Protocolo HTTP

Miguel Sánchez Santillán – sanchezsmiguel@uniovi.es

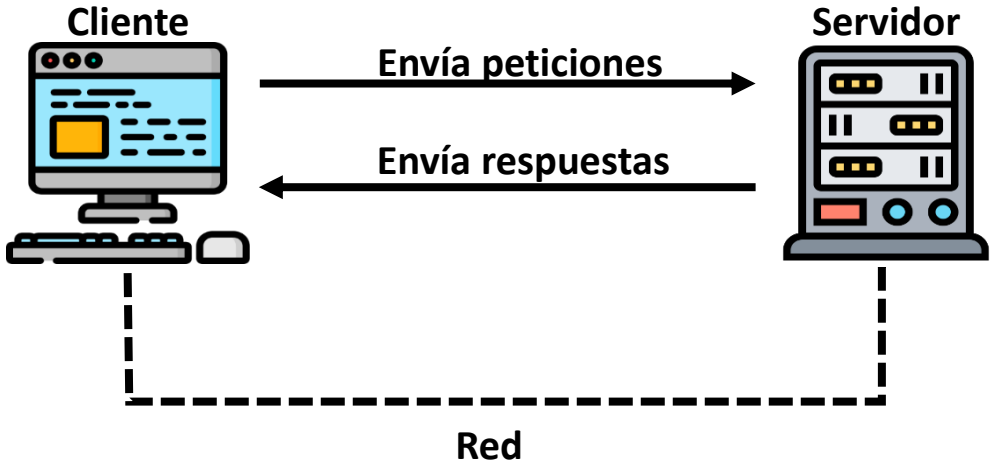
Sistemas Distribuidos e Internet

Grado en Ingeniería del Software – 2022/2023

Protocolo HTTP - Definición

- **HTTP (HyperText Transfer Protocol)** es el **protocolo de aplicación** utilizado para el intercambio de información en la Web mediante el **paso de mensajes**.

- Está basado en el **Modelo Cliente/Servidor**. Un cliente (**user-agent**) envía una petición (**Request**) a un servidor y éste le responde (**Response**).

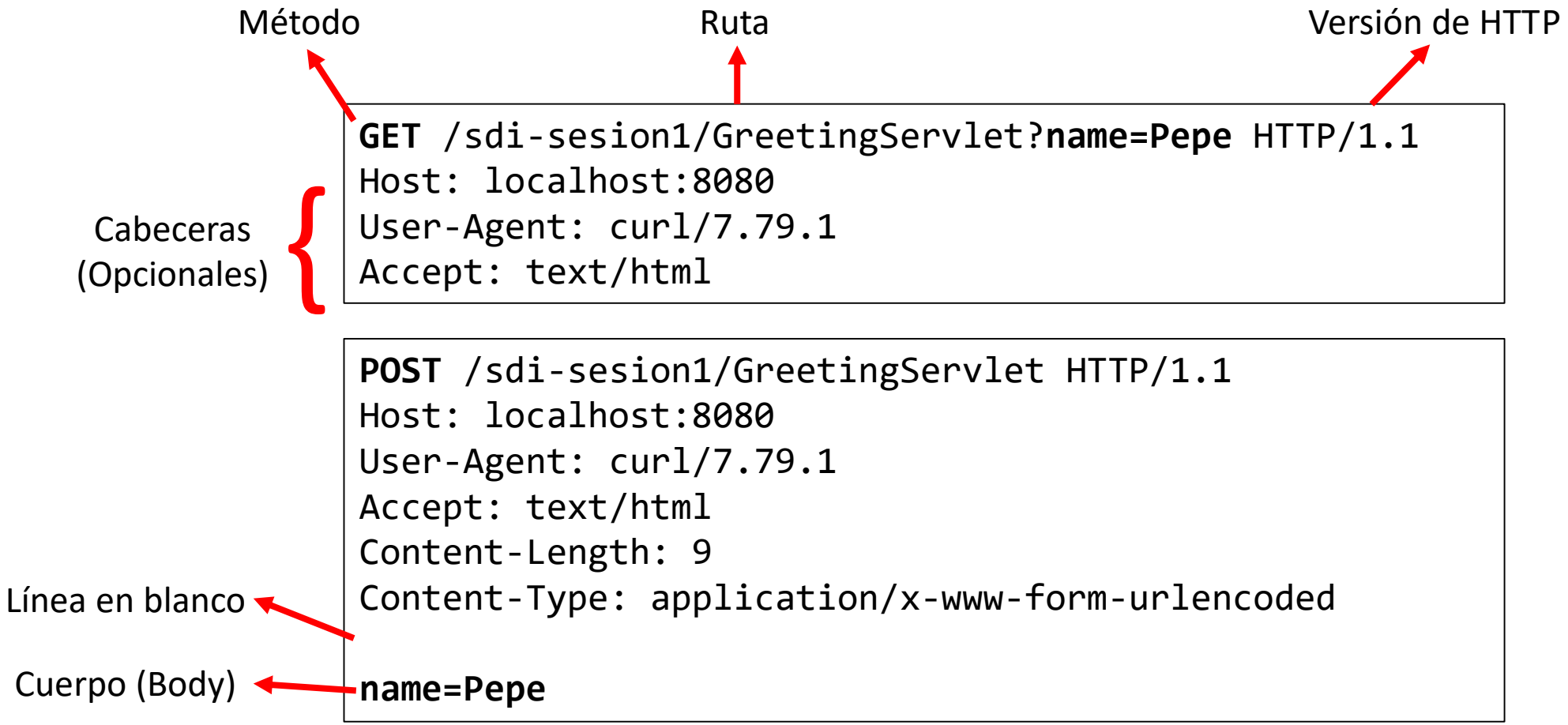


HTTP – Mensajes de Petición I

- Los mensajes en HTTP **se componen de texto plano** (ASCII).
- Se envían de forma abierta (HTTP/1.1) o en tramas binarias (HTTP/2).
- Los mensajes pueden ser de **tipo petición** (request) o de **tipo respuesta** (response).
  - **La estructura del mensaje varía según el tipo**.

HTTP – Mensajes de Petición II

- Estructura de un mensaje de petición:



HTTP – Métodos de Petición I

- Las peticiones comienzan con un método de petición:
  - **GET**: Para recuperar un recurso (READ).
  - **POST**: Para crear un nuevo recurso (CREATE).
  - **PUT**: Para modificar completamente un recurso* (UPDATE).
    - **PATCH**: Envía exclusivamente los datos a modificar del recurso.
  - **DELETE**: Elimina un recurso (DELETE).
  - **Otros**: HEAD, OPTIONS, TRACE…
- HTTP es extensible y permite la creación de nuevos métodos.

HTTP – Métodos de Petición II

- Desencadenamos una petición GET en el navegador (user-agent) si*:
  - Escribimos una URL en la barra de direcciones.
  - Hacemos clic en un enlace de un sitio web.
  - Enviamos un formulario de tipo GET:

```
<form action="GreetingServlet" method="get">
    <label for="nombre">Nombre:</label>
    <input type="text" name="nombre" id="nombre"/>
    <input type="submit" value="Enviar"/>
</form>
```

    - **action** → Ruta a la que se enviará el formulario.
    - **method** → Cómo enviamos la información (get o post).
    - Pares de **name=value** → Datos que enviamos (nombre=lo_que_teclee_el_usuario).
      - **Los pares viajan concatenados en la URL**: ?param1=value1&param2=value2…

HTTP – Métodos de Petición III

- Desencadenamos una petición POST en el navegador sí*:
  - Enviamos un formulario de tipo POST:

```
<form action="GreetingServlet" method="post">
    <label for="nombre">Nombre:</label>
    <input type="text" name="nombre" id="nombre"/>
    <input type="submit" value="Enviar"/>
</form>
```

  - Los **pares** de name=value **viajan en el cuerpo de la petición.**

¿Qué ocurre con otros métodos como PUT o DELETE?

HTTP – Mensajes de Respuesta

- Estructura de un mensaje de respuesta:

- **Nota**: La respuesta puede no tener cuerpo → Tampoco tendrá línea en blanco.

HTTP – Códigos de Respuesta

- Los códigos de respuesta se agrupan en cinco categorías:
  - **1XX: Respuestas informativas** → 101 Switching Protocols, …
  - **2XX: Respuestas exitosas** → 200 OK, 204 No content, …
  - **3XX: Redirecciones** → 301 Moved Permanently, …
  - **4XX: Errores del cliente** → 404 Not Found, 403 Forbidden, …
  - **5XX: Errores del servidor** → 500 Internal Server Error, …

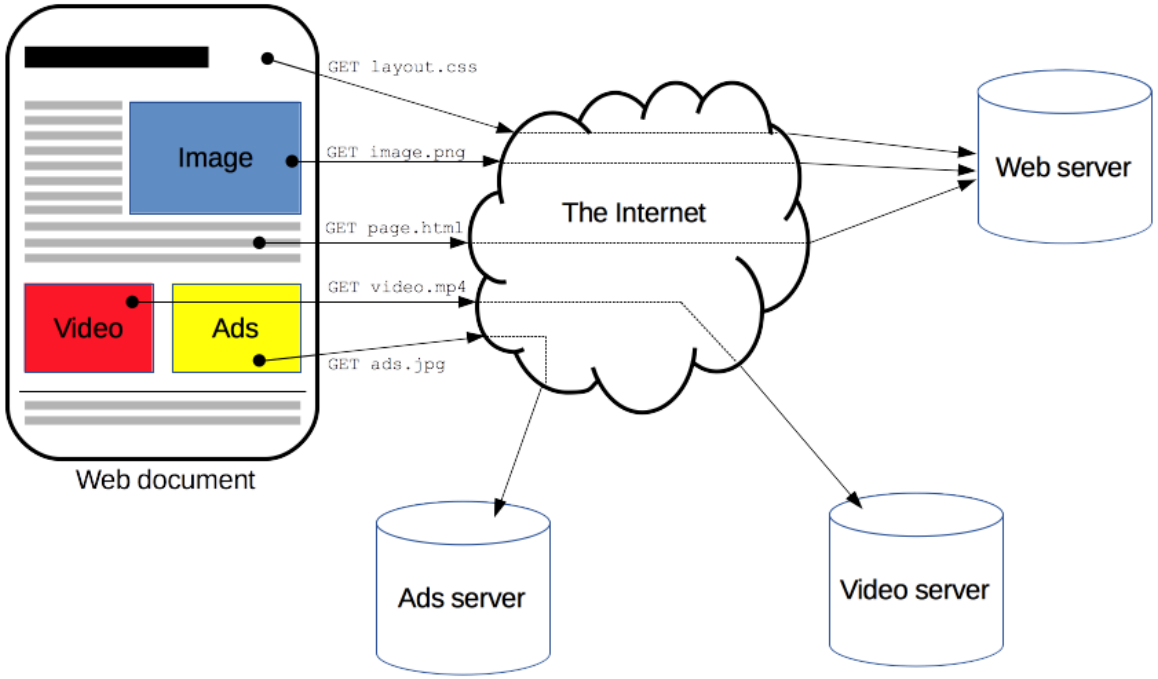
HTTP – Cabeceras en los mensajes

- Existen diferentes tipos de cabeceras, algunas destacables:
  - **Content-Type**: Indica al user-agent el **tipo MIME del documento enviado** (text/html, image/png, application/pdf,…).
  - **Content-Length**: Longitud en bytes del cuerpo.
  - **Cache-Control**: Cómo gestionar la caché de un determinado recurso.
  - **Set-Cookie**: Se envía en respuestas con el fin de crear una cookie.
  - **Cookie**: Se envía en peticiones para transmitir los datos almacenados en una cookie.

Más cabeceras en https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Headers

HTTP- Solicitud de una página web

- Cuando el navegador solicita una página web**, recibe la página Y**:
  - Desencadena **una petición para cada uno de los recursos asociados** a la misma.



Fuente: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Overview

HTTP – Stateless o sin estado

- El protocolo **no establece vínculo entre dos peticiones consecutivas de un mismo cliente**. Posibles soluciones:
  - **URL-Rewriting**: Estado como pares de clave-valor en la URL:

    http://localhost:8080/productos**?pagina=4&busqueda=libros**

  - **Campos ocultos** en formularios:

    <input type="hidden" name="session" value="af2b5"/>

  - **Cookies**: Almacenar datos en texto plano en el cliente, viajando en cada petición (cabeceras Set-Cookie y Cookie).
  - **Sesión**: El servidor mantiene el estado con un objeto. El objeto se vincula a cada agente mediante una cookie con un identificador único.

cURL – Peticiones HTTP en línea de comandos

- cURL: Herramienta de línea de comandos para transferencia de archivos.
- Soporta múltiple protocolos: HTTP, HTTPS, IMAP, LDAP, FTP…
- URL: https://curl.se/

cURL – Ejemplos de peticiones

- Una petición básica GET enviando parámetro en la URL:

```
curl --verbose http://localhost:8080/sdi-sesion1/GreetingServlet?name=Pepe
```

- cURL ofrece la posibilidad de enviar cookies:

```
curl --cookie “username=admin” http://localhost:8080/sdi-sesion1/GreetingServlet
```

- Establecer un user-agent determinado:

```
curl --user-agent “nadie” http://localhost:8080/sdi-sesion1/GreetingServlet
```

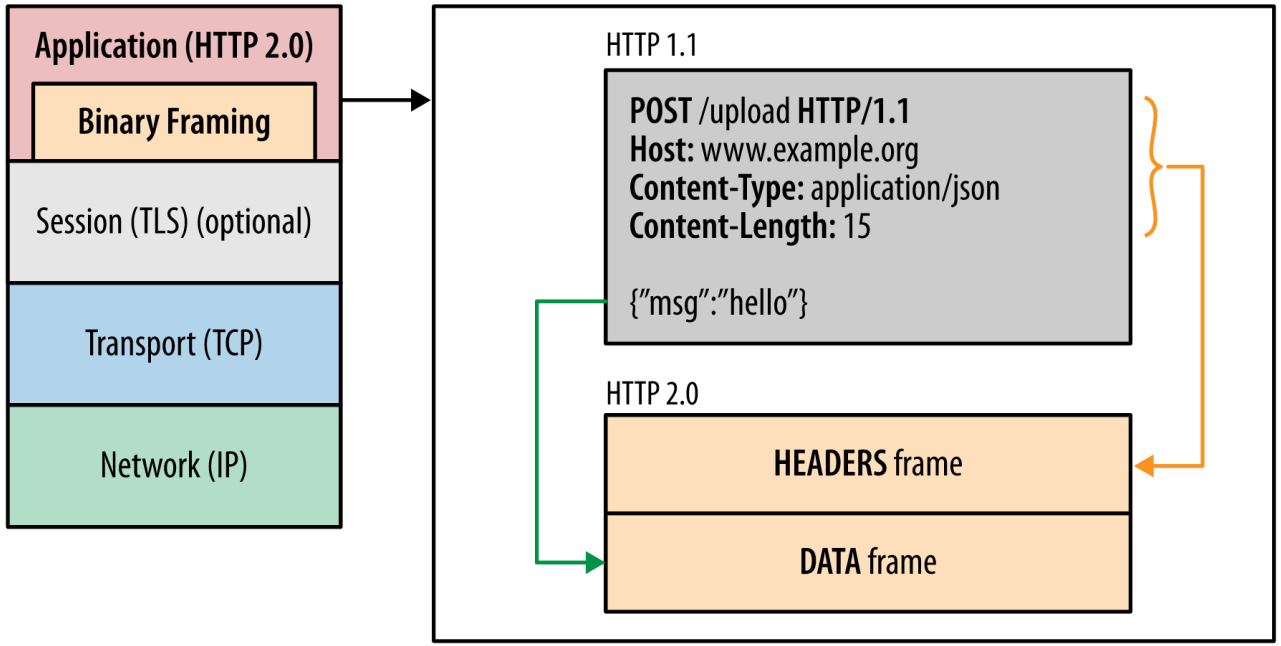
- Realizar peticiones POST:

```
curl --verbose -d "name=Pepe" http://localhost:8080/sdi-sesion1/GreetingServlet
```

- Pruebas POST contra https://www.hashemian.com/tools/form-post-tester.php

HTTP – Comparativa de versiones I

- HTTP/1.1 envía en texto plano, **HTTP/2** crea un **enmarcado binario** para encapsular y transferir la petición.
  - Por lo tanto, HTTP/2 tiene mejor rendimiento.



Fuente: https://developers.google.com/web/fundamentals/performance/http2

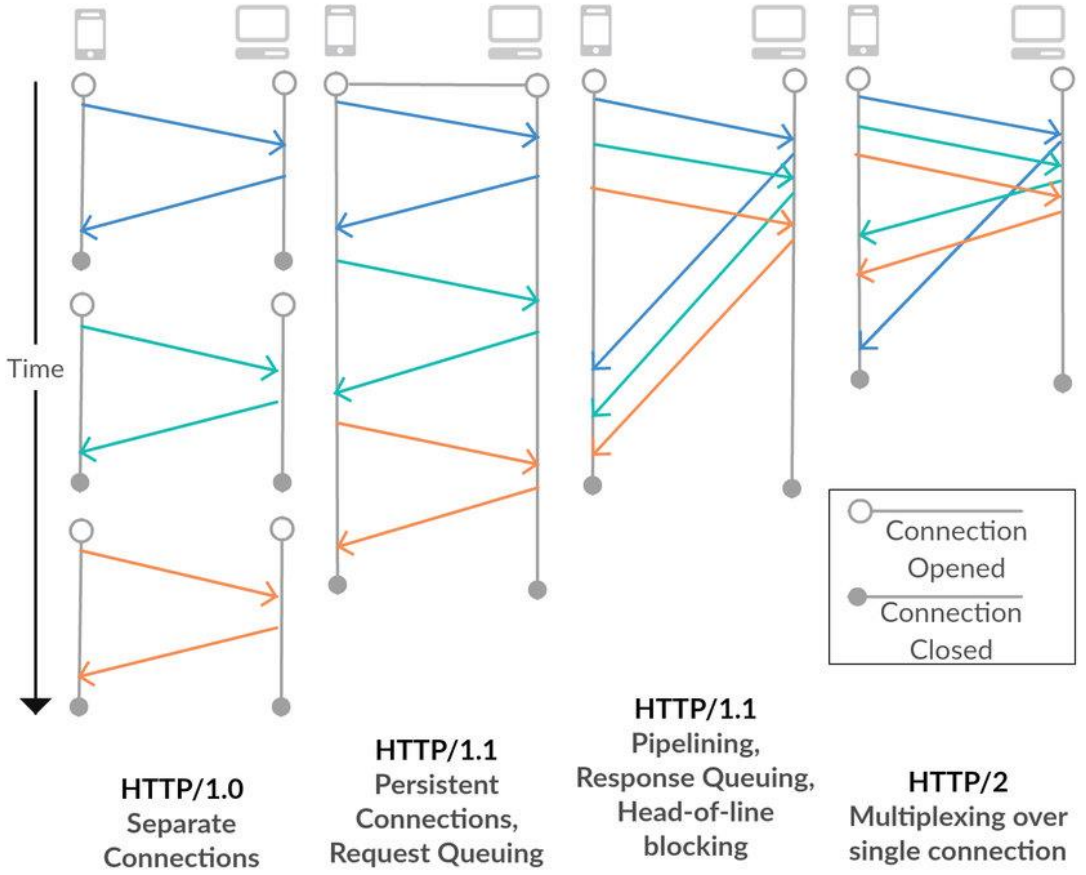
HTTP – Comparativa de versiones II

HTTP/1.1 produce **bloqueos en la cola de respuesta**.

HTTP/2 utiliza **multiplexado**.

HTTP/1 usa inlining, spriting…; para reducir el número de peticiones, generando **recursos no cacheables**.

HTTP/2 incluye **Server Push**. El servidor puede enviar recursos al cliente antes de que los solicite. **HPACK**, además, comprime las cabeceras.



Manzoor, J., Drago, I., & Sadre, R. (2016, October). The curious case of parallel connections in http/2. In *2016 12th International Conference on Network and Service Management (CNSM)* (pp. 174-180). IEEE.

HTTP - Comparativa de versiones III

- Para visualizar ese beneficio de rendimiento de HTTP/2 vs HTTP/1.1 podemos consultar:

https://imagekit.io/demo/http2-vs-http1

- Esta página genera una imagen a partir de 100 imágenes más pequeñas utilizando HTTP/2 y ,a la vez, para HTTP/1.1

- Artículo para profundizar en: https://evertpot.com/h2-parallelism/

HTTP – El borrador HTTP/3

- Actualmente **HTTP/3 está en fase de borrador** (draft) pero es compatible con la mayoría de los navegadores.
- **HTTP/2 (y anteriores) se asienta sobre TCP**, que garantiza que los mensajes (divididos en paquetes) llegan al receptor correctamente.
  - Si se sufre una pérdida de paquetes, se bloquean los recibidos hasta recibir el resto correctamente.

- **HTTP/3** se asienta sobre **QUIC** (Quick **UDP** Internet Connections).
  - UDP no se preocupa de si llegan o no llegan los paquetes.
  - La integridad de los datos ya no es responsabilidad del protocolo de transferencia.