

Exercici lliurable 2 de laboratori d'IDI 2024–2025 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 18 de novembre a les 23:59**.

Enunciat

L'objectiu de l'exercici és intentar fer una versió del clàssic joc "Pong" però amb una versió 3D on el/s jugador/s colpegen una pilota que rebota en les parets: Farem que es puguin utilitzar dues versions, amb un sol jugador o amb dos jugadors (la versió amb dos jugadors és opcional).

Primer haurem de pintar el camp de joc per a un únic jugador amb les 3 parets el jugador i la pilota, després farem moure la pilota amb un *timer* i el jugador amb les tecles per poder jugar (vegeu imatge del fitxer **escenaFinal1.png**). Aquesta escena l'haurem de poder veure amb una càmera en 3^a persona i també amb una càmera ortogonal en planta com si fos el joc 2D original (vegeu imatge del fitxer **escenaFinal1-2.png**). Finalment, de manera opcional, afegirem la possibilitat de jugar amb dos jugadors, afegint un altre jugador en el lloc de la paret frontal, i permetent que aquest segon jugador també es pugui moure amb tecles i pugui colpejar la pilota (vegeu imatges dels fitxers **escenaFinal2.png** i **escenaFinal2-2.png**).

Et proporcionem un codi bàsic que crea i visualitza una escena formada per **un camp de joc de 8x8 unitats** ubicat sobre el pla XZ i centrat a l'origen, **una pilota** escalada per a que tingui alçada 1 amb el centre de la seva base al punt **posPilota** (inicialment al punt (9,0,0)), **un Cub** de costat 1 amb el centre de la seva base a l'origen i **un Patricio** (vegeu imatge del fitxer **escenaInicial.png**). **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) El camp de joc faci **24x16** i segueixi centrat al punt **(0,0,0)**.
 - (b) En lloc d'un Patricio hi hagi **un legoman** (model **legoman.obj**) d'alçada 4 (escalat uniformement) i que estarà situat amb el centre de la base de la seva capsa contenidora al punt **posPorter** (posició ja inicialitzada en el codi) i mirant en direcció X-. Observació: el model **legoman.obj** inicialment mira en direcció Z+.
 - (c) Construir les 3 parets del camp de joc: Paret1, Paret2 i Paret3. Aquestes parets envolten el camp de joc en les tres vores on no es troba el legoman. La Paret1 ha de tenir mides 24x2x0.2 (mida en X, Y i Z respectivament) i el centre de la seva base al punt (0,0,-7.9). La Paret2 ha de tenir mides 24x2x0.2 i el centre de la seva base al punt (0,0,7.9). I la Paret3 ha de tenir mides 0.2x2x16 i el centre de la seva base al punt (-11.9,0,0).
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 **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 `escenaFinal1.png`.

3. Afegeix la possibilitat que el legoman (porter) es mogui en la direcció de l'eix Z, entre els punts $p_{min}=(11,0,-6)$ i $p_{max}=(11,0,6)$ (el centre de la base no pot sortir-se del rang definit per aquests dos punts). Fes que el moviment vingui marcat per les fletxes laterals (`Key_Left` i `Key_Right`) de manera que l'esquerra el faci moure en direcció Z+ i la dreta el faci moure en direcció Z- (corresponent a esquerra i dreta vist des del punt de vista del legoman). Pots fer que cada cop que es pitja la tecla el legoman es desplaci 0.5 unitats en la direcció indicada.

4. Implementa el moviment de la pilota utilitzant el **timer** ja declarat en el codi donat. També teniu ja implementats el mètode `dirInicialPilota()` que dona un valor inicial a l'atribut `dirPilota`, el mètode `rebotaPorter()` que retorna si la pilota toca en el porter o no, i el mètode `canviaDireccio()` que canvia la direcció de la pilota (`dirPilota`) i que s'ha d'usar precisament quan aquesta toca amb el porter.

El que cal que implementis és: **l'ús del timer** per a que la pilota es mogui sola, això implica definir un slot que es cridarà cada cert temps (pots posar cada 100 milisegons). L'usuari ha de poder **posar en marxa el moviment de la pilota** amb la tecla `Key_Up` i aquesta **desapareix si es marca un gol** (el porter no l'atura). Si l'usuari prem la tecla `Key_I` **la pilota torna a la posició inicial** (i aturada). També et caldrà **implementar un mètode rebotaParets()** fent que aquest modifiqui la direcció de la pilota (`dirPilota`) de manera que aquesta reboti en les parets del camp. Fixa't que el rebot en cada paret implica únicament el canvi de signe en una de les components (X o Z) de la direcció de la pilota.

5. Afegeix al codi una segona **càmera ortogonal en planta** que faci l'efecte de visualitzar el joc com si fos l'original en 2D (veure imatge del fitxer `escenaFinal1-2.png`). Aquesta càmera s'ha de situar a una altura de 18 sobre el terra i ha de mirar cap al centre de l'escena, permetent veure-la sencera i sense deformar. El legoman (porter) ha de quedar mirant cap a la part de dalt del viewport. Aquesta càmera s'activa/desactiva amb la tecla `C`.

En aquesta càmera no ha de funcionar la rotació dels angles d'Euler però sí que cal evitar retallats en fer un `resize`.

6. 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`).

7. **Opcional:** Afegeix la possibilitat que amb la tecla `Key_2` l'usuari pugui utilitzar el joc en mode de 2 jugadors. Per poder fer això caldrà:

- Eliminar la Paret 3 i posar en el seu lloc **un Patricio**, d'alçada 4 que estigui inicialment amb el centre de la seva base a la posició $(-11, 0, 0)$ i mirant en direcció X+.
- Afegir que el Patricio es pugui moure en Z mitjançant les tecles `Key_A` (-Z) i `Key_D` (+Z).
- Afegir també la possibilitat que la pilota reboti en el Patricio de la mateixa manera que fa amb el legoman.
- Modificar la visió en planta per a què el legoman miri cap a l'esquerra del viewport i el Patricio miri cap a la dreta del viewport.
- Mitjançant la tecla `Key_1` el joc torna a mode de 1 únic jugador.

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