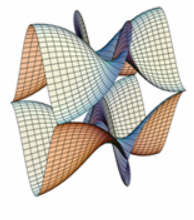


Prirodoslovno-matematički fakultet
Matematički odsjek
Sveučilište u Zagrebu

RAČUNARSKI PRAKTIKUM II

Predavanje 09 - HTML Document Object Model

17. svibnja 2023.

Sastavio: Zvonimir Bujanović

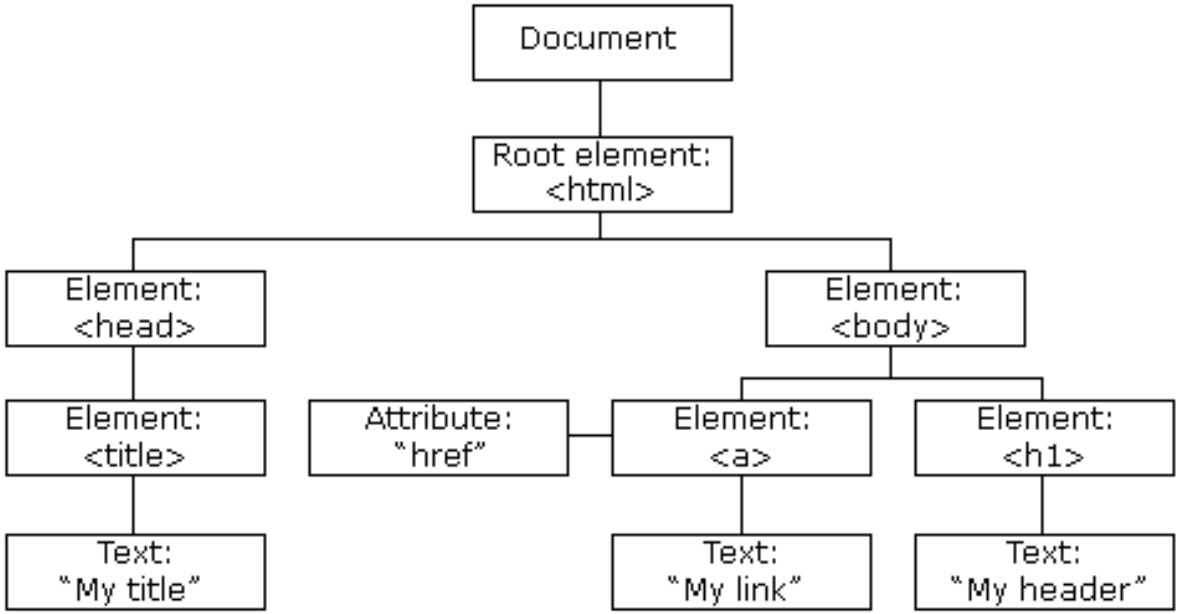
Document Object Model (DOM)

- API za HTML i XML dokumente. Neovisan o prog. jeziku, postoje implementacije u JavaScriptu, Pythonu, ...
- Reprezentira dokument u obliku stabla.
- Svaki čvor stabla je objekt koji ima svojstva, metode i eventualne funkcije kojima reagira na događaje.
- Omogućava programsko dodavanje, brisanje i modifikaciju pojedinih elemenata dokumenta – kako njegove strukture, tako i sadržaja i stila.

Ovdje dajemo samo letimičan pregled.

- Referenca ⇝ Mozilla Developer Network – DOM.
- U praksi se danas često koristi i biblioteka jQuery.
- Alternativni (napredniji) pristup: React, Vue, Svelte.

Reprezentacija HTML dokumenta pomoću DOM




```
<html>
    <head>
        <title>My title</title>
    </head>
    <body>
        <a href="https://example.com">My link</a>
        <h1>My header</h1>
    </body>
</html>
```

JavaScript i DOM -- Primjer dinamičkog stvaranja elementa

```
<script>
  window.onload = function() {
    let h1 = document.createElement( 'h1' );
    let h1_text = document.createTextNode( 'Naslov!' );
    h1.append( h1_text );
    document.body.append( h1 );
  }
</script>
```

Napomena:

- Kako se učitava HTML dokument, tako se izvršava kod skripti.
- Često moramo pričekati dok se cijeli HTML dokument ne učita prije manipuliranja njegovim elementima (ako je JavaScript kod iznad elemenata kojim manipulira, neće se ispravno izvršiti).
- U gornjem primjeru, kod funkcije se poziva nakon što se dogodi *događaj* `window.onload`, a to je upravo po učitavanju HTML dokumenta.

Važniji tipovi u DOM-u

Node

- Bazna klasa kojom se reprezentiraju čvorovi u stablu DOM-a.
- Važnija svojstva:
  - `n.firstChild` – prvo dijete čvora `n` ili `null`.
  - `n.lastChild` – zadnje dijete čvora `n` ili `null`.
  - `n.nextSibling` – idući brat čvora `n` ili `null`.
  - `n.parentNode` – roditelj čvora `n` ili `null`.
  - `n.nodeName` – tip čvora `n` (na primjer `"DIV"`).
  - `n.childNodes[k]` – k-to dijete čvora `n`.
  - `n.childNodes.length` – broj djece čvora `n`.
  - `n.children` – kao n.childNodes, ali ne uključuje komentare i text-čvorove (nego samo `Element`-e).

- Važnije metode (iz izvedene klase `Element`):
  - `n.append(c)` – dodaje čvor ili string `c` kao zadnje dijete čvora `n`.
  - `n.prepend(c)` – dodaje čvor ili string `c` kao prvo dijete čvora `n`.
  - `n.before(c)` – dodaje čvor ili string `nc` prije `n` (kao brata).
  - `n.after(c)` – dodaje čvor ili string `nc` poslije `n` (kao brata).
  - `n.remove()` – briše čvor `n`.
  - `n.replaceWith(c)` – zamjenjuje čvor `n` čvorom `c` u stablu.

Važniji tipovi u DOM-u

Document

- Izvedena klasa iz `Node`, reprezentira korijen DOM stabla.
- Jedino dijete (`document.documentElement`) je čvor tipa `HTML`.
- Važnija svojstva:
  - `document.body` – referenca na body element (node)
  - `document.title` – naslov dokumenta (string)
  - `document.URL` – kompletna adresa dokumenta (string)
  - `document.referrer` – adresa stranice s koje je link doveo na ovu
  - `document.lastModified` – datum zadnje izmjene dokumenta

Važniji tipovi u DOM-u

Document

- Važnije metode:
  - `document.querySelector(q)` – vraća prvi element koji odgovara CSS selektoru zapisanom u stringu q
  - `document.querySelectorAll(q)` – vraća kolekciju elementa koji odgovaraju CSS selektoru zapisanom u stringu q

  - `document.getElementById(id)` – vraća referencu na element sa zadanim id-om
  - `document.getElementsByTagName(t)` – vraća kolekciju (ima length, []) referenci na sve elemente zadanog tipa (t="img", "div", "p"...)
  - `document.getElementsByClassName(c)` – vraća kolekciju (ima length, []) referenci na sve elemente zadane klase `c`

  - `e=document.createElement(t)` – kreira novi element tipa `t`, ne dodaje ga još u stablo
  - `t=document.createTextNode(s)` – kreira čvor tipa `TextNode` u kojem se nalazi tekst stringa s. `TextNode` su listovi u DOM stablu.

Važniji tipovi u DOM-u

Element / HTMLElement

- Izvedena klasa iz `Node`, reprezentira pojedini element dokumenta.
- Važnija svojstva:
  - `e.className` – daje klasu elementa `e` (kao string); vidi i classList.
  - `e.id` – daje `id` atribut elementa `e` (kao string).
  - `e.innerHTML` – string koji sadrži HTML kod unutar elementa `e`.
  - `e.textContent` – dohvaća/postavlja "goli" tekst unutar elementa `e`, bez HTML tagova. Izbjegava XSS napad!
  - `e.clientHeight`, `e.clientWidth` – daje visinu (širinu) elementa u pixelima, uključuje padding ali ne border i margin.
- Važnije metode:
  - `e.getAttribute(a)` – vraća vrijednost (string) atributa `a` elementa `e`.
  - `e.removeAttribute(a)` – uklanja atribut `a` elementa `e`.
  - `e.setAttribute(a, s)` – postavlja string `s` kao vrijednost atributa `a` elementa `e`.

Element -- pristup CSS-u

Pomoću JavaScripta moguće je čitati i mijenjati stil elementa.

- `e.style.color` – boja teksta elementa `e`
- `e.style.fontFamily` – font-family svojstvo elementa `e`
- Općenito, CSS svojstvo oblika `ime-svojstva` prelazi u `e.style.imeSvojstva`.
- Čitanje svojstva na ovaj način detektira samo ona CSS svojstva eksplicitno postavljena u html dokumentu, a ne u vanjskoj CSS datoteci! Na primjer, ovako:

```
1 <p style="color: red;" id="p1">Crveno</p>
```

- Do svojstva kakvo je zaista prikazano u browseru dolazimo ovako:

```
1 let p = document.getElementById( 'p1' );
2 let style = window.getComputedStyle( p );
3 let c = style.getPropertyValue('color'); // 'rgb(255,0,0)'
```

Element -- Specijalizacija

Pojedini HTML elementi imaju izvedene klase koje olakšavaju manipuliranje specifičnim svojstvima. Na primjer:

- HTMLTableElement ima svojstva: `rows`, `tHead` i metode: `insertRow()`, `deleteRow()`.
- HTMLTableRowElement ima svojstva: `cells` i metode: `insertCell()`, `deleteCell()`.
- HTMLImageElement ima svojstva: `width`, `height`, `src`.

Primjer 1

Neka je zadan HTML kod kao u donjem primjeru (može biti po volji mnogo listi s po volji mnogo životinja).
Treba napisati skriptu koja će u konzolu ispisati tekst "Hello, *životinja*" za svaku od životinja, te ispisati ukupan broj životinja.
Velike životinje treba na web-stranici ispisati fontom od 24pt.

```
<html>
    <head>...</head>
    <body>
        <ul>
            <li>Pas</li>
            <li>Mačka</li>
            <li class="velika">Žirafa</li>
        </ul>
        <ul>
            <li class="velika">Slon</li>
            <li>Mrav</li>
        </ul>
    </body>
</html>
```

jQuery

- Biblioteka funkcija koja čini manipulaciju HTML dokumentima bitno jednostavnijim.
- Izuzetno popularna, praktički je postala standard (do pojave React/Vue i sličnih biblioteka).
- Podržava i događaje (events), animacije, Ajax.
- Postoje dva izdanja biblioteke:
  - `jquery.js` – nekomprimirana, podržava debuggiranje;
  - `jquery.min.js` – komprimirana, za produkcijsku upotrebu.
- Dokumentacija:
  - TutorialsPoint JQuery
  - w3schools JQuery
  - Quick API Reference

```
1 <head>
2   <title>...</title>
3   <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/
4                          jquery/3.6.0/jquery.js"></script>
5 </head>
```

jQuery

- Sva manipulacija HTML DOM-om obavlja se preko funkcije `$`.
- Alternativno, umjesto `$` može se koristiti `jQuery`.
- `$( sel )` vraća objekt tipa jQuery koji sadrži kolekciju svih HTML elemenata koji odgovaraju CSS selektoru `sel`.

```
1  // kolekcija svih ul elemenata iz HTML-a
2  let uls = $( 'ul' );
3
4  // kolekcija svih elemenata klase veliki
5  let veliki = $( '.veliki' );
6
7  // kolekcija koja sadrži jedini element s id-om naslov
8  let naslov = $( '#naslov' );
9
10 // kolekcija svih paragrafa unutar sekcija klase clanak
11 // i svih naslova tipa h1
12 let para = $( 'section.clanak p, h1' );
```

Neka svojstva i metode klase jQuery (neka je `j` objekt tipa jQuery):

- `j.length` – vraća broj elemenata u kolekciji;
- `j.eq(i)` – vraća jQuery objekt za `(i+1)`-vi element u kolekciji (ako `i<0`, onda broji od kraja);

- `j.css(prop)` – vraća vrijednost CSS svojstva `prop` za prvi element kolekcije;
- `j.css(prop, val)` – svim elementima kolekcije postavlja CSS svojstvo `prop` na vrijednost `val`;

- `j.html()` – vraća HTML sadržaj koji se nalazi unutar prvog elementa kolekcije;
- `j.html(x)` – svim elementima kolekcije postavlja HTML sadržaj na `x`;

```
1 // Primjer ulančavanja poziva funkcija u jQuery:
2 // Treći h1 naslov će biti plave boje i imat će sadržaj "Yes!"
3 $('h1').eq(2).css('color', 'blue').html('Yes!');
```

Neka svojstva i metode klase jQuery (neka je `j` objekt tipa jQuery):

- `j.attr(a)` – vraća vrijednost atributa `a` za prvi element kolekcije;
- `j.attr(a, val)` – svim elementima kolekcije postavlja atribut `a` na vrijednost `val`;
- Postoji i `j.prop(a)` – razlika u detaljima.

- `j.val()` – vraća vrijednost (za elemente tipa input, select, textarea) za prvi element kolekcije;
- `j.val(x)` – svim elementima kolekcije postavlja vrijednost na `val`;

```
1 // Elementu (npr. input) s id-om ime postavlja vrijednost Mirko
2 $('#ime').val('Mirko');
3
4 // Svim select elementima postavlja vrijednosti jabuke i kruške
5 $('select').val('jabuke', 'kruške');
```

jQuery

Postoji još puno funkcija, npr:

- `$(html)` – stvara novi jQuery objekt sastavljen od zadanog html koda. Novi objekt nije uklopljen u stablo DOM-a.
- j.append(x), j.prepend(x) – na kraj/početak HTML koda svih elemenata iz kolekcije se dodaje `x` (HTML ili jQuery objekt)
- j.addClass(c), j.removeClass(c) – dodaje/uklanja CSS klasu `c` svim elementima kolekcije

- j.children() – kolekcija koja sadrži svu djecu svih elemenata iz j
- j.next() – kolekcija koja sadrži idućeg brata svih elemenata iz j
- j.parent() – kolekcija koja sadrži roditelje svih elemenata iz j
- j.parents() – kolekcija koja sadrži pretke svih elemenata iz j

```
1 let x = $( '<h1>Naslov!</h1>' ); // stvori novi element
2 $('body').prepend( x ); // stavi naslov na početak body-a
```

Zadatak 1

Na web-stranici se nalazi nekoliko paragrafa.
Sve paragrafe koji sadrže riječ "crveno", ispišite crvenom bojom.
Svim paragrafima koji sadrže riječ "žuto", postavite boju pozadine na žutu.

U jQuery umjesto `window.onload` najčešće koristimo:

```
1 $(document).ready( function() {
2     // kod koji treba izvršiti kad se učita kod web-stranice
3 } );
```

Ako želimo pričekati da se učitaju i sve slike i drugi povezani objekti:

```
1 $(window).load( function() {
2     // kod koji treba izvršiti kad se učita kod web-stranice
3     // i sve slike i drugi povezani objekti na njoj
4 } );
```

Zadatak 2

Riješite Primjer 1 koristeći jQuery.

Dodatno, procesirajte samo one ul-ove kojima je postavljena klasa `zivotinja`.

Stvorite novi element tipa ul na kraju web-stranice koji sadrži popis svih životinja u jednoj listi.

Dodajte uskličnik iza imena svake životinje u originalnim listama.

Browser Object Model

Document Object Model (DOM) ⇝ manipulacija HTML dokumentima.
Browser Object Model (BOM) ⇝ manipulacija browserom neovisno o prikazanom sadržaju.

BOM se sastoji od nekoliko objekata:

- `window` – glavni BOM objekt, (ne samo) za manipulaciju prozorom browsera.
- `window.location` – informacije o učitanom dokumentu u browser. Uoči: `window.location === document.location`, tj. `location` je svojstvo i `window` i `document` objekta.
- `window.navigator` – svojstva browsera, npr. verzija, operativni sustav, popis pluginova, jezik korisnikovog OS-a, ...
- `window.screen` – podaci o prozoru browsera, npr. njegova širina i visina, broj boja, ...
- `window.history` – povijest browsanja unutar aktualnog prozora (tj. taba)

Browser Object Model: `window`

window = "globalni objekt", svaka funkcija ili globalna varijabla deklarirana sa `var` (ali ne i sa `let`, `const`) je njegov član

```
1 function hello() { console.log( 'Hello' ); }
2 var ime = 'Pero';
3
4 console.log( ime ); // "Pero"
5 console.log( window.ime ); // "Pero"
6 window.hello(); // ispiše "Hello" u konzoli
```

Otvaranje novih prozora:

- `window.open()` – komplicirana sintaksa (vidi Primjer 2)
- `alert(poruka)` – pop-up prozor u kojem piše poruka, klik na OK
- `confirm(poruka)` – pop-up prozor u kojem piše poruka, klik na OK ili Cancel, vraća true/false
- `prompt(poruka)` – pop-up prozor u kojem piše poruka, očekuje unos teksta i onda klik na OK ili Cancel, vraća utipkani string ili null

Browser Object Model: `window`

Dohvaćanje dimenzija prozora:

- `window.clientWidth`, `window.clientHeight`

Manipulacija dimenzijom i položajem prozora:

- Samo za prozore otvorene sa `window.open()`.
- `window.resizeTo(w, h)`
- `window.moveTo(x, y)`

Zatvaranje otvorenog prozora:

- `window.close()`

Primjer 2

Donji kod otvara www.google.hr u novom prozoru dimenzija 400x400, te taj prozor smjesti tako da mu je gornji lijevi kut na koordinatama (10, 10) ekrana.
Zatim promijeni dimenzije tog prozora na 700x400 i pomakne ga na druge koordinate. Na kraju u skočnom okviru ponudi korisniku da zatvori prozor.

Da bi primjer radio, treba u Firefoxu dozvoliti pop-up prozore za domenu na kojoj ga pokrećete.

```
let w=window.open(
    'http://www.google.hr',
    'goog',
    'height=400,width=400,top=10,left=10,resizable=yes' );

w.resizeTo( 700, 400 );
w.moveTo( 50, 100 );
if( confirm( 'Zatvori prozor?' ) )
    w.close();
```

Browser Object Model: `window`

Rad s vremenskim intervalima (uoči: JavaScript je *single-threaded*!):

- `id=setTimeout(f, t)` – izvrši kod zadan funkcijom f nakon čekanja od t milisekundi
- `id=setInterval(f, t)` – izvršavaj kod zadan funkcijom f svakih t milisekundi
  - Nekad je bolje koristiti setTimeout, i onda ponovno u funkciji f pozvati setTimeout.
  - Razlog je taj što samo izvršavanje funkcije f može trajati dulje od perioda t, pa setInterval ima nepredvidivo ponašanje.
- `clearTimeout(id)/clearInterval(id)` – otkaži štopericu id

Primjer 3

Sljedeći kod prikazuje štopericu unutar paragrafa s id-om `p`. Vrijeme u štoperici se osvježi svake sekunde.

```
<html>
  <head></head>
  <body>
    <p id="p"></p>

    <script>
      function updateClock() {
          let d = new Date();
          $('#p').html( d.toLocaleTimeString() );
      }

      setInterval( updateClock, 1000 );
      </script>
    </body>
</html>
```

Zadatak 3

Postavite neku sliku na web-stranicu.

Zatim napravite sljedeće:

- Neka se slika postupno povećava do svoje dvostruke veličine.
- Nakon toga, slika se smanjuje do svoje originalne veličine.
- Ovaj postupak se ponavlja.

Napomene:

- `j.css('width')` vraća širinu s mjernom jedinicom, npr. "200px".
- `j.width()` vraća širinu bez mjerne jedinice, npr. "200".
- Umjesto `$(document).ready(...)` u ovom zadatku koristite `$(window).on('load', ...)`.
  - Prva funkcija se pozove čim se učita cijeli HTML dokument i pripremi DOM stablo.
  - Druga se poziva kada se učitaju i sve slike i ostali eksterni elementi.

Događaji (Events)

- Događaj (“event”) – omogućava izvršavanje JavaScript koda kada se pojavi određena akcija unutar browsera ili učitanog dokumenta. Na primjer:
  - klik mišem na neki HTML element,
  - prelazak mišem preko nekog HTML elementa,
  - scroll sadržaja web-stranice,
  - utipkavanje teksta u neki `input` tag,
  - promjena veličine prozora browsera i slično.
- Pojedine funkcije se mogu “pretplatiti” na događaje:
  - Čim se neki događaj pojavi, automatski se pozivaju sve funkcije pretplaćene na njega.
  - Ovaj model se tradicionalno naziva *Observer pattern*.

Događaji unutar HTML-a

Svaki događaj na kojeg pojedini HTML element reagira može imati pridruženu akciju preko odgovarajućeg HTML atributa.

```
<!-- Uoči jednostruke navodnike oko parametra od alert!
     this = element koji je generirao događaj (input). -->
<input type="button" value="Klikni me"
       onclick="alert('Na gumbu pise ' + this.value);" />

<script>
    function handler() { alert( 'Klik na button!' ); }
</script>
<input type="button" value="Klikni" onclick="handler();" />
```

Ovaj pristup se izbjegava jer ima nekoliko mana:

- Dogodi se greška ako se događaj dogodi prije no što se učita kod funkcije koja na njega reagira.
- Ne poštuje se ideja razdvajanja sadržaja dokumenta (HTML) i dinamičkog aspekta dokumenta (JavaScript).

Prva alternativa: DOM Level 0 Event Handler

Funkcija koja reagira na događaj se doda kao član odgovarajućeg čvora u DOM stablu.

```
<input type="button" id="btn1" value="Klikni me!" />

<script>
    let btn = document.getElementById( 'btn1' );
    btn.onclick = function() {
        alert( 'Klik na gumb na kojem piše ' + this.value );
    };
</script>
```

Funkcija koja reagira na događaj (“event handler”) se uklanja ovako:

```
btn.onclick = null;
```

Druga alternativa: DOM Level 2 Event Handler

Funkcija koja reagira na događaj se "pretplati" na odgovarajući događaj.

```
<input type="button" id="btn1" value="Klikni me!" />

<script>
    let btn = document.getElementById( 'btn1' );
    btn.addEventListener( 'click', function() {
            alert( 'Klik na gumb ' + this.value );
        } );

    let f = function() { alert( 'Još jedan prozor!' ); };
    btn.addEventListener( 'click', f );
</script>
```

Funkcija koja reagira na događaj ("event handler") se uklanja ovako:

```
btn.removeEventListener( 'click', f );
```

Treća alternativa: jQuery (Primjer 4)

jQuery objekt se pretplati na neki događaj ovako:

```
<input type="button" id="btn1" value="Klikni me!" />

<script>
    let btn = $( '#btn1' );
    btn.on( 'click', function() {
        // $(this) napravi jQuery objekt od HTML elementa
        // this na kojem je nastao event
        alert( 'Klik na gumb ' + $(this).val() );
    } );

    let f = function() { alert( 'Još jedan prozor!' ); };
    btn.on( 'click', f );
</script>
```

Funkcija koja reagira na događaj (“event handler”) se uklanja ovako:

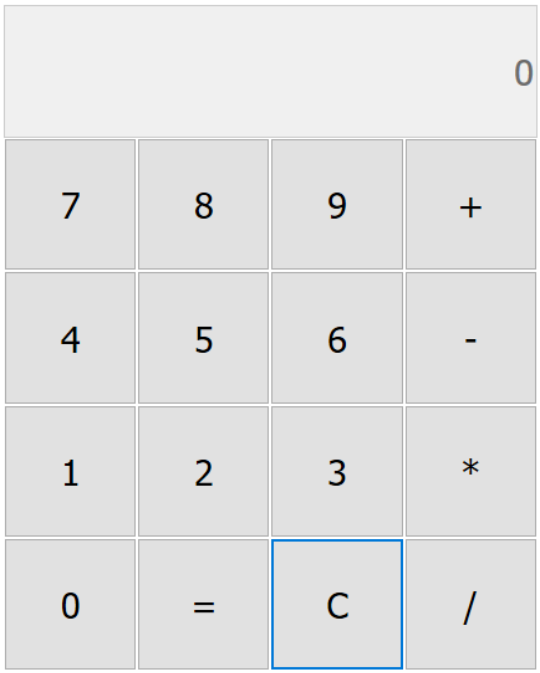
```
btn.off( 'click', f );
```

Zadatak 4

Napišite JavaScript program koji simulira kalkulator.

Jednostavna varijanta:

Komplicirana varijanta (izazov: što kraći program!)



Vrste događaja

- Događaji korisničkog sučelja (UIEvent)
  - `load` – kada se odgovarajući element u potpunosti učita. Najčešće se koristi za `window`: opali se kada se cijela web-stranica, zajedno sa slikama i ostalim elementima učita.
  - `unload` – kada prelazimo s jedne stranice na drugu, za oslobađanje memorije i sprečavanje memory leak-ova.
  - `resize` – kada se promijeni veličina prozora browsera ili se on minimizira/maksimizira.
  - `scroll` – kada se pomiče prikazani sadržaj prozora. Trenutni odmak od vrha prozora možemo dobiti pomoću `document.body.scrollTop`.

Napomena:

- Za događaj *event*, odgovarajući HTML atribut ili DOM 0 svojstvo se zove *onevent*: `load` ⇝ `onload`, `scroll` ⇝ `onscroll`, ...

Vrste događaja

- Događaji fokusa (FocusEvent)
  - `focus` – kada element dobije fokus (npr. klikom miša na `input` možemo unositi tekst)
  - `blur` – kada element izgubi fokus (jer npr. kliknemo mišem na neki drugi)
- Događaji s mišem (MouseEvent)
  - `click`, `dblclick` – klik/dupli klik na lijevu tipku miša
  - `mousedown` – klik bilo koje tipke miša
  - `mouseup` – otpuštanje bilo koje tipke miša
  - `mouseenter`, `mouseleave` – ulazak/izlazak miša u područje koje zauzima neki element
  - `mousemove` – pomicanje miša iznad elementa

Vrste događaja

- Događaji s tipkovnicom (KeyboardEvent)
  - `keydown` – pritisnuta je tipka (događaj se ponavlja sve dok je pritisnuta)
  - `keyup` – tipka je otpuštena
- Događaj `input` – korisnik nešto unosi u textbox/textarea ili je kliknuo mišem drugi element tipa input.

- Postoje još razni drugi događaji, npr. `contextmenu` za desni klik miša, `orientationchange` za promjenu orijentacije mobilnog uređaja itd. Vidi ovdje.

Funkcije koje reagiraju na događaj mogu primiti jedan parametar. Taj parametar će se prilikom poziva funkcije automatski popuniti informacijama o događaju:

- Događaji s mišem će (na primjer) dati koordinate klika.
- Događaji s tipkovnicom će (na primjer) dati podatke o tome koja tipka je pritisnuta i je li pri tome bio pritisnut shift/alt/control.

Zadatak 5

Napravite web-stranicu na kojoj se nalaze text-box i gumb. U text-box korisnik treba unijeti datum u formatu `dd/mm/yyyy`.

Ako je u text-boxu datum ispravan, gumb treba biti zelen, na njemu treba pisati "Datum je OK!" i na njega se može kliknuti.

Ako datum u text-boxu nije ispravan, gumb treba biti crven, na njemu treba pisati "Datum nije OK!" i na njega se ne može kliknuti.

Uputa:

- Textbox treba reagirati na događaj `input`.
- Ako je svojstvo (*property*) `disabled` gumba postavljeno na `true`, onda gumb nije klikabilan; ako je postavljeno na `false`, onda je.

Primjer 5

HTML element div (plavi pravokutnik) slijedi pokrete miša.

Ako uz pokrete miša držimo tipku `r`, pravokutnik je crven.
Ako uz pokrete miša držimo neku drugu tipku, pravokutnik je zelen.

Zadatak 6

Napravite web-stranicu koja ispisuje koordinate na kojima se nalazi miš (događaj `mousemove` na elementu `body`).

Kada korisnik napravi klik, treba ispisati kojom tipkom miša je napravio klik (događaj `mousedown`; `event.button` daje tipku).

Na stranici se nalazi i jedan gumb. Kada korisnik pokuša doći mišem iznad gumba (događaj `mouseover`), gumb treba "preseliti" na neko drugo, slučajno odabrano mjesto.

Upute:

- `html{ height: 100%; }, body{ min-height: 100%; }`
- Za gumb stavite CSS svojstvo `position: absolute;` te mu udaljenost od lijevog ruba postavljajte pomoću CSS svojstva `left`, a od gornjeg pomoću CSS svojstva `top`.
- `Math.floor( Math.random() * 1000 )` – slučajan cijeli broj između 0 i 999.

Događaji za dinamički kreirane elemente

Za element koji kreiramo pomoću JavaScripta (a ne iz HTML-a) kažemo da je kreiran dinamički.

Ako takvom elementu nakon kreiranja dodamo *event handler*, to radi kako je i očekivano.

```
1  $( document ).ready( function()
2  {
3      let btn =
4          $( '<button>Klikni me!</button>' )
5              .addClass( 'klasa' )
6              .on( 'click',
7                  function() { alert( 'Klik!' ); } );
8
9      $( 'body' ).append( btn );
10     // btn sad reagira na klik.
11 } );
```

Događaji za dinamički kreirane elemente

Međutim, ako unaprijed definiramo *event handler*, pa onda kreiramo element, on neće reagirati na događaj!

```
1  $( document ).ready( function()
2  {
3      $( 'button.klasa' )
4          .on( 'click',
5              function() { alert( 'Klik!' ); } );
6
7      let btn =
8          $( '<button>Klikni me!</button>' )
9              .addClass( 'klasa' );
10
11     $( 'body' ).append( btn );
12     // btn NE REAGIRA na događaj!!!
13 } );
```

Događaji za dinamički kreirane elemente

Za ovo ipak postoji rješenje: *event handler* treba dodati roditelju elementa kojeg ćemo kasnije stvoriti (ili body-ju).

Kažemo da je takav događaj *delegiran*.

```
1  $( document ).ready( function()
2  {
3      // Drugi parameter ('button.klasa') je CSS selektor
4      // podelemenata od body.
5      $( 'body' ).on( 'click', 'button.klasa',
6                      function() { alert( 'Klik!' ); } );
7
8      let btn =
9          $( '<button>Klikni me!</button>' )
10             .addClass( 'klasa' );
11
12     $( 'body' ).append( btn );
13     // btn sad REAGIRA na događaj!!!
14 } );
```