

Guia 1: Nivel de Aplicación

Redes de Comunicaciones (TB067) - 2C2024 - FIUBA

Martin Klöckner - mklockner@fi.uba.ar

1. Para una sesión de comunicación entre un par de procesos, ¿qué proceso es el cliente y cuál es el servidor?

El proceso cliente es aquel que inicia la comunicación entre un par de procesos, mientras que el proceso servidor es aquel que espera a que otro proceso inicie la comunicación.

2. Para una aplicación de intercambio de archivos P2P, ¿está de acuerdo con la afirmación: “No existe la noción de los lados cliente y servidor de una sesión de comunicación”? ¿Por qué o por qué no?

No sé está de acuerdo, ya que existe la noción de cliente y servidor en una sesión de transferencia de archivos P2P, solo que cualquier proceso puede ser servidor o cliente, es decir, cualquier proceso puede iniciar la comunicación con otro, o esperar a que otro proceso inicie la comunicación.

3. ¿Qué es un “socket”?

Un “socket” es un conjunto de datos que permite la comunicación entre dos procesos. Cuando se establece una conexión entre dos procesos, cada proceso debe asignar un socket a esa comunicación. La estructura del socket queda determinada por los procesos que se intentan conectar.

En el modelo TCP/IP, se habla de un socket de internet, el cual permite la comunicación entre dos procesos, por lo general pertenecientes a computadoras distintas. Los sockets de internet se identifican por su número de socket, el cual se crea a partir de el protocolo de transporte utilizado en la comunicación, la dirección IP de fuente y destino y el número de puerto local y de destino.

4. Mencione una aplicación que requiera que no haya pérdida de datos y que también sea extremadamente sensible al tiempo.

Un ejemplo puede ser el protocolo SMTP utilizado para la comunicación de correos electrónicos, en este caso es extremadamente importante que no ocurra pérdida de datos, ya que pueden transportar información sensible y/o importante; en cuanto al tiempo no es tan importante ya los usuarios pueden permitirse que se demore unos segundos.

Existen diversos ejemplos siendo la mayoría correspondiente a servicios interactivos en tiempo real, como la telefonía por internet (VoIP), las teleconferencias, o los juegos multijugador.

5. ¿Cuáles son algunas diferencias entre TCP y UDP?

La principal diferencia entre TCP y UDP es que TCP es más confiable ya que es mas robusto debido a varios mecanismos que lo diferencian de UDP y que lo hacen mas seguro, por ejemplo el proceso de 3 pasos que se utiliza en TCP para iniciar una sesión, o el procedimiento

6. ¿Por qué TCP y UDP no tienen mecanismos de cifrado?

Porque son protocolos relativamente viejos, los cuales en un principio no estaban pensados en términos de seguridad, y eran relativamente simples.

Esta falencia se logró compensar con otro protocolo denominado Transport Layer Security (TLS) el cual permite el cifrado de la comunicación a través de una red.

7. ¿Por qué HTTP, SMTP e IMAP se ejecutan sobre TCP en lugar de UDP?

Porque son protocolos que requieren que no haya pérdida de datos. En el caso de SMTP o IMAP que se utilizan para la transmisión de correo electrónicos, la pérdida de datos implicaría pérdida de la información, la cual puede ser importante.

8. ¿Cuál es la diferencia entre una conexión HTTP persistente y una conexión no persistente?

La diferencia radica en que la conexión HTTP persistente una vez finalizada la transferencia de datos continua esperando por datos del usuario hasta que se termine el tiempo de conexión, mientras que la conexión HTTP no persistente termina una vez finalizada la transferencia.

9. ¿El almacenamiento en caché web reducirá la demora para todos los objetos solicitados por un usuario o solo para algunos de los objetos? ¿Por qué? ¿En qué casos un almacenamiento en caché web no mejora el tiempo de respuesta?

El almacenamiento en caché web (también llamado servidor proxy) siempre reduce la demora en la carga de archivos, ya que por lo general están mas cerca de los usuarios; en tal caso se evita la transferencia desde el servidor, que por lo general suele estar mas lejos al cliente.

Puede que la copia de datos almacenada en el servidor caché sea obsoleta con respecto a los datos del servidor, en ese caso el servidor caché tendrá que obtener los datos desde el servidor, y en ese caso existe una demora mayor que si no hubiera servidor caché.

10. La siguiente cadena de caracteres ASCII ha sido capturada por Wireshark cuando el navegador enviaba un mensaje GET HTTP. Responda a las siguientes cuestiones, indicando en qué parte del siguiente mensaje GET HTTP se encuentra la respuesta.

- ¿Cuál es el URL del documento solicitado por el navegador?
- ¿Qué versión de HTTP se está ejecutando en el navegador?
- ¿Qué tipo de conexión solicita el navegador, persistente o no persistente?
- ¿Cuál es la dirección IP del host en el que se está ejecutando el navegador?
- ¿Qué tipo de navegador inicia este mensaje? ¿Por qué es necesario indicar el tipo de navegador en un mensaje de solicitud HTTP?

```
GET /cs453/index.html HTTP/1.1<cr><lf>
Host: gaia.cs.umass.edu<cr><lf>
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows;U; Windows NT 5.1; en-US; rv:1.7.2)
Gecko/20040804 Netscape/7.2 (ax)<cr><lf>
Accept:ext/xml, application/xml, application/xhtml+xml, text/html;q=0.9,
text/plain;q=0.8, > image/png,*/*;q=0.5<cr><lf>
Accept-Language: en-us,en;q=0.5<cr><lf>
Accept-Encoding: zip,deflate<cr><lf>
Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*,q=0.7<cr><lf>
Keep-Alive: 300<cr><lf>
Connection:keep-alive<cr><lf><cr><lf>
```

- a. La URL del documento solicitado se compone de un protocolo junto con el nombre de host completo, en este caso el protocolo es HTTP y el nombre del host se puede obtener de la sección Host del encabezado, teniendo todo esto en cuenta la URL resultante es `http://gaia.cs.umass.edu/cs453/index.html`
- b. El navegador está ejecutando la versión 1.1 de HTTP, esto se puede ver en la sección `GET /cs453/index.html HTTP/1.1`. En esta versión de HTTP es obligatorio incluir el campo Host en el encabezado, como se puede ver.
- c. El navegador solicita una conexión de tipo persistente, la cual es la acción por defecto del protocolo HTTP. Esto se puede ver en la última línea del encabezado la cual indica: `Connection:keep-alive`.
- d. La dirección IP del host en que se está ejecutando el navegador no se puede saber ya que no se indica en el encabezado HTTP.
- e. El tipo de navegador se puede ver en la parte User-Agent del encabezado HTTP, en este caso es el navegador Netscape versión 7.2 de escritorio, en particular corriendo sobre el sistema operativo Windows NT 5.1; Mozilla/5.0 indica que es compatible con ese navegador, y se incluye por razones históricas.

11. El siguiente texto muestra la respuesta devuelta por el servidor al mensaje de solicitud GET HTTP del problema anterior. Responda a las siguientes cuestiones, indicando en qué parte del siguiente mensaje se encuentran las respuestas.

- a. ¿Ha podido el servidor encontrar el documento? ¿En qué momento se suministró la respuesta con el documento?
- b. ¿Cuándo fue modificado por última vez el documento?
- c. ¿Cuántos bytes contiene el documento devuelto?
- d. ¿Cuáles son los primeros cinco bytes del documento que se está devolviendo?
- e. ¿Ha acordado el servidor emplear una conexión persistente?

```
HTTP/1.1 200 OK<cr><lf>Date: Tue, 07 Mar 2008 12:39:45GMT<cr><lf>Server:
Apache/2.0.52 (Fedora) <cr><lf>Last-Modified: Sat, 10 Dec2005 18:27:46
GMT<cr><lf>ETag: "526c3-f22-a88a4c80"<cr><lf>Accept- Ranges:
bytes<cr><lf>Content-Length: 3874<cr><lf> Keep-Alive:
timeout=max=100<cr><lf>Connection: Keep-Alive<cr><lf>Content-Type:
text/html; charset= ISO-8859-1<cr><lf><cr><lf><!doctype html public "-
//w3c//dtd html 4.0transitional//en"><lf><html><lf> <head><lf> <meta
http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"><lf>
<meta name="GENERATOR" content="Mozilla/4.79 [en] (Windows NT 5.0; U
Netscape]"><lf> <title>CMPSCI 453 / 591 / NTU-ST550ASpring 2005
homepage</title><lf></head><lf> <aquí continúa el texto del documento (no
mostrado)>
```

- a. Si lo ha podido encontrar ya que el código de respuesta es 200 OK, el momento en que se suministró la respuesta fue en la fecha Tue, 07 Mar 2008 12:39:45 GMT.
- b. El documento recibido por el servidor fue modificado por última vez en la fecha Sat, 10 Dec 2005 18:27:46 GMT, como se puede ver en la sección Last-Modified del encabezado.
- c. El documento devuelto contiene 3874 bytes, esto se puede ver en la etiqueta Length del encabezado.
- d. Los primeros 5 bytes son <!doc, la secuencia "" indica el término del encabezado HTTP y luego comienza el documento devuelto (recordemos que cada carácter ocupa 1 byte).
- e. Sí, se puede ver en la etiqueta Connection: del encabezado HTTP, la cual indica Keep-Alive.

12. Haga Telnet a un servidor web y envíe un mensaje de solicitud multilínea. Incluya en el mensaje de solicitud la línea de encabezado If-modified-since: para forzar un mensaje de respuesta con el código de estado 304 No modificado.

Se accede utilizando telnet al servidor web `www.example.com` en el puerto 80, de la siguiente manera:

```
$ telnet www.example.com 80
Connected to example.com.
Escape character is '^['.
```

Luego se envía un mensaje multilinea de petición de `index.html` con el código `If-Modified-Since: Wed, 10 Oct 2024 16:10:53 GMT` con lo cual el servidor responde

```
HTTP/1.1 304 Not Modified
Accept-Ranges: bytes
Age: 596825
Cache-Control: max-age=604800
Date: Thu, 17 Oct 2024 16:10:53 GMT
Etag: "3147526947+gzip"
Expires: Thu, 24 Oct 2024 16:10:53 GMT
Last-Modified: Thu, 17 Oct 2019 07:18:26 GMT
Server: ECAcc (mid/871B)
Vary: Accept-Encoding
X-Cache: HIT
```

Notese que se agrega el campo `Host: example.com` ya que este servidor acepta HTTP versión 1.1 y en esa versión es obligatorio este campo.

13. La LAN de una universidad tiene una velocidad de transmisión de 100 Mbps. Para acceder a Internet tiene un enlace de acceso cuya velocidad de transmisión es de 10 Mbps. La velocidad media de paquetes es de 20 solicitudes / seg. Si cada paquete es de 1 Mbit, se pide:
- La velocidad media de los bits en bits/seg.
 - La intensidad de tráfico en la LAN.
 - La intensidad de tráfico en el enlace de acceso.
 - ¿Cómo son las intensidades de tráfico calculadas comparadas con 1? ¿Qué significa esa comparación en términos de retardos?
 - Proponga dos soluciones posibles para bajar la intensidad de tráfico en el enlace de acceso.
 - Suponga que la universidad instala una caché y que la tasa de acierto es de 0,45. ¿Qué porcentaje de solicitudes serán satisfechas casi de inmediato? ¿Qué porcentaje de solicitudes serán satisfechas por los servidores de origen?

- a. Por enunciado cada paquete es de 1 Mbit, y además cada solicitud corresponde con un paquete, por lo tanto la velocidad media resulta:

$$V_{media} = 1 \text{ Mbit/paquete} \cdot 20 \text{ paquetes/s} \Rightarrow V_{media} = 20 \text{ Mbit/s} = 20 \text{ Mbps}$$

- b. La intensidad de tráfico se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$I = \frac{L \cdot a}{V_{trans}} = \frac{V_{media}}{V_{trans}}$$

Donde L es la longitud de un paquete, a , la velocidad media de un paquete, V_{media} la velocidad media de los paquetes y V_{trans} la velocidad de transmisión de la red LAN. Reemplazando con los valores resulta:

$$I = \frac{20 \text{ Mbps}}{100 \text{ Mbps}} \Rightarrow I = 0.2$$

- c. Reutilizando la expresión anterior pero reemplazando la velocidad de transmisión de la red LAN por la red de acceso resulta:

$$I = \frac{20 \text{ Mbps}}{10 \text{ Mbps}} \Rightarrow I = 2$$

- d. En el primer caso es menor a 1, mientras que en el segundo caso es mayor. Que sea mayor a 1 implica que va a haber un retardo en la transmisión de paquetes ya que la red no da abasto.
- e. Una solución puede ser incrementar la velocidad de transmisión, otra solución puede ser decrementar la longitud de los paquetes, otra solución también puede ser implementar un servidor caché.
- f. El porcentaje de las solicitudes que serán satisfechas casi de inmediato será el 45% de las solicitudes, el 55% restante tendrán que ser satisfechas por los servidores de origen.

14. Un cliente HTTP desea recuperar un documento web que se encuentra en un URL dado. Inicialmente, la dirección IP del servidor HTTP es desconocida. ¿Qué protocolos de la capa de aplicación y de la capa de transporte además de HTTP son necesarios en este escenario?

En principio para obtener la dirección IP del servidor HTTP se necesita el protocolo del nivel de aplicación DNS, de manera tal que resuelva la URL y obtenga así la dirección IP del servidor, luego se necesita un protocolo de la capa de aplicación que realice una petición al servidor HTTP por el archivo, por ejemplo FTP; el protocolo FTP utiliza el protocolo de transporte TCP para obtener los archivos del servidor.

15. Mencione 3 motivos por los cuales un servidor de DNS no puede ser centralizado.

En principio porque un servidor DNS es crítico para resolver la URL de otros servidores de internet, por lo que ser centralizado implicaría la **dependencia** de una sola organización o servidor central. Otro motivo es la enorme cantidad de **tráfico** que este servidor centralizado tendría que manejar. Por último que un servidor sea centralizado implicaría una enorme pérdida de **rendimiento**, ya que cualquier región que quiera acceder a internet debería pasar por este servidor centralizado, que puede que esté a una distancia muy lejana.

16. Dada la jerarquía de servidores DNS (Servidores DNS raíz, Servidores de dominio de nivel superior y servidores autoritativos) se pide

- a. ¿Qué direcciones IP proporcionan cada uno?
- b. Cuando un host realiza una consulta DNS, ¿a qué tipo de servidor de DNS, que actúa como proxy llega?
- c. Llamamos R al Servidor DNS raíz, T al Servidor TLD, A al servidor autoritativo, L al servidor local y H al host que realiza la consulta. Suponíamos que el servidor TLD conoce el servidor DNS autoritativo correspondiente al nombre de host. Indique el trayecto del mensaje de consulta desde que el host lo inicia hasta que obtiene la dirección IP del host consultado mediante la letra correspondiente, un guión, la letra siguiente y así sucesivamente.
- d. ¿Cuántos mensajes DNS se necesitan enviar para obtener la dirección correspondiente a un nombre de host si no se encuentra en el proxy del servidor local y el servidor TLD conoce el servidor DNS autoritativo correspondiente al nombre del host consultado?

- a. Supongamos el host `www.example.com`, para resolver la dirección IP de este host se comienza a resolver la dirección IP de cada campo separado por punto . de derecha a izquierda. En primer lugar el cliente quien desea hallar la dirección IP del host, hace una petición a un servidor DNS raíz por la dirección IP del campo `com`, el DNS devuelve las direcciones IP de los servidores DNS de dominio de nivel superior (TLD) correspondientes a `com`, luego el cliente hace una nueva petición a uno de estos servidores TLD, el cual responde con la dirección IP de un servidor DNS autoritativo para el dominio `example.com`, finalmente este servidor DNS autoritativo es quien resuelve la dirección IP del host `www.example.com`.
- b. Cuando un host realiza una consulta DNS, esta se envía al servidor DNS local, el cual actúa como proxy. Este servidor DNS local, no pertenece a la jerarquía de servidores DNS, si no que cada proveedor de internet (ISP) dispone de servidor DNS local.
- c. Suponiendo que el servidor TLD conoce el servidor DNS autoritativo correspondiente al nombre de

host, entonces el mensaje de consulta sigue el siguiente trayecto: H -> L -> R -> T -> A
d. Se requiere un total de 8 mensajes 4 de petición y 4 respuestas, las

17. ¿Cuál es la diferencia entre consultas de DNS iterativas y consultas recursivas?

Una consulta DNS recursiva ocurre cuando un servidor DNS se comunica con otros servidores DNS para intentar resolver una dirección URL y devolverla al cliente, en cambio, una consulta DNS iterativa ocurre cuando el cliente se comunica directamente con cada servidor DNS involucrado en la resolución de la dirección URL ^[1].

Por lo general los clientes realizan consultas iterativas a los servidores DNS y estos si realizan consultas recursivas para resolver la dirección IP solicitada por el cliente.

18. Dado que la correspondencia entre el nombre de un host y su dirección IP puede cambiar, ¿cuál es el comportamiento de un servidor de DNS respecto de la información almacenada en su caché DNS para prevenir esto?

Para prevenir esto los servidores DNS descartan la información almacenada en cache pasado un cierto tiempo, por lo general un par de días.

19. Un cliente se conecta a una aplicación de home banking basada en la web mediante protocolo HTTP, el cual no tiene memoria del estado de la conexión. Una vez que inició sesión, ¿cómo identifica el servidor al cliente?

El servidor identifica al cliente mediante el uso de Cookies. Para que un sitio pueda utilizar Cookies se necesitan 4 cosas:

- Una línea de cabecera de la cookie en el mensaje de respuesta.
- Una línea de cabecera de la cookie en el mensaje de solicitud HTTP.
- El archivo de cookies almacenado en el sistema terminal del usuario y gestionado por el navegador del usuario.
- Una base de datos back-end en el sitio web.

^[1] <https://www.cloudflare.com/learning/dns/what-is-recursive-dns/>

20. Supongamos que estás realizando un análisis de tráfico de red y te encuentras con la siguiente captura de dos paquetes DNS relacionados con la resolución de nombres de dominio para “wireshark.org”.

- ¿Qué tipo de consulta DNS se envía en el primer paquete y quién la realiza?
- ¿Cuál es la dirección IP del servidor DNS al que se envía la consulta DNS en el primer paquete?
- ¿Qué tipo de respuesta se recibe en el segundo paquete y cuál es la dirección IP asociada al nombre de dominio “wireshark.org”?
- ¿Cuáles son las direcciones MAC de origen y destino en ambos paquetes Ethernet?
- ¿Puedes explicar por qué el puerto de origen y destino cambia entre la consulta DNS en el primer paquete y la respuesta DNS en el segundo paquete?

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.0.114	205.152.37.23	DNS	73	Standard query 0x180f A wireshark.org
2	0.091164	205.152.37.23	192.168.0.114	DNS	89	Standard query response 0x180f A wireshark.org A 128.121.50.122


```

> Frame 1: 73 bytes on wire (584 bits), 73 bytes captured (584 bits) on interface unknown, id 0
> Ethernet II, Src: HonHaiPrecis_6e:8b:24 (00:16:ce:6e:8b:24), Dst: DLink_21:99:4c (00:05:5d:21:99:4c)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.114, Dst: 205.152.37.23
> User Datagram Protocol, Src Port: 1060, Dst Port: 53
> Domain Name System (query)

> Frame 2: 89 bytes on wire (712 bits), 89 bytes captured (712 bits) on interface unknown, id 0
> Ethernet II, Src: DLink_21:99:4c (00:05:5d:21:99:4c), Dst: HonHaiPrecis_6e:8b:24 (00:16:ce:6e:8b:24)
> Internet Protocol Version 4, Src: 205.152.37.23, Dst: 192.168.0.114
> User Datagram Protocol, Src Port: 53, Dst Port: 1060
> Domain Name System (response)

```

- En el primer paquete se envía una petición de resolución del dominio `wireshark.org`. La consulta es de tipo A, por lo que se espera la dirección IPv4 de ese dominio.
- El servidor DNS al que se realiza la consulta tiene la dirección IP `205.152.37.23`.
- Se recibe una respuesta exitosa del servidor DNS con la dirección IP `128.121.50.122`. La respuesta que se recibe es una entrada de tipo A, la cual corresponde con una dirección IPv4.
- Las direcciones MAC del paquete que realiza la consulta y la del paquete que envía la respuesta son `00:16:ce:6e:8b:24` y `00:05:5d:21:99:4c` respectivamente.
- Puede que sea debido a que el servidor DNS al que se hace la consulta no dispone de la entrada correspondiente a esa dirección IP, por lo que debe realizar peticiones recursivas a otros servidores DNS.

21. Descargar, analizar mediante Wireshark y contestar las preguntas sobre la transmisión de datos HTTP relacionada con la descarga de un archivo de imagen desde un servidor web a partir de la captura de paquetes de HTTP.cap del siguiente enlace: <https://packetlife.net/captures/category/web/>

- ¿Qué recurso se está solicitando en el primer paquete HTTP y quién realiza la solicitud?
- ¿Cuál es el código de estado de la respuesta del servidor en el segundo paquete y qué significa este código?
- ¿Qué tipo de archivo se está transfiriendo según la información proporcionada en la captura?
- ¿Cuál es el tamaño del contenido (en bytes) de la imagen que se está transfiriendo según la respuesta del servidor?
- ¿Cuál es la longitud de la respuesta HTTP (en bytes) en el segundo paquete?
- ¿Cuál es la fecha y hora en que se envió la respuesta del servidor al cliente según los datos proporcionados en la captura?

Teniendo en cuenta que el contenido, cuya URL es la del enunciado, ya no está disponible, se utiliza el contenido brindado por el sitio web <http://www.columbia.edu/~fdc/sample.html>, en particular se utiliza la imagen cuyo link es el siguiente <http://www.columbia.edu/~fdc/picture-of-something.jpg>.

Para la descarga de la imagen se utiliza la herramienta de línea de comandos `wget` proporcionando el link

de la imagen a descargar como único argumento, como se muestra a continuación:

```
$ wget http://www.columbia.edu/~fdc/picture-of-something.jpg
```

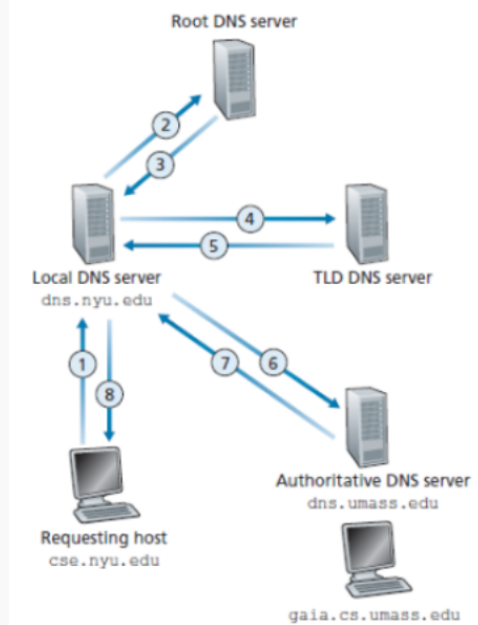
- a. Descartando las consultas DNS, y luego de establecida la sesión TCP (protocolo correspondiente al nivel de transporte), el encabezado HTTP del primer mensaje HTTP contiene lo siguiente:

```
GET /~fdc/picture-of-something.jpg
HTTP/1.1 Host: www.columbia.edu
User-Agent: Wget/1.21.3
Accept: */* Accept-Encoding: identity Connection:
Keep-Alive
```

Se puede ver que realiza una consulta HTTP version 1.1 por el archivo cuya ruta es `/~fdc/picture-of-something.jpg` luego se incluye el `Host`, el cual es obligatorio en esta version de HTTP y también se puede ver que la conexión es de tipo `Keep-Alive`

- b. La primer línea del encabezado del mensaje HTTP que responde el servidor, contiene `HTTP/1.1 200 OK` por lo tanto, el servidor responde con código de respuesta `200 OK`.
- c. El archivo que se esta transfiriendo es de formato `image/jpeg`, se puede ver el campo `Content-Type` de la cabecera de respuesta.
- d. El campo `Content-Length` indica el tamaño en bytes del archivo transferido, en este caso el campo en la cabecera indica `44566 bytes`.
- e. En total, contando la cabecera HTTP, la cual ocupa `1605 bytes` y el archivo enviado, cuyo tamaño es `44566 bytes`, el tamaño en bytes de la respuesta del servidor resulta de `46205 bytes`,
- f. Según el campo `Date` del encabezado del mensaje de respuesta, la fecha en la que se envió es `Sat, 19 Oct 2024 22:18:03 GMT`.

22. Enviar un mensaje de consulta DNS directamente desde el host en el que está trabajando al servidor google.com.ar mediante el comando nslookup.
- ¿Qué información devuelve este comando?
 - ¿Cuál es la dirección IP del servidor web de google.com.ar?
 - ¿Cuál es la dirección IP del servidor DNS que proporcionó la respuesta al comando nslookup?
 - La respuesta de este comando proporciona dos datos, ¿Qué representa cada uno?
 - Existen tres clases de servidores DNS: los servidores DNS raíz, los servidores DNS de dominio de nivel superior (TLD, Top-Level Domain) y los servidores DNS autoritativos. ¿Qué servidor, según el esquema de la figura siguiente, devuelve esta información?



- a. Al ejecutar el comando, se obtiene la salida que se muestra a continuación:

```
$ nslookup google.com.ar
;; Got recursion not available from 186.130.128.250, trying next server
;; Got recursion not available from 186.130.129.250
Server:          186.130.129.250
Address:         186.130.129.250#53

Non-authoritative answer:
Name:   google.com.ar
Address: 172.217.173.227
;; Got recursion not available from 186.130.128.250, trying next server
Name:   google.com.ar
Address: 2800:3f0:4002:80f::2003
```

Se puede ver que el comando hace una consulta DNS de la dirección pasada como argumento.

- Según la salida del comando anterior la dirección IPv4 es 172.217.173.227, mientras que la dirección IPv6 es 2800:3f0:4002:80f::2003.
- Se puede ver que la salida del comando sugiere que se realiza una consulta recursiva del servidor cuya dirección IPv4 es 186.130.128.250 al servidor cuya dirección IPv4 es 186.130.129.250, siendo esta última la que proporciona una respuesta al cliente quien ejecuta el comando nslookup.
- La respuesta del comando proporciona dos direcciones IP correspondientes a las dos versiones del

protocolo: IPv4 e IPv6.

e. Según el esquema quien proporciona la respuesta es un servidor Local

23. Para el comando `nslookup -type=NS fi.uba.ar` se pide:
- ¿Qué información devuelve el comando?
 - ¿La respuesta al comando `nslookup` provino de un servidor autorizado o no autorizado?
 - ¿Qué significa “Respuesta no autoritativa” en la respuesta?
 - ¿De qué tipo es el archivo de recursos que contiene la información devuelta?
 - ¿Por qué hay dos tipos diferentes de direcciones IP?

a. Al ejecutar el comando se obtiene los siguiente:

```
$ nslookup -type=NS fi.uba.ar
Server:          186.130.128.250
Address:         186.130.128.250#53

Non-authoritative answer:
fi.uba.ar        nameserver = ns1.fi.uba.ar.
fi.uba.ar        nameserver = ns4.fi.uba.ar.
fi.uba.ar        nameserver = ns1.uba.ar.
fi.uba.ar        nameserver = ns2.fi.uba.ar.

Authoritative answers can be found from:
```

Lo cual corresponde con todos los servidores autoritativos de la dirección de host `fi.uba.ar`.

- La salida del comando sugiere que la respuesta provino de un servidor no autorizado.
- Respuesta no autoritativa significa que el servidor tenia almacenada la información porque provino de otro servidor, es decir, no es información que alguien haya grabado manualmente en los archivos de ese servidor.

24. ¿Qué respuesta aparece en la pantalla con el comando `nslookup 157.92.1.1`?

La respuesta que aparece es la siguiente

```
$ nslookup 157.92.1.1
1.1.92.157.in-addr.arpa name = ns1.uba.ar.

Authoritative answers can be found from:
```

25. DNS usa UDP en vez de TCP. Si se pierde un paquete DNS, no hay recuperación automática. ¿Provoca esto un problema y, de ser así, cómo se resuelve?

Provoca un problema ya que la consulta DNS obtiene un retardo, pero no es un problema ya que en caso de falla el cliente que realiza la consulta DNS puede realizar otra petición DNS a un servidor diferente.

26. Suponga que en `UDPCliente.py` ^[1], después de crear el socket, añadimos esta línea:
- ```
clientSocket.bind('', 5432))
```
- ¿Será necesario modificar el programa `UDPServidor.py` <sup>[2]</sup>?
  - ¿Cuáles son los números de puerto para los sockets en `UDPCliente.py` y `UDPServidor.py` luego del cambio?
  - ¿Cuáles eran antes de realizar este cambio?

<sup>[1]</sup> Kurose, J. F. (2017). Redes de computadoras. Pearson. (p. 133)

<sup>[2]</sup> Kurose, J. F. (2017). Redes de computadoras. Pearson. (p. 134)

El archivo `UDPCliente.py` contiene lo siguiente:

```
from socket import *
serverName = 'hostname'
serverPort = 12000
clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
message = raw_input('Escriba una frase en minúsculas: ')
clientSocket.sendto(message.encode(), (serverName, serverPort))
modifiedMessage, serverAddress = clientSocket.recvfrom(2048)
print(modifiedMessage.decode())
clientSocket.close()
```

Mientras que el archivo `UDPServidor.py` contiene lo siguiente:

```
from socket import *
serverPort = 12000
serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
serverSocket.bind('', serverPort)
print("El servidor está listo para recibir")
while True:
 message, clientAddress = serverSocket.recvfrom(2048)
 modifiedMessage = message.decode().upper()
 serverSocket.sendto(modifiedMessage.encode(), clientAddress)
```

Agregar la línea `clientSocket.bind('', 5432))` al archivo `UDPCliente.py` luego de crear el socket resulta en el archivo de la siguiente manera:

```
from socket import *
serverName = 'localhost'
serverPort = 12000
clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
clientSocket.bind('', 5432))
message = raw_input('Escriba una frase en minúsculas:')
clientSocket.sendto(message.encode(), (serverName, serverPort))
modifiedMessage, serverAddress = clientSocket.recvfrom(2048)
print(modifiedMessage.decode())
clientSocket.close()
```

Esta línea que se agrega luego de crear el socket provoca que el cliente intente asociar el socket con el número de puerto 5432 a la dirección IP de host, en este caso se utiliza `localhost` (alias a `127.0.0.1`).

- No es necesario modificar el archivo `UDPServidor.py` ya que el número de puerto es diferente al utilizado en el servidor, en caso de que sea el mismo si se produce un error ya que el socket solo puede estar asociado a un solo extremo de la comunicación.
- Luego del cambio tanto el cliente como el servidor escuchan en la dirección IP del host, siendo la única diferencia el número de puerto, para el servidor el número de puerto que escucha es el 12000,

mientras que el cliente escucha en el numero de puerto 5432 .

- c. Antes de agregar la linea, el cliente no tenía un numero de puerto asociado, simplemente enviaba los mensajes al puerto 12000 que ya estaba asociado al socket del servidor.