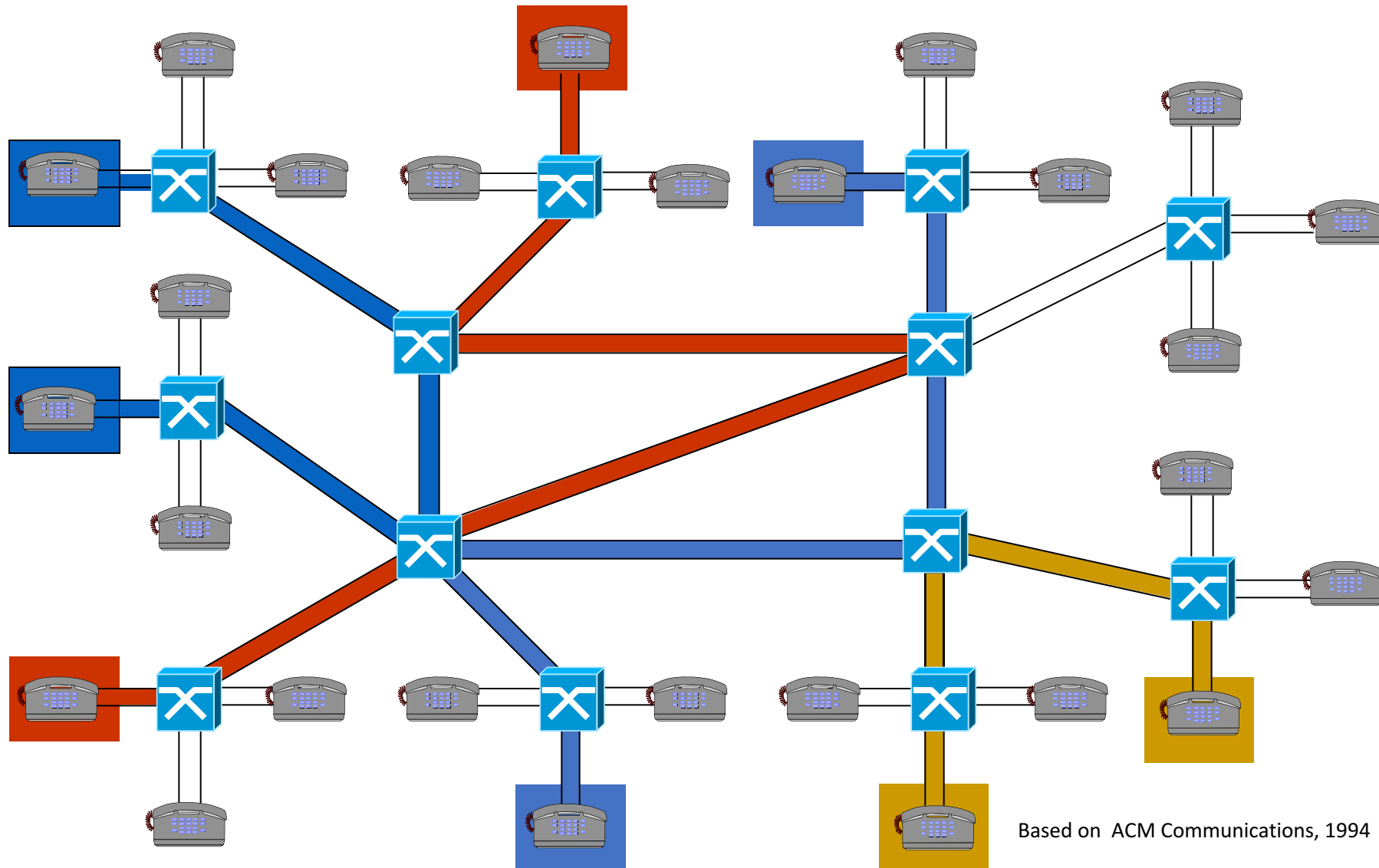
- **Circuitos:** se dedica una ruta y se reservan recursos durante la comunicación
- **Mensajes:** se forma un mensaje que incluye dirección del destinatario y se envía sin establecer una conexión. El mensaje se almacena y retransmite de nodo en nodo
- **Paquetes:** similar a la conmutación de mensajes, pero éste se divide en segmentos llamados paquetes, cada uno de los cuales es transmitido individualmente
 - Circuitos Virtuales
 - Datagramas

Conmutación de circuitos



- Mecanismos de señalización establecen una trayectoria a través de la cual se transfiere información
 - Reservación de recursos
 - QoS bien definida
- Una vez terminada la conversación, una fase de desconexión permite liberar los recursos reservados

Conmutación de circuitos

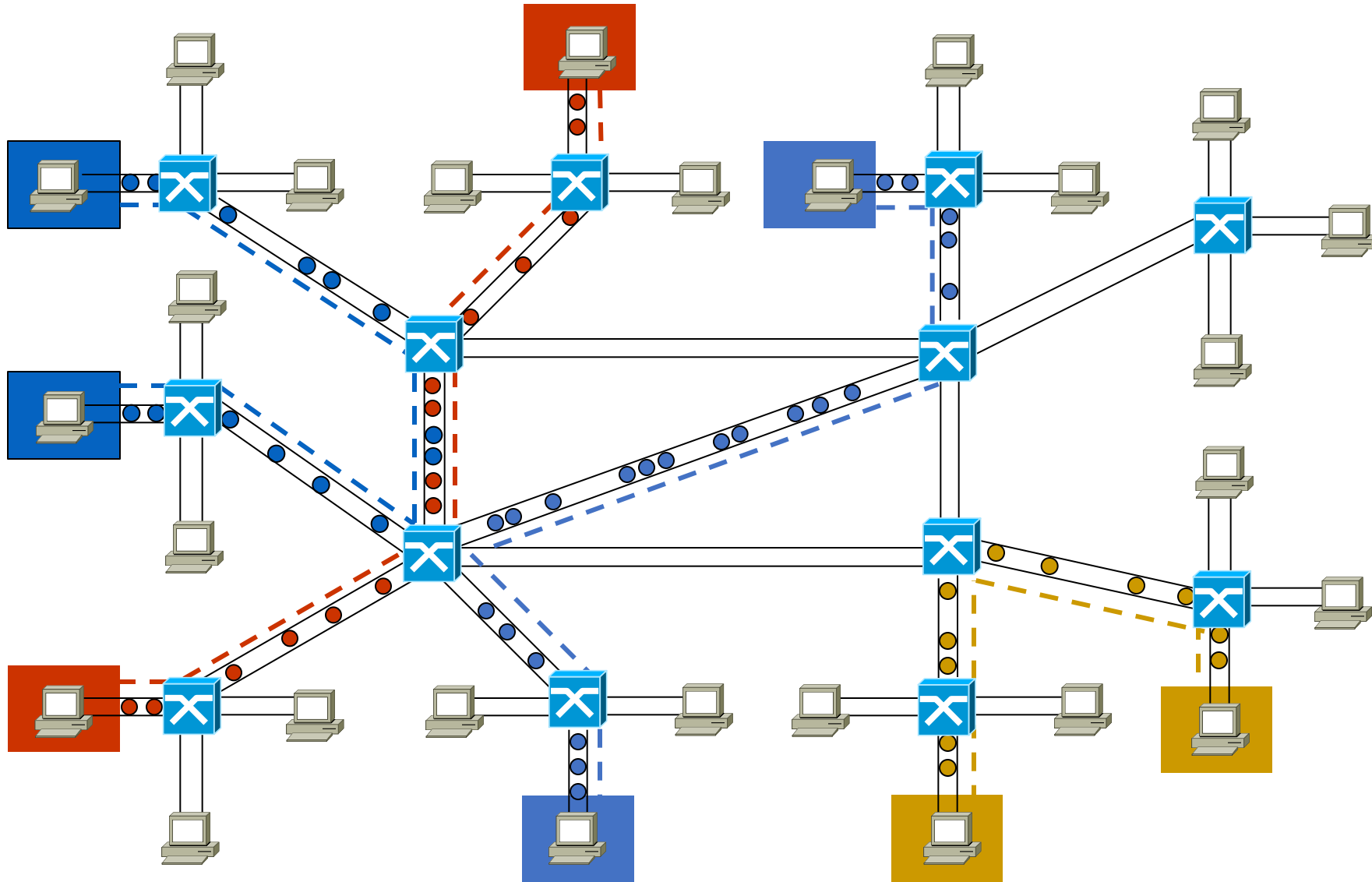


Based on ACM Communications, 1994

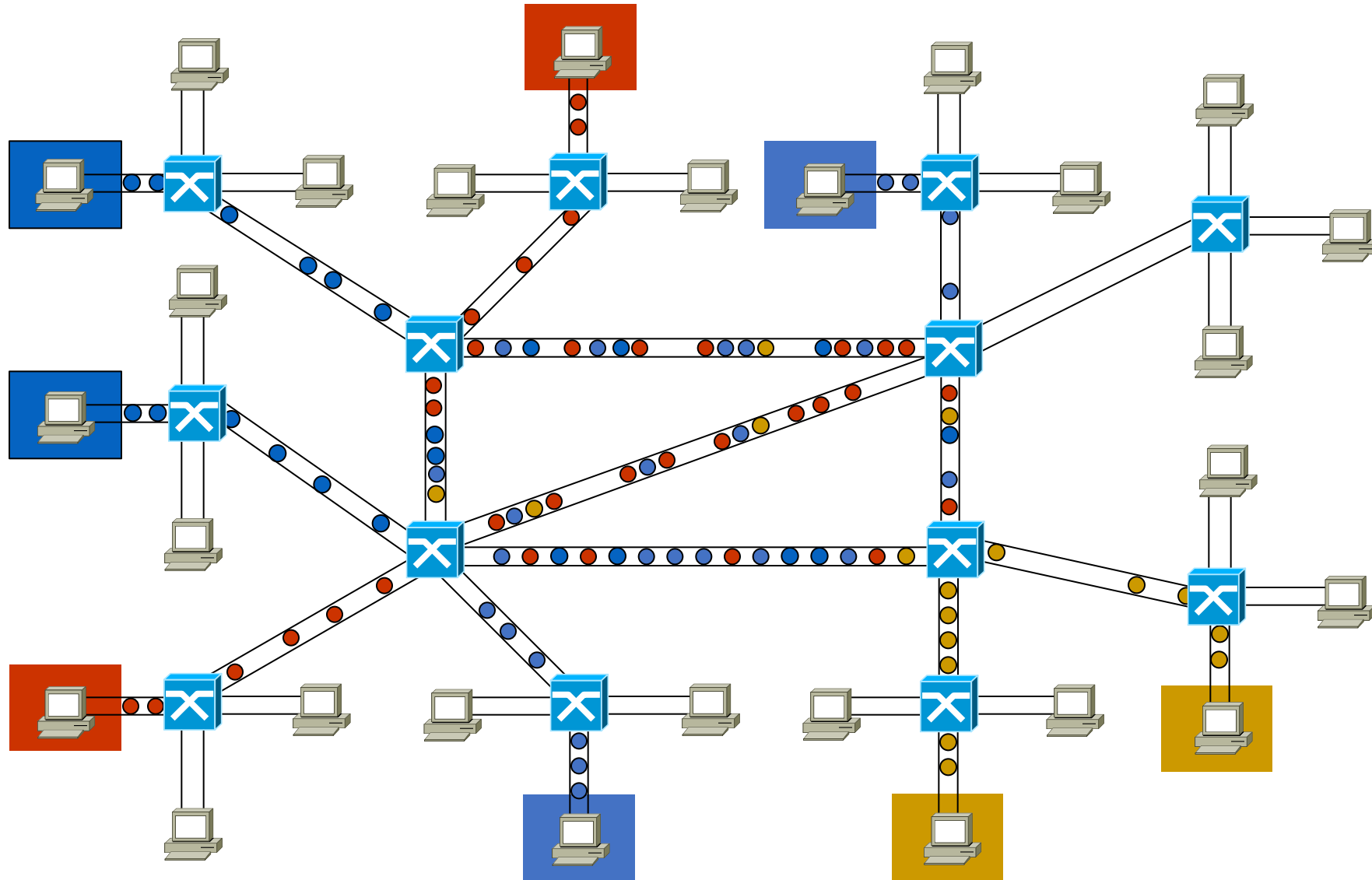
Conmutación de circuitos

- Trayectoria dedicada para el flujo
- Ancho de banda y retraso definidos e invariantes
- Ideal para flujos a tasa constante con fuertes restricciones temporales (por ejemplo, conversaciones de voz)
- Reservación de recursos = alto costo independientemente del volumen intercambiado
- Inapropiado para tráfico en ráfagas (típico en servicios de datos)

Conmutación de paquetes (circuitos virtuales)



Conmutación de paquetes (datagramas)



Conmutación de paquetes

- Nodos de almacenamiento y re-envío
 - Retraso variable en caso de congestión
- Con datagramas, la trayectoria puede cambiar dinámicamente
- Puerto de salida determinado por tablas de conmutación o enrutamiento
 - Estático o dinámico
 - Encabezado en el paquete para consultar tablas

Circuitos virtuales y datagramas

- Circuito virtual
 - Se establece una trayectoria durante la configuración del circuito. Es virtual porque los recursos físicos son compartidos, no dedicados
 - Cada paquete tiene un identificador de circuito virtual (VCI)
 - Los paquetes llegan en orden
 - Es común tener mecanismos de control de flujo
- Datagrama
 - Encabezado tiene la dirección destino final. Decisiones de ruteo basadas en este campo
 - Cada paquete se encamina de forma independiente
 - Los paquetes pueden llegar en desorden. El destino final es responsable de reordenarlos

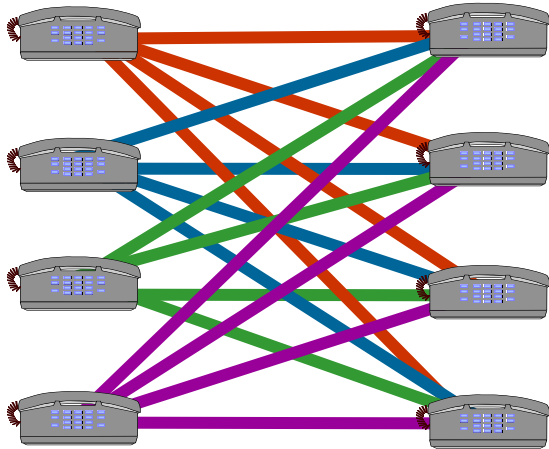
Conmutación de paquetes. Algunas ventajas

- Eficiencia
 - Enlaces compartidos por varios flujos
 - Paquetes encolados y retransmitidos tan pronto como sea posible
 - Los flujos son admitidos y transportados aún bajo condiciones de ligera congestión
- Conversión de tasas de transmisión automática
 - Puertos de entrada y salida no necesariamente operan a la misma velocidad

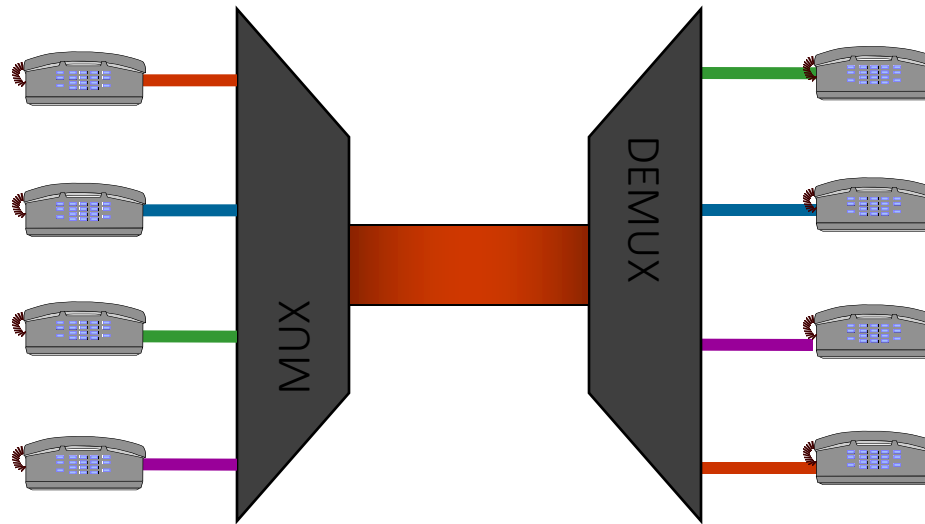
Multiplexaje

Permite la compartición de un medio de comunicación (recurso) entre varios usuarios.

Sin multiplexaje



Un canal
cuatro conexiones

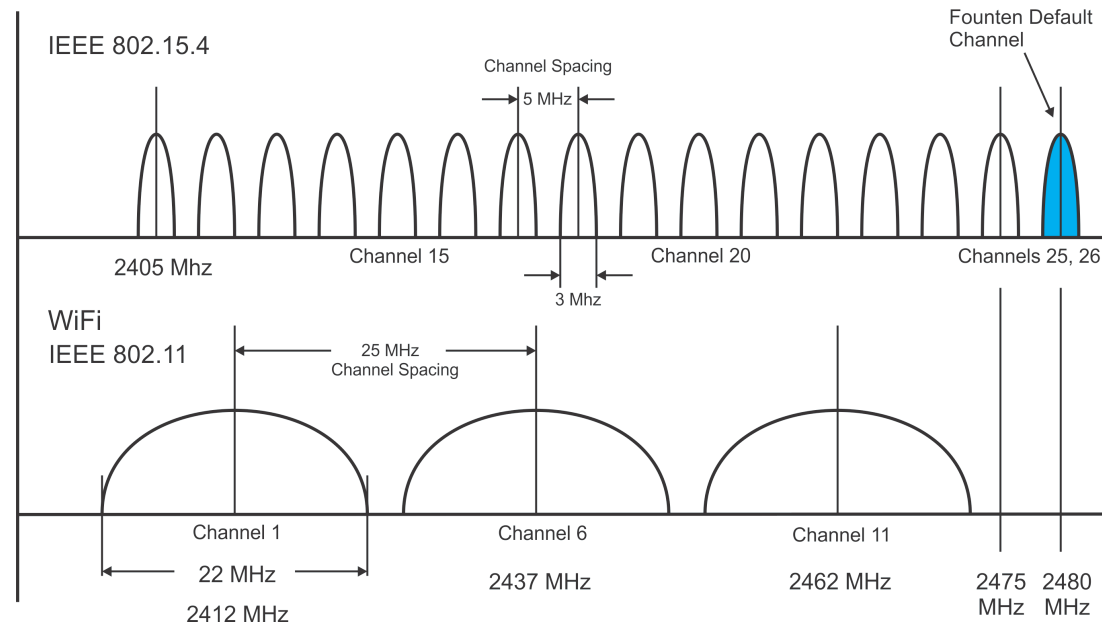


Dominios de multiplexaje

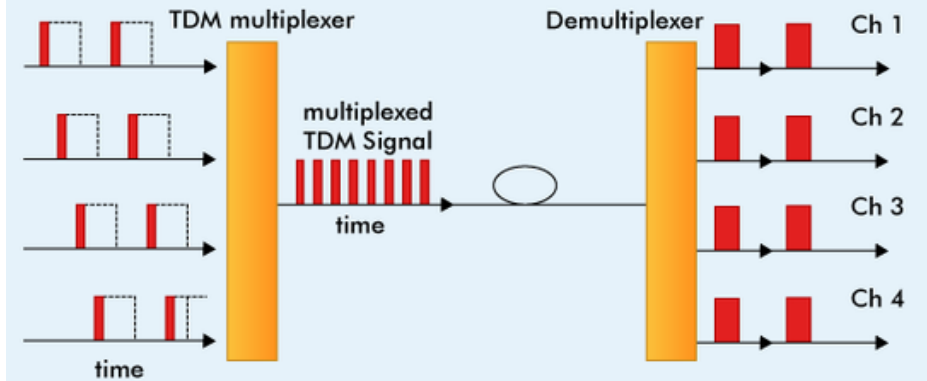
- En frecuencia: FDM
 - ... y longitud de onda: WDM
- En el tiempo: TDM
 - Síncrono
 - Asíncrono, estadístico
- Por código: CDM
- En el espacio: SDM

Multiplexaje en frecuencia

A cada comunicación (canal) se le asigna un rango de frecuencia (ancho de banda) distinto.

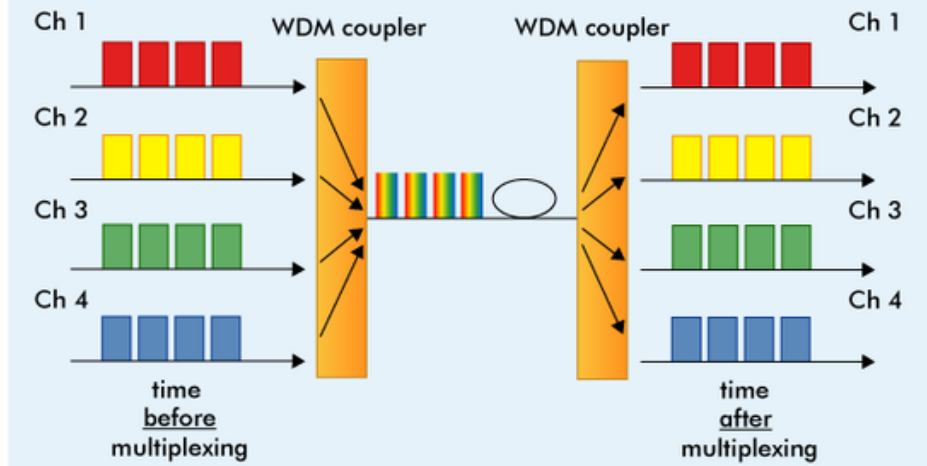


TDM (Time Division Multiplexing)



Multiplexaje en tiempo

WDM (Wavelength Division Multiplexing)



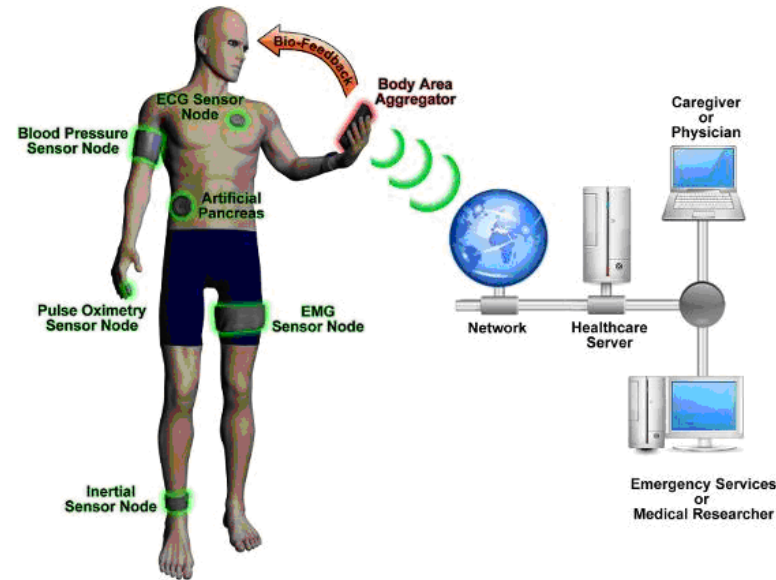
Multiplexaje en longitud de onda

Clasificación de redes

- Por el servicio que ofrecen
 - Telefonía fija y móvil, televisión, intercambio de datos, *trunking*
- Por su función en la arquitectura
 - Redes de acceso, redes de transporte
- Por la población de usuarios que las utilizan
 - redes públicas, privadas, corporativas, para el hogar
- Por su cobertura geográfica
 - BAN, PAN, LAN, CAN, MAN, WAN, GAN

Redes de área corporal (BAN)

- Cobertura de un par de metros
- Medio físico: piel o inalámbrico
- Baja velocidad
- Monitoreo de pacientes,
Interconexión de dispositivos,
Autenticación



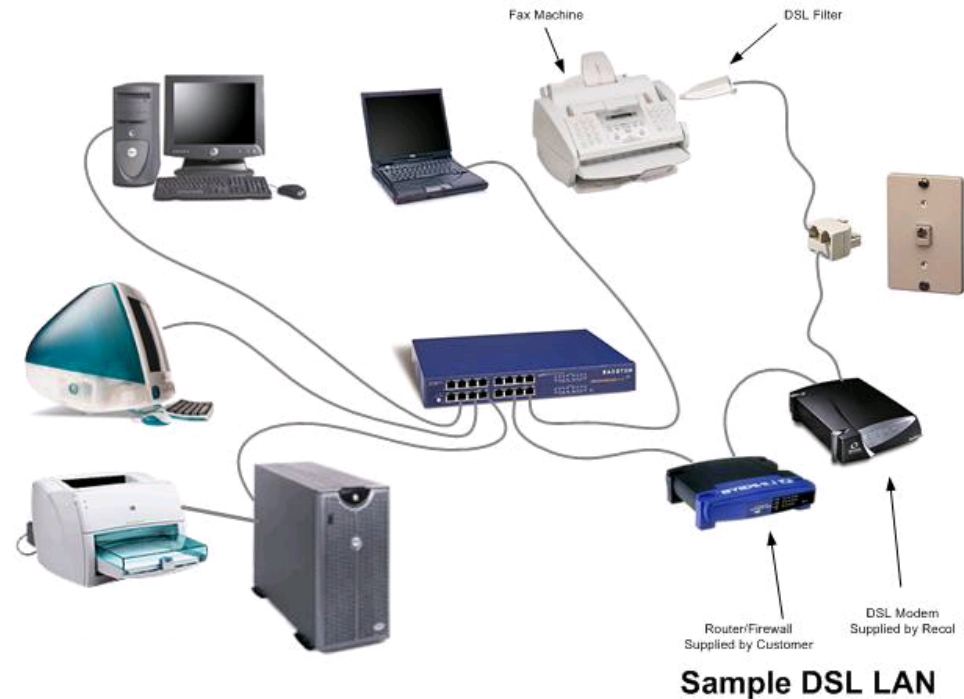
Redes de área personal (PAN)

- Cobertura diez metros
- Medio inalámbrico
- Velocidad 2.4 kb/s a 110 Mb/s
- Interconexión de dispositivos
- Ejemplos
 - Bluetooth
 - ZigBee
 - WUSB

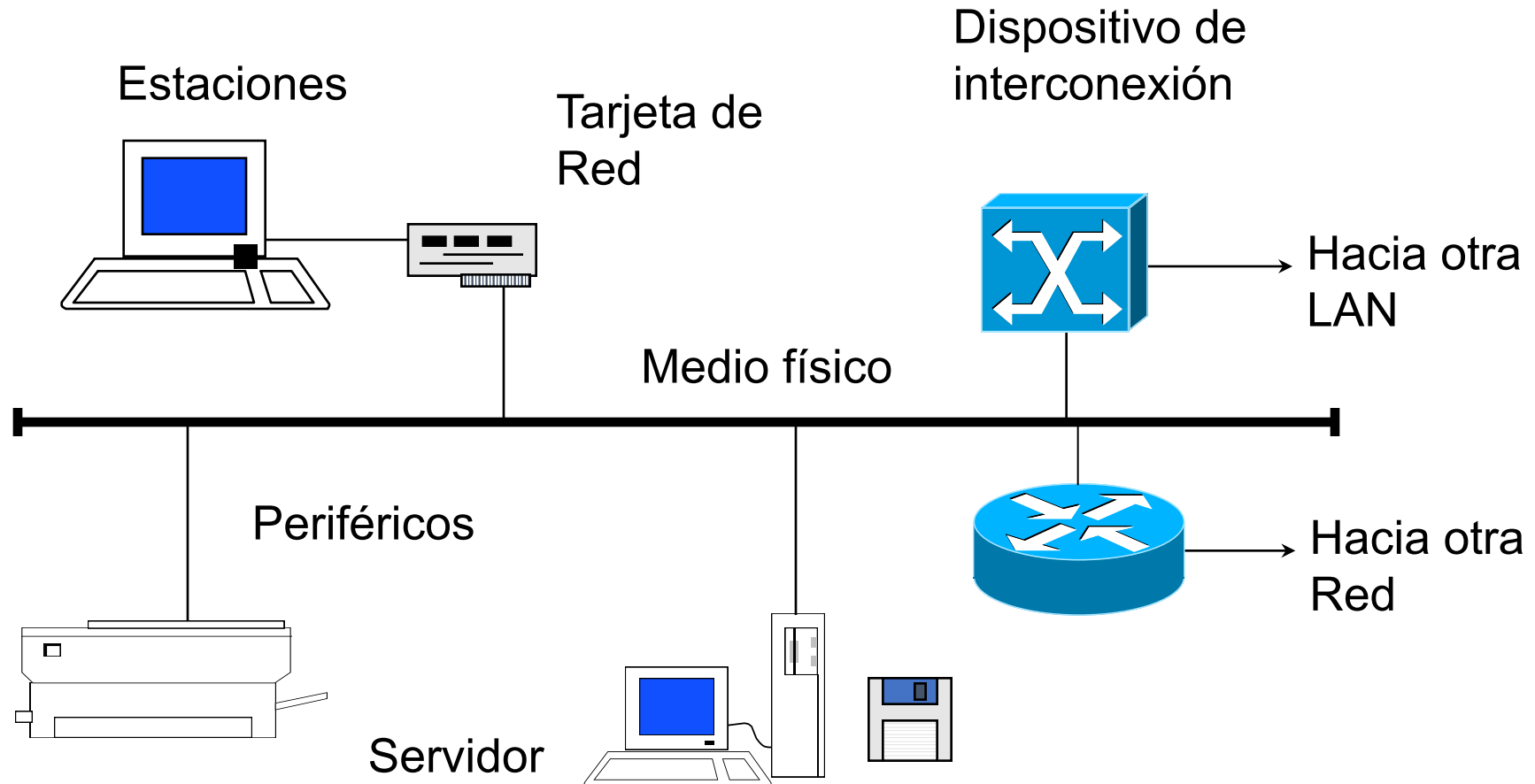


Red de área local (LAN)

- Cobertura de cientos de metros a algunos kilómetros
- Medio alambrado (cobre, fibra) e inalámbrico
- Velocidades 10 Mb/s a 10 Gb/s
- Ejemplos
 - Ethernet, 802.3
 - Token ring

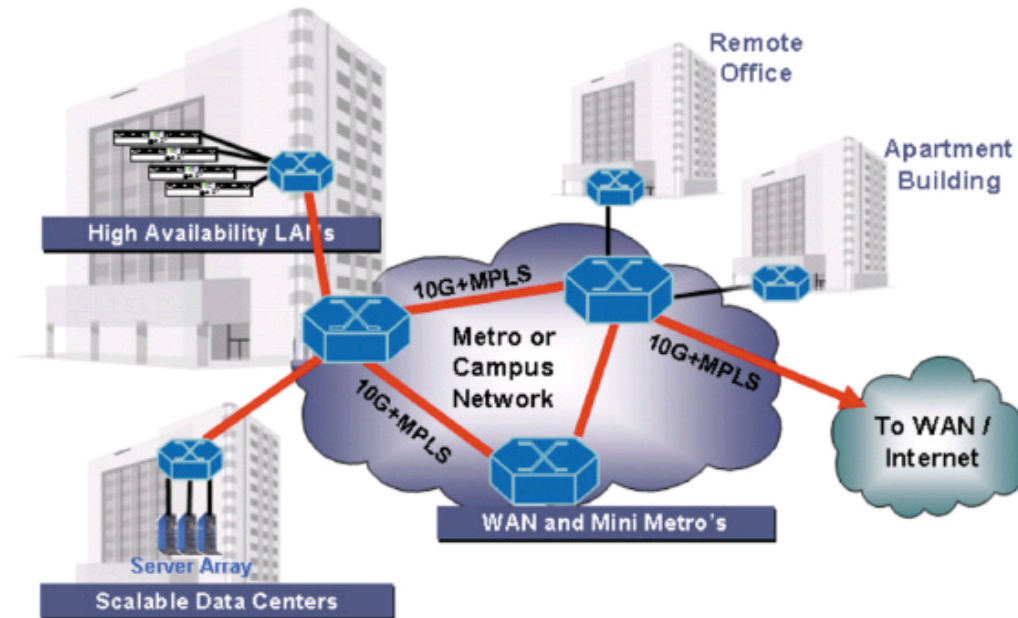


Componentes de una LAN



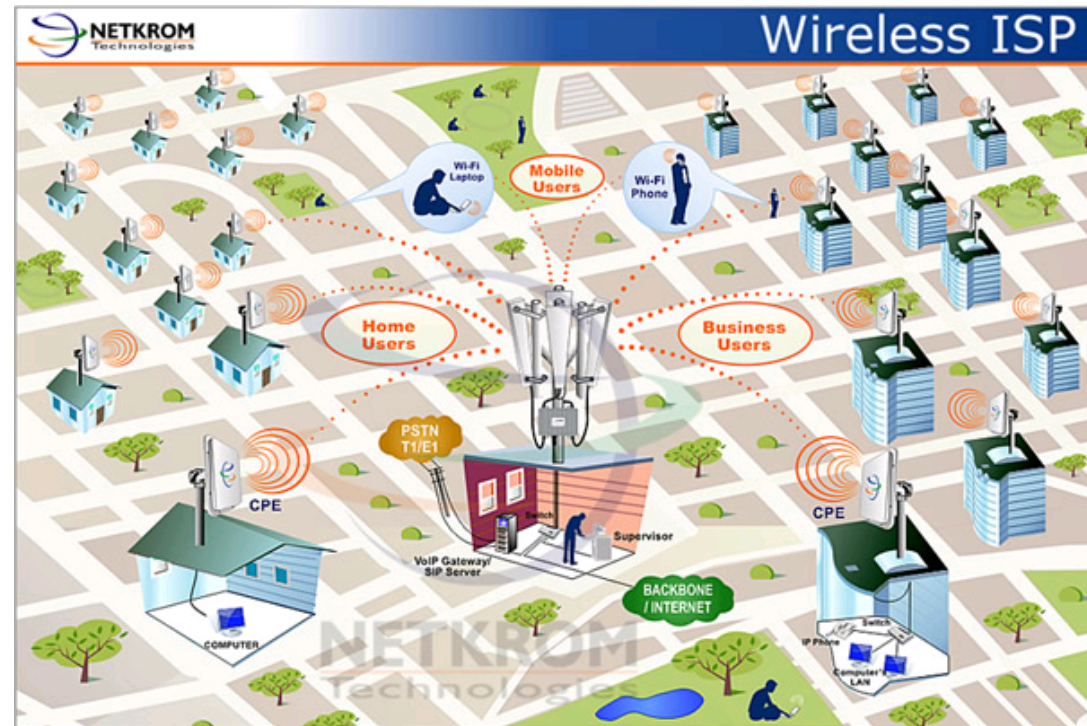
Red de área de campus (CAN)

- Cobertura de algunos kilómetros
- Medio alambrado (fibra)
- Velocidades 100 Mb/s a 10 Gb/s
- Interconecta redes locales en edificios, campus, hospitales
- Ejemplos
Ethernet, ATM, FDDI



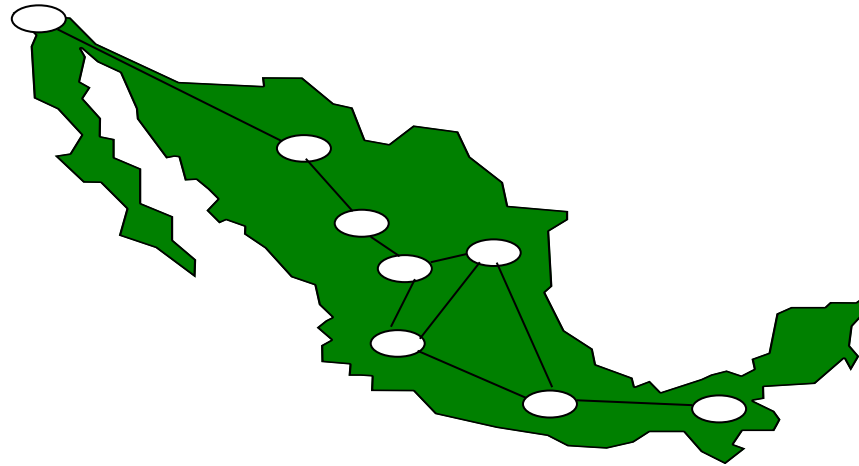
Red de área metropolitana (MAN)

- Cobertura de decenas de Km
- Medio alambrado (fibra, cobre) e inalámbrico
- Amplio rango de velocidades
- Interconecta redes locales en edificios, Redes de acceso
- Ejemplos:
MetroEthernet
WiMAX
PLC

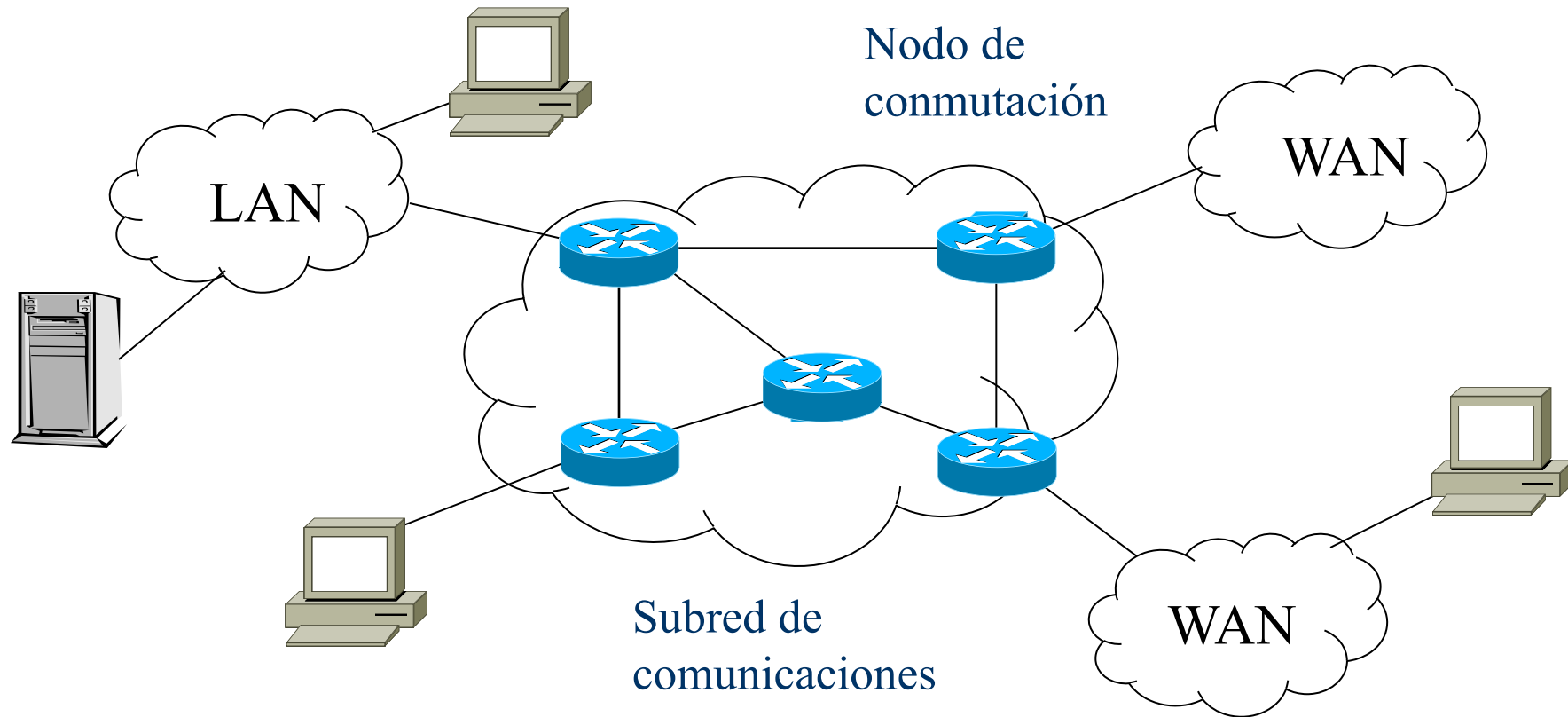


Red de área amplia (WAN)

- Interconecta redes en grandes extensiones
- Muy alta velocidad con tecnologías recientes
- Ejemplos
 - SDH
 - Frame relay
 - ATM
 - DWDM



Componentes de una WAN



Redes de área global (GAN) - Internet

