

# Laboratori VIG. Projecte

Curs 2010-2011. Quadrimestre Tardor

Professors de VIG

## Resum

El projecte consisteix en programar una aplicació que permet jugar a fer construccions simples amb peces prefixades i realitzar visualitzacions interactives del conjunt.

## 1. Introducció

Les funcionalitats a desenvolupar es basen en les que us hem proposat desenvolupar en les pràctiques, tanmateix caldrà concretar-les per assolir les funcionalitats finals requerides. Haureu de tenir una cura especial en la usabilitat de la interfície i en l'eficiència de l'aplicació. L'estructura de dades de l'escena serà la mateixa que la de les pràctiques (tanmateix potser heu d'afegir/modificar alguns atributs). Els models geomètrics dels objectes que poden inserir-se en l'escena estaran emmagatzemats en fitxers OBJ. Amb l'assoliment de com a mínim una de les funcionalitats anomenades "opcionals", podeu obtenir dos punts extrems en la nota del projecte (puntuació màxima 12 punts en comptes de 10).

L'usuari disposarà d'un conjunt de peces senzilles, el model de les quals es carregarà automàticament en *lmodels* al posar en funcionament l'aplicació. La interfície mostrarà un conjunt de botons amb les imatges d'aquestes peces. En el directori **/assig/vig/sessions/projecte** trobareu els OBJ de les peces i també les imatges de 64x64 que podeu utilitzar per posar en els botons de la interfície que indicaran que voleu afegir aquesta peça.

Per a facilitar la correcció de les pràctiques, heu de posar un directori que contindrà els **models** i altre que contindrà les **imatges** dels botons a la mateixa alçada dels directoris **app** y **widget**. Assegureu-vos de què els paths al vostre programa siguin relatius de manera que pugui trobar els models i les imatges encara que executeu el projecte en altre ordinador.

### Important: instruccions pel lliurament del projecte

Heu de lliurar abans del **10 de Gener del 2011 a les 12h** via el racó **un fitxer .tgz** amb tots els **fitxers font** necessaris per a poder reconstruir l'executable de la vostra solució del projecte. Heu d'incloure el directoris **models** i **imatges** en la entrega.

A més, **heu d'incloure un fitxer "comentaris.txt"** amb comentaris i/o instruccions per a la utilització de l'aplicació. Sigueu tanmateix breus, si us plau. No feu servir aquest arxiu per a enunciar obvietats.

No entregueu l'executable, ni els fitxers objecte, ni altres fitxers que Qt genera. Si copiem la vostra entrega en un directori buit i fem "qmake; make", hauríem d'obtenir un executable vàlid. Abans de lliurar, es recomana desplegar el **tar** que penseu lliurar en un directori buit, per exemple un subdirectorí que creeu a /tmp, i comprovar que "qmake; make" construeixen correctament el programa.

Recordeu que els comentaris que podeu introduir en la interfície de lliurament del Racó, no els tenim accessibles en el moment de la correcció.

## 2. Funcionalitats

A continuació us indiquem les funcionalitats de l'aplicació. Dissenyeu la interfície i la interacció tenint en consideració la seva usabilitat. Com us hem dit, **heu de lliurar una petita documentació** i/o afegir un menú d'ajuda que ens permeti utilitzar la vostra aplicació sense problemes. També recordeu que **l'aplicació ha de funcionar en les imatges de linux dels PCs de les aules del laboratori**.

La construcció sempre es visualitzarà amb eliminació de parts ocultes, els focus de llum es podran activar/desactivar però sempre quedarà una llum ambient, i es podrà inspeccionar interactivament la construcció amb una càmera en tercera persona; també es disposarà de la possibilitat d'una visió en planta-alçat que serà especialment útil per posicionar les peces.

En seleccionar un objecte, l'usuari podrà escollir el seu material, el podrà orientar, escalar i ubicar interactivament sobre el polígon base (l'utilitzat en les pràctiques) o sobre una peça de la construcció.

Si no s'indica el contrari, totes les funcions d'interacció, moviment, selecció funcionaran com es requeria per les pràctiques.

- *Afegir objectes a l'escena*

La interfície mostrarà uns botons (o altre tipus de *widget*) amb les imatges dels objectes que es poden afegir a l'escena que, inicialment, constarà només del polígon base. L'usuari ha de poder escollir l'objecte que vol afegir (prement un dels botons) i aquest apareixerà, amb el seu color de defecte<sup>1</sup>, en la posició (0,0,0) amb la seva capsa mínima contenidora de color magenta. Si en posarlo en aquesta posició hi ha col·lisió es col·locarà a sobre de l'objecte que hi hagi. Utilitzant les funcionalitats requerides en les pràctiques P1 i P2, es podrà ubicar l'objecte en una posició concreta sempre i quan no hi hagi col·lisió<sup>2</sup> amb altre objecte anteriorment posicionat. Tot objecte es recol·larà en el polígon base o en altre objecte. Caldrà afegir una funcionalitat que permeti posar un objecte al damunt d'altre. També es podrà modificar el material, orientació i escalat (que pot ser no homogeni)<sup>3</sup> de l'objecte seleccionat.

Es podran afegir objectes sigui quina sigui la càmera activa.

Per a facilitar la interacció, tots els models<sup>4</sup> dels objectes es carregaran automàticament al posar-se en marxa l'aplicació. Per tant, quan l'usuari escull un objecte només caldrà crear una instància del model requerit.

- *Càmera en tercera persona.*

Aquesta càmera perspectiva ha de permetre a l'usuari inspeccionar l'escena interactivament. Inicialment (al posar l'aplicació en funcionament), serà la càmera activa i ha de permetre visualitzar el *polígon base* sense deformacions i el més gran possible en el *viewport*; els seus angles inicials d'orientació seran -15º segons l'eix x, +30º segons eix y, i 0º segons l'eix z (angles d'orientació positius en sentit contrari a les agulles del rellotge). L'usuari, haurà de poder modificar interactivament l'orientació d'aquesta càmera tal i com s'ha requerit en les pràctiques.

Ha d'haver un *widget* que permeti tornar la càmera a la seva orientació inicial, en aquest cas, si hi ha més d'un objecte en l'escena, s'hauran de veure tots, sense deformació i ocupant el màxim d'espai del *viewport* i mai hi haurà deformació en la visualització de la construcció.

---

<sup>1</sup> Com a les pràctiques, els models tenen un material assignat per cara (totes tenen el mateix) que no heu de considerar com a tal; però que podeu utilitzar com a material de defecte inicial de les seves instàncies .

<sup>2</sup> La detecció de col·lisions s'efectuarà com a les pràctiques.

<sup>3</sup> L'escalat pot no ser el mateix en les tres direccions coordenades; per tant, caldrà un vector d'escalat.

<sup>4</sup> No realitzeu cap escalat automàtic dels models. A diferència dels objectes que utilitzaveu en les pràctiques les peces tenen una grandària inicial raonable.

- *Visió en planta i alçat.*

S'ha de poder seleccionar (via la interfície) una visió de l'escena que permeti veure-la, simultàniament, en planta (projectada sobre el pla x-z) i alçat (projectada sobre el pla x-y). Les càmeres a implementar hauran de ser axonomètriques. No ha d'haver mai deformació al fer un *resize* de la finestra.

- *Zoom i Pan*

S'ha de poder fer *Zoom* i *Pan* interactius amb la càmera activa.

- *Selecció d'un objecte<sup>5</sup>*

L'usuari ha de poder seleccionar un objecte de l'escena. A tal efecte, indicarà un píxel del viewport (botó del mig del ratolí). L'objecte seleccionat serà el més proper a l'observador dels que es projecten sobre el píxel introduït. L'objecte seleccionat passarà a ser l'objecte actiu i es pintarà la seva capsula en filferros i de color magenta. Si no resulta seleccionat cap objecte, l'usuari ho notarà perquè no es pinta cap capsula. Un objecte deixa d'estar seleccionat -estar actiu- o bé perquè es completa l'acció per la que s'ha seleccionat o bé perquè l'usuari vol sortir del mode de selecció (ESC).

Un objecte es pot seleccionar per moure'l, o per modificar el seu material, orientació o escala, o per eliminar-ho de l'escena.

Cal poder fer seleccions múltiples d'objectes per a fer una mateixa acció a un conjunt d'objectes.

- *Modificació del material dels objectes*

A través d'un widget com en la pràctica P3.

- *Eliminar objectes*

L'usuari ha de tenir la possibilitat de seleccionar un (o més) objecte(s) per eliminar-lo(s) de l'escena amb la tecla SUPR.

- *Il·luminació.*

Com en la pràctica P3.

A més a més, la llum ambient global també es podrà ajustar (i activar/desactivar) per la interfície.

## Opcionals

- *Afegir llums*

A més dels llums predefinits, l'usuari tindrà l'opció d'afegir focus de llum<sup>6</sup>, encendre'ls i definir el seu color. Per identificar la posició del nou focus mentre s'està definint o modificant (la seva posició i color) es pintarà un petit cub del color de la llum en la seva posició actual. El moviment i selecció dels focus es realitzarà com amb els objectes de l'escena.

- *Objectes transparents*

Seleccionar objectes per a fer-los semi-transparentes<sup>7</sup> (quasi no visibles) per facilitar la ubicació d'altres; tanmateix cal detectar col·lisions amb ells. Via la interfície s'han de poder fer "visibles" tots els objectes que s'havien fet semi-transparentes.

- Poder guardar en un fitxer i recuperar el resultat d'una construcció. Podeu utilitzar el format que considereu més adequat.

<sup>5</sup> Igual que en les pràctiques la selecció s'implementarà pintant en color fals.

<sup>6</sup> Recordeu que encendre molts llums enlenteix les visualitzacions i que OpenGL garanteix la gestió de fins a 8 focus.

<sup>7</sup> Caldrà assignar una opacitat diferent de 1 als objectes per a fer-los semi-transparentes en el moment del pintat. Els objectes transparents no han de poder ser seleccionables (vigileu aquest aspecte) però sí que cal detectar les col·lisions amb ells en el moment de voler fixar una peça.