

## Exemple d'examen de laboratori d'IDI 2019-2020, Q2

### Llegiu detingudament l'enunciat abans de començar a fer res!

El codi que proporcionem crea i visualitza una escena formada per un terra de mides 8x8 amb punt mínim a l'origen de coordenades, una paret de mides 8x4 i un Patricio d'alçada 1 amb el centre de la base de la seva capsula contenidora al punt (0,0,0).

Els paràmetres inicials de la càmera i les matrius `viewMatrix` i `projectMatrix` estan inicialitzades en `MyGLWidget` amb uns valors de defecte que NO compleixen les especificacions de l'enunciat, i la interacció de l'usuari amb el ratolí només permet modificar interactivament l'angle  $\psi$ .

A la classe `MyGLWidget` (**que no es pot modificar**) hi ha un mètode *creaBuffers* per a cada model. Aquest mètode té inicialitzades totes les dades de material i normals necessàries per poder implementar el càlcul de la il·luminació. També proporcionem les rutines `Lambert` i `Phong` que es troben al `Vertex Shader`. **Observació: Analitzeu les classes `MyGLWidget` i `NouGLWidget` i els shaders ABANS d'implementar els exercicis demanats. Observació-2: RECORDEU QUE TOTS els mètodes que us indiquem per crear o modificar SÓN DE LA CLASSE `NouGLWidget`.**

1. Modifica l'escena per a que hi hagi dos Patricios: el primer, `pat1`, ha de tenir alçada 2 (escalat uniformement) i ha d'estar situat amb el centre de la base de la seva capsula contenidora al punt (2,0,1) i mirant en direcció X+; el segon, `pat2`, ha de tenir alçada 3 (escalat uniformement) i ha d'estar situat amb el centre de la base de la seva capsula contenidora al punt (4,0,6) i mirant en direcció Z-. L'orientació original del Patricio és mirant cap a Z+.

Per fer aquest exercici cal que modifiquis el mètode `modelTransformPatricio`, que creis un nou mètode (per exemple `modelTransformPatricio2`) i que modifiquis el mètode `paintGL` adientment per a què es pinti tota l'escena.

2. Modifica adientment les matrius `viewMatrix` i `projectMatrix` per obtenir una visió de l'escena en càmera en tercera persona, de manera que l'escena estigui centrada en el viewport, ocupant el màxim d'aquest i que no es retalli ni deformi. L'orientació inicial serà amb els angles  $\psi = 0$  i  $\theta = \pi/6.0$ .

Concretament cal:

- Modificar el mètode `iniEscena` per inicialitzar correctament els atributs d'escena necessaris.
- Reimplementar els mètodes `iniCamera`, `viewTransform` i `projectTransform` per calcular correctament les matrius `viewMatrix` i `projectMatrix`.

3. Afegeix a l'escena el càlcul d'il·luminació usant el model d'il·luminació de Phong calculat al `Vertex Shader`. Es demana un focus de llum de càmera que sempre estigui exactament a la posició de la càmera.

Al `Vertex Shader` cal considerar que la posició del focus ens la passen (com a uniform) en coordenades de l'observador (SCO). El color del focus i la llum ambient no cal modificar-los.

4. Implementa el mètode `keyPressEvent` per a què mitjançant les tecles 'A', 'D', 'W', i 'S', el Patricio `pat2` es mogui en les direccions corresponents, sense sortir-se del terra ni travessar la paret:
  - Tecla 'A' - `pat2` es trasllada 0.5 en direcció X- (esquerra)
  - Tecla 'D' - `pat2` es trasllada 0.5 en direcció X+ (dreta)
  - Tecla 'W' - `pat2` es trasllada 0.5 en direcció Z- (endavant)
  - Tecla 'S' - `pat2` es trasllada 0.5 en direcció Z+ (endarrera)

5. Afegeix una nova càmera que estigui situada al damunt del Patricio `pat2`, a una altura de 3.5 per damunt del terra i que miri en la mateixa direcció en la que mira el Patricio `pat2` (Z-). Aquesta càmera

tindrà un angle d'obertura fix de  $M\_PI/2.0$  radians i no deformarà en cas de redimensionament del viewport. Aquesta nova càmera també s'haurà de moure amb el Patricio quan aquest ho faci. Per a canviar entre les dues càmeres usarem la tecla 'C'.

Concretament cal:

- Modificar els mètodes `iniCamera`, `viewTransform` i `projectTransform` per afegir el càlcul de les matrius `viewMatrix` i `projectMatrix` també en el cas de la nova càmera.
  - Implementar el tractament de la tecla 'C' en el mètode `keyPressEvent` de manera que aquest faci l'intercanvi entre les dues càmeres existents.
6. Afegeix a la interfície l'element o elements adients per a que l'usuari pugui realitzar el canvi de càmera descrit a l'exercici anterior. La interfície ha de permetre a l'usuari canviar de càmera entre les dues que existeixen. Aquests elements d'interfície s'hauran d'actualitzar també adientment quan l'usuari canviï de càmera pitjant la tecla 'C'.