



Índice

1. Enunciado	2
2. Consideraciones de Diseño	4
3. Hipótesis	4
4. Compilación	4
5. Ejecución	5
6. Manual de Usuario	5

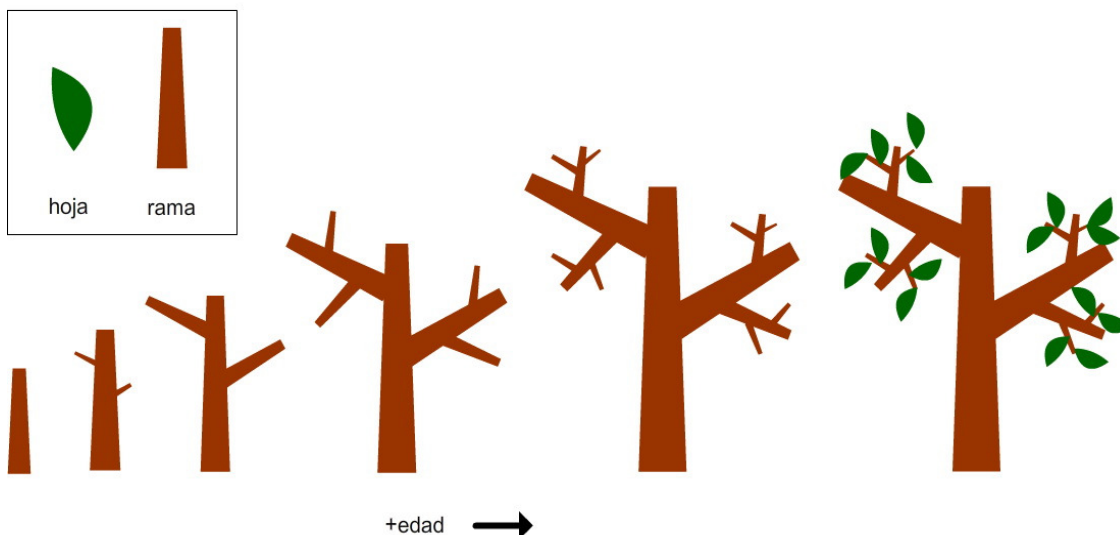
1. Enunciado

Trabajo Práctico Nº1 - Transformaciones 3D en OpenGL

Objetivo

Desarrollar una aplicación OpenGL que modele un árbol en 3D con ramas y hojas basadas en las primitivas de ramas y hojas que serán definidas en base a triángulos.

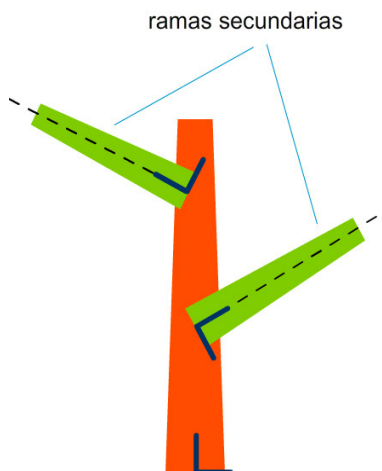
Se deberá construir un modelo jerárquico en donde un parámetro global “edad” controle el grado de desarrollo de la estructura, como se muestra en la figura



Cada rama deberá tener al menos 2 ramas secundarias, cuyo ángulo, posición y escala relativas a la rama padre podrán variar dentro de un rango de máximos y mínimos (ej: ángulo min. y max.), de este modo la estructura final tendrá una apariencia aleatoria.

En el último nivel las ramas se reemplazan por hojas. A medida que aumenta la edad la estructura tendrá más niveles de profundidad (más instancias de ramas). Cada rama deberá variar su escala a medida que crece.

*Si bien las figuras son bidimensionales, la estructura del árbol deberá ser tridimensional.



Animación

La edad deberá variar en función del tiempo para animar el crecimiento del árbol. La velocidad será regulable.

Cámara

Deberá mapearse el movimiento del mouse en X e Y de manera que el punto de vista “orbite” alrededor del árbol.

Controles de teclado

<u>Tecla</u>	<u>Acción</u>
R	Reiniciar la animación de crecimiento
P	Pausar/reanudar animación
Q	incrementar velocidad de crecimiento
A	decrementar velocidad de crecimiento

Entrega y corrección

La fecha de entrega es el 16 de Spetiembre.

Además del informe que se detalla a continuación debe entregarse copia del ejecutable y/o código fuente ya sea en DVD o vía email. En este último caso indicar claramente en el nombre del archivo ZIP o RAR: tp nro., grupo y cuatrimestre.

La evaluación del TP será individual, por lo tanto todos los integrantes del grupo deberán estar presentes en la corrección.

2. Consideraciones de Diseño

Para la realizar el trabajo práctico se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones de diseño:

- Se decidió utilizar un algoritmo recursivo el cual en cada llamada dibuja un nivel del árbol.
- La altura de cada nivel del árbol depende en forma cuadrática del nivel.
- La altura del árbol se actualiza automáticamente en funcion del tiempo de forma tal de producir la sensacion, mediante la animacion, de que el árbol va creciendo a medida que transcurre el mismo y alcanza su edad.
- El diámetro de cada tronco/rama depende de la altura de la misma.
- Para dibujar las hojas se utilizaron dos triángulos empleando `GL_TRIANGLE_STRIP` de forma tal de que los mismos conformen un rombo.
- Para dibujar el tronco y las ramas se utilizaron triángulos para conformar un cono truncado junto con sus tapas.
- El rango de ángulos de una rama respecto de su hija varia en función del nivel y en el rango: $[40; 40 + \text{NivelMaximo}]$ $[30 ; 30 + \text{NivelMaximo}]$; correspondiendo el mayor ángulo a las ramas ubicadas a menor altura en la rama padre.
- Después de cada nivel se realiza una rotación de 90 grados de forma tal de lograr repartir las ramas.
- Camara: La misma se puede hacer orbitar utilizando la tecla `z` `Z`, presionando la tecla `c` para capturar el movimiento del mouse y rotando la camara con el mismo . También permite acercarse utilizando la tecla `+` y alejarse utilizando la tecla `-`.

3. Hipótesis

Para realizar el trabajo práctico se tomaron en cuenta las siguientes hipótesis:

- Cada rama posee cuatro ramas hijas; o en su defecto cuatro hojas si se tratara del anteúltimo nivel.
- Por defecto el árbol tiene ocho niveles.
-

4. Compilación

Para compilar la aplicación bajo entornos Linux se provee un archivo de makefile. Para utilizar el mismo debe tenerse instalada la herramienta `cmake`. Para instalarla, por ejemplo, en una distribución Ubuntu se deben realizar los siguientes pasos:

- 1) sudo apt-get install cmake
- 2) Ingresar la contraseña de root del usuario.
- 3) Aceptar la descarga e instalación de los paquetes necesarios.

Luego de instalada la herramienta, posicionados en el directorio donde se encuentra el trabajo práctico es necesario crear un directorio build de la siguiente forma:

```
mkdir build  
cd build  
cmake ..  
make
```

Una vez realizados estos pasos, se dispondrá del ejecutable de nombre NOMBREEJECUTABLE.

5. Ejecución

Para ejecutar la aplicación bajo un entorno Linux se deben realizar los siguientes pasos:

- 1) Posicionarse en el directorio build creado anteriormente.
- 2) Ejecutar:
./NOMBREEJECUTABLE

6. Manual de Usuario

La aplicación permite realizar las siguientes acciones utilizando las teclas detalladas a continuación:

Controles de teclado

- R Reiniciar la animación de crecimiento
- P Pausar/reanudar animación
- Q Incrementar velocidad de crecimiento
- A Decrementar velocidad de crecimiento
- q Salir de la aplicación
- a Muestra/esconde los ejes
- g Muestra/esconde la grilla
- c Captura/libera el mouse
- z Permite rotar alrededor del árbol en sentido antihorario
- Z Permite rotar alrededor del árbol en sentido horario
- + Permite acercar la cámara al árbol
- Permite alejar la cámara del árbol