

Índice

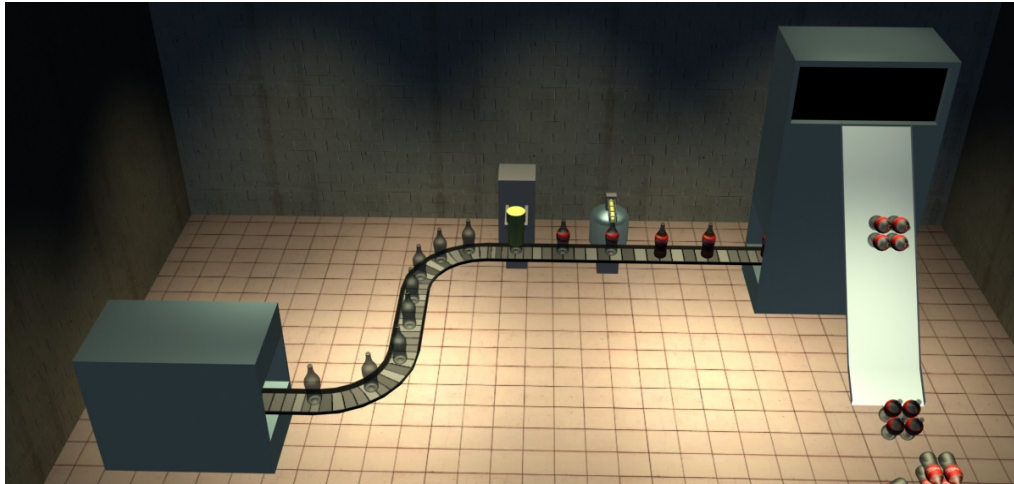
1. Enunciado	2
2. Consideraciones de Diseño	6
2.1. Estructura de la aplicación	6
3. Compilación	7
4. Ejecución	7
5. Controles de teclado	8

1. Enunciado

Trabajo Práctico Final

Objetivo

Implementar una aplicación OpenGL que utilice shaders para representar la siguiente escena.



Se trata de una línea de fabricación de gaseosas, en donde las botellas se mueven por la línea y pasan por la etapa de etiquetado y rellenado. Al final caen por una rampa en forma de pack de 4 botellas.

Modelado

Las botellas deberán modelarse mediante una superficie de revolución a partir de curvas Bezier cúbicas. La cinta transportadora debe modelarse como una superficie de barrido el camino está definido por curvas de Bspline cuadráticas. En el código deberán estar claramente definidos los puntos de control utilizados para ambas curvas y el parámetro que controla la cantidad de pasos de discretización de las mismas. Estos parámetros deberán ser constantes globales que se pueden modificar eventualmente en el momento de la entrega final.

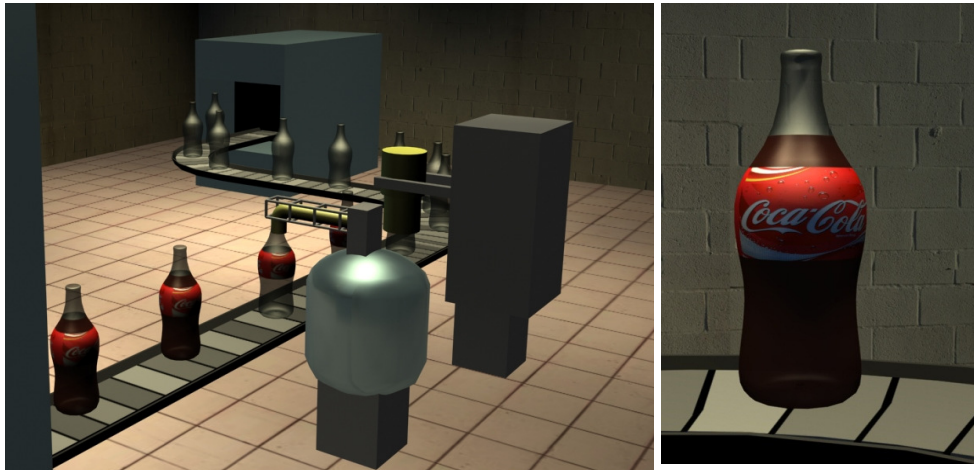
Animación

Las botellas se mueven linealmente y se detienen en las 2 etapas intermedias.



En la etapa de etiquetado, el brazo sube y baja para cubrir cada botella. Entra la botella vacía y sale con etiqueta. En el caso de la etapa de relleno se puede simular el relleno cambiando el color de los pixeles desde abajo hacia arriba componiendo la textura de la etiqueta, la transparencia y el color de la gaseosa. Por ejemplo, la altura del líquido sería un parámetro del pixel shader. Las franjas de transportadora pueden resolverse fácilmente mediante un pixel shader donde uno de los ejes U o V va en el sentido de la cinta. No es necesario modelar cada franja individual, sino que todas las franjas son una superficie de barrido continua. Los brazos de relleno y etiquetado deberán articularse (bajar/subir) con el paso de cada botella

Shaders de Píxeles



El aspecto visual de los objetos deberá ser similar al de las figuras. En el caso de las botellas habrá 3 estados (vacía, vacía con etiqueta y rellena).

El resto de los elementos de la escena utilizan mapa de color difuso (baldosas, ladrillos, maquinas). Las superficies metálicas deben utilizar mapas de reflexión.

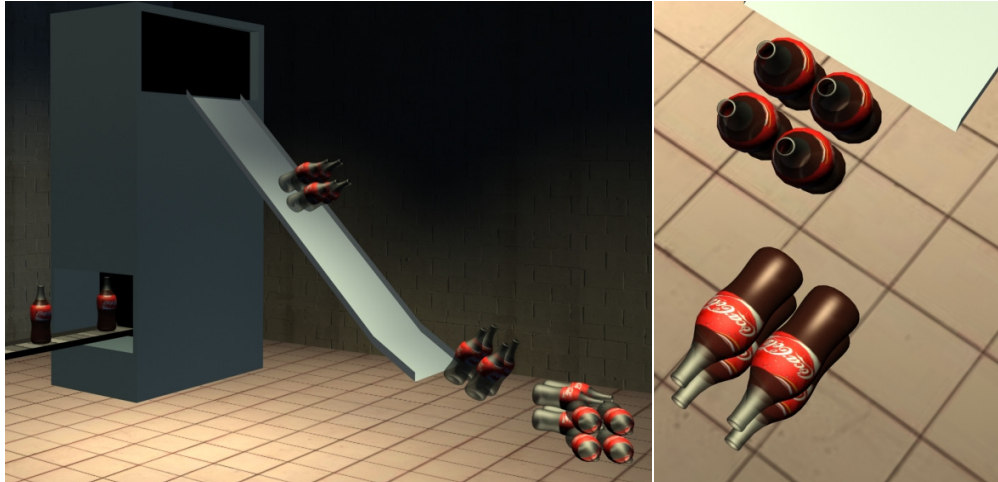
Iluminación

Implementar el modelo de Phong con texturas y fuentes de luz tipo spot (la intensidad de luz decae desde el eje central hacia afuera. En la figura hay 6 spots ubicados en el techo del ambiente.



Física

En la etapa final cada 4 botellas que entran debe caer un pack de 4. Esto debe ser simulado mediante bullet physics. La forma física del pack puede ser simplemente una caja. Los packs caerán por la rampa y se depositarán en el piso

**Entrega y corrección**

El trabajo debe ser aprobado para poder rendir el examen final.

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 ambos integrantes del grupo deberán estar presentes en la corrección.

Cámaras

Definir al menos 2 cámaras

- Cámara que orbita alrededor del centro de la escena con Zoom in/out,
- Espectador a nivel del suelo. Con las teclas ASWD para caminar y el mouse para orientar el punto de vista.

Z-buffer y superficies traslucidas

Existe una limitación del pipeline de OpenGL para el manejo de superficies traslucidas en combinación con superficies opacas. En el caso de las botellas no se podrá lograr el mismo resultado mostrado en las figuras. Dependiendo del orden de dibujado de las botellas en algunos casos el resultado no será el esperado. Para obtener el mejor resultado posible, las botellas deben ser dibujadas al final del ciclo de display.

Informe

Explicar la arquitectura de la aplicación, detallando las estructuras de datos, funciones y decisiones de diseño, que se hayan tomado.

Carátula del Informe: en la primera hoja se deberán incluir los siguientes datos

Trabajo practico nro: X

Cuatrimestre: N / YYYY

Grupo nro.: Z

Integrantes	Calificación	Fecha	Corrigió
Nombre, Apellido, Padrón			
Nombre, Apellido, Padrón			

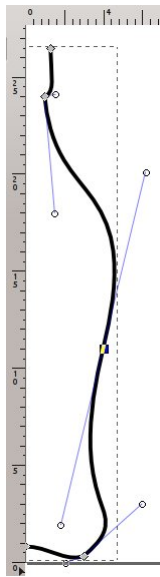
Datos al pie: colocar en **cada** hoja

Cuat: N/YYYY Trabajo Practico nro.: X, Grupo nro: Z, Integrantes: Padrón, Padrón

2. Consideraciones de Diseño

Para realizar el presente trabajo práctico se utilizó el lenguaje de programación GLSL dado que el mismo permite programar la GPU de la tarjeta de video para realizar cálculos complejos con una mejor performance y precisión. Para realizarlo, se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones de diseño:

- Se debió utilizar la versión 1.2 de GLSL dado que es la soportada por las tarjetas gráficas de las notebooks de la mayoría de los integrantes del grupo.
- Para el mapeo de texturas en la superficie reflexiva se utiliza un mapa cúbico.
- Los parámetros tales como los puntos de control de la botella y de la cinta transportadora, los pasos para las curvas y las rotaciones en el caso de la superficie de barrido se encuentran definidos en GlobalParameters.h.



Perfil de la botella

2.1. Estructura de la aplicación

Para desarrollar la aplicación se utilizó el lenguaje C++, que permite la programación orientada a objetos con el encapsulamiento de clases. Dentro de las principales, se encuentra la clase TP3; que representa el mundo del trabajo práctico en el cual se suscriben los eventos de OpenGL y responde a las peticiones del usuario.

Existen shaders de vertices y de fragmentos para:

- La iluminación basada en los cálculos en el modelo de Phong.
- La textura y el color de la botella.
- La textura cubica necesaria para la superficie reflectiva de la máquina de llenado.
- La simulación del avance de la cinta transportadora.

3. Compilación

Para compilar la aplicación bajo entorno Linux se provee un archivo 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.

Teniendo ya 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 tp3.

4. Ejecución

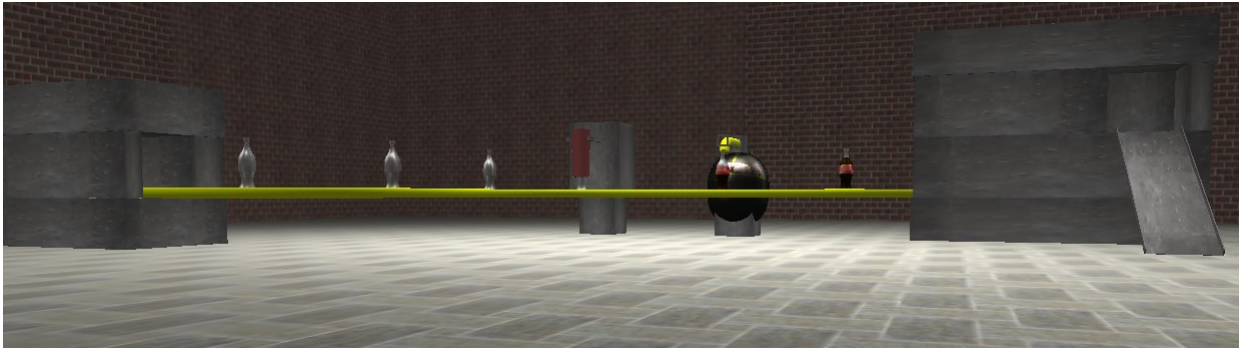
Para ejecutar la aplicación bajo un entorno Linux se deben realizar los siguientes pasos:

- 1) Posicionarse en el directorio build creado anteriormente.
- 2) Ejecutar:
./tp3

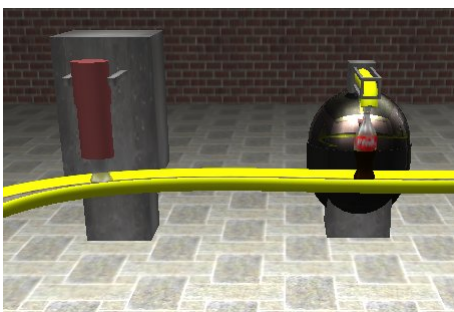
5. Controles de teclado

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

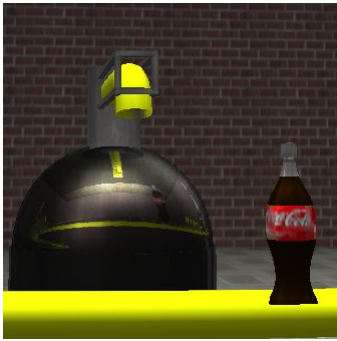
Tecla	Acción
x	Rotar la escena con respecto al eje x en el sentido positivo.
X	Rotar la escena con respecto al eje x en el sentido negativo.
y	Rotar la escena con respecto al eje y en el sentido positivo.
Y	Rotar la escena con respecto al eje y en el sentido negativo.
z	Rotar la escena con respecto al eje z en el sentido positivo.
Z	Rotar la escena con respecto al eje z en el sentido negativo.
+	Acercar la cámara.
-	Alejar la cámara.
q	Salir de la aplicación.
r	Resetear la posición y dirección de la cámara.
e	Activar/desactivar el modo espectador a nivel del suelo para la cámara
S	Pausar/reanudar la simulación.
a	En modo espectador: caminar hacia la izquierda.
d	En modo espectador: caminar hacia la derecha.
s	En modo espectador: caminar hacia atrás.
w	En modo espectador: caminar hacia adelante.



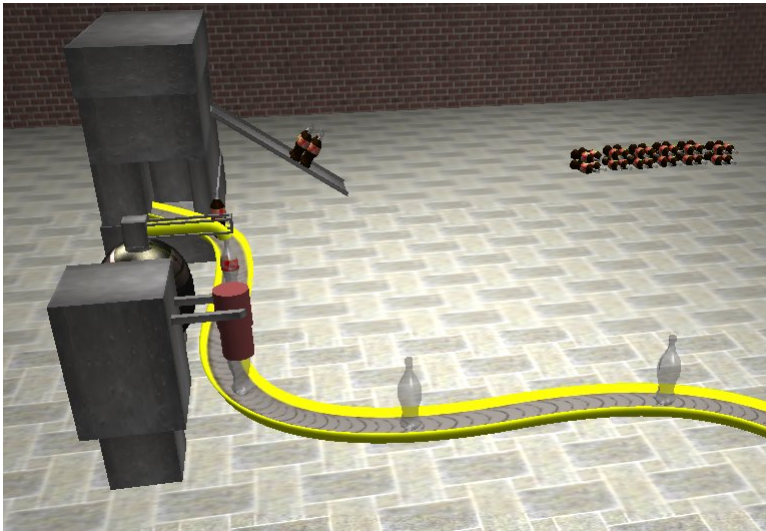
Línea de fabricación de gaseosas



Máquina etiquetadora y máquina de llenado



Superficie reflectiva de la máquina de llenado



Packs de botellas