

Universitat Politècnica de Catalunya
Facultat d'Informàtica de Barcelona

SISTEMES GRÀFICS INTERACTIUS

Pràctica 1 - WebGL

Marc VILA GÓMEZ

Curs 2017 - 2018 QT

15 de novembre de 2017

Índex

1	Enunciat	1
1.1	Requisits mínims de la pràctica	1
1.2	Idees no obligatòries per la pràctica	1
1.3	Format d'entrega	2
2	Resultats i conclusions	3
2.1	Compliment de requisits mínims	3
2.2	Extres realitzats	4
2.3	Ajuda i instruccions	5
2.4	Millores futures	5
2.5	Imatges	6

1 Enunciat

Heu d'implementar una pàgina web (fitxer html) usant HTML5 i CSS3 que inclogui un *canvas* on visualitzarem una escena mitjançant WebGL.

El tema del projecte és lliure, podeu usar tot allò que vulgueu del que s'ha vist al laboratori, però haurà de complir uns requisits mínims. També us proposem algunes idees que podeu, si voleu, incorporar al vostre projecte. A més de les funcionalitats demanades, es valorarà també la usabilitat del projecte i l'estètica de la pàgina web.

1.1 Requisits mínims de la pràctica

1. Visualització de objectes 3D simultàniament, com a mínim cubs, piràmides i esferes (mínim 3 objectes simultàniament de 2 tipus).
2. Incloure visualització amb càmera perspectiva i axonomètrica i poder fer un zoom.
3. Transformacions geomètriques als objectes de l'escena. L'usuari ha de poder decidir quin objecte transformar i aplicar-li una transformació a aquest objecte (rotació, translació i escalat). Tant la selecció com les transformacions es poden fer via ratolí, teclat o forms)
4. Interacció via teclat, ratolí i elements d'interfície gràfica dels que ofereix HTML5 (botons, combo box, sliders, color, etc...).
5. Incloure una interacció de tipus drag and drop (per exemple per a afegir objectes a l'escena, per a carregar textures a un objecte, etc...).
6. Incloure com a mínim un objecte multimèdia a l'aplicació (so o vídeo).
7. FRAGMENT SHADER: Incloure la possibilitat de pintar els objectes per franges de colors mitjançant el fragment shader. L'usuari ha de poder activar/desactivar aquest tipus de pintat. L'usuari ha de poder modificar la amplada de les franges interactivament mitjançant un element del forms.
8. VERTEX SHADER: l'usuari podrà seleccionar un color per a pintar els models de la escena amb aquest color, però amb la intensitat variant segons la coordenada Y dels vertices en coordenades de window.

1.2 Idees no obligatòries per la pràctica

1. Extensió dels objectes a visualitzar que permeti carregar models d'extensió obj.
2. Qualsevol dels següents vertex shaders: "Animate vertices" o "Spherize" (els podeu trobar al document que hi ha al racó sobre exercicis de shaders, bloc 2)

1.3 Format d'entrega

Cal que entregueu (en data 8 de Novembre de 2017) tots els fitxers que formin part del vostre projecte, incloent totes les llibreries de *Javascript* que feu servir així com tots els fitxers d'imatge, so, etc. que es requereixin per a fer funcionar el vostre projecte.

També heu d'entregar una breu explicació del funcionament del vostre projecte i dels mecanismes d'interacció que aquest inclou (fitxer Instruccions.txt). L'entrega es farà via el racó mitjançant un únic fitxer comprimit.

2 Resultats i conclusions

2.1 Compliment de requisits mínims

1. **Visualització de objectes 3D simultàniament, com a mínim cubs, piràmides i esferes (mínim 3 objectes simultàniament de 2 tipus).**

Assolit. El projecte admet 3 tipus d'objectes, cubs, piràmides i esferes. En quantitats no definides, es a dir, es poden tenir simultàniament més de 100 objectes de cada tipus. En un punt posterior s'explica com.

Cada objecte es pot seleccionar per si sol, i se li pot aplicar transformacions geomètriques a aquell únic objecte.

2. **Incloure visualització amb càmera perspectiva i axonomètrica i poder fer un zoom.**

Assolit. S'ha implementat una càmera perspectiva i una axonomètrica. En ambos casos es poden moure i rotar i escalar. De la mateixa manera es pot fer zoom. En un punt posterior s'explica com.

3. **Transformacions geomètriques als objectes de l'escena. L'usuari ha de poder decidir quin objecte transformar i aplicar-li una transformació a aquest objecte (rotació, translació i escalat). Tant la selecció com les transformacions es poden fer via ratolí, teclat o forms)**

Assolit. Cada objecte es pot seleccionar de forma independent a un altre. Ja sigui clicant amb el ratolí a la llista d'elements o amb els botons *ArrowLeft* / *ArrowRight* del teclat. Per a cada objecte es pot aplicar una transformació geomètrica en el menú lateral esquerre. Un cop s'ha escrit el valor, prement *Enter* s'actualitza. Aquestes transformacions apliquen a translació, rotació i escalat.

4. **Interacció via teclat, ratolí i elements d'interfície gràfica dels que ofereix HTML5 (botons, combo box, sliders, color, etc...).**

Assolit. S'implementen botons per a afegir objectes al canvas. S'implementen *inputs* numèrics per a modificar les transformacions geomètriques dels elements. S'implementa un *switch* per a la selecció de la càmera. S'implementa *sliders* i menú de color per a la selecció de colors per a un objecte. I, s'implementen *checkbox* per a la selecció sobre el pintat en el *FragmentShader* o en el *VertexShader*.

5. **Incloure una interacció de tipus drag and drop (per exemple per a afegir objectes a l'escena, per a carregar textures a un objecte, etc...).**

Assolit. Es pot realitzar un *drag and drop*, fent *click* a l'imatge de l'objecte que es vol crear, i fent drag fins a dins del *canvas* per a inserir-lo.

6. **Incloure com a mínim un objecte multimèdia a l'aplicació (so o vídeo).**

Assolit. La plana web disposa de só per a accions com les següents.

- Afegir objecte al canvas
- Marcar / Desmarcar un *checkbox*
- Canviar la càmera

També s'ha afegit la possibilitat de deshabilitar aquest so. No s'ha considerat afegir un vídeo per que no aportava informació ni funcionalitat nova al projecte, com si que ho fa el so.

7. **FRAGMENT SHADER: Incloure la possibilitat de pintar els objectes per franges de colors mitjançant el fragment shader. L'usuari ha de poder activar/desactivar aquest tipus de pintat. L'usuari ha de poder modificar la amplada de les franges interactivament mitjançant un element del forms.**

Assolit. Es pot pintar per franges de colors al *FragmentShader*. L'usuari ha d'activar aquesta funcionalitat al menú lateral. I si ho desitja, modificar l'amplada de les franges. Quan es veuen totes les franges formen el color de l'arc iris.

8. **VERTEX SHADER: l'usuari podrà seleccionar un color per a pintar els models de la escena amb aquest color, però amb la intensitat variant segons la coordenada Y dels vertices en coordenades de window.**

Assolit. Es pot pintar amb intensitat de color diferent, variant segons la coordenada Y dels vertex. L'usuari ha d'habilitat aquesta opció al menú lateral.

2.2 Extres realitzats

- Es pot incorporar al canvas un nombre *ilimitat* d'objectes.
- Cada objecte te la seves transformacions geomètriques per si sol. És a dir, es pot modificar la posició, rotació i escalat d'un sol objecte.
- Es pot pintar cada forma d'objectes per si sola. És a dir, es poden canviar els colors del triangles, de les esferes, de les piràmides.

2.3 Ajuda i instruccions

- Com puc canviar el objecte sel·leccionat?
Prem les fletxes del teclat o sel·lecciona amb el ratolí a la llista.
- Com puc inserir un objecte amb transformacions ja definides?
Des-selecciona l'objecte, canvia els valors, i insereix-lo.
- Com puc modificar els paràmetres de la càmera?
 - Com puc modificar la posició de la càmera?
Amb les lletres 'j' i 'l' es modifica la posició en X de la càmera.
Amb les lletres 'i' i 'k' es modifica la posició en Y de la càmera.
Amb el menú lateral, apartat de 'Camera', 'Position'.
 - Com puc modificar la rotació de la càmera?
Amb el menú lateral, apartat de 'Camera', 'Rotation'.
 - Com puc modificar el *zoom* de la càmera?
Amb les tecles "RePági "AvPág" modifiques el seu *zoom*.
Amb el menú lateral, apartat de 'Camera', 'Position'.
- Com puc modificar els paràmetres d'un objecte?
Primerament l'has de tenir sel·leccionat. Clicant en la llista l'objecte desitjat.
 - Com puc modificar la posició d'un objecte?
Amb les lletres 'a' i 'd' es modifica la posició en X del objecte
Amb les lletres 'w' i 's' es modifica la posició en Y del objecte.
Amb el menú lateral, apartat de 'Controls', 'Position'.
 - Com puc modificar la rotació del objecte?
Amb el menú lateral, apartat de 'Controls', 'Rotation'.
 - Com puc modificar el escalat del objecte?
Amb el menú lateral, apartat de 'Controls', 'Scale'.
- Com puc modificar els color d'un grup d'objectes?
Has de tenir sel·leccionat el tipus d'objecte sobre el qual desitges aplicar el canvi de color. Un cop fet, només has de modificar el color.

2.4 Millores futures

- Poder canviar el color d'un únic objecte.

2.5 Imatges

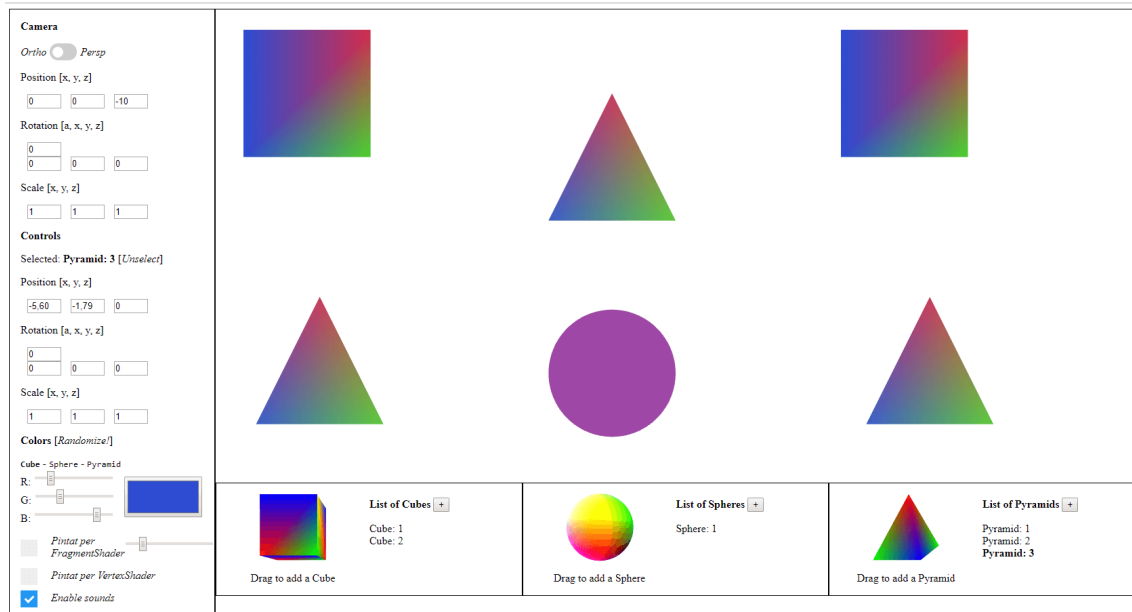


Figura 1: Captura on es veuen 2 quadrats, 3 triangles i una esfera. En càmera ortogonal.

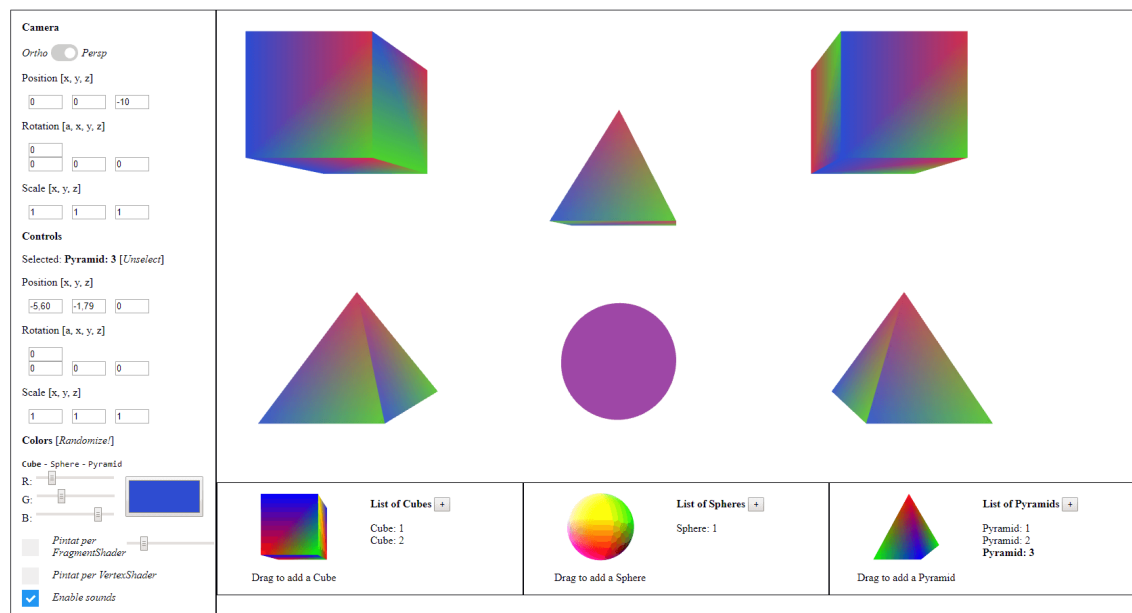


Figura 2: Mateixa captura, però en càmera perspectiva.

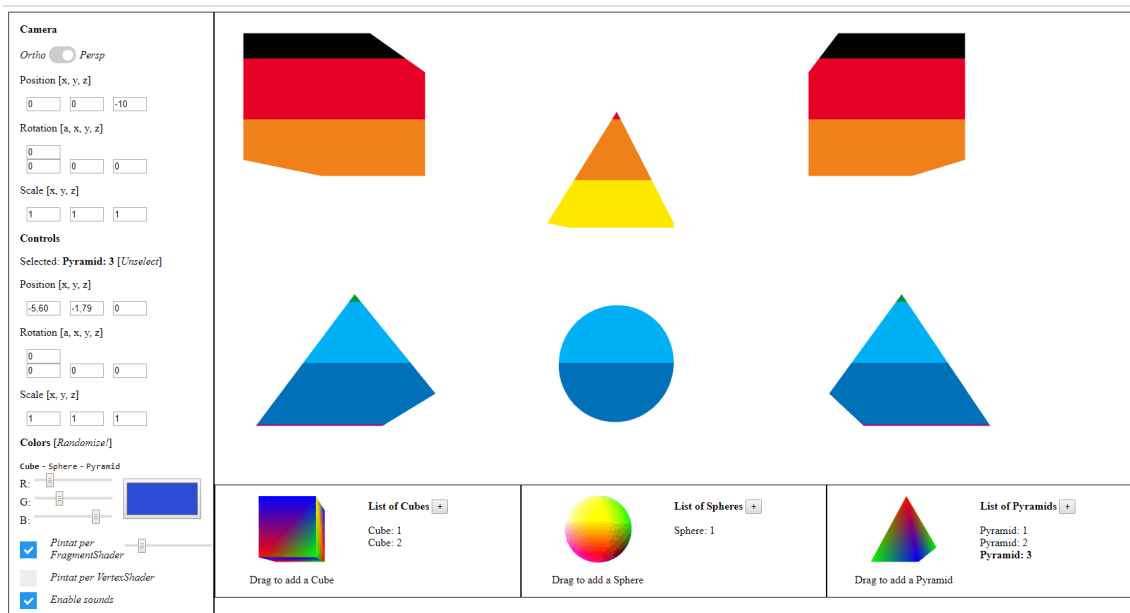


Figura 3: Mateixa captura, però amb el pintat per *FragmentShader* actiu.

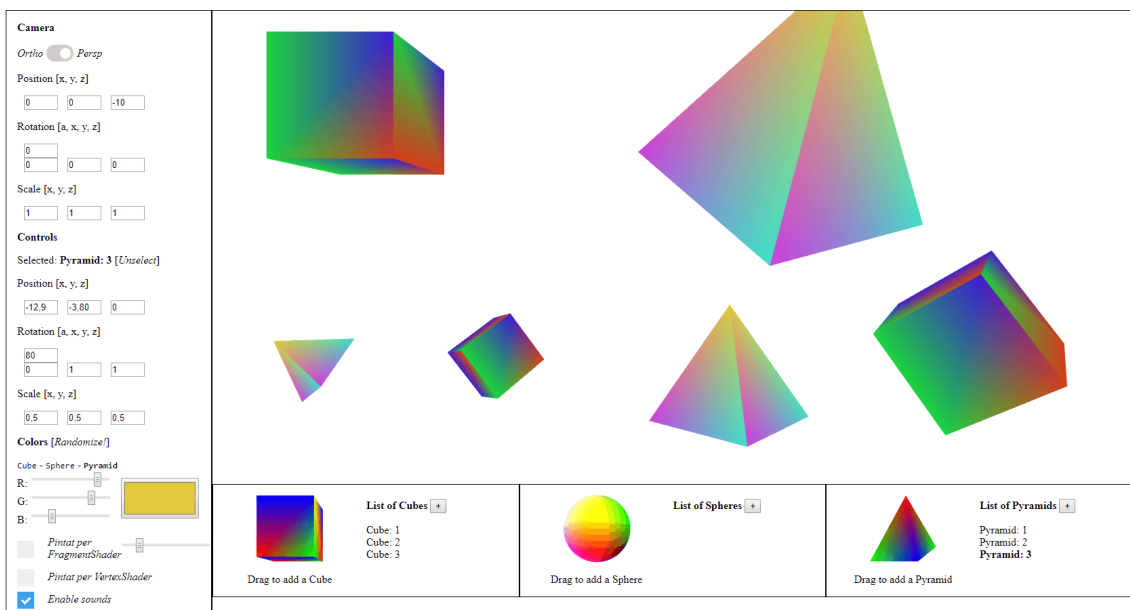


Figura 4: Diferents objectes, cadascun amb diferent colors, posicions, rotacions i escales.

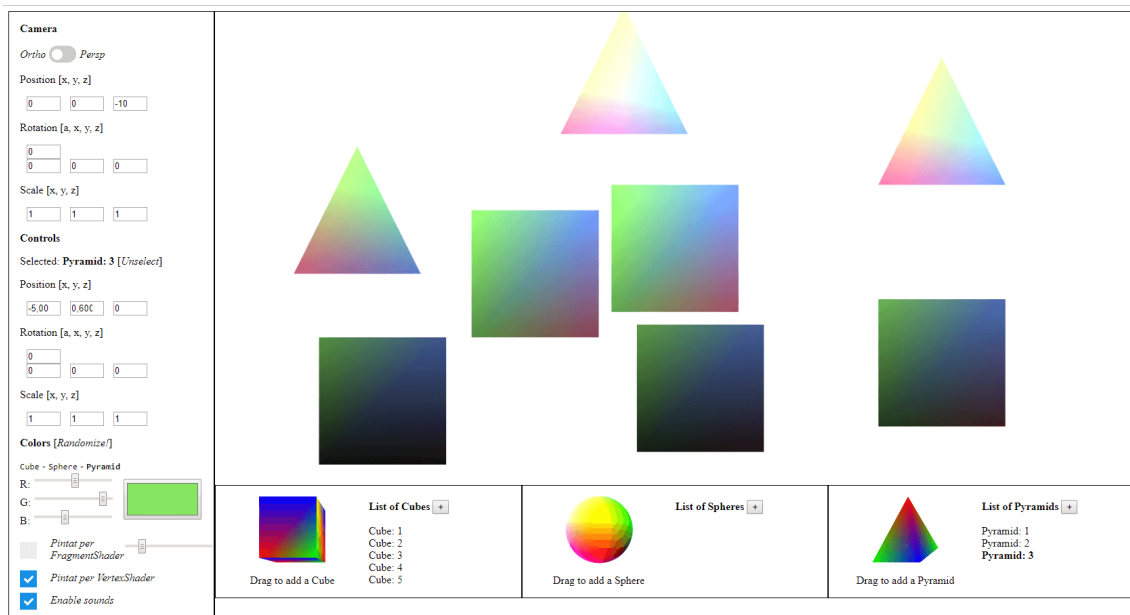


Figura 5: Captura mostrant el funcionament del pintat per intensitat en Y al *VertexShader*.

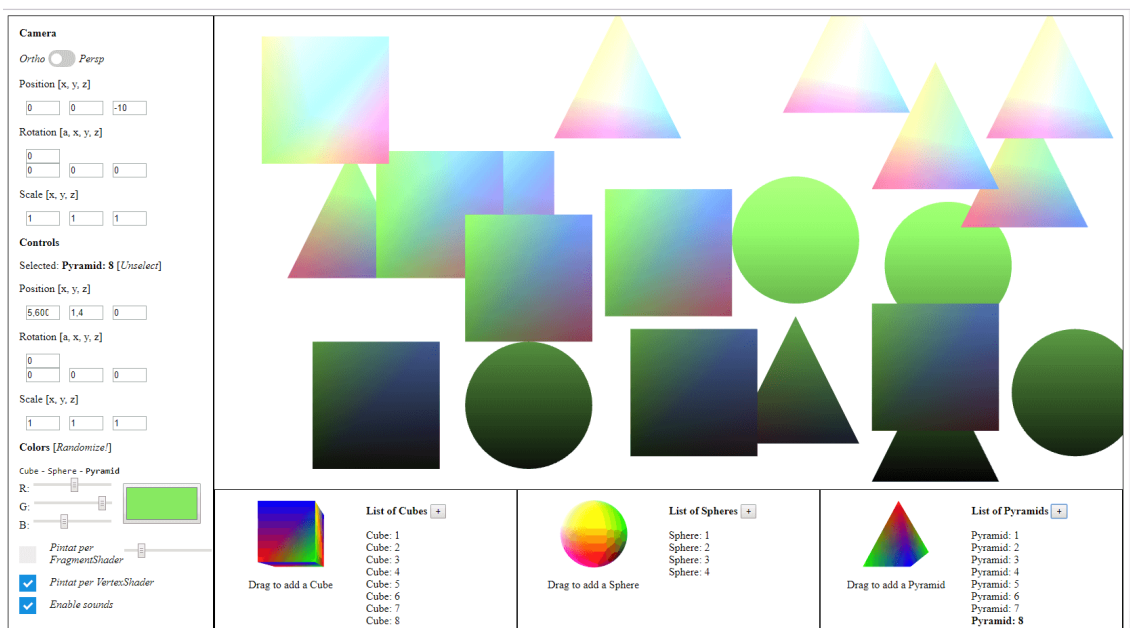


Figura 6: Captura on es veuen molts objectes.