



Ejercicios Tema 3 – parte 2

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: 45-65.
- Video explicativo de las diapositivas 45-65 del tema 3.
(https://mmedia.uv.es/fbs?cmd=view&name=tema3_parte_iluminacion_local.mp4&pathext=/)
- Red book OpenGL Programming guide, 8th Edition, pag: 359-383.
(<https://www.cs.utexas.edu/users/fussell/courses/cs354/handouts/Addison.Wesley.OpenGL.Programming.Guide.8th.Edition.Mar.2013.ISBN.0321773039.pdf>)
- Graphics Shaders : Theory and Practice, 2nd Edition, pag: 123-135.
Disponible online a través de VPN en trobes +, Servei de biblioteques de la UV
(<https://ebookcentral.proquest.com/lib/univalencia/detail.action?docID=830238>)
- OpenGL 4 Shading Language Cookbook, 2nd Edition, pag: 91-109
Disponible online a través de VPN en trobes +, Servei de biblioteques de la UV
(http://xv9lx6cm3j.search.serialssolutions.com/?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info%3Aofi%2Fenc%3AUTF-8&rft_id=info%3Aasid%2Fsummon.serialssolutions.com&rft_val_fmt=info%3Aofi%2Ffmt%3Akev%3Amtx%3Abook&rft.genre=book&rft.title=OpenGL+4+shading+language+cookbook&rft.au=Wolff%2C+David&rft.series=Quick+answers+to+common+problems&rft.date=2013-01-01&rft.pub=PACKT+Publishing&rft.isbn=9781782167020&rft.externalDBID=PASLL&rft.externalDocID=PACKT0002840¶mdict=es-ES)

Ejercicios

3.- Iluminación local Phong: Sombreado plano y sombreado suave (iluminación por vértice)

Crea un proyecto en Microsoft Visual Studio e incluye en él los ficheros de la carpeta parte2.

Modificad el módulo principal, el vertex shader y el fragment shader para conseguir los siguientes resultados:

- a) Dibujar la escena formada por una esfera, una tetera, un donut y un plano (cada uno de ellos con un material distinto) iluminada por una luz puntual, empleando sombreado suave.

Nota: Los vectores implicados en el cómputo de la iluminación deben estar referenciados en el S.R. de la vista (es el que se emplea normalmente para esta tarea). En este sistema de referencia, la posición de la cámara está en el origen de



coordenadas, es decir, su posición es $\text{vec3}(0, 0, 0)$, por lo que no es necesario pasarle la posición de la cámara al shader.

Nota: Para una luz puntual, en el cómputo de la iluminación, sólo se utilizaría la información contenida en los campos `lightPos` e `intensity` de la estructura definida en el código.

Nota: El dato de salida generado en el shader de vértice, y recogido como entrada en el shader de fragmento, es el color del vértice resultante del proceso de iluminación.

Nota: Para conseguir sombreado suave no hay que hacer nada especial en esta variable de salida. Es lo que se consigue por defecto (dado que los valores de las variables de salida del shader de vértices se interpolan por defecto al ser recibidos en el shader de fragmento como datos de entrada)

- b) Modifica el programa para que cuando se pulse la tecla 'T' se cambie el tipo de sombreado (de sombreado suave a plano y viceversa). Compara los resultados que se obtienen en ambos casos.

Nota: para conseguir el sombreado plano, la declaración de la variable de salida en el shader de vértices con la información de color y la correspondiente de entrada en el shader de *FRAGMENTO* tiene que llevar delante el calificador "`flat`".

- c) Modifica el programa para que cada vez que se pulse la tecla 'L' se cambie el tipo de luz (de luz puntual a foco y viceversa).

Nota: en el shader de vértice, en el cómputo de la iluminación del foco, se debe usar, además de la información contenida en los campos `lightPos` e `intensity`, la información recibida en los campos `dir`, `cutOffInt` y `cutOffExt`.

4.- Iluminación local Phong: Sombreado Phong (iluminación por pixel)

Modifica el programa y los shaders de vértice y fragmento para que cuando se vuelva a pulsar la tecla 'T' se emplee como sombreado, además de los anteriores (plano y suave), el sombreado Phong (iluminación por pixel). Compara los resultados.

Nota: En este caso, hay trasladar el cómputo de la iluminación del shader de vértice al de fragmento, pasando ahora desde el shader de vértice al de fragmento el vector vista y el vector normal en el S.R. de vista (se mantiene en el shader de vértice la transformación de los vectores vista y normal al S.R. de la vista)

Nota: Aunque se escriba en el shader de vértice como dato de salida el vector normal normalizado, cuando se recoge en el shader de fragmento como dato de entrada deja de estar normalizado (por el proceso de interpolación), por lo que es necesario volver a normalizarlo (en el shader de fragmento).

5.- Iluminación local Phong: Sombreado Comic

Modifica el programa y el fragment shader para que se añada a lista de posibles tipos de sombreados (que se activan con la tecla 'T') el sombreado comic.

Nota: Para conseguir el sombreado comic sigue la siguiente estrategia. Cada uno de los objetos se dibujará sólo con 3 colores distintos. Cuando el coseno del ángulo que forman los vectores



vista y reflejo normalizados sea mayor que 0.92 se dibujará el fragmento con el color resultante de la suma de la propiedad especular y la propiedad difusa del material. Cuando sea menor que esta cantidad y el coseno del ángulo que forman el vector normal y el vector luz sea una cantidad positiva, se dibujará el fragmento con el color de la propiedad difusa. Cuando ninguna de las dos anteriores condiciones se cumpla, se dibujará el fragmento con el color de la propiedad ambiente del material multiplicada por 1.5.

Nota: A sí mismo, se deben resaltar los contornos del objeto dibujándolos de color negro. Para detectar si un fragmento está en el contorno, se multiplican escalarmente el vector vista y el vector normal, ambos normalizados. Si el resultado resulta ser *MENOR* que un cierto valor umbral, por ejemplo 0.13, el fragmento se considerará que está en el contorno del objeto.

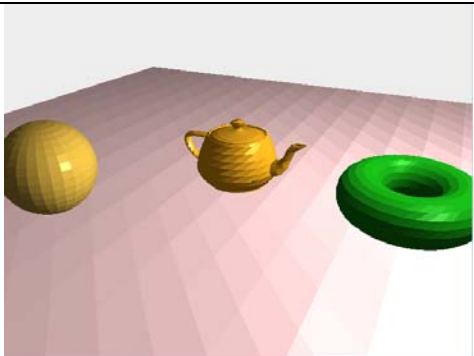
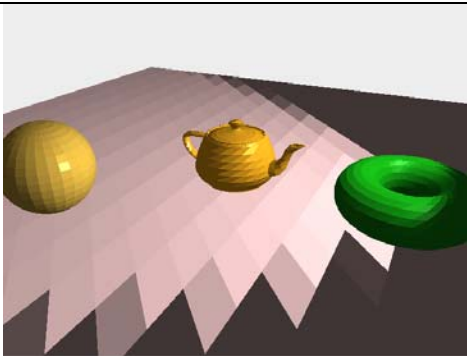
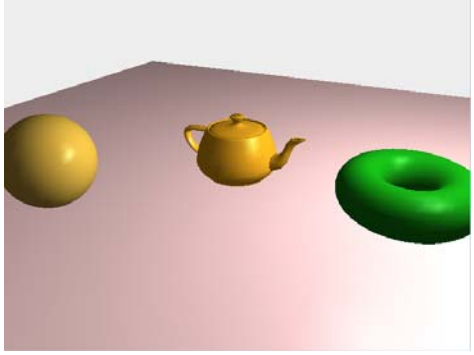
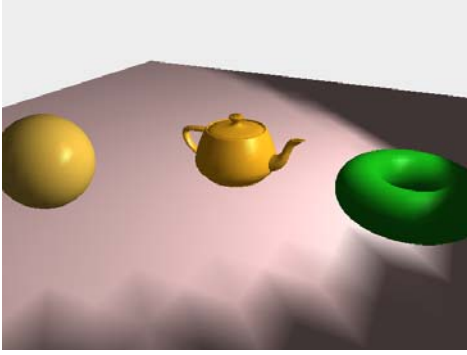
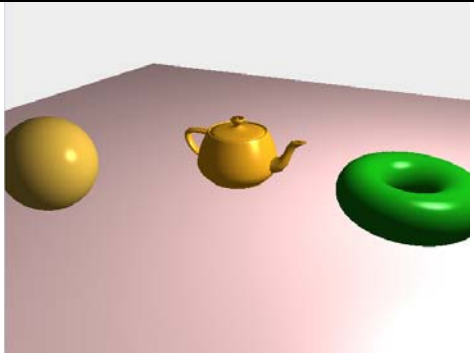
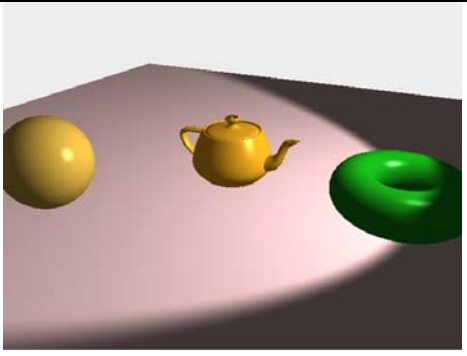
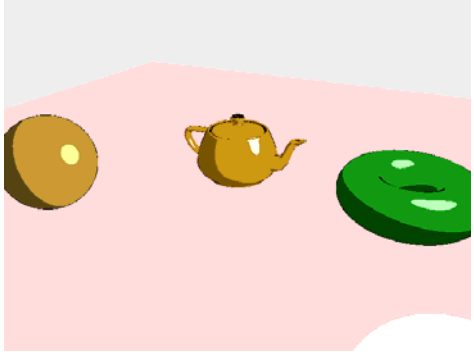
Nota: Este tipo de sombreado se implementa sólo en el shader de fragmento.

[Tutorías de ayuda a la realización de la práctica](#)

Se ha creado un nuevo foro y un nuevo chat de AV para esta tarea. Podéis utilizar estos dos canales, el canal de Telegram, así como el email, para resolver cualquier duda. Yo estaré de martes a viernes, de 10:00 a 12:00 de la mañana, físicamente conectado y responderé de forma interactiva a las cuestiones que vayan surgiendo en cualquiera de los cuatro canales. Podéis, así mismo, enviarme preguntas por cualquiera de los canales fuera de ese horario y yo contestaré en cuanto lea el mensaje (también puede contestar, en cualquier momento, cualquier alumno que lo desee, a las preguntas de los compañeros, que serán bien recibidas).



Resultados

	
Iluminación por vértice (luz puntual) Sombreado plano	Iluminación por vértice (foco) Sombreado plano
	
Iluminación por vértice (luz puntual) Sombreado suave	Iluminación por vértice (foco) Sombreado suave
	
Iluminación por pixel (luz puntual)	Iluminación por pixel (foco)
	NO ES NECESARIO IMPLEMENTARLO
Iluminación por pixel (luz puntual) Sombreado Comic	Iluminación por pixel (foco) Sombreado Comic