

Exercici lliurable 4 de laboratori d'IDI 2025–2026 Q1

Instruccions

1. Aquests exercicis són individuals, així que només pots entregar **codi que hagis generat tu**. No pots usar codi que altres estudiants hagin compartit amb tu, ni que tu hagis compartit amb d'altres estudiants. Altrament es considerarà còpia.
2. Partiràs del codi que tens a **Exercici-4.tgz**, adjunt a aquesta pràctica. Cal que despleguis aquest arxiu en un directori teu. La solució que lliuris ha de compilari i executar correctament al laboratori. Els exercicis que es demanen només requereixen canvis a la classe **MyGLWidget**, als **shaders** i al fitxer **MyForm.ui** usant el **designer**. **No has de modificar cap altre fitxer, No pots modificar la classe LL4GLWidget!**
3. Per fer el lliurament cal que generis un arxiu que inclogui tot el codi del teu exercici i que es digui **<nom-usuari>-Ex4.tgz**, on substituiràs **<nom-usuari>** pel teu nom d'usuari. Fes que el directori de treball sigui aquell en el què has desenvolupat el codi de l'exercici i, si per exemple el teu nom és **Pompeu Fabra**, has d'executar

```
make distclean  
tar zcvf pompeu.fabra-Ex4.tgz *
```

4. Un cop fet això, al teu directori tindràs l'arxiu **<nom-usuari>-Ex4.tgz** que és el que has de lliurar a la pràctica corresponent del Racó **abans de dilluns 15 de desembre a les 23:59**.

Enunciat

Partirem d'un codi d'esquelet on tenim una classe **LL4GLWidget** que hereta de **QOpenGLWidget** i que serà la classe on tindreu el gruix del codi que us donem implementat. **No es pot modificar aquesta classe LL4GLWidget sota cap concepte!** Vosaltres haureu de modificar la classe **MyGLWidget** que hereta d'aquesta **LL4GLWidget** i que és on heu d'implementar els exercicis.

El codi que proporcionem, ofereix el pintat d'una escena amb un terra i 4 parets (de mida total 10x6x10, amb el terra centrat a (5,0,5)), un Morty d'alçada 2.5 amb el centre de la seva base al punt (5,0,5), i un Fantasma d'alçada 1.5 amb el centre de la seva base al punt (1,0.5,5). La Figura 1 mostra la composició inicial. Es donen ja implementats els mètodes que construeixen els VAOs i VBOs dels tres models (**creaBuffersTerraIParets()**, **creaBuffersMorty()** i **creaBuffersFantasma()**) i els mètodes que transformen cadascun d'ells (**modelTransformTerra()**, **modelTransformMorty()** i **modelTransformFantasma()**).

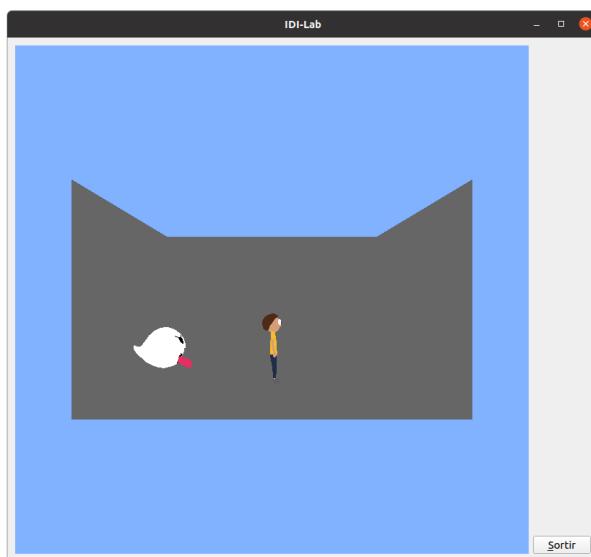


Figura 1: Escena inicial

La càmera que es dóna a l'esquelet mira al centre de l'escena però amb un radi calculat de manera arbitrària, tot i que permet veure tota l'escena. També es dóna implementat el gir de la càmera per a l'angle Y. Fixa't que com que hi ha activat el *Back-face culling* les parets que estan d'esquena a la càmera no es pinten i per tant sempre veiem el que hi ha dins.

Per resoldre aquest exercici es demana el següent:

1. Afegeix a l'escena el càlcul d'il·luminació al **Fragment Shader** usant el model d'il·luminació de Phong i amb 4 focus d'escena de llum magenta (0.7,0,0.7) situats a les cantonades d'amunt de l'escena (les 4 cantonades de la capsula contenidora amb Y màxima). La llum d'ambient ha de ser gairebé negra (0.1,0.1,0.1). Afegeig també una llum de model a la mà dreta del Morty, simulant una llanterna que emet color groc (0.9,0.9,0). Segons el dissenyador 3D el focus de llum s'ha de situar a la posició (60,-90,-7) en coordenades del model del Morty. L'efecte aconseguit per la il·luminació es mostra a la Figura 2.

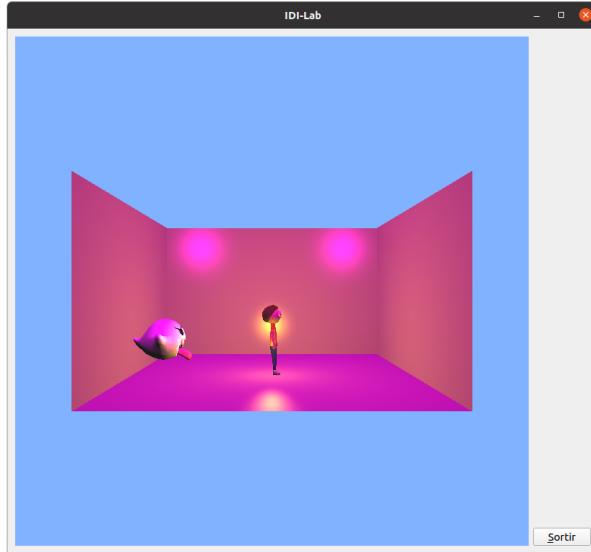


Figura 2: Escena inicial amb il·luminació de Phong (abans de fer els exercicis 2 i 3).

2. Afegeix la possibilitat, mitjançant les tecles `Key_Left` i `Key_Right`, de rotar sobre si mateix (en torn del seu eix Y) el Morty, fent-lo girar 45° i -45° respectivament cada cop que es prem una de les tecles. El focus de llum de model s'haurà de moure conseqüèntment mantenint-se sempre a la seva mà dreta.
3. Implementa la possibilitat, mitjançant les tecles 'M' i 'E', d'apagar i encendre la llum de model ('M') i les llums d'escena ('E') respectivament. Fes que el Fantasma només es pinta quan el Morty no l'estigui mirant directament (considerem que en Morty mira en la direcció del Fantasma si l'angle entre la direcció cap a on mira en Morty amb el vector que va del Morty cap al Fantasma és menor estrictament que 90°). Afegeix a més que el Fantasma s'acosti 0.5 unitats cap al Morty cada cop que aquest gira cap a l'esquerra o cap a la dreta, sempre i quan, no l'estigui mirant al finalitzar la nova rotació. Si el Fantasma "enxampa" en Morty (és a dir si la distància del Fantasma fins al Morty és menor o igual que 0.5), reinicia l'escena amb les posicions i orientacions originals i totes les llums enceses.

A l'executable `~/assig/idi/LabEx/Exercici-4` teniu un exemple de com ha de funcionar l'aplicació.