

Exercici lliurable 2 de laboratori d'IDI 2021–2022 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 dijous dia 21 d'abril a les 23:59**.

Enunciat

Et proporcionem un codi bàsic que crea i visualitza una escena formada per un camp de joc de 20x14 unitats ubicat sobre el pla XZ i centrat a l'origen, una pilota amb el centre de la base de la seva capsa contenidora al punt (7, 0, 0), un cub de costat 1 amb el centre de la seva base a l'origen de coordenades i un Patricio. La càmera està inicialitzada arbitràriament. La imatge de l'arxiu **EscIni.png** mostra la visualització inicial de l'escena.

També **es dona ja implementat el moviment bàsic de la pilota**, de manera que si es prem la tecla **Key-Up** la pilota es posa en moviment fins que arriba a un límit fora del camp de joc. Mitjançant la tecla **Key_I** la pilota torna al seu punt d'inici i es pot tornar a posar en moviment. **Analitzeu el codi donat abans d'implementar funcionalitats**. A partir d'aquest codi, resol els següents exercicis:

1. Modifica l'escena per a que el Patricio faci alçada **altPorter** (escalat uniformement) i estigui situat amb el centre de la base de la seva capsa contenidora al punt **posPorter** (variables ja inicialitzades en el codi) i mirant en direcció X-. Observació: el model del Patricio inicialment mira en direcció Z+.

També hauràs d'utilitzar el model del cub per construir les tres 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 Patricio. La **Paret1** ha de tenir mides 20x2x0.2 (mida en X, Y i Z respectivament) i el centre de la seva base al punt (0,0,-6.9). La **Paret2** ha de tenir mides 20x2x0.2 i el centre de la seva base al punt (0,0,6.9). I la **Paret3** ha de tenir mides 0.2x2x14 i el centre de la seva base al punt (-9.9,0,0).

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 **EscSol12.png**.

3. Per poder jugar cal que facis el següent:

- (a) Implementa el mètode **rebotaParets()** i fes que modifiqui la direcció de la pilota (representada a la variable **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.

- (b) Afegeix la possibilitat que el Patricio (porter) es mogui en la direcció de l'eix Z, entre els punts $p_{min}=(9,0,-limit)$ i $p_{max}=(9,0,limit)$ (el centre de la base no pot sortir-se del rang definit per aquests dos punts), on limit el calculem com: $7-(altPorter/2)$. 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 Patricio). Pots fer que cada cop que es prem la tecla el Patricio es desplaci 0.5 unitats en la direcció indicada.
 - (c) Els mètodes `rebotaPorter()` i `canviaDirecció()` els tens ja implementats. Aquests mètodes fan que la pilota reboti en el porter (si aquest es troba en una posició en què toca la pilota).
Sí que cal, però, que complementis el mètode `tractamentGol()` per a què en cas de gol, la pilota desaparegui (no es pinti). Quan l'usuari torna la pilota a l'inici (amb la tecla `Key_I`) la pilota ha de tornar a aparèixer.
4. Afegeix al codi una segona càmera ortogonal en planta, mirant cap avall. Aquesta càmera s'ha de situar a la mateixa distància del centre de l'escena que la càmera de l'exercici 2. El Patricio (porter) ha de quedar mirant cap a la part de dalt del viewport. Els valors de l'òptica han de permetre veure tota l'escena. La càmera no es modificarà amb interacció del ratolí i no deformarà ni retallarà l'escena en cas de redimensionament del viewport. Fes servir la funció `gml::lookAt` per construir la matriu `viewMatrix`. El canvi entre la càmera inicial i aquesta nova càmera es governarà amb la tecla `C`. Pots veure un resultat a la imatge del fitxer `EscSol4.png`.
 5. Implementa la possibilitat que l'usuari pugui modificar la mida (alçada) del Patricio (`altPorter`), fent que el joc es faci més fàcil. Amb la tecla `Key_W` l'alçada del Patricio s'incrementa en 1, mentre que amb la tecla `Key_S` l'alçada del Patricio es decrementa en 1. Considera que el rang d'alçades possibles és [2-6]. El fet que modifiquem l'alçada del Patricio no ha de modificar el càlcul de la càmera de l'exercici 2.
 6. Afegeix el tractament de la tecla `R` de manera que permeti reinicialitzar l'escena, la càmera i la mida del Patricio al resultat dels exercicis 1 i 2.

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