

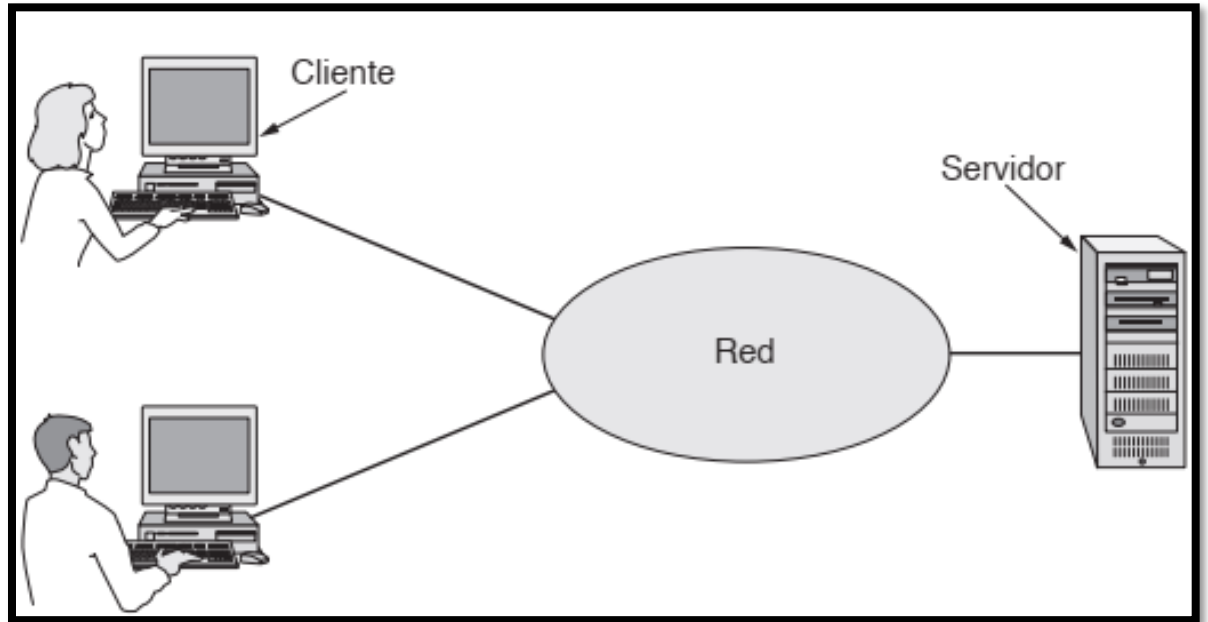
# Redes y telecomunicaciones - I

## Introducción

Adaptación (ver referencias)

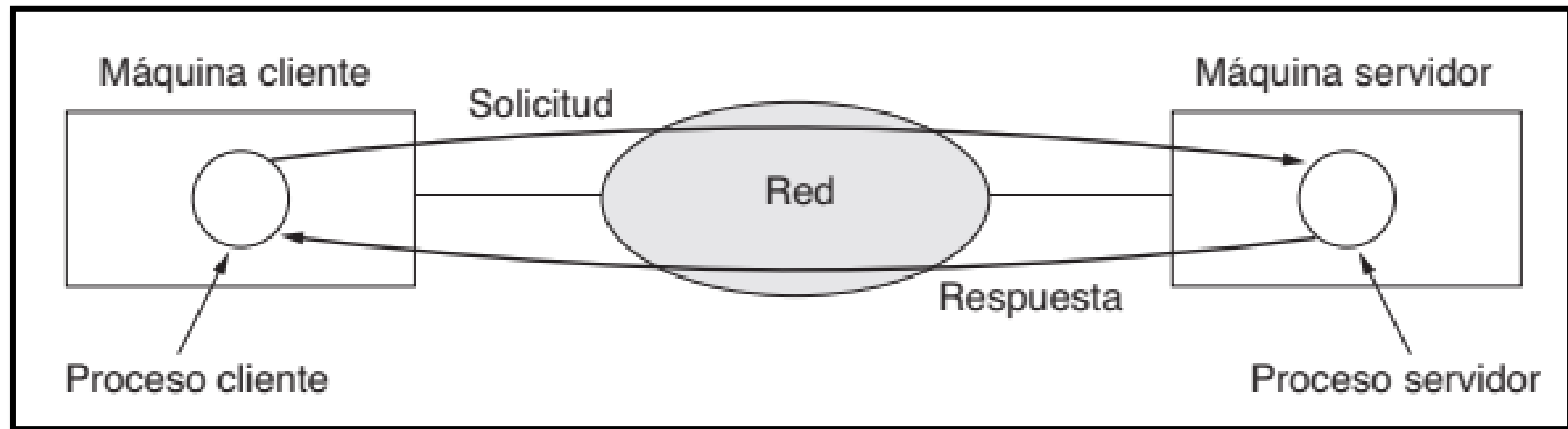
# Enfoque del curso [1/2]

- Clientes
- Servidores
- ¿Qué es **la red**?
- ¿Qué hay en **la red**?
- ¿Qué sucede en **la red**?
- ¿Cuáles son las partes que se comunican?
- ¿Cómo se comunican las partes?



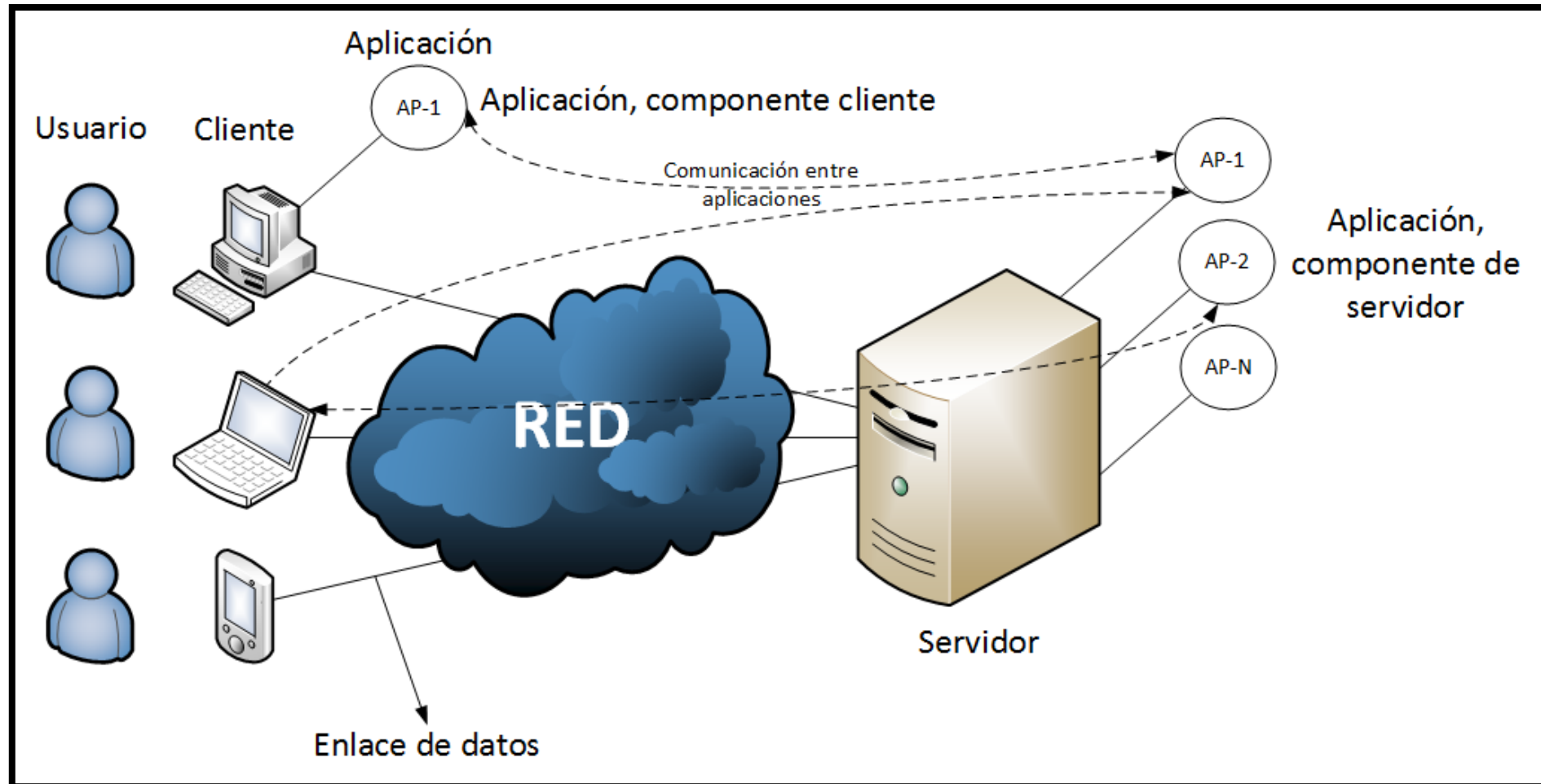
(Tanenbaum and Wetherall, 2012)

# Modelo cliente servidor

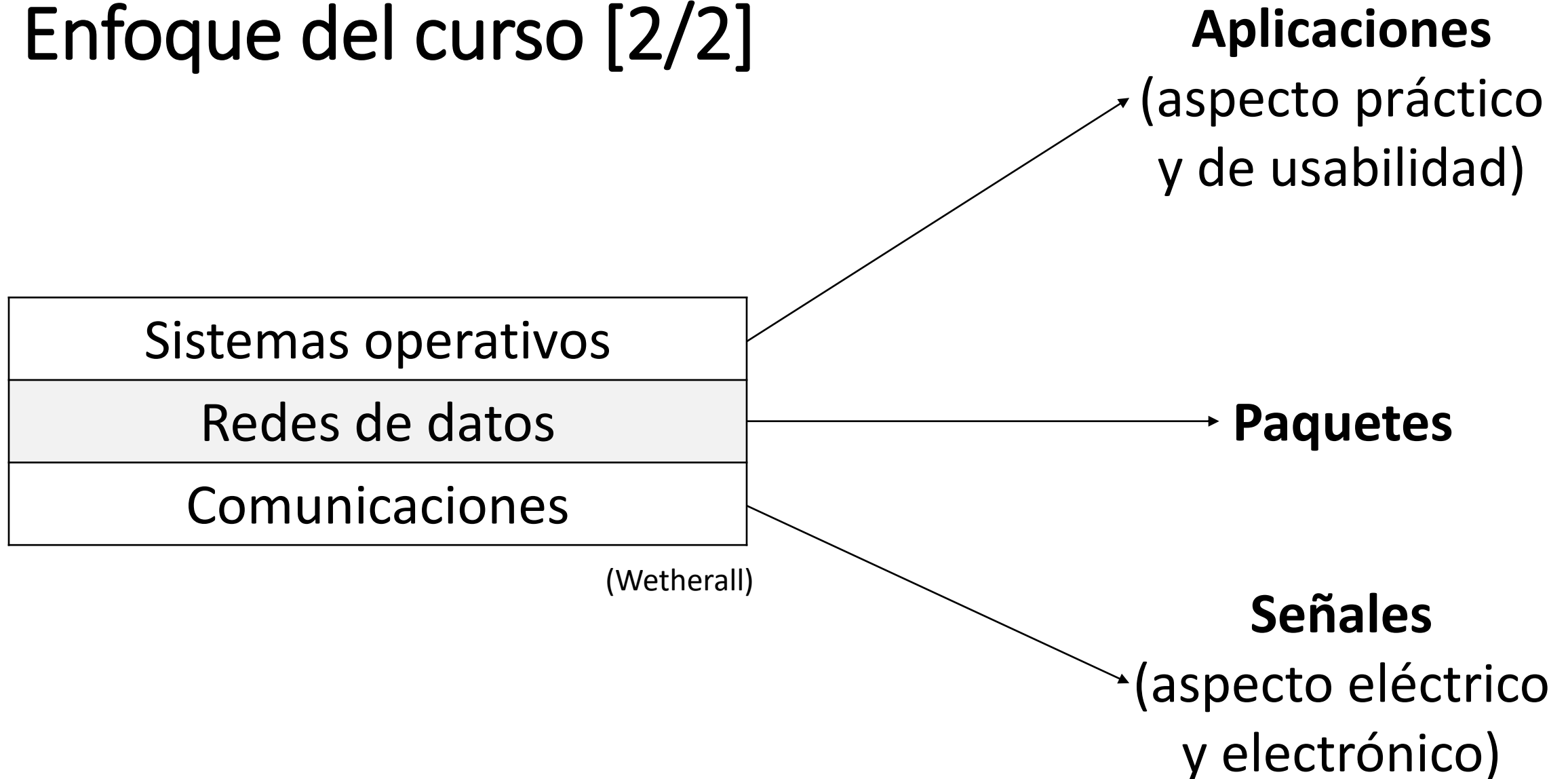


(Tanenbaum and Wetherall, 2012)

# Modelo cliente – servidor



# Enfoque del curso [2/2]



# Objetivos



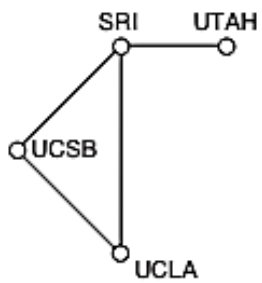
Demo Wireshark

- Entender cómo funciona Internet: **un mundo complejo**
  - Qué sucede cuando exploramos/navegamos en la Web: un clic.
  - Qué es TCP/IP, DNS, HTTP, NAT, VPNs, 802.11, enrutamiento, paquetes, tramas, etc.
- Comprender los aspectos fundamentales de las redes de datos.

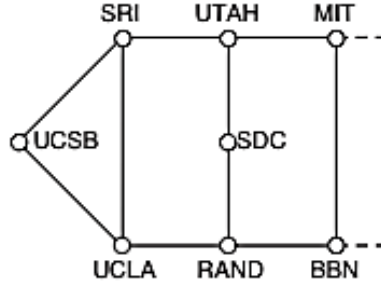
# ¿Por qué es importante?

- Por curiosidad
- Entender su impacto en el mundo
- Perspectivas de trabajo
- Investigación

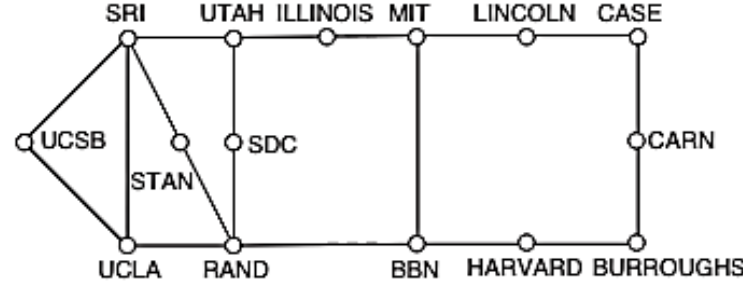
# Por curiosidad: crecimiento



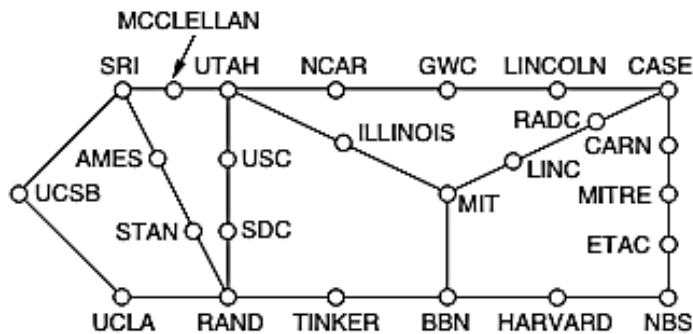
(a)



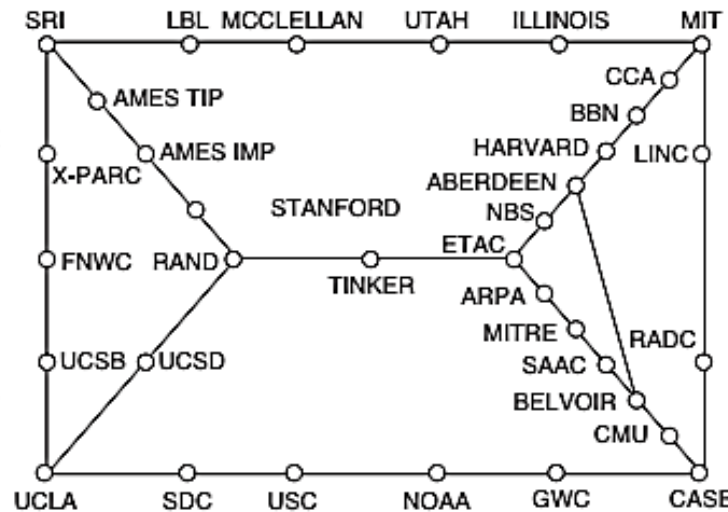
(b)



(c)



(d)

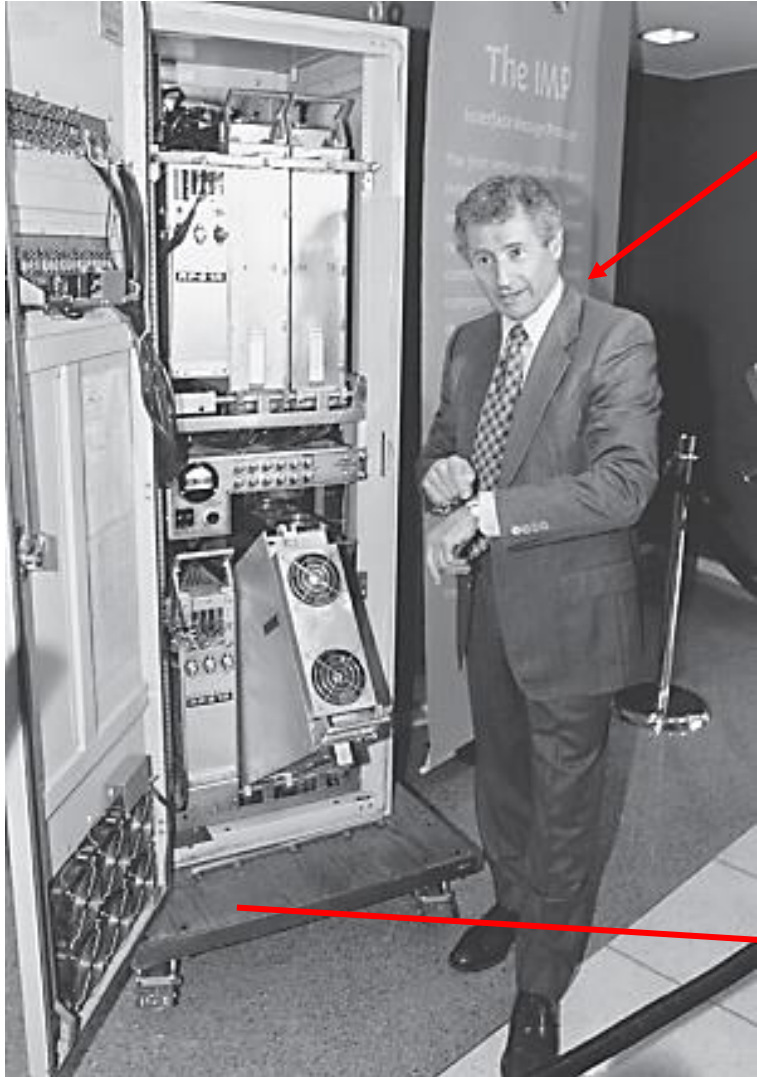


(e)

- (a) Diciembre de 1969
- (b) Julio de 1970
- (c) Marzo de 1971
- (d) Abril de 1972
- (e) Septiembre de 1972



# Por curiosidad: crecimiento



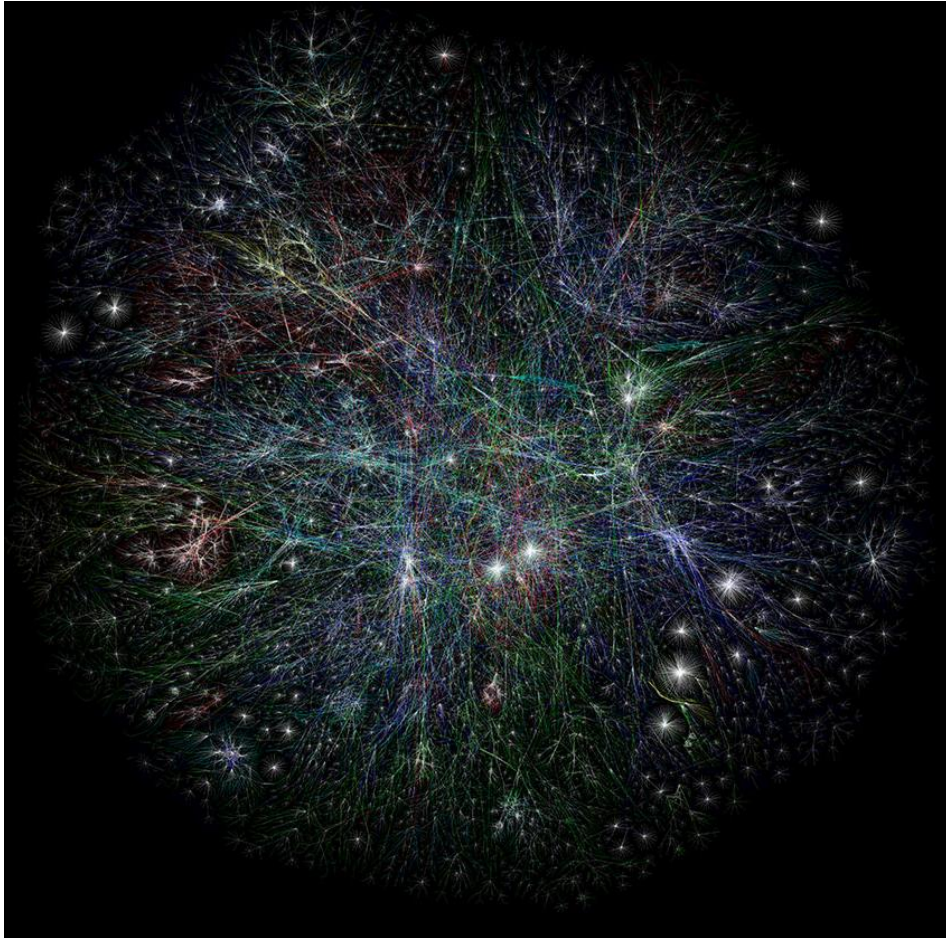
Leonard Kleinrock

(Kurose and Ross, 2017)



Un switch o swiche

# Por curiosidad: crecimiento



- Instituciones, hogares, empresas, teléfonos móviles, IoT, permanentemente conectados a Internet.
- Usos: diversión, trabajo, etc.
- Millones de enlaces, millones de hosts, dominios, servidores, clientes, dispositivos, etc.

# Por su impacto en el mundo

- **Impacto social**

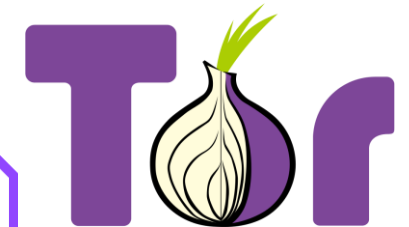
- Acceso al conocimiento
- Comercio electrónico
- Relaciones personales
- Discusiones sin censura
- Entretenimiento



WIKIPEDIA  
The Free Encyclopedia



NETFLIX



# Por su impacto en el mundo

- **Motor económico**

- Resultados de búsqueda patrocinados
- Tiendas en línea artículos *long tail*
- Supermercados en línea
- Reclutamiento empresarial

Linked 

Google

amazon 

  
mercado  
libre



# Desde los objetivos

- ¿Cómo funciona Internet? (lo iremos comprendiendo...)
- Comprender los aspectos fundamentales de las redes de datos
  - Problemas que se presentan
  - Estrategias de diseño orientadas a resolver estos problemas

# ¿Por qué comprender los aspectos fundamentales?

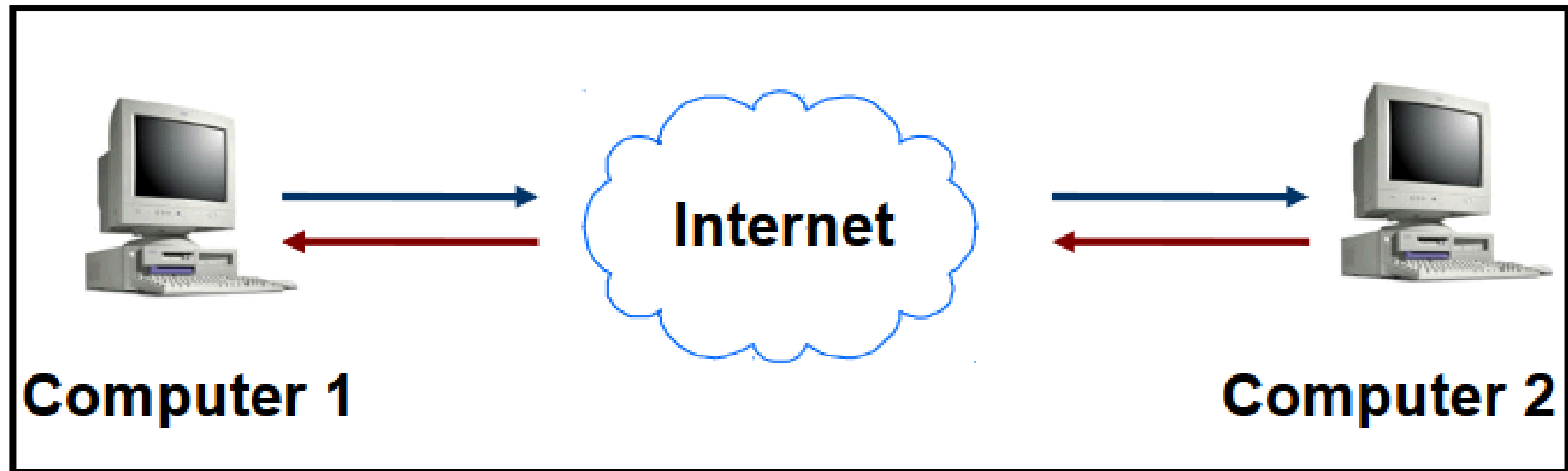
- **Comprender todas las redes de computadores**
  - Transferencia de conocimiento hacia otros tipos de redes (satélites, sensores)
  - Comprender el futuro de las redes de datos
  - Los aspectos fundamentales permanecen en el tiempo sin mayores cambios.
- **Interés intelectual**
  - Problemas que deben resolverse
- **Cambios, reinvención**
  - Las redes no son estáticas: SDN's, optimización, mejoras, juegos, etc.
  - Constante evolución
  - Investigación

# Ejemplos de problemas que deben resolverse

- Problema clave en la comunicación: **confiabilidad**
  - Una parte de Internet puede fallar: componentes fallan
  - Los mensajes se pueden corromper en tránsito
  - Los mensajes puede que no lleguen en el orden adecuado
  - Los mensajes se pueden perder en tránsito
  - Los mensajes les toma mucho tiempo en llegar: retardo
  - Variación del retardo
- ¿Cómo garantizar la confiabilidad de la comunicación?
- Posibles soluciones
  - Detección y corrección de errores
  - Elegir otras rutas para enviar los mensajes

# Ejemplos de problemas que deben resolverse

¿Cómo encontrar los nodos?



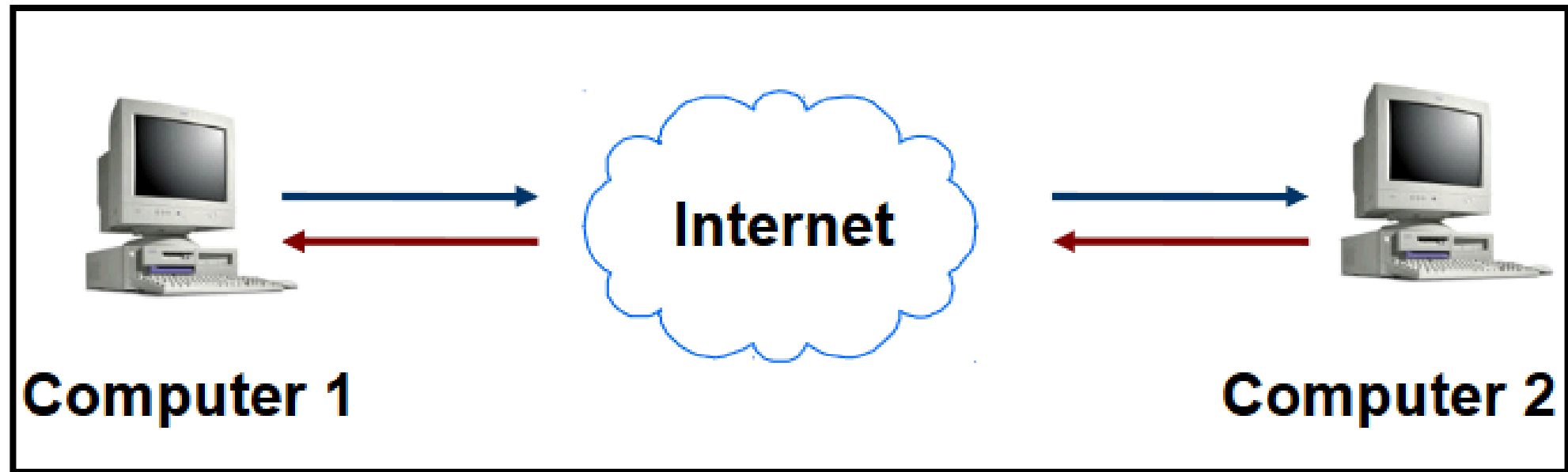
(Seshan and Dannenberg)



# Ejemplos de problemas que deben resolverse

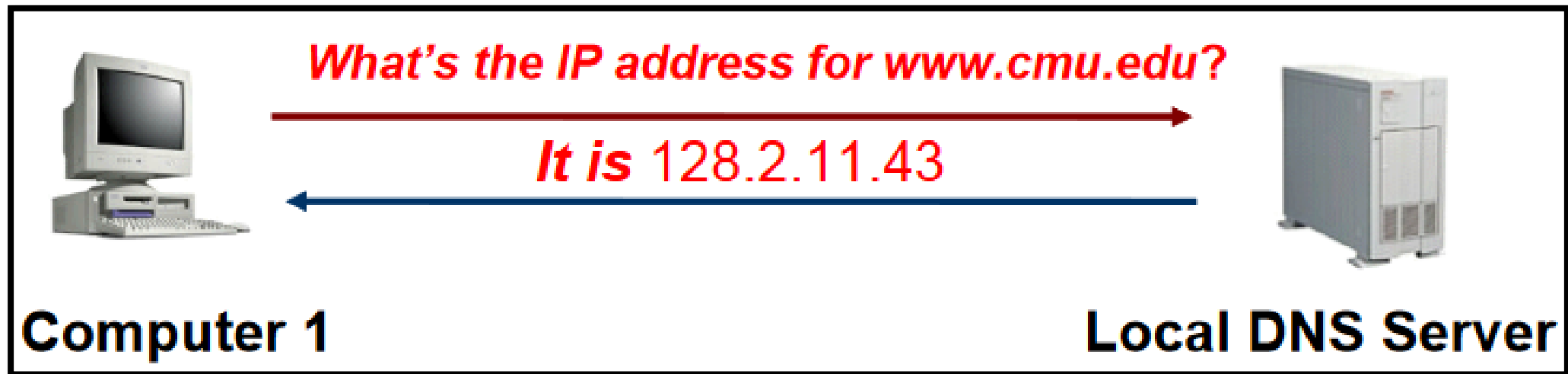
## ¿Cómo encontrar los nodos?

- Nombrado, direccionamiento, enrutamiento



# Ejemplos de problemas que deben resolverse

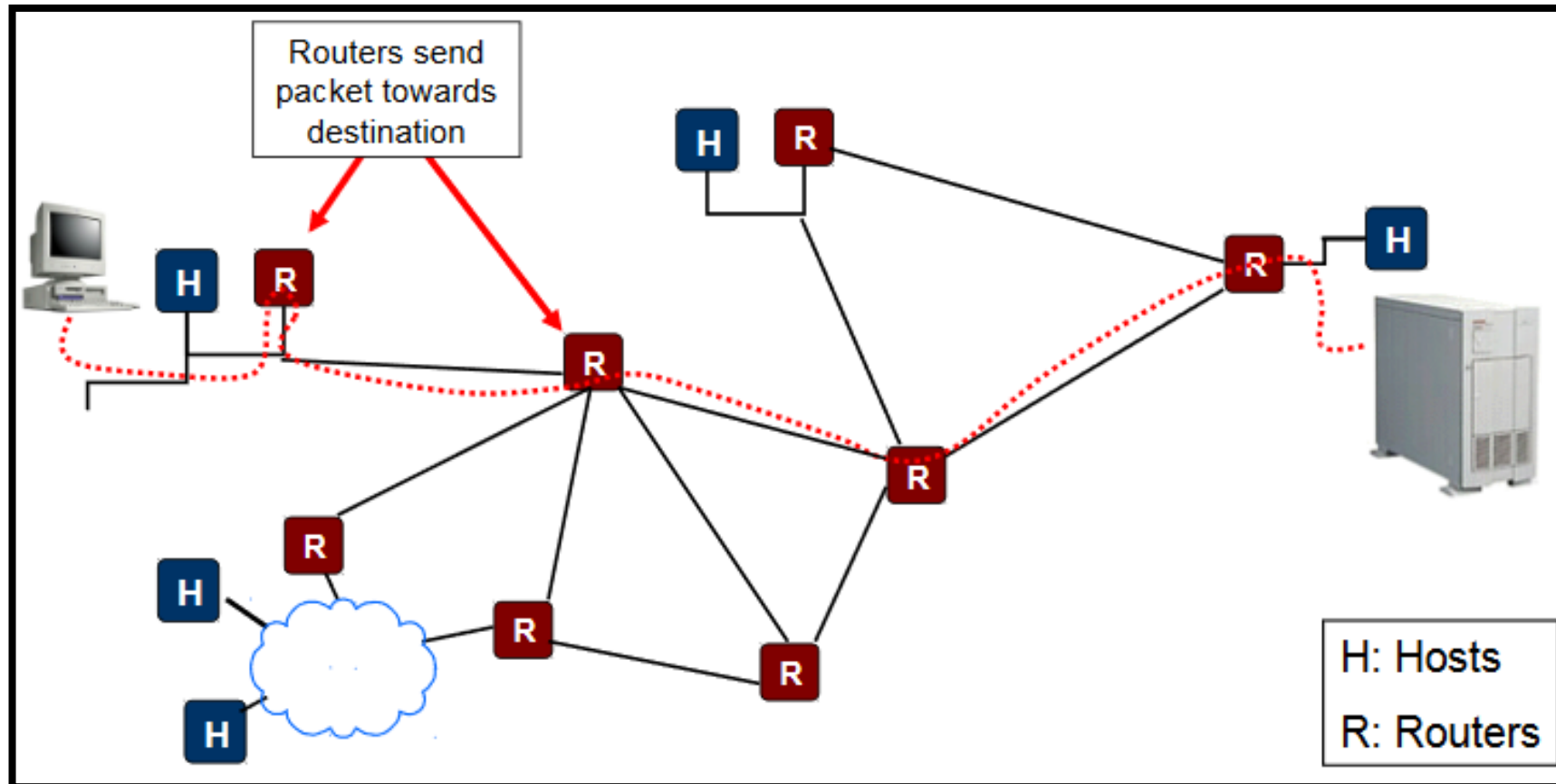
- Nombrado y direccionamiento



(Seshan and Dannenberg)

# Ejemplos de problemas que deben resolverse

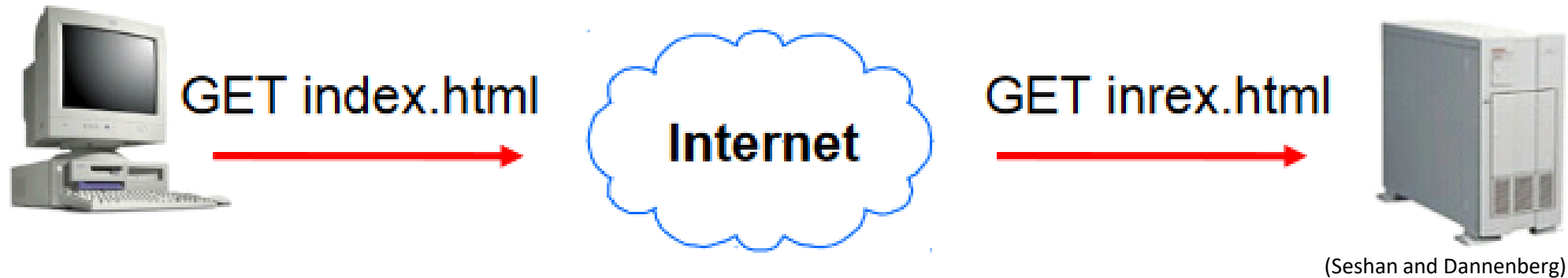
- Enrutamiento



# Ejemplos de problemas que deben resolverse

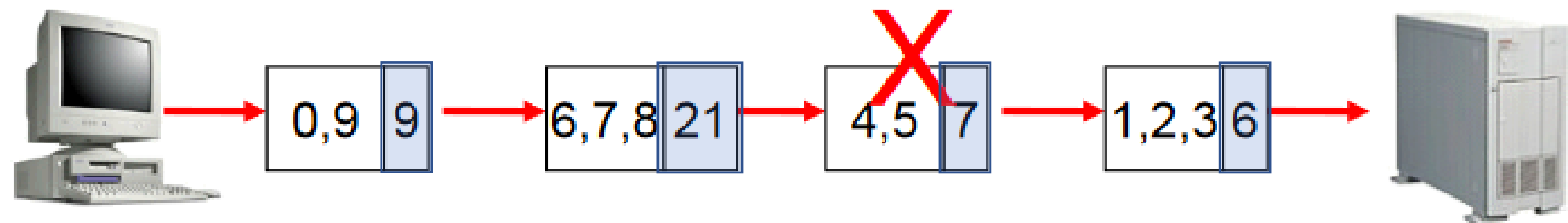
- Corrupción de datos

**¿qué hacer respecto a la corrupción de datos?**



# Ejemplos de problemas que deben resolverse

- Corrupción de datos: *checksum*

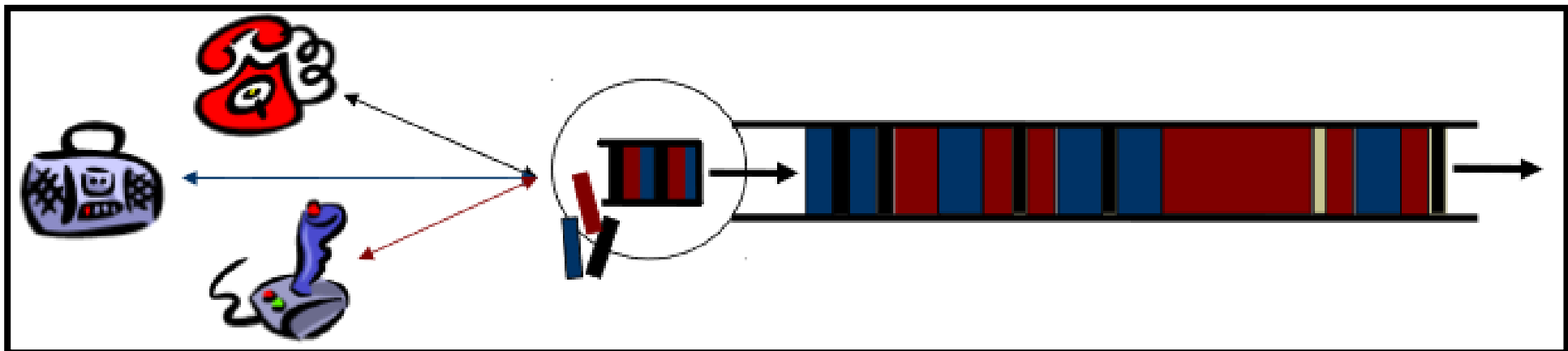


(Seshan and Dannenberg)

# Ejemplos de problemas que deben resolverse

- Sobrecarga: disciplina de colas, de recursos de memoria
  - *Buffering* y control de congestión
  - Ráfagas cortas

¿Qué hacer cuando se desborda un *buffer*?

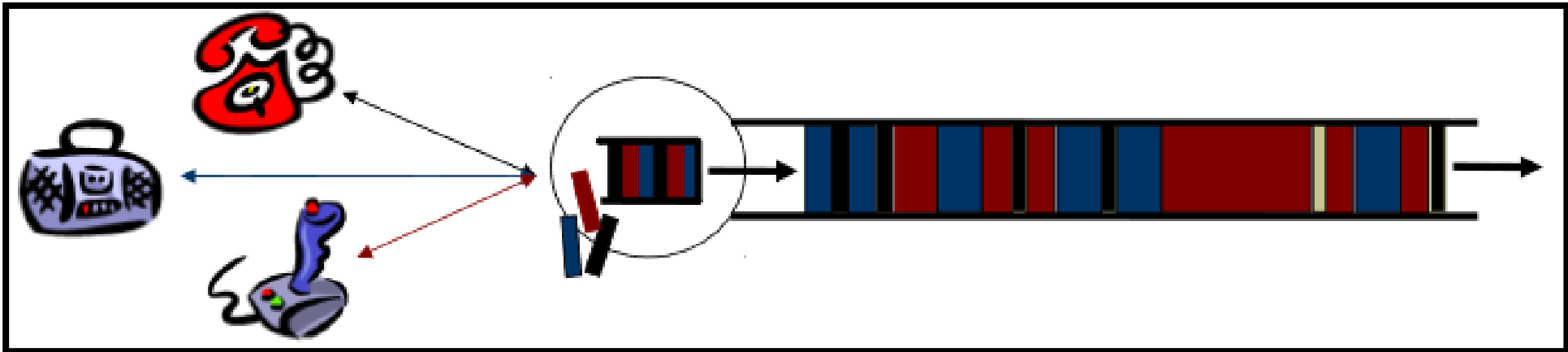


# Ejemplos de problemas que deben resolverse

- Sobrecarga: disciplina de colas, de recursos de memoria
  - *Buffering* y control de congestión
  - Ráfagas cortas

**¿Qué hacer cuando se desborda un *buffer*?**

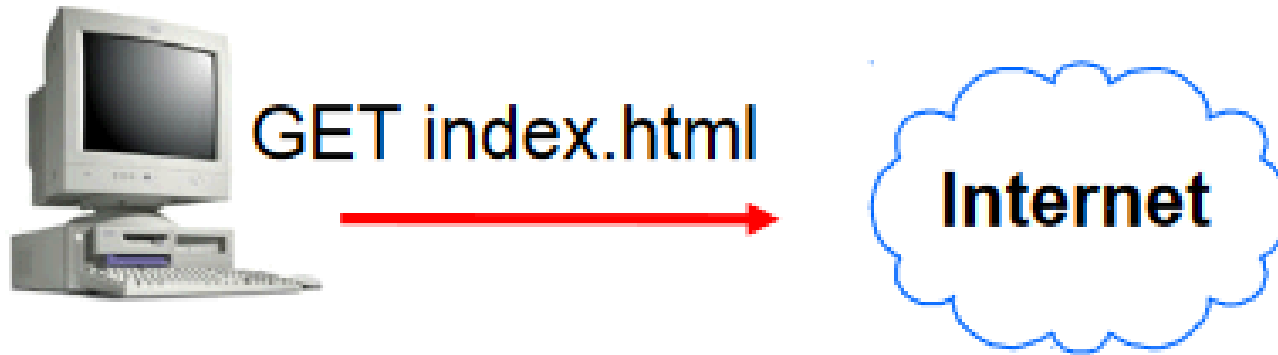
- Descartar paquetes
- Emisor ajusta tasa de envío para no saturar al emisor → control de congestión



# Ejemplos de problemas que deben resolverse

- Pérdida de datos

**¿Qué hacer frente a la pérdida de datos?**

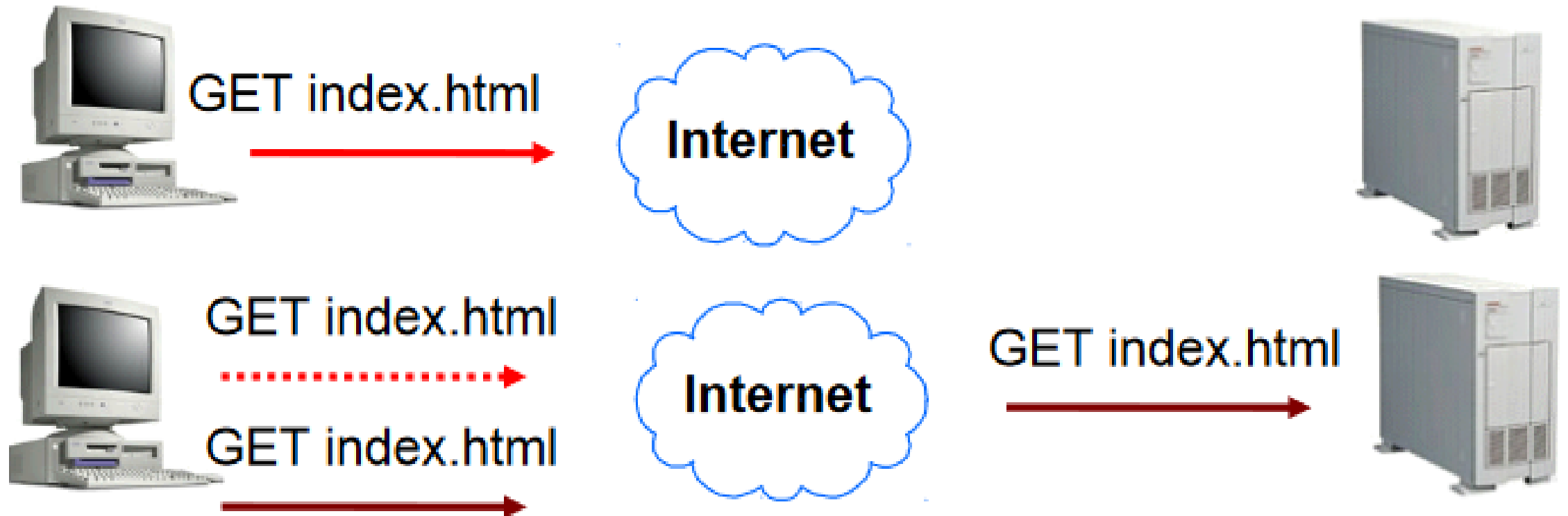


(Seshan and Dannenberg)



# Ejemplos de problemas que deben resolverse

- Perdida de datos: tiempos de espera y retransmisiones



# Ejemplos de problemas que deben resolverse

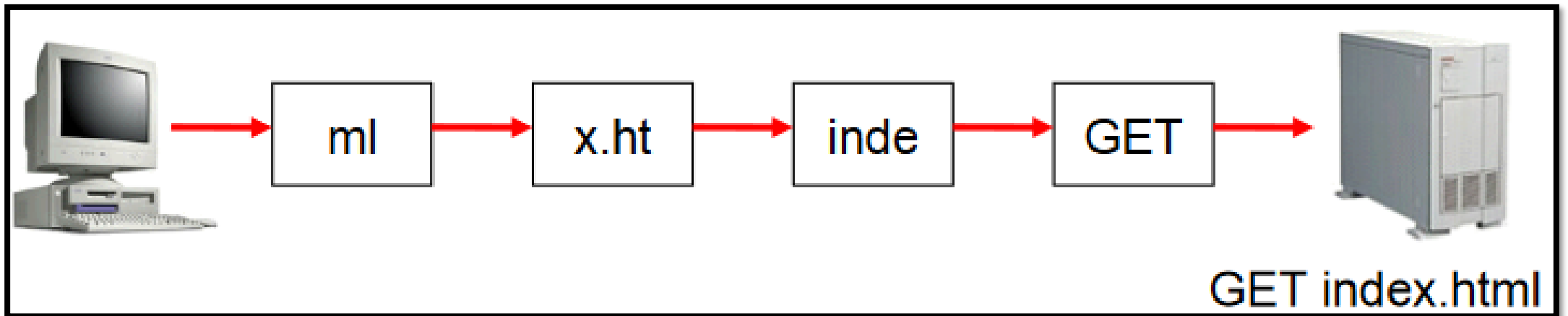
- Tamaño de las unidades de transferencia de información
  - Tamaño máximo de carga útil de trama Ethernet 1500 Bytes (1.5 kbytes)
  - Página web típica: 10 kbytes

**¿Qué hacer cuando la información no cabe en las unidades de transferencia?**

# Ejemplos de problemas que deben resolverse

- Tamaño de las unidades de transferencia de información
  - Tamaño máximo de trama Ethernet 1500 Bytes (1.5 kbytes)
  - Página web típica: 10 kbytes

**¿Qué hacer cuando la información no cabe en las unidades de transferencia?**

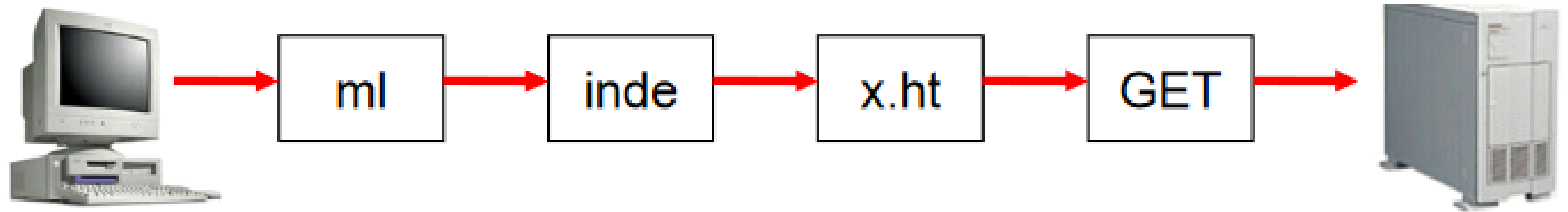


(Seshan and Dannenberg)

# Ejemplos de problemas que deben resolverse

- Unidades de transferencia en desorden

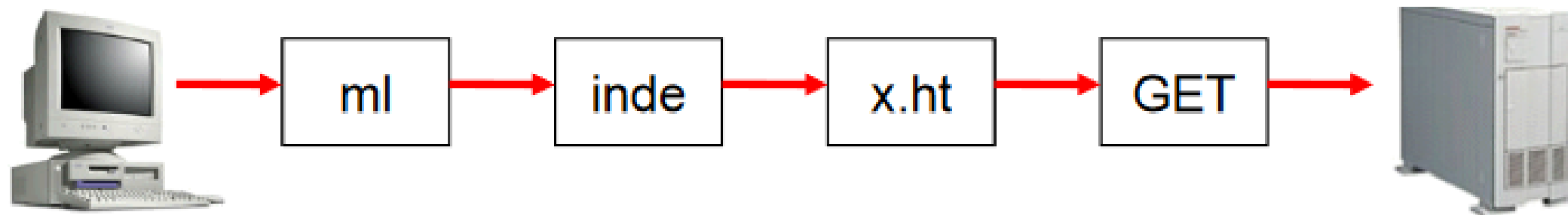
**¿Qué hacer respecto a la llegada en desorden de la información?**



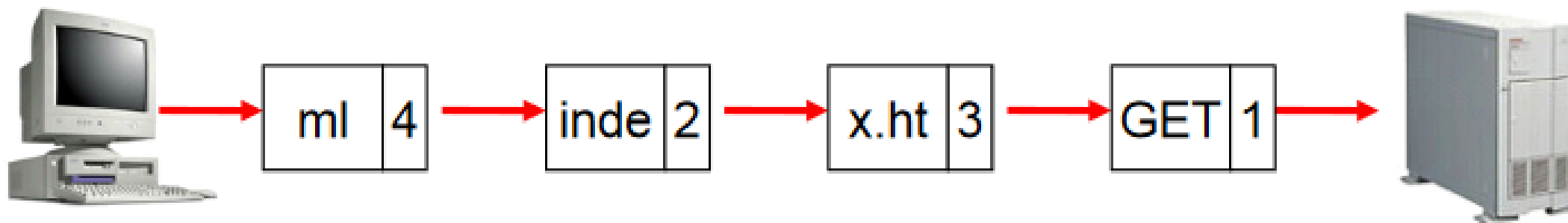
**GET x.htindeml**  
(Seshan and Dannenberg)

# Ejemplos de problemas que deben resolverse

- Unidades de transferencia en desorden: **añadir números de secuencia**



GET x.htindeml



GET index.html

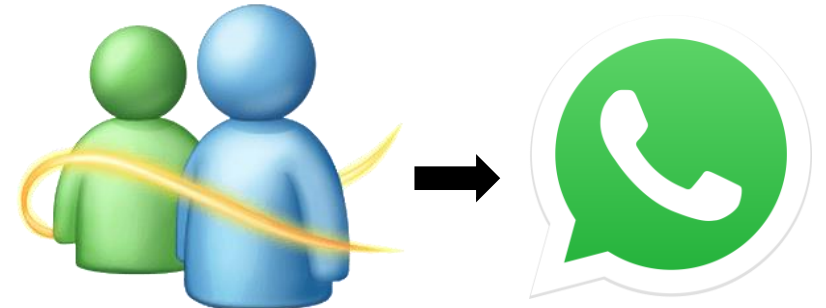
# Ejemplos de problemas que deben resolverse

Problema	Soluciones
Confiabilidad (con o sin fallas)	Detección y corrección de errores Enrutamiento: decidir la mejor ruta para entregar información.
Crecimiento, escalabilidad y evolución de la red	Nombrado Direccionamiento Modelos por capas
Reserva de recursos como el ancho de banda	Acceso múltiple Control de congestión
Seguridad frente amenazas	Confidencialidad de los mensajes Autenticación

# Cambios y reinvencción

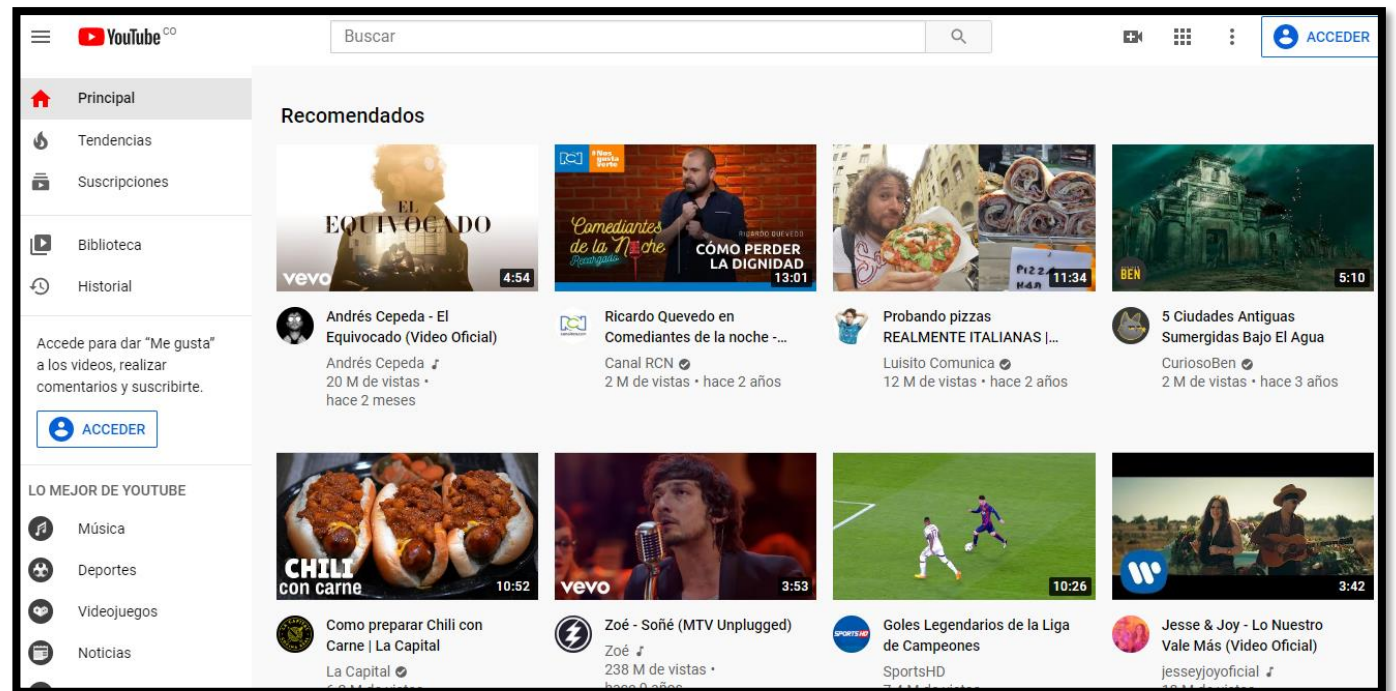
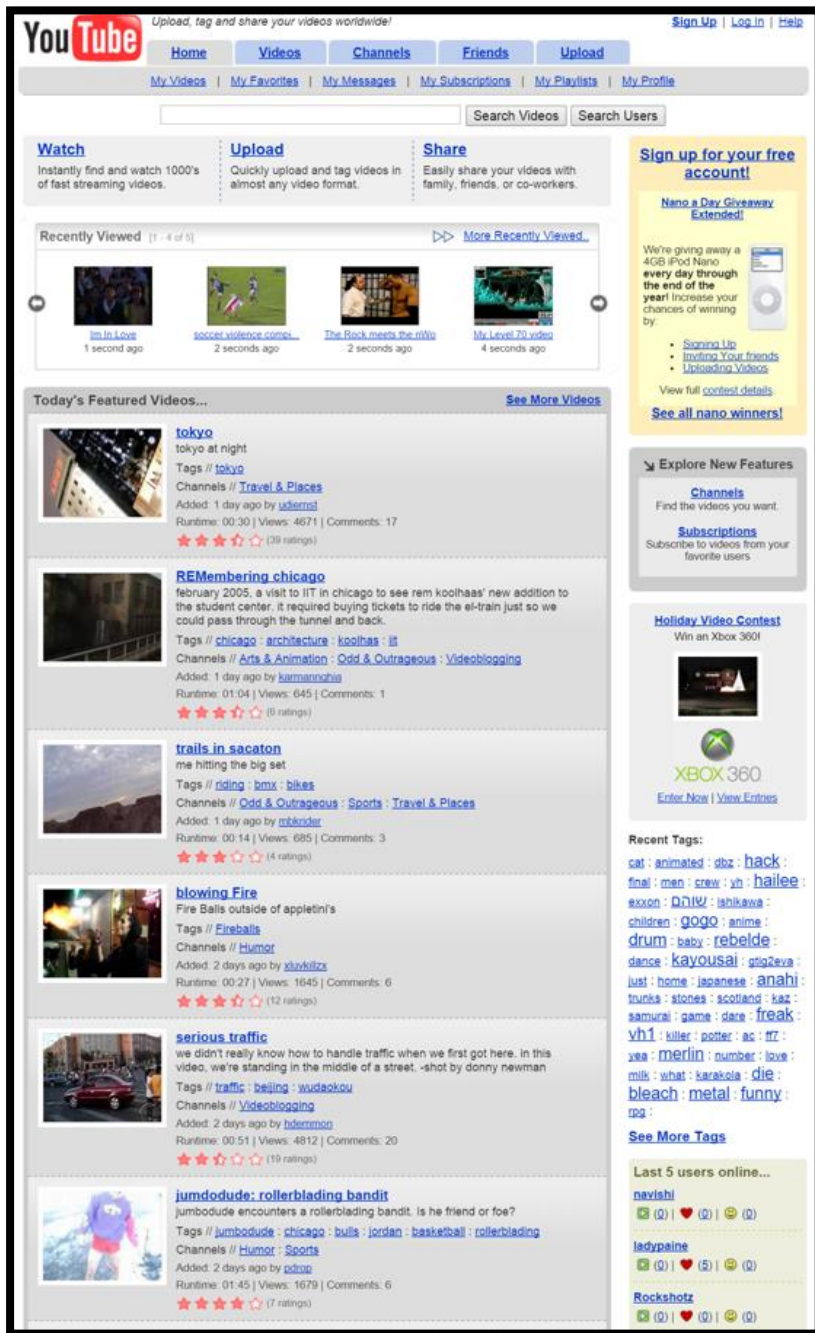
- **Internet en constante reinvencción**

- No solo desde las aplicaciones
- Arquitectura
- Desafíos
- Nuevos usos



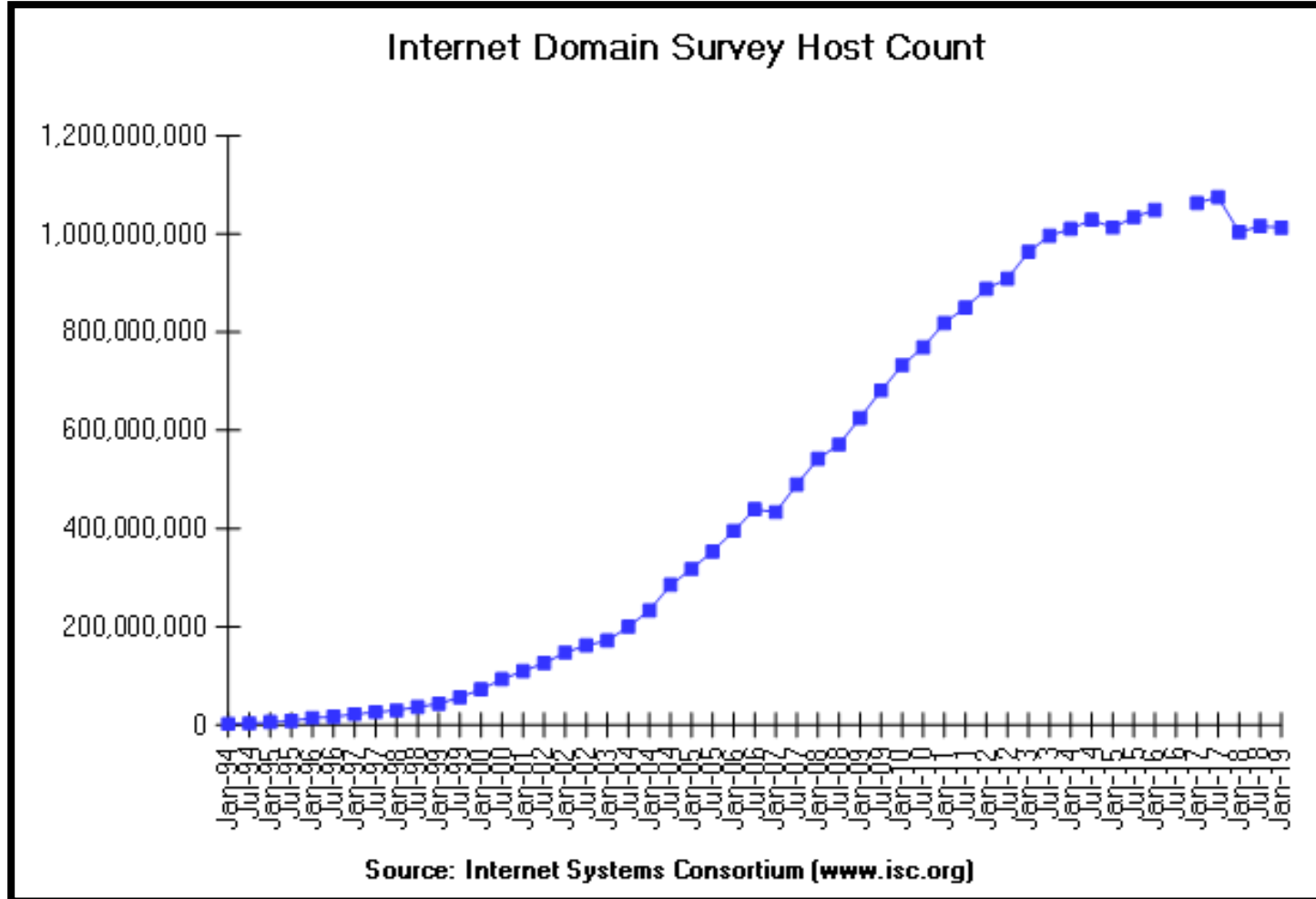
- **El Internet de hoy es diferente al Internet de ayer**

- Y mañana será diferente de nuevo
- Los aspectos fundamentales permanecen en el tiempo





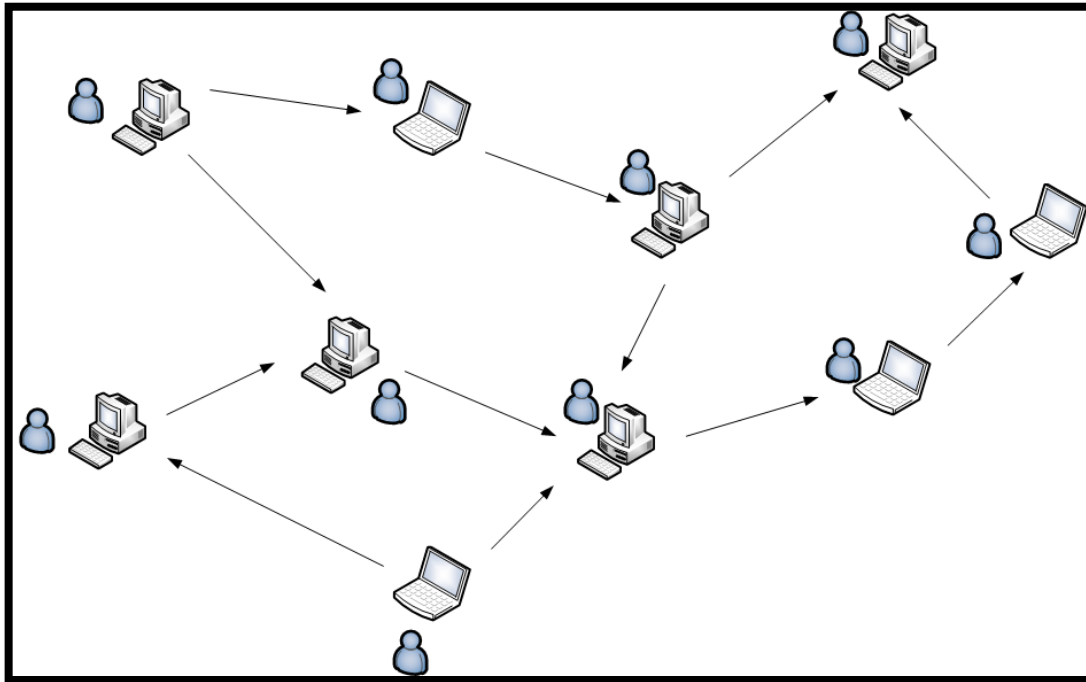
# Cambios y reinvencción



# Cambios y reinvencción

Hecho	Empujó el desarrollo de...
Emerge la Web	Redes de distribución de contenidos (CDNs)
Música y videos digitales en la Web	Compartición de archivos tipo <i>peer-to-peer</i>
Diminución de los costos de transmisión de datos	VoIP
Crecimiento de hosts en Internet	IPv6
Avances en redes inalámbricas	Dispositivos móviles

# Modelo Peer-to-Peer



**Napster v2.0 BETA 10.3**

File View Actions Help

Home Chat My Files Search Hot List Transfer Discover Help

Artist: Tha Eastsidaz Find It! Clear Bitrate: AT LEAST 128 Kb/s Ping Time: Ping Search Results

Title: ILUVIT Advanced << Connection: AT LEAST ISDN-128K

Filename	Filesize	Bitrate	T3 T1 Length	User	Connection	Ping
Tha Eastsidaz - iluvit.mp3	4,838,841	128	5	napster...	T1	N/A
Tha Eastsidaz - iluvit.mp3	4,128,768	128	2	iaminsider	DSL	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	4,838,841	128	5	jerry19...	Cable	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	thelillick...	Cable	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	4,838,841	128	4:55	Snoop0...	Cable	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	4,838,841	128	4:55	DjSheik...	Cable	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	player2...	Cable	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	4,838,841	128	4:55	Bentley...	Cable	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	FYAMA...	ISDN-128K	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	Spanish...	56K	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	djdizast...	56K	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	1,949,696	128	1:59	jattgirls	56K	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	1,241,088	128	1:15	090384...	56K	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	4,838,841	128	4:55	-ArtSqu...	Unknown	N/A
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	ineedmytv	Unknown	1099
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	2,654,208	128	2:42	Jabran_...	ISDN-56K	1016
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	xavsar	Unknown	1016
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	323,797	128	0:19	thet-rex	Cable	934
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	ninja_lu...	56K	934
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	4,838,841	128	4:55	3lements	Cable	907
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	530,880	128	0:32	cnasw	Unknown	906
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	3,119,649	128	3:10	gkswim...	56K	879
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	1,368,064	128	1:23	big_k...	56K	879
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	-ZOOT...	Cable	865
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	MurdaM...	Unknown	851
Tha Eastsidaz - ILUVIT.mp3	554,727	128	0:33	desppp...	DSL	838

Returned 100 results.

Get Selected Files Add Selected User to Hot List

Online (rishdeep): Sharing 0 files. Currently 89,391 users sharing 138,007 files (546 gigs)

<http://drik.mx/packages/data2/theory/Napster.jpeg>



# No son objetivos de este curso

- Configuración de equipos y servicios
  - P. Ej.: equipos Cisco
  - Es relevante para el curso, pero no es el objetivo
- Objetivos de certificación

# Referencias

- Kurose, James F., and Keith W. Ross. *Computer Networking: a Top-down Approach*. 7th ed., Pearson, 2017.
- Seshan, Srini, and Roger Dannenberg. “Lecture 1 – Introduction.” 15-441 Computer Networking. <https://www.cs.cmu.edu/~srini/15-441/F11/lectures/01-intro.pdf>
- Tanenbaum, Andrew S., and D. Wetherall. *Redes De Computadoras*. 5th ed., Pearson Educación De México, 2012.
- Wetherall, David J. *Computer Networks 1-1 Goals and Motivation*. [www.youtube.com/watch?v=xKNPTYtTnAo](http://www.youtube.com/watch?v=xKNPTYtTnAo).