

TEMA 1 - ARQUITECTURAS Y HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN

1. EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS NAVEGADORES WEB.....	2
--	---

Clasificación de los navegadores webs.....	4
---	----------

2. ARQUITECTURA DE EJECUCIÓN	5
------------------------------------	---

3. LENGUAJES Y TECNOLOGÍAS DE PROGRAMACIÓN EN ENTORNO CLIENTE	9
---	---

HTML y derivados	9
-------------------------------	----------

CSS	12
------------------	-----------

JavaScript.....	12
------------------------	-----------

Applets de Java.....	13
-----------------------------	-----------

JQUERY	14
---------------------	-----------

AJAX	14
-------------------	-----------

Adobe Flash y ActionScript	15
---	-----------

En este primer tema se presentan los conceptos necesarios para comprender el contexto de ejecución presente en el acceso a la web. Se introducirán las

características principales de los navegadores actuales. Se describen, también, los diferentes lenguajes y tecnologías de programación empleadas en el lado del cliente.

1. EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS NAVEGADORES WEB

La World Wide Web (o "la Web", como se conoce comúnmente) provee de todo un universo de información accesible globalmente. Está formada por un conjunto de recursos interconectados que almacenan el conocimiento humano actual. El funcionamiento de la Web es posible debido a la coexistencia de una serie de componentes software y hardware. Estos elementos abarcan desde los componentes físicos de Internet (hubs, puentes, pasarelas, routers, etc.) y los protocolos de comunicaciones (TCP, IP, HTTP, FTP, SMTP, etc.), hasta la utilización del sistema de nombres de dominio (DNS) para la búsqueda y recuperación de recursos o la utilización de software específico para proveer y consumir dichos recursos.

En este contexto, el desarrollo en entornos web debe tener en cuenta la distribución de los elementos y la función que tiene cada uno de ellos.

La configuración arquitectónica más habitual se basa en el modelo denominado modelo Cliente/Servidor, basado en la idea de servicio, en el que el cliente actúa consumidor de servicios y el servidor como proveedor de servicios. Además, esta relación está robustamente cimentada en el intercambio de mensajes como el único elemento de acoplamiento entre ambos.

Este curso se centrará en las características de los componentes software que se utilizan en el cliente.

El principal componente en el cliente es el navegador web, es la aplicación que permite el acceso por parte del usuario al contenido ofrecido por los servidores web. Se pueden encontrar muchos tipos de navegadores en función de sus capacidades, los lenguajes soportados o las facilidades de configuración. En los inicios los clientes "ligeros", no permitían la ejecución de operaciones más allá de la conexión al servidor. La tendencia actual es disponer de clientes complejos, que utilizan lenguajes como Java y APIs avanzadas para otorgar mayor funcionalidad y flexibilidad al usuario.

En cualquier caso, un navegador web, o explorador web (browser), es una

aplicación, que permite a un usuario acceder y visualizar a un recurso publicado en un servidor web a través de Internet y descrito mediante una dirección URL (Universal Resource Locator), y que generalmente son de tipo hipertexto comúnmente descritos en HTML.

Desde la creación de la Web a principios de los años 90, los navegadores web han evolucionado desde meros visualizadores de texto que, aunque no ofrecían capacidades multimedia (visualización de imágenes), cumplían su propósito (Lynx); hasta los actuales navegadores, totalmente preparados para soportar cualquier interacciones y funcionalidades complejas requeridas por los usuarios. A continuación describimos una pequeña lista de algunos de los exploradores más relevantes a lo largo de la corta historia de los clientes de navegación web:

- Mosaic. Se considera uno de los primeros navegadores web y el primero con capacidades gráficas. Las primeras versiones se diseñaron para ser ejecutado sobre UNIX pero, debido a su gran aceptación, pronto fue portado a las plataformas de Windows y Macintosh. Se utilizó como base para las primeras versiones de Internet Explorer y Mozilla. Su desarrollo se abandonó en 1997.
- Netscape Navigator (después Communicator). Fue el primer navegador en incluir un módulo para la ejecución de código *script* (JavaScript). Se le considera como el perdedor de la "Guerra de los navegadores", que tuvo lugar entre Netscape y Microsoft por el dominio del mercado de navegadores web a finales de los años 90. Sus características, sin embargo, se consideran la base de otros navegadores, como Mozilla Firefox.
- Internet Explorer. Es el navegador de Microsoft. Su cuota de distribución y uso ha sido muy elevada gracias a su integración con los sistemas Windows. En los últimos años su utilización ha ido descendiendo paulatinamente debido al aumento de usuarios que optan por otros navegadores, como Firefox o Chrome.
- Microsoft Edge: aparecido en 2015 junto con Windows 10, disponible para disponible en plataformas Windows 10, iOS y Android, con un nuevo motor de renderizado que mejora su rendimiento con respecto a IE 11 y que lo aproxima a los navegadores de la competencia.

- Mozilla Firefox. Se trata de un navegador de código abierto multiplataforma de gran aceptación en la comunidad de desarrolladores web. Existen gran variedad de utilidades, extensiones y herramientas que permiten la personalización tanto del funcionamiento del navegador como de su apariencia. Fue uno de los primeros en incluir la navegación por pestañas. Además, es un navegador multiplataforma, lo que le ha llevado a poder recortar parte de la cuota de distribución que desde los inicios de la década de los 2000 venía teniendo Internet Explorer.
- Google Chrome. Creado en septiembre de 2008, es el navegador de Google compilado a partir de componentes de código abierto. En boca de sus desarrolladores, sus características principales son la seguridad, velocidad y estabilidad. En numerosos test comparativos este navegador ha demostrado ser uno de los más rápidos gracias, entre otras razones, a estar construido siguiendo una arquitectura multiproceso en la que cada pestaña es ejecutada de forma independiente.
- Safari. Es el navegador por defecto de los sistemas de Apple, aunque también se han desarrollado versiones para su funcionamiento en las plataformas Windows. Las últimas versiones incorporan las características habituales de navegación por pestañas, corrector ortográfico en formularios, almacenamiento de direcciones favoritas ("marcadores"), bloqueador de ventanas emergentes, soporte para motores de búsqueda personalizados o un gestor de descargas propio.
- Dolphin Browser. Debido al auge de los dispositivos móviles inteligentes (*smartphones* y *tablets*) y de los sistemas operativos para estos, tenemos que hacer referencia obligatoriamente a uno de los navegadores más populares para estas plataformas. Específico para el sistema operativo Android, fue uno de los primeros en incluir soporte para navegación multitáctil. Utiliza un motor de renderizado de páginas similar al de Chrome o Safari.

Clasificación de los navegadores webs.

Podemos diferenciar los navegadores anteriores de acuerdo a una serie de

criterios:

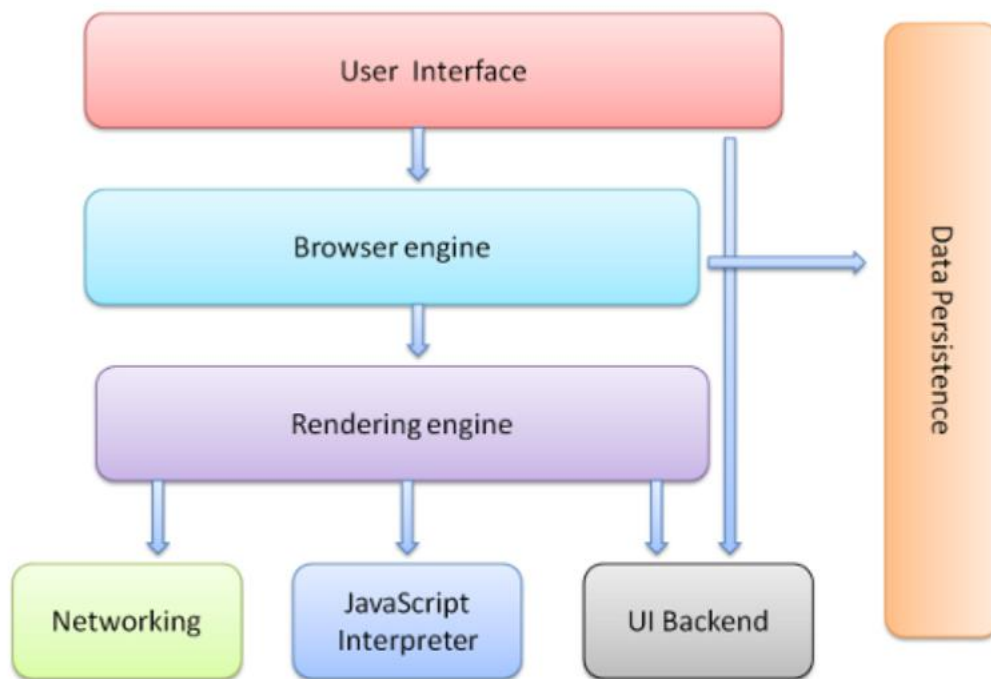
- Plataforma de ejecución. No todos los navegadores pueden ser ejecutados en cualquier sistema operativo. Safari o Internet Explorer.
- Características del navegador. La mayoría de los navegadores ofrecen funcionalidades adicionales asociadas a la experiencia del usuario para navegar por la Red. Algunas de las características soportadas de forma nativa (sin necesidad de instalar extensiones) incluyen la administración de marcadores, gestores de descarga, almacenamiento seguro de contraseñas y datos de formularios, corrección ortográfica o definición de motores de búsqueda.
- Personalización de la interfaz. Las funciones de accesibilidad que definen la experiencia del usuario con un navegador web también son un aspecto diferencial. Entre los aspectos más destacados podemos mencionar el soporte para la navegación por pestañas, la existencia de bloqueadores de ventanas emergentes, la integración de visualizadores de formatos de ficheros (como PDF), opciones de *zoom* o funciones avanzadas de búsqueda de texto en páginas web.
- Soporte de tecnologías Web. Actualmente, una de las mayores preocupaciones de los desarrolladores de navegadores web es el grado de soporte de los estándares de la Web. Por ello, podemos clasificar los navegadores de acuerdo a su nivel de soporte de tecnologías como CSS (hojas de estilo en cascada), Java, lenguajes de *scripting* del cliente (JavaScript), RSS o Atom (sindicación de contenidos), XHTML (HTML con formato de XML), etc.
- Licencia de software. Existen navegadores de código abierto, como Mozilla Firefox (licencia GNU GPL) o Google Chrome (licencia BSD), y navegadores propietarios como Internet Explorer (Microsoft) o Safari (Apple). Salvo raras excepciones (OmniWeb que fue de pago durante un tiempo pero ya no lo es) todos los navegadores son gratuitos.

2. ARQUITECTURA DE EJECUCIÓN

La interacción entre el navegador y el usuario, generalmente, se inicia cuando el usuario indica la dirección del recurso al que quiere acceder y termina con la

visualización del recurso por parte del navegador en la pantalla del usuario. La forma de realizar este proceso depende del propósito del navegador y de la configuración del mismo. De esta forma, un navegador puede centrarse en ofrecer una respuesta más rápida, en mostrar una respuesta más fiel al contenido del recurso obtenido o en priorizar los aspectos de seguridad de las comunicaciones con el servidor, etc.

Para poder llevar a cabo el proceso descrito anteriormente, cada navegador está formado por una serie de componentes determinados que conforman lo que se denomina *arquitectura del navegador*. A pesar de las particularidades arquitectónicas de cada navegador, la gran mayoría de ellos tienen una serie de componentes básicos y comunes en todos ellos, es lo que llamamos *arquitectura de referencia*. Los componentes básicos incluidos en la arquitectura de referencia de un navegador web son los que pueden verse en la siguiente figura:



Los componentes de esta arquitectura de referencia son:

- Interfaz de usuario. incluye la barra de direcciones, el botón de avance/retroceso, el menú de marcadores, etc. (en general, todas las partes visibles del navegador, excepto la ventana principal donde se muestra la página solicitada)..
- Motor del buscador o motor de navegación. Este subsistema es un

componente que ofrece una interfaz entre el motor de renderizado y la interfaz de usuario. Su función principal es la de cargar una dirección determinada (URL) y soportar los mecanismos básicos de navegación tales como ir a la página anterior o siguiente o la recarga de la página. Además, es el componente que gestiona las alertas de JavaScript (mensajes de usuario) y el proceso de carga de una página.

- Motor de renderizado. Este componente es el encargado de producir una representación visual del recurso obtenido a partir del acceso a una dirección web. El código de una página web es interpretado por este módulo. En función de los lenguajes, estándares y tecnologías soportadas por el navegador, Por ejemplo, si el contenido solicitado es HTML, será el responsable de analizar el código HTML y CSS y de mostrar el contenido analizado en la pantalla. Algunos de los motores de renderizado más utilizados son:
 - Gecko, utilizado en Firefox, Mozilla Suite y otros navegadores como Galeon.
 - Trident, el motor de Internet Explorer para Windows.
 - WebKit, el motor de Google Chrome, Epiphany y Safari.
 - Presto, el motor de Opera.
 - Tasman, el motor de Internet Explorer para Mac.
- Red. Es el subsistema encargado de implementar los protocolos de transferencia de ficheros y documentos utilizados en Internet (HTTP, FTP, etc.). Además, es el responsable de identificar la codificación de los datos obtenidos en función de su tipo, de tal forma que es capaz de identificar si el recurso obtenido es de tipo texto, audio, vídeo, etc. (codificado en estándar MIME, Multipurpose Internet Mail Extensions). Dependiendo de las capacidades personalizadas para el navegador, este subsistema puede almacenar una caché de elementos accedidos recientemente.
- Intérprete de JavaScript. Las páginas HTML habitualmente llevan código intercalado para la provisión de ciertas funcionalidades al usuario como puede ser la respuesta a ciertos eventos del ratón o del teclado. El lenguaje comúnmente aceptado para la programación de

este código embebido es JavaScript (implementación del estándar ECMAScript). El intérprete de JavaScript será el encargado de analizar y ejecutar dicho código. Este módulo puede ser configurado (e incluso deshabilitado) por cuestiones de seguridad o facilidad de navegación desde el motor de navegación o el motor de renderizado (por ejemplo, para evitar que aparezcan ventanas emergentes). La existencia de módulos de interpretación de código difiere de un navegador a otro. Por ello, es posible que existan subsistemas intérpretes de otros lenguajes, como *applets* de Java, o ActionScript.

- Parser XML. Con el fin de poder acceder más fácilmente a los contenidos definidos en un documento HTML (en realidad XHTML), los navegadores web suelen incluir un módulo (parser) que permite cargar en memoria una representación en árbol (árbol DOM, Document Object Model) de la página. De esta forma, el acceso a los diferentes elementos de una página por parte del navegador es mucho más rápido.
- Componente de visualización. Este subsistema ofrece funcionalidades relacionadas con la visualización de los contenidos de un documento HTML en una página web. Ofrece primitivas de dibujo y posicionamiento en una ventana, un conjunto de componentes visuales predefinidos (widgets) y un conjunto de fuentes tipográficas a los subsistemas principales del navegador web. Suele estar muy relacionado con las librerías de visualización del sistema operativo.
- Persistencia de datos. Funciona como almacén de diferentes tipos de datos para los principales subsistemas del navegador. Estos datos suelen estar relacionados con el almacenamiento de historiales de navegación y el mantenimiento de sesiones de usuario en disco. Otros datos de alto nivel que también son gestionados por este subsistema incluyen las preferencias de configuración del navegador (de barras de herramientas, por ejemplo) o el listado de marcadores. A bajo nivel, este sistema administra también los certificados de seguridad y las cookies.

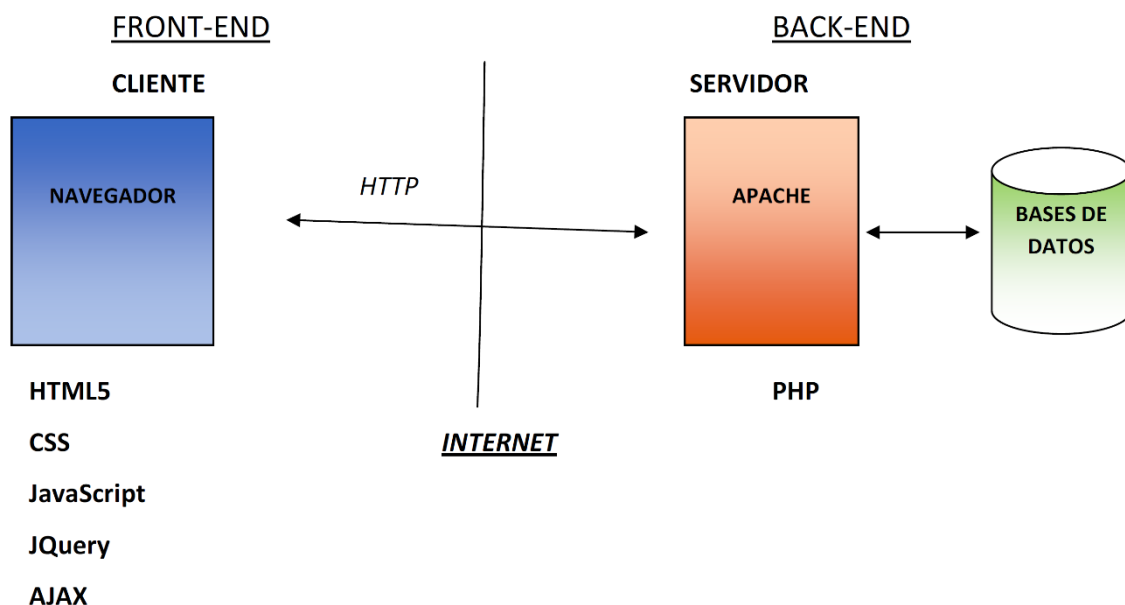
3. LENGUAJES Y TECNOLOGÍAS DE PROGRAMACIÓN EN ENTORNO

CLIENTE

Los lenguajes de programación del entorno de cliente son aquellos que se ejecutan en el navegador web, es decir, en el lado del cliente dentro de una arquitectura Cliente/Servidor. El lenguaje cliente principal es HTML (lenguaje de marcado de hipertexto, HyperText Markup Language), ya que la mayoría de páginas del servidor son codificadas siguiendo este lenguaje para describir la estructura y el contenido de una página en forma de texto.

Existen algunas alternativas y variaciones de este lenguaje tales como XML (lenguaje de marcas extensible, eXtensible Markup Language), DHTML (Dynamic HTML) o XHTML (eXtensible HTML).

Con el fin de mejorar la interactividad con el usuario, en este grupo de lenguajes cliente podemos incluir todos los lenguajes de script, tales como JavaScript (el más utilizado dentro de esta rama) o VBScript. También existen otros lenguajes más independientes, como ActionScript (para crear contenido Flash) o AJAX (como extensión a JavaScript para comunicación asíncrona). A continuación vamos a analizar brevemente estos lenguajes que podemos ver representados en el esquema siguiente:



HTML y derivados

HTML es un desarrollo de un lenguaje anterior, SGML (Standard Generalized Markup Language), un sistema para sistema para la organización y etiquetado de

documentos estandarizado en 1986 por la organización ISO.

El término HTML se suele emplear para referenciar tanto al tipo de documento como al lenguaje de marcas.

El Hyper Text Markup Language (lenguaje de marcado de hipertexto) es el lenguaje de marcas de texto más utilizado en la World Wide Web. Fue creado en 1989 por Tim Berners-Lee a partir de dos elementos previos para crear dicho lenguaje: por un lado, el concepto de hipertexto como herramienta básica para conectar dos elementos (documentos y recursos) entre sí; y SGML, como lenguaje básico para colocar etiquetas o marcas en un texto.

Debemos tener en cuenta que HTML no es propiamente un lenguaje de programación como puede serlo Java, ya que no tiene variables, bucles, tipos de datos ni otras propiedades exclusivas de los lenguajes, sino que se basa en la utilización de un sistema de etiquetas cerrado aplicado a un documento de texto (por eso, a la persona que desarrolla sitios web se le conoce como "desarrollador web" y a las personas que utilizan un lenguaje de programación se les conoce como "programadores"). Además, este lenguaje no necesita ser compilado, sino que es interpretado (ejecutado a medida que se avanza por el documento HTML). Una característica particular de HTML es que, ante algún error de sintaxis que presente el texto, HTML no lo detectará y seguirá con la interpretación del siguiente fragmento de documento. El entorno para desarrollar HTML puede ser simplemente un procesador de textos.

Con el lenguaje HTML se pueden hacer gran variedad de acciones, desde organizar simplemente el texto y los objetos de una página web, pasando por crear listas y tablas, hasta llegar a la esencia de la Web: los hipervínculos.

Un hipervínculo es un enlace de una página web o un archivo a otra página web. Cuando un usuario hace clic en el hipervínculo, el destino se mostrará en un explorador web, se abrirá o se ejecutará, en función del tipo de recurso destino. El destino es con frecuencia otra página web, pero también puede ser una imagen, un archivo multimedia, un documento deOffice, una dirección de correo electrónico, un programa, etc.

Con el tiempo, HTML ha ido evolucionando dando lugar a lenguajes derivados de este, como XML, XHTML o DHTML, en función de la flexibilidad ofrecida al conjunto de etiquetas admitido o de la integración de HTML con otros lenguajes

que permitan dotar de más dinamismo e interactividad a las páginas creadas con HTML.

- XML es un lenguaje de etiquetado muy simple, pero con unas reglas de codificación muy estrictas que juegan un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML (también deriva de SGML), pero cuyo objetivo principal es describir datos para su transferencia eficiente y no mostrarlos, como es el caso de HTML.
- XHTML es también muy similar al lenguaje HTML. De hecho, XHTML no es más que una adaptación de HTML al lenguaje XML. Técnicamente, como ya hemos comentado, HTML es descendiente directo del lenguaje SGML, mientras que XHTML lo es del XML (que, a su vez, también es descendiente de SGML). Las páginas y documentos creados con XHTML son muy similares a las páginas y documentos HTML. Los procesos de estandarización de HTML y XHTML han seguido procesos paralelos.
- El HTML Dinámico (DHTML) consiste en una forma de aportar interactividad a las páginas web. El origen de DHTML hay que buscarlo en la versión 4.0 de los navegadores Netscape Communicator e Internet Explorer (y posteriores versiones de ambos navegadores), que permitieron la integración de HTML con lenguajes de scripting (JavaScript), hojas de estilo personalizadas (CSS) y la identificación de los contenidos de una página web en formato de árbol (DOM). Es la combinación de estas tecnologías la que permite aumentar la funcionalidad e interactividad de la página. La principal aportación de DHTML es servir de herramienta con la que podemos crear efectos que requieren poco o ningún ancho de banda ya que se ejecutan en el entorno del cliente. Se puede utilizar para crear animaciones, juegos, aplicaciones, etc., para introducir nuevas formas de navegar a través de los sitios web y para crear un auténtico entramado de capas que solo con HTML sería imposible abordar. Aunque muchas de las características del DHTML se podrían duplicar con otras herramientas como Java o Flash, DHTML ofrece la ventaja de que no requiere ningún

tipo de extensión para poder utilizarlo.

Podríamos decir que HTML es el lenguaje más importante en el ámbito de la *World Wide Web* puesto que casi todos los lenguajes utilizados en la Web, de acuerdo a la tendencia mostrada en la última década, terminan confluyendo hacia una representación en HTML para que nuestro navegador lo pueda leer y visualizar en la pantalla del cliente.

➤ En 2008 nace HTML5 como la gran evolución del estándar HTML, donde se eliminan muchos elementos anticuados y se abre la puerta a la revolución que han supuesto los dispositivos móviles. HTML5 sigue en continuo desarrollo, regulado por el W3C, y está consiguiendo superar las diferencias entre distintos navegadores, ya que, históricamente, cada uno ofrecía ciertas características propias. Es el presente y también el futuro de la Web. Podemos decir que una versión se encuentra completa cuando se acaba, esto quiere decir que el día que pasemos a HTML6 significará que ya se acabó de definir HTML5. Actualmente se tiene planeado finalizar la definición de HTML5 en el año 2022.

CSS

Las CSS (Hojas de Estilo en Cascada, Cascade Style Sheets) sirven para separar el formato que se quiere dar a la página web de la estructura de la página web y las demás instrucciones. Utilizamos CSS, por ejemplo, cuando queremos que en determinados párrafos de nuestra página web se use un determinado tipo y tamaño de letra, un color de fuente y un color de fondo. En vez de tener que definir párrafo por párrafo todos los atributos del formato que queremos dar, solo hace falta que lo definamos una vez, en la hoja de estilo (CSS). Nos basta con poner una referencia en nuestro documento HTML que la dirija al formato que queramos darle, definido en la hoja de estilo. De esta forma, solo debemos poner esa referencia en cada párrafo, en vez de especificar el formato uno por uno.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación de scripting (interpretado) y, normalmente, embebido en un documento HTML. Se utiliza principalmente su forma del lado del cliente, con un intérprete implementado como parte de un navegador web. Su objetivo principal es el de permitir realizar mejoras en la

interfaz de usuario y, de esta forma, crear páginas web dinámicas.

Inicialmente, se diseñó con una sintaxis similar al lenguaje C, aunque adopta nombres y convenciones propias del lenguaje de programación Java. Sin embargo, tenemos que dejar claro que Java y JavaScript no están relacionados y tienen semánticas y propósitos diferentes. Actualmente, existen dos especificaciones estándares denominadas ECMAScript e ISO/IEC16262, que son generalizaciones del lenguaje JavaScript (que se creó antes que los estándares). A partir de la versión 5.1 de ECMAScript, este lenguaje está totalmente alineado con el estándar ISO 16262.

JavaScript, y otros lenguajes similares como ActionScript para Adobe Flash, se consideran "dialectos" del estándar.

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web.

Una manera de incluir funcionalidades complejas en el ámbito de una página web se puede hacer integrando pequeños componentes (objetos independientes) en dicha página. Cuando la tecnología utilizada en estos componentes es Java los denominamos applets (es importante que tengamos en cuenta que estos fragmentos de código Java se ejecutan en el cliente). Estos applets se programan en Java y, por tanto, se benefician de la potencia y flexibilidad que este lenguaje nos ofrece. Es otra manera de incluir código para ejecutar en los clientes que visualizan una página web.

Applets de Java

Los applets se programan en Java y se envían al cliente precompilados, es por ello que la manera de trabajar de estos varía un poco con respecto a los lenguajes de script como JavaScript. Una de las principales ventajas de utilizar applets es que son mucho menos dependientes del navegador que los scripts en JavaScript, incluso independientes del sistema operativo del ordenador donde se ejecutan. Además, en principio Java es más potente que JavaScript, por lo que el número de aplicaciones de los applets podrá ser mayor.

Como desventajas notables frente al uso de JavaScript, cabe señalar que los applets son más lentos de procesar y que tienen un espacio delimitado en la página donde se ejecutan, es decir, no se mezclan con todos los componentes de la página ni tienen acceso a ellos. Como consecuencia directa y, en general, con

los applets de Java no podremos realizar directamente acciones tales como abrir ventanas secundarias, controlar marcos frames), obtener la información de formularios, administrar capas, etc.

JQUERY

JQuery es una librería de JavaScript muy popular entre los programadores web que permite simplificar significativamente el código. Mediante JavaScript o JQuery vamos a poder interactuar con el usuario; pero, la verdadera revolución en el desarrollo de aplicaciones web ocurrió cuando se permitió ejecutar código JavaScript en el navegador que obtenía nuevos datos del servidor y los incluía en la página web sin necesidad de recargarla completamente. Esta tecnología es AJAX. JQuery facilita la utilización de AJAX.

AJAX

AJAX, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript Asíncrono y XML), es un conjunto de técnicas y métodos de desarrollo web para la creación aplicaciones web interactivas. El primer aspecto que define a AJAX es que este tipo de aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios que acceden a una página web. La segunda característica es que, al contrario que con una página web HTML/XHTML/DHTML, en la que la comunicación se interrumpe una vez el cliente recibe la página, con AJAX se mantiene una comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano (sin que el usuario sea consciente de dicha comunicación). La consecuencia directa de esta técnica es que podemos realizar cambios sobre las páginas del cliente sin necesidad de que éste proceda a recargarlas. Este hecho implica un aumento de la interactividad con el usuario y de la velocidad en las aplicaciones.

El fundamento de AJAX se encuentra en la utilización de un objeto específico de JavaScript denominado XMLHttpRequest, disponible y aceptado por la mayoría de los navegadores actuales. AJAX no es una tecnología en sí misma, sino que en realidad es una combinación de 4 tecnologías existentes:

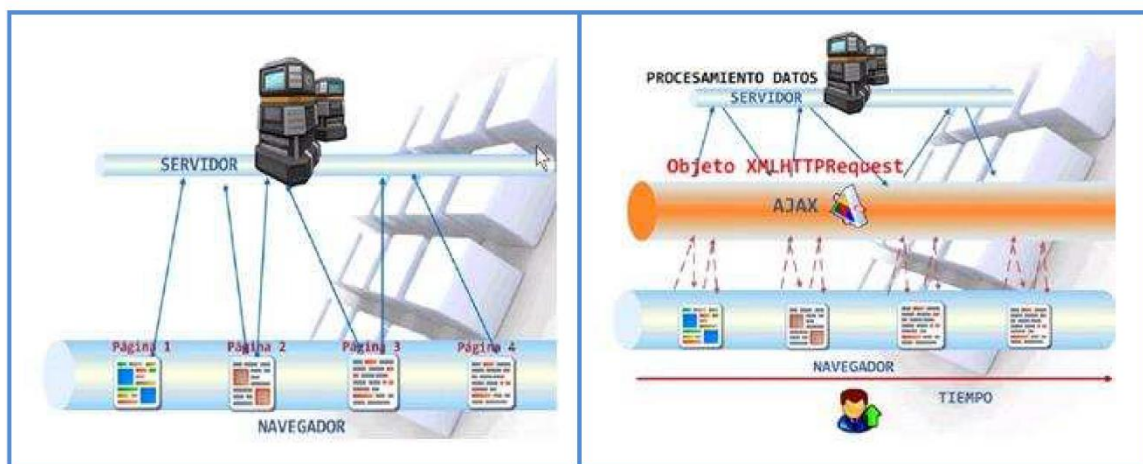
- Lenguaje XHTML/HTML y hojas de estilo en cascada (CSS), con los que se especifican la estructura y contenidos de la página web.
- DOM, como forma de organizar en árbol los contenidos de una página para así poder acceder más fácilmente a un elemento determinado.

- El objeto XMLHttpRequest, que es el que tiene implementadas las operaciones necesarias para comunicarse asíncronamente con el servidor.
- XML, como lenguaje utilizado por el objeto XMLHttpRequest para recuperar e intercambiar información con el servidor (aunque cualquier formato es válido en principio).

Como podemos ver, AJAX está basado en estándares abiertos y ampliamente soportados, como JavaScript o DOM, por lo que es válida para múltiples plataformas y utilizable en muchos sistemas operativos y navegadores. Entre las desventajas que pueden detectarse con respecto al desarrollo de aplicaciones cliente con AJAX podemos mencionar una curva de aprendizaje del desarrollo de este tipo de aplicaciones más elevada o el hecho de que, al tratarse de comunicaciones asíncronas, el navegador no es capaz de guardar un historial real de los contenidos a los que se ha accedido.

En la primera imagen se realiza una comunicación tradicional (síncrona) entre el cliente y el servidor, donde se carga una sola página a la vez y se espera a la respuesta de una solicitud para responder a otra.

En la segunda imagen observamos la comunicación asíncrona entre cliente y servidor, es decir, dentro de una misma página se realiza la solicitud y entrega de respuesta gracias al objeto XMLHttpRequest.



Comunicación tradicional

Comunicación asíncrona

Adobe Flash y ActionScript

Flash es una tecnología de animación actualmente bajo licencia de Adobe y que utiliza ActionScript como lenguaje principal. La principal ventaja de Flash es la capacidad para crear gráficos y animaciones vectoriales.

La evolución de Flash lo ha llevado de ser una simple herramienta de dibujo y animación de escritorio a ser una base para la programación multimedia y, más recientemente, convertirse en una completa aplicación de desarrollo para la Web. Posee su propio lenguaje de programación orientado a objetos derivado del estándar ECMAScript (denominado ActionScript) que puede adaptarse a la mayoría de los navegadores y sistemas operativos. En los últimos años, la tendencia muestra que la tecnología Flash, por los motivos que se verán más adelante, está en claro declive, pudiéndose observar una mayor prevalencia de otras tecnologías y lenguajes como HTML 5.

Esta circunstancia adversa no es inconveniente para que entendamos que las posibilidades de Flash son extraordinarias, puesto que cada nueva versión ha mejorado a la anterior. Aunque su uso más frecuente es el de crear animaciones sus usos pueden ser otros (reproducción de vídeo, por ejemplo). El uso de Flash ha permitido crear aplicaciones interactivas de gran complejidad y visualmente muy atractivas que no sería posible crear utilizando DHTML o XHTML directamente. Además, gracias a las características dinámicas del lenguaje utilizado, la utilización de Flash permite aumentar el grado de interactividad del usuario con la página web.

En el lado opuesto, entre las desventajas que tradicionalmente se le han detectado al desarrollo de aplicaciones y páginas web basadas en esta tecnologías podemos destacar, entre otras, el hecho de que, al tratarse de creación de animaciones de índole vectorial, el consumo de procesador (y de batería en dispositivos móviles) es más elevado o que se trate de un software 100% propietario, coartando la libertad de extender o mejorar el núcleo de Flash.