

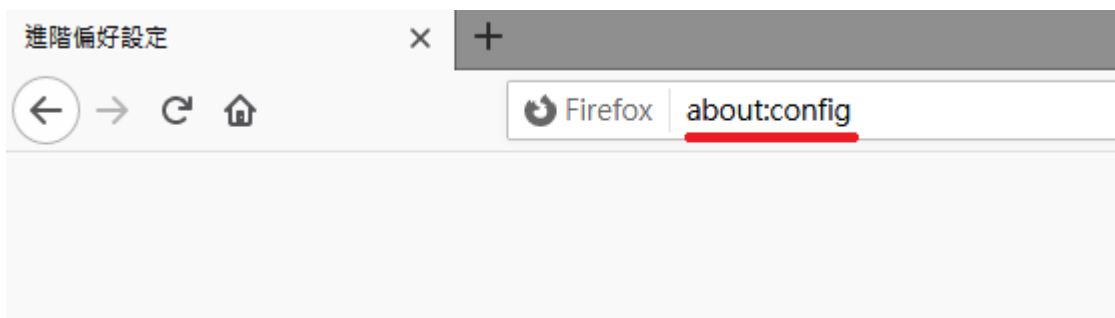
WebGL 環境設置

1. 選擇 index.html 用 Firefox 開啟。

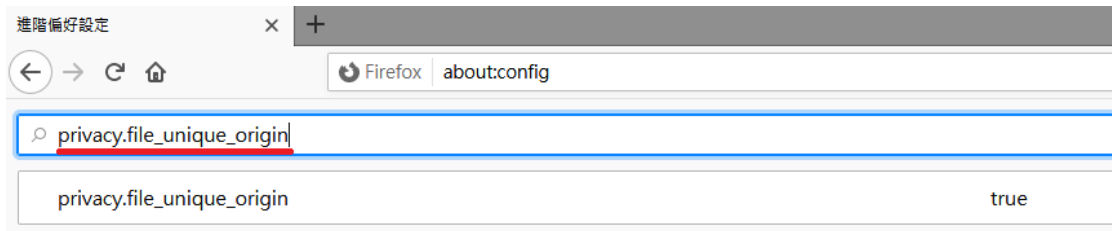
(WebGL 在本地端執行會有資源檔無法讀取的問題，建議上傳到網路空間執行，若要在本地端執行請用 Firefox。)

P.S. 由於新版 firefox 會阻擋 CORS 問題，因此請依照下列步驟進行設定

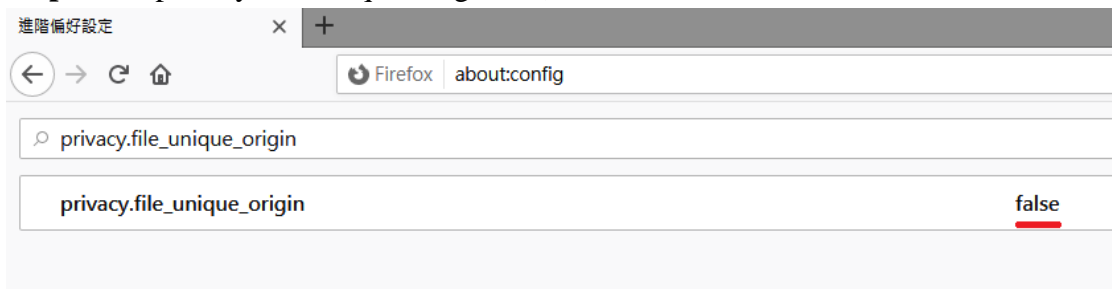
Step1: 打開 firefox 瀏覽器後於網址列輸入 about:config，並選擇接受



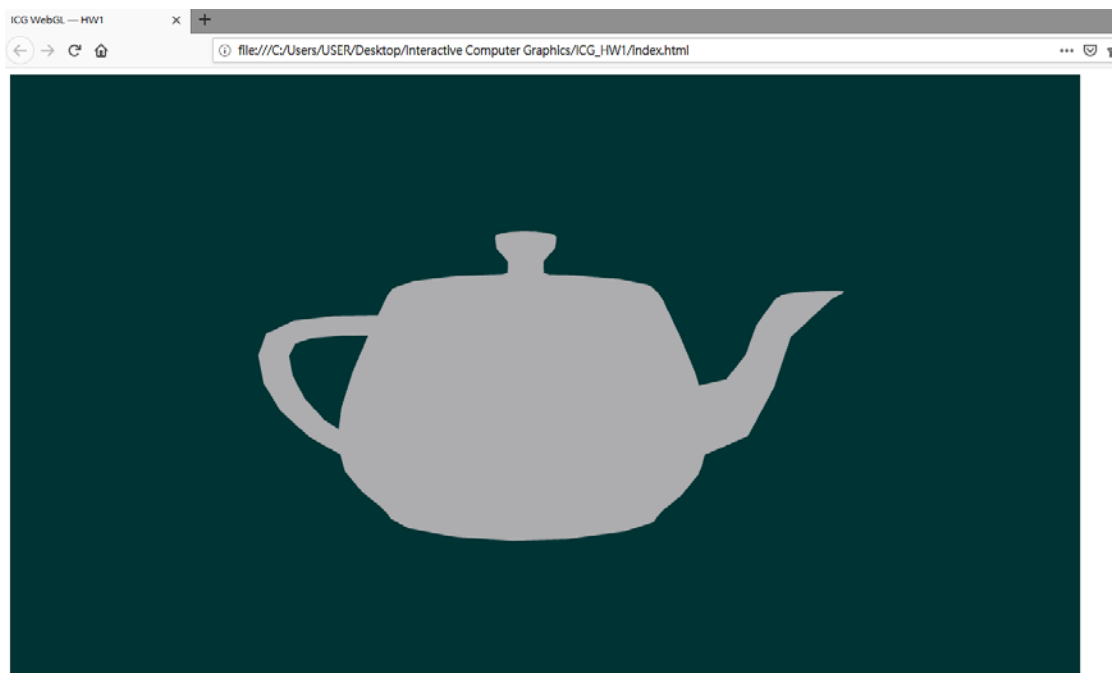
Step2: 於下方搜尋列輸入 privacy.file_unique_origin



Step3: 將 privacy.file_unique_origin 的設置改為 false



設置完畢後重新開啟 index.html 看見茶壺即為設置成功



2. 使用編輯器打開 index.html，修改 vertexShader 及 fragmentShader
Vertex shader

```
25 <!--
26     TODO HERE:
27     modify vertex shader or write another one
28     to implement flat, gouraud and phong shading
29
30     NOTE:
31     if you want to write bonus part (texture mapping),
32     only Teapot.json has extra attribute "vertexTextureCoords"
33     which is used for texture mapping.
34 -->
35 <script id="vertexShader" type="vertex">
36     attribute vec3 aVertexPosition;
37     attribute vec3 aFrontColor;
38
39     uniform mat4 uMVMatrix;
40     uniform mat4 uPMatrix;
41
42     varying vec4 fragcolor;
43
44     void main(void) {
45         fragcolor = vec4(aFrontColor.rgb, 1.0);
46         gl_Position = uPMatrix * uMVMatrix * vec4(aVertexPosition, 1.0);
47     }
48 </script>
```

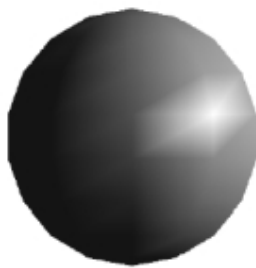
Fragment shader

```
10  <!--
11      TODO HERE:
12      modify fragment shader or write another one
13      to implement flat, gouraud and phong shading
14  -->
15  <script id="fragmentShader" type="fragment">
16      precision mediump float;
17
18      varying vec4 fragcolor;
19
20      void main(void) {
21          gl_FragColor = fragcolor;
22      }
23  </script>
```

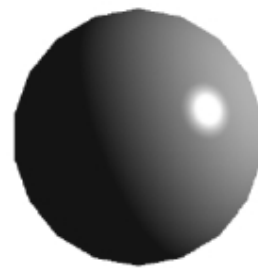
3. 實作”Flat Shading、Gouraud Shading 以及 Phong Shading”在 vertexShader 以及 fragmentShader 上面



(a) Flat Shading



(b) Gouraud Shading



(c) Phong Shading

4. 於 drawScene() 中新增其他物體 (作業要求至少 3 項物體)

```
181  /*
182      TODO HERE:
183      add two or more objects showing on the canvas
184      (it needs at least three objects showing at the same time)
185  */
186  function drawScene() {
187      gl.viewport(0, 0, gl.viewportWidth, gl.viewportHeight);
188      gl.clear(gl.COLOR_BUFFER_BIT | gl.DEPTH_BUFFER_BIT);
189
190      if (teapotVertexPositionBuffer == null ||
191          teapotVertexNormalBuffer == null ||
192          teapotVertexFrontColorBuffer == null) {
193
194          return;
195      }
196
197      // Setup Projection Matrix
198      mat4.perspective(45, gl.viewportWidth / gl.viewportHeight, 0.1, 100.0, pMatrix);
199  }
```

重要補充

1. 已經將大部分模型轉成 json 格式，每個模型都有顏色，位置，以及 normal 資訊 (Teapot.json 存有額外 texture coordinate 資訊，如果要做 texture mapping 時可以使用。)
2. 在實做 flat shading 時如需使用 dFdx 函式，需要在 fragment shader 中加上
`#extension GL_OES_standard_derivatives : enable`

以及在 initGL 中加上

```
if(!gl.getExtension('OES_standard_derivatives')) {  
    throw 'extension not support';  
}
```

Reference

<https://spphire9.wordpress.com/2013/03/18/webgl%E3%81%A7%E3%83%95%E3%83%A9%E3%83%83%E3%83%88%E3%82%B7%E3%82%A7%E3%83%BC%E3%83%87%E3%82%A3%E3%83%B3%E3%82%B0/>

https://www.khronos.org/registry/webgl/extensions/OES_standard_derivatives/