

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 8x6 (XxZ) amb el vèrtex de coordenades mínimes a l'origen de coordenades, un cub de costat 0.5 i un legoman d'alçada 1 tots dos amb el centre de la base de la seva capsca 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 hi hagi un legoman i una paret construïda a partir del cub. El legoman ha de tenir alçada 2 (escalat uniformement) i ha d'estar situat amb el centre de la base de la seva capsca contenidora al punt (4,0,5) i mirant en direcció Z-. L'orientació original del legoman és mirant cap a Z+. La paret ha de tenir mides 6x3x0.5 (mides en X, Y i Z respectivament) i ha d'estar situada amb el centre de la base de la seva capsca contenidora al punt (4,0,0.5).

Per fer aquest exercici cal que modifiqueu els mètodes `modelTransformLego` i `modelTransformCub`.

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 que estigui a la posició (8,2.5,6).
 4. (2 punts) Implementa el mètode `keyPressEvent` per a què mitjançant les tecles 'W' i 'S' el legoman es mogui en la direcció de l'eix Z, sense travessar la paret. En cas que el legoman se surti del terra cal que desaparegui de l'escena (no es pinta) fins que torni a estar de nou damunt del terra.

Considerarem que el legoman toca la paret si el centre de la base de la seva capsca té coordenada $X=1.5$.

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

També cal permetre, mitjançant les tecles 'O' i 'L', que la intensitat del focus de llum s'incrementi/decrementi (modificant components r, g i b alhora).

Concretament:

- Tecla 'W' - legoman es trasllada 0.5 en direcció Z+
- Tecla 'S' - legoman es trasllada 0.5 en direcció Z-
- Tecla 'O' - incrementa intensitat del focus en 0.1
- Tecla 'L' - decrementa intensitat del focus en 0.1

5. (1.5 punts) Afegeix una nova càmera fixa a la posició (4,2.5,5) que mira perpendicularment a la paret. Aquesta càmera ha de ser una càmera perspectiva amb angle d'obertura fix de $M_PI/3.0$ radians i que ha de permetre veure la paret. 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 canvi d'intensitat del focus 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.