

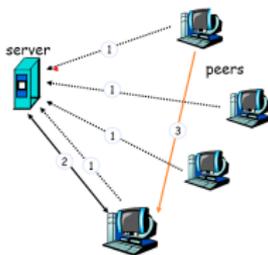
Redes de Datos II

Servicios TCP/IP la parte

Luis Marrone

LINTI-UNLP

19 de noviembre de 2020



1 Paradigmas de Servicios TCP/IP

2 Domain Name System

- Nombres
- Protocolo

3 Telnet

4 File Transfer Protocol

1 Paradigmas de Servicios TCP/IP

2 Domain Name System

- Nombres
- Protocolo

3 Telnet

4 File Transfer Protocol

1 Paradigmas de Servicios TCP/IP

2 Domain Name System

- Nombres
- Protocolo

3 Telnet

4 File Transfer Protocol

- 1 Paradigmas de Servicios TCP/IP
- 2 Domain Name System
 - Nombres
 - Protocolo
- 3 Telnet
- 4 File Transfer Protocol

Estamos en:

1 Paradigmas de Servicios TCP/IP

2 Domain Name System

- Nombres
- Protocolo

3 Telnet

4 File Transfer Protocol

Servicios TCP/IP

- ✓ Programas de aplicación basados en el uso cooperativo de Internet
- ✓ Soporte de aplicaciones distribuidas
- ✓ Interacción entre programas que se comunican
- ✓ Interacción con múltiples sistemas independientes

Servicios TCP/IP

- ✓ Programas de aplicación basados en el uso cooperativo de Internet
- ✓ Soporte de aplicaciones distribuidas
- ✓ Interacción entre programas que se comunican
- ✓ Interacción con múltiples sistemas independientes

Servicios TCP/IP

- ✓ Programas de aplicación basados en el uso cooperativo de Internet
- ✓ Soporte de aplicaciones distribuidas
- ✓ Interacción entre programas que se comunican
- ✓ Interacción con múltiples sistemas independientes

Servicios TCP/IP

- ✓ Programas de aplicación basados en el uso cooperativo de Internet
- ✓ Soporte de aplicaciones distribuidas
- ✓ Interacción entre programas que se comunican
- ✓ Interacción con múltiples sistemas independientes

Arquitecturas de Servicios TCP/IP

- ✓ Cliente – Servidor
- ✓ Peer to Peer (P2P)
- ✓ Híbrido Cliente-Servidor – P2P

Arquitecturas de Servicios TCP/IP

- ✓ Cliente – Servidor
- ✓ Peer to Peer (P2P)
- ✓ Híbrido Cliente-Servidor – P2P

Arquitecturas de Servicios TCP/IP

- ✓ Cliente – Servidor
- ✓ Peer to Peer (P2P)
- ✓ Híbrido Cliente-Servidor – P2P

Cliente – Servidor

✓ Servidor:

- Programa que ofrece servicios a los que se puede acceder a través de la red
- Dirección IP permanente

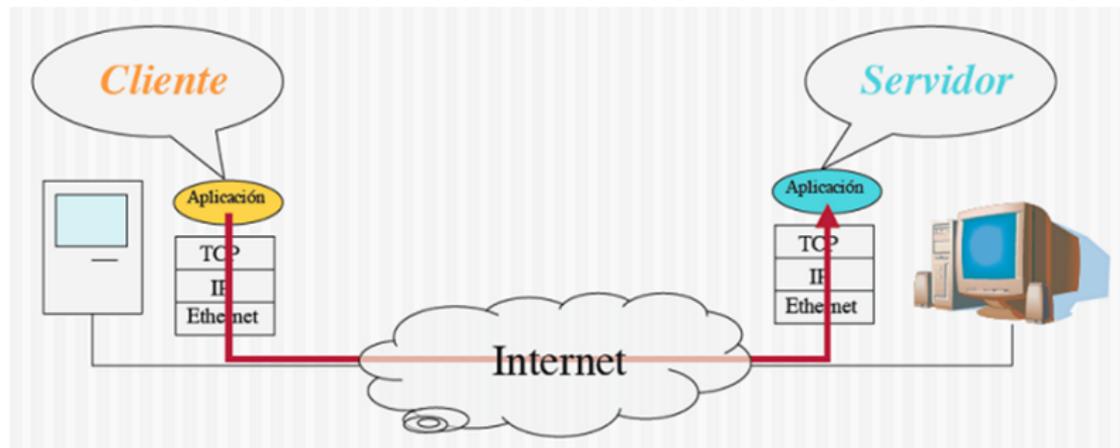
✓ Cliente:

- Todo programa que envía una solicitud a un servidor y espera por la respuesta
- Conexión esporádica
- Sólo se conecta al servidor

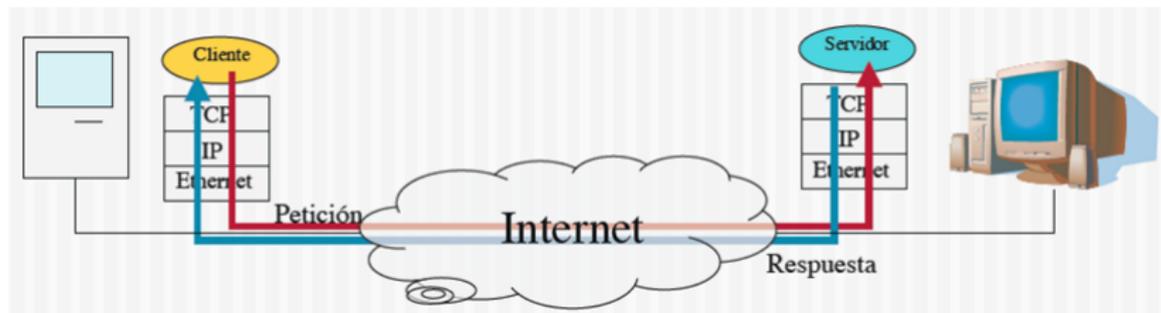
Cliente – Servidor

- ✓ Es un caso más de comunicación entre procesos
- ✓ Los servidores se implementan como programas de aplicación
- ✓ Resultan así transportables a todo sistema que soporte comunicaciones TCP/IP
- ✓ Generalmente tienen un hardware (computador) dedicado a ellos. Así es que se hace referencia a la máquina como servidor

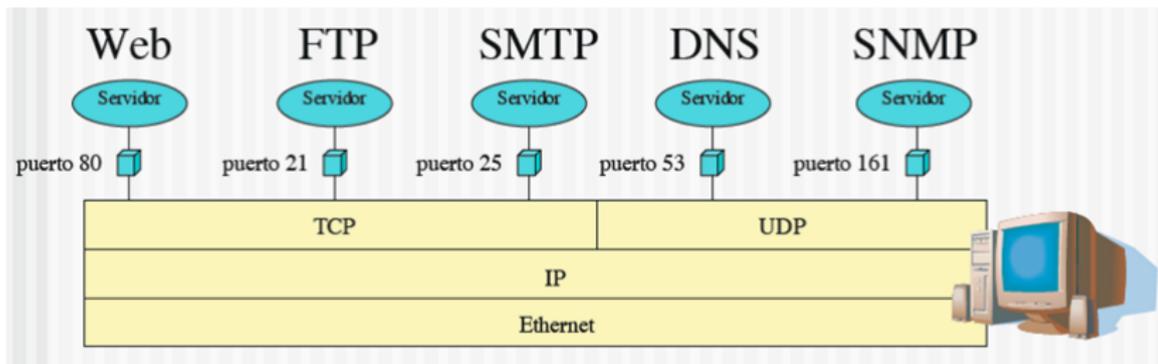
Cliente – Servidor ...



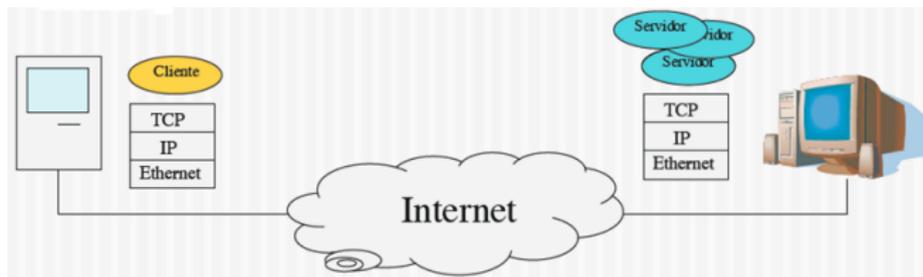
Cliente – Servidor ...



Cliente – Servidor ...

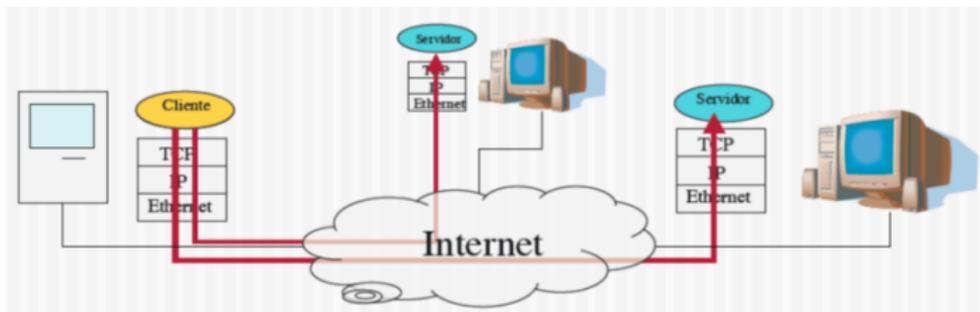


Servidor



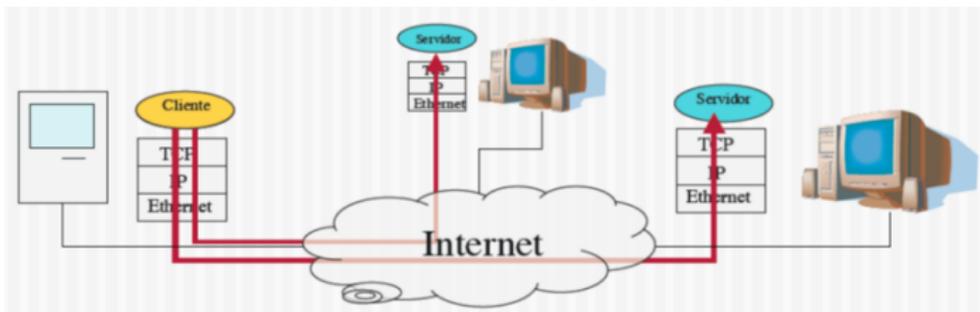
- ✓ Invocado automáticamente en el arranque de la máquina
- ✓ Espera pasivamente la llegada de peticiones de clientes
- ✓ Puede gestionar peticiones simultáneas de varios clientes
- ✓ El programa no termina
- ✓ En la misma máquina pueden estar funcionando varios servidores de diferentes Servicios
- ✓ Se suele llamar también “servidor” a la máquina donde se ejecuta el programa servidor

Cliente



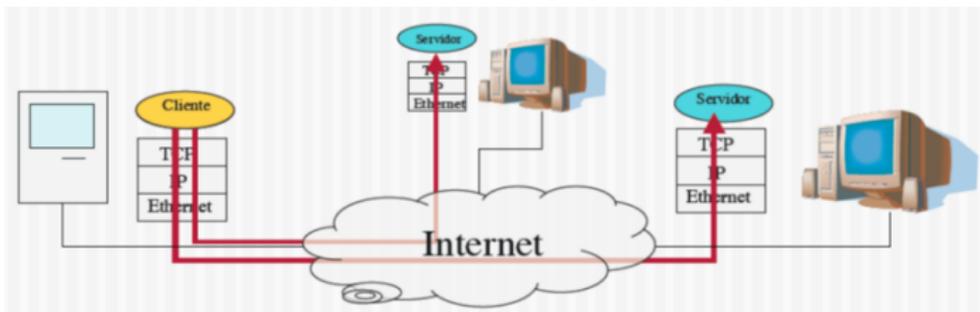
- ✓ Invocado por el usuario
- ✓ Inicia el contacto con el servidor
- ✓ Puede comunicarse con:
 - varios servidores alternativamente
 - varios servidores simultáneamente

Cliente



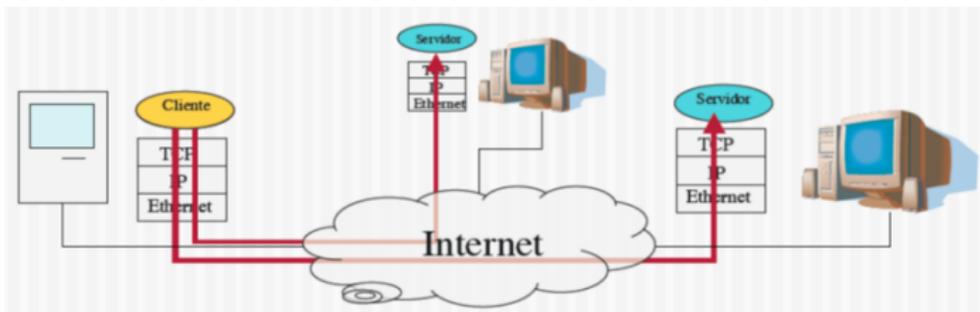
- ✓ Invocado por el usuario
- ✓ Inicia el contacto con el servidor
- ✓ Puede comunicarse con:
 - varios servidores alternativamente
 - varios servidores simultáneamente

Cliente



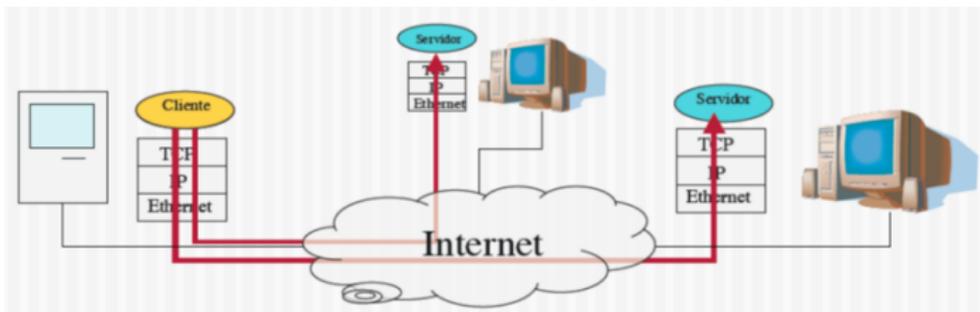
- ✓ Invocado por el usuario
- ✓ Inicia el contacto con el servidor
- ✓ Puede comunicarse con:
 - varios servidores alternativamente
 - varios servidores simultáneamente

Cliente



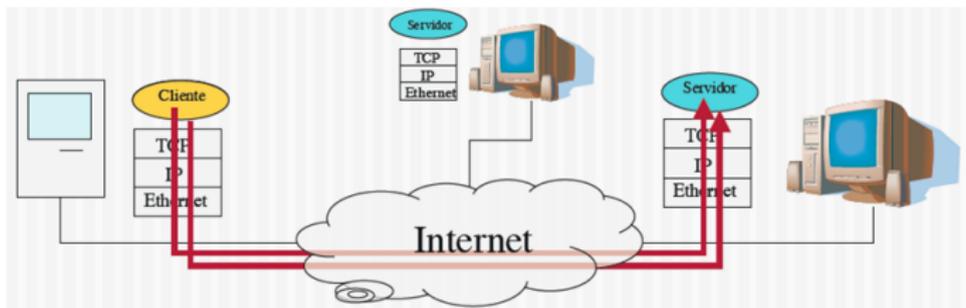
- ✓ Invocado por el usuario
- ✓ Inicia el contacto con el servidor
- ✓ Puede comunicarse con:
 - varios servidores alternativamente
 - varios servidores simultáneamente

Cliente



- ✓ Invocado por el usuario
- ✓ Inicia el contacto con el servidor
- ✓ Puede comunicarse con:
 - varios servidores alternativamente
 - varios servidores simultáneamente

Cliente



- ✓ Invocado por el usuario
- ✓ Inicia el contacto con el servidor
- ✓ Puede comunicarse con:
 - varios servidores alternativamente
 - varios servidores simultáneamente
 - el mismo servidor concurrentemente

Cliente – Servidor . . .

- ✓ El servidor inicia la ejecución antes que comience la interacción y generalmente continúa sin fin
- ✓ El cliente envía un request y espera una respuesta, generalmente finaliza después de utilizar al servidor un número finito de veces
- ✓ El servidor espera por los pedidos en un port “well-known” que fue reservado por el servicio que ofrece
- ✓ El cliente reserva y utiliza un port arbitrario(efímero), no reservado para la comunicación

Características de P2P

- ✓ **Compartir recursos**
El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Características de P2P

- ✓ **Compartir recursos**
El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Características de P2P

- ✓ Compartir recursos
 - El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Características de P2P

- ✓ **Compartir recursos**
El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Características de P2P

- ✓ Compartir recursos
 - El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Características de P2P

- ✓ Compartir recursos
 - El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Características de P2P

- ✓ Compartir recursos
 - El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Características de P2P

- ✓ Compartir recursos
 - El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Características de P2P

- ✓ Compartir recursos
 - El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Características de P2P

- ✓ Compartir recursos
 - El que más comparte tiene más privilegios
- ✓ Disponibilidad del contenido
- ✓ Procesamiento distribuido
- ✓ Alta escalabilidad
- ✓ Autonomía de los participantes
- ✓ Poca seguridad por el momento
- ✓ 70 % del tráfico de Internet
- ✓ Problemas de búsqueda
- ✓ Direcciones IP dinámicas
- ✓ Redes privadas (VPN), filtrado

Tipos de Redes P2P

- ✓ Redes P2P centralizadas: Napster o Audiogalaxy
- ✓ Redes P2P híbridas, semi-centralizadas o mixtas: Bittorrent, eDonkey2000, Skype, Direct Connect
- ✓ Redes P2P puras o totalmente descentralizadas: Ares Galaxy, Gnutella, Freenet y Gnutella2

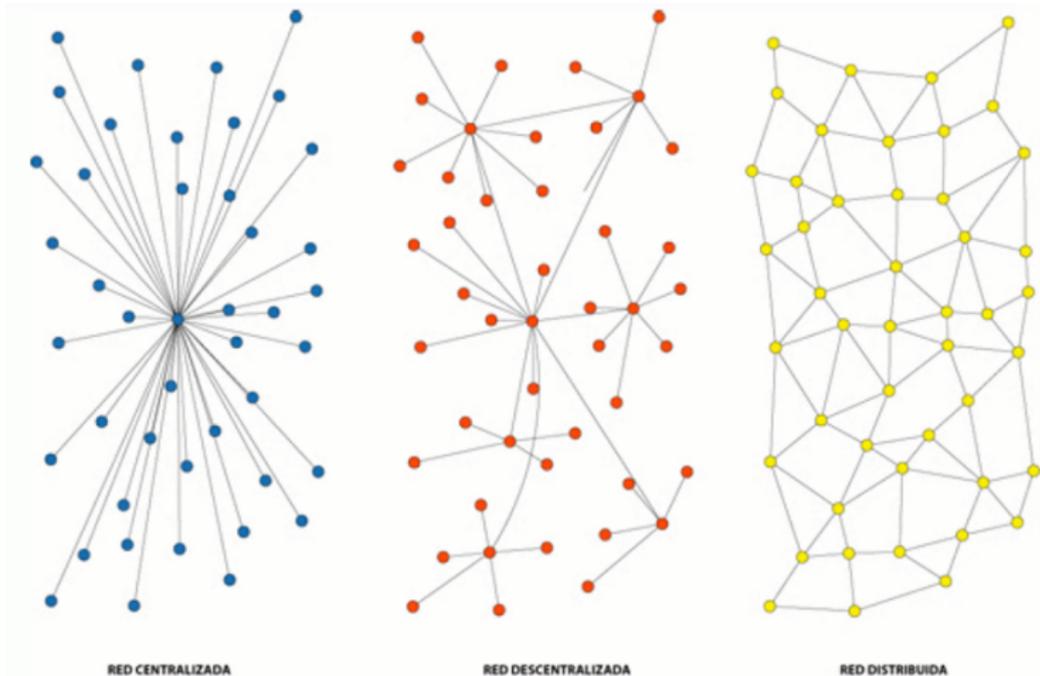
Tipos de Redes P2P

- ✓ Redes P2P centralizadas: Napster o Audiogalaxy
- ✓ Redes P2P híbridas, semi-centralizadas o mixtas: Bittorrent, eDonkey2000, Skype, Direct Connect
- ✓ Redes P2P puras o totalmente descentralizadas: Ares Galaxy, Gnutella, Freenet y Gnutella2

Tipos de Redes P2P

- ✓ Redes P2P centralizadas: Napster o Audiogalaxy
- ✓ Redes P2P híbridas, semi-centralizadas o mixtas: Bittorrent, eDonkey2000, Skype, Direct Connect
- ✓ Redes P2P puras o totalmente descentralizadas: Ares Galaxy, Gnutella, Freenet y Gnutella2

Tipos de redes P2P



Operaciones comunes

- ✓ Join: ¿Cómo puedo participar en la red P2P?
- ✓ Publish: ¿Cómo publico los archivos que comparto?
- ✓ Search: ¿Cómo localizo un fichero?
- ✓ Fetch: ¿Cómo recupero un fichero

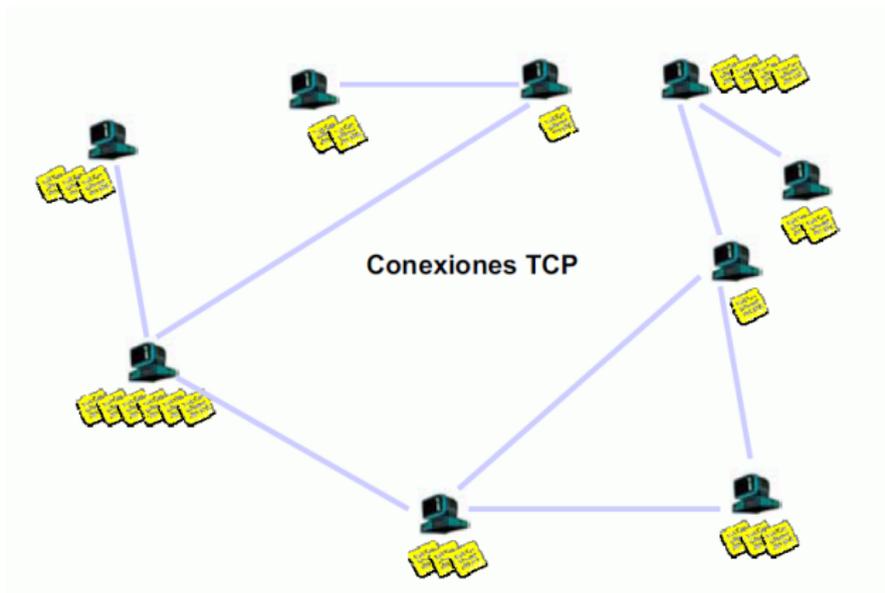
Red Centralizada

- ✓ **Join:** al arrancar, el cliente contacta con un servidor central, indicándole su dirección IP
- ✓ **Publish:** el cliente envía la lista de ficheros que está dispuesto a compartir al servido central
- ✓ **Search:**
 - el cliente envía una petición al servidor central
 - el servidor central le responde con una lista de participantes en la red P2P que almacenan el fichero solicitado
- ✓ **Fetch:** el fichero se obtiene directamente desde los participantes de la lista anterior

Red Descentralizada

- ✓ Join: al arrancar, el cliente contacta con unos cuantos nodos
Estos nodos se convierten en sus “vecinos”
- ✓ Publish: no es necesario
- ✓ Search: pregunta a sus vecinos, éstos a sus vecinos, y así sucesivamente, si alguno de ellos tiene el archivo buscado, responde al participante que hizo la petición
- ✓ Fetch: el archivo se obtiene directamente del par

Red Descentralizada . . .



Red Mixta

- ✓ Join: al arrancar, un cliente contacta con un supernodo o “líder de grupo”
En algún momento el cliente podría convertirse en líder de grupo
- ✓ Publish: el cliente envía una lista de archivos al líder de grupo
- ✓ Search: el cliente envía una petición al líder de grupo, los líderes de grupo se reenvían las consultas entre ellos
- ✓ Fetch: el cliente obtienen el fichero directamente desde otros pares
Se puede recuperar un fichero desde varios participantes de forma simultánea

Bit Torrent

- ✓ Divide los archivos en fragmentos y permite que los participantes intercambien esos fragmentos entre ellos, hasta que todos tengan el fichero completo
- ✓ Hay servidores centralizados (trackers) que tienen una función similar a la del directorio centralizado
- ✓ La velocidad de descarga depende de dos factores:
 - ① El programa contabiliza en qué medida el participante contribuye al grupo, cuanto más comparta, más rápidas serán sus descargas
 - ② Cuanta más gente solicita un fichero, más posibilidades hay de conseguir sus piezas
- ✓ Al contrario que otras redes P2P, la popularidad no dificulta el proceso de descarga

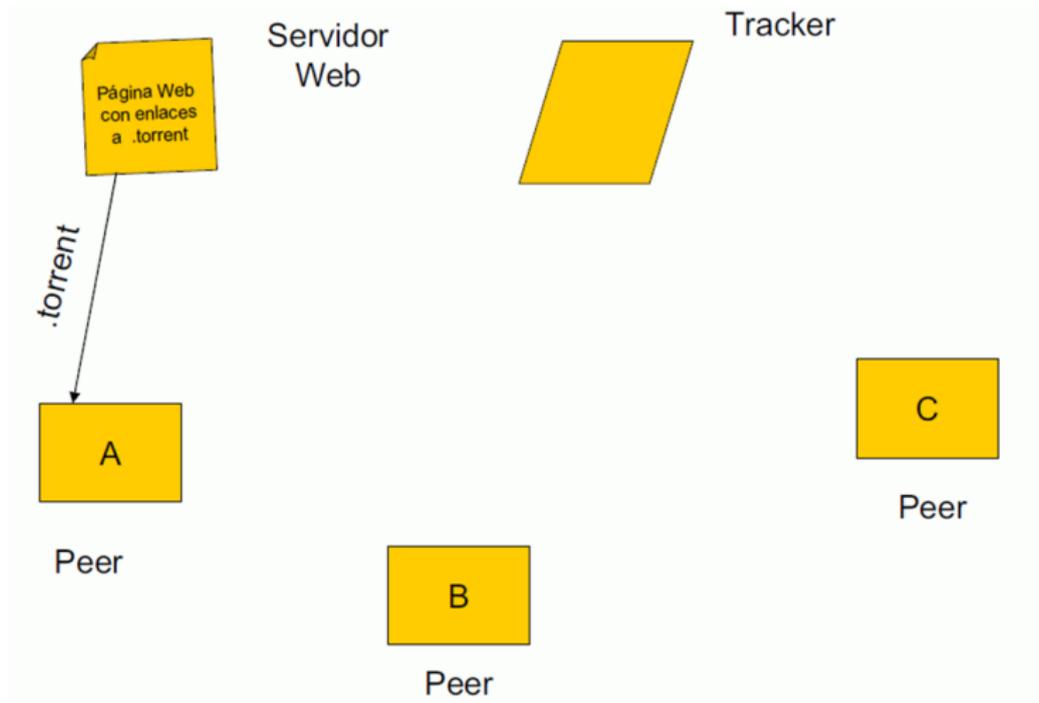
Bit Torrent . . .

- ✓ La estrategia usada para compartir se denomina “Tit-for-tat” y proviene del ámbito de la Teoría de Juegos
- ✓ El par A comparte con el par B si B también comparte con A
- ✓ Inicialmente, se puede admitir que un participante sólo descargue información
- ✓ De lo contrario nadie empezaría nunca
- ✓ Permite descubrir mejores participantes para descargar partes de un archivo si la colaboración es recíproca

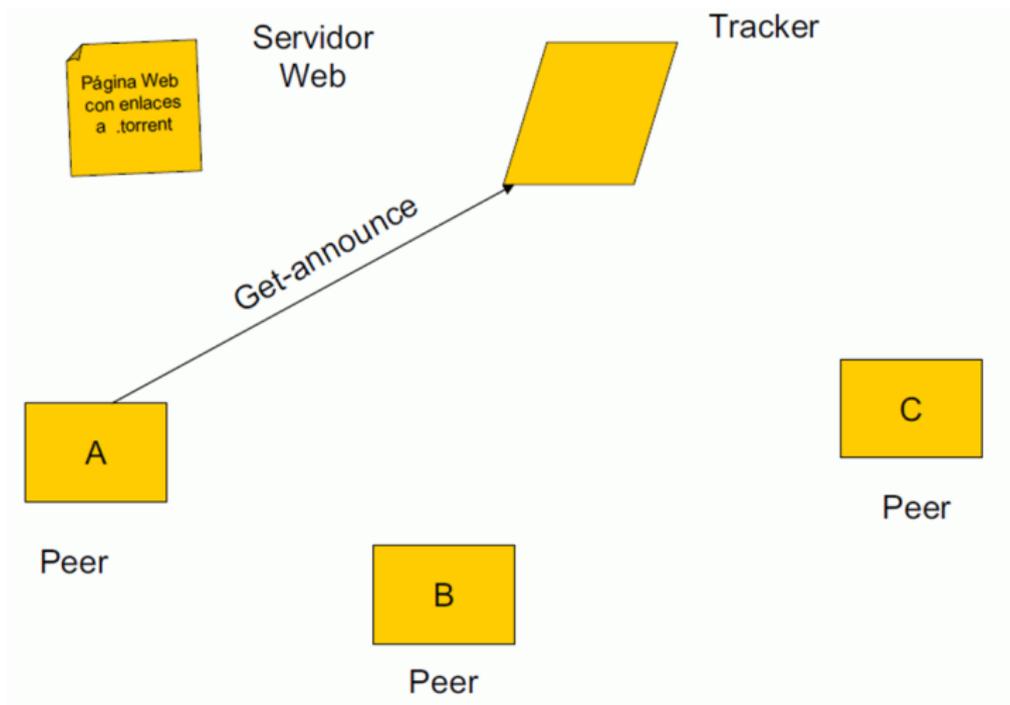
Bit Torrent . . .

- ✓ Join: el cliente debe contactar con el servidor “tracker” centralizado, del que obtiene la lista de participantes
- ✓ Publish: realizada por el servidor “tracker”
- ✓ Search: Fuera-de-banda
- ✓ Se puede usar un buscador para localizar al “tracker” que encamine al archivo buscado
- ✓ Fetch: Descarga de fragmentos del archivo pedido desde diferentes participantes
- ✓ Enviar los fragmentos disponibles a los otros participantes

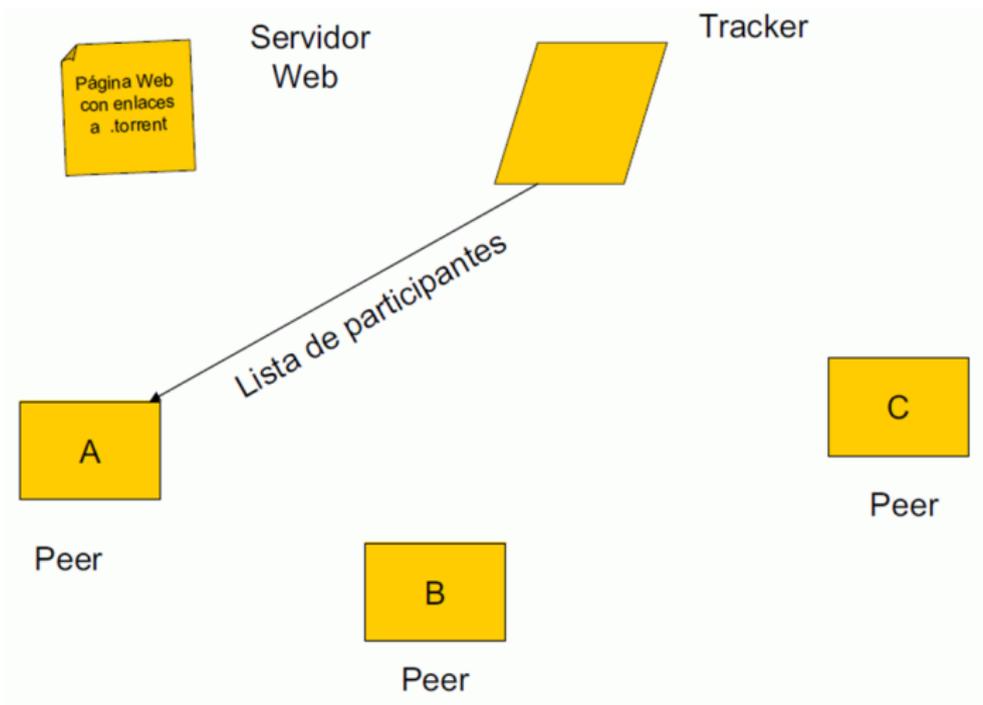
Bit Torrent – Search



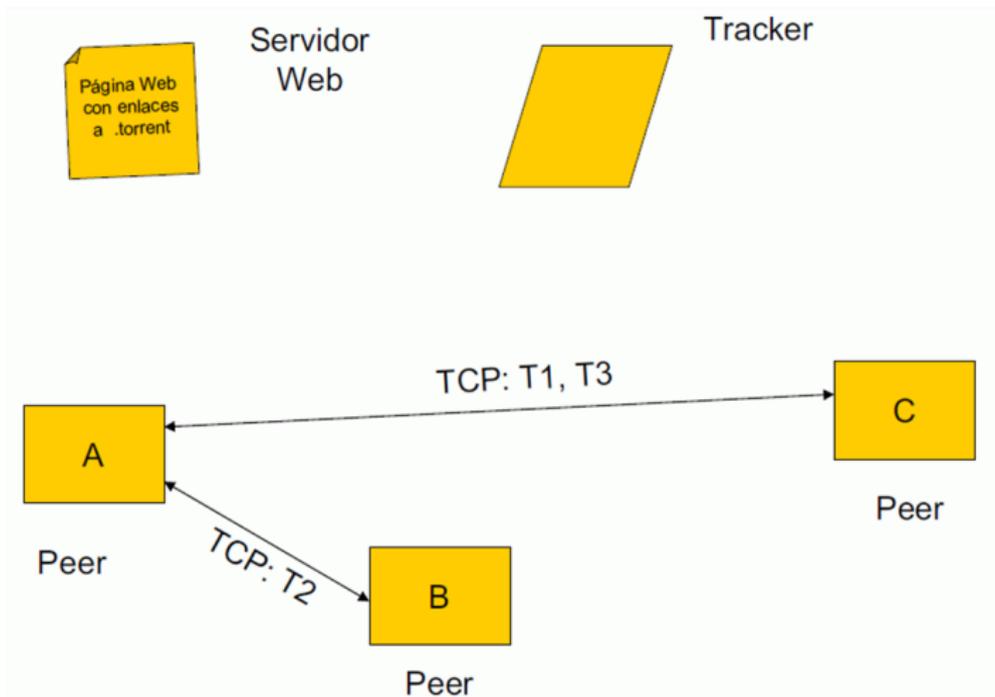
Bit Torrent – Search



Bit Torrent – Search



Bit Torrent – Search



RFCs – P2P

Number	Files	Title	Authors	Date	More Info	Status
RFC 5128	ASCII , PDF	State of Peer-to-Peer (P2P) Communication across Network Address Translators (NATs)	P. Srisuresh, B. Ford, D. Kegel	March 2008	Errata	Informational
RFC 5594	ASCII , PDF	Report from the IETF Workshop on Peer-to-Peer (P2P) Infrastructure, May 28, 2008	J. Peterson, A. Cooper	July 2009		Informational
RFC 5632	ASCII , PDF	Comcast's ISP Experiences in a Proactive Network Provider Participation for P2P (P4P) Technical Trial	C. Griffiths, J. Livingood, L. Popkin, R. Woundy, Y. Yang	September 2009	Errata	Informational
RFC 5693	ASCII , PDF	Application-Layer Traffic Optimization (ALTO) Problem Statement	J. Seedorf, E. Burger	October 2009		Informational

RFCs – P2P ...

RFC 5693	ASCII, PDF	Application-Layer Traffic Optimization (ALTO) Problem Statement	J. Seedorf, E. Burger	October 2009		Informational
RFC 5694	ASCII, PDF	Peer-to-Peer (P2P) Architecture: Definition, Taxonomies, Examples, and Applicability	G. Camarillo, Ed., IAB	November 2009	Errata	Informational
RFC 5765	ASCII, PDF	Security Issues and Solutions in Peer-to-Peer Systems for Realtime Communications	H. Schulzrinne, E. Marocco, E. Iovov	February 2010	Errata	Informational
RFC 6392	ASCII, PDF	A Survey of In-Network Storage Systems	R. Alimi, Ed., A. Rahman, Ed., Y. Yang, Ed.	October 2011	Errata	Informational
RFC 6646	ASCII, PDF	DECoupled Application Data Enroute (DECADE) Problem Statement	H. Song, N. Zong, Y. Yang, R. Alimi	July 2012		Informational

Estamos en:

1 Paradigmas de Servicios TCP/IP

2 **Domain Name System**

- Nombres
- Protocolo

3 Telnet

4 File Transfer Protocol

¿Por qué?

- ✓ Para establecer una sesión es necesario conocer la dirección IP del destino
- ✓ Para acceder a `www.unlp.edu.ar`, haría falta saber que su dirección IP es `163.10.0.145`
- ✓ Recuerdo el nombre, no la dirección
- ✓ Es útil contar con un servicio que mapee nombres a direcciones IP
- ✓ En los comienzos de Internet se utilizaba una única tabla, almacenada en un archivo: `HOST.TXT`

Inconvenientes con el desarrollo de Internet

- ✓ El tráfico y la carga de red para la máquina que contenía las tablas que hacía posible el mapeo era desbordante
- ✓ La consistencia del archivo era muy difícil de mantener, cuando el HOST.TXT llegaba a una máquina muy lejana era ya obsoleto
- ✓ No se podía garantizar la no duplicidad de nombres, dado que mantener una administración central en una red Internacional era algo muy complicado
- ✓ El método era claramente no Escalable

Alcances

- ✓ Especifica la sintaxis de los nombres y las reglas para delegar autoridad sobre los nombres
- ✓ Especifica la implementación de un sistema distribuido para “mapear” eficientemente nombres con direcciones
- ✓ Especifica un protocolo para comunicación e interacción entre los componentes del sistema

Esquema de Nombres

- ✓ Adopta un esquema jerárquico conocido como “domain names”
- ✓ El nombre del dominio consiste de una secuencia de “subnombres” separados por un delimitador (.)
- ✓ Cada uno de esos subnombres el DNS los llama “label”
info.unlp.edu.ar
- ✓ Los nombres(ASCII) pueden tener una longitud de hasta 66 caracteres
thelongestdomainnameintheworldandthensomeandthensomemoreandmore.com
- ✓ Los nombres de trayectoria completa hasta 255 caracteres
- ✓ Son case insensitive (RFC 4343)
oboe.info.unlp.edu.ar
ObOE.INFO.unlp.EDU.AR

Tipos de Nombres . . .

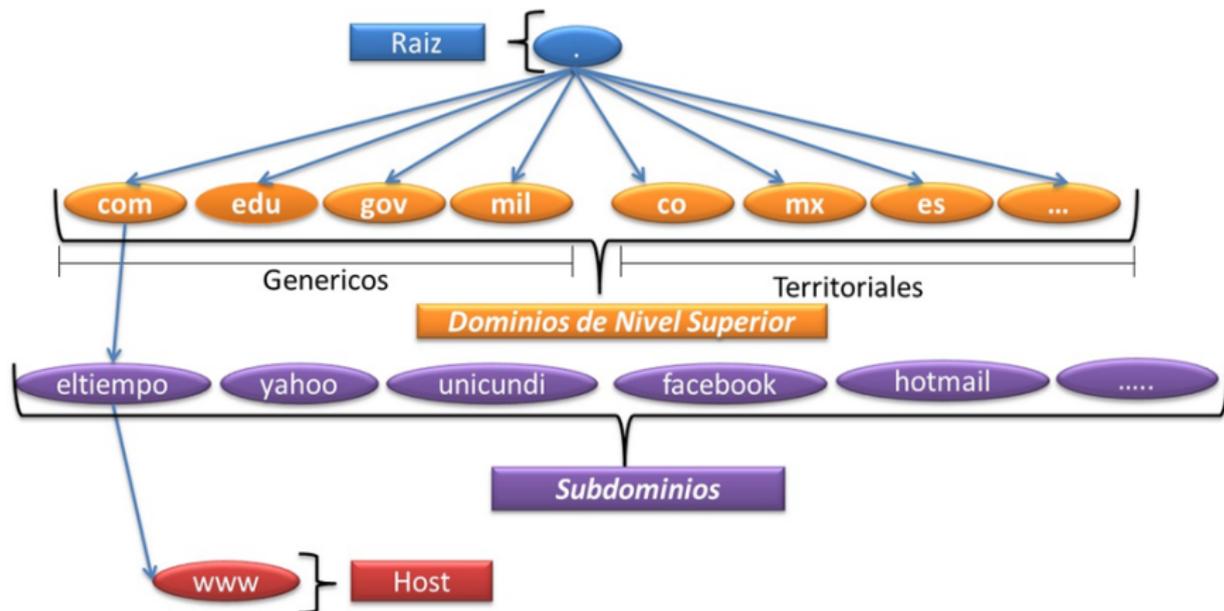
- ✓ Existen dos tipos de organización jerárquica de nombres:
 - Geográfica o Territoriales (ISO 3166-1/alfa-2)
 - Organizacional o Genéricos
- ✓ La geográfica divide el universo por país
- ✓ La organizacional acorde con su estructura
- ✓ El primer nivel de la jerarquía se lo referencia como Top Level Domain (TLD)

Top Level Domains (TLD)

Los TLD se corresponden con la jerarquía de los TLDs:

- ✓ gTLD, Generic TLD: contienen dominios con propósitos particulares, de acuerdo a diferentes actividades políticas definidas por el ICANN: Unsponsored TLD o definidas por otra organización: Sponsored TLD
- ✓ ccTLD Country-Code TLD: contienen dominios delegados a los diferentes países del mundo. ISO 3166-1 alfa-2
- ✓ .ARPA TLD: es un dominio especial, usado internamente para resolución inversa

Esquema de Nombres



gTLDs

- ✓ .com Organizaciones comerciales
- ✓ .edu Instituciones educativas
- ✓ .gov Instituciones gubernamentales
- ✓ .mil Grupos militares
- ✓ .net Centros de soporte de red
- ✓ .org Otras organizaciones
- ✓ .arpa Dominio ARPANET (temp.)
- ✓ .int Organizaciones internacionales
- ✓ .biz Negocios

gTLDs ...

- ✓ .info Páginas web informativas
- ✓ .name Dedicado a personas
- ✓ .aero Compañías aéreas
- ✓ .cat Comunidades lingüísticas-culturales
- ✓ .coop Cooperativas
- ✓ .jobs Relacionados con empleos
- ✓ .mobi Para dispositivos móviles
- ✓ .museum Museos
- ✓ .pro Profesionales

ccTLDs

- ✓ .eu Unión Europea
- ✓ .asia Asia, Australia y Pacífico
- ✓ .ar Argentina
- ✓ .aq Antártida
- ✓ .pe Perú
- ✓ .fr Francia

Delegación de Autoridad

- ✓ ada.info.unlp.edu.ar
- ✓ “Ada” fue registrada por la administración de la red de la Facultad de Informática
- ✓ El administrador de la Facultad obtuvo previamente la autoridad sobre el dominio “info.unlp.edu.ar.” a partir de la administración de la universidad UNLP
- ✓ La Universidad obtuvo autoridad sobre el dominio “unlp.edu.ar.” a partir de la administración de “edu.ar.”, RIU (Red Inter-universitaria)
- ✓ La RIU obtuvo autoridad sobre “edu.ar.” a partir de la delegación de la Cancillería o el ente a cargo de “.ar” (Argentina)
- ✓ La administración de nombres en la Argentina NIC.ar, bajo la Secretaría Legal y Técnica, antes bajo la Cancillería, obtuvo la autoridad del IANA.

Nombres calificados – No calificados

- ✓ FQDNs
 - Se escriben con un punto final
info.unlp.edu.ar.
 - No se agrega información adicional en la consulta que se haga

- ✓ No calificados (NFQDNs)

- ✓ Se combina con un dominio por defecto o con una lista de búsqueda en la configuración del sistema

NFQDNs – Ejemplo

- ✓ El dominio por defecto:
info.unlp.edu.ar (sin punto final)
- ✓ Se configura en todas las máquinas de la facultad de informática de la unlp
- ✓ Si un usuario invoca el nombre oboe, el resolver lo convierte en:
oboe.info.unlp.edu.ar.
- ✓ Realiza la búsqueda con ese nombre

Registro de Recursos

Nombre lógico en el que se almacenan los datos del servidor

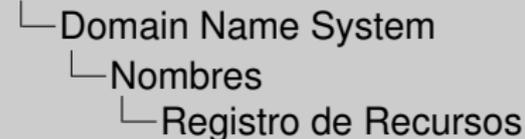
[Nombre_dominio] [TTL] [Clase]

[Tipo] [Dato_Registro(Valor)]

TTL: Tiempo de vida

Clase: Tipo de información

Tipo: Clasificación de los registros



Nombre lógico en el que se almacenan los datos del servidor

[Nombre_dominio] [TTL] [Clase]

[Tipo] [Dato_Registro|Valor|]

TTL: Tiempo de vida

Clase: Tipo de información

Tipo: Clasificación de los registros

TTL: Indica la estabilidad del registro, es decir, cuanto tiempo debe guardarse en caché después de almacenarse.

Clase: Actualmente sólo se utiliza IN, para información de Internet. Este campo si se omite, al igual que el campo Nombre se toma el último valor indicado con anterioridad.

A veces, el orden de los campos TTL y Clase pueden intercambiarse, no dando a confusión dado que TTL es numérico.

Tipos de Registros

A (Address): Registros nombre – > IP

PTR (Pointer): Registros IP – > nombre

CNAME (Canonical Name): nombre – > nombre

HINFO (Hardware Info): nombre – > info

TXT (Textual): nombre – > info

MX (Mail Exchanger): nombre-dom – > mail exchanger(s)

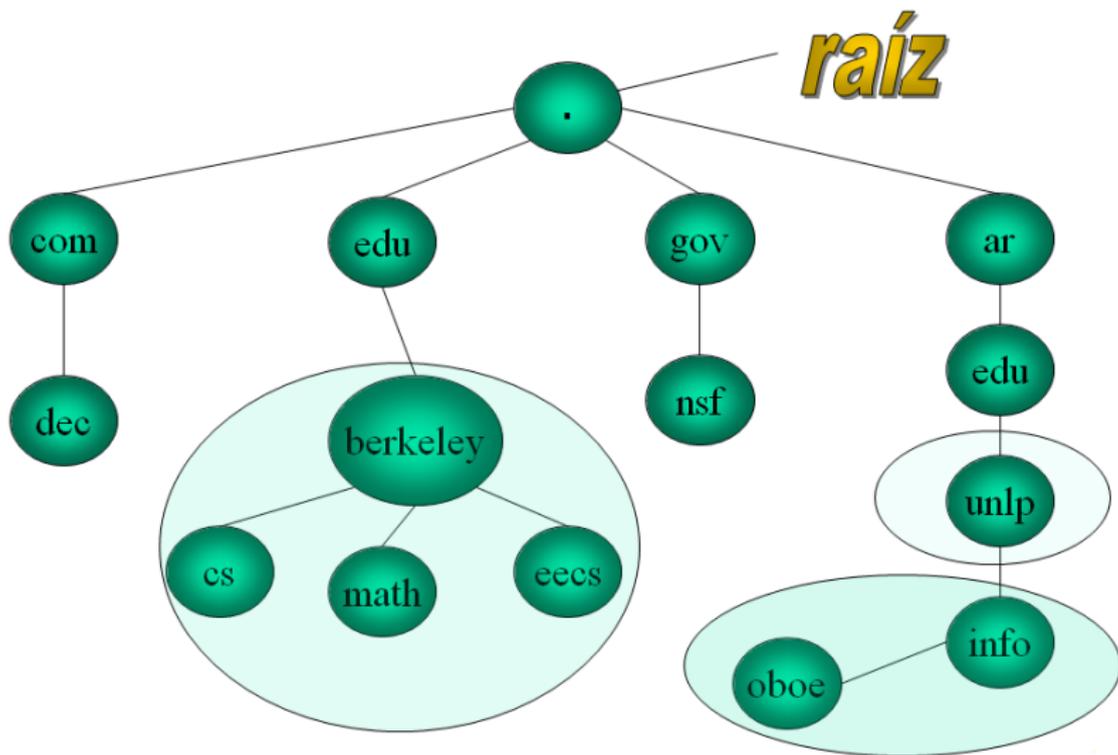
NS (Name Server): nombre-dom – > dns server(s)

SOA (Start Of Authority): parámetros de dominio

Servidores de nombres y zonas

- ✓ La administración del espacio de nombres de DNS se asigna a individuos u organizaciones
- ✓ Asumen la administración de por lo menos dos servidores de DNS
- ✓ La unidad de esa administración delegada es la **zona**
- ✓ Es un subárbol del espacio de nombres que puede administrarse separadamente de otras zonas

Zonas



Tipos de Servidores I

Servidor Raíz: Servidor que delega a todos TLD (Top Level Domains).
No debería permitir recursivas

Servidor Autoritativo: Servidor con una zona o sub-dominio de nombres a cargo. Podría sub-delegar

Servidor Local: Es un servidor que es consultado dentro de una red. Mantiene cache. Puede ser Servidor Autoritativo. Permite recursivas internas

Open Name Servers: Servidores de DNS que funcionan como locales para cualquier cliente

Forwarder Name Server: Interactúan directamente con el sistema de DNS exterior. Son DNS proxies de otros DNS internos

Tipos de Servidores II

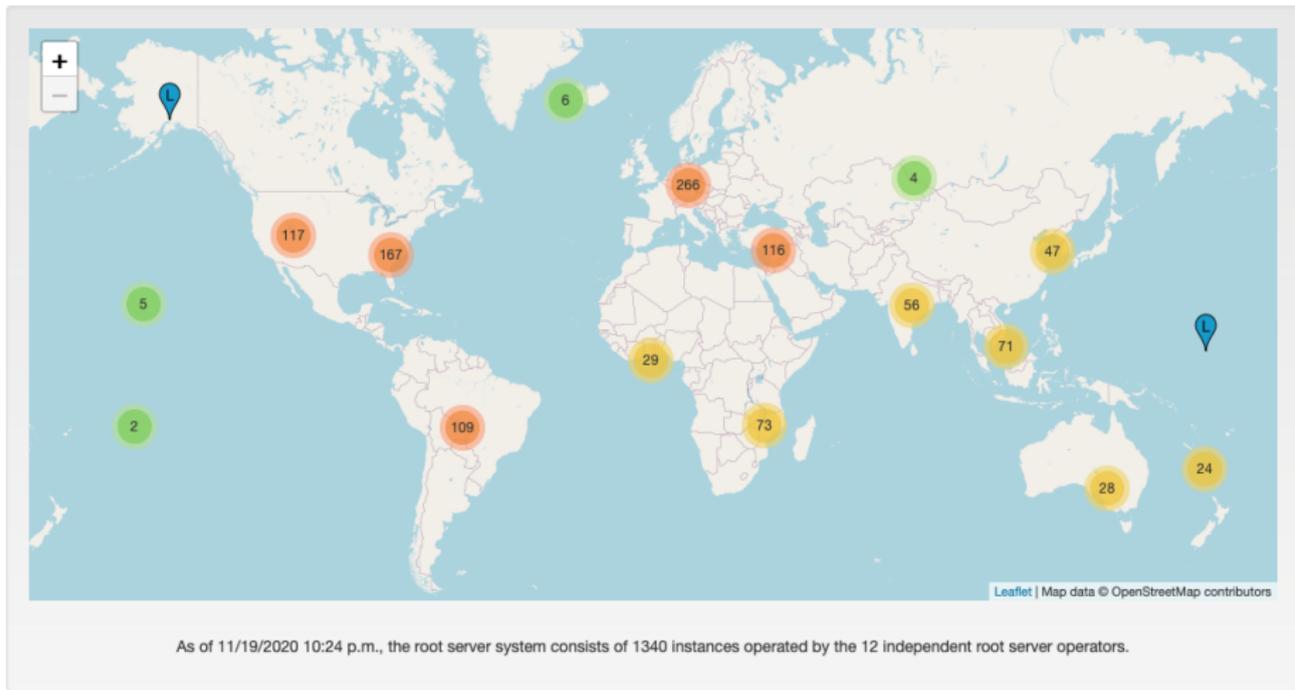
Primarios (Primary Name Servers): Almacenan la información de su zona en una base de datos local. Son responsables de mantener la información actualizada y cualquier cambio debe ser notificado a este servidor

Secundarios (Secondary Name Servers): Son aquellos que obtienen los datos de su zona desde otro servidor que tenga autoridad para esa zona. El proceso de copia de la información se denomina transferencia de zona

Servidores Raíz

- ✓ Las direcciones IP de los dominios superiores no se incluyen en el DNS porque no son parte del propio dominio
- ✓ Para consultar hosts externos se consulta a los servidores raíz, cuyas direcciones IP están presentes en un fichero de configuración del sistema y se cargan en el caché del DNS al iniciar el servidor
- ✓ Los servidores raíz proporcionan referencias directas a servidores de los dominios de segundo nivel, como COM, EDU, GOV, etc

Servidores Raíz (1340 - Noviembre 2020)

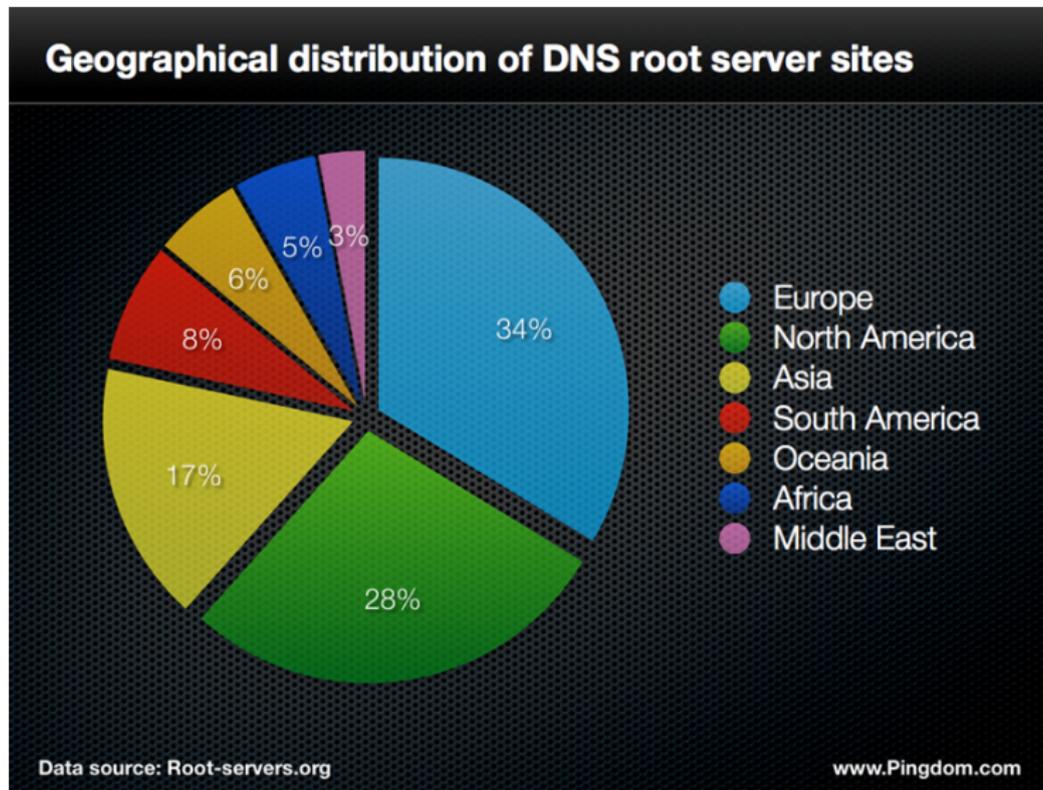


<http://www.root-servers.org/>

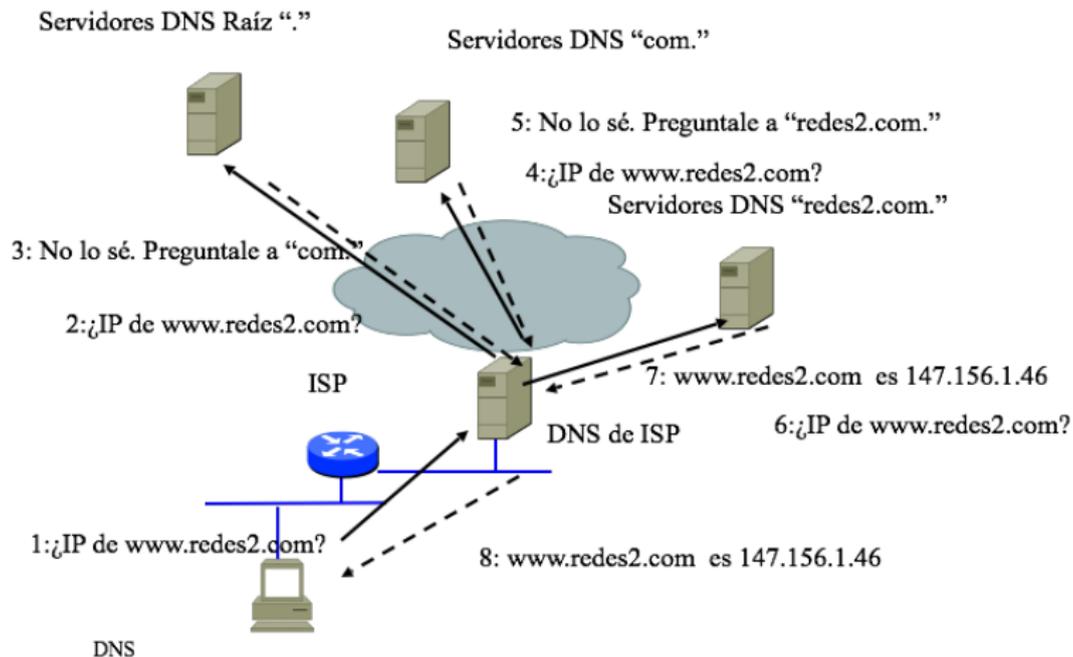
Servidores Raíz

Servidor	Operador	Lugares	IP	AS
A	VerySign, Inc.	8	IPv4: 198.41.0.4 IPv6: 2001:503:BA3E::2:30	19836
B	Information Sciences Institute	1	IPv4: 192.228.79.201 IPv6: 2001:478:65::53	none
C	Cogent Communications	7	IPv4: 192.33.4.12	2149
D	University of Maryland	1	IPv4: 199.7.91.13 IPv6: 2001:500:2D::D	27
E	NASA Ames Research Center	12	IPv4: 192.203.230.10	297
F	Internet Systems Consortium, Inc.	49	IPv4: 192.5.5.241 IPv6: 2001:500:2f::f	3557
G	U.S. DOD Network Information Center	6	IPv4: 192.112.36.4	5927
H	U.S. Army Research Lab	2	IPv4: 128.63.2.53 IPv6: 2001:500:1::803f:235	13
I	Netnod (formerly Autonomica)	43	IPv4: 192.36.148.17 IPv6: 2001:7fe::53	29216
J	VeriSign, Inc.	70	IPv4: 192.58.128.30 IPv6: 2001:503:C27::2:30	26415
K	RIPE NCC	17	IPv4: 193.0.14.129 IPv6: 2001:7fd::1	25152
L	ICANN	143	IPv4: 199.7.83.42 IPv6: 2001:500:3::42	20144
M	WIDE Project	6	IPv4: 202.12.27.33 IPv6: 2001:dc3::35	7500

Distribución Geográfica DNS servers



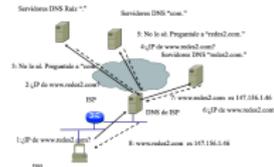
Funcionamiento



Domain Name System

Nombres

Funcionamiento



Los hosts tienen configurado a su servidor local

Cuando un host desea resolver un nombre hace la petición a su servidor local el cual le devuelve la respuesta

Si es el servidor fidedigno (authoritative server) para el dominio en el que está esa máquina él tiene la porción de la base de datos distribuida en la que está el mapeo

Si no lo es preguntará a un Root Server

El Root Server le devuelve la dirección de un servidor intermedio (petición iterativa)

El Servidor local hace una petición recursiva a ese servidor

Ese servidor continuará haciendo la petición (recursiva) hasta que llegue un servidor fidedigno

Todas las peticiones son recursivas menos la petición al Root Server para reducir la carga sobre los Root

Caching

- ✓ También se trata de reducir el tráfico debido a la búsqueda de dominios no locales
- ✓ Se utiliza “name caching”
- ✓ ¿Esta técnica funciona?
- ✓ Se temporizan las entradas en la cache
- ✓ El “caching” se traslada al host

DNS – Ejemplo

```
C:\Users\luis>nslookup  
Servidor predeterminado: nsx10.fibertel.com.ar  
Address: 200.49.159.70:53
```

```
> www.info.unlp.edu.ar  
Servidor: nsx10.fibertel.com.ar  
Address: 200.49.159.70:53
```

```
Respuesta no autoritativa:  
Nombre: web.info.unlp.edu.ar  
Address: 163.10.34.99  
Alias: www.info.unlp.edu.ar
```

```
>
```

Reverse Query

Convierte IP a nombre

Utiliza el dominio in-addr.arpa.

```
C:\> nslookup
```

```
> set type=ptr
```

```
> server adns1.berkeley.edu
```

```
Default Server: adns1.berkeley.edu
```

```
Address: 128.32.136.3#53
```

```
Default Server: adns1.berkeley.edu
```

```
Address: 2607:f140:ffff:fffe::3#53
```

```
> 81.131.229.169.in-addr.arpa.
```

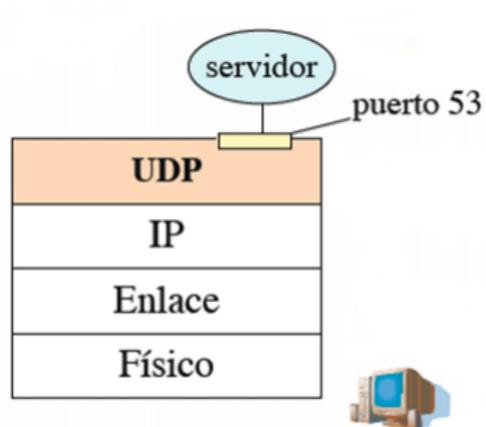
```
Server: adns1.berkeley.edu
```

```
Address: 128.32.136.3#53
```

```
81.131.229.169.in-addr.arpa name = webfarm.Berkeley.EDU
```

Estructura

- ✓ DNS se encapsula en UDP port 53
- ✓ Ocasionalmente en TCP



Implementación

- ✓ El servidor es un programa específico pero el cliente es generalmente sólo unas funciones en una librería (resolver)
- ✓ El software típico que lo implementa es BIND (Berkeley Internet Name Domain) (el programa servidor se llama named)
- ✓ La aplicación cliente de DNS es la propia aplicación del usuario

UDP vs. TCP

- ✓ Cuando se utiliza UDP el resolver y el server de la aplicación deben implementar los timeouts y retransmisiones
- ✓ Si la respuesta viene con TC: 1
- ✓ La respuesta excedió los 512 bytes
- ✓ Se puede repetir la consulta a través de TCP
- ✓ Full zone transfers también se realizan a través de TCP
- ✓ Zone transfers incrementales ídem para una consulta normal

RFCs principales

- RFC 920: Domain Requirements. Octubre 1984
- RFC 1101: DNS Encoding of Network Names and Other Types. Abril 1989
- RFC 1033 : Domain Administrators Operations Guide. Noviembre 1987

STD 13

- RFC 1034: Domain Names – Concepts and Facilities. Noviembre 1987. Última actualización RFC5936, Junio 2010
- RFC 1035: Domain Names – Implementation and Specification. Noviembre 1987. Última actualización. Abril 2012
- RFC 1591: Domain Name System Structure and Delegation. Marzo 1994
- RFC 1183: New RR Types. Octubre 1990. Actualizada por RFC 6895. Abril 2013
- RFC 3596: DNS Extensions to Support IP Version 6. Octubre 2003
- RFC RFC 8932: Recommendations for DNS Privacy Service Operators. Octubre 2020

Estamos en:

1 Paradigmas de Servicios TCP/IP

2 Domain Name System

- Nombres
- Protocolo

3 **Telnet**

4 File Transfer Protocol

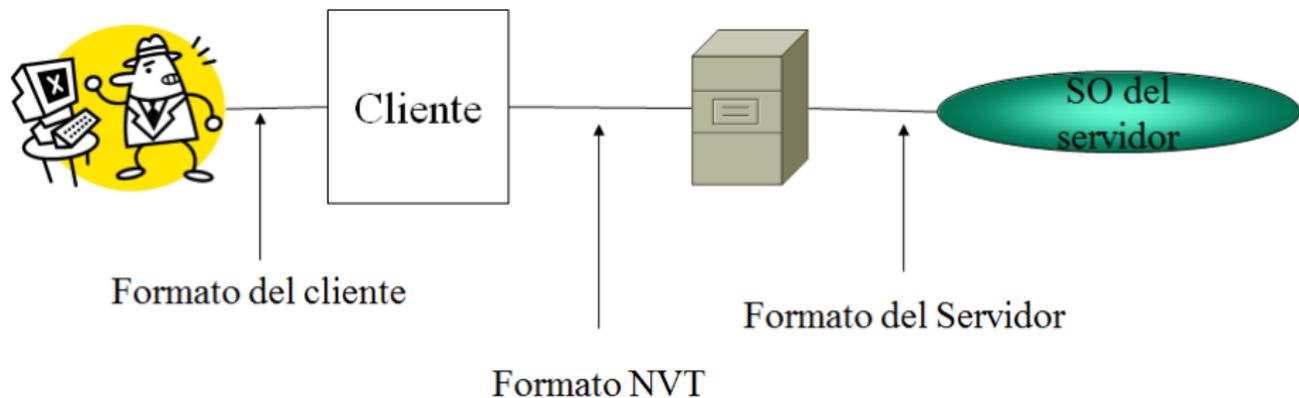
Introducción

- ✓ Necesidad de conexión remota a otro host
- ✓ Protocolos confiables como TCP permiten el uso interactivo de hosts remotos
- ✓ Peligro de especialización de servidores
- ✓ Se soluciona con el establecimiento de una sesión de “login” en el host remoto y luego pasar a ejecutar comandos
- ✓ Se requiere modificar el sistema de I/O del S.O
- ✓ **Terminal Networking**
- ✓ Ofrece 3 servicios:
 - Define una terminal virtual que provee una interface standard a los sistemas remotos
 - El cliente y servidor negocian opciones
 - Ambos extremos son simétricos

Características

- ✓ El servidor maneja múltiples conexiones
- ✓ Crea un proceso esclavo con cada nueva conexión establecida
- ✓ Ventaja: Programa de aplicación. No integra el SO
- ✓ Desventaja: Ineficiente por el viaje de ida-vuelta de los caracteres

Network Virtual Terminal



Funcionamiento

- ✓ El usuario ejecuta un cliente de Telnet especificando una máquina servidor
- ✓ Se crea una conexión TCP con el servidor (puerto del servidor de Telnet=23)
- ✓ Las pulsaciones del teclado del usuario se transmiten por la conexión a la Shell...
- ✓ La shell ejecuta los comandos que escribe el usuario
- ✓ El resultado que el comando mandaría a la pantalla vuelve por la conexión TCP y sale en la pantalla del cliente...
- ✓ Otros servicios similares: rlogin, rsh, ssh
- ✓ El servidor crea un proceso Shell que queda conectado a la conexión TCP



NVT I

- ✓ Los datos del NVT se componen de caracteres USASCII de 7 bits aumentados a 8 bits por medio de un 0 inicial
- ✓ Los datos se envían línea a línea
- ✓ Cada línea termina con una combinación de caracteres ASCII de retorno de carro (CR - Carriage Return) y salto de línea (LF - Linefeed)
- ✓ Los bytes cuyo bit inicial (más significativo) es 1 se usan para códigos de comandos
- ✓ El protocolo es semidúplex. Después de enviar una línea, el cliente espera hasta recibir una línea del servidor.
- ✓ El servidor envía sus datos y, a continuación, un comando <<Adelante>> (Go Ahead), indicando al cliente que ya puede enviar otra línea

NVT II

- ✓ Cliente y servidor intercambian mensajes NVT para negociar el tipo de terminal a emular, como un ASCII VT100 o un IBM 3270

- ✓ Para transportar secuencias de control recurre al “urgent data” de TCP

RFCs – Telnet

Standard 8:

rfc 854: Telnet Protocol Specification. Actualizada por RFC 5198. Marzo 2008

rfc 855: Telnet Option Specifications

- ✓ rfc 856 – STD27: Telnet Binary Transmission
- ✓ rfc 857 – STD28: Telnet Echo Option
- ✓ rfc 858 – STD29: Telnet Suppress Go Ahead Option
- ✓ rfc 859 – STD30: Telnet Status Option
- ✓ rfc 860 – STD31: Telnet Timing Mark Option
- ✓ rfc 861 – STD32: Telnet Extended Options: List Option
- ✓ rfc 2946: Telnet Data Encryption Option. Septiembre 2000

Estamos en:

1 Paradigmas de Servicios TCP/IP

2 Domain Name System

- Nombres
- Protocolo

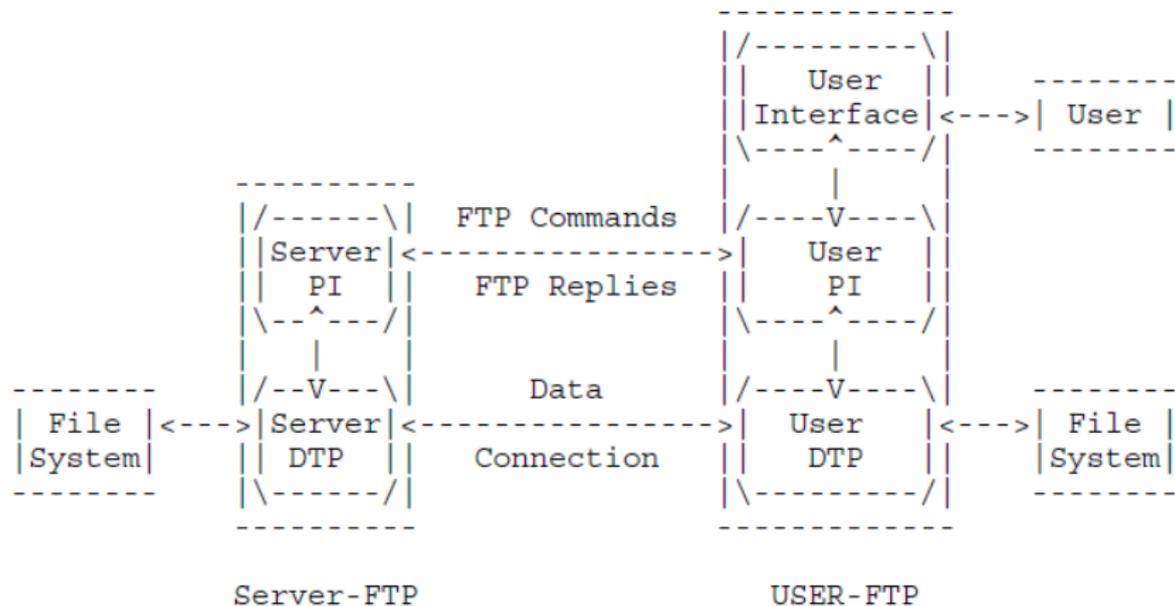
3 Telnet

4 File Transfer Protocol

Introducción

- ✓ Incluye acceso y transferencia de archivos
- ✓ El acceso remoto, a través de un “file server” permite un nivel de almacenamiento considerable y a su vez poder compartir los archivos
- ✓ Existen básicamente dos técnicas para compartir archivos:
 - On-line
 - Whole-file copying
- ✓ El usuario llama a un programa cliente para transferir la copia
- ✓ Al llamar al cliente se especifica el destino donde reside el archivo buscado
- ✓ El cliente despierta al servidor y solicita la copia del archivo

Modelo



Implementación

- ✓ Se encapsula en TCP (ports 20-21)
- ✓ Acceso Interactivo: listado del directorio remoto
- ✓ Especificación del formato: texto/binario, ASCII/EBCDIC
- ✓ Control de acceso: “auto-login” del cliente
- ✓ El servidor permite acceso concurrente por múltiples clientes, creando procesos esclavos para manejar las diferentes conexiones
- ✓ Existen dos conexiones:
 - Control: transporta los comandos
 - Transferencia: realiza la transferencia de datos

Implementación . . .

- ✓ El cliente utiliza un port TCP aleatorio
- ✓ El servidor utiliza el port 21 para el control
- ✓ El port 20 para la transferencia
- ✓ Acceso público con user: anonymous y passwd:guest

Sesiones ftp

```
%ftp ftp.info.unlp.edu.ar
```

```
connected to oboe.info.unlp.edu.ar
```

```
220 oboe.info.unlp.edu.ar FTP server
```

```
Name:anonymous
```

```
Password:...
```

```
ftp> get pub/files/documento.txt texto
```

```
200 PORT command okay
```

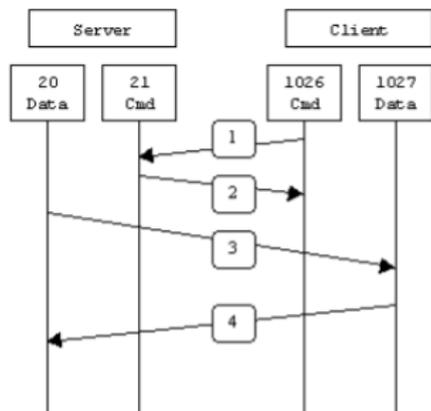
```
226 Transfer complete
```

```
ftp> close
```

```
221 Goodbye
```

```
ftp> quit
```

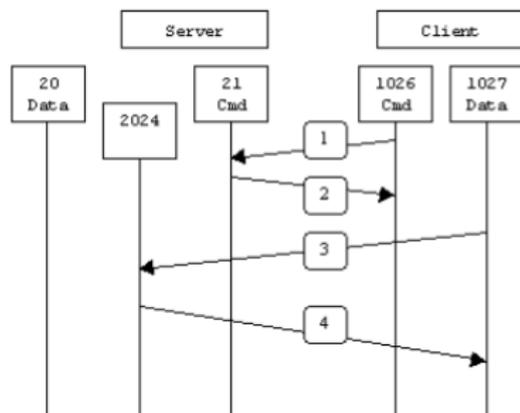
Modo Activo



```

testbox1: {/home/p-t/slacker/public_html} % ftp -d testbox2
Connected to testbox2.slacksite.com.
220 testbox2.slacksite.com FTP server ready.
Name (testbox2:slacker): slacker
---> USER slacker
331 Password required for slacker.
Password: TmpPass
---> PASS XXXX
230 User slacker logged in.
---> SYST
215 UNIX Type: L8
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> ls
ftp: setsockopt (ignored): Permission denied
---> PORT 192,168,150,80,14,178
200 PORT command successful.
---> LIST
150 Opening ASCII mode data connection for file list.
drwx----- 3 slacker users 104 Jul 27 01:45 public_html
226 Transfer complete.
ftp> quit
---> QUIT
221 Goodbye.
  
```

Modo Pasivo



```
testbox1: {/home/p-t/slacker/public_html} % ftp -d testbox2
```

```
Connected to testbox2.slacksite.com.
```

```
220 testbox2.slacksite.com FTP server ready.
```

```
Name (testbox2:slacker): slacker
```

```
----> USER slacker
```

```
331 Password required for slacker.
```

```
Password: TmpPass
```

```
----> PASS XXXX
```

```
230 User slacker logged in.
```

```
----> SYST
```

```
215 UNIX Type: L8
```

```
Remote system type is UNIX.
```

```
Using binary mode to transfer files.
```

```
ftp> passive
```

```
Passive mode on.
```

```
ftp> ls
```

```
ftp: setsockopt (ignored): Permission denied
```

```
----> PASV
```

```
227 Entering Passive Mode (192,168,150,90,195,149).
```

```
----> LIST
```

```
150 Opening ASCII mode data connection for file list
```

```
drwx----- 3 slacker users 104 Jul 27 01:45 public_html
```

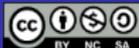
```
226 Transfer complete.
```

RFCs — FTP

- ✓ RFC 114: File Transfer Protocol. Abril 1971
 - Actualizada RFC 172, Junio 1971

- ✓ STD 9 - RFC 959, Octubre 1985
 - Actualizada RFC 5797, Marzo 2010

- ✓ RFC 6384: An FTP Application Layer Gateway (ALG) for IPv6-to-IPv4 Translation. Octubre 2011



**Atribución-NoComercial-CompartirIgual
4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**

Esta obra está sujeta a la licencia Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) de Creative Commons.

Para detalle de esta licencia visite

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>