

# Redes de Computadoras

## Práctico 2

Curso 2024

### Objetivos

- Comprender el funcionamiento de los protocolos de capa de aplicación que manejamos en el curso.

### Duración

- 3 clases.

### Ejercicio 1 ¿Verdadero o Falso?

- Un usuario solicita una página web que consta de texto y tres imágenes. Para obtener esa página, el cliente envía un mensaje de solicitud y recibe cuatro mensajes de respuesta.
- Dos páginas web diferentes de hosts distintos (por ejemplo, `www.mit.edu/research.html` y `www.fing.edu.uy/redescomp.html`) se pueden enviar a través de la misma conexión persistente.
- Dos páginas web diferentes del mismo host (por ejemplo, `www.mit.edu/research.html` y `www.mit.edu/students.html`) se pueden enviar a través de la misma conexión persistente.
- Con las conexiones no persistentes entre un navegador y un servidor de origen, un único segmento TCP puede transportar dos mensajes de solicitud HTTP distintos.
- La línea de cabecera **Date**: del mensaje de respuesta HTTP indica cuándo el objeto fue modificado por última vez.
- Los mensajes de respuesta HTTP nunca incluyen un cuerpo de mensaje vacío.

*Nota: Justifique sus respuestas.*

**Ejercicio 2** 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?

**Ejercicio 3** La siguiente cadena de caracteres ASCII ha sido capturada por Wireshark cuando el navegador enviaba un mensaje GET HTTP (es decir, éste es el contenido real de un mensaje GET HTTP). Los caracteres `<cr>``<lf>` representan el retorno de carro y el salto de línea. Responda a las siguientes preguntas, indicando en qué parte del siguiente mensaje GET HTTP se encuentra la respuesta.

```
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>
```

- ¿Cuál es el URL del documento solicitado por el navegador?
- ¿Qué versión de HTTP se está ejecutando en el navegador?

- (c) ¿Qué tipo de conexión solicita el navegador, persistente o no persistente?
- (d) ¿Puede averiguar la dirección IP del host en el que se está ejecutando el navegador?
- (e) ¿Qué tipo de navegador inicia este mensaje? ¿Por qué es necesario indicar el tipo de navegador en un mensaje de solicitud HTTP?

**Ejercicio 4** Utilice la especificación HTTP/1.1 (RFC 2616) para responder las siguientes preguntas:

- (a) Explique el mecanismo de señalización entre el cliente y el servidor para indicar que se está cerrando una conexión persistente. ¿Quién puede señalar el cierre de la conexión, el cliente, el servidor o ambos?
- (b) ¿Qué servicios de cifrado proporciona HTTP?
- (c) ¿Puede un cliente abrir tres o más conexiones simultáneas con un determinado servidor?
- (d) Un servidor o un cliente pueden cerrar una conexión de transporte entre ellos si uno detecta que la conexión ha estado inactiva durante un cierto tiempo. ¿Es posible que un lado inicie el cierre de una conexión mientras que el otro lado está transmitiendo datos a través de dicha conexión? Explique su respuesta.

**Ejercicio 5** Considerando el conjunto de protocolos y servicios globalmente conocidos como *correo electrónico* se pide:

- (a) Identifique los endpoints involucrados y protocolos utilizados en el envío de un correo electrónico.
- (b) Identifique los endpoints involucrados y protocolos utilizados en la descarga de un correo electrónico.
- (c) Explique el rol que cumple el protocolo HTTP en el contexto del correo electrónico actual, describiendo el concepto de “webmail”. Describa específicamente como complementa o reemplaza los protocolos mencionados antes.

*Ref. Examen Diciembre 2017 Pregunta 1*

**Ejercicio 6** Desde la dirección `guri@asado.uy` se quiere enviar un correo electrónico a `vaina@arepas.ve`, utilizando comandos del protocolo SMTP desde una terminal del cliente denominado localhost.

- (a) ¿Cómo debe hacer el cliente para saber con qué servidor debe comunicarse?
- (b) Muestre cuál sería la secuencia esperable de comandos y salidas a observar en la terminal del cliente en su conexión con el servidor para enviar el correo.

*Ref. Primer Parcial 2016*

**Ejercicio 7** Dispone de un enlace corto de 10 metros a través del cual un emisor puede transmitir a una velocidad de 150 bits/segundo en ambos sentidos. Suponga que los paquetes de datos tienen una longitud de 100.000 bits y los paquetes que contienen sólo comandos de control (por ejemplo, ACK) tienen una longitud de 200 bits. Suponga que hay  $N$  conexiones en paralelo y que cada una utiliza  $1/N$  del ancho de banda del enlace. Considere ahora el protocolo HTTP y suponga que cada objeto descargado es de 100 kbits de largo y que el objeto inicialmente descargado contiene 10 objetos referenciados procedentes del mismo emisor. Recuerde que algunos mensajes de control pueden contener datos, en el caso que estos sean solicitudes HTTP estas no agregan tamaño al establecido para dichos paquetes. ¿Tiene sentido en este caso realizar descargas en paralelo mediante instancias paralelas de HTTP no persistente? Considere ahora HTTP persistente, sin conexiones en paralelo. ¿Cabe esperar alguna ventaja significativa respecto del caso no persistente? ¿Y si se utilizan conexiones paralelas de HTTP persistente? Justifique y explique su respuesta.

**Ejercicio 8** Continuando con el escenario del problema anterior, suponga que Benito comparte el enlace con otros cuatro usuarios. Benito utiliza instancias paralelas de HTTP no persistente y los otros cuatro usuarios utilizan HTTP no persistente sin descargas en paralelo.

- (a) ¿Le ayudan a Benito las conexiones en paralelo a obtener las páginas más rápidamente? ¿Por qué?

- (b) Si los cinco usuarios abren cinco instancias paralelas de HTTP no persistente, ¿seguirán siendo beneficiosas las conexiones en paralelo de Benito? ¿Por qué?

**Ejercicio 9** ¿Cómo marca SMTP el final del cuerpo de un mensaje? ¿Cómo lo hace HTTP? ¿Puede HTTP utilizar el mismo método que SMTP para marcar el final del cuerpo de un mensaje? Explique su respuesta.

**Ejercicio 10** Suponga que Benito se une a un torrente BitTorrent, pero no desea suministrar datos a otros pares (lo que se denomina “ir por libre”).

- (a) Benito afirma que puede recibir una copia completa del archivo compartido por el conjunto de usuarios. ¿Es correcto lo que dice Benito? ¿Por qué?
- (b) Benito añade que puede hacer más eficientes sus descargas utilizando varias computadoras (con distintas direcciones IP) del laboratorio de su departamento. ¿Cómo puede hacer esto?

**Ejercicio 11** El DNS es una base de datos distribuida y jerárquica, compuesta por varios tipos de servidores.

- (a) Describa los diferentes tipos de RR que se pueden definir en un servidor de DNS.
- (b) Cuando un servidor de nombres aprende un mapeo, lo cachea. ¿Cuál es el campo del registro de recurso (RR) que decide si se puede cachear o no? ¿Cuál es el servidor que define ese tiempo? ¿El valor que toma ese campo, a qué refiere y en que unidades está expresado?
- (c) Suponga que desde un PC de una empresa, se hace una consulta tipo A al servidor de nombres local por el nombre `pruebaexmen.edu`, ¿cuáles son los pasos siguientes que debe realizar el servidor antes de dar la respuesta al usuario.

*Ref. Examen Diciembre 2010 y Primer Parcial 2015*

**Ejercicio 12** Sean las siguientes respuestas a la misma consulta DNS, realizadas a diferentes servidores:

**consulta 1**

```
dig www.fing.edu.uy @127.0.0.1
; <<>> DiG 9.8.4P2 <<>> www.fing.edu.uy @127.0.0.1
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; >>HEADER<< opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 21887
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 4
;; QUESTION SECTION:
;www.fing.edu.uy.          IN      A
;; ANSWER SECTION:
www.fing.edu.uy.         1200    IN      A      164.73.32.5
;; AUTHORITY SECTION:
fing.edu.uy.             600     IN      NS      ns.fing.edu.uy.
fing.edu.uy.             600     IN      NS      ns2.fing.edu.uy.
fing.edu.uy.             600     IN      NS      seciu.edu.uy.
;; ADDITIONAL SECTION:
ns.fing.edu.uy.          600     IN      A      164.73.32.2
ns2.fing.edu.uy.         600     IN      A      164.73.32.4
seciu.edu.uy.            600     IN      A      164.73.128.5
seciu.edu.uy.            21554   IN      AAAA   2001:1328:6::5
;; Query time: 299 msec
;; SERVER: 127.0.0.1#53(127.0.0.1)
;; WHEN: Tue Nov 25 08:26:44 2014
;; MSG SIZE rcvd: 180
```

**consulta 2**

```
dig www.fing.edu.uy @164.73.32.2
; <<>> DiG 9.8.4P2 <<>> www.fing.edu.uy @164.73.32.2
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; >>HEADER<< opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 36715
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 2
;; WARNING: recursion requested but not available
;; QUESTION SECTION:
;www.fing.edu.uy.          IN      A
;; ANSWER SECTION:
www.fing.edu.uy.          1200    IN      A        164.73.32.5
;; AUTHORITY SECTION:
fing.edu.uy.              1200    IN      NS        ns.fing.edu.uy.
fing.edu.uy.              1200    IN      NS        seciu.edu.uy.
fing.edu.uy.              1200    IN      NS        ns2.fing.edu.uy.
;; ADDITIONAL SECTION:
ns.fing.edu.uy.           1200    IN      A        164.73.32.2
ns2.fing.edu.uy.          1200    IN      A        164.73.32.4
;; Query time: 24 msec
;; SERVER: 164.73.32.2#53(164.73.32.2)
;; WHEN: Tue Nov 25 08:27:53 2014
;; MSG SIZE rcvd: 136
```

(a) ¿Cuál de las respuestas es autoritativa y cuál no?

*Ref. Segundo Parcial 2014*

**Ejercicio 13** Considere una red LAN doméstica conectada a Internet mediante un router administrado por el ISP. Este router contiene un servidor DNS que es provisto a los clientes de la LAN por DHCP. Suponga que un cliente de la LAN realiza una consulta DNS por un host exterior, por ejemplo `vera.com.uy` y que el servidor DNS realiza consultas iterativas.

- Describa los mensajes DNS que se observan en la interfaz del router conectada a la LAN y en la interfaz del router hacia Internet cuando el cliente realiza la consulta.
- ¿La respuesta anterior puede cambiar si el DNS del router de borde hace las consultas de forma recursiva?