

# Exercici lliurable 4 de laboratori d'IDI 2022–2023 Q2

## Instruccions

1. Aquests exercicis són individuals, així que només pots entregar **codi que hakis generat tu**. No pots usar codi que altres estudiants hagin compartit amb tu, ni que tu hakis 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 compilar 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 29 de maig 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.

En aquest entregable volem simular que tenim alguns personatges en una discoteca. 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 (6.5,0,5), un Fantasma d'alçada 1.5 amb el centre de la seva base al punt (3,0.5,5) i una bola de discoteca d'alçada 1.5 amb el centre de la seva base al punt (5,0,5). La Figura 1 mostra la composició inicial. Es donen ja implementats els mètodes que construeixen els VAOs i VBOs dels quatre models (`creaBuffersTerraIParets()`, `creaBuffersMorty()`, `creaBuffersFantasma()` i `creaBuffersDiscoBall()`) i els mètodes que transformen cadascun d'ells (`modelTransformTerra()`, `modelTransformMorty()`, `modelTransformFantasma(float posX)` i `modelTransformDiscoBall()`).

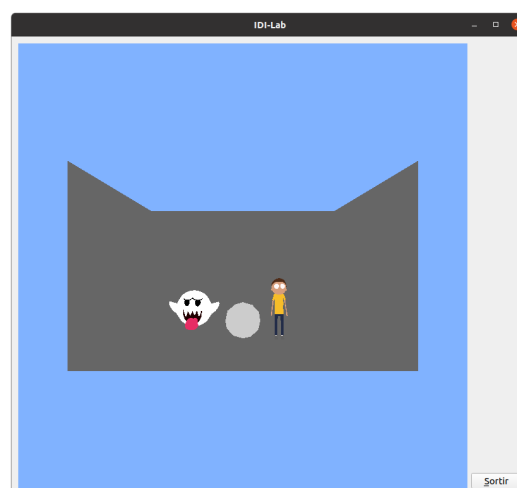


Figura 1: Escena inicial

La càmera que es dona 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 dona 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. Modifica l'escena per a que la bola de discoteca es pinti a la mateixa posició però 5 unitats més amunt, que el Morty es pinti on estava la bola abans -la seva base a (5,0,5)-, i que es pintin dos fantasmes en comptes d'un, amb les bases a les posicions (1,0.5,5) i (9,0.5,5). Afegeix la possibilitat, mitjançant la tecla 'R', de rotar sobre si mateix (en torn del seu eix Y de model) la bola de discoteca, fent-la girar  $5^\circ$  cada cop que es prem la tecla. Afegeix també la possibilitat, mitjançant les tecles 'A' i 'D', de rotar sobre si mateixos (en torn dels seus respectius eixos Y de model) el Morty i els dos fantasmes, fent-los girar  $45^\circ$  i  $-45^\circ$  respectivament cada cop que es prem la tecla corresponent.
2. Afegeix a l'escena el càlcul d'il·luminació al **Fragment Shader** usant el model d'il·luminació de Phong amb 1 focus d'escena de llum blanca de baixa intensitat (0.4,0.4,0.4) situat a la posició (5,10,5) i 4 focus de model dels colors següents i situats a les posicions següents, donades en el sistema de coordenades de la bola de discoteca (SCM):

<b>Id Llum Model</b>	0	1	2	3
<b>Color</b>	Vermell	Verd	Blau	Groc
<b>Posició SCM</b>	(1.2,0,0)	(-1.2,0,0)	(0,0,1.2)	(0,0,-1.2)

Els colors han de tenir tots intensitat 0.4 i la llum d'ambient ha de ser gairebé negra (0.1,0.1,0.1). L'efecte aconseguit per la il·luminació es mostra a la Figura 2. Els 4 focus de llum de model s'hauran de moure conseqüentment quan la bola de discoteca roti.

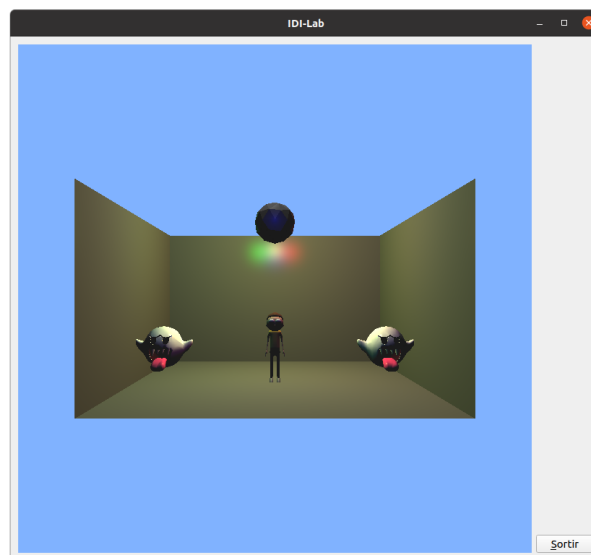


Figura 2: Escena inicial amb il·luminació de Phong (abans de fer els exercicis 3 i 4).

3. Afegeix la possibilitat, mitjançant la tecla 'E' d'apagar i encendre la llum d'escena, i implementa també la possibilitat, mitjançant la tecla 'B', d'anar primer desactivant una a una les 4 llums de model, i un cop totes apagades, anar després activant-les una a una, fins que totes tornin a estar enceses i es torni a començar el cicle. És a dir, inicialment totes les llums estan enceses, després s'apaga la 0 i queden només les 1, 2 i 3, després queden 2 i 3, després queda 3 i finalment cap està encesa; seguidament s'encén la llum 0, després la 1, després la 2 i finalment la 3, i a partir d'aquest moment, en que totes estan enceses, torna a començar el cicle.
4. Afegeix la possibilitat, mitjançant la tecla 'S', d'activar/engegar o aturar un `QTimer` que s'encarregui de fer girar la bola de discoteca igual que quan es prem la tecla 'R', i que a la vegada també simuli l'efecte de canviar les llums enceses de model com es fa amb la tecla 'B'. Fes que cada 100 milisegons s'activi el `timeout()` i que aquest vagi lligat a totes dues accions (rotació i canvis llums).

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