

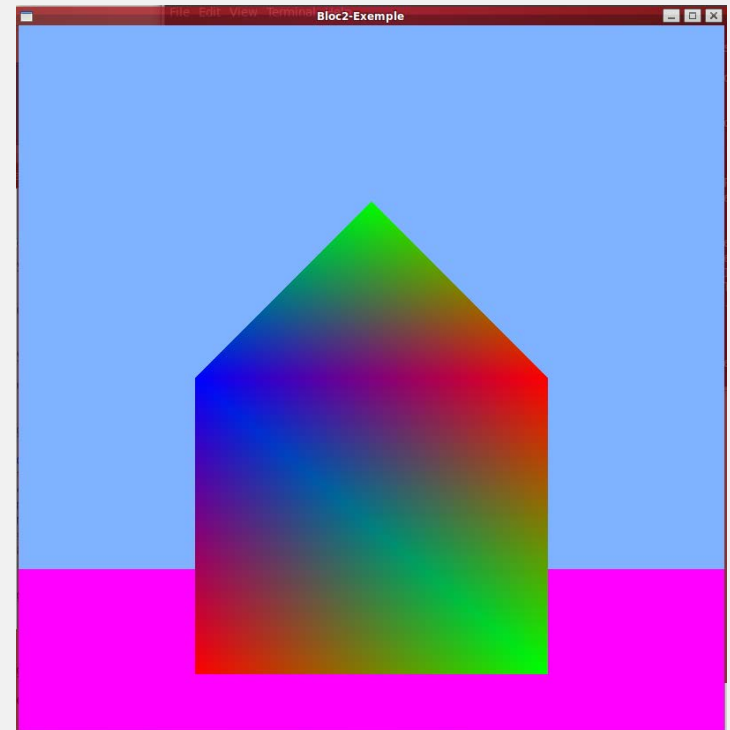
Laboratori OpenGL – Sessió 4

Bloc 2

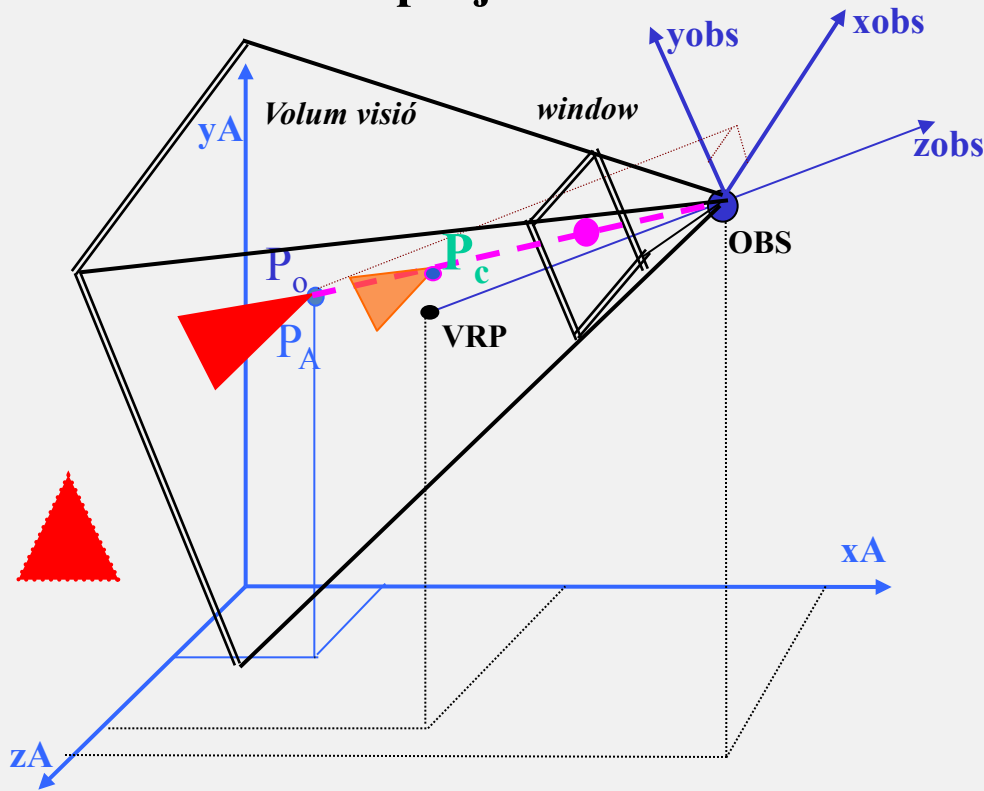
- Nou exemple de base
- Transformacions de càmera amb glm (view i projection)
- Z-buffer
- Classe Model – càrrega d'objectes OBJ

Nou exemple de base

- Pinta dos objectes
- Inclou transformació de model
- Vertex i Fragment Shaders pinten amb color per vèrtex

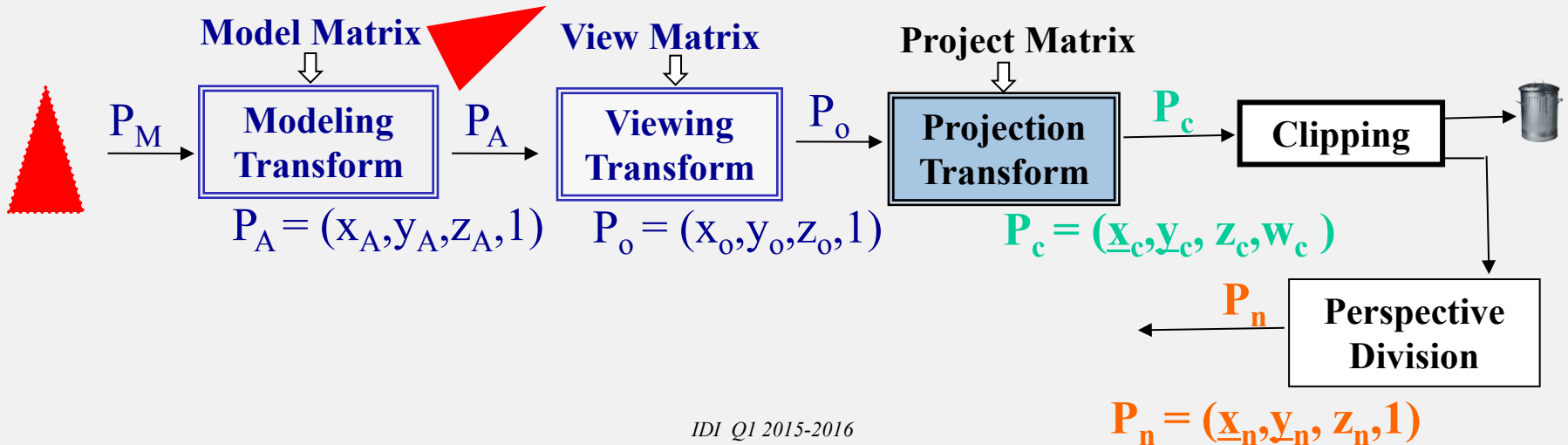


Transformació de projecció



FOV , zNear, zFar, ra_w

TP= Perspective (FOV, ra, zN, zF)
projectMatrix(TP);



Transformació de projecció

- Al codi cpp de QGLWidget:
 - Demanem un uniform location per al uniform de la matriu
- Definim un mètode que ens calculi la transformació de projecció i envii el uniform amb la matriu cap al vertex shader

```
void MyGLWidget::projectTransform () {  
    // glm::perspective (FOV en radians, ra window, znear, zfar)  
    glm::mat4 Proj = glm::perspective (M_PI/2.0, 1.0, 1.0, 3.0);  
    glUniformMatrix4fv (projLoc, 1, GL_FALSE, &Proj[0][0]);  
}
```

Transformació de projecció

- Al vertex shader (afegir):

...

```
uniform mat4 proj;
```

...

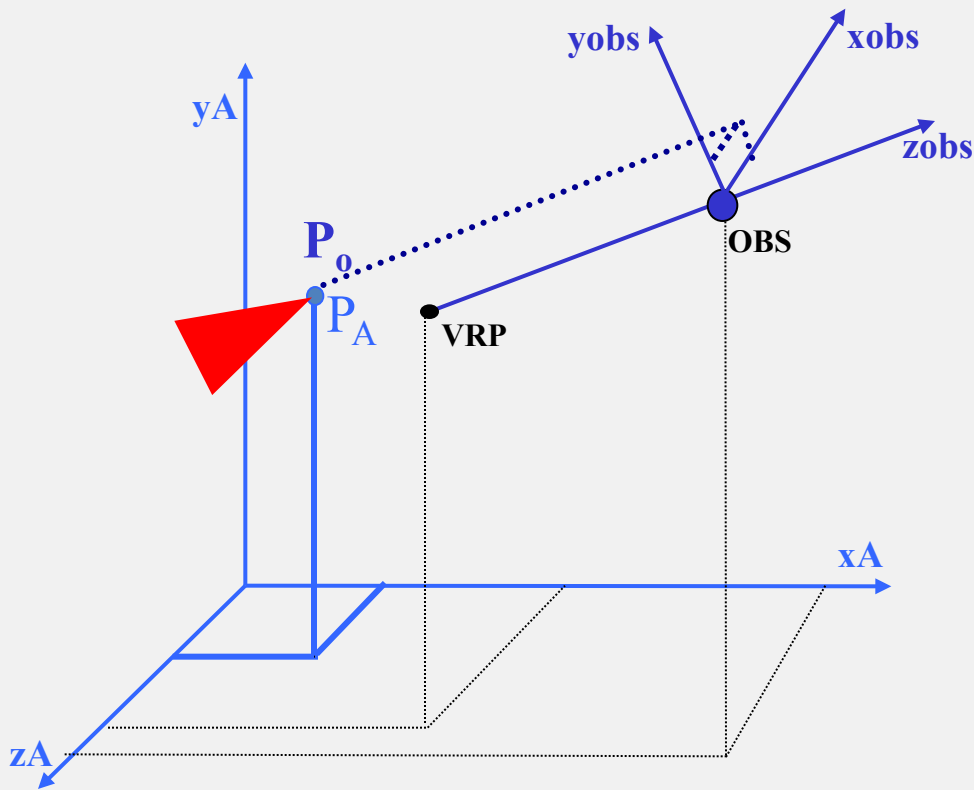
```
void main () {
```

...

```
    gl_Position = proj * ... * vec4 (vertex, 1.0);
```

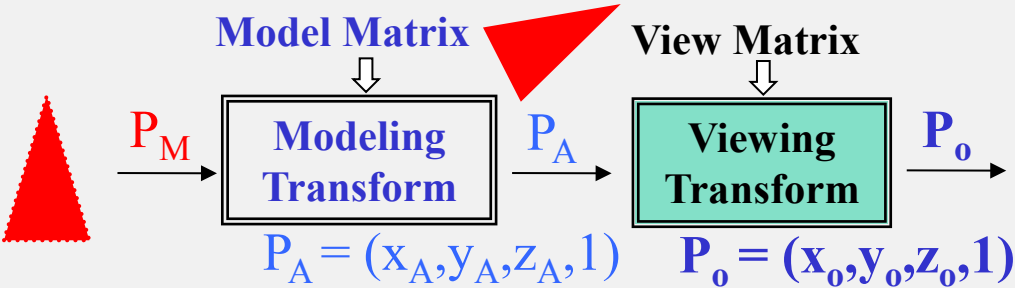
```
}
```

Transformació de punt de vista (view)



OBS, VRP, up

$VM = \text{LookAt}(OBS, VRP, up);$
 $viewMatrix(VM);$



Transformació de punt de vista (view)

- Al codi cpp de QGLWidget:
 - Demanem un uniform location per al uniform de la matriu
- Definim un mètode que ens calculi la transformació de punt de vista (view) i enviï el uniform amb la matriu cap al vertex shader

```
viewLoc = glGetUniformLocation (program->programId(), "view")
```

```
void MyGLWidget::viewTransform () {  
    // glm::lookAt (OBS, VRP, UP)  
    glm::mat4 View = glm::lookAt (glm::vec3(0,0,2),  
                                   glm::vec3(0,0,0), glm::vec3(0,1,0));  
    glUniformMatrix4fv (viewLoc, 1, GL_FALSE, &View[0][0]);  
}
```

Transformació de punt de vista (view)

- Al vertex shader (afegir):

...

uniform mat4 view;

...

void main () {

...

gl_Position = proj * view * ... * vec4 (vertex, 1.0);

}

Z-buffer

- Algorisme de Z-buffer:

- Activar el z-buffer (només cal fer-ho un cop!)

`glEnable (GL_DEPTH_TEST);`

- Esborrar el buffer de profunditats a la vegada que el frame buffer

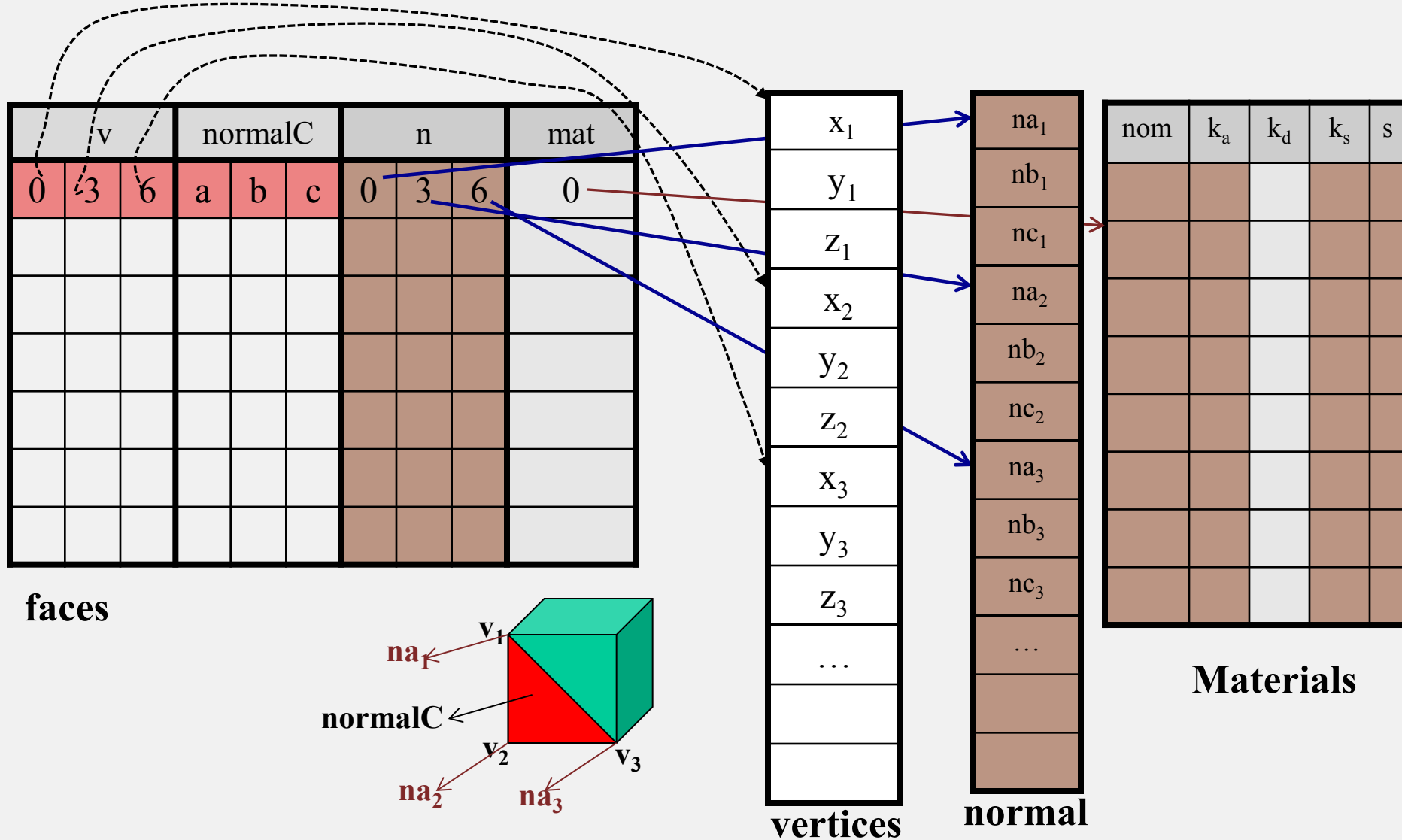
`glClear (GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);`

Càrrega de models OBJ

- Classe Model: permet carregar *objecte.obj*
 - */assig/idi/Model* (copieu-vos la carpeta en un directori vostre)
 - Analitzeu el *model.h* (classe Model)
 - Mètode `Model::load(std::string filename)`
Inicialitza les estructures de dades a partir d'un model en format OBJ-Wavefront en disc
- Modifiqueu el fitxer *.pro* afegint

```
INCLUDEPATH += <el-vostre-directori>/Model;  
SOURCES += <el-vostre-directori>/Model /model.cpp
```
- En */assig/idi/models* trobareu models d'objectes.
 - Si els copieu a un directori local, per cada *.obj* copieu també (si existeix) el *.mtl* → definició dels materials corresponents.
- Més models els podeu trobar a la xarxa

Representació classe Model



Analitzeu l'arxiu **model.h**

Compte!! amb el nom dels camps de Material que en l'esquema són simbòlics; p.e. k_d és **float diffuse[4]**

Representació classe Model

x_1
y_1
z_1
x_2
y_2
z_2
x_3
y_3
z_3
...

VBO_vertices

nx_1
ny_1
nz_1
nx_2
ny_2
nz_2
nx_3
ny_3
nz_3
...

VBO_normals

r_1
g_1
b_1
r_2
g_2
b_2
r_3
g_3
b_3
...

VBO_matamb

r_1
g_1
b_1
r_2
g_2
b_2
r_3
g_3
b_3
...

VBO_matdiff

r_1
g_1
b_1
r_2
g_2
b_2
r_3
g_3
b_3
...

VBO_matspec

sh_1
sh_2
sh_3
...

VBO_matshin

Ús de la classe Model

- Construcció d'un objecte de tipus Model (declaració)
`Model m; // un únic model`
`Model vectorModels[3]; // array de 3 models`
`vector<Model> models; // vector stl de models`
- Càrrega d'un arxiu (model) .obj
`m.load (“../models/HomerProves.obj”);`
- Accés als seus VBOs (els genera la propia classe Model)
`glBufferData (... , m.VBO_vertices (), GL_STATIC_DRAW); // posició`
`glBufferData (... , m.VBO_matdiff (), GL_STATIC_DRAW); // color`
- Per a saber el nombre de cares (totes les cares són triangles)
`m.faces().size()`
`sizeof(Glfloat) * m.faces ().size () * 3 * 3 // nombre de bytes dels buffers`

Exemples

- Pas de dades del buffer de posicions cap a la GPU

```
glBufferData (GL_ARRAY_BUFFER,  
             sizeof(Glfloat) * m.faces ().size () * 3 * 3,  
             m.VBO_vertices (), GL_STATIC_DRAW);
```

- Pintar l'objecte

```
glDrawArrays (GL_TRIANGLES, 0, m.faces ().size () * 3);
```

- Recorregut de la taula de vèrtexs

```
for (unsigned int i = 0; i < m.vertices().size(); i+=3) {  
    // escric per pantalla les coordenades del vèrtex  
    std::cout << "(x, y, z) = (" << m.vertices()[i] << ", "  
                << m.vertices()[i+1] << ", "  
                << m.vertices()[i+2] << ")" << std::endl;  
}
```

Exercicis sessió 4

El que cal que feu en aquesta sessió és:

- 1) Mirar codi exemple bloc 2 (/assig/idi/blocs/bloc-2) i entendre tot el que està programat.
- 2) Feu els exercicis que teniu al guió per a aquesta sessió. És important que els feu **tots i en l'ordre** que es presenten.
 - Feu ús del que necessiteu del codi que s'ha presentat en aquestes transparències, però vigileu si feu *copy&paste* perquè copiar de pdf us pot portar problemes.