Fondamenti di Computer Graphics LM

Lab 5 - Texture Mapping

Questa esercitazione può essere eseguita sia in ambiente Windows che Linux.

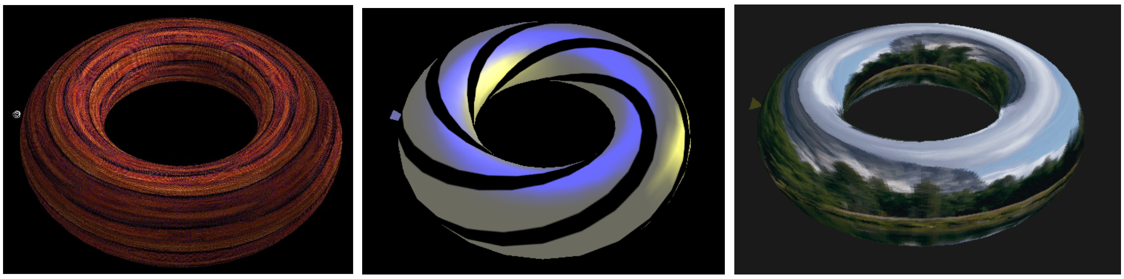


Figure 1: (sinistra) Applicazione di una texture image sulla mesh output della tassellazione del toro; (centro) l'applicazione di procedural texture alla mesh toro; e applicazione di environmental mapping (destra).

Scaricare i file necessari dalla pagina WEB del docente. L'archivio contiene un semplice programma per la gestione di texture 2D con OpenGL, compilare ed eseguire il programma fornito.

Al premere della barra spaziatrice il programma permette di passare dalla modalità texture procedurali (MOD1), all'applicazione di texture image (MOD2) , alla modalità MOD3 (da realizzare):

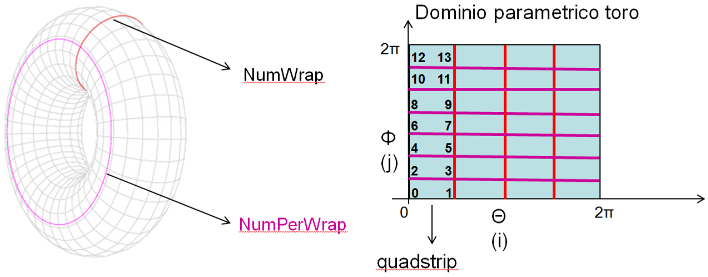
- `MOD1`: esempio di associazione texture procedurale ai vertici di una mesh.
- `MOD2`: esempio di texture multiple associate a piu' poligoni. Legge formati file immagine *nomefile.bmp*.
- `MOD3`: visualizzazione di un modello mesh toro creato attraverso la tassellazione di una superficie parametrica su un dominio parametrico.

Dopo aver sperimentato il texture mapping con openGL sia di texture procedurali sia di texture image da file immagine, estendere la modalità `MOD3` per permettere la gestione delle seguenti funzionalità texturing:

1. Permettere il texture mapping 2D del toro con immagini lette da file di formato *nomefile.bmp*.
2. Permettere environment mapping sferico/cubico sfruttando il two-step mapping in modalita' OpenGL.
3. Permettere il procedural mapping basato su un procedimento algoritmico a piacere.
4. OPZIONALE: Permettere il bump mapping dell'oggetto mesh poligonale.

Osservazione: Tassellazione e parametrizzazione della superficie toro Si ricorda che il toro ha la seguente rappresentazione parametrica $\mathbf{S}(\theta, \phi)$ con $\theta, \phi \in [0; 2\pi]$:

$$
\begin{aligned}
x(\theta, \phi) &= \sin(\theta)(R + r\cos(\phi)) \\
y(\theta, \phi) &= \sin(\phi)r \\
z(\theta, \phi) &= \cos(\theta)(R + r\cos(\phi))
\end{aligned}
$$



Il vettore normale è definito come

$$\mathbf{n}(\theta, \phi) \quad = \quad \mathbf{S}_\theta(\theta, \phi) \times \mathbf{S}_\phi(\theta, \phi)$$

con derivate parziali

$$\mathbf{S}_\theta(\theta, \phi) = \begin{bmatrix} dx/d\theta \\ dy/d\theta \\ dz/d\theta \end{bmatrix} \quad = \quad \begin{bmatrix} \cos(\theta)(R + r\cos(\phi)) \\ 0 \\ -\sin(\theta)(R + r\cos(\phi)) \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{S}_\phi(\theta, \phi) = \begin{bmatrix} dx/d\phi \\ dy/d\phi \\ dz/d\phi \end{bmatrix} \quad = \quad \begin{bmatrix} -r\sin(\phi)\sin(\theta) \\ r\cos(\phi) \\ -r\sin(\phi)\cos(\theta) \end{bmatrix}$$