UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PROGRAMACIÓN WEB – BLOQUE I

Introducción a la Programación Web

Dr. José Raúl Romero Salguero
jrromero@uco.es

Contenidos del Bloque

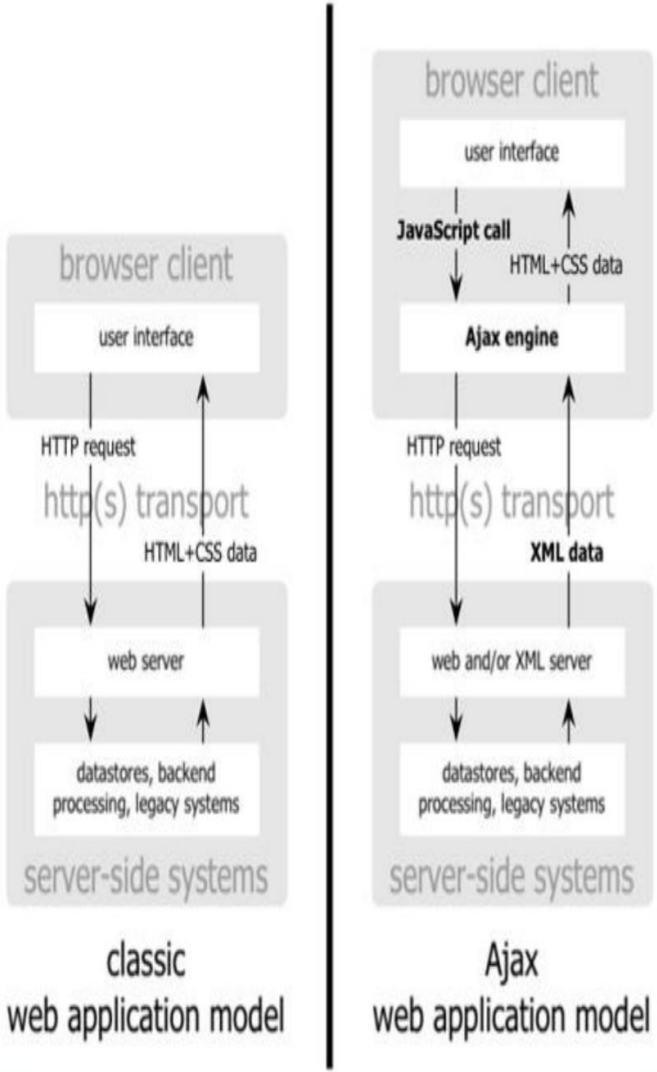
1. Introducción a la web
2. Fundamentos de Internet
3. Tipología de la web

UNIVERSIDAD D CÓRDOBA

PROGRAMACIÓN WEB – TEMA I-2

Fundamentos de Internet

Dr. José Raúl Romero Salguero
jrromero@uco.es



Contenidos

1. Internet como red_ Protocolos
2. Protocolo HTTP

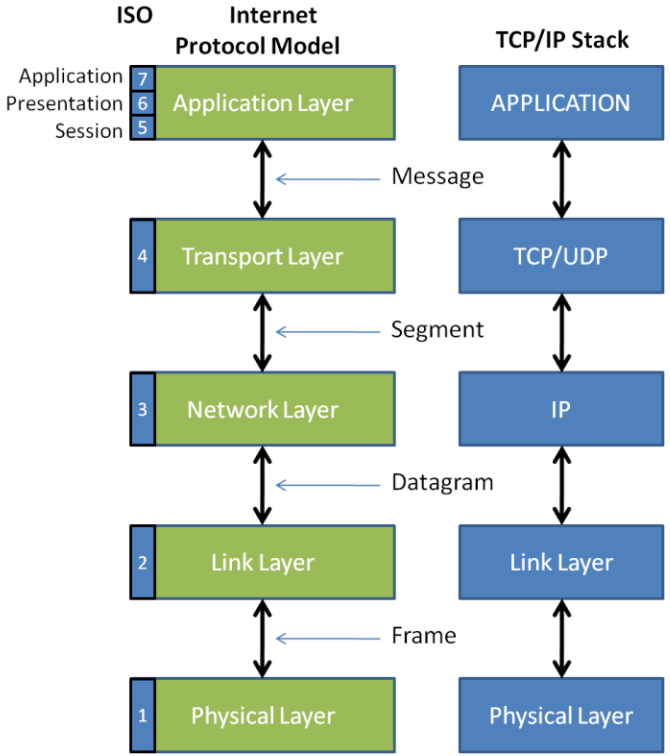
1.

Internet como red_ Protocolos

Empecemos por las entrañas…

Internet

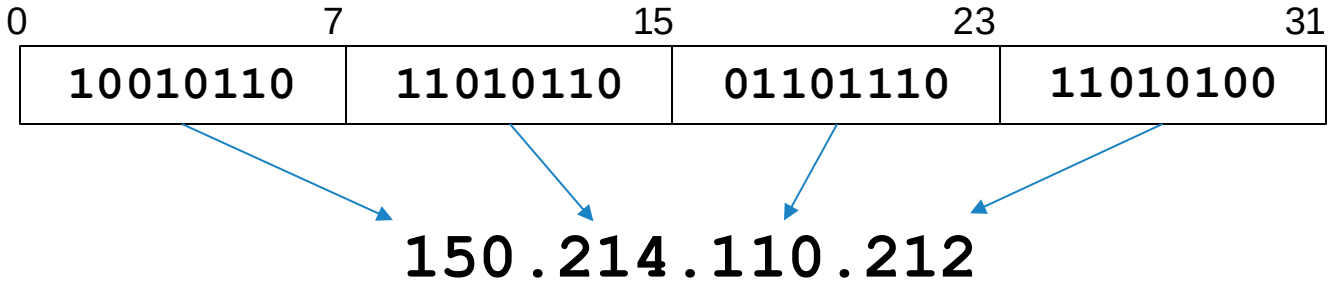
- ¡**Recordemos**! Internet es un conjunto de redes físicas heterogéneas, interconectadas mediante protocolo TCP/IP
- El uso de TCP/IP permite componer una red lógica de nodos a escala global
- Múltiples capas de protocolos de comunicación: IP→ TCP/UDP → HTTP/FTP/POP/SMTP/SSH…



TCP: *Transmission Control Protocol*
IP: *Internet Protocol*

Internet Protocol (IP)

- Sencillo protocolo de envío de datos entre dos máquinas
- Cada dispositivo tiene una dirección de 32 bits, separada en 4 bloques de 8 bits (0-255) en IPv4



- IETF (*Internet Engineering Task Force*) e IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*) tienen reservadas direcciones IP para fines concretos

Internet Protocol (IP)

- Algunas direcciones IP reservadas de interés:
  - 0.0.0.0 – 0.255.255.255 : Rango de direcciones de origen
  - 10.0.0.0 – 10.255.255.255 : Direcciones de red privada
  - 127.0.0.0 – 127.255.255.255 : Direcciones de *loopback*

  Otras IP reservadas para TEST-NET, multidifusión, multicast, etc.

Protocolo TCP

- TCP garantiza la entrega de los mensajes sobre IP, en contraposición a UDP (*User Datagram Protocol*)
- Algunos programas (juegos, *streaming*) utilizan el protocolo UDP, que es más sencillo, ya que puede resultar asumible la pérdida de mensajes
- TCP/IP utiliza multiplexado__ múltiples aplicaciones utilizando la misma dirección IP
  - Se asigna un número de puerto a cada programa o servicio, que en general es accedido mediante *socket* de red
  - RFC 6335 "*Procedures for the Management of the Service Name and Transport Protocol Port Number Registry*": https://tools.ietf.org/html/rfc6335

Protocolo TCP__ Puertos

- Gestionados por la *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA), fundación privada de EE.UU. perteniente a la ICANN, que asigna cada puerto a aplicaciones concretas
- Puertos de 0 a 1023 (0 a 2^{10}-1) se denominan puertos de sistema:
  - 21: FTP (file transfer protocol)
  - 22: SSH (secure shell)
  - 23: Telnet
  - 25: email
  - 53: DNS (domain name server)
  - 80: HTTP (hypertext transfer protocol)
  - 443: HTTP sobre TLS/SSL (HTTPS)
  - 990: FTPS (FTP sobre TLS/SSL)
  - 992: Telnet sobre TLS/SSL

Protocolo TCP__ Puertos

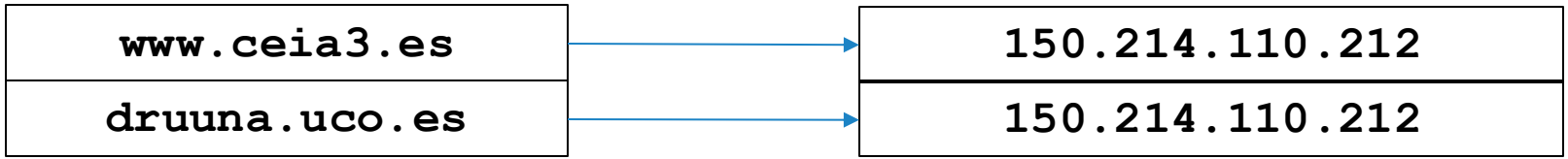
- Puertos de 1024 a 49151 (2^{10} a $2^{14}+2^{15}-1$) son puertos registrados a demanda de las entidades o empresas que los reservan:
  - 1433: MS SQL Server
  - 1521: Oracle listener
  - 3306: MySQL
  - 3690: Subversion
  - 5400,5500,5600,5700,5800,5900: VNC (escritorio remoto sobre HTTP)
  - 8000: iRDMI (*Intel Remote Desktop Management Interface*) – Utilizado erróneamente como puerto HTTP, lo que supone un riesgo de amenaza
  - 8080: HTTP alternativo

  Lista completa en Wikipedia:
  https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_TCP_and_UDP_port_numbers

  Buscador de puertos (¡indica amenazas!):
  http://es.adminsub.net/tcp-udp-port-finder

Domain Name System (DNS)

- Implementación de la transparencia de nombrado ofrecida por sistemas distribuidos
- Conjunto de servidores que mapean nombres a direcciones IP



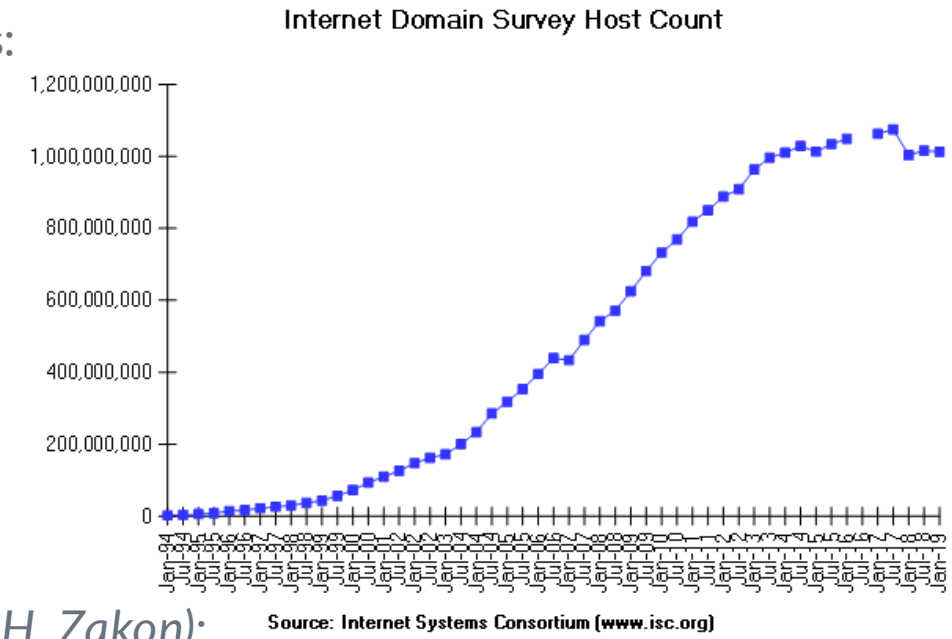
- El servicio de registros WhoIs permite consultar esta correspondencia. Por ejemplo: https://whois.domaintools.com/

Domain Name System (DNS)

- Nuestras máquinas pueden guardar copias locales (caché) del fichero *hosts*
  - Sistemas Windows: `C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts`
  - Sistemas MacOS: `/private/etc/hosts`
  - Sistemas Unix/Linux: `/etc/hosts`
  - Sistemas Android: `/system/etc/hosts`
- Conocer estos ficheros (texto plano) es útil para redireccionar dominios a local mientras se están desarrollando
  - ¡**Mucha precaución con la edición de estos ficheros**!
- Sistema susceptible a ataques (p.ej. redireccionando a *phishing*)

Domain Name System (DNS)

- Enorme incremento de dominios:



- *Hobbes' Internet Timeline (Robert H. Zakon):* *https://www.zakon.org/robert/internet/timeline/*

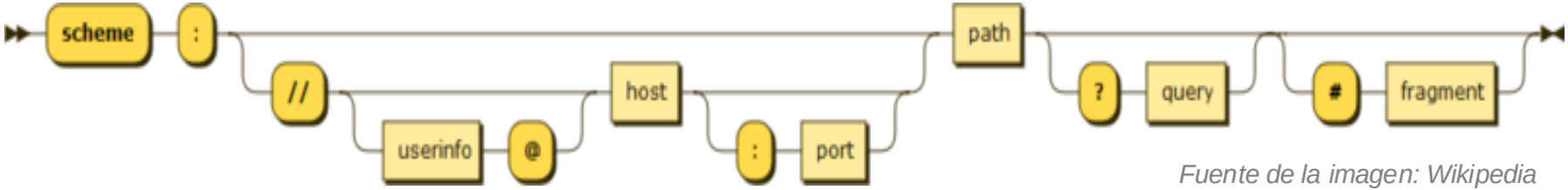
Uniform Resource Identifier (URI)

- Cadena de caracteres que sirve como localizador, nombre, o ambos
- Identificación no ambigua de un recurso concreto, definiendo un espacio de nombres separados de forma jerárquica
- RFC 3986 "*Uniform Resource Identifier(URI): Generic Syntax*": https://tools.ietf.org/html/rfc3986
- Utilizada para definir el acceso único y no ambiguo de cualquier recurso: direcciones de páginas web, datos o ítems de la web semántica, servicios y APIs, etc.

Uniform Resource Identifier (URI)

```
ftp://ftp.is.co.za/rfc/rfc1808.txt
ldap://[2001:db8::7]/c=GB?objectClass?one
mailto:John.Doe@anexample.com
telnet://192.0.2.16:80/
http://www.jrromero.net
```

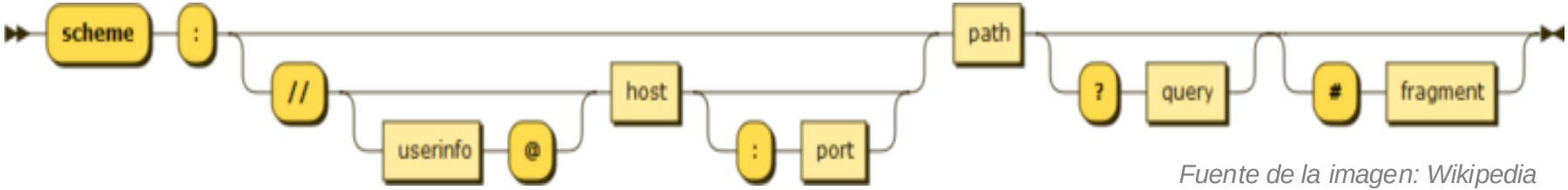
Uniform Resource Identifier (URI)



Fuente de la imagen: Wikipedia

- El esquema se especifica como cadena de caracteres no vacía y minúscula (http, https, ftp, telnet, mailto, etc.)
- Componente de autoridad compuesto por:
  - usuario + ":" + *password*
  - *Host*: nombre de servidor o dirección IP en notación decimal con puntos
  - Número de puerto
- Ruta (*path*) separada por segmentos "/". Puede ser vacía y debe corresponderse con la ruta del sistema de ficheros (no necesariamente 1:1)

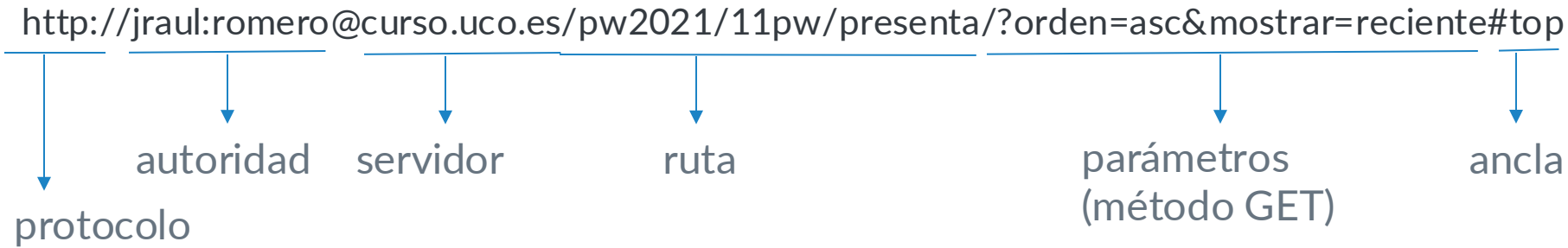
Uniform Resource Identifier (URI)



Fuente de la imagen: Wikipedia

- Un componente de consulta (*query*) con una cadena de consulta sobre datos no jerárquicos. No está estandarizado su formato, si bien es habitual la secuencia de tipo "`?clave1=valor1&clave2=valor2`"
  - Utilizado en el caso de paso de parámetros por método GET.
  - Los caracteres están reservados como delimitadores: `: / ? # [ ] @`
- Un componente fragmento, que contiene un identificador de un recurso secundario, como anclas (anchors) en secciones de HTML

Uniform Resource Locator (URL)



- El protocolo determina el resto de la estructura
- El dominio del servidor es mapeado por el DNS a su dirección IP
- Al ser protocolo HTTP, el puerto por defecto (según ICANN) es 80
- La ruta finaliza en un directorio, por lo que el recurso invocado por defecto es determinado en la parte de servidor (`index.php`, `index.jsp`, `index.html`, ...)

2.

Protocolo HTTP

¡No sólo es lo que escribimos en el navegador!

Hypertext Transport Protocol (HTTP)

- Establece el conjunto de comandos interpretados por el servidor web
- Creado inicialmente por Tim Bernes-Lee en el CERN (1989)
- Actualmente, coordinado y desarrollado por IETF y el W3C (*World Wide Web Consortium*)
- La versión más reciente – HTTP/3 – se liberó en Junio de 2022
  - RFC 9114"*Hypertext Transfer Protocol Version 3 (HTTP/3)*": https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9114
- La mayoría de los navegadores ya lo soportaban desde hace algún tiempo
- Trabaja sobre TLS (*Transport Layer Security*) 1.3 o superior + UDP
  - RFC 7301 "*Transport Layer Security (TLS) Application-Layer Protocol Negotiation Extension*": https://tools.ietf.org/html/rfc7301

Hypertext Transport Protocol (HTTP)

- HTTP permite diferentes tipos de peticiones (**métodos**)
- Peticiones seguras (sólo lectura) – no alteran el estado del servidor:
  - GET – Devuelve el recurso identificado por el *Request-URI*
  - OPTIONS – Retorna las opciones de comunicación disponibles por el servidor (*server capabilities*)
  - HEAD – Inspecciona la cabecera del recurso (no devuelve el *BODY*)
- Peticiones idempotentes – una solicitud idéntica puede realizarse múltiples veces, devolviendo siempre el mismo resultado:
  - PUT – Solicita al servidor guardar el cuerpo de la solicitud en la ubicación dada por la URL
  - DELETE – Solicita al servidor que elimine el recurso en la URL dada
  - Métodos seguros (GET, OPTIONS, HEAD)

Hypertext Transport Protocol (HTTP)

- Peticiones no idempotentes – realizar múltiples peticiones idénticas podría causar efectos adicionales (p.ej. enviar varias veces una orden):
  - ❑ POST – Envío de información al servidor (p.ej. información de un formulario)

```
1  POST /cgi-bin/process.cgi HTTP/1.1
2  User-Agent: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE5.01;
3  Windows)
4  Host: www.ceia3.es
5  Content-Type: text/xml; charset=utf-8
6  Content-Length: 88
7  Accept-Language: es-es
8  Accept-Encoding: gzip, deflate
   Connection: Keep-Alive
```

Hypertext Transport Protocol (HTTP)

- Peticiones no idempotentes – (cont.)
  - PATCH – Solicita un conjunto de cambios (parciales) descritos en la entidad identificada por la *Request-URI*

    Muy utilizado en el desarrollo de REST/APIs – no es necesario enviar la entidad completa, por lo que permite la actualización de un único campo, con el consecuente ahorro de ancho de banda

    Definido en RFC 5789 "*PATCH Method for HTTP*": https://tools.ietf.org/html/rfc5789

Hypertext Transport Protocol (HTTP)

- Muy importante para el programador web conocer las diferencias entre GET y POST:

GET

- La cadena de consulta se envía en la URL del método (visible)
- Puede guardarse en caché
- Puede guardarse como marcador por el cliente
- Tiene restricciones de longitud
- Solicitud de solo lectura
- **NUNCA** enviar datos sensibles (p.ej. *passwords*)

POST

- Datos enviados para creación/ modificación de un recurso
- Nunca se guarda en caché (oculto al cliente)
- No puede guardarse como marcador
- No tiene restricciones en la longitud
- Permite adjuntos de distintos tipos MIME (*Multipurpose Internet Mail Extension*)

Hypertext Transport Protocol (HTTP)

- Otras peticiones:
  - CONNECT – Utilizado por cliente para establecer una conexión sin cierre con el servidor
  - TRACE – Realiza una prueba de eco de retorno (muy utilizado para depuración, medición de latencias y desarrollo)

Hypertext Transport Protocol (HTTP)__ Códigos de estado

- Los códigos de estado son identificadores y metainformación asociados a la respuesta (*Response*) HTTP recibida por el servidor:
  - Definidos en RFC 2616 "*Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1*" (Sección 10): https://tools.ietf.org/html/rfc2616#section-10
  - Tipos de códigos:
    - 1*xx* – Códigos informativos
    - 2*xx* – Códigos de éxito
    - 3*xx* – Códigos de redirección
    - 4*xx* – Códigos de error en cliente
    - 5*xx* – Códigos de error en servidor

```
100 – Continue
200 – OK
203 – Non-Authoritative Information
301 – Moved Permanently
404 – Not Found
408 – Request Timeout
500 – Internal Server Error
503 – Service Unavailable
```

Hypertext Transport Protocol (HTTP)__ Tipos de medios (antes MIME)

- Forma estándar de indicar la naturaleza y formato de un recurso
- IANA es el organismo responsable de realizar el control y seguimiento de los tipos estándar
  - RFC 6838 "*Media Type Specifications and Registration Procedures*": https://tools.ietf.org/html/rfc6838
  - RFC 2045 "*Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part One: Format of Internet Message Bodies*": https://tools.ietf.org/html/rfc2045
  - RFC 2046 "*Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Two: Media Types*": https://tools.ietf.org/html/rfc2046

Hypertext Transport Protocol (HTTP)__ Tipos de medios (antes MIME)

- Los tipos de medios se dividen en categorías:
  - ❑ *application*, *audio*, *font*, *example*, *image*, *message*, *model*, *multipart*, *text*, *video*
  - ❑ El listado completo de tipos en IANA: https://www.iana.org/assignments/media-types/media-types.xhtml
- Ejemplos:

MIME type	extensión
`text/html`	.html
`text/plain`	.txt
`image/gif`	.gif
`image/jpeg`	.jpg
`video/quicktime`	.mov
`application/octet-stream`	.exe

Programación Web

Introducción a la programación Web__ **Curso 2024/25**