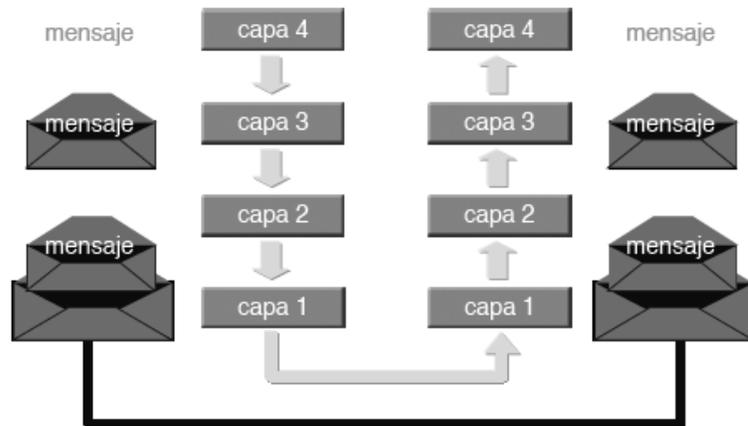


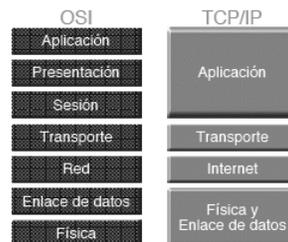
# Protocolos en Internet

## Protocolos en redes

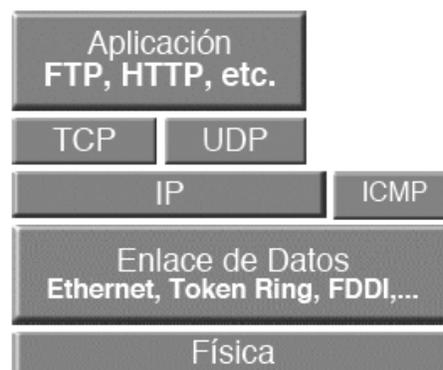


## Modelos TCP/IP vs. OSI

- TCP/IP: desarrollado pragmáticamente.
- OSI: desarrollado por organización de estándares.



## Protocolos de la pila TCP/IP



## El Protocolo de Internet

- Encabezado IPv4



## El Protocolo de Internet

- Encabezado IPv6



## Principios de diseño

- El RFC 1958 describe los principios que han guiado el diseño de Internet
  - se toman muchas ideas del artículo “*End-To-End Arguments in System Design*” de 1984.
- Dos filosofías muy diferentes:
  - Red inteligente, extremos tontos (e.g., red telefónica)
  - Red tonta, extremos inteligentes (e.g., Internet)

## Principios de diseño

Los principios pueden resumirse en:

1. Asegurarse que funciona
  - Hacer prototipos para probar conceptos, no publicar el estandar y *luego* probarlo
2. Mantenerlo simple
  - Si hay duda, usar la solución mas simple. Evitar funcionalidad innecesaria.
3. Hacer decisiones claras
  - Evitar múltiples formas de hacer una misma cosa.
4. Usar modularidad
  - Esto lleva al diseño de protocolos en pilas
5. Esperar heterogeneidad
  - En una red grande habrán diferentes tipos de hardware, medios, etc. Por esto el diseño debe ser simple, general y flexible.

## Principios de diseño

6. Evitar opciones y parámetros estáticos
  - Si hay parámetros inevitables (e.g., tamaño de paquete), no dejarlos fijos, que los extremos negocien para llegar a un acuerdo.
7. Tener un buen diseño, sin que sea perfecto
  - A veces es mejor no contemplar ciertas condiciones para mantener un diseño limpio y simple; las excepciones que se manejen aparte
8. Ser estrictos al enviar y tolerantes al recibir
  - Enviar paquetes que se apeguen completamente a los estándares, pero ser capaz de recibir y manejar los que no lo hagan
9. Pensar en escalabilidad
  - Si se van a tener millones de nodos, no se puede pensar en bases de datos centralizadas y la carga deber distribuirse lo mas posible
10. Considerar desempeño y costo
  - Si una red tiene pobre desempeño o resulta muy cara, nadie la usará

## Introducción a Ethereum

## **¿Qué es Ethereal?**

- Ethereal es un software analizador de red (packet sniffer) de distribución libre, que permite visualizar el tráfico que fluye sobre una red de computadoras.
- Ethereal se encuentra disponible para una gran variedad de sistemas operativos: Windows, Linux, Solaris o inclusive el código fuente que puede ser compilado para cualquier otro.

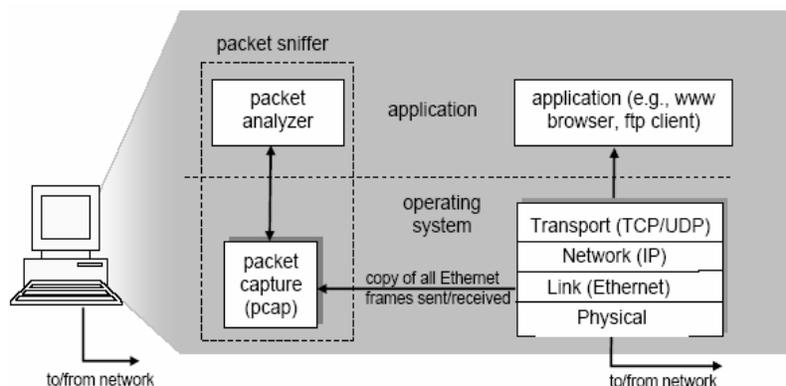
## **¿Por qué utilizar Ethereal en un curso de redes de computadoras?**

- Es de vital importancia conocer el funcionamiento de los protocolos de red existentes.
- La mejor forma de comprender el funcionamiento de estos protocolos es “viéndolos en acción”
- Ethereal es una herramienta que permite ver el funcionamiento de los protocolos y el comportamiento de una red.

## Funcionamiento de Ethereal

- Hace uso de un modulo de captura de paquetes (utilería independiente), la cual toma los paquetes del medio físico en la capa de enlace (Ethernet)
- El modulo de captura de paquetes envía los paquetes al analizador de paquetes, el cual determina su contenido y los protocolos manejados por dichos paquetes.

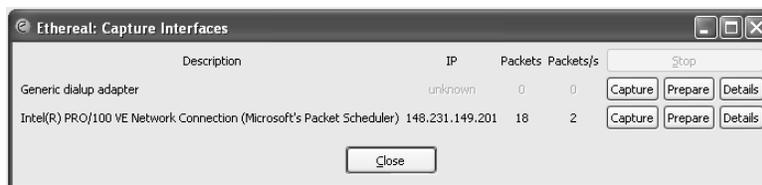
## Funcionamiento de Ethereal



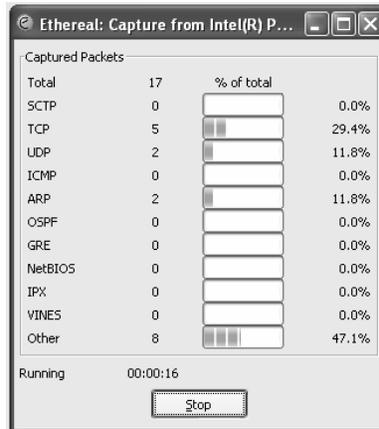
## ¿Cómo obtener Ethereal?

- Descargar de:
  - <http://www.ethereal.com/download.html>
- En el caso de Windows, antes de instalar Ethereal se debe de instalar la utilería de captura de paquetes (winpcap), la cual se debe de descargar de:
  - <http://winpcap.polito.it>

## Corrida de prueba de Ethereal (1)



## Corrida de prueba de Ethereal (2)



## Corrida de prueba de Ethereal (3)

The screenshot shows the main interface of the 'Ethereal' network protocol analyzer. The top menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Go', 'Capture', 'Analyze', 'Statistics', and 'Help'. Below the menu is a toolbar with various icons for file operations and analysis. The main area is divided into two panes. The upper pane shows a list of captured packets with columns for 'No.', 'Time', 'Source', 'Destination', 'Protocol', and 'Info'. The lower pane shows a detailed view of a selected frame, including its structure and raw data.

**Packet List:**

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	3comEuro_1b:41:d8	Spanning-tree-(for STP	Conf. Root = 32768/00:00:1d:	
2	0.014245	3comEuro_1b:41:d8	01:80:c2:00:00:21	GVRP	GVRP
3	0.809363	3comEuro_1b:41:d8	01:80:c2:00:00:21	GVRP	GVRP
4	2.000064	3comEuro_1b:41:d8	Spanning-tree-(for STP	Conf. Root = 32768/00:00:1d:	
5	3.763841	148.231.149.201	0 broadcast	ARP	who has 148.231.149.193? Te
6	3.764069	148.231.149.193	148.231.149.201	ARP	148.231.149.193 is at 00:90:
7	3.764078	148.231.149.201	148.231.130.3	DNS	Standard query A www.htm
8	3.767264	148.231.130.3	148.231.149.201	DNS	Standard query response CNAM
9	3.856518	148.231.149.201	208.172.96.250	TCP	1651 > http [SYN] Seq=0 Ack=
10	3.857998	208.172.96.250	148.231.149.201	TCP	http > 1651 [SYN, ACK] Seq=0
11	3.858083	148.231.149.201	208.172.96.250	TCP	1651 > http [ACK] Seq=1 Ack=
12	3.858528	148.231.149.201	208.172.96.250	HTTP	GET / HTTP/1.1
13	3.859072	208.172.96.250	148.231.149.201	TCP	http > 1651 [ACK] Seq=1 Ack=
14	3.999829	3comEuro_1b:41:d8	Spanning-tree-(for STP	Conf. Root = 32768/00:00:1d:	

**Frame 1 (60 bytes on wire, 60 bytes captured):**

- IEEE 802.3 Ethernet
- Destination: Spanning-tree-(for-bridges)\_03 (01:80:c2:00:00:00)
- Source: 3comEuro\_1b:41:d8 (00:04:0b:1b:41:38)
- Length: 36
- Trailer: 0000000000000000
- Logical-Link Control
- Spanning Tree Protocol

**Raw Data:**

```
0000 01 80 c2 00 00 00 00 04 0b 1b 41 d8 00 76 42 42 .....A...68
0010 03 00 00 00 00 00 80 00 00 0d 7e 4f 6e 00 00 .....-On..
0020 00 13 80 00 04 0b 1b 41 d8 80 0f 01 00 14 00 .....A.....
0030 02 00 0f 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ..... ..
```