LAB1: Introdução a Programação em Javascript e Three.js

Prof. Antonio L. Apolinário Junior
Estagiária Docente: Rafaela Alcantara

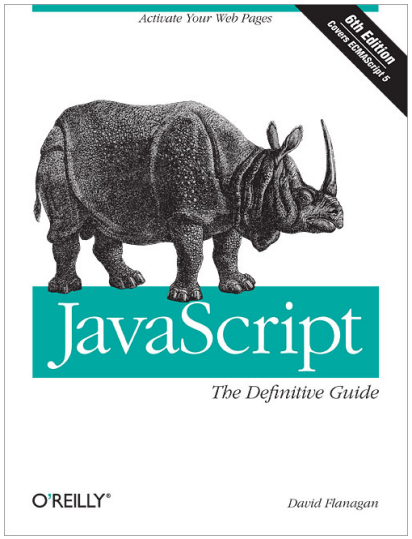
UFBA-IM-DCC-BCC 2018.1

Roteiro

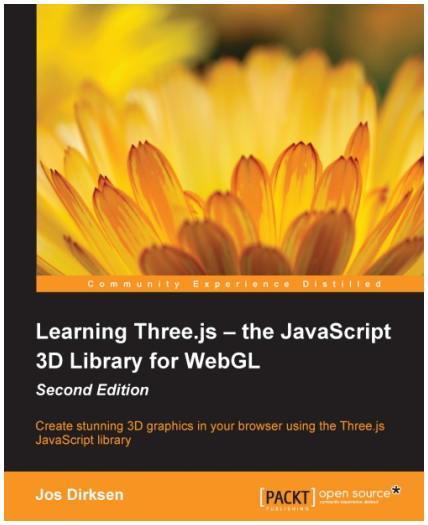
- JavaScript
  - O que é
  - Variáveis, Tipos de Dados e Estruturas de Controle
  - Funções e Tratamento de Eventos
  - Objetos
  - Exemplos
- Three.js
  - O que é
  - Conceitos básicos
  - Exemplos

Referencias

- **JavaScript: The Definitive Guide**
  6th Edition
  David Flanagan
  O'Reilly Media. 2011.



- Capítulos 1, 2 e 5
  Learning Three.js: The JavaScript 3D Library for WebGL
  Jos Dirksen
  2nd Edition.
  Packt Publishing - 2015.



O que é Javascript

O que é Javascript

- Características gerais:
  - Linguagem Script
    - leve
    - interpretada
      - pelo *browser*
  - Baseada em Objetos (não orientada!)
  - Projetada para adicionar interatividade em paginas HTML
    - Código fonte pode ser escrito diretamente na página HTML
    - *Client-side dynamic content*
  - Independente de plataforma
  - Não é Java !!
    - JavaScript foi desenvolvida pela *Netscape*
    - Java foi desenvolvida pela *Sun Microsystems*

O que é Javascript

- Utilizado principalmente para:
  - Controle da interação com o usuário
    - Verificação de consistência e formatação de dados em formulários de entrada
    - Busca em pequenas bases de dados embarcadas na pagina
    - Salvar dados como *cookies*
  - Geração dinâmica de documentos HTML

Hello World em Javascript

```
<html>
   <head>
   <title>MATA65 - Computacao Grafica</title>
   <meta http-equiv="content-type" content="text/
   html; charset=UTF-8">
   </head>
   <body>
     <script type="text/javascript">
          document.write("Hello World!")
     </script>
   </body>
</html>
```

Variáveis,
Tipos de Dados e
Estruturas de Controle

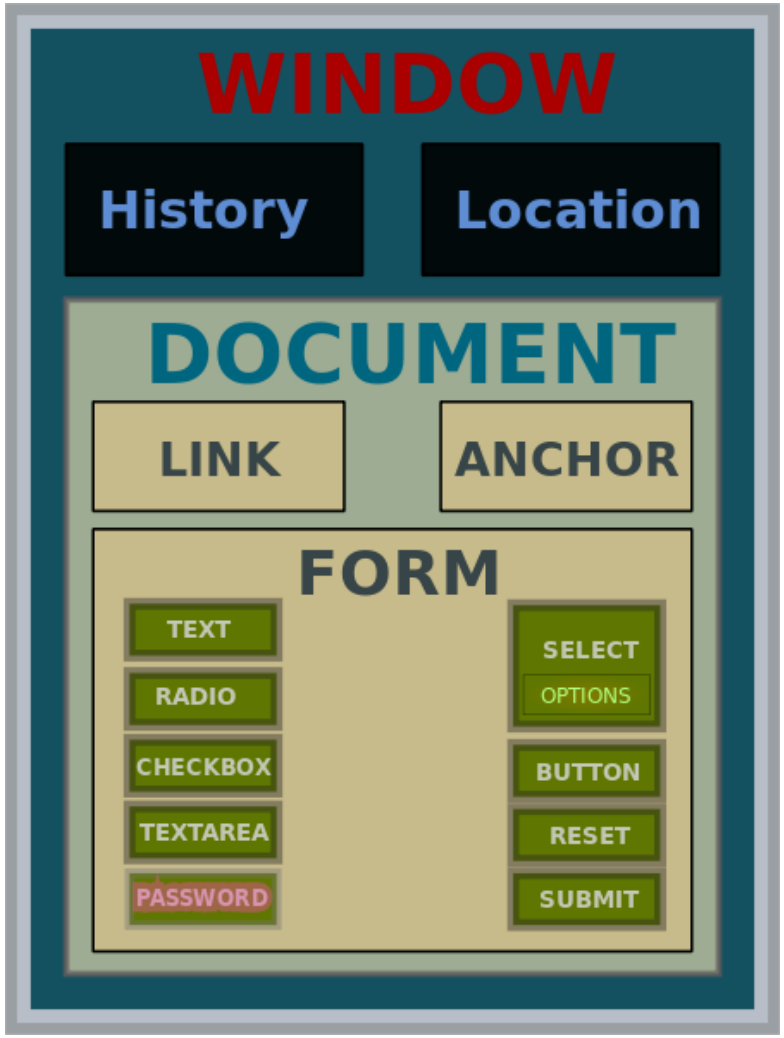
Javascript e HTML

- Acesso aos objetos HTML
  - DOM (*Document Object Model*)
- O script pode ser definido:
  - junto com o código HTML

```
<script type="text/javascript">
   (...)
   comandos javascript
   (...)
</script>
```

  - em arquivo separado

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



Características gerais

- Comentarios:
  - // comentar uma linha ou parte dela
  - /* */ comentar um trecho do programa
- Ponto e virgula no final de uma linha é opcional
  - Necessário apenas quando mais de um comando estão na mesma linha

Variáveis

- Variáveis:
  - armazenam informação
  - Possuem um nome
    - Identificador alfanumérico começando por letra ou _
    - Diferencia maiúsculas e minúsculas
- Declaração:
  - Explicita:

```
var i = 12;
```

  - Implicita:

```
i = 12; // no ‘var’ in declaration
```

Variáveis

- Variáveis:
  - Escopo:
    - Global
      - Declarada fora de funções
      - Qualquer variável declarada implicitamente
    - Local
      - Declaração explicita dentro de uma função

Variáveis

- Tipos dinâmicos
  - Variáveis podem conter qualquer valor
- Tipos suportados:

```
var myInt = 7; // Numérico
var myBool = true; // Booleano
var myArr = new Array(); // Vetor
var myString = “abc”; // String
```

- Os valores/tipos podem mudar dinamicamente ao longo do tempo de execução

Operadores

- Aritméticos
  - +, - , *, /, ...
- Atribuição
  - =, +=, -=, /=, ...
- Relacionais
  - ==, !=, <, >, ...
- Lógicos
  - !, &&, ||, ...

Estruturas de Controle

- Condicionais

```
if ( boolean statement ) {
   … comandos …
   }
else {
   … comandos …
   }

switch ( myVar ) {
   case 1:  …comandos… // myVar == 1
   case “two”: …comandos… // myVar == “two”
   case default: …comandos…
   }
```

Estruturas de Controle

- Repetição condicional

```
while (expressão-condicional) {
    … comandos …
    }
```

```
do {
   … comandos …
   } while (expressão-condicional);
```

Estruturas de Controle

- Repetição controlada

```
for(statement 1; statement 2; statement 3) {
    … comandos …
    }
```

- Comandos que alteram a execução de uma repetição

```
break
continue
```

Funções e
Tratamento de Eventos

Funções

- Declaração:

```
function nome(parm1, parm2) {
  return parm1 + parm2;
  }
```

- Chamada

```
var x = nome(10, “XYZ”);
```

Eventos

- Ações que ocorrem geralmente como resultado de uma interação do usuário:
  - Clique do mouse
  - Carregamento de uma página
  - Carregamento de uma imagem
  - Mouse move sobre um elemento
  - Um campo de entrada é modificado
  - Uma tecla é pressionada
  - etc…
- Event Handler
  - Função associada ao tratamento de um evento

Eventos

- Eventos de mouse
  - **onclick**
  - **ondblclick**
  - **onmousedown**
  - **onmousemove**
  - **onmouseover**
  - **onmouseout**
  - **onmouseup**
- Eventos de teclado
  - **onkeydown**
  - **onkeypress**
  - **onkeyup**
- Eventos de Objetos/ Frames
  - **onabort**
  - **onerror**
  - **onload**
  - **onresize**
  - **onscroll**
  - **onunload**

Eventos

- Para cada elemento da página que deve responder de uma forma especifica a um evento, uma função de tratamento de eventos deve ser associada
  - Na definição do elemento dentro do código HTML
  - Exemplos:

```
<input type="button" onClick="doButton()>
<select onChange="doChange()">
<a onClick="doSomething()"> </a>
<form onSubmit="validate()">
<body onLoad="init()">
```

Exemplos

- Na página da disciplina:
  - http://homes.dcc.ufba.br/~apolinario/Disciplinas/MATA65/

Objetos

Objetos

- *Build-In Objects*:
  - **`Number, Boolean, String, Date, Math,…`**
- Os tipos são automaticamente aplicados a um objeto quando da atribuição de um valor.
  - **`var str = “abc”; // String object`**
- Podem possuir propriedades ou métodos
  - **`String:`**
    - **`length();`**
    - **`toUpperCase();`**
    - **`substring();`**

Objetos

- *Build-In Objects*:
  - **`Date`**
    - Não possui propriedades mas tem métodos para manipulação de datas.
  - **`Math`**
    - Métodos matemáticos e constantes
      - **`PI`**
      - **`sin()`**
      - **`cos()`**

Objetos

- *Build-In Objects*:
  - **Image**
    - Acesso a imagens.

```
<img id="logo" src="webgl-logo.svg" alt="WebGL Logo"
onload="imgInfo()">
…
<script type="text/javascript">
    function imgInfo() {
        var txt = "Imagem :" + document.getElementById("logo").src +
            "<br/> Dimensao = “ +
            document.getElementById("logo").height +
            " <i>x</i> " +
            document.getElementById("logo").width;
        document.getElementById("output").innerHTML = txt;
        }
</script>
```

Objetos

- Objetos definidos pelo programador:
  - Criar um construtor;
  - Utilizar a função **`new`** para criar uma variável desse tipo.

Objetos

- Exemplo:

```
var objPto = function(x,y,cor) {
     this.x    = x;
     this.y    = y;
     this.cor  = cor;
     this.draw = function(ctx) {
        ctx.fillStyle = this.cor;
        ctx.fillRect(this.x-1, this.y-1, 2, 2);
        }
     }
var pto = new objPto(10, 10, "#FF0000");
```

Objetos

- Exemplo:

```
var objPto = function(x,y,cor) {
     this.x    = x;
     this.y    = y;
     this.cor  = cor;
     };
var pto = new objPto(x0, y0, “red");
objPto.prototype.draw = function(ctx) {
     ctx.fillStyle = this.cor;
     ctx.fillRect(this.x - 1, this.y - 1, 2, 2);
     }
```

Objetos

- Exemplo:

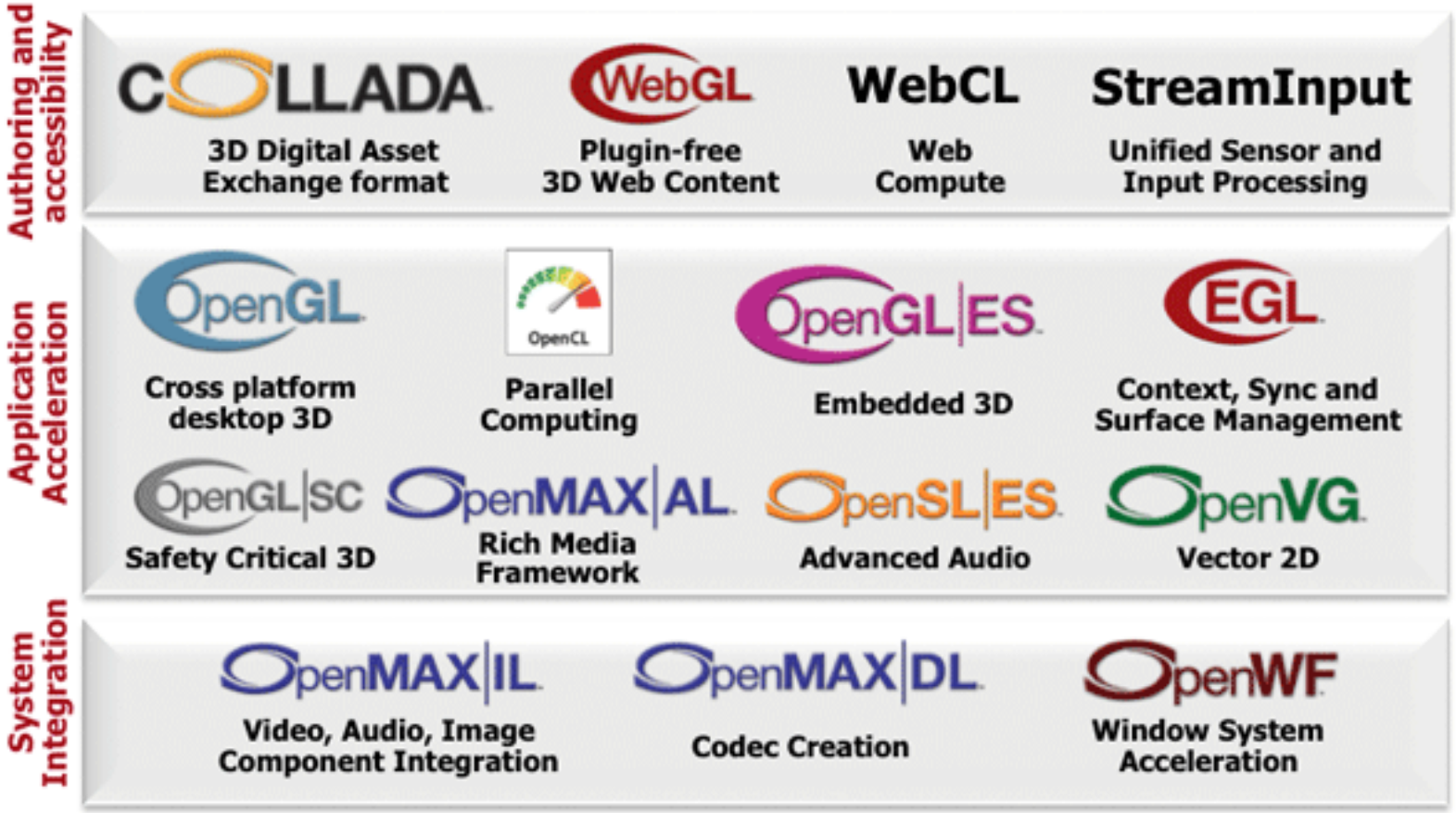
```
objPto.prototype.draw = function(ctx) {
   ctx.fillStyle = this.cor;
   ctx.fillRect(this.x - 1, this.y - 1, 2, 2);
   }

var objPto = function(x,y,cor) {
      this.x        = x;
      this.y        = y;
      this.cor  = cor;
      this.draw = function(ctx) {
                  ctx.fillStyle = this.cor;
                  ctx.fillRect(this.x-1, this.y-1, 2, 2);
                  }
      };
```

WebGL

O que é WebGL

- Parte do ecossistema baseado em **OpenGL** (***Open Graphics Library***)



O que é WebGL

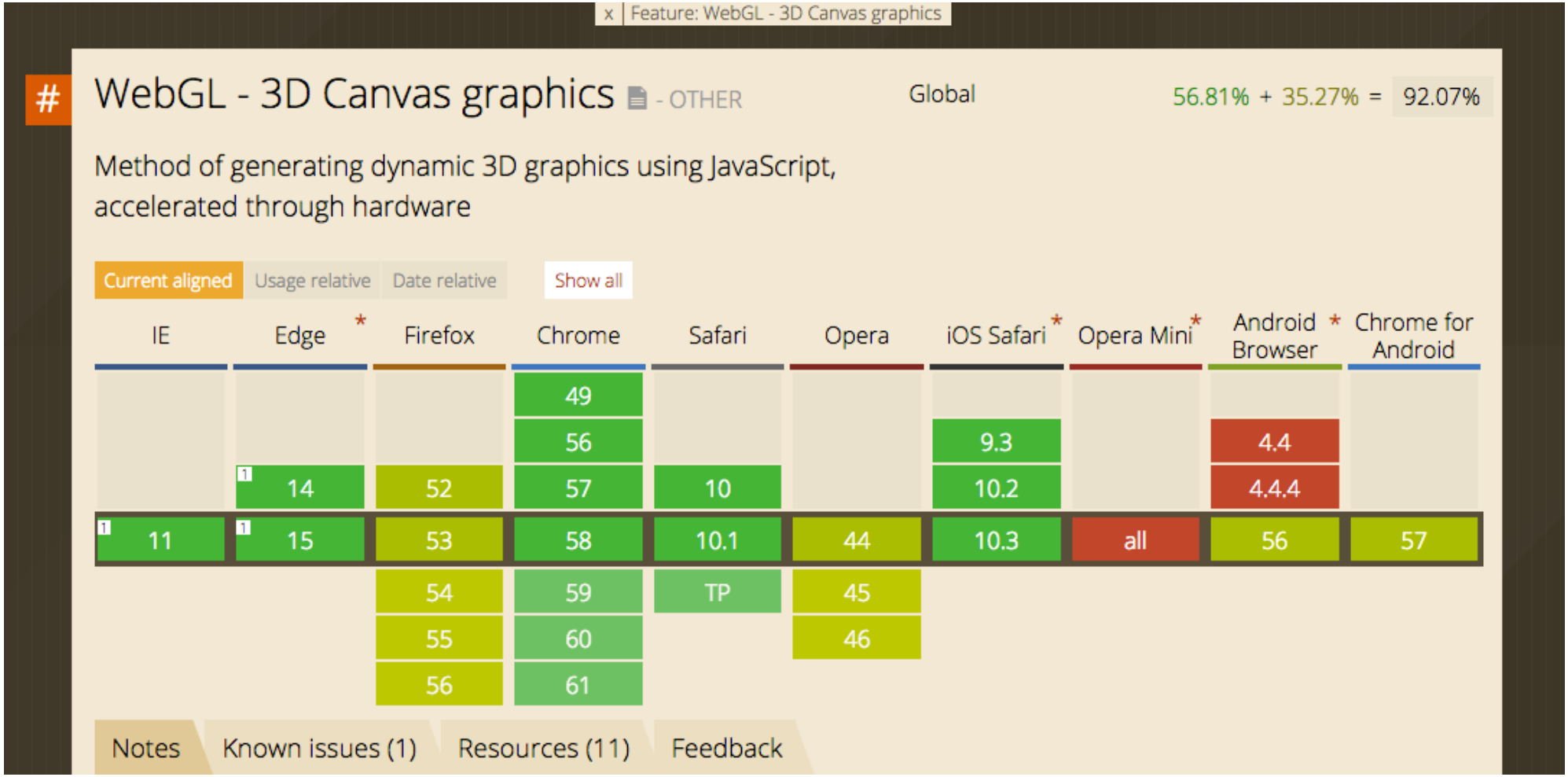
- WebGL = ***OpenGL ES 2.0 for the Web***

O que é WebGL

- WebGL:
  - versão “leve” da OpenGL
  - *Binding* com JavaScript
  - Suportado pelo objeto *canvas* do HTML5

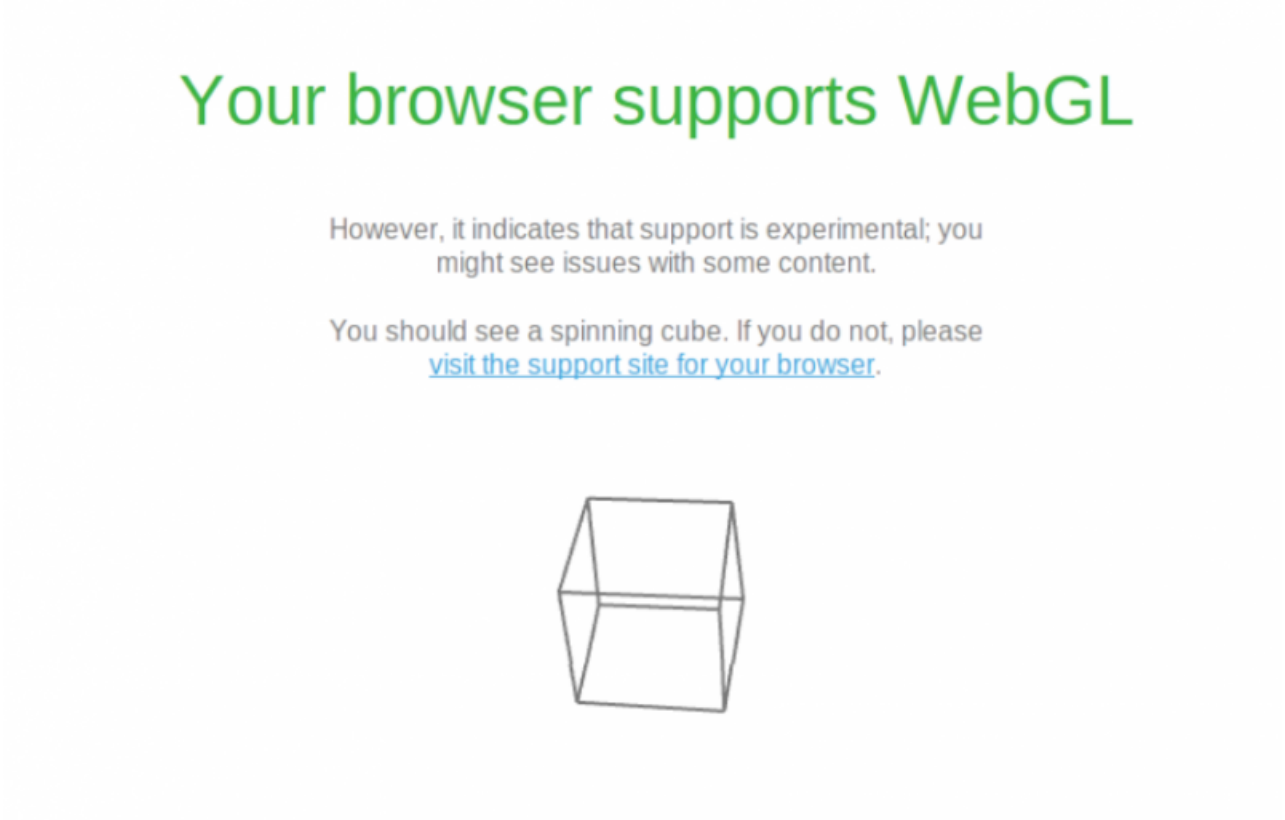
O que é WebGL

- Suportado por quase todos os navegadores mais atuais:
  - http://caniuse.com/#feat=webgl



O que é WebGL

- Como verificar?
  - http://get.webgl.org



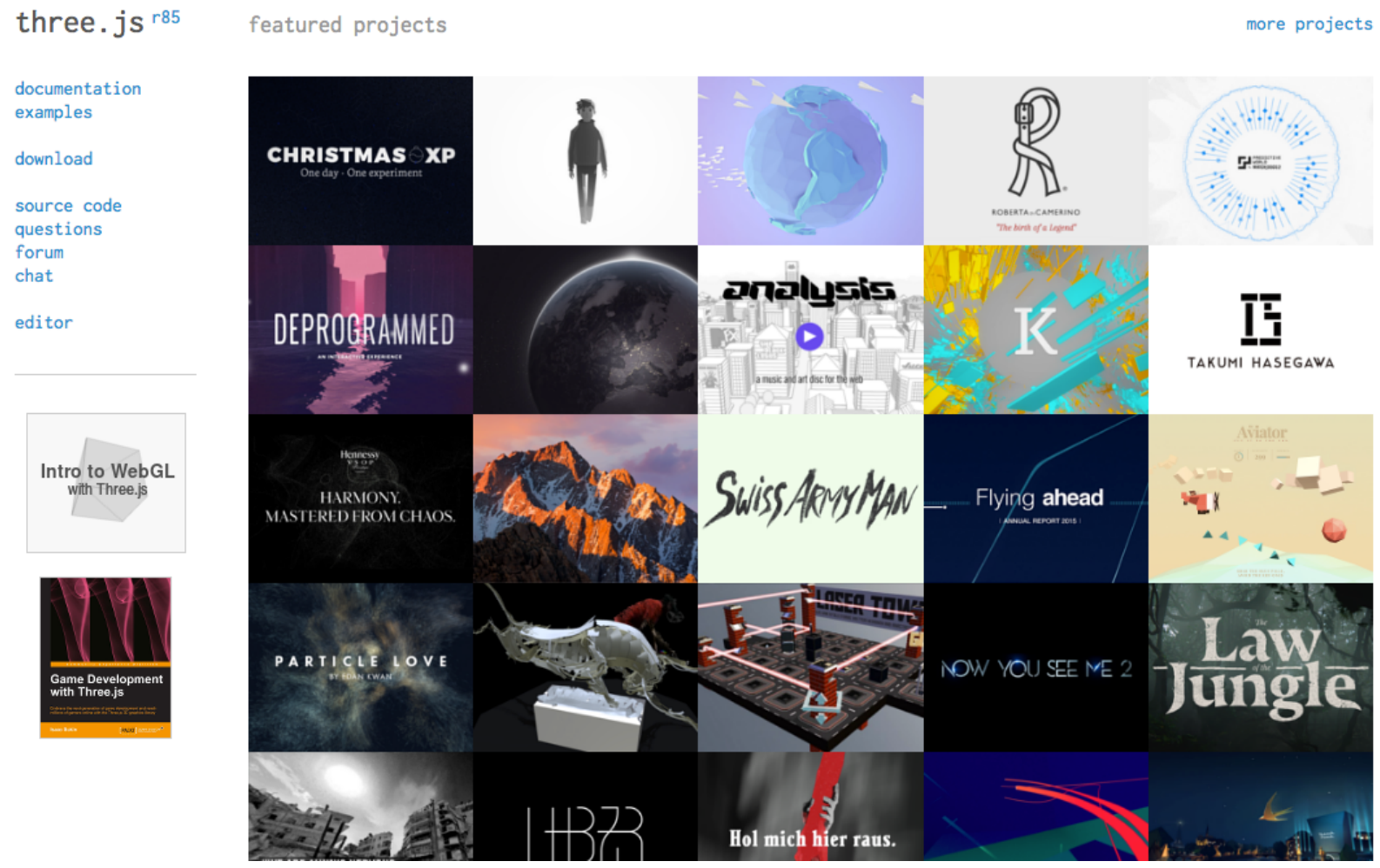
O que é WebGL

- Documentação, especificação, etc..
  - http://www.khronos.org/webgl/

Three.js

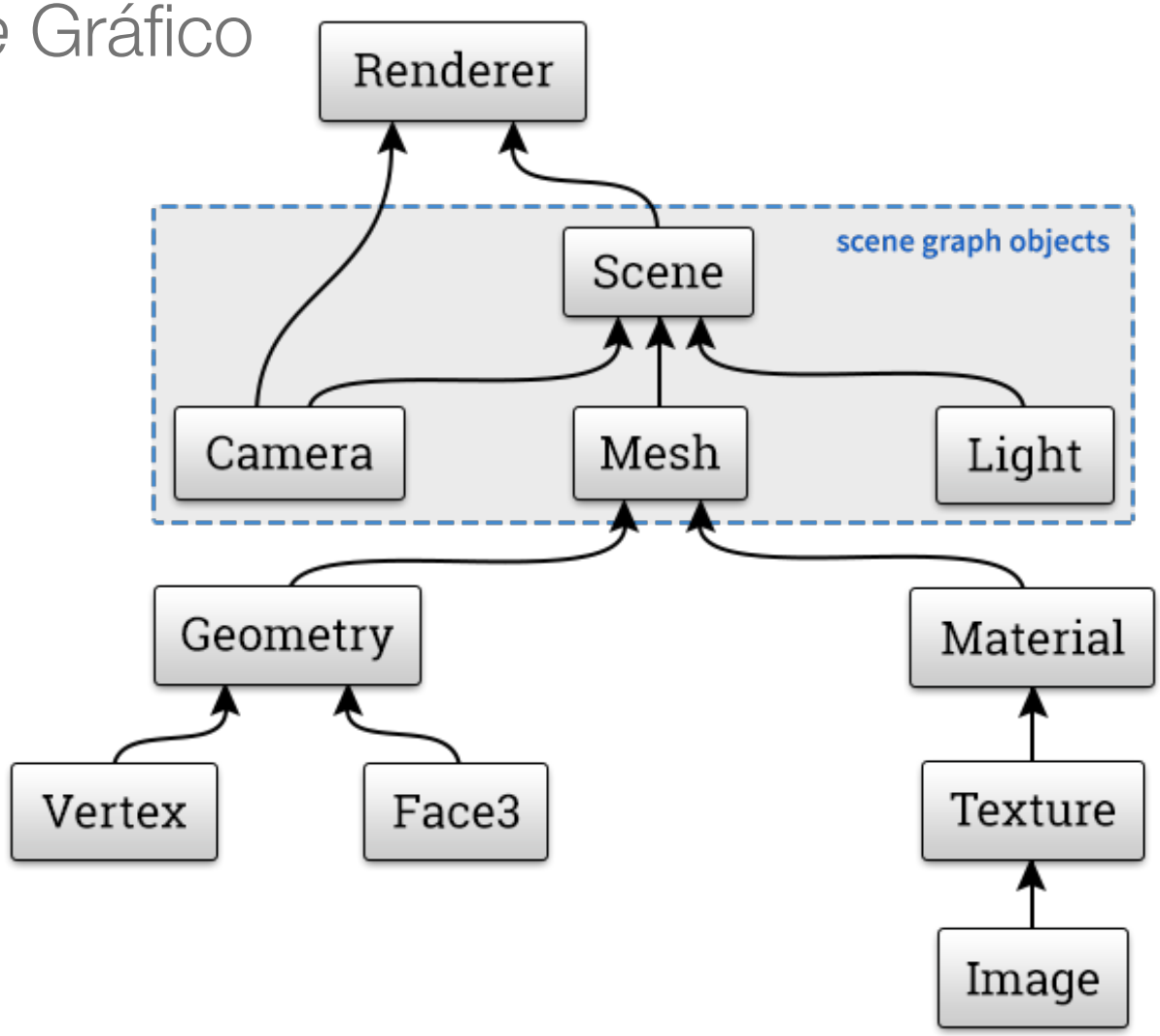
Three.js

- Framework para programação WebGL
  - http://www.threejs.org



Three.js

- Prove abstrações para os principais processos vinculados ao *Pipeline* Gráfico
  - Grafo de Cena



Three.js

- Exemplo minimo (HTML)

```
<html>
  <head>
      <title>MATA65 - Computacao Grafica</title>
      <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=UTF-8">

      <script type="text/javascript" src="../libs/three.js"></script>
      <script type="text/javascript" src="6-SimpleThree.js"></script>
  </head>

  <body onload="init();">
      <h1>Laboratorio 0 - Exemplo 6</h1><br />
      <p>Hello World em Three.js</p>
      <br/>
      <div id="WebGL-output" ></div>
      <br/>
  </body>
</html>
```

Three.js

- Exemplo minimo (JavaScript)

```
// Hello World em Three.js
function init() {
 var scene        = new THREE.Scene();
 var renderer = new THREE.WebGLRenderer();
 var camera       = new THREE.Camera();

 renderer.setClearColor(new THREE.Color(0.0, 0.0, 0.0));
 renderer.setSize(window.innerWidth*0.9,window.innerHeight*0.9);

 document.getElementById("WebGL-output").appendChild(renderer.domElement);

 renderer.render(scene, camera);
};
```

Three.js

- Desenhando uma geometria 2D simples (JavaScript)

```
// Desenhando uma Geometria 2D simples em Three.js
function init() {
 var scene = new THREE.Scene();
 var renderer = new THREE.WebGLRenderer();
 renderer.setClearColor(new THREE.Color(0.0, 0.0, 0.0));
 renderer.setSize(window.innerWidth*0.7, window.innerHeight*0.7);
 var camera = new THREE.OrthographicCamera( -1.0, 1.0, 1.0, -1.0, -1.0, 1.0 );
 scene.add( camera );
 var geometry = new THREE.Geometry();
 geometry.vertices.push(  new THREE.Vector3( -1.0, 0.5, 0 ),
                          new THREE.Vector3( -0.5, -0.5, 0 ),
                          new THREE.Vector3( 0, 0.5, 0 ),
                          new THREE.Vector3( 0.5, -0.5, 0 ),
                          new THREE.Vector3( 1.0, 0.5, 0 )
                          );

 var line = new THREE.Line(geometry);
 scene.add( line );
 document.getElementById("WebGL-output").appendChild(renderer.domElement);
 renderer.clear();
 renderer.render(scene, camera);
};
```

Three.js

- Desenhando uma geometria 2D simples com Material (JavaScript)

```
// Desenhando uma Geometria 2D simples com Material em Three.js

function init() {
(…)
 // Global Axis
 var globalAxis = new THREE.AxisHelper( 1.0 );
 scene.add( globalAxis );
 var geometry = new THREE.Geometry();
 geometry.vertices.push(   new THREE.Vector3( -1.0, 0.5, 0 ),
                           new THREE.Vector3( -0.5, -0.5, 0 ),
                           new THREE.Vector3( 0, 0.5, 0 ),
                           new THREE.Vector3( 0.5, -0.5, 0 ),
                           new THREE.Vector3( 1.0, 0.5, 0 )
                           );
 var line = new THREE.Line(geometry);
 scene.add( line );
```

Three.js

- Desenhando uma geometria 2D simples com Material (JavaScript) (cont.)

```
var geometry2 = new THREE.Geometry();
geometry2.vertices.push(new THREE.Vector3( -1.0, 0.75, 0 ),
                        new THREE.Vector3( -0.5, -0.25, 0 ),
                        new THREE.Vector3( 0, 0.75, 0 ),
                        new THREE.Vector3( 0.5, -0.25, 0 ),
                        new THREE.Vector3( 1.0, 0.75, 0 )
                        );
geometry2.colors.push(  new THREE.Color(1.0, 1.0, 1.0),
                        new THREE.Color(1.0, 1.0, 0.0),
                        new THREE.Color(1.0, 0.0, 0.0),
                        new THREE.Color(0.0, 1.0, 0.0),
                        new THREE.Color(0.0, 1.0, 1.0)
                        );

var material = new THREE.LineBasicMaterial({color:0xff0000});
var line2 = new THREE.Line(geometry2, material);
scene.add( line2 );
```

Three.js

- Desenhando uma geometria 2D simples com Material (JavaScript) (cont.)

```
var Tmaterial = new THREE.LineBasicMaterial( {
          linewidth: 2.0,
          color: 0xffffff,
          vertexColors: THREE.VertexColors } );

var line3 = new THREE.Line(geometry2, Tmaterial);
line3.translateY(-0.5);

scene.add( line3 );
(…)
};
```

Atividade 1

Atividade 1

- A atividade é individual e deve ser submetida como um arquivo compactado (somente formatos tgz, rar ou zip) contendo um diretório com o nome do aluno.
  - **Arquivos fora do padrão serão penalizados em 1,0 ponto.**
  - **O diretório compactado deve conter TODOS OS ARQUIVOS necessários para a correção/execução da sua atividade. Caso isso não ocorra a atividade NÃO SERÁ CORRIGIDA.**
- **As submissões só serão aceitas via MOODLE**.
- A cada dia de atraso será descontado 1,0 ponto da nota final.

A Seguir...
LAB 2: Objetos Geométricos