

Exercici lliurable 2 de laboratori d'IDI 2022–2023 Q2

Instruccions

1. Aquests exercicis són individuals, així que només pots lliurar **codi que hakis generat tu**. No pots fer servir 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-2.tgz** adjunt a aquesta pràctica. Has de desplegar 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**, **No has de modificar cap altre fitxer, No pots modificar la classe LL2GLWidget!**
3. Per fer el lliurament has de generar un arxiu **tar** que inclogui tot el codi del teu exercici i que es digui **<nom-usuari>-Ex2.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-Ex2.tgz *
```

4. Un cop fet això, al teu directori tindràs l'arxiu **<nom-usuari>-Ex2.tgz** que és el que has de lliurar a la pràctica corresponent del Racó de la FIB **abans del dilluns dia 3 d'abril a les 23:59**.

Enunciat

Rick and Morty és una sèrie animada que ja va per la seva 6^a temporada. Narra les desventures d'un científic boig, Rick Sánchez, i del seu fàcilment influenciable net, Morty, els qui passen el temps entre la vida domèstica i els viatges espacials, temporals i intergalàctics.

L'objectiu de l'exercici és representar una escena que bé tindria cabuda en un dels capítols de la sèrie: volem simular que en Rick sap fer-se invisible a una càmera de l'escena.

Et proporcionem un codi bàsic que crea i visualitza una escena formada per **un terra de 8x8 unitats** ubicat sobre el pla XZ i centrat a l'origen, **una paret** que va del punt (-4,0,-4) al punt (4,3,4), **un Rick d'alçada 2, un Morty d'alçada 1 i una videocàmera d'alçada 0.25**, amb els centres de les bases de les seves capses contenidores als punts (-1, 0, 0), (1, 0, 0) i (0, 0, 0) respectivament, tots tres estan orientats cap a les Z+. Pots veure una imatge del estat inicial en el fitxer **EscIni.png**.

També es dona ja implementat el moviment bàsic d'en Morty, de manera que si es prem les tecles **Key_Up** i **Key_Down** el model inicial d'en Morty es mou cap endavant i cap endarrere. En cap moment es demana comprovar que no surti de la zona definida pel terra i la paret (no cal implementar-ho). **Analitzeu el codi donat abans d'implementar funcionalitats**. A partir d'aquest codi, resol els següents exercicis:

1. Modifica l'escena per a que inicialment en Rick estigui situat amb la seva base al punt **(-2, 0, -2)** mirant inicialment cap al eix de les **Z negatives**. Fes també que la videocàmera tingui la seva base al punt **(-4,3,-4)** (cantonada de dalt de la paret) i que estigui orientada **amb un angle de 45 graus tant en X com en Y**, girada primer respecte X i després respecte Y de manera que sembla que mira cap al mig del terra. En Morty pot seguir a la posició inicial (1,0,0) i mirant cap a les Z positives.
2. Calcula els paràmetres d'una càmera perspectiva per tal de veure l'escena sencera, centrada i sense retallar. Per posicionar la càmera, has de fer servir els dos angles d'Euler (psi, theta) per tal de mostrar l'escena amb una inclinació **vertical inicial de 45 graus**.
Afegeix també el codi d'interacció per al ratolí necessari per tal que es puguin modificar els angles d'Euler. Fixa't bé en el que ja tens implementat a la classe **LL2GLWidget**. Fes servir les variables donades **factorAngleX** i **factorAngleY** per traduir el desplaçament en píxels del ratolí a l'angle de rotació corresponent.
El moviment d'inspecció que es demana ha de fer que en moure l'usuari el ratolí cap a la dreta del viewport la càmera es mou justament en sentit contrari, cap a l'esquerra, i el mateix anant cap amunt. Fixa't que amb aquest moviment d'inspecció sembla que l'usuari arrossegui l'escena en moure el ratolí.
Pots veure la imatge de la solució als exercicis 1 i 2 en el fitxer **EscSol2.png**.
3. Volem que al prémer les tecles **Q** i **E** la videocàmera giri cada cop **1 i -1 graus respectivament sobre el seu eix Y**, amb límits en 0 i 90 graus.

4. Afegeix la possibilitat que en Morty **giri sobre el seu eix Y, 45 graus** quan es premi la tecla `Key_Left` i **-45 graus** quan es premi la tecla `Key_Right`. Fes que el moviment al prémer `Key_Up` i `Key_Down` sigui consistent amb la nova orientació que tingui en Morty, és a dir que vagi cap endavant i endarrere segons cap a on estigui mirant (com si fos un control tipus “tanc”).
5. Afegeix al codi una segona càmera perspectiva en primera persona situada a la posició de la base de la videocàmera. El seu **VRP es calcula segons el grau de rotació** d’aquesta videocàmera explicat a l’exercici 3. **El seu FOV serà sempre de 60 graus**, i la seva òptica ha de tenir un **Znear de 0.25** (per a què no es vegi la pròpia càmera). Aquesta càmera s’activa/desactiva amb la tecla `C`, però atenció perquè s’usarà amb un comportament diferent:
 - Quan s’activa aquesta càmera es continua pintant la càmera en tercera persona en el viewport sencer, però es genera un nou viewport que ocupa (ample/4, alt/4) i que es situa a la cantonada superior dreta del viewport general.
 - En aquest nou viewport es visualitza l’escena pintada amb la càmera en primera persona, però cal pintar l’escena amb un filtre que només deixarà passar el color verd. Aquest efecte es pot fer enviant un uniform al fragment shader i indicant que es pinta amb el color que toca multiplicat per (0,1,0).
 - En aquesta càmera no ha de funcionar la rotació dels angles d’Euler ni cal evitar retallats en el resize.

En el fitxer `EscSol5.png` pots veure una imatge amb la càmera en primera persona activa.

6. Quan es prem la tecla `G` en Rick fa servir un dels seus invents i es torna “invisible” per a la càmera de seguretat (la càmera en primera persona). Per aconseguir això cal pintar en Rick del mateix color verd que té el terra en el seu canal verd (`G`) -si el color del terra és (r,g,b), el Rick es pintarà de color (0,g,0)- Això provoca que en la càmera en tercera persona en Rick es veu verd, però en la càmera en primera persona es veu igual que el terra i per tant “es camufla”.
7. Afegeix el tractament de la tecla `R` de manera que permeti reinicialitzar l’escena i la càmera al resultat dels exercicis 1 i 2 (és a dir que es vegi tot com a la imatge del fitxer `EscSol2.png`).
8. **Opcional:** Afegeix una animació a l’aplicació de manera que quan l’usuari prem la tecla `T` s’activa un *timer* que fa que el moviment de la videocàmera es fa de manera automàtica, fent que cada segon la càmera giri 15 graus, i controlant els límits fent que en arribar al límit el gir canviï de sentit. En prémer la tecla `T` un altre cop es desactiva el *timer*. Nota: No cal comprovar que no hi hagi coexistència entre el *timer* i les tecles `Q` i `E`.

A `~/assig/idi/LabEx/Exercici-2` tens un executable de la solució fins a l’exercici 7 (el 8, opcional, no està a la solució).