

Exercici lliurable 4 de laboratori d'IDI 2023–2024 Q1

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 18 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.

En aquest entregable volem simular que tenim una mina amb un carro sobre una pista. El codi que proporcionem, ofereix el pintat d'una escena amb un Terra de mida 10x10 centrat a (5,0,5), un Carro d'alçada 2.5 amb el centre de la seva base al punt (4,0,5), un Fantasma d'alçada 1.5 amb el centre de la seva base al punt (1,0.5,5), i un tros de Pista d'amplada 2.5 i alçada 0.35 amb el centre de la seva base al punt (7,0,5). La Figura 1 mostra la composició inicial. Es donen ja implementats els mètodes que construeixen els VAOs i VBOs dels quatre models (**creaBuffersTerra()**, **creaBuffersMineCart()**, **creaBuffersFantasma()** i **creaBuffersTrack()**) i els mètodes que transformen cadascun d'ells (**modelTransformTerra()**, **modelTransformMineCart()**, **modelTransformFantasma()** i **modelTransformTrack(float radi, float rotY)**).

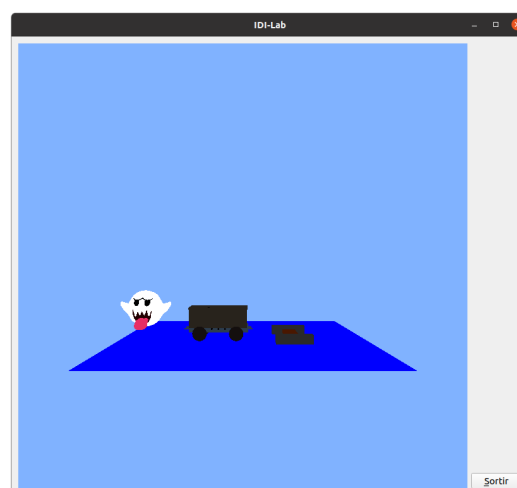


Figura 1: Escena inicial

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.

Per resoldre aquest exercici es demana el següent:

1. Modifica l'escena per a que:

- El Terra faci 30x30 i estigui centrat al origen.
- Hi hagi una pista minera amb forma circular construïda amb 90 porcions de Pista col·locades una darrera l'altre en una circumferència centrada al origen amb radi 10 (el radi és la distància de l'origen al centre de la base de cada porció de Pista).
- El Carro ha d'aparèixer a sobre de la pista minera amb el centre de la seva base a la posició (10,0,0), orientat correctament per poder rodar sobre ella.
- El fantasma no es pinta inicialment.

Afegeix la possibilitat, mitjançant la tecla 'A', de moure el Carro sobre la pista minera fent-lo rotar en torn del eix Y del sistema de coordenades de l'escena. Fes-lo girar 5° cada cop que es prem la tecla.

2. Canvia el material del Terra per a que sigui de color vermell (intensitat difusa 0.4 i ambient 0.1) i de plàstic brillant (reflexions especulars blanques d'intensitat 0.8); i afegeix a l'escena el càlcul d'il·luminació al **Fragment Shader** usant el model d'il·luminació de Phong amb **1 focus de càmera** de llum blanca d'alta intensitat (0.8,0.8,0.8) centrat a l'observador, i **2 focus de model** de color groc (0.6,0.6,0) situats a les següents posicions donades en el sistema de coordenades de model del Carro: (0.5,0.5,-2.0) i (-0.5, 0.5, -2.0). D'aquesta manera les llums haurien de quedar davant del Carro. 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 esquerra. Els 2 focus de llum de model s'hauran de moure conseqüentment quan el Carro avanci sobre la pista.
3. Implementa la possibilitat, mitjançant la tecla 'L' d'apagar i encendre la llum de càmera. A més, fes que quan s'apagui la llum de càmera, canvii el color de fons a negre (0,0,0), i que es pinti el Fantasma a dins del Carro, amb una escala que sigui 3/4 de la que tenia a l'escena inicial i amb el centre de la seva base elevat 1 unitat per sobre del centre de la base del Carro. Quan es torni a encendre la llum, el color de fons ha de tornar a l'inicial i el Fantasma no s'ha de pintar. Si es mou el Carro el Fantasma s'ha de moure amb ell. L'efecte aconseguit per la il·luminació quan la llum de càmera està apagada es mostra a la Figura 2 dreta.

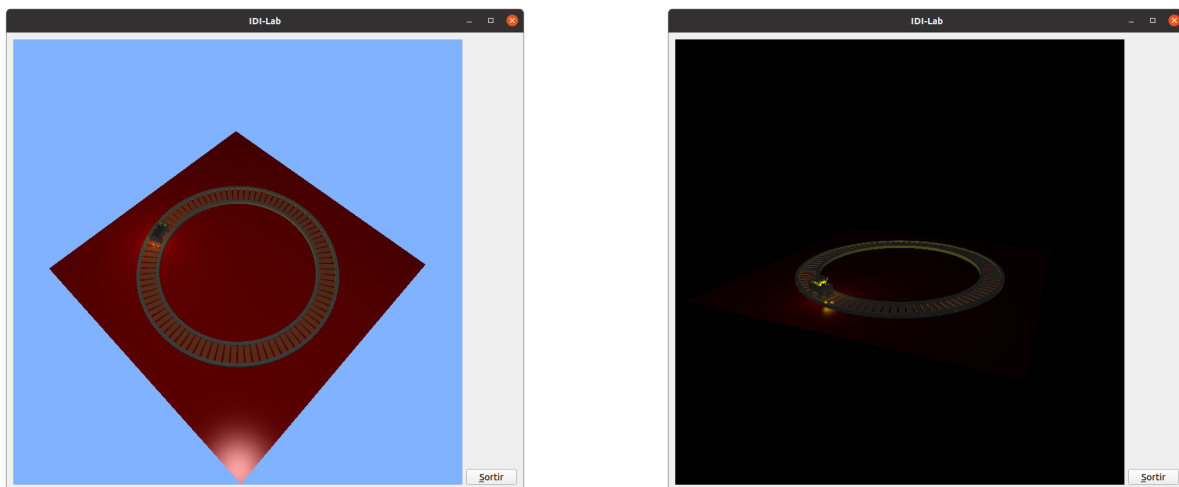


Figura 2: Escena inicial amb il·luminació de Phong (esquerra) i sense el llum de càmera (dreta).

4. Afegeix la possibilitat, mitjançant la tecla 'S', d'activar/engegar o aturar un `QTimer` que s'encarregui de fer avançar el Carro sobre la pista minera igual que quan es prem la tecla 'A'. Fes que cada 50 milisegons s'activi el `timeout()` del `QTimer`.

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