DESARROLLO WEB EN ENTORNO CLIENTE

U.D. 5:

Utilización del modelos de objetos del documento (DOM - Document Object Model)

Versión 06/02/2024

El modelo de objetos del documento (DOM)

- Es un estándar de W3C que define cómo acceder a los documentos, como por ejemplo HTML y XML.
- Es una interfaz de programación de aplicaciones (API) de la plataforma de W3C independiente de cualquier lenguaje de programación.
- Permite a los scripts acceder y actualizar dinámicamente su contenido, estructura y estilo de documento.

El modelo de objetos del documento (DOM)

- Fue utilizado por primera vez con el navegador Netscape Navigator v2.0. A esta primera versión de DOM se le denomina DOM nivel 0.

- Debido a las diferencias entre los navegadores, W3C emitió una especificación en 1998 que llamó DOM nivel 1.

- En esta especificación ya se consideraba la manipulación de todos los elementos existentes en los archivos HTML.

El modelo de objetos del documento (DOM)

- En 2000 emitió DOM nivel 2, en la cual se incluía el manejo de eventos en el navegador y la interacción con hojas de estilo CSS.
- En 2004 emitió DOM nivel 3, en la cual se utiliza la definición de tipos de documento (DTD) y la validación de documentos.
- En 2015 emitió DOM nivel 4, se incorpora en el estándar HTML5 y van desapareciendo los problemas de incompatibilidad.

El modelo de objetos del documento (DOM)

- Actualmente DOM se divide en tres partes según la W3C:
  - Núcleo del DOM.
  - XML DOM.
  - **HTML DOM**.

El modelo de objetos del documento (DOM)

- Núcleo del DOM:
  - Este es el modelo estándar para cualquier documento estructurado.
  - En este modelo se especifican a nivel general las pautas para definir los objetos y propiedades de cualquier documento estructurado así como los métodos para acceder a ellos.

El modelo de objetos del documento (DOM)

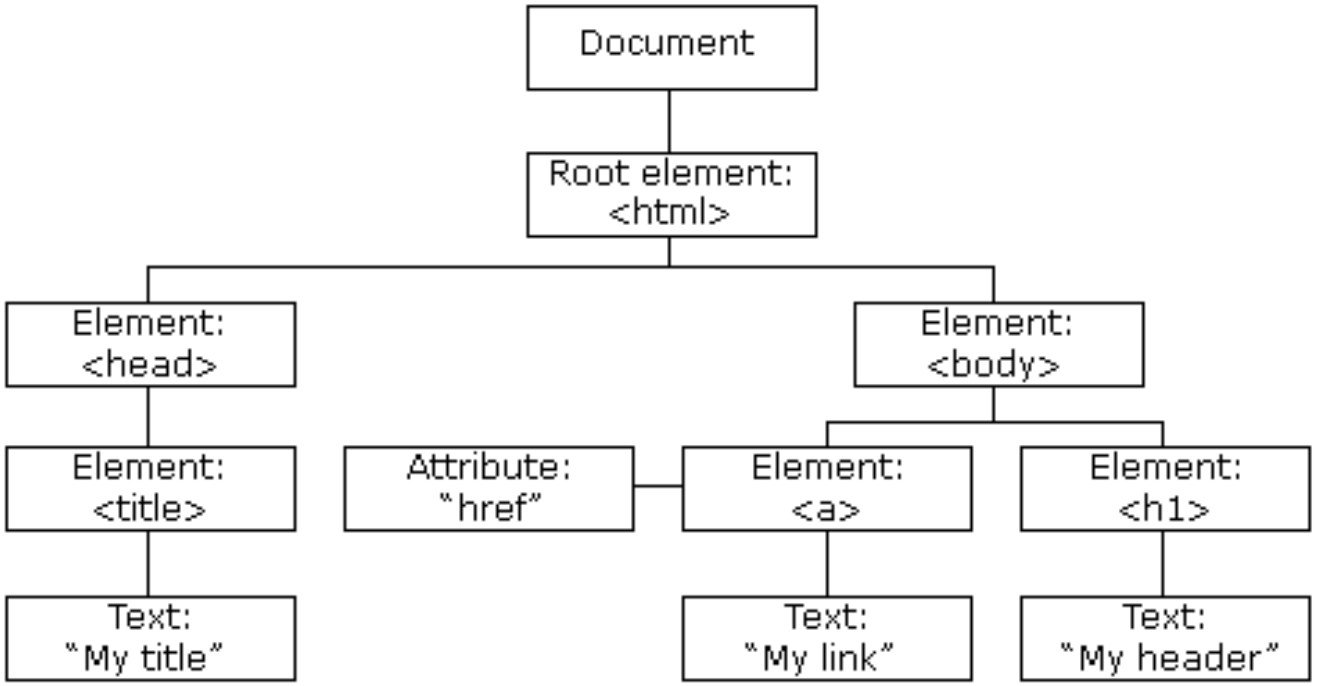
- XML DOM:
  - Este es el modelo estándar para los documentos XML.
  - Este modelo define los objetos y propiedades de todos los elementos XML, así como los métodos para acceder a ellos.

El modelo de objetos del documento (DOM)

- **HTML DOM**:
  - Este es el modelo estándar para los documentos HTML.
  - Es una interfaz de programación estándar para HTML.
  - Independiente de la plataforma y el lenguaje.
  - Define los objetos y las propiedades de los elementos HTML además de los métodos para acceder a ellos.
  - Es un estándar sobre la forma de obtener, modificar, añadir o eliminar elementos HTML.
  - Todo lo que hay en un documento HTML son **nodos** (de tipo “documento”, “elemento” o etiqueta, “texto”, “atributo”, etc.).

El modelo de objetos del documento (DOM)

- Estructura del árbol de nodos DOM:



El modelo de objetos del documento (DOM)

- Código HTML de la estructura del árbol DOM anterior:

```
<html>
  <head>
    <title>My title</title>
  </head>
  <body>
    <a href="">My link</a>
    <h1>My header</h1>
  </body>
</html>
```

El modelo de objetos del documento (DOM)

- Para ordenar la estructura del árbol, existe una serie de reglas:
  - En el árbol de nodos, al nodo superior (document o <html>), se le llama raíz (root).
  - Cada nodo, exceptuando el nodo raíz, tiene un padre.
  - Un nodo puede tener cualquier número de hijos.
  - Una hoja es un nodo sin hijos.
  - Los nodos que comparten el mismo padre, son hermanos.

Objetos del modelo, propiedades y métodos de los objetos

- Tipos de nodos (1):
  - **Document**. Es el nodo raíz del documento HTML (document HTML). Todo el documento es un nodo. Todos los elementos del árbol cuelgan de él.
  - DocumentType. Este nodo indica la representación del DTD de la página. Un DTD es una definición de tipo de documento. Define la estructura y sintaxis de un documento XML. El *DOCTYPE* es el encargado de indicar el DocumentType.

Objetos del modelo, propiedades y métodos de los objetos

- Tipos de nodos (2):
  - **Element**. Este nodo representa el contenido de una pareja de etiquetas de apertura y cierre (`<etiqueta>…</etiqueta>`). También puede representar una etiqueta abreviada que se cierra a si misma (`<br />`). Este es el único nodo que puede tener tanto nodos hijos como atributos.
  - **Attr**. Este nodo representa el nombre del atributo o valor.

Objetos del modelo, propiedades y métodos de los objetos

- Tipos de nodos (3):
  - **Text**. Este nodo almacena la información que es contenida en el tipo de nodo `Element`.
  - CDataSection. Este nodo representa una secuencia de código del tipo `<![CDATA[ ]]>`. Este texto solo será analizado por un programa de análisis.
  - Comment. Este nodo representa un comentario XML.

Objetos del modelo, propiedades y métodos de los objetos

- La interfaz / objeto `Node`:
  - Para poder manipular la información de los nodos, JavaScript crea un objeto denominado `Node`.
  - En este objeto se definen las propiedades y los métodos para procesar los documentos.
  - Su propiedad `nodeType` define una serie de constantes que identifican los tipos de nodo.

Objetos del modelo, propiedades y métodos de los objetos

- Métodos y propiedades del objeto `Node`:

Propiedad / Método	
`nodeName`	`previousSibling`
`nodeValue`	`nextSibling`
`nodeType`	`hasChildNodes()`
`ownerDocument`	`attributes`
`firstChild`	`appendChild(nodo)`
`lastChild`	`removeChild(nodo)`
`childNodes`	`replaceChild(nuevoNodo, anteriorNodo)`
`parentNode`	`insertBefore(nuevoNodo, anteriorNodo)`

Objetos del modelo, propiedades y métodos de los objetos

- Asignación de valores al tipo de nodo (propiedad `nodeType` del objeto `Node`):

Tipo de nodo = Valor	
`Node.`**`ELEMENT`**`_NODE` = 1	`Node.PROCESSING_INSTRUCTION_NODE` = 7
`Node.`**`ATTRIBUTE`**`_NODE` = 2	`Node.COMMENT_NODE` = 8
`Node.`**`TEXT`**`_NODE` = 3	`Node.`**`DOCUMENT`**`_NODE` = 9
`Node.CDATA_SECTION_NODE` = 4	`Node.DOCUMENT_TYPE_NODE` = 10
`Node.ENTITY_REFERENCE_NODE` = 5	`Node.DOCUMENT_FRAGMENT_NODE` = 11
`Node.ENTITY_NODE` = 6	`Node.NOTATION_NODE` = 12

Acceso al documento desde código

- Cuando el árbol de nodos DOM ha sido construido por el navegador de forma automática, podemos acceder a cualquier nodo.

- Si existe más de un elemento, éstos se van almacenando en un ***array***.

Acceso al documento desde código

- Supongamos que tenemos una página HTML con la siguiente estructura:

```
<html>
  <head>
    <title>Título DOM</title>
  </head>
  <body>
    <p>Párrafo DOM primero</p>
    <p>Párrafo DOM segundo</p>
    <p>Párrafo DOM tercero</p>
  </body>
</html>
```

Acceso al documento desde código

- El primer paso es recuperar el objeto que representa el elemento raíz de la página:

```
var obj_html = document.documentElement;//obj nodo tipo
                                        //element <html>
```

- De este elemento derivan `<head>` y `<body>`.

Acceso al documento desde código

- Podemos acceder al primer y último hijo del nodo `<html>`:

```
var obj_head = obj_html.firstChild;//obj nodo tipo <head>
var obj_body = obj_html.lastChild;//obj nodo tipo <body>
```

- Si existen más nodos, podemos acceder a ellos a través del índice:

```
var obj_head = obj_html.childNodes[0];
var obj_body = obj_html.childNodes[1];
```

Acceso al documento desde código

- Si no sabemos el número de nodos hijo, podemos acceder a este valor:

```
var numeroHijos = obj_html.childNodes.length; // Prop.
```

- Cuando el árbol es complejo, una forma mejor de acceder a un nodo es a través de su hijo:

```
var obj_html = obj_body.parentNode; // Método
```

- El nombre de los `element` coincide con el de su etiqueta, se puede asignar el elemento al objeto:

```
var obj_head = document.head; // Elemento head
var obj_body = document.body; // Elemento body
```

Acceso a los tipos de nodo

- Los objetos del modelo se diferencian por su tipo (en total son 12).

- La forma de acceder al tipo de nodo es mediante la propiedad `nodeType`.

```
nodo_tipo_document = document.nodeType; // 9
nodo_tipo_element = document.documentElement.nodeType; // 1
```

Acceso directo a los nodos

- DOM añade una serie de métodos para acceder de forma directa a los nodos:
  - `getElementsByTagName()`
  - `getElementsByName()`
  - `getElementById()`
  - `getElementsByClassName()`

Acceso directo a los nodos

- `getElementsByTagName()`. Este método recupera los elementos de la página HTML de la etiqueta que hayamos pasado como parámetro devolviendo un *array* con los nodos (una lista de nodos).

```
var divs = document.getElementsByTagName("div");

for (var i=0; i<div.length; i++) {
       var div = div[i];
}
```

Acceso directo a los nodos

- `getElementsByName()`. Recupera todos los elementos de la página HTML en los que el atributo `name` coincide con el parámetro pasado a través de la función.

```
var divPrimero = document.getElementsByName("primero");

<div name="primero">...</div>
<div name="segundo">...</div>
<div>...</div>
```

Acceso directo a los nodos

- `getElementByID()`. Recupera el elemento HTML cuyo atributo `id` coincida con el parámetro pasado a través de la función.

```
var pie = document.getElementById("pie");

<div id="pie">
  <a href="URL" id="imagen">...</a>
</div>
```

Acceso directo a los nodos

- `getElementsByClassName()`. Recupera todos los elementos de la página HTML en los que el atributo `class` coincide con el parámetro pasado a través de la función.

```
var divPrimero = document.getElementsByClassName("primero");

<div class="primero">...</div>
<div class="segundo">...</div>
<div>...</div>
```

Acceso a los atributos de un nodo tipo element

- DOM permite acceder directamente a todos los atributos de una etiqueta.

- La propiedad `attributes` permite acceder a los atributos de un nodo de tipo `element` mediante los siguientes métodos (no se suelen usar por su complejidad):

  - getNameItem(nomAttr). Devuelve el nodo de tipo `attr` (atributo), cuya propiedad `nodeName` (nombre del nodo) contenga el valor `nomAttr`.

Acceso a los atributos de un nodo tipo element

- removeNameItem(nomAttr). Elimina el nodo de tipo `attr` (atributo) en el que la propiedad `nodeName` (nombre del nodo) coincida con el valor `nomAttr`.

- setNameItem(nodo). Añade el nodo `attr` (atributo) a la lista de atributos del nodo element**.** Lo indexa según la propiedad `nodeName` (del atributo).

- item(pos). Devuelve el nodo correspondiente a la posición indicada por el valor numérico `pos`.

Acceso a los atributos de un nodo tipo element

- DOM proporciona algunos métodos que permiten un acceso directo a la modificación, inserción y borrado de los atributos de una etiqueta:

  - **getAttribute(nomAtributo)**. Este método equivale a la estructura anterior: `attributes.getNameItem(nomAtributo)`.
  - **setAttribute(nomAtributo, valorAtributo)**. Equivale a: `attributes.getNamedItem(nomAtributo).value = valor`
  - **removeAttribute(nomAtributo)**. Equivale a: `attributes.removeNameItem(nomAtributo)`

Acceso a los atributos de un nodo tipo element

- Código HTML de lo anterior:

```
<p id="parrafo" style="color:blue">Prueba de texto</p>
<script>
    var p = document.getElementById("parrafo");
    alert("p.id: " + p.id);

    // La variable "valorId" es "parrafo".
    var valorId = p.getAttribute("id");
    alert("valorId: " + valorId);

    // Se establece en atributo "id" valor "parrafoTexto".
    p.setAttribute("id", "parrafoTexto");
    alert("p.id: " + p.id);
</script>
```

  - Con estos métodos podemos manejar todos los atributos que tiene una etiqueta HTML.

Creación y eliminación de nodos

- DOM permite crear nodos en el árbol de forma dinámica a través de los siguientes métodos:
  - **createAttribute(nomAtributo)**. Este método crea un nodo de tipo `attr` (atributo) con el nombre pasado a la función `nomAtributo` .
  - createCDataSection(textoPasado). Crea una sección de tipo `CDATA` con un nodo hijo de tipo texto con el valor `textoPasado`.
  - createComent(textoPasado). Crea un nodo de tipo `comment` (comentario), con el contenido de `textoPasado`.
  - createDocumentFragment(). Crea un nodo de tipo `DocumentFragment`.

Creación y eliminación de nodos

- **createElement(nomEtiqueta)**. Crea un elemento del tipo etiqueta, del tipo del parámetro pasado como `nomEtiqueta`.
- **createTextNode(textoPasado)**. Crea un nodo de tipo texto con el valor del parámetro pasado, `textoPasado`.
- createEntityReference(nomNodo). Crea un nodo de tipo `EntityReference`.
- createProcessingInstruction(objetivo,dato). Crea un nodo de tipo `ProcessingInstruction`.

A través de estos métodos se puede modificar la estructura de la página para conseguir dinamismo total en el lado cliente con código limpio y ordenado.

Creación y eliminación de nodos

- Ejercicio: Crea un nodo en el árbol y añádele un valor.
- Ejercicio: Elimina el nodo en el árbol creado anteriormente.
- Ejercicio: Modifica el nodo en el árbol creado anteriormente.
- Ejercicio: Introduce un nuevo nodo en el árbol creado anteriormente antes del existente.

Programación de eventos

- Los eventos se utilizan para relacionar la interacción del usuario con las acciones de DOM vistas hasta ahora.

Programación de eventos

- Carga de la página HTML:
  - Una condición para que se genera la estructura de árbol es que la página se cargue completamente.
  - Por este motivo es necesario conocer si se ha cargado y para ello se utiliza el manejador de evento `onload`.

```
<html>
  <head><title>Página HTML cargada</title></head>
  <body onload="alert('Página cargada completamente');">
    <p>Primer párrafo</p>
  </body>
</html>
```

Programación de eventos

- Comprobar si el árbol DOM está cargado:

```
<html>
  <head><title>Árbol DOM cargado</title>
    <script>
      function cargada() {
        window.onload = "true";
        if (window.onload) { return true; }
        return false;
      }
      function pulsar() {
        if (cargada) { alert("Página cargada correctamente"); }
      }
    </script>
  </head>
  <body> <p onclick="pulsar();">Primer párrafo</p> </body>
</html>
```

Programación de eventos

- Actuar sobre el DOM al desencadenarse eventos:

```
<html>
  <head><title>DOM con evento</title>
    <script>
      function ratonEncima() {
         document.getElementsByTagName("div")[0].
           childNodes[0].nodeValue = "EL RATÓN ESTÁ ENCIMA";
      }
      function ratonFuera() {
        document.getElementsByTagName("div")[0].
          childNodes[0].nodeValue = "EL RATÓN ESTÁ FUERA";
      }
    </script>
  </head>
  <body>
    <div onmouseover="ratonEncima();" onmouseout="ratonFuera();">
        VALOR POR DEFECTO</div>
  </body>
</html>
```

Gestor de eventos

- Un elemento puede tener varios `EventListeners` asociados
  - Puede tener varios `EventListeners` asociados al mismo evento

```
<body>
    <button id="button1" onclick="funcion1()">Botón</button>
    <script>
        var b1 = document.getElementById("button1");
        b1.addEventListener("click", funcion2);
        b1.addEventListener("click", funcion3);
        b1.addEventListener("mouseover", funcion4);
        b1.addEventListener("click", funcion5);
        b1.removeEventListener("click", funcion2);

        function funcion1(){
         alert("Dentro de funcion1()");
        }

        function funcion2(){
         console.log("Dentro de funcion2()");
        }

        function funcion3(){
         console.log("Dentro de funcion3()");
        }

        function funcion4(){
         console.log("Dentro de funcion4()");
        }

        function funcion5(){
         console.log("Dentro de funcion5()");
        }
    </script>
</body>
```

Gestor de eventos

- En JavaScript es posible añadir un gestor de eventos a un elemento especificado
- **`addEventListener()`**: permite asociar una función *callback* a un evento que se produzca sobre el elemento

```
elemento.addEventListener("evento", funcion);
```

```
var b1 = document.getElementByID("button1");
b1.addEventListener("click", pulsarBoton);
```

- **`removeEventListener()`**: se elimina un EventListener ya creado

```
elemento.removeEventListener("evento", funcion);
```

- Se pueden asociar `EventListeners` a cualquier objeto del DOM (ya sean elementos HTML, el objeto ventana, el documento...)

```
document.addEventListener("DOMContentLoaded", load);
```

Propiedad innerHTML

- Creado por Microsoft para Internet Explorer como método de acceso rápido al contenido de un contenedor en HTML. Recomendado por HTML5.

- Devuelve la sintaxis HTML describiendo los descendientes del elemento. Al establecerse se reemplaza la sintaxis HTML del elemento por la nueva.

  - Como lectura, permite por ejemplo obtener un string con lo que hay dentro de un div.
  - También permite escribir dentro y cambiar su contenido.

Propiedad innerHTML

- Ejemplo: Crea una página Web que muestre un texto y al pulsar sobre un botón se modifique, haciendo uso de la propiedad *innerHTML*.

EjemploinnerHTML

Ejercicios

- Realiza todos los ejercicios del bloque 'Ejercicios 5.1'.

- Realiza todos los ejercicios del bloque 'Ejercicios 5.2'.

Diferencias en las implementaciones del modelo

- Una de las principales dificultades a la hora de utilizar DOM es que no todos los navegadores hacen una misma interpretación.

- La guerra entre navegadores a la hora de generar sus propios estándares, provocó muchos problemas a los programadores de páginas Web.

Diferencias en las implementaciones del modelo

- Por ejemplo, para el uso de AJAX, se puede comprobar el navegador y tomar una decisión u otra en función de la respuesta:

```
if (window.XMLHttpRequest) {
  // Código para Firefox, Chrome, Opera, Safari, IE7+.
  // El navegador implementa la interfaz XHR de forma
  // nativa.
  Xmlhttp = new XMLHttpRequest();
} else {
  // Código para IE6, IE5.
  // El navegador permite crear un objeto ActiveX.
  Xmlhttp = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
}
```

Diferencias en las implementaciones del modelo

- Adaptaciones de código para diferentes navegadores:
  - Pueden ocasionar problemas de interpretación.
  - Complican la actualización futura de la página.
  - Generan la necesidad de modificar el código implementado.

Diferencias en las implementaciones del modelo

- Adaptaciones que se pueden realizar para mejorar la compatibilidad:
  - Usar *manejadores semánticos* (asignar un identificador único al elemento XHTML mediante el atributo *id,* crear la función encargada de manejar el evento y asignarla al evento correspondiente en el elemento deseado).
  - Crear de forma explícita las constantes predefinidas:

```
alert(Node.DOCUMENT_NODE); // Devolvería 9
alert(Node.ELEMENT_NODE); // Devolvería 1
alert(Node.ATTRIBUTE_NODE); // Devolvería 2
```

Diferencias en las implementaciones del modelo

- Crear de forma explícita las constantes predefinidas:

```
if (typeof Node == "undefined") {
  var Node = {
    ELEMENT_NODE: 1,
    ATTRIBUTE_NODE: 2,
    TEXT_NODE: 3,
    CDATA_SECTION_NODE: 4,
    ENTITY_REFERENCE_NODE: 5,
    ENTITY_NODE: 6,
    PROCESSING_INSTRUCTION_NODE: 7,
    COMMENT_NODE: 8,
    DOCUMENT_NODE: 9,
    DOCUMENT_TYPE_NODE: 10,
    DOCUMENT_FRAGMENT_NODE: 11,
    NOTATION_NODE: 12
  };
}
```

Cross-browser testing

- Para solucionar el problema del desarrollo de aplicaciones Web en diferentes navegadores nació *cross-browser.*

- *Cross-browser* tiene la intención de visualizar una página o aplicación Web exactamente igual en todos los navegadores.

- Para conseguir este objetivo surgieron técnicas y utilidades que permiten unificar los eventos y sus propiedades.

Cross-browser testing

- **Renderizar a través de una Web:**
  - Existen páginas Web que permiten introducir una dirección de un sitio Web y elegir la versión del navegador con el que queremos visualizarlo.
  - Por ejemplo, *BrowserStack* y *BrowserShots* permiten visualizar una página Web en distintos navegadores.
  - Normalmente, este tipo de páginas solo muestran una imagen del resultado, por lo que puede resultar complicado en ocasiones solucionar algunos problemas.

Cross-browser testing

- **Programas para renderizar:**
  - Existen programas o add-ons que permiten instalar varias versiones del mismo navegador.
- **Instalar los navegadores en máquinas virtuales:**
  - Otra opción es instalar las versiones de los navegadores en máquinas virtuales que estén acorde con los sistemas operativos para los que haya instalables de la versión del navegador.

Cross-browser testing

- Para el uso de las utilidades *cross-browser* es necesario implementar funciones que habitualmente vienen definidas en librerías.

- Más en: https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/un-vistazo-al-cross-browser-testing/

Repaso

- Ejercicio: Crea una página Web con varias celdas y al pulsar sobre ellas, se indique la celda pulsada mediante una ventana emergente, haciendo uso del *gestor de eventos* y del parámetro *this*.