

DOM

Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil

 Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. Icons by The Noun Project.

v1.0.2

Lernziele

Grundlagen des Document Object Models kennen lernen

DOM - Document Object Model

- Das Document Object Model (DOM) ist eine API, die den programmatischen Zugriff auf HTML (und XML) Dokumente ermöglicht
- JavaScript und DOM waren ursprünglich stark gekoppelt
- Damalige Browser (Netscape oder Internet Explorer) wiesen eine eigene DOM Implementierung auf
- Inzwischen (seit 2001) ist DOM ein eigener W3C Standard^{[1](#)}

Geschichte

- Einfaches DOM bereits in Netscape 2.0
- Ab Netscape 4.0 und IE 4.0 divergierten die DOMs der Browser sehr stark
- W3C DOM Level 1 wurde bereit im Oktober 1998
- Durch die Standardisierung nun nicht mehr nur via JavaScript adressierbar (auch Java, WebAssembly etc.)

DOM Struktur

- Hierarchische Struktur
- Windows als Übergeordnetes Element einer Web-Seite
- Document ist Kind mit den zu manipulierenden Elementen

```
window
├── location
├── frames
├── ...
└── document
    ├── links
    ├── anchors
    ├── images
    ├── ...
    ├── stylesheets
    └── body
```

Adressierung von Objekten im DOM

- Über Ihre ID oder über Ihren Namen adressiert werden (muss eindeutig in der gesamten Baumstruktur sein)
- Über den Index in der Hierarchie (Position im Array)
- Über die Beziehung zum Eltern-, Kind- oder Geschwisterelement (`parentNode` , `previousSibling` , `nextSibling` , `firstChild` , `lastChild` , `childNodes` -Array)

DOM Beispiel

- Das erste `div`-Element besitzt die ID `*firstName`
- Es enthält ein Textelement, dass über `childNodes[0]` adressiert werden kann
- D.h. der Text ist kein Wert des `div`-Elements sondern der Wert des ersten Kindelements des `div`-Elements

```
<div id="firstName">
Andreas
</div>
<div id="lastName">
Heil
</div>
```

► Beispiel: [mouseover.html](#)

Event Handler

- Wenn ein Event (dt. Ereignis) auftritt, wird ein sog. *Event Handler*² ausgeführt
- Beispiele hierfür:
 - `mouseover` oder `mouseout`

Event Handler Beispiel

```
<!DOCTYPE html>

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
  <title>mouseover Example</title>
  <meta http-equiv="Content-Script-Type" content="text/javascript"></meta>
</head>
<body>
  <div id="firstName"
    onmouseover="document.getElementById('firstName').childNodes[0].textContent = 'Andreas'"
    onmouseout="document.getElementById('firstName').childNodes[0].textContent = 'A.'">
    A.
  </div>
  <div id="lastName">Heil</div>
</body>
</html>
```

Hinweise

- Standardsprache für Skripte, die in Attributen wie im Beispiel
- DOM Elemente können via Skript modifiziert werden

```
<head>  
  ...  
  <meta http-equiv="Content-Script-Type" content="text/javascript"></script>  
  ...  
</head>
```

DOM Aufbau

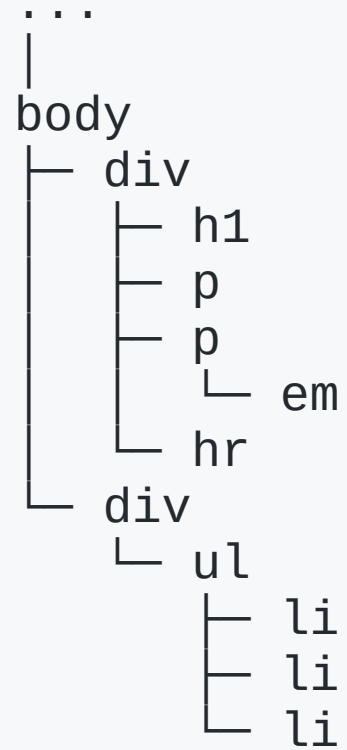
```
├─ DOCTYPE: html
├─ HTML xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
│   └─ HEAD
│       ├── #text:
│       ├── TITLE
│       │   └─ #text: mouseover Example
│       └─ #text:
│   └─ #text:
│   └─ BODY
│       ├── #text:
│       ├── DIV id="firstName"
│       │   ├── onmouseover="document.getElementById('firstName').childNodes[0].textContent = 'Andreas'"
│       │   └─ onmouseout="document.getElementById('firstName').childNodes[0].textContent = 'A.'"
│       │   └─ #text: A.
│       ├── #text:
│       ├── DIV id="lastName"
│       │   └─ #text: Heil
│       └─ #text:
```

Document Tree (1)

```
<body>
  <div id="content">
    <h1>Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil</h1>
    <p>Methoden des Software Engineerings</p>
    <p>Unterrichtet <em>hot s**t</em> Fächer.</p>
    <hr>
  </div>

  <div id="nav">
    <ul>
      <li>Web Application Development</li>
      <li>DevOps</li>
      <li>Cloud Computing</li>
    </ul>
  </div>
</body>
```

Document Tree (2)



Document Tree and Nodes

- Jedes HTML-Dokument kann als Baum verstanden werden
- Die Dokumenten-Struktur ist relevant, z.B. für CSS-Selektoren
- Jedes Element verfügt über Eigenschaften, die durch das Node-Objekt vorgegeben

Nodes - Properties (1)

Property	Beschreibung
<i>nodeType</i>	Nummer, die den Typ des Nodes beschreibt (s. treeOutline.html)
<i>nodeName</i>	Name des Node,s abhängig vom Typ
<i>parentNode</i>	Referenz zum übergeordneten Node
<i>childNodes</i>	Nur-lese Array mit den Kind-Nodes, Länge 0 wenn keine vorhanden

Nodes - Properties(2)

Property	Beschreibung
<i>{previous next}Sibling</i>	Vorheriges bzw. nächstes Element, <i>null</i> wenn kein Element existiert
<i>attributes</i>	Nur-Lese Array, das <i>Attr</i> -Instanzen als Attribute des Nodes enthält

Nodes - Methoden (1)

Methode	Beschreibung
<i>hasAttributes()</i>	Liefert wahr falls der Node Attribute besitzt
<i>hasChildNodes()</i>	Liefert wahr, falls der Node untergeordnete Elemente besitzt
<i>appendChilde(Node)</i>	Fügt den spezifizierten Node an an das Ende der untergeordneten Elemente hinzu
<i>insertBefore(Node1, Node2)</i>	Fügt Node1 direkt vor Node2 in die Liste der untergeordneten Elemente hinzu,

Nodes - Methoden (2)

Methode	Beschreibung
<i>removeChildNode(Node)</i>	Entfernt den spezifizierten Node aus den untergeordneten Elementen
<i>replaceChild(Node1, Node2)</i>	Ersetzt Node2 durch Node1 in der Liste der untergeordneten Elemente

Traversieren des DOM

- HTML-Element über
`document.documentElement`

```
function treeOutline() {  
    return subtree(document.documentElement, 0);  
}
```

```
function subtree(node, level) {  
    var retVal = "";  
    var elementType = window.Node ? Node.ELEMENT_NODE : 1;  
    if (node.nodeType == elementType) {  
        retVal += printName(level, node.nodeName);  
        var children = node.childNodes;  
        for (var i = 0; i < children.length; i++) {  
            retVal += subtree(children[i], level + 1);  
        }  
    }  
    return retVal;  
}
```

► Beispiel: [treeOutline.html](#)



JavaScript - Grundlagen

Was ist JavaScript?

Wikipedia³ sagt...

- ... dynamisch typisierte, objektorientierte, aber klassenlose Skriptsprache
- ... unter anderem auf der Basis von Prototypen
- ... lässt sich je nach Bedarf objektorientiert, prozedural oder funktional programmieren

► Skriptsprache bedeutet interpretiert, wenig bis keine Deklarationen

Woher kommt JavaScript?

- Hieß ursprünglich *LiveScript*
- Wurde zum Einbetten von Java-Applets genutzt
- Basiert auf dem standardisieren ECMAScript

► Ähnelt C mehr als Java

C vs. JavaScript

```
i = 42;  
i = i * 10 + (i / 42);  
  
while(i >= 0) {  
    sum += i*i; // Kommentar  
}  
  
for (i = 0; i < 100; i++) {  
    /* Kommentar */  
}  
  
if (i < 3) {  
    i = foo(i);  
} else {  
    i *= .01;  
}
```

Sprachkonstrukte

Die meisten Operatoren aus C existieren in JavaScript

```
* / % + - ! >= <= > < > && || ?:
```

Funktionen

```
function foo(i)
{
  return i;
}
```

Schleifenkonstrukte

```
continue / break / return
```


Dynamische Typisierung

```
var i;           // kein Typ
typeof i == 'undefined'
i = 32;          // Jetzt typeof i == typeof 32 == 'number'
i = 'foobar'     // Jetzt typeof i == typeof 'foobar' == 'string'
i = 'true'       // Jetzt typeof i == `boolean
```

- `use strict` *strict*-Mode erfordert das deklarieren von Variablen (ab ECMAScript 5)⁴
- Variablen haben immer den Typ der letzten Zuweisung
- Primitive Typen in JS: undefined, number, string, boolean, function, object

Gültigkeitsbereiche von Variablen

Zwei Gültigkeitsbereiche (engl. Scopes): *global* und *function local*

```
var globaleVariable;  
  
function foobar() {  
    val lokaleVariable; // lokaleVariable2 gibt es hier schon mit Typ 'undefined'  
    if (globaleVariable > 0) {  
        var lokaleVariable2 = 2;  
    }  
    // lokaleVariable2 hat hier noch Gültigkeit 🙌  
}
```

TBD: Erläuterung zu Hoisting https://www.w3schools.com/js/js_hoisting.asp

Probleme bei Gültigkeitsbereichen

- Globale Variablen in Browsern können Konflikte mit anderen Modulen Verursachen (gleiche global Variable)
- Hoisting TBD

Referenzen