

Asignatura

Redes computacionales

Introducción: Conceptos



Profesor
Juan Ignacio Iturbe A.

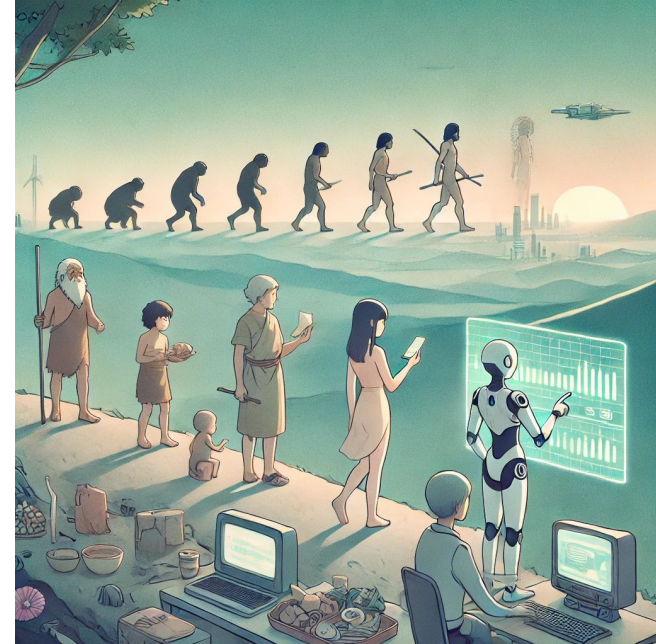
Resultado de aprendizaje de la Unidad 1

“Diferenciar los modelos de referencia OSI y TCP/IP utilizando simulaciones de software, liderando y colaborando en equipos”



Introducción

- La humanidad siempre ha tenido necesidades básicas: compartir recursos, comunicarse, etc.
- A medida que avanzan los años la forma de hacerlo ha ido evolucionando.



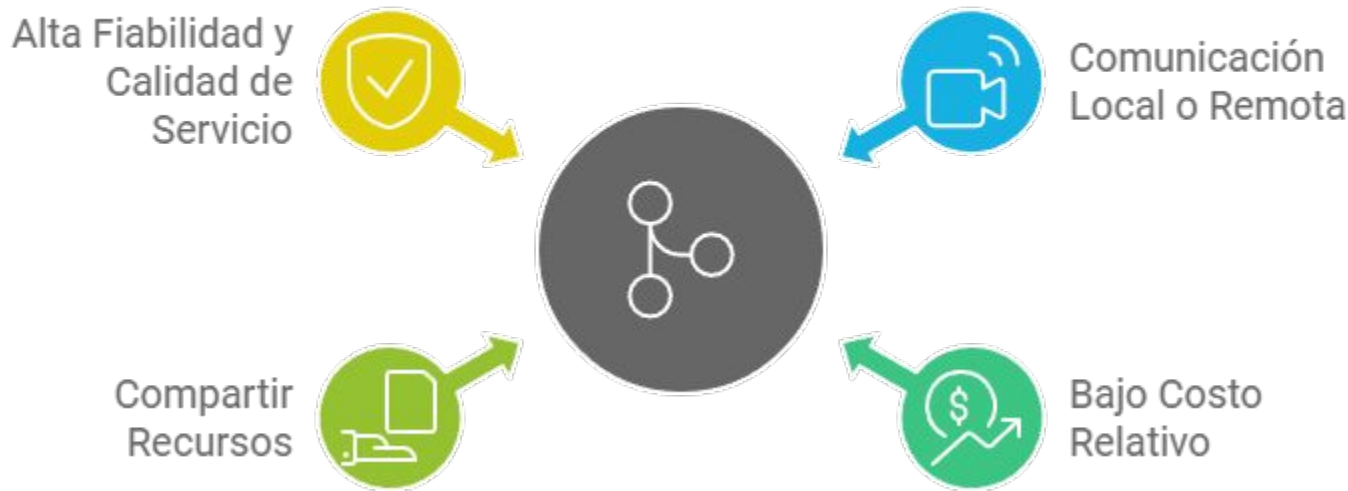
Introducción

- Hoy en día, diariamente millones de personas tienen la necesidad de comunicarse de forma rápida y a grandes distancias.
- Esto es posible gracias a las redes computacionales.



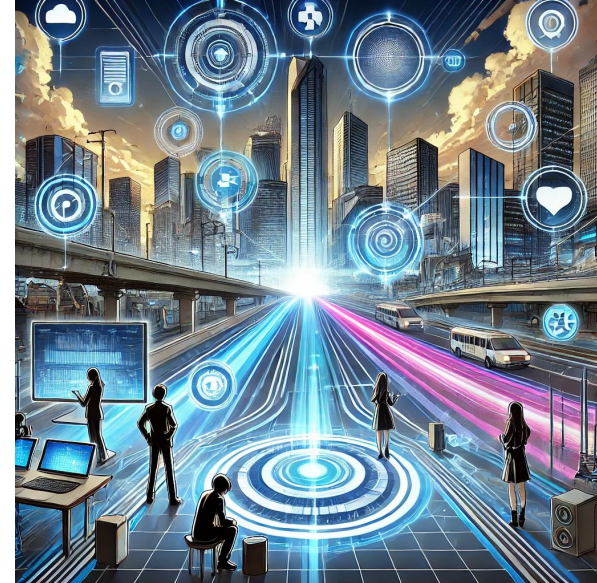
Comunicación de datos

Objetivos críticos de una red de computadores

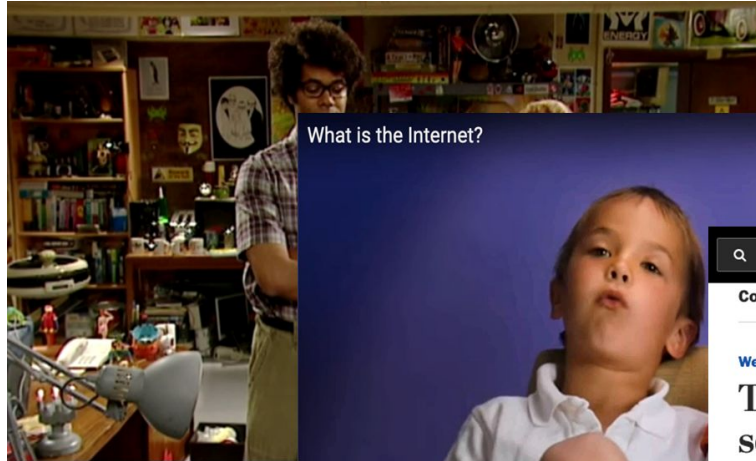


Comunicación de datos

- Tendencias
 - desarrollo de nuevos servicios
 - avances en tecnología
 - crecimiento de tráfico a una tasa alta & estable
- Cambio significativo en los requerimientos
 - surgimiento de LANs de alta velocidad
 - necesidad de WAN
 - electrónica digital



¿Qué es internet?



What is the Internet?

<https://www.youtube.com/watch?v=o>



https://www.youtube.com/watch?v=rw41W8crZ_Y

¿Qué es Internet?



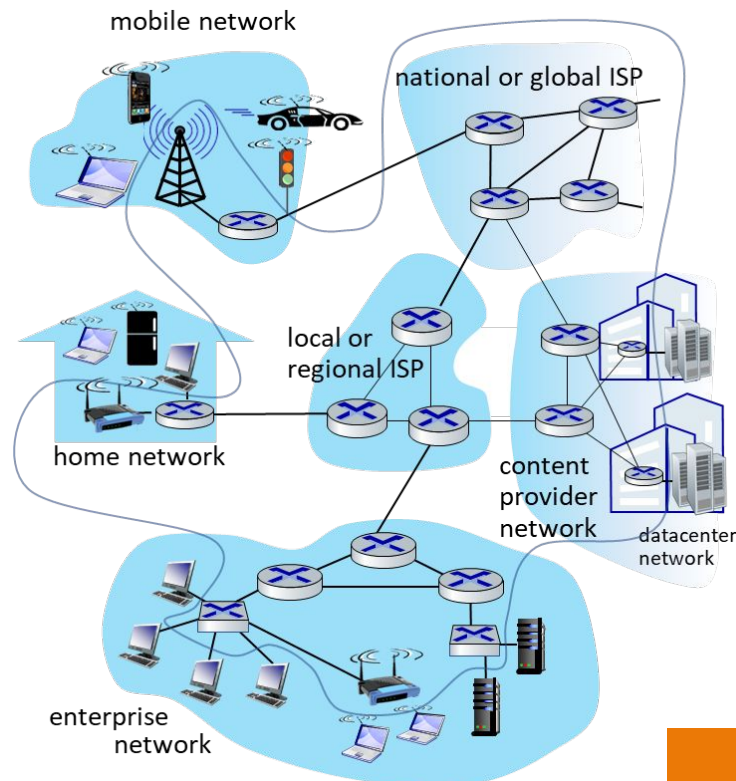
Billones de *dispositivos*
computacionales conectados:

hosts = sistemas finales
corriendo *apps* a de red en el
"límite" (edge) de Internet

Packet switches: re-enviando
paquetes (trozos de datos)
routers, switches

Enlaces de comunicación
fibra, cobre, radio, satellite
Ratio de transmisión, ancho de
banda

Redes
colección de dispositivos,
enrutadores (routers), enlaces:
gestionadas por una organización



Traducido desde desde [1]

Un montón de dispositivos conectados a Internet



Amazon Echo



Internet refrigerator



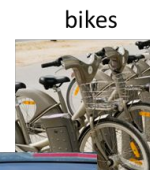
IP picture frame



Marcapasos y monitor



Tweet-a-watt:
monitor energy use



bikes



Security Camera



Slingbox: remote control cable TV



Web-enabled toaster +
weather forecaster



AR devices



cars



scooters



Internet phones



Gaming devices



sensorizado,
cama
colchón



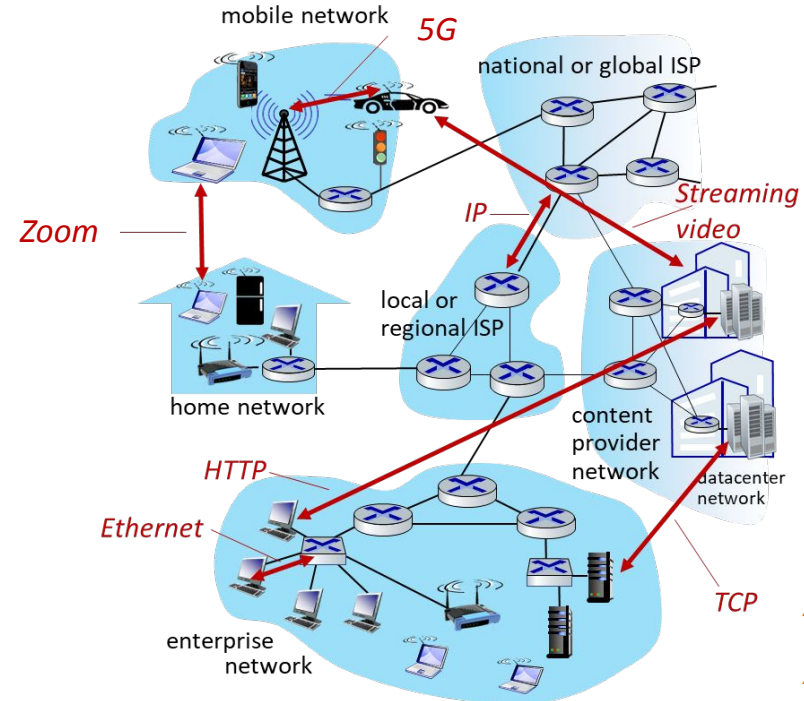
Fitbit

¿Otros?



¿Qué es Internet?

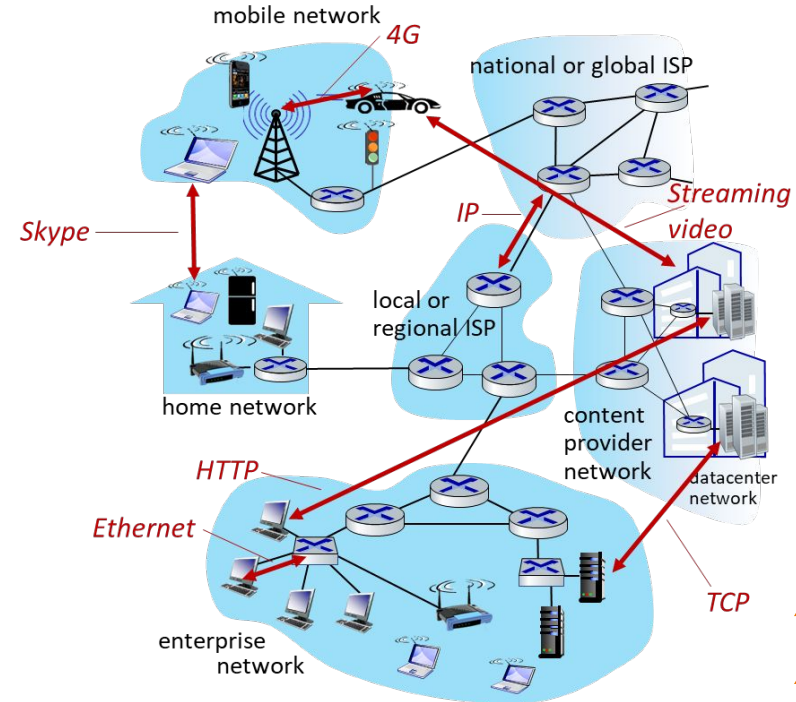
- Internet: “red de redes”
- ISPs interconectados
- Protocolos por todos lados
 - controlan el envío y recepción de mensajes
 - e.g., HTTP (Web), streaming video, Zoom, TCP, IP, WiFi, 4G, 5G, Ethernet
- Estándares de Internet
 - RFC: Request for Comments
 - IETF: Internet Engineering Task Force



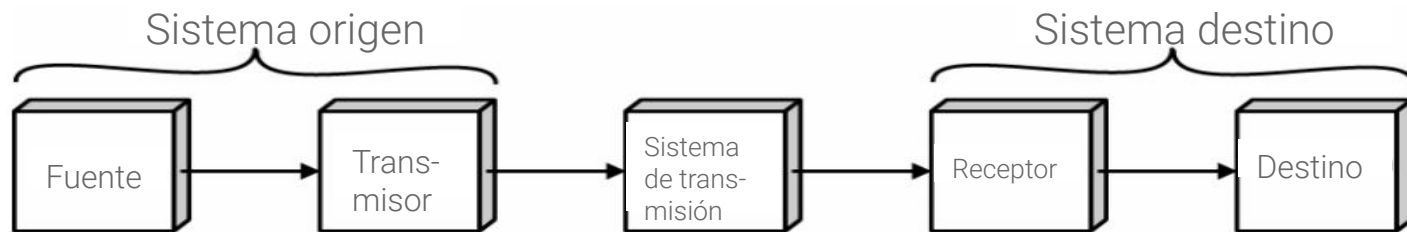
¿Qué es Internet?

Una vista de servicios

- Infraestructura que proporciona servicios a las aplicaciones:
 - Web, streaming de vídeo, teleconferencias multimedia, correo electrónico, juegos, comercio electrónico, medios sociales, aparatos interconectados, ...
- Proporciona una interfaz de programación a las aplicaciones distribuidas:
 - "ganchos" (hooks) que permiten a las aplicaciones emisoras y receptoras "conectarse" al servicio de transporte de Internet y utilizarlo.



Modelo de comunicaciones

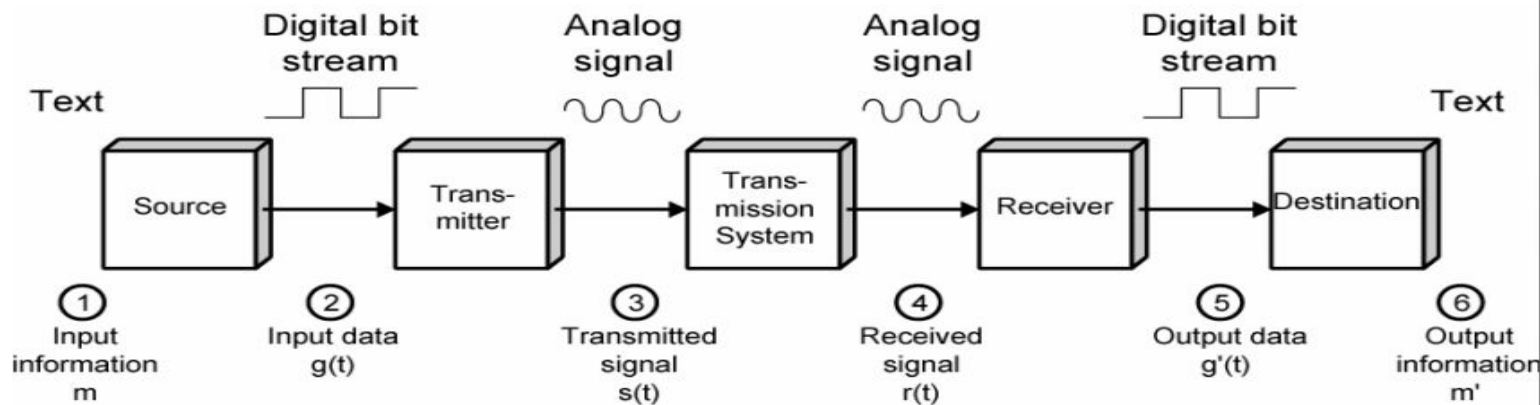


(a) Diagrama general de bloques



(b) Ejemplo

Modelo de comunicación de datos



Tareas de comunica ción



Medio de transmisión

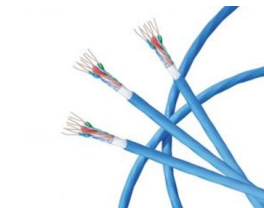
- Selección es una elección básica
 - uso interno depende del negocio
 - enlaces larga-distancia hechos por el ISP.
- Rápidos avances tecnológicos cambian la elección
 - Inalámbrico
 - fibra óptica
- Costo de transmisión aún alto (de aquí el interés en mejorar la eficiencia). (Ej. Fibra oscura).

Imagen obtenida desde:
<https://www.alcatel-lucent.com/solutions/submarine-networks>



Enlaces: medios físicos

- bits: se propagan entre pares receptor/transmisor.
- Enlace físico: lo que se encuentra entre el transmisor y receptor.
- Medio guiado:
 - las señales se propagan en un medio solididad: cobre, fibra, coaxial.
- Medios no guiados
 - Señales se propagan libremente: ej. radio.
- Pares trenzados
 - dos cables de cobre aislados
 - Category 5: 100 Mbps, 1 Gbps Ethernet
 - Category 6: 10Gbps Ethernet



Enlaces: medios físicos

Coaxial cable:

- dos conductores de cobre concéntricos
- bidireccional
- Ancho de banda:
 - múltiples canales de frecuencia en el cable
 - 100's Mbps por canal



Cable de fibra óptica:

- fibra de vidrio llevando pulsos de luz, cada pulso un bit
- Operación a alta velocidad:
 - 10's-100's Gbps
- Baja tasa de error:
 - Repetidores a grandes distancias
 - Inmune a ruido electromagnético



Enlaces: medios físicos

Wireless

- señal transportada en varias "bandas" del espectro electromagnético
- sin "cable" físico
- transmisión, "half-duplex" (emisor a receptor)
- efectos del entorno de propagación:
 - reflexión
 - obstrucción por objetos
 - interferencias/ruido

Tipos de enlaces por radiofrecuencia:

- Wireless LAN (WiFi)
 - 10-100's Mbps; 10's of meters
- Wide-area (e.g., 4G/5G cellular)
 - 10's Mbps (4G) over ~10 Km
- Bluetooth: reemplazo de cables
 - distancias cortas, velocidad limitada
- Microondas terrestres
 - point-to-point; 45 Mbps channels
- satellite
 - arriba de < 100 Mbps (Starlink) downlink
 - 270 msec end-end delay (geostationary)

Definición de redes de comunicación (1/2)

- Conjunto organizado de recursos
 - Medios de transmisión
 - Medios de conmutación
- Proporciona
 - Interconexión de equipos
 - Transmisión de información

conmutar.

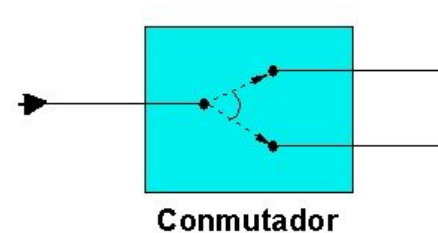
(Del lat. *commutāre*).

...

6. tr. *Fís.* Cambiar el destino de una señal o corriente eléctrica.

Obtenido desde:

<http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=conmutar>



Definición de redes de comunicación (2/2)

- Para el análisis de la transmisión se utilizan parámetros:
 - **Calidad:** Relación señal ruido (del inglés *Signal to Noise Ratio SNR* o *S/N*) y Probabilidad de error
 - **Retardo de propagación**
 - **Disponibilidad**



Modelo general

- Red de telecomunicaciones
 - Sistema compartido cuya finalidad es el transporte de la información desde el origen hasta el destino.
 - Recursos de transmisión compartidos.
 - Único interfaz por terminal.

Clasificación de las redes

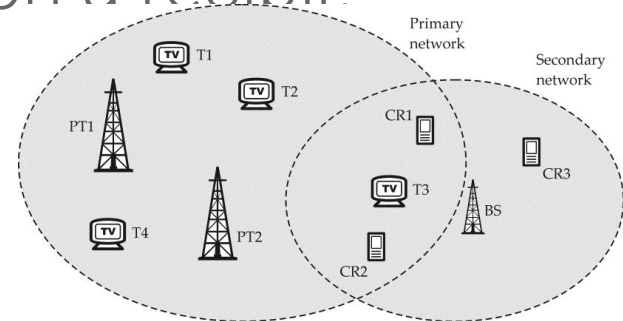
- Redes conmutadas
 - El terminal origen selecciona un terminal destino y la red se encarga de proveer un camino entre ambos efectuando las conmutaciones necesarias.

Conmutador = Switch



Clasificación de las redes

- Redes de difusión
 - El terminal origen envía la información al *medio de transmisión*, ésta es recibida por todos los terminales y uno o más de ellos seleccionan la información a recibir.



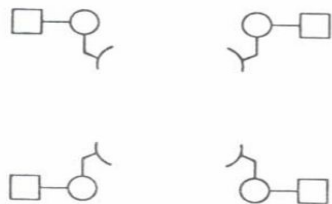
Topologías de red

- Difusión
 - Bus.
 - Anillo.
 - Por satélite.
 - Por radiotransmisión.
- Conmutadas:
 - Estrella
 - Árbol
 - Malla

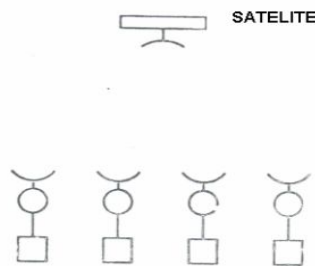


Redes de difusión

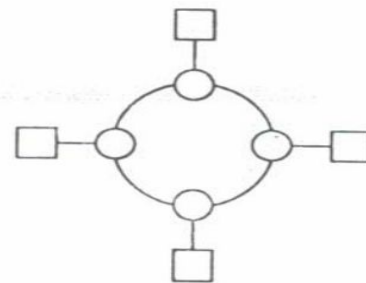
- No existen nodos de conmutación y hay un único medio de transmisión compartido por todos los terminales
- Cada terminal debe controlar el acceso al medio. Ej:



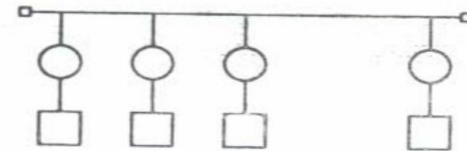
Red de paquetes
por radiotransmisión



Red por satélite



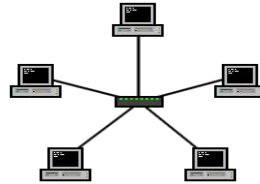
Red local
mediante anillo



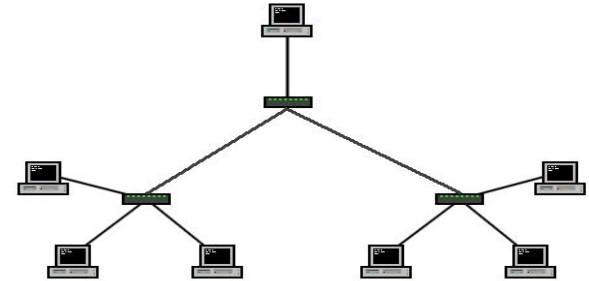
Red local mediante bus

Redes conmutadas

- Existen nodos de conmutación, cada terminal tiene su medio de transmisión conectado al conmutador.
- Ejemplos:

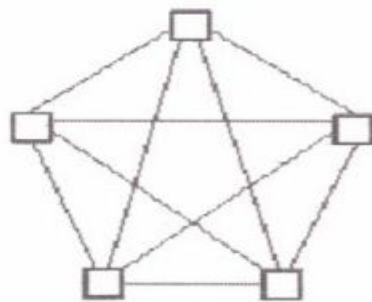


Topología
estrella



Topología de
árbol

Redes en malla



VENTAJAS:

- Robustez ante fallas.
- Privacidad y seguridad.

DESVENTAJAS:

- Dificultad en la instalación.
- Puede llegar a representar costos altos.

Redes de comunicación

- Crecimiento del número y potencia de los computadores impulsa la necesidad de interconexión.
- También se ve una rápida integración de tecnologías de voz, datos, imagen & video
- Se tienen dos categorías amplias de redes de comunicación:
 - Redes de Área Local (LAN)
 - Redes de Área Ampla (WAN)
- Existen otras (ver video).

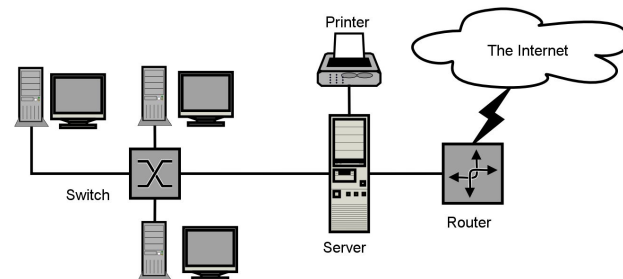


Redes de área amplia

- Cubren una gran área geográfica
- Pasan por caminos de derecho público
- Descansan en parte en circuitos portadores comunes
- Tecnologías usadas incluyen:
 - Conmutación de circuitos (circuit switching)
 - Conmutación de paquetes (packet switching)
 - Frame relay
 - Asynchronous Transfer Mode (ATM)

Redes de área local (LAN)

- Menor rango
 - Edificio o pequeño campus
- Generalmente el dueño es la misma organización que posee los equipos conectados
- Tasa de datos mucho mayores
- LANs conmutadas,
 - ej. Ethernet
- LANs inalámbricas



La Internet

- Internet evolucionó de ARPANET (1969)
 - primera red de conmutación de paquetes operacional
 - aplicada también a redes tácticas de radio & satélite
 - necesidad de interoperabilidad
 - permitió desarrollar los protocolos TCP/IP

Elementos de Internet

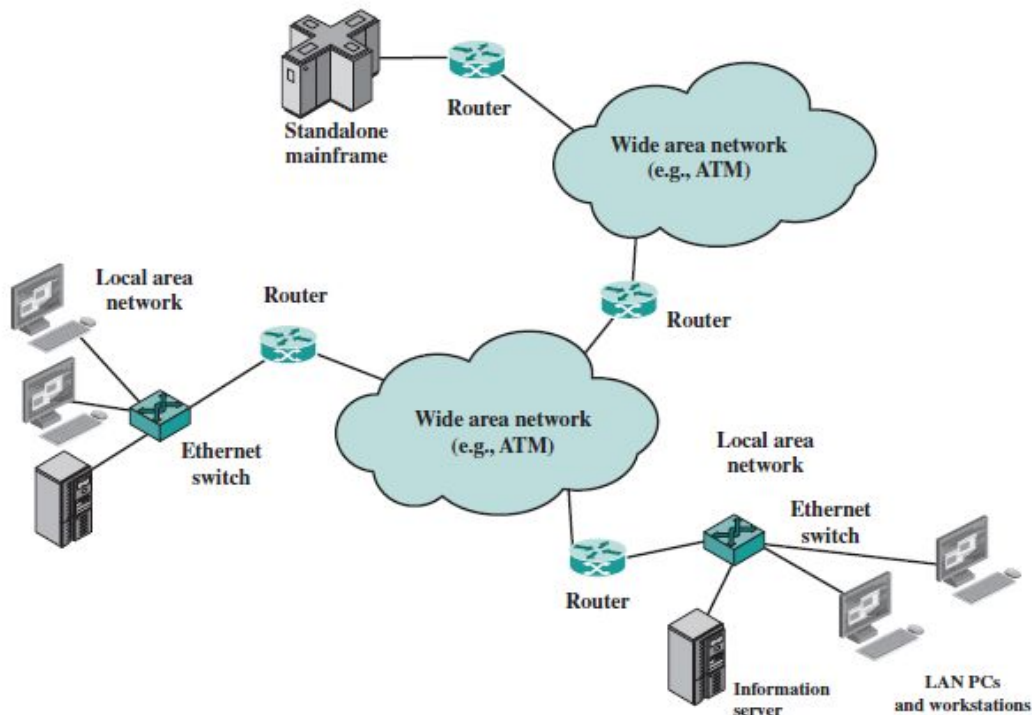
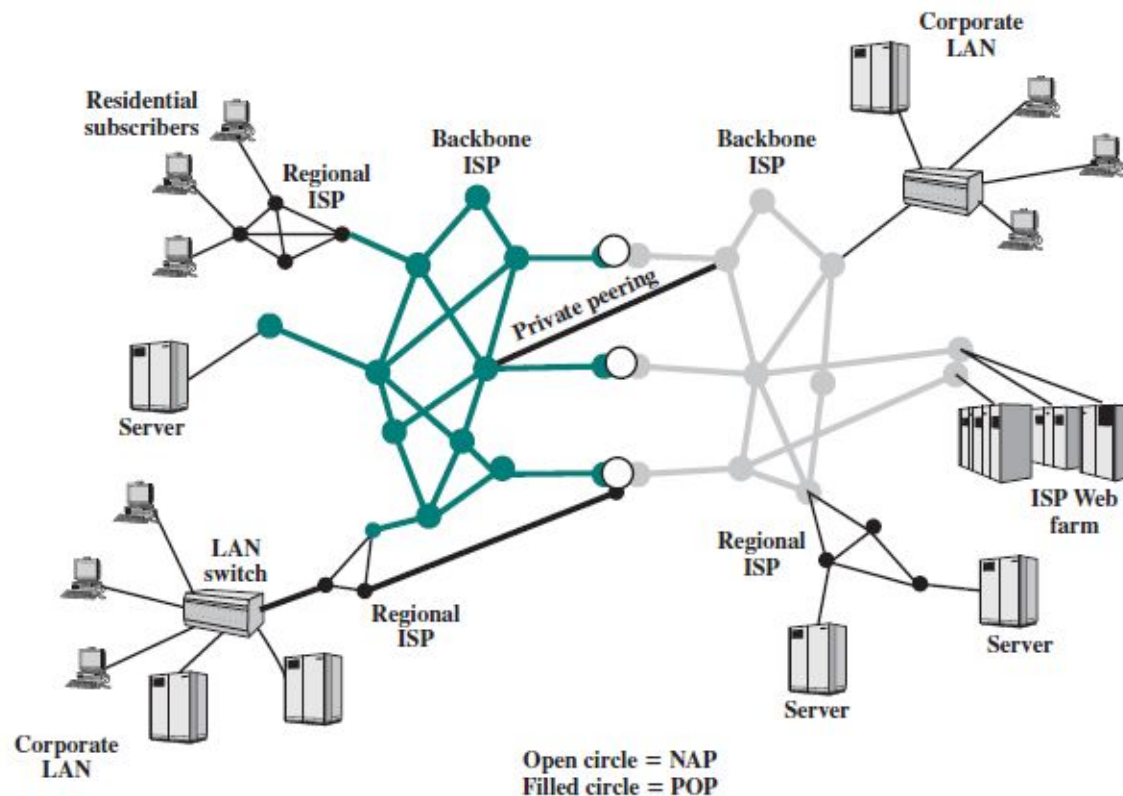


Imagen obtenida desde Data and Computer Communications, Stallings W. (2014)

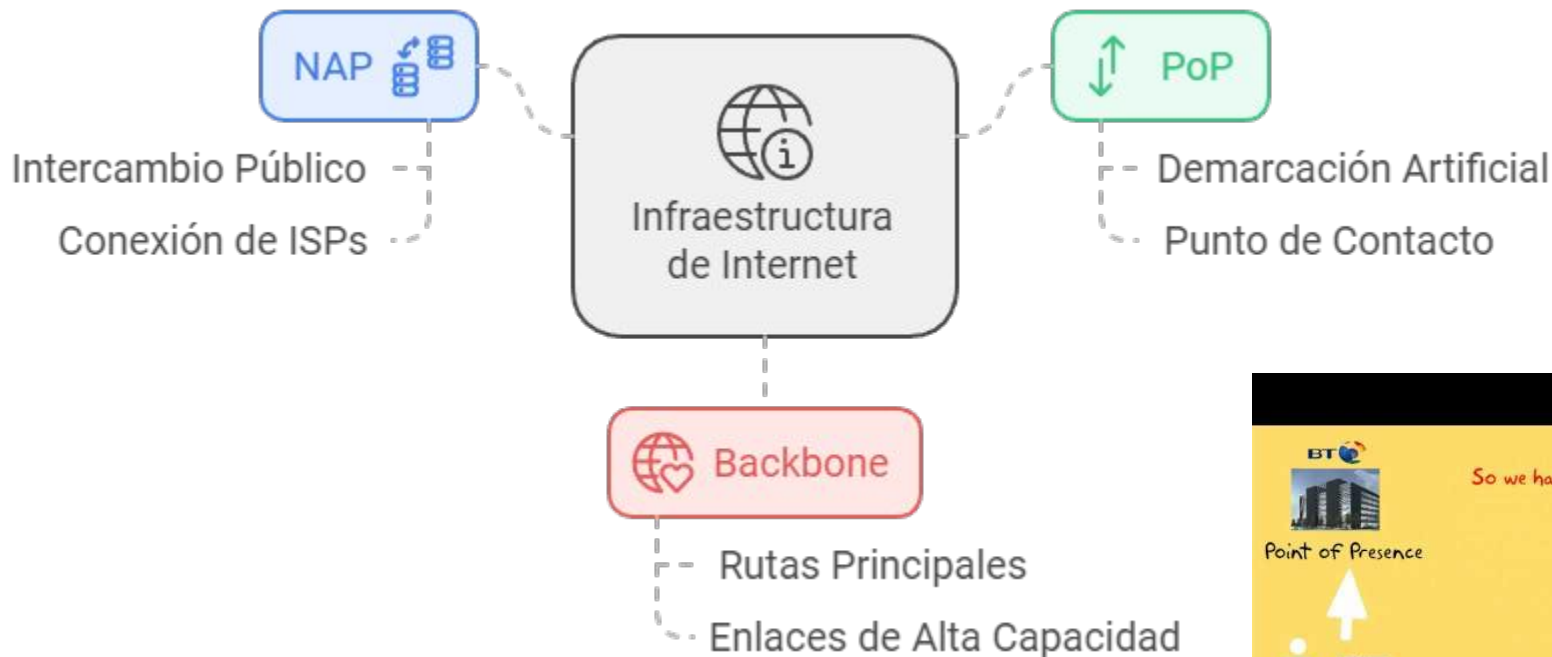
Arquitectura de la Internet

- La Internet actualmente está compuesta de miles de redes jerárquicas entrelazadas.
- Los Hosts se ven agrupados en LANs, enlazados a un proveedor de servicios de Internet (ISP) a través de un punto de presencia (POP) .
- La conexión se hace en una serie de pasos comenzando con el equipamiento del cliente.
- Los ISPs pueden ser clasificados como regionales o backbone, con enlaces entre ellos

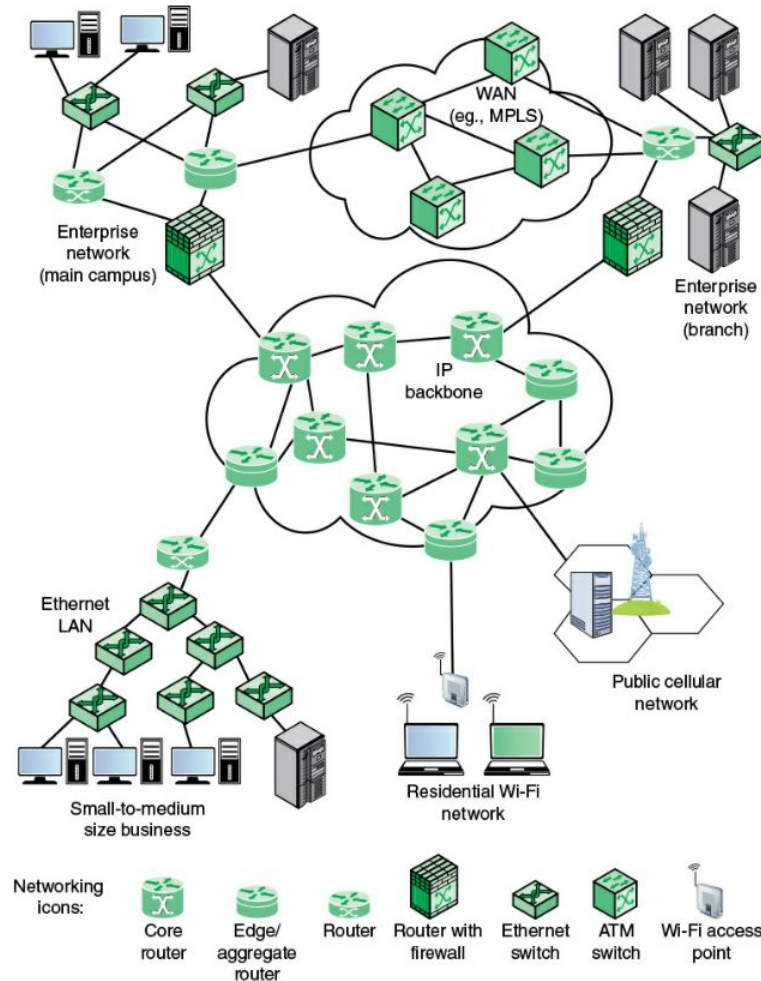
Arquitectura de la Internet



Glosario



Ejemplo de configuración



Resumen de lo visto

- Se tiene una “big picture” de lo que es el Internet
- Se reconocieron los componentes de un modelo de comunicación
- Se diferenciaron y definieron las diferentes tareas de la comunicación.

Revisión de lo visto

- Se reconocieron los tipos básicos de medios de transmisión.
- Se definió el concepto de redes comunicación.
- Se distinguieron las diferentes topologías de red.
- Se reconocieron las diferentes categorías de las redes de comunicación (LAN, MAN, WAN, PAN, CAN, SAN) y sus características.
- Se diferencian características de tecnologías utilizadas en WAN.
- Se explica el funcionamiento de Internet y su arquitectura.



Bibliografía básica

1. Redes de computadoras: Un enfoque descendente. Séptima Edición, James F. Kurose, Keith W. Ross, Pearson, 2017 (o última edición)
2. Stallings William, Comunicaciones y Redes de Computadores Séptima Edición, Prentice Hall, 2004