Uvod u Veb i Internet tehnologije
JavaScript

Filip Marić
Vesna Marinković
Milan Banković

Uvod

- Objektni model dokumenta (*Document Object Model, DOM*) je interfejs koji omogućava skriptovima da dinamički pristupe i izmene sadržaj, strukturu ili stil veb dokumenta
- Elementi dokumenta predstavljaju se objektima koji imaju svoja svojstva i metode; promenom vrednosti svojstava i pozivima metoda menja se veb dokument
- DOM je nezavisan od jezika iz kojeg se koristi i od platforme na kojoj se koristi

Istorijat DOM-a

- Nastao je u vreme ratova pregledača
- 1996. Netscape u okviru njihovog pregledača ugrađuje podršku za jezik JavaScript; Microsoft u IE 3.0 ugrađuje podršku za jezik JScript
- Definiše "DOM Level 0" odnosno "Legacy DOM" koji omogućava pristup samo nekim elementima HTML dokumenta
- 1997. sa novijim verzijama pregledača javlja se bolja podrška za dinamički HTML i DOM se proširuje; svaka kompanija vrši nezavisno proširenje i ove verzije su poznate pod nazivom "Intermediate DOM"
- Krajem 1990-tih pod okriljem W3C započinje standardizacija klijentskih skript jezika i DOM-a; razvijen standard ECMAScript i standardna verzija DOM-a poznata kao DOM Level 1 kojom se definiše kompletan model za HTML i XML dokumente
- 2000. godine DOM Level 2, 2004. godine DOM Level 3

Raspoređivačke mašine

- DOM predstavlja sliku HTML/XML dokumenta u obliku stabla čiji su čvorovi DOM objekti
- Svaki pregledač mora da sadrži raščlanjivač ili parser koji čita tekst datoteke i predstavlja ga u obliku DOM-a
- Ove komponente pregledača nazivaju se raspoređivačke mašine (*layout engine*)
- Danas najpoznatije:
  - Trident/MSHTML koji koristi Internet Explorer
  - Presto koji koristi Opera
  - Webkit koji koriste Safari, Google Chrome, Google Android...
  - Gecko koji koriste Mozilla alati (Firefox,...)

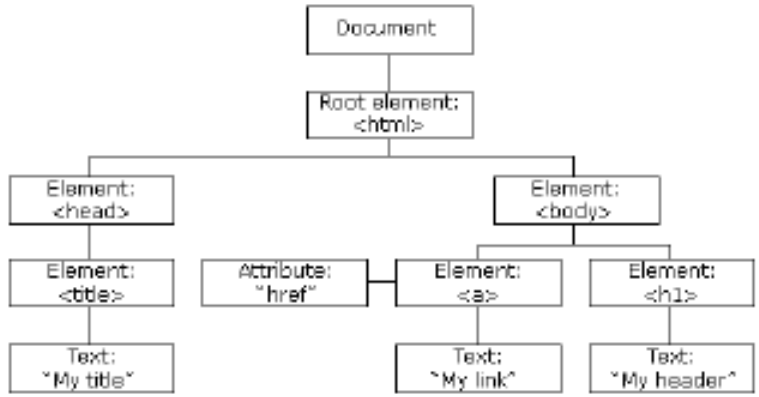
Struktura DOM

- Svakom delu dokumenta pridružen je zaseban DOM objekat
- Svojstvima objekta pristupa se sa `objekat.svojstvo`, a metodama sa `objekat.metod(parametri)`
- Svaki DOM objekat ima svoj tip (kojim su određena njegova svojstva i metode)
- Tipovi su određeni interfejsima, a interfejsi su organizovani u hijerarhiju nasleđivanja
- Npr. svi DOM objekti su čvorovi DOM stabla i implementiraju interfejs `Node`; objekti koji odgovaraju elementima dokumenta implementiraju interfejs `Element` koji nasleđuje interfejs `Node`

DOM stablo

- DOM objekti su međusobno povezani i čine strukturu stabla
- Svaki objekat predstavlja jedan čvor stabla; postoje različite vrste čvorova:
  - čvor dokumenta
  - čvor elementa
  - čvor teksta
  - čvor atributa
  - čvor komentara

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



DOM stablo

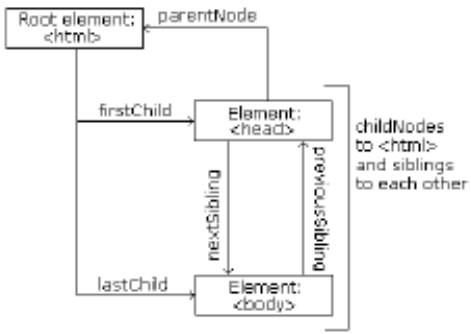
- Čvorovi u stablu su u odnosima: roditelj, dete, brat
- U stablu postoji jedinstveni čvor koji se označava kao koren
- Svaki čvor može da ima proizvoljan broj dece; lista dece svakog čvora je uređena
- List je čvor bez dece
- Jedan čvor je brat drugog čvora ako imaju istog roditelja

DOM stablo: interfejs `Node`

- Svojstva kojima se pristupa osnovnim podacima o čvoru:
  - nodeType – tip čvora (1 - element, 2 - atribut, 3 - tekst, 8 - komentar, 9 - dokument)
  - nodeName – ime čvora, nepromenljivo svojstvo (ime elementa, ime atributa, `#text`, `#comment`, `#document`)
  - nodeValue – vrednost čvora (za atribute – vrednost atributa, za tekst i komentare – sam tekst, za element i dokument vraća `NULL`)
  - innerHTML – za svaki čvor sadrži HTML kôd koji ga opisuje (uključujući i njegove naslednike)
- Celom dokumentu odgovara čvor kome se može pristupiti sa document
- Korenom čvoru dokumenta može se pristupiti sa document.documentElement

DOM stablo: interfejs `Node`

- Svojstva za navigaciju kroz DOM stablo:
  - firstChild – prvo dete čvora, za list vraća `NULL`
  - lastChild – poslednje dete čvora, za list vraća `NULL`
  - childNodes – niz čvorova dece datog čvora
  - parentNode – roditeljski čvor, u slučaju korena vraća `NULL`
  - nextSibling – naredni brat čvora, za poslednji čvor u listi dece vraća `NULL`
  - previousSibling – prethodni brat čvora, za prvi čvor u listi dece vraća `NULL`
  - attributes – niz čvorova atributa čvora
  - ownerDocument – jedinstveni čvor dokumenta (svi čvorovi su sadržani u ovom čvoru)



DOM stablo: interfejs Node

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

- Primer: tekstu `My header` moguće je pristupiti na sledeći način:

```
document.documentElement.firstChild.nextSibling
        .childNodes[1].firstChild.nodeValue
```

DOM stablo: interfejs `Node`

- Metode za manipulaciju stablom:
  - var c = document.createElement("p") – kreira novi čvor (element p) ali ga ne dodaje u stablo
  - node.appendChild(c) – dodaje novo dete *c* čvoru node (na kraj)
  - node.removeChild(c) – uklanja dete *c* čvora node
  - node.insertBefore(nc, rc) – ubacuje novo dete *nc* pre postojećeg deteta *rc*
  - node.insertAfter(nc, rc) – ubacuje novo dete *nc* posle postojećeg deteta *rc*

DOM stablo: interfejs `Document`

- Objekat koji predstavlja dokument, pored interfejsa `Node` nasleđuje i interfejs `Document`
- Ovaj interfejs sadrži metode za lociranje čvorova bez direktne navigacije kroz DOM stablo:
  - document.body – body element
  - document.getElementById(id) – locira se čvor sa datim identifikatorom
  - document.getElementsByTagName(tag) – vraća se lista svih čvorova koji odgovaraju datom elementu
  - document.getElementsByClassName(cls) – vraća se lista svih čvorova koji pripadaju datoj klasi
  - document.querySelector(sel) – vraća se prvi čvor koji zadovoljava dati selektor
  - document.querySelectorAll(sel) – vraća se lista svih čvorova koji zadovoljavaju selektor
- Ovo je najčešći način na koji se pristupa elementima u stablu

Promene stilova elemenata

- Svaki čvor koji odgovara elementu ima svojstvo style
- Svojstvo style sadrži svojstva koja odgovaraju CSS svojstvima
  - color
  - backgroundColor
  - display
  - borderWidthTop
  - ...

```
var el = getElementById("mydiv");
el.style.color = "red";
el.style.borderWidth = "2px";
```

Događaji

- Događaji (engl. events) su mehanizam koji omogućava interakciju veb strane sa korisnikom
- Najčešće nastaju kao reakcija na odgovarajuću radnju korisnika (klik i prelaz mišem, pritisak tastera na tastaturi)
- Postoje i događaji koji se dešavaju nevezano za ponašanje korisnika (npr. učitavanje strane ili nekog elementa na strani je takođe događaj)
- Najzad, događaji se mogu emitovati i ručno iz JavaScript programa, kreiranjem odgovarajućeg objekta događaja (Event konstruktor) i pozivanjem metode el.dispatchEvent(event) za odgovarajući element
- Element koji emituje događaj zove se ciljni (engl. target) element

Tipovi događaja

- Svaki događaj ima svoj tip koji određuje njegovo značenje
- Tipovi događaja su zadati niskama koje sadrže ime tipa (npr. click, load, mouseover, keypress i sl.)
- Interno, događaji su predstavljeni objektima koji se kreiraju Event konstruktorom sa argumentom koji predstavlja naziv tipa događaja
- Nazivu tipa događaja za objekat događaja *e* se može pristupiti preko svojstva *e.type*
- Postoje i izvedeni konstruktori MouseEvent, KeyboardEvent i sl. koji kreiraju objekte događaja sa dodatnim svojstvima koje bliže određuju odgovarajuće događaje (npr. koordinate miša, kôd pritisnutog tastera)
- Događaj se uvek vezuje za neki element – ciljni element kome se može pristupiti pomoću *e.target* (npr. element na koji je kliknuto mišem, element koji je u fokusu prilikom pritiska tastera na tastaturi, i sl.)
- Tipično, veb pregledač automatski kreira odgovarajući objekat i emituje događaj kao reakciju na neko dešavanje ili akciju korisnika

Obrada događaja

- Događaji se obrađuju tako što se definišu posebne funkcije koje služe kao upravljači događajima (engl. event handlers)
- Za svaki element mogu se postaviti različiti upravljači za različite tipove događaja
- Kada se događaj desi, tada se najpre poziva upravljač za odgovarajući tip događaja za element koji emituje događaj (ciljni element)
- Nakon toga se događaj u talasu prenosi kroz pretke ciljnog elementa i za svaki od njih se u redosledu ka korenu pozivaju odgovarajući upravljači događajem tog tipa, ako postoje
- Upravljač događaja kao argument ima objekat događaja
- Unutar upravljača događaja ključna reč this se odnosi na element za koji se upravljač izvršava
- Dogadjaji se tipično obradjuju na nivou elementa koji je izazvao dogadjaj, ili na nivou document čvora

Registrovanje upravljača događajima

- Prvi način: pomoću HTML atributa:

```
<span onclick="this.style.color = 'red';"> Klikni me </span>
```

- Drugi način: pomoću onclick svojstva DOM čvora:

```
<span id="s"> Klikni i mene </span>
<script type="text/JavaScript">
 var elem = document.getElementById("s");
 elem.onclick = function (e) { this.style.color = 'red'; };
</script>
```

- Treći način: pomoću addEventListener metode DOM čvora (preporučljivo):

```
<span id="s"> Klikni i mene </span>
<script type="text/JavaScript">
 var elem = document.getElementById("s");
 elem.addEventListener("click",
      function (e) { this.style.color = 'red'; });
</script>
```

Neki značajni tipovi događaja

- load: emituje se kada se završi sa učitavanjem dokumenta ili elementa
- submit i reset: vezani za forme (vidi dole)
- resize: promena dimenzija prozora ili elementa
- scroll: skrolovanje dokumenta ili elementa
- keydown: taster pritisnut dok je element u fokusu
- keypress: taster emitovao štampajući karakter
- keyup: taster otpušten
- mouseover: miš je postavljen iznad elementa
- mousedown: levi taster miša je pritisnut dok je iznad datog elementa
- mouseup: levi taster miša je otpušten
- click: klik na nekom elementu
- dbclick: dvostruki klik na nekom elementu
- contextmenu: desni klik na nekom elementu
- ...

Formulari

- U HTML-u postoji podrška za pravljenje formulara u koje posetioci veb-sajtova mogu da unose podatke
- Formular se sastoji iz kontrola – elemenata koji omogućavaju unos vrednosti ili izbor opcija
- Osnovni elementi:
  - form – predstavlja formular, atribut method odredjuje metod HTTP zahteva prilikom slanja upita koji je prikuljen formularom (GET ili POST), a atribut action odredjuje URL na koji se šalje upit
  - input – predstavlja veći broj različitih vrsta kontrola; atribut name predstavlja ime (ključ) parametra upita, value sadrži pridruženu vrednost, a atribut type predstavlja tip kontrole i može imati vrednosti:
    - text – polje za unos teksta (atribut value je početna vrednost)
    - password – polje za unos lozinke
    - radio – radio-dugme (sva dugmad iz iste grupe imaju istu vrednost atributa name)
    - checkbox – polje za štrikliranje (atribut checked ako je podrazumevano štikliran)
    - button – obično dugme (koje podrazumevano ne radi ništa)
    - submit – dugme čijim se aktiviranjem prikupljeni podaci šalju na server
    - reset – dugme koje resetuje formu
    - hidden – sakriveno polje sa fiksiranom vrednošću
    - date – izbor datuma
    - email – dodatna validacija ispravnosti e-mail adrese

Formulari

- Pored kontrola koja se mogu kreirati input elementom, postoje i drugi elementi koji mogu kreirati kontrole u formularu:
  - select – predstavlja padajuću listu:
    - atribut name odredjuje ime parametra upita koji je pridružen kontroli
    - atributom size postavlja se broj opcija koje se vide (podrazumevano 1)
    - pojedinačne stavke u listi se zadaju elementom option koji ima atribut value koji predstavlja vrednost pridruženu parametru
  - textarea – polje za unos teksta u više redova; atributi name, rows, cols
  - label – tekstualni opis pridružen kontroli; atibut for sadrži id kontrole koja dobija fokus klikom na labelu
  - button – kreira dugme koje može imati proizvoljan sadržaj. Atribut type: button, submit, reset

Primer formulara (1. deo)

```
<form>
  <label for="ime">Ime i prezime: </label>
  <input type="text" id="ime" name="ime" />
  <br />

  <label for="ime">Lozinka: </label>
  <input type="password" id="lozinka" name="lozinka" />
  <br />

  <label for="adresa">Adresa: </label>
  <textarea id="adresa" name="adresa"></textarea>
  <br />

  <label for="vrsta">Vrsta pice: </label>
  <select id="vrsta" name="vrsta">
    <option value="kaprićoza">Kaprićoza</option>
    <option value="margarita">Margarita</option>
    <option value="vegetarijana">Vegetarijana</option>
  </select>
  <br />
```

Primer formulara (2. deo)

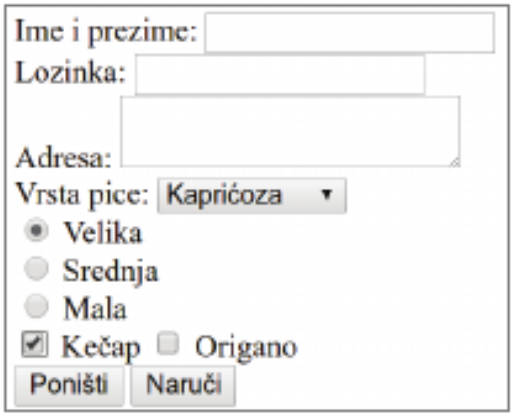
```
  <input type="radio" name="velicina" id="velika" value="velika"
         checked />
  <label for="velika">Velika</label> <br/>
  <input type="radio" name="velicina" id="srednja" value="srednja" />
  <label for="srednja">Srednja</label> <br/>
  <input type="radio" name="velicina" id="mala" value="mala" />
  <label for="mala">Mala</label> <br/>

  <input type="checkbox" name="kecap" id="kecap" />
  <label for="kecap">Kečap</label>
  <input type="checkbox" name="origano" id="origano" />
  <label for="origano">Origano</label>
  <br />

  <input type="button" value="Poništi"
         onclick="ponisti()"/>

  <input type="submit" value="Naruči"
         onclick="naruciPicu()"/>
</form>
```

Izgled formulara



Pristup elementima formulara iz JavaScript-a

- Elementima formulara se mogu pridružiti id-jevi i zatim im se pristupati pomoću getElementById() kao i svim ostalim elementima
- Dodatno, kontrolama u formi možemo pristupati pomoću niza elements:

```
var form = document.getElementById("myform");
var firstName = form.elements["firstName"];
// "firstName" je vrednost name atributa kontrole
```

- Objekti kontrola imaju svojstvo value koje sadrži trenutnu vrednost kontrole
- U slučaju padajuće liste, element će imati nizovsko svojstvo options
- U slučaju grupe radio dugmadi, element forme će biti objekat koji predstavlja celu grupu (nalik nizu), sa svojstvom value
- U slučaju checkbox-a, objekat kontrole će imati logičko svojstvo checked; ako je štikliran, vrednost će mu biti ona koja je navedena u atributu value (ukoliko nije štikliran, vrednost će mu biti prazna, i neće se slati u upitu)