

Exercici lliurable 4 de laboratori d'IDI 2021–2022 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 dimarts 21 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, permet pintar una escena amb dos elements. Un element és un escenari, compost d'un terra de mida 10×10 centrat al punt $(5, 0, 5)$ i dues parets de mida 10×6 amb la base coincident amb el costat del terra. L'altre element és un Patricio d'alçada 3 amb el centre de la seva base situat al punt $(5, 0, 2)$. La Figura 1 mostra l'escena inicial.

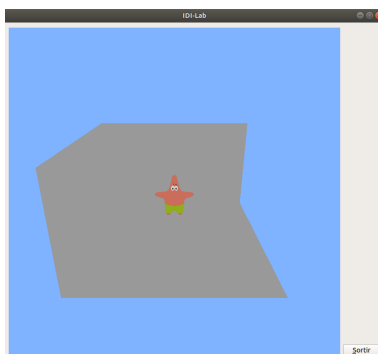


Figura 1: Escena inicial generada per l'esquelet donat.

Es donen ja implementats els mètodes que construeixen els VAOs i VBOs dels dos models: **creaBuffersPatricio()** i **creaBuffersTerraIParet()**. La càmera inclosa a l'esquelet mira al centre de l'escena amb un radi calculat de manera que permet veure tota l'escena. L'esquelet també inclou implementada la rotació de la càmera.

Es demana que resolguis els següents apartats:

1. Afegeix a l'escena el càlcul d'il·luminació al **Fragment Shader** usant el model d'il·luminació de Phong. Tindrem **tres focus de llum**:
 - Un focus de càmera, de color vermell $(0.9, 0.2, 0.2)$, sempre situat a la posició de la càmera.
 - Un focus d'escena, de color verd $(0.2, 0.9, 0.2)$. La posició del focus a l'escena serà $(8.0, 3.0, 2.0)$.

- Un focus a la mà dreta del Patricio, de color blau (0.2,0.2,0.9). Considerarem que la mà dreta del Patricio es troba al centre de la cara lateral de la capsa contenidora del model. Fixeu-vos que la funció `calculaCapsaModel()` defineix el valor de les variables `centreBasePatr` i `dimCapsaPatr`. Fixeu-vos també que la funció `calculaPatricioTG()` retorna la transformació de model del Patricio.

Al codi donat del Fragment Shader trobareu tres funcions per calcular les components ambient, difosa (Lambert) i especular (Phong) del model d'il·luminació. Recordeu que la component ambient només s'ha d'afegir una vegada, mentre que la difosa i especular s'han de sumar per tots els focus de l'escena. La intensitat de la llum ambient serà (0.2, 0.2, 0.2).

L'efecte aconseguit per la il·luminació es mostra a la figura 2.

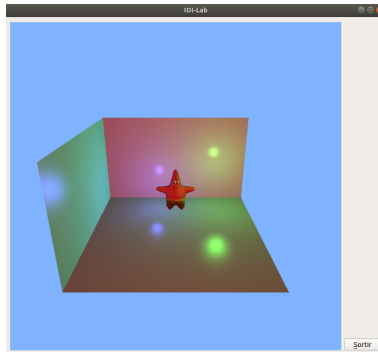


Figura 2: Escena amb il·luminació de Phong

2. Programa el moviment del Patricio fent servir les fletxes de direcció com s'indica:

- esquerra (`Key_Left`): retrocedir una unitat respecte l'eix X de l'escena.
- dreta (`Key_Right`): avançar una unitat respecte l'eix X de l'escena.
- amunt (`Key_Up`): retrocedir una unitat respecte l'eix Z de l'escena.
- avall (`Key_Down`): avançar una unitat respecte l'eix Z de l'escena.

Cal que limitis el moviment sobre el terra perquè el Patricio sempre estigui com a mínim a distància 1 de les vores.

Afegeix també una rotació del Patricio, sobre sí mateix, de 45 graus en sentit antihorari cada vegada que es premi la tecla R.

L'esquelet incorpora l'embolcall que necessites del mètode `keyPressEvent(QKeyEvent *event)`.

Nota: per simplificar l'exercici, el moviment del Patricio l'hem fet independent de la direcció cap a on mira. Sense implementar-ho a la solució, pensa com ho faries per al moviment endavant/enrere/lateral segons on mira.

3. Fes servir les tecles C, E i P per apagar/encendre els llums de càmera, escena i Patricio, respectivament. Recorda que pots "apagar" un focus de llum posant el seu color a negre, és a dir, la intensitat a 0.

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