WebGL によるデータ可視化入門*

全体のまとめ

陰山 聡

神戸大学 システム情報学研究科 計算科学専攻

2014.07.15

*情報可視化論 X021（2014 年前期） 情報知能演習室

全体のまとめ

3D CG ライブラリ

演習

レポート課題

全体のまとめ

シェーダとシェーディング言語： GLSL

OpenGL シェーディング言語（OpenGL SL, GLSL）4.0

GPU を使うための言語

CG ソースコード	=	OpenGL ソースコード
	+	GLSL(フラグメントシェーダ）ソースコード
	+	GLSL(頂点シェーダ）ソースコード

WebGL とは

WebBL = シェーダを使い、HTML5 の canvas に、JavaScript で 3D CG を書くための API

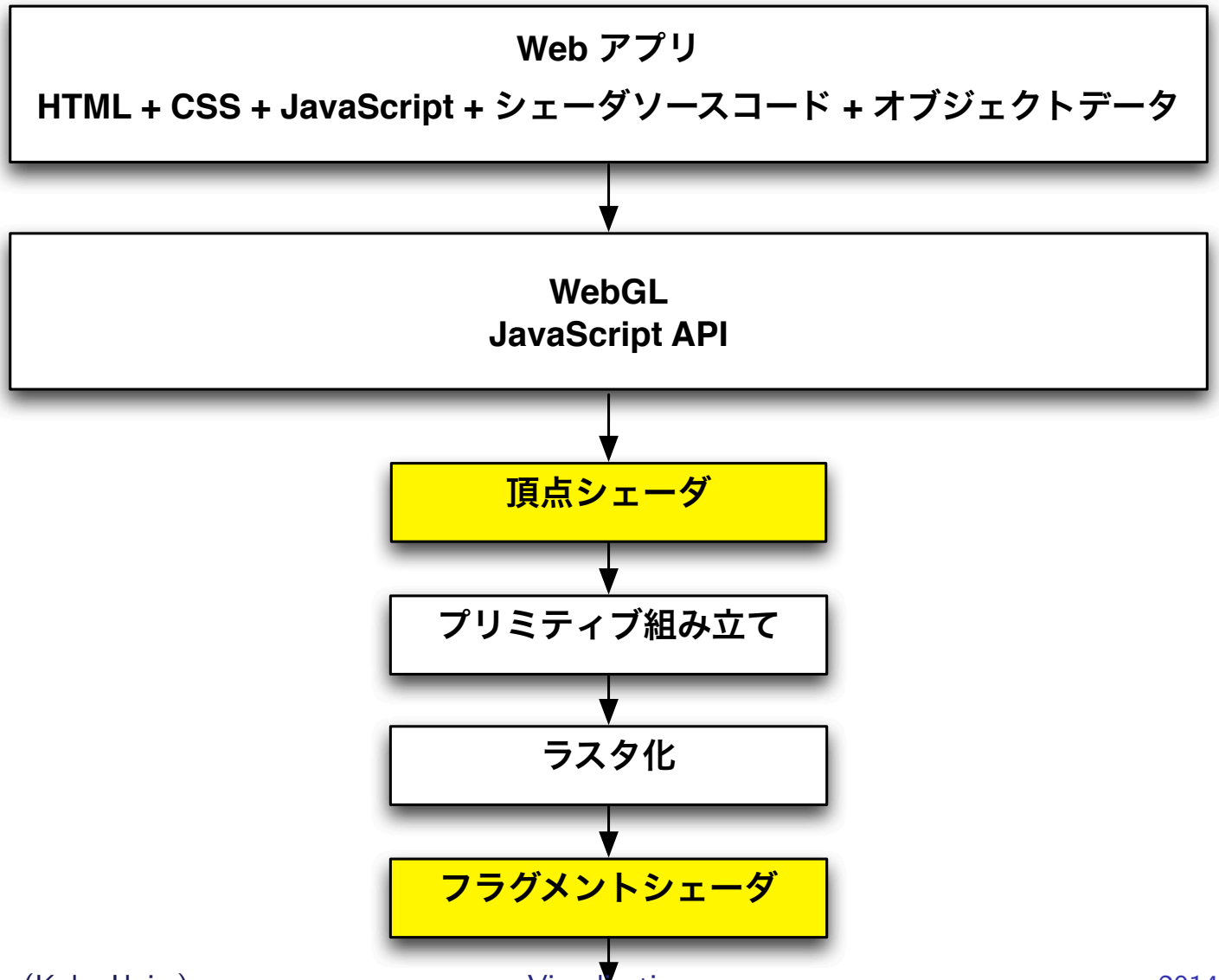
WebGL の特徴

- クロスプラットフォーム
- オープンスタンダード
- Web で GPU を使ったレンダリングが可能
- 開発・利用が容易： プラグイン不要
- ソースコードが見える
- グラフィックス（OpenGL）と UI（ウィンドウ管理やイベント処理）の分離が明白

WebGL のグラフィックスパイプライン

シェーダ

頂点シェーダ（バーテックスシェーダ）とフラグメントシェーダ



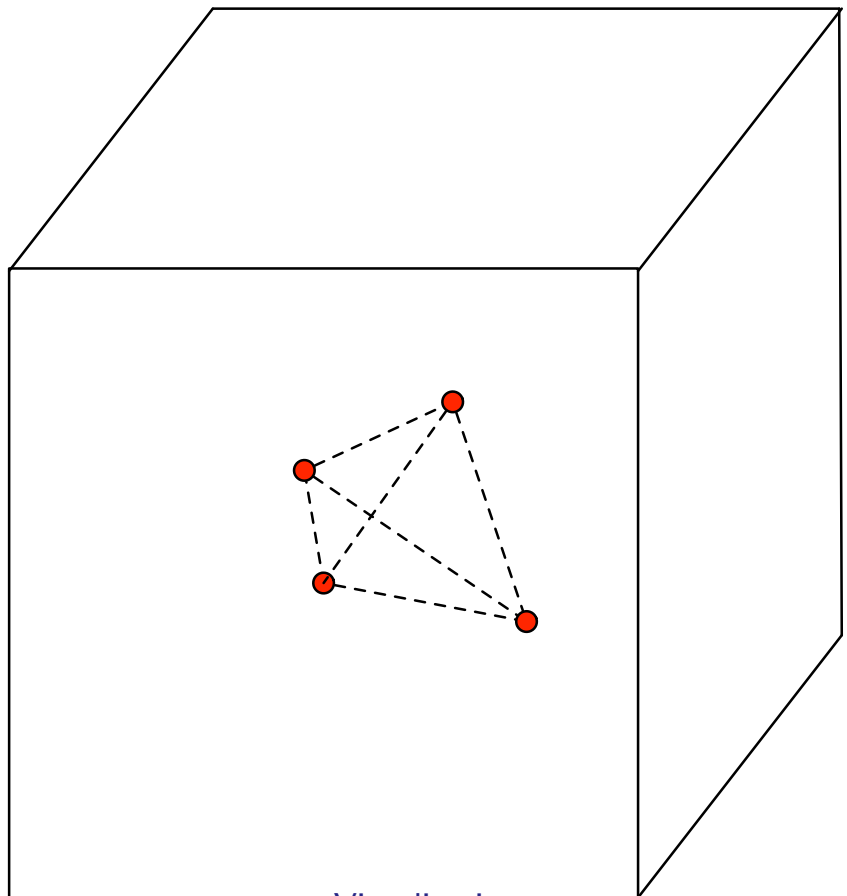
WebGL アプリケーション

Web アプリ ＝ HTML + CSS + JavaScript

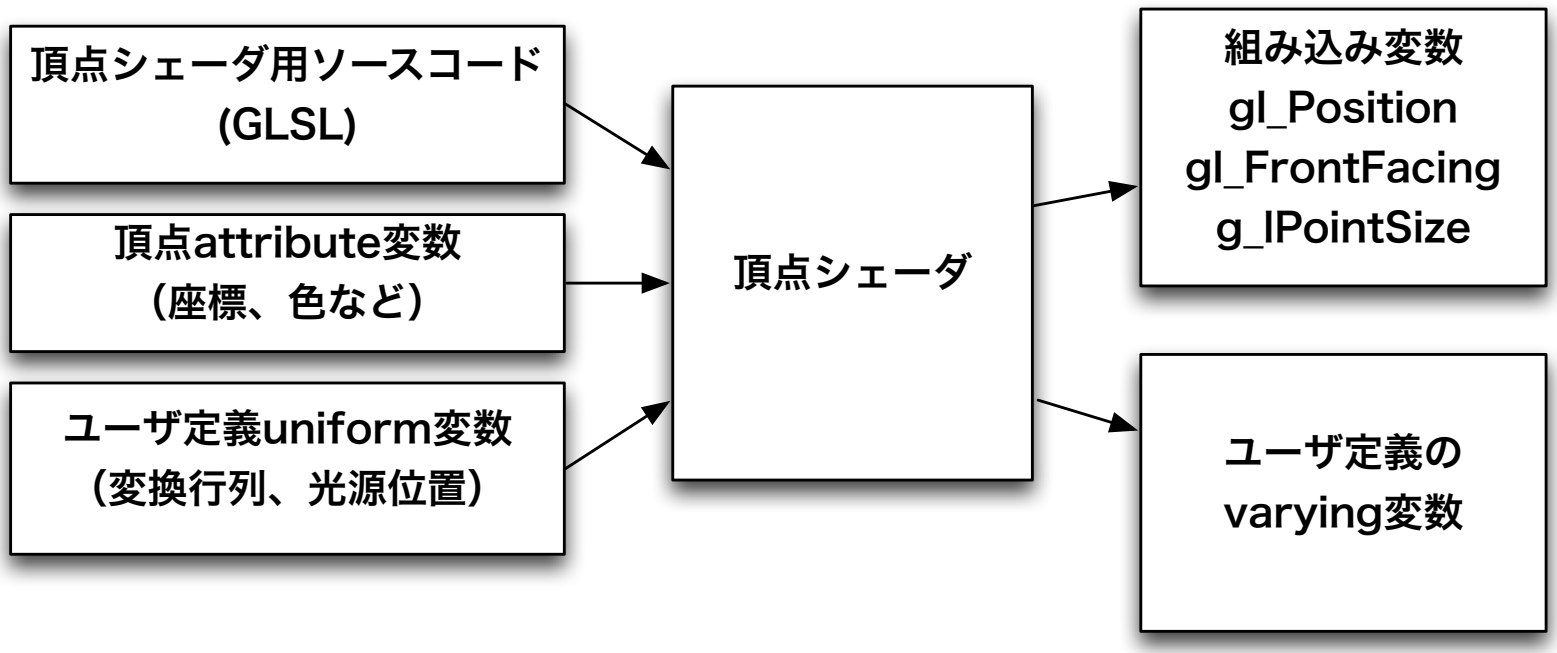
WebGL アプリ ＝ HTML + CSS + JavaScript + シェーダ言語（OpenGL SL）

頂点シェーダ

- 各頂点に対して処理を行う
- 並列処理
- n 個の頂点があれば n 個の頂点シェーダプロセッサを同時に実行させる

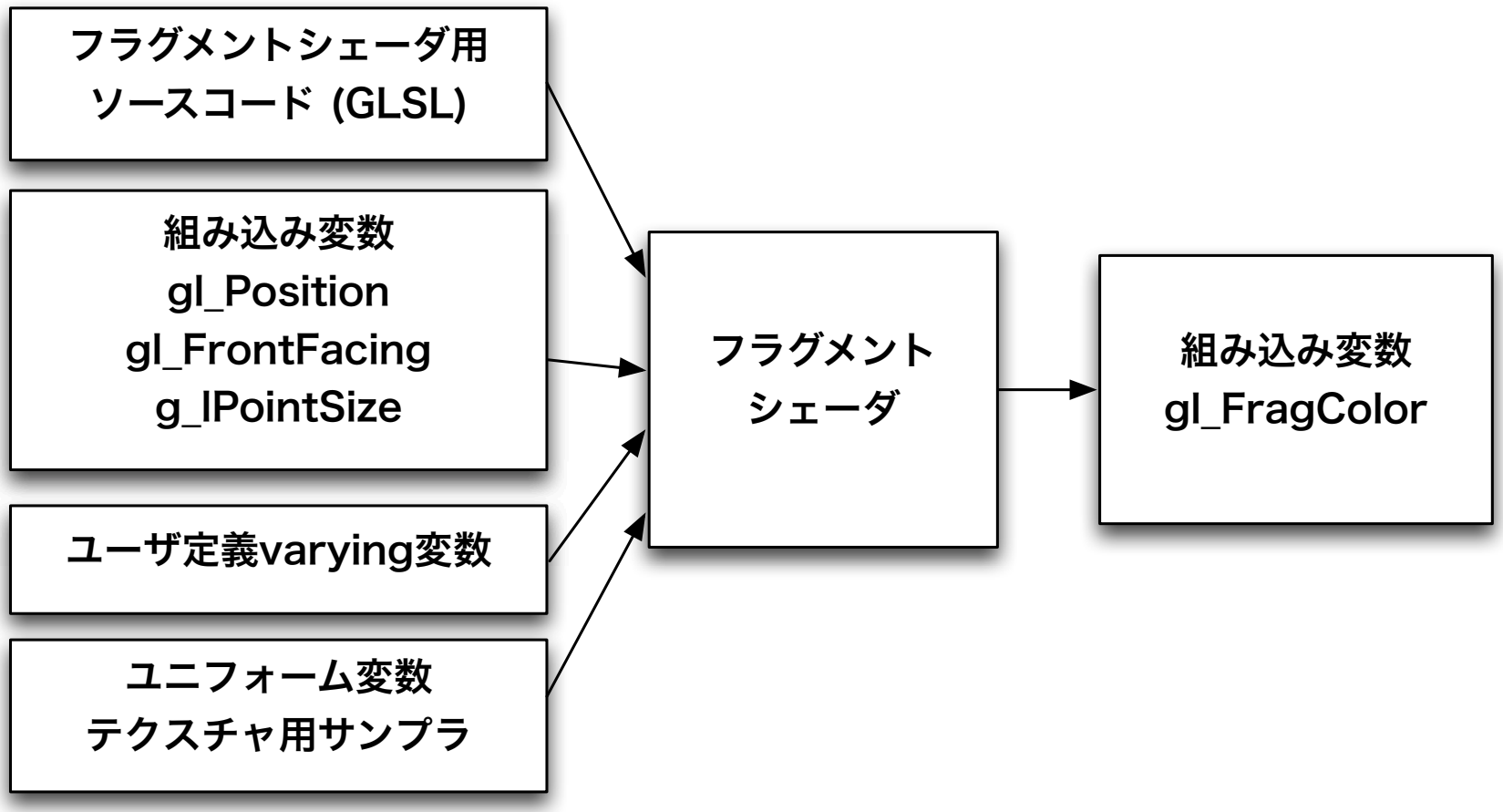


頂点シェーダの入出力データ



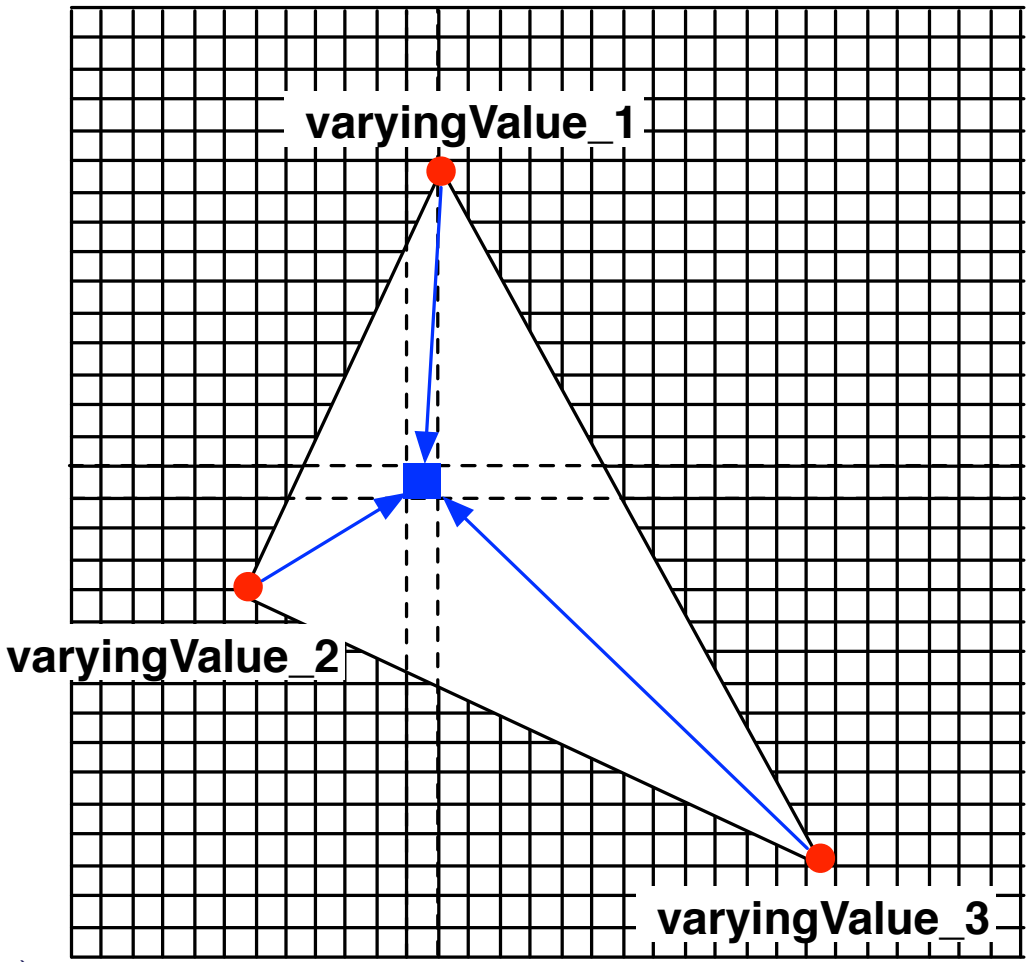
フラグメントシェーダの入出力

全てのフラグメントで並列処理。シェーディング言語でプログラム。



varying 変数の補間

- 頂点シェーダ からフラグメントシェーダへは varying 変数を通じて情報を送る。
- 各フラグメントの varying 変数値は自動的に線形補間される。



WebGL での 3D 描画プログラム

- 頂点データの生成と転送
- 法線データの生成と転送
- テクスチャデータの生成と転送
- 物体の座標変換（4 行 4 列）
- 材質（反射）特性設定
- 照明設定
- 射影変換（4 行 4 列）

⋯ 面倒

3D CG ライブラリ

WebGL 用 JavaScript ライブラリ

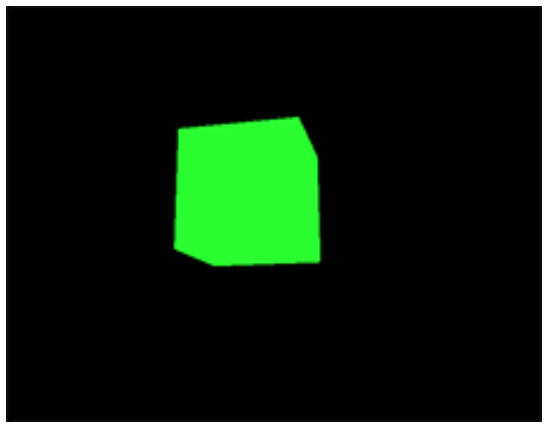
WebGL のラッパ

- Three.js[†]
- Away3D TypeScript
- Babylon.js

[†] `http://threejs.org`

Three.js sample

回転する直方体



サンプルコード

three_js_sample_cube.js

必要なライブラリ： three.min.js

```
<html>
<head>
<title>My first Three.js app</title>
<style>canvas { width: 100%; height: 100% }</style>
</head>

<body>
<script src="js/three.min.js"></script>
<script>
  var scene = new THREE.Scene();
  var camera = new THREE.PerspectiveCamera(75, window.innerWidth/wi
  var renderer = new THREE.WebGLRenderer();
  renderer.setSize(window.innerWidth, window.innerHeight);
  document.body.appendChild(renderer.domElement);
  var geometry = new THREE.CubeGeometry(1,1,1);
  var material = new THREE.MeshBasicMaterial({color: 0x00ff00});
  var cube = new THREE.Mesh(geometry, material);
```

```
  scene.add(cube);
  camera.position.z = 5;

  var render = function () {
    requestAnimationFrame(render);
    cube.rotation.x += 0.01;
    cube.rotation.y += 0.01;
    renderer.render(scene, camera);
  };

render();
</script>

</body>
</html>
```

演習

レポート課題

- 照明とテクスチャマッピング、アニメーションを用いた WebGL プログラムを作れ。
- Three.js などのライブラリは使わないこと。
- 提出はメールで。添付ファイルは少なくとも 2 つ[‡]。
  1. レポート PDF ファイル： ファイル名： report_05.pdf
  2. 作成した HTML ファイル： ファイル名：report_05.html
     - ファイル名中のアンダースコア（_）は半角
     - ファイル拡張子は html とし、htm としない
- gmail アドレス：kageyama.lecture@...
- メールのタイトル： 情報可視化論 レポート 5
- レポートには以下を記述すること
  - 学籍番号と氏名
  - 何を描いたか
  - 描いた図形のキャプチャ図
  - 独自のテクスチャや関数などがあればそのファイル
  - ウェブ公開時、匿名を希望する場合はペンネーム
- 締め切り： 7/21（月）23:59

[‡]アーカイブはしないでください。