

Aktuální vývoj WebGL

Pavel Macenauer

xmacen02@stud.fit.vutbr.cz

Jan Bureš

xbures19@stud.fit.vutbr.cz

Fakulta Informačních Technologií
Vysoké Učení Technické v Brně

25. listopadu 2014

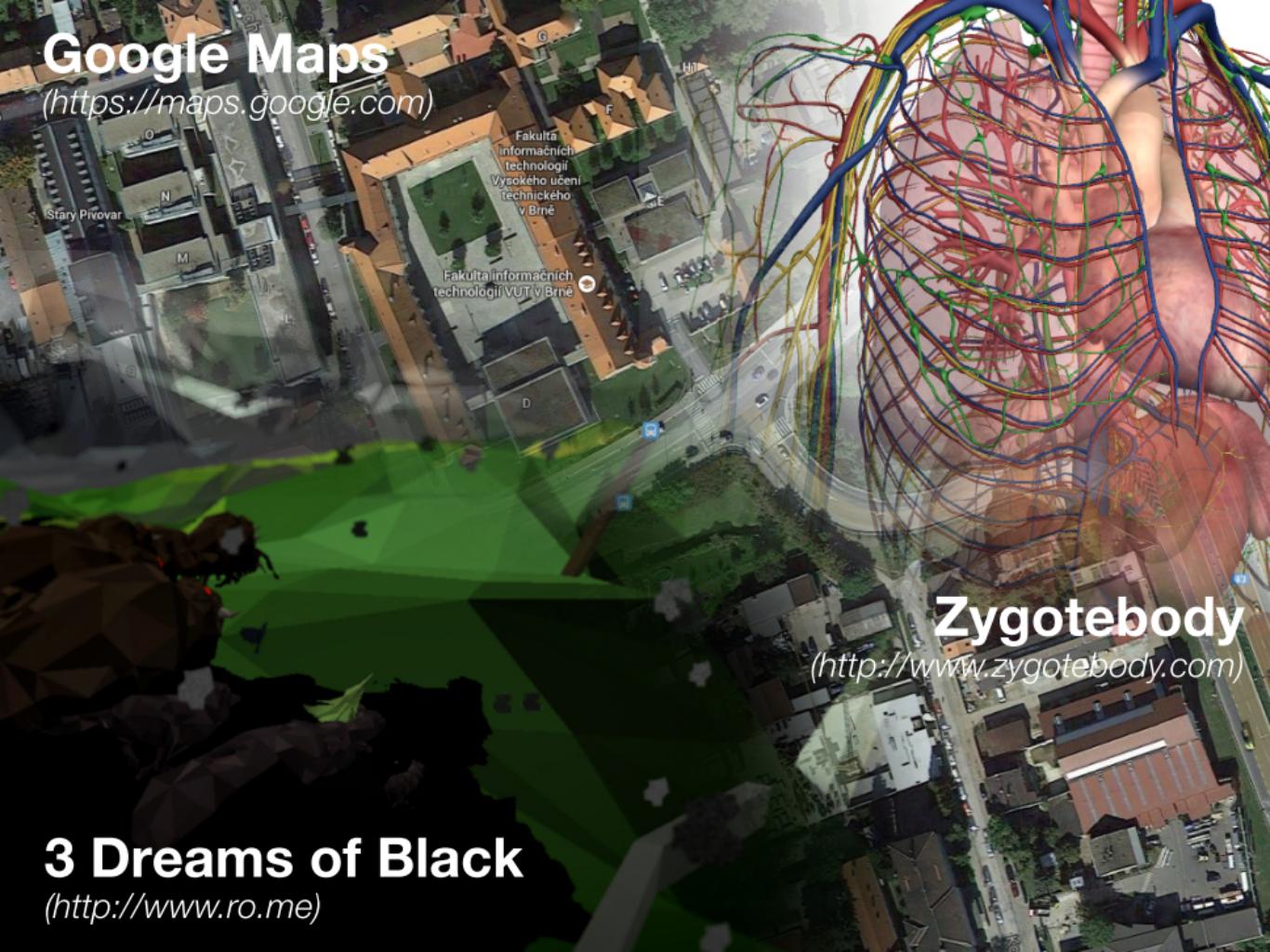


Obsah

- WebGL
 - Charakteristika
 - Podpora v prohlížečích
 - Historie
 - Budoucnost
 - Bezpečnost a IE11
- Alternativy kreslení na webu a srovnání s WebGL
- Přehled knihoven a herních enginů
- Emscripten

Google Maps

(<https://maps.google.com>)



3 Dreams of Black

(<http://www.ro.me>)

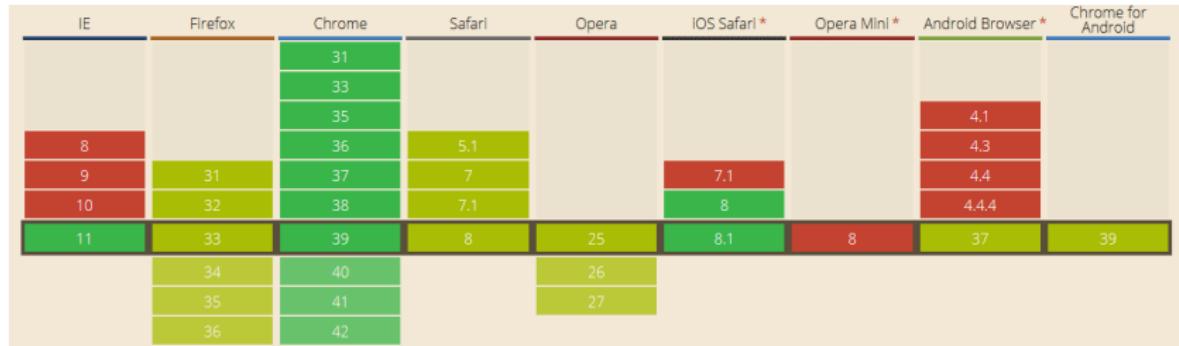
Zygotebody

(<http://www.zygotebody.com>)

WebGL - charakteristika

- OpenGL na webových stránkách
nízkoúrovňové API pro práci s grafikou
- Vykreslováno v HTML5 elementu <canvas>
- Khronos Group
má na starosti specifikaci, členové jsou např. Google, Mozilla, Opera
- OpenGL ES 2.0 (WebGL 1.0.2) a OpenGL ES 3.0
(WebGL 2.0)
- Dnes již podporováno ve všech běžně používaných prohlížečích

Podpora WebGL k listopadu 2014



plně podporováno
nepodporováno
částečně podporováno *

* prohlížeče vyžadují konkrétní verze driverů, WebGL tak není podporováno na všech zařízeních

Historie

- **2006** – Vladimir Vukićević - první prototyp
- **2007** – Mozilla Firefox a Opera podporují WebGL
- **2009** – Khronos group
- **2011** – Oficiální specifikace WebGL 1.0
- **2013** – Specifikace WebGL 2.0



Vladimir Vukićević na Mozilla konferenci v Kanadě

Budoucnost

- OpenGL ES 3.1
 - nepřímé vykreslovací příkazy
 - výpočetní shadery
 - vylepšené GLSL, texturovací funkcionality, volitelná rozšíření, ...
- WebGL v mobilních prohlížečích
- Stále více uplatňováno v každodenních projektech



3D obrázky z Google Maps - Londýn (vlevo), Tokyo (vpravo)

Podpora IE 11

- **2011** – Microsoft oznamuje, že nebude podporovat WebGL
- **2013** – Microsoft oznamuje podporu WebGL v IE11
běh WebGL zabalen do DirectX runtimu

Co ho k tomu vedlo?

Bezpečnostní rizika

- Undefined behaviour - např. čtení pixelů mimo framebuffer
- Přístup do nealokované paměti
- Shadery - shadery musí být validovány
- DoS (scéna trvá moc dlouho vykreslit - počítač přestane reagovat)
- Čtení obrázků a videí z cizích zdrojů - musí být validováno přes CORS

Alternativy ke kreslení na webu

■ DOM

- objekty ukládány přímo do DOMu (stromu) webové stránky jako objekty (rect, circle, **svg**, path, ...)
- velmi rychlé při malém počtu objektů, ale postupně zahlcuje DOM
- možnost vázat handlery na jednotlivé objekty

■ Canvas

- API elementu <canvas>
- kreslení pomocí JS metod (např. arc(), fill(), lineTo(), ...)
- problém vázat handlery na jednotlivé objekty, protože vše je uvnitř <canvas>-u



Přehled knihoven a herních enginů

- **Construct 2** (komerční pro komerční účely)
 - 2D editor, jednoduché, časově nenáročné
 - export pro HTML5, Chrome, Facebook, Windows Phone, přes wappery jako Cocoon JS lze i pro Android nebo iOS
- **Three.js** (zdarma)
 - 3D knihovna nad WebGL, ale využívá i Canvas/DOM fallback
 - umí všechno možné
- **pixi.js** (zdarma)
 - 2D knihovna, ale má i Canvas fallback, Scene Graph
 - WebGL postprocessing filtry, podpora více dotyků
 - využívají i velké společnosti jako Google nebo McDonalds
- **Isogenic** (komerční)
 - client-server herní engine na masivně hrané multiplayer hry
 - node.js, MongoDB, na kreslení využívá pouze DOM/Canvas a jednoduché metody

O3D

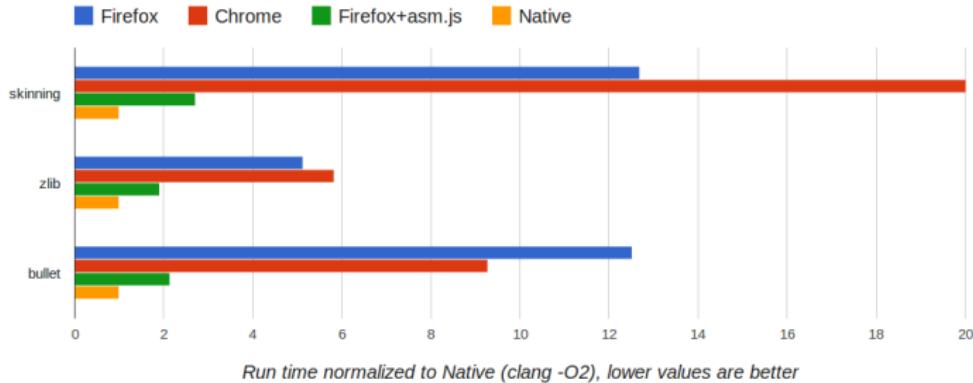
- Engine pro 3D aplikace (Graf scény, textury, shadery, ...)
- **2009** – Google jako plugin
- **2010** – Jako Javascript vrstva nad WebGL
- dnes se již nevyužívá, větší popularitu získalo three.js

Další knihovny

- **enchant.js** <http://enchantjs.com/>
- **PlayCanvas** <https://playcanvas.com/>
- **Phaser** <http://phaser.io/>
- **voxel.js** <http://voxeljs.com/>

Emscripten

- převod LLVM (výstup z C/C++ compileru) na JavaScript nebo asm.js
- asm.js - subjazyk javascriptu optimalizovaný pro cross-kompilaci
- podpora OpenGL, SDL
- DeadTrigger 2 (Unity 3D), Quake 3, Doom, Qt, Ruby, Python ...



Zajímavé zdroje

- http://kripken.github.io/mloc_emscripten_talk/#/
- <http://learningwebgl.com/>
- <http://www.chromeexperiments.com/webgl/>
- <https://www.shadertoy.com/>