

DEFOCUS / BLUR

Partimos del ejemplo **defocus**.

El objetivo es crear un post proceso que enfoque/desenfoque el render. Para ellos usaremos el filtro conocido como "gaussian blur".

El proyecto contiene la creación de un framebuffer con textura asociada, y renderiza a esta textura ("render to texture").

El shader "fragment_blit" contiene el código que copia la escena desde la textura al framebuffer final, el display.

Pasos para hacer nuestro defocus:

- Creamos (en defocus.cpp) y pasamos al shader un kernel con la matriz gauss para 5x5

$$\frac{1}{273}$$

1	4	7	4	1
4	16	26	16	4
7	26	41	26	7
4	16	26	16	4
1	4	7	4	1

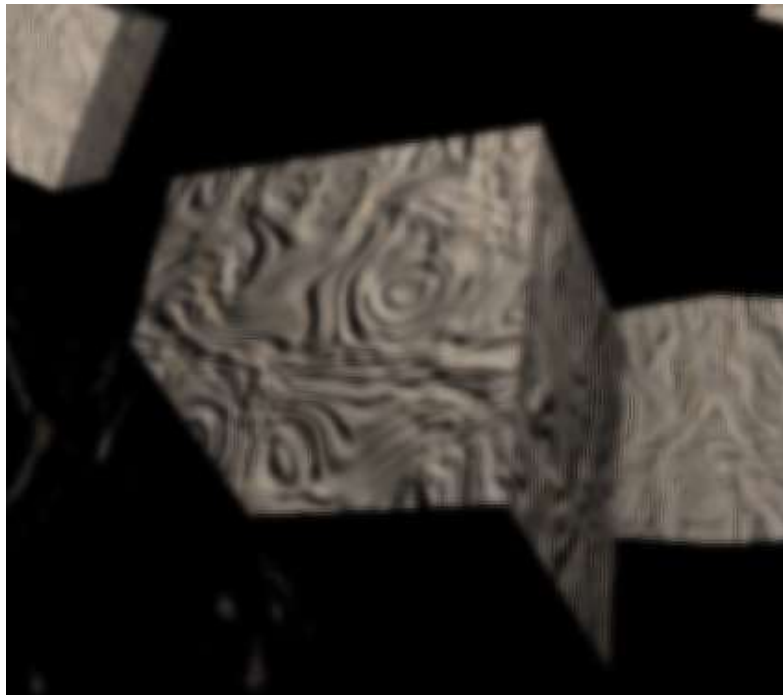
Para ello usaremos uniform, y la función que permite subir uniforms de tipo vector de flotantes

-En el shader:

1. Calculamos el tamaño de un texel (en coordenadas unitarias) usando la función **"textureSize"**
- 2.- Recorremos el área de 5x5 alrededor de la coordenada actual (TexCoord), sampleando los texel
- 3.- Cada texel ha de ser multiplicado por su coeficiente correspondiente en la matriz de 5x5 y acumulado en un total que es el color final.



-El desenfoque resultante de 5x5 será muy sutil y solo visible con zoom. Para magnificar el resultado sin cambiar el coste usaremos un pequeño truco. Multiplicando el vector con el tamaño del texel, samplearemos un área más grande. Esto va a funcionar por el filtro bilinear que samplea sobre un área de 4 texels. El límite de magnificación de área de sampleado ronda **x2**. Los números mayores producirán un efecto gráfico tipo holograma.



-Para hacer una transición entre enfocado/desenfocado podemos usar diferentes estrategias. Un simple lerp entre el sample central (+0.0,+0.0) y el resultado del gaussian blur produciría un efecto parecido (pero identificable) conocido como la técnica de “vaselina en la lente”, típico de las postales navideñas.

Para hacer algo mejor, usaremos una matriz gaussiana de 3x3

$$\frac{1}{16} \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline 2 & 4 & 2 \\ \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

- 1.- Implementamos esta matriz, también como 5x5 (rellenando con ceros los bordes)
- 2.- Enviamos al shader una interpolación entre la matriz gauss5x5 y gauss3x3
- 3.- Para llevar la imagen hasta el foco máximo, necesitaremos una tercera matriz, que contendrá ceros y un uno en el centro.

La interpolación entre estas 3 matrices nos llevará al control completo del defocus.

Para investigar:

- Es habitual en videojuegos usar una imagen de menor resolución (por ej. w/2,h/2) para hacer el blur. Investigar cómo reducir la textura de post proceso.
- Un filtro de gaussian blur completo y regulable se realiza en dos pasos, horizontal y vertical. Esto convierte un operación de (por ej.) 100x100 samples, en dos de 100 de samples. Investigar la técnica de dos pasos
-
- La técnica “depth of field” permite desenfocar partes de la imagen dependiendo de su profundidad. Investigar cómo se puede implementar.