

1 La capa de aplicación.

DNS: Domain Name System (2ª parte).
La Web y HTTP (1ª parte).

Tema 2: La capa de aplicación

2

- 2.1 Principios de las aplicaciones de red.
- 2.2 La Web y HTTP (1ª parte).
- 2.3 Correo electrónico en Internet.
- 2.4 DNS: el servicio de directorio de Internet (2ª parte).
- 2.5 Distribución de archivos P2P.
- 2.6 Flujos de vídeo y redes de distribución de contenidos.
- 2.7 Programación de sockets: creación de aplicaciones de red.

DNS: recursos

3

- Registros DNS – Registros de Recursos (RR).
 - Información que se devuelve a una solicitud DNS.
 - Información almacenada en servidores DNS.
 - De manera [permanente/semi-permanente](#) en los [DNS autorizados](#).
 - De manera [temporal](#) en memoria caché en los [DNS no autorizados](#).
- Según información requerida será el tipo de RR a consultar, entre otros:
 - Tipo A, tipo AAAA, tipo MX, tipo NS, tipo CNAME, tipo HINFO.
 - Para información detallada consultar RFCs 1034 y 1035.

DNS: recursos, tipos de RR.

4

- Tipos básicos de Registro de Recursos (RR).

Tipo de RR	“Entrada” para la consulta	Resultado de la consulta
A	Nombre canónico de host	Dirección IPv4 de host
AAAA	Nombre canónico de host	Dirección IPv6 de host
NS	Nombre de un dominio	Nombre canónico de un servidor DNS autorizado del dominio
MX	Nombre de un dominio	Nombre canónico de un servidor o pasarela de correo del dominio
CNAME	Alias de un host	Nombre canónico del host
HINFO	Nombre canónico de un servidor	Información del sistema operativo y CPU del servidor

DNS: recursos, tipos de RR

5

- **RR tipo A (Address).**
 - Dirección IPv4 en formato binario de 32 bits.
 - Devuelve la dirección IP de un host a partir de su nombre canónico.
- **RR tipo AAAA (Address).**
 - Dirección IPv6 en formato hexadecimal.
 - Devuelve la dirección IP de un host a partir de su nombre canónico.
- **RR tipo MX (Mail EXchanger).**
 - Nombre de servidor (MTA) o pasarela de correo.
 - Devuelve el nombre canónico de un MTA o pasarela de correo a partir del nombre de un dominio.
- **RR tipo NS (Name Server)**
 - Nombre del servidor DNS autorizado de un dominio.
 - Devuelve nombre canónico de un servidor DNS autorizado a partir del nombre de un dominio.
- **RR tipo CNAME (Canonical Name).**
 - Nombre de dominio de un host.
 - Devuelve el nombre canónico de un host a partir de su "alias".
- **RR tipo HINFO (Host Information).**
 - Información de un host: sistema operativo, CPU.
 - Devuelve información relativa al sistema operativo y CPU de un servidor a partir de su nombre canónico.

DNS: recursos

6

- Los RR constan de cinco campos o parámetros:
 - Nombre, Valor, Tipo, TTL, Clase.
 - El significado de los campos "Nombre" y "Valor" depende del campo "Tipo".
 - El campo "Clase" para recursos en Internet su mnemónico es IN, con valor 1.
- Representación según formato especificado.
(Nombre, Tipo, Clase, TTL, Valor)

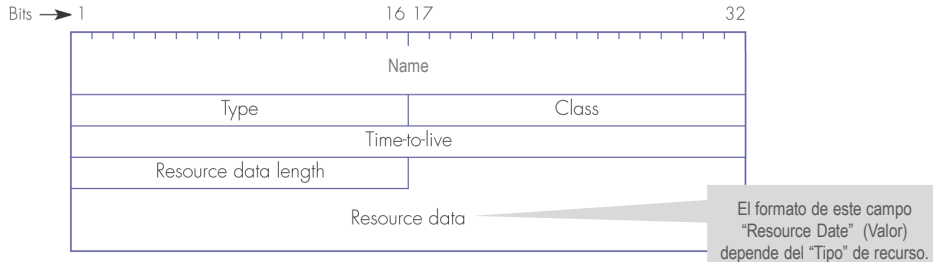
Nota: en el libro de texto, por simplificación, sólo se habla de cuatro campos de los RR y se representan NO siguiendo el formato especificado, sino siguiendo el orden siguiente:

(Nombre, Valor, Tipo, TTL)

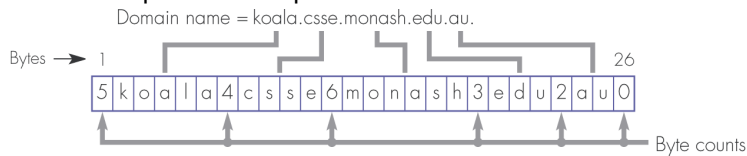
DNS: recursos

7

Formato del Registro de Recurso (RR).



Formato del campo "nombre" para un nombre de dominio.



Halsall, *Computing Networking and the Internet*, 5th Edition © Pearson Education Limited 2005

DNS: recursos

8

- Campos del Registro de Recurso (RR).
 - **Nombre (Owner).**
 - Indica el nombre/propietario del recurso.
 - Contiene un nombre de un dominio, un nombre canónico o un alias de host o MTA.
 - Depende del tipo (Type) de recurso.
 - **Tipo (Type).**
 - Identifica el tipo de recurso, la información que éste porta/contiene.
 - **TTL (Time To Live).**
 - Indica el tiempo de vida del recurso en segundos.
 - Establece el tiempo que debe permanecer en caché el recurso.
 - Mínimo: 1 min = 60 seg.
 - Máximo: 24 horas = 86 400 seg.
 - 48 horas = 172 800 seg.
 - Típico: 48 horas.
 - **Valor (Value).**
 - Indica el valor del recurso. Depende del tipo (Type) de recurso.
 - Puede ser un número, un nombre de dominio o una cadena de caracteres ASCII.

DNS: protocolo

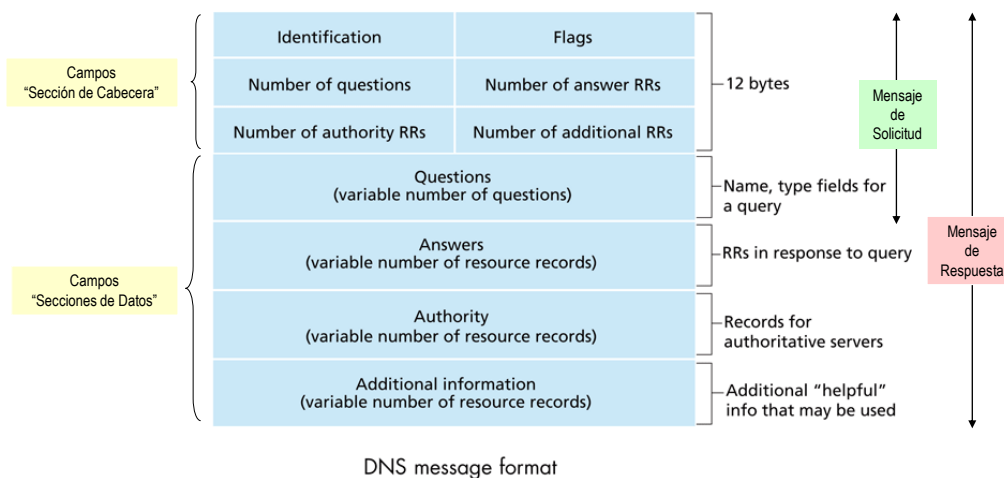
9

- **Protocolo DNS**, igual nombre que la aplicación.
 - Protocolo de tipo transaccional.
 - Mensajes:
 - Solicitud.
 - Respuesta (transporta uno o más RR).
 - Los mensajes DNS de ambos tipos (solicitud y respuesta):
 - Normalmente se identifican según tipo de RR.
 - Tienen igual formato.
 - Se utilizan para:
 - Consultas de registros (resoluciones) y
 - Actualizaciones* dinámicas (automatizadas) de registros.
 - Requiere de mensajes DNS específicos (RFC 2136).
 - Sólo por parte de entidades autorizadas.

*: antes de la RFC 2136 sólo de forma manual, estática, mediante carga de archivos por el administrador.

DNS: formato de mensajes del protocolo

10



DNS: campos de mensajes

11

Campos de mensajes de solicitud (peticiones).

- ▣ Sección de Cabecera.
- ▣ Sección de Cuestiones.

Campos de mensajes de respuesta.

- ▣ Sección de Cabecera.
- ▣ Sección de Cuestiones.
- ▣ Sección de Respuesta.
- ▣ Sección de Autorización.
- ▣ Sección de Información Adicional. } Pueden o no estar presentes

Identification	Flags
Number of questions	Number of answer RRs
Number of authority RRs	Number of additional RRs
Questions (variable number of questions)	
Answers (variable number of resource records)	
Authority (variable number of resource records)	
Additional information (variable number of resource records)	

DNS: campos de mensajes

12

Sección de Cabecera.

- ▣ Cabecera estándar de 12 octetos con los siguientes campos:
 - ▣ "Identificador" (16 bits). Su valor lo asigna el cliente y es devuelto sin cambio en el mensaje de respuesta. **Se utiliza para relacionar solicitudes y respuestas.**
 - ▣ "Indicadores" (16 bits). Dispone de varios sub campos o "flags".
 - ▣ Ver siguiente diapositiva.
 - ▣ "Números de..." (cuatro campos de 16 bits cada uno). Indican el número de ocurrencias de los cuatro tipos de secciones de datos que siguen a la cabecera:
 - ▣ Sección de consulta (solicitud).
 - ▣ Sección de respuesta.
 - ▣ Sección de autorización.
 - ▣ Sección de información adicional. } Solo en mensajes de respuesta

Identification	Flags
Number of questions	Number of answer RRs
Number of authority RRs	Number of additional RRs
Questions (variable number of questions)	
Answers (variable number of resource records)	
Authority (variable number of resource records)	
Additional information (variable number of resource records)	

DNS: campos de mensajes

13

□ Algunos Indicadores (Flags).

- Flag de "Consulta/Respuesta" (un bit).
 - Indica si es consulta (0) o respuesta (1).
- Flag de "Autorización" (un bit).
 - Indica, en una respuesta, si el servidor DNS que responde es (1) o no (0) autorizado.
- Flag de "Solicitud de Recursión" (un bit).
 - Indica, en una solicitud, que el servidor DNS realice "recursión" (1) si no dispone del RR.
- Flag de "Recursión Disponible" (un bit).
 - Indica, en una respuesta, si el servidor DNS admite (1) o no (0) "recursión".
- Campo "Tipo de Búsqueda" (cuatro bits).
 - Indica el tipo de búsqueda implicada.
 - Local, recursiva, iterativa o inversa.

Identification	Flags
Number of questions	Number of answer RRs
Number of authority RRs	Number of additional RRs
Questions (variable number of questions)	
Answers (variable number of resource records)	
Authority (variable number of resource records)	
Additional information (variable number of resource records)	

DNS: campos de mensajes

14

□ Sección de Cuestiones.

- Contiene información relativa a una consulta (solicitud). Incluye los campos:
 - Nombre.
 - Indica el nombre objeto de la consulta (entrada para la consulta).
 - Tipo.
 - Indica el tipo de cuestión preguntada en relación con el campo "Nombre". P.e:
 - Tipo A: dirección IP de un host asociada con un nombre (nombre canónico de host).
 - Tipo MX: nombre canónico de un servidor de correo para un nombre de dominio
 - Clase.

Identification	Flags
Number of questions	Number of answer RRs
Number of authority RRs	Number of additional RRs
Questions (variable number of questions)	
Answers (variable number of resource records)	
Authority (variable number of resource records)	
Additional information (variable number of resource records)	

.a capa de Aplicación

DNS: campos de mensajes

15

□ Sección de Respuesta.

- Contiene los RR para el nombre por el que se pregunta.
 - Puede ser uno o varios RR.
 - P.e: al nombre de un host pueden corresponder varias direcciones IP.

□ Sección de Autorización.

- Puede contener RR que apunten a uno o más servidores DNS autorizados.

□ Sección de Información Adicional.

- Puede contener otros RR complementarios.
- P.e: en el caso de una respuesta a una consulta MX puede tener:
 - En la sección de "Respuesta".
 - El RR que proporciona el nombre canónico de un servidor de correo.
 - La sección "Información Adicional".
 - Un RR tipo A con la dirección IP para el nombre canónico del servidor de correo.

Identification	Flags
Number of questions	Number of answer RRs
Number of authority RRs	Number of additional RRs
Questions (variable number of questions)	
Answers (variable number of resource records)	
Authority (variable number of resource records)	
Additional information (variable number of resource records)	

DNS: inserción de registros

16

□ Registrador

- Entidad comercial que se ocupa, en relación con un nombre de dominio, de:
 - Verificar la unicidad de los nombres de dominio y
 - Registrar en la base de datos DNS.
- Lista de entidades registradoras: www.internic.net

□ Interesado

- Empresa, institución, persona.
- Para registrar un "nombre de dominio" debe proporcionar al Registrador:
 - Nombres y direcciones IP de los correspondientes servidores DNS autorizados, principal y secundario.

DNS: inserción de registros

17

- Procedimiento por parte del Registrador.
 - Para cada DNS autorizado (principal y secundario):
 - Introduce dos RR en todos los servidores TLD que correspondan al dominio a registrar.
 - Un RR tipo NS y otro RR tipo A.

- Procedimiento por parte del administrador que gestione los servidores DNS autorizados.
 - Sea el propietario del dominio a registrar o un ISP.
 - Debe introducir en ambos DNS autorizados (principal y secundario), y para el dominio en cuestión:
 - RR tipo A para el servidor Web.
 - RR tipo MX para el servidor de correo.

DNS: proceso de resolución

18

- Proceso a través del cual se obtiene un RR.
 - P.e, la dirección IP de un servidor Web a partir de su nombre de dominio.

- Entidades funcionales que intervienen en la resolución.
 - Cliente DNS (Resolver).
 - Se le pasa como parámetro la dirección IP de un servidor DNS local.
 - Servidor DNS local.
 - Y quizás otros tipos de servidores DNS.

- Una resolución puede demorar milisegundos ó hasta segundos.
 - Si falla la consulta/solicitud:
 - De ser posible se pregunta a otro DNS local, o
 - Se vuelve a intentar una o más veces.

DNS: proceso de resolución

19

Resumen.

- Cuando un servidor de nombres (servidor DNS) recibe una solicitud:
 - Verifica si es referida a un dominio/subdominio bajo su autoridad.
 - Servidor DNS con autoridad.
 - Efectúa la resolución de acuerdo a la información disponible en su base de datos y envía la respuesta correspondiente.
 - Servidor DNS sin autoridad.
 - Verifica en su caché, si dispone de la resolución responde en consecuencia.
 - No puede hacer la resolución.
 - Verifica el tipo de consulta especificada en la solicitud.
 - Solicitud recursiva → Servidor contacta otro servidor DNS.
 - Solicitud iterativa (no recursiva) → Servidor indica al cliente a qué servidor DNS debe consultar.

DNS: Resolver

20

- Software cliente DNS, se ejecuta en la misma máquina que la aplicación.
 - Dispone de “caché” con las últimas resoluciones (traducciones).
 - Invocado cuando una aplicación requiere una resolución/traducción DNS.
- Debe “conocer”, al menos, un servidor DNS local.
 - Cada servidor DNS debe conocer al menos un DNS por “encima” de él.
 - Así sucesivamente hasta los servidores DNS TLD.
 - Determinados servidores de dominio preguntan a un servidor DNS Raíz.

DNS: ejemplos de resoluciones e inserción de registros

21

- Programa “nslookup”.
 - Permite enviar “consultas” a cualquier tipo de servidor DNS.
 - La respuesta que se recibe se muestra en forma legible, con los correspondientes RR.
 - Disponible en Windows y Unix.
 - P.e, en Windows:
 - En una consola del sistema teclear “nslookup”.
 - También de forma remota a través de determinados sitios Web.
 - Teclear “nslookup” en cualquier “buscador” (p.e, en Google).
- Tarea:
 - Ver en el libro de texto (páginas 114 -116) ejemplo relativo a:
 - Registro del dominio “networkutopia.com”.
 - Proceso de resolución DNS para la página Web www.networkutopia.com.
- Página interesante: guía DNS ilustrada.
 - <http://unixwiz.net/techtips/iguide-kaminsky-dns-vuln.html>