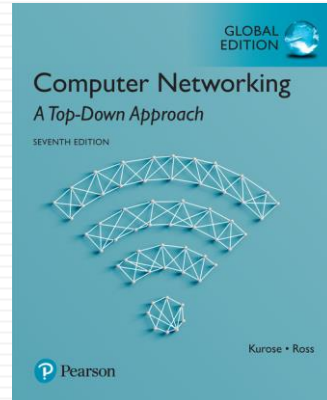


## Arquitectura de Redes (GIC)

Área de Ingeniería Telemática.

All material copyright 1996-2017  
J.F Kurose and K.W. Ross, All Rights Reserved

*Computer Networking: A Top  
Down Approach ,  
7<sup>th</sup> edition.  
Jim Kurose, Keith Ross  
Addison-Wesley, 2017.*



## Tema 1: Redes de Computadoras e Internet

Apartados 1.1 y 1.2

## Tema 1: Introducción

3

### Objetivos

- Toma de contacto y terminología
- Uso de Internet como ejemplo

Más detalle y profundidad al avanzar el curso

### Resumen del Tema 1

- ¿Qué es Internet?
- ¿Qué es un protocolo?
- Sistemas finales (hosts), redes de acceso, enlaces
- Núcleo de red: conmutación de paquetes/circuitos, estructura de Internet
- Prestaciones: pérdidas, retardo, rendimiento
- Protocolos estructurados en capas, modelos de servicio
- Historia

## Tema 1: Contenido

4

- 1.1 ¿Qué es Internet?
- 1.2 La frontera de la red: redes de acceso y medios físicos.
- 1.3 Núcleo de red: conmutación de paquetes, conmutación de circuitos, red de redes.
- 1.4 Retardos, pérdidas y tasa de transferencia en las redes de conmutación de paquetes.
- 1.5 Capas de protocolos y modelos de servicios.
- 1.6 Ataques a las redes.
- 1.7 Historia de Internet y de las redes de computadoras.

## Internet: Perspectiva general

5



PC



servidor



Portátil inalámbrico



Teléfono móvil



Enlaces inalámbricos



Enlaces cableados



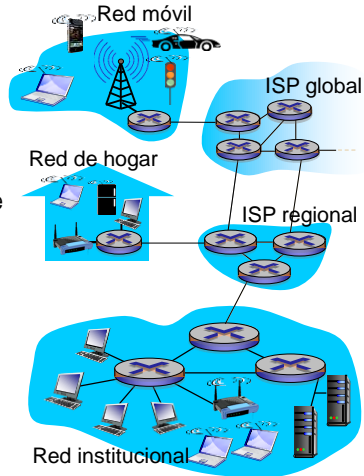
router

- Billones de dispositivos interconectados:
  - ▣ Hosts = sistemas o dispositivos finales
  - ▣ Ejecutan aplicaciones de red

- Enlaces de comunicación
  - ▣ Fibra óptica, cobre, radio, satélite
  - ▣ Tasa o velocidad de transmisión (ancho de banda)

- Conmutación de paquetes: reenvían paquetes/trozos de datos)
  - ▣ Routers y switches

**ISP: Internet Services Provider**

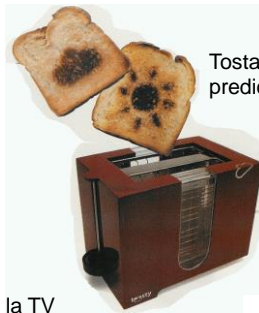


## Aplicaciones de internet 'curiosas'

6



Marco de fotografías IP  
<http://www.ceiva.com/>



Tostadora con acceso Web y predictor del clima



Nevera con acceso a Internet



Butaca: controla la TV de manera remota



Colchón monitorizado



Monitor de consumo de energía

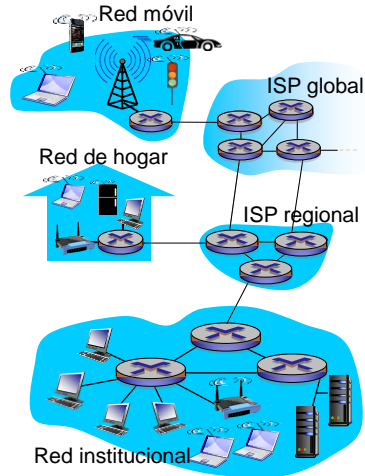


Teléfonos VoIP

## Internet: Perspectiva general

7

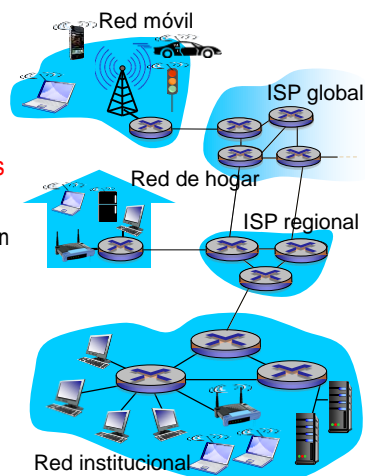
- **Internet: "red de redes"**
  - ▣ Débilmente jerarquizada
  - ▣ Internet pública vs intranet privada
- **Protocolos**
  - ▣ Control de envío/recepción de mensajes
  - ▣ Ej: TCP, IP, HTTP, Skype, 802.11
- **Estándares de Internet**
  - ▣ RFC: Request For Comments
  - ▣ IETF: Internet Engineering Task Force



## Internet: Perspectiva de servicios

8

- **Infraestructura de comunicación** que permite el despliegue de aplicaciones distribuidas:
  - ▣ Web, VoIP, correo, juegos, comercio electrónico, redes sociales
- **Provisión de servicios de comunicación a las aplicaciones:**
  - ▣ Entrega de datos fiable desde una fuente a un destino
  - ▣ Entrega de datos sin garantías, no fiable (best-effort)



## ¿Qué es un protocolo?

**Protocolos humanos**

- “¿Qué hora es?”
- “Tengo una pregunta”
- Presentaciones

... mensajes específicos enviados

... acciones específicas tomadas cuando se reciben mensajes o se producen otros eventos

**Protocolos de red**


- Máquinas en lugar de seres humanos
- Todas las comunicaciones en Internet están gobernadas por protocolos

*Los protocolos definen el **formato** y el **orden** de los mensajes enviados y recibidos entre las entidades de red, y las **acciones** a tomar resultado de la transmisión y recepción de los mensajes.*

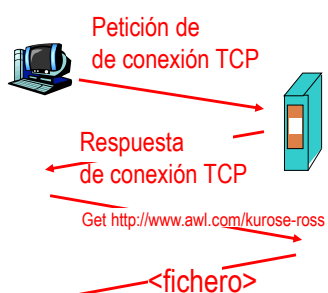
Tema 1. Redes de Computadores e Internet

## ¿Qué es un protocolo?

Un protocolo humano y un protocolo de red de computadores:



Hola →  
 Hola ←  
 Por favor, ¿qué hora es? →  
 Las 2:00 h ←  
 Gracias →



Petición de conexión TCP →  
 Respuesta de conexión TCP ←  
 Get <http://www.awl.com/kurose-ross> →  
 <fichero> ←

tiempo ↓

**P:** ¿Otros protocolos humanos?

Tema 1. Redes de Computadores e Internet

## Tema 1: Contenido

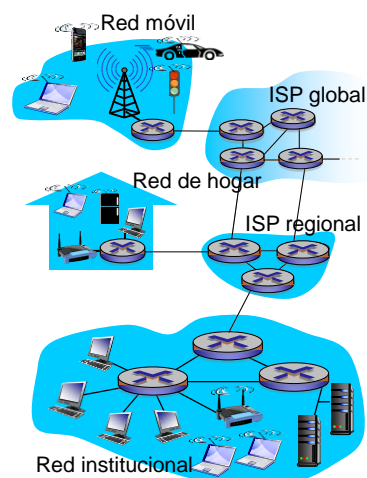
11

- 1.1 ¿Qué es Internet?
- 1.2 La frontera de la red: redes de acceso y medios físicos.**
- 1.3 Núcleo de red: conmutación de paquetes, conmutación de circuitos, red de redes.
- 1.4 Retardos, pérdidas y tasa de transferencia en las redes de conmutación de paquetes.
- 1.5 Capas de protocolos y modelos de servicios.
- 1.6 Ataques a las redes.
- 1.7 Historia de Internet y de las redes de computadoras.

## La estructura de red

12

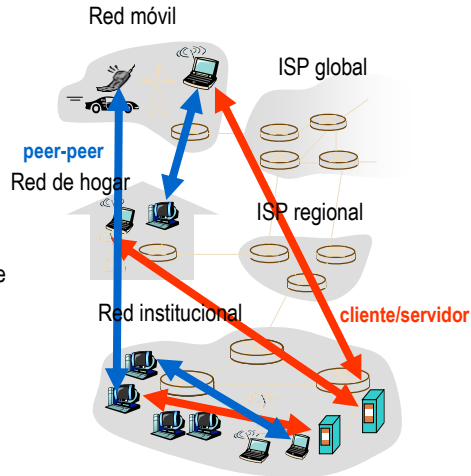
- **Sistemas finales:**
  - ▣ Hosts: clientes, servidores, aplicaciones
  - ▣ Servidores generalmente en centros de datos
- **Redes de acceso, medios físicos:**
  - ▣ Enlaces de comunicación cableados e inalámbricos
- **Núcleo de red:**
  - ▣ Routers interconectados mediante enlaces de comunicación
- Red de Redes



## Sistemas finales

13

- **Sistemas finales (Hosts)**
  - Ejecutan aplicaciones
    - Ej. Web, correo electrónico
  - Están en el "extremo de la red"
- **Modelo cliente/servidor**
  - Los host clientes solicitan servicios a servidores dedicados (siempre operativos)
  - Ej. cliente/servidor Web; cliente/servidor de correo
- **Modelo peer-to-peer (P2P)**
  - Uso mínimo o inexistencia de servidores dedicados.
  - Ej. Skype, BitTorrent



## Redes de acceso y medios físicos

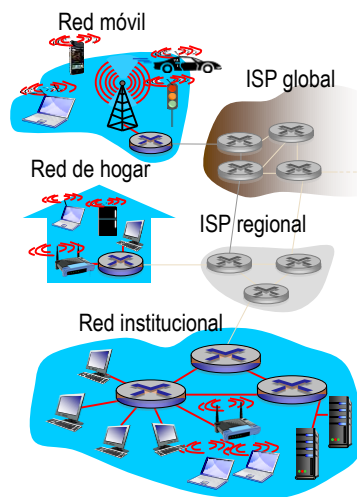
14

*P: ¿Cómo conectar los sistemas finales al núcleo de red?*

- Redes de acceso residenciales
- Redes de acceso institucionales (escuelas, empresas, ...)
- Redes de acceso móviles

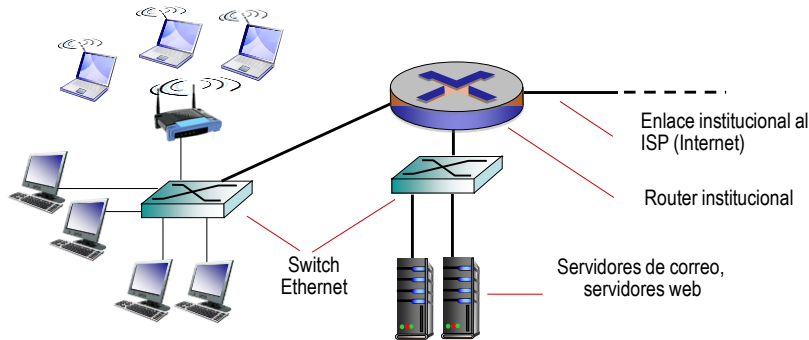
*Tener en cuenta:*

- ¿Ancho de banda (bits por segundo) de la red de acceso?
- ¿Compartido o dedicado?



## Acceso Ethernet

21



- Utilizado habitualmente en empresas, universidades, etc.
- Velocidades de 10 Mbps, 100Mbps, 1Gbps, 10Gbps
- Los sistemas finales se conectan habitualmente a conmutadores (switches) Ethernet

## Acceso inalámbrico

22

La redes de acceso inalámbrico compartidas conectan los sistemas finales al router a través de una “estación base”, conocida como también como “punto de acceso”.

- LANs inalámbricas:
  - ▣ Alcance hasta 100 pies en interiores
  - ▣ 802.11b/g/n (WiFi): 11, 54, 450 Mbps de tasa de transmisión
- Acceso inalámbrico de área extensa proporcionado por operadores móviles
  - ▣ Alcance hasta 10's Km
  - ▣ Velocidades entre 1 y 10 Mbps
  - ▣ 3G, LTE, 4G



Hacia Internet



Hacia Internet



## Medios físicos

23

- **Enlace físico:** medio físico desplegado entre emisor y receptor
- **Medio guiado:**
  - Propaga señales sobre un medio sólido:
  - P.e: cobre (pares, coaxial), vidrio (fibra óptica)
- **Medio no guiado:**
  - Propaga señales sobre un medio no sólido, sin necesidad de conductor.
  - P.e: radio
- **Bit:** unidad de información que se transmite entre emisor y receptor sobre determinado medio.

### Par trenzado (TP)

- Dos conductores de cobre aislados entre si.
  - Categoría 3:
    - Hilos telefónicos convencionales, Ethernet 10 Mbps
  - Categoría 5:
    - Ethernet 100Mbps
  - Categoría 6: 10 Gbps



## Medios físicos: coaxial y fibra óptica

24

### Cable coaxial

- Dos conductores de cobre concéntricos
- Bidireccional
- Banda estrecha
  - Un único canal
  - Ethernet original
- Banda ancha:
  - Múltiples canales sobre el cable



### Cable de fibra óptica

- Fibra de vidrio que transporta señales/pulsos de luz. Cada pulso un bit
- Alta velocidad
  - Transmisión punto a punto de alta velocidad (ej., 10's-100's Gbps)
  - Baja tasa de errores:
    - Inmune al ruido electromagnético.
  - Repetidores muy espaciados

## Medio físicos: radio

25

- Las señales se transportan sobre el espectro electromagnético
- No hay "hilos", no conductores sólidos
- Bidireccional
- Efectos del entorno en la propagación:
  - Reflexiones
  - Obstrucción de otros objetos
  - Interferencias

### Tipos de enlaces radio

- Microondas terrestres
  - 45 Mbps
- Corto alcance
  - LAN inalámbricas (ej., Wifi)
    - 11 Mbps, 54 Mbps, 450 Mbps
- Largo alcance (ej., celular)
  - 4G: ~ 10 Mbps
- Satélite
  - Canales desde Kbps a 45 Mbps (o múltiples canales más pequeños)
  - 270 ms de retardo ida y vuelta en geosíncrono
  - Geosíncrono vs baja altitud

## Actividades de Seguimiento y Entregables

26

- Plan de trabajo del alumno
  - Consultar Aula Virtual/Classroom/ClassCraft para ver el Trabajo Personal y las Actividades de Seguimiento y Entregables de GG y GP de la Sesión 1.2.