Alguns exercicis de TG i càmera a fer a classe

Imagina que tenim una escena amb una vaca i un patricio i els volem girar entorn l'eix Y (com si es tractés d'una peça d'uns cavallets ("tiovivo").
Suposant que TG1 és la matriu de TG per ubicar la vaca i TG2 és la matriu de TG per ubicar el Patricio quin dels següents codis és correcte?

a) AUX= Rotate(alfa,0,1,0) TG1= AUX*TG1 TG2= AUX*TG2 modelMatrix(TG1) pintaVaca() modelMatrix(TG2) pintaPatricio()	b) modelMatrix(TG1) pintaVaca() Rotate (alfa,0,1,0) modelMatrix(TG2) pintaPatricio() Rotate (alfa,0,1,0)
c) AUX= Rotate(alfa, 0,1,0) TG1=TG1*AUX modelMatrix(TG1) pintaVaca() TG2=TG1*TG2 modelMatrix(TG2) pintaPatricio()	d) AUX= Rotate(alfa, 0,1,0) TG1=AUX*TG1 modelMatrix(TG1) TG2=AUX*TG2 modelMatrix(TG2) pintaVaca() pintaPatricio()

Tenim un objecte centrat a l'origen i amb capsa contenidora de mides 3 d'ample, 3 d'alçada i 3 de profunditat. Es vol modificar només la seva alçada per a què passi a ser 2, quina de les següents TG és la correcta?

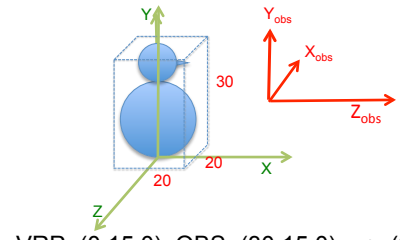
a) TG = glm::scale (glm::mat4(1.f), glm::vec3(1.0, 2.0, 1.0));
b) TG = glm::scale (glm::mat4(1.f), glm::vec3(3.0, 2.0, 3.0));
c) TG = glm::scale (glm::mat4(1.f), glm::vec3(1.0, 2.0/3.0, 1.0));
d) TG = glm::scale (glm::mat4(1.f), glm::vec3(2.0/3.0, 2.0/3.0,2.0/3.0));

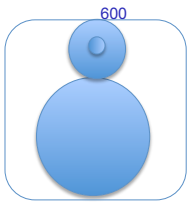
Per pensar: Càmera en primera persona

Exercicis de la llista a fer (mínims):

- 33
- 45
- 22
- 48
- 52
- 63
- 70
- 86
- 89

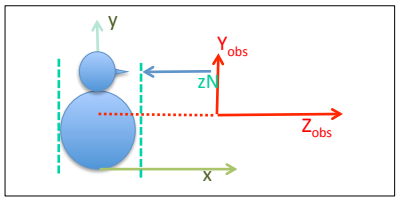
Exemple 1: Òptica perspectiva

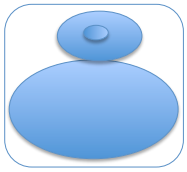


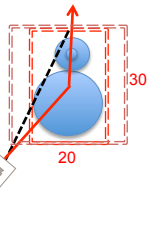


viewport

VRP=(0,15,0); OBS=(30,15,0), up=(0,1,0)







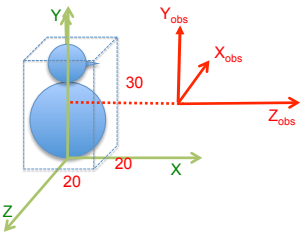
zN= 20; zF= 40

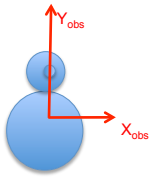
alfa = arctg (15/20) → alfa = 36,8º

ra_W = 20/30= 0,66

Com ra_v =1 → deformació

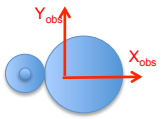
Solució ra_W =1





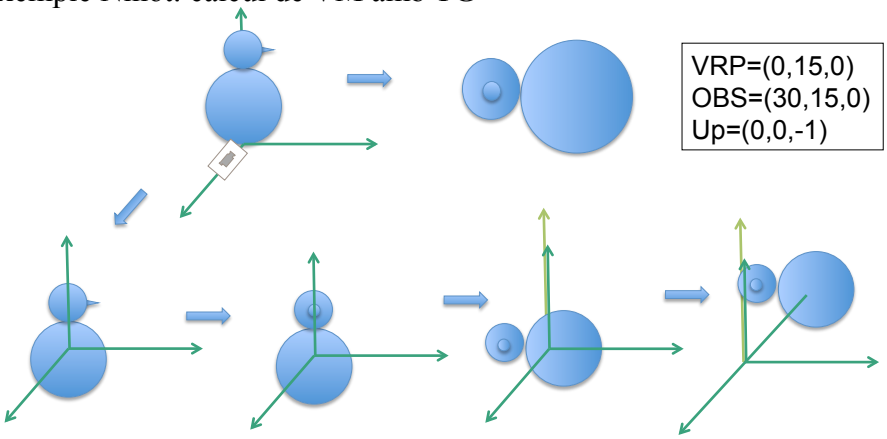
VRP=(0,15,0)
OBS=(30,15,0)
Up=(0,1,0)

Penseu en càmera i com ha de quedar la imatge



Quins paràmetres si volem que quedi així? amb lookAT() i amb Euler

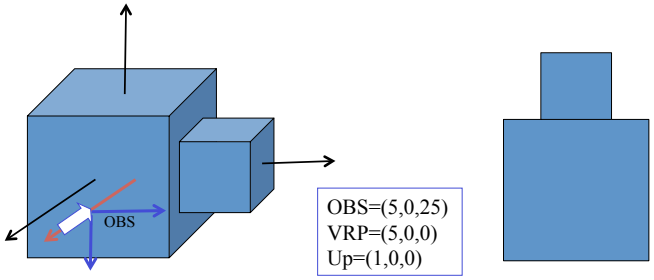
Exemple Ninot: càlcul de VM amb TG



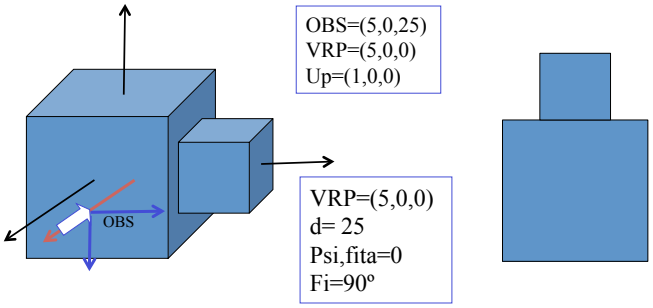
$TC=T(0,0,-30)G_z(90)G_Y(-90)T(0,-15.0)$

```
VM= Translatef(0.,0.,-30.);
VM= VM*Rotate (90.,0.,0.,1.);
VM= VM*Rotate (-90.,0.,1.,0.);
VM= VM*Translate (0.,0,-15.);
ViewMatrix(VM);
Pinta_Ninot();
```


Una escena està formada per dos cubs, un de costat 20 centrat al punt (0,0,0), i l'altre de costat 10 centrat al punt (15,0,0). Indiqueu TOTS els paràmetres d'una càmera **ortogonal**/ perspectiva que permeti veure a la vista dos quadrats, un damunt de l'altre (el més gran a sota), de manera que ocupin el màxim de la vista (*viewport*). Cal que indiqueu la posició i orientació de la càmera especificant; a) **VRP**, **OBS** i **up** b) angles Euler



Una escena està formada per dos cubs, un de costat 20 centrat al punt (0,0,0), i l'altre de costat 10 centrat al punt (15,0,0). Indiqueu TOTS els paràmetres d'una càmera **ortogonal**/ perspectiva que permeti veure a la vista dos quadrats, un damunt de l'altre (el més gran a sota), de manera que ocupin el màxim de la vista (*viewport*). Cal que indiqueu la posició i orientació de la càmera especificant; a) **VRP**, **OBS** i **up** b) angles Euler



Una esfera de radi 1 es visualitza en un viewport quadrat de 400 per 400, amb una càmera posicionada correctament per poder veure tota l'esfera, i on el mètode per a definir la projecció de la càmera utilitza la següent crida:

```
TP = Perspective (60.0, 1.0, 1.0, 10.0);
projectMatrix (TP);
```

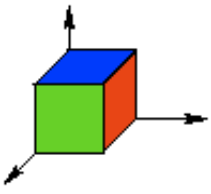
L'usuari ha redimensionat la finestra a 500 d'amplada per 400 d'alçada. Digues què cal canviar de la càmera per tal que es vegi l'esfera correctament (sense retallar-la ni deformar-la).

a. Incrementar l'angle d'obertura vertical (FOV) i la relació d'aspecte del window.
b. Augmentar la relació d'aspecte del window i la distància al ZNear.
c. Només augmentar la relació d'aspecte del window.
d. Només canviar l'angle d'obertura vertical (FOV).

Quan s'inicialitza la càmera, en quin ordre cal indicar les transformacions de càmera i el viewport a OpenGL?

a) No importa l'ordre en què s'indiquen.
b) Transformació de posició + orientació, transformació de projecció, *viewport*.
c) La transformació de projecció, transformació de posició + orientació, *viewport*.
d) *Viewport*, transformació de projecció, transformació de posició + orientació.

Tenim una escena amb un cub de costat 2 orientat amb els eixos i de manera que el seu vèrtex mínim està situat a l'origen de coordenades. La cara del cub que queda sobre el pla x=2 és de color vermell, la cara que queda sobre el pla z=2 és de color verd i la resta de cares són blaves.
a) Indica TOTS els paràmetres d'una càmera perspectiva que permeti veure completes a la vista només les cares vermella i verda. La relació d'aspecte del viewport (vista) és 2. Fes un dibuix indicant la imatge final que s'obtindria.

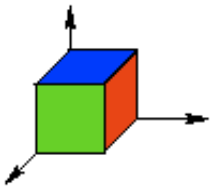


VRP= (2,1,2)
OBS= (3,1,3)
Up = (0,1,0)

Tenim una escena amb un cub de costat 2 orientat amb els eixos i de manera que el seu vèrtex mínim està situat a l'origen de coordenades. La cara del cub que queda sobre el pla x=2 és de color vermell, la cara que queda sobre el pla z=2 és de color verd i la resta de cares són blaves.

a) Indica TOTS els paràmetres d'una càmera perspectiva que permeti veure complertes a la vista només les cares vermella i verda. La relació d'aspecte del viewport (vista) és 2. Fes un dibuix indicant la imatge final que s'obtindria.

b) Quin efecte tindria en la imatge final modificar l'òptica axonomètrica? Defineix la càmera ortogonal.



VRP= (2,1,2)
OBS= (3,1,3)
Up = (0,1,0)

Indica quina de les inicialitzacions de l'òptica perspectiva és més apropiada per a una càmera que porta un observador que camina per una escena fent fotos amb una òptica constant. Esfera englobant d'escena té radi R, d és la distància entre OBS i VRP. Observació: ra_v és la relació d'aspecte del *viewport*

a) FOV = 60º, ra = ra_v, zNear = 0.1, zFar = 20
b) FOV = 60º, ra = ra_v, zNear = R, zFar = 3R;
essent R el radi de l'esfera contenidora de l'escena.
c) FOV = 2*(arcsin(R/d)*180/PI), ra = ra_v, zNear = R, zFar = 3R;
essent R el radi de l'esfera contenidora de l'escena i d la distància d'OBS a VRP.
d) FOV = 2*(arcsin(R/d)*180/PI), ra = ra_v, zNear = 0, zFar = 20;
essent R el radi de l'esfera contenidora de l'escena i d la distància d'OBS a VRP

Es vol realitzar una vista en planta (visió des de dalt) d'una escena/objecte que està centrat a l'origen amb una capsa contenidora de mides 10x10x10. Quina de les següents definicions et sembla correcta per definir la posició + orientació de la càmera (per a calcular la viewMatrix)? Sabem que la càmera és perspectiva i els angles de les rotacions estan en graus.

a) OBS = (0,10,0); VRP = (0,0,0); up = (0,1,0);
   VM = lookAt (OBS, VRP, up);
   viewMatrix(VM);
b) OBS = (0,0,0); VRP = (0,10,0); up = (0,0,-1);
   VM = lookAt (OBS, VRP, up);
   viewMatrix(VM);
c) VM = translate (0,0,-10);
   VM = VM * rotate (90, 1,0,0);
   viewMatrix(VM);
d) VM = translate (0,0,-10);
  VM = VM * rotate (-90, 0,1,0);
  viewMatrix(VM);

15

Cal definir una càmera a OpenGL; quin dels següents pseudocodis és correcte? Noteu que tant sols canvia l'ordre en què es fan les crides.

1) VM=lookAt(OBS, VRP, up)
viewMatrix (VM)
PM=perspective (FOV, ra, zn,zf)
projectMatrix(PM)
glViewport(...)
modelMatrix(TG)
pintaescena()

2) modelMatrix(TG)
PM=perspective (FOV, ra, zn,zf)
projectMatrix(PM)
VM=lookAt(OBS, VRP, up)
viewMatrix (VM)
glViewport(...)
pintaescena()

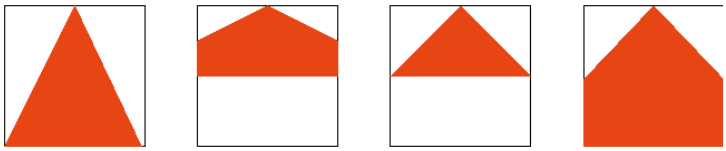
3) VM=lookAt(OBS, VRP, up)
viewMatrix (VM)
PM=perspective (FOV, ra, zn,zf)
projectMatrix(PM)
modelMatrix(TG)
glViewport(...)
pintaescena()

4) glViewport(...)
VM=lookAt(OBS, VRP, up)
viewMatrix (VM)
PM=perspective (FOV, ra, zn,zf)
projectMatrix(PM)
modelMatrix(TG)
pintaescena()

a) nom_es 1) i 4) són correctes
b) només 4) és correcte
c) tots són correctes
d) tots són correctes menys 2)

16

Tenim una escena amb un triangle vermell amb vèrtexs V1=(-2,0,0), V2 = (2, 0, 0) i V3= (0, 1, 0). Suposant que tenim un viewport quadrat de 600x600 píxels, i que hem inicialitzat les matrius de càmera (view) i projecció (proj) a la matriu identitat, indica quina de les següents imatges és la que sortirà en un viewport de 600x600 (sabem que el Vertex Shader i el Fragment Shader estan correctament implementats):



a) b) c) d)

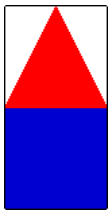
17

Dos estudiants discuteixen respecte a la implementació del zoom amb òptica axonomètrica (ortogonal) i perspectiva. Quina de les seves afirmacions és certa?

a) En òptica ortogonal només es pot obtenir un efecte de zoom modificant OBS i VRP en la direcció de visió.
b) En òptica perspectiva cal modificar FOV, Znear i Zfar.
c) En les dues òptiques es pot fer zoom modificant el window de la càmera.
d) En òptica perspectica si avancem OBS i VRP en la direcció de visió cal anar amb compte amb la ra.

18

Tenim una piràmide de base quadrada de costat 5, amb la base centrada al punt (0,0,2.5) i alçada de la piràmide 5 amb l'eix en direcció Z+. A l'escena tenim també un cub de costat 5 centrat a l'origen. El viewport esta definit amb glViewport (0,0,400,800). Si a la vista es veu la imatge que teniu al dibuix (caseta), quines inicialitzacions d'una càmera axonomètrica (posició+orientació i òptica) permetrien veure aquesta imatge? Tots els angles estan en graus.



```
PM=perspective (90, 1, 5, 10);
projectionMatrix (PM)
VM=translate (0,0,-10);
VM=VM*rotate (90,1,0,0);
VM=VM*translate (0,0,-2.5);
viewMatrix (VM);
pinta_escena ();
```

```
PM=ortho (-2.5, 2.5, -5, 5, 5, 10);
projectionMatrix (PM)
VM=translate (0,0,-7.5);
VM=VM*rotate (-90,0,0,1);
VM=VM*rotate (90,0,1,0);
VM=VM*translate (0,0,-2.5);
viewMatrix (VM);
pinta_escena ();
```

```
PM=ortho (-2.5, 2.5, -5, 5, 5, 10);
projectionMatrix (PM)
VM=translate (0,0,-7.5);
VM=VM*rotate (90,0,0,1);
VM=VM*rotate (90,0,1,0);
VM=VM*translate (0,0,-2.5);
viewMatrix (VM);
pinta_escena ();
```

```
PM=ortho (-5, 5, -5, 5, 5, 10);
projectionMatrix (PM)
VM=translate (0,0,-7.5);
VM=VM*rotate (90,0,0,1);
VM=VM*rotate (90,0,1,0);
VM=VM*translate (0,0,-2.5);
viewMatrix (VM);
pinta_escena ();
```

19

Disposem d'una càmera ortogonal amb els següents paràmetres:

OBS=(0.,0.,0.), VRP=(-1.,0.,0.), up=(0.,1.,0.), window de (-5,-5) a (5,5), ra=1, zn=5, zf=10.

Indiqueu quin conjunt de paràmetres d'una càmera perspectiva defineix un volum de visió que conté l'anterior (és a dir, garanteix que es veurà, coma mínim, el mateix que amb la càmera axonomètrica):

a) FOV= 90, ra=1, zn= 5, zf=10
b) FOV= 60, ra=1, zn=5, zf=10
c) FOV= 60, ra= 2, zn=6, zf=11
d) FOV= 90, ra= 0.5, zn=5, zf=10