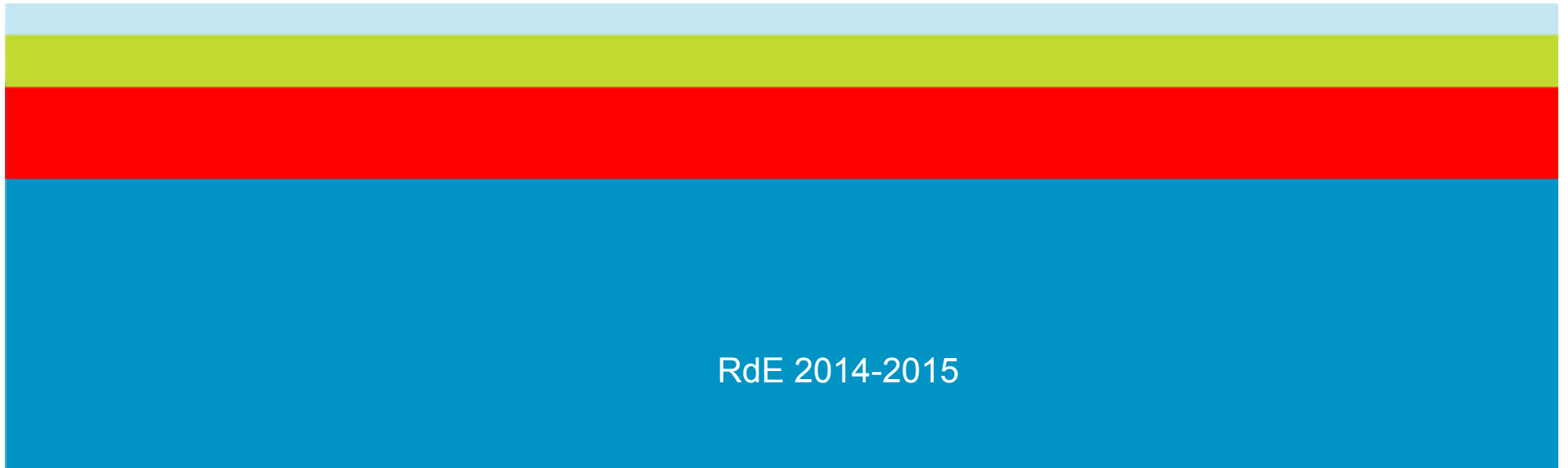




CEU

6 Capa de Aplicación

6.1 DNS



6 Guión del Tema 6

- 6. Capa de transporte:
 - **6.1 DNS.**
 - 6.2 Correo electrónico.
 - 6.3 WWW.
 - 6.4 Multimedia.

6.1 El fichero “/etc/hosts”

- Su finalidad es facilitar el manejo de direcciones IP. Ejemplo www.ceu.es es equivalente a 193.146.228.32
- Antiguamente se utilizaba y se utiliza en Unix el fichero “**/etc/hosts**”, que estaba centralizado en un servidor con la relación de todos los nombres de forma exhaustiva y para utilizarlo, se realizaban periódicamente copias a los servidores locales.
- **Inconvenientes:** el manejo de “*/etc/hosts*” es un procedimiento **poco escalable**, genera mucho tráfico en el servidor, inconsistente con las copias locales y con facilidad aparecían nombres duplicados.
- En Windows, se encuentra en *c:/windows/system32/drivers/etc/hosts*. En Unix o MAC está en */etc/hosts*
- El fichero “**hosts**” puede servir para una solución simple en una red local donde no tengan configurado un servidor DNS

6.1 El fichero “/etc/hosts”

```
# Host Database
#
# localhost is used to configure the loopback interface
# when the system is booting. Do not change this entry.
##
127.0.0.1          localhost
255.255.255.255    broadcasthost
::1                localhost
fe80::1%lo0        localhost
```

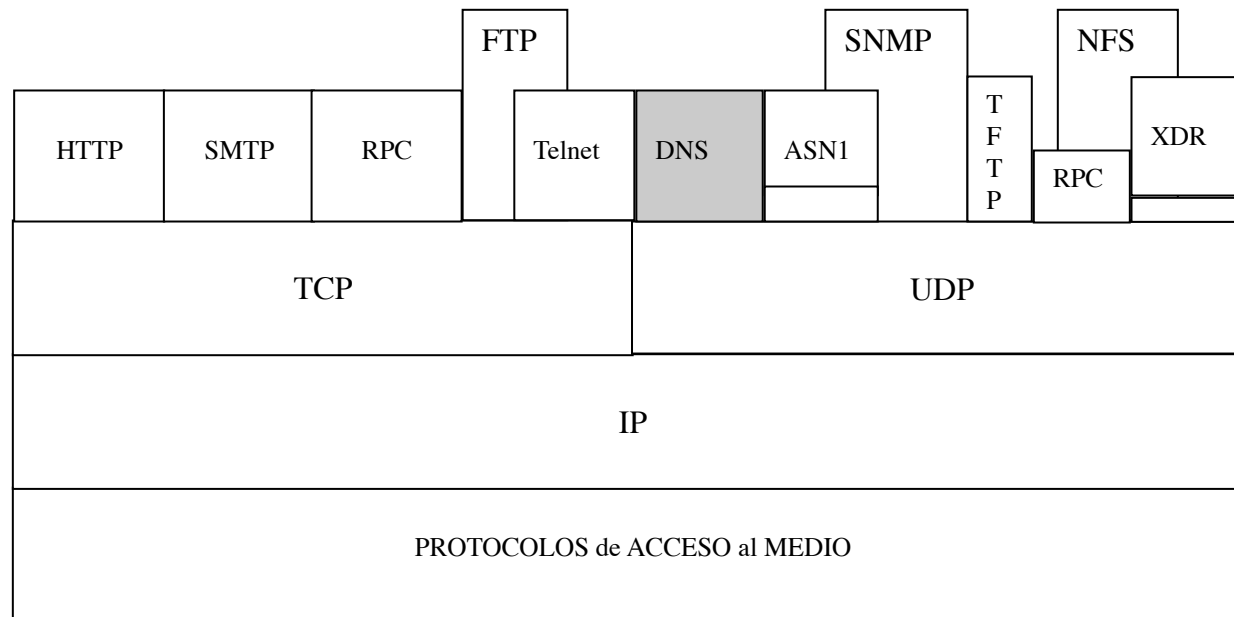


6.1 DNS

- El **servicio de nombres de dominio** se basa en un esquema jerárquico que permite asignar nombres, basándose en el concepto de dominio, utilizando para su gestión una base de datos (BBDD) distribuida. Adaptado en 1983.
- Las **consultas al DNS** son realizadas por los clientes a través de las rutinas de resolución (“resolver” o *resolvedor* o *resolutor*, según algunas traducciones). Estas funciones son llamadas en cada *host* desde las aplicaciones de red.
- Las **funciones “resolver”** sirven para hacer peticiones e interpretan las respuestas de los servidores de nombres de dominio de Internet. P.ej *gethostbyname()* y *gethostbyaddr()*.

6.1 Cliente/servidor DNS

- Los servidores DNS contienen información de un segmento de la BBDD distribuida y la ponen a disposición de los clientes.
- Las peticiones de los clientes viajan en paquetes UDP al DNS local.



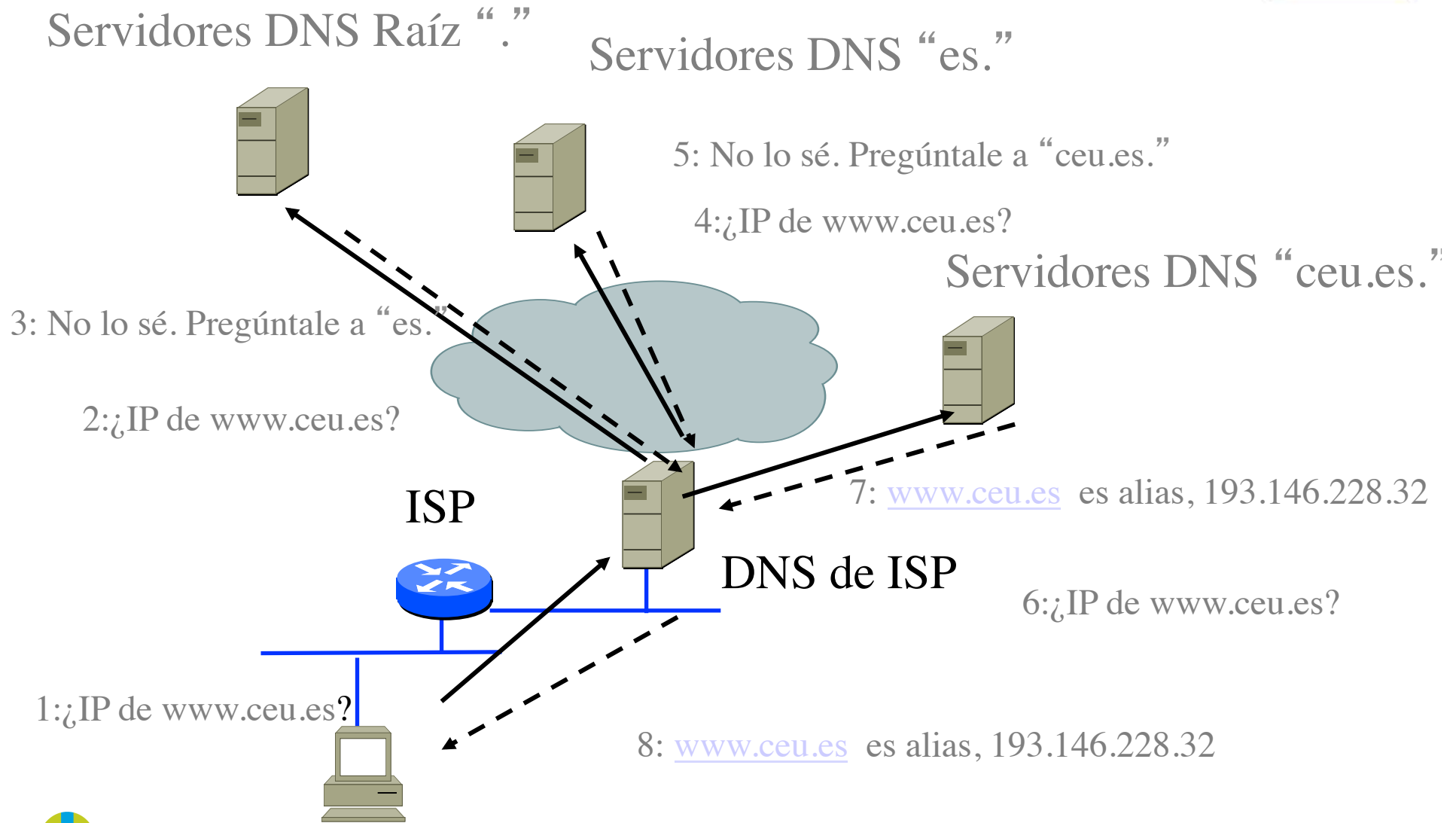


6.1 Ventajas del DNS

- ***Desaparece la carga excesiva en la red y en los hosts:*** ahora la información esta distribuida por toda la red, al tratarse de una BBDD distribuida.
- ***No hay Duplicidad de Nombres:*** el problema se elimina debido a la existencia de dominios controlados por un único administrador. *Puede haber nombres iguales pero en dominios diferentes.*
- ***Consistencia de la Información:*** ahora la información que esta distribuida es actualizada automáticamente sin intervención de ningún administrador.



6.1 Funcionamiento del DNS





6.1 Elementos del DNS

DNS participa de 2 conceptos independientes:

1. La sintaxis del nombre
2. La implementación de la base de datos

6.1 Sintaxis del nombre (1/3): definición

- Se define **nombre de dominio** a una tira de menos de 255 caracteres, formada por etiquetas separadas por puntos (cada etiqueta inferior a 63 caracteres RFC 1034) de forma jerárquica o por niveles (comenzando el nivel superior por la derecha). Cada dominio es un índice en la BBDD del DNS.
- No se distinguen mayúsculas de minúsculas. Esto no se aplica a la parte izquierda de @ en las direcciones de correo.
- Ejemplo: **eps.ceu.es** tiene 3 etiquetas, siendo el dominio de nivel superior “es.”, dominio de 2º nivel “ceu.es.” y dominio de nivel inferior “eps.ceu.es”.

6.1 Sintaxis del nombre (2/3): absoluto y relativo

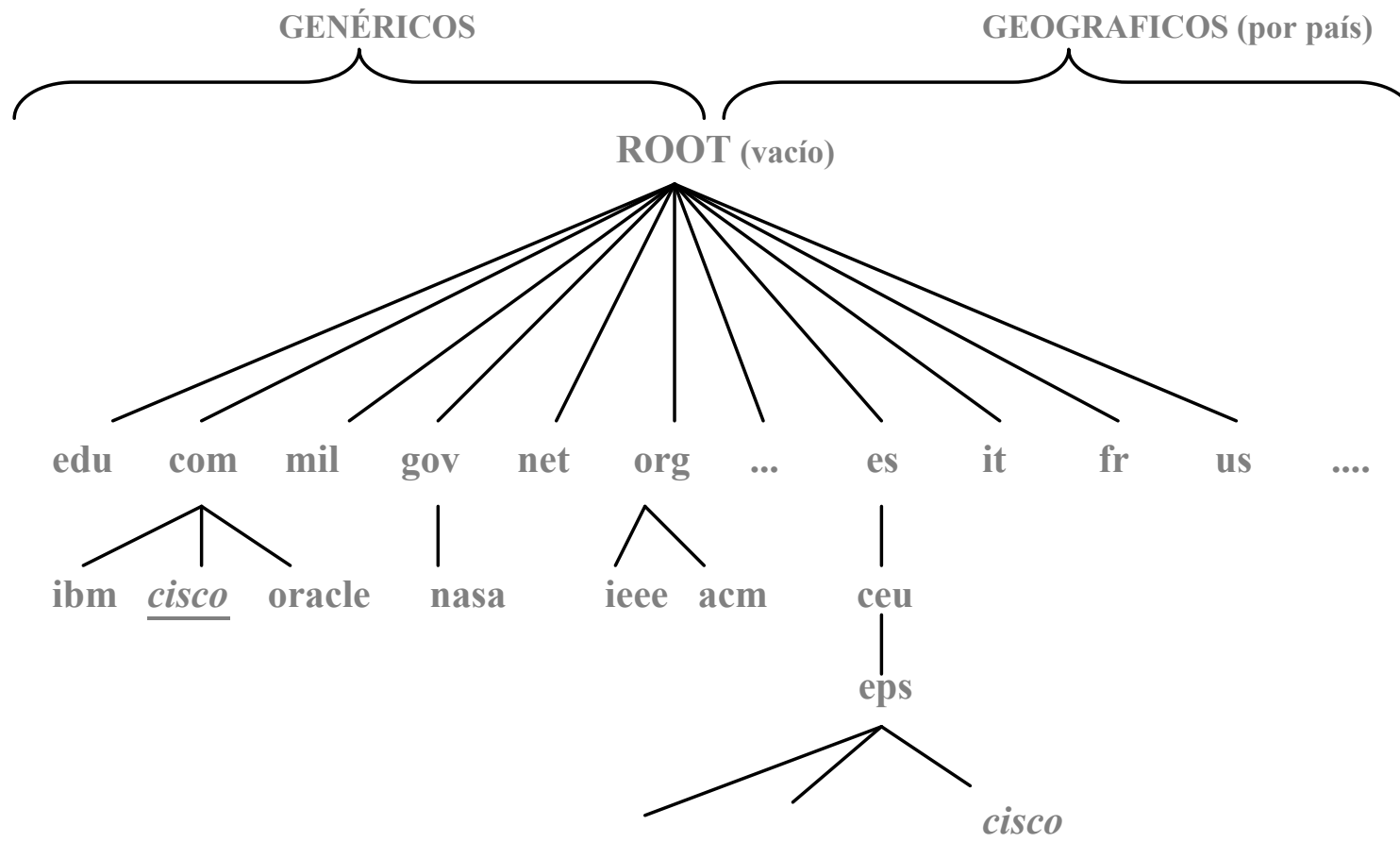
- Además, de un nombre de dominio puede representar un host.
- Los **nombres de dominio** absolutos terminan con “.” (ej. “*ceu.es.*”) y los relativos no, necesitando saber el contexto del dominio superior para determinar de manera única su significado verdadero.

6.1 Sintaxis del nombre (3/3): Clasificación de los dominios

- En el nivel absoluto superior o raíz, los dominios se clasifican en **geográficos** (*también conocidos como, o por países o ISO-3166*) y **genéricos**.
- Los *geográficos* pretenden una división por países, mientras que los *genéricos* realizan la división en función del tipo de organización.



6.1 Árbol de clasificación de los dominios



- (1) Cada dominio absoluto se define desde la hoja del árbol hasta la raíz.
- (2) Puede haber nombres duplicados en dominios diferentes (ej “cisco”)



6.1 TLD genéricos más utilizados

Nombre de Dominio	Significado
COM	Organizaciones comerciales: microsoft.com, ibm.com
EDU	Universidades, Instituciones académicas,...
GOV	Instituciones Gubernamentales
MIL	Organizaciones militares
ORG	Organizaciones no comerciales
NET	Grupos relacionados con la Red
INT	Organizaciones Internacionales

TLD = Top Level Domain

6.1 Registro de recursos (RR) (1/3)

- Cada entrada en la tabla de un DNS contiene información, no sólo de las direcciones IP, si no de un registro de recursos, con 5 campos o tuplas

[Nombre_dominio] [TTL] [Clase] Tipo Dato_Registro(Valor)

- Cuando un cliente (*resolver*) da un nombre de dominio al DNS, lo que recibe son los RR asociados a ese nombre y por tanto la función real del DNS es relacionar los dominios de nombres con los RR.
- Normalmente existen muchos RR por dominio.

6.1 Registro de recursos (RR) (2/3)

[Nombre_dominio] [TTL] [Clase] Tipo Dato_Registro (Valor)

- **Nombre_dominio:** puede haber más de un registro por dominio, también conocido como recurso. Este campo a veces puede omitirse, tomando por defecto el último nombre de dominio indicado con anterioridad.
- **TTL:** tiempo de vida para almacenarse, indicando la estabilidad del registro. Información altamente estable tiene un valor grande (86400 seg. o un día), mientras que la volátil recibe un valor pequeño (60 seg.).
- **Clase:** Actualmente sólo se utiliza *IN*, para información de Internet. Este campo si se omite, se toma el último valor indicado con anterioridad.
- **Dato_Registro (valor)** es un número o texto ASCII dependiendo del tipo de registro.

6.1 Tipo de Registro de recursos (RR) (3/3)

Tipo indica el tipo de registro y los más utilizados son:

<i>Tipo de Registro</i>	<i>Descripción</i>
SOA <i>Start Of Authority</i>	Inicio de autoridad, identificando el dominio o la zona. Fija una serie de parámetros para esta zona.
NS <i>Name Server</i>	El nombre de dominio se hace corresponder con el nombre de una computadora de confianza para el dominio o servidor de nombres.
A <i>Address</i>	Dirección IP de un host en 32 bits. Si este tiene varias direcciones IP, multihomed, habrá un registro diferente por cada una de ellas.
CNAME	Es un alias que se corresponde con el nombre canónico verdadero.
MX	Se trata de un intercambiador de correo (Mail eXchanger), es decir, un dominio dispuesto a aceptar solo correo electrónico.
TXT	Texto, es una forma de añadir comentarios a la Base de Datos. Por Ej., para dar la dirección postal del dominio.
PTR	Apuntador, hace corresponder una dirección IP con el nombre de un sistema. Usado en archivos dirección-nombre, la inversa del tipo A.
HINFO	Información del Host, tipo y modelo de computadora.
WKS	Servicios públicos (Well-Known Services). Puede listar los servicios de las aplicaciones disponibles en el ordenador.
SPF	Sender Policy Framework - Ayuda a combatir el Spam.



6.1 Implementación de la BBDD

- Los servidores DNS tienen información completa de una zona de autoridad.
- La zona de autoridad abarca al menos un dominio, pudiendo incluir dominios de nivel inferior y tendrá normalmente un servidor de nombres “primario”.
- Estos dominios de nivel inferior se pueden delegar en otros servidores locales.
- *Según las características de la zona, los servidores DNS se pueden clasificar en: **primarios, secundarios, maestros y locales.***

6.1 Tipos de servidores (1/3)

- **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*.

6.1 Tipos de servidores (2/3)

- **Maestros (*Master Name Servers*):** son los que transfieren las zonas a los servidores secundarios. Cuando un servidor secundario arranca busca un servidor maestro y realiza la transferencia de zona.
- Un servidor maestro para una zona puede ser a la vez un servidor primario o secundario de esa zona. Estos servidores extraen la información desde el servidor primario de la zona. Así se evita que los servidores secundarios sobrecarguen al servidor primario con transferencias de zonas.

6.1 Tipos de servidores (3/3)

- **Locales (*Caching-only servers*):** no tienen autoridad sobre ningún dominio: se limitan a contactar con otros servidores para resolver las peticiones de los clientes DNS. Estos servidores mantienen una *memoria caché* con las últimas preguntas contestadas.
- Cada vez que un cliente DNS le formula una pregunta, primero consulta en su memoria caché. Si encuentra la dirección IP solicitada, se la devuelve al cliente; si no, consulta a otros servidores, apuntando la respuesta en su memoria caché y comunicando la respuesta al cliente.

6.1 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.

6.1 Tipo de preguntas desde clientes DNS



En el proceso de interrogación, las preguntas pueden ser:

- ☐ **Recursiva:** obliga al servidor DNS a que responda aunque tenga que consultar a otros servidores. *Esta opción es más frecuente.*
- ☐ **Iterativa:** el servidor contesta si tiene la información y si no, le remite la dirección de otro servidor capaz de resolver. De esta forma el cliente tiene mayor control sobre el proceso de búsqueda. *Esta opción es menos frecuente.*
- ☐ **Inversa:** permite dada una IP, consultar el nombre. Para ello se ha creado un dominio especial llamada “*in-addr.arpa*”.



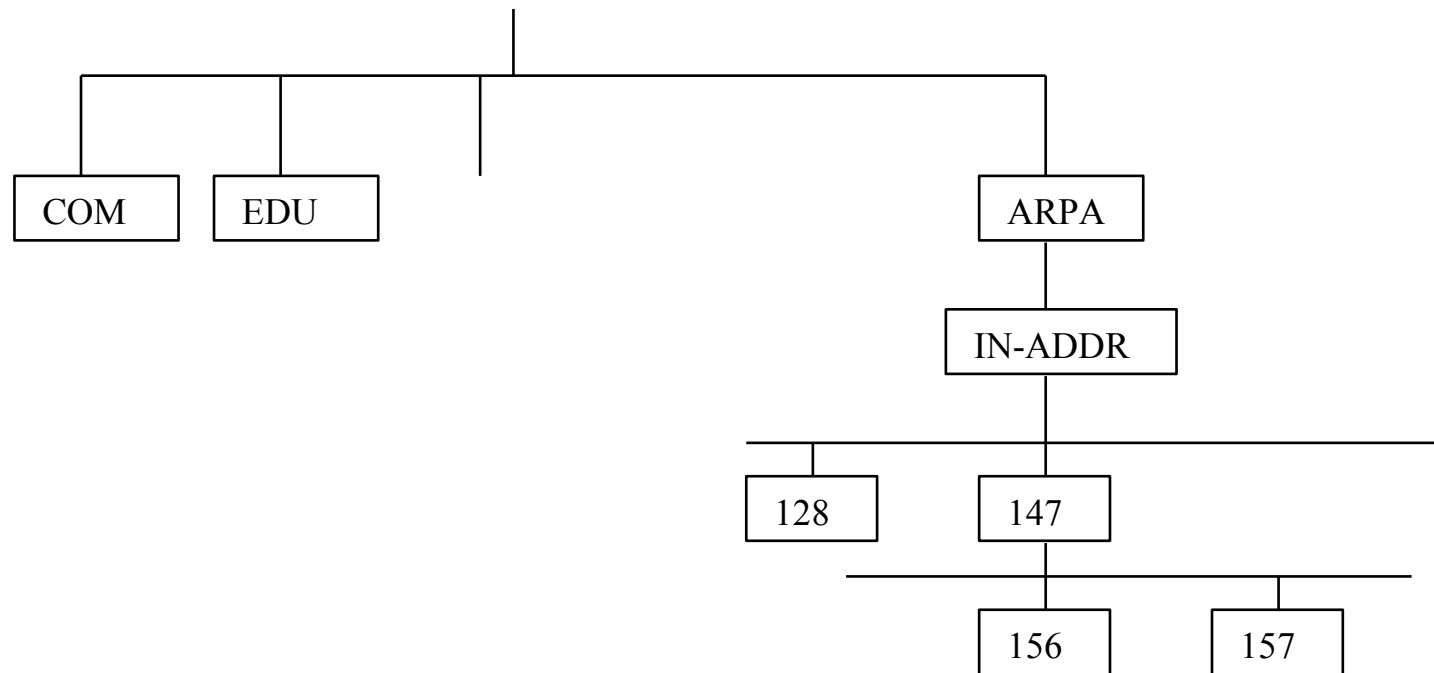
6.1 Preguntas inversas (1/2)

- Para evitar una búsqueda exhaustiva por todo el espacio de nombres de dominio, se utiliza un dominio especial llamado *in-addr.arpa*.
- Cuando un cliente DNS desea conocer el nombre de dominio asociado a la dirección IP *w.x.y.z* realiza una pregunta inversa a ***z.y.x.w.in-addr.arpa***.
- La inversión de los bytes es necesaria debido a que los nombres de dominio son más genéricos por la derecha, al contrario que ocurre con las direcciones IP.

6.1 Preguntas inversas (2/2)

- La organización que posee una dirección de red es responsable de registrar todas sus traducciones de dirección a nombre en la base de datos del DNS.
- Esto se hace en una tabla que es independiente de las correspondencias entre nombre y direcciones.
- El dominio ***in-addr.arpa*** se creó para apuntar hacia todas esas tablas de red.
- Destacar que muchos servidores y/o clientes como FTP, WWW, NEWS, Telnet... no aceptarán y/o realizan conexiones de máquinas de las cuales no son capaces de resolver el nombre, por eso el mapeo inverso es obligado.

6.1 Árbol para la resolución inversa “*in-addr.arpa*”



6.1 Comandos y ficheros relacionados con DNS

- *Comando nslookup* (*WinXP y UNIX*), actualmente “host” y “dig” en las distribuciones de LINUX.
- *Comando Hosts* y fichero */etc/resolv.conf* (*UNIX*).
- Para servidores DNS, consultar programa “*named*”, dentro del paquete “*bind*”

Más información en

<http://www.linuxdoc.org> [DNS how-to]

6.1 Bibliografía

[1] Tanenbaum, A. S., Computer Networks, 4ª Ed
Pearson 2003, apartado 7.1.

[2] J.F Kurose y K.W. Ross, Redes de
Computadores: un enfoque descendente basado en
Internet, 2002.

[3]

http://es.wikipedia.org/wiki/Domain_Name_System



6.1 Consultas con *nslookup*

```
home — nslookup — 80x42
home#
home#
home#nslookup
> server 8.8.8.8
Default server: 8.8.8.8
Address: 8.8.8.8#53
> www.ceu.es
Server:      8.8.8.8
Address:     8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
Name:   www.ceu.es
Address: 193.146.228.32
> portalprofesor.ceu.es
;; connection timed out; no servers could be reached
> portalprofesor.ceu.es
Server:      8.8.8.8
Address:     8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
Name:   portalprofesor.ceu.es
Address: 193.146.228.70
> fundacion.ceu.es
Server:      8.8.8.8
Address:     8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
Name:   fundacion.ceu.es
Address: 193.146.228.35
> www.google.es
Server:      8.8.8.8
Address:     8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
www.google.es canonical name = www-cctld.l.google.com.
Name:   www-cctld.l.google.com
Address: 173.194.34.63
Name:   www-cctld.l.google.com
Address: 173.194.34.56
Name:   www-cctld.l.google.com
Address: 173.194.34.55
> □
```

Respuesta no autoritativa indica que la respuesta se realiza fuera de nuestro DNS, bien desde la caché o externamente.



6.1 Consultas con “*nslookup*”

¿Porque el servidor continúa identificándose a sí mismo?

Esto es debido a que en una organización mantiene en funcionamiento dos o más servidores, ya que uno de ellos podría estar muy ocupado o incluso, fuera de servicio, por ejemplo, para mantenimiento. De esta forma sabemos quién nos contesta.

```
nslookup
>set type=ptr
> 70.228.146.193.in-addr.arpa
Server:                8.8.8.8
Address:  8.8.8.8#53
```

```
Non-authoritative answer:
70.228.146.193.in-addr.arpa      name = portalprofesor.ceu.es.
```

```
> 193.146.228.70
Server:                8.8.8.8
Address:  8.8.8.8#53
```

```
Non-authoritative answer:
70.228.146.193.in-addr.arpa      name = portalprofesor.ceu.es.
```



6.1 Consultas con “*nslookup*” DNS raíz

```
nslookup
> set type=ns
> .
Server:                8.8.8.8
Address: 8.8.8.8#53
```

Non-authoritative answer:

```
.  nameserver = a.root-servers.net.
.  nameserver = b.root-servers.net.
.  nameserver = c.root-servers.net.
.  nameserver = d.root-servers.net.
.  nameserver = e.root-servers.net.
.  nameserver = f.root-servers.net.
.  nameserver = g.root-servers.net.
.  nameserver = h.root-servers.net.
.  nameserver = i.root-servers.net.
.  nameserver = j.root-servers.net.
.  nameserver = k.root-servers.net.
.  nameserver = l.root-servers.net.
.  nameserver = m.root-servers.net.
```

Authoritative answers can be found from:



6.1 Consultas con “*nslookup*” DNS

```
nslookup
> set type=ns
> ceu.es
Server:      8.8.8.8
Address:     8.8.8.8#53
```

Non-authoritative answer:

```
ceu.es  nameserver = ns1.ceu.es.
ceu.es  nameserver = ns2.ceu.es.
ceu.es  nameserver = ns3.ceu.es.
ceu.es  nameserver = sun.rediris.es.
ceu.es  nameserver = chico.rediris.es.
ceu.es  nameserver = ns0.ceu.es.
```


6.1 Consultas con “*nslookup*” DNS de es. (1/



Cuando se buscan servidores de nombres para un código de país, la base de datos raíz de InterNIC devuelve una lista de nombres y direcciones de servidores raíz de ese país. Así, si en el dialogo anterior podemos preguntar por la lista de servidores españoles.

```
> es.
```

```
Server:                8.8.8.8
```

```
Address: 8.8.8.8#53
```

```
Non-authoritative answer:
```

```
es nameserver = ns15.communitydns.net.
```

```
es nameserver = ns-ext.nic.cl.
```

```
es nameserver = sns-pb.isc.org.
```

```
es nameserver = a.nic.es.
```

```
es nameserver = f.nic.es.
```

```
es nameserver = ns1.cesca.es.
```

```
es nameserver = ns3.nic.fr.
```



6.1 Consultas con “*nslookup*” información completa ANY

<http://network-tools.com/default.asp?prog=dnsrec&host=Ceu.es>

Name: ceu.es

Address: 193.146.228.31

ceu.es

origin = ns1.ceu.es

mail addr = postmaster.ceu.es

serial = 2012000294

refresh = 28800

retry = 7200

expire = 2419200

minimum = 3600

ceu.es nameserver = ns1.ceu.es.

ceu.es nameserver = ns2.ceu.es.

ceu.es nameserver = ns3.ceu.es.

ceu.es nameserver = sun.rediris.es.

ceu.es nameserver = chico.rediris.es.

ceu.es nameserver = ns0.ceu.es.

ceu.es mail exchanger = 10 smtp1.ceu.es.

ceu.es mail exchanger = 20 mail.ceu.es.

ceu.es text = "v=spf1 mx a:smtp1.ceu.es a:mail.ceu.es ip4:193.146.228.11 ip4:193.146.228.12 -all"

6.1 Arquitectura DNS

