

Exercici lliurable 2 de laboratori d'IDI 2022–2023 Q1

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 7 de novembre 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 obre portals a altres dimensions i que cada cop que en Morty els travessi, surti un Morty d'una dimensió alternativa però amb una coloració diferent.

Et proporcionem un codi bàsic que crea i visualitza una escena formada per **un terra de 15x10** unitats ubicat sobre el pla XZ i centrat a l'origen, **un Rick d'alçada 2, un Morty d'alçada 1 i un portal d'alçada 3**, amb els centres de les seves capses contenidores als punts **(-1, 0, 0)**, **(1, 0, 0)** i **(0, 0, -3)** respectivament. 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 (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 al punt **(-2.5, 0, 0)** mirant inicialment cap al eix de les **Z negatives**. Fes també que el portal aparegui al davant seu a una **distància de 3** i que sigui **4 cops més estret** (en les X) del que ho era originalment però que continuï fent 3 d'alçada. Aquest portal ha d'estar orientat "cap al" Rick. 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** en Rick giri cada cop **45 i -45 graus respectivament sobre el seu eix Y**, i que al prémer la tecla **P** aparegui un portal al davant seu a una **distància de 3**. Només pot haver-hi **un portal obert a l'hora**, és a dir que en prémer **P** en una orientació diferent s'haurà de tancar el portal anterior abans d'obrir el nou. Si estem apuntant al portal ja obert aquest es tancarà. Nota: obrir i tancar un portal vol dir pintar-lo o no.

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. Detecta quan en Morty passi a prop del centre d’un portal obert fent servir la funció `MortyPortalTest`, però necessitaràs passar-li correctament l’angle que tenia en Rick quan va obrir el portal, i la posició d’en Morty. Si és el cas i en Morty *travessa* el portal, fes desaparèixer el portal i fes aparèixer un segon Morty d’un univers alternatiu a la posició i orientació que tenia el Morty original en el moment de coincidir amb el portal. **Com a molt pot haver-hi 1 Morty nou alhora**. Si ha d’aparèixer un segon, fes que desaparegui el primer i així successivament. Modifica també el codi i els Shaders per a que aquest nou Morty tingui un color diferent multiplicant el seu color original pel color vermell (1,0,0). Fes servir el mecanisme de *Uniforms* per fer això. Pots veure una imatge d’exemple amb un Morty alternatiu en el fitxer `EscSol15.png`.
6. Afegeix al codi una segona càmera en primera persona situada al cap del Morty original. **La seva altura ha de ser 0.8**, i la seva òptica ha de tenir un **Znear de 0.25**. Quan estiguem en primera persona no cal que la càmera sigui interactiva amb el ratolí, però sí que cal que s’actualitzi amb el moviment i el gir d’en Morty. Fes que aquesta càmera s’activi i desactivi amb la tecla `C`.
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 `EscSol12.png`).

A ~/assig/idi/LabEx/Exercici-2 tens un executable de la solució demanada.