

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

Servicios de Internet (y2)

Área de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>


Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
 3º Ingeniería de Telecomunicación


ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

Temario

1. Introducción
2. Arquitecturas, protocolos y estándares
3. Conmutación de paquetes
4. Conmutación de circuitos
5. Tecnologías
6. Control de acceso al medio en redes de área local
7. Servicios de Internet

1/39


ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

Temario

1. Introducción
2. Arquitecturas, protocolos y estándares
3. Conmutación de paquetes
4. Conmutación de circuitos
5. Tecnologías
6. Control de acceso al medio en redes de área local
7. Servicios de Internet
 - La Web
 - E-Mail.
 - **FTP. Telnet**
 - **Otros**
 - Desarrollo de clientes y servidores

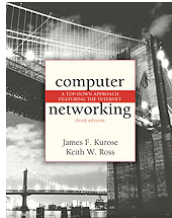
2/39

upna
UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

Material

Del Capitulo 2 de
Kurose & Ross,
"Computer Networking a top-down approach
featuring the Internet"
Addison Wesley



3/39

upna
UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

Recuerde...

- Las aplicaciones de Internet se construyen utilizando protocolos de nivel de aplicación
 - Los protocolos de nivel de aplicación son poco homogéneos (diferentes para cada servicio)
 - Estamos viendo ejemplos: Web, Mail, FTP ...
 - Los protocolos de nivel de aplicación usan los servicios del nivel de transporte
- Generalmente usan los servicios de TCP (Transport Control Protocol)
- Pero...
 - Pero **TCP no es el único nivel de transporte** disponible
 - También existe **UDP : User Datagram Protocol**

4/39

upna
UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

Nivel de transporte UDP

Área de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
3º Ingeniería de Telecomunicación

upna
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA NACIONAL
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Informática

Objetivos

- ¿Qué servicios ofrece el protocolo de transporte UDP?
- ¿Cómo?

6/39

upna
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA NACIONAL
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Informática

Contenido

- Introducción
- Nivel de transporte
- UDP
 - Características
 - Formato
 - Demultiplexación
- Errores ICMP asociados

7/39

upna
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA NACIONAL
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Informática

Contenido

- **Introducción**
- **Nivel de transporte**
- UDP
 - Características
 - Formato
 - Demultiplexación
- Errores ICMP asociados

8/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Nivel de red

IP

- Ofrece un servicio best-effort
- Los paquetes se pueden retrasar, perder, desordenar, duplicar, etc.
- Van dirigidos a un host, pero ¿a qué aplicación?
- ¿Cómo debería mandar el host?
 - Demasiado rápido: congestión
 - Demasiado lento: ineficiente

9/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Nivel de transporte

Nivel de transporte (...)

- Comunicación lógica extremo a extremo entre procesos (...)
- Puede ofrecer fiabilidad, orden
- Mensajes de mayor tamaño:
 - Emisor segmenta
 - Receptor reensambla
- Inteligencia en los extremos

- TCP/IP ofrece 2 protocolos (...)
- Emplean los servicios del nivel de red (...)
- PDU del nivel de transporte: segmento

10/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Multiplexación/Demultiplexación

Multiplexación en emisor

- Recoger datos de varias aplicaciones
- Añadir cabecera de transporte
- Incluye un identificador de la aplicación origen y la destino (puerto)

Demultiplexación en receptor

- Cada datagrama IP lleva un segmento del nivel de transporte
- Según el puerto destino y tal vez mirando también el origen decide la aplicación destino

Enrutamiento

- Hace llegar los paquetes al host (dirección IP) correcto

11/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Formato de la PDU de transporte

- TDP o UDP
- **Puerto origen**
 - Identifica a la aplicación emisora en el host
- **Puerto destino**
 - Identifica a la aplicación receptora en el host
- En el sentido contrario irán al revés
- El emisor debe conocer el puerto del receptor
- Puertos
 - [0,1023] *Well known*
 - [1024,49151] *Registered*
 - [49152,65535] *Dinámicos, privados o efímeros*

12/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Contenido

- Introducción
- Nivel de transporte
- **UDP**
 - Características
 - Formato
 - Demultiplexación
- Errores ICMP asociados

13/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

UDP: User Datagram Protocol

- RFC 768
- Protocolo de transporte **simple**, sin gran inteligencia
- Servicio "best effort"
- Datagramas
- Los datagramas UDP se pueden:
 - Perder
 - Llegar desordenados a la aplicación
- ¿Transferencia fiable sobre UDP?
 - Añadir fiabilidad en el nivel de aplicación
 - ¡Recuperación ante errores específica de cada aplicación!
- Sin conexión:
 - No hay handshaking entre emisor y receptor
 - Cada datagrama UDP es procesado de forma independiente a los demás
- Empleado frecuentemente para aplicaciones de streaming multimedia
 - Soportan pérdidas
 - Sensibles a la tasa de envío
- Otros usos de UDP:
 - DNS
 - SNMP

14/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

UDP: User Datagram Protocol

- ¿Por qué existe UDP?
 - Es simple: no hay que mantener estado
 - Un establecimiento de conexión añadiría retardo no deseado
 - Cabecera pequeña
 - No hay control de congestión: puede enviar tan rápido como desee
- Encapsulado en paquetes IP, protocolo 17
- Cuando un host recibe un datagrama UDP:
 - Comprueba el puerto destino en el mismo
 - Dirige el segmento a la aplicación que está esperando datos a ese puerto
- Diferentes IP origen o puertos origen van al mismo punto de acceso al servicio (SAP)

Protocolo=17

15/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

Cabecera UDP

Puerto origen

- Normalmente lo escoge el sistema operativo
- Suele ser un puerto efímero

Puerto destino

- Puerto del servidor
- Well known o se debe conocer por algún medio

Respuesta servidor–cliente

- Sentido contrario
- Puerto origen es el del servidor (*well known*)
- Puerto destino el efímero del cliente

Longitud

- Bytes del datagrama UDP

Checksum (...)

32 bits

datos de la aplicación (mensaje)

16/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

Checksum UDP

Objetivo: detectar "errores" (ej., bits cambiados) en un datagrama
 Cubre a la cabecera y los datos (y parte de la cabecera IP)

Emisor:

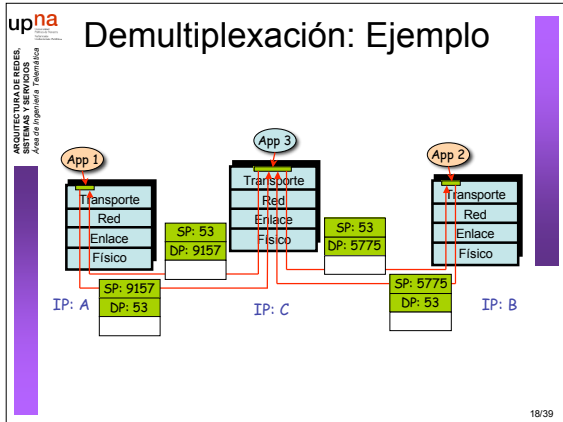
- Trata el datagrama como una secuencia de enteros de 16 bits
- Complemento a 1 de la suma (en complemento a 1) del datagrama y *pseudocabecera*
- Coloca el checksum en el campo

Receptor:

- Hace la suma en complemento a 1 de todo el datagrama
- ¿Da 0?
 - NO - error detectado
 - SI - no hay errores detectados ¡Pero aún así puede haberlos!

Opcional

17/39

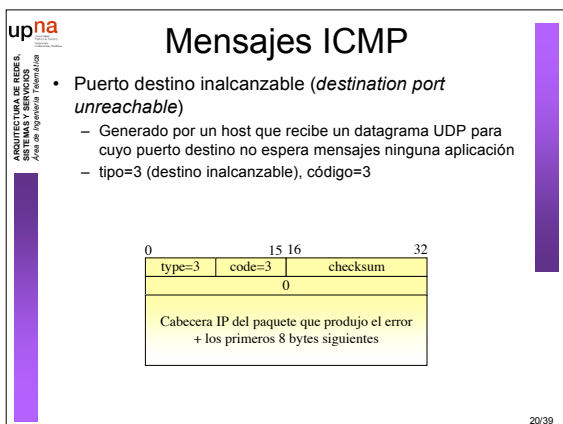


upna
ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

Contenido

- Introducción
- Nivel de transporte
- UDP
 - Características
 - Formato
 - Demultiplexación
- Errores ICMP asociados

19/39



upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

Mensajes ICMP

- Protocolo inalcanzable
 - Generado cuando el host receptor del paquete IP no conoce el protocolo que viene indicado en la cabecera del mismo
 - tipo=3 (destino inalcanzable), código=2

0		15	16		32
type=3	code=2	checksum			
0					

Cabecera IP del paquete que produjo el error
 + los primeros 8 bytes siguientes

21/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

Resumen

- Dos protocolos de nivel de transporte a elegir

UDP da pocos más servicios que IP

- Principalmente la multiplexación por puertos
- Pero es simple

TCP ofrece más servicios

- También multiplexación por puertos basada en conexiones
- Transporte fiable
- Control de flujo
- Control de congestión

22/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

Servicios: FTP y Telnet

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

FTP: File Transfer Protocol

- Transferencia de fichero hacia/desde host remoto
- modelo cliente-servidor
 - *cliente*: extremo que inicia la transferencia (bien sea desde o hacia el extremo remoto)
 - *servidor*: host remoto
- FTP: RFC 959
- Servidor FTP: TCP puerto 21

24/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

FTP: conexiones de datos y control separadas

- El **cliente FTP** contacta con el servidor en el puerto 21
- **Se autentifica** a través de esta **conexión de control**
- Puede explorar los directorios remotos enviando comandos por la conexión de control
- Conexión de control "out of band"
- Cuando el **servidor** recibe un comando para una transferencia de fichero **abre una conexión TCP con el cliente**

- Servidor emplea el puerto 20 en esa conexión
- Tras transferir el fichero cierra esa conexión de datos
- El servidor FTP mantiene el "estado": directorio actual, autenticación

25/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Telemática

Comandos y respuestas FTP

<p>Comandos de ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enviados como texto ASCII por el canal de control • USER <i>username</i> • PASS <i>password</i> • LIST devuelve una lista de los ficheros en el directorio actual • RETR <i>filename</i> Obtiene el fichero • STOR <i>filename</i> Almacena el fichero en el host remoto 	<p>Códigos de respuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de estado y frase (como en HTTP) • 331 Username OK, password required • 125 data connection already open; transfer starting • 425 Can't open data connection • 452 Error writing file
---	--

26/39

upna
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA NACIONAL
ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Formación a Distancia

Ejemplo de Telnet

```

160.120 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2259:2261(2) ack 1317
160.132 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1317:1317(0) ack 2261
160.133 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2261:2270(9) ack 1317
160.152 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1317:1317(0) ack 2270
160.153 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2270:2473(203) ack 1317
160.172 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1317:1317(0) ack 2473
162.031 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1317:1318(1) ack 2473
162.032 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2473:2474(1) ack 1318
162.052 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1318:1318(0) ack 2474
162.128 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1318:1319(1) ack 2474
162.129 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2474:2475(1) ack 1319
162.142 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1319:1319(0) ack 2475
162.355 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1319:1320(1) ack 2475
162.356 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2475:2476(1) ack 1320
162.372 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1320:1320(0) ack 2476
162.423 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1320:1321(1) ack 2476
162.424 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2476:2477(1) ack 1321
162.442 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1321:1321(0) ack 2477
162.611 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1321:1323(2) ack 2477
162.612 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2477:2479(2) ack 1323
162.622 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1323:1323(0) ack 2479
162.623 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2479:2509(30) ack 1323
162.642 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1323:1323(0) ack 2509
162.643 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2509:2525(16) ack 1323

```

33/39

upna
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA NACIONAL
ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Formación a Distancia

Ejemplo de Telnet

```

162.662 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1323:1323(0) ack 2525
165.247 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1323:1324(1) ack 2525
165.248 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2525:2526(1) ack 1324
165.262 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1324:1324(0) ack 2526
165.306 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1324:1325(1) ack 2526
165.307 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2526:2527(1) ack 1325
165.322 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1325:1325(0) ack 2527
165.406 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1325:1327(2) ack 2527
165.407 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2527:2529(2) ack 1327
165.422 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1327:1327(0) ack 2529
165.423 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2529:2545(16) ack 1327
165.442 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1327:1327(0) ack 2545
165.998 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1327:1328(1) ack 2545
165.999 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2545:2546(1) ack 1328
166.012 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1328:1328(0) ack 2546
166.254 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1328:1329(1) ack 2546
166.256 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2546:2547(1) ack 1329
166.272 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1329:1329(0) ack 2547
166.351 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1329:1330(1) ack 2547
166.352 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2547:2548(1) ack 1330
166.372 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1330:1330(0) ack 2548
166.490 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1330:1331(1) ack 2548
166.491 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2548:2549(1) ack 1331
166.502 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1331:1331(0) ack 2549

```

34/39

upna
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA NACIONAL
ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Formación a Distancia

Ejemplo de Telnet

```

166.807 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1331:1333(2) ack 2549
166.808 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2549:2551(2) ack 1333
166.816 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 2551:2559(8) ack 1333
166.816 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: . 1333:1333(0) ack 2560
166.817 eth0 P 1.1.1.12.1798 > 10.1.11.1.telnet: P 1333:1333(0) ack 2560
166.818 eth0 P 10.1.11.1.telnet > 1.1.1.12.1798: P 2560:2560(0) ack 1334

```

35/39

upna ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

Otros servicios...

upna ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

Mas servicios...

- DNS
- P2P
- Mensajería

37/39

upna ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

Contenido

- DNS
- P2P
- Mensajería

38/39

El problema de los nombres

- Las direcciones IP, que identifican a los interfaces de los hosts, son números de 32 bits
- Sencillas de manejar para las máquinas, complicado para los humanos
- Más sencillo memorizar nombres textuales
- Hace falta "traducir" el nombre textual en la dirección numérica para que se pueda realizar la comunicación. Esto se llama "resolver el nombre"
- La traducción se realiza mediante el Sistema de Nombres de Dominio o DNS (Domain Name System)

39/39

Domain Name System

- Es una **base de datos distribuida**
- Servidores de nombres organizados **jerárquicamente**
- Es un **protocolo de aplicación**
- Permite a los hosts traducir entre nombres y direcciones
 - Funcionalidad vital
 - Implementada como protocolo a nivel de aplicación
 - Complejidad en los extremos de la red

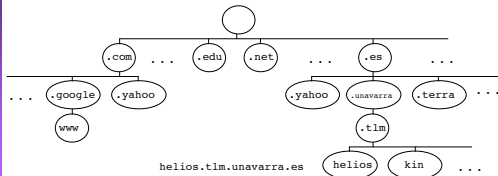
- ¿Por qué no centralizado?**
- Punto de fallo
 - Volumen de tráfico
 - Base de datos centralizada lejana
 - Mantenimiento

¡ No escala !

40/39

Jerarquía de nombres

- Los nombres están formados por segmentos alfanuméricos separados por puntos (no distingue mayúsculas)
 helios.tlm.unavarra.es
 www.google.com
- Estructura jerárquica (...)



41/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

B.D. jerárquica distribuida

Root DNS Servers

com DNS servers org DNS servers edu DNS servers

yahoo.com DNS servers amazon.com DNS servers pbs.org DNS servers poly.edu DNS servers umass.edu DNS servers

Dominio

El cliente busca la IP de www.amazon.com:

- El cliente pregunta a un **servidor Root** para encontrar el servidor de DNS del dominio **com**
- El cliente pregunta al **servidor del dominio com** para obtener el servidor del dominio **amazon.com**
- El cliente pregunta al servidor DNS del dominio **amazon.com** para obtener la IP de **www.amazon.com**.

42/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Implementación

- El servidor es un programa específico pero el cliente es generalmente solo unas funciones en una librería (*resolver*) (...)
- La aplicación cliente de DNS es la propia aplicación del usuario (...)
- El software típico que lo implementa es BIND (Berkeley Internet Name Domain) (el programa servidor se llama *named*) (...)
- Emplea UDP (puerto servidor 53) o TCP si el mensaje de respuesta es de más de 512 Bytes.

Host Servidor

proceso cliente de DNS named

43/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Funcionamiento

- Cada ISP posee un servidor de nombres local (...)
- 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 (... ..)

Host Servidor de DNS local

proceso cliente de DNS named

Petición: Resuelve www.google.com

Respuesta: 66.102.9.99

44/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería de Redes

Funcionamiento

¿Cómo conoce la respuesta el servidor local?

- Si es el servidor autoritario (**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 (**zone file**)
- Si no lo es preguntará a un **Root Server**

Host (proceso cliente de DNS) → Petición: Resuelve www.google.com → Servidor de DNS local (named) → Respuesta: 66.102.9.99

45/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería de Redes

Funcionamiento

- El servidor local pregunta a un **Root Server** (...)
- Este le devuelve la dirección de un servidor intermedio (petición **iterativa**) (...)
- El Servidor local hace una petición recursiva a ese servidor (...)
- Continuará haciendo la petición (**recursiva**) hasta que llegue un servidor autoritario (...)
- Todas las peticiones son recursivas menos la petición al Root Server para reducir la carga sobre los Root

named → Root Server → Servidor para google.com (S2)
 named → Servidor local → Servidor para .com (S1) → Servidor para google.com (S2)
 Servidor local → Respuesta: 66.102.9.99

46/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería de Redes

DNS: Root name servers

13 en el mundo

- En el fichero de configuración de cada servidor de DNS

47/39

upna
UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Informática

TLDs, Authoritative Servers, cache

Servidores de Top-level domains (TLD):

- Responsables de *com, org, net, edu, (etc)* y de los dominios raíz de países (*es, uk, fr, ca, jp, etc*)
- ESNIC para el TLD *.es* (<http://www.nic.es>)

Authoritative DNS servers:

- Servidores DNS de organizaciones
- Mantienen el mapeo autorizado para los nombres dentro del dominio de la organización

Fully Qualified Domain Name (FQDN)

- En realidad la raíz del árbol tiene también "nombre" pero es nulo
- Un FQDN incluye el nombre hasta la raíz, o sea, termina en un "."
[www.tlm.unavarra.es.](http://www.tlm.unavarra.es)

Una vez que un servidor de DNS aprende un mapeo lo cachea

- Las entradas en la cache caducan tras un tiempo
- Normalmente los servidores de los TLD van a estar cacheados en los servidores locales
 - Así que los Root no se suelen visitar

48/39

upna
UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Informática

Contenido

- DNS
- P2P
- Mensajería

49/39

upna
UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Informática

P2P: directorio centralizado

Diseño original de "Napster"

- 1) Cuando un peer se conecta, informa al servidor central:
 - Dirección IP
 - contenido
- 2) Usuario 1 hace una búsqueda de "Requiem"
- 3) Usuario 1 pide el fichero a Usuario 2

50/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Ventajas e inconvenientes

Ventajas

- Todos los peers son servidores
- **Altamente escalable**

Inconvenientes

- **Un punto de fallo central**
- Impone un límite de prestaciones
- Infracción de copyrights!

51/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Gnutella

- Completamente distribuido
- Dominio público
- Overlay network
 - Grafo
 - Cada conexión un enlace
- Petición de búsqueda enviada sobre las conexiones TCP
- peers reenvían la petición
- Respuesta enviada por el camino inverso
- Escalabilidad: limitar el alcance de la inundación

52/39

upna
 ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
 Área de Ingeniería Informática

Contenido

- DNS
- P2P
- **Mensajería**

53/39

upna **Servicios de conversación**

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería de Redes

- Conversación a líneas en máquinas UNIX: **write**

```
[daniel@tml3 daniel]$ write lir
Hola tu
[daniel@tml3 daniel]$
```

```
[lir@tml3 lir]$
Message from daniel@tml3.net.tlm.unavarra.es
on pts/0 at 18:39 ...
Hola tu
EOF
```

- Conversación en terminal UNIX completo: **talk**

```
[daniel@tml3 daniel]$ talk lir@tml2
[Connection established]
Hola
[-----]
Pues hola
```

```
Message from Talk_Daemon@tml3.net.tlm.unavarra.es
at 18:30 ...
talk: connection requested by daniel@tml3.
talk: respond with: talk daniel@tml3.
[lir@tml3 lir]$ talk daniel@tml3
[Connection established]
Pues hola
[-----]
Hola
```

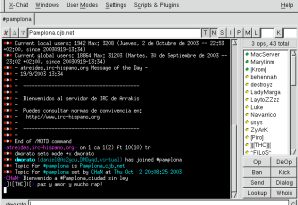
54/39

upna **Evolución de los servicios clásicos de conversación**

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería de Redes

- Internet Relay Chat (IRC):
 - Los clientes se conectan a un servidor central
 - Existen "habitaciones". Todos los usuarios que ejecuten el comando para "unirse" a una habitación podrán leer lo que cualquier otro en esa habitación escriba (... ..)

```
otillo[9]$ irc dmarato irc.arrakis.es
```



55/39

upna **Evolución de los servicios clásicos de conversación**

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería de Redes

Messengers (...)



56/39
