Technologie pro web a multimedia

10. přednáška

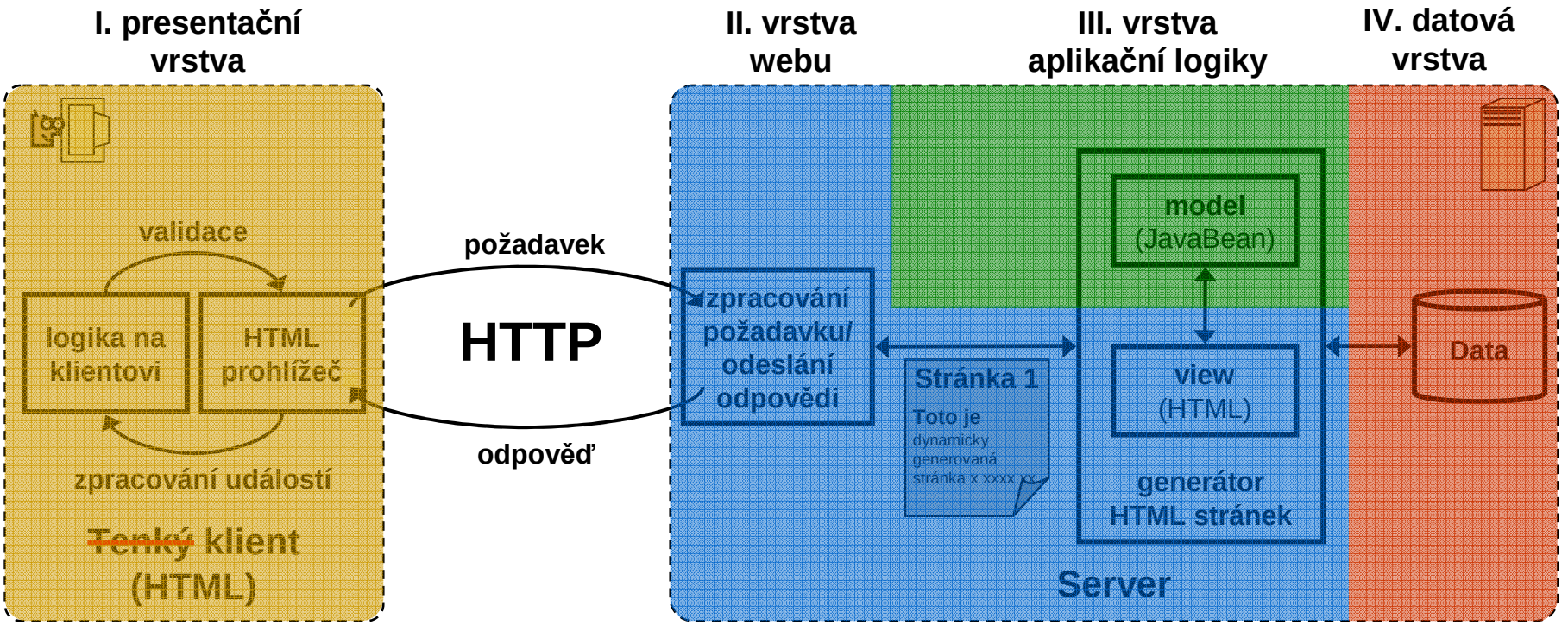
JavaScript

Martin Klíma, Miroslav Bureš

Computer Graphics Group

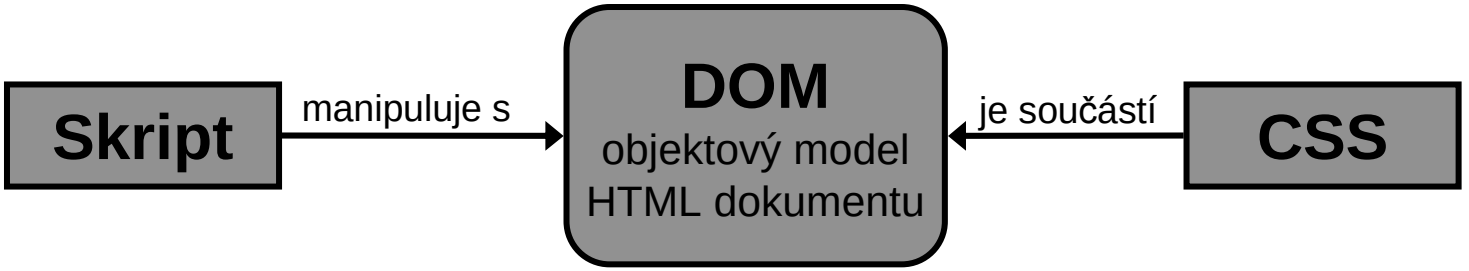
Department of Computer Science

Architektura web aplikace: dynamický web



Co je to DHTML?

- **Cíl:** HTML dokument reaguje na události bez nutnosti spolupráce se serverovou stranou web aplikace
  - změna obsahu a prezentace stránky, validace formulářů, atd.
- **Řešení:** umožnit vytvářet klientský program manipulující s obsahem HTML dokumentu
- DHTML je směs následujících technologií:
  - DOM (Document Object Model)
  - klientské skriptování
  - CSS



Co je to skriptovací jazyk?

- programovací jazyk
  - JavaScript – syntaxe odvozená z C/C++
- skripty pracují v předpřipraveném prostředí
  - datový model DOM
  - UI+prezentace dat: řeší HTML prohlížeč
  - události
- skripty mají omezené pole působnosti
  - bezpečností důvody

K čemu skripty slouží a k čemu ne?

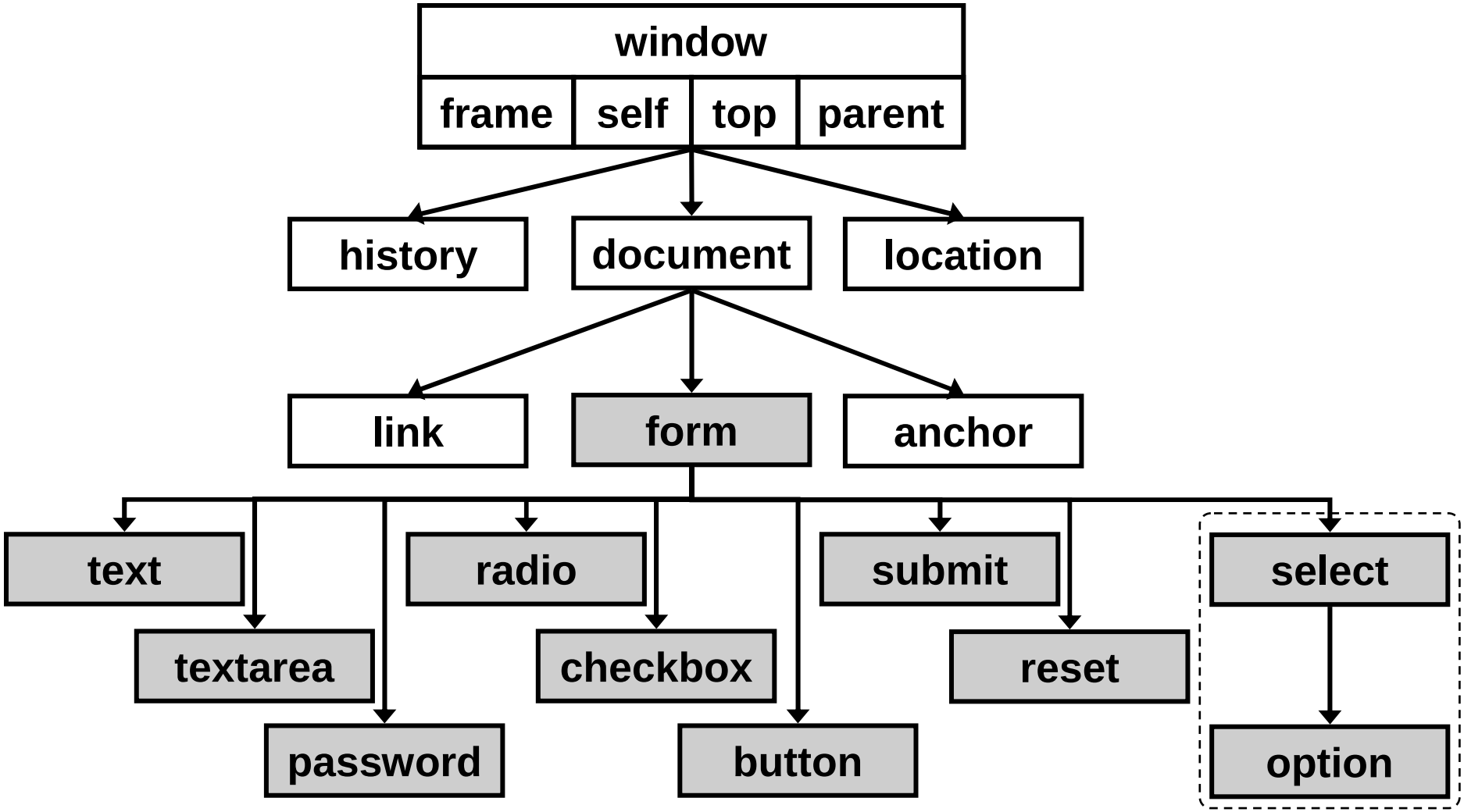
- Slouží k:
  - kontrola a předzpracování vstupních dat (formuláře)
  - manipulace s malými objemy dat
  - dymické změny obsahu HTML
    - událost => změna HTML elementu (např. obrázků, položek ve formuláři), generování HTML do nových oken prohlížeče
- Neslouží k:
  - spouštění aplikací na klientském počítači
  - manipulace se soubory a adresáři

POZOR! Není-li zaručeno, že prohlížeč všech uživatelů má povolené spouštět skripty, vaše stránky by měly fungovat i bez nich.

Vývoj DHTML

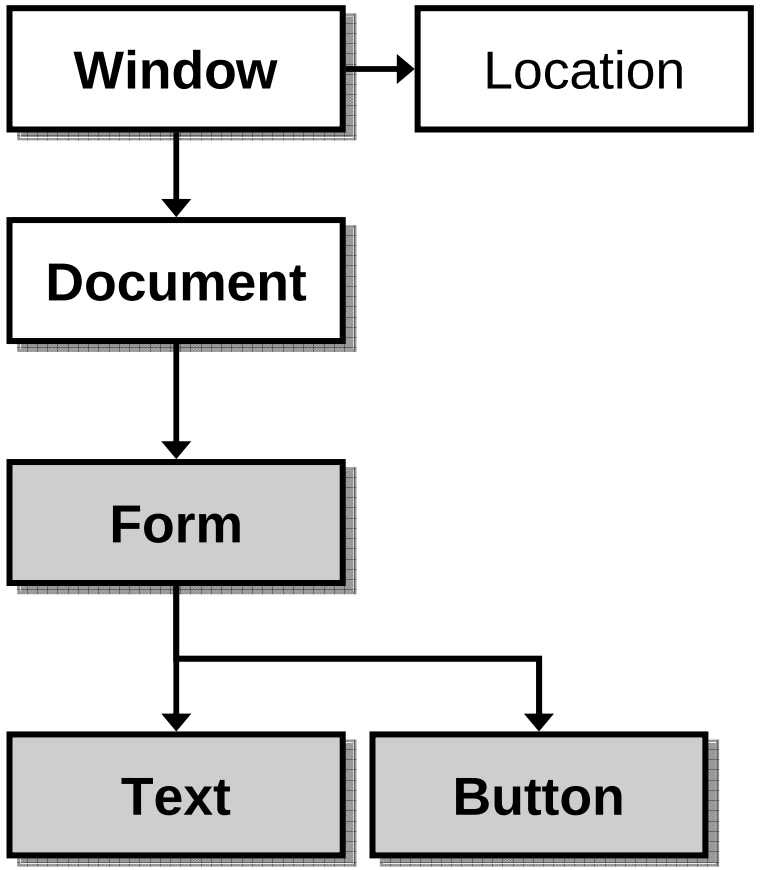
- poprvé: JavaScript v NN2
- MS JScript, JavaScript 1.1 -> ECMAScript (rok 1997)
- průlom: IE 4: umožnil manipulaci s libovolným elementem
- CSS -> umožnily skriptům měnit prezentaci již zobrazeného obsahu (změnou stylu nebo pravidla)
- definován standard pro DOM
  - umožnění přímé manipulace skriptů s HTML obsahem

DOM - hierarchie



DOM: Ukázka

```
<html>
<head>
  <title>Jednoduchý dokument</title>
</head>
<body>
<h1>Tělo dokumentu</h1>
<form>
  <input type="text"/>
  <input type="button"/>
</form>
</body>
</html>
```



DOM: reference

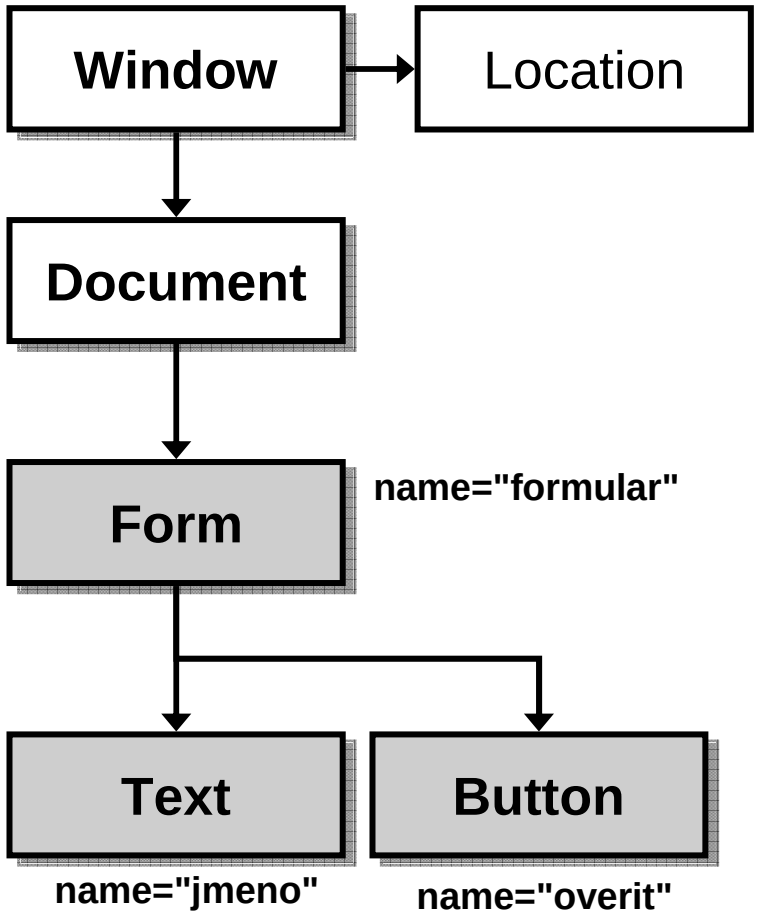
- window

- window.document

- window.document.formular
- window.document.forms[0]
- window.document.forms["formular"]

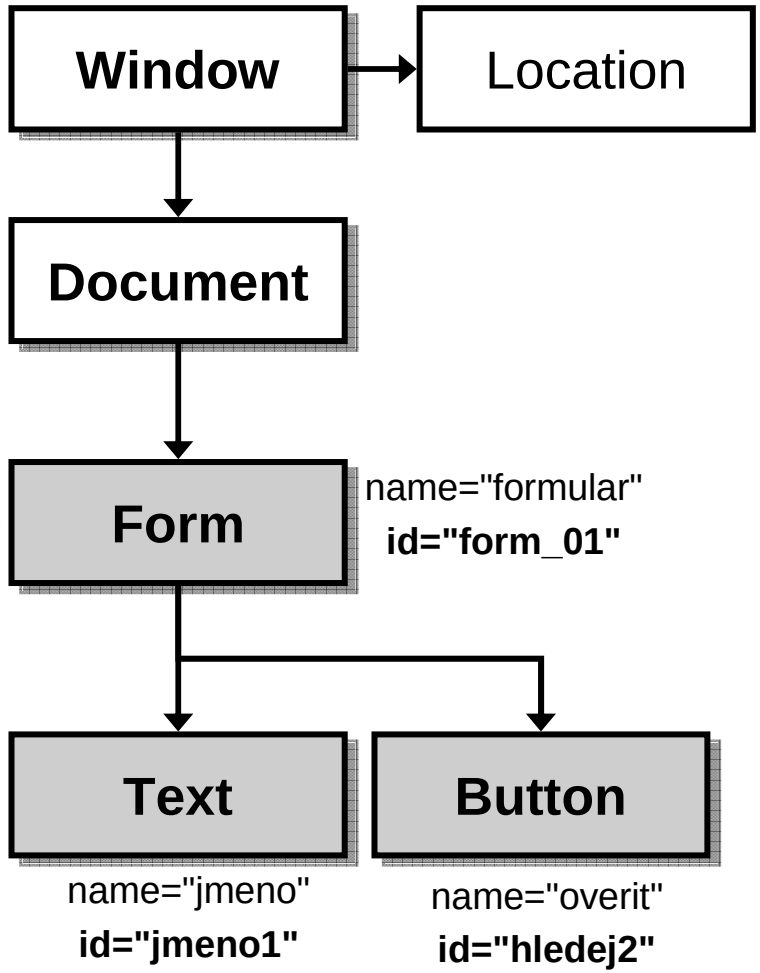
- window.document.formular.jmeno
- window.document.formular.elements[0]
- window.document.formular.elements["jmeno"]

- window.document.formular.overit
- window.document.formular.elements[1]
- window.document.formular.elements["overit"]
- window.document.forms[0][1]



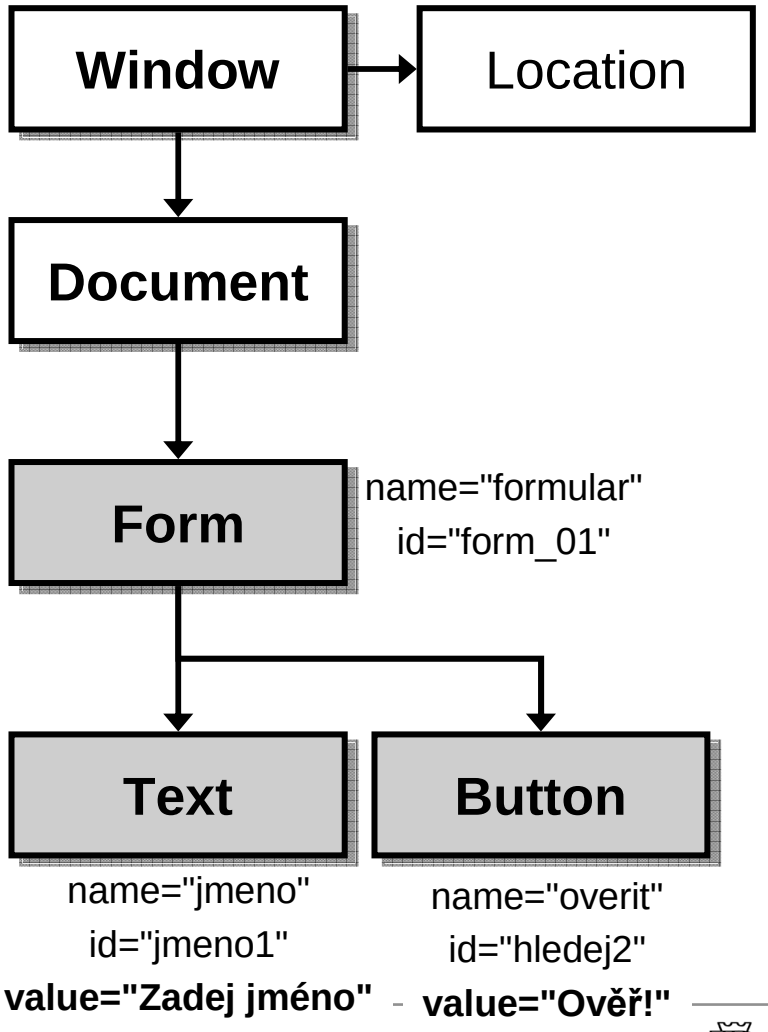
DOM: reference

- document.getElementByID("form_01")
- document.getElementByID("jmeno1")
- document.getElementByID("hledej2")



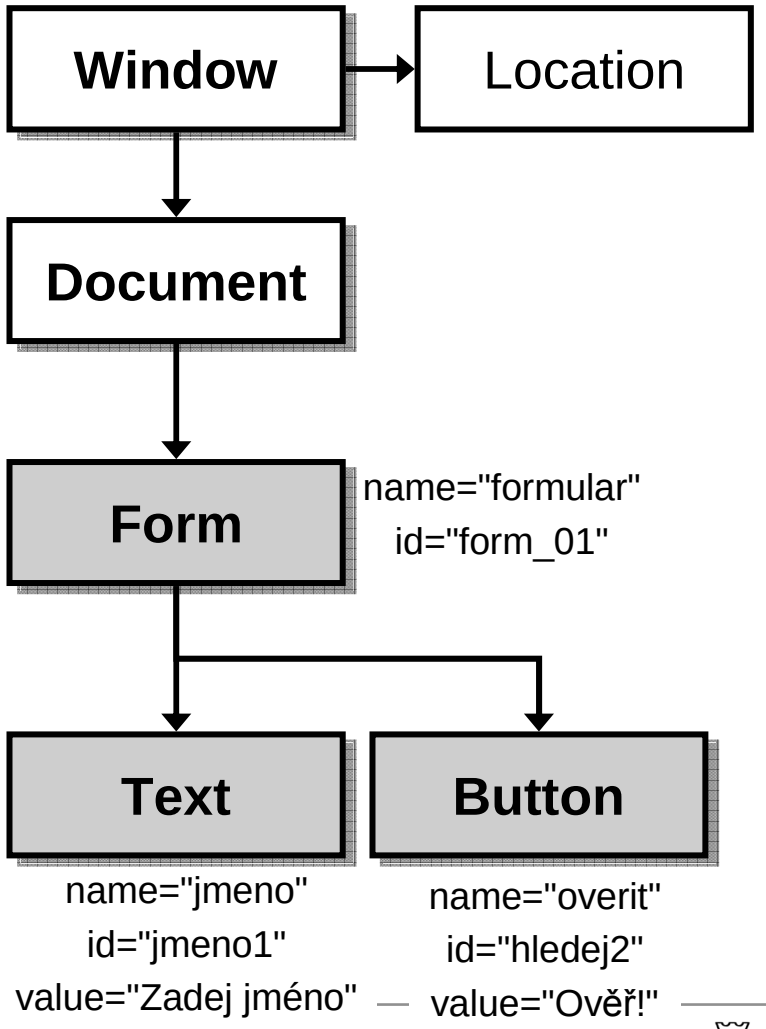
DOM: Vlastnosti (properties)

- document.formular.id
- document.formular.jmeno.value
- document.formular.overit.value



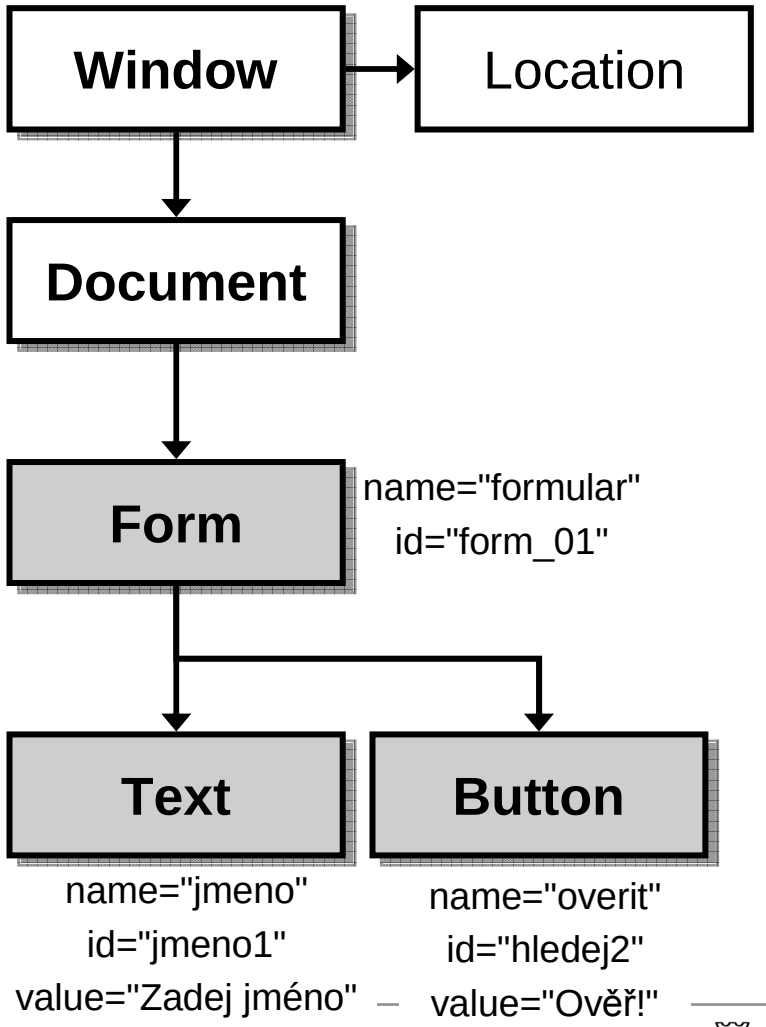
DOM: Metody

- window.moveTo(30,50)
- document.write("Nějaký text")
- document.formular.submit()
- document.formular.jmeno.select()



DOM: Ovladače událostí

```
...
<form>
    <input type="text"/>
    <input type="button"
    id="hledej2" value="Ověř!"
    onClick="alert('Ověřuji...')" />
</form>
....
```



Skripty a HTML: jak ho zapsat

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript">
<!-
    tady je skript
// -->
</script>
```

schová skript před prohlížeči, které ho neumí

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript" src="skript.js"></script>
```

```
<input type="button" onClick="tady je skript"/>
```

Skripty a HTML: kam ho zapsat

```
<html>
   <head>
      <title>Jednoduchý dokument</title>
      <script type="text/javascript">tady je skript</script>
   </head>

   <body>
      <h1>Tělo dokumentu</h1>
      <script type="text/javascript">tady je skript</script>
      <form>
            <input type="text"/>
            <input type="button" onClick="tady je skript"/>
      </form>
   </body>
</html>
```

reakce na události

tvorba obsahu při načítání

reakce na události

Kdy se skripty spouští

- při načítání dokumentu: uvnitř *body*

```
<body>
   <h1>Tělo dokumentu</h1>
   <script type="text/javascript">tady je skript</script>
<body>
```

- okamžitě po načtení celého dokumentu: událost *onLoad*

```
<body onLoad="spustSkript()">
```

- řízení událostmi

```
<input type="button" onClick="tady je skript"/>
```

- spuštění jiným skriptem

Ukázka JavaScriptu

```
 2 <html>
 3 <head>
 4   <meta http-equiv="content-type" content="text/html;charset=iso-8859-
 5   <title>Ukázka JavaScriptu</title>
 6   <script type="text/javascript">
 7     function dokumentNacten()
 8     {
 9       alert("Dokument byl načten.");
10     }
11   </script>
12 </head>
13
14 <body onLoad="dokumentNacten()">
15   <h1>Následující text je generovaný skriptem</h1>
16   <script type="text/javascript">
17     document.write("Toto je napsáno pomocí skriptu.");
18   </script>
19   <form onReset="return confirm('Opravdu vymazat obsah formuláře?')">
20     <input type="text" value=""/>
21     <input type="submit" value="Odeslat" />
22     <input type="reset" value="Vymazat"/>
23   </form>
24 </body>
25 </html>
```

Vlastnosti JavaScriptu

- netypový jazyk

```
var prom = 12;          // prom je Number
prom = "text";          // prom je String
```

- datové typy
  - String: "řetězec" – řetězec znaků
  - Number: 4.5e-12 – libovolné číslo (celé i desetinné; decimální, oktal, hexadec)
  - Boolean: true, false – logická hodnota
  - Null: null – žádná hodnota
  - Object: var pole[] – definován svými vlastnostmi a metodami
  - Function: function provedKontrolu() – definice funkce

Vlastnosti JavaScriptu

- konverze datových typů

```
vysledek = 2 + 3          // vysledek = 5
vysledek = 2 + "3"        // vysledek = "23"
vysledek = 2 + 2 + "3"    // vysledek = "43"
"12" < 3                  // numerické srovnání;false
```

- pole
  - nemají souvislý index, každá položka jiný typ

```
p[0]= 1;                        // p.length==1
p[10]="prvek s indexem 10";     // p.length==11;v paměti 2 prvky
```

  - asociativní pole
  - metody

```
p.join(', ');                   // konverze do String, oddělovač ","
p.reverse();                    // řazení pozpátku
p.sort();                       // alfanumerické řazení
function ciselne_razeni(a,b){return a-b}
p.sort(ciselne_razeni);         // numerické seřazení
```

  - build-in pole: např.: forms[], elements[]

Vlastnosti JavaScriptu

- funkce
  - jako datové typy

```
function suma(x,y);
b = suma; c = b(2,3);
o = new Object; o.soucet = suma; a = o.soucet(2,3);
a = new Array(10); a[0]=suma; a[1]= a[0](2,3);
```

  - proměnný počet parametrů

```
function suma(){var s=0;
   for (var i=0;i<suma.arguments.length;i++)
      s+=suma.arguments[i];
   return s;}
soucet1 = suma(2,3);
soucet2 = suma(5,65,12);
```

  - funkce může mít přiřazeny proměnné

Vytváření objektů

- Několik možností
  - Objekt Object
  - Constructor funkce
  - Literál objektu
  - Prototyp

Vyrábění instancí pomocí objektu Object

- Třída Object je definovaná v javascriptu defaultně
- Mohu z ní vyrábět instance a těm přidávat vlastnosti dynamicky

```
osoba = new Object();
osoba.jmeno = "Martin";
osoba.prijmeni = "Klima";
osoba.pohlavi = "Muz";
osoba.bydliste = "Praha";

alert(osoba.jmeno);
```

Vyrábění instancí pomocí funkce

- Vypadá jako normální funkce (a lze ji tak použít)
- Privátní, tj. lokální proměnné jsou uvozené slovem **var**
- Ukazatel na instanci třídy je **this**
- Nový objekt vzniká operátorem **new**
- Jedna funkce může být metodou jiné funkce

```
function X {
 // definice funkce
}

instance = new X();
```

Funkce – objekt komplexní ukázka

```
// definice tridy osoba
function osoba (jmeno, prijmeni) {
        this.jmeno     = jmeno;
        this.prijmeni  = prijmeni;
        this.pohlavi   = "Muz";
        // definice metody
        this.nastavPrijmeni = nastavPrijmeni;
        // dalsi definice metody
        this.celeJmeno = celeJmeno;
}

// definice metody tridy
// je mimo tuto tridu
function nastavPrijmeni(nove_prijmeni) {
        this.prijmeni = nove_prijmeni;
}

franta = new osoba("Franisek", "Pospisil");
franta.bydliste = "Brno";
franta.nastavPrijmeni("Neruda");
```

Definice třídy, zároveň konstruktor třídy

Přidáme metody, je to ukazatel na jinou funkci

Literály

- Literál je daná hodnota
- Můžeme pomocí nich definovat i objekty
- Objekt je vlastně pole dvojic klíč:hodnota, kde klíč je jméno vlastnosti a hodnota její hodnota nebo ukazatel na metodu

```
franta = {
        jmeno:"Franisek",
        prijmeni:"Pospisil",
        pohlavi:"Muz",
        celeJmeno:celeJmeno};

function celeJmeno() {
        return this.jmeno+" "+this.prijmeni;
}
document.write(franta.jmeno);
document.write("<br>");
document.write(franta.prijmeni);
document.write("<br>");
document.write(franta.celeJmeno());
```

Hodnota

Ukazatel na metodu

Literály – použití anonymních funkcí

```
franta = {
        jmeno:"Franisek",
        prijmeni:"Pospisil",
        pohlavi:"Muz",
        celeJmeno: function (){
                return this.jmeno+" "+this.prijmeni;
        }
};

document.write(franta.jmeno);
document.write("<br>");
document.write(franta.prijmeni);
document.write("<br>");
document.write(franta.celeJmeno());
```

Literály pro pole

- Klasický způsob naplnění pole

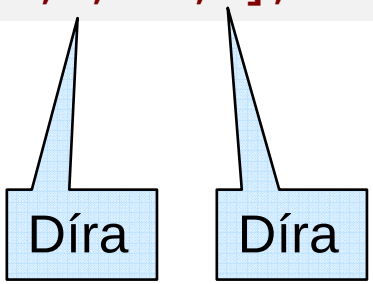
```
pismenka = new Array('a', 'b', 'c');
```

- Pole můžeme naplnit při jeho definici pomocí literálů

```
pismenka = ['a', 'b', 'c'];
```

- Pole můžeme definovat i jako děravé

```
pismenka = ['a', 'b', 'c', ,'e', ];
```



Prototypy

- Prototyp je hodnota, ze které se vytváří instance konkrétní třídy
- Každý objekt má vlastnost **prototype**
- Pamatuje si tím, "z čeho vznikl"
- Nastavení nových vlastností prototypu se projeví na všech instnací, které z něho vznikly

Prototypy

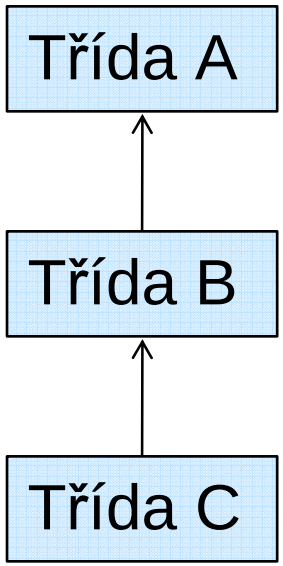
```
// definice tridy osoba
function osoba (jmeno, prijmeni) {
      this.jmeno          = jmeno;
      this.prijmeni       = prijmeni;
//    this.pohlavi        = "Muz";
}

franta = new osoba("Frantisek", "Pospisil");
pepa = new osoba("Josef", "Novak");

// nyni pridej ke vsem instancim tridy osoba tuto vlastnost
osoba.prototype.pohlavi = "Muz";

document.write(franta.pohlavi);
document.write("<br>");
document.write(pepa.pohlavi);
```

Dědičnost pomocí prototypů

- Chtěl bych "klasickou" dědičnost, tj.

- V javascriptu není rozdíl mezi třídou a instancí

- Finta pomocí prototypů




```
 function A() {
      // definice třídy A
}

 function B() {
      // definice rozšíření B oproti A
}
B.prototype = new A();
```

Dědičnost pomocí funkcí

```
 function A(param1) {
      // definice třídy A
      this.param1 = param1;
}

 function B(param1, param2) {
      this.base = A;
      this.base(param1);
      this.param2 = param2;
}

x = new B(100, 200);

document.write(x.param1 + ", " + x.param2);
```

Vlastnosti JavaScriptu

- objekty
  - přístup k vlastnostem a metodám

```
document.formular.jmeno          // vlastnost
for (prop in objekt)             //vypíše všechny vlastnosti
    {document.write(objekt[prop];)}
document.write();                // metoda
```

  - objekty se chovají jako asociativní pole

```
document.formular["jmeno"]       // vlastnost
```

  - konstruktor, metody, vlastnosti

```
function Obdelnik_plocha() {return this.sirka*this.vyska}
function Obdelnik (s,v) {
    this.sirka=s;this.vyska=v;
    this.obsah = Obdelnik_plocha;
}
obdelnik1 = new Obdelnik(2,3);
o = obdelnik1.obsah();
```

Vlastnosti JavaScriptu

- Prototypy objektů, třídní proměnné a metody

```
function Kruznice(r) {this.polomer=r}
Kruznice.PI=3.14;
function Kruznice_obsah()
  {return Kruznice.PI*this.polomer*this.polomer}
new Kruznice(0) // takto vznikne instance
Kruznice.prototype.obsah=Kruznice_obsah;
function Kruznice_max(a,b)
  {if (a.polomer<b.polomer) return a else return b}
Kruznice.max = Kruznice_max;

k1 = new Kruznice(2); o = k1.obsah(); x = 1+Kruznice.PI;
k2 = new Kruznice(3); vetsi = Kruznice.max(k1,k2);
```

FAQ - TYPICKÉ OPERACE

FAQ

- jak zamezit odeslání špatně vyplněného formuláře

  <form …. onsubmit="return validuj()">

  kde funkce validuj vraci true nebo false
- jak najít element podle jeho ID?

  document.getElementById(id_elementu)

  pozor: element nemusí být nalezent =>ošetřit
- jak nehledat element podle ID?

  document.all["ID"]

  toto je proprietární řešení pro IE

FAQ

- jak otevřít nové okno?

  nove_okno = window.open(url);

  pozor, měl bych si zapamatovat odkaz na toto okno, abych mohl např. udělat toto:

  nove_okno.focus();

- jak vytvořit nový element a přidat (debrat) ho z/do dokumentu?

  oOption = document.createElement("OPTION");

  nejaky_element.appendChild(oOption);

  nejaky_element.removeChild(oOption);

FAQ

- Jak nastavit atribut?

```
nejaky_element.nejaky_atribut = "hodnota";
nebo
nejaky_element.setAttribute("nejaky_atribut","hod
  nota");
```

UDÁLOSTI

Události v javascriptu

- Implicitní definice Event-handleru
- Explicitní definice Event-handleru
- Objekt event
- Životní cyklus události
- Probublávání události

Události

- Události jsou generovány v uživatelském rozhraní
- Máme možnost je odchytnout a napojit na nějaký vlastní kód
- Část programu, která ošetřuje události se nazývá **Event-Handler**

Napojení na události

- Inline registrace – v HTML
- Programové registrace – v Javascript kódu

Inline registrace událostí

```
<A HREF="somewhere.html"
            onClick="alert('I\'ve been
                           clicked!')">

<A HREF="somewhere.html" onClick="doSomething()">
```

- Registrace je napsaná jako součást HTML kódu
- Není to moc elegantní
- Nedoporučuje se, protože se míchá html a javascript

Ošetření událostí

- Některé události mají přiřazené implicitní akce
- Tyto akce jsou volány, pokud neřekneme jinak
- Příklad:
  - click na odkazu způsobí přechod na jinou stránku
  - click na tlačítko submit způsobí odeslání formuláře
- Jestliže definujeme vlastní akci, je pořadí vykonání
  1. vlastní definované akce
  2. implicitní akce

Zrušení default akce

- w3c: `event.preventDefault()`
- MS: `event.returnValue = false;`

nebo

```
return false;
```

Programová registrace událostí

- Registrace

```
element.onclick = doSomething;
```

- Zrušení registrace

```
element.onclick = null;
```

Programové vyvolání události

- je to normální funkce
- lze ji zavolat z programu

```
element.onclick()
```

- Pozor, špatná implementace v IE 5.5

```
element.fireEvent('onclick')
```

Spouštění funkce

- Handleru události předáme ukazatel na funkci

```
function doSomething() {
        alert ("Stala se událost");
}
```

```
element.onclick = doSomething
```

Toto je ukazatel na funkci, žádné závorky!

Event handler ukázka

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html>
    <head>
        <title>
            Mouse Capture
        </title>
        <script type="text/javascript">
        function action() {
         alert("udalost odchycena");
        }

        </script>
    </head>
    <body onload=
    "document.getElementById('div1').onclick = action;">
        <div id="div1" style=
        "height:100;width:200;background-color:red">
            Zde je klikaci plocha
        </div>

    </body>
</html>
```

Jak registrovat více obsluh k jedné události?

- Co nefunguje:

```
element.onclick = doSomething;
element.onclick = doSomethingElse;
```

  Druhá registrace přepíše první ☹

- Co funguje:

  – použijeme anonymní funkci

```
element.onclick =
function(){doSomething(); doSomethingElse();}
```

Registrace Event-handlerů podle standardu W3C

```
element.addEventListener('click',
                doSomething, false);

element.addEventListener('click',
                doSomethingElse, false);
```

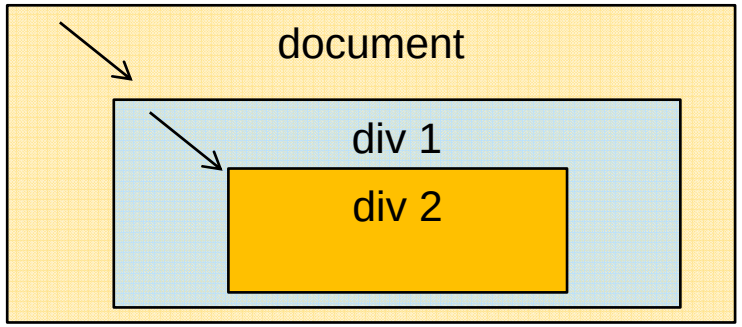
- Registrují se oba
- Poslední argument určuje, zda se událost má odchytit ve fázi capture nebo bubble (false=bubble)

- Odstranění Event-handleru

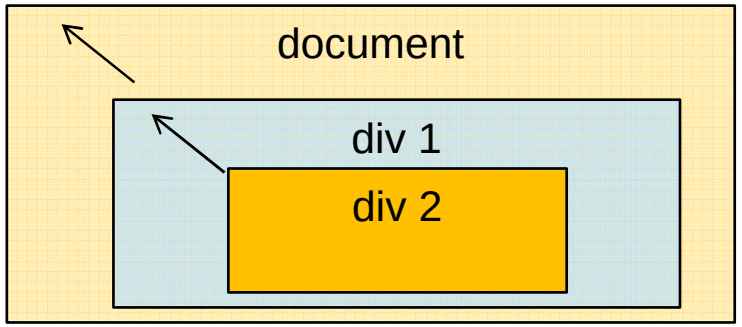
```
element.removeEventListener('click', doSomethingElse, false)
```

Způsoby zachytávání událostí

- Otázka: jestliže mám vnořený element který odchytává stejnou událost jako jeho nadřazený element, kdo to má odchytit první?
- Event Capture
  1. document
  2. div 1
  3. div 2
- Event Bubbling
  1. div 2
  2. div 1
  3. document



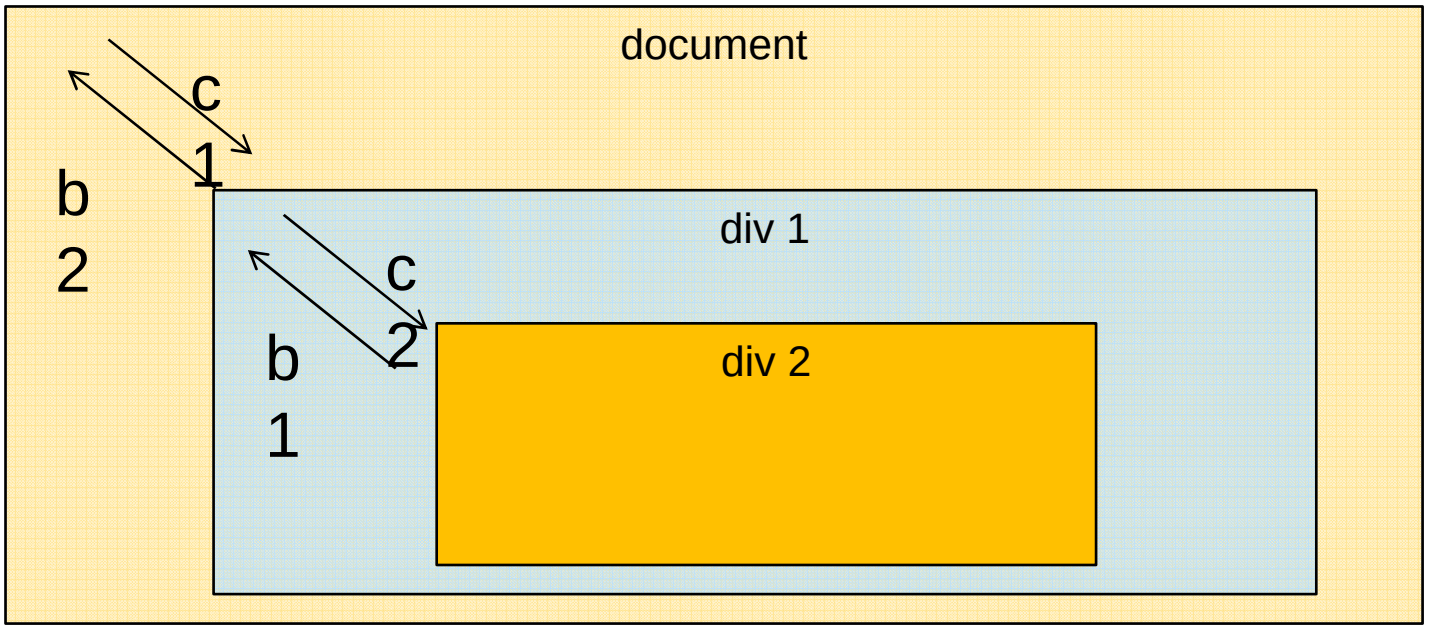
Netscape



Microsoft

Propagovaní události – W3C

- Kombinace capture a bubble propagace
- Nejprve capture (c), pak zpětné bubble (b)



Registrace událostí v IE

Registrace

```
element.attachEvent('click',doSomething)
element.attachEvent('click',doSomethingElse)
```

Zrušení registrace

```
element.detachEvent('click', doSomething)
```

Zrušení probublávání

- Standard

```
event.cancelBubble = true;
```

- IE

```
event.stopPropagation();
```