

Esercitazione 6 - Shader Part I: Lighting, Shading Texture Mapping

Lorenzo Gasparini
Corso di fondamentali di Computer Graphics

2 settembre 2019

1 Descrizione

L'applicazione mostra all'utente vari oggetti con applicati vari tipi di shading diversi. L'utente ha a disposizione gli stessi comandi dell'esercitazione 3 per muoversi e modificare gli oggetti in scena.

2 Obiettivi

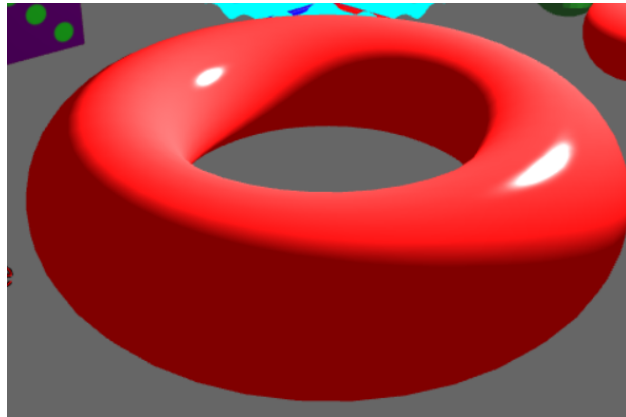
1. Lighting: Permettere lo spostamento (traslazione) interattivo della luce posizionale/direzionale in scena.
2. Shading: Al toro è associato un materiale ed è illuminato in modalità shading Gouraud (mediante l'attivazione degli shaders `v gouraud.glsl`, `f gouraud.glsl`). Sperimentare la modalità shading Blinn, che approssima Phong shading con l'half vector H , rendendo attivi gli shaders `v blinn.glsl`, `f blinn.glsl`. Realizzare la modalità shading Phong realizzando gli shaders `v phong.glsl` e `f phong.glsl`;
3. Texture mapping 2D del toro con immagine letta da file di formato `nomefile.jpg` mediante gli shaders `v texture.glsl` e `f texture.glsl`
4. Texture mapping 2D + Shading Realizzare gli shaders `v texture phong.glsl` e `f texture phong.glsl` per combinare l'effetto shading Phong con la texture image sulla mesh toro
5. Procedural mapping basato su un procedimento algoritmico a piacere sul toro.
6. Wave motion: Si crei l'animazione di un height field mesh (oggetto mesh `GridPlane.obj` contenuto nella directory `Mesh`) modificando la posizione dei vertici in un vertex shader `v wave.glsl`.
7. OPZIONALE: Toon shading Realizzare gli shaders `v toon.glsl` e `f toon.glsl` per la resa nonfotorealistica nota comunemente come "Toon shading".

3 Svolgimento Obiettivi

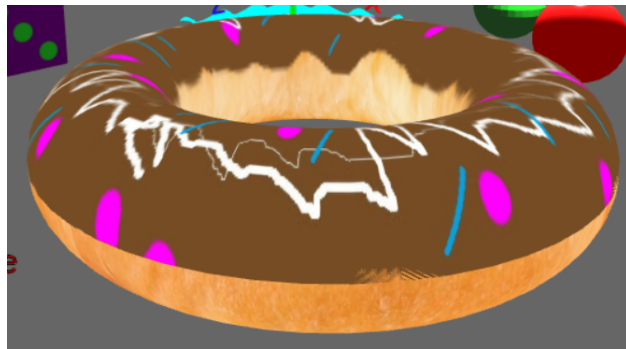
1. Lo spostamento dell'oggetto è equivalente a quello effettuato nell'esercitazione 3.

In aggiunta viene modificata anche la variabile rappresentante la posizione della luce. Tale modifica viene effettuata moltiplicando la posizione della luce per la matrice di trasformazione dell'oggetto rappresentante la luce.

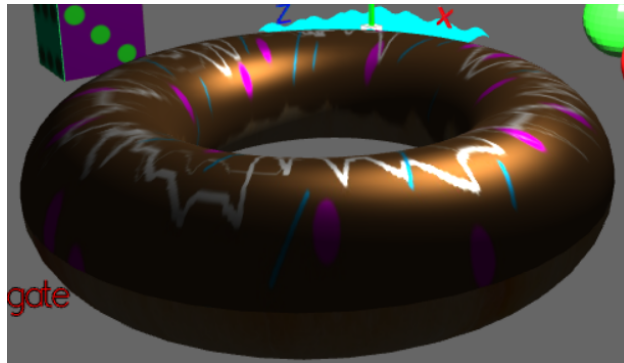
2. Lo shading di Phong è implementato nei file `f_phong` e `v_phong`. La sua implementazione è stata effettuata partendo dagli esempi di Blinn e Gouraud già presenti nell'esercitazione.



3. Tramite la funzione `loadTexture` è stata caricata la texture del toro. Inoltre è stato impostato lo shader `TEXTURE_ONLY` così da renderizzare correttamente la texture. Il tutto è eseguito all'interno di `init_torus`.

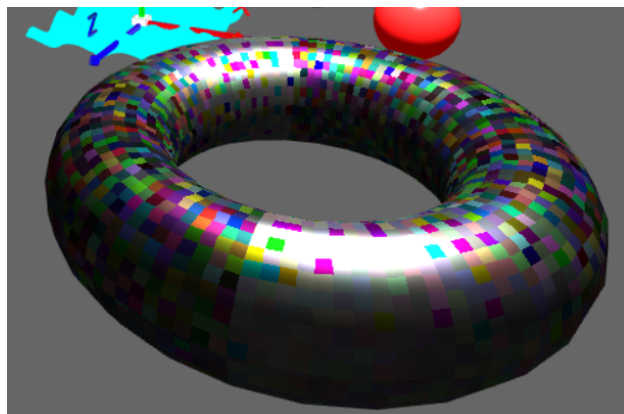


4. Per questo punto sono stati generati i due file `v_texture_phong` e `f_texture_phong` creati partendo da quelli generati precedentemente per il punto 2. La modifica si basa sull'aggiungere il contributo della texture al valore finale del colore.



5. Per la texture procedurale è stato replicato quanto fatto nel caso della scacchiera.

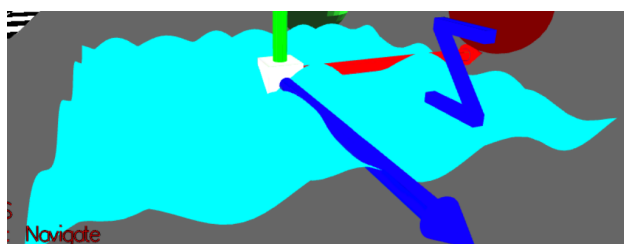
La texture è stata generata sfruttando la funzione del rumore di perlin per colorare in maniera casuale la superficie del toro. Tale funzione è stata importata dalla libreria glm.



6. Per questo punto è stato generato lo shader wave (composto dal file v_wave). Questo shader prende in input, oltre che i parametri classici, anche il valore di t e si occupa di calcolare la formula presente nel file dell'esercitazione.

La modifica del valore di t viene effettuata all'interno della funzione wave_loop che si occupa di aggiornare il valore del parametro, passarlo allo shader ed infine forzare un redisplay. Tale funzione viene richiamata ogni 20ms.

Lo shader è composto solamente al livello vertex in quando il fragment shader è un semplice passthrough.



6. Riguardo al toon shading sono state realizzate due versioni, una basata sul Gouraud (toon) ed una basata su Phong (toon_v2). La prima lavora a livello vertex mentre la seconda a livello fragment.

Il funzionamento è molto semplice, praticamente si effettua il dot product tra il vettore normale e la direzione della luce così da ottenere l'angolo tra i due vettori. Successivamente si valuta in quale dei 3 intervalli definiti cade il valore e, in base a questo, si fissa il valore del colore in un intervallo di grigi.

