

Exercici lliurable 2 de laboratori d'IDI 2025–2026 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 10 de novembre a les 23:59**.

Enunciat

L'objectiu de l'exercici és muntar una escena d'un joc tipus *endless running* amb una roda formada per cubs de diferent mida que roda constantment. Aquesta roda té el seu centre a l'origen de coordenades.

Et proporcionem un codi bàsic que crea i visualitza una escena formada per **una roda** centrada a l'origen i **un fantasma** que medeix 10 en les X del model (mida que fa d'orella a orella) i que està situat amb el centre de la base de la seva capsula contenidora a l'origen de coordenades i mirant en direcció Z+. Els paràmetres inicials de l'escena i de la càmera són completament arbitraris. La imatge de l'arxiu **EscIni.png** mostra la visualització inicial. **Analitzeu el codi donat abans d'implementar funcionalitats.**

A partir d'aquest codi, resol els següents exercicis:

1. Modifica l'escena per a que:
 - (a) Hi hagi tres rodes enlloc d'una (heu d'incloure les dues que falten). La configuració dels cubs que forma cada roda es troba a la matriu **alcades**, ja inicialitzada amb els valors que toca a l'arxiu **LL2GLWidget.h**. La roda del mig és la que l'esquelet ja pinta, i correspon a la configuració de cubs que es troba a la fila 1 d'aquesta matriu.
Per a la primera de les dues rodes que falten usarem la configuració de cubs de la fila 0 i aquesta roda estarà desplaçada -2 unitats en Z respecte de la roda del mig (fixa't en els paràmetres del mètode **modelTransformCub**).
La segona de les rodes que falten usará la configuració de cubs de la fila 2 de la matriu **alcades** i estarà desplaçada +2 unitats en Z respecte de la roda del mig.
*Nota: Fixa't que la construcció de la roda a partir de la configuració dels cubs ja la tens implementada en l'esquelet quan es pinta la roda del mig en el mètode **paintGL**().*
 - (b) El fantasma faci mida 2 en les X del model (mida que fa d'orella a orella) i que estigui situat amb el centre de la base de la seva capsula contenidora inicialment al punt (0, 21, 0) i mirant en direcció X+.
2. Calcula els paràmetres d'una càmera perspectiva per tal de veure l'escena sencera, centrada, sense deformar i ocupant el màxim del viewport. Per posicionar la càmera, has de fer servir els dos angles d'Euler (psi, theta) per tal de mostrar l'escena amb una inclinació inicial **vertical de 45 graus i horitzontal de 0 graus**.
Nota: Per al càlcul de la capsula contenidora tingues en compte que el radi de l'interior de la roda és 20 i que la màxima alçada que pot tenir un cub és 3, per tant hauries de comptar la capsula tenint en compte la roda més els cubs més alts tant en X com en Y. Per a les dimensions en Z pots comptar que les tres rodes juntes t'ocupen un total de 6 (2 per cada roda).
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 `escenaFinal1.png`.

3. Afegeix la implementació necessària per a que les rodes es moguin fent un gir automàtic al voltant de l'eix Z de l'aplicació. Fixa't que ja tens declarat el slot `girarRoda()` (només cal implementar-lo) i la seva connexió amb el signal `timeout()` del timer. Aquest slot és el que s'executarà cada cop que es faci timeout del timer. Has de fer que cada 16 milisegons les rodes girin `velocitatRoda` més que en la visualització anterior, és a dir, donat un angle de gir `angleRoda` aquest s'incrementa amb `velocitatRoda` cada 16 milisegons.
4. Afegeix al codi una segona **càmera perspectiva**, Càmera-2, que estigui situada darrera del fantasma, a la posició (-5,25,0) i que miri cap al punt (0,23,0). L'angle d'obertura d'aquesta càmera serà fix de 60 graus, i els plans de retallat han de permetre veure tot el que està davant d'aquesta càmera. Aquesta càmera no permet interacció amb el ratolí.

Mitjançant l'ús de la tecla **C** l'usuari ha de poder canviar de la Càmera-1 a la Càmera-2 i a la inversa.

5. Afegeix un moviment per al fantasma per a què pugui saltar d'una roda a la següent mitjançant les tecles `key_Right` i `key_Left`.
 - Utilitzant la tecla `key_Right` (fletxa dreta) el fantasma es mourà cap a la roda que té a la seva dreta, si n'hi ha cap. Si no hi ha més rodes a la seva dreta no es mourà.
 - Utilitzant la tecla `key_Left` (fletxa esquerra) el fantasma es mourà cap a la roda que té a la seva esquerra, si n'hi ha cap. Si no hi ha més rodes a la seva esquerra no es mourà.
6. Afegeix la possibilitat d'aturar i tornar a engegar el moviment de les rodes mitjançant les tecles **A** (atura) i **E** (engega).
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 `escenaFinal1.png`). Aquest reset ha de deixar el moviment de les rodes engegat.

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