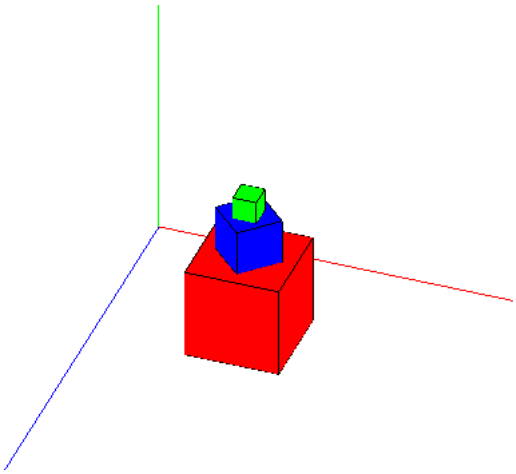
Examen parcial d'IDI 2014-2015, Q1. 29/10/2014 12:30

Nom i cognoms: Temps: 1h 30'

1. *(2 punts)* Disposem d'una funció `pinta_cub()` que pinta un cub de costat 1 centrat a l'origen i amb les seves cares orientades segons els plans coordenats.

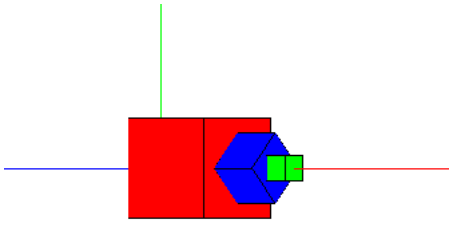
   Volem construir una escena que sigui un pilar de tres cubs de costats 2, 1 i 0.5 respectivament com es mostra a la figura (no importa el color). El cub de baix de tot té el centre de la seva base al punt (3, 0, 3), i les seves cares estan orientades segons els plans coordenats. Tots tres cubs fan pila, és a dir, les cares corresponents es toquen i comparteixen el mateix eix vertical que passa pel seu centre.

   Es demana que escriguis una funció `pinta_escena()` que tingui el codi OpenGL que cal per a pintar aquest pilar de cubs a partir de la funció `pinta_cub()`. Considera que la càmera ja està completament inicialitzada. Justifica la resposta en base a la transformació geomètrica que cal aplicar a `pinta_cub()` per a pintar cadascun dels tres cubs.



2. *(2 punts)* Indica TOTS els paràmetres d'una càmera axonomètrica que en pintar l'escena de l'exercici 1 cridant a la funció `pinta_escena()` en un *viewport* (vista) de 800x400, es vegin a la vista només les cares superiors de tots tres cubs, centrades, ocupant el màxim del *viewport* i sense deformació. Utilitza com a paràmetres de posició i orientació OBS, VRP i Vup. Dibuixa la imatge que et quedarà a la vista i justifica les respostes.

3. *(1 punt)* Què canviaries del codi de la teva resposta a la pregunta 1 (funció `pinta_escena()`) per a què l'escena inicial sigui la de la figura següent? Justifica la resposta.



4. *(1 punt)* Tenim una escena com la de la pregunta 1 però amb la base (de la pila de cubs) centrada en el punt (X, 0, Z). Volem una càmera que miri els cubs en una vista en planta (des de dalt) i els vegi centrats a la vista. Suposant l'òptica de la càmera ben definida, indica quin dels següents trossos de codi et permetria definir amb transformacions geomètriques la posició i orientació de la càmera.

a)
```
glMatrixMode (GL_PROJECTION);
glLoadIdentity ();
glTranslatef (0, 0, -5);
glRotatef (-90, 0, 0, 1);
glRotatef (90, 1, 0, 0);
glRotatef (-90, 0, 1, 0);
glTranslatef (X, 0, Z);
```

b)
```
glMatrixMode (GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity ():
glTranslatef (0, 0, -5);
glRotatef (90, 1, 0, 0);
glRotatef (-90, 0, 1, 0);
```

c)
```
glMatrixMode (GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity ():
glTranslatef (0, 0, -5);
glRotatef (90, 0, 0, 1);
glRotatef (-90, 1, 0, 0);
glRotatef (-90, 0, 1, 0);
glTranslatef (-X, 0, -Z);
```

d)
```
glMatrixMode (GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity ():
glTranslatef (0, 0, -3);
glRotatef (90, 0, 0, 1);
glRotatef (90, 1, 0, 0);
glTranslatef (-X, -2, -Z);
```

5. *(1 punt)* Tenim definida una càmera axonomètrica amb paràmetres: OBS = (0, -1, 0), VRP = (0, 0, 0); Vup = (0, 0, 1), Window = (-2, 2, -2, 2), ZNear = 1, ZFar = 4, i una relació d'aspecte de la vista de 1 (rav = 1). Indica quina de les següents càmeres perspectiva seria adient per a definir un volum de visió **que inclogui completament** l'anterior:

a) OBS=(0, -2, 0), VRP=(0, 2, 0), Vup=(0, 0, 1), FOV=90, ra=1, ZNear=2, ZFar=5.
b) OBS=(0, 2, 0), VRP=(0, 0, 0), Vup=(0, 1, 0), FOV=90, ra=1, ZNear=1, ZFar=4.
c) OBS=(0, -1, 0), VRP=(0, 0, 0), Vup=(0, 0, 1), FOV=90, ra=1, ZNear=1, ZFar=4.
d) OBS=(0, -2, 0), VRP=(0, 0, 0), Vup=(0, 0, 1), FOV=60, ra=1, ZNear=1, ZFar=4.

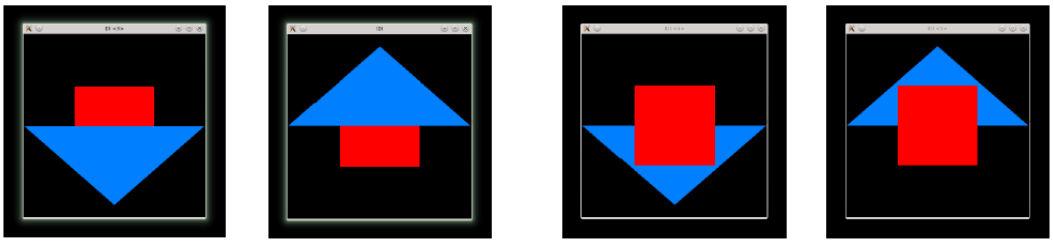
6. *(1 punt)* Tenim definida correctament una càmera perspectiva que ens permet veure una escena completa sense retallar i sense deformació. Si a aquesta càmera li modifiquem el FOV, indica què caldrà modificar també si no volem que hi hagi deformació:

a) La relació d'aspecte de la vista (rav).
b) No cal modificar res més.
c) La relació d'aspecte del window (raw).
d) Depèn de si incrementem o decrementem el FOV.

7. *(1 punt)* Pintem una escena amb el següent codi:

```
glViewport (0, 0, 800, 800);
glEnable (GL_DEPTH_TEST);
glClearColor (0, 0, 0, 1);
glClear (GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
glMatrixMode (GL_PROJECTION); // Inici definició de càmera
glLoadIdentity ();
glOrtho (-5, 5, -5, 5, 5, 15);
glMatrixMode (GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity ();
glTranslatef (0, 0, -10);
glRotatef (180, 0, 0, 1);
glRotatef (90, 1, 0, 0);  // Fí definició de càmera
glColor3f (0, 0.5, 1);
glutSolidCone (5,5,20,20); // radi, alçada, orientació Z+, base centrada en (0,0,0)
glColor3f (1, 0, 0);
glPushMatrix ();
glTranslatef (0, -2, 0);
glutSolidCube (4); // costat 4, centrat a l'origen
glPopMatrix ();
```

Digues quina de les imatges següents es veu:



a) La primera imatge

b) La segona imatge

c) La tercera imatge

d) La quarta imatge

8. *(1 punt)* Tenim una esfera de radi 3 centrada a l'origen de coordenades i un focus de llum situat a la posició (0, 3, 5) de color (1, 1, 0). No hi ha llum ambient. Un observador es mira aquesta escena des de la posició (0, 0, 5) i mirant cap al centre de l'esfera, i el que observa és una esfera que té una part propera a la silueta per la part de baix de l'esfera de color negre, un degradat de colors verds que són més clars per la part de dalt de l'esfera i més foscos per la part de baix i una taca de color groc cap a la part del mig de la semiesfera superior. Quines constants de material de l'esfera permeten que es pugui veure aquesta escena de la forma descrita?

a) Ka = (0, 0.2, 0), Kd = (0, 0.8, 0), Ks = (0, 0, 0) i N = 100

b) Ka = (0.2, 0.2, 0.2), Kd = (0.8, 0.8, 0.8), Ks = (1, 1, 1) i N = 100

c) Ka = (0, 0.2, 0.2), Kd = (0, 0,8, 0.8), Ks = (1, 1, 1) i N = 100

d) Ka = (0, 0.2, 0.2), Kd = (0, 0.8, 0.8), Ks = (0, 1, 1) i N = 100