

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 3x3 (XxZ) amb el vèrtex de coordenades mínimes a l'origen de coordenades, una pilota de diàmetre 0.5 i un Patricio d'alçada 1 tots dos amb el centre de la base de la seva capsa contenidora al punt (0,0,0).

Els paràmetres 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 permet modificar interactivament els angles ψ i θ .

A la classe `MyGLWidget` (**que no es pot modificar**) hi ha un mètode `creaBuffers` per a cada model. Aquests mètodes creen el VAO del model i els VBOs necessaris (vèrtexs, material, normals) per poder implementar el càlcul de la il·luminació. També proporcionem les rutines `Lambert` i `Phong` que es troben al `Vertex Shader`.

Observació-1: Analitzeu les classes `MyGLWidget` i `NouGLWidget` i els shaders ABANS d'implementar els exercicis demanats.

Observació-2: RECORDEU QUE TOTS els mètodes que heu de crear o modificar SÓN DE LA CLASSE `NouGLWidget`.

En la valoració de l'exercici 6 tindrà molta importància el disseny i la usabilitat de la interfície.

1. (1.5 punts) Modifica l'escena per a que el terra faci mides 9x6 (XxZ) sense modificar el seu vèrtex de coordenades mínimes que ha de continuar essent (0,0,0); que hi hagi un Patricio d'alçada 3 (escalat uniformement) situat amb el centre de la base de la seva capsa contenidora al punt (1,0,3) i mirant en direcció X+; i una pilota de diàmetre 0.5 amb el centre de la base de la seva capsa contenidora al punt (2,0,3). L'orientació original del Patricio és mirant cap a Z+.

Per fer aquest exercici cal que modifiqueu els mètodes `modelTransformPatricio`, `modelTransformPilota` i `modelTransformTerra`.

2. (1 punt) Modifica 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 deformi ni es retalli inicialment (pot retallar si es modifica la finestra OpenGL). L'orientació inicial de la càmera 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.
 - Modificar els mètodes `iniCamera`, `viewTransform` i `projectTransform` per calcular correctament les matrius `viewMatrix` i `projectMatrix`.
3. (2 punts) Afegeix a l'escena el càlcul d'il·luminació usant el model d'il·luminació de Phong calculat al `Fragment Shader`. Es demana un focus de llum d'escena blanc damunt del Patricio a la posició (1,4,3).
 4. (2 punts) Implementa el mètode `keyPressEvent` per a què mitjançant les tecles 'A' i 'D' la pilota es mogui en la direcció de l'eix X. Si la pilota surt del terra ha de tornar a la seva posició inicial, mentre que si topa amb el Patricio s'ha d'aturar.

Concretament:

- Tecla 'A' - pilota es trasllada 0.5 en direcció X-
- Tecla 'D' - pilota es trasllada 0.5 en direcció X+

En el moment que la pilota arriba al final del terra i torna a l'inici, cal canviar el color del focus de llum per a què sigui un focus magenta, i s'ha de quedar magenta fins que la pilota es torna a moure, moment en què el focus tornarà a ser blanc.

Considerarem que la pilota topa amb el Patricio quan el centre de la base de la seva capsula té coordenada $X=2$.

Considerarem que la pilota surt del terra si el centre de la base de la seva capsula està fora dels límits del terra.

5. (1.5 punts) Afegeix una nova càmera perspectiva fixa i posicionada al punt (9,3,6), que sempre mira cap al centre del Patricio, amb angle d'obertura fix de $M_PI/3.0$ radians i pot veure els elements de l'escena que queden davant seu. Aquesta càmera no deformarà en cas de redimensionament de la finestra OpenGL. Per a canviar entre les dues càmeres usarem la tecla 'C'.

Concretament cal:

- Modificar els mètodes `iniCamera`, `viewTransform` i `projectTransform` per afegir les inicialitzacions que calguin i 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. (2 punts) Afegeix a la interfície els elements adients per a que l'usuari pugui realitzar el moviment de la pilota i també el canvi de càmera. Aquests elements d'interfície s'hauran d'actualitzar també adientment, si s'escau, quan l'usuari interactuï directament amb les tecles.