



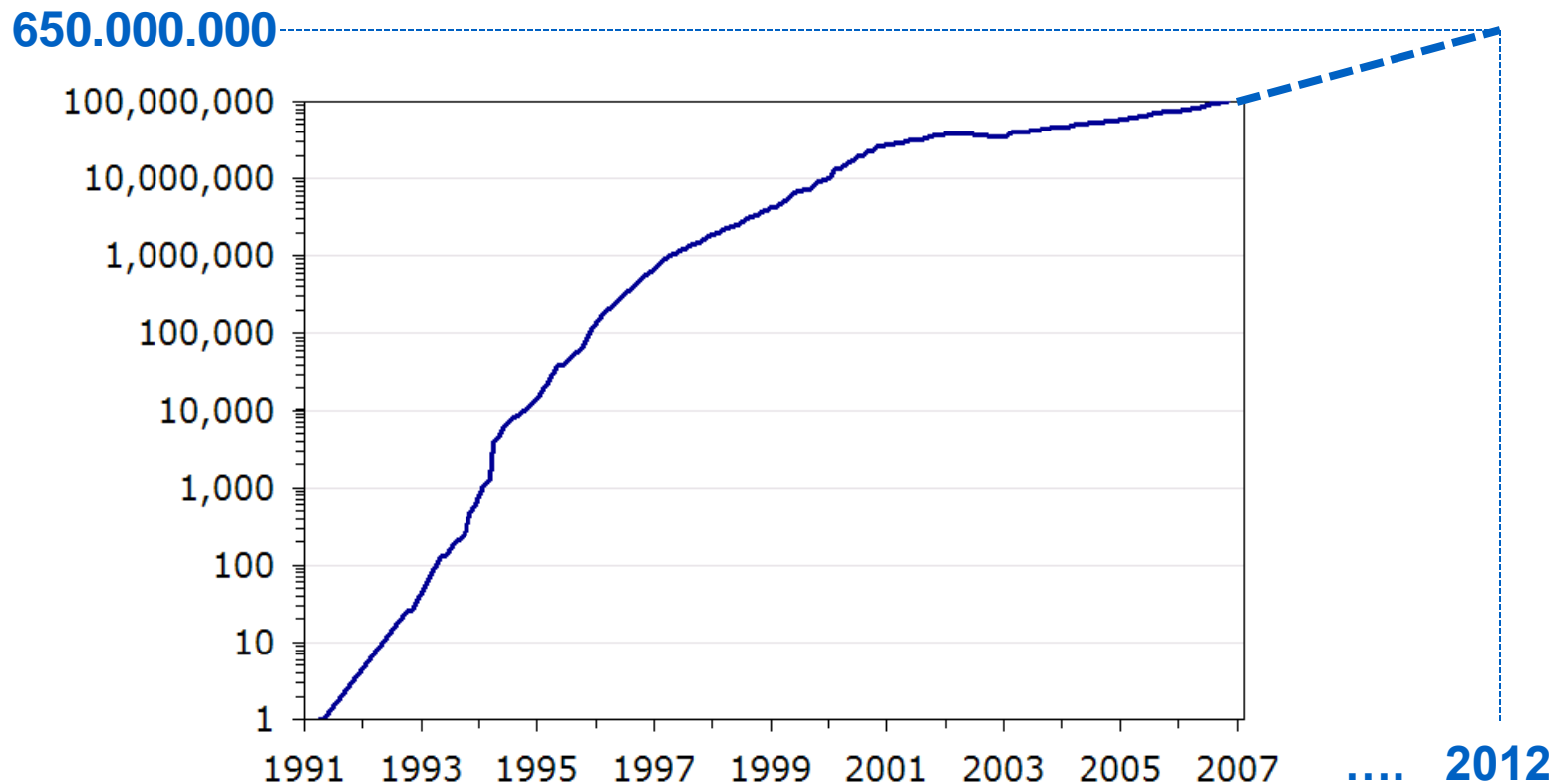
HTML5

dr. Urban Sedlar



Splet je hitro se razvijajoče področje

■ Število spletnih strani skozi čas

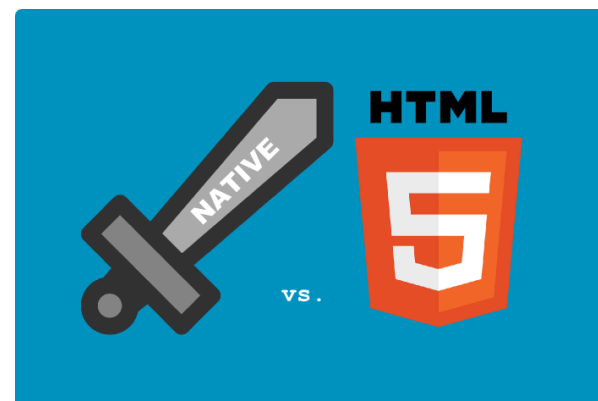


Vir: 100 Million Websites,
<http://www.useit.com/alertbox/web-growth.html>



Evolucija spleta

- Sprva namenjeno izmenjavi informacij v znanstvenih krogih
 - CERN
- Kasneje, sladno z vedno večjimi pasovnimi širinami
 - Multimedijske vsebine
 - Vedno večje število spletnih strani...
 - ...in uporabnikov
 - Vedno zmogljivejša strojna oprema (dekodiranje videa, avdia, 3D rendering)
- Danes
 - Spletna aplikacija v brskalniku lahko že povsem zamenja nativno aplikacijo
 - Tako na mobilnih napravah kot na namizju
- Jutri
 - Google Chrome OS namesto Windows?
 - Spletni operacijski sistemi?





Tehnologije

- **Nekatere izmed spletnih tehnologij se niso bistveno spremenile že 20 let**
 - Najbolj očitna: HTTP
 - Šele danes: SPDY draft
- **Nekatere so se razvijale počasi, v koraku s številom spletnih strani in uporabnikov**
 - HTML 1.0 [1991] ... prva spletna stran
 - HTML 2.0 [1995] ... splet ima 10.000 spletnih strani
 - HTML 3.2 [1997] ... splet ima 500.000 spletnih strani
 - HTML 4.0 [1997] ... splet ima 1M spletnih strani

... 10-letna pavza, kjer se je razvoj pluginov, zlasti Flasha kompenziral pomanjkanje nove standardizacije...

 - HTML 5 [2008] ... splet ima 200M spletnih strani



Odprtost

- **Svetovni splet je vedno bil odprt**
 - Zgled mnogim drugim sistemom
- **Kdorkoli lahko doda svojo strojno opremo**
 - In s tem fizično "razširi" Internet
- **Kdorkoli lahko doda svoje vsebine**
 - In s tem "razširi" svetovni splet z novimi spletnimi stranmi
- **Odprtost je popolna**
 - Znani so vsi protokoli in standardi (objavljeni v ASCII txt obliki na spletu)
 - Brez kršenja patentov lahko kdorkoli implementira svoj strežnik
 - Ali postavi svojo spletno stran
- **Določene dodane komponente kvarijo odprtost**
 - Zaprte (proprietary) tehnologije, npr. Adobe Flash
 - Spletni velikani se borijo za standardizacijo odprtih nadomestkov



Osnove spleta



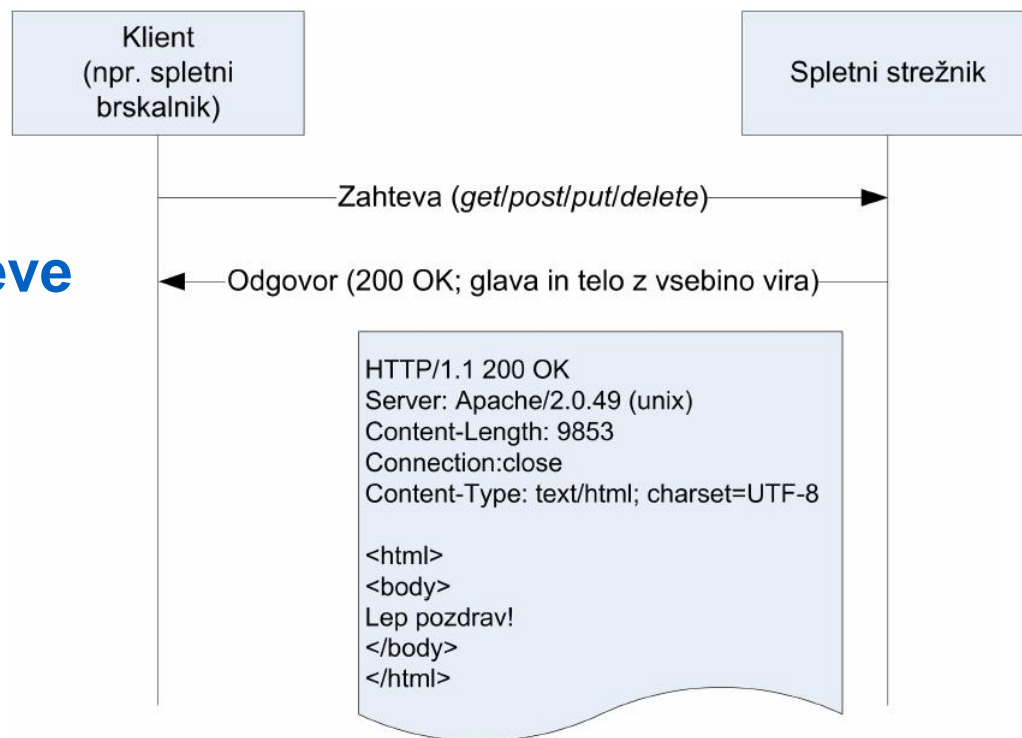
HTTP protokol

■ HTTP protokol

- Text based
- Stateless (za ohranjanje stanja mora poskrbeti razvijalec)
- Odjemalec in strežnik
- zahteva/odgovor

■ Potek posamezne zahteve

- Vzpostavitev povezave
- Avtentikacija
- Obdelava zahteve
- Vračilo odgovora
- Prekinitev povezave





HTML

- **HyperText Markup language**
 - (jezik za označevanje hiperteksta)
- **je podzvrst jezika XML**
 - Extensible Markup Language (razširljiv označevalni jezik)
 - Označbe in atributi
 - Označbe so inkapsulirane med znaka < in >
 - Začetne in končne označbe ter prazne označbe
- **HTML**
 - Je XML s fiksno določenimi označbami in atributi
 - HTML določa strukturo in izgled dokumenta
 - Kontejnerji (div, span), slike, tabele, hiperpovezave
 - Poudarjanje besedila, spreminjanje pisave, spreminjanje ozadja
 - Omogoča prenos bogatih besedil (rich text)
v osnovnem ASCII naboru (plain text)



Primeri HTML označb

to je <code>moje</code> besedilo	to je moje besedilo
to je <code>moje</code> besedilo	to je moje besedilo
to je <code>moje</code> besedilo	to je moje besedilo
<code>
</code>	prelom vrstice
<code><hr></code>	horizontalna črta
<code><p> </p></code>	odstavek
<code></code>	slika
<code>Link</code>	Link
<code><div></code> , <code></code>	okvirji in razdelki
<code><table><tr><td></td></tr></table></code>	tabela
<code><script language='javascript'></code>	Javascript programska koda



CSS stili

- Cascading style sheets
- Poseben jezik za opis *oblike* HTML dokumenta
- Za vsak HTML element lahko povemo:
 - barvo (polnilo, obrobo)
 - položaj (absolutni, relativni)
 - pisavo
 - ozadje, posebne učinke
- **Stile lahko določimo**
 - V ločeni datoteki
 - Znotraj HTML datoteke
- **Veljavnost stilov**
 - Prednastavljene vrednosti (glede na izbran brskalnik).
 - Določene vrednosti se lahko dedujejo.

```
h1 { color: white;
      background: orange;
      border: 1px solid black;
      padding: 0 0 0 0;
      font-weight: bold;
    }
/* begin: seaside-theme */

body {
  background-color: white;
  color: black;
  font-family: Arial, sans-serif;
  margin: 0 4px 0 0;
  border: 12px solid;
}
```

CSS



Javascript

■ Skriptni jezik

- Interpreter implementiran v vseh spletnih brskalnikih.
- Enostaven.
- Pogojno objekten.
- Uporaba:
 - v ločeni datoteki
 - Znotraj HTML datoteke
- Omogoča dinamično spreminjanje spletnih strani.
 - **Je osnova za WEB 2.0.**
 - Številne optimizacije
(lahko tudi več MB javascripta v spletni aplikaciji)
 - Delno compilanje

```
var c = (function(id){  
  
  /**  
   * FunctionDeclaration to be used as a constructor.  
   */  
  function MyConstructor(id) {  
    this.id = id;  
    this.init();  
  }  
  
  MyConstructor.prototype = {  
    init : function() { // function expression.
```



Spletni brskalniki

■ Desktop

- Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari, Opera

■ Mobile

- Safari, Opera Mobile, Opera Mini s proxijem

■ Embedded

- IPTV: Opera, Ant Fresco

■ So “operacijski sistem” za spletne aplikacije

- “Platform independent applications”

■ Problemi

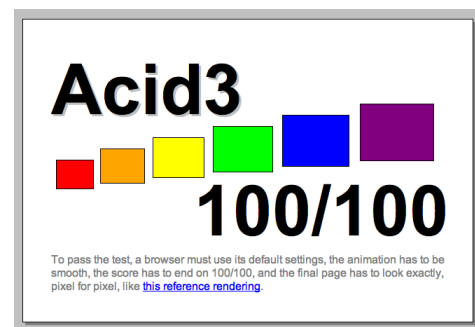
- Do 8 hkratnih povezav – velik problem
 - Obstajajo obhodne rešitve
 - Rezanje slik s CSS
- Spletni brskalniki niso vsi enaki
 - Različna interpretacija HTML, CSS, javascript
 - Uporaba user-agent polja v glavi





Spletni brskalniki (2)

- **Srce brskalnika je *rendering engine***
 - Apple Webkit (odprta koda) → Google Chrome, Safari, Mobile Safari, Nokia mobile browser, Blackberry Mobile Browser
 - Mozilla Gecko → Firefox, Camino, Netscape
 - Opera Presto → Opera, Adobe CS2
 - MSIE (zaprt)
- **Tekma med različnimi proizvajalci**
- **Razvoj novih in hitrejših JavaScript interpreterjev**
 - Rhino, Spidermonkey, Tracemonkey (Mozilla)
 - V8 (Google)
 - Squirrelfish (Apple Webkit)
 - Carakan (Opera)
- **ACID3 test podpore spletnim standardom**
 - <http://acid3.acidtests.org/>



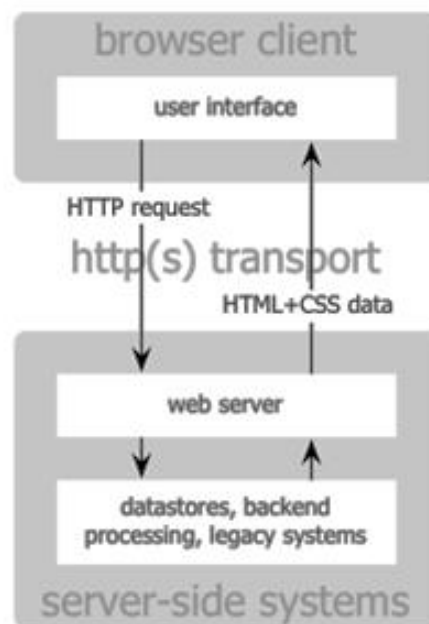


AJAX

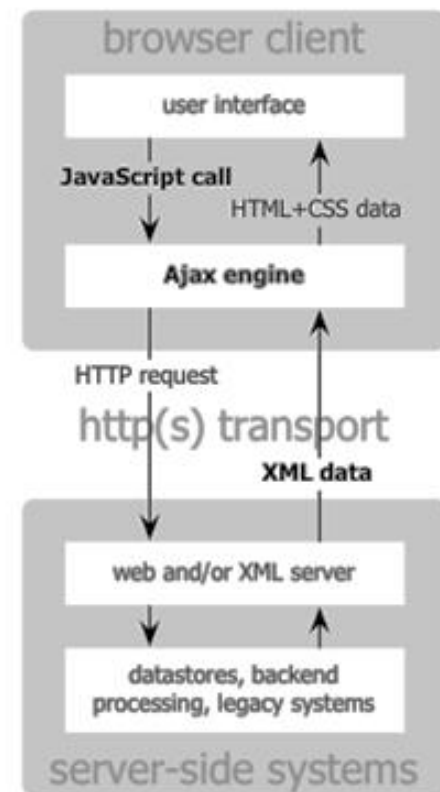
■ Asynchronous Javascript and XML

■ Skupek tehnologij

- XHTML in CSS (oblikovanje strani)
- DOM (dostop do modela strani)
- XMLHttpRequest (asinhrona izmenjava podatkov s strežnikom)
- XML, JSON (podatki)



classic
web application model



Ajax
web application model

Vir: www.adaptivepath.com



AJAX

■ AJAX omogoča:

- da spletne strani delujejo kot programi
- ter komunicirajo s strežnikom v ozadju (brez reloada)



Demo: preprosta aplikacija

- AJAX ura
- Spletna aplikacija pove, koliko je ura na strežniku



- <http://tweb.ltfe.org/urban/ajaxdemo/index.html>



Dogajanje v ozadju

- Spletna stran vsako sekundo vpraša strežnik

The screenshot shows the Mozilla Firefox browser interface. The address bar displays the URL `http://tweb.ltfe.org/urban/ajaxdemo/`. The page content shows the time `Ura na strezniku je 20:21:53`. The Network console is open, showing a list of GET requests to `http://tweb.ltfe.org/urban/ajaxdemo/ura.php` with various response times (e.g., 31ms, 16ms, 15ms, 0ms). The console also shows the response content `20:19:56`.



HTML5



Uvod v HTML5

■ Naslednja različica formata HTML

- Podpora videu `<video src=... />`
- Shranjevanje podatkov v brskalniku (local storage)
- Web workers
- Web sockets
 - nadgradi HTTP povezavo v full duplex
 - strežnik lahko pošlje podatke brskalniku po že vzpostavljeni povezavi
- Geolokacija
 - JS API za lociranje
- Canvas
 - risanje z JS;
 - 2D in 3D (WebGL)
- CSS3
 - Font face: podpora poljubnim fontom
 - Prosojnost, rotiranje elementov
 - Zaobljeni robovi, gradienti, sence



Primer: zmogljivost HTML5

■ Port Quake II v JavaScript

- uporaba WebGL, HTML5 canvas, HTML5 audio in Web Sockets, HTML5 local storage
- online multiplayer, 60fps, teče v Chrome in Safariju (Webkit)





Canvas



Canvas

- **Površina za risanje znotraj brskalnika**
 - risanje z uporabo javascripta
- **Omogoča to kar je bilo prej potrebno rešiti z vtičniki**
 - animacije
 - igre
 - vizualizacija podatkov
 - grafične aplikacije
 - ...
- **Canvas ni vektorski!**
 - spremembe velikosti slik so vidne
 - vse je narisano kot ena, flat slika
 - vsaka sprememba zahteva ponovno risanje celotne slike



Canvas in trenutna podpora

- **2D podpora v vseh modernih brskalnikih**
 - 3d podpora (Web GL) – Chrome, Firefox, Safari
- **Podpora tudi na mobilnih terminalih**
- **IE8 in nižje ne podpira canvas elementa**
 - ExplorerCanvas (<http://excanvas.sourceforge.net>)
 - simulacija canvas API-ja s pomočjo VML – Microsoft vector markup language
 - Google Chrome Frame (<http://www.google.com/chromeframe>)
 - uporaba chromovega render engina kot IE plugin
- **Flash CS5 -> export to HTML5 canvas**



Uporaba canvas elementa

- `<canvas id=„myCanvas“ height=„200px“ width=„200px“ />`
 - določiti je potrebno širino in višino elementa
- Določimo kontekst uporabe canvas elementa
 - 2d oz. 3d => WebGL

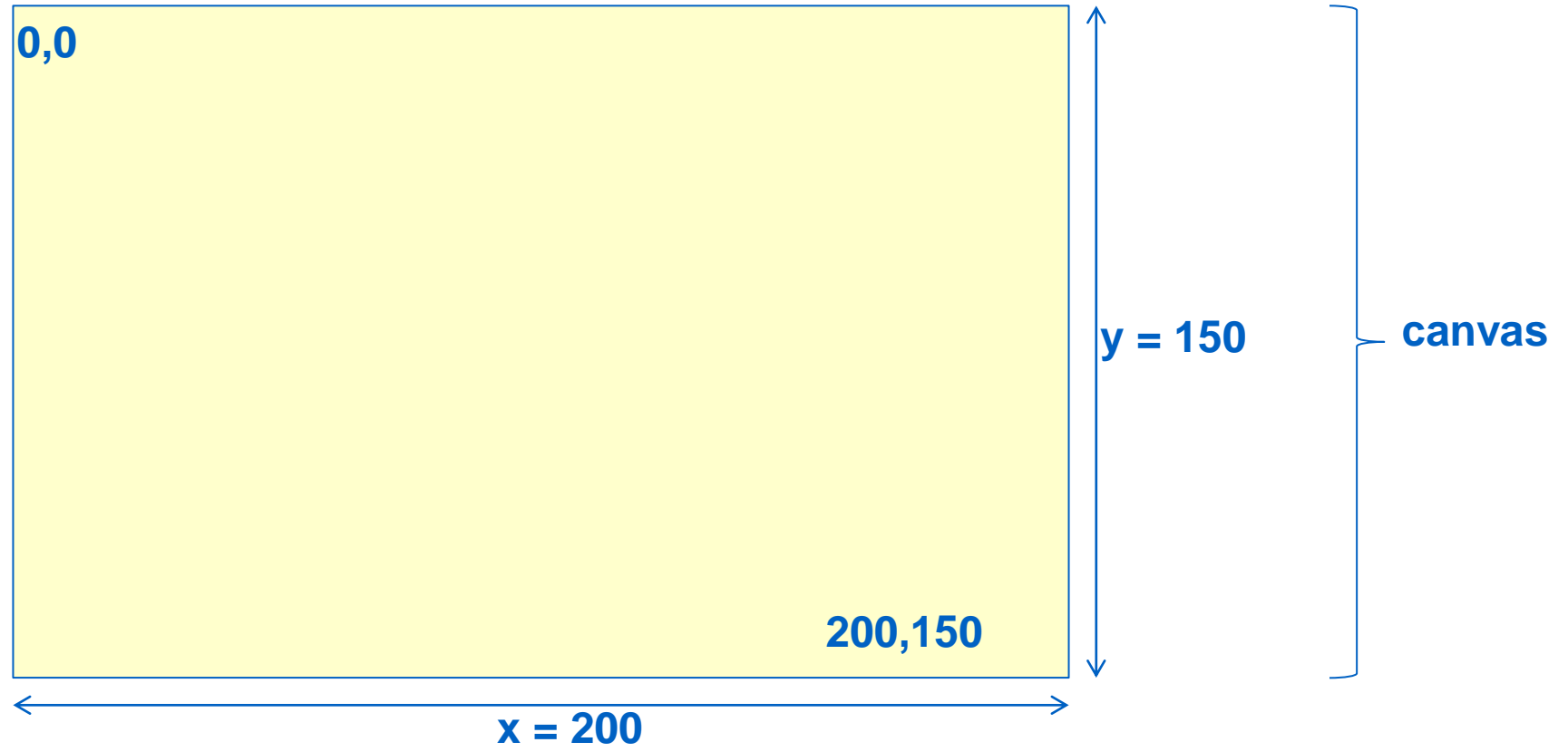
```
var canvas = document.getElementById("myCanvas");  
var context = canvas.getContext("2d");
```

- Oblikovanje canvas elementa preko CSS
 - pozicija, robovi, ozadje,...

```
#myCanvas {  
    background-image: url('background.png');  
    border: 10px inset brown;  
}
```




Pozicioniranje likov

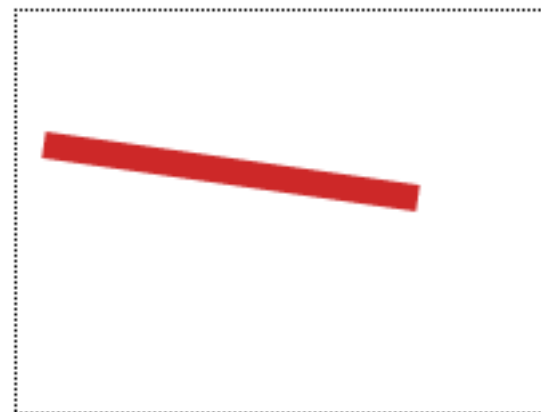




Risanje enostavnih likov

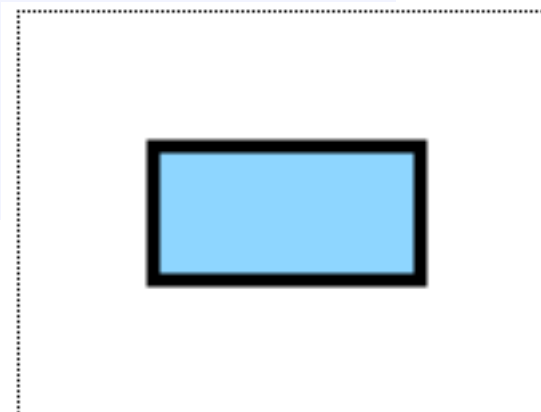
■ Črta

```
context.lineWidth = 10;  
context.strokeStyle = "rgb(205,40,40)";  
context.moveTo(10,50);  
context.lineTo(150,70);  
context.stroke();
```



■ Pravokotnik

```
context.rect(canvas.width / 2 - 50, canvas.height / 2 - 25, 100, 50);  
context.fillStyle = "#8ED6FF";  
context.fill();  
context.lineWidth = 5;  
context.strokeStyle = "black";  
context.stroke();
```

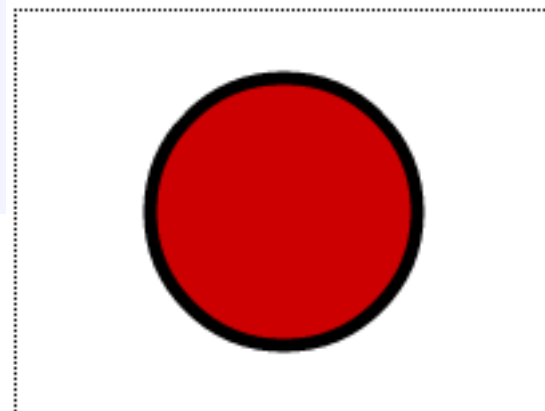




Risanje enostavnih likov

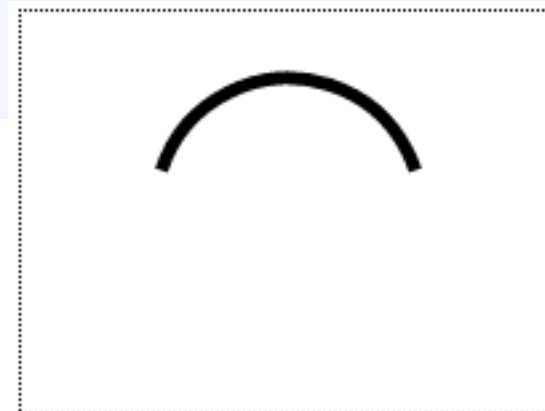
■ Krog

```
context.arc(canvas.width / 2, canvas.height / 2, 50, 0, 2 * Math.PI, false);  
context.fillStyle = "#cc0000";  
context.fill();  
context.lineWidth = 5;  
context.strokeStyle = "black";  
context.stroke();
```



■ Lok

```
context.arc(canvas.width / 2, canvas.height / 2, 50, 1.1 * Math.PI, 1.9 * Math.PI, false);  
context.lineWidth = 5;  
context.strokeStyle = "black";  
context.stroke();
```





Risanje kompleksnih poti

■ Path

```
var radius = 0;
var angle = 0;

context.lineWidth = 3;
context.strokeStyle = "#0096FF";
context.beginPath();
context.moveTo(canvas.width / 2, canvas.height / 2);

for (var n = 0; n < 150; n++) {
    radius += 0.5;
    angle += (Math.PI * 2) / 50;
    var x = canvas.width / 2 + radius * Math.cos(angle);
    var y = canvas.height / 2 + radius * Math.sin(angle);
    context.lineTo(x, y);
}

context.stroke();
```





Uporaba slik in videa

- V canvas polje lahko izrišemo vsebino slike ali frame videa
 - sliko lahko nato poljubno obdelamo in prepíšemo originalno sliko

```
var imageObj = new Image();
imageObj.onload = function(){
    var destX = canvas.width / 2 - this.width / 2;
    var destY = canvas.height / 2 - this.height / 2;
    context.drawImage(this, destX, destY);
};
imageObj.src = "logo_ltfe.gif";
```





Pisanje teksta

- Omogočen je vnos teksta v canvas polje (fillText)
 - določimo lahko standardne attribute (pisava, velikost, poravnava,...)
 - z uporabo več slojev dosežemo učinkovite efekte (3d tekst,...)

```
context.font = "30pt Calibri";
context.fillStyle = "black";
context.textAlign = "center";
context.textBaseline = "middle";
narisi3dText(context, "Dober dan!", canvas.width / 2, canvas.height / 2, 5);
```

```
function narisi3dText(context, text, x, y, textDepth){
    var n;
    for (n = 0; n < textDepth; n++) {
        context.fillText(text, x - n, y - n);
    }
    context.fillStyle = "#5E97FF";
    context.shadowColor = "black";
    context.shadowBlur = 10;
    context.shadowOffsetX = textDepth + 2;
    context.shadowOffsetY = textDepth + 2;
    context.fillText(text, x - n, y - n);
}
```

Dober dan!



Transformacije

- Transformacije se izvajajo nad contextom
 - premik contexta
 - rotacija contexta
 - sprememba velikosti contexta
 - poljubna transformacija contexta z uporabo matrike

```
var imageObj = new Image();
imageObj.onload = function(){
    context.translate(canvas.width / 2, canvas.height / 2);
    context.rotate(Math.PI / 4);
    context.drawImage(this, -1 * imageObj.width / 2, -1 * imageObj.height / 2);
};
imageObj.src = "logo_ltfe.gif";
```

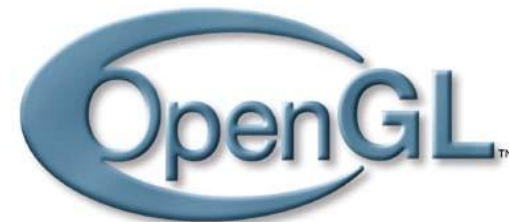




WebGL (= OpenGL ES)

■ Kaj je OpenGL

- Open graphics library
- definira standardne vmesnike za izdelavo 2D in 3D aplikacij
- čez 250 različnih metod, ki so podprte tudi v GPU-jih
- primeren za visokoperformančne aplikacije (igre, vizualizacije)



■ OpenGL ES 2.0 (embedded systems)

- podprt podmnožica polne OpenGL specifikacije
- Sodobni brskalniki (Chrome, Firefox, Safari)
- iOS in Android

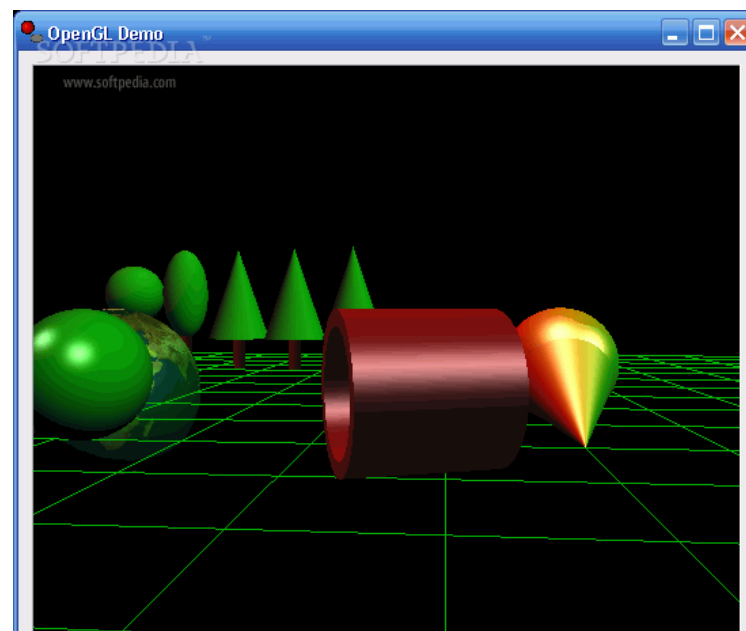
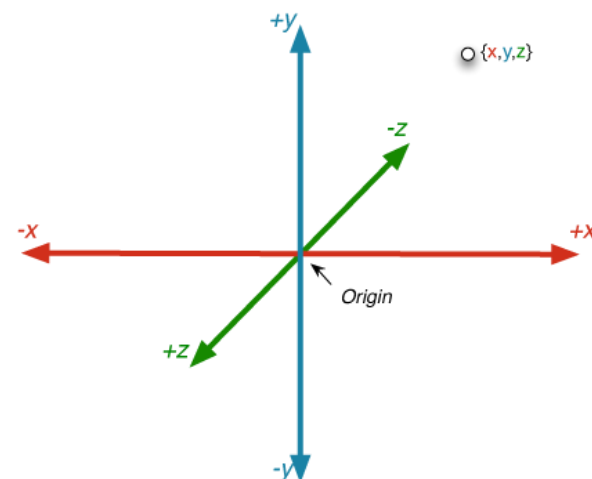
■ Prednosti

- standardiziran → GPU podpora → visoke performance
- napiši enkrat, poganjaj povsod (brskalnik, iPhone, Android, exe)



Ideja OpenGL

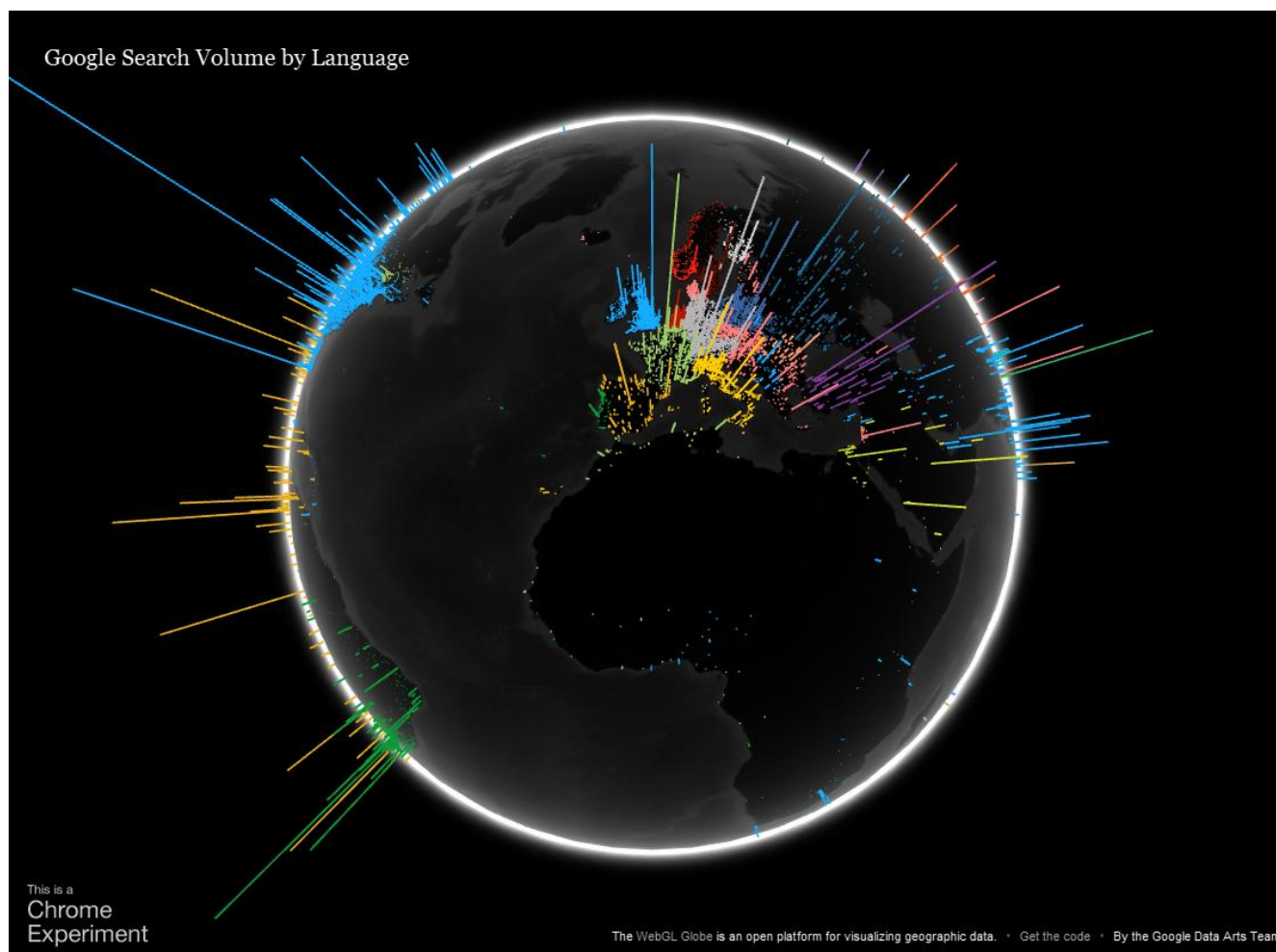
- **Lastni podatkovni tipi**
 - neodvisni od platforme (16/32/64bit)
 - ***GLint, GLfloat***, ipd. namesto ***int, float***
- **Predpostavlja 3D koordinaten sistem**
 - v njem definiramo točke (x,y,z)
 - Iz točk sestavimo poligone
- **Definiramo, kamere, luči**
 - Podobno kot v programih za 3d modeliranje





Primer WebGL: Google WebGL Globe

- <http://data-arts.appspot.com/globe-search>





Primer: Angry Birds

- <http://chrome.angrybirds.com/>
- Prvotno razvito za iPhone / Android





Multimedija



Multimedia

- Podpora multimedijским vsebinam je vgrajena v brskalnik
- Bitka med kodeki
 - Audio: AAC, MP3, Wav, Vorbis (.ogg)
 - Video: VP8 (WEBM), H.264 (MP4), Theora (.ogg)
- Nova medijska elementa
 - <audio>
 - <video>
- Kontrola preko Audio/Video API-ja
 - prilagojene kontrole
- Česa (zaenkrat?) ne omogoča
 - avtorska zaščita vsebin (DRM)
 - adaptive streaming



Kontrola predvajanja

- Privzete kontrole prikažemo z uporabo atributa `controls`
- Medijski elementi imajo posebej definirane dogodke:
 - `play`
 - `timeupdate`
 - `seeking`
 - `progress`
 - ...
- API-metode za upravljanje posnetka in pridobitev podatkov o posnetku
 - `play()`, `pause()`, `currentTime`, `volume`, `muted`, `readyState`





API-ji do strojne opreme



Geolokacija

- Ugotavljanje lokacija naprave
- Različne metode (odvisno od naprave):
 - GPS: 1m (mobilni terminali)
 - Wifi: 20-50m (skyhook, loki.com)
 - Cell tower: ~2km (mobilni terminali)
 - IP geolokacija (država/mesto) → dobro deluje samo za IPv4



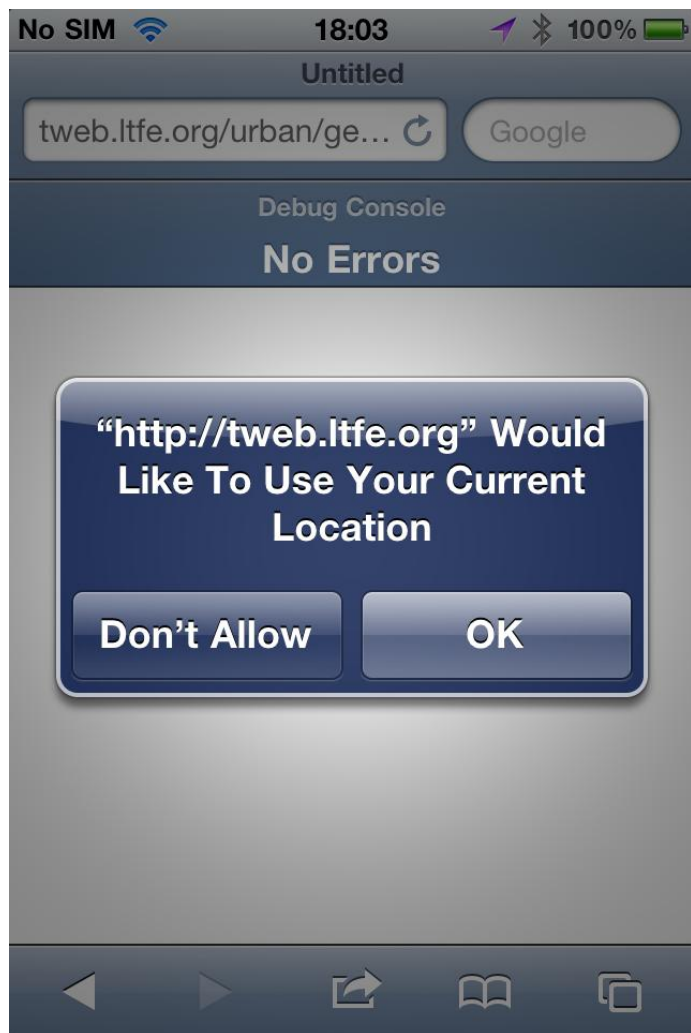
Geolokacija

- JS vpraša brskalnik
 - brskalnik vpraša OS
 - OS odgovori brskalniku
 - brskalnik odgovori JS s klicom *callback procedure*
 - <http://tweb.ltfe.org/urban/geo.html>

```
1 <script language="javascript">
2   function displayPosition(position) {
3       alert(position.coords.latitude + " " + position.coords.longitude);
4   }
5
6   function displayError(positionError) {
7       alert("error")
8   }
9
10  gl = navigator.geolocation;
11  if (gl) {
12      gl.getCurrentPosition(displayPosition, displayError);
13  } else {
14      alert("I'm sorry, but geolocation services are not supported by your browser.");
15  }
16 </script>
```



Primer: mobilna naprava





Primer: Firefox

The screenshot shows a Firefox browser window with the title bar "Firefox". The address bar contains the URL "http://tweb.ltfe.org/urban/geo.html". A location sharing dialog box is overlaid on the page, asking "Would you like to share your location with tweb.ltfe.org?". The dialog includes a globe icon with an orange location pin, a "Learn More..." link, and a "Share Location" button with a dropdown arrow.

The screenshot shows a dialog box with a white background and a gray border. It displays the coordinates "46.051426 14.505965" in the center. At the bottom right, there is an "OK" button.



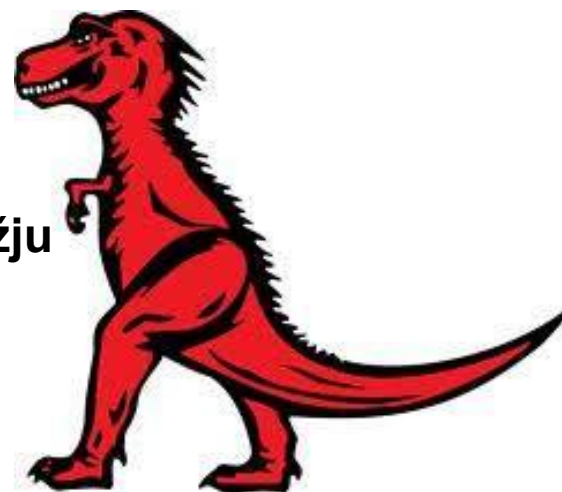
Druga strojna oprema / periferija

■ Mozilla WebAPI

- Velik nabor podprtih API-jev <https://wiki.mozilla.org/WebAPI>
- Večina še standardizirana
- Targetirajo tako mobilne kot namizne brskalnike

■ Primeri

- WebTelephony → upravljanje s klici na telefonu
- Vibration → proženje vibracije
- WebSMS → pošiljanje/branje SMS
- Camera API → fotografiranje
- Mouse Lock API → zaklepanje miške
- Web Bluetooth → nizkonivojski dostop do BT
- Web USB → nizkonivojski dostop do USB
- Network information API → informacije o omrežju
- Battery status API → info o bateriji
- Calendar API → branje/dodajanje dogodkov
- Contacts API → branje/dodajanje kontaktov
- Wifi information API → info o Wifi





WebRTC



Real-time communications

■ Inicijativa

- Definiranje vmesnikov za realno-časovne komunikacije v brskalniku
- Podpora s strani Microsofta, Googla, Mozille, Opere
- V postopku standardizacije (W3C, IETF)

■ Definira številne vmesnike do strojne opreme in storitev

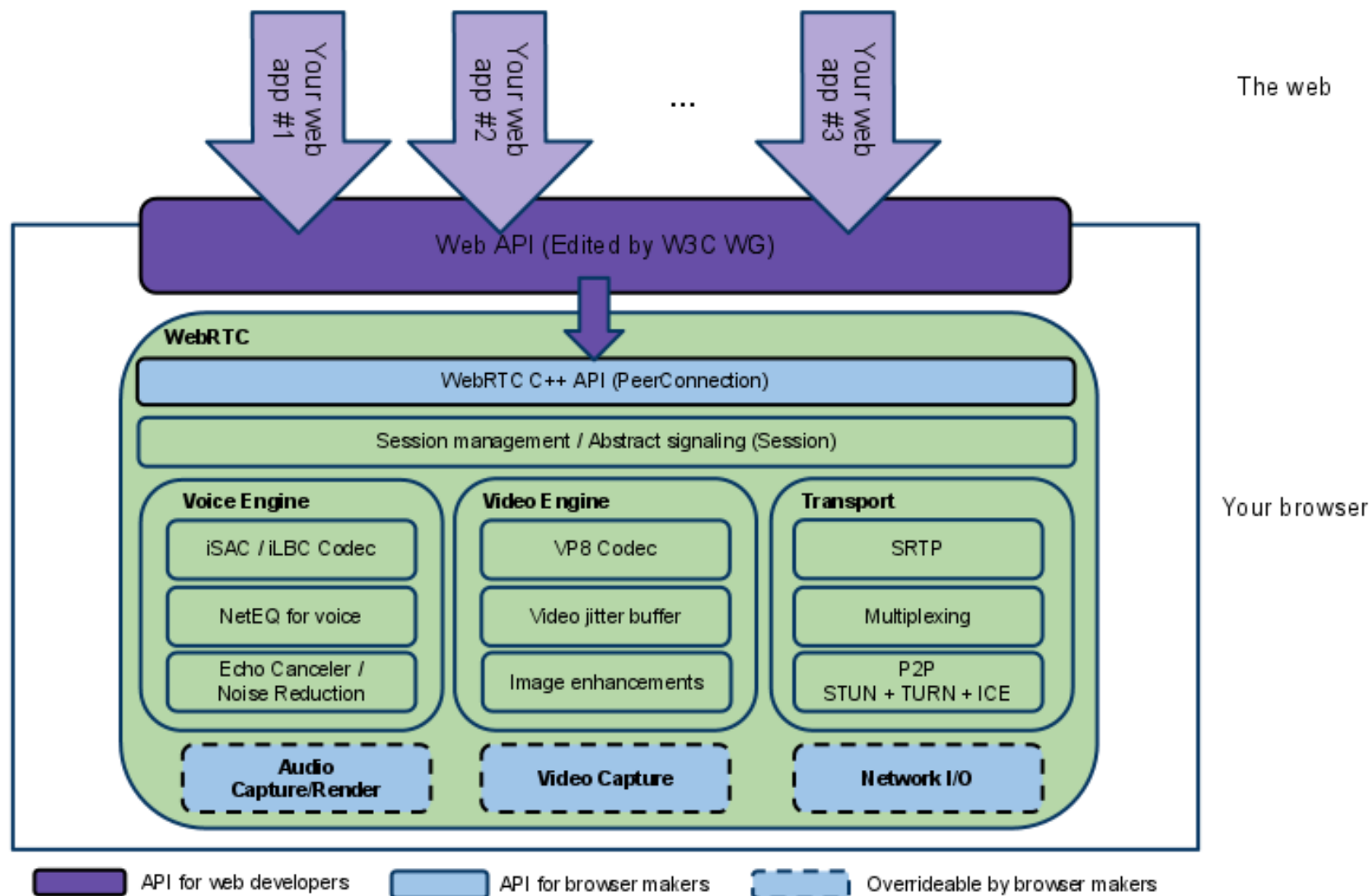
- Zajem mikrofona
- Zajem kamere
- Avdio in video kodeke z zmožnostjo kodiranja
- API za uporabo STUN/TURN/ICE (NAT traversal)
- Peer-to-peer API
- Podpora RTP (Real-time transport protocol) za A/V streaming

■ Temelji na številnih danes že predstavljenih elementih

- Canvas za prikaz, Web Sockets za sporočanje, ipd.

■ Stanje

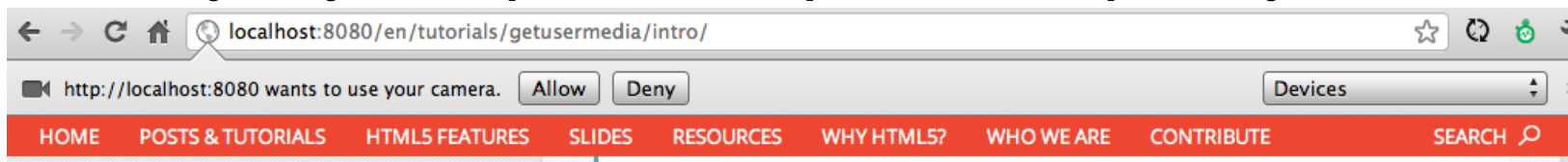
- Podpora v sodobnih brskalnikih (Webkit)





Zajem avdia in videa

- Nova funkcija *getUserMedia()*
- Trenutno stanje: **highly experimental**
 - Podpora samo v najnovejših razvijalskih različicah večine brskalnikov
 - Pomanjkanje knjižnic za abstrakcijo
- **Varnostni vidiki**
 - Dovoljevanje dostopa za vsako spletno mesto posebej

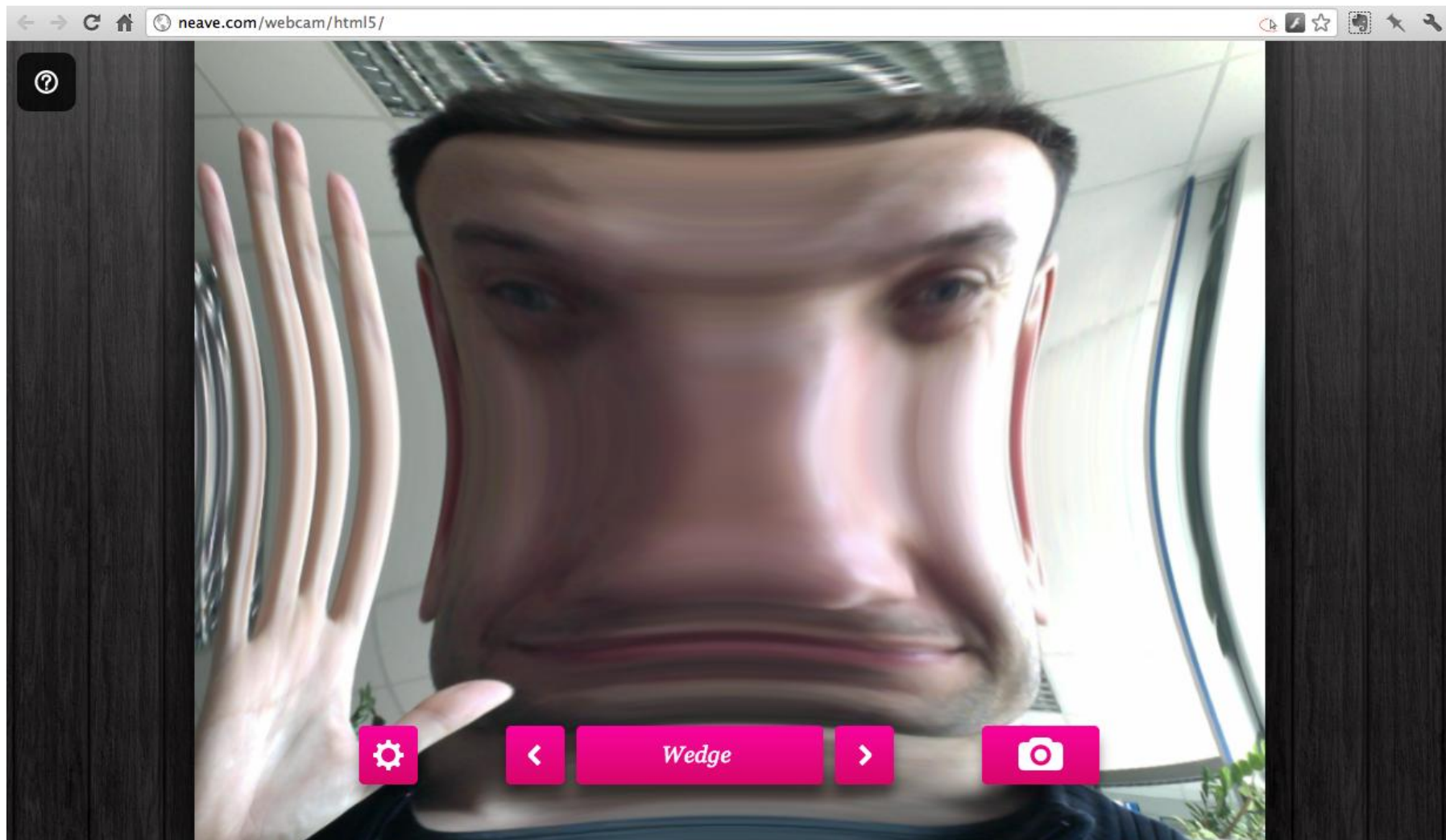


- **Detekcija zmožnosti brskalnika**
 - Razlike med brskalniki; vsak implementira drugačen objekt

```
function hasgetUserMedia() {  
    // Note: Opera builds are unprefixed.  
    return !(navigator.getUserMedia || navigator.webkitgetUserMedia ||  
            navigator.mozgetUserMedia || navigator.msgetUserMedia);  
}  
  
if (hasgetUserMedia()) {  
    // Good to go!  
} else {  
    alert('getUserMedia() is not supported in your browser');  
}
```




Demo



- <http://neave.com/webcam/html5/>



Web Sockets

- **Web Sockets prinašajo dvosmerno komunikacijo v brskalnik**
 - Brskalnik in strežnik lahko pošljeta podatke kadarkoli
 - Pošiljajo se le podatki, brez overheda
 - Nižja potrebna pasovna širina
 - Podpora tudi z TLS/SSL
- **Nadgradnja povezave**
 - **Connection: Upgrade**

```
GET /mychat HTTP/1.1
Host: server.example.com
Upgrade: websocket
Connection: Upgrade
Sec-WebSocket-Key: x3JJHMbDL1EzLkh9GBhXDw==
Sec-WebSocket-Protocol: chat
Sec-WebSocket-Version: 13
Origin: http://example.com
```



CSS3



CSS3

- **Zadnja različica standarda CSS**
- **Podpora različnim pisavam**
 - prej na voljo le 6 standardnih pisav, hkrati podprtih na Windows/Mac/Linux
- **Podpora številnim učinkom**
 - senčenje
 - zaobljeni robovi
 - zrcalni odsevi
 - prosojnost, gradienti
 - rotacija
- **Nekatere lastnosti še niso standardizirane - uporaba predpon glede na uporabljen brskalnik**
- **Trenutna podpora v Chromu in Safariju, deloma Firefox in Opera**

```
div
{
transition: width 2s;
-moz-transition: width 2s; /* Firefox 4 */
-webkit-transition: width 2s; /* Safari and Chrome */
-o-transition: width 2s; /* Opera */
}
```