

# Árbol de nodos

La creación del *Document Object Model* o **DOM** es una de las innovaciones que más ha influido en el desarrollo de las páginas web dinámicas y de las aplicaciones web más complejas.

Es habitual obtener el valor almacenado por algunos elementos (por ejemplo los elementos de un formulario), crear un elemento (párrafos, <div>, etc.) de forma dinámica y añadirlo a la página, aplicar una animación a un elemento (que aparezca/desaparezca, que se desplace, etc.).

## Árbol de nodos

Todas estas tareas habituales son muy sencillas de realizar gracias a DOM. Sin embargo, para poder utilizar las utilidades de DOM, es necesario "*transformar*" la página original. Una página HTML normal no es más que una sucesión de caracteres, por lo que es un formato muy difícil de manipular. Por ello, los navegadores web transforman automáticamente todas las páginas web en una estructura más eficiente de manipular.

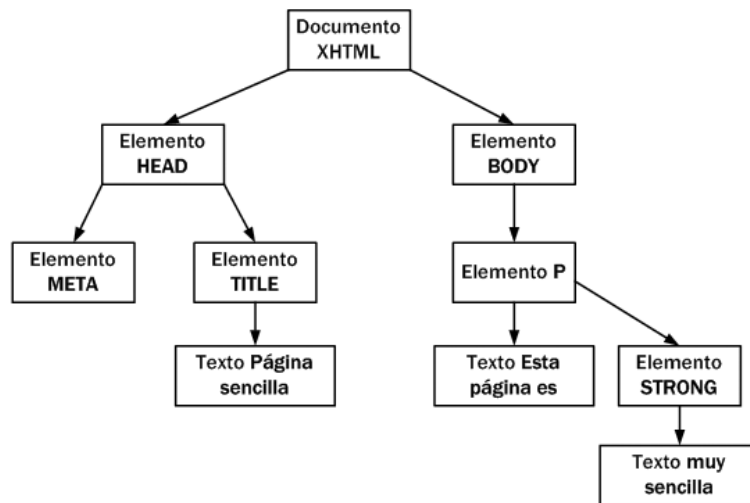
Esta transformación la realizan todos los navegadores de forma automática y nos permite utilizar las herramientas de DOM de forma muy sencilla. El motivo por el que se muestra el funcionamiento de esta transformación interna es que condiciona el comportamiento de DOM y por tanto, la forma en la que se manipulan las páginas.

DOM transforma todos los documentos XHTML en un conjunto de elementos llamados nodos, que están interconectados y que representan los contenidos de las páginas web y las relaciones entre ellos. Por su aspecto, la unión de todos los nodos se llama "árbol de nodos".

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/
xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1" />
<title>Página sencilla</title>
</head>

<body>
<p>Esta página es <strong>muy sencilla</strong></p>
</body>
</html>
```

Se transforma en el siguiente árbol de nodos:



En el esquema anterior, cada rectángulo representa un nodo DOM y las flechas indican las relaciones entre nodos. Dentro de cada nodo, se ha incluido su tipo (que se verá más adelante) y su contenido.

La raíz del árbol de nodos de cualquier página XHTML siempre es la misma: un nodo de tipo especial denominado "*Documento*".

A partir de ese nodo raíz, cada etiqueta XHTML se transforma en un nodo de tipo "*Elemento*". La conversión de etiquetas en nodos se realiza de forma jerárquica. De esta forma, del nodo raíz solamente pueden derivar los nodos HEAD y BODY. A partir de esta derivación inicial, cada etiqueta XHTML se transforma en un nodo que deriva del nodo correspondiente a su "etiqueta padre".

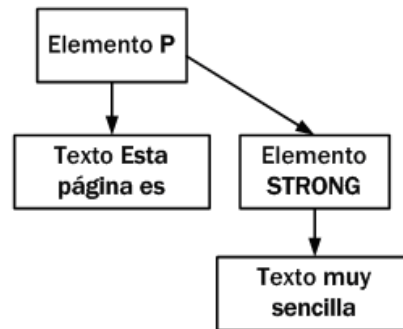
La transformación de las etiquetas XHTML habituales genera dos nodos: el primero es el nodo de tipo "*Elemento*" (correspondiente a la propia etiqueta XHTML) y el segundo es un nodo de tipo "*Texto*" que contiene el texto encerrado por esa etiqueta XHTML.

Así, la siguiente etiqueta XHTML:

```
<p>Esta página es <strong>muy sencilla</strong></p>
```

Genera los siguientes nodos:

- Nodo de tipo "Elemento" correspondiente a la etiqueta <p>.
- Nodo de tipo "Texto" con el contenido textual de la etiqueta <p>.
- Como el contenido de <p> incluye en su interior otra etiqueta XHTML, la etiqueta interior se transforma en un nodo de tipo "Elemento" que representa la etiqueta <strong> y que deriva del nodo anterior.
- El contenido de la etiqueta <strong> genera a su vez otro nodo de tipo "Texto" que deriva del nodo generado por <strong>.



## Tipos de nodos

La especificación completa de DOM define 12 tipos de nodos, aunque las páginas XHTML habituales se pueden manipular manejando solamente cuatro o cinco tipos de nodos:

- *Document*, nodo raíz del que derivan todos los demás nodos del árbol.
- *Element*, representa cada una de las etiquetas XHTML. Se trata del único nodo que puede contener atributos y el único del que pueden derivar otros nodos.
- *Attr*, se define un nodo de este tipo para representar cada uno de los atributos de las etiquetas XHTML, es decir, uno por cada par atributo=valor.
- *Text*, nodo que contiene el texto encerrado por una etiqueta XHTML.
- *Comment*, representa los comentarios incluidos en la página XHTML.

Los otros tipos de nodos existentes que no se van a considerar son *DocumentType*, *CDataSection*, *DocumentFragment*, *Entity*, *EntityReference*, *ProcessingInstruction* y *Notation*.

## Acceso directo a los nodos

Una vez construido automáticamente el árbol completo de nodos DOM, ya es posible utilizar las funciones DOM para acceder de forma directa a cualquier nodo del árbol. Como acceder a un nodo del árbol es equivalente a acceder a "un trozo" de la página, una vez construido el árbol, ya es posible manipular de forma sencilla la página: acceder al valor de un elemento, establecer el valor de un elemento, mover un elemento de la página, crear y añadir nuevos elementos, etc.

DOM proporciona dos métodos alternativos para acceder a un nodo específico: acceso a través de sus nodos padre y acceso directo.

Las funciones que proporciona DOM para acceder a un nodo a través de sus nodos padre consisten en acceder al nodo raíz de la página y después a sus nodos hijos y a los nodos hijos de esos hijos y así sucesivamente hasta el último nodo de la rama terminada por el nodo buscado. Sin embargo, cuando se quiere acceder a un nodo específico, es mucho más rápido acceder directamente a ese nodo y no llegar hasta él descendiendo a través de todos sus nodos padre.

Por último, es importante recordar que el acceso a los nodos, su modificación y su eliminación solamente es posible cuando el árbol DOM ha sido construido completamente, es decir,

después de que la página XHTML se cargue por completo. Más adelante se verá cómo asegurar que un código JavaScript solamente se ejecute cuando el navegador ha cargado entera la página XHTML.

### **getElementsByTagName()**

```
var parrafos = document.getElementsByTagName("p");
var primerParrafo = parrafos[0];
var enlaces = primerParrafo.getElementsByTagName("a");
```

### **getElementsByName()**

```
var parrafoEspecial = document.getElementsByName("especial");
```

```
<p name="prueba">...</p>
<p name="especial">...</p>
<p>...</p>
```

### **getElementById()**

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

```
<div id="cabecera">
  <a href="/" id="logo">...</a>
</div>
```

### **querySelector()**

```
var logo = document.querySelector(".enlace");
```

```
<div id="cabecera">
  <a href="/" class="enlace">...</a>
</div>
<div id="cuerpo">
  <p>Loren ipsum <a href="enlace">...</a></p>
</div>
```

## querySelectorAll()

```
var enlaces = document.querySelectorAll(".enlace");
```

```
<div id="cabecera">
  <a href="/" class="enlace">...</a>
</div>
<div id="cuerpo">
  <p>Loren ipsum <a href="enlace">...</a></p>
</div>
```

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

## Creación y eliminación de nodos

Acceder a los nodos y a sus propiedades (que se verá más adelante) es sólo una parte de las manipulaciones habituales en las páginas. Las otras operaciones habituales son las de crear y eliminar nodos del árbol DOM, es decir, crear y eliminar "trozos" de la página web.

### Creación de elementos XHTML simples

Como se ha visto, un elemento XHTML sencillo, como por ejemplo un párrafo, genera dos nodos: el primer nodo es de tipo *Element* y representa la etiqueta `<p>` y el segundo nodo es de tipo *Text* y representa el contenido textual de la etiqueta `<p>`.

Por este motivo, crear y añadir a la página un nuevo elemento XHTML sencillo consta de cuatro pasos diferentes:

1. Creación de un nodo de tipo *Element* que represente al elemento.
2. Creación de un nodo de tipo *Text* que represente el contenido del elemento.
3. Añadir el nodo *Text* como nodo hijo del nodo *Element*.
4. Añadir el nodo *Element* a la página, en forma de nodo hijo del nodo correspondiente al lugar en el que se quiere insertar el elemento.

De este modo, si se quiere añadir un párrafo simple al final de una página XHTML, es necesario incluir el siguiente código JavaScript.

```
// Crear nodo de tipo Element
var parrafo = document.createElement("p");

// Crear nodo de tipo Text
var contenido = document.createTextNode("Hola Mundo!");

// Añadir el nodo Text como hijo del nodo Element
parrafo.appendChild(contenido);

// Añadir el nodo Element como hijo de la pagina
document.body.appendChild(parrafo);
```

El proceso de creación de nuevos nodos puede llegar a ser tedioso, ya que implica la utilización de tres funciones DOM:

- `createElement(etiqueta)`: crea un nodo de tipo *Element* que representa al elemento XHTML cuya etiqueta se pasa como parámetro.
- `createTextNode(contenido)`: crea un nodo de tipo *Text* que almacena el contenido textual de los elementos XHTML.
- `nodoPadre.appendChild(nodoHijo)`: añade un nodo como hijo de otro nodo. Se debe utilizar al menos dos veces con los nodos habituales: en primer lugar se añade el nodo *Text* como hijo del nodo *Element* y a continuación se añade el nodo *Element* como hijo de algún nodo de la página.

### Eliminación de nodos

Afortunadamente, eliminar un nodo del árbol DOM de la página es mucho más sencillo que añadirlo. En este caso, solamente es necesario utilizar la función `removeChild()`:

```
var parrafo = document.getElementById("provisional");
parrafo.parentNode.removeChild(parrafo);
```

```
<p id="provisional">...</p>
```

La función `removeChild()` requiere como parámetro el nodo que se va a eliminar. Además, esta función debe ser ejecutada desde el elemento padre de ese nodo que se quiere eliminar. La forma más segura y rápida de acceder al nodo padre de un elemento es mediante la propiedad `nodoHijo.parentNode`.

Así, para eliminar un nodo de una página XHTML se llama a la función `removeChild()` desde el valor `parentNode` del nodo que se quiere eliminar. Cuando se elimina un nodo, también se eliminan automáticamente todos los nodos hijos que tenga, por lo que no es necesario borrar manualmente cada nodo hijo.

## Acceso directo a los atributos XHTML

Una vez que se ha accedido a un nodo, el siguiente paso natural consiste en acceder y/o modificar sus atributos y propiedades. Mediante DOM, es posible acceder de forma sencilla a todos los atributos XHTML y todas las propiedades CSS de cualquier elemento de la página.

Los atributos XHTML de los elementos de la página se transforman automáticamente en propiedades de los nodos. Para acceder a su valor, simplemente se indica el nombre del atributo XHTML detrás del nombre del nodo.

El siguiente ejemplo obtiene de forma directa la dirección a la que enlaza el enlace:

```
var enlace = document.getElementById("enlace");
console.log(enlace.href); // muestra http://www...com
```

```
<a id="enlace" href="http://www...com">Enlace</a>
```

En el ejemplo anterior, se obtiene el nodo DOM que representa el enlace mediante la función *document.getElementById()*. A continuación, se obtiene el atributo *href* del enlace mediante *enlace.href*. Para obtener por ejemplo el atributo *id*, se utilizaría *enlace.id*.

Las propiedades CSS requieren un paso extra para acceder a ellas. Para obtener el valor de cualquier propiedad CSS del nodo, se debe utilizar el atributo *style*. El siguiente ejemplo obtiene el valor de la propiedad *margin* de la imagen:

```
var imagen = document.getElementById("imagen");
console.log(imagen.style.margin);
```

```

```

Si el nombre de una propiedad CSS es compuesto, se accede a su valor modificando ligeramente su nombre:

```
var parrafo = document.getElementById("parrafo");
console.log(parrafo.style.fontWeight); // muestra "bold"
```

```
<p id="parrafo" style="font-weight: bold;">...</p>
```

La transformación del nombre de las propiedades CSS compuestas consiste en eliminar todos los guiones medios (-) y escribir en mayúscula la letra siguiente a cada guión medio (lo que se conoce como nomenclatura *lowerCamelCase*).

El único atributo XHTML que no tiene el mismo nombre en XHTML y en las propiedades DOM es el atributo *class*. Como la palabra *class* está reservada por JavaScript, no es posible utilizarla para acceder al atributo *class* del elemento XHTML. En su lugar, DOM utiliza el nombre *className* para acceder al atributo *class* de XHTML.