

Interacció i Disseny d'Interfícies:

Exercici 1

6 de març de 2021

Instruccions

1. Aquests exercicis són individuals, així que només pots entregar codi que hagi generat tu; no pots fer servir codi que altres estudiants hagin compartit amb tu (ni que tu hagi compartit amb d'altres estudiants). Altrament es considerarà còpia.
2. Has de partir del codi que tens a `exercici1.tgz` (el podeu trobar en el Campus digital). Has de descomprimir aquest arxiu en un directori, dins hi trobaràs tots els fitxers amb els que has de treballar.
3. Els exercicis que es demanen només requereixen canvis a la classe *MyGLWidget* i als shaders. No has de modificar cap altre fitxer dels que se't proporcionen, ni tampoc canviar el seu nom.
4. El codi que lliuris ha de compilar i executar correctament en els ordinadors del laboratori. Si no compila o dóna error d'execució, l'avaluació de l'exercici serà un 0, **sense excepció**.
5. Per fer el lliurament has de generar un arxiu TGZ que inclogui tot el codi del teu exercici, sense fitxers binaris i que es digui `INDI_exercici1_DNI.tgz`, on substituiràs DNI pel teu DNI amb lletra majúscula i sense guions.
Per exemple, l'estudiant amb DNI 12345678A (des d'una terminal en la que s'ha situat dins del directori `exercici1`) farà:

```
make distclean  
tar zcvf INDI_exercici1_12345678A.tgz *
```

És important el `'make distclean'` per a esborrar els arxius binaris del directori; que el DNI sigui el correcte (el teu); i que hi hagi el sufix `.tgz`.

6. Has de lliurar l'exercici a l'activitat del Campus digital) abans del **diumenge 14 de març de 2020** a les 23:55.

Enunciat

Volem construir una escena formada per unes muntanyes de fons i un gronxador en primer pla.

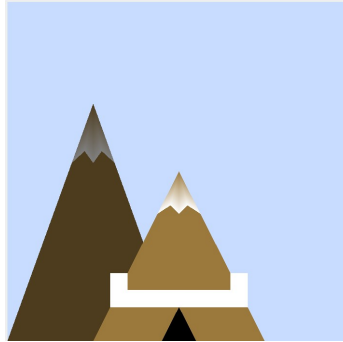


Figura 1: L'objectiu final

A tal efecte, tenim 4 mètodes de dibuix, un per a cada component de l'escena:

```
// Funcions generals de pintat per objectes
void pintaMuntanyes() ;
void pintaGronxador() ;
void pintaPesos() ;
void pintaBaseGronxador() ;
```

Cada mètode de dibuix està format sempre per:

- una crida a una funció que s'ha d'encarregar de definir la transformació geomètrica i enviar-la a OpenGL.
- l'activació d'un VAO
- la crida a `glDrawArrays` pertinent.

El projecte de base que es proporciona mostra inicialment aquesta sortida:

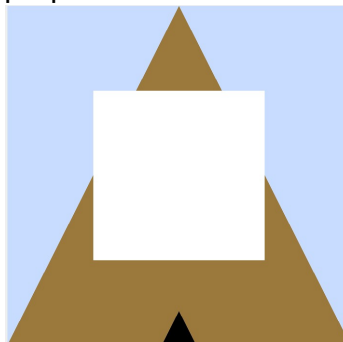


Figura 2: Escena inicial

1. (0 punts) A `paintGL`, reordena les crides a les funcions `pintaXXXX`. Quin efecte té? Torna a deixar el codi com estava.

Ara comenta les línies del mètode `paintGL()` on es crida a `pintaBaseGronxador()`, `pintaGronxador()` i `pintaPesos()` per fer els exercicis següents.

2. (1 punts)

Modifiqueu `creaBufferMuntanya` de forma que la sortida sigui com es mostra més a sota. Tingueu present que `pintaMuntanyes()` utilitza `GL_TRIANGLE_FAN` per pintar el `VAO_MUNTANYA`.

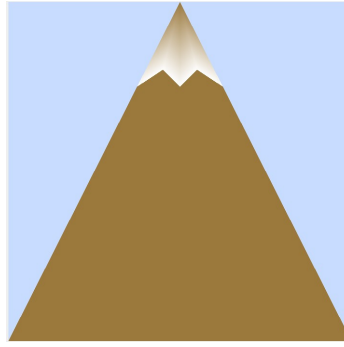


Figura 3: Snow snow

3. (1 punts) Completeu el mètode que defineix la transformació geomètrica de la muntanya (ignoreu de moment el tercer paràmetre):

```
transformacioMuntanya(float escala, float posicioXinicial, float
    opacitat)
```

La transformació farà que la muntanya tingui:

- amplada 1.
- alçada de $\text{escala} * 2$
- la cantonada esquerra inferior ha quedar amb la $x = \text{posicioXinicial}$,

Recordeu que cal passar la matriu de transformació al vertex shader en forma de uniform i allí multiplicar-la als vèrtexs. Modifiqueu la funció `carregaShaders()` i el vertex shader adequadament.

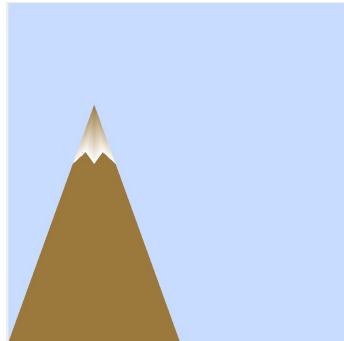


Figura 4: La muntanya aplicant `transformacioMuntanya(0.7, -1, ?)`

4. (1 punts) Modifiqueu `pintaMuntanyes()` per fer aparèixer una altra muntanya a la posició $x = 0.5$ i alçada 1.

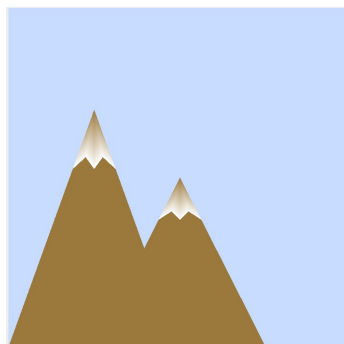


Figura 5: Twin Peaks

5. (1.5 punts) El tercer paràmetre de `transformacioMuntanya` és 'transparencia', i encara no l'hem fet servir. Aquest valor l'ha d'utilitzar el fragment shader per posar-lo com a transparència (canal A) dels fragments. Haureu de crear una nova variable `uniform` i passar-la a OpenGL.

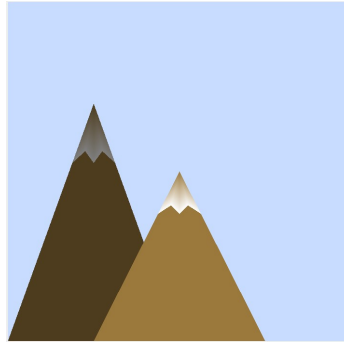


Figura 6: La primera muntanya amb *transparencia=0.5* i la segona amb *transparencia=1*

6. (0.5 punts) Descomenteu la línia del `paintGL()` que crida a `pintaBaseGronxador()`. Veureu que el triangle negre no apareix igual que a l'inici de l'exercici doncs se li està aplicant la última transformació activa (la que heu fet servir per la última muntanya). Implementeu ara la funció `transformacioBaseGronxador()` per passar una transformació buida (la matriu identitat). Si s'ha fet correctament, el triangle sortirà centrat a (0,-1) amb amplada 0.2 i alçada 0.2.

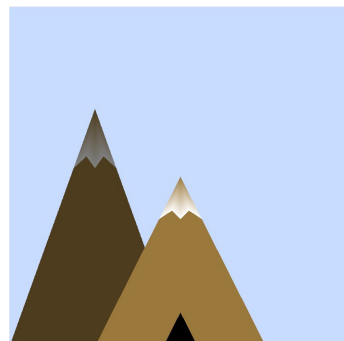


Figura 7: La base del gronxador al seu lloc.

7. (2 punts) Descomenteu la línia del `paintGL()` que crida a `pintaGronxador()`. El mètode `pintaGronxador()` dibuixa el `VAO_QUADRAT`, un rectangle de mida 1x1 centrat a l'origen. Heu d'aconseguir que `transformacioGronxador` transformi el quadrat en un rectangle de mida 0.8x0.1, col·locat centrat just a sobre la base triangular negra (d'alçada 0.2).

IMPORTANT: el rectangle haurà de poder pivotar sobre la base en un angle donat per la variable `anglePalanca`, que més endavant anirem canviant. `anglePalanca=0` correspon a la posició horitzontal. Proveu diferents valors de `anglePalanca`.

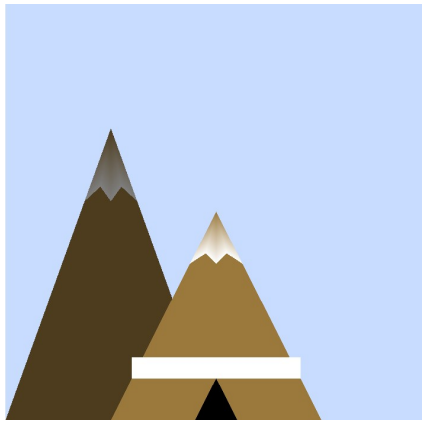


Figura 8: El gronxador col·locat sobre la base.

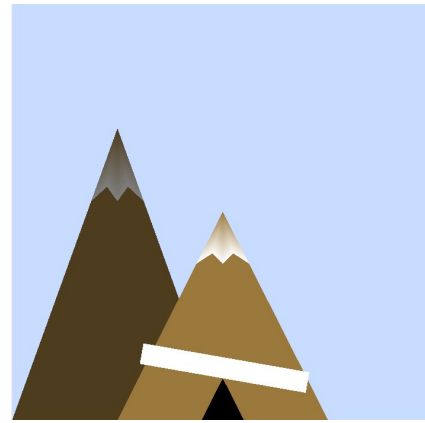


Figura 9: Si canviem *anglePalanca* el gronxador....es gronxa!

8. (2 punts) Descomenteu la línia del `paintGL()` que crida a `pintaPesos()`. El mètode `pintaPesos()` dibuixa dos `VAO_QUADRAT`.

Aquest cop heu d'aconseguir que `transformacioPes` transformi els quadrats en quadrats de 0.1×0.1 situats a sobre de cada extrem del gronxador.

IMPORTANT: Quan es canviï l'angle del gronxador (`anglePalanca`), els pesos també pivotaran coherentment.

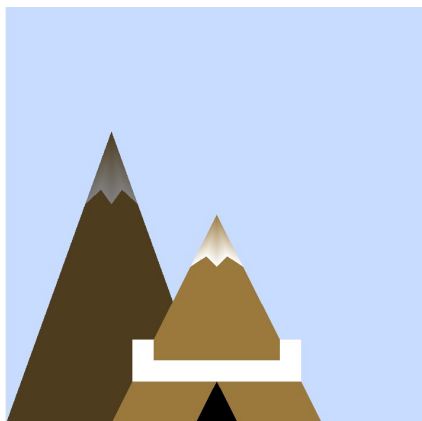


Figura 10: Els pesos a sobre del gronxador.

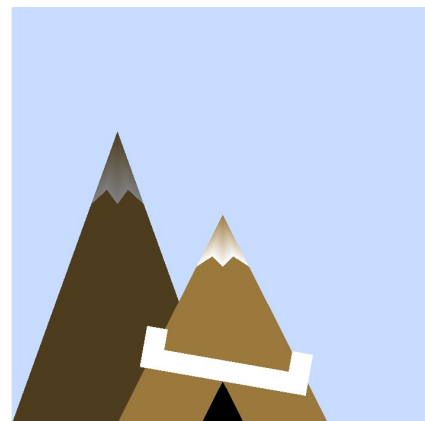


Figura 11: Si canviem *anglePalanca* tot es mou correctament.

9. (1 punts) Afegeix el codi necessari al mètode `keyPressEvent` per a què cada cop que l'usuari prem la tecla 'D' s'incrementi en 5 graus l'angle de rotació del gronxador. La tecla 'A' fa l'efecte contrari.

Cal que limiteu el moviment per impedir que el gronxador travessi el terra.

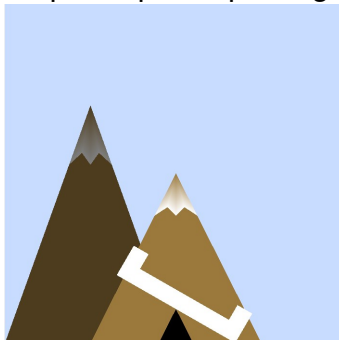


Figura 12: La base del gronxador ha arribat al seu límit i no pot baixar més.