



Ejercicios Tema 3 – parte 5

(Mapa de sombras)

Materia de consulta

Se recomienda repasar los siguientes recursos online antes de comenzar a resolver los ejercicios.

- Diapositivas del tema 3 de la asignatura, diap: 105-147.
- Videos explicativos de las diapositivas 109-152 del tema 3.
(<https://aulavirtual.uv.es/mod/kalvidres/view.php?id=560338>)
(<https://aulavirtual.uv.es/mod/kalvidres/view.php?id=560345>)
(<https://aulavirtual.uv.es/mod/kalvidres/view.php?id=560354>)
- Red book OpenGL Programming guide, 8th Edition, pag: 400-409.
(<https://www.cs.utexas.edu/users/fussell/courses/cs354/handouts/Addison.Wesley.OpenGL.Programming.Guide.8th.Edition.Mar.2013.ISBN.0321773039.pdf>)
- OpenGL 4 Shading Language Cookbook, 2nd Edition, pag: 263-292.
Disponible online a través de VPN en trobes +, Servei de biblioteques de la UV
(<https://ebookcentral.proquest.com/lib/univalencia/detail.action?docID=1441782>)

Ejercicios Tema 3 – parte 5

Crea un proyecto en Microsoft Visual Studio e incluye en él los ficheros de la carpeta parte 5; compila y ejecuta el programa. En este ejemplo, se implementa un modelo de iluminación por pixel (con una luz local).

Se pide modificar el código de la aplicación y el de los shaders para incluir sombras en la escena usando mapas de sombras. Para ello hay que realizar las siguientes tareas:

5.1 - Mapa de sombras sin filtros PCF (usando el filtro GL_NEAREST)

Modifica el código de la aplicación para que durante la ejecución de la función “init” se cree el FBO donde se guardará el mapa de profundidad. Modifica la función “display” para que, antes de dibujar la escena iluminada, se dibuje la escena en la textura anclada en el FBO (la información de profundidad) y se genere de esta manera el mapa de profundidad que luego se empleará en los shader para crear las sombras. Modifica, además, los shader para poder acceder a la información de la textura con el mapa de profundidad y multiplicar la componente difusa y especular de la luz por el valor obtenido del mapa.



5.2 - Problema de precisión del valor z

Para eliminar los problemas de precisión que aparece en las zonas iluminadas, modifica el código de la aplicación de manera sólo se dibuje en el mapa de profundidad las caras traseras de los objetos (o delanteras, según sea necesario). Esto será una opción del programa que se activara/desactivará con la tecla 'Z'. Cuando se pulse la tecla se activará la opción, dibujando sólo una de las caras de los objetos, y cuando se vuelva a pulsar la tecla se desactivará, dibujando las dos caras de los objetos.

5.3 - Tamaño de la textura de profundidad

El tamaño de la textura que contiene el mapa de profundidad influye en la calidad de los resultados. En el código de la aplicación, éste está fijado en 512x512 pixels. Aumenta su tamaño y observa cómo afecta a los resultados (p.e. 2048X2048).

5.4 - Filtro PCF con 4 muestras (GL_LINEAR)

Vuelve a fijar el tamaño de la textura en 512 pixels. Con este tamaño se aprecia de forma notoria los problemas de aliasing comunes en los mapas de sombras.

Una de las técnicas más utilizadas para eliminar estos problemas de aliasing es utiliza filtros PCF. Modifica el código de la aplicación para que cuando se pulse la tecla '+' se utilice este filtro (en su versión más simple: 4 muestras) en lugar del filtro GL_NEAREST o viceversa.

5.5 - Filtro PCF con 16 muestras

Aunque mejoran los resultados, éstos aún son insuficientes. Modifica esta vez el código del shader de fragmento para que cuando se vuelva a pulsar la tecla '+' aumente a 16 el número de muestras del filtro PCF.

5.5 - Filtro PCF con un numero de muestras configurable (no fijo en 4 o 16)

Modifica el código de shader de fragmento para que cuando se vuelva a pulsar la tecla '+' se utilice un número mayor de muestras (configurable). Para ello, haz un barrido de todos los texels vecinos y suma todos sus valores, empleando el siguiente algoritmo:

```
for(int i=-DESP; i<=DESP; i+=INC)
    for(int j=-DESP; j<=DESP; j+=INC)
    {
        sum += ...;
        cont ++;
    }
```

Donde DESP es una constante (definida, por ejemplo, con el valor 2) que indica la amplitud del barrido y INC es otra constante (definida, por ejemplo, con el valor 1) que indica la densidad del barrido.

El número de muestras utilizadas ahora dependerá de estos dos valores constantes. Prueba los resultados que se obtienen cambiando estos dos valores.



Resultados

	
Ejercicio 12.1: dibujando las dos caras	Ejercicio 12.2: dibujando una de las caras
	
Ejercicio 12.2: Resol. mapa: 512x512	Ejercicio 12.3: Resol. mapa: 2048x2048
	
Ejercicio 12.4: (512x512) PCF – 4 muestras	Ejercicio 12.5: PCF – 16 muestras
	
Ejercicio 12.6: PCF – 100 muestras	